B-Tervet méltató értékelések

„Lester Brown gyakorlatias és érthető módon magyarázza el nekünk, hogyan lehet igazságosabb világot létrehozni, és megmenteni a Földünket. Mindannyiunknak oda kellene figyelnünk a tanácsára” –*Bill Clinton egykori amerikai elnök.*

„ Lester Brown bölcs gondolkodó” – *U.S. News & World Report.*

„Izgalmas könyv és mestermű” – *Ted Turner*

„A mű egy sor sürgető problémával foglalkozik egyetlen kötetben. A B-3.0 olyan könyv, amelyik tesz azért, hogy felnyíljon a szemünk” –*Times Higher Education Supplement*

„Lester Brownnak Nobel-díjat kellene kapnia új művéért” – *The Herald of Mexico*

„Nagyszerű könyv, amely bizonyára fel fogja rázni az emberiséget” – *Klaus Schwab, Világgazdasági Fórum.*

„Lester R. Brown a világ egyik legkiemelkedőbb öko-közgazdásza, és van megoldása a bennünket fenyegető veszély ellen. A terveket időről-időre módosítani és finomítani kell, és Brown ebben a kötetben pont ezt tette meg nagy bölcsességgel és előrelátással”–*Ode.*

„Nagyon olvasmányos mérvadó beszámoló azokról a problémákról, amelyekkel szembesülünk kezdve a globális felmelegedéstől, a zsugorodó vízkészleteken keresztül egészen a halászat és az erdők, stb. kérdéséig. A kialakuló kép nagyon ijesztő. De a könyv megmutatja a kiutat is” – *Clare Short, brit parlamenti képviselő.*

„Lester R. Brown tömör, ám roppant sok információt tartalmazó összefoglalót ad arról, hogy melyek azok a kulcskérdések, amelyekkel a civilizációnak szembe kell néznie, a környezet terhelése miatt. A mű értékes hozzájárulás a napjainkban zajló vitához” – *The Ecologist.*

„A könyv hatalmas teljesítmény: átfogó eligazítás arról, hogy mi történik napjainkban a földi életet lehetővé tevő rendszerekkel és hogyan lehet ezeket a rendszereket rendbe tenni”– *Grinning Planet.*

„A B-Terv három részből áll: a globális gazdaság átalakítása, a szegénység megszüntetéséért tett lépések és a környezeti rombolásának visszafordítása. Mondanunk sem kell, hogy ezek túlságosan is nagyravágyó célok, de a B-Terv létezik, és alaposan átgondolt annak érdekében, hogy el tudja érni a látszólag lehetetlent oly módon, hogy érti a világfolyamatokat és kultúrákat is” – *The Midwest Book Review.*

„A problémákat és megoldásokat ismertetve a mű a legjobb összefoglaló a környezet helyzetéről, amelyet valaha olvastam” – *Grist.*

„A környezettel kapcsolatos elfogadhatatlan és eddig megszokott hozzáállással, az A-Tervvel szemben, amelyik «gazdasági hanyatláshoz és összeomláshoz» vezet, Lester R. Brown vonzó, 21. századi alternatívát vázol fel” – *Thomas F. Malone, American Scientist.*

 Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

„Lester Brown cselekvési terve átfogó és lenyűgöző” – *Caroline Lucas, Resurgence.*

„Ez a mű a B-Terv 2003. évi kiadásának kiváló frissítése, és egyben értékes segítség abban, hogy megérthessük, hogy a bolygónkon élő összes embernek milyen kihívásokkal kell szembenéznie. Ajánlott olvasmány” – *S. J. Martin, Choice.*

„Nagyszerű könyv arról, hogy milyen módszerekkel lehet javítani a környezet állapotán, és fenntartani a gazdasági haladást” – *St. Petersburg Times.*

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

Lester R. Brown

A B-3.0 Terv

Mozgósítás a civilizáció megmentésére

Fordította: Bíró Dávid

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

Tartalomjegyzék

Bevezetés

1. Belépés egy új világba

I. A BAJBA JUTOTT CIVILIZÁCIÓ

2. Romló olaj- és élelmiszerbiztonság

3. Emelkedő hőmérséklet és emelkedő tengerek

4. A kialakuló vízhiány

5. A természeti rendszerek terhelése

6. A hanyatlás első jelei

II. A VÁLASZ–A B-TERV

7. A szegénység megszüntetése és a népességszám stabilizálása

8. A Föld helyreállítása

9. Nyolc milliárd ember rendes élelmiszerellátása

10. Az embereket szolgáló városok megtervezése

11. Az energiahatékonyság növelése

12. Átállás a megújuló energiaforrásokra

III. EGY ÚJ IZGALMAS LEHETŐSÉG

13. A nagy mozgósítás

Lábjegyzetek

Tárgymutató

Köszönetmondás

A szerzőről

 Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

Bevezetés

Amikor Elizabeth Kolbert a *New Yorker*-ben bemutatkozó interjút készített az energiaelemző Amory Lovins-szal, az újságíró arra kérte, hogy közelítse meg a problémát másképpen. Mire Lovins így válaszolt: „Nincs másik megközelítés.” Nincs másik megközelítés. A B-Tervnek épp ez a lényege.

Jelen kötetünk korábbi verziója, a B-2.0 Terv és mostani kötetünk, a B-3.0-as verzió között, az egyik legbeszédesebb különbség az, hogy a korábbi alcímünk, „*A terhelésnek kitett bolygó és a bajba jutott civilizáció megmentése*” egyszerűbbé vált, és így hangzik: „*Mozgósítás a civilizáció megmentésére*”. Az új alcím jobban tükrözi az előttünk álló kihívás nagyságrendjét és azt is, hogy a problémákra háborús mozgósítás sebességével kell válaszolnunk.

Világunk gyorsan változik. Mikor kötetünk, B-2.0-ás változata két évvel ezelőtt nyomdába került, az olvadó jéggel kapcsolatos adatok csak aggodalomra adtak okot. Most ugyanezek az adatok már ijesztőek.

Két évvel ezelőtt is tudtuk, hogy számos állam teljesen csődbe jutott. Most viszont már tudjuk, az ún. államkudarcok száma évről-évre nő. A tény, hogy egyes államok teljesen működésképtelenné válnak, jelzi, hogy civilizációnk csőd felé sodródik.

Már két évvel ezelőtt látszott, hogy sokkal kisebb mértékben lehet növelni az olajkitermelést, mint az a hivatalos előrejelzésekből kiolvasható volt. Mára már tudjuk, hogy közel vagyunk ahhoz a ponthoz, amikor az olajtermelés már nem növelhető tovább. Két éve az olaj hordónkénti ára 50 dollár volt. Amikor ezeket, a sorokat írom, a 2007-es év már vége felé jár, és az olaj hordónkénti ára meghaladja a 90 dollárt.

Kötetünk B-2.0-ás verziójában még csak puszta feltételezés volt: ha folytatnánk az etanolgyártó üzemek építését, amelyekben a gabonából gépkocsi-üzemanyagot termelnek, akkor a gabona ára addig emelkedne, amíg el nem érné az olaj árának megfelelő értéket. Most pedig, hogy az Egyesült Államoknak elegendő üzeme van ahhoz, hogy gabonatermésének egyötödét gépkocsi-üzemanyaggá alakítsa át, épp ez történik. A kukorica ára majdnem megduplázódott, a gabonáé pedig több mint kétszeresére nőtt.

Két éve még arról tudósítottunk, hogy a korábbi hat esztendőből ötben a világ gabonatermelése kevesebb volt, mint a világ teljes fogyasztása. Most viszont az utóbbi nyolc esztendőből hétben volt ez a helyzet, és a világ gabonakészletei eddig soha nem látott mélypontra zuhannak.

Ahogy halmozódnak a megoldatlan problémák, ideértve a folytatódó gyors népességnövekedést, a terjedő vízhiányt, a zsugorodó erdőket, a talajeróziót és a legelők sivatagosodását, a gyengébb kormányzatok összeroppannak a növekvő környezeti terhelés súlya alatt. Ha képtelenek vagyunk megfordítani azokat a folyamatokat, amelyek az államok összeroppanásához vezetnek, akkor képtelenek leszünk az államcsődbe jutó országok számának növekedését megállítani.

 Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

Nem zárhatjuk ki azt sem, hogy néhány kibontakozó folyamat (mint például a világ olajtermelésének csökkenése, a globális felmelegedésből fakadó eddig nem látott problémák, és az élelmiszerárak növekedése) még az erősebb államokat is a szakadék szélére sodorja.

A gazdasági fronton a legtöbb alapvető erőforrás fogyasztása tekintetében Kína mára lehagyta az Egyesült Államokat. 2030-ban, amikor az előrejelzések szerint Kína egy főre jutó jövedelme eléri majd az Egyesült Államok mai adatát, Kína kétszer annyi papírt fog fogyasztani, mint a világ jelenlegi összfogyasztása. Ha 2030-ban, az amerikai életmódhoz igazodva, Kína 1,46 milliárd lakójának minden négy lakójára három autó jut, akkor az országban 1,1 milliárd gépkocsi lesz, és az olajfogyasztás eléri majd a napi 98 millió hordót, ami jóval meghaladja majd a világ jelenlegi összfogyasztását.

A nyugati gazdasági modell, a fosszilis üzemanyagokra épített, gépkocsiközpontú és dobd-el-gazdaság, Kínára nem alkalmazható. Ha Kína esetében nem fog működni, akkor India számára, sőt annak a három milliárd embernek a számára sem lesz használható, aki szintén az amerikai álomról álmodik. Az egyre erősebben integrált világgazdaságban, amelyben mindannyiunknak ugyanarra a gabonára, olajra és acélra van szükségünk, ez a hagyományos modell az ipari országok számára sem lesz követhető.

Nemzedékünk kihívás előtt áll: egy olyan új gazdaságot kell felépítenie, amelyet nagymértékben megújuló energiaforrások működtetnek, amely magasan diverzifikált szállítási rendszerrel rendelkezik, és amelyik mindent újra hasznosít és újra felhasznál. Ennek az átalakulásnak eddig soha nem látott sebességgel kell megtörténnie.

Az A-Terv, tehát az az eshetőség, hogy a dolgok a megszokott mederben folyjanak tovább, már nem működőképes, hisz megsemmisíti a gazdaság ökológiai alapjait és a veszélyes klímaváltozásnak nyit utat. Eljött az ideje a B-Tervnek.

A B-3.0 Terv négy fontos célkitűzést határoz meg: az éghajlat stabilizálása, a népességszám stabilizálása, a szegénység megszüntetése és a Föld ökológiai rendszereinek helyreállítása. Az éghajlat stabilizálására tett javaslatok lényege egy részletes terv, amelynek az a célja, hogy (az egész bolygónkat érintő hőmérséklet-emelkedést minimalizálása érdekében) 2020-ig 80%-kal csökkentsük a globális szén-dioxid kibocsátást. A könyvben felvázolt klímavédelmi kezdeményezésünk három alkotóelemből áll. Fokoznunk kell az energia felhasználás hatékonyságát, fejlesztenünk kell a megújuló energiaforrásokat és növelnünk kell a Föld erdős területeit oly módon, hogy az erdőirtást betiltjuk és a karbon megkötése érdekében fák milliárdjait ültetünk.

Jelenleg versenyfutás zajlik a természetben és politikai rendszerben található fordulópontok között. Képesek vagyunk-e a széntüzelésű erőműveket fokozatosan megszüntetni még ezelőtt, hogy a Grönlandot fedő jégtakaró olvadása visszafordíthatatlanná válik? Megvan-e bennünk a kellő politikai eltökéltség arra, hogy megállítsuk Amazonas erdőinek eltűnését, mielőtt ez erdőtüzek által egyre inkább sebezhető régió eljut egy olyan pontra, ahonnan már nincs visszaút. Képesek vagyunk-e segítséget nyújtani bizonyos országoknak a népességnövekedés megállításában még azelőtt, hogy ezen országok államgépezete teljesen összeroppan?

Az Egyesült Államok, úgy tűnik, politikai fordulópont felé közeledik, ahogy egyre nő az új, széntüzelésű erőművek építésével szembeni ellenállás. Egy gyors és az egész nemzetre kiterjedő kampány számos államot, ideértve Kaliforniát, Texast, Floridát, Kansast és

 Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

Minesotát is, arra kényszerített, hogy vagy megtagadja az építési engedélyek kiadását a széntüzelésű erőművekre, vagy pedig más módon korlátozza az építésüket.

Most hogy ez a széntüzelésű erőművekkel szemben kibontakozó mozgalom erőre kapott, már csak idő kérdése, hogy átfogóbbá váljon és célkitűzései közé felvegye a már meglévő széntüzelésű erőművek fokozatos megszüntetését is. Most már csak az a kérdés, hogy ez elég hamar fog-e megtörténni ahhoz, hogy el lehessen kerülni a veszélyes klímaváltozást.

A *B-2.0 Terv*ben szó volt a megújuló energiaforrásokban, különösképp a szélenergiában rejlő hatalmas lehetőségekről. Azóta láthattuk, hogy olyan grandiózus méretű projektjavaslatok születtek a megújuló energiaforrásokból támaszkodó villamosenergia-termelésre, mint amire a fosszilis üzemanyagokkal működő erőművek esetében eddig még sosem láttunk példát. Texas állam például összehangolja azokat a lépéseket, amelyek a szélfarmok számának hatalmas növelését célozták meg. Ennek eredményeképp 23000 megawatt új áramtermelő kapacitás jön létre. Ez annyi áram, mint amennyit 23 széntüzelésű erőmű képes előállítani.

Két éve a hibrid meghajtású, benzinnel és csatlakozódugóról feltöltött elektromossággal egyaránt működő gépkocsik alig jelentettek többet egy elképzelésnél. Napjainkban az öt vezető gépkocsigyártó készül arra, hogy hibridmeghajtású gépjárműveket dobjon piacra. Az első ilyen járművek piacradobása előreláthatólag 2010-ben következik be.

Rendelkezésre állnak azok a technikák, amelyekkel a világ energiagazdaságát át lehet alakítani, és stabilizálni lehet az éghajlatot. Jelenleg az előtt a kihívás előtt állunk, hogy az erre irányuló politikai akarat is meglegyen. A civilizáció megmentése nem a nézők gyönyörködtetésére űzött sporttevékenység, hanem olyan elkötelezettség, amelyben mindenki vezető szerepet játszhat.

Amikor *B-Terv* eredeti változata négy éve megjelent, észrevettük, hogy volt 600 olyan személy, aki miután vásárolt egy példányt a könyvből, visszajött, és megrendelt 5, 10, 20 vagy akár 50 példányt azért, hogy ezeket a példányokat barátai, kollégái és politikai véleményirányítók között szétossza. A *B 2.0 Terv* esetében azon személyek és szervezetek száma, akik és amelyek nagyobb példányszámot rendeltek és szétosztották, illetve forgalmazták a könyvet 1500-ra nőtt.

Mi ezeket a személyeket a B-Terv forgalmazói csapatának hívjuk. Ted Turner, akit azzal bíztunk meg, hogy vezesse a B-terv forgalmazói csapatát, 3600 példányt osztott ki kormányfőknek, kormánytagoknak, a *Fortune* magazin 500-as listáján szereplő vezérigazgatóknak, az amerikai törvényhozás tagjainak és a világ 672 milliárdosának.

Könyvünk ingyen letölthető a Földpolitikai Intézet honlapjáról. A kézirat egyes részeinek kinyomtatására és kivonatos közlésére vonatkozó engedélyeket a Földpolitikai Intézet munkatársától, Reah Janise Kaufmanntól lehet megkérni.

 Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

Végül pedig azt is el kell mondanunk, a B-Terv nem szentírás, hanem az eddig leginkább sikerült könyvünk, amely arra törekszik, hogy felvázolja a hagyományos fejlődési szcenárió alternatíváját, egy olyan alternatívát, amely, reményeink szerint, hozzájárul majd civilizációnk megmentéséhez. Ha bárki jobb tervvel tud előállni, azt örömmel fogjuk fogadni. Azt persze mondanunk sem kell: a világnak a lehető legjobb tervre van szüksége.

Lester R. Brown
2007 októbere

Earth Policy Institute
1350 Connecticut Ave. NW
Suite 403
Washington DC 20036

Telefon: 1-202-496-9290
Fax: 1-202-496-9325
E-mail: epi@eathpolicy.org
Web: www.earthpolicy.org

A könyvben tárgyalt témákkal kapcsolatosan további információk találhatók a www.earthpolicy.org honlapon.

 Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

A B-3.0 Terv

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

1

Belépés egy új világba

A 2007 nyarának vége felé egyre-másra érkezetek a jégolvadásról beszámoló hírek. Szeptember elején a londoni *Guardian* cikkében ez állt: „Idén nyáron az északi-sarki jégtakaró eddig soha nem látott sebességgel olvadt, és a régióban sosem volt ennyire alacsony a tengeri jégtakaró vastagsága.” A jég elolvadása „megdöbbentette” a szakértőket, hiszen egyetlen hét leforgása alatt egy majdnem akkora területről tűnt el a jég, mint amennyi Nagy-Britannia területének kétszerese.[1]

Az USA Nemzeti Hó- és Jégmérési Központjában dolgozó és az Északi-sark kutatásának területén nagy tapasztalattal rendelkező Mark Serreze kijelentette: „Az egész döbbenetes. Ha néhány évvel korábban megkérdezik tőlem, hogy Északi-sark mikorra fogja elveszteni az összes jeget, akkor azt mondtam volna, hogy 2100-ra vagy talán 2070-re. Most viszont már azt gondolom, hogy a helyes becslés 2030.”[2]

Néhány nappal később a *Guardian* egy a grönlandi Ilulissatban megrendezett tanácskozásról tudósított, és megállapította: a jég olyan gyorsan olvad, hogy kisebb földrengések keletkeznek, mivel a jégtakaróról egyenként több milliárd tonnás súlyú jégtömbök törnek le, és csúsznak a tengerbe. Az Északi-Sarki Klímahatások Felmérése névre hallgató kutatási projekt elnöke, Robert Corell leírja, hogy „óriási mértékben megnőtt az a sebesség, amellyel a grönlandi gleccserek a tengerbe jutnak. A jég egy öt kilométer hosszú és 1500 méter mélységű szakaszon óránként két méteres sebességgel halad.”[3]

Robert Corell elmondta, hogy az Ilulissat gleccsert repülőgépről szemlélve „gigantikus méretű mélyedéseket látott, amelyeken nagy mennyiségben zúdult le az elolvadt víz.” Az elolvadt jég a gleccsert és az alatta lévő talajt csúszóssá teszi, amelynek következtében a gleccser gyorsabban csúszik a tengerbe. Veli Kallilo szerint ilyen rengések eddig még sosem fordultak elő Észak-Nyugat Grönlandon. A földrengéseket elemző tudós jelezte: a teljes jégtakaró föltöredezhet és megszűnhet.[4]

Robert Corell megállapítja, hogy az Éghajlatváltozással Foglalkozó Kormányközi Testület két évvel korábbi adatok alapján erre az évszázadra a 18-59 centiméteres tengerszint-növekedést valószínűsített. Kijelentette, hogy néhány tudós most az gondolja, hogy a növekedés 2100-ig akár két méteres is lehet.[5]

Augusztus vége felé a Reuters hírügynökség beszámolója szerint „egy vezető szakértő kijelentette, hogy a déli-sarki jég olvadása gyorsabb, mint azt az ENSZ Éghajlatváltozással Foglalkozó Kormányközi Testületének előrejelzéseiben jelezték, és a legrosszabb esetben 2100-ig két méterrel megemelheti a tengerszintet. Chris Rapley, a Brit Déli-sark Kutató Intézet vezetője megállapítja: „Mind Grönlandon, mind a Déli-Sarkon gyorsabban mozog a jég, mint amire a gleccserkutatók eddig számítottak.”[6]

Néhány hónappal korábban a tudósok arról számoltak be, hogy a Gangeszt tápláló legfontosabb gleccser, a Gangtori-gleccser egyre gyorsabban olvad, és néhány évtized leforgása alatt teljesen eltűnhet. Ennek következtében bekövetkezhet az a helyzet, hogy a Gangeszben csak az év egy bizonyos időszakában lesz majd víz, tehát a folyó vize csak a monszun időszakban folyik majd.[7]

 Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

A Sárga-folyót és a Jangcét tápláló Tibet-Qinghai fennsíkon lévő gleccsereknek évente 7 százaléka olvad el. Jao Tandong, Kína egyik vezető gleccsertudósa szerint, ha ebben az ütemben folytatódik az olvadás, 2060-ig ezeknek a gleccserek kétharmada teljesen eltűnhet.[8]

Ezek a Himalájában és Tibet-Qinghai fennsíkon található gleccserek, táplálják Ázsia összes jelentős folyóját, ideértve az Indust, a Gangeszt, a Mekongot, a Jangcét és a Sárga-folyót is. Ezekből a folyókból származik az a víz, amellyel a régió rizs- és gabonaföldjeit öntözik.

Olyan természet rendszereiben szunnyadó határpontokat lépünk át, amelyeket szemmel nem lehet észlelni, és olyan fordulópontok mellett megyünk el, amelyeket nem ismerünk. Pedig van egy olyan idő is, amelyet a természet mér, ám a hozzátartozó órát mi magunk nem látjuk. Egy sor olyan a környezet állapotával kapcsolatos folyamat létezik, amelynek előrehaladása aláássa a jövőnket. Ezek között megemlíthetjük az erdők területének csökkenését, a sivatagi területek növekedését, a talajvízszint csökkenését, a halászat összeomlását, az eltűnő fajokat és a növekvő hőmérsékletet. A hőmérsékletnövekedés következtében termést elpusztító hőhullámok keletkeznek, nő a viharok pusztító ereje, az aszályos időszakok egyre súlyosabbakká válnak, emelkedik az erdőtüzek gyakorisága és egyre nagyobb területeken olvad el a jég.

A jégolvadás önmagában is jelzi, hogy civilizációnk bajba került. Ha a grönlandi jégtakaró eltűnik, a tengerszint 7 méterrel megemelkedik. Ha Nyugat-Antarktisz jégtakarója is széttöredezik és elolvad, márpedig sok kutató szerint ez már a grönlandi olvadás előtt is megtörténhet, akkor ez, további öt méter növekedést okozva, a teljes tengerszint-növekedést 12 méterre növelheti.[9]

A Környezetvédelemmel és Fejlődéssel Foglalkozó Nemzetközi Intézet megvizsgálta egy tíz méteres tengervízszint-emelkedés valószínűsíthető hatásait. A 2007-ben megjelent tanulmány előrejelzése szerint a tengerszint-növekedés következtében 600 millióan kényszerülnek majd menekülésre. Ez azt jelenti, hogy Egyesült Államok és Nyugat-Európa összes lakosánál nagyobb számú ember kényszerülhet arra, hogy a szárazföld belsejébe vándoroljon, hogy megmeneküljön az emelkedő tengerek elől.[10]

Most hogy késve felismertük ezeket a trendeket és azt, hogy ezeket a folyamatokat vissza kell fordítani, kezd kifogyni az időnk. Jelenleg olyan versenyfutásban vagyunk, amelyben a Föld természeti rendszereinek fordulópontjai szembesülnek a világ politikai rendszereinek fordulópontjaival. Fontolgathatjuk, hogy vajon melyik fordulópont fog előbb bekövetkezni. Eljutunk-e egy olyan pontig, amikor a grönlandi jégtakaró elolvadása már visszafordíthatatlanná vált? Sikerül-e rászánni magunkat arra, hogy a teljes olvadás elkerülése érdekében a széntüzelésű erőműveket kellő gyorsasággal bezárjuk?

A hőmérséklet megemelkedése egy olyan értékig, amelyen a jégtáblák és gleccserek elolvadnak csak egyike a környezet alakulásával kapcsolatos olyan fordulópontoknak, amelyekre oda kell figyelnünk. Ugyanis miközben emelkedik a Föld hőmérséklete a talajvíz szintje az összes földrészen csökken. Azzal a kihívással szembesülünk tehát, hogy még azelőtt kell növelnünk a vízhasználás hatékonyságát és stabilizálnunk a népességnövekedést, mielőtt a vízhiány az élet fennmaradását veszélyeztetné. [11]

 Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

Az összes itt leírt problémával összefüggésben álló népességnövekedésnek is megvan a saját fordulópontja. Országok tucatjai lettek gazdaságilag annyira fejlettek, hogy jelentősen tudták csökkenteni a halandóságot, de arra már nem voltak képesek, hogy a születésszámot is kellő mértékben csökkentsék. Ennek az a következménye, hogy demográfiai csapdában, azaz egy olyan helyzetben vergődnek, amelyben a gyors népességnövekedés szegénységet okoz, a szegénység viszont gyors népességnövekedést. Elindul tehát egy folyamat, amelynek során az érintett országok végül fordulóponthoz érkeznek. Vagy képesek a kiverekedni magukat a demográfiai csapdából, vagy összeroppannak.

Az utóbbi néhány évtizedben egyre több megoldatlan probléma keletkezett a világban, ideértve azokat is, amelyeket már megemlítettünk. Ahogy a megoldatlan kérdések által okozott felfordulás nő, a gyengébb kormányok elkezdenek összeomlani, és ennek következményeként kialakulnak a manapság egyre gyakrabban emlegetett államkudarcok.

Az államkudarc a kudarcot valló civilizáció korai jele. A kudarcot valló államok egyre hosszabb listáján olyan országokat találunk, amelyek felsorolásban való szereplése nem okoz különösebb meglepetést. Köztük van Irak, Szudán, Szomália, Csád, Afganisztán, a Kongói Demokratikus Köztársaság és Haiti. A kudarcot valló államok listája évről-évre hosszabb. Hány államnak kell még felkerülnie erre a listára, mielőtt a civilizáció összeroppan? A választ senki sem tudja, de a kérdés feltétele mégis indokolt. [12]

A piaci mechanizmus hatalmas kudarca

Amikor Nicholas Stern, a Világbank vezető közgazdásza 2006 végén megjelentette utat mutató tanulmányát az éghajlatváltozás jövőben várható költségeiről, a piaci mechanizmusok elképesztő kudarcáról beszélt. Arról, hogy a piac képtelen beilleszteni mechanizmusai közé a fosszilis üzemanyagok klímaváltozásban jelentkező költségeit. Stern azt fejtegette, hogy billió dolláros költségekre lehet számítani. Óriási a különbség a fosszilis üzemanyagok piaci ára és a társadalom számára adódó környezetvédelmi költségeket is tartalmazó ára között.[13]

A jelenlegi kényszerhelyzet gyökerei arra vezethetők vissza, hogy az utóbbi évszázad során az emberi tevékenység hatalmas mértékben kibővült. 1900 óta a világgazdaság teljesítménye húszszorosára nőtt, míg a világ lakosságszáma négyszeresére. 1900-ban is voltak már olyan régiók, ahol a helyi kereslet meghaladta a természeti rendszerek eltartóképességét, de ez nem jelentett globális problémát. Volt bizonyos mértékű erdőpusztulás, de a túlzott vízkivételről gyakorlatilag senki sem hallott, a túlhalászás ritkán fordult elő, és a karbonkibocsátás annyira alacsony volt, hogy nem volt komoly hatással az éghajlatra. Ezeknek a korai környezetvédelmi problémáknak a közvetett költsége elhanyagolható volt.[14]

A gazdasági tevékenység jelenlegi méretei mellett, a szén elégetésének közvetett költségei, tehát a légszennyezés, a savas esők, a tönkretett ökológiai rendszerek és az éghajlatváltozás költségei meghaladhatják a közvetett költségeket, azaz a szén kibányászásának és erőművekbe történő elszállításának költségeit. Mivel a közvetett költségek lekönyvelését elhanyagoljuk, a piac sok terméknek és szolgáltatásnak az indokoltnál alacsonyabb árat ad, és így gazdasági torzulások jönnek létre.[15]

A közgazdasági döntések meghozóiként, akár fogyasztók, akár vállalati tervezők, a kormánypolitika meghatározói vagy akár befektetési bankárok vagyunk, mindannyian a piaci információk képezik döntéseink alapját. Annak érdekében, hogy a piacok működjenek

 Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

és a gazdaság szereplői megalapozott és józan döntéseket hozzanak, a piacoknak helyes információkkal kell szolgálniuk, és ebbe beleértendő a vásárolt termékek teljes, minden körülményt figyelembe vevő ára is. De a piac rossz információkat ad, és ennek következtében rossz döntéseket hozunk, annyira rosszakat, hogy ez már civilizációnk fennmaradását veszélyezteti.

A piac sok szempontból hihetetlenül jó intézmény. Olyan hatékonysággal osztja szét az erőforrásokat, hogy nincs az a központi tervezés, ami felveszi vele a versenyt. A piac könnyen egyensúlyt teremt a kereslet és kínálat között. De a piacnak van egypár alapvető gyengesége. A piaci ár nem tartalmazza az áruk előállításának közvetett költségeit. Nem tudja helyesen értékelni a természeti erőforrások árát. A piac nem képes megállni azon a ponton, amelyen túl a természeti erőforrásokat már nem lehet fenntartható módon hasznosítani. A piac a rövid távú célt előnyben részesíti a hosszú távú célhoz képest, és nem mutat sok jel arra, hogy aggódna a jövő generációk sorsa iránt.

A piaci mechanizmusok hatalmas kudarcának egyik legnyilvánvalóbb példája az Egyesült Államokban található meg, ahol a 2007 közepén a benzinkutaknál a benzin ára három dollár volt gallononként (1 gallon = 4,54609 liter). De ez az ár csak az olaj kutatásának, felszínre hozásának, finomításának és benzinkúthoz történő elszállításának költségeit tartalmazza. Nem tükrözi az éghajlatváltozásból fakadó költségeket, az olajiparnak nyújtott adótámogatásokat (pl. az olajkészletek várható kimerülése miatt adott támogatást), olajhoz való hozzáférés biztosításának gyorsan növekvő költségeit a politikai szempontból kiszámíthatatlan Közel-Keleten, továbbá a szennyezett levegő belélegzéséből fakadó légúti betegségek kezelésének költségét.[16]

A Nemzetközi Technológia Értékelési Központ tanulmánya szerint ezek a költségek az Egyesült Államokban elégetett egy gallon benzinre kivetítve jelenleg majdnem 12 dollárt tesznek ki. Ha ezt az összeget hozzáadnánk a háromdolláros benzinkúti árhoz, akkor az autósoknak 15 dollárt kellene fizetniük. Valójában a benzin elégetése nagyon költséges mulatság, de a piaci információ szerint a benzin olcsó, és így durván eltorzul a gazdaság szerkezete. A kormányok feladata az adózási rendszer átalakítása: a közvetett költségeket adók formájában következetesen be kell építeni az árakba, ezzel biztosítva, hogy az árak tükrözzék a társadalom által viselt összes költséget. A megnőtt adóterhelést pedig a jövedelemadók csökkentésével kell ellentételezni.[17]

Egy másik világos példa arra, hogy a piac torz adatokat nyújt. A közel 400 millió embernek otthont adó Jangce folyó völgyét a történelem egyik legsúlyosabb árvize tette tönkre Kínában 1998 nyarán. A keletkezett 30 milliárd dolláros kár értéke nagyobb volt, mint az ország éves rizstermelésének értéke.[18]

A többhetes áradást követően a pekingi kormányzat bejelentette, hogy fakivágási tilalmat vezet be a Jangce folyó medencéjében. A döntést azzal magyarázták, hogy az élő fa háromszor többet ér, mint ugyanaz a kivágott fa. Magyarán az erdők árvízcsökkentő hatása sokkal nagyobb értéket képvisel, mint a fákban rejlő faanyag. Valójában tehát a kivágott fa piaci ára háromszor volt kevesebb a valós értéknél.[19]

Néha az üzleti világban is szembesülünk azzal a jelenséggel, hogy a valótlan árak félreinformálnak minket. Az 1990-es évek végén az Enron, ez a texasi központú energiakereskedelmi társaság, valószínűleg több üzleti magazin címlapjára került fel, mint bármely más amerikai társaság. Látványosan sikeres volt az Enron, a Wall Street kedvencének számított, és 2001 elején a legértékesebb társaságok listáján a hetedik helyen

állt. Amikor azonban a 2001-es esztendő vége felé független könyvvizsgálók alaposabban megvizsgálták, feltűnt nekik, hogy az Enron bizonyos költségeket nem könyvelt le. Ezen költségek figyelembevételével a társaságnak nem volt értéke. Az Enron korábban 90 dolláros értéket is elérő részvényét egyik napról a másikra néhány centes áron adták-vették. Az Enron csődbe jutott. Összeomlása teljes volt. A társaság ma már nem létezik.[20]

Mi jelenleg pontosan azt csináljuk, mint amit korábban az Enron. Pénzügyi kimutatásainkban nem könyveljük le az összes költséget, és mindezt sokkal nagyobb méretekben tesszük. Figyelmünket olyan, a legfontosabbnak vélt gazdasági jelzőszámokra összpontosítjuk, mint a gazdasági növekedés, a nemzetközi kereskedelem bővülése, és a helyzetet ennek alapján jónak ítéljük. Ám ha az összes olyan közvetett költséget is figyelembe vennénk, amelyet a piac az ármeghatározás során figyelmen kívül hagy, akkor gyökeresen eltérő kép alakulna ki. Ha makacsul kitartunk amellett, hogy ezeket a költségeket nem könyveljük le, ugyanarra sorsra jutunk, mint az Enron.

Napjainkban sokkal inkább, mint bármikor korábban olyan politikai vezetőkre van szükségünk, akik az összképet is látják, akik értik a gazdaság és a gazdaságot fenntartó környezeti rendszerek között fennálló összefüggést. Mivel a kormányok legfontosabb tanácsadói közgazdászok, olyan közgazdászokra van szükség, akik ökológusi szemlélettel tudnak gondolkodni. Sajnos nagyon kevés az ilyen szakember. Az Atlantában székelő és a világ vezető ipari szőnyeggyártójának számító Interface alapítója és elnöke, Ray Anderson nagyon kritikus hangon beszél az egyetemeken tanított közgazdaságtanról: „Továbbra is azt tanítjuk a közgazdaságtant tanuló egyetemistáknak, hogy bízzanak a piac «láthatatlan kezében», holott a láthatatlan kéz nyilvánvalóan vak a külső körülmények irányában: egy hatalmas összegű támogatást, egy háborút, amelynek az a célja, hogy az olajtársaságok számára megvédje az olajat, éppen úgy kezel, mintha ez a támogatás megérdemelt lenne. Tényleg bízhatunk-e abban, hogy egy vak láthatatlan kéz racionálisan fogja elosztani az erőforrásokat?”[21]

A környezet és a civilizáció

Hogy megérthessük a jelenlegi környezetvédelmi kényszerhelyzetet, érdemes megvizsgálnunk olyan korábbi civilizációkat, amelyek a természeti környezetük tönkretétele miatt jutottak bajba. A mi 21. század elején fennálló civilizációnk nem az első, amelynek szembe kell néznie a környezetvédelmi problémákból fakadó hanyatlással. A kérdés az, hogy hogyan fogunk válaszolni a válságra.

Jared Diamond az *Összeomlás* című könyvében kimutatja, hogy létezett néhány olyan környezet tönkretétele miatt bajba jutott társadalom, amelyik–a hanyatlást és az összeroppanást elkerülendő–képes volt időben megváltoztatni a szokásait. Hat évszázaddal ezelőtt például Izland lakói felismerték hogy fűvel borított magasföldjeiknek a túllegeltetése nagy területeken vezet talajpusztuláshoz, mivel ebben a régióban eleve vékony volt a talaj. Annak érdekében, hogy elkerüljék a legelők elvesztését és a gazdasági hanyatlást, a parasztok összefogtak és kiszámították, hogy a legelők mennyi birka eltartására képesek, majd egymás között felosztották ezt a mennyiséget, és így mindenki számára megmaradtak a legelők. A gyapjútermelés és gyapjú ipari termékek előállítása mind a mai napig virágzik.[22]

Nem minden civilizációnak alakult olyan jól a sorsa, mint az Izlandié. A Kr. e. négyezer esztendővel fennállt sumér civilizáció messze meghaladta mindazt, ami létrejötte előtt létezett. Nagy gonddal megteremtett öntözési rendszere magas terméshozamokat elérő mezőgazdaságot hozott létre, egy olyan rendszert, ami lehetővé tette a földművesek számára,

 Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

hogy a történelemben először élelmiszertöbbletet állítsanak elő, ami aztán hozzájárult a városok kialakulásához. A sumér civilizáció öntözési rendszerének irányításához fejlett társadalomra volt szükség. A sumérok hozták létre az első városokat, és az ékírást, az első írással rögzített nyelvet.[23]

A sumér civilizáció minden szempontból rendkívülinek számított, ám a környezetvédelem szempontjából volt egy hiba az öntözési rendszerében, egy olyan hiba, ami végül is aláásta az élelmiszerellátást. Az Eufráteszben épített gátak által felduzzasztott vízmennyiséget gravitáció által működtetett csatornák hálózatán keresztül vezették el. Mint ahogy az a legtöbb öntözési rendszer esetében igaz, az öntözésre használt vízmennyiség egy része leszivárgott a talajba. Ebben a régióban a földalatti vizek elvezetése annyira rossz volt, hogy ez a talajvízszint lassú megemelkedéséhez vezetett. Amikor a talajvíz már csak néhány centire volt a felszíntől, elkezdett párologni, és maga mögött szikes talajt hagyott hátra. A só talajfelszínen való felgyülemlése csökkentette a termőföld termékenységét.[24]

A talaj szikesedésével párhuzamosan romlottak a gabonahozamok és a sumérok áttértek a nagyobb sótűrő képességű árpára. Ez ugyan késleltette a sumér civilizáció hanyatlását, de ez csak a tüneteket kezelte és nem a csökkenő aratási hozamok kiváltó okát. A talaj további szikesedésével az árpahozamok is csökkentek. Ennek következtében csökkent az élelmiszerellátás, ami aztán aláásta ennek a valaha nagyszerű civilizációnak az alapjait. A föld termékenységének hanyatlásával párhuzamosan alakult a civilizáció sorsa is.[25]

Egy Robert Mc.Adams nevű régész az Eufrátesz folyó központi árvízterületének síkságán az ókori sumér civilizáció helyét tanulmányozta: egy üres, elhagyatott régióról van szó, amely a művelt területeken kívül esik. Leírja, hogy az „összevissza tekergő dűnék, az időtlen idők óta nem használt gátak, és hajdani települések szétszórt, törmelékkel borított falai között alacsony és jellegtelen domborzat tárul az idelátogató szem elé. Növények alig fordulnak elő, sőt sok területen semmiféle vegetáció nem található. De valaha itt volt a központja, a szíve a világ legrégebbi városi és írásbeliséggel rendelkező civilizációjának.”[26]

A sumérok Új Világban található megfelelője a maja civilizáció, amely azon a síkvidéken terült el, ami a mai Guatemala területe. A maják társadalma Kr. u. 250-től 900-ban bekövetkezett összeomlásáig virágzott. A sumérokhoz hasonlóan a maják is fejlett és nagy hozamokat biztosító mezőgazdaságot alakítottak ki: a teraszos földek vízellátását csatornákkal biztosították.[27]

A sumér civilizációhoz hasonlóan a maják pusztulását is szemlátomást az összeomló élelmiszerellátás okozta. Ebben az Új Világban található civilizációban a mezőgazdaságot az erdők pusztulása és a talajerózió tette tönkre. A klímában bekövetkezett változások is valószínűleg szerepet játszottak. Feltételezhető, hogy az élelmiszerhiány a különböző maja városok közötti polgárháborúhoz vezetett, mert a városok egymás vetélytársai lettek az élelmiszerért folyó harcban. Napjainkban ezt a természet által visszahódított területet őserdő borítja.[28]

Az izlandiak túlléptek egy politikai fordulóponton, ami lehetővé tette számukra, hogy összefogjanak, és korlátozzák a legeltetést még azelőtt, hogy a legelők pusztulása visszafordíthatatlanná lett volna. A sumérok és a maják nem cselekedtek időben. Az idő pedig elfogyott.

Napjainkban sikereinknek és gondjainknak egyaránt az a gyökere, hogy a múlt évszázadban a világgazdaság bámulatba ejtően fejlődött. A gazdaság növekedését, amelyet

 Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

valaha még milliárd dollárokban fejeztek ki, jelenleg billió dollárokban mérik. 2007-ben a termékek és szolgáltatások előállításának növekedésé önmagában magasabb volt, mint a világgazdaság 1900-as termelése.[29]

Míg a gazdaság exponenciálisan növekszik, a Föld természeti adottságai, mint például az a képessége, hogy édesvizet, erdőgazdasági termékeket és tengeri táplálékot szolgáltasson nem növekedett. Egy Mathis Wackernagel által vezetett tudóscsoport egy 2002-es, az Amerikai Tudományos Akadémia által publikált tanulmányában arra a következtetésre jutott, hogy az emberiség szükségletei először 1980 táján haladták meg a Föld regenerációs képességét. Napjainkban a természeti rendszerek teljes igénybevétele mintegy 25 százalékkal haladja meg a természeti rendszerek fenntartható hozamát. Ez azt jelenti, hogy jelenlegi szükségleteinket a Föld természeti kincseinek felélésével fedezzük, ami utat nyit a hanyatlásnak és az összeomlásnak.[30]

Modern fejlett technológiára építő civilizációnkban könnyű megfeledkezni arról, hogy a gazdaság, sőt létezésünk teljes egészében a Föld természeti rendszereitől és erőforrásaitól függ. Például a Föld éghajlati rendszere biztosít a mezőgazdaság számára kedvező környezetet, a víz hidrológiai körforgása biztosítja számunkra az édesvizet, és nagyon hosszú geológiai folyamtok révén keletkezik a kövekből az a termőföld, amely a Földből biológiailag termékeny bolygót hozott létre.

Annyira sokan vannak azok akik, roppant intenzíven használják a Föld erőforrásait, hogy szükségleteink fedezésének érdekében kiszipolyozzuk a Föld kapacitásait. A Föld erdős területei zsugorodnak. A túllegeltetés minden évben hatalmas legelőterületeket tesz sivataggá. A világ lakosságának fele él azokban az országokban, amelyekben a talajvíz kivétele meghaladja a természetes feltöltődést, és ez azt jelenti, hogy a kutak kiszáradásával sokak nélkülözik a megfelelő vizet.[31]

Nincs olyan ember, aki ne támaszkodna olyan termékekre vagy szolgáltatásokra, amelyet a Föld ökológiai rendszerei nyújtanak, amelyek többek között magukban foglalják az erőket és a mocsarakat, a korallzátonyokat és füves régiókat. Az ökológiai rendszerek által nyújtott hasznos funkciók között megemlíthető a víztisztítás, a növények beporzása, a légköri karbon megkötése, az árvízvédelem és a termőtalaj konzerválása. Ezerháromszázhatvan tudós egy négyéves program, az Ezredfordulós Ökológiai Felmérés keretében megvizsgálta a világ ökológiai rendszereit, és megállapította, hogy a huszonnégy alapvetően fontos ökológiai rendszer közül tizenötnek vagy a minőségét teszik tönkre, vagy regenerálódási képességét meghaladón használják. Az emberi táplálkozáshoz szükséges fehérje egyik legfontosabb forrása a tengeri halászat. Az igénybe vett területek háromnegyed részén a halászat vagy a kérdéses területek regenerálódási képességének határán van, vagy azt meg is haladja, és így sok halászterület az összeomlás határán áll.[32]

A súlyos terhelésnek kitett ökológiai rendszerek között meg lehet említeni a trópusi esőerdőket, ideértve a hatalmas amazonasi őserdőt is. Eddig az esőerdők mintegy 20 százalékát vágták ki vagy a szarvasmarha-tenyésztés, vagy a szójabab termelése kedvéért. Az erdőfelület további 22 százaléka meggyengült az erdőirtás és az útépítések miatt, mivel ezeken a területeken a napfény eljut az erdő talajáig, kiszárítja azt, majd pedig meggyulladásra hajlamos területté változtatja. Ha az esőerdő eljut erre a pontra, elveszti a tüzekkel szembeni védekezőképességét, és már néhány villámcsapás is elegendő ahhoz, hogy lángra gyúljon.[33]

 Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

A tudósok vélekedése szerint, ha az Amazonas erdőinek felét kivágják és/vagy megritkítják, akkor ez már valószínűleg az a fordulópont lesz, amely után már nem lehet megmenteni az esőerdőt. Ha ez bekövetkezik, olyan fordulóponthoz jutunk el, amelynek következményeit az egész világon érezni lehet majd. Philip Fearnside, az Amazonas erdőivel foglalkozó ökológus kimutatja: „Minden egyes kidöntött fával nő a valószínűsége annak, hogy ez a fordulópont bekövetkezzen." Geoffrey Lean egy Amazonas-szal foglalkozó tanácskozás eredményeit az *Independent*-ben ismertetve megállapítja, hogy a terület esőerdőinek alternatívája a „legkedvezőbb esetben száraz szavanna, a legrosszabb esetben viszont sivatag"[34]

Daniel Nestad, a Woods Hole Kutató Központ vezető kutatója szerint a jövő a haldokló őserdőn végigsöprő „megatüzeket" tartogat számunkra. Megjegyzi, hogy az amazonasi esőerdő fáiban annyi karbon van elraktározva mint amennyit az emberiség tizenöt év alatt bocsát ki a légkörbe. Ha eljutunk ehhez a fordulóponthoz, egy újabb hatásnak tesszük ki az éghajlatot, és egy újabb lépést teszünk abba az irányba, amely megpecsételi civilizációnk sorsát. [35]

Általában az szokott történni, hogy egy adott természeti erőforrás először csak néhány országban kerül nagy nyomás alá, majd a jelenség lassan átterjed más országokra is. Nigéria és a Fülöp-szigetek, noha korábban mindkét ország az erdőgazdálkodási termékek nettó exportálója volt, mára már importálók lettek. Tájföld, ahol mára az erdők nagy része elpusztult, betiltotta az erdőirtást. Kína is hasonlóképp cselekedett, és jelenleg Szibéria és Délkelet-Ázsia többi, erdőkkel rendelkező országai felé fordul, hogy fedezze faigényét.[36]

Hasonló a helyzet a halászati területekkel kapcsolatban. Először az Északi-tengeren, Észak-Amerika keleti partjainak közelében és Kelet-Ázsia partjainak közelében lehetett észlelni, hogy néhány halászterületre nagy nyomás nehezedik. Most viszont, hogy a halászflották tele vannak olyan halászhajókkal, amelyek egyben halfeldolgozó üzemek is, és a túlhalászás inkább szabály, mintsem kivétel. Ha nem lép közbe senki, több tucat halászterület hanyatlása egyszer csak a halászat teljes összeomlásához vezethet. Vannak olyan halászterületek, mint például a Newfoundland partjainál elterülő tőkehal-övezet vagy az Atlanti-óceán tonhal halászásra alkalmas övezete, amelyek lehet, hogy már sosem fognak magukhoz térni. A Déli-óceánon található chilei fokhal halászati területe és Kaszpi-tengeri tokhal halászati területe már nagyon közel jutott a visszafordíthatlan pusztulás állapotához.[37]

Ahogy kiszáradnak a kutak, és a füves területek elsivatagosodnak, ahogy a termőföld eróziója folytatódik, az emberek arra kényszerülnek, hogy (vagy saját országukon belül, vagy a nemzeti határokat is átlépve) máshová vándoroljanak. Ahogy a Föld egyes régióiban a helyi szinteken rendelkezésre álló erőforrásokat meghaladja a környezetre nehezedő terhelés, egyre kevesebb a gazdasági lehetőség, és ennek következtében megindul a környezeti menekültek áradata.

Bár a gazdasági tevékenység környezeti alapjainak folyamatos pusztulása meggyőzte a környezetvédőket és másokat is, hogy szükség van globális gazdaság átalakítására, sokan vannak, akik ezt még nem látták be, bár ami jelenleg Kínában zajlik, lehet, hogy arra készteti őket, hogy megváltoztassák a véleményüket.

Kína: avagy miért fog csődöt mondani a jelenlegi gazdasági modell

Szinte csak arra emlékezem, hogy mindig azt hajtogattuk: bár az Egyesült Államok a Föld lakosságának 5 százalékát képviseli, mégis az erőforrások egyharmadát fogyasztja el. Ez

valaha igaz volt, ma már viszont nem az. Napjainkban Kína az a legfontosabb erőforrásokból többet fogyaszt, mint az Egyesült Államok.[38]

Ha olyan alapvető fontosságú cikkeket veszünk, mint a gabona, a hús, az olaj, a szén és az acél, akkor mindegyikükkel kapcsolatban megállapítható, hogy Kína fogyasztása meghaladja Amerikáét. Kivétel az olaj, amelyből Amerika jelenleg is sokkal többet fogyaszt, bár a két ország fogyasztása közötti különbség egyre kisebb. Kína egyharmaddal több gabonát fogyaszt, mint Amerika. Húsfogyasztása kétszer, acélfelhasználása pedig háromszor nagyobb, mint Amerikáé.[39]

Bár ezek az adatok a nemzeti összfogyasztásról tudósítanak, mégis feltehető a kérdés, hogy mi történne akkor, ha Kína az egy főre jutó fogyasztás tekintetében is utolérné az Egyesült Államok fogyasztását. He feltételezzük, hogy Kína gazdasága az évi 10 százalékos növekedés ütemről évi nyolc százalékos növekedési ütemre lassul, akkor 2030-ra az ország egy főre jutó fogyasztása elérné a jelenlegi amerikai egy főre jutó fogyasztási szintet.[40]

Ha feltételezzük továbbá, hogy a kínaiak jövedelmüket többé-kevésbé úgy fogják elkölteni, mint a mai amerikaiak, akkor ki tudjuk számítani, hogy ez a jövedelemszint mit jelent az összfogyasztás szempontjából. Ha például minden kínai a jelenlegi amerikai felhasználásnak megfelelő mennyiségű papírt használna, akkor 2030-ban Kína 1,46 milliárd lakosának annyi papírra lenne szüksége, mint ami a világ teljes jelenlegi papírgyártása. A világ őserdőit tehát kipipálhatjuk.[41]

Ha azt is feltételezzük, hogy (pont úgy, mint a mai Amerikában) 2030-ban Kínában minden négy emberre három személygépkocsi jut majd, akkor Kínában 1,2 milliárd személygépkocsi lesz. A világon jelenleg összesen 860 millió gépkocsi van. Ahhoz, hogy Kína ennyi jármű számára megépítse a szükséges utakat, autópályákat és parkolókat, megközelítőleg akkora területet kellene útburkolattal ellátnia, mint amennyit jelenleg rizstermesztésre használ.[42]

Kínának 2030-ra napi 98 millió hordó olajra lesz szüksége. A világ jelenlegi termelése 85 millió hordó, és előfordulhat, hogy a termelés már sosem kúszhat sokkal magasabbra. A világ olajkészleteit tehát kipipálhatjuk.[43]

Kína arra tanít meg bennünket, hogy a nyugati gazdasági modell, a fosszilis üzemanyagokkal működtetetett, gépkocsira és pazarlásra épített gazdaság, ebben az országban nem lesz működőképes. Márpedig ha Kína nem tudja alkalmazni, akkor az az India sem, amelynek 2030-ban lehet, hogy több lakosa lesz, mint Kínának. Ez a modell a többi fejlődő ország három milliárd fős lakosságára sem lesz alkalmazható, amelyben az amerikai álom a követendő mintakép. A fokozott mértékben integrált globális gazdaság, amelyben mindannyian ugyanattól a gabonától, olajtól, és acéltól függünk, azaz a nyugati gazdasági modell, nem lesz többé működőképes az ipari országok számára sem.[44]

Generációnk legnagyobb kihívása az, hogy új gazdaságot építsen fel, egy olyan gazdaságot, melyet a megújuló erőforrások működtetnek, amelynek a jelenleginél sokkal diverzifikáltabb szállítási rendszere van, amely minden nyersanyagot újra hasznosít. Megvannak azok a technikai eszközök, amelyekkel fel tudjuk építeni ezt a gazdaságot, egy olyan technika, amelyik lehetővé teszi számunkra a fenntartható gazdasági fejlődést. A kérdés az, hogy képesek vagyunk-e elég gyorsan létrehozni az új gazdaságot ahhoz, hogy elkerülhessük a társadalmi rendszerek összeomlását.

 Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

A fokozódó környezeti terhelés és az államcsődök

Államok akkor válnak működésképtelenné, amikor a kormányok elvesztik a fennhatóságuk alatt álló területek egésze vagy azok egy része feletti ellenőrzést, és már nem képesek biztosítani az állampolgáraik biztonságát. Amikor a kormányok elvesztik hatalom feletti monopóliumukat, megkezdődik a közrend széthullása. Amikor már nem képesek arra, hogy olyan alapvető szolgáltatásokat nyújtsanak, mint az oktatás, egészségügy és az élelmiszerbiztonság, elvesztik legitimitásukat. Az ilyen helyzetbe jutott kormányok már nem képesek elég adójövedelemre szert tenni, hogy finanszírozhassák a hatékony kormányzást. A társadalmak adott esetben annyira megosztottakká válhatnak, hogy hiányzik belőlük a döntésekhez szükséges összetartás.

A csődbe jutott államok gyakran sodródnak polgárháborúba. Ahogy az egymással hadakozó csoportok a hatalomért küzdenek, a szomszédos országok számára is fenyegetéssé válnak, amikor a konfliktus nemzeti határokon keresztül továbbterjed. Egyes csődbe jutott államok, lásd Afganisztán, Irak és Szomália, a nemzetközi terrorista csoportok kiképzőterepeivé vagy a kábítószerek forrásaivá válnak, lásd Mianmar (korábbi nevén Burma) vagy Afganisztán. (2006-ban ez utóbbi ország adta a világ ópiumkínálatának 92 százalékát.) Működőképes egészségügy nélkül, a legyengült államok a fertőző betegségek forrásaivá válhatnak, mint például Nigéria a gyermekbénulásé.[45]

Az államcsőddel jellemezhető országokban a kormányok már nem urai a helyzetnek, a hatalmat általában a társadalom más elemei veszik át. Afganisztánban ezek a helyi hadurak, Szomáliában törzsi vezetők, Haitiban utcai bandák. Az újonnan létrejött és a hatalmat gyakorló csoportokba beépülhet a kábítószer-kereskedelem vagy a szervezett bűnözés is.

A múltban még az okozott fejtörést a kormányok számára, ha egy-egy állam, mint például a náci Németország, a birodalmi Japán vagy a Szovjetunió túl nagy hatalmat összpontosított. Ám napjainkban a csődöt valló államok jelentik a legnagyobb veszélyt a globális rend és stabilitás szempontjából. A *Foreign Policy*-ban olvashatjuk: „Valaha a világ vezetői a nagy hatalmat összpontosító országok miatt, most viszont már a hatalom hiánya miatt aggódnak.”[46]

A CIA becslése szerint mintegy húsz országban beszélhetünk államcsődről. A brit kormány nemzetközi fejlesztéssel foglalkozó szervezete negyvenöt ún. „törékeny” államot azonosított. A Világbank harmincöt alacsony jövedelmű és környezeti terhelésnek kitett országra összpontosítja a figyelmét, és ezeket szintén törékeny államokként jellemzi.[47]

A Fund for Peace és Carnegie Foundation közös kutatási projektje foglalkozik a legbehatóbban és a legrészletesebben a csődbe jutott, illetve a csőd felé sodródó államokkal, és a a *Foreign Policy* július-augusztusi száma minden évben közli a kutatási projekt legfrissebb eredményeit. Ez e felbecsülhetetlen értékű kutatás, amely a földkerekség minden részéből származó források ezreire támaszkodik, tele van tanulságos megállapításokkal a világon jelenleg zajló változásokról és tág értelemben arról is, hogy milyen irányba halad a világ.[48]

Ebben az elemzésben az országokat tizenkettő a társadalmi, gazdasági politikai és katonai szempont szerint állítják sorrendbe oly módon, hogy mindegyik szempontot egy 1-től 10-ig terjedő skálán értékelnek. Az egyes szempontokra kapott pontszámokat egyetlen az adott országot jellemző mérőszámban, az Államcsőd Indexben összesítik. Az összpontszám

 Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

maximuma 120 pont: ez az indexe egy minden szempontból és teljes mértékben csődöt valló államnak.[49]

Amikor a *Foreign Policy* a 2004-es adatok alapján az első alkalommal jelentette meg a listát, hét országnak volt százas vagy annál magasabb pontszáma. 2005-ben ez a szám kilencre, majd 2006-ban 12-re emelkedett, tehát két év leforgása alatt majdnem megduplázódott. Még semmiképp sincs biztosra vehető trendről szó, de mind a lista csúcsához közel álló országok pontszámának emelkedése, mind a százas vagy annál magasabb pontszámmal rendelkező országok számának megduplázódása arra utal, hogy az államcsődök száma növekvő félben van.[50]

A 2006-ban a listát vezető tíz ország legtöbbje (Lásd 1-1. Táblázat) az utóbbi két évben a legmagasabb értékek közelébe került. A 2006-os adatok áttekintése során a *Foreign Policy* megjegyezte, hogy „a 2006 adatai kevés olyan pozitív fejleményt tartalmaznak, amely arra utalna, hogy a világ elindult volna a nagyobb béke és stabilitás felé vezető úton." Az egyetlen kiemelkedően pozitív fejlemény az, hogy Libéria helyzete javult, mivel a 2004. évi kilencedik helyről, tehát az államcsőd közeli állapotból, 2006-ban a 27. helyre került. Amikor Libériában több évi zűrzavart követően választást tartottak, amely 2005 végén Ellen Johnson-Sirleaf-et juttatta az az ország elnöki székbe, Libériában helyreállt a viszonylagos stabilitás és az ország jövőjével kapcsolatos bizalom is.[51]

Az Államcsőd Indexben feltűntetett helyezés szoros összefüggésben áll a demográfiai és környezet állapotát tükröző mutatószámokkal. Az államcsőd listán feltűntetett első húsz állam közül tizenhétben gyors népességnövekedést regisztráltak, és ez utóbbiak között sok olyan ország van, ahol közel három százalékos a népességnövekedés, ami azt jelenti, hogy a lakosság egy évszázad leforgása alatt húszszorosára nő. A tizenhetes csoport öt országában minden nőnek átlagosan majdnem hét gyermeke születik. Ha a folyamatokat a demográfia átmenet elméletének szemszögéből szemléljük, ez a tizenhét ország demográfiai csapdában vergődik. Ezek a nemzetek már eléggé fejlettek ahhoz, hogy csökkentsék a halandóságot, de annyira még nem fejlettek, hogy megteremtsék a népszaporulat csökkentésének gazdasági és társadalmi előfeltételeit.[52]

1-1. Táblázat: *Az államcsőd lista első 20 állama*

Sorszám	Ország	Elért pontszám
1	Szudán	113,7
2	Irak	111,4
3	Szomália	111,1
4	Zimbabwe	110,1
5	Csád	108,8
6	Elefántcsontpart	107,3
7	Kongói Demokratikus Köztársaság	105,5
8	Afganisztán	102,3
9	Guinea	101,3
10	Közép-Afrikai Köztársaság	101,0
11	Haiti	100,9
12	Pakisztán	100,1
13	Észak-Korea	97,7
14	Burma	97,0
15	Uganda	96,4
16	Banglades	95,9

17	Nigéria	95,6
18	Etiópia	95,3
19	Burundi	95,2
20	Timor-Leste	94,9

Forrás: Lásd 51. lábjegyzetet

Hat kivétellel az Államcsőd Indexen szereplő első húsz államban a lakosság legalább 40 százaléka 15 évnél fiatalabb. Ha lakosságon belül a fiatalok száma ilyen magas, ez gyakran a politikai stabilitás hiányát valószínűsíti. Azok a fiatalok, akiknek nincs munkalehetőségük, gyakran elégedetlenek, és könnyen csatlakoznak különféle felkelő mozgalmakhoz.[53]

Nem meglepő, hogy gyakran összefüggés tapasztalható az államcsőd súlyossága és a gazdaságot támogató ökológiai rendszerek pusztulása között. Számos a listán szereplő országban (ideértve Szudánt, Szomáliát és Haitit) az erdőirtás, a legelők tönkremenetele és a talajerózió nagyon elterjedt jelenség. A gyors népességnövekedésű országokban folyamatosan csökken a termőföld és az egy főre jutó víz mennyisége is. A segélyeket nyujtó országok közsegélyezési programjait is gyakran csak lépésekben lehet megvalósítani, mivel a közbiztonság összeomlása veszélyezteti a segédszervek munkatársainak életét, és a kényszerítő körülmények miatt a segélyszemélyzetet haza kell hívni.

Az államcsőd nem respektálja az államhatárokat. Gyakran átterjed egyik országból a másik országba, éppúgy, ahogy a ruandai népirtás átterjedt a Kongói Demokratikus Köztársaságba, és ez végül számos további országot sodort egy olyan háborúba, mely Kongóban néhány év leforgása alatt mintegy 3,9 millió ember életét követelte. A legutóbbi idők fejleménye az, hogy a darfúri mészárlás átterjedt Csád területére.[54]

Ahogy növekszik az államcsőddel jellemezhető államok száma, egyre nehezebb lesz a nemzetközi válsághelyzetek kezelése. Az olyan lépések, mint például a fertőző betegségek terjedésének megállítása, amelyek viszonylag egyszerűek lennének egy működő nemzetállamokat felvonultató egészséges világrendben, nehézzé sőt akár lehetetlenné válnak egy olyan világban, amelyben sok széthulló állam létezik. Még a nyersanyagok nemzetközi áramlásának biztosítása is nehézzé válhat. Eljuthatunk arra a pontra, amikor a politikai instabilitás terjedése megzavarhatja a globális gazdasági fejlődést, jelezvén számunkra azt, hogy–most már a helyzet sürgősségét átélve–az államcsődök kiváltó okával kell foglalkoznunk.

A civilizáció fordulópontra ért

A legutóbbi években növekvő aggodalommal beszéltek a természetben megtalálható terhelési küszöbökről vagy fordulópontokról. A tudósok például amiatt aggódnak, hogy egy veszélyeztetett faj zsugorodó létszámú populációja mikor éri el azt a pontot, ahonnan már nincs visszaút. A tengerbiológusok nagy aggodalommal azt fontolgatják, hogy hol is lehet az a pont, amely után a túlhalászás a halászterületek teljes összeomlásához vezet.

Tudjuk, hogy a korábbi civilizációknak voltak társadalmi fordulópontjai, olyan határok, amelyekhez eljutva az adott civilizációt elpusztították az azt fenyegető erők. Például, a sumérok egy bizonyos ponton túl már képtelenek voltak megküzdeni az öntözéssel összefüggésben bekövetkezett talajszikesedéssel. A majáknál is eljött az az idő, amikor a túl

 Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

sok fa kiirtásának hatása és a humuszréteg ezzel összefüggésben bekövetkező pusztulása egyszerűen több volt annál, mint amivel meg tudtak birkózni.[55]

Nem lehet mindig könnyen előrelátni azokat a társadalmi fordulópontokat, amelyek hanyatláshoz és összeomláshoz vezetnek, amikor a társadalmakat egyetlen vagy több, egyszerre fellépő fenyegető erő leteperi. Általában azonban elmondható, hogy a gazdaságilag fejlettebb társadalmak könnyebben tudnak megbirkózni az új fenyegetésekkel, mint a fejlődő országok. Például a fejlett országoknak sikerült a HIV-vírus fertőzés előfordulási gyakoriságát a felnőtt lakosság egy százalékánál kisebb értéken tartani, míg a fejlődő országok számtalan kormánya képtelen volt erre, és jelenleg ezek a nemzetek az 1 százalékos aránynál sokkal magasabb fertőzési rátákkal küszködnek. Afrika déli részének országaiban a legsúlyosabb a helyzet, ahol fertőzöttségi arány húsz százalékos vagy még ennél is magasabb.[56]

Hasonló a helyzet a népesedésnövekedéssel kapcsolatban. Míg a népességnövekedés az Egyesült Államok kivételével az összes ipari országban leállt, Afrika, a Közel-Kelet és az indiai szubkontinens majdnem minden országában gyors ütemben folytatódik. A világ évi hetvenmilliós népességnövekedésének csaknem az egésze olyan országokra jut, ahol legkevésbé képesek megvédeni a környezeti adottságokból fakadó erőforrásokat és a túl nagy népességszaporulat miatti terhelés következtében a természeti rendszerek már hanyatlásnak indultak. Ezekben az országokban nő az államcsődök kockázata.[57]

Vannak azonban olyan problémák, amelyek, úgy tűnik, még a fejlettebb országok problémamenedzselési képességét is meghaladják. Amikor az országok először észlelték a csökkenő talajvízszintet, akkor logikus volt arra számítani, hogy az érintett kormányok gyorsan javítanak a vízhasznosítás hatékonyságán, és stabilizálják a népességszámukat annak érdekében, hogy a víztározóikban rendelkezésre álló vízmennyiséget stabilizálhassák. Akár az ipari, akár fejlődő országokat vizsgáljuk meg, sajnálatos módon egyetlen ország sem javított a vízfelhasználás hatékonyságán. Az a két csődbe jutott állam, amelyben veszélyt jelent a túlpumpálás és a vízhiány, Pakisztán és Jemen.

Akár az ipari, akár a fejlődő országokat nézzük, egy sincs, amelyiknek sikerült volna a karbonkibocsátástól teljesen megszabadulnia, bár már jó ideje nyilvánvaló, hogy a szükség van a kibocsátás csökkentése. Politikai okok magyarázzák, hogy eddig ez még a technikai szempontból élenjáró társadalmak számára is túl nehéznek bizonyult. Bekövetkezhet-e, hogy a légköri szén-dioxid koncentráció növekedése a mi 21. század elején járó társadalmunk számára is annyira kezelhetetlenné válik, mint Kr. e. 4000 táján a sumérok számára a termőtalajok elszikesedése?

Egy másik, következményeiben súlyos probléma a kormányzatok számára az olajtermelés várható csökkenése. Annak ellenére, hogy a világ olajkitermelése az utóbbi több mint húsz évben jóval meghaladta az új olajlelelőhelyek felfedezését, egyedül Svédország és Izland rendelkezik olyan dokumentummal, amely többé-kevésbé megérdemli, hogy tervnek tekintsük, és azzal foglalkozik, hogy hogyan lehet majd megküzdeni a csökkenő olajkínálattal.[58]

Fejtegetéseink nem tartalmaznak részletes listát a megoldásra váró kérdésekről, de annyit talán érzékeltetnek, hogy számuk nő: a meglévő kérdéseket sem tudjuk megoldani, miközben állandóan újak is keletkeznek. A kockázat abból adódik, hogy problémák számának növekedése, illetve a következmények egyre több kormány erejét haladják meg, és

 Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

ennek eredményeképp széles körben államcsődök következhetnek be, majd végül az egész civilizáció összeroppanhat.

Az elemzés az előtt a kihívás előtt áll, hogy felmérje a növekvő környezeti terhelés globális rendszerekre gyakorolt hatását. A növekvő feszültséget talán az élelmiszerbiztonság terén lehet leginkább észlelni, és ez volt sok korábban összeomlott civilizáció gyenge pontja. Több egymást erősítő trend következtében a világ mezőgazdászainak nehézzé válik a növekvő élelmiszerkereslettel való lépéstartás. A legfontosabb trendek: a talajvízszint csökkenése, egyre több termőföldterület nem mezőgazdasági termelés céljára történő átalakítása, a szélsőségesebbé váló időjárási események, ideértve egyfelől a termés kiszáradását okozó meleghullámokat és az aszályokat, másfelől pedig az áradásokat is. Ennek következtében az utóbbi nyolc évben hét olyan év volt, amikor a világ gabonatermelése kevesebb volt, mint a fogyasztás, és így a gabonatartalékok az utóbbi harmincnégy év legalacsonyabb szintjére zuhantak vissza. 2005 és 2007 utolsó hónapjai között a kukorica árak majdnem megduplázódtak, míg a gabona árak majdnem háromszorosukra emelkedtek.[59]

Épp akkor, amikor úgy látszott, hogy a helyzet már nem romolhat tovább, az Egyesült Államok, a világ kenyereskosara azt tervezi, hogy megduplázza a teljes gabonatermésen belül annak a gabonának az arányát, amelyet fűtőanyag-etanol előállítására használnak: ez az arány a 2006. évi 16 százalékról 2008-ra 30 százalékra emelkedik majd. Mivel az Egyesült Államokban óriási mértékben bővülnek a gabonaalapú etanoltermelő kapacitások, a gabona ára lassan megközelíti az olajnak megfelelő árat. Ez az elhibázott amerikai elképzelés, amely az olajellátás körülötti bizonytalanságot hivatott csökkenteni, hozzájárult ahhoz, hogy a gabona világpiaci ára eddig sosem látott magasságba szökellt, és erre még sosem volt példa. Ez a megrázkódtatás további államcsődökhöz vezet.[60]

Az államcsőd és sokszor váratlanul is bekövetkezhet. Ha visszapillantunk a korábbi civilizációkra, láthatjuk, hogy gyakran már egyetlenegy környezeti változás az összeomlásukhoz vezetett. Ezzel szöges ellentétben az országok jelenleg több ilyen trenddel szembesülnek, amelyek közül ráadásul egyesek fel is erősítik egymást. A korábbi civilizációk, mint pl. a suméroké és a majáké helyi társadalmak voltak, amelyek a világ többi részétől elszigetelten prosperáltak és buktak el. Mi viszont vagy egyszerre mozgósítjuk az erőinket civilizációnk megmentése érdekében, vagy elképzelhető, hogy áldozatai leszünk összeroppanásának.

A B-Terv: a remény terve

A B-Terv kialakításakor azt vettük figyelembe, hogy mire van szükség civilizációnk megmentéséhez és nem azt, hogy jelenleg mit tekinthetünk politikailag megvalósíthatónak. A B-Terv nem illeszkedik egy bizonyos tudományághoz, tevékenységhez vagy feltételrendszerhez.

A B-Terv megvalósítása azt jelenti, hogy egy sor területen, ideértve a szegénység megszűntetését, a népességszám stabilizálását és a Föld természeti rendszereinek helyreállítását is, egyidőben kell cselekednünk. A terv elképzelései között szerepel az a célkitűzés is, hogy 2020-ig a szén-dioxid kibocsátást 80 százalékkal kell csökkenteni, és ezt az energiahatékonyság növelésével és megújuló energiaforrások hasznosításával kell elérni.

Ennek a civilizáció megmentésére irányuló tervnek nemcsak a méretei becsvágyóak, hanem megvalósításának üteme is. Egy háborús helyzet megkövetelte gyorsasággal kell

 Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

cselekednünk, és a világ energiagazdaságát olyan sebességgel kell átalakítanunk, amit ahhoz a helyzethez lehet hasonlítani, amikor Amerika Pearl Harbor-i támadást követően 1942-ben átszervezte a gazdaságát. Ez az átállás a gépjárművek előállításáról a repülőgépek, tankok és lövegek gyártására néhány hónap leforgása alatt történt meg. A váltásnak az volt a kulcsa, hogy megtiltották a gépkocsigyártást, és ez a tilalom majdnem három éven keresztül volt érvényben.[61]

Nem mindennapos kihívás előtt állunk, mégis sok olyan terület létezik, ahol van okunk a derűlátásra. Vannak megoldások a problémáinkra. Szinte alig létezik olyan, a világgazdaságnak az ökológiailag fenntartható pályára való visszatereléséhez szükséges, intézkedés, amelyet már ne valósított volna meg egy vagy több ország.

Az eddig fennállt gyakorlat alternatíváját, tehát a B-Terv összes alkotóelemét már mind-mind megtalálhatjuk a piacon új technológiák formájában. Az energiafronton például egy fejlett típusú szélturbina napjainkban már annyi energia előállítására képes, mint egy olajkút. Japán mérnökök egy olyan vákuumszigetelésű hűtőgépet terveztek, amely az egy évtizede értékesített gépek energiafogyatásának mindössze egy-nyolcadát fogyasztja. A benzinnel és elektromossággal működő hibrid gépkocsik 50 mérföldet képesek megtenni egy gallon benzinnel, és ez azt jelenti, hogy kétszer hatékonyabbak, mint az átlagos utakon közlekedő gépkocsik.[62]

Egy sor olyan ország létezik, amely mintául szolgál a B-Terv egyes alkotóelemeinek megvalósítására. Dánia például áramfogyasztásának 20 százalékát a szélenergiából fedezi, és azt tervezi, hogy ezt az arányt 50 százalékra növeli. Mintegy 60 millió otthon villamosáram-fogyasztását szélmalmokban termelt árammal fedezik. 2007 végére 40 millió kínai otthon melegvizét napenergiával működtetett vízmelegítők fogják szolgáltatni. Izlandon a házak majdnem 90 százalékát geotermikus energiával fűtik, és ez azt jelenti, hogy az ország gyakorlatilag megszűntette a szén otthonok fűtésére történő felhasználását.[63]

Az élelmiszerekkel kapcsolatos szemléletváltást ismertetve megemlíthetjük Indiát, ahol a kisméretű és teljes egészében betakarításból visszamaradt mezőgazdasági hulladékokat takarmányként hasznosító tejtermelő gazdaságok 1970 óta több mint megnégyszerezték a tejtermelést, és ezzel India lehagyta az ezen a területen világelsőnek számító Egyesült Államokat. India tejipari termékeinek értéke ma magasabb, mint az országban előállított rizs értéke.[64]

Az ökológiai szempontból kedvező adottságú pontyfajokra épített, mesterséges haltenyésztés eredményeként Kína lett az első olyan ország, ahol a halgazdaságok hozama meghaladja a tengeri halászatét. A Kína által 2005-ben előállított, mesterséges haltenyésztésből származó 32 millió tonna hal durván egyharmadát tette ki a világ tengeri halászatának.[65]

Dél-Korea újraerdősített hegyei szemléletesen mutatják meg nekünk, hogy milyen lehetne a B-Tervre alapozott világ. Bár az ország valaha kopár volt és alig rendelkezett erdőkkel, napjainkban Dél-Koreának az a 65 százaléka, amelyet ma erdők borítanak kordában tartja az áradásokat és a talajeróziót: az ország vidéki területeinek állapota jelenleg újra egészséges és stabil.[66]

Az Egyesült Államok az utóbbi két évtizedben szántóföldjeinek egytizedét, zömében erózióra nagyon hajlamos területeket, kivont a művelés alól, és átállt a talajt konzerváló

művelési technikákra, és így negyven százalékkal csökkentette a talajeróziót. Ezzel párhuzamosan az amerikai gazdák több mint 20 százalékkal növelték a gabonatermést.[67]

A legötletesebb innovációkról tanúskodó példák közül néhány a városirányítással kapcsolatos. A Brazíliában található Caritibának jelenleg egy millió lakosa van, és 1974-ben kezdte el a tömegközlekedési rendszerének átszervezését. Azóta a lakosságszám megháromszorozódott, de az autóforgalom 30 százalékkal csökkent. Amszterdam diverzifikálta a városi tömegközlekedést, és a városon belüli utaknak majdnem 40 százalékát kerékpárral teszik meg. Párizsnak olyan közlekedést diverzifikáló rendezési terve van, amelyben a kerékpárosoknak kiemelkedő szerepet szánnak, és a cél az, hogy a gépkocsiforgalmat 40%-kal csökkentsék. London egy hasonló cél elérésének érdekében adót vetett ki a városközpontba behajtó gépkocsikra.[68]

Nemcsak arról van szó, hogy új technikai lehetőségek válnak hozzáférhetővé, hanem arról is, hogy egyes technológiák együttes alkalmazásával teljesen új dolgok válnak lehetővé. Ha egyfelől benzinnel és elektromossággal működő hibrid gépkocsikat gyártunk, amelyek nagy teljesítményű akkumulátorral és hálózati feltöltési lehetőséggel rendelkeznek, másfelől befektetünk az elektromos hálózatok számára olcsó energiát szállító szélfarmokba, akkor olyan alacsony árakon válhat mindennapossá a villamos energiára támaszkodó autózás, mintha egy gallon benzin 1 dollárba kerülne. A világ nagy részén a helyben rendelkezésre álló szélenergia felválhatja az importált olajat.[69]

Az előttünk álló kihívás az, hogy új típusú gazdaságot kell létrehoznunk. Mindezt háborús mozgósítás gyorsaságával kell megtennünk, nehogy olyan sok, a természet által kijelölt fordulópontról maradjunk le, hogy mire cselekszünk, már megkezdődik a jelenlegi gazdasági rend felbomlása. Könyvünk bevezetését öt fejezet követi, melyben felvázoljuk a legfontosabb környezeti, demográfiai és gazdasági kihívásokat, amelyekkel civilizációnk szembesül. Ezután hét fejezetben ismertetjük a B-Tervet, azt az útitervet, amely leírja, milyen irányban kell haladnia a világnak, és az új célok elérése hogyan lehetséges.

Civilizációnk olyan folyamatok következtében van bajban, amelyeket mi magunk váltottunk ki. A jó hír az, hogy a káros környezeti folyamatok visszafordítását megcélzó erőfeszítések egyre markánsabbá válnak. Idézzünk egy példát! Ausztrália bejelentette, hogy 2010-ig betiltja az izzólámpák használatát, és lecseréli őket a nagyon hatékony, a hagyományos lámpák fogyasztásának egynegyedét kitevő fogyasztású kompaktégőkre. Nem telt el sok idő, és Kanada is hasonló intézkedéseket hozott. Várható, hogy Európa, az Egyesült Államok és Kína is hamarosan megteszi ezt a lépést.

Lehet, hogy a világ a politikai kezdeményezések területén fordulóponthoz jut: elképzelhető, hogy a földkerekség villamosenergia-fogyasztása 12 százalékkal csökken, ami lehetővé teszi számunkra 705 széntüzelésű erőmű bezárását. Az izzólámpák betiltása lehet az első siker az éghajlat stabilizálásáért folytatott harcban.[70]

Felvillanyozó érzés részt venni a fenntartható gazdasági rend megteremtésében. De vonzó az az életminőség is, ami erőfeszítéseink gyümölcseként létrejöhet. Tiszta levegőt szívhatunk majd. Városaink kevésbé lesznek zsúfoltak, zajosak, szennyezettek és civilizáltabbá válnak. Elérhető közelségbe került egy olyan világ, amelyben a lakosságszám stabilizálódik, az erdővel borított területek nőnek és a karbonkibocsátás csökken.

 Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

I.

A BAJBA JUTOTT CIVILIZÁCIÓ

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

2

Romló olaj- és élelmiszerbiztonság

A 20. század az olaj évszázada volt. 1900-ban 150 millió hordó olajat termeltek ki a világon, míg 2000-ben a termelés már 28 milliárd hordó volt, és ez több mint száznyolcvanszoros növekedésnek felel meg. A 20. század során az olaj jelentősége meghaladta a szénét, és a világ vezető energiaforrásává vált.[1]

Az olcsó olaj kínálatának gyors bővülése vezetett el a termelés, a népesség, az urbanizáció és az emberek mobilitásának robbanásszerű növekedéséhez. 1900-ban a világ lakosságának 13 százaléka volt városlakó. Napjainkban ez az arány már 50 százalék. A világ gabonatermelése az előző évszázad folyamán megnégyszereződött. Az egyének mobilitása ugrásszerűen megnőtt, mivel a vonatközlekedés, a személygépkocsik, repülőgépek akkora távolságokra kezdték el szállítani az embereket, amit még a 20. század elején is hihetetlennek hittünk volna.[2]

Napjainkban kőolajra alapozott civilizáció vagyunk, és így egy olyan erőforrástól függünk, amelynek a termelése hamarosan csökkenni fog. 1981 óta egyre nagyobb a különbség a kitermelt olaj és az újonnan feltárt lelőhelyeken rendelkezésre álló olaj mennyisége között. 2006-ban a világ olajtermelése 31 milliárd hordó volt, de kevesebb, mint kilenc milliárd új olajlelőhelyet fedeztek fel. A világ hagyományos olajtartalékai a szabadesés állapotában vannak, tehát évről-évre csökkennek.[3]

A hagyományos módszerekkel kibányászható olaj durván 2 trillió hordót tesz ki, és ebből a mennyiségből 1 trillió hordót már kitermeltek, és még 1 trilliónk maradt. Ezek a számok önmagukban egy nagyon fontos tényt nem tükröznek. Mint Michael Klare megjegyzi, az első trillió hordó könnyen kitermelhető olajnak számított, „olyan olajnak, amely a partvidékeken vagy azok közelében volt; a felszínhez közeli és nagy gyűjtőkben koncentrálódott; vagy barátságos, biztonságos és kedvező adottságú helyeken volt elérhető.” Klare azonban azt is megjegyzi, hogy az olajkészletek fennmaradó másik 50 százaléka már nehezen kibányászható olaj, „olyan olaj, amely a partoktól messze vagy mélyen a föld felszíne alatt vagy területileg elszórtan, kicsi és nehezen megtalálható gyűjtőkben található, vagy amely kedvezőtlen adottságú és politikai szempontból veszélyes és kockázatos területeken bányászható ki.”[4]

Egy bizonyos ponton a nem is annyira távoli jövőben a világ olajtermelése eléri a csúcsot és elkezd csökkenni. Amikor ez bekövetkezik, ennek földrengésszerű hatása lesz. Idáig csak egy világot ismertünk, azt, amelyben nő a kitermelés. A most kialakuló új világban az olajtermelés már nem növekszik, és az egyik ország csak akkor tud majd több olajhoz jutni, ha egy másik kevesebbet kap.

Az olaj és az élelmiszerárak egymáshoz való viszonyában alapvető változás tanúi vagyunk, egy olyan változásé, amely már évtizedek óta készülőfélben van. 1950 és 1972 között egy véka gabona áráért egy hordó kőolajat lehetett kapni a világpiacon. Ebben az időszakban ennek a két alapvető árucikknek az ára meglepően stabilan alakult: egy véka

 Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

gabona és egy hordó olaj átlagára durván számítva valamivel 2 dollár alatt volt. Bár az utóbbi időkben a gabonaárak is meredeken emelkedtek, 2007 végén már nyolc véka búza árából lehetett egy hordó olajat megvásárolni.[5]

A mezőgazdasággal foglalkozó elemzők már régóta aggódnak amiatt, hogy az olaj árának várható emelkedése milyen hatással lesz az élelmiszertermelés költségeire. Jelenleg olyan nagy a különbség az olaj és az élelmiszerek ára között, hogy az Egyesült Államokban elkezdték a gabona gépkocsi-üzemanyaggá történő átalakítását. Ha az olaj hordónkénti ára meghaladja a 60 dollárt, akkor ez a tevékenység már roppant jövedelmezővé válik. 2006-ban a becslések szerint az amerikai gabonatermés 15 százalékát alakították át gépkocsi-üzemanyaggá. A 2008-as termés esetében ez az arány akár a 30 százalékot is elérheti.[6]

Az élelmiszergazdaságot az energiatermeléstől elválasztó vonal egyre inkább elmosódik, mivel ez a két tevékenység egyre inkább közeledik egymáshoz. Ennek következtében a búza világpiaci ára emelkedik, és egyre inkább megközelíti az olajegyenértékből adódó árat. Ha egy mezőgazdasági árucikk élelmiszerértéke kisebb, mint az üzemanyagértéke, akkor a piac az adott mezőgazdasági árucikket átviszi az energiagazdaságba.

Az olaj szerepének várható hanyatlása

Amikor az olaj ára 2004 végén átlépte a hordónkénti 50 dollárt, a közvéleményt egyre inkább foglalkoztatta az a kérdés, hogy a vajon a világ olajkészletei elegendőek-e. Különös figyelmet fordítottak arra a kérdésre, hogy az olajtermelés mikor fogja elérni a maximumot, és mikor kezd el csökkenni. Nem alakult ki egyetértés a kérdésben, de számos neves elemző szerint küszöbön áll a kőolaj-kitermelés időbeli tetőzése.[7]

A kőolaj-kitermelés előrejelzésére különféle megközelítéseket alkalmaznak. Az olajtársaságok, az olajipari tanácsadó cégek és az egyes államok kormányai a kőolajtermeléssel és a kőolajárakkal kapcsolatos előrejelzések elkészítése során nagymértékben számítógépes modellekre támaszkodnak. Az ilyen modellek esetében az eredmények a betáplált adatok megbízhatóságának és a felhasznált előfeltételezéseknek a függvényében széles skálán szóródnak.

Egy másik megközelítés a tartalékok és a kitermelés egymáshoz viszonyított arányából von le következtetéseket a jövőben várható kitermelést illetően. Ezt az elméletet a legendás M. King Hubbert, a Shell Kutatólaboratórium és később az Amerikai Geológia Kutatóintézet geofizikusa 1956-ban alkotta meg. Hubbert az olajkitermelés sajátosságaiból kiindulva azt az elméletet alakította ki, hogy az új olajkészletek felfedezésének csúcspontja és a kitermelés tetőzése közötti időeltolódás előrejelezhető. Megállapította, hogy az Egyesült Államokban az új készletek felfedezése 1930 táján jutott el a csúcspontjára, és ebből arra következtetett, hogy az ország kitermelése 1970-ben fog tetőzni. Az előrejelzése teljesen pontosnak bizonyult. Ezt a példát és más országok legújabb tapasztalatát követve, a Hubbert-féle modellt sok más olajipari elemző is használja.[8]

Egy harmadik megközelítés a világ olajkitermelő országait három csoportra osztja. Az első csoportba azok az országok tartoznak, amelyekben a kitermelés csökken, a másodikba azok, amelyekben a kitermelés még nő, míg a harmadikba azok, amelyek most állnak a termeléscsökkenés küszöbén. A vezető olajtermelő nemzetek közül, úgy tűnik, körülbelül tizenkét országban tetőzött a termelés, és kilenc ország létezik, ahol még egyértelműen nő a kitermelt olaj mennyisége.[9]

 Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

Az olajhozam-csúcson túljutott országok között van az Egyesült Államok, amelynek termelése 1970-ben napi 9,6 millió hordóval tetőzött, és 2006-ra napi 5,1 millió hordóra zuhant vissza, és ez 41 százalékos csökkenésnek felel meg. Venezuela termelése 1970-ben érte el a csúcspontot, míg az Egyesült Királyságé és Norvégiáé 1999-ben, illetve 2000-ben.[10]

Az olajhozam-csúcs előtt álló országok között van Oroszország, amely jelenleg a világ legnagyobb olajkitermelője, és 2006-ban utasította maga mögé Szaúd-Arábiát. A nagy kitermelés növelési potenciállal rendelkező országok között, nagyrészt jelentős kátrányhomok készletei okán, megemlíthetjük Kanadát, továbbá Kazahsztánt a Kaszpi-tenger közelében található kashagani kőolajkincs miatt. A többi olajhozam-csúcs előtt álló ország Algéria, Angola, Brazília, Nigéria, Katar és az Egyesült Arab Emirátusok. A jelenleg napi 1,7 millió hordót termelő Líbia az tervezi, hogy teljesítményét majdnem megduplázva napi 3 millió hordóra emeli a kitermelést, és ezzel megközelíti az 1970. évi napi 3,3, millió hordós kitermelést.[11]

A harmadik csoport országai, köztük Szaúd-Arábia, Mexikó és Kína, közel állnak a termeléscsökkenés időszakának kezdetéhez. A legfontosabb olajtermelőkkel kapcsolatban Szaúd-Arábia jelenti a legnagyobb kérdőjelet. Szaúd-arábiai hivatalnokok azt állítják, hogy az ország sokkal több olaj kitermelésére képes. De a szaúdi termelés 50 százalékát adó Ghawar-olajmező ötven éves, és sok elemző véleménye szerint már leszálló ágban van. Ha az olajmezők királya és a többi szaúd-arábiai olajmező nagymértékben kimerül, kérdéses, hogy az új olajmezőkből származó kitermelés képes lesz-e ellensúlyozni és meghaladni a régi mezők termeléscsökkenését. Némi aggodalomra ad okot az a tény, hogy Szaúd-Arábia 2007 első nyolc hónapjára vonatkozó kitermelési adatai szerint a napi kitermelés 8,37 millió hordó, ami 6 százalékos csökkenést jelent a 2006-os év napi 8,93 millió hordós termeléséhez képest. Ha Szaúd-Arábia termelése nem fogja jelentősen meghaladni jelenlegi termelését, és feltételezem, hogy ez fog bekövetkezni, akkor az olajhozam-csúcs küszöbén állunk.[12]

Az USA legfontosabb olajszállítóinak rangsorában Szaúd-Arábia és Kanada után következő Mexikó, úgy tűnik, napi 3,4 millió hordós olajkitermeléssel 2004-ben elérte az olajhozam-csúcsot. Egy Walter Youngquist nevű geológus megjegyzi, hogy Cantarellben, az ország legfontosabb olajmezőjén a termelés meredeken csökken, és ennek következtében nem kizárható, hogy 2015-re Mexikó olajimportálóvá válik. A Mexikónál valamivel több kőolajat kitermelő Kína is valószínűleg közeledik ahhoz az évhez, amelyben termelése a csúcspontra ér. A kérdés az, hogy az olajhozam-csúcs előtti országokban a termelés képes lesz-e olyan mennyiséggel nőni, hogy ez ellensúlyozza az olajhozam-csúcsot már maga mögött hagyó országok termeléscsökkenését. [13]

Egy másik módszer, amellyel következtetni lehet az olajtermelés kilátásaira az, ha megnézzük, milyen lépéseket tesznek a nagy olajtársaságok. Bár az olajárak jóval meghaladják az ötven dollárt, nem következett be jelentős növekedés az olajkutatás és a fejlesztések területén. Ebből arra lehet következtetni, hogy az olajtársaságok egyetértenek az olajra specializálódott geológusok azon véleményével, hogy a világ létező olajkészleteinek 95 százalékát már felfedezték. „Geofizikai szempontból már az egész világot felmérték és átkutatták” – nyilatkozta egy független geológus, Colin Campbell. Szerinte „az utolsó harminc esztendőben óriási mértékben fejlődtek geológiai ismereteink, és szinte teljes bizonyossággal kizárható, hogy még jelentős olajmezők felfedezésére lehet számítani.” A lényeg az, hogy a legfontosabb olajtársaságok számára rendelkező tartalékok gyorsan zsugorodnak.[14]

A szaúdi állami olajtársaság, Aramco olajkutatási részlegének korábbi vezetője, Szadad al Husszeini egy interjúban arra mutatott rá, hogy az újonnan feltárt lelőhelyekből származó olajnak elegendőnek kellene lennie ahhoz, hogy fedezze a világkereslet napi 2 millió hordóra becsült éves növekedését, továbbá a régebbi olajmezők éves termeléscsökkenését, ami napi 4 millió hordót meghaladó mennyiségnek felel meg. „Ez azt jelentené, hogy néhány éves időszakonként újra és újra egy új Szaúd-Arábiára lenne szükség" – magyarázta Husszeini. „Ez képtelenség."[15]

Geológiai adataink jelzik, hogy a világ olajtermelése inkább hamarabb, semmint később jut el a csúcspontra. A neves olajipari befektetési bankár, Matt Simmons az új olajmezőkre hivatkozva kijelentette: „Kifogytunk a jó projektekből. Nem finanszírozási problémával szembesülünk…Ha ezeknek az olajtársaságoknak lennének fantasztikus projektjei, akkor már réges-rég kint lennének a terepen." A nagy tiszteletnek örvendő geológus, Kenneth Deffeyes, aki korábban olajiparban dolgozott, jelenleg pedig a Princeton Egyetemen tanít, az *Olajkorszak után* című könyvében leszögezi: „Az a véleményem, hogy az olajkitermelés maximumát a 2005-ös év vége felé vagy a 2006 első pár hónapjában fogjuk elérni. Walter Youngquist és az Iráni Nemzeti Olajtársaság alkalmazottja, A.M. Samsam Bakhtiari előrejelzése szerint az kőolajkitermelés 2007-ben fog tetőzni.[16]

Nagyonis lehetséges, hogy, Deffeyes, Youngquist és Bakhtiari előrejelzése pontos. A Nemzetközi Energia Ügynökség jelentése szerint a világ 2005. évi napi 84,39 millió hordós termelése 2006-ban napi 85,01 millió hordóra emelkedett. 2007 első kilenc hónapjában a kitermelés valamivel kevesebb volt, napi átlaga 84,75 millió hordót tett ki. Mikor ezeket a sorokat írom, még nem tudhatjuk, hogy 2007 utolsó három hónapjában emelkedik-e majd annyival a termelés, hogy az éves kitermelés szintje meghaladja 2006 adatát. De akárhogy is alakulnak a dolgok, egyértelmű, hogy a termelésnövekedésének lendülete megtörött, és ez, ha figyelembe vesszük a növekvő keresletet is, már a közeljövőben teljesen biztosan árnövekedéshez vezet.[17]

Létezik még egy módszer, amellyel felmérhetjük az olajkitermelés kilátásait: Egyszerűen meg kell nézni a legjelentősebb olajmezők korát. A húsz, legnagyobb tartalékkal rendelkező olajmezőből tizennyolcat 1917 (a venezuelai Bolivár-olajmező) és 1968 között fedeztek fel (Szaúd-Arábia Shaybah-olajmező). A kettő viszonylag új olajmezőt, a Mexikóban található Cantarell-olajlelőhelyet, valamint az Irakban található kelet-bagdadi olajmezőt, a 70-es években fedezték fel, de azóta nem került sor jelentős olajlelőhely felfedezésére. Az utolsó évtizedek egyetlen nagy felfedezése, a Kashagan-olajkincs sem szerepel a legnagyobb olajmezők húszas listáján. Mivel nagyon nagyszámú olajmező már elöregedett vagy hanyatlásnak indult, a termeléscsökkentés ellensúlyozása új mezők felfedezésével és/vagy a meglévő mezők termelésének modern kitermelési módszerekre támaszkodó növelésével egyre nehezebb lesz.[18]

Ha tényleg 2006 lesz az az esztendő, amikor a világ kőolaj-kitermelése tetőzik, és ha kitermelés mennyisége harang alakú görbét ír le, tehát egy olyan görbét, amelynek felszálló és leszálló ága egyaránt többé-kevésbé szimmetrikus (márpedig a Hubbert-féle görbe ilyen), akkor a közelmúlt történelmi folymatainak segítségével képesek vagyunk megbecsülni a valószínűsíthető jövőbeni trendeket. Míg az utóbbi évtizedekben a politika és az árak határozták meg a kitermelt olaj mennyiségét, feltételezhető, hogy az öregedő olajmezők kora következik, amelyben nagymértékben a geológiai adottságok fogják meghatározni a termelési trendeket.

 Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

A fentiek alapján és annak érdekében, hogy a 2006-ot csúcsévnek tekintve 2020-ig előrejelzést készítsünk, egyszerűen visszamegyünk 14 évet az időben 1992-ig. Abban az évben a kitermelés átlagosan napi 67 millió hordó volt, majd 2006-ra 18 millió hordós növekedést elkönyvelve felment napi 85 millió hordóra. Ha a termelés hanyatlása a növekedés tükörképe, akkor 2020-ban a napi kitermelés újra 67 millió hordó lesz, ez pedig 21 százalékos csökkenést jelent. Ha feltételezzük, hogy a 2006-tól 2020-ig terjedő időszakban a világ lakossága évi 1,1 százalékkal növekszik, akkor a világ lakossága 16 százalékkal fog nőni, ami viszont azt jelenti, hogy mindössze 14 év leforgása alatt az egy főre jutó olajkínálat hatalmas mértékben, 32 százalékkal fog csökkenni. A Hubert-féle görbéből kiinduló és 2020-ra 67 millió hordós napi termeléssel számító előrejelzésünkkel éles ellentétben a Nemzetközi Energia Ügynökség előrejelzése szerint 2020-ban a világ olajtermelése napi 106 millió hordó lesz.[19]

Ha 2006-ban tényleg tetőzött a termelés, és ha a jövőbeni termelés a Hubert-féle görbe szerint alakul, feltehető a kérdés, hogy milyen lehetőségeink vannak. Az egyik az, hogy még távolabb eső területeken keresünk olajat. Hagyományos módszerekkel bányászható, eddig még nem feltárt, olajnak becslések szerint 5 százaléka az északi-sarki övezetben lehet. Valószínűsíthető, hogy néhány évtized múlva az Északi-sarki óceán jégmentes lesz, és az Északi-sark határán fekvő országok már elkezdték a régióba telepítendő olajkitermelés esélyeit fontolgatni. Ha az északi-sarki övezetben megkezdődik az olajlelőhelyek felkutatása, ez egy sor geopolitikai kérdést fog felvetni, ideértve azt a kérdést, hogy a régió egyes részei melyik ország kezében vannak, illetve, hogy milyen szabályok vonatkozzanak az itt felfedezett olajkészletek kitermelésére.

A hagyományos kőolajon kívül, amelyet könnyen felszínre lehet pumpálni, óriási mennyiségű olaj van a kátrányhomokban, amelyet olajpalából lehet előállítani. A kanadai Albertában található athabascai kátrányhomok-rétegekben feltételezhetően 1,8 billió hordónyi olaj van. Ebből azonban valószínű, hogy csak három milliárd hordónyi olajat lehet kinyerni. Venezuela nagy mennyiségű extra nehézségű olajjal is rendelkezik, amely becslések szerint 1,2 billió hordót tesz ki. Ennek a mennyiségnek talán egyharmada nyerhető ki.[20]

Az Egyesült Államok főleg Colorado, Wyoming és Utah államokra koncentrálódó olajpala-készletei nagy mennyiségű kerogént tartalmaznak, ami egy kőolajjá és földgázzá átalakítható szerves anyag. Az 1970-es évek végén Amerika nagyszabású projektet indított azzal a céllal, hogy a Sziklás-hegység nyugati lejtőin található olajpalát feldolgozza. Amikor 1982-ben az olajárak lecsökkentek, az olajpala-ipar összeomlott. Exxon gyorsan leállította 5 milliárd dolláros, Colorado állambeli projektjét, és projekt többi résztvevője is hamarosan követte az Exxon példáját. Mivel az olajpalából kinyert olaj minden hordójához több hordónyi vízre van szükség, ennek a módszernek a feléledését korlátozhatja a vízhiány.[21]

A Kanada Alberta tartományában zajló kátrányhomok projekt az egyetlen, amelyben haladást értek el. Ez az 1980-as évek elején indított projekt jelenleg napi 1,8 millió hordó olajat állít elő, és ez akkora mennyiség, amellyel az USA olajszükségletének majdnem 7 százalékát fedezni lehet. De a kátrányhomokból előállított olaj nem olcsó, és jelentős környezeti kárt okoz.[22]

A kőolaj kátrányolajból történő előállítása nagy karbonkibocsátással jár. Ahhoz, hogy a homokot felmelegítsék és kivonják belőle a kőolajat nagy mennyiségben földgázt kell használni, és Észak-Amerika földgáztermelése már tetőzött. Az olajhozam-csúcs elméletének egyik elemzője, Richard Heinberg felhívja a figyelmet arra, hogy „jelenleg két tonna

 Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

kátrányhomokot kell kibányászni ahhoz, hogy egy hordónyi olajat kapjunk”. Az előállítás energiaköltségeit figyelembe vevő nettóhozam tehát nagyon alacsony. Walter Youngquist megjegyzi, hogy „minden három hordó előállított kőolajból két hordónyi olajnak megfelelő energiára van szükség ahhoz, hogy olajpalából olajat tudjunk előállítani.”[23]

Így bár elmondható, hogy a kátrányban és olajpalában található olajkészletek óriásiak, a termelés előkészítése költséges, az éghajlatot károsító és rendkívül időigényes folyamat. Az olajkátrányt, illetve az olajpalát feldolgozó módszer a még a legoptimálisabb esetben is csak arra képes, hogy lassítsa a világ olajtermelésének hamarosan bekövetkező csökkenését.[24]

Az egyik legnehezebben számszerűsíthető, olajtermelést befolyásoló hatás az, amit én a „tartalék-kimerülés lélektanának” nevezek. Ha az olajtársaságok és a olajtermelő országok felismerik, hogy a kitermelés hamarosan felfut a csúcspontra, akkor már elkezdik komolyan fontolgatni, hogy hogyan lehet a fennmaradó tartalékaik kibányászását a lehető leghosszabb időre széthúzni. Amint világossá válik, hogy még egy szerénynek mondható termeléscsökkenés is képes arra, hogy megduplázza az olaj árát, ezek a társaságok és országok sokkal jobban megértik a kezükben lévő olaj hosszú távú értékét.

Az élelmiszertermelés kőolajigénye

A modern mezőgazdaság nagymértékben a fosszilis fűzőanyagokra támaszkodik. A legtöbb traktor vagy benzinnel, vagy dízelolajjal működik. Az öntözést működtető pumpák dízelolajat, földgázt vagy széntüzelésből származó elektromosságot használnak. A földgázból szintetizálják az ammóniát, amely a nitrogén alapú műtrágya alapanyaga. A foszfátok és káliumkarbonát bányászata, előállítása és nemzetközi szállítása az olajra támaszkodik.[25]

A hatékonyság javulása segíthet abban, hogy csökkenjen a mezőgazdaság olajtól való függése. Az Egyesült Államokban a benzin és dízelolaj mezőgazdaságban történő felhasználása az 1973-as a 7,7 milliárd gallonos (29,1 milliárd literes) történelmi csúcsról 2005-re 4,2 milliárd gallonra esett vissza, és ez 45 százalékos csökkenésnek felel meg. Ha az összes tényezőt figyelembe vesszük, akkor az egy tonna gabona előállítására jutó üzemanyag-felhasználás az 1973-as 33 gallonról 2005-re 12 gallonra csökkent, és ez figyelemre méltó, 64 százalékos csökkenés.[26]

Az előrelépés egyik oka az, hogy az amerikai termőföldek mintegy kétötödén áttértek a talajmegmunkálást minimalizáló vagy azt teljesen elkerülő termelésre. De míg az Egyesült Államokban a mezőgazdaság üzemanyag-fogyasztása csökken, sok fejlődő országban az igavonó állatokról a traktorra való áttérés miatt nő. Kínában például egy generációval korábban a termőföldeket nagyrészt igavonó állatokkal művelték meg. Napjainkban a szántás nagy része traktorral történik.[27]

A műtrágya felhasználása az amerikai mezőgazdasági energiafogyasztás 20 százalékát teszi ki. Az egész világra vonatkozó adat feltehetően valamivel magasabb. A világ urbanizációjával párhuzamosan nő a műtrágyakereslet. Ahogy az emberek a vidéki területekről a városokba vándorolnak, nehezebbé válik a lakossági hulladékban található tápanyagok termőföldbe való visszaáramoltatása, és ez szükségessé teszi a műtrágya-felhasználás növelését. Ezen felül az egyre bővülő nemzetközi élelmiszerkereskedelem több ezer mérföld távolsággal választja el a termelőt és a fogyasztót egymástól, és ezzel további törést okoz a tápanyagok körforgásában. Például az Egyesült Államok évente mintegy 80 millió tonna gabonát exportál évente. Ez a gabona a növények alapvető tápanyagaiból, a

nitrogénből, a kénből és a káliumból nagy mennyiséget tartalmaz. Ezeknek a tápanyagoknak a folyamatos kivitele, hacsak nem pótolnák őket, lassan lecsökkentené az amerikai termőföldek termékenységét.[28]

Mivel a talajvízszint csökken, egy másik fontos energiafogyasztó, az öntözés szerte a világon egyre több energiát igényel. Az Egyesült Államokban a mezőgazdasági energiafelhasználás közel 19 százalékát öntözővíz kiszivattyúzására fordítják. India egyes államaiban, ahol a talajvízszint csökken, a mezőgazdasági energiafelhasználásnak több mint 50 százalékát az öntözővíz kutakból való kipumpálásra fordítják. Néhány trend, mint például a talajmegmunkálást kerülő gazdálkodás, csökkenti a mezőgazdaság fajlagos energiafelhasználását, de a műtrágya-felhasználás növekedése, a mezőgazdaság egyre inkább elterjedő gépesítése és csökkentő talajvízszint ezzel ellentétes hatást fejt ki.[29]

Bár a figyelem általában a mezőgazdaság energiafelhasználására irányul, a mezőgazdaság az amerikai élelmiszergazdaság teljes energiafelhasználásának mindössze 20 százalékát teszi ki. A fennmaradó 80 százalékot szállításra, feldolgozásra, csomagolásra, értékesítésre az élelmiszerek konyhai feldolgozására fordítják. Az Egyesült Államok élelmiszergazdaságának energiafogyasztása egyenlő az Egyesült Királyság gazdaságának teljes fogyasztásával.[30]

Az élelmiszergazdaság energiaszükségletének 14 százalékát arra használják, hogy az árukat a termelőtől eljuttassák a fogyasztókig, és ez az energiamennyiség egyenlő az élelmiszerek megtermelésére fordított energiamennyiség kétharmadával. A becslések szerint az élelmiszergazdaság teljes fogyasztásának 16 százalékát az élelmiszerek tartósítására, mélyhűtésére és szárítására használják. Ez a tevékenység sokrétű, mindent tartalmaz a narancslé-koncentrátum lefagyasztásától egészen a zöldborsó-konzervek előállításáig.[31]

Az olyan alapvető élelmiszereket, mint például a gabonát hajóval hagyományosan nagy távolságokra szállították például az Egyesült Államokból Európába. A friss zöldség és gyümölcs hatalmas távolságokra történő légi szállítása új jelenség. Kevés olyan gazdasági tevékenység létezik, amelynek a fajlagos energiafelhasználása magasabb.[32]

Az élelmiszermérföldek száma, tehát az élelmiszerek termelőtől fogyasztóig vezető útjának távolsága, az olcsó olaj korában megnőtt. A Washington belvárosában lévő élelmiszer-áruházban, ahol vásárolni szoktam, a télen árusított friss szőlő Chiléből származik. Ötezer mérföldet megtéve repülőgéppel szállítják Amerikába. A frissen termelt mezőgazdasági termékek egyik leggyakoribb szállítási útvonala Kaliforniából indul ki és az Egyesült Államok sűrűn lakott keleti partvidékére irányul. A termékek legnagyobb részét hűtőrendszerrel felszerelt teherautóval szállítják. A mezőgazdasági termékek távolsági szállításának jövőjét fontolgatva, az egyik elemző megjegyezte: könnyen meglehet, hogy a háromezer mérföldet utaztatott cézársaláta napjai meg vannak számlálva.[33]

Meglepő, hogy mennyire energia-intenzív tevékenység az élelmiszerek becsomagolása, hiszen az élelmiszergazdaság teljes energiafelhasználásából 7 százalékkal részesedik. Nem ritka, hogy a csomagolásra fordított energia mennyisége meghaladja a csomagolt élelmiszer előállításának energiaszükségletét.[34]

Az amerikai mezőgazdák az élelmiszerek fogyasztói árbevételének 20 százalékát kapják meg. És vannak olyan termékek, amelyek esetében ez az arány sokkal kisebb. Egy elemző találóan jegyzete meg: „Egy egyébként gabonaőrleményeket tartalmazó üres doboz élelmiszerboltba történő szállítása körülbelül annyiba kerül, mint egy megtöltötté.”[35]

 Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

Az élelmiszerlánc leginkább energia-intenzív része a konyha. Sokkal több energiát használunk fel az élelmiszerek otthoni hűtésére és elkészítésére, mint amennyit a megtermelésükre. Az élelmiszergazdaság nagy energiafalója a konyhai hűtőgép és nem a traktor. Míg az élelmiszerek megtermelésében az olaj játssza a legfontosabb szerepet, a fogyasztás oldalán az elektromosságé a főszerep. A magas energiaárak körülményei között az olcsó olaj korszakában kialakult modern élelmiszerrendszer nem maradhat fenn jelenlegi formájában. [36]

Az élelmiszertermelés változó kilátásai

A világ gabonatermelése 1950 óta több mint megháromszorozódott; 630 millió tonnáról 2 milliárd tonnára emelkedett. A leggyorsabb növekedésre 1950 és 1973 között került sor, hiszen ebben az időszakban a gabonatermés megduplázódott. A termelők huszonhárom év leforgása alatt akkora mennyiséggel növelték a gabonatermést, mint amennyivel a megelőző 11 ezer évben, azaz a mezőgazdaság kezdeteitől 1950-ig. [37]

A 20. század közepén a világ hirtelen fordulópontra jutott, mivel a mezőgazdaságilag még művelés alá vonható területek nagyrészt eltűntek. Ezt megelőzően a termelés növekedése nagyrészt a termelési terület növekedéséből fakadt, ahogy a gazdák völgyről-völgyre, majd kontinensről-kontinensre haladtak. A hozamnövekedés általában olyan alacsony volt, hogy egy emberélet időtartama alatt észre sem lehetett venni. Ezzel ellentétben 1950 óta a világ termelésnövekedésének négyötöde a termőföldek termelékenységének növekedéséből fakadt, és ez a jelentős növekedés nagymértékben az olajfelhasználás növekedésére támaszkodott.[38]

1950 és 1990 között a tudomány módszeres mezőgazdasági alkalmazásával a gabonahozamok a hektáronkénti 1,1 tonna hozamról felemelkedtek közel 2,5 tonnára. A gabonatermelő területek termelékenysége évi 2,1 százalékkal nőtt. 1990 óta azonban a növekedés lelassult évi 1,2 százalékra. 1990-ig már az összes olyan, könnyen megvalósítható intézkedésre sor került, amellyel növelni lehetett a gabonahozamokat.[39]

Az 1950 óta bekövetkezett termelékenység növekedés, három trendből adódott: a világ öntözött területei majdnem megháromszorozódtak; a világ műtrágya-felhasználása tízszeresére nőtt; a nagy hozamú gabonafajták gyors elterjedése, amiben központi szerepet játszottak az egyesült államokbeli hibrid fajták és Ázsiában a nagy hozamú törpegabonák és rizsfajták.[40]

Bár a világ gabonatermelése folyamatosan nőtt, az utóbbi évtizedekben a növekedés üteme lassult, és 1984 után már alacsonyabb volt a világ lakosságának növekedési üteme. Ennek következtében az egy személyre jutó gabonatermelés 1984-ben tetőzött 342 kilogrammal, és ezt követően 2006-ra visszaesett 302 kilogrammra. Az egy személyre jutó gabonatermelés 12 százalékos csökkenése alapján azt várhatnánk, hogy a világon, drámai módon nőtt az éhezés, de ez nem igaz. Az éhezők száma 1950 és 1984 között jelentősen csökkent, majd ez a csökkenés 1990-es évek végéig folytatódott, később az éhezők száma újra elkezdett emelkedni.[41]

Az egy főre jutó gabonatermelés csökkenése azért nem járt automatikusan az éhezés növekedésével, mert a világ szójabab termelése hatalmas mértékben növekedett: míg 1984-ben 68 millió tonnát tett ki, 2007 termelési adata már 222 millió tonna volt. A háziállatoknak, szárnyasoknak és halaknak adott gabonát egyre gyakrabban egészítették ki a magas

 Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

fehérjetartalmú, olajtalanított szójaliszttel, amely részben helyettesítette a tápszerekben lévő gabonát, részben pedig jelentősen javított a gabona állati fehérjévé való átalakulásának hatékonyságán. Napjainkban a haszonállatok és halak etetése során elfogadott gyakorlat, hogy a napi táplálék négyötöd részben gabonából, egyötöd részben szójalisztből álljon. Ez szerte a földkerekségen lehetővé tette a táplálkozás javulását annak ellenére, hogy az egy főre jutó gabonakínálat csökkent.[42]

A szójabab, amelyet eredetileg mintegy ötezer évvel ezelőtt kezdtek el termeszteni Közép-Kína parasztjai, jelenleg domináns szerepet játszik a világ mezőgazdaságában. A szójabab termelésének növekedése rendkívül lendületes volt. Mind Brazíliában, mind Argentínában 1980 után kezdett el növekedni termesztésének növekedése. 2005-re mindkét ország szójabab termelése utolérte, illetve meghaladta a gabonatermelést. 1990-ra az Egyesült Államokban a szójabab termelési területe meghaladta a búzáét.[43]

A szójabab termelésének növekedése mégiscsak a három legfontosabb gabonaféle, a búza, a kukorica és a rizs termelésétől függ. Az utolsó hét esztendőben a világ termelése a gabonafélékből kisebb volt, mint a fogyasztás, és ennek következtében a világ következő esztendőre továbbvihető készletei a gabonafélékből az utóbbi 34 év legalacsonyabb szintjére estek vissza. A földkerekség mezőgazdasági termelői, akiknek már az is gondot okoz, hogy kielégítsék a világ évi 70 milliós népességnövekedéséből és az alacsonyjövedelmű emberek milliárdjainak igényesebbé váló táplálkozásából faladó keresletet, most azzal az újabb kihívással szembesülnek, hogy az üzemanyagként használt etanol előállítása miatt robbanásszerűen megnőtt a gabona iránti kereslet.[44]

A mezőgazdasági termelők, miközben megkísérlik kielégíteni a gabona iránti kereslet rekordnagyságú növekedését, új korlátozó tényezőkkel szembesülnek. Míg az utolsó pár évszázadban nőtt az öntözés alatt álló terület nagysága, az új évszázadban egyes országokban elkezdett csökkenni az öntözésre rendelkezésre álló víz mennyisége, mivel a kutak kiszáradnak és a szűkös mennyiségben rendelkezésre álló vizet a városokba szállítják. Először fordul elő, hogy egy olyan hatalmas területű országban, mint Kína a termést csökkenti a vízhiány. Ez a gabona esetében látszik, amelyet leginkább Kína szárazabb, északi régióiban termesztenek. ahol csökken a talajvízszint és a kutak kiszáradnak. Kína búzatermelése 1997-ben tetőzött, és mára visszaesett: 20 százalékot csökkenve alig éri el a 100 millió tonnát.[45]

Az éghajlatváltozás veszélyezteti a leginkább az élelmiszerkilátásokat. A mezőgazdasági hozamokkal foglalkozó ökológusok becslése szerint a termelési időszakban megszokott értékekhez képest minden egyes Celsius-fok hőmérséklet-növekedésre 10 százalékos hozamcsökkenés valószínűsíthető. A globális hőmérséklet növekedésével arra számíthatunk, hogy egyre gyakoribbak lesznek a szélsőséges időjárási események, ideértve például az egyre pusztítóbb áradásokat és az egyre erősebb aszályokat.[46]

További hátrányos fejlemény a termelők számára az, ha termőterületeket alakítanak át nem mezőgazdasági használatra. Ez a jelenség a világ számos területén egyre erőteljesebben jelentkezik, és leginkább a hatalmas és terjeszkedő városi területekkel rendelkező országokban, pl. az Egyesült Államokban vagy a sűrűn lakott, és gyorsan iparosodó országokban, pl. Kínában figyelhető meg. Kalifornia központi völgyében vagy a kínai Jangce folyó medencéjében a lakóházak, gyárak, utak, országutak és parkolók építésének olyan területek esnek áldozatul, amelyek a világ legtermékenyebb régióihoz sorolhatók.

A gépjárművek és az emberek versenye az élelmiszerekért

A növényekből, üzemanyag céljára előállított etanol gyártása 1978-ban kezdődött az Amerikai Egyesült Államokban, és az ezt követő huszonöt év legnagyobb részében a lepárlókba történő befektetés szerénynek volt mondható: folyamatosan létezett az etanolgyártás, de szinte alig észrevehető mértekben. Majd 2005-ben az olajárak 60 dollár fölé emelkedtek, és ennek következtében Amerikában a benzin gallononkénti ára a háromdolláros szint fölé kúszott. Egyszercsak rendkívülien jövedelmezővé vált a kukorica-alapú etanol gyártás, és ez hatalmas befektetési hullámot váltott ki. Korábban a kukorica-alapú lepárlókba történő befektetés a gallononkénti 51 centes támogatásra támaszkodott, most viszont az egekbe szökő olajár lett az etanolgyártás fő hajtóereje. 2007 közepére az építés alatt lévő etanolüzemek kapacitása már kismértékben meghaladta azt az összkapacitást, amely növényekből előállított üzemanyag célú etanolgyártás kezdete óta jött létre. Másképpen kifejezve, mikorra a jelen sorok írása idejében épülő üzemek készek lesznek, az etanol gyártásra felhasznált gabonafélék mennyisége megduplázódik.[47]

Az Egyesült Államok 2005-ben hagyta le Brazíliát, a világ vezető etanoltermelőjét. Míg Brazíliában a cukornádból állítják elő az etanolt, az amerikai párlóüzemek gabonaféléket, főleg kukoricát használnak alapanyagként. A 8,3 milliárd gallon etanol előállításához alapanyagul szolgáló, becslések szerinti 81 millió tonna kukorica az Egyesült Államok teljes gabonafélékből származó betakarításának egyötödét teszi ki, ám a gépjármű-üzemanyag fogyasztás kevesebb, mint 4 százalékát adja.[48]

Brazília, a világ legnagyobb cukortermelője és exportálója, jelenleg cukornádtermelésnek felét alakítja át üzemanyag-etanollá. Most hogy a világ cukornád termelésének 10 százalékát etanol előállítására használják, a cukor ára nő. Valószínű, hogy az olcsó cukor időszaka most már csak a múlté.[49]

Európában a biodízel-termelésnek tulajdonítanak nagy jelentőséget. Az Európai Unió 2006-ban 1,2 milliárd gallon biodízelt állított elő növényi olajból, főleg Németországban és Franciaországban, továbbá 417 millió gallon etanolt–legnagyobb részét Franciaországban, Spanyolországban és Németországban gabonafélékből párolták le. Annak érdekében, hogy teljesíteni tudja azt a célt, hogy a gépjárművek üzemanyagának 10 százaléka növényi alapú üzemanyagból származzon, az EU fokozott mértékben használja az Indonéziából és Malajziából importált pálmaolajat, ami viszont (a pálmaolaj termelésnek növelése érdekében) az esőerdők kivágásához vezet. Hollandia aggódik emiatt, és ezért felülvizsgálja a pálmaolaj biodízel előállításának céljával történő importját.[50]

Ázsiában Kína 2006-ban mintegy 4 millió tonna gabonát, zömében kukoricát, alakított etanollá. Indiában, Brazíliához hasonlóan, az etanolt jelentős mértékben cukornádból állítják elő. Malajzia és Indonézia hatalmas befektetéseket eszközöl az olajültetvényekbe és az új biodízel párlókba.[51]

A világ jelenleg legfontosabb állati takarmányának és az etanol legjelentősebb alapanyagának, a kukoricának a termelése egy évtizeddel ezelőtt szárnyalta túl a búza termelését. 2006-ban a világ kukoricatermelése meghaladta a 700 millió tonnát, a búzáé valamivel kevesebb volt, mint 600 millió tonna, míg rizsből 420 millió termett. A gabona, rizs és a kukorica, tehát a „három nagy főszereplő” a világ 2 milliárd tonnás gabonatermésének 85 százalékát teszi ki.[52]

 Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

Az amerikai kukoricatermelés óriási, a világ teljes termelésének 40 százalékát, a világ teljes exportjának pedig kétharmadát teszi ki. A legfontosabb kukorica termelő szövetségi állam, Iowa termelése önmagában nagyobb, mint Kanada teljes gabonatermelése. [53]

Iowa egyben az építés alatt álló etanol párló üzemek központja. Az Iowai Állami Egyetem közgazdásza, Robert Wisner szerint az állam már üzemelő és jelenleg tervezett etanoltermelő üzemeinek kukoricaigénye 2006 végén 2,7 millió vékát (egy véka= 36,35 liter) tett ki. Azt is látni kell azonban, hogy még egy jó évben is csak 2,2 millió vékát tesz ki a kukoricatermés. Mivel a párló üzemek igényt tartanak arra a gabonára is, amelyet a tenyészállatok és baromfi táplálására használtak, Iowából akár kukorica-deficites szövetségi állam is lehet, tehát ez a terület nem lesz képes exportálni a világ többi részébe.[54]

Nyilvánvaló, hogy az amerikai kukoricatermés sorsa egyben az egész világ ügye is. A világ olyan vezető kukoricaimportálóit, mint Japánt, Egyiptomot és Mexikót különösen érzékenyen fogja érinteni az amerikai kukoricaexport csökkenése.

Ahogy az amerikai kukoricatermésen belül nő az aránya az etanolüzemekbe szállított kukoricának, ez szerte a világon az élelmiszerárak növekedéséhez vezet. 2007 novemberében a kukorica ára kétszer olyan magas volt, mint két esztendővel korábban. Ugyanebben az időszakban a búzaárak több mint kétszeresükre emelkedtek, és ezzel történelmi magasságba szöktek. A szójabab ára több mint 50 százalékkal nőtt.[55]

Először azokat az országokat sújtotta az élelmiszerek áremelkedése, amelyekben a gabona a legalapvetőbb táplálék. Mexikó az egyike annak a több mint húsz országnak, amelynek étrendje a kukoricán alapszik. 2007 elején a tortilla ára 60 százalékkal nőtt. A feldühödött mexikóiak tömegei (egy-egy tiltakozó megmozdulás akár 75000 embert is mozgósított) utcai tüntetésekbe kezdtek, és arra kényszerítették a kormányt, hogy szabályozza a tortilla lehetséges legmagasabb árát. 2007 nyarán az olasz fogyasztók bojkottálták a tészták vásárlását, és ezzel fejezték ki tiltakozásukat az egekbe szökő árak ellen. Eközben a britek az emelkedő kenyérárak miatt aggódtak.[56]

A mezőgazdaság felől nézve a dolgokat a világnak kielégíthetetlen étvágya van a növényi alapú üzemanyagokra. Egy terepjáró 25 gallonos üzemanyagtartályának etanollal való feltöltéséhez annyi gabonára van szükség, amennyivel egy személyt egy évig lehet táplálni. Ha az USA gabonatermését etanollá alakítanánk át, akkor ez még a legkedvezőbb esetben is az amerikai gépjármű-üzemanyagfogyasztásnak csak 18 százalékát fedezné.[57]

A történelem folyamán az élelmiszer- és az energiagazdaság eddig elkülönült egymástól. De most, hogy annyi etanolfeldolgozó-üzem épül azzal a céllal, hogy a gabonából üzemanyagot állítsanak elő, ez a két gazdaság egyre inkább összefonódik. Ebben az új helyzetben a gabonafélék világpiaci ára emelkedik, és elkezdi megközelíteni az olaj-egyenértékes árat. Ha a gabona üzemanyag értéke magasabb, mint az élelmiszerértéke, akkor a piac ezt az árucikket egyszerűen át fogja emelni az energiagazdaságba. Ha az olaj ára felszökik a hordónkénti 100 dolláros szintre, akkor ezt az árszintet a gabona ára is követni fogja. Ha az olaj ára eléri a hordónkénti 120 dollárt, a búza ára is feljebb megy. Jelenleg a búza ára az olaj ármozgásait követi.

A világ 860 millió gépjármű tulajdonosa és 2 milliárd legszegényebb lakosa között kialakuló verseny az emberiség történetének egyelőre feltáratlan fejezete. A világ váratlanul egy olyan morális és politikai kérdéssel szembesül, amelyre eddig még nem volt példa: a gépjárművek üzemeltetésére vagy az emberek táplálására használjuk-e a gabonát? A

földkerekség gépjármű-tulajdonosainak átlagos éves keresete 30000 dollár, míg a legszegényebb két milliárd emberé átlagosan kevesebb, mint évi 3000 dollár. A piac válasza egyértelmű: üzemeltessük a gépjárműveket![58]

Azzal a kockázattal szembesülünk, hogy az emelkedő gabonaárak a világ gabonapiacain káoszhoz vezetnek, és az alacsony, illetve közepes jövedelmű gabonaexportáló országokban éhséglázadások robbannak ki. Az egyik valószínűsíthető következmény az, hogy nő a csődbe jutó államok száma, mivel azok a kormányzatok, amelyek képtelenek megoldani a lakosság élelmiszerellátását, elvesztik a legitimitásukat. Az így kialakuló politikai stabilitáshiány törést okozhat a globális gazdaság növekedésében. Ezen a ponton már nem csupán az élelmiszerárakat, hanem a Nikkei és a Dow Jow Indexet is érintené a gabona óriási mennyiségekben történő átirányítása az élelmiszergazdaságból a gépjármű üzemanyaggyártás területére.

Az emberek élelmiszerellátásnak nincs alternatívája, az élelmiszerekből előállított üzemanyagnak viszont van. Például napjaink amerikai gépjármű-üzemanyagának az etanoltartalma 4 százalékos, de az etanolelőállítás költségének töredékéért ennek az etanolmennyiségnek a többszörösét lehetne megtakarítani a gépjárművek üzemanyag-hatékonysági előírásaink 20 százalékos emelésével.[59]

A gépjárművek üzemanyag-felhasználását a rendkívül hatékony, benzinnel és konnektorból feltöltött elektromossággal egyaránt működő hibrid gépjárművekre való átállással is lehet csökkenteni (lásd könyvünk 12. fejezetét). Ez lehetővé tenné, hogy a gépkocsivezetők olyan kisebb távolságokon, mint például a napi ingázás, elektromossággal üzemeltessék autójukat. Ha az olyan, szélenergiában gazdag országok, mint az Egyesült Államok, Kína és Európa egyes nemzetei nagy összegeket fektetnének be a szélfarmok építésébe, és az így nyert olcsó energiát betáplálnák az elektromos hálózatokba, akkor a gépkocsik üzemeltetésében a szélenergia játszaná a legfontosabb szerepet, és annyi energia ára, mint amennyit egy gallon benzinből lehetne nyerni 1 dollárnál is kevesebbe kerülne[60].

Bár nincs sok értelme mezőgazdasági termékeket hasznosítani a gépkocsik üzemeltetésére, ha ez felviszi az élelmiszerárakat, megvan az az alternatív lehetőség, hogy a terméketlen területeken ültetett gyorsnövésű fákból, kölesből, prérifű-keverékből, illetve egyéb cellulóztartalmú anyagból állítsanak elő gépkocsi-üzemanyagot. Létezik technológia a cellulóztartalmú anyagok etanollá alakítására, de cellulózalapú etanoltermelés még napjainkban is több mint kétszer annyiba kerül, mint a gabona-alapú etanoltermelés.[61]

Egy másik lehetőség, ami egyre inkább felkelti az érdeklődést, az a kies területeken termesztett vadnövény, a jatropha. Ez az 1 méter 20 centiméter magas cserjebokor emberi fogyasztásra alkalmatlan, golflabda nagyságú gyümölcsöt terem, melyben olajos, biodízel előállítására alkalmas magvak vannak. A jatropha szárazságtűrő és gondozást szinte alig igénylő, ötven éves élettartamú növény; trágyázni vagy öntözni alig kell.[62]

Az Indiai Állami Vasúttársaság 7,5 millió jatropha cserjebokrot ültetett vasútvonalai mentén, és a növények olaját használja dízelmeghajtású mozdonyaikban. A kormány 11 millió hektár kies területet jelölt ki, amelyet a jatropha cserjebokor ültetésére lehet felhasználni. A növény egyik első lelkes híve, O.P. Singh, kertmérnök, aki az Indiai Vasútügyi Minisztérium alkalmazottja azt állítja, hogy egy napon “minden háznak lesz egy jatropha bokra.”[63]

A jatropha dízelolajat hordónként 43 dollárért lehet előállítani, és ez az ár összehasonlítható a cukornád-alapú etanollal, de jóval alacsonyabb, mint a többi bioüzemanyag ára. A zöldségeredetű olajakat előállító társaságok hosszú lejáratú, fixáras szerződéseket kínálnak fel az indiai mezőgazdáknak a jatropha bokrok termésére. A brit biodízel-társaság, a D1 Oils már 150000 hektár területen ültetett jatrophát Swaziland, Zambia és Dél-Afrika területén egy holland cég, a BioKing Szenegálban telepít ültetvényeket. Kína is fontolgatja a jatropha nagyüzemi termesztését.[64]

A kőolaj kitermelésének tetőzése utáni világ

Kevés ország készül fel az olajfogyasztás csökkenésére. Sőt mind a Nemzetközi Energiaügynökség, mind az amerikai Energiaügyi Minisztérium előrejelzései arra számítanak, hogy a világ olajfogyasztása a jelenlegi napi mintegy 85 millió hordós fogyasztásról 2030-ra napi 120 millió hordóra növekszik. Hogyan készíthetett ennyire optimista előrejelzést ez a két szervezet? Úgy látszik, hogy figyelmüket a keresletre irányították, és egyszerűen azt feltételezték, hogy a szükséges kínálat majd rendelkezésre áll. Thomas Wheeler, az Alternative Press Review nevű kiadvány szerkesztőjének szavaival élve, sok elemző és vezető egyszerűen „nem tud arról, hogy a Föld olajcsapján már ott villog a vörös figyelmeztető fény.”[65]

Bár az olajcsúcs küszöbön állása valószínűsíthető, az elkövetkező évtizedekben a legtöbb ország mégis sokkal magasabb olajfogyasztásra számít. Sőt úgy építik az autógyárakat, utakat, országutakat, mintha az olcsó olaj korszaka örökké tartana. Ezrével gyártják a nagy sugármeghajtású repülőgépeket arra számítva, hogy a légi utazás és a légi szállítás határ nélkül növekedhet. De egy olyan világban, amelyben csökken a kőolajkitermelése, egyetlen ország sem tud majd több olajat felhasználni, hacsak nincs egy másik, amelyik viszont már kevesebbet fogyaszt.[66]

Darrin Qualman, aki a Kanadai Mezőgazdák Nemzeti Egyesületének kutatócsoportját vezeti, ezt magyarázza „ A problémát nemcsak a kitermelés tetőzése, az olajcsúcs, jelenti… A problémát az okozza, hogy az olajcsúcs egy olyan gazdasági renddel társul, amelyben «senki sincs irányító helyzetben». Gazdaságunkban senkinek sem feladata, hogy a következő év nyeresége utáni időkre gondoljon, hogy számba vegye, miként befolyásolja az idei év termelése a jövő évtized időjárását. Ebben a rendszerben egyre inkább függünk az energiától, mégsem figyeli senki sem az üzemanyagóra állását.”[67]

A globális gazdaság egyes részeit inkább fogja érinteni a változás, mint másokat egyszerűen azért, mert az előbbiek fajlagos olajfelhasználása magasabb. Idesorolhatjuk a gépjárműgyártást, az élelmiszeripart és a légi társaságokat is. Az amerikai autóiparban már most láthatók a problémák. A General Motors és a Ford csapdahelyzetben van: mindkét társaság nagymértékben függ a benzinzabáló terepjárók értékesítésétől, és meg kellett tapasztalnia, hogy a befektetési elemzők vállalati kötvényeik kockázatát a rendkívül kockázatos szintre minősítette vissza.[68]

A modern városok is az olajkorszak szülöttei. A Mezopotámiában 6000 évvel ezelőtt kialakuló első városok idejétől egészen 1900-ig az urbanizáció néhány kivételtől eltekintve lassú és szinte észrevehetetlen folyamat volt. Az előző évszázad elején csak néhány milliónál több lakost számláló város létezett. Napjainkban viszont már több mint 400 ilyen város létezik, és húsz megavárosnak van több mint tíz millió lakosa.[69]

 Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

A városok anyagcseréje úgy működik, hogy a folyamat hatalmas mennyiségű élelmiszert, vizet és anyagokat koncentrál, majd a keletkező hulladékot és emberi hulladékot szétteríti. Ehhez óriási mennyiségű energiát kell felhasználni. Midőn még csak kis távolságra szállító lovas kocsik álltak rendelkezésre, nehéz volt nagyméretű városokat létrehozni. Az olcsó olajjal működtetett teherautók mindebben változást hoztak.

Ahogy nőnek a városok és közelükben lévő szemétlerakó telepek megtelnek, a szemetet egyre messzebb lévő lerakóhelyekre kell elszállítani. Ahogy emelkednek az olajárak és a rendelkezésre álló lerakóhelyek egyre távolabbra kerülnek a városoktól, a szeméttől való megszabadulás egyre inkább függ az olaj felhasználásától. Eljöhet az az idő, amikor egyes eldobható termékek annyira megdrágulnak, hogy magas áruk miatt megszűnnek.

Az olajtermelés küszöbön álló hanyatlása érinteni fogja a városokat, de leginkább a külvárosok szembesülnek majd problémákkal. A rosszul megtervezett elővárosokban vagy a hatalmas területeken szétterülő lakónegyedekben élő embereket gyakran nagy távolságok választják el mind a munkahelyüktől, mind a boltoktól, és még akkor is gépkocsit kell használniuk, ha csak kenyeret akarnak venni.

A külvárosok létrehozták az ingázó életformát, ami az Egyesült Államokban például azt jelenti, hogy a napi ide-oda utazásra átlagban majdnem egy órát kell fordítani. Az európai városok szerkezete még a gépjárművek rohamos elterjedése előtt nagyrészt véglegessé vált, míg a sokkal fiatalabbnak számító Egyesült Államok városaira a gépkocsi volt óriási hatással. Míg Európában viszonylag világos, hogy hol húzódnak a városok határai, és az európaiak vonakodnak a mezőgazdasági termőterületeket lakóterületekké alakítani, az amerikaiak nem nagyon éreznek emiatt lelkiismeretfurdalást, hiszen még mindig él bennük a vadnyugat határvidékeire jellemző mentalitás és ebben az országban hosszú időkre visszamenő hagyománya van annak, hogy a mezőgazdasági termőterületet korlátlanul rendelkezésre álló árucikknek tekintsék. [70]

Nemcsak az Egyesült Államokban lehet ronda, esztétikai szempontból heterogén, hatalmas területű külvárosokat és bevásárlóközpontokat találni. Ezek Dél-Amerikában, Délkelet-Ázsiában és egyre gyakrabban Kínában is előfordulnak. Ha Sanghajból Pekingbe repülünk, jól láthatók az új utak és országutak mentén hatalmas területen terjeszkedő gyár- és lakóépületek. Ez éles ellentétben áll a sűrűn egymás mellé épített falvakkal, ami évezredeken át jellemezte Kínában a lakóházak elhelyezkedését.

A bevásárlóközpontok és a köztudatban a Wal Mart által jelképezett hatalmas diszkont-áruházak keletkezését a mesterségesen olcsó olaj segítette elő. A magas olajárak elvághatják az óriás elővárosokat a külvilágtól, és ezek a területek mind ökológiai, mind közgazdasági szempontból fenntarthatatlanná válhatnak. Thomas Wheeler megjegyzi: „Az egész világra kiterjedő olajválság elmélyülésével, az emberek végül is hanyatthomlok fognak menekülni a külvárosokból, és a külvárosi lakóingatlanok értéke meredeken fog zuhanni.”[71]

Az olajcsúcs utáni időszak kettős hatást fog gyakorolni az élelmiszergazdaságra. A magas olajárak a termelési és szállítási költségeket megnövelik, és az élelmiszer drágulni fog. A drágább olaj azt jelenti majd, hogy az emberek a tápláléklánc olcsóbb ételeit választják, megváltozik az étrendjük, és több helyben termesztett és szezonális terméket fogyasztanak majd. Így az étrend inkább igazodik majd a helyi és az adott évszakban éppen rendelkezésre álló termékekhez.

 Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

A légiszállítást, ideértve mind az utas, mind a teherforgalmat, súlyosan fogja érinteni a repőlőgép-üzemanyagok áremelkedése, egyszerűen azért mert a légitársaságok legjelentősebb költségtétele maga az üzemanyag. Noha az előrejelzések szerint az elkövetkező évtizedben a légi utasforgalom évente körülbelül 5 százalékkal fog növekedni, ez felettébb valószínűtlen. Lehet, hogy hamarosan már csak emlékezni tudunk majd az olcsó repülőgépjegy árakra.[72]

A légi teherszállítás még nagyobb bajba kerülhet, és az sem kizárt, hogy teljes egészében hanyatlásnak indul. Az emelkedő üzemanyagköltségek egyik első áldozata a lökhajtásos gépeken történő élelmiszerszállítás a világ déli féltekéről az ipari országokba abban az időszakban, amikor az északi féltekén tél van. Lehet, hogy egyszerűen megfizethetetlenné válik a nem szezonális friss zöldségek és gyümölcsök ára.

Az olcsó olaj évszázadában hatalmas infrastruktúrát építettek a gépjárműveknek, és ennek karbantartása mapjainkban nagy mennyiségű energiát igényel. Az Egyesült Államoknak például 2, 6 millió mérföld burkolt, továbbá 1,4 millió mérföld burkolatlan út fenntartásáról kell gondoskodnia még abban az esetben is, ha a világ olajtermelése csökken.[73]

Az egyes nemzetek politikai vezetői, úgy tűnik, vonakodnak szembenézni az olajtermelés küszöbön álló csökkenésével és avval is, hogy ezzel kapcsolatban terveket készítsenek, noha ez a csökkenés a világ gazdaságtörténetének nagyjelentőségű törésvonala lesz. Ahogy egyre kevesebb és drágább lesz az olaj, olyan, jelenleg magától értetődő trendek, mint a gyors urbanizáció vagy a globalizáció, egyik napról a másikra lelassulhatnak. Megeshet, hogy a gazdaságtörténészek körében szinte rutinszerű dolog lesz a csúcs-olaj előtti (*before peak oil*) és csúcs-olaj utáni (*after peak oil*) korszakok közötti megkülönböztetés.[74]

A fejlődő országokat két szempontból is súlyosan érinti majd a változás: egyfelől a csökkenő olajkínálat szembekerül majd a még mindig tartó népességnövekedéssel, másfelől viszont ennek következtében csökken az egy személyre jutó, felhasználható olaj mennyisége. Ha nem kerül sor az energiagazdaság gyors átalakítására, a rendelkezésre álló kőolaj mennyiségének csökkenése az életszínvonal gyors csökkenéshez vezethet, és a legszegényebbek már az életben maradásra sem lesznek képesek. Ha az Egyesült Államok, egy olyan ország, amely egymagában annyi olajat éget el, mint a fogyasztásban utána következő húsz állam összesen, képes arra, hogy radikálisan csökkentse olajfelhasználását, akkor ezzel a világ időt nyerhetne ahhoz, hogy az olaj utáni korszakra való átmenet simább legyen.

A világ olajtermelésének tetőzése nehezebb kérdéseket vet fel, mint amelyekkel a civilizáció kialakulása óta bármikor szembesültünk. Fennmaradhat-e a népességnövekedés világ kőolajtermelésének továbbfolytatódó csökkenése esetén? Hogyan fognak az országok megosztozni a csökkenő olajkínálaton? Piaci erők fognak-e az elosztásról gondoskodni? Vagy tárgyalások eredményeképp létrejött egyezmények? Vagy háborúk? Képes-e a civilizáció túlélni a csökkenő kőolajtermeléssel együtt járó sokkot akkor, amikor emelkednek az élelmiszerárak, és a klímaváltozás okozta problémák is egyre súlyosabbá válnak? A kérdések listája folytatható.

Az élelmiszerellátás bizonytalanságai és a csődbe jutó államok

Az előző évszázad második felében a világ folyamatosan haladást ért el a szegénység az éhezés csökkentésében, de ahogy átléptünk az új évszázadba ez a trend lassan megfordult. 2007 februárjában, James Morris az ENSZ Élelmezési Világprogramjának (WFP) vezetője

 Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

bejelentette, hogy jelenleg naponta 18000 gyermek hal meg az éhezés vagy az éhezéssel összefüggő okok miatt. A nagyságrendek érzékeltetéséhez elég megjegyezni, hogy az így meghaló gyermekek száma majdnem négyszerese az amerikaiak Irakban négy év alatt harci cselekmények során elszenvedett katonai veszteségének. Az óriási számú gyermek haláláról tudósító számok absztrakcióként hatnak, de minden egyes szám mögött egy túl hamar véget ért élet áll. [75]

Az éhezés előfordulási gyakoriságának mérésére sokféle módszer létezik. Az ENSZ Élelmezési és Mezőgazdasági Szervezete (FAO) a táplálékfelvétel alapján számítja ki az éhezők számát. A FAO adatai szerint noha az éhezés csökkenését jelző hosszú távú trendek kedvezőek, a legfrissebb adatok már nem. A fejlődő országokban élő éhezők és rosszul tápláltak száma, ami az 1970-es 960 millióról 1996-ra 800 millióra csökkent, jelenleg ismét növekszik és 2003-ra elérte a 830 milliót. [76]

A Minnesotai Egyetem munkatársai, Ford Runge és Benjamin Senauer által négy éve készített előrelejelzés még azt mutatta, hogy 2025-ig a rosszul táplált emberek száma 625 millióra csökken. De ezeknek az előrejelzéseknek 2007 elején készített frissítése, amely figyelembe veszi azt is, hogy hatalmas mennyiségű gabonát szállítanak az etanolgyártó üzemekbe, már azt jelzi, hogy az éhezők száma csökkenés helyett emelkedik: arra lehet számítani, hogy számuk 2025-re 1,2 milliárdra emelkedik. [77]

A gabonaárak meredek emelkedését többek között az élelmiszersegélyek ennek megfelelő csökkenése jelzi. Mivel az élelmiszersegély-szervezetek költségvetését egy vagy több évre előre meghatározzák, az élelmiszerárak növekedése az élelmiszersegély csökkenését jelenti. A világ messze legnagyobb élelmiszersegélyeket adó országa, az Amerikai Egyesült Államok megtapasztalhatta, hogy 1 tonna élelmiszersegély ára a 2004. évi 363 dollárról 2007-ben 611 dollárra nőtt. Ez azt jelenti, hogyha nem irányítanak erre a területre kiegészítő költségvetési forrásokat, akkor az élelmiszersegély mennyisége 40 százalékkal fog csökkenni. A legfontosabb segélyezett országokat, mint pl. Etiópiát, Afganisztánt vagy Szudánt nagyon keményen fogják érinteni ezek a változások. [78]

Az ENSZ Élelmezési és Mezőgazdasági Szervezete (FAO) és Élelmezési Világprogramja (WFP) minden évben közösen jelenteti meg az élelmiszertermelésről és élelmezésről szóló jelentését, amely felsorolja azokat az országokat, amelyeknek jelentős mennyiségű élelmiszersegélyre van szükségük. 2007 májusában összesen 33 ország szerepelt ezen a listán, amelynek lakossága 763 milliót tesz ki. Ezek közül 17 ország az utóbbi időkben vívott polgárháború vagy belső feszültségek miatt szorul külföldi élelmiszersegélyre. Ez utóbbiak közül sok ország, pl. Afganisztán, Burundi, Elefántcsontpart, a Kongói Demokratikus Köztársaság, Guinea, Pakisztán, Szomália, Szudán, Zimbabwe, az államcsőd által sújtott országok húszas listáján is szerepel. Levonhatjuk tehát azt a következtetést, hogy a politikai bizonytalanság és az élelmezési helyzet bizonytalansága gyakran összefügg. [79]

Az Élelmezési Világprogram (WFP) élelmezési szükségállapot-listáján szereplő államok legtöbbször demográfiai csapdában vergődnek: a halandóságot csökkentették, de a születésszám még mindig magas. Ha hagyják, hogy ez a helyzet korlátlanul hosszú ideig álljon fenn, a közbiztonság annyira leromlik, hogy nehéz folyamatosan biztosítani a földművesek technikai támogatását, továbbá azt, hogy a vetőmag és a műtrágya időben eljusson a gazdákhoz, és a mezőgazdaság fejlődése gyakran megtorpan.

Ha bekövetkezik az államcsőd és romlik a közbiztonság, akkor még az élelmiszersegélyezési programok működtetése is nehézzé válik. Élelmezési Világprogram

(WFP) vezetője, James Morris, mikor elemzi Szudan darfúri régiójában 2007 elején lezajlott élelmiszersegélyezési programot megállapítja: „Konvojainkat szinte naponta éri támadás. A tavalyi év végén egy sofőrünket megölték. A Líbiából induló és Csádon keresztül a régióba érkező konvojaink mindig veszélyben vannak.” Az államcsőd állapotában lévő vagy afelé sodródó államokban, akármennyire szükséges is, nem mindig lehet biztosítani az élelmiszersegélyezést. Néha még akkor sem lehet eljuttatni az élelmiszersegélyeket a szükséget szenvedőkhöz, ha az éhezés következtében már haldokló emberek megmentése a tét.[80]

A jövőben sok veszély, pl. a talajvízszint csökkenése, a hőmérséklet emelkedése, fenyegeti a biztonságos élelmiszerellátást, de a legközvetlenebb veszély valószínűleg az, hogy az amerikai gabonatermés egyre nagyobb részét használják fel gépjárműüzemanyag-gyártásra. Csak az amerikai kormány rendelkezik azzal a hatalommal, hogy beavatkozzon és visszaszorítsa ezt a trendet, és ezzel elkerülje a világ gabonárainak emberi életeket fenyegető emelkedését.

 Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

Emelkedő hőmérséklet és emelkedő tengerek

Noha civilizációnk fejlődése során jelentős mértékben stabil volt az éghajlat, ez a korszak jelenleg a végéhez közeledik. Új korszakba lépünk, a gyors és gyakran kiszámíthatatlan klímaváltozás korába. Az éghajlattal kapcsolatban most már az lesz a megszokott, hogy minden változik.

Amikor 2007 tavaszán előadást tartottam a Kiotói Egyetemen, megjegyeztem, hogy a Kiotói Jegyzőkönyv szövegének elfogadása óta jelentős szemléletbeli elmozdulás következett be. 1997-ben még egy jövőbeli eseményként beszéltünk az éghajlatváltozásról. Mára az éghajlatváltozás már nem az a jelenség, ami esetleg bekövetkezhet, hanem szemünk láttára zajló folyamat.

Napjainkban nem csak azt tudjuk, hogy a Föld egyre melegebbé válik, hanem látjuk a melegebb éghajlat egyes következményeit is. A hegyek gleccserei szinte mindenhol olvadnak. Gyorsan fogyatkoznak a Himalája gleccserei is, pedig ezek olyan folyóknak a vízellátását biztosítják, amelyek vizével Kína rizsföldjeit és India búzaföldjeit öntözik.[1]

Az éghajlatkutatók figyelme Grönland és Nyugat-Antarktisz olvadó jégtakarói felé fordul. Ha megmentésük érdekében nem tudjuk elég gyorsan lecsökkenteni szén-dioxid-kibocsátásunkat, akkor a tengervízszint 12 métert fog emelkedni. A világ sok tengerparti városa víz alá kerül, és több mint 600 millió tengerpartok közelében élő ember kényszerül majd lakóhelye megváltoztatására.[2]

A magas hőmérséklet pusztító hatása több fronton is látszik. A termést kiszárító meleghullámok az utóbbi években kulcsfontosságú élelmiszertermelő területeken csökkentették a gabonahozamokat. 2002-es esztendő rekordmagasságú hőmérsékletei és az aszály csökkentették a gabonatermést Indiában, az Egyesült Államokban és Kanadában: a világ gabonatermése a vártnál 90 milliónál kisebb volt, és ez az évi fogyasztás 5 százalékának felel meg. A 2003-as, rekordokat megdöntő európai hőhullám következtében a világon learatott gabona mennyiség 90 millió tonnával volt kevesebb, mint a fogyasztás. 2005-ben az USA gabonatermelő övezetét hőség és aszály sújtotta, és ez 34 millió tonnával rontotta a világ gabonamérlegét.[3]

Ezek az erős hőhullámok emberéleteket is követelnek. 2003-ban perzselő és rekordokat megdöntő hőhullám kilenc országban 52000 emberéletet. Egyedül Olaszországban 18000 ember halt meg, míg Franciaország vesztesége 14800 fő. Emiatt a hőhullám miatt tizennyolcszor annyi ember vesztette életét, mint 2001. szeptember 11-én, a Világkereskedelmi Központ elleni támadásban.[4]

A biztosítási szektor fájdalmasan veszi tudomásul a magas hőmérsékletek és a viharok hevessége közötti összefüggést. Miközben az időjárással kapcsolatos kárigények az egekbe szöktek, az utóbbi években csökkent a nyereség, és tömeges méretekben romlott a biztosítóintézetek, illetve az őket biztosító viszontbiztosítók hitelbesorolása.[5]

Azok a társaságok, amelyek a múltban rögzített adatok alapján számítják ki a jövőben bekövetkező viharok biztosítási díjait, felismerik, hogy a múlt már nem ad megbízható eligazítást a jövővel kapcsolatban. Ez pedig nemcsak a biztosítási szektornak, hanem

 Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

mindannyiunknak a problémája. Megváltoztatjuk bolygónk éghajlatát, olyan folyamatokat váltunk ki, amelyeket nem mindig értünk, és képtelenek vagyunk előrejelezni a következményeket.

Az emelkedő hőmérséklet és a következmények

Az Egyesült Államok Nemzeti Légügyi és Űrhajózási Hivatalának Goddard Intézetében dolgozó tudósok az egész Földre kiterjedő és 800 éghajlatfigyelő állomásból álló hálózatra támaszkodva azért gyűjtik az adatokat, hogy a Föld átlaghőmérsékletében bekövetkező változásokat mérni tudják. Az intézet közvetlen mérései 1880-ban kezdődtek.[6]

1970 óta a Föld átlaghőmérséklete 0,6°C-kal emelkedett. Meteorológusok megjegyzik, hogy a mérések szerinti 23 legmelegebb esztendő 1980 után volt, míg a mérések bevezetése óta mért, hét legmelegebb év a legutóbbi kilencéves időszakra esett. E hét évből 2002, 2003, 2005 és 2006 olyan év volt, amelyben jelentős élelmiszertermelő területeken a termés az addig sosem tapasztalt meleg miatt kiégett.[7]

Az ipari forradalom kezdete óta a légkör széndioxid-tartalma jelentősen megnőtt: 277 milliomod részről 2007-ig 384 milliomod részre emelkedett. A világ egyik leginkább előrejelezhető környezeti trendje, a légkör széndioxid-tartalmának éves növekedése, amelyet az okoz, hogy a fosszilis energiahordozók elégetése miatt évente 7,5 milliárd tonna karbon és az erdőirtás miatt további 1,5 milliárd tonna karbon jut a légkörbe. A légkör széndioxid-tartalmának jelenlegi növekedése négyszer akkora, mint az 1950-es emelkedés, és ezt nagyrészt a fosszilis energiahordozók elégetése okozza. Ahogy nő a légkör széndioxid-tartalma, emelkedik a hőmérséklet.[8]

Ha figyelembe vesszük ezt a rekordnagyságú növekedést, korántsem légből kapottak azok az előrejelzések, amelyek szerint ebben az évszázadban a Föld átlagos hőmérséklete 1,1-1,6°C-kal emelkedhet. Ezek annak az Éghajlatváltozással Foglalkozó Kormányközi Testületnek (IPCC) legfrissebb adatai, amelynek szerte a világban 2500 tagja van, és amely 2007-ben kiadott közös egyetértésen alapuló jelentésében megerősítette, hogy az emberiség szerepet játszik a globális felmelegedésben.[9]

Az IPCC (Éghajlatváltozással Foglalkozó Kormányközi Testület) által előrejelzett hőmérséklet-növekedés globális átlag. Valójában azonban a hőmérséklet-emelkedés régiónkénti megoszlása nagyon egyenlőtlen lesz. Sokkal magasabb lesz szárazföldön, mint az óceánokon, a magas északi szélességi fokokon, mint az egyenlítőn és a kontinensek belső régióiban, mint a tengerparti területeken.[10]

A magasabb hőmérsékletek csökkentik a terméshozamokat, a hegyvidékeken található havas és jeges területeken tárolt és a Föld folyóit tápláló víz olvadásához vezetnek, fokozzák a viharok pusztító erejét, növelik az aszály által sújtott területeket, továbbá miattuk nő a hatalmas erdő- és bozóttüzek gyakorisága és pusztító ereje.

Az Amerikai Meteorológia Társaság kaliforniai San Diegóban megrendezett éves közgyűlésén a Nemzeti Légkörkutatási központ munkatársai előadásukban arról számoltak be, hogy az utóbbi évtizedekben drámaian megnőtt az aszállyal sújtott területek nagysága. 1970-ben a Föld teljes szárazföld-területének kevesebb, mint 15 százalékán lehetett nagyon száraz viszonyokat tapasztalni, míg 2002-re ez a terület 30 százalékra nőtt. A tudósok a változás egy részét a hőmérséklet-emelkedésnek, másik részét pedig a lehulló csapadék csökkenésének tulajdonították, és arra is rámutattak, hogy a megvizsgált idősáv második

 Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

felében a magas hőmérséklet fokozatosan egyre fontosabb szerepet játszott. A jelentés fő szerezője, Aiguo Dai arról számolt be, hogy a száraz viszonyok kialakulása legfőképp Európára és Ázsiára, Kanadára, Nyugat- és Kelet-Arikára és Kelet-Ausztráliára koncentrálódik.[11]

Az Amerikai Mezőgazdasági minisztérium Erdészeti Szolgálatának kutatói, 85 esztendő tűzeseteire és hőmérsékleti jelentéseire támaszkodva, 2004 augusztusában azt jelentették, hogy a nyári hőmérséklet 1,6°C-fokos emelkedése a 11 nyugati államban megkétszerezheti az erdőtüzek által érintett területek nagyságát.[12]

A magasabb hőmérsékleti értékek mindenhol hatást fognak gyakorolni az ökológiai rendszerekre, és néha ezeket nem lehet majd könnyen előrejelezni. Az IPCC 2007-es jelentése megállapítja, hogy a hőmérséklet 1°C-os emelkedése a fajok majdnem 30 százalékát a kihalás veszélyének teszi ki. A globális éghajlatváltozással foglalkozó PEW központ támogatta azt a kutatást, amelynek keretében mintegy 40 olyan tudományos jelentés adatait elemezték, amely összefüggést talált az emelkedő hőmérséklet és az ökorendszerek változása között. A nagyszámú változás között megemlíthetjük azt, hogy az Egyesült Államokban a tavasz két héttel korábban érkezik meg, a mezei verebek kilenc nappal korábban rakják a fészküket, mint 40 éve, és a vörös rókák lakóhelye északabbra helyeződött, és ezzel elhódítják az északi-sarki róka előfordulási helyeit. Az eszkimókat meglepte a vörösbegyek megjelenése, egy olyan madáré, amelyet eddig még sosem láttak. Sőt az eszkimó nyelvben nincs is szó a "vörösöbegyre".[13]

A Nemzeti Vadrezervátum Szövetség (NWF) jelentése szerint, ha a hőmérséklet emelkedése folytatódik, 2040-ra Amerika Csendes-óceáni partvidékének északi államaiban minden öt folyóból egynek a hőmérséklete túl magas lesz ahhoz, hogy a lazac, a szivárványos pisztráng és a pisztráng életben maradjon benne. Paula Del Giudice, az NWF Észak-Nyugati Erőforrás Központjának igazgatója megjegyzi, hogy a „globális felmelegedés óriási további megterhelést okoz majd a régió primér, hideg-vízi halainak természetes, még megmaradt környezetében."[14]

Douglas Inkley, az NWF tudományos főtanácsadója és a Vadrezervátum Társaság egyik jelentésének főszerzője megjegyzi: „Szembe kell néznünk azzal, hogy azok az általunk ismert területek, amelyeken vadon élő állatok élnek–márpedig sok olyan terület létezik, amelynek évtizedek munkáját szenteltük annak érdekében, hogy rezervátumként vagy a vadon élő állatok természetes környezeteként megőrizzük őket–jelenleg ismert formájukban el fognak tűnni, hacsak nem teszünk azért, hogy a jelenlegi előrejelzések megváltozzanak."[15]

A növekvő hőmérséklet hatása terméshozamokra

A mezőgazdaságot, abban a formájában, amelyben létezik, olyan éghajlati rendszer alakította ki, amely a mezőgazdaság 11000 éves fejlődése során keveset változott. Ebben a már hosszú ideje fennálló rendszerben úgy választották ki a termelt növényeket, hogy a hozamokat maximalizálják. Ahogy nő a hőmérséklet, fokozott mértékben megszűnik a mezőgazdaság és természetes környezete közötti összhang. Nincs olyan terület, amelyben ez ne látszana annyira, mint a hőmérséklet és a terméshozamok közötti kapcsolatban.

Mivel az egyes növényfajtákat sok országban az adott fajta számára legkedvezőbb vagy ahhoz közel álló hőmérsékleti viszonyok között termesztik, a növekedési időszak ideje alatt bekövetkező viszonylag kicsi, 1-2°C-os hőmérsékletemelkedés is, a gabonatermés

 Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

jelentős csökkenését okozhatja olyan jelentős élelmiszertermelő területeken, mint az Észak-Kínai Síkság, India Hindusztáni-alföldje és az USA gabonaövezete.[16]

A magasabb hőmérséklet csökkentheti, sőt meg is állíthatja a fotoszintézist, megakadályozhatja a növények beporzását és a termés kiszáradásához vezethet. Bár a hőmérséklet emelkedését okozó, légköri széndioxid-koncentráció megemelkedése a terméshozamok emelkedéséhez is vezethet, a legfontosabb növényfajták esetében a magasabb hőmérsékleti értékek káros hatása nagyobb, mint a hozamnövelő hatás.

A helyi ökoszisztémák fenntarthatóságáról szóló tanulmányában, Mohan Wali és kollégái az Ohio Állami Egyetemről rámutatnak arra, hogy a hőmérséklet emelkedésével növekszik a növények fotószintézise, és egészen addig, amíg a hőmérséklet eléri a 20°C-ot. Ennél nagyobb hőmérséklet esetében a fotószintézis intenzitása változatlan egészen 35°C-ig, majd ezután elkezd csökkeni, és 40°C-on a fotószintézis teljesen leáll. [17]

A növények életének legsebezhetőbb része a porzási időszak. A világ három legalapvetőbb élelmiszere, a rizs, a gabona és a kukorica közül, a kukorica különösen sebezhető. Annak érdekében, hogy a beporzás megtörténjen, kukorica polleneknek le kell hullania címerről a minden kukoricacsőből kilógó kukoricabajuszra. A kukoricabajusz minden egyes szála össze van kötve a kukoricacsőben lévő maggal. Ahhoz, hogy a mag fejlődésnek induljon, egy pollenszemnek kell hullania a bajuszra, majd el kell jutnia a maghoz. Ha a hőmérséklet különösen magas, a kukoricabajusz szálai gyorsan kiszáradnak és megbarnulnak, és képtelenek betölteni a szerepüket a megtermékenyítési folyamatban.

A Fülöp-szigeteken részletesen tanulmányozták a hőmérséklet hatását a rizsporzásra. Az ottani tudósok arról számolnak be, hogy míg a rizs beporzása 34°C-on 100 százalékos, addig 40°C-on már majdnem nulla százalékra esik vissza, ami a termelt növény elpusztulását eredményezi. [18]

A magas hőmérséklet a növények kiszáradásához is vezethet. Ahhoz, hogy megértsük, milyen hatással van a hőmérséklet a rizs beporzására egy tudóscsoportra van szükség, de azt bárki felismeri, hogy a kiszáradt kukoricamezőn a víz hiányzik. Amikor a kukorica levelei összekunkorodnak, hogy kisebb felületet érjen napsugár, akkor csökken a fotoszintézis. Amikor a levelek fonákján található stomata elnevezésű apró pórusok összeszűkülnek, hogy csökkentsék a vízveszteséget, csökken a növény szén-dioxid felvétele, és ez visszafogja a fotoszintézist. A megemelkedett hőmérséklet körülményei között (az egyébként az ideális körülmények között bőségesen termő) kukorica hőgutát kap.

Az utolsó néhány évben, a növényfajtákkal foglalkozó ökológusok számos országban a hőmérséklet és a terméshozamok közötti összefüggésnek szentelték a figyelmüket. Az egyik legátfogóbb kutatási projektre a Fülöp-szigeti Nemzetközi Rizskutató Intézetben (IRRI) került sor. Az egyes növényfajtákkal foglalkozó, neves kutatók az öntözött rizs kísérleti parcelláin mért terméshozam-adatok alapján megerősítették az alapszabályt: ha a hőmérséklet a normálisnak számító értéket 1°C-kal meghaladja, akkor ez 10 százalékkal csökkenti a búza, a rizs és a kukoricahozamokat. Az IRRI kutatási eredménye összhangban állt a többi nemrég lezajlott kutatás megállapításaival. A kutatók arra következtetésre jutottak, hogy a „globális felmelegedésből fakadó hőmérséklet-emelkedés következtében egyre nehezebbé válik a Föld növekvő lakosságának élelmezése.” [19]

Két indiai kutató, K. S. Kavi Kumar és Jyoti Parikh, megbecsülte, hogy a magasabb hőmérsékletnek milyen hatása van a búza- és rizshozamokra. Tíz hely adataira támaszkodó

modelljük alapján arra a következtetésre jutottak, hogy Észak-Indiában az éves középhőmérséklet 1°C-os növekedése nem csökkenti észrevehető módon a búzahozamokat, de a 2°C-os növekedés már majdnem minden helyen hozamfogyással járt. Ha csak a hőmérsékletváltozást vették figyelembe, a 2°C-os hőmérséklet-növekedés az öntözött területek búzahozamát 37-58 százalékkal csökkentette. Amikor a magasabb hőmérsékletek negatív, továbbá a szén-dioxid dúsulás pozitív hatását együtt vették figyelembe, akkor a megfigyelt termőhelyek hozamcsökkenése a nyolctól harmincnyolc százalékig terjedő sávba esett. Egy olyan ország számára, amelyben az előrejelzések szerint az évszázad közepéig 500 millióval fog nőni a lakosság, ez a prognózis aggasztónak mondható. [20]

A magas hegységekben lévő édesvízkészletek

A hegyekben található hó és jégtömeg a természet édesvíztározójaként működik. A természet így tárolja a vizet, amellyel a száraz időszakok idején a folyókat táplálja. Most épp ezeket a tározókat fenyegeti a hőmérséklet-emelkedés. A hegyvidékeken már egy 1°C-os emelkedés is lényegesen csökkentheti a hóként lehulló csapadék teljes csapadékmennyiséghez viszonyított arányát, és megnövelheti annak esélyét, hogy ez a csapadék esőként hullik le. Ez viszont az esős évszakok idején megnöveli az áradásokat, és csökkenti a folyókba jutó, hóból keletkező olvadékvizet.

Olvadnak a száraz évszak alatt folyókat tápláló gleccserek. Néhány közülük már teljesen eltűnt. A világ egyetlen régiójában sem aggódnak annyira a gleccserek olvadása miatt, mint Ázsiában, ahol 1,3 milliárd ember vízellátását a Himalájából és a szomszédos Csinghaj-Tibeti-fennsíkról eredő folyók szolgáltatják. [21]

Az Indiában található Gangtori-gleccser, amely a Gangesz vízhozamának 70 százalékát szolgáltatja, olvad, és pedig egyre gyorsuló ütemben. Ha ez az olvadás tovább gyorsul, Gangtori-gleccser várható élettartamát már csak évtizedekben lehet majd mérni, és a Gangesz olyan folyó lesz, amelyben csak egy évszakban, az esős évszak idején lesz víz. A Gangesz medencéjében élő 407 millió indiai és bangladesi lakos számára ez a vízhozam-csökkenés az életüket fenyegető fejleménynek számít. [22]

Kína még nagyobb mértékben van ráutalva arra, hogy a folyók vizét öntözésre használja, és ezért ott a helyzet sokkal súlyosabb. A kínai kormány adatai jelzik, hogy a Sárga és a Jangce folyók vizét tápláló Csinghaj-Tibeti-fennsík gleccserei évi 7 százalékos ütemben olvadnak. A 147 millió embernek otthont adó Sárga Folyó medencéje a száraz évszakokban nagy vízhozam-csökkenésen mehet át. A Sárga Folyónál sokkal nagyobb Jangcét is fenyegeti a gleccserek eltűnése. A medencében lakó 369 millió ember élelmezése óriási mértékben függ a Jangce vizével öntözött rizsföldekről származó rizstől. [23]

Yao Tangdong, az egyik legjelentősebb kínai gleccserszakértő előrejelzése szerint Kína gleccserei 2060-ra eltűnhetnek. „Ha a Csinghaj-Tibeti-fennsík gleccserei teljesen elolvadnak – jegyzi meg Yao – , akkor ez végül is ökológiai katasztrófához fog vezetni.” [24]

A világ tetejének számító fennsíkról ered, többek között, az Indus, amelynek medencéjében India és Pakisztán területén 178 millió ember él, a Brahmaputra, amelyik Bangladest szeli át és a Mekong, amely Kambodzsát, Laoszt, Tájföldet és Vietnamot látja el vízzel. [25]

 Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

Afrikában, a Tanzániában található hófödte Kilimandzsáróról lehet, hogy hamarosan teljesen el fog tűnni a hó és a jég. Az Ohioi Állami Egyetem gleccserkutatójának, Lonnie Thompsonnak a tanulmányai rámutatnak arra, hogy 1989 és 2000 között Afrika legmagasabb hegye jégtakarójának 33 százalékát vesztette el. A kutató előrejelzése szerint 2015-re a hófödte csúcs teljesen eltűnhet. A közelben lévő Mount Kenya 18 gleccseréből 7-et vesztett el. Az ezen gleccserek által táplált folyók egyre inkább csak egy szezonban létező folyókká válnak, és ez konfliktust okoz aközött a 2 millió ember között, akiknek a vízellátása a száraz időszakban ezektől a folyókktól függ. [26]

Bernard Francou, a francia kormány Kutatási és Fejlesztési Intézetének kutatási igazgatója szerint az elkövetkező 15 évben a dél-amerikai gleccserek 80 százaléka el fog tűnni. Olyan országok számára, mint pl. Bolívia, Ecuador és Peru, amelyek háztartási és öntözési célú vízellátásuk céljából a gleccserek vizére támaszkodnak, ez nem jó hír. [27]

Peru, amelyik az Andok hatalmas hegylánca mentén 1600 kilométer hosszúságban terül el, és a Föld trópusi gleccserei 70 százalékának ad otthont, bajban van. Az ország félsivatagos, tengerparti vidékeken található városait vízzel ellátó gleccserállományának mintegy 22 százaléka eltűnt. Lonni Thompson arról számol be, hogy a dél-perui Quelccaya-gleccser, amelyik a hatvanas években még csak évi hat méterrel zsugorodott, jelenleg már évente 60 méterrel húzódik vissza.[28]

Sok perui földműves búza- és burgonyaföldjeiket olyan folyók vizével öntözi, amelyek vízhozama ezekből az eltűnő gleccserekből származik. Peru 28 millió lakosa számára a zsugorodó gleccserek végül is csökkenő élelmiszerkínálathoz vezetnek. [29]

A 7 millió lakosú Lima a legtöbb vizet három, az Andok magas hegyeiből eredő folyóból kapja, és ezeket a folyókat részben a gleccserek olvadékvize táplálja. Míg a gleccserek olvadnak, a folyók vízhozama magasabb a normálisnál, de ha a gleccserek már teljesen eltűntek, zuhanásszerűen csökken majd a folyók vízhozama, és Limában súlyos vízhiány alakul ki. [30]

Sok olyan mezőgazdasági terület létezik, ahol a hó és a jég a legfontosabb forrása az öntözésnek és az ivóvíznek. Az USA dél-nyugati részében a régió fő öntözővíz forrása, a Colaradó folyó, amelynek vízhozama nagyrészt a Sziklás-hegység hómezőiről származik. Kalifornia, azon kívül, hogy jelentős mértékben támaszkodik a Colardo folyóra, az állam keleti részéből származó Sierra Nevada hóolvadékát is hasznosítja. Mind a Sierra Nevada, mind a tengerparti hegylánc szolgáltat öntözővizet a világ gyümölcsös- és zöldségeskertjének számító kaliforniai középső régiónak. [31]

Egy tanulmány megvizsgálta az emelkedő hőmérséklet hatásait az USA nyugati részén található három legfontosabb folyómedencére, a Columbiára, a Sacramentora és a Coloradora. Az előzetes eredmények jelezték, hogy az ezeket a folyókat tápláló hegyekben található téli hómennyiség drámai mértékben fog csökkenni, és hogy téli hóesések és áradások gyakorisága is emelkedni fog. [32]

Ha az eddig megszokott módon folytatódik az energiapolitika, a globális éghajlatmodellek előrejelzése szerint a század közepéig Amerika nyugati részének hófödte területei 70 százalékban eltűnnek. Az USA Energiaügyi Minisztériuma Észak-Nyugati Nemzeti Kutatóintézete részletes tanulmányt készített a Jakima-folyó völgyéről, erről a Washington államban található óriási gyümölcstermesztő régióról. A közlemény

megállapítja: a hóval fedett területek és az öntözésre rendelkezésre álló vízmennyiség csökkenésével párhuzamosan egyre súlyosabb veszteségek érik a terméshozamokat. [33]

A közép-ázsiai országok (Kazahsztán, Kirgisztán, Tádzsikisztán, Türkmenisztán és Üzbegisztán) mezőgazdasága az öntözésre használt vizet nagymértékben a Hindu Kush, a Pamir és a Tien Shan hegyvidékről származó olvadékhóból nyeri. A közelben lévő Irán az országban elhasznált víz jelentős részét a Teherán és Kaszpi-tenger között elterülő 5700 méter magas Elburz-hegyvidék olvadékhavából nyeri. [34]

A világ legfontosabb hegységeiben található jég- és hótömeget, és a benne raktározott víz rendelkezésre állását adott tényként kezelik egyszerűen azért, mert ezek a jéggel és hóval fedett területek a mezőgazdaság létrejötte előtti idők óta léteznek. Ez jelenleg megváltozik. Ha tovább folytatjuk a Föld hőmérsékletének növelését, akkor elveszíthetjük azokat a magas hegységekben található édesvízkészleteket, amelyektől városok és mezőgazdasági termelők léte függ.

Az olvadó jég és a tengerek vízszintjének megemelkedése

A hegyvidékeken elolvadó jég nemcsak a folyamok hozamát befolyásolja, hanem hatással a van tengerek vízszintjének megemelkedésére is. A nagyobb léptékű változásokkal kapcsolatban megemlíthető, hogy a Föld két hatalmas Déli-sarkon és Grönlandon található jégpáncéltakarójának elolvadása jelentősen megemelheti a tengerszintet. Ha a grönlandi jégtakaró tényleg elolvadna, akkor ez hét méterrel emelné meg a tengerszintet, míg a Déli-sark nyugati régiójában található jégtakaró elolvadása a tengerszintet 7 méterrel emelné meg. De ezen jégmezők részleges elolvadása is már drámai befolyással lesz a tengervízszint megemelkedésére. Vezető tudósok mutatnak rá arra, hogy az Éghajlatváltozással Foglalkozó Kormányközi Testületnek (IPCC) erre az évszázadra vonatkozó, 18-59 centiméteres emelkedést valószínűsítő előrejelzései mára már elavultak, és ugyanebben az időszakban most már egy 2 méteres emelkedés is lehetséges. [35]

A grönlandi jégtakaró esélyeinek megbecslése csak úgy lehetséges, hogy először a északi-sarki régió felmelegedését vesszük szemügyre. Egy 2005-ös tanulmány, amelynek címe *A felmelegedő Északi-sark hatása*, arra a következtetésre jutott, hogy a Északi-sark majdnem kétszer olyan gyorsan olvad, mint a világ többi része. A kutatást a Északi-sarki Klímahatás Felmérése (ACIA) nevű szervezet 300 kutatót tömörítő nemzetközi kutatócsoportja végezte, és megállapította, hogy a Északi-sarkot körbevevő régiókban, ideértve Alaszkát, Nyugat-Kanadát, és Kelet-Oroszországot, a hőmérséklet már 3-4°C-kal emelkedett a múlt évszázad során. Robert Corell, az ACIA elnöke megjegyezte „ez a Földnek az a régiója, amelyik a leggyorsabb és legsúlyosabb éghajlatváltozásán megy keresztül.” [36]

Az Alaszkában, Kanadában, Grönlandon és az Oroszországi Föderáció területén élő 155000 eszkimó képviseletében beszélve, Sheila Watt-Cloutier, az amerikai szenátus kereskedelmi bizottsága előtt tartott meghallgatáson elmondta, hogy a változó éghajlat körülményei között népének harca a fennmaradásért „tömören tükrözi azt, ami az egész bolygónkkal történik”. Az Északi-sark olvadását „döntő fontosságú eseménynek” nevezte planétánk történelmében, majd hozzáfűzte, hogy a „Föld a szó szoros értelmében olvad”. [37]

Északi-sarki Klímahatás Felmérése (ACIA) nevű szervezet jelentése leírja, hogy a jéggel borított területek zsugorodása mennyire katasztrofális hatással jár a jegesmedvék számára, és kérdésessé vált, hogy vajon ez az állatfaj képes lesz-e túlélni a változásokat. Egy

későbbi jelentés már arról tudósít, hogy a túlélésért harcoló jegesmedvék között megfigyelték a kannibalizmust is. A jégmezőkön élő fókák is, az eszkimók alapvető tápláléka, is veszélybe került. [38]

Ezen 2005-ből származó jelentés óta sok új bizonyíték merült fel azzal kapcsolatban, hogy a probléma jóval rosszabb, mint az korábban gondolták. A Nemzeti Hó és Jég Adatközpont és a Nemzeti Légkörkutatási Központ, az 1953-tól 2006-ig terjedő időszakra adatokat állított össze a Jeges-tenger nyári időszakokban zajló olvadásáról, és arra a következtetésre jutott, hogy a jég sokkal gyorsabban olvad, mint azt a különböző éghajlati modellek jelezték. Megállapították, hogy 1979 és 2006 között a nyári időszak jégtakaró zsugorodása felgyorsult 9,1 százalék/évtized ütemre. 2007-ben a jégtakaró a 2005-ben tapasztalt legkisebb jégtakaró területhez képest is 20 százalékkal csökkent. Ezek az adatok jelzik, hogy a Jeges-tenger már jóval 2050 előtt jégmentessé válhat. Az Északi-sarkot kutató Julienne Stroeve megjegyezte, hogy a Jeges-tenger jégtakarójának zsugorodása minden valószínűség szerint elért „egy olyan fordulópontot, amely láncreakciószerűen olyan éghajlatváltozást indíthat el, amelynek hatása még a mérsékelt égövben is érezhető lesz.” [39]

A NASA Goddard Űrrepülési központjának vezető tudósának, Joséfino Comisonak a nemrég napvilágot látott tanulmánya ezt az aggodalmat erősíti meg. Comiso az első, aki arról számolt be, hogy a Jeges-tenger téli jégtakarója is 2005-ben és 2006-ban egyaránt 6 százalékkal csökkent. Ez az új fejlemény, továbbá az, hogy a jégtakaró vastagsága is csökken további bizonyíték arra, hogy a Jeges-tenger jégtakarója sokkal korábban eltűnhet, mint azt korábban lehetségesnek gondolták. [40]

Az USA Nemzeti Hó és Jég Adatközpontjában dolgozó Walt Meier, aki a Jeges-tenger jégtakarójának változásait követi nyomon, a téli időszakban lezajló jégfelület-zsugorodást riadtan figyeli. Úgy véli, hogy az Északi-sark régiója minden bizonnyal fordulóponthoz ért . „Az emberek megpróbáltak módszereket kigondolni arra, hogy hogyan lehet visszajutni a kiindulóponthoz. Egy alagútban haladunk egyre előre, és egyre nehezebbé válik a kijutás.” Jelenleg néhány kutató véleménye szerint a nyári időszakban már 2030-ban teljesen jégmentessé válhat a Jeges-tenger. [41]

A tudósok amiatt aggódnak, hogy „önfelerősítő visszacsatolási folyamatok” kezdődhetnek. Ez a kifejezés egy olyan helyzetet jelöl, amelyben egy már meglévő folyamat elkezdi önmagát felerősíteni. Ezek közül a visszacsatolási folyamatok közül kettő miatt különösképp aggódnak a tudósok. Az Északi-sark régiójában az első ilyen hatás az ún. albedo-hatás.

Amikor a Földre eljutó napsugarak elérik a Jeges-tenger jegét 70 százalékuk visszaverődik a világűrbe, és csak harminc százalékukat nyeli el a felszín hőként. Ahogy azonban olvad az óceán vize, és a beérkező napsugarak elérik a sokkal sötétebb nyílt vizeket, csak 6 százalékuk verődik vissza a világűrbe és 94 százalékuk hővé alakul át. Feltehetőleg ez az oka annak, hogy a Jeges-tenger jégtakarója gyorsuló ütemben zsugorodik, és annak is, hogy emelkedik a régió hőmérséklete, ami viszont közvetlen hatással van a Grönland jégtakarójára. [42]

Ha a Jeges-tenger jégtakarója elolvad, akkor ez nem fogja megemelni a vízszint magasságát, mert ez a jég már benn van a tengervízben. De ahogy a Földre érkező napsugarak egyre növekvő részét hőként nyeli el a Föld, az északi-sarki övezet sokkal melegebbé válik. Ez utóbbi jelenség különös aggodalomra ad okot, mivel Grönland legnagyobb része az Északi-sarkkörön belül terül el. Ahogy az északi-sarki övezet melegszik,

megkezdődik a szigetet borító, helyenként akár 1,6 kilométer vastagságú jégpáncél olvadása. [43]

A második önfelerősítő visszacsatolási folyamat a jég olvadásával kapcsolatos. Amiről a tudósok valaha azt gondolták, hogy egy meglehetősen egyszerű lineáris folyamat, azaz hogy a hőmérséklet alakulásának függvényében a jégréteg felszínének egy része minden évben elolvad, az most jelenleg sokkal bonyolultabbnak tűnik. Ahogy a felszíni jég elkezd olvadni, a víz egy része a gleccser repedésein leszivárog, és csúszóssá teszi a gleccser és az alatta lévő jégréteg közötti érintkezést. Ez felgyorsítja a jégréteg gleccserszerű mozgását, és a jéghegyek óceánba jutását. A gleccseren keresztülfolyó, viszonylag meleg víz sokkal gyorsabban viszi le a felszínen található hőt a jégréteg mélyére, mint az egyszerű hővezetés útján. [44]

Számos, nemrégen készült jelentés arról számol be, hogy a grönlandi jég olvadása felgyorsult. 2006 szeptemberében napvilágot látott a *Science*-ben egy jelentés, amely arról tudósított, hogy az utolsó pár esztendőben jégolvadás üteme megháromszorozódott ezen a hatalmas szigeten. Ugyanebben a hónapban a Coloradoi Egyetem tudóscsoportja megjelentetett egy tanulmányt a *Nature*-ban, amely jelzi, hogy 2004 és 2006 áprilisa között a grönlandi jégmezők zsugorodásának üteme 2,5-szer volt nagyobb, mint az azt megelőző két évben. 2006 októberében a NASA tudósai jelentették, hogy a gleccserek tengerbejutása felgyorsult. A NASA Sugárhajtású Motorokat Vizsgáló Laboratóriumának munkatársa kijelentette: „Ezen jelenségek egyikét sem jelezték előre a számokra építő modellek, és ez azt jelenti, hogy az összes előrejelzés, amely a grönlandi jég olvadásának a tengervízszintre gyakorolt hatásával foglalkozott, a valóságosnál sokkal kisebb adatokat tartalmazott.” [45]

A világ túlsó végében található 2 kilométer vastagságú antarktiszi jégréteg, amely egy Ausztráliánál kétszer nagyobb kontinenst takar jéggel és a világ édesvízkészleteinek 70 százalékát tartalmazza, szintén olvadásnak indult. Azok a jégrétegek, amelyek a kontinens területéről benyúlnak a szomszédos tengerekbe riasztó sebességgel kezdtek el széttöredezni. [46]

2007 májusában a NASA és a Coloradói Egyetem közös kutatócsoportja olyan műholdfelvételekről számolt be, amelyek szerint a Déli-sarki jégréteg belső területén egy Kalifornia állam nagyságú területen rendkívül sok helyen olvad a jég. Ez a 2005-ben lezajló olvadás a kontinens peremétől 900 kilométerre és a Déli-sarktól mindössze 500 kilométerre történt. Konrad Steffen a kutatócsoport egyik tagja megjegyzi: „Az Antarktiszi-félsziget kivételével a legutóbbi időkben kevés vagy semmi jele nem volt az olvadásnak, de most nagy területeken tapasztalhatjuk az olvadás első hatásait.” [47]

Az Antarktisz partjainál lévő jégrétegeket a gleccserek tenger felé történő mozgása alakítja. A jégnek ez az áramlása, amelyet az tesz lehetővé, hogy a szárazföldön folyamatosan új jég keletkezik, majd a kontinens peremen lévő jég széttöredezik, és jéghegyek jutnak a tengerbe, önmagában nem új jelenség. Ami új, az a folyamatok sebessége. Amikor a Larsen A, az Antarktisz keleti partján lévő gigantikus méretű jégtömb, szétesett, ez jelezte, hogy a régióban valami nem stimmel. Ezt követően egy 11000 négyzetkilométeres, Connecticut állam nagyságú jéghegy tört le az Antarktisz Ross-jég nevű régiójáról. [48]

Miután a Larsen A széttöredezett, a régióban uralkodó hőmérséklet-emelkedést figyelembe véve, már csak az idő kérdése volt, hogy a szomszédos Larsen B jégtömbje mikor szakad le. Így tehát, amikor 2002 márciusában a Larsen B összeroppant és tengerbe került, ez

 Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

nem okozott különösképp nagy meglepetést. Ezzel egyidőben egy hatalmas jégtömb törött le a Thwaites-gleccserről. Ez a jéghegy a maga 15000 négyzetkilométeres területével akkora mint Rhode Island. [49]

Még a nagy tapasztalattal rendelkező tudósok is döbbenten látják, hogy a jégmező széttöredezése milyen gyorsan zajlik. „Az olvadás hihetetlenül gyors" – mondja Dr. David Vaugham, a Brit Antarktisz-kutató Csoport gleccserszakértője. Ez a szervezet már régóta rendkívül nagy figyelemmel követi a Larsen-jég nevű terület folyamatait. Az Antarktiszi-félsziget mentén a Larsen-jég környékén az utolsó öt évtizedben az átlagos hőmérséklet-emelkedés 2,5°C-fokos volt. [50]

Ha azok a jégtömbök törnek le a kontinens jegéről, amelyeknek legnagyobb része a tengerben van, ennek önmagában nincs jelentős hatása a tengervízszint alakulására. De a parti jégtömbök nélkül, amelyek lassítják a jellemzően 400-900 méter/év sebességgel zajló gleccsermozgást, a kontinens belsejéből a tenger felé haladó jég mozgása felgyorsul, és ez az Antarktisz peremén lévő jég elvékonyodásához vezethet. Ha ez tényleg bekövetkezne, akkor nem maradna el az olvadással arányos tengervízszint emelkedés.[51]

A Nemzetközi Intézet a Környezetvédelemért és a Fejlesztésért (IIED) elemezte, hogy milyen hatással lenne a tengerszint 10 méteres megemelkedése, és így jobban el tudjuk képzelni, hogy mivel járna, ha a Föld legnagyobb jégtakarói elolvadnának. AZ IIED tanulmány legelején a szerzők rámutatnak arra, hogy világszerte 634 millió ember él a tengerpartokon 10 méterrel vagy ennél kisebb magasságban a tengerszint felett. A tanulmány ezeket a területeket alacsonyan kiemelkedő tengerparti területeknek hívja. Ebbe a rendkívül sebezhető csoportba tartozik a földkerekség városi lakosságának egy nyolcada. [52]

Az egyik legsebezhetőbb ország Kína, amelyben a környezeti menekültek potenciális száma 144 millió. Kína után következik India 63 millió és Banglades 62 millió potenciális környezeti menekülttel. Vietnamban a veszélyeztetett emberek száma 43 millió, míg Indonéziában 42 millió. A legsebezhetőbb államok tízes listáján szerepel még Japán 30 millió, Egyiptom 26 millió és az Egyesült Államok 23 millió potenciális környezeti menekülttel. [53]

A világ eddig még sosem szembesült annak lehetőségével, hogy ennyi ember válhat menekültté. A menekültek egy része saját országában lesz képes más területekre vándorolni. Mások, mivel saját hazájuk belső régióiban óriási zsúfoltsággal szembesülnének, valószínűleg hazájukon kívül keresnének menedéket. Bangladesnek, amely már jelenleg is a világ egyik legsűrűbben lakott országa, még nagyobb zsúfoltsággal kellene szembesülnie, hiszen 62 millió környezeti menekült kényszerülhet arra, hogy beköltözzön azokra a magasabban fekvő területekre, amelyeken már 97 millió ember él. Vajon hajlandó lesz-e egy olyan, ritkább népsűrűségű ország, mint például az Egyesült Államok, az emelkedő tengerszint elöl menekülő, egyre növekvő számú embert fogadni, miközben ő maga is azzal küszködik, hogy 23 millió saját állampolgárának új lakóhelyet találjon? [54]

A tengervízszint emelkedésének következtében nemcsak olyan, a világ legnagyobb városai közé tartotó települések, mint Sanghai, Kalkutta, London és New York, kerülnének részben vagy teljes egészében víz alá, hanem óriási területű termőföld is elveszne. Ázsia rizstermelő folyódeltái és áradások lévén létrejött síkságait befedné a sós víz, és ez megfosztaná Ázsiát az élelmiszerellátásnak egy részétől. Az első osztályú termőföldek elvesztése legalább akkora baj lenne, mint a folyóvízek hozamának csökkenése, amit a Himalája gleccsereink eltűnése okoz. [55]

Végül is felmerül az a kérdés, hogy vajon a kormányok elég erősek-e ahhoz, hogy leküzdjék azt politikai és gazdasági sokkot, amit óriási számú népesség áttelepítése okoz, miközben lakóépületek és ipari létesítmények pusztulnak el. A lakosság áttelepítése nem csupán belső ügy, mivel az otthonukat vesztett emberek nagy számban más országokba akarnak költözni. Vajon képesek lesznek-e az országok kibírni ezeket a csapásokat, vagy egyre több állam össze fog roppanni?

Pusztítóbb erejű viharok

A tengervízszint megemelkedése nem az egyetlen veszély, amit a globális hőmérséklet-növekedése okoz. A trópusokon a tenger felszíni hőmérséklete megemelkedik, és ez azt jelenti, hogy nő annak az atmoszférába kisugárzott energiának a mennyisége, ami tropikus viharokat mozgatja, és ez pusztítóbb viharokhoz vezet. A tengerek vízszintjének emelkedése, a hatalmasabb viharok és erősebb viharlökések együttes hatása katasztrofális lehet. [56]

2005 augusztusának utolsó napjaiban, mikor a Katrina nevű hurrikán New Orleans közelében elérte a Mexikói-öböl partvidékét, világos lett, hogy az előbb említett tényezők együttes hatása mennyire katasztrofális lehet. Néhány Mexikói-öböl partján lévő városban a hurrikán következtében a tengervíz a normális szinthez képest 8,5 méter magasra emelkedett és minden épületet lerombolt. New Orleans túlélte a vihar első csapását, de amikor a szárazföldi gátak átszakadtak, a város nagy részét elárasztotta a víz. Ezrek rekedtek a háztetőkön. Még 2006 augusztusában, egy évvel a vihar után is, a város legsúlyosabban megrongálódott területein nem volt víz, energiaellátás, szennycsatornák nem működtek, nem volt szemételszállítás és telekommunikációs összeköttetés. [57]

Mivel előzetesen figyelmeztettek a viharra és hivatalos helyekről is sürgették a lakosságot, hogy ürítsék ki a tengerparti területeket, mintegy 1 millió ember hagyta el lakóhelyét, és észak felé, Louisiana államba, illetve a szomszédos Texasba és Arkansasba menekült. Az egy millió menekültből 290000 fő még nem tért vissza, és valószínűleg már sosem fog. Ezek a vihar elől otthonukból elmenekülő emberek a környezeti menekültek első olyan csoportja, amely az éghajlatváltozás miatt kényszerült otthona elhagyására. [58]

Eddig a Katrina volt a legnagyobb anyagi kárt okozó hurrikán, amely valaha is valahol partot ért. A 2004-ben és 2005-ben az USA délkeleti részét elérő nyolc hurrikán egyike volt a Katrina. Az addig sosem látott kár miatt a biztosítási díjak megduplázódtak, háromszorosukra emelkedtek, és nagyon kockázatosnak ítélt feltételek esetén pedig akár megtízszereződtek. A biztosítási költségek ilyen hatalmas megemelkedése csökkenti a tengerparti ingatlanok értékét, és arra sarkallja az embereket és az üzleti vállalkozásokat, hogy a magas kockázatúnak ítélt államokból, pl. Floridából máshova menjenek. [59]

A Katrina által okozott pusztítást nem tekinthetjük elszigetelt eseménynek. 1998 őszén a Mitch névre keresztelt hurrikán, a maga 200 mérföld per órás széllökéseivel az egyik legpusztítóbb Atlanti-óceán felől érkező vihar, Közép-Amerika keleti partjára csapott le. Mivel a légköri viszonyok feltartották az észak felé haladó vihart, néhány nap leforgása alatt 2 méternyi csapadék hullott Hondurasra és Nicaraguára. A vízözön miatt lakóépületek, gyárak, iskolák omlottak össze és váltak romhalmazzá. Honduras ültetvényeinek 70 százaléka elpusztult és a termőföld nagy része tönkrement–olyan termőföld, amely hosszú geológiai korszakok során alakult ki. Hatalmas sárcsuszamlások következtében falvak pusztultak el, és egyes helyeken teljes falvakat temetett maga alá a sár. [60]

 Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

A vihar 11000 emberéletet követelt. További ezreket, akiket a földcsuszamlás temetett maga alá vagy vihar sodort ki a tengerre, már sosem találtak meg. Az alapvető infrastruktúra, Honduras és Nicaragua útjai és hídjai, nagyrészt romokban hevert. Honduras elnöke így nyilatkozott a pusztításról: „Ami a vihar következtében néhány nap leforgása alatt elpusztult, annak létrehozása 50 évünkbe tellett." A vihar okozta kár, amelynek összege meghaladta a két ország éves bruttó nemzeti össztermékét, a Honduras és Nicaragua fejlődését húsz évvel vetette vissza." [61]

2004-ben Japánban összesen húszszor pusztított tájfun, és ezek összesen 10 milliárd dollár kárt okoztak. Ugyanerre az évszakra jut az USA történetének tíz, legnagyobb anyagi kárt okozó hurrikánjából négy hurrikán. Ezen viharok nyomán 22 milliárd dollár összegben nyújtottak be biztosítási kárigényeket. [62]

Ilyen körülmények között a biztosító és viszontbiztosító társaságok számára roppant nehéz kikalkulálni a már biztonságosnak mondható biztosítási díjakat, hiszen az eddig használt történeti adatok ma már nem adnak eligazítást a jövővel kapcsolatban. Például 1950-ben szerte a világban hat nagy áradások által okozott katasztrófa volt, míg 1990-re ez a szám huszonhatra emelkedett. [63]

A biztosítási emberek meg vannak győződve arról, hogy a magasabb hőmérséklet és a nagyobb energiával hajtott viharok miatt a jövőbeni veszteségek még nagyobbak lesznek. A biztosítási szektor fizetőképessége miatt aggódnak, mivel a káresemények száma jelenleg rohamosan növekszik. A Moody hitelminősítő cég befektetési tanácsadó szolgálata is aggódik: az utóbbi hat évben a világ viszontbiztosítási társaságainak hitelbesorolását többször is leminősítette. [64]

A Müncheni Viszontbiztosító Társaság (Munich Re) vezető éghajlatszakértője, Thomas Loster, elmondja, hogy a természeti katasztrófák összesített mérlegében jelenleg „az időjárással összefüggő események játszanak vezető szerepet, és ezek közül nagyon sok a szélsőséges időjárás miatt következik be. Véget kell vetni annak a veszélyes kísérlenek, amelyet az emberiség jelenleg a Föld légkörével folytat." [65]

A Munich Re közzétette azon természeti katasztrófák listáját, amelyeknek biztosítással fedezett kára 1 milliárd dollár vagy ennél nagyobb összeg. A 2006-ig feljegyzett 1 milliárd dolláros vagy annál nagyobb összegű biztosítási kifizetéssel járó, 58 természeti katasztrófából három földrengés volt, ideértve a 2004-es földrengés által kiváltott cunamit is, a többi viszont mind időjárással összefüggő katasztrófa–viharok, árvizek, hurrikánok, illetve bozót- vagy erdőtüzek. Az 1980-as években három ilyen esemény történt, az 1990-es években 26, 2000 és 2006 között pedig 26.[66]

Az összesített anyagi kár szempontjából a Katrina előtti két legnagyobb katasztrófa az 1992. évi, 60000 otthont leromboló és 30 milliárd dollár kárt okozó Andrew Hurrikán és a Jangce medencéjében pusztító 1998. évi áradás volt. Ez utóbbi is mintegy 30 milliárd dollár kárt okozott, és ez akkora értéknek felel meg, mint Kína egy évi rizstermelése. A kárértékek folyamatos növekedése részben annak tulajdonítható, hogy a tengerparti területeken és a folyók egykori árterületén dinamikusabb lett a városiasodás és iparosodás. A károk másik részét viszont a sokkal pusztítóbb viharok okozzák. [67]

A nyugati félteke nagyobb viharok által legsebezhetőbb területei az Egyesült Államok Atlanti-óceán partján és a Mexikói-öböl mentén lévő területei és a Karib-térség országai. A keleti félteke legsebezhetőbb területei Kelet- és Délkelet-Ázsia, ideértve Kínát, Japánt, a

 Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

Fülöp-szigeteket, Taivant és Vietnámot–olyan országokat, amelyek valószínűleg leginkább lesznek kitéve a Csendes-óceánt átszelő hatalmas viharoknak. Bengál-öbölben Banglades és India keleti partja sebezhető a leginkább.

Nyugat-Európa, amely feltételezhetően minden évszázadban elszenvedett egy roppant pusztító téli vihart, az első, 1 milliárd dollárnál nagyobb kárt okozó viharát 1987-ben élte át. Ez az orkán 3,7 milliárd dolláros kárt okozott, amelyből 3,1 milliárdot biztosítás fedezett. Azóta Nyugat-Európának kilenc jelentős téli orkánnal kellett szembenéznie, és az egy viharra jutó, biztosítási kifizetéssel fedezett károk 1,3-5,9 milliárd között mozogtak. [68]

Ahogy változik az éghajlat, egyre több szélsőséges időjárási eseményre számíthatunk. Andrew Dlugolecki, aki az éghajlatváltozásnak és következményeinek a pénzügyi intézményekre gyakorolt hatásával foglalkozik, megjegyzi, hogy a légköri viszonyokkal kapcsolatban álló jelenségekből eredő károk évente 10 százalékkal emelkednek. „Ha ez a növekedés a végtelenségig tartana – hangsúlyozza Dlugolecki –, akkor a károk értéke 2065-re meghaladná a világ a bruttó össztermékét. Ha a károk ilyen gyorsan növekednének, a világ már sokkal korábban szembesülne az összeomlással.” Persze kevés olyan kétszámjegyű trend létezik, amelyik több évtizeden keresztül tart, de Dlugolecki legfontosabb mondanivalója az, hogy a az éghajlatváltozás pusztítónak, romboló hatásúnak és nagyon költségesnek bizonyulhat. [69]

Ha megengedjük, hogy az éghajlatváltozás kezelhetetlenné váljon, hatalmas pénzügyi költségek veszélyének tesszük ki magunkat. 2006 végén a Világbank korábbi vezető közgazdásza, Nicholas Stern arra mutatott rá, hogy az éghajlatváltozás hosszú távú költségei meghaladhatják a világ bruttó össztermékének 20 százalékát is. Ezzel összehasonlítva az üvegházhatású gázok kibocsátásának–az éghajlat stabilizálása érdekében–végrehajtott csökkentése Stern becslései szerint nevetségesen olcsó lenne: a rövid távú költségek a világ bruttó össztermékének mindössze 1 százalékát tennék ki. [70]

A karbonkibocsátás 80 százalékos csökkentése

Princeton Egyetem kutatói, Stephen Pacala és Robert Socolow 2004-ben közöltek egy cikket a *Science*-ben amely bemutatta, hogyan lehetne a fosszilis üzemanyagokból származó karbonkibocsátást az évi 7 milliárd tonna kibocsátásnál megállítani ahelyett, hogy hagynánk, hogy az elkövetkező ötven esztendőben a kibocsátás az évi 14 milliárd tonnás szintre emelkedjen. Ez az emissziós szint várható akkor, ha minden változatlanul úgy megy tovább, ahogy eddig. Az ökológus Pacala és a mérnök Socolow célja az, hogy megakadályozzák, hogy a szén-dioxid-koncentráció szintje a légkörben a 2004. évi közel 375 ppm (milliomod részről) 500 ppm (milliomod rész) fölé emelkedjen. [71]

A szerzők 15, a gyakorlatban jól bevált technológiára támaszkodó módszert írtak le, amellyel 2054-ig a széndioxid-kibocsátást évi 1 milliárd tonnával lehetne csökkenteni. A 15 kibocsátást csökkentő módszerből hét tetszőleges módszer kiválasztásával 2054-ig meg lehet akadályozni a kibocsátás jelenlegi szinthez képest bekövetkező növekedését. Pacala és Socolow feltételezik, hogy a fejlődő technika 2104-ig lehetővé teszi majd karbonkibocsátás lecsökkentését az évi 2 milliárd tonnára, ez pedig már egy olyan emissziós szint, amivel a szárazföldek és az óceánok nyelői (azok az ökorendszerek, amelyek megkötik az légkörben található üvegházgázokat) is meg tudnak birkózni. [72]

Pacala-Socolow fogalmai roppant hasznosak akkor, amikor a karbonkibocsátás lehetséges módszereit fontolgatjuk. A cikk megjelenése és jelen sorok leírása között eltelt

három év során azonban nyilvánvalóvá vált, hogy mennyire sürgős gyorsan és sokkal nagyobb léptékben cselekednünk. Túl kell lépnünk az összes lehetséges karbonkibocsátást csökkentő módszert azonos módon kezelő és pusztán fogalmakban gondolkodó megközelítésen, és az emissziócsökkentés legígéretesebb módszereire kell koncentrálnunk.

Egyes tudósok, mint pl. a NASA vezető klímakutatója, James Hansen azt gondolják, hogy a globális felmelegedés gyorsul, és valószínűleg már megközelítette azt a fordulópontot, ahonnan az éghajlatváltozás folyamatait már nem lehet többé visszafordítani. Az ehhez a csoporthoz tartozó kutatók, úgy vélik, körülbelül még egy évtized áll rendelkezésünkre a trendek megfordításához. Ha nem történik semmi, egy évtized múlva túljutunk azon a fordulóponton, ahonnan már nincs visszaút. A könyv szerzője egyetért ezzel a nézettel. [73]

Gyakran halljuk, mit kell tennünk az előttünk álló évtizedekben vagy 2050-ig, hogy elkerülhessük „a veszélyes klímaváltozást", de a klímaváltozással már jelenleg is szembesülünk. 2060-ra a Sárga-folyót és a Jangcét tápláló gleccserek kétharmada eltűnik még abban az esetben is, ha a gleccserek jelenleg 7 százalékos olvadási üteme nem gyorsul. Szakértők arról számolnak be, hogy a Gangotri-gleccser, amely 70 százalékát adja annak az olvadékvíznek, amely a száraz évszakban a Gangeszt táplálja, néhány évtized leforgása alatt teljesen eltűnhet.[74]

Létezik-e egyáltalán valami, ami nagyobb fenyegetést jelent az élelmiszerbiztonságra, mint azoknak a gleccsereknek az elolvadása, amelyek Ázsia legfontosabb folyóit táplálják a száraz időszak alatt; olyan folyókról van szó, amelyeknek vizével a régió rizs- és búzaföldjeiket öntözik. Ebben a régióban lakik a világ lakosságának fele, és a víz elvesztése a száraz évszak alatt nemcsak éhezéshez, hanem elképzelhetetlen méretű éhínséghez is vezethet.

Ázsia élelmiszerbiztonságára az jelentené a második csapást, ha rizstermelő folyódeltái és árvizek által kialakított síkságai víz alá kerülnének A Világbank jelentése szerint a tengervízszint mindössze egy méteres emelkedése Banglades rizstermesztő területeinek felét árasztaná el. Bár egy méteres tengervízszint emelkedés nem következik be egyik napról a másikra, mégis aggódhatunk: ha a jég olvadása a jelenlegi ütemben folytatódik, akkor egy bizonyos ponton egy ekkora tengervízszint emelkedés már nem lesz megakadályozható. Egy olyan olvadást, amelyik ezzel a következménnyel járna, nem pusztán a jövőben bekövetkező további felmelegedés okozhatja: olyan folyamatról van szó, amely a jelenlegi hőmérsékleti körülmények között már most elkezdődött. [75]

Ahogy 2007-ben közeledtünk a nyár végéhez, a Grönlandról érkező jelentések jelezték, hogy a gleccserek tenger felé történő haladása annyira felgyorsult, hogy ez még annál is rosszabb, mint amire a gleccsertudósok a legrosszabb esetben gondoltak. Hatalmas, több milliárd tonnás súlyú jégtömbök törtek le jégtakaróról és csúsztak be a tengerbe, és eközben kisebb földrengések keletkeztek. [76]

Ahogy az olvadékvíz síkossá tette a gleccserek alsó része és a gleccserek alatt lévő sziklák közötti érintkezést, a jég mozgásának sebessége felgyorsult, és elérte az óránkénti 2 métert. A jég felgyorsult mozgása és a földrengések együttesen arról tanúskodnak, hogy az egész jégtakaró darabokra töredezhet, majd el is tűnhet. [77]

A jelenleg zajló folyamatok mellett a világnak azzal a kockázattal kell szembenéznie, hogy néhány visszacsatolási folyamat kezdődhet el, és ez tovább erősíti majd a globális

felmelegedést. Azok a tudósok, akik valaha még azt hitték, hogy a Jeges-tenger 2100 nyarára fog elolvadni, manapság már 2030-ra jósolják ezt az eseményt. De még erről az utóbbi dátumról is kiderülhet, hogy túlságosan is óvatos becslésen alapul. [78]

A Jeges-tenger olvadása miatt azért aggódnak annyira a tudósok, mert bekövetkezhet az ún. albedo-hatás: a napsugarakat erősen visszaverő jégtakarót egyre inkább felváltják a sötétebb nyitott vízfelületek, és ez nagymértékben növeli a napsugár hőjének elnyelését. Ennek következtében természetesen tovább gyorsulhat a Grönlandi jégpáncél olvadása.

A második, aggodalomra okot adó és egyben öngerjesztő jelenség a permafagy olvadása. Ennek következtében több milliárd tonna karbon és metán juthat a légkörbe. Ez utóbbi gáz tonnánkénti globális felmelegedést kiváltó hatása négyszer akkora, mint a szén-dioxidé. [79]

Az emberiséget az a veszély fenyegeti, hogy a globális felmelegedés teljesen kezelhetetlenné válik, és nem lesz többé lehetséges olyan trendek feltartóztatása, mint pl. a tengervízszint emelkedése. Ebben az esetben magának a civilizációnak a fennmaradása kerülne veszélybe.

Az olvadó gleccserek, emelkedő tengerek és ezek együttes hatása az élelmiszerbiztonságra és az alacsonyan fekvő városokra erősebbnek bizonyulhat a kormányok erejénél. Jelenleg leginkább a gyenge államok kezdenek el összeroppanni az egyre súlyosabb környezeti hatások következtében. De a fentiekben leírt változások még a legerősebb államokat is leteperhetik. Ezen rettenetes csapások súlya alatt elindulhat magának a civilizációnak az összeomlása.

Pacala és Socolow célkitűzésével ellentétben, amely szerint a karbonkibocsátás szintjét 2054-ig azonos szinten kell tartani, a B-terv átfogó erőfeszítés lenne azzal a céllal, hogy 2020-ig 80 százalékkal csökkenjen a széndioxid-kibocsátás. Célunk annak megakadályozása, hogy a légköri szén-dioxid koncentráció 400 ppm (milliomod rész) fölé emelkedjen; így korlátozni tudnánk a hőmérséklet jövőbeni emelkedését. [80]

Ez roppant nagyra törő cél. Azt jelenti például, hogy 2020-ig fokozatosan megszüntetjük az összes széntüzelési erőművet és ezzel párhuzamosan jelentősen csökkentjük az olajfogyasztást. Nem egyszerű ennek a célkitűzésnek a megvalósítása.

Mégis képesek vagyunk erre a váltásra a jelenleg rendelkezésünkre álló technológiákkal. A karbon kibocsátás csökkentését célzó erőfeszítés három alkotóeleme: az erdőirtás megállítása, és a szén megkötése céljából végrehajtott faültetés (lásd a 8. fejezetet); az energiafelhasználás hatékonyságának növelése szerte a világban (lásd a 11. fejezetet); a Föld megújuló energiaforrásainak hasznosítása (lásd 12. fejezetet). A B-terv megvalósításához szükség van arra, hogy a rendelkezésre álló leghatékonyabb technológiát használjuk a világításra, az épületek fűtésére és hűtésére és a szállításra. A B-terv szükségessé teszi a Földön rendelkezésre álló nap-, szél- és geotermikus energia legteljesebb kihasználását. Ez például azt jelenti, hogy teljes egészében átállunk a részben árammal üzemelő, hibrid meghajtású gépjárművek használatára, és azt is, hogy ezeket a gépjárműveket nagyrészt szélerőművekben előállított energiával működtetjük.

A B-terv azt jelenti, hogy a világ energiagazdaságát mindenre kiterjedően és egy háborús mozgósítás sűrgősségével alakítjuk át. Ez a vállalkozás nagyon hasonlít ahhoz, ahogy az USA a II. világháború elején néhány hónap leforgása alatt átállt a hadiipari

termelésre (lásd 13. fejezetet). A II. világháborúban sok forgott kockán, de napjainkban sokkal nagyobb a tét. Most azelőtt a kérdés előtt állunk, hogy vajon képesek vagyunk-e elég gyorsan mozgósítani erőinket ahhoz, hogy megmentsük civilizációnkat.

 Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

4

A kialakuló vízhiány

Az afrikai Csád-tó, amelyet valaha a Föld körül keringő űrhajósok tájékozódási pontként használtak, napjainkban alig-alig látszik a világűrből. A négy gyorsan növekvő lakosságú ország, Kamerun, Csád, Niger és Nigéria, határán található tó területe 40 év alatt 96 százalékkal zsugorodott. A régió roppant mértékben megnőtt öntözővíz-igénye, amelyet a lehulló csapadék mennyiségének csökkenése kísér, kiszárítja a Csád-tavat tápláló folyókat és folyamokat. Ennek következtében a Csád-tó hamarosan teljesen eltűnhet a térképről, és a jövő nemzedékei számára nem lesz világos, hogy hol is volt.[1]

A Csád-tó területének zsugorodása nem kivételes esemény. A világ vízfogyasztásában hatalmas deficitet halmoz fel–egy olyan deficitet, amely nagyrészt láthatatlan, nemrég alakult ki, és gyorsan növekszik. Mivel a vízhiány nagyrészt a talajvizek túlzott kiszivattyúzásából származik, csak akkor ismerik fel, amikor a kutak kiszáradnak.

A vízhiány kialakulásának az az oka, hogy a víz iránti kereslet az utóbbi félévszázadban megháromszorozódott. Kutak millióit fúrták öntözés céljából, a talajvíz-kivétel magasabb lett, mint a víz természetes visszatöltődése, és ez gyakorlatilag azt jelenti, hogy „talajvízbányászat” folyik. Mivel a kormányok képtelenek a talajvizek kiszivattyúzását azok fenntartható hozamának mennyiségére korlátozni, a világ lakosságának több mint fele él olyan országokban, ideértve a nagy gabonatermelőnek számító Kínát, Indiát és az Egyesült Államokat, ahol apadnak a víztáblák.[2]

A vízellátás bizonytalanságának ezen, hagyományosnak mondható okain kívül, napjainkban az éghajlatváltozás a rendelkezésre álló víz mennyiségét is befolyásolja. Az emelkedő hőmérséklet felgyorsítja a vízpárolgás sebességét, megváltoztatja a csapadékhullás trendjeit, és elolvasztja azokat a gleccsereket, amelyek a száraz időszakokban a folyókat táplálják. Ahogy olvadnak a gleccserek, ez azzal a veszéllyel jár, hogy olyan időtlen idők óta meglévő folyók, mint az indiai Gangesz vagy a kínai Sárga-folyó, csak szezonálisan létező folyókká alakulnak, és ez fokozza mind a vízellátással, mind az élelmiszerellátással kapcsolatos bizonytalanságot. Mivel a Föld éghajlati rendszere és vizeinek hidrológiai körforgása annyira szorosan és kölcsönösen összefügg egymással, minden éghajlati változás kihatással lesz majd a vizek hidrológiai körforgására is.[3]

A vízhiány láthatóbb tünetei a kiszáradó folyók és az eltűnő tavak. Akár egy országon belül élőkről, akár azokról van szó, akiknek egy adott folyó lenti és fenti szakasza mentén van szükségük vízre, kialakul a vízhiány által motivált politizálás. Egy adott ország vízhiánya a gabonakereskedelem miatt határokon túlnyúló hatást gyakorol. A rendelkezésükre álló vízmennyiségnél többet fogyasztó országok, a városok és ipar növekvő szükségleteit általában úgy fedezik, hogy az eredetileg mezőgazdaságnak szánt öntözővizet elterelik, és az így kieső mezőgazdasági termelést importált gabonából biztosítják maguknak.

A víz és az élelmiszer közötti kapcsolat szorosnak mondható. Ilyen vagy olyan formában, mindannyian napi 4 liter vizet fogyasztunk, míg a napi táplálékbevitelünk előállításához szükséges víz legalább 2000 liter–tehát ötszázszor több mint amennyit megiszunk. Ezen adatok fényében inkább érthető, hogy az öntözésre használt víz miért teszi ki a teljes vízfogyasztásunk 70 százalékát. Az ipar a teljes vízfogyasztásból 20, a háztartások 10 százalékkal részesülnek. Mivel a vízfelhasználás mindhárom területén nő a vízigény, nő a

 Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

vízfogyasztás egyes területei közötti verseny, és majdnem mindig a mezőgazdaság vesztes. Noha a legtöbb ember felismeri, hogy a világnak vízhiánnyal kell szembenéznie, nem mindenki vonta le magának a nyilvánvaló következtetést: a jövőben élelmiszerhiányra kell számítanunk.[4]

A víztáblák süllyedése

Több tucat olyan ország létezik, amely túlszivattyúzza a víztáblákat, miközben egyre keményebb harcot kénytelen vívni a növekvő vízigényének kielégítéséért. A legtöbb, de nem az összes, víztábla visszatöltődik. Amikor India víztábláinak többsége és az Észak-Kínai Síkság alatt elterülő alacsony fekvésű víztábla kimerül, a szivattyúzás lehetséges legnagyobb üteme automatikusan le fog csökkenni a visszatöltődés ütemére.

Az ún. fosszilis víztározók esetében azonban nincs visszatöltődés. Ezeknél–lásd pl. a hatalmas, a szaud-arábiai vagy az Egyesült Államokban található Ogallala víztartó réteget–a kimerülés egyben a szivattyúzás végét is jelenti. Az öntözővizet elvesztő gazdák visszatérhetnek a kisebb hozamokat biztosító, száraz földeken folytatott mezőgazdasághoz, feltéve, hogy ezt a csapadékviszonyok lehetővé teszik. De az olyan, szárazabb régiókban, mint az Egyesült Államok dél-nyugati része vagy a Közel-Kelet, az öntözés lehetetlenné válása a mezőgazdaság megszűnését jelenti.

Néhány országban, ideértve azt a Kínát, amelyik felveszi a versenyt a világ vezető gabonatermelőjével, az Egyesült Államokkal, a süllyedő víztáblák már napjainkban kedvezőtlenül befolyásolják a terméshozamokat. A 2001 augusztusában, Pekingben kiadott talajvízfelmérésből kiderül, hogy az ország búzatermésének több mint felét és kukoricatermésének harmadát adó Észak-Kínai Síkság alatt elterülő víztábla vízszintje gyorsan süllyed. A túlszivattyúzás miatt a sekély víztározó nagymértékben kimerült, és emiatt a kútfúrók arra kényszerültek, hogy a terület mélyen fekvő, de nem feltöltődő víztábláját vegyék igénybe.[5]

A tanulmány arról tudósít, hogy az Észak-Kínai Síkság szívében lévő Hebei tartomány felszíne alatt lévő víztábla átlagos vízszintje majdnem évi három méterrel csökkent. A tartomány néhány városának környékén a víztábla süllyedésének sebessége ennél kétszer gyorsabb. He Qingcheng, a talajvízszint állását nyomon követő kutatócsoport vezetője megjegyzi: ahogy fokozatosan kimerül a mélyebben levő víztábla, a régió elveszíti az utolsó víztartalékát–az utolsó biztonsági tartalékot.[6]

A Világbank jelentése is tükrözi He Qingcheng aggodalmát: „Szóbeli információk alapján elmondhatjuk, hogy a Peking környékén fúrt mély kutaknak jelenleg 1000 métereseknek kell lenniük, hogy friss vizet lehessen nyerni belőlük, ami azt jelenti, hogy a vízellátás költsége drámai mértékben megnőtt.” A banki anyagok megszokott hangvételétől eltérően, a jelentés teljesen nyíltan fogalmaz: ha nem teremtődik meg gyorsan az egyensúly a vízfelhasználás és a vízkínálat között, akkor ennek „katasztrofális következményei lesznek a jövő generációi számára.”[7]

Az Egyesült Államok pekingi nagykövetsége arról tájékoztat, hogy jelenleg a kínai gabonatermelők egyes területeken 300 méter mélyről pumpálják fel a vizet. Az ilyen mélyről szivattyúzott víz annyira megemeli a szivattyúzás költségeit, hogy a gazdák gyakran arra kényszerülnek, hogy feladják az öntözést.[8]

 Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

A süllyedő víztáblák, a termőföldek átalakítása nem mezőgazdasági célú hasznosításra, továbbá (a gyorsan iparosodó tartományokban) a mezőgazdasági munkahelyek megszűnése azt eredményezi, hogy csökken Kína gabonatermése. A zömében félig száraz észak-kínai területek búzahozamát különösen érzékenyen érinti a vízhiány. A búzatermés 123 millió tonnával 1997-ben tetőzött, majd 2007-re 105 millió tonnára esett vissza, ez pedig 15 százalékos csökkenésnek felel meg.[9]

A Világbank tanulmánya jelzi, hogy Kína az északi területeken három egymás szomszédságában álló folyóvölgyben (a Pekingen és Tianzsinen keresztülfolyó Hai folyó völgyében; a Sárga-folyó völgyében, valamint a Sárga-folyótól délre fekvő első folyó, a Huai völgyében) szivattyúzza felszínre a talajvizet. Mivel egy tonna gabona előállításához 1000 tonna vízre van szükség, a Hai völgyében jelentkező évi majdnem 40 milliárd tonnás (1 tonna 1 köbméternek felel meg) vízhiány azt jelenti, hogy a víztábla kimerülésével a gabonatermés 40 millió tonnával fog csökkenni–ennyi gabona 120 millió kínai élelmezését oldja meg.[10]

A kínai vízhiány súlyos, de Indiában, ahol bizonytalan, hogy a rendelkezésre álló élelmiszer meg fogja-e haladni a túléléshez szükséges élelmiszermennyiséget, a vízhiány még súlyosabb. Napjainkig India 100 millió földművese 21 millió kutat fúrt, és mintegy 12 milliárd dollárt fektetett be kutakba és szivattyúkba. Fred Pearce egy a *New Scientist*-ban megjelent áttekintésében arról tudósított, hogy „India hagyományos módszerrel, tehát kézzel kiásott kútjainak fele és több millió sekélyebb vizű csőkútja mára kiszáradt. A következmény: sok gazda, aki csak a kutakból nyeri a vizet, öngyilkos lett. India azon államaiban, ahol a felhasznált áram felét arra használják, hogy akár egy kilométer mélységből szivattyúzzák a vizet, az áramkiesések száma mára már járványszerű méreteket öltött."[11]

A dél-indiai Tamil Nudu Államban, melynek több mint 62 millió lakosa van, a kutak majdnem mindenhol kiszáradnak. A Tamil Nudu Egyetemen dolgozó Kuppannam Palanisami szerint, a süllyedő víztáblák a kisebb gazdálkodók kútjainak 95 százalékát kiszárították, és ennek következtében az utóbbi évtizedben több mint 50 százalékkal csökkent az állam területén található öntözött területek nagysága. Ez magyarázza azt, hogy sok gazda visszatért száraz földeken, öntözés nélkül folytatott gazdálkodáshoz.[12]

Ahogy süllyednek a víztáblák, a kútfúrók az olajfúrás egy módosított technikáját alkalmazzák, hogy hozzáférjenek a helyenként 1000 méter mélyen lévő vízhez. Azokban a falvakban, amelyekben a talajvizek teljesen kiszáradtak, minden mezőgazdasági tevékenység az esővíztől függ, és a lakosság vízellátását teherautón szállított vízzel oldják meg. Tushaar Shah, a Cujarat Államban lévő Nemzeti Vízgazdálkodási Intézet talajvíz-állomásának vezetője így nyilatkozik az indiai helyzetről: „Ha az (öntözési) buborék kipukkad, kimondhatatlan anarchia jut osztályrészül a vidéki Indiának."[13]

India gabonatermelésének növekedése, amelyre a vízhiány és a termőföldek nem mezőgazdasági célú hasznosítása egyaránt negatív hatással volt, 2000 óta lelassult. Egyrészt ennek tudható be, hogy 2006-ban miért jelent meg India újra a világpiacokon mint a világ legnagyobb gabonaimportáló nemzete. A Világbank egy 2005-ben napvilágot látott tanulmánya arról számolt be, hogy India élelmiszerellátásának 15 százalékát a felszínre szivattyúzott talajvíz hasznosításával állítják elő. A számok nyelvére lefordítva 175 millió indiai élelmiszerellátása olyan gabonára támaszkodik, amelyet a hamarosan kiszáradó, öntözést szolgáló kutakból szivattyúzott vízzel termesztettek.[14]

 Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

A víztáblák süllyedésével egyre nő a szivattyúzáshoz szükséges energia. Indiában és Kínában az öntözés növekvő villamosenergia-igényét nagyrészt széntüzelésű erőművek építésével biztosítják.[15]

Az Egyesült Államokban a Mezőgazdasági Minisztérium arról számol be, hogy Texas, Oklahoma és Kansas állam jelentős nagyságú területein a talajvízszint több mint harminc méterrel süllyedt. Ennek következtében a Nagy Síkság déli részén farmgazdaságok ezreiben száradtak ki a kutak, és a gazdák arra kényszerültek, hogy visszatérjenek az alacsonyabb hozamú, száraz földeken, öntözés nélkül folytatott gazdálkodáshoz. Noha a talajvízpumpálás megszűnése negatív hatással van az Egyesült Államok gabonatermelésére, ellenétben India közel háromötöd részes és Kína négyötöd részes arányával, az USA gabonatermelésének mindössze egyötöde származik öntözött területekről.[16]

Az USA Mezőgazdasági Minisztériumának vizsgálata szerint 1997 és 2002 között a Colarado folyó vizére támaszkodó hét állam (Arizona, California, Colorado, Nevada, New Mexico, Utah és Wyoming) mindegyikében csökkent az öntözött területek nagysága. Az öntözés tekintetében vezető szerepet játszó két államban, Kaliforniában és Coloradoban 2, illetve 24 százalékkal csökkent az öntözött területek nagysága. A Mezőgazdasági Minisztérium 2007-es tanulmánya minden bizonnyal az öntözött területek nagyságának további csökkenéséről fog beszámolni.[17]

A 164 millió lakossal rendelkező és évente három millió fővel gyarapodó Pakisztánban szintén létezik talajvíz-szivattyúzás. A termékeny Pundzsab-síkság pakisztáni területén úgy tűnik, hogy a talajvízszint csökkenése hasonló mértékű, mint Indiában. Az Islamabad és Rawalpindi ikervárosok közelében lévő megfigyelő kutakban végzett mérések szerint 1982 és 2000 között a talajvízszint süllyedése évi 1-2 méter között mozog.[18]

Az Afganisztán határán lévő Balochistán tartomány fővárosa, Quetta környékén a talajvízszint éves csökkenése eléri az évi 3,5 métert. Richard Garstarnang, a WWF vízszakértője és egyben a Pakisztán vízügyi helyzetét felmérő kutatás egyik résztvevője, 2001-ben kijelentette, hogy „Quetta 15 éven belül ki fog fogyni a vízből, ha vízhasználat jelenlegi szintje fennmarad.”[19]

Balochistán tartomány egészében vízhiány van. Sadaar Riaz A. Khan, a Quettában működő Pakisztán Száraz Területeket Kutatató Intézetének korábbi igazgatója arról számol be, hogy a talajvízkészletek hat vízgyűjtő-medencében kimerültek, és így a hozzájuk tartozó korábban öntözött területek terméketlen vidékké váltak. Khan arra számít, hogy 10-15 év leforgása alatt a csatornákból öntözött területek kivételével az összes területen kimerülnek a talajvízkészletek, és ezzel a tartomány gabonatermelésének nagy részét elveszíti.[20]

Az öntözővíz mennyiségének a talajvízkészletek kimerülése miatt bekövetkező jövőbeni fogyása csökkenteni fogja Pakisztán gabonatermését. Az egész országot figyelembe véve, a legfontosabb alapvető élelmiszernek, a learatott gabonának a mennyisége nő, de lassabban, mint korábban.[21]

A 71 millió lakosú Iránban a talajvíz-túlszivattyúzás évi átlagos mennyisége már több mint 5 milliárd tonna; ez a vízmennyiség az ország évi gabonatermelése által elhasznált vízmennyiségnek egyharmada. Az Irán észak-nyugati részében található, kis területű, de nagyon termékeny Chanaran-síkság alatt elterülő víztábla a kilencvenes évek végén évi 2,8 méterrel süllyedt. Az ok: öntözés céljára és azért, hogy a közelben lévő Mashad város vízellátását biztosítani tudják, új kutakat fúrnak. Irán keleti részén a kutak kiszáradásával

párhuzamosan a lakosság elhagyja a falvakat, és kialakul a „vízhiány elől menekülők” áradata.[22]

A 25 milliós Szaúd-Arábia annyira szegény a vízben, mint amennyire gazdag az olajban. Nagyrészt támogatásokra támaszkodva, az ország külterjes művelést folytató, öntözésre építő mezőgazdaságot alakított ki, amely nagyrészt a mélyben elterülő fosszilis vízgyűjtő medencére támaszkodik. Jó néhány éven keresztül a gabonatermelésnek juttatott támogatás világpiaci szint ötszörösét tette ki, de a kormánynak végül is szembe kellett néznie a kemény pénzügyi valósággal, és csökkenteni kellett a támogatást. Szaúd-Arábia gabonatermése az 1992. évi 4,1 millió tonnás csúcsról 34 százalékkal csökkenve 2007-re 2,7 millió tonnára esett vissza.[23]

Craig Smith ezt írja a *New York Times*-ban: „A levegőből ennek a száraz földterületnek a köralakban elvetett búzatáblái úgy néznek ki, mint zöld színű pókerzsetonok szétszórva a sivatagban. De ezeket, a zöld foltokat számban felülmúlják az olyan földek félelmetesen felsejlő körvonalai, amelyek színüket vesztve a homok színével lettek egy színűek. Ezek azok a területek, ahol a szaúd-arábiai királyság mezőgazdasággal űzött szerencsejátéka, az értékes talajvíztartalékok utolsó cseppjeit is elhasználta.” Néhány szaúdi farmer most már négyezer láb (ez egy 1,2 kilométeres távolság majdnem négyötöde) mélységből pumpálja ki a vizet.[24]

A szaúd-arábiai nemzeti felmérés szerint az ország fosszilis víztartalékait 462 milliárd tonnára lehet becsülni. Smith leírja, hogy mára ennek a mennyiségnek a fele már valószínűleg eltűnt. Ebből viszont arra lehet következtetni, hogy az öntözésre alapozó mezőgazdaság körülbelül még egy évtizedig maradhat fenn az országban, és ezt követően nagyrészt el fog tűnni.[25]

A szomszédos, 22 millió lakosú Jemenben a víztábla durván két métert süllyed évente, mivel a vízfelhasználás meghaladja a víztáblák fenntartható hozamát. Nyugat-Jemen Szanaa-völgyében az éves vízkivétel a becslések szerint 224 millió tonna és ez ötszöröse 42 millió tonnás feltöltődései ütemnek, és így a víztábla évente 6 méterrel süllyed. A Világbank előrejelzése szerint az ország fővárosának, Szanaanának továbbá, két millió embernek otthont adó Szanaa-völgye a 2010-ig vízkivétel miatt teljesen kiszáradhat.[26]

A jemeni kormány víz után kutatva egy mérföldnél mélyebb próbakutakat fúrt (megjegyzendő, hogy ez a fúrásmélység inkább az olajiparban szokásos), de nem sikerült vizet találnia. Jemennek hamarosan döntést kell hoznia: vagy tengerparti édesvíz-előállító üzemekből (feltéve persze, hogy képes megfizetni megépítésüket) csövön juttatja el a vizet a Szanaaába, vagy más helyre kell áttelepítenie a fővárost. Akárhogy is dönt, elhatározása költségekkel jár majd, és nem zárható ki, hogy a következményeknek traumatikus hatása lesz.[27]

Mivel Jemen lakossága évi három százalékkal nő, és az ország területén mindenhol süllyednek a víztáblák, nincs messze az az idő, amikor ez az ország a vízgazdálkodás csődbe jutásának iskolapéldájává válhat. Az utóbbi húsz esztendőben az ország gabonatermelése kétharmadával csökkent, és így Jemen gabonaszükségletének négyötödét behozatalból fedezi. Az ország kölcsönkért vízen és időn él, és nem csoda, hogy a *Foreign Policy* államcsődlistáján a 24. helyet foglalja el.[28]

Noha Izrael élenjár az öntözővíz hatékony felhasználásának területén, mégis gyorsan halad mindkét legfontosabb talajvíz-tározójának, a tengerparti víztáblának és a palesztinokkal

 Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

megosztott hegyi víztáblának a kimerítése felé. Az ország a súlyos vízhiány miatt betiltotta a búza öntözését. Izrael folyamatos összeütközésben áll a palesztinokkal a vízkészletek felosztásával kapcsolatban.[29]

Mexikóban, ahol a lakosság a jelenlegi 107 millióról 2050-re az előzetes felmérések szerint 132 millióra fog nőni, a vízigény felülmúlja a vízkínálatot. Mexico City vízellátással kapcsolatos gondjai jól ismertek. A vidéki területek szintén szenvednek a vízhiánytól. A mezőgazdaságból élő Guanajuato Államban a víztábla évente 2 méterrel vagy még ennél is többel süllyed. Az észak-nyugati Sonora Államban a gazdálkodók valaha a Hermosillo víztározóból, 35 láb mélyről hozták fel a vizet. Napjainkban viszont már több mint 400 láb mélységből. Ha az ország egészét nézzük, a felszínre pumpált talajvíz 51 százaléka a túlságosan intenzív szivattyúzásnak kitett víztáblákból származik.[30]

Mivel a víztáblák túlszivattyúzása több országban többé-kevésbé párhuzamosan zajlik, nem kizárt, hogy kimerülésük és az ebből fakadó terméshozam-csökkenés csaknem egy időben jelentkezik. Mivel gyorsul a víztáblák kiszáradása, hamar eljöhet az a nap, amikor kimerülnek, és ezzel potenciálisan kezelhetetlen élelmiszerhiány alakulhat ki.

A kiszáradó folyók

Míg a süllyedő víztáblák nagyrészt láthatatlanok, azok a folyók, amelyeket a kiszáradásig lecsapoltak vagy azok, amelyek már a tengerbeömlés előtt kicsiny patakká válnak, jól láthatóak. A két folyó, amelyen ezeket a jelenségeket jól meg lehet figyelni az Egyesült Államok dél-nyugati részének legjelentősebb folyója, a Colorado és Észak-Kína legfontosabb folyama, a Sárga-folyó. További nagy folyók, amelyek a száraz évszak során vagy kiszáradnak, vagy kiszáradás közelébe jutnak: az Egyiptomot éltető Nílus, a pakisztáni öntözővíz zömét adó Indus, továbbá India sűrűn lakott Gangesz-medencéjében a Gangesz.[31]

Ahogy az utóbbi félévszázad során a világ vízszükséglete megháromszorozódott, és ahogy a vízierőművek által termelt energia iránti igény még ennél is gyorsabban nőtt, a gátak, illetve a folyóvizek elterelése sok folyót teljesen kiszárított. A víztáblák süllyedésével párhuzamosan a folyókat tápláló források kiszáradtak, és lecsökkentették a folyók vízhozamát.[32]

1950 óta a világ nagynak számító, tehát 15 méternél magasabb, gátjainak száma 5000-ről 45000-re nőtt. Minden gát elvesz valamit az adott folyó vízhozamából. A mérnökök előszeretettel említik, hogy a villamos-áram termelés céljából épített gátak nem veszik ki a vizet a folyóból, hanem csak az energiát, de ez nem teljesen igaz, mivel a víztározók növelik a párolgást. A száraz és félig száraz vidékeken, ahol a párolgás erőssége magas, az évente a tározóból kárba vesző víz mennyisége általában a tározó befogadóképességének 10 százalékára tehető.[33]

Jelenleg ritkán fordul elő, hogy a Colorado folyó eljut a tengerig. Mivel Colorado, Utah, Arizona, Nevada és Kalifornia állam nagymértékben támaszkodik a Colorado folyóra, nagyon kevés vagy éppen semmi víz sem marad benne, mire eléri a Kaliforniai-öblöt. A túlzott vízkivétel elpusztítja a folyó ökológiai rendszereit, köztük a halállományt is.[34]

Hasonló a helyzet van Közép-Ázsiában. Az Amu-darja, amelyik a Szir-darjával együtt az Arál-tavat táplálja vizével, mára már teljesen kiszáradt a folyó felső szakaszának üzbég és türkmén gyapottermelése miatt. Most, hogy az Amu-darja nem táplálja vizével az

Arál-tavat, a Szir-darja, amúgy lecsökkent, vízhozamának köszönhető, hogy az Arál-tó nem tűnik el teljesen.[35]

Kína Sárga-folyója, amely öt tartományt átszelve 4000 kilométeres utat tesz meg a Sárga-tengerig, már évtizedek óta egyre súlyosbodó környezeti terhelésnek van kitéve. A folyó először 1972-ben száradt ki, és 1985 óta gyakran fordult elő, hogy nem tudta elérni a tengert.[36]

A Nílus, amelynek völgyében egy másik ókori civilizáció volt, jelenleg szinte alig képes elérni a tengert. *A homokpillér* című könyvében a vízügyi szakértő, Sandra Postel megjegyzi, hogy az Asszuáni-gát megépítése előtt évente mintegy 32 milliárd köbméter víz érte el a Földközi-tengert. De a gát megépítése után a megnőtt öntözés következtében bekövetkező párolgás és egyéb vízhasznosítás miatt a folyó hozama már kevesebb, mint évi 2 milliárd köbméter.[37]

Pakisztán Egyiptomhoz hasonlóan folyóra építő civilizáció, hisz óriási mértékben függ az Industól. Ez a Himalájából eredő és dél-nyugati irányban az Indiai-óceánig eljutó folyó, nemcsak felszíni vizet szolgáltat, hanem feltölti (a Pakisztán vidéki területein mindenütt jelenlévő, kutakat tápláló) talajvíztáblákat is. A vízigény növekedése miatt az alsóbb szakaszokon ez a folyó is elkezdett kiszáradni. Pakisztán lakossága jelenleg 164 millió, és az előrejelzések szerint 2050-ig eléri 292 milliót. Pakisztán politikai szempontból bajban van, és 2007-ben a csődbe jutó államok listáján a 12. helyen állt.[38]

Délkelet-Ázsiában a Mekong folyó hozamát az csökkenti, hogy Kína a folyó felső szakaszain gátakat épít. A folyó alsó szakaszán lévő országok, Kambodzsa, Laosz, Tájföld és Vietnám (a négy ország összlakossága 172 millió) a Mekong folyó lecsökkent vízhozama miatt panaszkodik. Ez azonban nem igazán vetett gátat Kína azon törekvésének, hogy a folyó vizét és energiáját hasznosítsa.[39]

Ugyanez a probléma a Tigrissel és az Eufrátesszel, amelyek Törökországban erednek és Szírián és Irakon keresztül jutnak el a Perzsa-öbölbe. Ezt a két folyót, amelynek területén a sumér és más korai civilizációk álltak fenn, túlságosan is igénybe veszik. A Törökország és Irak által létrehozott gátak lecsökkentették a valaha a „termékeny félhold”-nak hívott területre eljutó víz mennyiségét, és ez jelentős szerepet játszott abban, hogy a Tigris és Eufrátesz deltavidékét korábban gazdagabbá tevő hatalmas mocsaras vidék 80 százaléka eltűnt.[40]

A fentiekben tárgyalt folyamok mindegyikére igaz, hogy az adott folyó medencéjében lévő összes vizet felhasználják. Ha a folyók felső szakaszán élő lakosság több vizet kap, elkerülhetetlen, hogy az alsóbb szakaszokon élő lakosságnak kevesebb jusson belőle. A szűkös erőforrásokkal kapcsolatban folytatott politika azzal foglalkozik, hogy a társadalmakon belüli és a társadalmak közötti, egymással versenyző érdekek hogyan egyezhetnek meg a rendelkezésre álló vízmennyiség felosztásában.

Eltűnő tavak

Miközben a folyók vízhozama csökken, sőt teljesen megszűnik és a talajvízszint a túlpumpálás miatt süllyed, a tavak zsugorodnak és néhány esetben teljesen eltűnnek. Ahogy Janet Larsen megjegyzi, az eltűnő tavak között a világ legismertebb tavai közé tartozókat is találhatunk, például a közép-afrikai Csád-tavat, a közép-ázsiai Aral-tavat és (a Tiberias-tóként is ismert) Kinneret-tavat is.[41]

 Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

A Reuters tudósítója Megan Goldini megírja, hogy a „Kinneret-tavon most már az egyszerű halandó is tud sétálni, hiszen a tó partja egyre inkább összehúzódik.” Amikor először megpillantottam a Jordán folyót, ahogy Szíriából átlép Izraelbe, rögtön feltűnt számomra mennyire sebezhető. A folyót sok szakaszon inkább pataknak nézheti az ember. És mégis ez a Jordán folyó számít a Kinneret-tó legfontosabb vízforrásának: északon folyik bele a tóba, és délen hagyja el, majd 105 kilométert déli irányba haladva a Holt-tengerbe torkollik.[42]

Ahogy a Jordán folyó hozama Izraelen áthaladva tovább csökken, a Holt-tenger még gyorsabban zsugorodik, mint a Galilei-tó. Vízszintje az utolsó 40 évben kb. 25 méterrel csökkent. A Holt-tenger 2050-re teljesen eltűnhet.[43]

Az összes tó és belvízi tenger közül egy sem keltett akkora feltűnést, mint az Aral-tó. A tó kikötői, amelyek valaha kereskedelmi központok voltak, jelenleg teljesen elhagyatottan állnak, és olyanok, mint az amerikai vadnyugat hajdan bányászok lakta szellemvárosai. Az Aral-tó, egykoron a világ egyik legnagyobb édesvízi tengere, 1960 óta víztömegének háromnegyed részét vesztette el. Hajók, amelyek valaha a tó vizét járták, a kiszáradt tó homokjában hevernek—ameddig a szem ellát, sehol sem látható víz.[44]

Az Aral-tó elpusztulásának kezdetei az 1960-as évekre nyúlnak vissza, mikor az akkori moszkvai központi tervezés úgy döntött, hogy Szir-darja és az Amu-darja medencéjében hatalmas gyapotültetvényeket hoznak létre, hogy ellássák az ország szövőiparát.[45]

Ahogy egyre nagyobbak lettek a gyapotföldek, úgy nőtt az Aral-tavat tápláló két folyóból elterelt víz mennyisége. A tó zsugorodott, közben pedig vizének só-koncentrációja egészen addig nőtt, amíg a halállomány kipusztult. Az a jól szaporodó halállomány, amely egykor évi 50000 tonna halat adott, elpusztult, és megszűntek a halászattal és a halfeldolgozással kapcsolatos munkahelyek is.[46]

Most hogy a két folyóból származó évi 65 milliárd köbméteres vízhozam évi 1,5 milliárd köbméterre csökkent, az Aral-tó megmentésének kilátásai nem igazán fényesek, bár egyes helyeken sikerekről számoltak be. A tó partja az eredeti parti kikötőhelyekhez képest 250 kilométert nyomult előre, és a hajdani meder hatalmas területei váltak szabaddá. A szél kiszáradt tómeder homokjából minden nap több ezer tonna homokot és sót emel a levegőbe, és a lebegő részecskéket szétteríti a környék legelőin és termőföldjein, ami miatt az érintett területek termékenysége lecsökkent.[47]

1990-ben a Szovjet Tudományos Akadémia konferenciát tartott az Aral-tó jövőjéről, és ennek keretében a külföldi vendégek számára légi túrát szerveztek. Egy minden bizonnyal régi, második világháborús duplafedelű egymotoros repülőgépen ülve néhány száz láb magasban repültem a kiszáradt, sóval fedett meder felett; az egész vidék olyan volt, mintha holdbéli tájat látnék: sehol semmi növényzet, és a kies terepen sehol az életnek akár a legkisebb jele.

A tavak eltűnése talán Kínában a legfeltűnőbb. Nyugat-Kína Quinghai tartományában, amelyet a Sárga-folyó főága szel át, valaha 4077 tó volt. Az utóbbi húsz évben több mint 2000 tó tűnt el. A Peking körül elterülő Hebei tartományban még ennél is rosszabb a helyzet. Mivel szerte a régióban süllyednek a víztáblák, Hebei tartomány 1052 tavából 969 már nem létezik.[48]

 Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

Mexikó népességnövekedésével nem tud lépést tartani a rendelkezésre álló vízmennyiség. Az ország legnagyobb tava, a Chapala-tó a 4 millió lakosnak otthont adó Guadalajara állam legnagyobb vízforrása. A régióban egyre nő az öntözött területek nagysága, és emiatt a tó elvesztette a víztömegének 80 százalékát.[49]

A tavak eltűnésének oka az összes földrészen ugyanaz: a folyókból túl nagy mennyiségű vizet terelnek el, és a talajvizet túlszivattyúzzák. Senki sem tudja, pontosan, hány tó tűnt el az utolsó fél évszázad folyamán, ám azt tudjuk, hogy napjainkban tavak ezrei már csak a régi térképeken léteznek.

A városok szerzik meg a mezőgazdasági földeket

Noha az országok közötti, vízzel kapcsolatos ellentétek sokkal nagyobb valószínűséggel kerülnek fel az újságok címlapjára, mint a helyi viták, a helyi vezetők figyelmét mégis sokkal inkább leköti az adott ország városainak és mezőgazdaságának vízkészletekkel kapcsolatos viszálykodása. A vízhasznosítást alakító gazdasági erők nem igazán kedveznek a mezőgazdaságnak azon egyszerű oknál fogva, hogy a mezőgazdaság vízigénye nagyon magas. Például, míg egy tonna, 560 dollárt érő acél előállításához 14 tonna vízre van szükség, addig egy tonna 200 dollárt érő búza megtermelésének vízigénye 1000 tonna víz. Mivel az országok figyelmét a gazdaság növekedése és a munkahelyteremtés köti le, a mezőgazdaság igényei másodlagossá válnak.[50]

A Föld legnagyobb városai közül sok olyan van, amelyik két vízgyűjtő határán helyezkedik el, és a rendelkezésre álló összes vizet felhasználja. Olyan, vízgyűjtők határán található városok, mint Mexico City, Kairó és Peking csak úgy tudják növelni a vízfogyasztásukat, hogy más vízgyűjtőkből szállíttatják a helyszínre a vizet, vagy pedig úgy, hogy a mezőgazdaságtól veszik el. A világ városai egyre inkább csak úgy képesek fedezni a saját szükségletüket, hogy a mezőgazdaság öntözővizét használják el. Az Egyesült Államok alábbi nagyvárosai ugyanezt teszik: San Diego, Los Angeles, Denver és El Paso.[51]

A mezőgazdaság és a városok talajvízkészletekért folytatott versenye egész Indiában kiéleződött. Sehol sem látszik ez annyira, mint a hét milliós lakosú, Dél-India keleti partján fekvő Chennaiban (korábbi nevén Madrasban). Mivel a város önkormányzata nem volt képes a lakosság egy részének vízellátását biztosítani, virágzik az ivóvíz tankkocsin történő szállítása: a szállítók a mezőgazdaságtól vásárolt vizet elszállítják a városok szomjazó lakosságának.[52]

A városok peremvidékén gazdálkodó parasztok számára a víz ára sokal magasabb, mint a segítségével előállított mezőgazdasági termékeké. A Chennaiba vizet szállító, 13000 tartálykocsi-tulajdonos, sajnálatos módon talajvíz-kutakból nyeri a vizet. A víztáblák süllyednek, és a sekély kutak kiszáradtak. Végül aztán a mélyebb kutak is kiszáradnak majd, és akkor a kutak környékén élő lakosság számára már sem az élelmiszerellátás, sem a megélhetés nem lesz biztosított.[53]

A Juma folyó Peking alatti szakaszán élő földművesek 2004-ben egy szép napon arra ébredtek, hogy a folyam vízfolyása hirtelen megszűnt. A főváros közelében azzal a céllal épült elterelő gát, hogy a folyó vizéből vizet juttassanak el az állami tulajdonban lévő Jansan Vegyiművekhez. A gazdák heves tiltakozása semmit sem ért. Az elterelő gát alatti folyószakaszon élő 120000 paraszt számára a vízhozam megszűnése azt jelenti, hogy megélhetésük forrását, a mezőgazdaságot tönkretették.[54]

A szó szoros értelmében több száz olyan város létezik, amely növekvő vízszükségletét a mezőgazdaság által is igényelt vízből fedezi. Nyugat-Törökországban például a történelmi múlttal rendelkező Izmir városa nagymértékben támaszkodik egy olyan kutak által behálózott területre (kutak vízvezetékkel összekötött hálózatára), amely a szomszédos, mezőgazdaságból élő Manisa megyében van. [55]

Az Egyesült Államok déli Nagy Síkságán és dél-nyugati régiójában, ahol majdnem minden vízkészlettel kapcsolatban vita folyik, a nagyvárosok és több ezer kisváros egyre növekvő vízigényét csak úgy lehet kielégíteni, hogy a mezőgazdaságtól vesznek el vizet. A Kalifornia államban havonta megjelenő szakfolyóirat, a *The Water Strategist* minden egyes számában több oldalt szentel az Egyesült Államok nyugati részében az előző hónapban lezajlott vízértékesítéseknek. Alig telik el olyan munkanap, amikor ne kerülne sor egy újabb vízértékesítésre. Egy az Arizonai Egyetem által kiadott tanulmány 2000 vízeladással foglalkozik, amelyre 1987 és 2005 között került sor, és megállapítja, hogy 10 ügylet közül legalább nyolc egyfelől egyéni gazdálkodók vagy öntözési területek, másfelől városok és közigazgatási kerületek között köttetett. [56]

Colorado államban található a világ egyik legélénkebb forgalmú vízpiaca. A nagy bevándorlási rátával rendelkező államban a gyorsan növekvő városközpontok és városok megvásárolják a farmerektől és farmgazdaságtól az öntözési jogokat. Az állam dél-keleti régiójában lévő Arkansas folyó felső szakaszának medencéjében, Colorado Springs és (a Denver külvárosának számító) Auróra városai a medencében lévő mezőgazdasági földterület egyharmadának öntözési jogait már felvásárolták. Az Aurora által megvásárolt vízjogok valaha 9600 hektár szántóföld öntözését tették lehetővé az Arkansas-völgyben.[57]

Kalifornia állam nagyvárosai sokkal nagyobb mennyiségben vásárolnak vizet. 2003-ban San Diegó városa évi 247 millió tonna víz felhasználásnak jogát vásárolta meg a közelben elterülő Imperial-völgyből—az Egyesült Államok történetében az számít az eddigi legnagyobb, mezőgazdasági vidékről városba irányuló vízszállítási transzakciónak. Ez az egyezmény az elkövetkező 75 évre szól. 2004-ben a 18 millió dél-kaliforniait számos városban ellátó Városi Vízszolgáltató megegyezett a farmerekkel abban, hogy az elkövetkező 35 évben évi 137 millió vizet vásárol meg tőlük. Öntözővíz nélkül azonban, a farmerek által birtokolt nagyon termékeny földek pusztasággá válnak. Az öntözővíz-jogaikat értékesítő farmerek szívesen folytatnák a mezőgazdasági tevékenységet, de a városok tisztségviselői által kínált vételár olyan magas, hogy annyi pénzt öntözéses gazdálkodással lehetetlen megkeresni.[58]

Akár a kormányok által leplezetlenül végrehajtott kisajátításról, akár a vízért felkínált, a farmerek lehetséges hasznánál magasabb vételárakról, vagy arról van szó, hogy a városok mélyebb kutakat ásnak, mint amelyeket a gazdák meg tudnak fizetni, a mezőgazdaság a vízért folytatott versenyfutásban vesztésre áll. A mezőgazdaságnak sok helyzetben nemcsak a zsugorodó vízkészletekkel kell szembesülnie, hanem azzal, is hogy a csökkenő vízkészletekből egyre kisebb részt tud magának megszerezni. Bár a mezőgazdaságnak évente 70 millióval több embert kell ellátnia, a növekvő városok lassan, ám feltartóztathatatlanul elveszik tőle a vizet.[59]

A határokon átlépő vízhiány

A történelem során a vízhiány helyi gond volt. A kormányok feladata volt a vízkínálat és a víz iránti kereslet egyensúlyának megteremtése. A helyzet napjainkban a nemzetközi

gabonakereskedelem miatt változik, mivel a hiány a határokon túl is érezteti a hatását. Egy tonna gabona előállításához ezer tonna öntözővízre van szükség; a gabonaimport tehát, mint ahogy már korábban említettük, a vízimport leghatékonyabb eszköze. A gabonaimportőr országok a megvásárolt gabonával tulajdonképpen az adott országon belüli vízkínálatuk és vízkeresletuk között egyensúlyt biztosítják. Hasonlóképp, a jövőbeni gabonavásárlási opciók kereskedelme tulajdonképpen jövőbeni vízvásárlási jogok kereskedelme.[60]

Kínán és Indián kívül létezik még a kisebb, vízdeficites országok (Algéria, Egyiptom, Mexikó és Pakisztán) csoportja is. Algéria, Egyiptom és Mexikó már jelenleg is behozatalból fedezi gabonaszükségletének nagy részét. Pakisztán népességnövekedésével nem tudnak lépést tartani az ország vízkészletei, így valószínű, hogy ez az ország is nemsokára a világpiacról fog gabonát beszerezni.[61]

A Közel-Kelet és Észak-Afrika Marokkótól egészen a keleten fekvő Iránig a világ leggyorsabban növekvő gabonaimport-piaca lett. A gabona iránti keresletet mind a népességnövekedés, mind a növekvő jólét emeli, és ez utóbbi nagyrészt az adott országok olajexportjának köszönhető. Mivel a régió majdnem minden országa eljutott vízkészleteinek végső határáig, a városok növekvő vízszükségletét már csak úgy lehet kielégíteni, hogy a mezőgazdaságtól veszik el az öntözővizet.[62]

A 75 millió lakosú Egyiptom az utóbbi években lett jelentős gabonaimportálóvá, és napjainkban a világ hagyományosan első gabonaimportőrével, Japánnal vetélkedik az első helyért. Egyiptom jelenleg teljes gabonaszükségletének 40 százalékát behozatalból fedezi, és ez a függőség jelzi, hogy az ország népessége gyorsabban nő, mint a Nílus vizének köszönhetően learatott gabona mennyisége. A 34 millió lakosú Algéria gabonaszükségletének jóval több mint 50 százalékát behozza.[63]

Ha összeadjuk a 2006-ban a Közel-Keletre és Észak-Afrikába importált gabona és egyéb mezőgazdasági termék megtermelésének vízigényét, akkor ez közel annyi víz, mint a Nílus Asszuáni-gátnál mért éves vízhozama. Gyakorlatilag úgy tekinthetünk a régió vízdeficitjére, mintha az importált élelmiszerek formájában egy másik Nílus folyna keresztül rajta.[64]

Gyakran mondják azt, hogy a Közel-Keleten a jövő háborúit inkább a vízért, semmint az olajért fogják megvívni, de a vízért folytatott harc valójában a világ gabonapiacain folyik. A pénzügyi szempontból legerősebb országok és nem szükségképp a katonai szempontból legerősebbek fognak legjobban járni ebben a harcban.

Ahhoz, hogy megtudjuk, holnap hol várható gabonahiány, tudnunk kell, hogy napjainkban hol alakul ki vízhiány. Eddig a gabonaszükségletük jelentős részét behozatalból fedező nemzetek kis országok voltak. Napjainkban, viszont Kínában és Indiában is gyorsan nő a vízhiány, és ráadásul mindkét ország lakosságszáma meghaladja az 1 milliárdot.[65]

Mint korábban megállapítottuk, a túlszivattyúzás tulajdonképpen oly módon elégíti ki a növekvő élelmiszerkereslet, hogy biztosra vehető: a talajvízkészletek kimerülésekor az élelmiszertermelés csökkenni fog. Sok ország élelmiszertermelése hamis feltételezésre épít, ugyanis az élelmiszertermelést mesterséges módon a talajvíz hosszú távon nem fenntartható kiszivattyúzásával növelték meg. Hol van az a pont, amelyen túl a vízhiány élelmiszerhiánnyá alakul?

 Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

A Nemzetközi Vízgazdálkodási Intézetben dolgozó David Seckler és munkatársai, akik a világ legfontosabb vízkutatási csoportjának számítanak, helyesen összegzik a problémát: „A világ legnépesebb országai közül sok ország, Kína, India Pakisztán, Mexikó, továbbá a Közel-Kelet és Észak-Afrika szinte valamennyi nemzete, az utolsó három évtizedben a szó szoros értelmében ingyen juttatást élvezhetett azáltal, hogy kimerítette talajvízkészleteit. Az értékes erőforrással rablógazdálkodást folytattak, és napjainkban válik esedékessé az ezért kiszabott büntetés; nem túlzás azt mondani, hogy a következmények az érintett országok és, jelentőségük miatt, az egész világ számára katasztrofálisak lehetnek."[66]

Mivel az öntözés kiterjesztése hozzájárult ahhoz, hogy 1950 és 2000 között a világ gabonatermelése háromszorosára emelkedjen, nem lepődhetünk meg azon, hogy a víz elvesztése a termésmennyiség csökkenésével jár. A víz öntözővízként történő hasznosítása olyan fejlődési utat jelent, amelyen az erőforrások túlzott kihasználását a hanyatlás követi. Ha a talajvíz túlszivattyúzásának gyakorlatát folytató országok nem javítják gyors ütemben a vízhasznosítás hatékonyságát, és nem stabilizálják a talajvízszintet, akkor végén szükségképp bekövetkezhet az élelmiszertermelés csökkenése. [67]

A vízhiány következménye a politikai feszültségek növekedése

Hozzá vagyunk szokva ahhoz, hogy a jólétet gazdasági mutatókkal mérjük, de a vízellátás szempontjából a jólét mérőszámra az egy főre jutó víz mennyisége köbméterben vagy tonnában. Egy olyan ország, ahol az évente egy főre jutó víz mennyisége 1700 köbméter, vízben gazdag országnak számít, hiszen kényelmesen tudja fedezni mezőgazdasági, ipari és lakossági vízszükségletét. E szint alatt már gondok jelentkezhetnek. Ha az évente egy főre jutó víz 1000 köbméter alá süllyed, az embereknek vízhiánnyal kell szembenézniük. Ha évente kevesebb, mint 500 köbméter jut egy főre, akkor az emberek krónikus vízhiánnyal szembesülnek. Ezen a szinten az emberek már a hidrológiai szegénység áldozatai—nincs elég vizük az élelmiszertermeléshez és a legegyszerűbb higiéniás szükségleteiket sem tudják kielégíteni.[68]

A világ legsúlyosabb vízhiánya Észak-Afrikában és a Közel-Keleten van. Míg Marokkóban és Egyiptomban az évente egy főre jutó víz mennyisége 1000 köbméternél kevesebb, Algériában, Tunéziában és Líbiában már 500 köbméternél is kevesebb. Vannak olyan országok (Szaúd-Arábia, Jemen, Kuvait és Izrael) ahol az évente egy főre jutó víz 300 köbméternél is kisebb mennyiség. A Szaharán túli övezetben egy sor olyan ország van (köztük Kenya és Ruanda) amelyek szintén krónikus vízhiánnyal kénytelenek szembenézni.[69]

Míg az egész országra kivetett átlagok a világ három legnépesebb országában, Kínában, Indiában és az Egyesült Államokban, elégséges vízellátottságot jeleznek, ezen országok egyes régiói a folyamatos vízhiánytól szenvednek. Kína északi felében mindenütt vízhiány uralkodik. Indiában az észak-nyugati régió súlyos vízhiánytól szenved. Az Egyesült Államokban a dél-nyugati államok Texastól Kaliforniáig terjedő övezete folyamatos vízhiánnyal szembesül.[70]

Bár a víz miatt kirobbanó nemzetközi összeütközések kockázata létező veszély, eddig meglepően kevés víz miatt kitört háborúról tudunk. A vízzel kapcsolatos ellentétek általában inkább adott társadalmakon belül jelentkeznek, különösképp ott, ahol már eleve vízhiány volt, és a népességnövekedés rendkívül gyors. Az utóbbi években tucatnyi országban voltunk tanúi vízzel kapcsolatos viszályoknak. Feltételezhető, hogy–mint azt épp az előbb láttuk–leggyakrabban a városok és a mezőgazdaság között alakul ki vízhasznosítással kapcsolatos viszály elsősorban olyan országokban, mint Kína, India és Jemen. Más országokban, mint

például Kenyában, törzsek között alakul ki a konfliktus; Indiában és Kínában falvak között, míg Pakisztánban és Kínában a folyamok felső és alsó szakaszán élők között alakul ki vízhasználattal kapcsolatos viszálykodás. Vannak olyan országok is, mint például Kenya, Pakisztán vagy Kína, ahol a helyi szintű, vízzel kapcsolatos ellentétek halálos áldozatokat követelő erőszakhoz vezettek.[71]

Pakisztán száraz dél-keleti tartományában, Balokisztánban, a talajvízszint mindenütt süllyed, mivel a gyorsan növekvő helyi lakosság, amelynek számát az Afganisztánból érkező menekültek tovább duzzasztják, a víztáblák regenerálódási sebességénél gyorsabban szivattyúzza ki a talajvizet. Ahogy már korábban megjegyeztük, a tartomány fővárosa, Quetta különösen nehéz helyzetben van. A Kanadai Nemzetközi Kutatóintézet kutatója, Naser Faruqui így írja le a Quetta városában uralkodó állapotokat: „Jelenleg több mint 1 millió (sokan közülük afganisztáni menekült) él a városban, és nagyon is valóságos veszély a csökkenő erőforrások miatti összecsapás vagy a városból való tömeges elvándorlás.”[72]

Kicsivel nyugatabbra, Irak az Eufrátesz törökországi szakaszán épülő gát és (kevésbé) Szíria miatt aggódik. Irak attól tart, hogy nem marad elegendő víz a folyóban az ország alapvető szükségleteinek kielégítésére. Az Eufrátesz hajdan az ókori sumér civilizáció kialakulását tette lehetővé, ám az utóbbi néhány évtizedben a folyó vízhozama iraki területre lépve kevesebb, mint felére csökkent.[73]

A vízzel kapcsolatos konfliktusok között megemlíthető az izraeliek és a palesztinok vízmegosztással kapcsolatos konfrontációja. Az ENSZ egyik jelentése megemlíti, hogy „ a víz feletti ellenőrzés problémái sehol sem annyira nyilvánvalóak, mint a megszállt palesztin területeken.” A palesztinoknak kell elszenvedniük a világ egyik legsúlyosabb vízhiányát. De az ellentétet legalább annyira okozza a vízmegosztás igazságtalansága, mint a vízhiány. Izrael lakosságszáma mintegy kétszerese a palesztinokénak, de hétszer több vizet kap, mint a palesztinok. Mint azt mások is megjegyezték, a régió békéje a régióban rendelkezésre álló víz igazságosabb megosztásától függ. Ennek hiányában maga a békefolyamat is veszélybe kerülhet.[74]

Globális szinten a 2050-ig előre jelzett majdnem hárommilliárdos népességnövekedés legnagyobb része olyan országokra jut, ahol a talajvízszint már napjainkban is süllyed. Általában csak azok az államok szenvednek a leginkább a vízhiánytól, amelyek olyan száraz vagy félig száraz régiókban vannak, ahol a népességnövekedés gyors és a családtervezéssel szembeni ellenállás erős. Az államcsődbe jutott országok listájának elején szereplő államok közül sok olyan van, amelyben a lakosságszám növekedése meghaladja a rendelkezésre álló vízmennyiség növekedését. Ebbe az ország-csoportba tartozik Szudán, Irak, Szomália, Csád, Afganisztán, Pakisztán és Jemen. Ha ezekben az országokban nem sikerül stabilizálni a népességet, az egy lakosra jutó vízmennyiség folyamatos csökkenése még nehezebb helyzetbe hozza ezeket az amúgy is túlságosan súlyos helyzetben lévő kormányokat.[75]

Bár az egyre terjedő vízhiány roppant nagy aggodalomra ad okot, rendelkezésünkre állnak a vízfelhasználás hatékonyságának növeléséhez szükséges technikák, és így időt nyerhetünk a népességszám stabilizáláshoz. Mint azt a 9. és 10. fejezetben leírjuk, e technológiák között kiemelt szerepet játszanak a hatékonyabb öntözési technikák, valamint az iparban és a kommunális vízfogyasztásban elhasznált vizek újrahasznosítása.

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

A természeti rendszerek túlterhelése

Walter Lowdermilk, az amerikai Mezőgazdaság Minisztérium Talajkonzerválási Szolgálatának magas beosztású alkalmazottja 1938-ban külföldre utazott, hogy több ezer éven keresztül művelt földeket tekintsen meg, és megtudja, hogy a korábbi civilizációk hogyan küzdöttek meg a talajerózióval. Következtése az volt, hogy néhány jól tudott gazdálkodni a termőföldjeivel, a történelem hosszú korszakain keresztül fenn tudta tartani a földek termékenységét, és a virágzás korszakait élte át. Más civilizációk viszont képtelenek voltak erre, és dicső múltjukból csak néhány maradvány maradt fenn.[1]

Jelentése egyik „A száz halott város” című fejezetében, a szerző egy észak-szíriai, Aleppo közelében lévő helyet írt le, ahol elszigetelten és teljesen jól kivehetően még mindig állnak az ókori épületek, de kies sziklákon. A hetedik évszázad során ezt a virágzó régiót támadás érte először a perzsa hadsereg, majd pedig az Arab Sivatagból érkező nomádok részéről. A következmény: az évszázadokon keresztül folytatott talaj- és vízkonzerválási módszereket feladták. Lowdermilk megjegyzi: „Az erózió ezeken a területeken végezte a legnagyobb pusztítást… Ha a termőtalaj megmaradt volna, a területet újra be lehetne népesíteni, és a városokat újjá lehetne építeni, annak ellenére, hogy ezeket a városokat elpusztították és a lakosság szétszéledt; de most, hogy a termőtalaj elpusztult, már semmit sem lehet tenni.”[2]

Most pedig villámgyorsan ugorjunk előre az időben: 2002-t írunk, és az ENSZ egyik kutatócsoportja egy kicsi országnak, a 2 millió lakossal rendelkező és Dél-Afrika által körülvett Lezotónak az élelmiszerellátását vizsgálja. A jelentés összefoglalója egyszerűen és nyíltan fogalmaz: „A lezotói mezőgazdaságnak katasztrofális jövővel kell szembenéznie. A növénytermesztés hanyatlófélben van, és az ország nagy részén teljesen megszűnhet, ha nem hoznak intézkedéseket a termőföld eróziójának, minőségromlásának és a termőföld termelékenyég-romlásának visszafordítására.” Michael Grunwald a *Washington Post* hasábjain arról számol be, hogy Lezotóban az öt évnél fiatalabb gyermekek majdnem fele alulfejlett. „Sok gyermek – írja Grunwald – túl gyenge ahhoz, hogy el tudjon gyalogolni az iskolába.”[3]

Akár Szíriában, akár Lezotóban van egy adott földterület, a rajta élő emberek egészségét nem lehet elválasztani attól, hogy magának a kérdéses területnek a földje egészséges állapotban van-e. A világ 862 millió éhező lakosa olyan területeken él, amelyeknek a termőföldje a talajerózió miatt már nagyon vékony.[4]

Az emberek könyörtelenül növekvő szükségletei leküzdhetetlen terhelésnek teszik ki az erdőket, legelőket és halállományt. Rengeteg növény- és állatfaj pusztulását okozzuk. A fajok szerte a világban ezerszer gyorsabb ütemben pusztulnak ki, mint amennyi idő az új fajok kialakuláshoz szükséges. A kihalás sebességét meghatározó órát „gyorsan előre” állásba tettük.[5]

Az erdős területek zsugorodása sokfajta költséggel jár

2004 decemberének elején a Fülöp-szigeti elnök, Gloria Macapagal Arroyo hírügynökségi jelentések szerint „elrendelte, hogy a hadsereg és a rendőrség csapjon le a törvénytelen erdőirtókra azt követően, hogy a korlátlanul zajló erdőirtás miatt bekövetkező, hirtelen lezúduló áradásoknak és a földcsuszamlásoknak közel 340 áldozata volt.” Tizenöt évvel

 Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

korábban, 1989-ben a tájföldi kormány a súlyos áradások és rengeteg áldozatot követelő földcsuszamlások után az egész ország területére vonatkozó fakivágási tilalmat jelentett be. 1998 augusztusában azt követően, hogy a Jangce folyó medencéjében több héten át rekordmagasságú árvizek pusztítottak és hatalmas, 30 milliárd dolláros kár keletkezett, a kínai kormány a folyó vízgyűjtőmedencéjének felső szakszán mindenfajta fakivágást megtiltott. Ezek a kormányok csak késve és nagy veszteségek árán ismerték fel: az erdők társadalmi haszna, többek között az, hogy mérséklik az árvizek kialakulását, sokkal nagyobb, mintha ugyanezen erdőket faanyagként értékesítenék.[6]

A 20. század elején a Föld erdővel borított területét 5 milliárd hektárra becsülték. Azóta ez a terület valamivel kevesebb mint 4 milliárdra zsugorodott, és jelenleg megmaradt erdők egyenlő arányban oszlanak meg a trópusi és a szubtrópusi erdők között, illetve az ipari országok területén a mérsékelt égövi és a mediterrán erdők között.[7]

1990 óta a fejlődő világban évente körülbelül 13 millió hektár erdő tűnik el. Ez az évtizedenként 3 százalékos veszteség körülbelül akkora terület, mint Görögország. Eközben az ipari országokban a becslések szerint évente 5,6 millió hektárral gyarapszik az erdős terület. Ez elsősorban annak köszönhető, hogy az elhagyott termőföldeket visszahódítja az erdő és elterjed a kereskedelmi célú erdőtelepítés. Az adatok összesítése szerint az erdővel borított területek nettó évi csökkenése szerte a világban meghaladja a hétmillió hektárt.[8]

Sajnos azonban még ezek a hivatalos, az ENSZ Élelmezési és Mezőgazdasági Szervezetétől (FAO) származó adatok sem tükrözik a helyzet súlyosságát. A teljesen kivágott vagy felégetett trópusi erdők ritkán térnek magukhoz és válnak újra erdős területté. Egyszerűen kies tájjá vagy, legjobb esetben, bozóttal fedett területté válnak, mégis előfordulhat, hogy a hivatalos erdészeti statisztikákban „erdőként” szerepelnek. A néha a régi erdők helyébe lépő faültetvényeket sem lehet egy lapon említeni az eredeti növésű erdőkkel.

A Világ Erőforrásaival foglalkozó Intézet (WRI) jelentése szerint a megmaradt erdők „túlnyomó többsége csupán (kicsit vagy erősen tönkrement) része csak egy hajdan létezett tökéletesen működő ökológiai rendszernek.” A világ megmaradt erdőinek mindössze 40 százalékát lehet igazi érintetlen (a civilizáció határvidékén álló) erdőnek tekinteni. Ezek az erdők a WRI meghatározása szerint olyan „nagy, érintetlen, természetes ősrendszerek, amelyek viszonylag zavartalan állapotban vannak és elég nagyok ahhoz, hogy a teljes biológiai sokszínűséget fenn tudják tartani, ideértve a minden egyes erdőrendszer-típussal együtt élő fajok életképes populációit is.”[9]

Az erdők terhelése egyre növekszik. A tűzifa, papír és rönkfa felhasználása egyre nő. A szerte a világban évente kivágott 3,5 millió köbméter fának alig valamivel több, mint felét használják fel energiahordozóként. A fejlődő országokban az összes kivágott fa majdnem háromnegyede tűzifa.[10]

A fűtőanyag-ellátás biztosítása érdekében történő erdőirtás jelentősnek mondható Afrika Szahel-övezetében és az indiai szubkontinensen. Mivel a városok tűzifa-igénye nagyobb, mint a fenntartható erdőgazdálkodásból nyerhető fa mennyisége, az erdők köralakban fokozatosan egyre távolabbra húzódnak vissza a városoktól, és ez a folyamat világosan látszik az idők során készített műholdfelvételeken is. Ahogy a visszahúzódó erdők által formált kör egyre nagyobb lesz, úgy nő a tűzifa szállítási költsége, és ez lendületet ad az energiát koncentráltabban tartalmazó faszén-gyártásnak. March Turnball így ír az *Africa Geographic Online* című folyóiratban: „A Szahel-övezetben lévő összes város körül kietlen,

holdbéli táj található. Dakarba és Kartúmba már több mint 500 kilométer távolságról szállítják a faszént, és ez néha már a szomszédos ország területét jelenti.”[11]

A rönkfa kitermelésének céljával történő fakivágás is súlyos károkkal jár, és ezt leginkább Délkelet-Ázsia és Afrika példája bizonyítja. Majdnem minden esetben olyan külföldi társaságok végzik a fakitermelést, amelyek az egyszeri kitermelési hozamok maximalizálásban és nem a folyamatosan fenntartható fahozamok létrehozásában érdekeltek. Ha egy ország erdőit teljesen letarolták, ezek a társaságok maguk után pusztítást hagyva egy másik országba telepednek. Nigéria és a Fülöp-szigetek valaha virágzó trópusi tömörfa kivitele megszűnt, és jelenleg mindkét ország az erdészeti termékek nettó importálója.[12]

A Föld megmaradt természetes erdőivel kapcsolatos talán legkárosabb fejlemény az új évszázad során a kínai fafeldolgozó-ipar robbanásszerű növekedése. Ez az ipar látja el a világot bútorral, padlóburkolóval, farostlemezzel és egyéb építőanyagokkal. Belföldi piacainak ellátását biztosítandó, Kína őrült erdőirtási kampányba kezdett, és ez a tevékenység gyakran illegálisan folyik annak érdekében, hogy az ország Indonéziából, Burmából, Pápua Új-Guineából és Szibériából tömbfához jusson. Az erdőirtásra specializálódott kínai társaságok napjainkban kezdenek behatolni az Amazonas és a Kongó medencéjébe.[13]

Peter Goodmann és Peter Finn, a *Washington Post* riporterei, nagy feltűnést keltett cikkükben megírják, hogy Kína hogyan szemelte ki magának a világ megmaradt kevés természetes tíkfa-erdőinek egyikét, amely a kínai-burmai határ túloldalán található. Cikkükben leírják, hogy az erdőirtást irányító cég vezetője hogyan nyújtott át egy 8000 dollár értékű kínai valutával teletömött rizszsákot két olyan ügynöknek, akinek a határvidéken nagyon jó kapcsolataik voltak. Az ügynökök a rendelkezésre bocsátott készpénzkötegekkel mindenkit megvesztegettek, aki akadályozni tudta volna a tíkfa megszerzését. Ezt követően bejöttek az országba a kínai favágó-csapatok, és a kínaiak által épített utakon távozott a tíkfa”.[14]

Az erdőgazdálkodási cégeket és környezetvédelmi szervezeteket magában foglaló Forest Trends nevű nem-kormányzati szerv becslése szerint az erdőirtás jelenlegi ütemének fennmaradása esetén Indonézia és Burma erdői körülbelül egyetlen évtized leforgása alatt eltűnnek. Pápua Új-Guinea erdői 16 év alatt fognak elfogyni, míg az Oroszország távol-keleti részén lévő erdőknek, bármennyire hatalmasak is, lehet, hogy csak húsz évük maradt hátra a teljes elpusztulásig.[15]

A növénytermesztés vagy állattenyésztés céljából történő erdőirtás, amely általában az adott erdők felégetésével történik, leginkább a brazíliai Amazonas-medencére, a Kongó medencéjére és Borneóra koncentrálódik. Brazília az Atlanti-óceán partjainál lévő esőerdőinek 99 százalékát elvesztette, és napjainkban az Amazonas esőerdőjét pusztítja el. Ez a hatalmas erdő, amelynek területe durván akkora, mint egész Európa, 1970-ig teljesen érintetlen volt. Azóta viszont az Amazonas-vidék erdőinek majdnem 20 százalékát kiirtották.[16]

Az afrikai Kongó-folyó medencéje a világ második legnagyobb esőerdője, és területe tíz országra terjed ki. Az amazonasi őserdőhöz hasonlóan ezt az erdőt is folyamatosan támadás éri az erdőkitermelés, a bányászat és a mezőgazdaság részéről. Ez a 190 millió hektáros, 400 emlősállatnak, köztük a világ legnagyobb gorilla-, törpecsimpánz-, csimpánz- és erdei elefánt-népességnek otthont adó, őserdő évente 1,6 millió hektárral csökken.[17]

 Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

A malajziai Borneóban (Sarawak és Sabak tartományban) a pálmaolaj iránti kereslet gyors növekedése 1998 és 2003 között a pálmafaültetvények évi 8 százalékos növekedéséhez vezetett. Borneó Indonéziában lévő részében, Kalimantanban a pálmaolaj-ültetvények területének éves növekedése magasabb, meghaladja a 11 százalékot. Mivel a pálmaolajból napjainkra a legfontosabb biodízel-üzemanyag lett, a pálmaolaj-ültetvények területének növekedése felgyorsul. A biodízel-üzemanyag iránti szinte korlátlan kereslet fenyegetést jelent Borneó és más vidékek fennmaradó esőerdőire.[18]

Egykoron a 9,6 millió lakosú Haiti nagy részét erdők borították, de a tűzifa iránti növekvő kereslet és a szántóföldnövelés érdekében folytatott erdőirtás következtében a sziget felszínének alig 4 százalékán maradtak meg az erdők. Előbb a fákat irtják ki, ezt követően a termőtalaj is eltűnik.[19]

Haiti valaha forró égövi paradicsom volt, de most egy olyan lefelé tartó ökológiai-gazdasági spirálban lévő ország példája, amely képtelen kitörni a csapdából. Haiti csődbe jutott állam, egy ország, amelyet csak az élelmiszersegélyek és gazdasági segítségnyújtás tart életben.

A 18 millió lakosú szigetország, Madagaszkár biológiailag gazdag esőerdője Haiti esőerdőjének sorsára jut. Ahogy a faszéntermelés vagy a mezőgazdasági termelés kedvéért kivágják a fákat, egyre jobban láthatókká válnak a már ismert következmények. Természetvédők arra figyelmeztetnek, hogy Madagaszkár hamarosan cserjék és homok által borított tájjá válhat.[20]

Miközben az erdőirtás felgyorsítja a vizek tengerekbe történő visszafolyását, a belső területekre csapadékot juttató hidrológiai-körforgást is csökkentheti. Húsz esztendeje, hogy két brazíliai tudós, Eneas Salati és Peter Vose a *Science*-ben leírták: amikor az Atlanti-óceán felől érkező csapadék lehullik az egészséges amazonasi őserdőre, a csapadék egynegyede lefolyik, és háromnegyede párolgás útján ismét visszakerül a légkörbe, hogy aztán a szárazföld belsőbb régióiba eljutva, ott további esőkről gondoskodjon. Amikor azonban a növénytermesztés és az állattenyésztés miatt kivágják az erdőket, megnő a lefutó, tengerbe jutó vizek mennyisége, míg a szárazföld belsejébe csapadékot juttató, vízkörforgásba bekerülő vizek mennyisége vészesen lecsökken.[21]

Egy Philip Fearnside nevű ökológus, aki egész pályafutását az Amazonas kutatásának szentelte, megjegyzi, hogy Brazília déli részének központi régiója, amelynek mezőgazdasága roppant fontos, az Amazonas esőerdején keresztül a belföldi régiókba juttatott csapadéktól függ. Mivel a legeltetés és mezőgazdaság céljából egyre több területet tarolnak le, az erdő elkezd kiszáradni. Egy ponton túl a legyengült erdő sebezhetővé válik: amint villámcsapás éri, rögtön meggyullad. Ahogy gyengül az amazonasi őserdő, közel kerül egy olyan fordulóponthoz, amelyen túl már nem lehet megmenteni.[22]

Feltehetőleg hasonló helyzet van kialakulóban Afrikában, ahol az erdőirtás és a területek teljes letarolása gyorsan zajlik, mivel a tűzifa-felhasználás egyre nagyobb, és a fakitermelő vállalatok hatalmas érintetlen erdőket tarolnak le. A 14 milliós Közép-Afrikában található Malawiban az erdős területek majdnem 25 százalékkal csökkentek az 1970-es évek eleje óta. A faszéntermelés és fából épített kunyhók építése miatt végzett erdőirtás ebben az országban is a Haitiban lezajlott fejleményekhez hasonló eseményekhez vezet.[23]

A fák eltűnésével felgyorsul a vizek lefolyása és a termőföldet megfosztják a növények leveléből és az alattuk lévő talajból elpárolgó vízmennyiségtől. Egy hidrogeológus

szakértő, Jim Anscombe megállapítja: „A napból nyert energia felhasználásával, a fák a légzés folyamatában a gyökereken, a törzsön és a leveleken keresztül felszívják a talajvízből a vizet, majd a légkörbe juttatják. Az egész erdő naponta több millió vizet juttat fel a légkörbe.” Figyelembe véve a helyi éghajlati viszonyokat, a növények leveléből és az alattuk lévő talajból származó párolgásból nyári esők lesznek, amelyek hozzájárulnak a termesztett növények fennmaradásához. Az erdők eltűnésével viszont ennek a csapadéktípusnak a mennyisége, majd az egyes termesztett növények hozama is lecsökken. [24]

Egyre több ország kezdi el felismerni az erdőirtással járó kockázatokat. Kína, Új-Zéland, a Fülöp-szigetek, és Sri Lanka is szerepel azon országok listáján, amelyek vagy teljes, vagy részleges tiltást rendeltek el az őserdők fakitermelésére. Ha azonban egy ország tiltást vezet be, akkor sajnos egy másik országban folytatódik az erdőirtás, vagy ha mégsem, akkor a tiltás csak a törvénytelen erdőirtásnak ad további lendületet.[25]

Termőföldpusztulás

Az a vékony termőföld-réteg, amely planétánkat borítja, civilizációnk fundamentuma. A tipikus termőföld körülbelül 6 inch vastagságú, és hosszú földtani korszakok során keletkezett oly módon, hogy a termőföld kialakulásának gyorsasága meghaladta a természetes talajerózió ütemét. Ahogy a földtörténeti korok során egyre több termőföld keletkezett, ez lehetővé tette a növények fejlődését. A növények viszont megvédik a termőtalajt az eróziótól. A növények és a termőföld közötti kapcsolatot az emberi tevékenység megzavarja.

Valamikor a múlt század folyamán egyszer csak nagy területeken gyorsabb lett a talajerózió, mint a termőföldképződés. Napjainkban feltételezhetően a létező termőföldek egyharmadán gyorsabb a termőföld-pusztulás, mint a termőföld-képződés. Civilizációnk alapja kezdett el tehát széttöredezni. [26]

Az utolsó évszázad felgyorsult talajerózióját a pusztító homokviharok által jellemzett területek, az ún. porteknők példáján lehet tanulmányozni. Ezek akkor alakulnak ki, amikor a vegetáció tönkremegy, és a szél által okozott talajerózió elszabadul. Az egyik legjelentősebb porteknő az Egyesült Államok Nagy Síkságán az 1930-as években alakult ki, a másik az 1960-as évek során, a szovjet szűzföldeken, és napjainkban porteknő jön létre Északnyugat-Kínában, illetve Afrika Szahel-övezetében. Mindegyik esetben az adott területet, túllegeltetik, az erdőket kiirtják, és a kevésbé fontos mezőgazdasági területeket is művelés alá vonják. Ezt pedig, a termőföldpusztulás megindulása után, a művelés alá vont területek csökkenése követi. [27]

A 20. századi népességnövekedés sok országban arra kényszerítette a mezőgazdaságot, hogy nagyon sebezhető területeket is igénybe vegyék. Például a 19. század végén és a 20. század elején az Egyesült Államok Nagy Síkságát túlzott mértékben vonták művelés alá, és ez vezetett el a harmincas években a porteknő (szárazság, por- és homokviharok) kialakulásához. Ez az amerikai történelem egy olyan időszaka, amikor farmercsaládok százezrei kényszerültek a Nagy Síkság elhagyására. Sok család egy jobb élet reményében Kaliforniába vándorolt, ahogy ezt John Steinbeck *Az érik a gyümölcs* című regénye megörökíti.[28]

Három évtizeddel később a történelem megismételte önmagát Szovjetunióban. Az 1954 és 1960 között zajló szűzföld projektnek az volt a célja, hogy egy Kanada és Ausztrália összes búzatermő területénél is nagyobb legelőterületet szántsanak fel és tegyenek

alkalmassá a búzatermesztésre. A projekt kezdeti szakaszában a szovjet gabonatermelés lenyűgöző módon növekedett, de siker rövid életűnek bizonyult, és ezen a területen is porteknő alakult ki.[29]

A szűzföld projekt központjában álló Kazahsztánban 25 millió hektárt meghaladva 1980 táján volt a legnagyobb a gabonatermő terület, majd napjainkra 15 millió hektárra zsugorodott. Ám ezeken a megmaradó területeken is az átlagos hektáronkénti hozam ritkán haladja meg az 1 tonnát; Nyugat-Európa vezető gabonatermelőjének, Franciaországnak a hektáronkénti 7 tonnás hozamával összevetve óriási a lemaradás.[30]

Hasonló a helyzet Mongóliában, ahol az utolsó húsz évben a gabonával bevetett területek felét elhagyták, a gabonahozamok 50 százalékkal csökkentek, és ezzel a teljes termés háromnegyede elveszett. Mongólia területe majdnem háromszor akkora, mint Franciaországé és lakossága 2,6 milliós, mégis arra kényszerül, hogy gabonaszükségletének 60 százalékát behozatalból fedezze.[31]

Az új porteknőkből származó porviharokról napjainkban rendkívül pontos műholdfelvételek készülnek. 2005. január 9-én a NASA közzétette egy hatalmas, Közép-Afrikából nyugati irányba haladó viharról készített felvételsorozatát. Ez az irdatlan nagyságú, barnás színű porfelhő 5300 kilométeres távolságban terült el. A NASA megjegyezte, hogy ha ezt a vihart képzeletben áthelyeznénk az Egyesült Államok területére, lefedné az egész országot és mindkét partján belenyúlna az óceánba.[32]

Andrew Goudie, az Oxford Egyetem földrajzprofesszora szerint a valaha ritkának számító homokviharok napjainkban mindennaposak. Becslése szerint gyakoriságuk az utolsó fél évszázad során tízszeresére nőtt. A régióban Nigert, Csádot, Muaritániát, Nigéria északi részét és Burkina Faso-t érinti leginkább a termőföld pusztulása. Az Afrika nyugati partján lévő Mauritániában az 1960-as évek elején még évente két porvihar volt, de a legutóbbi időben már évi nyolcvanra emelkedett a számuk.[33]

A Csádban található Bodele-régió, a Szahara déli peremén, becslések szerint évente 1,3 milliárd tonna szél által szállított por forrása, és ez az 1947-ben kezdődött mérések óta tízszeres növekedést jelentett. Az 2-3 milliárd tonna finom talajrészecske, amely porviharok formájában minden évben elhagyja Afrikát, lassan megfosztja a kontinenst termékenységétől és biológiai eltartóképességétől. Ezenkívül, az Afrikát elhagyó porviharok az Atlanti-óceánon keresztül nyugat felé vonulnak, és annyi port juttatnak a Karib-szigetekre, hogy a tengervíz elszürkül és a korallzátonyokat kár éri.[34]

A víz által okozott erózió is nagy károkat okoz a termőtalajban. Ez látható a víztározók eliszaposodásában és abban, hogy sáros iszappal teli víz folyik a tengerekbe. Pakisztán két nagy víztározója, a Mangla- és a Tarbela-tározó, amelyik az ország hatalmas öntözőhálózatát tápláló Indus-folyóból származó vizet tárolja, minden évben elveszti tározó kapacitásának mintegy 1 százalékát, mivel az erdőirtást elszenvedett vízgyűjtő területről származó iszappal töltődik fel.[35]

Etiópia, amely egy hegyes ország meredek, könnyen erodáló talajjal, évente közel 2 milliárd tonna termőtalajt veszít az esőzések következtében. Ez az egyik oka annak, hogy, úgy tűnik, az ország mindig az éhínség közelében áll, és sosem képes arra, hogy elegendő gabonatartalékot halmozzon fel annak érdekében, hogy legalább az élelmiszerbiztonság egy minimális szintjét el tudja érni.[36]

 Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

A füves területek elsivatagosodása

A Föld szárazföldi területének egytized része szántóföld, de négyszer ekkora terület legelő– tehát olyan terület, amely túl száraz, túl meredek helyen fekszik vagy nem elég termékeny ahhoz, hogy szántóföldi termelést folytassanak rajta. Ez a Föld szárazföldi területének kétötödét kitevő és nagyrészt félig száraz terület tartja el a Földön élő 3,3 milliárd szarvasmarhát, juhot és kecskét. Ezek a haszonállatok kérődzők, bonyolult emésztőrendszerrel, amely lehetővé teszi számukra, hogy megemésszék a szálas takarmányokat, és marhahúst, birkahúst és tejet adjanak nekünk.[37]

A becslések szerint szerte a világban 200 millió ember foglalkozik állattartással, és szarvasmarhát, juhokat vagy kecskéket tart. Afrikában sok olyan ország van, amelynek élelmezése és munkahelyei nagymértékben az állattenyésztéstől függnek. Ugyanez elmondható a Közel-Kelet, Közép-Ázsia, Mongólia és Északnyugat-Kína nagy népességcsoportjairól. Mivel ezekben az állattartó közösségekben a legtöbb föld közös tulajdonban van, nagyon nehéz gátat szabni a túllegeltetésnek.[38]

A világ más területein a legelőterületek magántulajdonban vannak. Ausztráliában, ahol legtöbb terület legelő, 100 millió birkát tartanak, tehát ötször annyit, mint az ország lakossága. Argentínában, Brazíliában, Mexikóban és Uruguayban is túlsúlyban van a legeltető állattenyésztés, és Észak-Amerika Nagy Síkságának félig száraz, gabonatermelésre alkalmatlan területeit is legeltető állattartásra használják.[39]

Ugyanazok a kérődző állatok, amelyek a szálastakarmányt egyedülállóan hatékony módon élelmiszerré alakítják át, bőrt és gyapjút is adnak. Szerte a világban a millióknak megélhetést biztosító bőrműves és gyapjúiparnak a nyersanyaga nem jöhetne létre legelők nélkül.

Bár a közfigyelem gyakran irányul a nagyüzemi állattartás marhahús-termelésben játszott szerepére, az iparszerű szarvasmarhatartás aránya a legeltető szarvasmarha-tenyésztéshez képest szerte a világban roppant alacsony. Még az Egyesült Államokban is, ahol a legtöbb nagyüzemi állattartó gazdaság található, az átlagos fiatal szarvasmarhát csak néhány hónapig tartják istállóban.

A világ legelőinek majdnem 50 százaléka kicsit vagy közepes mértékben leromlott, míg 5 százalékuk súlyosan leromlott állapotban van. Ezt a problémát nagyon jól lehet látni Afrikában, a Közel-Keleten, Közép-Ázsiában és Indiában, ahol az állatállomány száma lassabban növekszik, mint a lakosságszám. 1950-ben 238 millió afrikai 273 milliós állatállománnyal rendelkezett. 2006-ra viszont 926 millió afrikaira 738 milliós állatállomány jutott. Az állattenyésztés igényei napjainkban gyakran 50 százalékkal vagy még többel meghaladják a legelők fenntartó képességét.[40]

A 71 milliós Irán jól szemlélteti, hogy a Közel-Keletnek mekkora terheléssel kell szembenéznie. A kilenc millió szarvasmarhával és a (mesés hírű szőnyegiparnak alapanyagot szolgáltató) 80 millió juhval rendelkező ország legelői egyre rosszabb állapotba kerülnek a túllegeltetés miatt.[41]

Kína hasonlóan nehéz kihívásokkal néz szembe. Az 1978-as reformot követően, amely a mezőgazdaság irányítását az államilag megszervezett termelőszövetkezetek kezéből kivette, és a földműves családokra bízta, az államnak már nem állt hatalmában, hogy meghatározza a a tenyészthető állatok számát. Ennek következtében Kínában meredeken nőtt

 Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

a szarvasmarhák, juhok és kecskék száma. Míg a Kínáéhoz hasonló nagyságú legeltetési kapacitással rendelkező Egyesült Államokban 97 millió szarvasmarha van, Kínában a szarvasmarhák száma egy kicsivel magasabb, 115 millió. Viszont míg az Egyesült Államokban 9 millió juhot és kecskét tartanak, Kínában 366 milliót. Mivel ennek a hatalmasan nagy állatpopulációnak a legnagyobb része a nyugati és az északi tartományokban koncentrálódik, a juhok és a kecskék tönkreteszik az érintett területeket védő vegetációt. A szél pedig megadja ezeknek a területeknek a kegyelemdöfést: elhordja a termőtalajt, és a termékeny legelőket sivataggá teszi.[42]

A háziállatok takarmányszükséglete majdnem minden fejlődő országban meghaladja a legelők fenntartható hozamát és az egyéb rendelkezésre álló takarmányforrást. Indiában a gabona iránti kereslet meghaladja a kínálatot, és így több millió betegre lefogyott, hasznot nem hajtó szarvasmarha van.[43]

A termőföld túllegeltetésből fakadó pusztulása súlyos gazdasági károkat okoz, mivel csökken az állattenyésztés hozama. A túllegeltetés kezdeti időszakában a költségek a lecsökkent termelékenységben jelentkeznek. De ahogy folytatódik a folyamat, a túllegeltetés teljesen elpusztítja a növényzetet, talajerózió következik be és végül pusztaság és sivatag alakul ki. Egy bizonyos ponton a háziállat-populáció növekedése elkezdi csökkenteni a biológiai szempontból életképes területeket és így a Földnek azt a képességét is, hogy fenntartsa a civilizációt.[44]

Előrenyomuló sivatagok

A sivatagosodás az a folyamat, amelynek során a túlságosan intenzív igénybevétel és a rablógazdálkodás miatt a termőföldekből pusztaság lesz, sajnos nagyon gyakori jelenség. Minden, ami eltávolítja a föld felszínéről a védelmet nyújtó fűtakarót vagy fákat, kiszolgáltatja a termőföldet a szélnek és a talajeróziónak. A sivatagosodás kezdeti időszakában a talaj finomabb alkotórészeit hordja szét a szél, és létrejönnek a korábban említett szélviharok. Miután a kisebb szemcsék eltűntek, helyi szélviharok formájában a durvább szemcséket tartalmazó talajréteget és homokot is elsodorja a szél.

Nagyobb területek elsivatagosodására elsősorban Afrikában és Ázsiában kerül sor– márpedig a Föld 6,7 milliárd lakójából 5 milliárd ezen a két kontinensen él. Észak-Afrika lakóit egyre inkább fenyegeti a Szahara észak felé történő előrenyomulása.[45]

Afrika hatalmas nyugati parttól keleti partig érő régiójában, amely a Szahara és a délebbre fekvő erdős területek között van, terül el a Szahel-övezet, az a terület, ahol a növénytermesztés és állattenyésztés keveredik egymással. Az övezet nyugati felében található Szenegáltól és Mauritániától a keleten lévő Szudánig, Etiópiáig és Szomáliáig a népességnövekedés és az állatok számának emelkedése szinte robbanásszerűen fokozza a területet érő terhelést, és ennek következében a földterületek elsivatagosodnak. [46]

Afrika legnépesebb országa, Nigéria évente 351000 hektár legelőt és termőföldet veszít el a sivatagosodás miatt. Míg Nigéria lakosságszáma az 1950. évi 34 millióról 2007-ra 148 millióra, tehát négyszeresére nőtt, a háziállat-állomány kb. 6 millióról 67 millióra emelkedett, ami tizenegyszeres növekedésnek felel meg. Mivel Nigéria 16 millió szarvasmarhájának és 53 millió juhának takarmányigénye meghaladja a legelők fenntartható hozamát, az ország északi régiói lassan sivataggá alakulnak. Ha Nigéria továbbhalad azon az úton, amelynek során lakosságszáma 2050-re eléri az előre jelzett 289 milliót, a sivatagosodás fel fog gyorsulni.[47]

 Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

Irán is vesztésre áll a sivataggal folytatott csatájában. Mohammad Jarian, aki Irán sivatagosodás elleni szervezetét irányítja, 2002-ben arról számolt be hogy a homokviharok 124 falut temettek maguk alá a délkeleti Sistan-Baluchistan tartományban, és a lakosoknak el kellett hagyniuk ezeket a településeket. A szél által sodort homok befedte a legelőket, a legelő állatok táplálék híján elpusztultak, és a falvak lakóinak megélhetési forrása megszűnt.[48]

A szomszédos Afganisztánnak hasonló helyzettel kell szembenéznie. A Regisztan-sivatag nyugati irányban, mezőgazdasági művelésű területek felé terjeszkedik. Az ENSZ Környezetvédelmi Szervezetének (UNEP) csoportja arról számol be, hogy a szél által sodort por és homok által befedett falvak száma eléri a százat. Az ország északi részében a homokdűnék az Amu-Darja felső szakaszának medencéjében behatoltak a mezőgazdasági művelésű területekre. A dűnék azért tudnak utat törni maguknak, mert a tűzifagyűjtés és a túllegeltetés miatt eltűnik a talajeróziót visszafogó növényzet. Az UNEP csoportja 15 méter magas és az utakat eltorlaszoló homokdűnéket látott, ami arra kényszerítette a lakosokat, hogy új utakat hozzanak létre. [49]

Valószínű, hogy Kínában a legsúlyosabb a sivatagosodás. Wang Tao, Kína egyik vezető sivatagszakértője rámutat arra, hogy 1950 és 1975 között évente átlagosan 1560 négyzetkilométert hódít el magának a sivatag. 1975 és 1987 között a sivatagosodás üteme évi 2100 négyzetkilométerre gyorsult, majd ezt követően az évszázad végéig évi 3600 négyzetkilométerre.[50]

Kína jelenleg háborúban áll. Nem az országba behatoló seregek követelik területét, hanem a terjedő sivatag. A régi sivatagok előre nyomulnak, és közben, váratlanul támadó gerillacsapatokhoz hasonlóan, újak is kialakulnak, és ez Pekinget arra kényszeríti, hogy több fronton is harcoljon. Wang Tao jelentése arról tudósít, hogy az Észak- és Nyugat-Kínában az utóbbi félévszázadban mintegy 24000 falvat a lakosok részben vagy teljesen elhagytak, mivel a sodródó homok ellepte a falvakat.[51]

A kínaiak túlságosan is jól ismerik ezeket az ország észak-nyugati területeiről és Mongólia nyugati részeiről származó viharokat, de a világ több részén az emberek általában csak akkor értesülnek erről a gyorsan terjedő ökológiai katasztrófáról, amikor ezek a hatalmas porviharok a régión kívüli területekre is eljutnak. 2001. április 18-án az Egyesült Államok nyugati régióját egészen fel az északi határig por fedte. Ez a por egy április 5-én Északnyugat-Kínából és Mongóliából indult viharból származott. Amikor a vihar elhagyta Kína területét, átmérője 1800 kilométer volt, és több millió tonna termőföldet vitt magával, márpedig évszázadokba fog telni, hogy ennyi termőföld természetes talajképződéssel pótlódjon.[52]

Majdnem pontosan egy évvel később, 2002. április 12-én Dél-Koreát egy Kínából érkező porvihar fedte be, amely miatt Szöul lakói szinte alig kaptak levegőt. Az iskolákat bezárták, a légitársaságok járatait törölték, a kórházakat pedig megrohamozták a légzési panaszokkal küszködő betegek. A kiskereskedelmi forgalom csökkent. A koreaiak mostanra megtanulták, hogy rettegjenek attól, amit „ötödik évszaknak” hívnak, tehát a tél végi és kora tavasszal jelentkező „porviharoktól”.[53]

A Kínában bekövetkező évi tíz óriásvihar közül ez a kettő, fentiekben leírt vihar szemléletes bizonyítéka annak az ökológiai katasztrófának, amely napjainkban Észak- és Nyugat-Kínában alakul ki. A legfontosabb kiváltó ok: a túllegeltetés.[54]

 Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

Az Egyesült Államok kínai nagykövetségének „A sivatagok összeolvadása és terjeszkedése” címmel kiadott jelentése beszámol azokról a műholdfelvételekről, amelyeken jól látszik, hogy Közép-Kína északi részében két sivatag terjeszkedik, összeolvad és egyetlen, nagyobb, Belső-Mongólia és Gansu tartományokban elterülő, sivatag keletkezik. Ettől a területtől nyugatra, a Xinjiang tartományban két még nagyobb sivatag, a Taklimakán és Kumtag, is lassan összeolvad. A két sivatag közötti, egyre zsugorodó terület országútjait rendszeresen elárasztják a homokdűnék.[55]

Latin-Amerikában két olyan ország van, amelyben terjednek a sivatagok. Brazíliában, ahol 58 millió embert érint a sivatagosodás, a sivatagosodásból fakadó gazdasági veszteségek, amelyeknek nagy része az ország észak-keleti részén keletkezik, a becslések szerint évente körülbelül 300 millió dollárra tehetők. Mexikó, ahol a száraz és félszáraz vidékek ország összterületéhez viszonyított aránya magasabb, még nagyobb veszélyben van. A szántóföldek tönkremenetele napjainkban évente 700000 mexikóit késztet arra, hogy otthagyja a termőföldeket és a közelben lévő városokban vagy az Egyesült Államokban keressen magának munkát.[56]

A halászterületek összeomlása

A II. világháború után a gyorsuló népességnövekedés és a folyamatosan növekvő jövedelmek rekord sebességgel növelték a tengeri hal iránti keresletet. Ezzel párhuzamosan a halászat fejlődése, többek között nagy hűtőrendszerekkel ellátott halfeldolgozó hajók építése, lehetővé tette a halászhajók számára, hogy a távoli tengereken is zsákmányt szerezzenek, és így a halászat tudta követni a kereslet növekedését.

A fentiek következtében az óceánokból kifogott hal mennyisége az 1950. évi 18 millióról 1997-re történelmi csúcsra, 93 millió tonnára emelkedett. Ez az ötszörös növekedés az adott időszak népességnövekedésének több mint kétszerese, és az egy főre jutó tengeri hal kínálatát az 1950. évi 7 kilogrammról 1988-ra 17 kilogrammra emelte. Azóta az egy főre jutó tengeri hal kínálata 14 kilogrammra csökkent.[57]

Ahogy nő a lakosságszám és a modern élelmiszerértékesítési rendszerek, egyre több ember számára teszik hozzáférhetővé a tengeri táplálékot, úgy nő fogyasztásuk. Sőt, szerte a világban a tengeri halak iránti kereslet egyre inkább meghaladja az óceánok fenntarthatósági kritériumoknak megfelelő halhozamát. Jelenleg a halászati területek 75 százalékán a halászat vagy a fenntarthatóság szintjén van, vagy azt meghaladja. A következmény: sok halászterület hanyatlik vagy már össze is roppant.[58]

Az óceánok halászati területeinek számos veszéllyel kell szembenézniük és fennmaradásukat a túlhalászás fenyegeti. Olyan új technikák hatására, mint a halrajok követését szolgáló visszhangos szondák vagy a hatalmas vontatóhálók, amelyek olyan nagyok, hogy teljes hosszuk többször körbe érné a Földet, az óceáni halászat hozama megnőtt. Egy kanadai-német kutatócsoport úttörő jellegű tanulmányt közölt a *Nature*-ben. A következtetés: az utóbbi ötven évben az óceánok nagyméretű halainak 50 százaléka eltűnt. A kanadai Dalhousie University vezető tudósainak megállapítják: „A kék óriásmarlintól egészen a kékuszonyú tonhalig, a trópusi fűrészes sügértől a déli-sarkvidéki tőkehalig, az ipari halászat kifosztotta a világ óceánjait. Nem maradt már egyetlen érintetlen halászterület sem.[59]

Myers így folytatja: „1950, tehát az ipari halászat kezdete óta a tengeri halakból számunkra rendelkezésre álló erőforrásbázisunkat 10 százalékos érték alá csökkentettük—és ez nem pusztán egyes területekre és halállományokra igaz, hanem (a trópusoktól a sarkvidékekig) a nagyméretű halfajták teljes populációira."[60]

A halászterületek szerte a világban összeroppannak. Kanada 500 éves múltra visszatekintő tőkehalhalászata az 1990-es évek elején omlott össze, és 40000 halász és halfeldolgozó munkás vesztette el az állását. A New England partjainak közelében lévő halászati területek sincsenek messze ettől az állapottól. Európában pedig a tőkehalhalászatra alkalmas területek hanyatlásnak indultak, és pusztulásuk most már szinte feltartóztathatatlan. A kanadai helyzethez hasonlóan, Európa tőkehal kifogására alkalmas halászterületeit is annyira lehalászták, hogy már elveszett a remény, hogy valaha is magukhoz térnek. Azok az országok, amelyek nem tudják betartani a természeti rendszerek által, a halászat leállítására kijelölt határidőket, kénytelenek lesznek a halászterületek hanyatlásával és összeomlásával szembenézni. [61]

Az erősen halászott kékuszonyú tonhal atlanti-óceáni állományának 94 százalékát elpusztították (ha ennek a halfajtának egyetlen egy példánya eljut egy tokiói étterembe, a haszon 100000 dolláros). Ha halászásukat teljesen leállítanák, akkor is évekbe telne, hogy ezek a már nagyon régóta meglévő halfajok magukhoz térjenek. A világ legjobb tengeri kaviárját adó, Kaszpi-tengeri tokhal hozama az 1977. évi 27700 tonnáról 2000-re 461 tonnára csökkent. A 2007-re előirányzott mennyiség 368 tonna. A drámai csökkenés oka a nagyrészt törvénytelenül zajló túlhalászás.[62]

Az amerikai Chesapeake-öbölből, amelyből fél évszázaddal ezelőtt még évente 35 millió font osztrigát fogtak ki, manapság már csak összesen 1 millió fontnyit lehet kihalászni. A túlhalászás, a mérgező anyagok és az osztrigák megbetegedésének katasztrofális egymásra hatása okozza ezt.[63]

Noha az együttműködés közöttük megszokott dolog, még az EU-országok számára is nagy kihívást jelent, hogy megállapodjanak egy az ökológiai fenntarthatóságot lehetővé tevő halászati kvótarendszerben. 1997 áprilisában végül is hosszadalmas tárgyalások után megállapodás született Brüsszelben arról, hogy olyan veszélyeztetett halfajok esetében, mint az északi-tengeri tokhal, a hering és a nyelvhal, 30 százalékkal, a túlhalászott fajok (pl. a balti tengeri tokhal, az ibériai félsziget partjainak közelében élő kékuszonyos tonhal és a kardhal) esetében pedig 20 százalékkal csökkentik az EU halászati kapacitását. Az EU tehát végül is megállapodott a kihalászható zsákmány csökkentésében, de ez nem bizonyult elégnek ahhoz, hogy véget vessen a régióban található halállomány csökkenésének.[64]

Az északi-tengeri tőkehalzsákmány, amely az Egyesült Királyság halászatának legfontosabb része volt, az 1980-as évek közepének évi 300000 tonnájáról az utóbbi esztendőkben évi 50000 tonna alá süllyedt. 2006-ban az éves kvótát 23000 tonnára redukálták, de a halászat tovább hanyatlott, és ennek nyomán a kvótát 2007-ben további 14 százalékkal csökkentették. Az EU halászati-kvótákkal való gazdálkodásának története és a kvóták csökkentése jól megmutatja, hogy milyenek a nem hatásos és túl későn meghozott intézkedések. Az EU tisztségviselői túlságosan is jól tudják, hogy (az 1992. évi összeroppanása óta) a Newfoundland partjainál lévő tőkehalászatra alkalmas terület nem tért magához, annak ellenére, hogy a halászatra teljes tilalmat vezettek be, de még így is mindig elmulasztották, hogy időben lépjenek.[65]

 Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

Ha egyes halászterületek összeroppannak, akkor attól kezdve a fennmaradó területek nagyobb nyomás alá kerülnek. A helyi halászati kapacitáshiányból hamar globális hiány lesz. Mivel a súlyosan túlhalászott EU-vizeken korlátozták a halászatot, a nagy anyagi támogatást élvező halászflották Afrika nyugati partjaihoz vonultak, és a Zöldfoki-szigetek, Bissau-Guniea, Mauritánia, Marokkó és Szenegál partjainál halászati jogokat vásároltak. Az EU hajói ezeken a vizeken Kína, Japán, Oroszország, Dél-Korea és Tajvan flottáival versenyeznek. Olyan elszegényedett országok esetében, mint Mauritánia és Bissau-Guniea a halászati engedélyekből származó jövedelem a kormányok jövedelmének akár a felét is kiteheti.[66]

Sajnálatos módon az afrikaiak halászterületei is az összeomlás szélére jutottak. Szenegálban, ahol egykor a helyi halászok kisméretű hajóikkal gyorsan tudtak annyit halászni, hogy hajóikat megtöltsék, több nap zsákmánya sem elég ahhoz, hogy annak árából legalább az elhasznált üzemanyag árát kifizessék. Egy szenegáli törzs idős vezetője megállapítja: „A halászati egyezmények hozták el Szenegálba a szegénységet."[67]

Maurátinai északi részében található tengerpart kikötővárosból, Noudhibou-ból küldött és a *Wall Street Journal* hasábjain megjelent riportjában John Miller arról számol be, hogy a 39 éves halász és hatgyermekes apa, Sell Samba három poliphalászatra használt hajójából kettőt a partra vontatott. „Valaha a kikötő kellős közepén is lehetet halászni – mondta –, de most már ott csak tengervizet lehet fogni."[68]

De nemcsak a túlhalászás fenyegeti a világ tengerihal-ellátását. Az óceán halainak mintegy 90 százaléka a partokon lévő nedves területekről, mangrove mocsárerdőktől és a tengerparti mocsaraktól és folyóktól függ, mert ez a halak ívási területe. A trópusi és szubtrópusi országok mangrove őserdőinek jóval több mint a fele megsemmisült. Az ipari országok tengerparti mocsarainak pusztulása még ennél is nagyobb. Olaszország mocsaras tengerparti vidékeinek 95 százaléka eltűnt, jóllehet sok földközi-tengeri hal ezen a területen nevelkedik.[69]

A trópusi és szubtrópusi halak szaporodási területének számító korallzátonyokat az óceánok vizének hőmérsékletemelkedése az óceánok vizének (légköri szén-dioxid koncentráció növekedése miatt) savasodása, a környezetszennyeződés és a finomszemcsés anyagok lerakódása miatt bekövetkező károk fenyegetik. 2000 és 2004 között az elpusztultnak tekinthető, tehát az élő korall 90 százalékát elvesztő, korallzátonyok összes korallzátonyhoz viszonyított aránya 11-ről 20 százalékra nőtt. A Globális Korallfigyelő Hálózat jelentése szerint a megmaradt korallzátonyok 24 százalékát a közvetlen összeomlás veszélye fenyegeti, további 26 százalékát pedig az, hogy az elkövetkező évtizedben jelentős kárt szenvedhet el a növekvő emberi terhelés miatt. A korallok állapotának romlásával párhuzamosan romlik a rájuk támaszkodó halállomány állapota.[70]

A Világ Erőforrásait Kutató Intézet a Karib-térség koralljairól készített jelentésében leszögezi, hogy ezen korallzátonyok 35 százalékát a szennyvizek, a vízben található üledékanyagok és műtrágyából származó szennyező anyagok, 15 százalékát pedig a környezetet szennyező luxushajók fenyegetik. A gazdaság nyelvére lefordítva a Karib-térség korallzátonyaiból áruk és szolgáltatások formájában jelentkező haszon 3,1 milliárd dollár.[71]

A Vörös-tenger látványos korallfajai, amelyek közül egyesek a legszebb korallok közé tartoznak, a kipusztulással kénytelenek szembenézni a kárt okozó halászati módszerek, a tengerfenék kotrása, az ülepedés és a szennyvizek miatt. Bármi, ami akadályozza a fény tengerbe történő behatolását, gátolja korallok fejlődését, és pusztulásukhoz vezet.[72]

A környezetszennyezés rettenetes kárt okoz. Ezt jól mutatják a tengerekben keletkező halott zónák, amelyek azért alakulnak ki, mert a műtrágyából és a szennyvízből származó tápanyagok a tengerbe jutnak. Az Egyesült Államokban a Mississippi a saját folyása mentén felveszi, majd a Mexikói-öbölbe juttatja a gabonaövezetből és a városok szennyvizéből származó tápanyagokat. A tápanyag felhalmozódása miatt hatalmas algavirágzás indul, majd az algák elpusztulnak és lebomlanak, és felveszik a vízben lévő szabad oxigént, és ez halpusztuláshoz vezet. Ez a jelenség minden nyáron egy halott övezetet hoz létre a Mexikói-öbölben, amelynek kiterjedése akár akkora is lehet, mint New Jersey állam.[73]

Az ENSZ Környezetvédelmi Szervezete (UNEP) 2006-ban arról számolt be, hogy a világ óceánjaiban több mint 200 halott övezet van, holott két évvel korábban még csak 149 volt. A számba vett, halott tengeri övezetek között voltak olyanok, amelyek a Balti-tengerben, a Fekete-tengeren, Thai-öbölben, Gána Fosu-lagúnájában vagy Uruguay Montevideó-öblében voltak.[74]

Ha a kereskedelmi halászatról beszélünk, akkor nagyrészt a jelen és a jövő gazdasági érdekei kerülnek szembe egymással. A kormányok arra törekednek, hogy a holnap rendelkezésre álló halmennyiséget megmentsék oly módon, hogy a halászokat rákényszerítik arra, hogy ne használják a hajóikat; a halászközösségek pedig dilemma elé kerülnek: bár ma van szükségük bevételre, a jövőt is biztosítaniuk kell. A helyzet iróniája, hogy a fölös halászati képesség létrejöttét részben az is magyarázza, hogy a kormányok az új hajók és berendezések beszerzésére hosszú lejáratú, kedvezményes kölcsönöket nyújtanak.[75]

A hal iránt szerte a világban jelentkező keresletet már nem lehet kielégíteni az óceáni halászat növelésével. Ehhez a mesterséges haltenyésztést kell növelni. De ha a halakat betettük a mesterséges tavakba vagy a tartályokba, táplálásukról is gondoskodnunk kell (leggyakrabban kukoricával vagy szójababbal), és ez további terhelésnek teszi ki a szárazföldön rendelkezésünkre álló erőforrásokat.

Eltűnő növény- és állatfajok

A régészeti leletek tanúsága szerint a földi élet kezdete óta öt nagy kihalási hullám volt– mindegyik ilyen visszalépést a földi élet minden formájának elszegényedése kísérte. A tömeges kihalás utoljára körülbelül 65 millió éve történt, legnagyobb valószínűség szerint akkor, amikor egy hatalmas aszteroid összeütközött planétánkkal, és így óriási mennyiségű por és füst került a légkörbe. A következmény: hirtelen lehűlés jött, ami elpusztította a dinoszauruszokat és a földi élet minden egyéb létező formájának legalább egyötödét.[76]

Mi jelenleg a hatodik nagy fajpusztulás kezdő szakaszában vagyunk. Ám a korábbi fajpusztulásoktól eltérően, amelyet természetes jelenségek okoztak, ez a pusztulás az emberi tevékenységek miatt következik be. A Föld hosszú fejlődése során ez az első alkalom, hogy– feltéve, hogy ez a helyes szó– egy olyan faj alakult ki, amely képes a földi élet nagyon sok megjelenési formáját elpusztítani.

Ahogy az élet egyes formái eltűnnek, a természet egyre kevesebb olyan feladatot lát el, mint pl. a növények beporzása, a rovarok elszaporodásának meggátlása, a tápanyag-körforgás biztosítása. A fajok elpusztulása gyengíti az élet hálóját, és ha folytatódik, tátongó lyukak keletkezhetnek a természeti rendszerekben, ami viszont a Föld ökológiai rendszereiben vezethet visszafordíthatatlan változásokhoz.

 Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

A legkülönfélébb fajokat fenyegeti természetes lakóhelyük pusztulása. A Föld biodiverzitását fenyegető egyik legnagyobb veszély a trópusi esőerdők pusztulása. Ahogy felégetjük az amazonasi esőerdőt, tulajdonképpen az örökléstani információk egyik nagy tárházát pusztítjuk el. Lehet, hogy egy napon utódaink úgy tekintenek majd ennek a genetikai könyvtárnak az elpusztítására, mint ahogy mi az alexandriai könyvtár Kr. e. 48-ban bekövetkezett felégetésére.

A fajok természetes környezetének (az emelkedő hőmérséklet, a mérgező vegyi anyagok vagy az egzotikus fajok betelepítése miatt bekövetkező) megváltozása szintén megtizedelheti mind a növényi, mind az állati fajokat. A Föld népessége növekszik, viszont az emberiség egyre kisebb számú fajjal osztja meg a bolygót. De mégsem tudjuk elválasztani sorsunkat a földi élet bármely formájának sorsától. Ha az élet gazdag sokszínűsége, amelyet örökségül kaptunk, egyre szegényebb lesz, akkor mi emberek is egyre szegényebbé válunk.

Azon madarak, emlősök és halak aránya, amelyek sebezhetők, vagy a kihalás közvetlen veszélye fenyegeti őket, napjainkban kétszámjegyű százalékértékkel írhatók le: a világ majdnem 10000 madárfajának 12 százaléka, az 5416 emlős faj 20 száazléka és az elemzett halfajok 39 százaléka.[77]

Az emlősök közül a 296 ismert főemlős a legveszélyeztetettebb. A Természetvédelmi Világszövetség (IUCN) jelentése szerint ezen fajok közül 114-et fenyeget a kihalás. A világ fajai közül mintegy 95 Brazíliában él, ahol nagyon nagy fenyegetést jelent a fajok lakóhelyének elpusztítása. A vadászat szintén veszélyforrás; kivált Nyugat- és Közép-Afrikában, ahol a romló élelmezési helyzet és fakivágást szolgáló utak együttes hatása következtében élénk piaci kereslete van az ún. „bozóthúsnak”.[78]

A Nyugat-Afrikában élő bonóbok (korábbi nevükön törpe csimpánzok) emberszabású majomfaj, de kisebbek, mint Kelet-Afrika csimpánzai, és minden bizonnyal az emberi faj legközelebbi rokonai csakúgy genetikai, mint csoportos viselkedés szempontjából. De ez a tény nem védi meg őket a „bozóthús”-kereskedelemtől vagy természeti környezetük favágók által okozott elpusztításától. A legtöbb egyed egy az elhúzodó polgárháborús összeütközések miatt működésképtelenné vált államnak, a Kongói Demokratikus Köztársaságnak a sűrű erdőiben él. Míg számuk a becslések szerint 1980-ban 100000 volt, napjainkra mindössze 10000 maradt belőlük. Egy emberöltő leforgása alatt a bonóbok 90 százaléka elpusztult.[79]

Jó láthatóságuk okán a madarak jól jelzik a biológiai sokszínűség állapotát. Az általunk ismert 9817 madárfaj 70 százalékának egyedszáma csökken. Ezen belül 1217 madárfajt a közvetlen kihalás veszélye fenyegeti. Az összes fenyegetett madárfaj 91 százalékát befolyásolja a természetes környezet elvesztése vagy hanyatlása. A Szingapúr síkságain található esőerdő jelentős zsugorodásával párhuzamosan helyi szinten 61 madárfaj halt ki. Néhány valaha óriási számban élő faj egyedszáma már annyira lecsökkent, hogy kihalásukat már nem lehet megakadályozni. Az egykor Pakisztánban és a környező országokban nagyon elterjedt fajnak számító nagy túzok példányait olyan óriási számban ejtik el, hogy ki fog halni. A világ 17 pingvinfajából 10 fenyegetett vagy veszélyeztetett faj a globális felmelegedés potenciális áldozatának számít. A Stanford Egyetem biológusa, Çagan Sekercioglu, a világ madarainak állapotát feltáró kutatás vezetője, kijelentette: „Olyan nagy léptékben változtatjuk meg a világot, hogy ehhez még a madarak is képtelenek alkalmazkodni.”[80]

 Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

Különös aggodalomra ad okot, hogy a legutóbbi időkben Nagy-Britannia legközkedveltebb énekes madarainak egyedszáma meredeken csökken. Az utóbbi harminc esztendőben jól ismert fajoknak (pl. a füzikének, az énekes rigónak vagy szürke légykapónak) az egyedszáma 50-80 százalékkal csökkent. Úgy tűnik, senki sem tudja, hogy miért, bár egyes feltételezések szerint a természetes környezet pusztulása és a növényirtószerek játszhatnak szerepet a jelenségben. Mivel nem tudjuk, mi okozza az egyedszám-csökkenést, nehéz lesz olyan intézkedést hozni, amely megállítja azt.[81]

Közvetlen gazdasági következményei voltak annak, hogy 2006 végén a mézelő méhek száma csökkent, pedig ők az USÁ-ban termesztett gyümölcsök és zöldségek legfontosabb beporzói. Az Amerikai Méhészeti Felügyelet a méhészek körében 2006 szeptembere és 2007 áprilisa között végzett felmérése szerint az ország méhpopulációnak egynegyede (a tudósok által „méhkas kolónia összeomlás”-nak nevezett jelenség miatt) elpusztult. Nagyarányú méhpusztulás következett be Európában, Brazíliában és Guatemalában is.[82]

A tudósok tanácstalanul állnak a jelenség előtt, amelyet a franciák „kerge méhkórnak” kereszteltek el. Úgy tűnik, hogy a porzási körútra induló méhek eltévednek, és nem találnak vissza a kasba. E sorok leírásakor a tudósok egy valószínűleg Spanyolországból származó és Izraelben beazonosított vírusra gyanakodnak. Ha a tudósok képtelenek lesznek gyorsan diagnosztizálni ezt a betegséget, és meghozni a megelőző intézkedéseket, nem lehet kizárni annak lehetőségét, hogy a gyümölcs- és zöldségtermelés eddig sosem látott mértékű zavarokat fog elszenvedni. [83]

Valószínű, hogy a halak fenyegetettsége a legnagyobb. A legfontosabb veszélyforrások: a túlhalászás, a vízszennyezés és a folyókból és a többi édesvíz-rendszerből való túlzott vízkivétel. A Természetvédelmi Világszövetség (IUCN) által értékelt, korábban Észak-Afrika tavaiban és folyóiban élt halfajok becslések szerint 65 százaléka vagy kihalt, vagy veszélyeztetett faj. Az Európában megvizsgált, 265 édesvízi halfaj közül 109-ről állapították meg, hogy fenyegetett, veszélyeztetett vagy egyéb aggodalomra okot adó faj. A Dél-Afrikában élő 97 halfajnak egyharmada külön védelmet igényel, hogy el lehessen kerülni a kihalását.[84]

Az egyik legrégebbi állatfajnak számító és adott esetben 360 kilós súlyt is elérő kérgesteknősök száma is gyorsan csökken. Míg 1982-ben 115000 volt belőlük, 1996-ra számuk 34500 csökkent. A Costa Rica-i Playa Grande-n és Playa Langosta-n található szaporodó helyeken a tojást rakó nőstények száma 1989 és 2003 között 1504-ről 62-re csökkent, majd 2004-ben kicsit emelkedve 174-re nőtt. James Spotila és munkatársai a *Nature* hasábjain figyelmeztetnek: ha „ezeket a teknősöket meg akarjuk menteni, azonnali intézkedésekre van szükség, hogy a lehető legkisebb legyen a halászatból adódó pusztulásuk, és (ezzel párhuzamosan) a lehető legnagyobb számú új egyed jöjjön világra.”[85]

Napjainkban az egyik legnagyobb veszély a növény- és állatvilág sokszínűségére, hogy Brazíliában szokatlanul gyors ütemben nőnek a mezőgazdasági termelés céljából igénybe vett területek, mivel a szarvasmarha-legeltetés, a szójababtermelés és a legutóbbi időkben (az etanol előállítására használt) cukornád ültetése miatt újabb és újabb területeket tarolnak le. A földművesek és állattartó gazdák hatalmas területeket nyitnak meg a hasznosítás előtt az Amazonas medencéjében, továbbá az ún. *cerrado*-ban, amely az Amazonas-medencétől délre terül el. Léteznek ugyan módszerek, amelyekkel meg lehetne védeni az Amazonas-régió sokszínűségét, de a kormánynak nincsenek meg az eszközei az

előírások betartatására (lásd pl. az a rendelet, amely előírja, hogy a földtulajdonosoknak a tulajdonukban levő területnek csak egyötödét szabad letarolniuk).[86]

Az Amazonashoz hasonlóan a *cerrado* biológiailag gazdag terület; egy sor nagyobb testű emlősállatnak (pl. a sörényes farkasnak, az óriástatúnak, sörényes hangyásznak, számos macskafélének, a jaguárnak, a pumának, az ocelotnak és jaguarundinak) az otthona. A *cerrado*-n 607 madárfaj él köztük a strucc rokonának számító és akár 1,5 méter magasságot is elérő rhea. Becslések szerint 1000 lepkefajt azonosítottak a területen. A Conservation International nevű szervezet jelentése megállapítja: a *cerrado*-n 10000 növényfaj él, és ezekből 4400 olyan faj, amely ezen a területen őshonos és sehol máshol nem él.[87]

Egy másik világszerte jelentkező és gyakran alábecsült veszély az, amikor egy területre az adott területen nem élő fajt telepítenek be. Ez megváltoztathatja az adott vidéken élő fajok életfeltételeit vagy a fajok életközösségét, és a belhonos fajok kihalásához vezethet. A Természetvédelmi Világszövetség (IUCN) fenyegetett madárfajokat felsoroló figyelmeztető listájának 29 százaléka olyan madár, amely valószínűleg külhonos fajok miatt került a listára. A növények esetében a veszélyeztetett fajok 5 százalékánál valószínűsíthető kívülről behozott fajok miatt kerültek a listára.[88]

A természeti környezet megerősítése érdekében tett erőfeszítések központjában hagyományosan a természetvédelmi parkok és rezervátumok létrehozása állt. Sajnos napjainkban ez a megközelítés valószínűleg kevésbé hatékony, mivel ha nem tudjuk stabilizálni az éghajlatot, akkor a Föld egyetlen ökológiai rendszerét sem tudjuk megmenteni.

Abban az új világban, amelybe most lépünk be, a földi élet sokszínűségnek megőrzése már nem oldható meg azzal az egyszerű módszerrel, hogy földterületeket jelölünk ki, kerítéssel zárjuk körül őket, és ezt a területet elnevezzük természetvédelmi parknak vagy övezetnek. Sikert csak akkor tudunk elérni, ha stabilizáljuk a hőmérsékletet és megállítjuk a népességnövekedést.

Pozitívnak mondható fejlemény, hogy több információval rendelkezünk a Földről és a földi életről, mint korábban bármikor. Bár az hogy birtokában vagyunk az információknak önmagában nem helyettesíti a tényleges cselekvést, mégis az információ az előfeltétele annak, hogy képesek legyünk megmenteni a Föld természeti rendszereit, és azt a civilizációt is, amelynek az alapját épp ezek a természeti rendszerek képezik.

 Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

A hanyatlás korai jelei

Bár sok fronton haladás észlelhető, mégis elkezdtek megjelenni a hanyatlás zavaró jelei. Az új évezred első éveiben az ENSZ demográfusai megdöbbentették a világot, amikor bejelentették, hogy 38 a Szaharától délre elterülő, AIDS-sújtotta országban a várható átlagos életkor 45 évre csökkent, de ez az érték 10 évvel több lenne, ha nem következett volna be az AIDS járvány.[1]

Az újkor idején ez volt az első alkalom, hogy a várható átlagos életkor, a fejlettség alapvető fontosságú jelzőszáma, az emberiség széles köreiben csökkent. A politikai vezetés kudarca az, hogy nem tudott gátat vetni a vírus terjedésének, és ez szinte a szó szoros értelmében veti vissza a fejlődést. Vajon a politikai rendszernek ez a csődje tényleg csak egyszeri anomália-e? Vagy annak a jele-e, hogy a kialakuló problémákat bonyolultságuk okán a nemzeti kormányok képtelenek megoldani.

Az átlagos várható életkorral kapcsolatos bajok nem korlátozódnak Afrikára. Oroszországban a férfiak várható átlagos életkilátásai az 1990. évi 64 évről 59 évre csökkentek. Kínában, ahol a környezetszennyezés veszélyesen magas, a rák a vezető halálozási ok. Az Egyesült Államokban a gazdaság termelékenysége nagyon magas, de a társadalmi gondok súlyosak. A mezőgazdasági foglalkoztatottak száma 960000, a börtönökben fogva tartottak száma 2 millió. Több mint kétszer annyi ember van börtönben, mint amennyi a mezőgazdaságban megélhetést talál.[2]

A gazdagok és szegények közötti szakadék egyre szélesebb lesz, és ez további terhelésnek teszi ki a nemzetközi rendszert. A várható átlagos élettartam tekintetében fennálló különbségek nagyobbak, mint korábban bármikor: Botswana és Swaziland lakosai átlagosan negyven évvel rövidebb ideig élnek, mint Japán és Svédország állampolgárai. Az átlagosan várható élettartam tekintetében fennálló különbségek egyik oka a HIV-válság, a másik az éhezés. Miután az utóbbi évtizedekben csökkent az éhezők száma, az 1990-es évek végétől ismét elkezdett növekedni és napjainkban is növekszik.[3]

A 21. század elején civilizációnk terhelése különféle formákban jelentkezik. Gazdasági szempontból a szegények és gazdagok közötti szakadék növekedésében. Társadalmilag a világ gazdagjait és szegényeit elválasztó és növekvő szakadék formájában. Ugyanennek a problémának a környezetvédelemmel kapcsolatos vetülete: az a menekültáradat, ami a termőföldek elsivatagosodását és a kutak kiszáradását és kíséri. A terhelés a politikában is érezteti a hatását olyan alapvető erőforrásokkal kapcsolatban, mint a termőföld, a legelők és víz a társadalmakban politikai konfliktusok alakulnak ki. A terhelés legfontosabb politikai vetülete pedig az államkudarcok számának növekedése.

Társadalmilag megosztott világunk

Eddig a történelem során még nem volt példa arra, hogy a világ leggazdagabb és legszegényebb 1 milliárd polgárát ekkora gazdasági és a társadalmi szakadék válassza el egymástól. Nemcsak széles ez a szakadék, hanem egyre szélesebbé válik. A legszegényebb 1 milliárd ember létminimumon vergődik, míg a leggazdagabb 1 milliárd napról-napra egyre gazdagabb lesz. A gazdasági szakadék a táplálkozásban, az oktatásban, a jellegzetes betegségekben, a családnagyságban és az átlagosan várható élettartam különbségeiben jelentkezik.

 Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

Az ENSZ Élelmezési és Mezőgazdasági Szervezete (FAO) jelentésében arról számol be, hogy 862 millió ember alultáplált és gyakran éhezik. Sokkal nagyobb számú, 1,6 milliárd ember túltáplált és túlsúlyos, és e csoport tagjainak többsége vagy a túlzott kalória-beviteltől vagy a mozgásszegény életmódtól vagy mindkettőtől szenved. Míg majdnem 1 milliárd ember amiatt aggódik, hogy másnap tud-e majd enni, 1,6 milliárd ember számára az jelent problémát, hogy túl sokat eszik. [4]

A szegénység leginkább látható arca az éhezés. Akik folyamatosan éheznek, nem jutnak elegendő táplálékhoz, ahhoz, hogy fizikailag és szellemileg teljesen kifejlődjenek, és folyamatosan megfelelő mértékű tevékenységet legyenek képesek kifejteni. A legtöbb alultáplált és nem kellő súllyal rendelkező ember az indiai szubkontinensen és Afrika Szaharától délre fekvő régióiban található, és ezeken a területeken 1,4 milliárd, illetve 800 millió ember él. Huszonöt éve Ázsia két legnépesebb országának, Indiának és Kínának az élelmezési helyzete hasonló volt, de azóta Kína az éhezést legnagyobb részt megszűntette, míg India csak korlátozott haladást ért el. Az utolsó negyed évszázadban Kína megerősítette a kisebb létszámú családok létrejöttének támogatását. Míg Indiában az élelmiszertermelés emelkedését nagyrészt lekötötte a népességnövekedés, Kína termelésnövekedése az egy főre jutó élelmiszertermelést növelte.[5]

Az alultápláltság a fiatalokat sújtja, akik gyors fizikai és szellemi fejlődésük időszakában a legsebezhetőbbek. Indiában és Bangladeshben az öt évnél fiatalabb gyermekek majdnem fele alulfejlett és alultáplált. Etiópiában a gyermekek 47 százaléka, Nigériában pedig 29 százaléka alultáplált–Afrika két legnépesebb országáról van szó.[6]

Azon nem nagyon lehet meglepődni, hogy az alultáplált és alulfejlett gyermekek zöme a fejlődő országokban él; az viszont talán meglepő, hogy az ilyen gyerekek többsége vidéken él. A legtöbb esetben az alultáplált lakosságnak nincsen földje, vagy ha van, olyan kicsi, hogy tulajdonképpen földtelennek számít.[7]

Az alultápláltság hátrányai már a születésnél kezdődnek. Egy ENSZ-jelentés becslése szerint évente 20 millió csecsemőt olyan anya hoz világra, aki maga is alultáplált. A tanulmány megállapítja, hogy ezek a gyermekek maradandó károsodást szenvednek, mivel „károsodik az immunrendszerük és idegrendszerük, és visszamaradnak a fejlődésben. David Barker a nagy-britanniai Univesity of Southampton munkatársa megállapítja, hogy ha Kaliforniában születnének, az összes indiai újszülött intenzív osztályra kerülne.”[8]

A gazdagok és szegények betegségei is egyre inkább különböznek. A legszegényebb egy milliárd ember leggyakrabban a fertőző betegségektől (malériától, tbc-től, a hasmenést okozó fertőzésektől, a kanyarótól és a légzőszervi fertőzésektől), valamint az AIDS-től szenved. Az alultápláltság a csecsemőket fokozott mértékben szolgáltatja ki ezeknek a betegségeknek. Az egészségre ártalmas ivóvíz leginkább azokat sújtja, akiknek az immunrendszerét legyengítette az éhezés: emiatt minden évben milliók halnak meg. A globális gazdasági rétegződés másik pólusán az öregedéssel és helytelen életmóddal kapcsolatos betegségek (ideértve a keringésrendszeri megbetegedéseket, a túlsúlyt, a dohányzást, a magas zsírtartalmú étrendet és a mozgásszegény életmódot) okozzák a legtöbb halálozást.[9]

A világot demográfiai szempontból is megosztottság jellemzi. Közel 1 milliárd ember olyan országban él, amelynek népessége gyakorlatilag nem változik. De egy másik milliárd

 Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

ember olyan országokban, amelyekben a népesség az előrejelzések szerint 2050-ig megduplázódik.[10]

Néhány fejlett ipari országban (pl. Kanadában és Japánban) a fiatalok több mint fele két vagy négy év után végzettséget szerez a felsőoktatásban. Ezzel éles ellentétben a fejlődő országokban 72 millió elemi iskoláskorú gyermek semmiféle iskolába nem iratkozik be. Noha öt évszázad eltelt már mióta Gutenberg feltalálta a könyvnyomtatást mintegy 781 millió ember írástudatlan. Mivel ezek az emberek nem tudnak olvasni, ki vannak zárva az internet és a számítógépek használatából. A felnőttek írni-olvasni tudását célul tűző programok nélkül az embereknek nincsenek jó esélyeik arra, hogy megmeneküljenek a szegénységtől.[11]

A világ legtöbb írástudatlana nagyon kevés (zömében Ázsiában és Afrikában található) országban van. Az analfabétizmus szempontjából legfontosabb országok: Bangladesh, Kína, Egyiptom, Etiópia, India, Indonézia, Nigéria és Pakisztán, továbbá Latin-Amerikában Mexikó és Indonézia. 1990 és 2000 között Kína és Indonézia nagy eredményeket ért el az írástudatlanság felszámolásában. Szintén nagy haladást elérő ország Brazília, Mexikó és Nigéria. Azonban négy nagy lakossággal rendelkező országban, Banladeshben, Egyiptomban, Indiában és Pakisztánban nőtt az írástudatlanok száma.[12]

Az írástudatlanság és a szegénység kölcsönösen erősítik egymást, mert az írástudatlan asszonyoknak általában sokkal nagyobb családjuk van, mint írástudó társaiknak, és azért is, mert minden iskolában eltöltött életév 10-20 százalékkal növeli az érintettek nettó keresőképességét. Brazíliában az írástudatlan asszonyoknak átlagban hatnál is több gyermekük van, míg az írni-olvasni tudóknak csak kettő.[13]

Akit szegénységég sújt, az gyakran beteg is. Az írástudatlansághoz hasonlóan, a rossz egészségi állapot és a szegénység is szorosan korrelál. Az egészségi állapot szorosan összefügg azzal, hogy egy adott csoport hozzájut-e a biztonságos vízhez, ez pedig 1,1 milliárd emberről nem mondható el. A vízzel terjedő betegségek minden évben 3 millió ember életét követelik, legtöbbször a vérhas és kolera miatt és leginkább a gyermekek körében. A gazdag társadalmakban az ezer évleszületett gyermekre jutó halálozás az első életévben átlagban nyolc, míg a világ legszegényebb ötven országában ezer főre átlagosan 95 halálozás jut–majdnem tizenkétszeres a különbség.[14]

A szegénység és a betegség között fennálló kapcsolat erős, de ezt a szoros összefüggést legtöbb társadalomban a gazdasági fejlődés megtörte. Most az előtt a kihívás előtt állunk hogy azok esetében is megszüntessük a szegénység és betegség szoros korrelációját, akik nem jutnak hozzá a biztonságos ivóvízhez, az oltásokhoz az oktatáshoz és az alapvető egészségügyi ellátáshoz.

Az egészségügy növekvő kihívásai

Az egészségügynek egyre több kihívással kell szembesülnie, mivel olyan fertőző betegségek jelennek meg, mint az atipusos tüdőgyulladás (SARS), a nyugat-nílusi vírus vagy a madárinfluenza. A kémiai szennyező anyagok környezetünkben történő felhalmozódása is elkezdi áldozatait szedni. Míg a fertőző betegségekről meglehetősen sok ismerettel rendelkezünk, a környezetet szennyező számos anyagnak az egészségre gyakorolt hatása még ismeretlen.

 Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

A legfontosabb fertőző betegségek között megemlíthetjük a malériát, amely évente több mint 1 millió életet követel, és a betegség okozta halálesetek 89 százaléka Afrikára koncentrálódik. Az 1 millió többszörösét teszi ki azok száma, akik életük nagy részében ettől a betegségtől szenvednek. Az amerikai Earth Institute (Föld Intézet) vezetőjének, Jeffrey Sachsnak a becslése szerint a súlyosan fertőzött országokban a munkások csökkenő munkahelyi termelékenysége és a malériával kapcsolatos további költségek fél százalék ponttal csökkentik a gazdasági növekedést.[15]

A malária és a kolera sok áldozatot szed, a közelmúltban azonban nem ütötte fel a fejét olyan betegség, amely annyi ember életére volt hatással, mint az AIDS-járvány. Ahhoz, hogy az AIDS esetleges pusztításához hasonló járványt találjunk, vissza kell mennünk a 16. századba, amikor az amerikai indián lakosságot a himlő tizedelte meg, vagy a pestisig, amely a 14. század során Európa népességének mintegy egynegyedét pusztította el. A HIV olyan súlyos járvány, hogyha nem tartóztatjuk fel gyorsan a terjedését, akkor új évszázadunkban annyi áldozatot követelhet magának, mint amennyit az előző évszázad összes háborúja.[16]

Mióta 1981-ben azonosították az emberi immunhiányt előidéző (HIV) vírust, az egész világban elterjedt. 2006 végére a fertőzöttek száma 86 millióra emelkedett. A megfertőződött személyek közül eddig 40 millióan haltak meg. Napjainkban 25 millió HIV-fertőzödött személy él a Szaharán-túli Afrikában, de csak 1 millió beteg részesül retrovírus elleni gyógyszeres kezelésben.[17]

A fertőzöttségi adatai romlanak. Hatékony kezelés hiányában a legmagasabb fertőzöttségi mutatójú Szaharán túli területeknek óriási embervesztéggel kell szembenézniük. Olyan országok, mint Botswana és Zimbabwe, egy évtized leforgása alatt felnőtt lakosságuk több mint egyötödét elveszíthetik.[18]

A HIV-járvány az élet és a gazdaság minden területére hatással van. Az egy főre jutó élelmiszertermelés, amelynek növekedési üteme a Szaharán túli Afrika legtöbb országában már amúgy is elkezdett visszaesni, jelenleg a régió sok országában meredeken süllyed, mivel a földművesek száma egyre kisebb. A család anyagi helyzetének egyre gyorsuló romlása általában akkor kezdődik, amikor az első felnőtt megbetegszik az AIDS-ben–ez egy olyan fejlemény, amely két szempontból is romboló hatású: minden beteg és munkaképtelen személyre kell egy másik felnőtt, aki ápolja ezt a személyt.[19]

A járvány az oktatásügyre is hatással van, mivel a tanárokat is megtizedeli a vírus. Az olyan diákok, akik az egyik vagy mindkét szülőjüket elvesztették, kénytelenek otthon maradni egyszerűen azért, mert nincs elegendő pénz a könyvek megvételéhez és a tandíj kifizetéséhez.

Az AIDS-járvány az egészségügyre is pusztító hatással van. Kelet- és Dél-Afrika sok kórházában, az ágyak többségében AIDS-betegek fekszenek, és így kevesebb hely jut a többi betegnek. Az amúgy is lestrapált orvosok és nővérek terhelése szinte a kibírhatatlanságig fokozódik. Most hogy az egészségügyi ellátó rendszerek még a legalapvetőbb szolgáltatás nyújtására sem képesek, a hagyományos betegségek is nagyobb számban szedik áldozataikat. Az átlagos várható életkor nemcsak az AIDS miatt, hanem az egészségügyi ellátás minőségének AIDS miatt bekövetkező romlása miatt is csökken.[20]

Az AIDS-járvány milliókat tesz árvává. Arra számítanak, hogy a Szaharától délre fekvő területeken 2010-ig 18 millióra emelkedik az „AIDS-árvák”, tehát azon gyermekek száma, akiknek legalább az egyik szülője a betegség áldozata lett. Korábban nem volt példa

 Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

arra, hogy gyermekek milliói az utcán éljenek. Az a többgenerációs család, amely hajdan a megárvult gyermekeket is gondozásába tudta venni, most már meggyengül, hiszen egyre több felnőtt családtag meghal, és a végén maguknak a gyermekeknek kell szüleiket eltemetniük és saját maguk megélhetéséről gondoskodniuk. Néhány lánynak nem maradt más lehetőség hátra, mint a „túlélést szolgáló" prostitúció. Michael Grunwald a *Washington Post* hasábjain így tudósít a Szváziföldről: „Vidéken tizenéves szvázi lányok lesznek utcalányok és terjesztik a HIV-vírust; egy találkozásért 5 dollárt kérnek, és ez pontosan annyi pénz, amennyiért két ökröt egy napra kölcsönadnak a szántás elvégzéséhez."[21]

Az afrikai HIV-járvány napjainkban olyan fejlődéssel kapcsolatos probléma, amely nemcsak a fejlődés alapjait fenyegeti, hanem az eddig elért eredményeket is. Fenyegeti az élelmiszerellátás biztonságát, aláássa az oktatási rendszert, és külföldi befektetések szűnnek meg miatta. A kormányok nem bírnak a járványokkal, aminek következtében még több államcsőd alakul ki. Stephen Lewis, az ENSZ afrikai AIDS/HIV-ügyekben illetékes megbízottja kijelentette: a járványnak gátat lehet vetni és a fertőzés terjedését vissza lehet fordítani, ám ehhez a nemzetközi közösség segítségére van szükség. Az a körülmény, hogy a Globális AIDS, Tuberkolózis és Malária Elleni Alap nem kapja meg a teljes beígért támogatást az Alap véleménye szerint „önteltségre visszavezethető tömeggyilkosság".[22]

Alex de Waal, aki az ENSZ Afrikai Gazdasági Bizottságának és az UNICEF-nek a tanácsadója, jó összefoglalást ad a járvány hatásáról: „Éppen úgy, ahogy a HIV-vírus szétroncsolja a test immunrendszerét, a HIV- és AIDS-járvány egy-egy társadalom politikai intézményrendszerét teszi tönkre. A HIV következtében a leginkább sújtott afrikai országokban társadalmi összeomlás következett be, és napjainkra új helyzet van kialakulóban: gyorsan romlik az afrikai társadalmak azon képessége, hogy szembe tudjanak szállni az éhínséggel. Az éhezés és a betegség egymást kölcsönösen erősítő folyamatokká váltak. Akármennyire is ijesztő belegondolni, egyszerre kell harcolni ellenük, mert ha nem így cselekszünk, végül is semelyikkel szemben sem tudunk sikerrel fellépni.[23]

Míg a HIV-járvány leginkább Afrikát sújtja, a levegőben és a vízben lévő mérgező anyagok mindenütt károsítják az emberek egészségét. A University of California és a bostoni Medical Center közös tanulmánya megállapítja, hogy mintegy 200 emberi betegség esetében, kezdve az agyvérzéstől a heresorvadásig, a mérgező anyagok jelenléte kapcsolatban áll a betegségekkel. Azon betegségek listája, amelyet a mérgező anyagok válthatnak ki, meghökkentően hosszú. A lista 37 fajta rákos megbetegedést, szívbetegséget, vesebetegséget, magas vérnyomást, cukorbetegséget, bőrgyulladást, hörghurutot, hiperaktivitást, süketséget, spermakárosodást, valamint az Alzheimer- és Parkinson-kórt sorolja fel.[24]

Nincs még egy olyan ország, ahol a környezetszennyezés akkora károkat okozna, mint Kína, ahol (a szív- és agyérrendszeri betegségeket második helyre szorítva) a rák lett a vezető halálok. Az Egészségügyi Minisztérium 30 városról és megyéről készített és 2007-ben megjelentetett felmérése szerint nő a rákos megbetegedések száma. Léteznek „rák által sújtott falvak", amelyeknek lakosságát a betegség megtizedeli.[25]

A tenger partján Shanghaitól északra elterülő Joangsu tartomány Kína egyik leggazdagabb, de leginkább rák által sújtott területe. Noha az ország teljes lakosságának 5 százaléka lakik ebben a tartományban, Kína összes rákos megbetegedésének 12 százalékát itt regisztrálják. A tartomány egyik folyójában 93 fajta rákkeltő anyagot találtak; többségük nem kezelt gyári hulladék volt.[26]

 Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

Pan Yue, a Kínai Környezetvédelmi Ügynökség miniszterhelyettese úgy gondolja, hogy országa „veszélyesen közel van a válságos helyzethez”. Véleménye szerint ez annak a következménye, hogy a „marxizmus utat engedett annak a korlátlan haszonvágynak, mely már minden erkölcsi megfontolástól mentes.” A miniszterhelyettes azt fejtegeti, hogy „a hagyományos, az ember és természet közötti harmóniát hangsúlyozó kínai kultúrát félrelökték.”[27]

Az új valóság az, hogy Kína évről-évre gazdagabbá és betegebbé válik. Gyakran születnek a környezetszennyezés csökkentésére buzdító jelszavak, de ezeket majdnem mindig figyelmen kívül hagyják. A kínai kormányban még nincs meg az az elszántság, hogy gátat szabjon a környezetszennyezésnek. A Kínai Környezetvédelmi Ügynökségnek kevesebb, mint 300 alkalmazottja van, és mindannyian Pekingben dolgoznak. Ezzel szemben az Amerikai Környezetvédelmi Ügynökségnek (EPA) 17000 munkatársa van, és többségük az egész ország területén regionális irodákban dolgozik, ahol helyi szinten tudja megfigyelni és nyomon követni a környezetszennyeződést.[28]

De az Egyesült Államokban is észlelhetők a környezetszennyezés következményei. A Környezetvédelmi Munkacsoport és a Commonweal nevű, non-profit környezetvédelmi kutatóintézet jelentése közli tíz, találomra kiválasztott újszülött köldökzsinórjában található vérének elemzését: „A tesztek során 287 vegyületet találtunk, amelyek közül 180 az emberek és állatok számára rákhatású, 217 az agyra és az idegrendszerre fejt ki toxikus hatást, és 208 az állatokon végrehajtott kísérletek során születési rendellenességet vagy nem normális fejlődést okozhat.” Minden ember osztozik abban, hogy teste felvett egy bizonyos mennyiségű vegyi, fémes és radioaktív anyagot (az ún. „test terhet”). Mégis a legnagyobb veszélynek a gyermekek vannak kitéve, mert a korai fejlődés nagyon is sebezhető még alakuló és formálódó életszakaszában vannak.[29]

Az Egészségügyi Világszervezet (WHO) jelentése szerint mintegy évi három millióra tehető a levegőben lévő szennyező anyagok által okozott halálozás–ez pedig háromszorosa a közlekedési balesetek áldozatainak. Az Egyesült Államokban a légszennyezés évi 70000 életet követel magának, míg a közlekedési balesetekben évente 45000 halnak meg.[30]

Egy nagy-britanniai kutatócsoport arról számol be, hogy 10 ipari országban (ezek közül hat európai országban, továbbá az Egyesült Államokban, Japánban, Kanadában és Ausztráliában) az Alzheimer- és Parkinson-kórban és motoros idegsejtek sorvadásos betegségeiben megbetegedők száma meglepő módon megemelkedett. Angliában és Walesben az 1970-es évek végén az agy ezen betegségei miatt évente mindössze 3000-en haltak meg, míg az 1990-es évek végén 10000-en. Tehát egy tizennyolc éves időszak alatt az ezen betegségek által okozott halálozási ráta a férfiak esetében több mint megháromszorozódott, míg a nők esetében majdnem megduplázódott. A dementia előfordulási gyakoriságának növekedése minden bizonnyal azzal áll összefüggésben, hogy környezetünkben megnőtt a növényvédőszerek, ipari eredetű szennyeződések, gépkocsi kipufogógázok és egyéb szennyezőanyagok koncentrációja. A Harvard Egyetem Közegészségügyi Intézete tanulmánya megállapítja, hogy ha valaki hosszú távon ki van téve a növényvédő szereknek, akkor 70 százalékkal megnő a Parkinson-kór kialakulásának veszélye.[31]

A tudósok egyre inkább aggódnak a higany különféle hatásai miatt, ami egy nagy hatású idegrendszerre ható méreganyag, amely gyakorlatilag az összes szénerőművel, illetve sok aranybányákkal rendelkező ország környezeti rendszereiben mindenütt megtalálható. Az Amazonas ökológiai rendszereinek területén működő aránybányászat évente 290000 font higanyt bocsát ki, míg az Egyesült Államok szénnel működő hőerőművek majdnem 100000

font higanyt. Az USA Környezetvédelmi Ügynöksége (EPA) jelentésében arról számolt be, hogy „az erőművekből származó higany lerakódik a vizekben, és beszennyezi a folyókat és tavakat, és a halak is szennyezetté válnak.”[32]

2006-ban az USA 50 államából 48 állam (tehát kivéve Alaskát és Wyomingot az összes állam) 3080-szor tett közzé halakkal kapcsolatos tájékoztató értesítést, amelyben a lakosságot arra figyelmeztették, hogy ne fogyasszon az adott terület tavaiból és folyamaiból származó halat, mert az higanyt tartalmaz. Az EPA kutatásai rávilágítottak arra, hogy Amerikában minden hat szülőképes nő közül egynek a vérében annyi higany található, amennyi már károsítja a kifejlődő magzatot. Ez a számok nyelvére lefordítva azt jelenti, hogy az országban évente megszülető 4 millió gyermek közül 630000 megszületése előtt neurológiai kárt szenved a higannyal való érintkezés miatt.[33]

Napjainkban senki sem tudja pontosan, hogy hány vegyszert gyártanak, de a szintetikus vegyi anyagok megjelenése óta a használatban lévő vegyszerek száma meghaladja a 100000-et. Találomra kiválasztott amerikaiak vérvizsgálata könnyedén kimutat 200 olyan vegyi anyagot, amely 100 évvel ezelőtt még nem is létezett.[34]

A legtöbb új vegyi anyagot nem vizsgálták meg abból a szempontból, hogy mérgező-e. Az ismereteink szerint mérgező anyagok szerepelnek azon a majdnem 650 vegyszert tartalmazó listán, amelyeknek kibocsátását a vállalatoknak be kell jelenteniük a Környezetvédelmi Ügynökségnél (EPÁ-nál). A Toxikus Anyagok Kibocsátási Leltárja (TRI), amely most hozzáférhető a világhálón, külön-külön minden egyes közigazgatási területtel kapcsolatban értesüléseket tesz közzé, és ez a helyi csoportoknak lehetővé teszi, hogy hozzáférjenek azokhoz az adatokhoz, amelyekre szükség van az egészséget és a környezetet fenyegető lehetséges veszélyek értékeléséhez. A TRI 1988. évi létrehozása óta drámai csökkenés következett be a toxikus anyagok kibocsátásáról tudósító bejelentésekben. [35]

Bajban van az eldobható termékekre építő gazdaság

Egy másik egyértelműen egészségtelen trend az eldobható termékek megállíthatatlan terjedését és áradatát kísérő szemét. Az eldobható termékeket az első alkalommal a II. világháború után vezették be kényelmi célokból, továbbá a munkahelyteremtés és a gazdasági növekedése fenntartásának eszközéül. Az ilyen termékek gyártását így indokolták: minél több terméket állítanak elő és dobnak el, annál több állás jön létre.

Az eldobható termékek kényelmi okok miatt voltak kapósak. Például ahelyett, hogy kimosták volna a szövetből készült törülközőket és asztali kendőket, a fogyasztók örömmel fogadták a papírból készítetteket. Így váltotta fel a zsebkendőket a papír zsebkendő, a kéztörlőket az eldobható papírtörölköző, az asztalkendőt papírból készített társa az újratölthető palackot az eldobható palack. Még azok a bevásárlózacskók is a szemétbe kerülnek, amelyekben az eldobható termékeket hazavisszük.

Az eldobható termékekre épített gazdaság egyre inkább összeütközésbe kerül a Föld ökológia teherbíróképességével. Azon kívül, hogy a városok környékén egyre kevesebb olcsó szemétlerakóhely marad, a világon gyorsan kifogy az olcsó olaj, amelyet az eldobható termékek előállítására és szállítására használnak fel. Talán még fontosabb, hogy nem áll rendelkezésünkre elegendő mennyiségű, könnyen hozzáférhető ólom, ón, vörösréz, vasérc és bauxit, amellyel egy vagy két emberöltőnél hosszabb ideig fenn tudnánk tartani az eldobható termékekre építő gazdaságot. Ha feltételezzük, hogy évente 2 százalékkal nő a kitermelés,

 Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

akkor az Amerikai Geológiai Felmérés adatai szerint a világnak 17 évre elég ólom, 19 évre elég ón, 25 évre elég vörösréz, 54 évre elég vasérc és 68 évre elég bauxit készlete van.[36]

Ahogy a városok közelében lévő szemétlerakó-telepek feltöltődnek és az olaj ára nő, egyre többe kerül a szemét városokból történő elszállítása. A világ legfontosabb városai közül New York volt az első, amelyik megtöltötte a helyben rendelkezésre álló szemétlerakóhelyeit. Amikor a Fresh Kill-i szemétlerakóhelyet, a New York-i szemét helyben található úti célját 2001 márciusában végleg bezárták, a város abba a helyzetbe került, hogy a szemetet New Jersey, Pennsylvania, sőt még Virginia állambeli szemétlerakó-telepeire (egyes telepek 300 mérföldre voltak) kellett szállítania.[37]

Figyelembe véve azt a tényt, hogy New York-ban naponta 12000 tonna szemét keletkezik, és feltételezve, hogy minden egyes távolsági szállításra használt nyergesvontatóra 20 tonna rakományt lehet felrakni, naponta 600 teherautóra van szükség ahhoz, hogy New York városából napi rendszerességgel el lehessen szállítani a szemetet. A szemetet szállító, nyerges vontatók majdnem kilenc mérföld hosszúságú konvojban haladnak, gátolják a közlekedést, szennyezik a levegőt és növelik a széndioxid-kibocsátást. Ezzel a naponta elindított konvojjal kapcsolatban a Fresh Kill-i szemétlerakó bezárását felügyelő Joseph J. Lhota, New York polgármester-helyettese, megjegyezte, hogy a város által termelt szeméttől való megszabadulás napjainkban olyan, mint „egy minden nap végrehajtott katonai hadművelet.”[38]

Más államokban található és a pénzügyi gondjaikból kilábalni képtelen önkormányzatok hajlandók átvenni New York szemetét–persze megfelelő összegért. Néhány önkormányzat kedvező gazdasági lehetőségként tekint erre. De az államok közigazgatásának kell megküzdeniük a megnövekedett útkarbantartási költségekkel, a forgalmi dugókkal, a megnövekedett levegőszennyezéssel, annak lehetőségével, hogy a lerakótelepekből kiszivárgó szennyeződés beszennyezi a vizeket, továbbá a környék önkományzatainak panaszával.

2001-ben Virginia állam kormányzója levelet intézett New York főpolgármesterének, Rudy Giulianinak, melyben amiatt panaszkodott, hogy New York hulladékának lerakásához Virginiát használják. „Megértem, milyen problémával kell New York-nak szembenéznie – jegyezte meg –, de annak az államnak, mely egykor George Washingtonnak, Thomas Jeffersonnak és James Madisonnak volt az otthona, nem áll szándékában New York szemétlerakóhelyévé válni.”[39]

A hulladékkal kapcsolatos gondok nem korlátozódnak New Yorkra. Kanada legnagyobb városa, Torontó az utolsó megmaradt szemétlerakóhelyét 2002. december 31-én csukta be, és jelenleg az évente termelt 750000 tonna szemetet Michigan állam Wayne megyéjébe szállítja. Ironikus módon az a New Jersey állam, amely New York városának szemétszállítmányait fogadja, minden nap maximum 1000 tonna bontási törmeléket szállít 600 mérföld távolságra, Michigan állam Wayne megyéjébe.[40]

Athénban, az ókori és újkori Görögország fővárosában, az egyetlen rendelkezésre álló szemétlerakó-telep a 2006-os év végére tele lett. Mivel a helyi önkormányzatok nem voltak hajlandók fogadni Athén szemetét, a városban naponta termelődő 6000 tonna szemét a város utcáira került, és válságos helyzet alakult ki. Az ország végül is elkezdett arra is odafigyelni, amit az EU környezetvédelmi biztosa, a görög Stavros Dimas a szeméttel kapcsolatos intézkedések hierarchiájának nevez. A legfontosabb, hogy a kezdet kezdetétől megakadályozzuk a hulladék keletkezését; ha ez nem megy, a hulladék újra történő

hasznosítása vagy termelési folyamatba való visszavezetése és végül a hulladékhasznosítás a cél.[41]

A legutóbbi idők egyik hulladékválsága Kínában van, ahol mint ebben az országban minden más, a keletkező hulladék mennyisége is gyorsan nő. Az Új Kína (Xinhua) hírügynökség tájékoztatása szerint egy repülőgépre szerelt távérzékelővel elvégzett vizsgálat során Peking, Tianjin, Shanghai és Chonquing külvárosában 7000 olyan szemétlerakót észleltek, amely nem felel meg az előírásoknak. A Kínában keletkező hulladék jelentős részét vagy visszavezetik a termelési folyamatba, vagy elégetik, vagy komposztálják, de még nagyobb részét kiborítják a hulladéklerakókban (feltéve persze, hogy egyáltalán rendelkezésre állnak), vagy nem használt területeken halmozzák fel.[42]

Azelőtt a kihívás előtt állunk, hogy az eldobható termékekre építő gazdaságot váltsa fel egy olyan gazdaság, amelyik a keletkező szemét mennyiségét csökkenti, újra hasznosítja vagy vissza vezeti a termelési folyamatba. A hivataloknak kevesebbet kellene aggódniuk amiatt, hogy mit kezdjenek a szeméttel, és többet kellene azzal törődniük, hogy eleve elkerüljék a szemét keletkezését.

A népességgel és az erőforrásokkal kapcsolatos konfliktusok

A föld és vízhiány kialakulásával az egyes társadalmakban, főleg a gazdagok és a szegények, nincstelenek között, egyre élesebbé válik az ezekért az erőforrásokért folytatott harc. A népességnövekedés következtében egy emberre jutó, életet biztosító erőforrások mennyisége csökken, és ez azzal fenyeget, hogy emberek millióinak annyira fog csökkenni az életszínvonala, hogy képtelenek lesznek életben maradni, ez pedig potenciálisan kezelhetetlen társadalmi konfliktusokhoz vezet.[43]

A földhöz való hozzáférés megszerzése a társadalmi feszültségek fő forrása. A világ lakosságának növekedése miatt az egy főre jutó gabonatermő területek nagysága a felére csökkent: 1950-ben egy főre 0,23 hektár, míg 2007-ben 0,1 hektár jutott. Egy hektár egytized része akkora terület, mint egy módos amerikai külvárosban egy teleknek a fele. Mivel az egy főre jutó termőterület folyamatosan zsugorodik, a világ mezőgazdasággal foglalkozó lakosságának egyre nehezebbé válik annak a 70 milliós tömegnek az ellátása, amennyivel a világ összlakossága évről-évre nő.[44]

A termőterület csökkenése nemcsak a gazdálkodók megélhetését fenyegeti, hanem a nagyrészt önfenntartásra berendezkedett társadalmakban maga az életben maradás kerül veszélybe. Az egyes közösségeken belül kialakuló feszültségek nőnek, mivel a meglévő birtokok már kisebbek, mint amennyi az egész közösség fennmaradásához szükséges.

Afrika Szahel-övezete, mely a világ egyik legnagyobb népességnövekedést felmutató régiója, az egyre terjedő konfliktusok területe. A konfliktus által gyötört Szudánban, a muzulmán észak és a keresztény dél között több mint húsz esztendeje tartó viszálykodás során 2 millió ember meghalt és 4 millió elvesztette az otthonát. A Szudán nyugati részében, Dárfúrban a nemrég, 2003-ban kezdődött konfliktus két csoport, a tevepásztorok és az önellátó gazdák közötti növekvő feszültségről tanúskodik. A kormánycsapatok azokat az arab, állatartó milíciákat támogatják, amelyek a fekete bőrű lakosság köreiben tömeggyilkosságokat hajtanak végre azzal a céllal, hogy elkergessék őket a termőföldjeikről; a lakosság pedig a szomszédos Csád menekülttáboraiba megy. E sorok írásakor a konfliktusban már 200000 ember halt meg, és további 250000 ember éhezés és betegségek miatt a menekülttáborokban vesztette életét.[45]

Dárfúr története azonos a Szahel-övezet történetével; ez egy félig száraz éghajlatú övezet legelőkkel és száraz területeken folytatott mezőgazdasággal, mely Afrika nyugati partján lévő Szenegáltól egészen a keleti parton található Szomáliáig tejed. Az övezet északi részében a legelők elsivatagosodnak, és a nyájak tulajdonosai kénytelenek benyomulni a délebbre fekvő mezőgazdasági területekre. A csökkenő csapadékmennyiség és a túllegeltetés együttes hatására a legelők tönkremennek.

A konfliktus gyökerei jóval korábbra nyúlnak vissza, mint a csapadékmennyiség csökkenése: Szudán lakossága az 1950. évi 9 millióról 2007-re 39 millióra emelkedett, azaz több mint négyszeresére nőtt a lakosságszám. Ezzel párhuzamosan a szarvasmarha-állomány kevesebb mint 7 millióról 40 millióra emelkedett, tehát majdnem hatszorosára nőtt. A juh- és kecskeállomány valamivel kevesebb, mint 14 millióról 113 millióra nőtt, tehát nyolcszorosára emelkedett. Nincs az a legelő, amely az állatállomány ilyen arányú növekedését kibírja.[46]

Nigériában, ahol 148 millió ember él összezsúfoltan egy Texas államnál alig nagyobb területen, a túllegeltetés és a túlszántás miatt a legelők és szántóföldek elsivatagosodnak, és emiatt a földművesek és legeltető állattenyésztők harcba keverednek egymással. 2004 júniusában Somini Sengupta a *New York Times* hasábjain arról számolt be, hogy „az utóbbi években a sivatag újabb területeket hódított el magának, a fákat kivágták, és mind az állattenyésztők, mind a földművesek száma meredeken nőtt, és a földért folytatott harc kiéleződött.” [47]

A vallási különbségek miatt fokozottan elkeseredett harc folyik a földekért, és a fegyvereket birtokló fiatal férfiak nagy száma miatt egy olyan helyzet jött létre, melyet a *New York Times* „robbanékony elegynek” nevezett. „Ennek következtében törtek ki Nigéria termékeny, az ország középpontjában lévő fennsíkján zavargások. Templomokat és mecseteket romboltak le. Szomszéd szomszéd ellen fordult. A bosszúból elkövetett támadások annyira elterjedtek az országban, hogy 2004 májusának közepén a kormány szükségállapotot vezetett be[48]

A *New York Times* megállapította, hogy hasonló megosztottság áll fenn a legeltető állattenyésztők és földművesek között Mali északi részében, ahol a „kardokat és botokat elhajították és kalasnyikovokra cserélték, mivel a sivatagosodás és a népességnövekedés kiélezte az ellentétet zömében fekete bőrű afrikai földművesek és a tuareg és fulani népcsoportokhoz tartozó legeltető állattenyésztéssel foglalkozó népesség között. Mindkét csoport hangulata rossz, az egészen nincs mit csodálkozni, hiszen a vita a megélhetésről és különféle életformák ellentétéről zajlik.[49]

Ruanda klasszikus iskolapéldája annak, hogy a népességnövekedésből fakadó nehézségek hogyan alakulnak politikai feszültséggé, viszálykodássá, majd társadalmi tragédiává. James Gasana, aki 1990-1992 között Ruanda mezőgazdasági és környezetvédelmi minisztere volt, elmagyarázza, hogy hogyan. A nemzeti mezőgazdasági bizottság elnökeként már 1990-ben figyelmeztetett: „Ha a jelenlegi népességnövekedés változatlanul folytatódik, akkor Ruanda, hacsak nem hajt végre mélyreható változásokat a mezőgazdaságában, nem lesz képes megfelelő módon kielégíteni lakossága élelmiszerszükségletét.” Noha az ország demográfusai jelentős népességnövekedést jeleztek előre, Gasana már 1990-ben elmagyarázta: „ha nem történik jelentős előrelépés a mezőgazdaságban és a gazdaság jelentős részében”, nem látja biztosítottnak, hogy Ruanda képes lesz-e elérni a 10 milliós lakosságszámot a társadalmi rend felbomlása nélkül. [50]

 Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

Gasana a társadalmi rend összeomlásával kapcsolatos figyelmeztetése profetikusnak bizonyult. Leírja, hogy a testvérek hogyan örököltek földet a szüleiktől: mivel a családokban átlagosan hét gyermek született az amúgy is kicsi családi parcellák tovább aprózódtak. Sok földműves úgy próbált magának új földet szerezni, hogy meredek hegyoldalakat szántott fel. 1989-re Ruanda megművelt földterületeinek majdnem a fele 10-35 fokos meredekségű lejtőkön helyezkedett el, tehát olyan területeken, amelyek az egész világon elfogadott szakmai vélemény szerint, művelhetetlennek számítanak.[51]

Ruandának 1970-ben 2,4 millió lakosa volt. 1993-ra viszont a lakosságszám mintegy megháromszorozódott, azaz 7,5 millióra nőtt, és ezzel Ruanda Afrika legsűrűbben lakott országa lett. Ahogy emelkedett a lakosságszám, úgy nőtt a tűzifa iránti kereslet. 1991-re a kereslet kétszer nagyobb volt, mint a helyi erdők hosszú távon fenntartható fahozama. A fák fokozatosan eltűntek, és ezzel párhuzamosan szalmát és aratásból visszamaradt növényi maradékokat használtak főzésre. Ez azonban azt jelentette, hogy kevesebb organikus anyag maradt a termőföldeken, és a termőföldek termékenysége csökkenni kezdett. [52]

A termőföld minőségének romlásával párhuzamosan romlott a belőlük élő emberek egészségi állapota. Végül pedig már nem volt elegendő élelem ahhoz, hogy mindenkinek jutott volna belőle. A lakosság köreiben elfojtott kétségbeesés alakult ki. A helyzetet egy aszály sújtotta területhez volt hasonló: ilyenkor egyetlen égve eldobott gyufaszál is elég ahhoz, hogy a vidék lángra lobbanjon. És ez a lángralobbanás akkor következet be, amikor 1994. április 6-án lelőttek egy Kigaliba tartó repülőgépet, és Juvenal Habyarimana, Ruanda elnöke életét vesztette. A repülőgép szerencsétlenség indította el a hutuk előre megtervezett támadását a tuszik ellen, amelynek során 100 nap leforgása alatt a becslések szerint 800000 embert mészároltak le, tuszikat, továbbá mérsékelt politikai beállítottságú huszikat is. Néhány faluban teljes családokat irtottak ki azzal a céllal, hogy ne maradjanak túlélők, akik aztán esetleg később visszakövetelhetik a családi tulajdont.[53]

Sok olyan nagyrészt mezőgazdasági jellegű ország van Afrikában, amely Ruandához hasonló demográfiai fejlődésen megy keresztül. Tanzániában 2007-ben 40 millióan éltek, de az előrejelzések szerint 2050-re a lakosságszám 40 millió főre fog emelkedni. Eritreában, ahol egy átlagos családban hat gyermek van, a lakosságszám a jelenlegi 5 millió főről 2050-ig 11 millióra fog nőni. A Kongói Demokratikus Köztársaságban a lakosságszám megháromszorozódására számítanak: a népesség a jelenlegi 63 millióról 187 millióra emelkedik. [54]

A népesség és az erőforrások problémáját tekintve Afrika nem áll egyedül. Indiában a hinduk és muzulmánok közötti feszültség sosem szorul teljesen háttérbe. Ahogy az egymást követő nemzedékek továbbaprózzák a birtokaikat, a föld igénybevétele egyre erőteljesebb. A vízkészletekre pedig még nagyobb nyomás nehezül.

Mivel az előrejelzések szerint India népessége a 2007. évi 1,2 milliárdról 2050-ig 1,7 milliárdra nő, úgy tűnik, elkerülhetetlen lesz a konfliktus a növekvő lakosságszám és a csökkenő vízkészletek között. A kockázat az, hogy Indiában akkora társadalmi konfliktus alakulhat ki, ami mellett a ruandai események eltörpülnek. Gasana helyesen állapítja meg, hogy a népesség és a természeti erőforrások közötti kapcsolat nemzetbiztonsági kérdés, egy olyan problémakör, amelynek talaján földrajzi, törzsi, etnikai vagy vallási megosztottságok mentén viszályok alakulhatnak ki.[55]

 Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

A vízmegosztással kapcsolatos véleménykülönbségek olyan országok között, amelyeken közösen osztoznak egy folyó vizén, gyakran válnak nemzetközi politikai konfliktusok forrásaivá, különösképp abban az esetben, amikor a folyó vízhozama nem tart lépést a népesség növekedésével. Ez a konfliktus a Nílus völgyében Egyiptom, Szudán és Etiópia között a legintenzívebb. Egyiptomban, ahol ritkán van eső, a mezőgazdaság teljes egészében a Nílusból származó víztől függ. Napjainkban Egyiptom használja fel a Nílus vizének oroszlánrészét, de jelenlegi 75 milliós lakossága az előrejelzések szerint 2050-ra 121 milliós lesz, ami azt jelenti, hogy jelentősen nőni fog az ország víz- és gabonaszükséglete. A jelenleg 39 milliós lakosú Szudánban, amely szintén nagymértékben rá van utalva a Nílus vizére, az előrejelzések szerint 2050-ben 73 millós lesz a népesség. A folyó legfelső szakasza vízhozamának 85 százalékával rendelkező Etiópia népessége az előrejelzés szerint 83 millióról 183 millióra fog emelkedni. [56]

Már most is kevés víz marad a Nílusban, mire eléri a Földközi-tengert, ezért ha Szudán vagy Etiópia több vizet vesz ki a folyóból, akkor Egyiptomnak kevesebb marad, és ez egyre nehezebbé teszi majd a további 46 millió ember táplálását. Bár létezik a három ország között vízmegosztási egyezmény, Etiópia a vízhozamnak csak egy töredékét kapja. Mivel az ország jobb életet akar, és egyébként is kisszámú természeti kincse közül az egyik legfontosabb a Nílus, egy percig sem kételkedhetünk abban, hogy Etiópia több vizet akar majd magának.[57]

A Tigris és Eufrátesz folyásán Törökország, Szíria és Irak osztozik. A folyók felső folyását ellenőrző Törökország óriási méretű projektbe kezdett, hogy növelhesse az öntözésre és energiatermelésre rendelkezésre álló víz mennyiségét. Szíria és Irak, amely jelenlegi 20, illetve 29 milliós népességét az előrejelzések szerint, majdnem meg fogja duplázni, aggodalommal szemléli a projektet, mivel nekik is több vízre lesz szükségük. [58]

A Közép-Ázsiában található Aral-tó medencéjében, öt ország között bizonytalan sorsú megállapodás köttetett az Aral-tóba torkolló két folyó, az Amu-darja és a Szir-darja vízhozamának megosztásáról. Kazahsztan, Kirgizisztán, Tádzsikisztán, Türkmenisztán és Üzbegisztán vízigénye már jelenleg is 25 százalékkal magasabb, mint a két folyó vízhozama. Az Amu-darja felső szakaszánál lévő Türkmenisztán újabb fél millió hektáron tervezi az öntözéses mezőgazdaság kialakítását. Ebben a fegyveres konfliktusok által gyötört régióban egyszerűen ismeretlen az az együttműködés, amely a szűkösen rendelkezésre álló vízhozamokkal való gazdálkodáshoz szükséges. Ezen kívül az Amu-darja felső szakaszának vize felett rendelkező Afganisztán a felső szakasz vízhozamának egy részét fejlesztési célra akarja felhasználni. A Nothinghami Egyetem földrajztudósa, Sarah O'Hara, aki a régió vízellátásnak problémáival foglalkozik, kijelentette: „Beszélhetünk fejlődő világról és fejlett világról, de amivel most szembesülünk az a romló világ."[59]

Növekszik a környezeti menekültek száma

A sivatag terjeszkedése Afrika Szaharától délre fekvő területein és legfőképp a Szahel-övezet országaiban emberek millióit fosztja meg a lakhelyétől arra kényszerítve őket, hogy vagy délebbre költözzenek, vagy pedig Észak-Afrikába vándoroljanak. Az ENSZ egy 2006-ban, Tunéziában megrendezett, sivatagosodással foglalkozó konferenciájának előrejelzése szerint 2020-ig akár 60 millió ember is elvándorolhat a Szaharától délre lévő Afrikából Észak-Afrikába és Európába. A vándorlók áradata már sok éve tart. [60]

2003 októberének-közepén az olasz hatóságok felfedeztek egy Olaszország felé tartó hajót, amely Afrikából szállított menekülteket. Miután több mint két hétig sodródott a

tengeren és kifogyott az üzemanyaga és a vize, sok utas meghalt. Először a halottakat bedobálták a tengerbe. De egy idő után a megmaradt túlélőknek már nem volt elég erejük ahhoz, hogy átemeljék a halottakat a hajó oldalán. A holttestek és élők együtt hevertek a csónakban, és az egész, a csónak megmentője szerint „Dante poklának egyik jelenetére emlékeztetett."[61]

A menekültekről feltételezték, hogy szomáliaiak, akik Líbiában szálltak hajóra, de ezt nem lehetett biztosan tudni, mert a túlélők nem voltak hajlandóak elárulni, melyik országból származnak, nehogy hazaküldjék őket. Nem tudjuk, hogy politikai, gazdasági vagy környezeti menekültek voltak-e. A Szomáliához hasonló, államkudarcba jutott országok mindhárom menekülttípusnak kibocsátói lettek. Viszont jól tudjuk, hogy Szomália az ökológiai szempontból teljesen reménytelen eset: az ország túlnépesedett, túllegeltetett és az ebből fakadó sivatagosodás teljesen tönkreteszi a legeltető állattartásra építő gazdaságát. [62]

2006. április 30-án egy férfi a Barbados sziget partjának közelében halászva egy hat méter hosszú sodródó hajóra bukkant, amelynek fedélzetén 11 holttestet talált–testeket, amelyek a naptól és a rájuk fröccsenő sós tengervíztől „gyakorlatilag mumifikálódtak". Ahogy az utasok már érezték, hogy közel a vég, az egyik haldokló két test közé egy feljegyzést rakott, amelyen ez állt: „Szeretnék egy pénzösszeget küldeni a családomnak Szenegálba. Kérem, bocsássatok meg és viszontlátásra." Biztosra vehető, hogy az üzenet szerzője egyik tagja volt annak az 52 fős Szenegálból karácsony estéjén elinduló csoportnak, amelynek eredeti úti célja az Európába jutás ugródeszkájául szolgáló Kanári-szigetek voltak. Feltételezhető, hogy a menekülők 2000 mérföldet sodródtak a tengeren, és a hajó a Karib-szigetek térségében fejezte be utazását. Ez a csónak nem számított egyedi esetnek. 2006 szeptemberének első hétvégéjén a spanyol rendőrség Mauritániából indult csónakokat fogott el, és a fedélzeteken rekordszámú, összesen majdnem 1200 embert találtak. [63]

A közép-amerikai országok esetében, ideértve Hondurast, Guatamalát, Nicaraguát és El Salvadort, az úti célnak számító Egyesült Államokba gyakran Mexikón keresztül lehet eljutni. 2006-ban a mexikói bevándorlási hatóságok 240000 foglyul ejtett, illetve kitoloncolt személyről számolnak be, és ez a 2002-es évhez képest 74 százalékos növekedés. [64]

A Mexikó és Guatemala határán lévő Tapachula városában a vasúti töltés mellett ott állnak a fiatal munkát kereső férfiak, és azokra a lassan gördülő tehervonatokra várnak, amelyek északi irányban haladva mennek át a városon. Néhányuknak sikerül felugraniuk a szerelvényekre. Másoknak nem. A *Jesus el Buen Pastor* menedékhely 25 amputált személynek ad menedéket. Ezeknek az embereknek nem sikerült felkapaszkodniuk a tehervonatokra; nem tudták megtartani magukat a mozgó kocsikon és a kerekek közé zuhantak. Olga Sánchez Martínez, a menedékhely igazgatója elmondja: e fiatal férfiak számára „itt fejeződött be az amerikai álom keresése." A helyi plébános a vonatokra felugrani akaró vándorokat „a szegénység kamikázéinak" hívja. [65]

Napjainkban mindennapos esemény, hogy Olaszország, Spanyolország vagy Törökország partjain emberi tetemeket sodor ki a partra a tenger: reményvesztett emberek kétségbeesett cselekedetei ilyen következményekkel járnak. Az arizonai sivatagban minden nap mexikóiak teszik kockára az életüket azzal, hogy munka reményében megpróbálnak átjutni a határon. Minden nap mintegy 400-600 mexikói hagyja el a vidéki területeket, lemondva azokról a földekről, amelyet vagy túl kicsik, vagy az erózió által túlságosan is tönkretettek ahhoz, hogy megélhetést biztosítsanak. Ezek a személyek vagy a mexikói városokba mennek, vagy pedig törvénytelenül próbálnak meg bejutni az Egyesült Államokba. Sokan azok közül, akik megpróbálnak keresztül menni az arizonai sivatagon,

elpusztulnak a kibírhatatlan hőségben; Arizona állam és Mexikó határán minden évben holttestek tucatjaira bukkannak. [66]

Figyelembe véve azt a tényt, hogy a világ 2050-ig bekövetkező 3 milliárdos népességnövekedésének legnagyobb része olyan országokra jut, ahol a talajvízszint már csökken, a vízhiány miatti menekültekkel való találkozás mindennapos lesz. A száraz és félszáraz területek lakóiból ott lesznek majd leggyakrabban menekültek, ahol a népességszám növekedése meghaladja a vízkínálatot és a lakosság a rendelkezésre álló víz tekintetében szegénnyé válik. Ahogy a víztartó rétegek kimerülnek, és az emberek nem találnak többé vizet, Északnyugat-India falvai elnéptelenednek. Észak- és Nyugat-Kínában és Mexikó egyes területein lehet, hogy falulakók millióinak kell elköltözniük a vízhiány miatt. [67]

Az előrenyomuló sivatagok is arra kényszerítik az embereket, hogy elhagyják a lakóhelyüket, és a növekvő lakosság egyre kisebb kiterjedésű területekre kényszerül. Míg az amerikai homokteknő (szárazság, por- és homokviharok) miatt 3 millió ember kényszerült lakóhelye elhagyására, Kína szárazság és por- és homokviharok sújtotta tartományaiban a sivatag előrenyomulása akár emberek tízmillióit is megfoszthatja lakhelyétől. [68]

Iránban a terjedő sivatagok vagy a vízhiány miatt elhagyott falvak száma már több ezret tesz ki. A Teherántól egyórás autózással megközelíthető kisváros, Damavand környékén 88 falu néptelenedett el. Ahogy a sivatag Nigériában egyre újabb területeket hódít el magának, a földművesek és legeltető állattenyésztésből élők az egyre inkább zsugorodó termőterületeken zsúfolódnak össze. A sivatagosodás miatt hajléktalanná válók általában a várososba mennek, és jogcím nélküli lakásfoglalókká válnak. Sokan közülük külföldre vándorolnak.

A tengervízszint megemelkedése magyarázza a menekülésre kényszerülők másik csoportjának kialakulását–nem zárható ki, hogy egy hatalmas nagyságú csoportról van szó. A talajvízszint süllyedése és a terjeszkedő sivatagok miatt már napjainkban megindult a menekültek áradata. A tengervízszint emelkedése miatt történő menekülésre kényszerülő személyek számának növekedése csak most kezdődött el, de ezen menekültek száma végül akár a több száz milliót is elérheti, és ez további ok arra, hogy az éghajlatváltozást és a népességszám növekedését megállítsuk. [69]

A környezeti terhelés növekedése és az államcsődök

Fél évszázadig tartott az időszak, amikor a korábbi gyarmatok megszűnése és a Szovjetunió felbomlása miatt új államok alakultak. Napjainkban viszont a nemzetközi közösségnek az államok széthullásával kell szembenézniük. Jelenleg a csődbe jutott államok a nemzetközi politikai rendszer fontos szerepet játszó régióiban találhatók. A washingtoni székhelyű Alapítvány a Békéért és a Carnegie Alapítvány a Nemzetközi Békért közösen megjelentetett cikke megállapítja: „A valaha a nemzetközi politikai színpad peremén álló bukott államok mára – figyelemre méltó, kalandos és hosszú utazást megtéve – ennek a színpadnak a középpontjába kerültek.” [70]

Mint ahogy ezt már az első fejezetben megjegyeztük, ez a két kutatóintézet 60 államot vizsgált meg és rangsorolt abból a szempontból, hogy „mennyire veszélyeztetik őket az erőszakos konfliktusok és az adott társadalom hanyatlása”. Ez a *Foreign Policy*-ben megjelent elemzés 12 társadalmi, ökológiai és katonai jelzőszámra alapozza az értékelést. Az államcsődbe jutott országok listáját a Szudán vezeti, utána Irak, Szomália, Zimbabwe és

Csád következik. Az államcsőd lista elején álló húsz állam közül három olajexportáló államot találunk: Szudánt, Irakot és Nigériát. Indonézia és Irán a listán lejjebb található. A listán 12. helyen álló Pakisztán az egyetlen olyan államcsődbe jutott ország, mely nukleáris fegyverekkel rendelkezik. [71]

A *Foreign Policy*-ban megjelent rangsor 12 értékelési szempontjából hárommal külön foglalkozom. Ezek az egyenlőtlen fejlődés, a kormányzat legitimitásába vetett hit megszűnése és a demográfiai nyomás. Az egyenlőtlen fejlődés leggyakrabban azt jelenti, hogy a lakosság egy kis része egyre gazdagabb lesz, míg a társdalom jelentős részének életkörülményei a hanyatlás állapotában vannak. Ez az egyenlőtlenség, amelyet gyakran hoznak összefüggésbe a politikai korrupcióval, társadalmi feszültségeket okoz, ami aztán fegyveres társadalmi konfliktushoz vezethet. [72]

Azokat a kormányokat, amelyek képtelenek arra, hogy hatékonyan kezeljék a felmerülő problémákat és alapvető társadalmi szolgáltatásokat nyújtsanak, az emberek fölöslegesnek tekintik. Ennek következtében állampolgári hűségük már nem az államnak, hanem különféle haduraknak, törzsfőnököknek és vallási vezetőknek szól. Az állam hanyatlásának korai figyelmeztető jele az állam legitimitásába vetett hit hanyatlása.

A harmadik indikátor a demográfia nyomás. Sok olyan országban, amely az évtizedek során gyors népességnövekedésen ment keresztül, a kormányok egyszerűen belefáradtak a demográfiai gondok kezelésébe. Képtelenek megküzdeni azzal a gonddal, hogy az egy főre jutó termőföld és víz mennyisége szakadatlan csökken, és bár a gyermekek száma meredeken növekszik, nem tudnak elég gyorsan új iskolákat építeni. [73]

A 2007. évi államcsődlista elején álló Szudán klasszikus példája a demográfiai csapdában vergődő államnak, amin azt kell érteni, hogy az ország gazdaságilag és társadalmilag elég fejlett ahhoz, hogy a halandóságot lecsökkentse, de ahhoz még nem elég fejlett, hogy gyorsan tudja csökkenteni a születésszámot. Ennek következtében a nőknek átlagosan öt gyermekük van, ami lényegesen több mint amennyi a népességszám megőrzéséhez kell, és a 39 milliós országban a lakosság száma naponta 3400 fővel emelkedik. Szudán, számos országhoz hasonlóan, összeroppan ez alatt a terhelés alatt. [74]

Az államcsődlista első húsz országa két ország, Zimbabwe és Észak-Korea kivételével, demográfiai csapdában vergődik. Valószínű, hogy ezek az országok egyedül nem fognak tudnak kivergődni ebből a csapdából. Külső segítségre van szükségük, vagy ha ezt nem kapják meg, a helyzet egyszerűen tovább fog romlani. [75]

A hanyatlást kísérő tünetegyüttesnek az is része, hogy a külföldi tőkebefektetések megszűnnek, és nő a munkanélküliség. A Nemzetközi Népesedési Akciócsoport (PAI) kimutatta, hogy egy adott társadalom vonatkozásában a politikai instabilitás legfontosabb jelzőszáma a fiatalkorú munkanélküliek száma. A *Foreign Policy* kudarcot valló államainak listájának élén található államokban ez a szám magas.[76]

Az államkudarc egy további jellegzetessége az, hogy a fizikai infrastruktúra (az utak, az energia-ellátórendszerek és a vízvezeték- és csatornahálózat) egyre rosszabb állapotba kerül. Miközben a lakosság arra koncentrálja az erejét, hogy életben maradjon, ezekben az országokban elhanyagolják a természeti erőforrások megőrzését. Az erdők, a legelők és a termőföldek állapota folyamatosan romlik, és ennek következtében a gazdaság lefelé tartó örvénybe kerül.

Az államkudarc legszembetűnőbb tünete az, hogy a rend és törvények összeomlanak, és ezzel összefüggésben megszűnik az állampolgárok biztonsága. Haitiban felfegyverzett bandák uralkodnak az utcákon. Mindennapos eset: azokat a helyi lakosokat, akik eléggé szerencsések ahhoz, hogy a teljes munkaképes korú lakosság 30 százalékát kitevő állással rendelkezők csoportjába tartozzanak, elrabolják és szabadonbocsátásukért váltságdíjat követelnek. Afganisztánban Kabul kivételével nem a központi kormány, hanem a helyi hadurak gyakorolják a hatalmat. A jelenleg csak a térképeken létező Szomáliában a törzsek uralkodnak–az országból mindegyik törzs saját magának követel egy területet. [77]

Az államkudarcot elszenvedő országok között vannak olyanok is, amelyekben hosszan elhúzódó fegyveres konfliktusok zajlanak. Az Afrika közepén található Kongó folyó medencéjének nagy részében elterülő Kongói Demokratikus Köztársaságban 1998 és 2003 között polgárháború dúlt, és azóta is számtalanszor fellángolt az erőszak. Ez a hosszú ideig elhúzódó konfliktus napjainkig 4 millió életet követelt, és további milliók voltak kénytelenek elmenekülni az otthonaikból. A Nemzetközi Mentési Bizottság (IRC) adatai szerint a konfliktussal kapcsolatos halálozások döntő többsége nem erőszakos halál, hanem éhezés, légzési elégtelenség, fertőző hasmenés és más betegségek következménye. [78]

A kudarcot vallott államok azért váltak nemzetközi problémává, mert a terrorizmus, a kábítószerek, a fegyverek és menekültek forrásai. Afganisztán nemcsak a terroristák kiképzőbázisa volt, hanem a szövetséges nemzetközi erők megszállása alatt, hirtelen a világ vezető heroin exportálójává vált. A terroristák kiképzésében az az Irak vezet, amely a 2007. évi államkudarc-listán 2. helyen áll. A Ruandából származó menekültek, köztük több ezer felfegyverzett katona is, hozzájárult Kongó destabilizáláshoz. Az *Economist* 2004 decemberi száma megállapítja: „Akár egy súlyosan elmeháborodott személy, a kudarcot vallott állam nemcsak önmagára, hanem a szomszédaira, sőt még a távolabb lévő országokra is veszélyes.” [79]

Sok országban az ENSZ vagy más nemzetközileg megszervezett békefenntartó erők próbálják meg fenntartani a békét, és e törekvésük gyakran kudarccal végződik. ENSZ-békefenntartók tartózkodnak a Kongói Demokratikus Köztársaságban, Libériában és Sierra Leonéban. Többnemzetiségű békefenntartó erők állomásoznak Afganisztánban, Haitiban és Szudánban. Ezek a csapatok túl gyakran csak szimbolikus erőt képviselnek, és nem elég nagyok ahhoz, hogy biztosítani tudják a stabilitást. [80]

Olyan országok, mint Haiti vagy Afganisztán nem tudnak meglenni a lakosság életben tartását biztosító külföldi szállítmányok nélkül. A gazdasági segélyek, melyek (és ezt fontos megjegyeznünk) az élelmiszersegélyeket is tartalmazzák, hozzájárulnak ahhoz, hogy ezek az országok ne roppanjanak össze. Jelenleg viszont nem áll rendelkezésre elegendő segély, amellyel le lehetne küzdeni a hanyatlás egymást erősítő folyamatait, és el lehetne érni, hogy e folyamatokat a stabilitás és a folyamatos fejlődés váltsa fel. [81]

A fokozódó globalizáció és gazdasági integráció korában a globális rendszer működése és az egyes államok jóléte jól funkcionáló államok széleskörű együttműködésétől függ. Amikor a kormányok elveszítik azt a képességüket, hogy kormányozzanak, akkor már nem képesek beszedni az adókat, és még kevésbé képesek a nemzetközi adósságaik törlesztésére. Ha nő a kudarcot valló államok száma, nő a behajthatatlan adósság összege is. A nemzetközi terrorizmus kordában tartására irányuló erőfeszítések sikere a működőképes államok együttműködésétől függ, és ahogy az államok összeroppannak, ezek az erőfeszítések gyengülnek.

 Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

A veszélyeztetett állatfajok megvédése is majdnem mindig erős nemzetközi együttműködést igényel. Egy olyan országban, mint a Kongói Demokratikus Köztársaság, ahol kormányszervezetek összeomlottak, az éhezés a lakosság széles rétegeit érinti, és a zűrzavar az úr, a síkvidéki és hegyvidéki gorillák populációja meredeken csökkent. Afrikában, ahol a világ még megmaradt nagytestű emlősállataiból oly sok él, újra és újra hasonló populáció csökkenéssel kell szembenéznünk. [82]

Vagy nézzük meg azt a nemzetközi hálózatot, amely olyan fertőző betegségek elterjedését gátolja meg, mint a madárinfluenza, a SARS és a gyermekbénulás, vagy olyan állati megbetegedéseket, mint a kergemarhakór és a száj- és körömfájás. A nemzetközi közösség 1988-ban harcot indított a gyermekbénulás világméretű megszüntetéséért, egy olyan kampányt, amely a himlő felszámolását elérő sikeres erőfeszítés módszereit követte. A cél az volt, hogy megszabaduljanak ettől a félelmetes betegségtől, amely naponta átlag 1000 gyermeknek okozott bénulást. 2003-ra a rettegett betegséget néhány ország (Afganisztán, India, Nigéria és Pakisztán) kivételével felszámolták.[83]

2003-ban észak-nigériai vallásos vezetők elkezdték ellenezni az oltási programot azzal az indokkal, hogy az az AIDS és a meddőség terjesztésére szőtt összeesküvés. Ennek következtében gyorsan növekedni kezdett a regisztrált gyermekbénulásos megbetegedések száma: három év leforgása alatt megháromszorozódott. Ezalatt az éves mekkai zarándoklaton résztvevő nigériai muzulmánok valószínűleg elterjesztették a betegséget, mely már olyan (gyermekbénulás mentesnek tartott) országokban ütötte fel a fejét, mint Indonézia, Csád és Szomália. A szaúd-arábiai hatóságok válaszlépésként elrendelték, hogy minden gyermekbénulásos megbetegedést jelentő országból érkező, fiatalabb korosztályú látogatót be kell oltani. [84]

2007 végén helyi jellegű esetek vannak Afganisztánban, Nigériában, Indiában és Pakisztánban, és összesen 10 országból jelentenek megbetegedéseket. Mivel a fertőzés a kudarcot vallott államokban újra és újra felüti a fejét, lehet, hogy egyre messzebb kerülünk a gyermekbénulástól mentes világtól, bár 190 országban már felszámolták ezt a kórt. Ha a nemzetközi közösség nem lesz képes hatékonyan kezelni a kudarcot valló államokban tapasztalható jelenségeket, akkor más célok megvalósítása is kérdésessé válhat.[85]

 Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

II.

A VÁLASZ–A B-TERV

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

A szegénység megszüntetése és a népességszám stabilizálása

A 21. század ígéretes módon indult, amikor az ENSZ tagországai elfogadták azt a célt, hogy 2015-ig a szegénységben élő emberek számát 50 százalékkal csökkentik. 2007-ben úgy látszott, a világ jó úton halad a cél elérése felé. Ennek két legfontosabb magyarázata Kína és India. Kína éves gazdasági növekedése az utóbbi húsz esztendőben majdnem 10 százalék volt, míg Indiáé a legutóbbi időkben 7 százalékra gyorsult, és ez a két tényező milliókat emelt ki a szegénységből.[1]

A kínai szegények száma az 1981. évi 648 millióról 2001-re 218 millióra csökkent, és ez volt a történelem során tapasztalt legnagyobb csökkenése a szegénységnek. India gazdasági fejlődése is bámulatos. A 2004-ben hivatalba lépő Manmohan Singh miniszterelnök dinamikus vezetése alatt frontális támadást indítottak a szegénység ellen: modernizálják a falusi infrastruktúrát. A célzott beruházások a szegények legszegényebbjein akarnak segíteni.[2]

Ha a nemzetközi közösség aktívan támogatja a reformszellemiségű India erőfeszítéseit, további több száz millió embert lehet majd kiemelni a szegénységből. Most hogy Indiában dinamikus gazdasági fejlődés bontakozik ki, a világ elkezdhet intenzív figyelmet szentelni a más területeken fennmaradt szegénységnek is, amely leginkább a Szaharától délre fekvő afrikai területeken és Közép-Ázsia kisebb országaiban összpontosul.

Délkelet-Ázsia számos országa is (köztük Tájföld, Vietnám és Indonézia) figyelemre méltó eredményeket ért el. Ha nem következik be sehol sem jelentős visszaesés, akkor ezek az ázsiai eredmények biztosítani fogják, hogy az ENSZ Millenniumi Fejlesztési Céljai (MDG) között szereplő célkitűzés, amely szerint 2015-ig 50 százalékkal kell csökkenteni a szegények számát, teljesülni fog. Sőt egy 2007. évi felmérés szerint, amelyet a Millenniumi Fejlesztési Céljainak (MDG) megvalósulásáról készítettek, a Világbank megállapítja, hogy, eltekintve a Szaharán túli Afrikától, a fejlődő világ összes régiója jó ütemben halad afelé, hogy 2015-ig 50 százalékkal csökkentse a szegények számát.[3]

A Szaharán túli Afrikában élő 800 millió ember egyre mélyebb a szegénységbe süllyed. Egyre inkább terjed az éhezés, az írástudatlanság és a betegség, és ez részben felmorzsolja a Kína és India által elért előnyöket. Afrika külön figyelmet érdemel. A működésképtelenné vált államoknak mint csoportnak is folyamatosan romlik a pozíciója. A Világbank törékeny államokról készített nemzetközi felmérése nem tartalmaz biztató adatokat, mivel ezekben az országokban a mélyszegénységben élők aránya 50 százalékos– tehát magasabb, mint 1990-ben.[4]

A szegények számának 2015-ig elérendő 50 százalékos csökkentésén kívül a Millenniumi Fejlesztési Célok (MDG) azt is célul tűzik ki, hogy az éhezők száma 50 százalékkal csökkenjen, hogy az alapfokú oktatás mindenki számára biztosított legyen, továbbá, hogy megállítsák és visszafordítsák a fertőző betegségek, kiváltképp a HIV és a malária, terjedését. A fenti célokkal szoros összefüggésben az ENSZ-tagállamok elkötelezték magukat amellett, hogy háromnegyedével csökkentik a gyermekágyi halandóságot és kétharmadával csökkentik az öt évnél fiatalabb gyermekek halandóságát.[5]

 © Hung.Transl.: Dávid Bíró

Míg az a célkitűzés, hogy 2015-ig a súlyos szegénységben élők számát 50 százalékkal csökkentsék, úgy tűnik, megvalósul, az éhínségtől szenvedők arányának felére csökkentése nem. Sőt az éhínségtől és alultápláltságtól szenvedők száma hosszan tartó csökkenést követően ismét emelkedni kezdett. Az alapfokú oktatásban részesülő gyermekek száma nagymértékben növekszik ugyan, de legfőképp az Indiában elért haladás következtében.[6]

Amikor az ENSZ meghatározta a millenniumi fejlesztési célokat (MDG), érthetetlen módon minden családtervezéssel kapcsolatos célkitűzést kihagyott. A Christine McCafferty parlamenti képviselő elnöksége alatt működő, népesedéssel, fejlődéssel és reproduktív egészséggel foglalkozó összpárti parlamenti csoport Nagy-Britanniában nemzetközi szakértők bevonásával parlamenti meghallgatásokon vitatta meg ezt a mulasztást. A bizottság következtetéseit ismertető, 2007 januárjában megjelent jelentés arra következtetésre jut, hogy a „a népesedésnövekedés jelenlegi szintjén legkevésbé fejlett országokban és régiókban a millenniumi fejlesztési célok megvalósítása nehéz vagy éppen teljesen lehetetlen”.[7]

Martha Campbell és szerzőtársai a *Science* hasábjain foglalják össze a jelentés következtetéseit. Elmagyarázzák, hogy miért van szükség „a nemzeti családtervezési program támogatásának jelentős növelésére mindenekelőtt annak a 2 milliárd embernek a vonatkozásában, aki jelenleg kevesebb, mint napi két dolláron él.” Igaz, hogy késve, de az ENSZ időközben egy újabb célkitűzést fogadott el, amely arra szólít fel, hogy 2015-ig a reprodukciós, tehát a fogamzással, gyermekszüléssel kapcsolatos egészségügyi szolgáltatások mindenki számára váljanak hozzáférhetővé.[8]

Szerte a világon az országoknak nem nagyon maradt más hátra, minthogy arra törekedjenek, hogy minden családban átlag két gyermek szülessen. Nem létezik más járható út. Minden olyan népességszám, amely hosszú távon és folyamatosan csökken vagy növekszik nem fenntartható.

Az egyre integráltabb világban, amelyben nő az államcsődbe jutott országok száma, a szegénység felszámolása és a népességszám stabilizálása biztonsági kérdéssé vált. A népességnövekedés lelassulása segít a szegénység és rettenetes kísérőjelenségeinek megszüntetésében, de szegénység megszűnése maga is hozzájárul a népességnövekedés lassulásához. Egyre inkább kifutunk az időből, és világos hogy mindkét területen egyszerre kell lépnünk.

Mindenkire kiterjedő alapfokú oktatás biztosítása

Az egyik módszer, amellyel csökkenteni lehet a gazdagok és szegények közötti szakadékot a mindenkire kiterjedő alapfokú oktatás biztosítása. Ez azt jelenti, hogy biztosítani kell, hogy 72 millió, iskolába nem beiratkozott gyermek képes legyen az iskolalátogatásra. A semmiféle hivatalos oktatásban nem részesülő gyermekek óriási hátránnyal kezdik az életüket, egy olyan hátránnyal, ami szinte teljesen bizonyossá teszi, hogy súlyos szegénységben fognak élni és így folytatódik a szegények és gazdagok közötti szakadék tágulása. A fokozódó mértékben integrálódó világban ez a táguló szakadék növeli az instabilitást. Amartya Sen Nobel-díjas közgazdász tömören fogalmaz: „Az írástudatlanság és a számolni nem tudás nagyobb veszélyt jelent az emberiségre, mint a terrorizmus.”[9]

A Világbank Oktatást Mindenkinek nevű programjával vezető szerepet vállalt a mindenkire kiterjedő alapfokú oktatás megvalósításában: minden ország, amely jól átgondolt tervet készít a mindenkire kiterjedő alapfokú oktatás megvalósítására, jogosulttá válik a Világbank pénzügyi támogatására. A segítség három legfontosabb feltétele egy jól átgondolt

 © Hung.Transl.: Dávid Bíró

terv benyújtása, továbbá az, hogy az adott ország saját forrásaiból jelentős összeget szánjon a tervre és költségvetési és számviteli gyakorlata áttekinthető legyen. A terv maradéktalan megvalósulása esetén 2015-ig a szegény országokban élő összes gyermek alapfokú oktatásban részesül, és ez hozzájárul majd ahhoz, hogy ezek a gyermekek ki tudjanak törni a szegénységből.[10]

Bizonyos haladás történt a cél megvalósulásában. Míg 2000-ben a világon élő gyermekek 78 százaléka fejezte be az alapfokú iskolát, 2005-ben már 83 százalék. A javulás jelentős, de országok közötti megoszlása egyenlőtlen, aminek következtében a Világbank kénytelen volt megállapítani, hogy a 152 adatokat rendelkezésre bocsátó, fejlődő ország közül a mindenkire kiterjedő alapszintű oktatás célját csak 95 fogja 2015-ig elérni.[11]

A szegénység nagyrészt egyik generációról a másikra öröklődik. A napjainkban szegénységben élők túlnyomó többsége olyan emberek gyermeke, akik maguk is szegénységben éltek. A szegénység viselkedési modelljeiből való kilépés legfontosabb tényezője az oktatás–elsősorban a lányok oktatása. A nők iskolázottságának emelkedésével, csökken a születésszám. Az újszülött és csecsemőkori halálozási gyakorisága alacsonyabb azon anyák körében, akik legalább öt évig tanultak, mint azon társaik között, akik semmit sem tanultak. A közgazdász Gene Sperling 2001-ben keletkezett, 72 országra kiterjedő tanulmányában arra a következtetésre jutott, hogy „a nők középiskolai oktatásának kiterjesztése minden bizonnyal az egyetlen és legjobb eszköz a születésszám jelentős csökkentésére.”[12]

Az alapfokú oktatás hatására általában nő a mezőgazdaság termelékenysége. Az olyan mezőgazdasági továbbképzési szolgáltatások, amelyek az információk terjesztése céljából nyomtatott anyagokra tudnak támaszkodni, nyilvánvaló előnnyel rendelkeznek. Az is nagyon előnyös, ha a földművesek képesek elolvasni a növényvédő szeres zsákra nyomtatott használati utasításokat. Adott esetben egy élet múlhat azon a képességen, hogy valaki el tudja-e olvasni egy növényvédő szeres ládán található használati utasítást.

Olyan időkben, amikor a HIV-vírus terjed, az iskolák megteremtik azokat az intézményi feltételeket, amelyek lehetővé teszik a fiatalok tájékoztatását a fertőzés veszélyeiről. A gyermekeket nem akkor kell tájékoztatásban és nevelésben részesíteni a vírusról és a vírus terjedéséhez hozzájáruló életmódról, amikor már megbetegedtek, hanem akkor, amikor még fiatalok. A fiatalokat arra is mozgósítani lehet, hogy a társaikat részesítsék oktatókampányokban.

A fejlődő országokban, kiváltképp azokban az országokban, amelyekben az AIDS-járvány megtizedeli a tanárokat, óriási szükség van a tanárképzésben résztvevők számának növelésére. A szegény családokból származó, ígéretes tehetségű fiatalok tanárképzésben való részvételének ösztöndíjjal történő támogatása azzal a feltétellel, hogy a kedvezményezettnek kötelezettséget kell vállalnia arra, hogy például legalább öt évig tanítani fog, jelentős haszonnal járó befektetés lehet. Ez többek között segítene abban, hogy rendelkezésre álljanak azok az oktatási erőforrások, amelyek lehetővé teszik a mindenkire kiterjedő alapfokú oktatás biztosítását továbbá azt is, hogy a társadalom legszegényebb rétegeiben is nagy számban meg lehessen találni a tehetségeket.

Gene Sperling álláspontja szerint minden tervnek gondoskodnia kell arról, hogy a társadalom legnehezebben megközelíthető rétegeit, különösképp a vidéki területeken élő szegény hajadonokat, is elérhessék. Megjegyzi, hogy Etiópia úttörő szerepet játszott a lányok számára szervezett tanácsadó bizottságokkal. A bizottságok képviselői felkeresik

 © Hung.Transl.: Dávid Bíró

azokat a szülőket, akik lányukat már korai korban férjhez szeretnék adni, és arra bátorítják őket, hogy tartsák még lányaikat az iskolában. Néhány országban, pl. Brazíliában és Bangladeshben, a lányoknak szükség esetén kisebb összegű ösztöndíjat vagy szüleiknek rendszeres anyagi juttatást adnak, ezzel segítve a szegény családból származókat abban, hogy alapfokú oktatásban részesüljenek.[13]

Ahogy a világ gazdasága egyre inkább integráltabbá válik, majdnem 800 millió írástudatlan felnőttje súlyos hátrányokat szenved el. Ezt a negatív jelenséget úgy lehet leginkább felszámolni, hogy a felnőttek számára önkéntesek széleskörű bevonásával írást-olvasást tanító tanfolyamokat szerveznek. Ahol szükséges, a nemzetközi közösség felkínálhatná azokat az indító összegeket, amelyek az oktatási anyagok létrehozásához és külső tanácsadók bevonásához szükségesek. Bangladeshben és Iránban sikeres írást-olvasást tanító felnőttoktatási programok léteznek, amelyek modellként szolgálhatnak.[14]

A világnak becslések szerint a jelenlegi kiadásokon felül 10 milliárd dollárra van szüksége ahhoz, biztosítsa a mindenkire kiterjedő alapfokú oktatást. Olyan időszakban amikor az oktatás nemcsak azt jelenti, hogy a gyermekek kezébe könyvet adnunk, hanem azt is, hogy hozzáférhetnek az internethez is, elfogadhatatlan, hogy vannak olyan gyermekek, akik sosem mennek iskolába.[15]

A gyermekek iskolába járását elérni akaró ösztönzők közül kevés annyira hatékony, mint az iskolai ebédet biztosító programok, és ez leginkább a legszegényebb országokban igaz. Az Egyesült Államokban 1946 óta minden állami iskolába járó gyermek ebédprogramban vehet részt, ami lehetővé teszi a gyermekek számára, hogy naponta legalább egy alkalommal egy jó étkezésben legyen részük.[16]

Azok a gyermekek, akik éheznek vagy betegek, sokat hiányoznak az iskolából. És amikor elmennek az iskolába, akkor sem teljesítenek annyira jól, mint többi társuk. A Columbia Egyetemen működő Föld Intézet vezetője, Jeffrey Sachs megállapítja: „A beteg gyermekek gyakran egész életükben lecsökkent teljesítményt nyújtanak, mert iskolai pályafutásukban olyan törések keletkeznek, amelyet a kognitív és fizikai képességeiknek a sérülése kísér.” Amikor azonban az alacsony jövedelmű országokban elindítják az iskolai ebédeltetési programokat, nő az iskolába beiratkozott gyermekek száma, javul a tanulmányi előmenetelük, és az iskolában eltöltött évek száma is nő.[17]

A változások főleg a lányoknak kedveznek. Mivel az iskolai ebéd lehetősége az iskolába vonzza őket, hosszabb ideig járnak iskolába, később mennek férjhez, és kevesebb gyermekük születik. Mind az egyénnek, mind a társdalomnak kedvező ez a helyzet. Ha a világ 44 legszegényebb országában elindítanák az iskolai ebédeltetést biztosító programokat, akkor ez az ENSZ éhezést csökkentő programjának költségein kívül a becslések szerint évente további 6 milliárd dollárba kerülne.[18]

Nagyobb erőfeszítésekre van szükség az iskoláskornál fiatalabb gyermekek táplálásának javításában is, annak érdekében hogy a későbbiek során ezen gyermekek ki tudják használni az iskolai étkeztetés előnyeit. George McGovern egykori demokrata párti szenátor megjegyzi, hogy „az asszonyokat, csecsemőket és gyermekeket támogató WIC-programnak, amely magas tápértékű táplálék-kiegészítőket kínál terhes, illetve újszü1öttüket gondozó anyáknak” a szegény országokban is hozzáférhetőknek kell lenniük. Harminchárom év tapasztalatait leszűrve kétségtelen, hogy az egyesült államokbeli WIC-program jelentős sikereket ért el az alacsony jövedelmű családokból származó iskoláskor előtti korosztályok élelmezésében, egészségmegőrzésében és fejlődésében. Ha ezt a programot kiterjesztenék a

 © Hung.Transl.: Dávid Bíró

44 legszegényebb ország terhes, illetve gyermekét gondozó anyáira és kisgyermekeikre, akkor ez olyan időkben segítene sok millió kisgyermek éhezésének megszüntetésében, amikor ezzel óriási eredményeket lehetne elérni.[19]

Ezek az erőfeszítések költségesek ugyan, de nem drágák ahhoz képest, hogy az éhezésre visszavezethető termelékenységcsökkenés évente mekkora kárt okoz. McGovern úgy véli, hogy ez a kezdeményezés „segítene az éhínség és kétségbeesés teremtette ingoványnak, adott esetben a terroristák toborzóterületének, a megszüntetésében." Egy olyan világban, amelyben hatalmas gazdagság halmozódik fel a gazdagok kezén, alig érthető, hogy miért járnak gyermekek éhesen iskolába.[20]

A népességszám stabilizálása

Körülbelül 43 ország van, ahol a népesség már lényegében stabil vagy lassan csökken. A legalacsonyabb termékenységi rátájú országokban, s ezek közt van Japán, Oroszország, Németország és Olaszország, a népesség valószínűleg némiképp csökkenni fog a következő fél évszázadban.[21]

Az országok egy nagyobb csoportja a termékenységet a reprodukciós szintre vagy az alá csökkentette. De a népesség majd csak akkor stabilizálódik, amikor a nagy létszámú fiatal korosztályok túljutnak a reproduktív éveiken. Ebbe a csoportba tartozik Kína és az Egyesült Államok. Az országoknak egy harmadik csoportja, mint pl. Etiópia, a Kongói Demokratikus Köztársaság és Uganda, viszont várhatóan több mint megduplázza népességét 2050-re.[22]

Az ENSZ előrejelzései a világ népességnövekedéséről három különböző termékenységi szintet feltételeznek. A közepes termékenységi szintet feltételező, legáltalánosabban használt előrejelzés szerint a világ népessége 2050-re eléri a 9,2 milliárdot, a legmagasabb termékenységi szinttel számolt becslés szerint pedig a 10,8 milliárdot. Az alacsony termelékenységre épített becslés szerint a világ népességszaporulata gyorsan a reprodukciós ráta alá süllyed, azaz minden házaspárnak átlagosan 1,6 gyermeke születik. Ebben az esetben a népességszám 2041-ben kicsivel 8 milliárd alatt tetőzik és utána csökkenni kezd. Ha meg akarjuk szüntetni a szegénységet, éhezést és írástudatlanságot, nem marad sok választásunk: mindenképp az alacsony termékenységgel számoló szcenárió megvalósítására kell törekednünk.[23]

A népességnövekedés fékezése azt jelenti, hogy minden nőnek, aki szabályozni akarja születendő gyermekei számát, elérhetők legyenek a számára szükséges családtervezési szolgáltatások. Sajnos jelenleg kb. 201 millió pár nem tud hozzáférni az igényelt családtervezési szolgáltatásokhoz. Az Amerikai Nemzetközi Fejlesztés Hivatal korábbi tisztviselője, J. Joseph Speidel leírja: „Ha olyan antropológusokat kérdezünk, akik a falvakban… együtt élnek és dolgoznak a szegényekkel, gyakran arról számolnak be, hogy az asszonyok rettegnek egy újabb terhességtől. Egyszerűen nem akarnak teherbe esni." A globális akciótervben a legsürgetőbb pont a családtervezési szolgáltatások hiányának megszüntetése. A családtervezés mérhetetlen előnyökkel jár, míg költségei minimálisak.[24]

Jó hír, hogy az olyan országok, amelyek akarják segíteni a párokat a családméret csökkentésében, ezt gyorsan megtehetik. Kollegám, Janet Larsen írja, hogy mindössze egy évtized alatt Irán a majdnem rekord szintű népességnövekedését a fejlődő világ egyik legalacsonyabb növekedési rátájára csökkentette. Amikor Khomeini Ayatollah 1979-ben az ország vezetője lett, azonnal leállította a jól megalapozott családtervezési programokat, és a nagycsaládot támogatta. Mivel az ország 1980 és 1988 között háborúban állt Irakkal,

 © Hung.Transl.: Dávid Bíró

Khomeini azt akarta, hogy az iráni családok nagyok legyenek, hogy növelhessék a hadsereg létszámát. A 20 milliós hadsereg volt a célja. A közvéleményhez intézett felhívásai nyomán a termékenységi ráta nekirugaszkodott: a 80-as évek elején Irán évenkénti népességnövekedése 4,2 %-os csúcsot ért el, ami megközelíti a biológiai maximumot. Amikor ez az óriási növekedés elkezdte túlterhelni a gazdaságot és környezetet, az ország vezetői felismerték, hogy a túlzsúfoltság, a környezet pusztulása és a munkanélküliség Irán jövőjét ássa alá.[25]

1989-ben a kormány hátraarcot csinált, és visszaállította családtervezési programját. 1993 májusában nemzeti családtervezési törvényt fogadtak el. Több minisztérium (pl. oktatási, kulturális, egészségügyi) költségvetését mozgósították, hogy a kisebb családokat népszerűsítse. Az iráni állami média felelősséggel tartozott azért, hogy a népesedési kérdések és a rendelkezésre álló családtervezési szolgáltatások közismertté váljanak. Mintegy 15000 „egészségközpontot" vagy klinikát állítottak fel a vidéki lakosság egészségügyi és családtervezési ellátására.[26]

A vallási vezetőket közvetlenül bevonták, szinte keresztes hadjárat fejlődött ki a kiscsaládokért. Irán a fogamzásgátlási eszközök teljes skáláját elérhetővé tette, beleértve – elsőként az iszlám országok közül – a férfiak sterilizálását is. A születésszabályozás minden formája, ideértve a fogamzásgátlás különféle formáit a tablettáktól a sterilizációig, ingyenes lett. Irán a fogamzásgátlás területén tényleg úttörő politikát folytatott, mivel az egyetlen olyan ország, ahol a leendő házaspároknak tanfolyamot kell elvégezniük a modern fogamzásgátlásról, mielőtt engedélyt kapnak a házasságkötésre.[27]

Az egészségügyi szolgáltatások közvetlen fejlesztése mellett nagyszabású erőfeszítéseket tettek a nők írni olvasni tudásának növeléséért, ami az 1970-es 25 százalékról 2000-re több mint 70 százalékra nőtt. A lányok iskolai beíratásának aránya 60 százalékról 90 százalékra ugrott. A televízió a családtervezési információk országos terjesztésében kapott nagy szerepet, kihasználva annak előnyét, hogy a vidéki háztartások 70 százalékában van tv-készülék. A kezdeményezés eredményeképpen az átlagos családméret 7 gyermekesről kevesebb, mint 3 gyermekesre csökkent. 1987-től 1994-ig Iránban a népesség növekedési rátája a felére csökkent. 2006-ban 1,3 százalék volt, ami egy kicsivel magasabb az USA népességnövekedésénél.[28]

Miközben a kutatók figyelme a termékenység csökkentésével kapcsolatban a hivatalos oktatás felé fordul, a rádiók és televíziók szappanoperái az oktatás különféle formáinál is gyorsabban meg tudják változtatni az emberek hozzáállását a reproduktív egészség, a nemek közti egyenlőség, a családméret és környezetvédelem kérdéseihez. Egy jól megírt szappanopera rövid időn belül nagy hatást gyakorolhat a népesedési folyamatokra. Költsége viszonylag kisebb, mint az oktatásé, és a sorozatot a hivatalos oktatási rendszereket bővítésének idején is lehet folytatni.

Ennek a megközelítésnek a hatékonyságát Miguel Sabido, a mexikói országos tévéhálózat alelnöke fedezte fel, amikor egy szappanoperát készítettek az írástudatlanságról. A sorozat egyik szereplője elkezdte az oktatási központ látogatását, mert meg akart tanulni írni és olvasni. A kérdéses epizód levetítését követően, másnap negyedmillió ember jelent meg Mexikó City oktatási irodáiban. Összesen 840 ezer ember jelentkezett írás-olvasás tanfolyamra a sorozat megtekintése után.[29]

Sabido foglalkozott a fogamzásgátlással az „Acompáneme" (Gyere velem) c. szappanoperájában. Egy évtized alatt Mexikóban ez a sorozat segített abban, hogy elérjék a születési ráta 34 százalékos csökkenését.[30]

 © Hung.Transl.: Dávid Bíró

Más szervezetek gyorsan átvették ezt a módszert. A William Ryerson vezette amerikai Népesedés Média Központ (PMC) már mintegy 15 országban kezdeményezett és számos országban tervez projekteket. Említésre méltó a PMC az utóbbi években Etiópiában kibontakozó tevékenysége. A szervezet Amharicban és Oromiffában sugárzott rádiójáték sorozata a reproduktív egészség és a nemek közötti egyenlőség kérdéseit feszegette. Olyan témákkal foglalkoztak, mint pl. a HIV/AIDS, a családtervezés és a lányok iskolázása. Két évvel az adás 2002-es elindítása után egy felmérés azt mutatta, hogy a 48 etiópiai központ új, reproduktív egészségügyi szolgáltatásait kereső látogatóinak 63 százaléka a PMC valamelyik rádiójátékát hallgatta.[31]

Amhara tartományban a műsor hatására a férjezett asszonyok közt 55 százalékkal nőtt a nem kívánt terhesség ellen védekezők száma. A műsort hallgató férfiak közül négyszer annyian mentek el HIV-tesztre, s a nők közt háromszorosra nőtt ez az arány. Az egy nőre jutó gyermekszülések száma 5,4-ről 4,3-ra csökkent, és 157 százalékkal növekedett a fogamzásgátlók iránti kereslet.[32]

A fogalmazással, gyermekszüléssel és családtervezéssel kapcsolatos szolgáltatások költsége elenyésző azok hasznához képest. Joseph Speidel becslése szerint a fejlődő és fejlett országoknak közel 17 milliárd dollárjába kerülne, hogy a fejlődő országokban minden nő számára elérhetővé lehessen tenni ezeket a szolgáltatásokat.[33]

Az ENSZ becslései szerint, ha 201 millió érintett nő hozzáférhetne a számára szükséges fogamzásgátláshoz, akkor évente 52 millió nem kívánt terhesség, 22 millió titokban végzett abortusz és 1,4 millió csecsemőhalál lenne elkerülhető. Egyszerűen megfogalmazva: a családtervezés hiányának társadalmi terhe valószínűleg már magasabb, mint amit el tudunk viselni.[34]

A kisebb családlétszámra való áttérés óriási előnyökkel jár. Szakértők kiszámították: ha az állam Bangladesben 62 dollárt költ egy nem kívánt terhesség megelőzésére, az 615 dollár költségmegtakarítást eredményez a közszolgáltatások más területein. A reproduktív egészségi és családtervezési szolgáltatásokba történő befektetés, megnöveli az egy gyermekre jutó, képzésre és egészségügyi ellátásra költhető összegeket, és így felgyorsul a szegénység leküzdése. Ha a donor országok a hiányzó 7,9 milliárd dollárt teljes egészében rendelkezésre bocsátanák, és ezzel minden pár számára elérhetővé tennék az általuk igényelt születésszabályozási szolgáltatásokat, akkor ennek óriási társadalmi haszna lenne: javulna az oktatás és az egészségügyi ellátás színvonala. [35]

Jobb egészséget mindenkinek

Míg a fejlett országok egészségügyi problémái között a szívbetegséget a rákot (ezek nagymértékben az öregedés betegségei), az elhízást és a dohányzást lehet megemlíteni, a fejlődő országokban a fertőző betegségek adnak okot a legtöbb aggodalomra. Az AIDS-en kívül a legfontosabb gondot jelentő betegségek között megemlíthetjük a fertőző hasmenést, a légzőszervi megbetegedéseket, a tuberkolózist, a maláriát és a kanyarót. A gyermekhalandóság is magas.

Súlyos késedelmet szenvedett az a millenniumi fejlesztési cél (MDG), amely szerint 2015-ig a kétharmadával kell csökkenteni az öt év alatti gyermekhalandóságot. 2005-ben 147 ország közül csak 32 fejlődő ország volt jó úton a célkitűzés megvalósítása felé. Huszonhárom országban a gyermekhalandóság nem változott, sőt emelkedett. A Világbank

 © Hung.Transl.: Dávid Bíró

törékenynek minősített 35 állama közül csak 2 van jó úton a cél 2015-ig történő megvalósítása felé.[36]

Az éhezés megszüntetésével együtt a biztonságos vizet szolgáltató és megbízható ivóvízellátás (ezt a becslések szerint 1,1 milliárd ember kényszerül nélkülözni) feltétlenül szükséges ahhoz, hogy mindenki egészségi állapota javulhasson. Sok városban az egyetlen reálisan megvalósítható lehetőség az, ha elkerülik a drága vízre alapozott szennyvíztisztítók és szennyvízkezelők megépítését és ehelyett a vízmentes szennyvíztisztítást választják, amely nem terjeszti a betegségeket okozó kórokozókat. (A 10. fejezetben leírjuk vízöblítés nélkül működő, száraz komposztáló toalettet.) Ez az átállás egyszerre könnyítene a vízhiányon, és csökkentené a vízrendszerekben a betegséget terjesztő anyagok terjedését, és hozzájárulhatna a tápanyag körforgásának lezárásához–olyan megoldás az, melynek minden következménye haszonnal jár.[37]

Az egyik legimponálóbb eredményt egy kevés hírverést kapott bangladesi civilszervezet, a BRAC érte el, amely a hasmenés otthoni kezelésére az országban élő összes anyának megtanította a szájon át bevihető rehidratáló oldat (forralt vízben elkevert só és cukor) készítését. A Fazle Hasan Abed által alapított BRAC-nak sikerült óriási mértékben csökkenteni a csecsemő és gyermekhalálozást egy sűrűn lakott, szegénység által sújtott és alacsonyan iskolázott országban.[38]

Látva a nagy sikert, a UNICEF úgy döntött, hogy az egész világra kiterjedő hasmenés kezelését célzó programjában a BRAC modelljét fogja használni. Ennek a feltűnően egyszerű rehidratáló oldatnak az egész világra kiterjedő alkalmazása roppant hatásos volt: míg 1980-ban 4,6 millió gyermek halt meg hasmenés miatt, 2006-ban már csak 1,6 millió. A rehidratáló oldatra támaszkodó terápiával Egyiptom 1982 és 1989 között 82 százalékkal csökkentette a hasmenésre visszavezethető gyermekhalálozást. Kevés olyan befektetésről tudunk, amely ilyen alacsony ráfordítás mellett ennyi életet tudott megmenteni.[39]

A fertőző betegségek elleni harcot széles fronton vívják. A magánforrásból finanszírozott életmentő programok közül talán a legfontosabb a gyermekoltási program. A program hiányosságait leküzdendő, a Bill és Melinda Gates Alapítvány 2006-ig több mint 1,5 milliárd dollárt fektetett be, hogy a gyermekeket olyan fertőző betegségektől védje meg, mint például a kanyaró. [40]

További befektetések segítséget nyújthatnak annak a jelentős számú országnak, amely képtelen kifizetni a gyermekbetegségek elleni oltások árát, és ezért lemarad a gyermekoltási programokban. Mivel az érintett országok napjainkban nem rendelkeznek a szükséges összegekkel, később sokkal nagyobb árat fizetnek mulasztásaikért. Nem sok olyan helyzet létezik, ahol az egy gyermekre jutó szinte filléres kiadásoknak olyan nagy a haszna, mint az oltási programok esetében. [41]

A nemzetközi közösség egyik legörömteljesebb pillanata akkor jött el, amikor az ENSZ keretén belül működő Egészségügyi Világszervezet (WHO) erőfeszítései nyomán a fekete himlőt felszámolták. A rettegett betegség végleges felszámolása, amely egy az egész világra kiterjedő oltási programot igényelt, nemcsak életek millióit menti meg, hanem–mivel nincs szükség oltásra és nem merülnek fel a fekete himlővel kapcsolatban egészségügyi kiadások–dollármilliók, illetve dollár milliárdok megtakarítását teszi lehetővé. Ez a teljesítmény önmagában is igazolja az ENSZ fennállásának szükségességét. [42]

 © Hung.Transl.: Dávid Bíró

A WHO vezetésével az ENSZ Gyermekalapja (UNICEF), az USA Betegségfelügyeleti és Megelőzési Központja (CDC), továbbá Ted Turner ENSZ Alapja az egész világra kiterjedő kampányt indított a gyermekek millióit nyomorékká tevő gyermekbénulás felszámolására. 1988 óta a Rotary International szokatlanul nagy összeget, 600 millió dollárt áldozott a cél elérésére. Az említett szervezetek koalíciója létrehozta a Globális Kampányt a Gyermekbénulás Megszüntetésére, és a gyermekbénulásos esetek száma az 1988. évi 350000-ről 2003-ra kevesebb, mint 700-ra csökkent. [43]

2007 végén már csak 10 ország, köztük Afganisztán, India, Mianmar, Pakisztán és számos közép-afrikai és Afrika szarván elhelyezkedő ország, jelentett gyermekbénulásos megbetegedéseket. Az egész világon bejelentett esetek száma 2006-ban 2000 volt, míg 2007 első kilenc hónapjában már csak 545. Nigériában a betegség elleni programok újabb lendületet vettek, és az országot már csak egy lépés választja el őket a gyermekbénulás teljes felszámolásától.[44]

A gyermekbénulás ellenes koalíció közel került a betegség teljes felszámolásához. De újra keményvonalas egyházi személyek avatkoztak közbe–ezúttal Pakisztán távoli régióiban. Azt hangoztatták, hogy az oltási program amerikai összeesküvés azzal a céllal, hogy az embereket meddővé tegyék. Pakisztán Észak-Nyugati Határvidéki Tartományában a vírus még mindig létezik, és a régió egyes részeiben megtámadták és elkergették az egészségügyi dolgozókat. Az incidensek során két munkatárs életét vesztette. Fennáll tehát az a lehetőség, hogy egy kis létszámú, a gyermekbénulás elleni kampánnyal való együttműködést megtagadó csoport megakadályozhatja, hogy ezt a rettegett betegséget egyszer és mindenkorra felszámolják. [45]

Az egészségügy egyik sikertörténete az a Jimmy Carter volt amerikai elnök és a Carter-központ által vezetett kampány, amellyel fonalféreg (dracunculiasis) parazita által okozott betegséget szinte teljesen felszámolták. Ezek a paraziták, amelyeknek petéi a tavak és folyók tisztítatlan vizének megivásával kerülnek be a szervezetbe, az emberi testben nőnek nagyra (hosszúságuk néha akár a 60 centimétert is meghaladja), majd lassú, akár több hétig tartó időtartamban rettenetes fájdalmat és legyengülést okozva a bőrön keresztül távoznak a testből.[46]

Mivel nem létezik oltás a betegség megelőzésére, és kezelés sincs rá, a betegség felszámolása attól függ, hogy meg tudják-e tisztítani az ivóvizet, hogy ne kerülhessen be az emberi szervezetbe ez a lárva, amely csak emberi szervezetben képes a fennmaradni. Hat évvel azután, hogy a USA Betegségfelügyeleti és Megelőzési Központja (CDC) 1980-ban elindította a betegség elleni harcot, a kampány vezetését a Carter-központ vette át, és azóta a központ áll a kampány élén, és olyan partnerektől kap további támogatást, mint a WHO, a UNICEF és Gates-Alapítvány. A parazita által megfertőzöttek száma az 1986. évi 3,5 millióról 2006-ra 25217 esetre csökkent–a megbetegedések bámulatos mértékben, 99 százalékkal csökkentek. Indiában, Pakisztánban és Jemenben, tehát abban a három országban, ahol a betegség Afrikán kívül is létezett, a kórt teljesen felszámolták. A még létező esetek csak néhány országban (leginkább Szudánban és Gánában) fordulnak elő. [47]

A korai halálozás néhány vezető oka az életmóddal, pl. a dohányzással kapcsolatos. A WHO becslései szerint 2005-ben 5,4 millió ember halt meg dohányzással kapcsolatos betegségekben; ez nagyobb szám, mint az összes, fertőző betegség által okozott halálozás. Napjainkban 25 ismert, dohányzással kapcsolatos betegség létezik köztük az agyvérzés, légzésszervi megbetegedések, a rák különféle formái és a férfiak impotenciája. A

cigarettafüst több ember halálát okozza, mint az összes levegőben lévő szennyező anyag–míg az előbbi 5 millió, az utóbbi 3 millió emberét.[48]

Napjainkban jelentős előrelépések történnek a dohányzás visszaszorításában. Száz esztendőn keresztül egyre terjedt a dohányzás, de napjainkban a világ, a WHO dohányzásellenes kezdeményezéseit követve, egyre inkább elfordul tőle. Ez további lendületet nyert akkor, amikor 2003 májusában egyhangúlag elfogadták a WHO Dohányzás-ellenőrzési Keretegyezményét, az első olyan nemzetközi megállapodást, amely teljes egészében egy egészségügyi kérdéssel foglalkozik. Az egyezmény többek között a cigarettára kivetett adók felemelésére, a dohányzás nyilvános helyeken történő korlátozására szólít fel, továbbá arra is, hogy határozott figyelmeztetés kerüljön fel a cigarettásdobozokra a dohányzás veszélyeiről. A WHO kezdeményezésén kívül, a New York-i polgármester által finanszírozott Bloomberg Nemzetközi Kezdeményezés a Dohányzás Visszaszorításáért, azon fáradozik, hogy az alacsony és közepes jövedelmű országokban, ideértve Kínát is, csökkentsék a dohányzást. [49]

A helyzet iróniája az, hogy az az ország áll a dohányzás visszaszorítására irányuló törekvések élén, ahonnan a dohányzás származik. Az Egyesült Államokban az egy lakosra jutó évente elszívott átlagosan elszívott cigaretták száma az 1976. évi 2814 szálról 2006-ra 1225-re csökkent–tehát 56 százalékos a csökkenés. A számokat az egész világra kivetítve a csökkenés üteme elmard az Egyesült Államokétól: a cigarettázás az 1988. évi 1027 szálról 2004-ig őszéig 859-re esett vissza–a csökkenés tehát 16 százalékos. A folyamatos csökkenéshez hozzájárult, hogy a tömegmédiák beszámoltak a dohányzás káros hatásairól (kötelező lett a cigarettásdobozokon felhívni a figyelmet a dohányzás kockázatára), továbbá az is, hogy megemelték a cigarettaértékesítésre kivetett adót. [50]

A dohányzás az összes nagy cigarettafogyasztó országában, beleértve az olyan nagy cigarettafogyasztó országokat, mint Franciaország, Kína és Japán, visszaszorul. Franciaországban az 1991. évi csúcs óta 20, Kínában az 1990. évi csúcs óta 5 százalékos, míg Japánban az 1992. évi csúcs óta 20 százalékos csökkenés következett be az egy főre jutó fogyasztásban. [51]

A WHO Dohányzás-ellenőrzési Keretegyezményének jóváhagyását követően 2004-ben számos ország intézkedéseket hozott a dohányzás csökkentésére. Írország egész területén betiltották a munkahelyeken, bárokban és vendéglőkben a dohányzást; India betiltotta a nyilvános helyeken; Norvégia és Új-Zéland betiltotta a dohányzást a bárokban és vendéglőkben; és Skócia betiltotta a dohányzást a középületekben. Egy kicsi országban, a Kína és India között található, Himalája-beli Bhutáni Királyságban teljesen betiltották a dohánytermékeket forgalmazását. [52]

2004 óta egy sor ország különféle intézkedéseket hozott a dohányzásnak, illetve a nemdohányzók dohányfüstnek való kitettségének korlátozására. Bangladeshben 2005-ben betiltották a dohányzást a közterületeken, Olaszország tiltást vezetett be minden zárt közterületen ideértve a bárokat és vendéglőket is. Nemrégen Angliában is betiltották a dohányzást a munkahelyeken és minden zárt közterületen, Franciaország pedig jelenleg fokozatosan hasonló tiltást vezet be. [53]

Az Egyesült Államokban, ahol már amúgyis roppant szigorú dohányzás elleni szabályokat léptettek életbe, a Union Pacific Corporation gazdasági megfontolásokból kiindulva és azzal a céllal, hogy csökkentse egészségügyi kiadásait, hét államban megszüntette a dohányzó dolgozók felvételét. General Mills a dohányzó munkatársak

esetében az egészségügyi biztosítás díjait havi húsz dollár pótlólagos befizetéssel emelte meg. Mindkét intézkedés abban segít, hogy a piaci viszonyok pontosabban tükrözzék a dohányzás költségeit.[54]

A tágabb képet szemügyre véve a WHO egy 2001-ben készített és az egészségügyi ellátás közgazdaságtanát elemző tanulmánya arra a következtetésre jut, hogy a legalapvetőbb egészségügyi szolgáltatások biztosítása, tehát olyanoké, amelyeket egy egyszerű falusi klinika is képes nyújtani, óriási nagy gazdasági előnnyel járna mind a fejlődő országok, mind az egész világ számára. A szerzők becslése szerint a fejlődő országokban a mindenkire kiterjedő alapvető egészségügyi szolgáltatások biztosítása a támogatást adó országoknak 2007-ben 27 milliárd dollárba került volna, és ugyanez a támogatás 2015-ben 38 milliárdba kerülne, tehát éves átlagban 33 milliárd dollár lenne a támogatás költsége. Ez a 33 milliárd dollár az alapvető szolgáltatásokon kívül tartalmazza a Globális Alap az AIDS, a Tüdőbaj és a Malária Elleni Küzdelemhez költségvetését és a minden gyermekre kiterjedő gyermekoltási programot is. [55]

A HIV járvány megfékezése

Bár haladást érnek el a HIV-járvány terjedésének fékezésében, 2006-ban az újonnan megfertőződöttek száma 4,3 millió volt. Eddig több mint 40 millió embert fertőzött meg az AIDS; és kétharmaduk a járvány központjának számító Afrikában él. [56]

Az Afrika gazdasági és társadalmi haladását olyan nagymértékben visszavető AIDS-járvány megfékezésének kulcsa a megelőzésre való nevelés. Tudjuk, hogy hogyan terjed a betegség, ez ma már nem orvosi rejtély. Afrikában, ahol valaha még azt is stigmatizálták, aki megemlítette a betegséget, a kormányok megkezdték a hatékony megelőzésre való nevelési programok kialakítását. Az első cél az új fertőzések gyors csökkentése azzal a céllal, hogy számuk alacsonyabb legyen, mint a betegségből eredő halálozás és így csökkenjen azok száma, akik képesek másokat megfertőzni.

Kiváltképp hatékony, ha azokra a csoportokra koncentrálunk, akik a legnagyobb valószínűséggel terjesztik a betegséget. Afrikában a fertőzést hordozó kamionsofőrök, akik hosszabb ideig tartózkodnak távol otthonuktól és gyakran keresnek fel prostituáltakat, egyik országból a másikba hurcolják a fertőzést. A szexmunkások is kulcsszerepet játszanak a betegség terjesztésében. Indiában például óriási haszna van annak, hogy az ország 2 millió női szexmunkását, akik naponta átlag két ügyfelet fogadnak, oktatásban részesítik a HIV kockázatairól és arról, hogy a kondom használata életet menthet. [57]

Egy másik célcsoport a hadsereg. Miután a katonák, rendszerint prostituáltakkal való kapcsolatteremtést követően, megfertőződnek, visszatérnek otthoni közösségeikbe és tovább terjesztik a vírust. Nigérában, ahol a felnőtt lakosság fertőzöttségi aránya 4 százalék, a korábbi elnök, Olusegun Obasanjo bevezette az óvszerek ingyenes kiosztását a katonaság tagjainak körében. A negyedik célcsoport tagjai olyan intravénás droghasználók, akik közös tűhasználat miatt kaptak HIV-fertőzést. Ez a csoport a volt szovjet tagköztársaságokban roppant jelentős szerepet játszik a betegség terjedésében. [58]

A legalapvetőbb szinten a HIV-fenyegetéssel való megbirkózáshoz évente mintegy 13,1 milliárd kondomra van szükség a fejlődő világban és Kelet-Európában. Ha figyelembe vesszük a fogamzásgátláshoz szükséges óvszereket, akkor további 4,4 milliárdra van szükség. De 17,5 milliárd szükséges kondomból csak 1,8 milliárdot osztanak szét ingyen, így tehát kelleténél 15,7 milliárddal kevesebbet. Egy kondom ára csak 3,5 cent, így 550 millió

 © Hung.Transl.: Dávid Bíró

dollárra van szükség: az óvszerekhez való hozzájutás biztosításával életeket lehet megmenteni, és mindennek költsége minimálisnak tekinthető.[59]

Az óvszerhiány óriási, de annak költsége, hogy ez az állapot megszűnjön alacsony. A Nemzetközi Népesedési Akciócsoport kiváló tanulmánya, amely *Az óvszerigény kielégítése a HIV/AIDS járvány korszakában* címmel jelent meg, megállapítja: „A felhasználókhoz való eljuttatás, amely magában foglalja hozzáférés, szállítás és kiosztás feltételeinek javítását és az óvszerhasználat népszerűsítését is, többszöröse az előállítási költségeknek." Ha feltételezzük, hogy az eljuttatás költségei hatszor magasabbak az előállítási költségeknél, a hiányzó kondomok rendelkezésre bocsátásának teljes költsége évente mindössze 3 milliárd dollár. [60]

Sajnálatos tény, hogy bár az óvszer az egyetlen eszköz a HIV-vírus szexuális úton való terjedésének megakadályozására, az amerikai kormány nem emeli ki eléggé kondomhasználat fontosságát, és ragaszkodik ahhoz az álláspontjához, hogy a kampányokban az absztinencia hangsúlyozása az első helyen szerepeljen. Noha a szexuális absztinencia népszerűsítése kívánatos célnak tekinthető, a HIV visszaszorítására törekvő kampány nem nélkülözheti a kondomot. [61]

Uganda az egyike azon afrikai országoknak, amelyeknek a járvány elterjedését követően sikerült csökkentenie a fertőzöttségi rátákat. Joweri Museveni elnök határozott és személyes irányításával az 1990-es évek során lényegesen lecsökkent a felnőttek fertőzöttségi aránya és 2000 óta stabil maradt. Szenegál követendő példa a többi afrikai ország számára, mivel már a járvány korai szakaszában határozott intézkedéseket hozott a vírus terjedése ellen, és az ország felnőtt fertőzöttségi aránya 1 százalék alatt van.[62]

A már HIV-pozitív betegek kezelésére jelenleg rendelkezésre álló pénzügyi eszközök és egészségügyi erőforrások jóval elmaradnak az igények mögött. Például 2006-ban a Szaharán túli Afrikában élő 4,6 millió, a betegség tüneteit mutató személy közül mindössze alig több mint 1 millió beteg kapta meg az ipari országokban teljesen elterjedt az antiretrovírusos kezelést. Noha 2007-ben csak negyedannyi személy kapott kezelést, mint amennyire szükség lett volna, a korábbi évhez képest a kezelt betegek száma megduplázódott. [63]

Egyre több a bizonyítékunk van arra nézve, hogy ha az emberek tudják, hogy van esély a betegség kezelésére, ez arra sarkallja őket, hogy AIDS-szűrővizsgálaton vegyenek részt. A szűrővizsgálat tudatosítja a lakosságban az AIDS létezését, és segít abban, hogy megértsük a betegséget és magát a járvány terjedését is. Ha az emberek tudják, hogy fertőzöttek, van esély arra, hogy megpróbálják elkerülni mások megfertőzését. A kezelés meghosszabbítja a várható élettartamot (a betegek átlagos élettartam hosszabbodása az Egyesült Államokban 15 év), és ezért látnunk kell, hogy nemcsak arról van szó, hogy ez az egyetlen humanitárius megközelítés, hanem arról is, hogy gazdasági szempontból is előnyös. Ha egy társadalom már befektetett az egyének felnevelésébe, oktatásába és munkahelyi képzésébe, a munkában eltöltött évek idejének meghosszabbítása jelentős értékkel bír. [64]

A HIV-fertőzött egyének kezelése viszonylag költséges, de a kezelés iránti igény figyelmen kívül hagyásával stratégiai hibát követünk el, mivel maga a kezelés lehetősége lendületet ad a megelőzésnek. Afrika súlyos árat fizet azért, hogy késlekedve válaszolt a járványra. Afrika esete rávilágít arra, hogy Indiának és Kínának milyen kihívással kell szembenéznie a jövőben, ha nem hoz időben intézkedéseket egy olyan vírus feltartóztatására, amely már nagyonis megvetette a lábát ebben a két országban. [65]

 © Hung.Transl.: Dávid Bíró

A mezőgazdasági támogatások és adósságok csökkentése

A szegénység megszüntetése a nemzetközi segélyezési programoknál sokkal többet jelent. Sok fejlődő ország számára még a segélyeknél is fontosabb lehet az, hogy a segélyező országok saját, mezőgazdasági támogatási rendszere megváltozzon, és az adósságkönnyítésre kerüljön sor. Az olyan sikeres exportvezérelt mezőgazdaság, amely a jövedelmek növelése és a devizabevételek érdekében kihasználja az alacsony munkaköltségeket, továbbá a termőföld, a víz és az éghajlat nyújtotta természeti adottságokat, gyakran kínál lehetőséget a szegénységtől való megmenekülésre. Sajnálatos módon azonban sok fejlődő ország számára ez a fejlődési út nem adott, azok miatt a mezőgazdasági támogatások miatt, amelyekkel a gazdag országok saját mezőgazdaságukat védik. Az ipari országok 280 milliárd dollárt költenek mezőgazdaságuk támogatására és ez durván 2,5-szerese az ugyanezen országok által nyújtott fejlesztési támogatásoknak. [66]

Az Európai Unió mezőgazdasági költségvetése irdatlanul nagy: az EU teljes költségvetésének egyharmadánál is nagyobb összegről van szó. Nemzetközi mércével mérve is jelentős összeg ez. 2005-ben a világ gazdag országai összesen 280 milliárd dollárt költöttek saját mezőgazdasági termékeik támogatására, és ebből az EU részesedése 134 milliárd dollár volt. Az Egyesült Államok saját mezőgazdasági termékeinek támogatására 43 milliárdot költött. Ezek a támogatások arra ösztönöznek, hogy a mezőgazdasági termékekből a szükségesnél többet termeljenek, majd ezt a többletet további exporttámogatással külföldre szállítsák. Ennek következtében a világpiaci árak alacsonyak. Kiváltképp igaz ez a gyapotra, amely az egyik olyan árucikk, amelynek esetében a fejlődő országok a legtöbbet veszíthetik. [67]

Az Európai Unió a világ összes fejlesztési segélyének, 104 milliárd dollárnak, több mint a felét adja. Az eddig nyújtott segélyekből származó előny nagy részét azonban semmissé tette az a tény, hogy az Európai Unió évente 6 millió tonna cukorral árasztotta el a világpiacot. Pedig ez az egyik olyan mezőgazdasági termék, amelynek termelésében a fejlődő országok erős komparatív előnyökkel rendelkeznek, és meg kellene engedni, hogy ezeket az előnyöket kihasználják. Örvendetes tény, hogy az EU 2005-ben bejelentette, hogy a mezőgazdáknak fizetett támogatott cukorárat 40 százalékkal fogja csökkenteni, és ezzel lelohasztotta azt a termelési kedvet, amely miatt korábban, az alacsony árral járó fölösleges készletek jöttek létre. A gazdag világ már nem engedheti meg többé, hogy olyan mezőgazdasági politikája legyen, amely milliókat ítél állandó szegénységre azzal, hogy elvágja az érintett gazdák elől a szegénységből való kitörés legfontosabb lehetőségét. [68]

A cukorárak emelkedésében egy hirtelen létrejött és előre nem látott körülmény is közrejátszhat. A növekvő olajárak, úgy tűnik, a cukor árát is megemelik, mivel egyre több cukornád felhasználásra támaszkodó etanolgyártó üzemet építenek. Valójában előfordulhat az, hogy a cukor ára követi majd az olaj emelkedő árát, és ennek következtében gazdasági lendületet kaphatnak azok a fejlődő világban lévő gazdaságok, amelyek ahol a világ majdnem összes cukornádját megtermelik. [69]

A legutóbbi fejlemények a gyapot árát is növelhetik. Az amerikai farmereknek adott termelési támogatások a történelem során lehetővé tették számukra, hogy a gyapotot alacsony áron exportálják. Ezek a mindössze 25000 amerikai gazdának juttatott támogatások magasabb összeget képviselnek, mint az Egyesült Államok által a Szaharán túl élő 800 millió afrikainak nyújtott teljes segélyösszeg. Mivel az Egyesült Államok a világ vezető

 © Hung.Transl.: Dávid Bíró

gyapotexportálója, az amerikai termelési támogatás csökkenti a világ összes többi gyapotexportálója által elérhető árat. [70]

Közép-Afrika négy gyapottermelő országa, Benin, Burkina Faso, Csád és Mali határozott kihívást intézett az amerikai gyapottermelőknek nyújtott támogatásokkal szemben. Brazília pedig a Kereskedelmi Világszervezet (WTO) keretein belül sikeresen lépett fel az amerikai gyapottermelési támogatási rendszer ellen. Brazília az amerikai Mezőgazdasági Minisztérium adataira támaszkodva meggyőzte a WTO bizottságát, hogy az amerikai gyapottermelési támogatási rendszer lenyomja a világpiaci árakat és kárt okoz a brazíliai gyapottermelőknek. A bizottság 2004-ben Brazília keresetének helyt adva úgy határozott, hogy az Egyesült Államoknak meg kell szüntetnie ezt a támogatást.[71]

A WTO 2004. évi határozatát követően az Egyesült Államok visszavont néhány exporthitel-garanciát és a hazai gyáraknak, illetve exportálóknak amerikai gyapot vásárlására juttatott összeget. Ezt követően Brazília azzal érvelt, hogy a farmereknek juttatott amerikai kifizetések továbbra is lenyomják a világpiaci árakat. A WTO ismét helyt adott a Brazil keresetnek. A döntése ellenére az amerikai Képviselőház által 2007 nyarán elfogadott Mezőgazdasági Törvény a WTO szabályait megszegve gyapottermelési támogatási rendszert is tartalmazott. [72]

A káros hatású mezőgazdasági támogatások megszüntetése mellett a szegénység elleni harc egy másik alkotóeleme az adósságok elengedése. Figyelembe véve például, hogy a Szaharától délre elterülő Afrikában az adósságszolgálat terhei négyszer magasabbak, mint az egészségügyi ellátásra fordított összegek, a szegénység ezen utolsó szigetén az adósságelengedés segíthet az életszínvonal emelésében. [73]

2005 júliusában a világ legfejlettebb ipari államainak vezetői, a G8-ak, gleneagles-i találkozójukon megállapodtak abban, hogy a legszegényebb országok közül egy sor országnak törlik a Világbankkal, a Nemzetközi Valutaalappal és az Afrikai Fejlesztési Bankkal szemben fennálló tartozását. Ez a kezdeményezés, amely azonnali hatállyal a világ 18 legszegényebb (14 afrikai és 4 latin-amerikai) államát érintette, új életlehetőséget adott a kérdéses országoknak. A legszegényebb országok csoportjából további 20 nemzet élvezheti az adósságelengedés előnyeit, ha megfelelnek a követelményeknek. A szegénység csökkentését célul kitűző törekvések sikere legfőképp az adósság elengedésért harcoló nem kormányzati szervek nyilvános nyomásgyakorlásának és az angol kormány határozott fellépésének köszönhető. [74]

Gleneagles-i G8-csúcstalálkozót követő esztendőben az Oxfam International arról számolt be, hogy a Nemzetközi Valutaalap 19 állam fennálló adósságát megszüntette, és ez volt az első jelentős lépés a G8 találkozón elfogadott adósságelengedés megvalósítása felé. Zambia esetében a 6 milliárd dolláros adósságelengedés Levy Mwanawasa elnöknek lehetővé tette, hogy bejelentse az alapvető egészségügyi ellátások ingyenességét. Az Oxfam szavaival ez azt jelentette, hogy „a kevesek előjoga mindenki jogává lett”. Kelet-Afrikában Burundi bejelentette, hogy eltörli a tandíjat, ami 300000 szegény családból származó gyermek számára tette lehetővé, hogy beiratkozzon az iskolába. Nigériában az adósságelengedést arra használták fel, hogy szegénység ellenes küzdelmet támogató alapot hozzanak létre, és az alapból származó összegek egy részét több ezer tanár kiképzésére fogják fordítani. [75]

Ha a nemzetközi közösség folytatja az adósságok elengedését, akkor ez határozott lépés lesz a szegénység felszámolásának irányában. De még mindig van mit tenni. A

 © Hung.Transl.: Dávid Bíró

Gleneagles-ben tett vállalások a szegény országok nemzetközi szervezetekkel szemben fennálló adósságának csak a kisebb részét szüntetik meg. Az eddig adósságelengedésben részesült 19 országon kívül még legalább negyven olyan alacsony jövedelmű ország van, amelynek rettentő nagy szüksége van a segítségre. Olyan adósságkönnyítésért lobbizó szervezetek, mint például az Oxfam International, úgy vélik, hogy alig napi egy dolláron élő embereket embertelen adósságszolgálatra kényszeríteni. Ezek a szervezetek megfogadták, hogy addig folytatják a nyomásgyakorlást, amíg a legszegényebb országok összes adósságát el nem engedték.[76]

A szegénység felszámolásának költségvetése

Sok olyan ország, amelyik évtizedeken keresztül gyors népességnövekedésen ment keresztül, jelenleg demográfiai elfáradás jeleit mutatja. Szinte kibírhatatlan terheléssel kell szembenézniük azoknak az országoknak, amelyeknek egyszerre kell megküzdeniük olyan kihívásokkal, mint egyre több gyermek felnevelése, a munkahelyteremtés a fiatal álláskeresők tömegeinek és a népességnövekedés környezeti hatásainak kezelése. Ha egy jelentős új fenyegetés, mint pl. a HIV-járvány tűnik fel, a kormányok gyakran képtelenek megbirkózni a helyzettel.

Az ipari társadalmakban rutinszerűen kezelt problémák a fejlődő országokban súlyos humanitáriánus válsággá válnak. Számos afrikai országban nő a halálozás, és ez a demográfia jelenségek világában tragikus új fejleménynek tekinthető. Ha a nemzeti kormányok és a nemzetközi közösség képtelenek az összehangolt fellépésre annak érdekében, hogy megtörténjen az átállás a kisebb méretű családokra, sok országban elveszíthetjük az események feletti ellenőrzést, és ez a halálozás további növekedéséhez és a politikai stabilitás hiányához és gazdasági hanyatláshoz vezethet.

Létezik alternatívája ezeknek a komor kilátásoknak, és pedig az, hogy segítséget nyújtunk a népességnövekedést lelassítani akaró országoknak, hogy ezt gyorsan megtehessék. Ez gyorsan elvezet ahhoz a jelenséghez, amit a közgazdászok „demográfiai jutalomnak” hívnak. Amikor az országok gyorsan átállnak a kisebb családnagyságra, a nevelést és oktatást igénylő fiatal eltartottak számának növekedése a munkakorú felnőttek számának növekedéséhez képest lelassul. Az ilyen helyzetben a termelékenység megugrik, nő a megtakarítás és a befektetés, és gyorsul a gazdasági növekedés.[77]

Japán 1951 és 1958 között felére csökkentette a népességnövekedést, és ez volt az egyike azon országoknak, amelyik élvezhette a „demográfia jutalom” előnyeit. Majd Dél-Korea és Taiwan következett és a legutóbbi időkben Kína, Tájföld és Kína egy hamarabb bekövetkező és meredek születési ráta csökkenés előnyeit élvezhette. Ez a hatás általában csak egynéhány évtizedig tart, de ennyi idő elég arra, hogy egy országot elindítson a modernitás korszakába. Sőt, talán néhány olajban gazdag ország kivételével, elmondható, hogy egyetlen fejlődő ország sem modernizált sikeresen anélkül, hogy lelassította volna a népességnövekedését. [78]

Világos, hogy milyen lépések szükségeltetnek a szegénység megszüntetése és a kisebb családnagyságra való áttéréshez. Számos területen meg kell szüntetni az elégtelen finanszírozást. A finanszírozási igény tartalmazza a mindenkire kiterjedő alapszintű oktatást, az olyan fertőző betegségek elleni harcot, mint az AIDS, a tuberkolózis és a malária, a reproduktív egészséggel foglalkozó szolgáltatásokat és a HIV-járvány feltartóztatását. A jelen fejezetben tárgyalt kezdeményezések teljes finanszírozási igénye évi 77 milliárd dollár. (Lásd 7-1. Táblázat) [79]

 © Hung.Transl.: Dávid Bíró

7–1. Táblázat ***B-Terv Költségvetés: Az alapvető társadalmi célok eléréshez szükséges pótlólagos éves költségigény***

Cél	Költségigény (milliárd dollárban)
Mindenkire kiterjedő alapszintű oktatás	10
A felnőtt írástudatlanság felszámolása	4
Iskolai ebédprogram a világ 44 legszegényebb országában	6
Iskolás kornál fiatalabb gyermekek és a terhes nők támogatása a világ 44 legszegényebb országában	4
Fogamzással, gyermekszüléssel kapcsolatos egészségügyi szolgáltatások	17
Mindenkire kiterjedő alapszintű egészségügyi ellátás	33
A kondomhiány megszüntetése	3
Összesen	77

Forrás: lásd 79. számú lábjegyzetet

Ezen erőfeszítés legnagyobb összegű befektetései legfőképp az egészségüggyel és az oktatással kapcsolatosak–márpedig ezek az emberi életminőség javulásának és a népességszám stabilizálásának alapfeltételei. Az oktatásüggyel kapcsolatos teendők magukban foglalják a mindenkire kiterjedő alapszintű oktatást, továbbá az írástudatlanság felszámolását. Az egészségügy teendői pedig tartalmazzák azokat az alapvetően fontos lépéseket, amelyekkel (a gyermekoltással kezdve) gátat lehet szabni a fertőző betegségek terjedésének. [80]

Jeffrey Sach rendszeresen figyelmeztet bennünket arra, hogy az emberiség történelmében először állnak rendelkezésünkre azok a technológiák és pénzügyi erőforrások, amelyekkel meg lehet szüntetni a szegénységet. Már korábban megemlítettük, hogy az utolsó 15 évben figyelemre méltó előrelépésnek lehettünk tanúi. Például Kína nemcsak hogy drámaian csökkentette a szegények számát, hanem kereskedelmi és befektetései kezdeményezéseivel a nálánál szegényebb országok fejlődését is támogatja. Kína jelentős összegeket fektet be Afrikában–gyakran olyan befektetésekről van szó, amelyek segítséget adnak az afrikai országoknak, hogy kiaknázhassák az ásványi nyersanyagaikban és energetikai erőforrásaikban rejlő gazdag potenciált. Erre pedig Kínának is szüksége van. [81]

Ha az alacsony jövedelemmel rendelkező országok segítséget kapnak a demográfiai csapdából való kitöréshez, akkor ez a világ jómódú nemzetei számára roppant jövedelmező befektetés, és egyben módszer arra is, hogy csökkentsük az államcsődök számát. Az ipari országok befektetései az oktatásba, az egészségügybe, és az iskolai ebédeltetési programokba bizonyos értelemben humanitárius választ jelentenek a világ legszegényebb országainak siralmas állapotára. De ennél is fontosabb, hogy ezek a befektetések jelentős hatással lesznek arra a világra, amelyben gyermekeink fognak felnőni.

© Hung.Transl.: Dávid Bíró

A Föld helyreállítása

A Föld természeti rendszerei a termékek széles skáláját szolgáltatják számunkra az építőanyagoktól kezdve egészen a tengeri táplálékig, továbbá olyan hasznos funkciókat is ellátnak, mint az árvizek megelőzése vagy növények termést biztosító beporzása. Ha a termőföldek tönkremennek és a terméshozamok csökkennek, ha a talajvízszint csökken, és a kutak kiszáradnak, ha a legelők elsivatagosodnak és a háziállatok elpusztulnak, akkor baj van. Ha a civilizáció ökológiai alapjainak hanyatlása továbbfolytatódik, végül maga a civilizáció is hanyatlásnak indul.

Az ötödik fejezetben foglalkoztunk a Haitiban zajló erdőirtással, talajerózióval és az ország vidéki területeinek tönkretételével. Az Amerikában működő Talaj és Vízvédelmi Társaság Igazgatója, Craig Cox, miután áttekintést ad Haiti kétségbeejtő helyzetéről, ezt írja: „Nemrég hívták fel a figyelmemet arra, hogy az erőforrások megvédéséből fakadó, legalapvetőbb előnyök még mindig sokak számára teljesen elérhetetlenek. Az ökológiai és társadalmi összeomlások egymással kölcsönhatásba lépve egy lefelé tartó spirált hoztak létre, és szegénységhez, a környezet állapotának romlásához, társadalmi igazságtalanságokhoz, betegségekhez és erőszakhoz vezettek.” Sajnálatos módon elmondható, hogy egyre több országra vár a Cox által leírt helyzet, ha nem állítjuk helyre a Föld ökológiai egészségét.[1]

A Föld ökológiai egészségének helyreállítása hatalmas nemzetközi erőfeszítést fog igényelni, egy sokkal nagyobb erőfeszítést, mint az olyan gyakran emlegetett Marshall-terv, amely segített a háború által meggyötört Európa és Japán újjáépítésében. A Föld helyreállítását megcélzó kezdeményezés lépéseit egy háborús mozgósítás gyorsaságával kell megtennünk, nehogy a környezet állapotának romlásából gazdasági hanyatlás és államkudarc alakuljon ki éppen úgy, ahogy ez olyan korábbi civilizációk esetében történt, amelyek megsértették a természet tűrőképességét, és nem vettek tudomást a természet határidőiről.

Az erdők védelme és helyreállítása

A Föld majdnem 4 milliárd hektárnyi fennmaradó erdős területének megvédése, illetve az elvesztett erők újratelepítése nélkülözhetetlen a Föld egészségének helyreállításához, ami az új gazdaság egyik fontos alapja. A lezúduló esők mennyiségének és az ezzel járó áradásoknak és talajeróziónak a csökkentése, illetve a talajvíz feltöltődésének biztosítása attól függ, hogy képesek vagyunk-e csökkenteni az erdőkre nehezedő nyomást és ezzel párhuzamosan újraerdősítést megvalósítani. [2]

Minden országban óriási és kiaknázatlan lehetőségek léteznek, amelyek lehetővé teszik az erdőkkel borított területek zsugorodásához vezető szükségletek csökkentését. Az ipari országokban a papírgyártás céljára felhasznált fa mennyiségének csökkentésesében rejlik a legnagyobb lehetőség, míg a fejlődő országokban a tüzelőanyagként felhasznált fa fogyasztásának csökkentésében.

A világ tíz legnagyobb papírgyártó országában az újrafelhasznált papír aránya széles skálán mozog. Kínában és Finnországban a legalacsonyabb az újra felhasznált papír aránya (33, illetve 38 százalék). Az újrafelhasználás aránya Dél-Koreában és Németországban a legnagyobb (77, illetve 66 százalék). Az Egyesült Államok, a világ legnagyobb papírfogyasztója, messze Dél-Korea mögött kullog, de az újrafelhasznált papír aránya az 1980-as évek elejének körülbelül 25 százalékáról 2005-ig 50 százalékra nőtt. Ha a világ

 © Hung.Transl.: Dávid Bíró

minden országa olyan arányban hasznosítaná újra a papírt, mint Dél-Korea, akkor a világban papírgyártásra felhasznált papírpép mennyisége egyharmaddal csökkenhetne.[3]

Talán a papír az a termék, amely minden más terméknél inkább tükrözi azt a pazarló életszemléletet, amely az utóbbi évszázadban alakult ki. Óriási lehetőségek léteznek a papírfogyasztás csökkentésére egyszerűen azáltal, hogy a papírtörölközőket, szalvétákat, eldobható pelenkákat és a papírból készült bevásárló zacskókat ruhaanyagból készült termékekkel cseréljük fel.

A fakitermelés valamivel több mint fele a fa iránti kereslet legfontosabb tényezőjére, a tüzelőfa iránti keresletre vezethető vissza. Néhány nemzetközi segélyszervezet, köztük az amerikai Nemzetközi Fejlesztési Ügynökség (AID) támogatást ad abban, hogy növelni lehessen a tüzelőfa felhasználásának hatékonyságát. Az AID egyik különösen ígéretesnek számító projektje 780000 különösen hatékony gáztűzhely kiosztása Kenyában. Ezek a gáztűzhelyek nemcsak sokkal kevesebbet fogyasztanak, mint a hagyományosak, hanem szennyezőanyag kibocsátásuk is alacsonyabb.[4]

Szintén Kenyában zajlik a Napenergia-tűzhelyek International nevű szervezet által szponzorált projekt, amelynek keretében napenergiával üzemeltetett tűzhelyeket állítanak elő. A kartonpapírból és alumíniumfóliából készülő, 10 dollárba kerülő olcsó tűzhelyek lassan főznek, mint egy cserépedény. Két óránál kevesebb napfényre van szükségük egy étel megfőzéséhez, kis ráfordítás mellett nagymértékben tudják csökkenteni a tűzifahasználatot. Ezeket a tűzhelyeket a víz fertőtlenítésére is fel lehet használni, és ezzel életeket lehet megmenteni.[5]

A fejlődő országokban hosszabb távon az alternatív energiaforrások jelentik a legfontosabb eszközt az erdőkre nehezedő terhelés csökkentésében. Ha a tűzifa használatát napenergiával működtetett tűzhelyek vagy szélenergiából előállított elektromossággal vagy más energiaforrással üzemeltetett főzőlapok váltják fel, akkor ez csökkenteni fogja az erdők terhelését.

Noha az érintetlen erdők értéke a társadalom számára magas, szerte a világban mindössze 290 millió hektár erdőt védenek jogszabályok a kivágástól. További 1,4 milliárd hektár faállomány gazdasági okok miatt nem termelhető ki, vagy azért, mert a kérdéses faanyag nem hozzáférhető, vagy pedig azért, mert nagyon alacsony értékű fáról van szó. A fennmaradó kitermelhető erdőterületből 655 millió hektár ember által érintetlen terület, míg 900 millió hektár félig érintetlen terület és nem faültetvényeken van.[6]

A nemzeti törvények által védett erdők gyakran nem is annyira azért vannak védelem alatt, hogy hosszú távon fennmaradhasson a faellátás, hanem azért, hogy nélkülözhetetlen segítséget nyújtsanak például az árvizek megakadályozásában. Azok az országok, amelyek jogi védelemben részesítik az erdőiket, ezt gyakran csak azután teszik meg, hogy elszenvedték a jelentős területekre kiterjedő erdőirtás következményeit. A Fülöp-szigetek például a legtöbb, megmaradt régi és érintetlen erdőjében fakivágási tilalmat rendelt el. Főleg azért, mert az ország az áradásokkal, talajerózióval és a fölcsuszamlásokkal szemben annyira sebezhetővé vált. A Fülöp-szigeteket egykor sűrű növésű tropikus keményfát tartalmazó erdők fedték, de miután éveken át masszív erdőirtás zajlott, az ország elvesztette az erdészetből származó termékeit és erdészeti szolgáltatásait, és az erdészeti termékek nettó importálójává vált.[7]

 © Hung.Transl.: Dávid Bíró

Noha a nem kormányzati szervek (NGO-k) már évek óta harcolnak az erdők letarolása ellen, napjainkban az erdők megvédésének külön módszereként tartják számon a fenntartható erdőgazdaságot. Ha csak az érett korú fákat vágják ki, és azok közül is csak a kiválasztottakat, akkor az erdőt és termőképességét korlátlan ideig fenn lehet tartani. Csak a legutóbbi időkben kezdte el a Világbank szisztematikusan megvizsgálni a fenntartható erdőgazdálkodási projekteket; 1997-ben egyesítette erőit a Természetvédelmi Világalappal (WWF), hogy létrehozza az Erdőmegőrzési és Fenntartható Erdőhasznosítási Szövetséget. Ez az együttműködés 2005-ig 55 millió hektár új, védelem alatt álló erdőt jelölt ki és 22 millió hektár erdőről adta ki az igazolást, hogy védett erdőről van szó. A Szövetség 2005 közepén jelentette be azt a célját, hogy az erdőirtás nettóértékét 2020-ig nullára csökkenti.[8]

Számos további, erdészeti termékeket minősítő program létezik, amely tájékoztatja a környezetvédelmi kérdésekre fogékony embereket arról, hogy egy adott termék ökológiailag fenntartható módon kezelt erdőből származik-e vagy sem. A Felelős Erdőgazdálkodás Tanácsa **(**Forest Stewardship Council**,** röviden FSC) rendelkezik a legszigorúbb, számos nem kormányzati szervezet (NGO) által is ellenőrzött programmal. A Felelős Erdőgazdálkodás Tanácsának akkreditációjával rendelkező testületek a világ 76 országában található és mintegy 88 millió hektárnyi erdővel fedett területről állapították meg, hogy környezetvédelmi szempontból felelős erdőgazdálkodás folyik rajtuk. Ha a környezetvédelmi tanúsítvánnyal rendelkező erdők nagyságát nézzük, akkor az országok rangsorát a majdnem 18 millió hektáros minősített erdőterülettel Kanada vezeti. Az utána következő országok: Oroszország (több, mint 15 millió hektár), Svédország (11 millió hektár); Egyesült Államok (9 millió hektár); Lengyelország és Brazília (5 millió hektár).[9]

Az erdőültetvények csökkenthetik a Föld fennmaradó erdőire nehezedő nyomást, feltéve, hogy nem régóta fennálló erdők helyére telepítik őket. 2005-ben 205 millió hektár erdőültetvény volt a világban, és ez durván egyharmada a 700 millió hektáros, gabonafélékkel beültetett területnek. A faültetvények zömében a papírgyáraknak, illetve használt papírból papírt előállító gyáraknak termelnek fát. A faőrleményből előállított bútorlapokat egyre gyakrabban használják fel, mivel a világ fűrészáru és építőipara figyelembe veszi, hogy csökken a természetes erdőkből származó nagyméretű rönkfa kínálata.[10]

Becslések szerint évente 432 millió köbméter rönkfát nyernek faültetvényekből, és ez a világ teljes rönkfa-termelésének 12 százaléka. A világ rönkfa termelésének oroszlánrésze, mintegy 88 százaléka természetes erdőkből származik.[11]

A faültetvények 60 százaléka hat országban található. Kína, ahol nagyon kevés eredeti növésű erdő maradt, rendelkezik a kiemelkedően legnagyobb, 54 millió hektáros faültetvény állománnyal. Kínát India és az Egyesült Államok követi: mindkét országnak 17 millió hektáros állománya van. Nem sokkal ez alatt az érték alatt következik Oroszország, Kanada és Svédország. Az erdőültetvények nagyságának növekedésével párhuzamosan az ültetvények egyre inkább a nedves tropikus éghajlatú területekre helyeződnek át. Ellentétben a gabonafélékkel, amelyek hozama az egyenlítőtől távolodva és hosszabb ideig tartó nyári időszak esetén általában emelkedik, a faültetvények hozama az egyenlítőhöz közeledve és az egész évben fennálló kedvező termesztési viszonyok következtében nő.[12]

Kanada keleti részében egy átlagos erdőültetvényen évente 4 köbméter fa terem. Az Egyesült Államok dél-keleti részében, ahol a legtöbb erdőültetvény van, a hozam 10 köbméter. Ezzel szemben Brazíliában az újabban telepített ültetvényeken a hozam majdnem 40 köbméter. Míg a kukorica hozama az Egyesült Államokban majdnem háromszor akkora,

 © Hung.Transl.: Dávid Bíró

mint Brazíliában, a rönkfáé pontosan fordítva alakul: Brazíliában majdnem négyszer akkora a hozam, mint az Egyesült Államokban. Egységnyi fa iránti kereslet kielégítéséhez negyed annyi földterületre van szükség Brazíliában, mint az Egyesült Államokban, ami érthetővé teszi, hogy a papíripari rostanyag-gyártás növekedése az egyenlítői régiókban koncentrálódik.[13]

A várható növekedéssel kapcsolatos előrejelzések szerint, néha jövedelmező módon lehet létrehozni erdőültetvényeket a már letarolt és gyakran tönkrement földterületeken is. Az is lehetséges, hogy ezek az ültetvények a meglévő erdők helyén jöjjenek létre. Sőt az erdőültetvényeknek versenytársa lehet maga a mezőgazdaság is, mivel a különféle növények számára alkalmas föld arra is jó, hogy rajta fát ültessenek. A vízhiány is gátat szabhat a faültetésnek. A gyorsan növekvő faültetvények bőségesen igénylik a nedvességet.

Ennek ellenére az ENSZ Világélelmezési Szervezete (FAO) jelentésében megállapítja, hogy az ültetvények területének és a hozamok növekedésével párhuzamosan az elkövetkező három évtizedben a kinyert fahozam több mint duplájára emelkedhet. Egyáltalán nem tartozik a képzelgések világába, hogy egy napon az ültetvényekből fedezik a világ ipari fafelhasználásnak legnagyobb részét, és ez segítheti a világ megmaradt erdőinek fennmaradását.[14]

Reed Funk, a Rutgers Egyetem növénybiológiai tanszékének vezetője úgy véli, hogy az erdőirtáson átment hatalmas területeket fel lehet arra használni, hogy fák ezer milliárdjait ültessük el és neveljük fel a belőlük nyerhető táplálék (legfőképp magvak) és tűzifa kedvért és egyéb célok biztosítása érdekében. Reed Funk az ételek kiegészítésére használt magvas növényeket jó minőségű fehérjeforrásnak tekinti a fejlődő országok étrendjében. Az erdőirtáson átment területeken nevelt fákból a gépjárművekben felhasznált etanolt lehet készíteni.[15]

A történelem során már volt arra példa, hogy egyes tarajerózióra nagyon hajlamos területek a spontán erdőnövekedés eredményeképp ismét erdőkké váltak. Ez történt például az Egyesült Államok észak-keleti partvidékén elterülő Új-Angliában. Ezen az első európai telepesek által benépesített vidéken, ezen a földrajzi értelemben egyenetlennek számító terepen, a termőtalaj vékony volt, a termőföldek pedig sziklásak, lejtősek és a talajerózió által könnyen sebezhetőek. Amikor a 19. század folyamán a Közép-Nyugat és a Nagy Síkság jó termékenységű földjei hozzáférhetővé lettek, enyhült az új angliai területekre nehezedő nyomás, és ez lehetővé tette, hogy a letarolt erdők helyén újra erdők keletkezzenek. Az erdővel fedett területek aránya két évszázaddal korábban volt a legalacsonyabb Új-Angliában. A terület mintegy egyharmadát fedte erdő, míg napjainkban négyötödét, tehát Új-Anglia lassan visszanyeri eredeti egészségét és biológiai sokszínűségét.[16]

Valamelyest hasonló helyzet volt a Szovjetunió és számos kelet-európai ország területén. Ahogy a központi tervezést felváltotta a piacorientált mezőgazdaság az 1990-es évek elején, a nem nyereséges és kevéssé fontos földeket elhagyták. Nehéz hozzáférni a pontos adatokhoz, de több millió korábban művelés alatt állt területből újra erdő lesz.[17]

Az újraerdősítés területén Dél-Korea sok területen követendő példa a világ számára. Mikor fél évszázaddal ezelőtt véget ért a koreai háború, ebben a hegyvidékes országban az erdők nagy része elpusztult. Körülbelül az 1960-as évektől Park Chung Hee elnök elkötelezett vezetése mellett, a dél-koreai kormány nemzeti erdősítési programot indított. Vidéki szövetkezetek megalapítására támaszkodva emberek százezreit mozgósították, hogy a kopár hegyeken a fák nevelését lehetővé tevő árkokat és teraszokat hozzanak létre. A Koreai

 © Hung.Transl.: Dávid Bíró

Erdőkutatási Intézet Kutatója, Se-Kyung Ching megállapítja: „Az erőfeszítések eredménye az volt, hogy a kies földeken látszólag csodával határos módón újra erdők születtek.[18]

Napjainkban az ország 65 százalékát, egy durván 6 millió hektáros területet erdő fedi. 2000 novemberében autóval szeltem át Dél-Koreát és elégedetten láttam, hogy olyan helyeken, amelyek egy emberöltővel korábban még kies vidéknek számítottak, sűrű növésű sorokban állnak a fák. Képesek vagyunk a Föld újraerdősítésére![19]

Törökországban, amely egy olyan hegyvidékes országnak számít, amelynek az erdői az évezredek során nagyrészt eltűntek, az ország legfontosabb környezetvédelmi központja, a TEMA, az erdősítést választotta legfontosabb céljául. A két prominens török üzletember, Hayrettin Karaca és Nihat Gökyigit által alapított TEMA 1998-ban elindította a 10 milliárd tölgyfa ültetését célul kitűző kampányt azzal a céllal, hogy az ország területét újra erdő borítsa, csökkenjen a lezúduló árvizek ereje és a talajerózió. A kampány indítása óta eltelt években 850 millió tölgyfát ültettek. A program ezenkívül szerte Törökországban felhívta a figyelmet az erdők hasznos funkcióira is.[20]

A világ túlsó felén, Nigerben az 1980-as években súlyos aszállyal és sivatagosodással szembesülő parasztok néhány akácia-csemetét hagytak a földjeiken, míg a talaj előkészítést végezték. Amikor ezek a fák megnőttek, lelassították a szél sebességét, így csökkentették a talajeróziót. Az akácia, egy hüvelyes termésű fa, megköti a nitrogént, növeli a talaj tápanyagtartalmát, és ezzel hozzájárul a terméshozamok növekedéséhez. A száraz évszak folyamán a levelek és hüvelyek az állatállomány számára takarmányul szolgálnak. Az akáciát pedig tűzifaként is lehet hasznosítani.[21]

Azzal tehát, hogy hektáronként 20-150 facsemetét a földeken hagytak, és lehetővé tették, hogy ezek a fák felnőjenek, Niger parasztgazdaságai új lendületet kaptak. Ha feltételezzük, hogy hektáronként átlagban 40 fa nő fel, akkor ez 120 millió fát jelent. A fanevelés kulcsszerepet játszott 250000 hektár elhagyott földterület mezőgazdaság számára történő visszahódításában. Ennek a sikertörténetnek az a kulcsa, hogy a fák tulajdonjoga az államról a parasztgazdákra szállt, és ezzel ők maguk lettek felelősek a fák megvédéséért.[22]

Ha a fakitermelést szolgáló utak megépítésére szolgáló támogatásokat átcsoportosítanák az erdők megvédésére, ez szerte a világban segítene az erdővel borított területek megvédésében. A Világbank rendelkezik azokkal az adminisztratív erőforrásokkal, amelyekkel egy olyan programot vezethetne, amely Dél-Korea nyomdokaiba lépve erdősítené a hegyeket és dombvidékeket.

Ezenkívül az ENSZ Élelmezési és Mezőgazdasági Szervezete (FAO) és a kétoldalú kapcsolatokat kiépítő segélyszervezetek együttműködést alakíthatnak ki a gazdákkal a nemzeti mezőgazdasági-erdőgazdasági programok területén azzal a céllal, hogy ahol csak lehetséges a fák és az erdősítés is szerepet kapjon a mezőgazdaság működésében. A jól kiválasztott, jól elhelyezett fák árnyékot adnak, a talajeróziót kordában tartva széltörő erdősávként működnek, a nitrogént is megkötik, és így csökkentik a műtrágyaigényt.

Hatékonyabb tűzhelyek kifejlesztésével, a főzést szolgáló alternatív fűtőanyagokkal, a papír rendszeres újrafeldolgozásával és az eldobható papírtermékek betiltásával csökkenteni lehet a világ erdőire nehezedő nyomást. Az egész világra kiterjedő újraerdősítési kampány csak akkor járhat sikerrel, ha ezt a népességszám stabilizálása kíséri. Egy ilyen országonként koordinált tervvel helyre lehet állítani a Föld erdőit.

 © Hung.Transl.: Dávid Bíró

Talajvédelem és talajjavítás (melioráció)

A talajerózió irodalmát áttekintve újra és újra találunk hivatkozásokat „a védőnövényzet eltűnésére”. Az utóbbi félévszázadban az erdőirtással, a túllegeltetéssel és a túlszántással ennek a védőrétegnek olyan nagy részét tüntettük el, hogy jelenleg gyors ütemben veszítjük el a hosszú geológiai korszakok során létrejött termőföldeket. A könnyen erodáló termőföldek biológiai termőképességének megőrzése attól függ, hogy sikerül-e ezeken a területeken füvet vagy fákat ültetni még azelőtt, hogy terméketlen, kopár földterületekké válnának.

Az 1930-as évek erózió által lepusztított egyesült államokbeli területe (Dust Bowl), amely azzal fenyegetett, hogy a Nagy Síkságot hatalmas sivataggá változtatja, traumatikus eseménynek bizonyult. Ennek következtében forradalmi változások alakultak ki az amerikai mezőgazdaság földművelési módszereiben ideértve az erdősávokat (azokat a termőföldek mellé ültetett fasorokat, amelyek lecsökkentik a szélsebességet és így csökkentik az eróziót) és a sávos művelést is, ami azt jelenti, hogy felváltva más-más sávban vetnek el búzát, és miden évben egyes területeket ugaroltatnak. A sávos művelés lehetővé teszi, hogy az ugaroltatott sávokban felgyűljön a talajnedvesség, míg a felváltva művelt sávok csökkentik a szélsebességet és ennek következtében az ugaron hagyott terület erózióját is.[23]

1985-ben az Egyesült Államok törvényhozása, a Kongresszus, a környezetvédők erős támogatása mellett létrehozta a Talajvédelmi Tartalékprogramot (CRP), hogy csökkentsék a talajeróziót és az alapvető mezőgazdasági termékek túltermelésének gátat szabjanak. 1990-re tíz évre szóló szerződések alapján már 14 millió hektár (35 millió angol hold) erősen erózióra hajlamos területet állandó növénytakaró borította. A program értelmében pénz járt azoknak a gazdáknak, akik az erózió szempontjából veszélyeztetett termőföldjeiket fűvel vagy fákkal ültették be. Azzal, hogy az CRP program keretében 14 millió hektár termőföldet kivontak a mezőgazdasági termelésből, továbbá azzal, hogy az összes termőföld 37 százalékán talajmegőrzési módszereket vezettek be, az 1982-től 1997-ig terjedő tizenöt éves időszakban a talajeróziót 3,1 millió tonnáról 1,9 milliárd tonnára csökkentették. Az amerikai módszer követendő példát kínál a világ többi részének.[24]

A talajvédelem eszköztárának egy másik és meglehetősen új módszere a talajvédelemre ügyelő megművelés, ami magában foglalja mind a talajmegmunkálás nélküli, mind a minimális talajmegmunkálással folytatott gazdálkodást. A hagyományos földművelés helyett, amelynek során a vetés előkészítésére a földet felszántják, tárcsázzák és boronálják, majd a sorvetést egy talajmegmunkáló géppel gyomtalanítják, a gazdálkodók a learatott termés maradványain egyszerűen a megforgatás nélküli talajba nyomják le a magokat, és a gyomirtást gyom irtószerrel végzik el. A talajt csak annyiban bolygatják meg, hogy egy keskeny vágaton lenyomják a földbe a magot, míg a talaj többi részét nem bolygatják; tehát ezen a földön az aratás után visszamaradt hulladék és vegetáció van, és a talaj így mind a víznek, mind a talajeróziónak ellen tud állni. Azon felül, hogy segíti a víz talajban maradását, ez a talajművelési módszer emeli a talaj karbontartalmát és csökkenti az energiafelhasználását.[25]

Az Egyesült Államokban, ahol a gazdálkodók az 1990-es években csak akkor válhattak jogosulttá az ártámogatásokra, ha az erózióra hajlamos földjeiken talajvédelmi tervet hajtottak végre, a talajművelés nélkül megművelt területek nagysága az 1990. évi 7 millió hektárról 2004-re 25 millió hektárra emelkedett. Jelenleg a talajmegmunkálás nélküli termelést széles körben alkalmazzák a kukorica és szójabab termelése során, és ez a mezőgazdasági módszer gyorsan terjed a Föld nyugati féltekén. Az így megművelt területek

 © Hung.Transl.: Dávid Bíró

nagysága Brazíliában 2006-ban 25 millió hektár volt, Argentínában 20 millió és Kanadában 13 millió hektár. A talajmegművelést nem alkalmazó öt legnagyobb ország között ott van még Ausztrália is (9 millió hektáron folyik talajmegmunkálás nélküli termelés).[26]

Ha a gazdálkodók egyszer már elsajátították a talajmegmunkálás nélküli termelés fortélyait, alkalmazása gyorsan elterjedhet, különösképpen akkor, ha ezt a kormányok gazdasági eszközökkel támogatják, vagy kikötik, hogy a gazdálkodóknak csak akkor jár termelési támogatás, ha cselekvési tervet dolgoznak ki a talajerózió ellen. Az ENSZ Élelmezési és Mezőgazdasági Szervezete (FAO) legújabb jelentései arról számolnak be, hogy az utóbbi egynéhány esztendőben Afrikában és Ázsiában elkezdett elterjedni a talajmegmunkálás nélküli mezőgazdasági termelés.[27]

Más módszereket is alkalmaznak a talajerózió megállítására, illetve az ellen, hogy a sivatag termőföldeket hódítson el. Algéria megpróbálja megállítani a Szahara északi irányú terjeszkedését. Az ország 2000 decemberében bejelentette, hogy gyümölcsöseit és szőlőültetvényeit az ország déli részén koncentrálja abban reménykedve, hogy ezek az évelő növények feltartóztathatják az ország termőföldjeinek elsivatagosodását. 2005 júliusában a marokkói kormány a súlyos aszályra adott válaszként bejelentette, hogy 778 millió dollárt fordít a gazdák adósságának törlésére és arra, hogy a gabonafélékkel bevetett területeket a sivatagosodás által kevésbé sebezhető olíva- és gyümölcsöskertekké alakítsa.[28]

A Szaharától délre elterülő Afrikának hasonló helyzettel kell szembenéznie a Szahel-övezet teljes területén a nyugat-afrikai Szenegáltól egészen a kelet-afrikai Dzsibutiig. Az országok egyre inkább aggódnak amiatt, hogy a legelők és termőföldek elsivatagosodásával párhuzamosan egyre nagyobb számú ember veszti el a lakóhelyét. Emiatt indította el az Afrikai Unió a Szahara Zöld Védőfala névre elkeresztelt kezdeményezést. Ez a terv, amelyet eredetileg Olusegun Obasanjo javasolt, amikor Nigéria elnöke volt, arra szólít fel, hogy egy hosszú, Afrikát átszelő sávban 3 millió hektárnyi területen ültessenek 300 millió fát. A jelenleg évente 50000 hektár termőföldet elvesztő Szenegál lenne a Zöld Védőfal nyugaton található kiindulópontja. Szenegál környezetvédelmi minisztere, Modou Fada Diagne kijelentette: „Ahelyett, hogy azt várnánk, hogy a terjeszkedő sivatag elérjen bennünket, nekünk kell terjedését feltartóztatnunk.”[29]

Kína is azt tervezi, hogy egy fákból álló védőövezetet hoz létre, hogy megvédje a termőföldeket a terjeszkedő Góbi-sivatagtól. Ez a zöld fal, a kínai nagy fal modern rokona, a tervek szerint 4480 kilométer (2800 mérföld) hosszúságú lesz, és Peking külső részeiről indulva Belső-Mongóliáig jut el. A „nagy zöld fal” projekten kívül Kína a fenyegetett tartományokban fizet azért, hogy a gazdák termőterületüket fákkal ültessék be. A cél az, hogy 10 millió hektárnyi gabonafélék termelésre használt termőföldön (ez valószínűleg Kína jelenleg gabonafélék termesztésére használt területének legalább egytizede) fákat ültessenek.[30]

Belső-Mongóliában a sivatag feltartóztatására és az elsivatagosodott területek visszahódítására irányuló erőfeszítések központjában a homokdűnék sivatagi cserjékkel való teleültetése áll. Sok helyütt teljesen betiltották a juhok és kecskék tartását. A Hohhot tartományi fővárostól délre elterülő Helin megyében, az elhagyott termőföldeken elültetett sivatagi cserjék mára megkötötték a talajt az ország első, 7000 hektáros visszahódított földterületén. A talajvíz visszahódítására irányuló erőfeszítések erre a sikerre alapozva folytatódtak. [31]

 © Hung.Transl.: Dávid Bíró

A Helin megyében alkalmazott stratégia lényege: a nagyszámú birkát és kecskét tejelő tehéncsordákkal váltották fel, és ezzel a tejelő szarvasmarhák számát a 2002. évi 30000-ről 2007-ig 150000-re növelték. A szarvasmarhákat elkerített területen tartják és etetésükre, kukoricacsutkát, gabonaszalmát és egy alfalfa lucernára emlékeztető aszálytűrő és termelésbe ismét bevont területen termesztett takarmánynövényt használnak. Ez utóbbit a sivatagról visszahódított területen terjesztik. A helyi tisztségviselők becslése szerint az évtized során ez a program meg fogja duplázni a megyében elért jövedelmeket.[32]

Annak érdekében, hogy csökkentse az ország legelőinek terhelését, Peking arra kéri a nyájak tulajdonosait, hogy 40 százalékkal csökkentsék a birka- és kecskenyájaik nagyságát. De az olyan közösségekben, amelyekben a gazdagságot a nyájak nagysága tükrözi, és ahol a legtöbb család szegénységben él, az ilyen csökkentések nem könnyűek, sőt nem is valószínűek, hacsak nem kínálunk fel a nyájaikból élő gazdáknak más, olyan típusú megélhetési formákat, mint Helin megyében.[33]

A Föld szárazföldi területének kétötödét kitevő legelőterületeken az egyetlen járható utat a nyájak és csordák nagyságának csökkentése jelenti. A túlságosan nagyszámú háziállat, különösképp a birkák és kecskék, nemcsak, hogy eltüntetik a vegetációt, hanem patájukkal porrá zúzzák a földeknek a csapadékhullás után létrejövő megkeményedett védőrétegét, amely természettől adott tulajdonságánál fogva kordában tarja a széleróziót. Bizonyos körülmények fennállása esetén az egyetlen járható út az, ha az állatokat elkerített területen tartják és takarmányozzák. India sikerrel alkalmazta ezt a módszert gyorsan fejlődő tejtermékiparában, és ezt a technikát a többi ország követendő példának tekintheti.[34]

A Föld termőföld rétegének megvédése szükségessé teszi az erdők letarolásának betiltását és a szelektív fakitermelés bevezetését egyszerűen azért, mert minden erdőletarolást súlyos termőtalaj-veszteség követ, amely egészen addig tart, amíg az erdő nem tér magához. Minden egyes erdőirtást követően a termőföldek termékenysége tovább csökken. A Föld erdő- és fűtakarójának visszaállítása, továbbá a talaj állagát megóvó mezőgazdasági termelés, megvédi a termőtalajt az eróziótól, csökkenti az áradásokat és megköti a szén-dioxidot. Ez a Föld helyreállításának egyik módja, amelynek következtében a Föld képes lesz eltartani a következő generációt.

A halállomány újraélesztése

A kormányok évtizedeken keresztül úgy próbálták megmenteni az egyes halászterületeket, hogy egyes halfajták halászatát korlátozták. Bizonyos esetekben ez a módszer sikerrel járt, máskor viszont sikertelennek bizonyult és a halászterületek összeomlottak. Az utóbbi években egyre inkább támogatják a tengeri rezervátumok és tengeri parkok létrehozását. Ezek a rezervátumok, amelyekben korlátozzák a halászást, olyan haltenyésztő területekként szolgálnak, amelyek segítenek a környező tengerek újratelepítésében.

A 2002-ben, Johannesburgban megtartott Fenntartható Fejlődés Világtalálkozón a tengerparti nemzetek ígéretet tettek arra, hogy létrehozzák a tengeri parkok nemzeti hálózatát, amelyek együttese egy az egész világra kiterjedő hálózatot fog alkotni. A Világ Tengeri Parkjainak 2003-ban tartott kongresszusán a küldöttek elfogadták azt az ajánlást, hogy minden, a tengeri élővilágnak helyet adó terület 20-30 százalékán ne lehessen halászni. Ez a mostani helyzethez képest növekedést jelent. Jelenleg ugyanis az óceánok 0,6 százalékán találhatók különböző nagyságú tengeri rezervátumok. Ez a terület nagyságát tekintve körülbelül ugyanakkora, mint a Föld szárazföldi területeinek majdnem 13 százalékát kitevő nemzeti parkok kiterjedése.[35]

 © Hung.Transl.: Dávid Bíró

A Cambridge University Természetvédelmi Tudományos Csoportja dr. Andrew Balmford vezetésével 83 viszonylag kisméretű, jól menedzselt rezervátum alapján elemezte, mekkorák lehetnek a nagyméretű tengeri rezervátumok üzemeltetési költségei. Vizsgálódásának eredménye: a világ óceánterületeinek 30 százalékát kitevő rezervátumok fenntartási és menedzselési költsége évente 12-14 milliárd dollárba kerülne. Ez a szám nem veszi figyelembe azt a valószínűsíthető és a költségeket csökkentő pluszbevételt, amely a halállomány helyreállításából fakad.[36]

A tengeri rezervátumok globális hálózatának létrehozásától függ, hogy képesek vagyunk-e megvédeni és lehetőleg növelni az évente kifogott halzsákmányt, amelynek értéke 70-80 milliárd dollárra tehető. Dr. Andrew Balmford megállapítja: „Tanulmányunk jelzi, hogy anyagilag képesek lennénk a tengerek és erőforrásaik korlátlan ideig tartó megőrzésére, és mindez kevesebbe kerülne, mint amit jelenleg a hosszabb távon nem fenntartható módon folytatott halászat támogatására költünk.”[37]

Az Angliában megjelent tanulmány társszerzője, Callum Roberts a Yorki Egyetemről megjegyzi: „Még csak el sem kezdtük igazán a tengeri parkok létrehozását. Nagy-Britannia tengeri területei egy százalékának jelentéktelennek tekinthető egyötvened része tengeri rezervátum, és ezen rezervátumok összterületének mindössze egyötvened részén tilos a halászat.” A fentiek ellenére jelenleg is zajlik a tengerek nem fenntartható halászattal, környezetszennyezéssel és az ásványi kincseinek kiaknázásával történő tönkretétele. Az egész világra kiterjedő tengeri parkok hálózatának létrehozása, vagy ahogy egyesek elnevezték “a tenger vadasparkjainak” megteremtése több mint egy millió új munkahelyet hozna létre. Callum Roberts így folytatja: „Ha egyes területeken betiltják a halászást, akkor ennél nem létezik hatékonyabb módszer, amely lehetővé teszi, hogy az adott terület élővilágának egyedei hosszabb ideig éljenek, nagyobbra nőjenek és több utódot hozzanak létre.” [38]

Jane Lubchenco, az Amerikai Társaság a Természettudományok Fejlesztéséért korábbi elnöke nagy mértékben megerősítette adott Callum Roberts érveit, amikor kibocsátotta azt a 161 vezető tengertudós által aláírt nyilatkozatot, amely sürgős cselekvésre hívott fel annak érdekében, hogy hozzák létre a tengeri természetvédelmi területek egész világra kiterjedő hálózatát. Több tucat tengeri rezervátum tudományos vizsgálatából kiindulva Jane Lubchenco kijelentette: „Szerte a világban különféle tapasztalatok léteznek a tengeri rezervátumokkal kapcsolatban, de az alapvető tanulság mindenhol azonos: a tengeri természetvédelmi területek működőképesek, és gyorsan hoznak eredményt. Most már nem az a kérdés, hogy létrehozzunk-e vagy sem teljesen védett tengeri területeket, hanem az, hogy ezek a területek hol legyenek.”[39]

A felhívás aláírói hamar felismerték, hogy a tengeri rezervátumok létrehozását követően milyen gyorsan javul a tenger élővilága. Az Új-Anglia (az Egyesült Államok északkeleti részének) partjai közelében zajló csattogóhal-halászatáról készített esettanulmány szerint, a halászok, bár kezdetben élesen ellenezték a rezervátum létrehozását, jelenleg kiállnak mellette, mivel megtapasztalhatták, hogy a csattogóhal-populáció negyvenszeresére nőtt. A Maine-öbölről készített tanulmány szerint három, összesen 17000 négyzetkilométer területű tengeri rezervátumban megtiltották az összes olyan halászati módszert, amely veszélyeztette a tengerfeneken élő halak fennmaradását. Ebben az ember által nem zavart környezetben hirtelen elkezdtek szaporodni a fésűkagylók, és populációjuk öt esztendő leforgása alatt tizennégyszeresére nőtt. A rezervátumokban lezajlott populáció növekedés a védett területen kívül élő fésűkagylók számát is megemelte. A nyilatkozatot aláíró 161 tudós

 © Hung.Transl.: Dávid Bíró

megállapítja, hogy a tengeri rezervátum létrehozásától számított egy-két évben, az adott területek populációsűrűsége 91 százalékkal, a halak átlagos nagysága 31 százalékkal és fajok száma 20 százalékkal nőtt.[40]

Igaz ugyan, hogy a tenger ökológiai rendszereinek megvédésére irányuló erőfeszítések kétségkívül legfontosabb feladata a tengeri természetvédelmi területek létrehozása, de azért más intézkedésekre is szükség van. Ezek egyike az, hogy csökkentjük a műtrágyából származó tápanyagok és a tisztítatlan szennyvizek vízrendszerekbe kerülését, ami a világ mintegy 200 ökológiai szempontból halott régióját hozta létre.[41]

A kormányoknak előbb-utóbb meg kell szüntetniük a halászati támogatásokat. Jelenleg olyan sok vonóhálóval halászó hajó létezik, hogy halzsákmányuk kétszer akkora halmennyiség, mint amennyit az óceánok fenntartható módon nyújtanak számunkra. Az óceánok harminc százalékán elterülő tengeri természeti területek fenntartása évente mindössze 12-14 milliárd dollárba kerülne, és ez az összeg kevesebb, mint az a 22 milliárd dolláros, káros hatású támogatás, amelyet a különféle kormányok jelenleg a halászoknak nyújtanak. [42]

Az állat- és növényvilág biológiai sokszínűségének megőrzése

A Föld bámulatba ejtő biológiai sokszínűségének megőrzéséhez két nélkülözhetetlen lépést kell megtennünk: stabilizálnunk kell a Föld népességét és éghajlatát. Ha a Föld lakossága, úgy ahogy azt az előrejelzések jelzik, tényleg 9 milliárdra emelkedik, szinte megszámolni sem lehet majd, hogy hány további növény- és állatfaj szorul majd ki bolygónkról. Ha a légköri széndioxid-koncentráció és a hőmérséklet tovább növekszik, minden ökológiai rendszer meg fog változni.

2040-ig 8 milliárdon stabilizálni kell a Föld lakosságát; erre pedig azért van szükség, hogy meg tudjuk védeni a Föld gazdag biológiai sokszínűségét. Ahogy egyre nehezebbé lesz a termőföld termékenységének további növelése, a folytatódó népességnövekedés arra kényszeríti majd a gazdákat, hogy egyre több trópusi erdőt irtsanak ki az Amazonas és a Kongó folyó medencéjében, továbbá Indonézia külső szigetein.[43]

Az egyre súlyosbodó vízhiány korszakában a vízgazdálkodás kulcsa az édesvízi és a tengeri fajok megvédésének. Ha a növekvő öntözővíz és kommunális vízfogyasztás fedezése érdekében a folyókból annyi vizet vesznek ki, hogy kiszáradnak, akkor a halfajok is elpusztulnak.

A növények és állatfajok megvédésének talán leginkább ismert és legnépszerűbb formája a természetvédelmi parkok létrehozása. Több millió négyzetkilométer jelöltek ki természetvédelmi parknak. Jelenleg a Föld szárazföldi területének 13 százaléka természetvédelmi park vagy természetvédelmi rezervátum. Most, hogy több erőforrás áll rendelkezésre ahhoz, hogy a természetvédelmi intézkedéseket akár a jog erejével is érvényesítsék, néhány, a fejlődő országokban jelenleg csak papíron létező park tényleg létrejöhet.[44]

Mintegy húsz éve annak, hogy Norman Myers és más tudósok kidolgozták a biológiai sokszínűség szempontjából „kiemelt területek” fogalmát. Ezek olyan területek, amelyek a biológiai szempontból különösen gazdagnak számítanak, és ezért megérdemlik, hogy speciális védelemben részesüljenek. Az egykor beazonosított 34 „kiemelt terület” valaha a Föld szárazföldi területének majdnem 16 százalékát jelentette, de – nagyrészt a

 © Hung.Transl.: Dávid Bíró

biológiai lakóhely lerombolása miatt – ezek a területek jelenleg a Föld szárazföldi területének kevesebb mint 3 százalékát teszik ki. Napjainkban a természetvédelmi csoportok és kormányok körében egyaránt gyakori stratégia, hogy erőfeszítéseiket ezekre a biológia szempontból gazdag területekre összpontosítják.[45]

Az Egyesült Államokban 1973-ban megszületett egy törvény a veszélyeztetett fajokról, amely megtiltott minden olyan tevékenységet (pl. az erdőirtást a mezőgazdasági művelésre szánt területek vagy lakóépületek létrehozása céljából vagy a mocsarak lecsapolását), ami fenyegette a veszélyeztetett fajok fennmaradását. Ez Egyesült Államokban számos olyan faj (pl. a fehérfejű réti sas) létezik, amely már kihalt volna, ha nem születik meg ez a törvény. Jelenleg néhány környezetvédő ezt a törvényt lehetséges kiindulópontnak tekinti a globális felmelegedés elleni harcban, ugyanis meg kell védeni azokat a fajokat, ideértve a jegesmedvéket és a korallokat, amelyekre az emelkedő hőmérséklet különösen nagy fenyegetést jelent.[46]

Manapság már nem elégséges a biológiai sokszínűség megvédésének az a hagyományos módszere, hogy egy területet kerítéssel vesznek körül, és elnevezik természetvédelmi területnek. Ha nem leszünk képesek a népességszám és az éghajlat stabilizálására, a Föld egyetlen ökológiai rendszerét sem leszünk képesek megmenteni.

Az embernek mint a Földön élő egyik fajnak hatalmas befolyása van arra, hogy a Földön élő, milliós számú faj számára a Föld lakható marad-e vagy sem. Az ember környezetre gyakorolt befolyása felelősséggel jár.

Faültetés a szén-dioxid megkötése érdekében

2007-ben a zsugorodó erdők miatt további évi 2,2 milliárd tonnával nőtt a széndioxid-kibocsátás. Ugyanebben az időszakban a mérsékelt égöv területén a növekvő erdők évente 0,7 milliárd karbont kötöttek meg. A széndioxid-kibocsátás és a megkötés egyenlegeként tehát 1,5 milliárd tonnás légköri kibocsátás keletkezett, és ez fokozta a globális felmelegedést.[47]

Ázsia trópusi éghajlati övezetének fairtását elsősorban a rönkfa iránit kereslet gyors növekedése okozza. Ezzel szemben Dél-Amerikában a szójabab és a marhahús iránti növekvő kereslet miatt irtják az Amazonas-medence fáit. Az afrikai erdőirtást pedig elsősorban a tűzifagyűjtés és az a körülmény okozza, hogy meglévő termőföldek tönkremenetele és elhagyása miatt új mezőgazdasági területek létrehozása céljából kivágják a fákat. Két ország, Indonézia és Brazília felel a Föld erdőirtásának több mint feléért. Az erdőirtási rangsorban elsők között szerepel a Kongói Demokratikus Köztársaság is, amelyben – mivel kudarcot vallott államról van szó – nagyon nehéz az erdővel gazdálkodni. [48]

A B-Terv azt tűzi ki célul, hogy az erdősítés és erdőirtás egyenlegéből adódó nettó erdőterület-csökkenés megszűnjön, és a különféle faültetési kezdeményezések és a hatékonyabb talajgazdálkodási módszerek eredményeképp széndioxid-megkötésre kerüljön sor. Napjainkban zsugorodnak a Föld erdői és ez a légköri széndioxid-kibocsátás jelentős forrása. A cél az, hogy nőjön a Földet borító erdők felülete és hogy a széndioxid-megkötés érdekében több fa elültetésére kerüljön sor.

Bár az erdőirtás teljes betiltása szinte lehetetlen célnak tűnik, három országot Tájföldet, a Fülöp-szigeteket és Kínát éppen a környezetvédelmi megfontolások késztették arra, hogy a fakivágásra részleges, illetve teljes tilalmat rendeljen el. Mindhárom országban

 © Hung.Transl.: Dávid Bíró

azt követően vezették be a tilalmat, hogy az erdőtakaró zsugorodása miatt pusztító árvizek és földcsuszamlások következtek be. Azt követően, hogy a Jangce folyó völgyében a heteken keresztül tartó szüntelen áradások miatt rekord nagyságú károk keletkeztek, a pekingi kormány rámutatott: ha az erdőgazdálkodási politikát nem az egyes fakitermők, hanem a társadalom egészének szempontjából elemezzük, akkor kiderül, hogy gazdasági szempontból egyszerűen értelmetlen dolog a fakitermelés. A létező fák árvizeket csökkentő hatása háromszor akkora értéket képvisel, mint az ugyanezen fákból nyerhető rönkfa értéke. Ezt figyelembe véve Peking szokatlan intézkedést hozott: a fakitermeléssel foglalkozóknak pénzt adott azért, hogy legyenek faültetőkké, azaz hagyják abba az erdőirtást és kezdjenek el erdőtelepítéssel foglalkozni.[49]

Más az erdőt nagy területeken kiirtó országok is szembesülnek majd az erdőirtás következményeivel, beleértve ebbe pl. az áradásokat is. Ha Brazíliában az Amazonas esőerdője tovább zsugorodik, akkor az egyre szárazabbá és tüzek által egyre sebezhetőbbé válhat. Ha az amazonasi esőerdő eltűnése esetében helyére nagyrészt sivatag és bozóterdő kerülne, ezzel az esőerdő elveszítené azt a képességét, hogy a csapadékot a kontinens belsejébe és a délebbre fekvő mezőgazdasági területekre juttassa el. Ezen a ponton a gyorsan kialakuló környezeti pusztulásból gazdasági katasztrófa alakulna ki, mivel az Amazonas több milliárd tonnányi szén-dioxidot juttatna a légkörbe, és ez felgyorsítaná a globális felmelegedést.[50]

Ugyanúgy, ahogy a folytatódó erdőirtással kapcsolatos, össznemzeti szinten jelentkező aggodalmak és megfontolások háttérbe szorítják a lokális érdekeket, éppen úgy kezdtek el erősebbnek bizonyulni a globális érdekek a nemzeti érdekeknél, ugyanis az erdőirtás a globális felmelegedés egyik legfontosabb oka. Az erdőirtás tétje mára nemcsak az, hogy helyi szinten lesznek-e vagy sem áradások, hanem az is, hogy emelkedik-e a tengerszint és bekövetkezik-e a felmelegedés számos más hatása. A természet megemelte a tétjét az erdők megvédésének.

Ahhoz, hogy elérhessük, hogy az erdőirtás és erdőtelepítés egyenlege nulla legyen, csökkenteni kell azokat a népességnövekedésből, a növekvő jólétből, az etanolgyártó és biodízel finomítók építéséből és a gyorsan növekvő papírfogyasztásból adódó kényszereket, amelyek mind-mind előmozdítják az erdőirtást. Ha meg akarjuk védeni a Föld erdőit, ez azt jelenti, hogy a lehető leggyorsabban le kell állítanunk a népességnövekedést, a Föld jómódú lakosainak pedig, mivel ők a növekvő marhahús- és szójababkeresletet támasztva váltják ki az Amazonas-medencében zajló erdőirtást, táplálkozásukat úgy kell alakítaniuk, hogy a tápláléklánc lejjebb lévő lépcsőfokaira lépnek vissza. A sikeres erdőirtási tilalom bevezetéséhez feltételezhetően szükség lesz a további biodízel és etanolgyártó üzemek betiltására is.

Az erdők és az éghajlat alakulása közötti összefüggés egyre világosabb felismerése miatt, egy svéd energetikai cég, a Vattenfall megvizsgálta azt a nagyon ígéretes lehetőséget, hogy a szén-dioxid megkötése céljából kies területeket erdősítsen. Először arra mutattak rá, hogy a világban 1,86 milliárd lecsökkent minőségű föld létezik – olyan terület, amely valaha erdő, termőföld vagy füves terület volt – és ennek felén, vagyis 930 millió hektáron jó esélye van annak, hogy a területet ismét termővé lehessen tenni. Ebből a teljes területből 840 millió hektár tropikus területeken van, ahol a földterületek minőségének helyreállítása sokkal magasabb széndioxid-megkötést eredményezne. (Minden a trópusokon újonnan telepített facsemete – a mérsékelt égövben telepített társainak évi 13 kilogrammos megkötésével szemben – átlagban évi ötven kilogramm légköri szén-dioxidot köt meg a növény 25-50 évig tartó fejlődési szakaszában.)[51]

 © Hung.Transl.: Dávid Bíró

A Vattenfall becslései szerint ennek a 930 millió hektárnak technikailag lehetséges maximális potenciálja arra elég, hogy évente mintegy 21,6 milliárd szén-dioxidot tudjon megkötni. Ha a globális klímastabilizálási stratégia részeként a megkötött szén-dioxidot tonnánként 210 dollárra értékeljük, akkor a társaság számításai szerint a technikailag lehetséges maximális potenciálnak 18 százalékát lehetne megvalósítani, és ez azt jelentené, hogy 171 millió hektárt ültetnének be fával. Ez a terület, mely nagyságrendjét tekintve nagyobb, mint India gabonatermelésre használt területe, évente 3,5 milliárd szén-dioxidot vagy több mint 950 millió tonna karbont tudna megkötni. Tonnánként 210 dolláros szén-dioxid megkötési árral számolva a teljes költség 200 milliárd dollár lenne. Ha a költségeket egy évtized alatt kell megfizetni, ez azt jelenti, hogy évente 20 milliárd dollár befektetésével az éghajlat stabilizálásnak jelentős és a potenciálisan döntő lendületet adhatunk. Ezt a – döntően az ipari országok által – légkörbe juttatott szén-dioxid megkötését szolgáló és egész Földre kiterjedő erdősítési tervet maguk az ipari országok finanszíroznák. Egy független testület jönne létre, amelynek az lenne a feladata, hogy megszervezze, finanszírozza és nyomon kövesse ezt a hatalmas, erdősítést megcélzó kezdeményezést.[52]

A Vattenfall erdősítési tervétől függetlenül már jelenleg is zajlik egy sor faültetési projekt, és hátterükben olyan megfontolások állnak, mint pl. az éghajlatváltozás elleni harc, a sivatagok terjedésének megállítása, a talajvédelem vagy a városok lakhatóvá tétele. Megemlíthetjük a 2007-ben elindított és az egész világra kiterjedő Ültessünk Egy Milliárd Fát nevű kezdeményezést, a jelenleg zajló Nagy Zöld Fal névre keresztelt projektet, a Szaharában létrejövő Zöld Falat, valamint azokat a nagyszabású erőfeszítéseket, amelyekkel egy sor iparágban növelni akarják a faültetvények területét.

Az Ültessünk Egy Milliárd Fát nevű mozgalom annak a kenyai Nobel-díjasnak, Wangari Maathai-nak az ihletésére született meg, aki korábban Kenyában és számos közelben levő országban megszervezte, hogy asszonyok ültessenek el 30 millió fát. Az Ültessünk Egy Milliárd Fát program lebonyolítója, az ENSZ Környezetvédelmi Szervezete 2007 októberében arról számolt be, hogy az adott időpontig 1,2 milliárd fa év végéig történő elültetésének szándékát jelezték. A vállalásból már 431 millió fa ültetése megvalósult. A beígért faültetések országok szerinti ragsorában Mexikó vezet: 250 millió fa elültetésére tett vállalást. A második az az Etiópia, amely fennállásnak 1000. évfordulójára 60 millió fa elültetésére tett ígéretet. Szenegál vállalása 20 millió fa.[53]

Néhány állam és államokon belüli tartomány szintén csatlakozott a kampányhoz. Brazília Paraná állama, amely 2003-ban indított el egy kampányt 90 millió fa ültetésére annak érdekében, hogy helyreállítsa a vízparti zónáit, 2007-ben 20 millió fa ültetését vállalta el. India legnépesebb állama, Uttar Pradesh 600000 embert mozgósított arra, hogy 2007 júliusában egy nap leforgása alatt a termőföldeken, állami tulajdonban lévő erdőkben és iskolaudvarokon 10,5 millió facsemete elültetésére kerüljön sor. Ha teljesül a célul kitűzött 1 milliárd fa elültetése, és ezek fele életben marad, akkor a fák évente 5,6 millió tonna karbont kötnek meg.[54]

Az Ültessünk Egy Milliárd Fát nevű mozgalomtól függetlenül 2007 szeptemberében Új-Zéland miniszterelnöke, Helen Clarke grandiózus intézkedési csomagot jelentett be a széndioxid-kibocsátás csökkentésére, amely többek között azt is tartalmazta, hogy 2020-ig az erdőtakaróval borított területeket 250000 hektárral fogják növelni. Ez összesen mintegy 125 millió fát jelent, tehát minden egyes új-zélandi lakosra 30 elültetett fa jut.[55]

 © Hung.Transl.: Dávid Bíró

A világ sok városában folyik faültetés. Tokióban például a háztetőkön ültetnek fákat és bokrokat, hogy ezzel segítsenek ellensúlyozni a városokban összpontosuló hőhatást, és mérsékeljék a városok hőmérsékletét. Washingtonban jelenleg zajlik egy kampány első szakasza, amely a korábban létezett fás területek visszaszállítását tűzte ki célul.[56]

Egy az Egyesült Államok nyugati régiójának öt városára (kezdve a Wyoming állambeli Cheyenne-től egészen a Kalifornia államban lévő Berkley-ig) kiterjedő vizsgálat elemezte az utcákban és parkokban elültetett fák hatását, és arra következtetésre jutott, hogy minden egyes, fa ültetésre fordított dollár két dollárnál nagyobb hasznot hoz. A nagyra nőtt fákból álló fatakaró árnyékolja az épületeket és 5-10 Fahrenheit fokkal csökkenti a levegő hőmérsékletét, és ezzel csökkenti a klímaberendezések energiaigényét. Az olyan városokban, mint Cheyenne, ahol kemények a telek, az örökzöld fák lecsökkentik a téli szél viharos sebességét, és ez csökkenti a fűtési költségeket. A fasorral szegélyezett utcákban általában 3-6 százalékkal magasabbak az ingatlanárak, mint azokban, amelyekben csak kevés, illetve semmiféle fa nem található.[57]

A faültetés csak az egyik módja annak, hogy jelentős mennyiségű szén-dioxidot vonjunk ki a légkörből. A kies földterületek egyik jó hasznosítási módszere Afrikában és Ázsiában a jatropha-fa ültetése. Ez egy körülbelül 1,2 méter magas örökzöld cserje, amelynek magvát fel lehet használni biodízel előállítására. A jatropha-fa növénytakarót biztosít a kies földeken és megköti szén-dioxidot. [58]

Számos olyan mezőgazdasági módszer létezik, amely organikus anyagként raktározza el a talajban a karbont. Azok a földművelési módszerek, amelyek csökkentik a talajeróziót és megnövelik a termőföld termékenységét általában azzal is járnak, hogy növekszik a talaj karbontartalma. A fentiekkel kapcsolatban megemlíthetjük az áttérést a hagyományos földművelésről az olyan művelésre, amely minimális földmegmunkálással jár vagy a földmegmunkálást teljes egészében elkerüli, továbbá a fedővetés nagyobb területen történő alkalmazását, az összes lábasjószág és baromfi trágyájának termőföldbe történő visszaforgatását, az öntözött területek növelését, a földművelés és állattartás váltogatását azonos területeken és kevésbé fontos termőföldek erdősítését.

Az Ohió Egyetem Karbongazdálkodási és Megkötési Központi kutatóintézetének vezető mezőgazdásza, Rattan Lal becslést készített az előbb említett összes módszer karbonmegkötési potenciáljáról. Például a fedővetés használatának növelésével szerte a világban minden évben minimum 68 millió és maximum 338 millió tonna karbont lehet megkötni a mezőgazdasági idényen kívüli időszakban. Ha figyelembe vesszük az összes, a szerző által idézett módszer teljes teljes megkötési potenciálját, és ha minden módszerrel kapcsolatban a becsült értéksáv alsó értékével számolunk, akkor évente 400 millió karbont lehet megtakarítani. Ha az összes módszerrel kapcsolatban az optimistább szcenárióval számolunk, és így összesítjük az adatokat, akkor évi 1,2 milliárd karbonmegkötés várható. Saját számításainkban, meglehet egy kicsit óvatosan, feltételeztük, hogy ezekkel a karbonmegkötésre odafigyelő földművelési és földgazdálkodási módszerekkel 600 millió tonna karbont lehet megkötni.[59]

 © Hung.Transl.: Dávid Bíró

A Föld helyreállításának költségvetése

Bár egyes esetekben hiányoznak a részletes adatok, mégis durván meg tudjuk becsülni, mennyibe fog kerülni a Föld újraerdősítése, a talaj megvédése, a legelők és halászterületek helyreállítása, a talajvízszint stabilizálása és a biológia sokszínűség megvédése. Ahol hiányzanak az adatok és információk, feltételezésekkel élünk. Nem az a célunk, hogy egy pontos számsor legyen előttünk, hanem az, hogy elfogadható becslések álljanak rendelkezésünkre a Föld helyreállításának költségeiről (Lásd 8-1. Táblázat).[60]

Az újraerdősítés költségeinek megbecslését a használt megközelítések sokfélesége nehezíti. Mint megjegyeztük, ezen a területen Dél-Korea jelenti a nagy nemzeti sikertörténetet. Ez az ország valaha lekopasztott hegyeit és dombvidékeit a helybeli munkaerő mozgósításával erdősítette. Más országok, köztük Kína is, megpróbálkoztak a nagy területre kiterjedő erdősítéssel, de a legtöbb esetben szárazabb éghajlati feltételek között és kevesebb sikerrel.[61]

Az újraerdősítés költségeinek kiszámításakor a fejlődő országokra koncentrálunk, mivel az északi félteke ipari országaiban az erdős terület már növekvőfélben van. A fejlődő országok növekvő tűzifakészletének kielégítése a becslések szerint további 55 millió hektár erdősített területet igényel majd. A talajvédelem és hidrológia stabilitás helyreállítása durván további 100 millió hektár, több ezer vízválasztóban elhelyezkedő erdőt igényelne. Figyelembe véve, hogy az imént jelzett két erdőterület-igény között bizonyos átfedések is vannak, az összesített 155 millió hektáros erdőterület-igényt 150 millió hektárra csökkenthetjük. Ezen felül a rönkfa, papír és egyéb erdészeti termékek előállítása céljából további 30 millió erdőre lesz szükség.[62]

8-1. Táblázat: *A B-Terv költségvetése:*
A Föld ökológia rendszerei helyreállításához szükséges pótlólagos éves költségigény

Cél	Finanszírozási igény (milliárd dollár)
A Föld ökológiai rendszereinek helyreállítása	
Faültetés az áradások hatásának csökkentése és a talajkonzerválás érdekében	6
A szén-dioxid megkötése érdekében végrehajtott faültetés	20
A termőföldek humuszrétegének védelme	24
A legelők állapotának helyreállítása	9
Halászterületek helyreállítása	13
A biológiai sokszínűség védelme	31
Talajvízszint stabilizálása	10
Összesen	113

Forrás: 60. lábjegyzet

© Hung.Transl.: Dávid Bíró

Feltételezhető, hogy a faültetéseknek csak egy kicsi része származik majd faültetvényekből. A faültetés jelentős részére falvak külső területein, mezők és utak határain, kicsi rossz minőségű területeken és lekopasztott dombok oldalában kerül sor. A szükséges munkát helyi munkaerő végzi el: részben fizetett, részben önkéntes munkások. A munka nagy részét a vidéki, holtszezonban rendelkezésre álló munkaerő végzi el. Kínában azok a földművesek, akik a gabonaföldjük helyén jelenleg fákat ültetnek, öt éven át, míg a fák nem cseperednek nagyobbra, állami készletekből részesülnek gabonajuttatásokban. [63]

A Világbank becslése szerint 1000 facsemete 40 dollárba kerül, és ha átlagban egy hektáron 2000 facsemete elültetése lehetséges, akkor a facsemeték hektáronkénti ára 80 dollár. A faültetés munkaerőköltsége magas, de mivel a felhasznált munkás kezek nagy részét helybéli önkéntesek adhatják, feltételezzük, hogy a faültetés facsemetéket és munkaköltségeket tartalmazó, hektáronkénti becsült költsége 400 dollár. Mivel az elkövetkező évtizedben összesen 150 millió hektárt kell erdősíteni, ez évente mintegy 15 millió hektár erdősítését jelenti, hektáronként 400 dolláros költséggel, amiből évi 6 milliárd dolláros összköltség adódik.[64]

A talajvédelem céljából, az áradások csökkentésére és a tűzifa biztosítására történő faültetés is megköti a szenet. Mivel az éghajlat stabilizálása nélkülözhetetlen természetvédelmi lépés, külön vesszük figyelembe annak a faültetésnek a költségeit, amelyre konkrétan az éghajlat stabilizálása céljából került sor. Ha ezt a Vattenfall cég javaslatai szerint valósítjuk meg, akkor tíz esztendő leforgása alatt 171 millió hektár kies területen kerülne sor újraerdősítésre, illetve erdősítésére. Mivel ez egy világoson kereskedelmi megfontolásokra építő vállalkozás lenne, amelynek a kizárólagos célja az, hogy visszahódítsa a kopár területeket és megkösse a szén-dioxidot, ez költségesebb lenne, mint az egyéb céllal történő erdősítés. Ha feltételezzük, hogy a megkötött szén-dioxid tonnánkénti értéke 210 dollár, akkor a szén-dioxid megkötése céljából történő faültetés éves költsége majdnem 20 milliárd lenne. Hogy érzékeltetni tudjuk a költségek nagyságrendjét, kisebb összeg ez, mint az iraki háborús kiadások egy két hónapos időszak alatt.[65]

A Föld termőtalajának megvédése azzal a céllal, hogy a talajeróziót lecsökkentsük az új talaj keletkezésének szintjére vagy az alá, két alapvető lépést tesz szükségessé. Ki kell vonnunk a megművelés alól azokat az erózióra hajlamos területeket, amelyek nem bírják ki a mezőgazdasági művelést: ez a világ termőterületeinek becslések szerinti azon egytizede, ami a talajképződést meghaladó eróziónak feltételezhetően a felét teszi ki. Ez a lépés az Egyesült Államokban 14 millió hektár (majdnem 35 millió angol hold) földterület művelésből való kivonását jelentette. Ennek a földterületnek a művelésből történő kivonása közel 50 dollárba kerül holdanként, vagy hektáronként 125 dollárba. A tíz évre szóló szerződések értelmében a gazdáknak a kérdéses földek fűvel vagy fákkal való beültetésére évente kifizetett teljes összeg megközelítette a 2 milliárd dollárt.[66]

A második kezdeményezés részeként lépéseket kell tenni a talajvédelem érdekében az intenzív, azaz a talajképződésnél gyorsabb ütemű eróziónak kitett területek még fennmaradó részén. A kezdeményezés részeként a gazdákat arra kell bátorítani, hogy olyan talajvédelmi módszereket alkalmazzanak, mint a talaj lejtésére merőleges álló sorokban történő vagy a sávos művelés, továbbá egyre inkább a minimális vagy semmiféle talajmegmunkálással nem járó művelés. Az ilyen módszerekkel járó kiadások az Egyesült Államokban körülbelül 1 milliárd dollárt tesznek ki.[67]

A fenti adatokat az egész világra kivetítve, abból a feltételezésből indulunk ki, hogy a világ termőföldállományának durván 10 százaléka van kitéve erős talajeróziónak, és vagy

fűvel kell bevetni vagy fásítani kell, mielőtt a termőtalaj teljesen tönkremegy és a kérdéses területek terméketlen pusztasággá változnak. A világ két vezető élelmiszertermelő országa, az Egyesült Államok és Kína, amely a világon megtermelt gabonafélék termelésének egyharmadát adja, hivatalos célul tűzte ki azt, hogy az összes termőföld egytizedét kivonja a termelésből. Európában minden valószínűség szerint 10 százaléknál sokkal kisebb területet kell kivonni a művelés alól, de Afrikában és az Andok országaiban a művelés alól kivonandó területek nagysága jóval meghaladja a 10 százalékot. A világ egészét tekintve ésszerű és indokolt célkitűzésnek tekinthetjük azt a szándékot, hogy a termőföldeknek azt a 10 százalékát, amely az erős erózióra hajlamos, fűvel vessék be, vagy fát ültessenek rajta. Mivel ez a világ összes termőterületének egy-nyolcadát birtokló Egyesült Államokban körülbelül 2 milliárd dollárba kerül, az egész világra kivetett költség évente körülbelül 16 milliárd dollár.[68]

Feltételezzük, hogy az erózió elleni küzdelemben a világ többi részén is hasonló lépésekre van szükség, mint az Egyesült Államokban, és ezért felszorozzuk az amerikai költségeket nyolccal és így az egész világra 8 milliárd dolláros költséget kapunk. A két költségkomponens, tehát az erózióra hajlamos talaj termelésből való kivonása (évi 16 milliárd dolláros költség) és a talajvédelmi módszerek bevezetése (évi 8 milliárdos költség) együttesen és az egész világra számítva évi 24 milliárd dollár kiadással jár. [69]

A legelők megvédésével kapcsolatban az ENSZ Sivatagosodás Elleni Cselekvéstervét vehetjük figyelembe. A cselekvési terv, amely főleg a világ azon száraz területeire koncentrál, amelyeken az összes legelő 90 százaléka helyezkedik el, becslést is tartalmaz: a Föld legelőterületeinek helyreállítása egy húszéves időszakra kivetítve mintegy 183 milliárd (évi 9 milliárd) dollárba kerülne. A helyreállítás legfontosabb alkotóelemei: a legelőgazdálkodás minőségének javítása, pénzügyi ösztönzők alkalmazása a túlságosan nagy állatszám létrejöttének megakadályozására, a vegetáció újratelepítése olyan megfelelő időszakok beiktatásával, amelyek idején tilos lenne legeltetni.[70]

Ez költséges vállalkozás, de minden egyes legelők rendbehozatalára fordított dollár 2,5 dollár hasznot hoz, mivel megnő a szántóföldek ökológiai rendszereinek termékenysége. A kérdést társadalmi szempontból szemlélve megállapítható: azok az országok, amelyekben a legeltető állattartást folytató népesség száma magas, és ahol a legtöbb legelő megy tönkre, egyúttal a Föld legnépesebb országai. Vagy cselekszünk, vagy nem vesszük figyelembe a környezet állapotának romlását. Ez utóbbi választás nemcsak a termőföld termékenységének, hanem a földterületek eltartóképességének romlásához is vezethet, és emiatt végül emberek milliói kényszerülhetnek majd elmenekülni lakóhelyükről. Bár ezt most nem számszerűsítjük, a veszélyeknek kitett földterületek állapotának helyreállítása a szén-dioxid megkötése szempontjából is előnyös.[71]

Az óceánok halászterületeinek helyreállítása elsősorban a tengeri természetvédelmi területek egész világra kiterjedő hálózatának létrehozására koncentrál, egy olyan hálózatra, amely az óceánok területének mintegy 30 százalékát fedné le. A költségek kiszámítására egy angliai kutatócsoport fejezet elején idézett, részletes számításait használjuk fel. A megbecsült kiadások minimum- és maximumértékének felezőpontján évi 13 milliárd dollár áll.[72]

A természetvédelmi parkok költsége kicsivel magasabb. A Természetvédelmi Parkok Világkongresszusának becslése szerint a jelenleg természetvédelmi parknak kijelölt területek igazgatási és természetvédelmi költségeinek fedezéséből évente durván 25 milliárd dollár hiányzik. A szükséges további természetvédelmi parkok felállítása, ideértve a biológiai sokszínűség szempontjából különösen fontos, ám a kijelölt természetvédelmi területeken

 © Hung.Transl.: Dávid Bíró

kívül található területeket is, feltehetőleg évente további 6 milliárd dollárba kerülne, és így a természetvédelmi területek évi költségigénye 31 milliárd dollár. [73]

A talajvízszint stabilizálásának költségeit illetően csak találgatásokra vagyunk utalva. A stabilizálás kulcsa a vízfelhasználás hatékonyságának növelése. Amióta ötven évvel ezelőtt elkezdődött a termőföldek tevékenységének rendszeres javítása, nagy mennyiségű, rendelkezésre álló tapasztalat jött létre. Egy magára valamit is adó vízgazdálkodási modell alkotóelemei: a hatékonyabb vízfelhasználást biztosító öntözési módszerek és technikák kifejlesztésére irányuló kutatás, a gazdák tájékoztatása az előbb említett kutatások eredményeiről, továbbá gazdasági ösztönzők, amelyek a hatékonyabb öntözési módszereket és technikák alkalmazására sarkallják a gazdákat.

Az a terület, amelyen növelni lehet az öntözővíz-felhasználás hatékonyságát sokkal kisebb, mint az a földterület, amelynek termékenységét javítani lehet. Sőt valójában a Föld mezőgazdasági területeinek csak mintegy egyötödét öntözik. Napjainkban két módszer kínálkozik az öntözéstudomány eredményeinek terjesztésére. Az egyik a továbbképző tanfolyamok rendszere, amelyeket azért hoztak létre, hogy a legkülönfélébb kérdésekről, beleértve az öntözést is, tájékoztatni tudják a gazdákat. A másik lehetőséget a számtalan országban létrehozott vízgazdálkodási egyletek adják. Ez utóbbiak előnye az, hogy kizárólag vízhasznosítással foglalkoznak. [74]

Ahhoz, hogy képesek legyünk a földalatti víztartalékokkal hatékonyan gazdálkodni, tudnunk kell, hogy mekkora a vízkivétel a talajvizekből, illetve hogy a talajvizek milyen gyorsan töltődnek fel. A legtöbb országban ez az információ egyszerűen nem hozzáférhető. Ahhoz, hogy megtudhassuk: mekkora a kiemelt víz mennyisége, az öntöző-kutak szivattyúira mérőórákat kell felszerelni, éppenúgy ahogy erre Jordániában és Mexikóban sor került.[75]

Egyes országokban a vízgazdálkodás hatékonyságát növelő projektek tőkeigényét éppen az öntözővíz pazarló felhasználására ösztönző támogatások átcsoportosításából lehetne biztosítani. A kérdéses támogatások egyes esetekben az energiaköltségek fedezését szolgálják (lásd India), máskor pedig a tényleges árnál jóval olcsóbban szolgáltatják a vizet (lásd az Egyesült Államok). A támogatások felszámolása gyakorlatilag azt jelenti, hogy nő a víz ára, és ez a hatékonyabb vízfelhasználásra ösztönöz. Feltételezzük, hogy, beleértve a szükséges kutatásokat és azokat a gazdasági ösztönzőket, amelyek a gazdákat a vizet hatékonyabban hasznosító módszerek és technikák használatára ösztönzik, a mostani kiadásokon túl szerte a világban évente további 10 milliárd dolláros finanszírozásra lesz szükség a talajvízszint stabilizálására.[76]

A Föld ökológiai rendszereinek helyreállítása a jelenlegi kiadásokhoz képest évente további 113 milliárd dollárt fog igényelni. Sokan felteszik a kérdést: „Anyagilag megengedheti-e magának a világ ezt a kiadást?”, holott a helyes kérdés így szól: „Megengedheti-e magának a világ azt, hogy ne áldozzon ezekre a befektetésekre?”

 © Hung.Transl.: Dávid Bíró

Nyolc milliárd ember megfelelő élelmezése

2005 áprilisában a Világélelmezési Program és Kína közösen bejelentette, hogy az év végén megszűnnek a Kínába irányuló élelmiszerszállítmányok. Egy olyan országban, ahol egy generációval korábban emberek százmilliói folyamatosan éheztek, ez hatalmas teljesítmény. Kína nemcsak, hogy véget vetett az élelmiszersegélyektől való függésnek, hanem szinte egyik napról a másikra a világ harmadik, élelmiszersegélyeket nyújtó országa lett.[1]

Kína sikerének kulcsa az volt, hogy az 1978-as gazdasági reformok részeként a termelési csapatoknak hívott termelőszövetkezeteket részekre bontotta, és a helyükön családi gazdaságokat hozott létre. A földeket minden faluban szétosztották a családok között, amelyek hosszú lejáratú bérleti szerződéseket kaptak a nekik juttatott földekre. Ez az intézkedés kihasználta a vidéki lakosság szorgalmát és leleményességét, és így a gabonafélék termelése 1977 és 1986 között 50 százalékkal emelkedett. A gazdaság gyorsan növekedett és ez növelte a jövedelmeket, a népességnövekedés üteme lassult, és a learatott gabonafélék mennyisége nőtt: Kína kevesebb, mint egy évtized alatt felszámolta az éhezés legnagyobb részét–sőt a történelmet megvizsgálva egyetlen olyan országról sem tudunk, ahol gyorsabban nagyobb számú ember éhezését számolták fel.[2]

Míg Kínában folyamatosan csökkent az éhezők száma, addig ugyanebben az időszakban Afrika Szaharától délre lévő területein és az indiai szubkontinens egyes régióiban folyamatosan terjedt. Ennek következtében a fejlődő országokban az éhezők száma a nemrég regisztrált, 1996. évi 800 milliós történelmi minimumról 2003-ra 830 millióra emelkedett. Erős vezetés nélkül a 2007 végén regisztrált, csúcsokat megdöntő vagy ahhoz közel álló gabonaárak tovább növelik az éhezők számát, és az árnövekedés leginkább a gyermekeket fogja sújtani.[3]

A világ 1950 óta megháromszorozta a gabonafélék termelését, és ennek egyik legfontosabb oka az, hogy a fejlődő országok gyorsan bevezették az eredetileg Japánban tenyésztett nagy hozamú búza- és rizsfajtákat, továbbá az Egyesült Államokban kitenyésztett hibridkukoricát. Elterjedtek a nagy hozamú vetőmagfajták, az öntözött területek nagysága megháromszorozódott, a világ műtrágya-felhasználása pedig tizenegyszeresére növekedett, és ennek következtében a gabonafélék termelése megháromszorozódott. Az öntözés és a műtrágya-felhasználás növekedése a világ termőföldjeinek jelentős részén megszüntette a termelés víz- és tápanyaghiányból fakadó korlátjait.[4]

Most viszont változnak a perspektívák. A gazdák szembesülnek az öntözésre felhasználható vízkészletek csökkenésével, az egységnyi trágyafelhasználás-növekedésre jutó csökkenő hozadékokkal, a hőmérséklet emelkedésével, a mezőgazdasági területek nem mezőgazdasági hasznosításával, az üzemanyagárak növekedésével és azzal, hogy a hozamokat növelő technológiák egyre kisebb hozamjavulást eredményeznek.

Ezzel párhuzamosan azzal is szembe kell nézniük, hogy gyorsan nő a mezőgazdasági termékek iránti kereslet, mivel a Föld lakossága évente mintegy 70 millió fővel nő, mintegy 5 milliárd ember szeretné növelni az állati eredetű élelmiszerek fogyasztását, továbbá amiatt is, hogy autósok milliói állnak át a mezőgazdasági alapú üzemanyagokra, hogy ezzel ki tudják egészíteni a csökkenő benzin és dízelolaj-kínálatot.[5]

 © Hung.Transl.: Dávid Bíró

Ez utóbbi jelenség magyarázza meg azt a tényt, hogy a 2007 előtti nyolc esztendő során hét évben miért volt a világ gabonatermelése kisebb a fogyasztásnál. Ennek következtében a gabonafélék készlete 1974 óta nem látott alacsony szintre süllyedt. Napjainkban mind a gazdák, mind az agrármérnökök hatalmas kihívás előtt állnak.[6]

A termőföld hozamának ismételt átgondolása

Az eddig még nem hasznosított mezőgazdasági technikákból egyre kisebb előnyre számíthatunk, és ezzel párhuzamosan szerte a világban megtört a termőföldek termékenység javításának lendülete. 1950 és 1990 között a gabonafélék hozama a világban évi 2,1 százalékkal növekedett, és ez biztosította, hogy a világ gabonafélékből betakarított össztermelése gyorsan nőjön. 1990 és 2007 között az évi hozamnövekedés már csak 1,2 százalékos volt. Ennek oka részben az volt, hogy a műtrágya-felhasználás egységnyi növekedése egyre kisebb hozamnövekedéssel járt, másrészt pedig az, hogy a rendelkezésre álló öntözővíz mennyisége korlátozott.[7]

A termőföldek hozamnövekedésével kapcsolatban mindezek fényében új megközelítésre van szükség. Ennek egyik módszere olyan növények kitenyésztése, amelyek fokozott aszály- és hidegtűrő képességgel rendelkeznek. Amerikai kukoricatenyésztők a korábbinál aszálytűrőbb fajtákat hoztak létre, ami lehetővé tette a kukoricatermesztés nyugatabbra húzódását Kansas, Nebraska és Dél-Dakota államokba. Kansas állam, az Egyesült Államok vezető gabonatermelő állama, egyes régiókban a szárazságtűrő fajokra, máshol pedig az öntözésre támaszkodva olyan nagyra növelte a kukoricával bevetett területeket, hogy ez az állam napjainkban már több kukoricát termel, mint búzát. A kukoricatermelés olyan északabbra fekvő államokban is nő, mint Észak-Dakota és Minesota.[8]

Ahol a talaj nedvességtartalma ezt lehetővé teszi, a termőföldek hozamát az évi többszöri aratással és bevetéssel is lehet növelni. Az a tény, hogy a világ 1950 óta háromszorosára növelte a gabonafélék termelését részben annak köszönhető, hogy Ázsiában lenyűgöző módon nőtt az évi többszöri vetéssel történő földművelés. Felsorolunk néhány gyakrabban előforduló vetéskombinációt. Észak-Kínában egy év leforgása alatt előbb búzát majd kukoricát vetnek; Indiában búzát és rizst, míg Dél-Kínában és Dél-Indiában, továbbá Délkelet-Ázsia rizstermelő országaiban előfordul az évi kétszeri vagy háromszori rizsbetakarítás.[9]

A téli búzára és kukoricára támaszkodó kettős vetésnek az elterjedése az Észak-Kínai Síkságon segített Kínának abban, hogy a gabonafélék termelésében utolérje az Egyesült Államokat. Az ezeken a területeken termelt téli búza hozama közel van a hektáronként 4 tonnához. A kukorica hozama átlagban 5 tonna hektáronként. E két növényfajta rotációban történő termelése évi 8 tonnás hozamot biztosít. Kína évi kétszeri rizsvetéssel művelt földjeinek hozama átlagban 8 tonna hektáronként. [10]

Negyven évvel ezelőtt Észak-Indiában csak búzát termeltek, de a korábban érő, nagy hozamú búza- és rizsfajták elterjedésével az elvetett búzát még időben le tudták aratni ahhoz, hogy rizst ültessenek. Napjainkban ezt a búza-rizs rotációt széles körben alkalmazzák Pandzsáb, Haryana államban és Uttar Pradesh állam egyes vidékein. A hektáronkénti 3 tonnás búzahozamból és a 2 tonnás rizshozamból hektáronkénti 5 tonnás gabonahozam adódik, és ez segít India 1,2 milliárd lakosának élelmiszerellátásában.[11]

Észak-Amerikában és Nyugat-Európában, ahol a túltermelés megakadályozása érdekében a múltban korlátozták a vetésterület nagyságát, bizonyos mértékben van lehetőség

 © Hung.Transl.: Dávid Bíró

az évi kétszeri vetésre, amelyet nem használtak ki teljesen. Az a tény, hogy az Egyesült Államokban 1996-ban megszüntették a bevethető területekkel kapcsolatos korlátozásokat, új lehetőségeket teremtett az évi kétszeri vetésre. A kétszeri vetés leggyakoribb amerikai kombinációja: a téli búzát szójabab követi nyári vetésként. Mivel a szójabab megköti a nitrogént, ez csökkenti a búza műtrágyaigényét.[12]

Egy összehangolt amerikai erőfeszítés nyomán (ami arra irányulna, hogy korábban érő fajtákat és olyan gazdálkodási módszereket hozzanak létre ki, amelyek következtében gyakoribbá válna az évi többszöri vetés) jelentősen növekedhetne az éves termésmennyiség. Ha a kínai gazdák extenzív műveléssel meg tudják duplázni a búza- és kukoricatermést, akkor az amerikai gazdák, akik hasonló szélességi fokon és hasonló éghajlati körülmények között tevékenykednek, képesek lennének ugyanezt elérni, ha a mezőgazdasági kutatásban és politikában a fenti célt támogató szemléletváltás következne be.

Nyugat-Európa a maga enyhe teleivel és nagy hozamú téli búzájával szintén képes lenne nagyobb területeken évente kétszer vetni, ha a nyári gabonafélét, például a kukoricát téli napraforgó követné. Brazíliában és Argentínában hosszú fagymentes termelési szezon van, ami kedvező körülményeket teremt az egy éven belüli kétszeri vetésnek, és gyakori, hogy a búza vagy kukorica elvetését szójabab követi.[13]

Sok országban, köztük az Egyesült Államokban és Nyugat-Európa legtöbb országában és Japánban is, a műtrágya-felhasználás olyan magas szintet ért el, hogy ennek növelése már nem nagyon van befolyással a hozamokra. De még mindig vannak a világnak olyan helyei, mint pl. Afrika legnagyobb része, ahol a műtrágya-felhasználás növelésével növelni lehet a hozamokat. Afrika Szaharától délre fekvő területein sajnos nincs meg az az infrastruktúra, amellyel a műtrágyát gazdaságos módon el lehet szállítani azokra a területekre, ahol szükség van rá. A talaj tápanyagtartalmának kimerülése miatt Afrika Szaharától délre eső területeinek jelentős részén az elért gabonahozamok stagnálnak.[14]

Erre helyzetre van egy optimizmusra okot adó válasz, mégpedig az, hogy a gabonafélék elültetésével párhuzamosan hüvelyes fákat ültetnek. A fák kezdetben lassan növekednek ezzel lehetővé téve a gabonatermés beérését és learatását. Később a facsemeték gyorsan méternél magasabbra nőnek, és lehullajtják a nitrogént és szerves anyagokat szolgáltató levelüket, márpedig az afrikai földeknek mindkettőre óriási szükségük van. Ezt követően a fákat kivágják, és tűzifaként hasznosítják. Ezt az egyszerű és helyi viszonyokra alkalmazott technikát a Nairobi Nemzetközi Erdőgazdálkodási Intézet tudósai fejlesztették ki, és ez lehetővé tette a gazdáknak, hogy a talaj termékenységének növelésével párhuzamosan, néhány esztendő leforgása alatt megduplázzák a gabonafélék hozamát.[15]

Egy másik, gyakran figyelmen kívül hagyott kérdés az, hogy a termőföld tulajdonjoga milyen hatással van a mezőgazdaság hatékonyságára. Kína 2007 márciusában foglalkozott ezzel a kérdéssel, amikor a Kínai Nemzeti Népi Kongresszus egy a tulajdonjogokat védő törvényt fogadott el. Azok a gazdák, akik korábban harminc évre szóló szerződések alapján használták a földjeiket, további védelmet kaptak a helyi hivatalnokok által elindított földelkobzásokkal szemben. A helyi hatalom az évek folyamán mintegy 40 millió gazda földjét kobozta el–gyakran építkezések céljára. Ha a termőföld tulajdonjoga biztonságos, akkor ez befektetésekre és a földek termékenységének javítására sarkallja a gazdákat. A Kínai Vidékfejlesztési Intézet felmérése rámutatott arra, hogy azok a gazdák, akiknek megvolt a földjük tulajdonjogával kapcsolatos dokumentáció, kétszer nagyobb valószínűséggel vállalkoztak a földjeiken olyan hosszú távú befektetésekre, mint például melegházak építése vagy gyümölcsöskertek és halastavak létrehozatala.[16]

 © Hung.Transl.: Dávid Bíró

Annak ellenére, hogy a világ egyes régióiban előrelépés történt az élelmiszertermelésében, a világ egészét szemlélve látszik, hogy megtört az élelmiszertermelés növekedésének lendülete. Ez pedig arra kényszerít majd bennünket, hogy alaposabban gondoljuk át a népességszám stabilizálásának kérdéseit, továbbá arra is, hogy fogyasszunk a táplálékláncban lejjebb található élelmiszereket, és hasznosítsuk hatékonyabban az aratások során betakarított termést. Az, hogy képesek leszünk-e megteremteni elfogadható és az egész világra kiterjedő egyensúlyt a rendelkezésre álló élelmiszerek és a lakosságszám között, napjainkban attól függhet, hogy sikerül-e a lehető leggyorsabban stabilizálni a lakosságszámot, csökkenteni tudjuk-e a gazdagok körében az állati eredetű termékek egészségtelenül nagymértékű fogyasztását, és korlátozni tudjuk-e a növényi élelmiszerek gépjármű-üzemanyaggá való átalakítását.

A vízfelhasználás hatékonyságának növelése

A vízhiány egyre inkább hátráltatja az élelmiszertermelés növekedését. A világnak tehát a vízfelhasználás hatékonyságának növelése érdekében olyan léptékű intézkedésekre van szüksége, amelyek hasonlítanak azokhoz a lépésekhez, amelynek következtében a 20. század második felében majdnem háromszorosára nőtt a termőföldek termékenysége. A föld termékenységét jellemzően a hektáronként megtermelt tonnában megadott vagy az angol holdanként vékában (gabonamérték: 36,35 liter) megadott hozammal fejezzük ki. Az öntözővízzel kapcsolatos hasonló mérőszám azt fejezi ki, hogy egy tonna öntözővíz segítségével mennyi gabonát tudunk megtermelni. Az egész világot figyelembe véve elmondható, hogy egy kilogramm gabona előállításához egy tonna öntözővíz kell.[17]

Mivel egy tonna gabona megtermeléséhez 1000 tonna víz szükségeltetik, nem meglepő, hogy a világ vízfelhasználásnak 70 százalékát fordítják öntözésre. Ebből viszont az következik, hogy öntözés hatékonyságának növelésétől függ a vízfelhasználás általános hatékonyságának növelése. A vizet hatékonyabban hasznosító öntözési technikákat felhasználva és a kevesebb vizet igénylő fajtákra való átállással, akkor is lehetségessé válik az öntözött területek nagyságának növelése, ha a rendelkezésre álló víz mennyisége nem változik. Ha a pazarló vízfogyasztásra ösztönző víz- és energiagazdálkodási támogatásokat felszámoljuk, lehetővé válik, hogy a vízárak a piaci szintre emelkedjenek. A magasabb vízárak minden fogyasztót hatékonyabb vízhasznosításra sarkallnak. A problémát szervezeti oldalról megközelítve megállapítható, hogy azok a vízgazdálkodási társulások, amelyek a vízhasználókat közvetlenül bevonják a vízgazdálkodásba, sok országban növelték a vízgazdálkodás hatékonyságát.[18]

A felszíni vízprojektekkel, azaz a (csatornák hálózatán keresztül a gazdákhoz vizet juttató) gátakkal kapcsolatos adatok jelzik: az öntözővíz mezőgazdasági hasznosítása során a felhasználás hatékonysága sosem éri el a 100 százalékot egyszerűen azért, mert az öntözővíz egy része elpárolog, egy része leszivárog a talajba, egy része pedig visszafolyik a vizekbe. Sandra Postel és Amy Vickers megállapította, hogy a felszíni öntözés hatékonysága Indiában, Mexikóban, Pakisztánban, a Fülöp-szigeteken és Tájföldön 25-40 százalék között, Malajziában és Marokkóban 40-45 százalék között, míg Izraelben, Japánban és Tajvanon 50-60 százalék között mozog. Az öntözővíz hasznosításának hatékonyságát nemcsak az öntözőberendezések típusa és állapota befolyásolja, hanem a talajfajta, a hőmérséklet és a levegő páratartalma is. A forró éghajlatú és száraz övezetekben az öntözővíz párolgása sokkal nagyobb, mint a hűvösebb és nagyobb páratartalmú levegővel rendelkező régiókban.[19]

 © Hung.Transl.: Dávid Bíró

2004 májusában Kína vízgazdálkodási minisztere, Wang Shucheng nagy vonalakban ismertette velem azokat a terveket, amelyek szerint a kínai öntözés hatékonyságát a 2000. évi 43 százalékos értékről, 2010-ig 51 százalékra, majd 2030-ig 55 százalékra emelik. A felvázolt intézkedések az alábbiakat tartalmazzák: az víz árának megemelése, ösztönzők, melyekkel a vizet hatékonyabban felhasználó technológiát honosítanak meg és a helyi intézmények fejlesztése azzal a céllal, hogy ezt a folyamatot le tudják bonyolítani. Wang Shucheng meggyőződése, hogy a felvázolt célok elérése, a jövőben biztosítani fogja Kína élelmiszerellátásának biztonságát.[20]

Az öntözés hatékonyságának növelése jellemzően azt jelenti, hogy a kevésbé hatékony árasztásos vagy öntözőbarázdás rendszerről áttérnek a permetező vagy csepegtető öntözésre (ez utóbbi a legjobbnak tartott módszer). Ha az árasztásos vagy barázdás öntözésről áttérnek az alacsony nyomású permetező öntözésre, akkor ez a becslések szerint 30 százalékkal csökkenti a vízfelhasználást; a csepegtetéses öntözésre való áttéréssel pedig általában felére lehet csökkenteni a vízfelhasználást.[21]

A barázdás öntözés alternatíváját képviselő csepegtető rendszerek azért is növelik a hozamokat, mert folyamatos vízellátást biztosítanak oly módon, hogy párolgás útján minimális mennyiségű víz megy veszendőbe. A csepegtető rendszerek munkaigényesek és hatékonyan hasznosítják a vizet, ezért kiválóan alkalmasok az olyan országokban, amelyekben munkaerő túlkínálat és vízhiány van.[22]

Néhány kicsi ország, pl. Ciprus, Izrael és Jordánia, nagymértékben támaszkodik a csepegtetéses öntözésre. A világ három legnagyobb élelmiszertermelő országáról megállapítható: Indiában és Kínában ezt a hatékonyabb öntözési technikát az öntözött területek 1-3 százalékán, míg az Egyesült Államokban az öntözött területek mintegy 4 százalékán alkalmazzák.[23]

Az utóbbi években a kicsi, 25 négyzetméteres, mintegy száz növénnyel rendelkező zöldségeskertek öntözésére fejlesztették ki a kisméretű (gyakorlatilag egy vödörből és a hozzá tarozó, öntözővizet elosztó rugalmas csőrendszerből álló) csepegtetéses öntözési rendszereket. A kicsivel nagyobb ejtőtartályos öntözési rendszerekkel 125 négyzetméter terület öntözése oldható meg. Mindkét öntözőrendszerben a tartályok egy bizonyos magasságban a föld felett vannak elhelyezve, és csövekben a gravitáció ereje mozgatja a vizet. Egyre népszerűbbé válnak a műanyag csöveket felhasználó nagyobb méretű csepegtető rendszerek is. Ezen egyszerű rendszerek árának megtérülési ideje egy év. Azzal, hogy csökkentik a vízdíjra fordított kiadásokat és ezzel párhuzamosa megnövelik a hozamokat, képesek arra, hogy drámai módon megemeljék a kis területen gazdálkodók jövedelmét.[24]

Sandra Postel becslése szerint, ezeknek a különféle nagyságú területekre kidolgozott csepegtetéses rendszereknek a kombinációja rendelkezik azzal a potenciállal, hogy Indiában egy 10 millió hektáros területen, a teljes termőterület majdnem 10 százalékán, lehetővé váljon a nyereséget biztosító öntözés. Sandra Postel hasonló lehetőségeket lát Kína esetében is, amely jelenleg a szűkösen rendelkezésre álló víz megtakarítása érdekében szintén növeli a csepegtetéses módszerrel öntözött területeit.[25]

India Pandzsáb államában, ahol jelentős mértékben elterjedt a gabonára és rozsra építő kettős vetés, a gyorsan zuhanó talajvízszint miatt az állam mezőgazdasági bizottsága azt javasolta, hogy a rizs átültetésére ne májusban, hanem június végén vagy július elején kerüljön sor. Ez mintegy egyharmadával csökkenti az öntözővíz felhasználást, mivel az átültetés időpontja azonos lenne a monszun megérkezésével. Ennek következtében

 © Hung.Transl.: Dávid Bíró

csökkenne az öntözővíz-felhasználás, ami stabilizálná az állam egyes régióiban 5 méterről 30 méter mélyre süllyedt talajvízszintet.[26]

A szervezeti változások, konkrétan az, hogy a kormányszervek átadják az öntözőrendszerek kezelésének feladatát a helyi vízgazdálkodási társulásoknak, fellendíthetik a víz hatékonyabb hasznosítását. Sok országban jönnek létre a gazdák helyi szerveződései annak érdekében, hogy el tudják vállalni ezt a feladatot, és mivel gazdaságilag is érdekeltek a jó vízgazdálkodásban, általában jobban végzik a munkájukat, mint egy az adott területtől távol lévő kormányszervezet.[27]

Mexikó vezető szerepet játszik a vízgazdálkodási társaságok létrehozásában. 2002-ben Mexikó állam által öntözött területeinek több mint 80 százalékát gazdatársulások irányították. A változás egyik előnye a kormány számára az, hogy az öntözési rendszer fenntartásának költségeit helyi szinten vállalják, és ezzel kisebb nyomás nehezedik a központi költségvetésre. Ez azt jelenti, hogy a társulásoknak gyakran magasabb árat kell felszámolniuk az öntözővízért, ám a gazdák saját maguk gazdálkodnak a rendelkezésre álló vízzel, és az ebből fakadó termelésnövekedés haszna sokkal nagyobb mint a többletkiadások.[28]

Tunéziában, ahol a vízfogyasztók társulásai gazdálkodnak az öntözővízzel és a kommunális célra használt vízzel, számuk az 1987. évi 340-ről 1999-re 2575-re emelkedett, és ezek a szervezetek az ország minden részében megtalálhatók. Napjainkban sok országban léteznek ilyen, vízgazdálkodást irányító társulások. Bár az első időkben ezeket a társulásokat azért hozták létre, hogy a nagy, állam által épített öntözési rendszereket irányítsák, néhány nemrég létrejött szervezet azért alakult, hogy az előző célon kívül a helyi talajvízből származó öntözővízzel is gazdálkodjanak. Stabilizálni akarják a talajvízszintet azzal a céllal, hogy elejét vegyék a talajvíz kimerülésének, és az ebből fakadó, helyi közösségeket sújtó gazdasági káosznak.[29]

A vízhasznosítás alacsony színvonala gyakran az alacsony vízárakból fakad. A támogatások sok országban indokolatlanul alacsony vízárakhoz vezetnek, és így az a benyomás támadhat, hogy a víz bőségesen áll rendelkezésre, holott valójában kevés van belőle. Ahogy kialakul a vízhiány, szükség van arra, hogy az árak ennek megfelelően alakuljanak. Észak-Kína tartományi kormányai kis lépésekben emelik a víz árát azzal a céllal, hogy elvegyék a kedvet a pazarlástól. A megemelkedett vízárak az összes fogyasztóra hatással vannak, és lendületet adnak a hatékonyabb öntözési technológiáknak, ipari alkalmazásoknak és kommunális vízgazdálkodási rendszereknek.[30]

Napjainkban a vízgazdálkodással kapcsolatban új hozzáállásra és új gondolkodásmódra van szükség. Például, ha mindenhol, ahol ez lehetséges átállnak a vizet hatékonyabban hasznosító növényfajtákra, akkor ez növeli a vízfelhasználás hatékonyságát. Peking környékén fokozatosan megszüntetik a rizstermelést, mivel a rizs nagyon igényli a vizet. Egyiptomban hasonló lépésekre kerül sor: az ország a gabonatermelésnek utat nyitva korlátozza a rizstermelést.[31]

Minden intézkedés, amely egy öntözött területen növeli a terméshozamokat, egyúttal növeli az öntözővíz felhasználásnak hatékonyságát. Hasonlóképp, minden olyan lépés, amelynek nyomán a gabonaféléket hatékonyabban lehet átalakítani állati fehérjévé, gyakorlatilag növeli a vízfelhasználás hatékonyságát.

 © Hung.Transl.: Dávid Bíró

Ha azok, akik az egészségükre káros mennyiségben fogyasztanak állati eredetű élelmiszereket, a tápláléklánc alacsonyabb szintjein lévő élelmiszerekre térnek át, ezzel vizet is megtakarítanak. Az Egyesült Államokban, ahol az egy főre jutó átalagos évi táplálék, illetve állati takarmány formájában megtestesülő gabonafogyasztás 800 kilogramm (egy tonna négyötöde), már az is könnyen 100 kilogrammal tudná csökkenteni az egy főre jutó gabonafogyasztást, ha egy szerény csökkenés következne be a hús, a tej és a tojás fogyasztásában. Ha 300 millió amerikai ilyen mértékben csökkentené a gabona-felhasználást, akkor ezzel a gabona-felhasználás 30 millió tonnával, az öntözővíz-felhasználás 30 milliárd tonnával csökkenne.[32]

Ahhoz, hogy a vízfelhasználást mind a talajvizek, mind a folyók vízhozamához képest a fenntartható szintre csökkentsük, nemcsak a mezőgazdaságban, hanem a gazdaság egészében intézkedések sorára van szükség. Nyilvánvaló, hogy a vizet hatékonyabban hasznosító öntözési módszereken és növényfajtákon kívül a vizet hatékonyabban hasznosító ipari folyamatokra és háztartási gépekre is szükség van. A súlyos vízhiánnyal küszködő országokban a kommunális vízfogyasztásban elhasznált víz újrahasznosítása is nyilvánvaló lépés.

A fehérjék hatékonyabb előállítása

Mind a termőföldek, mind a vízfogyasztásnak a hatékonyságát azzal is lehet növelni, ha hatékonyabban állítjuk elő az állati fehérjét. Mivel a világ gabonaféle termelésének mintegy 37 százalékát (kb. 740 millió tonnát) állatfehérje előállítására használják, már a gabona-felhasználás hatékonyságának szerény mértékű javításával is nagy mennyiségű gabonát lehet megtakarítani.[33]

A világ húsfogyasztása az 1950-es 44 millió tonnáról 2005-re 240 millió tonnára emelkedett, ami ezt jelenti, hogy az egy főre jutó fogyasztás, 17 kilogrammról 39 kilogrammra emelkedve, több mint megduplázódott. A tej- ás tojásfogyasztás is nőtt. Minden társadalomban, ahol nőttek a jövedelmek, a húsfogyasztás is nőtt, és ez feltehetőleg azoknak a beidegződéseknek a tükröződése, amelyek négymillió évi vadászó-gyűjtögető életmódunk során alakultak ki.[34]

Mivel mind a tengeri halászat hozama, mind a legelőkön tenyésztett szarvasmarhákból nyert marhahús mennyisége már egyre kevésbé nő, a világ a termelés növelése érdekében átállt a gabonára alapozott állati fehérje előállítására. Ahogy nő a hús iránti kereslet, a fogyasztók egyre inkább áttérnek a marha- és disznóhúsról a baromfi és halhúsra, tehát az olyan élelmiszerekre, amelyek a legnagyobb hatékonysággal alakítják át a gabonaféléket fehérjévé. Ezt az átállást tovább erősítik a fejlett országok fogyasztóinak táplálkozással kapcsolatos egészségügyi megfontolásai.

Nagy különbség van az állatok között abban a tekintetben, hogy milyen hatékonysággal tudják a gabonát fehérjévé átalakítani. Istállós szarvasmarhatartás estében mintegy 7 kilogramm takarmány kell 1 kilogramm élősúly előállításához; sertéshús esetében 3 kilogramm, a baromfi esetében alig valamivel több mint 2 kilogramm, míg a tenyésztett hal (pl. a ponty, a tilapia vagy a törpeharcsa) esetében valamivel kevesebb mint 2 kilogramm gabonafélére van szükség. Ahogy a piaci erők hatására a termelés a gabonaféléket hatékonyabban hasznosító termékek irányába modul el, ezzel egyszerre emelkedik a termőföld és víz hasznosításának hatékonysága.[35]

 © Hung.Transl.: Dávid Bíró

A világ marhahús termelése, amelynek legnagyobb részét a legelőkön tartott állatok adják, 1990-től 2006-ig kevesebb mint évi 1 százalékkal emelkedett. Az istállós szarvasmarhatartás minimális mértékben nőtt. A sertéshústermelés évi 2,6 százalékkal, a baromfitermelés pedig évi majdnem 5 százalékkal emelkedett. A baromfihús termelése az 1990. évi 41 millió tonnáról 2006-ig 83 millió tonnára emelkedett, és ez a fejlődés 1995-ben lehetővé tette, hogy a marhahús előállítását lehagyva, a baromfi a sertéshús mögött a második helyre kerüljön. A világ sertéshústermelése, amelynek napjainkban Kína adja a felét, 1979-ben hagyta le a marhahús termelését, és azóta egyre növekvő előnnyel az első helyen áll.[36]

A gyorsan növekvő és a gabonaféléket nagy hatékonysággal hasznosító haltenyésztés is hamarosan lehagyhatja a marhahústermelést az elkövetkező körülbelül egy évtizedben. Sőt elmondható, hogy 1990 óta a mesterséges haltenyésztés volt az állati eredetű fehérjék leggyorsabban növekvő forrása, nagyrészt azért, mert a növényevő halak nagyon hatékonyan tudják a takarmányt fehérjévé alakítani. A mesterséges haltenyésztés az 1990. évi 13 millió tonnáról 2005-ig 48 millió tonnára emelkedett, és növekedése meghaladta az évi 9 százalékot.[37]

A közvélemény figyelme olyan környezetvédelmi szempontból nem megfelelő, sőt káros fajták mesterséges tenyésztésére irányul, mint a kizárólagos húsevők csoportjába tartozó lazac, továbbá a garnélarák. Noha tenyésztésükből évi 4,7 millió tonna hozam, a világ mesterséges haltenyésztésének kevesebb mint 10 százaléka származik, ezek a vállalkozások gyorsan fejlődnek. A lazac tenyésztése azért nem hatékony, mert etetésére halat használnak, általában halfeldolgozás maradékaiból vagy az alacsony értékű, tápláléknak kifogott halból készített halliszt formájában. A garnélarák termelése pedig a tenyészterületek létrehozása érdekében gyakran a tengerparti mangrove-erdők kipusztításával jár.[38]

A világ egészét nézve megállapítható, hogy az akvakultúra termékek területén a növényevő fajták (Kínában és Indiában főleg a ponty, az Egyesült Államokban az előbbieken kívül a törpeharcsa és számos országban a tilapia) és a rákfélék játsszák a főszerepet. Ez az a terület, ahol még nagy növekedési tartalékai vannak az állatfehérje előállításának.

Kína, a világ legnagyobb akvakultúra termelője, a globális mesterséges halterméséből meglepően magas arányban, kétharmaddal részesül. Az ország mesterséges haltenyésztésében az édesvízi mesterséges tavakban, víztározókban, és a rizsföldeken található uszonyos halak (leginkább a ponty) és a főleg a tengerparti régiókban előállított kagylók (főleg az osztriga, a kagylók és éti kagylók) játsszák a főszerepet.[39]

Az idők során Kína egy olyan hal-polikultúrát fejlesztett ki, amelyben négy pontyfajtát hasznosítanak, amelynek mindegyike a tápláléklánc különféle szintjein található táplálékot eszik, és ezzel ez a négy faj leképezi a természetes vizek ökológiai rendszereit. A fehér busa és a pettyes busa planktonevő fajták: a vízből kiszűrt növényi, illetve állati planktonokkal táplálkoznak. A fehér amur nagyrészt növényeket eszik, míg a közönséges ponty fenéklakó, a fenékre lerakodott rostanyagon él. Ez a négy faj együtt egy kicsi ökológiai rendszert képez, hiszen mind a négy fajnak külön-külön szerep jut. Ez a több fajtára támaszkodó tenyésztési mód, amely a takarmányt kiemelkedően jó hatékonysággal alakítja át jó minőségű fehérjévé 2005-ben lehetővé tette Kína számára, hogy 14 millió tonna pontyot állítson elő.[40]

Bár Kínában a baromfitermelés éppen olyan gyorsan nőtt, mint a többi fejlődő országban, de még ez a gyors fejlődés is eltörpül az akvakultúra Kínában lezajlott

 © Hung.Transl.: Dávid Bíró

bámulatosan gyors fejlődéséhez képest. Napjainkban a kínai akvakulturák 30 millió tonnás termelése kétszer magasabb, mint a baromfitermelés, és ezzel Kína az első olyan fontos ország, ahol a mesterséges haltermelés lehagyta a baromfitermelést.[41]

A kínai akvakultúra gyakran beintegrálódik az adott vidék mezőgazdaságába, és lehetővé teszi a gazdák számára, hogy az olyan mezőgazdasági hulladékot, mint a sertés- és kacsatrágyát a mesterséges tavak trágyázására használják, és így lendületet adnak a halak táplálékául szolgáló planktonok szaporodásának. A hal-polikultura, ami a monokulturális pontytenyésztéshez képest általában legalább 50 százalékkal megemeli a mesterséges halastavak pontyhozamát, nagyon elterjedt Kínában és Indiában.[42]

Most, hogy a sűrűn lakott Ázsiában emelkednek a jövedelmek, más országok is a haltenyésztésben élen járó Kína nyomdokaiba lépnek. Köztük van Tájföld és Vietnám is. Vietnámban például 2001-ben dolgoztak ki egy tervet, mely szerint a Mekong-folyó deltájában 700000 hektár földet fordítanak akvakultúrára, és mára ezen a területen több mint egy millió tonna halat és garnélarákot állítanak elő.[43]

Az Egyesült Államokban a haltenyésztésben az a törpeharcsa játssza vezető szerepet, amely 1 kilogramm élősúly előállításához kevesebb mint 2 kilogramm tápot igényel. Az ország évi 300 millió kilogrammos törpeharcsa termelése (minden lakosra mintegy 1 kilogrammos termelés jut) a déli államokban koncentrálódik. Mississippi állam az Egyesült Államok termelésének legalább 60 százalékával a világ törpeharcsa-fővárosa.[44]

Ha átgondoljuk, hogy mindennapi élelmezésünkben milyen szerepet játszik a szójabab, akkor a tofura, a zöldségburgerre és más húshelyettesítő ételekre gondolunk. De a világ gyorsan növekvő szójabab termelésének legnagyobb része közvetett módon belekerül az általunk fogyasztott marha-, sertés- és baromfihúsba, a tejbe, a tojásba és a tenyésztett halakba. Noha táplálkozásunk nem látható részéről van szó, mégis az a tény, hogy a takarmányadagokba szójabablisztet kevernek, forradalmasította a világ takarmányelőállító-iparát, és ezzel nagymértékben javította a gabonafélék állati fehérjévé történő átalakításának hatékonyságát.[45]

A világ mezőgazdasági termelői 2007-ben 222 millió tonna szójababot állítottak elő– minden 9 tonna gabonafélére 1 tonna szójabab jutott. Ebből a mennyiségből 20 millió tonnát közvetlenül tofuként vagy húshelyettesítőként fogyasztottak el. A fennmaradó 202 tonna legnagyobb részét (azt követően, hogy egy bizonyos mennyiséget félretettek vetőmagnak) 37 millió tonna szójababolaj kinyerése érdekében ledarálják, és a maradékból nagy becsben tartott, magas fehérjetartalmú szójababliszt készül.[46]

Az olaj kivonása után megmaradó mintegy 160 millió tonna, magas fehérje tartalmú szójabablisztt szarvasmarhákat, sertéseket, csirkéket és halakat etetnek. Ha szójabablisztet durván egy a négy arányban keverik a gabonafélékkel, akkor ez óriási mértékben megnöveli a gabona állati fehérjére történő átalakításának hatékonyságát: néha a hatékonyság majdnem megduplázódik.[47]

A világ három legnagyobb hústermelője, Kína, az Egyesült Államok és Brazília napjainkban óriási mértékben támaszkodik a szójabablisztre, amelyet fehérje-kiegészítőként kevernek a takarmányba.[48]

A szójababliszt lábasjószág takarmányban, baromfi és haltenyésztésben történő felhasználása egyfelől kiváltja a takarmányban lévő gabona egy részét, másfelől megnöveli a

 © Hung.Transl.: Dávid Bíró

takarmányban lévő gabona állati termékké történő átalakításának hatékonyságát. Ez a tény segít megérteni, hogy a világ gabonatermelésén belül miért nem nőtt a takarmányként felhasznált gabona részaránya, jóllehet az utóbbi 20 esztendőben emelkedett a hús, a tej, a tojás és a tenyésztett hal mennyisége. A fentiek alapján az is érthetővé válik, hogy 1950 óta miért nőtt tizennégyszeresére a világ szójababtermelése.[49]

A termőföldekre és a vízkészletekre egyre nagyobb nyomás nehezedik, és ez elvezetett néhány roppant ígéretesnek mutatkozó olyan fehérjetermelési módszer kialakulásához, amely a gabona helyett a szálastakarmányokra épít–ennek egyik példája az indiai tejtermelés. India 1970 óta több mint megnégyszerezte, 21 millió tonnáról 96 millió tonnára növelte tejtermelését. 1997-ben India az Egyesült Államokat lehagyva a világ vezető tej- és tejtermék-termelőjévé vált.[50]

A robbanásszerű fejlődést kiváltó alapötlet 1965-ben keletkezett, amikor egy fiatal vállalkozó szellemű indiai, Dr. Verghese Kurien megszervezte a Nemzeti Tejgazdálkodásfejlesztési Testületet, amely a tejtermelő szövetkezetek érdekvédelmi szervezetévé vált. A szövetkezetek legfontosabb célja az volt, hogy a kicsi, átlagban 2-3 tehenet számláló csordákból származó tejet forgalmazzák, és ezzel kapcsolatot hozzanak létre a tejtermékek iránti növekvő piac és azon falusi családok milliói között, akik csak kis mennyiségű forgalmazható felesleggel rendelkeztek.[51]

Létrejött a tej piaca, és ennek köszönhetően a tejtermelés megnégyszereződött. Egy olyan országban, ahol a fehérjehiány miatt oly sok gyermek alulfejlett, az a tény, hogy a tejkínálat a 30 évvel korábbi napi egy főre jutó kevesebb, mint fél pohárról napjainkra napi egy pohárra emelkedett, jelentős előrelépésnek számít.[52]

Az egészben az a bámulatos, hogy India a világ legnagyobb tejiparát majdnem teljes egészében a szálastakarmányokra építette–tehát a gabona- és rizsszalmára, továbbá a kukoricaszárra és az út széléről gyűjtött fűre. Ennek ellenére az évente előállított tej értéke napjainkban meghaladja a rizstermelés értékét.[53]

Egy másik új fehérjetermelő rendszer, amely a kérődző állatokra és a szálastakarmányra támaszkodik, Kelet-Kína azon négy tartományában, Hopejban, Shangdongban, Henanban és Amhuiban, alakult ki, ahol gyakori a téli búzát követő kukoricavetés. Bár a búzaszalmát és a kukoricaszálat gyakran használják főzésre, a falvak lakói erre a célra napjainkban más energiaforrásokra kezdenek átállni, ami lehetővé teszi számukra, hogy a szarvasmarhákkal etessék fel a szálastakarmányt. Ezeket a szálasnövényeket karbamid formájában kis mennyiségű nitrogénnel egészítik ki, ami lehetővé teszi, hogy a szarvasmarhák bonyolult, négy gyomorból álló emésztőrendszerében található mikroflóra a szálasnövényeket hatékonyabban tudja átalakítani fehérjévé.[54]

Kína előbb említett négy növénytermelő tartománya, amelyet a hivatalnokok Marhahús Övezet névre kereszteltek el, az aratásból visszamaradt szálasnövényekből sokkal több marhahúst termel, mint az ország észak-nyugati régióiban található tartományok hatalmas legelői. Az aratásból visszamaradt növényi anyagok hasznosításával Indiában tejet, Kínában marhahúst állítanak elő, és ez a gazdák számára lehetővé teszi, hogy az eredeti gabonaaratást felhasználva egy második aratásra, a szálastakarmány hasznosítására is sor kerüljön, ami viszont a föld termékenységének és a vízhasznosítás hatékonyságának növelését jelenti.[55]

 © Hung.Transl.: Dávid Bíró

Bár ezek az új fehérjetermelési rendszerek két sűrűn lakott országban, Indiában és Kínában alakultak ki, ám más országokban is lehet hasonló módszereket alkalmazni–olyan országokban, ahol a népességnövekedésből fakadó nyomás egyre nagyobb, a hús- és tejkereslet nő, és a gazdák a növényi termékek állati fehérjévé történő átalakítása céljából amúgy is új módszereket keresnek.

A világnak rettentően nagy szüksége van további, hasonló fehérjetermelő módszerekre. A húsfogyasztás növekedése kétszer, a tojásfogyasztásé pedig háromszor gyorsabb, mint a népességé, és a hal iránti kereslet is (akár a természetes vizekből, akár a halastavakból származó zsákmányról van szó) gyorsabban nő, mint a népességszám.[56]

Míg a világnak hosszú évekre visszamenő tapasztalata van abban, hogy hogyan kell élelmeznie a minden évben 70 millió emberrel növekvő lakosságát, abban még nincsen tapasztalata, hogy hogyan kell kezelnie ezt a helyzetet, mikor évente 5 milliárd ember törekszik élelmezésében a tápláléklánc magasabb szintjeire lépni. Hogy érzékelni tudjuk, hogy ez mit jelent, az olvasónak át kell gondolnia, mi történt Kínában, ahol a rekord nagyságú gazdasági növekedés hihetetlenül felgyorsította a történelem menetét bemutatva: miként változik az étrend, ha a jövedelmek gyorsan növekednek. 1978-ban, tehát nem is olyan régen, Kína húsfogyasztása legnagyobbrészt szerény mennyiségű sertéshúsból állt. Azóta a húsfelhasználás (a disznó-, a marha-, a baromfi- és a juhhús) többszörösére emelkedett, és Kína teljes húsfogyasztása messze meghaladja az Egyesült Államokét.[57]

Míg az étrend változatosabbá válása drámaian javított Kína élelmezési helyzetén, a fejlődő világ legtöbb részén megmaradtak az élelmezéssel kapcsolatos gondok. Például a fejlődő világban élő nők fele vérszegénységben szenved, ami a világ leggyakrabban előforduló élelmezési problémája. Ha az étrendben a keményítőt tartalmazó táplálékok aránya magas, míg a magas vastartalmú táplálékoké (pl. a leveles friss zöldségeké, a kagylóké, dióké és a vörös húsé) alacsony, akkor a táplálkozás vastartalma alacsony, ami viszont az újszülöttek alacsony súlyához, magas csecsemőhalandósághoz, illetve az anyák magas születéskori halálozásához vezet.[58]

Optimizmusra ad okot az a tény, hogy a kanadai Nyomelemkutatási Kezdeményezésnek sikerült a konyhasó jóddal és vassal történő dúsítása. Éppen úgy, ahogy a konyhasó jóddal történő dúsítása megszüntette a jódhiánnyal kapcsolatos betegségeket, úgy lehet vas hozzáadásával felszámolni a vashiányra visszavezethető betegségeket. Ezt a kétszeresen dúsított sót az első szakaszban jelenleg Indiában, Kenyában és Nigériában vezetik be. A vashiányra visszavezethető betegségeket fejenként évi 20 centes kiadással meg lehet szüntetni, és ez nagy lehetőséget kínál az emberiség létfeltételeinek javításában az új évszázadban.[59]

 © Hung.Transl.: Dávid Bíró

Lejjebblépés a táplálékláncban

A nekem feltett kérdések közül az egyik leggyakoribb így szól: „Hány embert képes a Föld élelmezni?” Egy másik kérdéssel szoktam válaszolni: „Milyen fogyasztási szint mellett?” Hogy kerek számokat használjak: ha az egyesült államokbeli egy főre jutó évi 800 kilogrammos gabonafogyasztásból indulunk ki, akkor a világ évi 2 milliárd tonnás gabonatermése 2,5 milliárd fő eltartását tenné lehetővé. Ha az olaszországi, egy főre jutó évi 400 kilogrammos fogyasztást vesszük alapul, a jelenlegi termés 5 milliárd embernek lenne elég. Ha pedig az indiai átlaggal, az évi egy főre jutó 200 kilogrammal számolunk, akkor a jelenlegi termelés 10 milliárd embert tudna eltartani.[60]

Minden olyan társadalomban, ahol a jövedelmek emelkednek, az emberek feljebb kerülnek a táplálékláncban, azaz több állati eredetű fehérjét (marhahúst, disznóhúst, baromfit, tejet, tojást és tengeri táplálékot) fogyasztanak. Az állati eredetű élelmiszerfajták egymáshoz viszonyított aránya az emberi táplálkozásban a földrajzi körülményekkel és a kultúrával együtt változik, de általános az a jelenség, hogy a jövedelmek vásárlóerejének növekedésével az állati eredetű termékek egyre inkább előtérbe kerülnek.

Ahogy nő a sertés- és marhahús, a baromfi és tenyésztett hal fogyasztása, úgy nő az egy főre jutó gabonafogyasztás is. Az Egyesült Államok egy főre jutó évi 800 kilogrammos gabona-felhasználásából, mintegy 100 kilogrammot közvetlenül kenyér, tészta és reggeliként megevett gabonafélék formájában, míg a gabonafélék döntő hányadát közvetett módon állati eredetű fehérjék (sertés-, marha- és baromfihús) formájában fogyasztják el. Ezzel szemben Indiában, ahol az egy főre jutó éves gabonafogyasztás valamivel kevesebb mint 200 kilogramm, vagy másképp kifejezve, durván fél kiló naponta, majdnem az összes gabonát az alapvető táplálkozásenergetikai szükségletek kielégítésére fordítják. Kevés gabona áll rendelkezésre ahhoz, hogy állati eredetű termékké alakítsák át.[61]

Az imént említett három ország közül Olaszországban a legmagasabb a születéskor várható átlagos életkor, annak ellenére, hogy az Egyesült Államokban az egy főre jutó egészségügyi kiadások sokkal magasabbak, mint Olaszországban. Azok, akik a tápláléklánc legalacsonyabb vagy legmagasabb fokán élnek, nem élnek olyan sokáig, mint azok, akik táplálkozásukban a tápláléklánc középső szintjein lévő táplálékokra támaszkodnak. Azok, akik mediterrán típusú étrendet fogyasztanak, amely ugyan tartalmaz a húst, sajtot és tengeri halakat, de mindezt szerény mértékben, egészségesebbek és tovább élnek. A tápláléklánc magasabb szintjein élők, mint pl. az amerikaiak vagy a kanadaiak, javíthatnak az egészségi állapotukon, ha a tápláléklánc alacsonyabb szintjeire térnek vissza. Azok, akik olyan alacsony jövedelemmel rendelkező országban élnek, mint India, ahol a keményítőt tartalmazó ételek, mint pl. a rizs a teljes kalóriabevitel 60 százalékát vagy akár még magasabb értéket is kiteszik, javíthatnak egészségi állapotukon és életkilátásaikon, ha több, fehérjében gazdag ételt fogyasztanak.[62]

A mezőgazdaságot elemezve gyakran vizsgáljuk meg, hogy az éghajlatnak milyen hatása van az élelmiszerellátásra, de azzal már nem foglalkozunk, hogy étrendünk hogyan befolyásolja az éghajlatot. Elég jól értjük, hogy milyen összefüggés van az éghajlatváltozás és az általunk vásárolt gépkocsik üzemanyag-hatékonysága között, de nem rendelkezünk hasonlóan pontos ismeretekkel arról, hogy a különféle étrendeknek milyen hatása van az éghajlatra. A Chicagói Egyetem két kutatója, Gidon Eshel és Pamela A. Martin foglalkoztak ezzel a kérdéssel. Okfejtésük elején megállapítják, hogy az élelmiszergazdaság egy átlagos amerikai élelmiszerszükségletének biztosítására durván annyi energiát használ fel, mint

 © Hung.Transl.: Dávid Bíró

amennyi energiát egy átlagos amerikai személyes közlekedésére fordít. Sőt a legnagyobb és legkisebb széndioxid-kibocsátással járó közlekedési és étrendbeli alternatívák kibocsátás mennyiségei közötti arány négy az egyhez. Az autózás nyelvére lefordítva: egy vegyesmeghajtású, benzinnel és elektromotorral üzemeltetett Toyota Prius negyedannyi üzemanyagot fogyaszt, mint egy Chevrolete Suburban terepjáró. Hasonlóképpen a növényre alapozott étrend ételeinek előállítása durván negyedannyi energiát igényel, mint a vörös húsokban gazdag étrendé. Ha a vörös húsokban gazdag étrendről átállunk a növényalapú étrendre, pontosan annyi üvegházhatású gáztól kíméljük meg a környezetet, mint amikor egy Chevrolet Suburban terepjáróból átülünk egy Toyota Priusba.[63]

Ha a takarmányadagokba szójabablisztet keverünk annak érdekében, hogy nagyobb hatékonysággal tudjuk a gabonát állati fehérjévé átalakítani, ha a fogyasztók a gabonát hatékonyabban hasznosító állati fehérjékre térnek át, illetve ha visszalépnek a tápláléklánc lejjebb lévő szintjeire, ez segít abban, hogy csökkenjen a termőföld-, a víz- és a műtrágyaigény. Ez viszont csökkenti a széndioxid-kibocsátást, és ezzel segít az éghajlat stabilizálásban.

Több fronton kell cselekedni

Mikor 2007 októberében ezeket a sorokat leírom, az élelmiszerellátás kilátásai nem éppen fényesek. Alig pár napja, hogy történelmi magasságba emelkedtek a gabonaárak. A búza ára a történelem során először haladta meg a vékánkénti 9 dolláros árat, az egy évvel korábbi árnak több mint a kétszeresét. A nemzetközi élelmiszersegélyek volumene csökken, mivel a segélyekre szánt stabil költségvetés összeütközésbe kerül a gabonafélék emelkedő árával.[64]

Ha eddigi gyakorlatunkon nem változtatunk, akkor az éhezők száma meredeken fog nőni. A globális gazdasági hierarchia alacsonyabb fokain állók egyre többen veszítik el az amúgy is gyenge pozícióikat, és elkezdenek a mélybe hullani. Lehet, hogy az olcsó élelmiszer már csak történelmi emlék lesz.

Visszapillantva látható, hogy a történelem során nagy volt az élelmezési minisztériumok felelőssége az élelmiszerellátás biztonságáért. A 20. század második felében könnyű volt biztosítani, hogy a keresletet meghaladó termelési kapacitások időszakában a világpiacon megfelelő mennyiségben álljanak rendelkezésre a gabonafélék. Amikor a világ gabonatermése kisebb volt a keresletnél, és az árak elkezdtek emelkedni, az Egyesült Államok Mezőgazdasági Minisztériuma újra bevonta a termelésbe azokat a földterületeket, amelyeket a termelés nagyságát szabályozó program keretében ugaron hagytak, és ezzel növelte a kínálatot és stabilizálta az árakat. Ez a korszak 1996-ban, amikor az Egyesült Államok leállította az éves ugaroltatási programját, véget ért.[65]

A mai túlnépesedő, éghajlatváltozásnak kitett, vízhiánnyal küszködő világunkban, az élelmiszerbiztonság az egész világtársadalom és az egyes kormányok számára is fontos kérdés. Mivel az éhezés majdnem mindig a szegénység következménye, felszámolása a szegénység felszámolásától függ. Azokon a területeken pedig, ahol a népességszám meghaladja a termőföld és a vízkészletek által biztosított erőforrásokat, az éhezés felszámolása a népességszám stabilizációjától függ. B-Tervünk célja az, hogy 2040-ig a világ lakosságát 8 milliárdos lélekszámon stabilizáljuk. Ez nem lesz könnyű, ám a cselekvés elmaradása esetében könnyen előfordulhat, hogy az emelkedő halandóság vet majd véget a népességnövekedésnek.

 © Hung.Transl.: Dávid Bíró

Jelenlegi helyzetünk új vonása az, hogy az energetikai minisztériumoknak nagyobb befolyásuk lehet a jövő élelmiszerbiztonságára, mint a mezőgazdasági minisztériumoknak. Napjainkban a fosszilis üzemanyagok elégetésére visszavezethető éghajlatváltoztatás jelentheti a legnagyobb veszélyt az élelmiszertermelésre. Az energetikai minisztériumok felelőssége, hogy a lehető legritkábban következzenek be a termést tönkretevő hőhullámok, hogy megakadályozzák a száraz időszakban Ázsia legfontosabb folyóit tápláló gleccserek elolvadását, és az is, hogy elejét vegyék a jégtakarók elolvadásának, ami miatt víz alá kerülhetnek Ázsia folyótorkolatai és árvíz által fenyegetett síkságai, amelyek a rizstermelés jelentős részét adják.

Azokon a területeken, ahol a vízhiány súlyosabb akadálya az élelmiszertermelés növelésének, mint a termőföldhiány, a vízgazdálkodási minisztériumok feladata lesz, hogy mindent megtegyenek a vízhasznosítás hatékonyságának növeléséért. Az energiához hasonlóan a víz esetében is a felhasználás hatékonyságának növelésében a legfontosabb lehetőségek nem a kínálati, hanem a keresleti oldalon adódnak.

Egy olyan világban, melyben nincs elegendő mennyiségű termőföld és nő a termőföldhiány, a szállítási minisztériumokban megszülető döntések azzal kapcsolatban, hogy a gépkocsira építő vagy a kevesebb földterület kisajátításával járó, diverzifikáltabb szállítási rendszereket (többek között keskeny nyomtávú vasútvonalakat, buszvonalat vagy kerékpárutakat) hozzanak-e létre vagy sem, közvetlen hatással lesznek majd a világ élelmiszerbiztonságára. A szállítási rendszerek sokszínűségét megteremtő és a fosszilis üzemanyagok elégetését csökkentő szállítási politikák hozzájárulnak majd az éghajlat stabilizálásához.

A növényi anyagokból készített üzemanyagokkal kapcsolatos kormánydöntések már most hatással vannak a gabonafélék kínálatára és az árakra. Mivel a 2007-es év végén a világ gabonapiacain nagy a zűrzavar, eljött az ideje annak, hogy az amerikai kormány moratóriumot rendeljen el az újabb gabona feldolgozására létrehozott etanolgyárak engedélyezésére.

És végül magánszemélyként is van tennivalónk. Az, hogy biciklin vagy autón járunk-e munkahelyünkre, hatással lesz a széndioxid-kibocsátásra, az éghajlatváltozásra és az élelmiszerbiztonságra. Az, hogy mekkora autóval megyünk el a bevásárlóközpontba, adott esetben azt is befolyásolhatja, hogy mennyit kell fizetnünk a kasszánál. Ha jelenlegi étrendünk a tápláléklánc magasabb fokain lévő élelmiszerekből áll, visszaléphetünk a tápláléklánc alacsonyabb fokaira, amivel nemcsak az egészségünknek teszünk jót, hanem az éghajlatváltozás megállításához is hozzájárulhatunk. Az élelmiszerbiztonság mindenki érdeke, és mindenkinek felelősséget kell vállalnia érte.

 © Hung.Transl.: Dávid Bíró

Az embereket szolgáló városok megtervezése

Ahogy Tel Avivban kocsin vittek a szállodából egy konferenciaközpontba, akarva-akaratlanul feltűnt a gépkocsik és a parkolók mindent maga alá gyűrő jelenléte. Nyilvánvaló volt, hogy Tel Aviv városa, amely a fél évszázaddal korábbi kicsi településből napjainkra egy mintegy három millió lakossal rendelkező metropolisz lett, a gépkocsi-korszakban nagy fejlődésen ment keresztül. Hirtelen arra gondoltam, hogy egy város lakhatóságának egyetlen és legjobb mérőszáma minden bizonnyal a parkok és parkolóhelyek területének egymáshoz viszonyított aránya–olyan arányszám ez, amely jelzi, hogy egy várost az emberek vagy a gépkocsik számára terveztek-e.[1]

Tel Aviv nem az egyetlen gyorsan növekvő városa a világnak. Az urbanizáció az első helyen szereplő népességnövekedést követve napjaink második legfontosabb demográfiai trendje. Míg 1900-ban 150 millió ember élt városokban, 2000-ben a városlakók már 2,8 milliárd főt számláltak, a növekedés tehát tizenkilencszeres. 2008-ban már a Föld lakosságának több mint fele élt városokban–az ember történelme során most először nevezhető városi élőlénynek.[2]

1900-ban csak néhány város rendelkezett milliósnál nagyobb lélekszámmal. Mára viszont az 1 milliós vagy annál nagyobb lakossággal rendelkező metropoliszok száma 414-re emelkedett. A 10 milliós vagy ennél nagyobb lakosságszámmal rendelkező ún. megavárosok száma 20. A 35 milliós lakost számláló Tokióban többen élnek, mint Kanadában. A 19 milliós Mexikóvárosban majdnem annyian élnek, mint Ausztráliában. Mexikóvárost csekély lemaradással egymás után követi New York, São Paulo, Mumbai (korábbi nevén Bombay), Delhi, Sanghaj, Kolkata (Kalkutta) és Jakarta lakosságszáma.[3]

A világ városai eddig sosem tapasztalt problémákkal szembesülnek. Mexikóváros, Teherán, Kolkata, Bangkok, Shanghaj és több száz további város levegőjét már nem biztonságos belélegezni. Egyes városokban a levegő annyira szennyezett, hogy ezeken a helyeken a levegőt egy napig belélegezni annyit jelent, mintha két csomag cigarettát szívnánk el. Lépten-nyomon fordulnak elő a légzőszervi megbetegedések. Az Egyesült Államokban évről évre emelkedik az ingázók által az utcák és országutak forgalmi dugóiban eltöltött órák száma, és ezzel együtt nő a frusztráció is.[4]

A fennálló körülményekre adott válaszként új típusú várostudomány és tervezési filozófia kialakulását látjuk, amely Francesca Lyman szerint „arra törekszik, hogy újra életre keltse egy olyan korszak hagyományos várostervezését, amikor még az emberek és nem a gépjárművek kiszolgálására tervezték meg a városokat.” Napjaink egyik leginkább figyelemreméltó városi átalakulásra a Kolumbia Bogotában került sor, ahol Enrique Peñalosa három évig szolgált polgármesterként. Amikor 1998-ban beiktatták a hivatalába, nem azt kérdezte, hogy hogyan lehetne javítani a város lakosságának 30 százalékát kitevő autótulajdonosok életét, hanem azt, hogy mit lehetne tenni azért a 70 százalékos többségért, amelyik nem rendelkezik gépkocsival.[5]

Enrique Peñalosa felismerte: ha egy város kellemes környezetet nyújt a gyermekek és az öregek számára, akkor mindenki számára élhető hely. Mindössze néhány esztendő leforgása alatt az embereket szolgáló város vízióját követve megváltoztatta a városi élet minőségét. Polgármestersége idején a város betiltotta a gépkocsik parkolását a járdákon, 1200 új parkot hozott létre, illetve újított fel, bevezetett egy nagyon sikeres, gyorsjáratú

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

buszokra alapozott városi tömegközlekedési rendszert, több 100 kilométernyi kerékpárutat és gyalogos utcát építtetett, a csúcsforgalom idején közlekedő gépjárművek számát 40 százalékkal csökkentette, 100000 fa ültetését szervezte meg, és közvetlenül bevonta a helyi állampolgárokat saját lakókörnyezetük minőségének javításába. Ezzel az intézkedéssorozattal elérte, hogy a Bogotá 8 millió lakosa körében egyfajta városlakó polgárra jellemző büszkeség alakuljon ki, aminek eredményeképp, ebben a széthúzás által gyötört országban Bogotá utcáit biztonságosabbá tette, mint amilyenek Washingtonéi.[6]

Enrique Peñalosa megjegyzi: „A jó minőségű sétálóutcák és különösképp parkok jelzik, hogy valódi demokrácia működik-e egy országban." Majd így folytatja: „A parkok és közterek azért is fontosak egy demokratikus társadalom számára, mert ezek azok a terek, ahol az állampolgárok egymással egyenlő emberként találkoznak…Egy városban a parkok éppen annyira nélkülözhetetlenek a város fizikai és érzelmi egészsége szempontjából, mint a vízellátás." Enrique Peñalosa megállapítja, hogy a legtöbb város a parkokat luxuskiadásként kezelő költségvetése nem tükrözi ezt a nyilvánvaló igazságot. Sőt épp ezzel ellentétben „az autók számára biztosított közterek, az utak mérhetetlenül nagyobb erőforrásban részesülnek, illetve kevésbé vannak kitéve a költségvetési megszorításoknak, mint gyermekek számára létrehozott közterületek, a parkok." Enrique Peñalosa felteszi a kérdést: „Miért fontosabbak a gépjárműveknek szánt közterek, mint a gyermekek számára létrehozottak?"[7]

Amikor Enrique Peñalosa új várospolitikai nézeteit kifejti, nincs egyedül. Napjainkban a kormányzati tervezők mindenhol azt kutatják, hogy hogyan lehetne a városokat az emberek és nem a gépjárművek szükségleteire ügyelve megtervezni. A gépkocsik mobilitást ígérnek, és nagyrészt vidéki környezetben képesek megfelelni ennek az elvárásnak. De az urbanizálódó világban mélyen gyökerező ellentét van a gépkocsik és a város között. Ahogy nő a gépkocsik száma, egy ponton túl már nem teszik lehetővé a mobilitást, hanem épp annak kerékkötőivé válnak.[8]

A fejlődő és fejlett országokban egyaránt létezik egypár olyan város, amely a gépkocsitól távolodva drámai mértékben javítja a mobilitást. Jaime Lerner, a brazíliai Curitiba korábbi polgármestere volt az első, aki alternatív tömegközlekedési rendszert tervezett és valósított meg, egy olyan rendszert, amely nem a nyugati tömegközlekedési rendszereket másolja le, hanem olcsó megoldásokra törekszik és az ingázók érdekeit szolgálja. 1974 óta Curitiba szállítási rendszerét teljesen átalakították. Bár az emberek 40 százalékának van gépkocsija, ezeknek a gépkocsiknak kicsi a szerepe a városi tömegközlekedésben. A buszközlekedés, a kerékpározás és a gyorsközlekedés túlsúlyban vannak, hiszen a városi utak több mint 50 százalékát busszal teszik meg. A város lakossága 1974 óta megháromszorozódott, de az autóforgalom jelentős mértékben, 30 százalékkal csökkent.[9]

A városok ökológiája

A városok az élelmiszerek, a víz az energia és anyagok olyan koncentrációját igénylik, amelyet a természet nem tud megadni. Ilyen hatalmas mennyiségű erőforrás koncentrálása, majd szemétként, szennyvízként és levegőben és vizekben lévő szennyeződésként való szétterítése mindenhol kihívást jelent a városok üzemeltetőinek.

A városok fejlődése szorosan összefüggött a szállítás fejlődésével. Az első időszakban a hajózásával és vonatközlekedésével, később viszont a belső égésű motor és az olcsó olaj együtt adott akkora lendületet az emberek mozgásának és a szállításnak, ami a 20. század során lehetővé tette a városok bámulatos ütemű fejlődését.

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

Az első városok a környezetükben lévő vidékekről származó élelemre és vízre támaszkodtak, de napjaink települései gyakran távolban lévő helyekről biztosítják ezeket a városi kényelmet lehetővé tevő erőforrásokat. Például Los Angeles városa vízellátásának jelentős részét a 970 kilométerre lévő Colorado folyóból biztosítja. Mexikóváros gyorsan növekvő lakossága 3000 méter magasban él, és a nem elégséges vízellátását napjainkban úgy kell kiegészítenie, hogy 150 kilométeres távolságból költséges szivattyúzással és 1000 méteres vagy annál nagyobb szintkülönbséget leküzdve szállít vizet a városba. Peking városa azt tervezi, hogy az 1200 kilométerre lévő Jangce-folyó völgyéből biztosít magának vizet.[10]

A városok élelmiszere, mint azt Tokió példája is mutatja, még nagyobb távolságról jön. Bár a rizsellátást olyan magas termelékenységgel dolgozó japán gazdák biztosítják, akiknek a földjeit jól átgondolt kormánypolitika is védi, a Tokió búzaellátása nagyrészt az Észak-Amerika Nagy-síkságáról és Ausztráliából származik, míg a kukoricát nagyrészt az Egyesült Államok közép-nyugati régiójából vásárolják. A szójabab pedig nagyrészt az Egyesült Államok közép-nyugati vidékéről és a brazíliai *cerrado* területéről érkezik a városba.[11]

Az az olaj is, amely lehetővé teszi az erőforrások városokba szállítását, illetve az ellentétes irányú szállítást is, távoli olajföldekről származik. Az emelkedő olajárak hatással lesznek a városokra, de még nagyobb hatással lesznek azokra az elővárosokra, amelyek kialakulását maguk a városok tették lehetővé. Az egyre nagyobb vízhiány és a víz nagy távolságra történő szállításának magas energiaköltségei már önmagukban elegek lehetnek ahhoz, egyes városok növekedését visszafogják.

Ökovárosok: a természettel egyensúlyban álló városok létrehozása című könyv szerzője, Richard Register kifejti: eljött az ideje annak, hogy a városok szerkezetét teljes egészében átgondoljuk. Egyetért Enrique Peñalosa álláspontjával, mely szerint az emberek és nem gépkocsik igényeire tervezett településekre van szükség. De továbbmegy: gyalogosok számára tervezett városokról beszél, olyan közösségekről, amelyek úgy vannak kialakítva, hogy az embereknek nincs szükségük gépkocsikra, mivel az összes városi úti céljukhoz gyalogosan vagy tömegközlekedési eszközök igénybevételével el tudnak jutni.[12]

Richard Register kifejti: a várost nem az egyes részeinek, hanem a város egészének perspektívájából kell rendszerként felfognunk. Meggyőzően érvel amellett, hogy a városnak, ahelyett hogy a kiterjesztené az ellenőrzését a környezetében lévő ökológiai rendszerekre, be kell integrálódnia ezekbe az ökológiai rendszerekbe.[13]

Büszkén ismerteti, hogy a Kalifornia állambeli városnak, a Los Angelestől északra található, 43000 lelket számláló San Luis Obisponak, hogyan sikerült a város utólagos átalakításával beintegrálódnia a környék ökológiai rendszerébe: „A városon átfolyó patak környékét szépen rendbe hozták: számos utcát és boltokkal szegélyezett átjárót építettek, amelyek megteremtik az összeköttetést a város legfontosabb kereskedelmi utcájával, és az embereknek tetszik az új környezet. Egy utcát lezártak a forgalom elől, egy kicsi parkolót parkká alakítottak, rendbe hozták a patak környékét, és lehetővé tették, hogy a «a természet» folyosójának számító patak felől könnyen el lehessen érni a főutcát. Míg a projekt előtti időszakban a belvárosi boltok 40 százaléka állt üresen, jelenleg minden bolthelyiség üzemel. Nem csoda, hogy a belváros népszerű. A patak partján lévő vendéglődben üldögélhetsz, egy olyan környezetben, ahová nem jut el az autók zaja és a kipufogógáz, ahol a friss szellők zizegtetik a fák leveleit.” [14]

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

Richard Register szemléletében a városnak és épületeinek a helyi ökológiai rendszer részévé kell válniuk oly módon, hogy a város kihasználja a helyi ökológiai rendszer nyújtotta adottságokat. Az épületeket például úgy is meg lehet tervezni, hogy a természet a lehető legnagyobb mértékben melegítse vagy hűtse őket. Az olajárak emelkedésével párhuzamosan a városi friss gyümölcs és zöldség termelésére nemcsak az üres területeken, hanem a házak tetején is sor kerül. A városok nagymértékben képesek arra, hogy újratisztított vízen tudjanak élni. Az „öblítsd le és felejtsed el" elvére épülő vízszolgáltatás sok vízhiánnyal küszködő városban túl drága lesz az olajkitermelés maximumát követő korszakban.[15]

Egy olyan világban, ahol hiány van a termőföldből, a vízből és az energiából, mindhárom tényezőnek az ára jelentősen emelkedni fog, és ez megváltoztatja a vidék és a városos közötti cserearányokat. Az ipari forradalom kezdete óta a cserearányok a városoknak kedveztek, mert az ő kezükben volt a szűkösen rendelkezésre álló tőke és technológia feletti ellenőrzés. Ha azonban a termőföld és a víz lesz a legszűkösebb erőforrás, akkor a vidéki területeken élő emberek, akik ezeket az erőforrásokat ellenőrzik, néha felülkerekedhetnek a városokon. A B-Terv szerinti, megújuló energiára épített gazdaságban, ennek az energiafajtának egy aránytalanul nagy része, kiváltképp a szélenergia, továbbá a növényekből termelt energia városok közelében lévő területekről jön majd.[16]

A városi közlekedés újratervezése

A helyiérdekű vasút- és buszvonalakból, kerékpárutakból és gyalogosjárdák kombinációjából álló városi szállítási rendszerek az összes lehetséges megoldás közül az optimumot nyújtják, ha célunk a mobilitás az olcsó szállítás és az egészséges városi környezet.

A vasúti rendszerek egy város tömegközlekedésének alapját biztosítják. A vasúti sínek földrajzi szempontból fixek, és olyan állandó tömegközlekedési lehetőséget biztosítanak, amelyben az emberek megbízhatnak. Ha egyszer üzembe állították őket, ezen hálózatok csomópontjai magától értetődő központokká alakulnak, ahol irodaépületek, magas lakóházak és boltok találhatók.

Az, hogy a legjobb megoldást a földalatti vasutak, vagy a felszínen haladó a helyi érdekű vasutak, vagy ezeknek valamilyen kombinációja képviseli-e, részben az adott város nagyságától és földrajzi adottságaitól függ. A megavárosok a városi közlekedés biztosítása érdekében rendszerint földalatti vasúti rendszerek kialakítása mellett döntenek. A közepes kiterjedésű városok számára gyakran a helyi érdekű vasút kínál vonzó megoldást.

Mint azt már korábban megjegyeztük, Curitibában és Bogotában alakították ki a világ egyik legkorszerűbb tömegközlekedési rendszerét, ami óriási számú embert ültetett át a személygépkocsiból a buszokba. A bogotai kötöttpályás gyorsbuszrendszer (BRT), a *Transmilenio*, amely az emberek városi utaztatására buszoknak kijelölt gyorssávokat használ, sikeresnek bizonyult, és példáját nemcsak Kolumbia további hat városa, hanem más városok is követik: Mexikóváros, São Paulo, Hanoi, Szöul, Tajpej és Quito. Kínában Peking az egyike azon városoknak, amelyek jelenleg hozzák létre kötöttpályás gyorsbuszrendszet.[17]

Számos afrikai város is gyorsbuszrendszert tervez. Sőt az ipari országokban található olyan városok, mint Ottawa, Toronto, Minneapolis, Las Vegas és, mindenki örömére, Los Angeles is elindította a gyorsbuszrendszer megvalósítását, vagy éppen jelenleg mérlegeli a bevezetését.[18]

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

Egyes városok a forgalmi zsúfoltságot és légszennyezést úgy csökkentik, hogy a gépjárművek belvárosba való belépéséért díjat számítanak fel. A városi szállítási rendszerek megújításában már régóta élenjáró Szingapúr adót vetett ki minden városközpontba vezető út használatára. Minden autót elektronikus érzékelők azonosítanak be, majd a gépjármű-tulajdonos hitelkártyáját megterhelik a díj összegével. Ez a rendszer lecsökkentette a Szingapúrban közlekedő autók számát, és a város lakóinak egyszerre biztosított nagyobb mobilitást és tisztább levegőt is.[19]

Szingapúrhoz három norvég város, Oszló, Bergen és Trondheim, továbbá London és Stockhom is csatlakozott. Londonban, ahol néhány éve még egy autó átlagos sebességét egy évszázaddal korábban közlekedő lovas kocsihoz lehetett hasonlítani, 2003 elején fogadták el a zsúfoltság elleni díjat. Az első szakaszban bevezetett, 5 fontos (10 dolláros), minden a városközpontba reggeli hét és esti félhét között behajtó autósra kivetett díj azonnal lecsökkentette a gépjárművek számát, és ezzel – a levegő- és zajszennyezés csökkentésével párhuzamosan – lehetővé tette a forgalom szabadabb áramlását.[20]

Az új adó bevezetését követő első évben 38 százalékkal emelkedett a londoni Citybe busszal utazók száma, a késések hossza 30 százalékkal csökkent, míg a járművek sebessége a legfontosabb utakon 21 százalékkal nőtt. A zsúfoltság ellenes díj bevezetése óta a személygépkocsik és minitaxik beáramlása a városközpontba a csúcsforgalom idején 70000 járművel, 36 százalékkal csökkent, míg a kerékpárok száma 50 százalékkal nőtt.[21]

2005 júliusában 8 fontra (16 dollárra) emelkedett a zsúfoltsági díj. Mivel a díjból származó bevétel jelentős részét a buszközlekedés javítására és a buszhálózat bővítésére költik, a londoniak autóikból kiszállva egyre inkább az a buszközlekedést veszik igénybe.[22]

2007 júliusában Milano jelentette be, hogy 14 dolláros „környezetterhelési díjat" vezet be azon gépkocsikra, amelyek a nappali órákban hajtanak be a történelmi városközpontba. Jelenleg az alábbi városok fontolgatnak hasonló intézkedéseket: New York, São Paulo, San Francisco és Barcelona.[23]

Párizs 2001-ben megválasztott polgármesterének, Bertrand Delanoënak Európa egyik legsúlyosabb közlekedési zsúfoltságával kellett szembesülnie. A polgármester úgy döntött, hogy 2020-ig 40 százalékkal kell csökkenteni a közlekedő járművek számát. Első lépésként a városkörnyéki tranzitközlekedés javításába fektettek be azzal a céllal, hogy mindenki hozzá tudjon jutni a jó minőségű elővárosi közlekedési eszközökhöz. A következő lépésben gyorsforgalmi buszsávokat és kerékpárutakat hoztak létre, így csökkentve a gépjárművek számára rendelkezésre álló forgalmi sávokat. Ahogy nőtt a buszok sebessége, egyre több ember választotta ezt a közlekedési eszközt.[24]

A harmadik párizsi kezdeményezés egy kerékpárkölcsönző-hálózat létrehozása volt, amely 2007 végéig a város 1450 pontján 20600 kerékpárt tett hozzáférhetővé. A kerékpárokat hitelkártyával lehet bérelni napi, heti, illetve éves bérlettel, és a díjak az 1 dollárnál valamivel magasabb egy napra szóló használati díjtól az évi 40 dolláros összegig terjednek. Az első néhány hónap tapasztalatai alapján elmondható, hogy a kerékpárok roppant nagy népszerűségnek örvendenek. Egy 38 éves párizsi, Patrick Allin, aki lelkes használója a kerékpárnak, elmondja, hogy a kerékpárhasználat kiváló alkalmat nyújt a társalgásra: „Most már nem egyedül ülünk a kocsinkban–megosztjuk az élményeinket. A kerékpár megváltoztatta a város hangulatát: az emberek a kölcsönző-állomásoknál és a közlekedési lámpáknál beszélgetésbe elegyednek egymással."[25]

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

Serge Schmemann a *New York Times* hasábjain számol be a programról, és „minden város számára levonja a tanulságot: olyan ötlet ez, amelynek eljött az ideje.” A város polgármestere, Bertrand Delanoë időarányosan nagyon jól áll annak a célkitűzésének a megvalósításával, hogy az autóforgalmat 40 százalékkal és a széndioxid-kibocsátást hasonló mennyiséggel csökkentse.[26]

Az Egyesült Államok messze lemaradt Európa mögött a diverzifikált városi szállítási rendszerek kialakításában. Az országon napjainkban söpör végig a „teljes utcák” létrehozására irányuló mozgalom, amely azt tűzte ki célul, hogy az utcák a gépkocsikon kívül a gyalogosok és a kerékpárosok számára is barátságosak legyenek. Sok amerikai városban nincsenek járdák és kerékpársávok, ami, kiváltképp a nagy forgalmú utcákban, nehézzé teszi a gyalogosok és kerékpárosok biztonságos közlekedését. Az észak-Karolinai Charlotte város közlekedéstervezési vezetője elmondja: „Ötven évig nem építettünk a városban járdákat. A közlekedési mérnökök által a hatvanas, hetvenes és nyolcvanas években tervezett utak többségét leginkább a gépkocsik igényeinek kielégítésére építették.”[27]

A csak autók igényeit kielégítő építkezések ellen kihívást intézett a Nemzeti Szövetség a Mindenki Számára Épített Utcákért, amely nagy hatalmú gyűjtőszervezete olyan állampolgári csoportosulásoknak, mint pl. a Természeti Erőforrások Védelmi Tanácsa, a 38 millió idős amerikait tömörítő Nyugdíjasok Amerikai Szövetsége (AARP) és számos helyi és nemzeti kerékpárszervezet. A Chicagói Kerékpárszövetség „Egészséges Utakat” nevű kampányának koordinátora, Nancy Neufeld elmondja, hogy a „teljes utcák” létrehozására törekvő mozgalom a „különféle problémák együttes jelentkezéséből adódó tökéletes nyomásgyakorlás” iskolapéldája. Az aggodalomra okot adó problémák között ott van a túlsúlyos emberek számának járványszerű növekedése, az emelkedő benzinárak és a háború után születetett nemzedék öregedő tagjainak fizikai mobilitással kapcsolatos problémái. Azok az idős emberek, akik járda nélküli városi területeken élnek, és már nem vezetnek gépkocsit, gyakorlatilag otthonuk foglyává válnak.[28]

A Barbara McCann által vezetett Nemzeti Szövetség a Mindenki Számára Épített Utcákért arról számolt be, hogy 2007 júliusában „teljes utca” tervek álltak rendelkezésre 14 állam 52 városában. Arra lehet számítani, hogy az ország két legnépesebb állama, Kalifornia és Illinois is csatlakozni fog ehhez a 14 államhoz és 52 városhoz. Az egyik oka annak, hogy az Egyesült Államok tagállamai érdeklődnek az ezzel kapcsolatos törvények meghozatala iránt annak a felismerése, hogy a kerékpárutak, járdák és egyéb kényelmi berendezések a kezdetektől fogva egy projekt keretében való megtervezése hatékonyabb és kevesebb költséggel jár, mintha ezeket már az utak megépülése után pótlólagosan építik meg. McCann megállapítja: „Olcsóbb, ha az egészet az elejétől fogva jól csináljuk.” Ez az oka annak, hogy a híradások szerint Iowa állam szenátora, Tom Harkin támogatja a „teljes utcákkal” kapcsolatos törvénytervezet a Kongresszusban, az amerikai törvényhozásban.[29]

Azok az országok, amelyek városi tranzitrendszert és egy jól működő kerékpáros infrastruktúrát fejlesztettek ki, sokkal jobb helyzetben vannak ahhoz, hogy le tudják küzdeni a világ olajtermelésének csökkenéséből származó megrázkódtatásokat, mint azok az országok, amelyekben az egyetlen szállítási lehetőség a gépkocsi. Ha a gyalogos és kerékpáros közlekedés minden lehetősége rendelkezésre áll, akkor az autóval megtett utak számát könnyen 10-20 százalékkal csökkenteni lehet.[30]

A személyszállítás egyik eszköze, a kerékpár sok vonzerővel bír. Csökkenti a közlekedési zsúfoltságot, a levegőszennyezést, a túlsúlyos emberek számát, növeli a kerékpározók fizikai állóképességét, nem bocsát ki az éghajlatra káros szén-dioxidot, és

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

elérhető ára van azon emberek milliárdjai számára, akik nem engedhetik meg maguknak anyagilag, hogy gépkocsit vásároljanak. A kerékpár növeli a mobilitást, miközben csökkenti azt a zsúfoltságot és azt a területet, amelyet aszfalttal kell borítani. A parkolás esetében az előny még ennél is nagyobb, hisz húsz kerékpár foglal el annyi helyet, mint amennyit egy gépkocsi parkolása vesz igénybe.[31]

A kerékpár nemcsak rugalmas szállítási eszköz, hanem ideális módszer arra, hogy helyreállítsuk a kalória-bevitel és kalória-felhasználás közötti egyensúlyt. A testgyakorlás lehetősége önmagában is érték. Az a fajta testgyakorlás, amit a kerékpárral történő munkábajárás jelent csökkenti a keringési betegségek előfordulásának valószínűségét, a csontritkulást és az érszűkületet és erősíti az immunrendszert.

Kevés olyan hatékony módszer létezik a széndioxid-kibocsátás csökkentésére, mint az, ha rövid utakon a gépkocsi helyett kerékpárt használunk. A kerékpár a technikai tervezés hatékonyságának csodája, egy olyan eszköz, amely 11 kiló fém és gumi felhasználásával a személy mobilitását a háromszorosára emelheti. A kerékpáromon egy darab krumpli szervezetem általi elégetésével kényelmesen meg tudok tenni hét mérföldet. Ehhez képest egy gépjármű, mely minimum 1 tonna súlyú anyagot igényel 1 személy elszállítására, sokkal kevésbé hatékony.

A kerékpár azon képességét, hogy lehetővé teszi az alacsony jövedelmű lakosság mobilitását, Kína drámaian mutatta meg. Ebben az országban 1976-ban 6 millió kerékpárt gyártottak. Az 1978-as reformokat követően, amelyek elvezettek a nyitott piacgazdasághoz és a nagy sebességgel növekvő jövedelmekhez, a kerékpárgyártás növekedésnek indult, és 1976-ban elérte az évi majdnem 70 millió kerékpárt. Az a tény, hogy 1978 óta a kerékpár-tulajdonosok száma elérte az 500 milliót, az egész emberiség eddigi történelmében az emberi mobilitás valaha legnagyobb növekedését jelenti. A kerékpárok elözönlötték a vidéki utakat és a városi utcákat. Igaz ugyan, hogy sokat írnak Kína 9 millió személygépkocsijáról és az általuk okozott zsúfoltságról, mégis a kínaiak százmilliói számára a kerékpár teszi lehetővé a személyes mobilitást.[32]

Sok város különféle célból kezdi el használni a kerékpárt. Az Egyesült Államokban az 50000 vagy annál nagyobb lélekszámú közösségeket szolgáló rendőrségek rutinszerűen alkalmazzák a kerékpáros járőröket. A kerékpárt használó rendőrök hatékonyabban tudnak dolgozni a városokban, részben azért, mert sokkal mobilabbak, és egy baleset vagy bűntény helyét gyorsabban és kisebb zajjal tudják elérni, mint gépkocsit használó társaik. Jellemzően naponta 50 százalékkal több letartóztatást foganatosítanak, mint a járőrkocsiban dolgozó társaik. Pénzügyi szempontból nézve a dolgot egy kerékpár üzemeltetése egy rendőrautóhoz képest triviálisan alacsony összeget jelent.[33]

A világ legnagyobb városaiban gyakran találhatunk kerékpáros futárszolgálatokat egyszerűen azért, mert a kisebb csomagokat hatékonyabban és alacsonyabb költséggel tudják kiszállítani, mint a gépkocsik. Ahogy terjed az elektronikus kereskedelem, egyre nagyobb szükség van a gyors és megbízható városi futárszolgálatokra. Az internetes kereskedelmi cégek számára a gyors kézbesítés biztosítása nagyobb számú ügyfelet eredményez. New Yorkban a becslések szerint 300 kerékpáros cég versenyez az éves viszonylatban 700 millió dolláros kerékpáros szállítási piacért.[34]

A kerékpár kihasználásának legfontosabb eleme a kerékpárbarát szállítási rendszer megteremtése. Ez azt jelenti, hogy kerékpárutakat és biciklik számára kijelölt forgalmi

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

sávokat hoznak létre. Az ipari országok között a kerékpárbarát közlekedési rendszerek megtervezésében a hollandok, a dánok és a németek játsszák a vezető szerepet.[35]

Az ipari országok között Hollandia megkérdőjelezhetetlen vezető szerepet játszik a kerékpárhasználat ösztönzésében. A Kerékpár Rendezési Tervben hosszú távú elképzelés található a kerékpár szerepével kapcsolatban. Azonkívül, hogy minden városban kerékpárutakat és sávokat hoztak létre, a rendszer a kereszteződésekben és a forgalmi lámpáknál gyakran elsőbbséget biztosít a kerékpárosoknak. Bizonyos forgalmi jelek lehetővé teszik a kerékpárosoknak, hogy a gépkocsiknál korábban induljanak el. Hollandiában a városi utaknak durván 30 százalékát kerékpárral teszik meg. Ezzel szemben az Egyesült Államokban csak 1 százalékát. [36]

Hollandiában létrejött egy nem kormányzati szerv, a Kerékpár Információs Központ (I-Ce), amelynek az a feladata, hogy megismertesse a közvéleménnyel azokat a korszerű szállítási rendszereket, melyekben a kerékpár elsődleges szerepet játszik. A szervezet kapcsolatokat tart fenn brazíliai, kolumbiai, ghánai, indiai, kenyai, dél-afrikai, sri lankai, tanzániai és uganadai csoportokkal, amelyek a kerékpárhasználat népszerűsítésére törekednek. Relof Wittink, az I-Ce vezetője megjegyzi.”Ha kizárólag a gépkocsik igényeit figyelembe véve történik a tervezés, akkor a gépkocsivezetők úgy érzik, hogy ők az utak királyai. Ez pedig megerősíti azt a vélekedést, hogy a kerékpár egy elavult eszköz, amelyet csak a szegény emberek használnak. Ha azonban az építkezések a kerékpárok igényeit figyelembe véve történnek, akkor ez megváltoztatja közvéleményt.”[37]

Mind Hollandia, mind Japán összehangolt erőfeszítést tett annak érdekében, hogy a kerékpárhasználatot összekössék az elővárosi közlekedés használatával. Az állomásokon kerékpárparkolókat hoztak létre, ami megkönnyítette a kerékpárhasználók ingázását. Japánban olyan sokan használják a kerékpárt arra, hogy eljussanak a vasútállomásokra, hogy egyes állomásokon pénzt fordítottak arra, hogy – sok szempontból a gépkocsiparkolók építését követve – több emeletes kerékpárgarázsokat hozzanak létre.[38]

A vasút és a kerékpár integrálása, kiváltképp akkor, amikor egy önálló, átfogó szállítási rendszert hoznak létre, sokkal élhetőbbé teszi azokat a városokat, amelyek ezt az integrációt igénybe veszik, mint azokat, amelyek kizárólag a magán-gépkocsikra támaszkodnak. Csökken a zaj, a zsúfoltság és a frusztráltság–mi és a Föld is egészségesebbé válunk.

A városi vízfogyasztás csökkentése

Az a módszer, amellyel valaha a vizet felhasználták az emberi és ipari hulladékok szétterítésére elavultnak tekinthető: mind a vízhiány, mind az új technológiák elavulttá teszik. A víz eljut a városba, majd az emberi és ipari hulladékok beszennyezik, majd veszélyesen szennyezetten hagyja el a várost. A folyókba, tavakba vagy kutakba juttatott ipari hulladék beszivárog a talajvizekbe, és ennek következtében mind a felszíni, mind a talaj alatti vizek ivásra alkalmatlanná válnak.

A jelenleg technikai koncepció szerint az emberi ürüléket hatalmas mennyiségű vízzel távolítják el, és lehetőleg egy csatornarendszerbe juttatják, ahonnan a víz kezelés után vagy kezeletlenül a helyi folyóba kerül. Ez az „öblítsd le és felejtsed el” rendszer eltávolítja a termőföldekből származó tápanyagokat és jellemzően a legközelebbi vízbe juttatja. Ennek következtében a mezőgazdasági tápanyagok veszendőbe mennek, és a vizekben kialakuló tápanyag-túlkoncentráció sok folyó halálához járult hozzá, és ahhoz is, hogy a tengerpartok

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

mentén lévő régióikban az élet mintegy 200 zónában teljesen kihalt. Ez az elavult rendszer drága és vízigényes, megzavarja a tápanyagkörforgást, és betegségek és a halálozás jelentős okává lehet.[39]

Az indiai Tudomány és Környezet Központ munkatársa, Sunita Narain meggyőzően érvel amellett, hogy a vízre alapozott víztisztító berendezésekkel felszerelt hulladékkezelési rendszerek sem környezetvédelmi, sem gazdasági értelemben nem életképesek India számára. Megállapítja: egy öt tagú indiai család évente 250 liter ürüléket hagy maga után, és öblítéses vécével további 150000 liter vizet használ fel aiz illemhely-öblítésére.[40]

Mai szerkezetét tekintve India csatornázási rendszere gyakorlatilag egy a fertőző anyagok szétszóródását elősegítő rendszer, amiben egy kis mennyiségű szennyező anyaggal hatalmas mennyiségű, emberi használatra nem alkalmas víz jön létre. Sunita Narain megállapítja, hogy „folyóink és gyermekeink egyaránt ennek a rendszernek az áldozati lesznek". Az indiai kormány, sok más fejlődő ország kormányához hasonlóan, egy mindenkire kiterjedő, vízzel működtetett csatornázási rendszernek, továbbá víztisztító rendszerek megvalósításának álmát kergeti–közben pedig képtelen megszüntetni az igényelt és ténylegesen nyújtott szolgáltatások között tátongó hatalmas szakadékot, arra pedig nem hajlandó, hogy elismerje, hogy ez a megoldás gazdasági szempontból nem megvalósítható.[41]

A kórokozok szétszóródása hatalmas kihívást jelent a közegészségügy számára. Szerte a világban a rossz közegészségügy és a nem megfelelő testápolás évente 2 millió gyermek életét követeli. Ez azt jelenti, hogy áldozatok száma egyharmada annak a 6 millió gyermeknek, aki az éhezés és alultápláltság miatt veszíti el az életét.[42]

Szerencsére létezik egy alacsony költségekkel járó alternatíva: a komposztáló vécé. Ez egy egyszerű víz nélküli és szagtalan illemhely, amelyet összekötöttek egy kisméretű komposztáló készülékkel. A száraz komposztáló átalakítja az emberi ürüléket talajszerű humusszá, ami lényegében szagtalan és az eredeti tömegnek alig 10 százaléka. Az asztalról lekerülő háztartási hulladék is bekerülhet a komposztálóba. Egy ilyen komposztáló berendezést a típustól és a mérettől függően évente körülbelül egyszer kell kiüríteni. A kereskedők időről-időre összegyűjtik a humuszt és talajkiegészítő anyagként értékesítik, így biztosítva azt, hogy a tápanyagok és a szerves anyagok visszakerüljenek a talajba, ami viszont csökkenti az energiaigényes módon előállítható műtrágya iránti igényt. [43]

A vízöblítéses illemhelyekhez képest ez a technika jelentősen csökkenti a vízigényt, így csökkentve a vízdíjköltségeket és a víz szivattyúzásához és tisztításához szükséges energiát is. Ha a háztartási hulladékot a komposztálóba dobják, akkor a szemét mennyisége is lecsökken, megszűnik a szennyvíz elvezetésének problémája, és helyreáll a tápanyagok körforgása. Az Amerikai Környezetvédelmi Ügynökség közli a használatra engedélyezett száraz komposztáló vécék listáját. Ezeket a vécéket Svédországban fejlesztették ki, és jelenleg a legkülönfélébb körülmények között jól működnek, pl. svéd lakóházakban, amerikai magánvillákban és kínai falvakban.[44]

Az ökológiai szaniter-rendszerek, vagy rövidebb néven az ökoszaniter-rendszerek iránti érdeklődés a vízhiány növekedésével párhuzamosan egyre gyorsabban nő. 2005 óta Indiában, Dél-Afrikában, Szíriában, Mexikóban és Kínában rendeztek ökoszaniter-rendszerekkel foglalkozó konferenciákat. A Svéd Nemzeti Fejlesztési Ügynökség által vezetett mozgalom napjainkban legalább 12 országban számolhat be projektekről. Az ökoszaniter-rendszerek még nem teljesen elfogadottak, de egyre gyorsabban azzá válnak.[45]

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

Az első nagyobb település, amelynek minden lakása száraz komposztvécével épült, a Belső-Mongóliában található, Dongsheng város külvárosában. A tervek szerint 7000 embernek biztosít lakhatást, és a tervek szerint 2007 végére készült el. Ez a komposztvécé-rendszer az emberi testet elhagyó tápanyagok 80 százalékát tartalmazó a vizeletet egy külön tartályba vezeti. Aztán az ürüléket összegyűjtik és újrafeldolgozás után műtrágya-kiegészítőként a termőföldre juttatják. Mind az emberi száraz ürüléket, mind a háztartási hulladékot tápanyagokban gazdag humusszá alakítják, megtisztítják és organikus trágyaként használják. Annak a 2,6 milliárd embernek, akinek nincsen vécéje, a komposztáló illemhely lehet a válasz.[46]

Ezen a területen Kína vezető szerepre tett szert: jelenleg 100000 vizeletet elkülönítő száraz komposztáló toalettet használnak. Indiában, Ugandában, Dél-Afrikában, Mexikóban, Bolíviában és Nyugat-Afrika hét országában még csak most mutatják be a közönségnek ezt az új típusú vécét. Ha a vécélefolyók már nincsenek rákötve a csatornahálózatra, a háztartási szennyvíz újrahasznosítása sokkal egyszerűbb folyamattá válik.[47]

Városok számára az egyetlen lépés, amellyel a vízhasznosítás hatékonyságát a leginkább növelni lehet az, ha átfogó víz újrahasznosítási rendszert hoznak létre, amely lehetővé teszi ugyanannak a víznek a folyamatos újrahasznosítását. Egy ilyen rendszerben a víz körforgása során a víznek csak kicsi része vesz kárba a pazarlás miatt. A napjainkban rendelkezésre álló technikák segítségével nagyon is lehetséges a víz újrahasznosítása, és ez azt jelenti, hogy a városok képesek arra, hogy a szűkösen rendelkezésre álló víz felhasználást jelentős mértékben csökkentsék.

Léteznek olyan a zsugorodó vízkészletekkel és emelkedő vízdíjakkal szembesülő városok, amelyek elkezdték a vizek újrahasznosítását. Például Szingapúr, mely magas áron Malajziától vásárolja a vizet, megkezdte a vizek újrahasznosítását, és ezzel csökkentette az importált víz mennyiségét. Egyes városok esetében a vizek újrahasznosításától függhet, hogy fenn tudnak-e maradni.[48]

A vízhiánnyal küszködő iparágak lemondanak arról, hogy a víz segítségével szabaduljanak meg az ipari hulladékoktól. Egyes társaságok a különféle kiömlő szennyvizeket szennyező anyagok szerint szétválasztják, és külön-külön kezelik a megfelelő anyaggal vagy membrános szűréssel, és így készítik elő a víz újrahasznosítását. A kétévente megjelenő *A világ vízellátása* című jelentés koordináló vezető szerzője megállapítja: „Egyes iparágak, mint pl. a papír- vagy papírpép-ipar, az ipari mosodák és a fémmegmunkáló üzemek, „zárt-láncú” rendszert hoznak létre, ami azt jelenti, hogy az összes szennyvizet az üzem kapuin belül újrahasznosítják, és csak kis mennyiségben van szükség friss vízre, hogy pótolni lehessen a termékbe beépülő vagy az elpárolgó vizet.” A víz újrahasznosításában az ipar gyorsabban lép, mint a városok, de az ipar által kifejlesztett újrahasznosítási technológiákat a városok átvehetik.[49]

A vizet hatékonyabban felhasználó zuhanyozófejekkel, öblítéses vécékkel, mosogató- és mosógépekkel vizet lehet megtakarítani a háztartásokban. Az energiahatékonysági szabványokhoz hasonlóan az egyes országok előírják az eszközök vízfelhasználásnak hatékonyságát, illetve azt is, hogy ezt az eszközökön fel kell tüntetni. A vízdíjak jövőben elkerülhetetlen növekedésével párhuzamosan, az otthonok tulajdonosai számára egyre vonzóbbá válnak a komposztáló vécékre és a vizet hatékonyabban hasznosító eszközökre áldozott összegek.

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

Két háztartásokban használt eszköz, a vécék és a zuhanyozók a háztartások épületen belüli vízfogyasztásának több mint feléért felelnek. Míg a hagyományos öblítéses vécék egy öblítéssel 22,7 liter vizet fogyasztanak, az új vécék engedélyezett maximum vízfogyasztása az Egyesült Államokban 6 liter. Az új kettős öblítéses rendszerek 3,8 litert fogyasztanak a vizelet és 6 litert az széklet leöblítésére. Ha egy percenként 19 litert fogyasztó zuhanyozófejről átállunk a 9,5 litert fogyasztó fejre, a megtakarítás 50 százalékos. Mosás esetében pedig az Európában kifejlesztett oldaltöltős mosógép-modellek 40 százalékkal kevesebbet fogyasztanak, mint a hagyományos felültöltős típusok.[50]

A jelenlegi, vízre épített hulladékmentesítő rendszerek nem működőképesek. Túlságosan sok háztartás, gyár, istálló létezik, ahhoz, hogy az általuk termelt hulladékot a zsúfolt bolygónkon vízzel próbáljuk meg eltávolítani. A vízöblítéses módszer ökológiai szempontból értelmetlen és ráadásul elavult is. A vízöblítéses módszer egy olyan korszak szülötte, amikor a Földön sokkal kevesebb ember élt és a gazdasági tevékenység méretei is sokkal kisebbek voltak.

Földművelés a városokban

1974 őszén Stockholm belvárosában egy konferencián vettem részt, és egy magas bérház tőszomszédságában található, közösségi tulajdonban lévő kert mellett mentem el. Idilli, még meleg, késő őszi nap volt, és sok ember lakóhelyétől nem mesze a kertjében tevékenykedett. Több mint harminc évvel később, még most is emlékszem ezekre a kertekre, mivel a kertekben serénykedőkön érezni lehetett az elégedettséget. Ezek az emberek nemcsak zöldséget, hanem egyes esetekben virágokat is termesztettek. Emlékszem, hogy ezt mondtam magamban: „Ezek a kertek jelzik, hogy egy civilizált társadalomban vagyok.”

2005 júniusában az ENSZ Élelmezési és Mezőgazdasági Szervezete (FAO) egyik jelentésében megállapította, hogy a városi és elővárosi gazdaságok, tehát a városokban, illetve közvetlen környezetükben levő gazdaságok szerte a világon 700 millió ember élelmezéséhez járulnak hozzá. Az esetek többségében kis területű földekről van szó–üres földterületekről, udvarokról, sőt még tetőkről is.[51]

Tanzánia fővárosában, Dar es Salaamban és közelében mintegy 650 hektáron termelnek zöldséget. Ez a terület nemcsak a város friss zöldséggel való ellátását biztosítja, hanem megélhetést is nyújt 4000 olyan földművesnek is, aki az egész évben intenzív termelést folytat a földjén. Az afrikai kontinens túlsó végében, a szenegáli Dakarban egy az ENSZ Élelmezési és Mezőgazdasági Szervezete által irányított projekt keretében a városlakók négyzetméterenként és évente akár 30 kilogramm paradicsomot is előállítanak a házak tetején található kertekben, amelyekben folyamatosan érik be a termés. [52]

A vietnami Hanoiban a friss zöldségek 80 százaléka a város közigazgatási területén vagy annak szomszédságában lévő gazdaságokból származik. A városban, illetve annak közelében lévő gazdaságokban állítják elő az elfogyasztott disznóhús és baromfihús 50 százalékát. A város lakossága által elfogyasztott édesvízi hal felét a vállalkozó kedvű városi haltenyésztők állítják elő. A város tojásellátásának 40 százalékát a városban vagy közelében termelik meg. A városi gazdálkodók leleményes módon újrahasznosítják az emberi vagy állati hulladékot annak érdekében, hogy növényeik számára táplálékot biztosítsanak vagy a halastavakat táplálékellátást biztosítsák.[53]

Az indai Kalkutta haltenyésztői majdnem 4000 hektáron elterülő, szennyvizekkel táplált halastavakkal gazdálkodnak, és évente 18,000 tonna halat állítanak elő. A tavakban

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

lévő baktériumok lebontják a városi szennyvizekben található organikus szennyező anyagokat. Ez viszont lendületet ad az algák gyors növekedésnek, amelyek viszont a tavakban lévő növényevő halaknak szolgálnak táplálékul. Ez a haltenyésztési rendszer a várost folyamatosan friss hallal látja el, és ezen halak minősége még mindig jobb, mint a Kalkutta piacaira kerülő bármely más halé.[54]

Az *Urban Agriculture* című folyóirat arról számol be, hogy Shanghai gyakorlatilag egy tápanyag újrahasznosítási zónát hozott létre a város körül. Az önkormányzat 300000 hektáron gazdálkodik annak érdekében, hogy a városi ürüléket újrahasznosítsák. Shanghai baromfi- és sertéshús-ellátásnak a fele, a zöldségfogyasztás 60 százaléka, a tej és tojásfogyasztás 90 százaléka a városból, illetve annak közvetlen környezetéből származik. [55]

A venezuelai Caracasban egy kormány által támogatott és az ENSZ Élelmezési és Mezőgazdasági Szervezete segítségét élvező projekt 8000, egy négyzetméteres kertet hozott létre a város kerületeiben, és ezek közük a kertek közül sok egypár lépésre található a családok konyháitól. Ahogy beérik egy növény, learatják, és új palántát ültetnek a helyére. Minden négyzetméter folyamatosan művelt területen évente 330 fej salátát, 18 kilogramm krumplit és 16 kilogramm káposztát lehet termelni. Venezuela célul tűzte ki, hogy városi területein 100000 mikro-kertet és az ország egész területén pedig 1000 hektár területen városi komposzttal trágyázott kerteket hoz létre. [56]

A európai városokban hosszú múltra tekinthet vissza a városi kertészet. Ha látogató repülőgépen érkezik Párizsba, láthatja a város peremén lévő kerteket. A Városi kertek Élelmiszerbiztonsági Szövetsége arról számol be, hogy London 8 milliós lakosságának 14 százaléka élelmiszer-fogyasztásának egy részét maga állítja elő. Kanada legnagyobb, a Csendes-óceán partján lévő városában, Vancouverban ugyanez az arány imponálóan magas, 44 százalék. [57]

Philadelphiában megkérdezték a városi kertek tulajdonosait, hogy miért kertészkednek. A válaszolók mintegy 20 százaléka kikapcsolódás céljával kertészkedett, 19 százalék lelki egészsége számára tartotta fontosnak, 17 százalék vélte úgy, hogy a kertészkedés fizikai egészségének tesz jót, míg 14 százalék azért termelt, mert úgy vélte: szüksége van a kert által nyújtott jobb minőségű és friss termékre. A többi megkérdezett költségek megtakarítása miatt vagy csak megszokásból kertészkedett.[58]

Néhány országban, például az Egyesült Államokban óriási, kiaknázatlan lehetőségek rejlenek a városi kertészetben. Egy felmérés jelezte, hogy Chicagoban 70000 üres kert van, míg Philadelphiában 31000. Az egész országban pedig többszázezer üres telek létezik. Az *Urban Agriculture* nevű folyóiratban közölt jelentés, összefoglalja, hogy miért annyira vonzó cél a városi kertészkedés: „A kertek hatására a környezet újjáéled; az üres területek esztétikailag kellemetlen látványa (gazzal borított, elszórt szeméttel tarkított és nem biztonságos területekről van szó) bőségesen termő, szép és biztonságos kerteknek ad helyet, melyek az emberek testére és lelkére egyaránt jótékony hatással vannak.” [59]

A városi kertészet fejlődésével szorosan összefüggnek a helyi őstermelők piacai: a város közelében lakó gazdálkodók friss zöldséget, húst, tejet és tojást és sajtot termelnek azzal a céllal, hogy ezeket saját maguk értékesítsék a városi piacokon. A kiváló minőségű, friss áruk iránti rendkívül élénk kereslet, és az a szándék, hogy a helybéli gazdákat támogassák az 1994. évi 1755-ről 2007 végéig majdnem 5000-re növelte ezen piacok számát. Napjainkban ez a helyben termelt termékek irányába történő elmozdulás az étlapjaikon helyben termelt élelmiszerekből készített termékeket kínáló vendéglőkben, továbbá néhány

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

(de növekvő számú) helyi termelésű élelmiszereket is értékesítő élelmiszer-áruházban is érezteti már a hatását. Mind a vendéglők, mind az élelmiszer-áruházak közvetlen kapcsolatba tudnak lépni a helybéli gazdákkal, annak érdekében, hogy a szezonális termékekből méltányos áron előre meghatározott mennyiségeket kössenek le. [60]

Mivel szinte teljesen biztos, hogy az olajárak emelkedése a jövőben elkerülhetetlen, egyre nyilvánvalóbbá válik az a gazdasági előny, ami a városi mezőgazdaság fejlődésében és a helyben termelt termékek helyben történő fogyasztásának elterjedésében rejlik. Egyfelől nő a frissen termelt áruk mennyisége, másfelől milliók ismerhetik fel a városi kertészkedés és helybeli termékek fogyasztásának társadalmi előnyeit és lelkileg jótékony hatását.

A jogtalanul használt telepek életminőségének javítása

Az előrejelzések szerint 2000 és 2050 között a világ lakossága 3 milliárd fővel növekszik, ám ennek a növekedésnek csak kicsi része jut az ipari országokra vagy a fejlődő országok vidéki területeire. A népeségnövekedés majdnem teljes egészében a fejlődő országok városaira koncentrálódik, és jelentős része az illegális terület- és ingatlanfoglalók lakónegyedeiben következik be. [61]

A jogtalan földfoglalók telepei – legyenek azok akár a brazíliai viskóvárosok (*favelas*), vagy a peruiak, *barriadas*-ok, vagy a törökországiak *gecekondu*-k – jellemzően olyan városi területek, amelyeket nagyon szegény, földtulajdonnal nem rendelkező emberek lakják. Ezek az emberek egyszerűen letelepednek a magán vagy állami tulajdonban lévő üres helyeken. [62]

Ezeken a telepeken az életet rendkívül rossz minőségű lakhatási viszonyok és a városi közszolgáltatásokhoz való hozzáférés hiánya jellemzi. Ahogy Hari Srinivas, a Globális Fejlesztési Központ Koordinátora megfogalmazza: ezek a vidéki területekről városokba kerülő vándorok, egyszerűen azért, mert nincsen más választásuk, „drasztikus lépésre szánják el magukat: illegálisan elfoglalnak egy üres területet, hogy azon valamilyen kezdetleges szükségszállást építsenek.” A kormányszervek gyakran közönnyel vagy ellenségesen bánnak velük, mert a telepek lakóit egyszerűen törvényszegőknek és bajkeverőknek tekintik. Egyes kormányszervek az illegális telepeket olyan társadalmi „rossznak” tekintik, amit gyökerestül meg kell szüntetni. [63]

A vidéki életfeltételek javítása a legjobb módja annak, hogy a vidékről városokba történő vándorlás mértékét elviselhető szintre csökkentsük. Ez nemcsak azt jelenti, hogy olyan alapvető ellátásokat biztosítunk, mint a gyermekeknek nyújtott egészségügyi és oktatási szolgáltatások, amelyekkel már foglalkoztunk a 7. fejezetben. Figyelni kell arra is, hogy ne csak a legfontosabb nagyvárosokban (pl. Mexikóvárosban vagy Bangkokban), hanem az adott ország egész területén, a kisvárosokban is ösztönözzük a beruházásokat. Ezen politikák hatására a lakosság városokba áramlása elviselhetőbb szintre lassul.

A fejlődő országok városfejlődésére gyakran van nagy hatással az a tény, hogy az illegális telepek mindenféle tervezés nélkül keletkeznek. Ha hagyjuk, hogy az illegális lakosok bárhol (meredek lejtőkön, a folyók árvízterében vagy egyéb, nagyon kockázatos területeken) telepedjenek le, akkor ez nehézé teszi az olyan alapvető szolgáltatások nyújtását, mint a szállítás, a vízellátás, szemétszállítás és csatornázás. Az új várostervezés élvonalában járó Curitiba földterületeket jelölt ki az illegális telepek számára. Ezen kijelölt területek tartalékolásával az illegális telepek kialakulásának folyamatát legalább oly módon lehet alakítani, hogy az összhangban legyen a város rendezési tervével.[64]

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

Az illegális telepeken nyújtott legegyszerűbb szolgáltatások magukban foglalják a biztonságos vizet szolgáltató csapokat és az egész területen egymástól megszabott távolságra lévő nyilvános komposztáló illemhelyeket. Ha ez a két feltétel adott, akkor a túlzsúfolt településeken jelentős lépések történtek a betegségek megfékezésére. A menetrendszerű buszjáratok pedig lehetővé teszik a telepen élőknek a munkahelyre való eljutást. Ha a Curitibában alkalmazott módszereket széles körben követik, akkor már a telep kialakulásának kezdeteitől fogva biztosítani lehet, hogy a parkok és egyéb közösségi területek szervesen illeszkedjenek be a lakóközösségekbe.

Egyes politikai elitek az illegálisan létesült telepeket egyszerűen le akarják bulldózereztetni, de ez a városi szegénységnek csak a tünetét és nem az okát kezeli. Azok az emberek, akik elveszítik azt a keveset is, amit a lakhatásukra fordítottak, a szükségszállás lerombolását követően nem gazdagabbak, hanem szegényebbek lesznek a várossal együtt. Sokkal jobb megoldás a már meglévő lakóhely által nyújtott körülmények javítása. Ennek kulcsa pedig az, hogy az illegális lakók használati jogcímét megerősítik, a telepek lakóinak kölcsönöket nyújtanak, melyek lehetővé teszik számukra, hogy lépésről-lépésre javítsanak az körülményeiken. [65]

Az, hogy az illegális telepek által nyújtott életkörülményeken javítanak-e attól függ, hogy a helyi önkormányzatok választ adnak-e ezekre a körülményekre vagy egyszerűen észre sem veszik őket. A szegénység felszámolásában elért haladás, továbbá a stabil, haladásra képes városi közösségek megteremtése attól függ, hogy a helyi önkormányzatok képesek-e építő jellegű kapcsolatokat kiépíteni az adott ország kormányával. A kormány által támogatott mikrohitel-konstrukciók nemcsak a városi önkormányzatok és az illegális telepek közösségei közötti kapcsolatok létrehozásában segítenek, hanem abban is, hogy az ott lakók számára valami reményt nyújtsanak. [66]

Hiába reménykednek a politikai vezetők abban, hogy az ott lakók egy napon majd elhagyják ezeket a telepeket, a valóság az, hogy növekedésük folytatódik. A kihívást épp abban áll, hogy képesek vagyunk-e az illegális telepeket emberséges módon úgy beleilleszteni a városok életébe, hogy lakói számára ne vesszen el a remény, mivel megvan a lehetőség a körülmények javítására. A cselekvés elemaradása esetén nő a társadalmi feszültség, erősödnek az ellentétek és kitör az erőszak.

Az embereket szolgáló városok

Ahogy kezdődik az új évszázad, a városlakók számára, akár az ipari országokban, akár a fejlődő országokban is laknak, egyre nyilvánvalóbbá válik a gépjárművek és a város közötti mélyen gyökerező ellentét. Városok százaiban a gépkocsik által okozott légszennyezés a legfontosabb egészségügyi kérdés. Az egyre rosszabbá váló zsúfoltság közvetlen gazdasági kárt is okoz az elpazarolt idő és benzin miatt.

A gépkocsik igényeit kiszolgáló városok másik költsége lélektani: a természetes világtól való elszigetelődés, ami „az aszfaltkomplexus” formájában jelentkezik. Egyre több bizonyíték szól amellett, hogy az ember veleszületett szükséglete, hogy érintkezzen a természettel. Egy ideje már ökológusok és pszichológusok is tudatában vannak ennek. A Harvard egyetem biológus kutatója, E. O. Wilson által irányított ökológusok csoportja felállította az ún. „biophilia hipotézist”, amely szerint azok, akiket megfosztanak a természettel való kapcsolattól, lélektani szempontból károsodnak, és ez a megfosztottság az egészségi állapot mérhető hanyatlásához vezet. [67]

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

Eközben a pszichológusok megalkották a saját maguk szakkifejezését, az ökopszichológiát, ami mögött hasonló érvelés rejlik. A téma jeles szakértője, Theodore Roszak egy Pennsylvania államban található kórház betegeinek felgyógyulási gyakoriságával foglalkozó tanulmány adataiból idéz. Azok a betegek, akiknek a kórtermei a fűvel borított és fákkal, virágokkal teli kertekre néztek, gyorsabban gyógyultak fel a betegségükből, mint azok, akiknek a szobája a parkolókra nézett.[68]

A legújabb korban a szállításra költött költségvetési ráfordítások a legtöbb országban – az Egyesült Államokban pedig különösképpen – óriási mértékben az országutak és utcák építését részesítették előnyben. A lakhatóbb városok és az emberek által igényelt mobilitásnak a megteremtése attól függ, hogy sikerül-e átcsoportosítani az erőforrásokat az utakról és az országutakról a kommunális közlekedésre, illetve a kerékpár-közlekedést előmozdító infrastruktúrára.

Az izgalmas hír az, hogy láthatók a változás jelei: nap mint nap tapasztalhatjuk, hogy az emberek érdeklődnek az iránt, hogy hogyan lehetne (a gépkocsi központú városkoncepciót feladva) átalakított, emberközpontú városokat létrehozni. Az Egyesült Államokban 1996 óta évről évre 2,4 százalékkal nő a tömegközlekedést igénybe vevők száma, és ez jelzi, hogy az emberek fokozatosan csökkentik a gépkocsihasználatot, és buszra, földalattira és helyi érdekű vasútra szállnak át. A magasabb benzinárak arra sarkallják az ingázókat, hogy átpártoljanak a buszhoz, a földalatti vasúthoz vagy arra, hogy kerékpárt használjanak. [69]

Polgármesterek és várostervezők szerte a világban elkezdték újra átgondolni a gépkocsi városi szállításban játszott szerepét. Kínában kiemelkedő tudósok egy csoportja megkérdőjelezte Peking arra vonatkozó döntését, hogy a gépkocsit központba helyező szállítási rendszert részesítsék előnyben. Egy egyszerű tényt vettek tudomásul. Kína nem rendelkezik annyi területtel, hogy a gépkocsiforgalomnak is helyet tudjon csinálni és biztosítsa a lakosság élelmiszerellátását. Ez Indiára és sűrűn lakott fejlődő országok tucatjaira is érvényes. [70]

Egyes városok olyan szállítási rendszereket alakítanak ki, amelyek mobilitást és tiszta levegőt biztosítanak és lehetővé teszik a város területén a testgyakorlást. Ez persze ellentétben áll azokkal a városokkal, amelyek egyre zsúfoltabbak, egyre rosszabb levegőjűek és kevéssé teszik lehetővé a testmozgást. Ha egy város dolgozóinak 95 százaléka gépkocsit használ az ingázásra, márpedig a Georgia állambeli Atlanta ilyen város, akkor az a város bajban van. Ezzel ellentétben Amszterdamban a munkába járók mindössze 40 százaléka ingázik gépkocsin, 35 százalékuk kerékpározik vagy sétál, míg 25 százalékuk használ tömegközlekedést. Koppenhága ingázási adatai teljesen azonosak Amsterdaméval. Párizsban az ingázóknak kevesebb mint 50 százaléka használ személygépkocsit, és még ez az arány is csökkenőfélben van, mivel Bertrand Delanoë, a város polgármestere átalakítja a szállítási rendszert. Bár ezek az európai városok sokkal korábban épültek és utcáik gyakran keskenyek, mégis sokkal kevésbé zsúfoltak, mint Atlanta utcái.[71]

Ha a fejlődő országok közlekedéstervező szakemberei az adózásból befolyt jövedelmeket továbbra is a gépkocsi-közlekedés támogatására összpontosítják, akkor a végén egy olyan rendszer fog felépülni, amely a lakosság töredékét kitevő gépkocsi-tulajdonosokat szolgálja ki. A szállítás rendszereit sokféleképpen lehet átalakítani annak érdekében, hogy ne csupán a jómódúak, hanem a teljes lakosság igényeit is kielégítse, ne gátolja a mobilitást, hanem tegye azt lehetővé, és hogy ne károsítsa, hanem szolgálja az egészséget. Az átalakítás egyik módja az, hogy megszüntetik azokat a gyakran közvetett támogatásokat, amelyekkel az

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

alkalmazók a parkolást támogatják. Az *Ingyenes parkolás magas költsége* című könyvében Donald Shoup becslést közöl: a nem utcai parkolókban történő parkolás támogatásának értéke évente legalább 127 milliárd dollár, és ez természetesen arra sarkallja az embereket, hogy vezessenek.[72]

1992-ben Kalifornia állam arra kötelezte a munkaadókat, hogy parkolási támogatások alternatívájaként kínáljanak fel a munkavállalóknak készpénzt, amit a kedvezményezett vagy arra használhat, hogy kifizesse a tömegközlekedési díjakat, vagy pedig arra, hogy egy kerékpárt vásároljon. Ez a szabályozásban bekövetkezett változás a megkérdezett cégeknél mintegy 17 százalékkal csökkentette a személygépkocsi használatát. Ami a szövetségi szabályozást illeti, egy 1998. évi törvény, mely a 21. Századi Méltányos Szállítás Törvénye nevet viseli, az adótörvényt is megváltoztatta: azok, akik tömegközlekedést vagy közösen használt személygépkocsit használnak, ugyanazokat az adómentes juttatásokat élvezik, mint azok, akik az ingyenes parkolás lehetőségét veszik igénybe. A társadalmaknak nem a parkolási juttatások, hanem a parkolási díjak létrehozására kellene törekednie: a városi területeket egyre inkább az autók és parkolók veszik át, és ezért olyan parkolási díjakra van szükség, amelyek tükrözik a forgalmi zsúfoltságból és a romló életminőségből fakadó költségeket. [73]

Városok tucatjai – köztük Stockholm, Bécs, Prága és Róma – hoznak létre gépkocsimentes övezeteket. Párizsban kedvező hatása van annak, hogy vasárnaponként és ünnepnapokon a Szajna mentén egyes szakaszokon a gépjárművekre vonatkozóan teljes forgalomkorlátozás lép érvénybe, és Párizs felkészül arra, hogy 2012-től kezdve a központi városmag jelentős részén megszűnjön az gépkocsi-közlekedés. [74]

Azon kívül, hogy biztosítjuk a metróvonalak működését és azt is, hogy használatuk megfizethető legyen, az az elképzelés, hogy vonzóvá, adott esetben kulturális központokká alakítsuk őket, egyre nagyobb támogatást élvez. Moszkvában, amelynek metróállomásain műtárgyakat lehet megtekinteni, méltán tekintik a földalatti hálózatot Oroszország egyik büszkeségének. Washington D.C.-ben a város metrórendszerét a távolsági vasútvonalakkal összekötő Union Station állomás építészeti remekmű. Azóta, hogy az állomás rekonstrukciója 1988-ban véget ért, ez a hely társadalmi találkozópont lett boltokkal, konferenciatermekkel és vendéglők gazdag választékával.

Egy Pennsyslvania államban található 40000 lakosú és a Penn State University-nek otthont adó kisvárosban, State College-ben egy rendkívül ötletes intézkedés született meg a tömegközlekedés ösztönzésére. Annak érdekében, hogy csökkentsék az egyetem területén a közlekedésből eredő zsúfoltságot, és hogy választ tudjanak adni az elegendő parkolóhelyből fakadó hiányra, az egyetem 1999-ben 1 millió dollárt ajánlott fel a helyi buszközlekedési vállalatnak annak fejében, hogy az egyetem hallgatói, oktatói és személyzete korlátlanul és ingyen használhassák a városi buszjáratokat. Az intézkedés hatására New College városában egy év alatt 240 százalékkal nőtt az utasok száma, és így a közlekedési vállalat jelentős beruházásokra kényszerült. Az egyetem kezdeményezése nyomán sokkal kellemesebbé és vonzóbbá vált az egyetemváros, ez viszont pedig vonzerőt jelent mind az újonnan jelentkező diákok, mind az oktatók számára.[75]

Az új évszázad során (az utóbbi száz esztendő közlekedéssel kapcsolatos gondolkodásmódjának egyik legalapvetőbb fordulataként) a világ ismét átgondolja a gépkocsik városok életében játszott szerepét. A kihívást azt jelenti, hogy hogyan lehet a városokat úgy átalakítani, hogy a helyváltoztatás legfontosabb eszköze a tömegközlekedés legyen, az utcák pedig olyanok, hogy kedvezzenek a gyalogosok és a biciklisták

 Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

közlekedésének. Ez többek között azt jelenti, hogy a parkolók helyén parkoknak, játszótereknek és sportpályáknak kell létrejönniük. Képesek vagyunk olyan városi életmód megteremtésére, amely minden vonatkozásában kedvez az egészségnek, mivel a rendszeres napi tevékenységek részévé teszi a testgyakorlást, és ezzel párhuzamosan csökkenti a széndioxid-kibocsátást és a légszennyezést.

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

Az energiahatékonyság növelése

Mint azt már a 3. fejezetben megjegyeztük, a Himalája gleccserei, amelyek Ázsia legfontosabb folyóit a száraz évszakban táplálják, és néhány közülük egypár évtized leforgása alatt teljesen eltűnhet, aminek következtében a régió búzatermése lecsökkenhet. Azt is megállapítottuk, hogy ha Grönland és a Déli-sark nyugati régiójának jégtakarója elolvad, a tengerszint 12 méterrel emelkedik meg.

Az éghajlatváltozás jeget elolvasztó hatása önmagában is elegendő ahhoz, hogy nőjön az államkudarcok száma egészen addig a pontig, amikor megkezdődik a civilizáció széthullása. A civilizációt fenyegető éghajlatváltozással kell szembenéznünk, annak szükségességével, hogy jelentős mértékben csökkentsük a széndioxid-kibocsátást, továbbá azzal a követelménnyel is, hogy mindezt gyorsan tegyük meg. Nincs szükség arra, hogy a jövőbeni hőmérsékletemelkedést megvárjuk, és így győződjünk meg arról, hogy tényleg bajban vagyunk-e. Az olvadás önmagában indokolttá teszi a széndioxid-kibocsátás villámgyors csökkentését.

A B-Terv egyik célja az, hogy helyreállítsa az egyensúlyt a széndioxid-kibocsátás és a természet azon képessége között, hogy megkösse a szén-dioxidot oly módon, hogy 2020-ig 80 százalékkal csökkenti a szén-dioxid kibocsátást. Ez megállítja majd a légköri széndioxid-koncentráció növekedését, és 400 milliomod részecske (ppm) alatt stabilizálja azt, ami a 2007. évi 384 milliomod részecske koncentrációhoz képest csak csekély növekedést jelent. Ez segít majd abban is, hogy a jövőben bekövetkező hőmérséklet-emelkedést minimalizálni tudjuk. Egy ilyen, időben végrehajtott átállás azzal a céllal, hogy elkerüljük az éghajlat katasztrofális következményekkel járó megváltozását, kihívást jelent majd–de ha meg sem próbáljuk, hogyan tudunk majd szégyenkezés nélkül a következő generáció szemébe nézni.[1]

Arra vonatkozó tervünk, hogy a nettó kibocsátást 2020-ig 80 százalékkal csökkentsük magában foglalja az erdőirtás leállítását és egy még ennél is becsvágyóbb erőfeszítést a fosszilis üzemanyagok használatának csökkentésére. Ez utóbbi cél elérését két módon tudjuk biztosítani: egyfelől, mint ahogy ezzel könyvünk jelen fejezete foglalkozik, növelni kell az energiahatékonyságot annak érdekében, hogy ellensúlyozni lehessen az energiakereslet növekedését. Másfelől viszont fejleszteni kell a Föld gazdag megújuló energia-erőforrásait annak érekében, hogy, amint ezzel a következő fejezetben foglalkozni fogunk, az összes szén- és olajtüzelésű erőművet bezárhassuk.

A B-Terv kifejtése során nem foglalkozunk azzal a gyakran leírt lehetőséggel, hogy a széntüzelésű erőművek széndioxid-kibocsátását elkülönítik és föld alatt tárolják. Figyelembe véve az eljárás költségeit és a befektetők érdeklődésének hiányát, indokolt azt hinnünk, hogy 2020-ig nem lesz igazán gazdaságos a szén-dioxid nagy mennyiségekben történő elkülönítése és tárolása.

Hasonlóképp nem számíthatunk a megtermelt nukleáris energia mennyiségének növekedésére. Feltételezésünk szerint a szerte a világban újonnan megnyíló atomerőművek a régiek bezárása miatt kieső energiamennyiséget fogják pótolni: a nukleáris erőművek összkapacitása tehát nem fog növekedni. Ha az összköltséges árazást alkalmazzuk, amely a közműszolgáltatóktól megköveteli, hogy megfizessék a nukleáris hulladék tárolásának és az erőművek leállításának ráfordításait, továbbá azokat a költségeket is, amelyek a reaktorok

 Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

balesetek és esetleges terrorista támadások elleni biztosításából adódnak, akkor az elektromosáram-termelés versenyre alapozott piacán egyszerűen nem kifizetődő a nukleáris erőművek építése.

A gazdasági költségeken túl ott vannak a politikai kérdések. Ha azt mondjuk, hogy a nukleáris energia mennyiségének növekedése fontos része az energiaellátás jövőjének, akkor tisztáznunk kell: az összes országra értjük-e ezt vagy csak néhányra. Ha az utóbbi eset áll fenn, ki fogja elkészíteni azon országok listáját, amelyeknek szabad atomenergiát használniuk, illetve azokét, amelyeknek nem. Továbbá: ki fog ennek a listának érvényt szerezni?

Rövid emlékeztető: 2006-ban a világ elektromos áram termelése 18,5 trillió kilowatt óra volt. Ennek a mennyiségnek kétharmada származott fosszilis energiahordozókból (40 százalék szénből, 6 százalék olajból, 20 százalék földgázból), 15 százalék atomenergiából, 16 százalék vízi energiából és mintegy 2 százalék egyéb megújuló energiából. (Egy átlagos amerikai otthon éves energiaigénye 10000 kilowattóra, tehát 1 milliárd kilowattóra elektromossággal 100000 amerikai otthont lehet ellátni.)[2]

Mivel a szén szolgáltatja a világ elektromosáram-ellátásnak 40 százalékát, míg a villamosenergia-előállítás széndioxid-kibocsátásából több mint 70 százalékkal részesedik, a legfontosabb feladat a villamosenergia-kereslet akkora csökkentése, hogy el lehessen kerülni újabb szénerőművek megépítését. A következő fejezetünkben részletesen fogunk foglalkozni a széntüzelésű erőművek fokozatos megszüntetésével. Lehet, hogy kínai és indiai energiatervezők számára ez teljesen új gondolat, de például Európában nem az. Németország a hatékonyság növelésével és azzal, hogy széllel termelt elektromossággal váltotta fel a szénnel termelt energiát, 1990 óta 37 százalékkal csökkentette a szén felhasználását. Az Egyesült Királyság 43 százalékkal csökkentette a szénfelhasználást oly módon, hogy a szenet az Északi-tengerről származó földgázzal váltotta fel.[3]

„2007 elején mintegy 150 széntüzelésű erőművet terveztek az Egyesült Államokban. Később azonban egyre nőtt a közvélemény erőművekkel szemben érzett ellenszenve. Kalifornia állam, mely áramszükségletének 20 százalékát importálja, megtiltotta az összes olyan új szerződés aláírását, amely a széntüzelésű erőművekben megtermelt áram behozataláról szól. Számos más állam, köztük Florida, Texas, Minnesota, Washington és Kansas, követte Kalifornia állam példáját, és ráadásul vagy megtagadta az új széntüzelésű erőművek engedélyeinek kiadását, vagy megépülésüket más módon akadályozta meg.[4]

A szén jövőjét illetően sokat mondó jelnek számított, amikor 2007 júliusában a Citigroup az összes szénbánya-társaság részvényeit egységesen leértékelte, és azt javasolta ügyfeleinek, hogy vásároljanak másféle részvényeket. 2007 augusztusában újabb csapás érte a szénbányákat: a szenátusi többség vezetője, Harry Reid nevadai szenátor, aki már korábban is ellenezte három, saját államában tervezett erőmű felépítését, bejelentette: most már minden szénerőmű építését ellenzi, akárhol is épüljenek. A befektetési elemzők és politikai vezetők most már látják azt, ami néhány olyan tudós számára, mint pl. a NASA-nál dolgozó James Hansen, már egy ideje nyilvánvaló volt. Ő ugyanis azt fejtegeti, hogy teljesen értelmetlen széntüzelésű erőműveket építeni, ha néhány éven belül amúgyis le kell majd bontani őket.[5]

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

A hagyományos égők betiltása

Talán a leggyorsabb, legkönnyebb és legnyereségesebb módja annak, hogy szerte a világban csökkentsük a villamosenergia-felhasználást és ezzel a széndioxid-kibocsátást is az, ha kicseréljük a hagyományos izzókat. A napjainkban még mindig nagyon elterjedt, hagyományos égők új kompakt égőkkel való lecserélése 75 százalékos fogyasztáscsökkenést eredményez. Ha egy hagyományos 100 wattos izzó helyett egy neki megfelelő kompakt égőt használunk, akkor a kompakt égő élettartama alatt megtakarított energia mennyisége elég ahhoz, hogy Toyota Prius hibridmeghajtású gépkocsival New Yorkból eljussunk San Franciscóig.[6]

Egy 13 wattos, szabvány, kompakt égő élettartama alatt 30 dollárnyi energiát lehet megtakarítani. Igaz ugyan, hogy egy kompakt égő kétszer annyiba kerül, mint egy hagyományos, de élettartama tízszer hosszabb. Mivel kevesebb energiát fogyaszt, ez kevesebb széndioxid-kibocsátást jelent. Hasznos élettartama alatt minden egyes ilyen égő az energiafelhasználást 100 kilogramm szénből kinyerhető energiával csökkenti. A kevesebb szén elégetése csökkenti a légszennyezést, és ez vonzóvá teszi a világítás hatékonyságának javítását az olyan gyorsan növekvő gazdaságok számára, mint Kína és India, amelyek számára roppant nagy gondot okoz a légszennyezés.[7]

A világ minden bizonnyal közeledik ahhoz a politikai fordulóponthoz, amelynek nyomán elfordul a nem hatékony hagyományos égőktől. 2007 februárjában Ausztrália bejelentette, hogy 2010-ig fokozatosan teljesen megszünteti a hagyományos égők értékesítését, és helyettük kompakt égőket alkalmaz majd. Nem sokkal később Kanada is bejelentette, hogy fokozatosan haladva, 2012-ig teljesen megszűnteti a hagyományos égők értékesítését.[8]

2007 márciusának közepén egy amerikai környezetvédő csoportokat egyesítő szervezet összefogott a Phillips Lighting céggel, és kezdeményezést indított azzal a céllal, hogy elérjék: 2016-ig az ország összes, szám szerint 4 milliárdra becsült lámpafoglalatába kerüljenek hatékonyabb égők.[9]

2007 közepéig az Egyesült Államok 15 állama már meghozta vagy fontolgatta azon törvények megalkotását, amelyek korlátozzák vagy betiltják a hagyományos izzók értékesítését. Például a New York államban benyújtott törvényjavaslat 2012-ig betiltaná a hagyományos égőket, tehát ez az időpont négy évvel korábbi, mint az előbb említett környezetvédelmi koalíció által megadott határidő. Mivel további 10-12 másik állam is korlátozza a hagyományos égők használatát, vagy javasolja valamilyen módon történő korlátozásukat, nő a nyomás annak érdekében, hogy egy az egész országra kiterjedő törvény elfogadásával történjék meg az átállás.[10]

A 27 országot számláló Európai Unió 2007 márciusában bejelentette, hogy 2020-ig 20 százalékkal akarja csökkenteni a széndioxid-kibocsátást, és ennek a csökkentésnek egy része a hagyományos égőkről a kompakt égőkre történő átállásból fog származni. Az Egyesült Királyságban a hagyományos égők betiltásáért küzdő csoport 2006 kezdete óta nagy erővel küzd a hagyományos égők betiltásáért. Moszkva városi kormányzata is sürgeti, hogy a lakosság álljon át a kompakt égőkre.[11]

Brazíliát 2000 és 2002 között az egész nemzetet érintő áramhiány sújtotta, és az ország nagyra törő célkitűzéseket meghatározva kezdett el átállni a kompakt égőkre. Jelenleg

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

a becslések szerint a lámpafoglalatok felében ezeket az égőket alkalmazzák. Kína 2007-ben bejelentette, hogy a Globális Környezetvédelmi Alappal együttműködve egy évtized leforgása alatt az összes hagyományos égőt lecseréli a hatékonyabb égőkre.[12]

A Greenpeace sürgeti India kormányát, hogy a széndioxid-kibocsátás csökkentésének érdekében tiltsa be a hagyományos izzókat. Mivel ez évente értékesített 650 millió égőből 640 millió régi típusú, alacsony hatékonyságú izzó, óriási lehetőségek rejlenek a széndioxid-kibocsátás, a légszennyezés és az áramkimaradások csökkentésében, és ezzel együtt a fogyasztók kiadásai is csökkenhetnek.[13]

Az ipari termelők oldaláról közelítve a kérdéshez, a világ legnagyobb világítótest gyártója, a Phillips, 2016-ig teljesen beszünteti a hagyományos égők értékesítését. Az Európai Világítótest-gyártók Szövetsége (a lámpagyártók kereskedelmi szervezete) támogatja az EU energiatakarékossági előírásainak szigorítását oly módon, hogy az elvezessen a hagyományos égők használatának fokozatos megszüntetéséhez.[14]

A kiskereskedők körében is látható a váltás. A Wal-Mart, a világ legnagyobb kiskereskedelmi hálózata 2006 novemberében jelentette be kampányát, amellyel a kompaktégők évi értékesítését 2007 végéig 100 millió darabra akarja növelni, ami azt jelenti, hogy az ilyen égők értékesítési volumenét megkétszerezi. Anglia legnagyobb elektromossági cikkeket értékesítő kiskereskedelmi hálózata 2007-ben bejelentette, hogy nem kínál többet vásárlóinak hagyományos égőket.[15]

Az irodaépületekben, kereskedelmi értékesítőhelyeken és gyárakban, ahol a fénycsövek használata nagyon elterjedt, az áramfogyasztás csökkentésének kulcsa az, hogy átállnak-e a még hatékonyabb kompakt égőkre. Mivel a fénycsövek hosszú élettartammal rendelkeznek, a jelenleg használatban levők közül sok a korábbi, kevésbé hatékony technikát képviseli.[16]

Egy még újabb világítási technológia, a fénykibocsátó dióda (LED-es izzó) ötödannyit fogyaszt, mint a hagyományos égők. New Yorkban sok forgalmi jelzőlámpában a hagyományos égőket már felváltották a LED-es izzók, és ezzel az áramfogyasztás és a karbantartás éves költségeit 6 millió dollárral csökkentették. A LED-es izzó ára még mindig magas, és ez elveszi az emberek kedvét széleskörű használatától.[17]

Az égőcserék eredményezte takarékosságon kívül hatalmas mennyiségű energiát lehet megtakarítani azzal, hogy az éppen nem használt égőket lekapcsoljuk. Számtalan technológia létezik az elektromos áram fogyasztás csökkentésére, beleértve ebbe az olyan mozgásérzékelőket, amelyek lekapcsolják az égőket, amikor az olyan terekben, mint a mosdók, folyosók és lépcsőházak nem tartózkodik senki sem. A városokban világításszabályozó berendezésekkel lehet csökkenteni az utcai világítást, és amikor az emberek alszanak, időzítő-berendezéssel le lehet kapcsolni a nevezetességek és műemlékek világítását. A világításerősség-szabályozóval ki tudjuk használni a nappali világításban rejlő lehetőségeket, és csökkenteni tudjuk a világítás fényerejét.

Ha az otthonokban átállnánk a kompaktégőkre, illetve az irodaépületekben, kereskedelmi értékesítőhelyeken és gyárakban a legkorszerűbb fényforrásokra, és a forgalmi lámpákban a LED-es izzókra, akkor a világítás arányát a teljes elektromosáram-fogyasztásban 19 százalékról 7 százalékra tudnánk csökkenteni. Ezzel annyi áramot takaríthatnánk meg, ami 705 széntüzelésű erőmű megépítését tenné feleslegessé. Hogy

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

érzékeltetni tudjuk a nagyságrendeket, Földünkön napjainkban 2370 széntüzelésű erőmű létezik.[18]

Egy olyan világban, amely szinte minden nap szembesül a globális felmelegedés bizonyítékaival, az éghajlat stabilizálásáért folytatott csatában gyors és elsöprő győzelmekre van szükség. A leginkább energiahatékony világítási technikákra való gyors átállás, épp egy ilyen győzelmet jelentene, és egyúttal újabb lendületet adna a további előrelépésekhez az éghajlat stabilizálásában.

Energiahatékony háztartási berendezések

Noha sokan tudják, hogy egy kompaktégő fogyasztása mindössze egynegyede a hagyományos égőének, arról már sokkal kevesebben hallottak, hogy sok háztartási eszköz, pl. a hűtőgépek tekintetében hasonló különbségek léteznek.[19]

A 2005. évi amerikai Energiapolitikai Törvény olyan energiahatékonysági normákat tartalmaz, amelyekkel az elektromos áram szükségletet akkora mennyiséggel lehet csökkenteni, ami 29 széntüzelésű erőmű építését teszi feleslegessé. A törvény többi előírása, pl. az energiahatékonysági technikák adókedvezménnyel történő támogatása, a fokozottabb átállás a kapcsolt hő- és villamosenergia-termelésre alkalmas erőművekre, az áram valós időben történő árazása, amivel a fogyasztókat arra lehet ösztönözni, hogy ha meg tudják választani az energia-felhasználás időpontját, akkor erre ne a csúcsidőben kerüljön sor, akkora mennyiséggel csökkentené az áramszükségletet, amely további 37 hőerőmű megépítését tenné feleslegessé. A háztartási gépekre vonatkozó energiahatékonysági előírások és a törvény egyéb rendelkezései a földgázfogyasztást is jelentősen csökkentik majd. Ezek a rendelkezések összhatásukban a fogyasztók villany- és gázszámláját 2020-ig 20 milliárd dollárral fogják csökkenteni.[20]

Figyelembe véve a legfrissebb technikai újításokat, az Energiahatékony Gazdaság Amerikai Tanácsa 2006 márciusában azt javasolta, hogy 15 további háztartási gép vonatkozásában emeljék még magasabbra az energiahatékonysági követelményeket. Ebben a csoportban szerepelnek a lakóházakban elhelyezett villanykazánok, az úszómedencék vízmelegítői és a DVD-lejátszók. Ezen új előírások 2008-ban történő elfogadásának esetében, a Tanács számításai szerint az áramszükséglet 52 milliárd kilowattórával csökkenne, ami további 16 széntüzelésű erőmű megépítését tenné feleslegessé. A fenti előírások széndioxid-kibocsátást csökkentő hatása 2020-ban akkora lenne, mint 8 millió gépkocsi az utakról történő eltávolítása. Ennél is fontosabb, hogy minden egyes energiahatékonyságba befektetett dollár a fogyasztók oldalán a villany- és gázszámlákban 4 dollárnyi megtakarítást eredményez.[21]

Ha a háztartási gépekről beszélünk, Kína hatalmas kihívás előtt áll. 1980-ban az ország háztartási gép gyártói mindössze 50000 hűtőgépet gyártottak. És gyakorlatilag a teljes mennyiséget belső fogyasztók számára. Kína 2004-ben 30 millió hűtőszekrényt, 73 millió színes tévét, 24 millió mosógépet gyártott, és ezeknek jelentős részét exportra termelték.[22]

Kína városi területein a piac háztartási gépekkel való telítettsége az ipari országok adataihoz hasonlít. Minden 100 háztartásra 133 színes tévé, 96 mosógép, 70 szobai klímaberendezés jut. Ezzel szemben az ország vidéki területein minden 100 háztartásra 75 színes tévé, 40 mosógép jut. A háztartási gépek használatának bámulatos növekedése az ipari termelés növekedésével együtt Kína villamosáram-fogyasztását 1980 és 2004 között

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

hétszeresére növelte. Bár Kína 2005-ig a legtöbb háztartási gépre energiahatékonysági előírásokat fogadott el, ezeket nem tartatják be kellő szigorral.[23]

A világ másik régiója, ahol a háztartási gépek nagy számban találhatók, a 490 millió lakost számláló Európai Unió. A Greenpeace megállapítja: bár Európa lakosai átlagban fele annyi energiát használnak, mint a kanadaiak vagy az amerikaiak, még mindig van lehetőség az energiafogyasztás csökkentésére. Bár az európai hűtőgépek fogyasztása például fele az amerikaiakénak, de a létező leghatékonyabb hűtőgépek mindössze negyed annyit fogyasztanak, mint egy átlagos európai hűtőgép–tehát még mindig nagy tere van a hatékonyság javításának.[24]

Az energiahatékonyság javítása azonban még itt sem ér véget. Még mindig nagy különbség van a leghatékonyabb, piacon található háztartási gépek és a javasolt energiahatékonysági előírások között.

Az ipari nemzetek között Japánban „Kövessük a Legjobb Megoldást!" néven indítottak el egy programot, amely az energiahatékonyság javításának legdinamikusabban fejlődő programja. Ebben a rendszerben az adott időpontban leghatékonyabbnak számító készülékek határozzák meg a holnap értékesített típusok energiahatékonyságát. Japán erre a programra alapozva azt tervezi, hogy az 1990-es végétől 2007-ig az adott háztartási eszköztől függően 15-83 százalékkal lesz képes javítani az energiahatékonyságot. Olyan folyamatról van szó, amely szüntelenül kihasználja a hatékonyságjavulást eredményező technikák fejlődését.[25]

A Gazdasági Együttműködési és Fejlesztési Szervezet (OECD) tanulmánya készület-típusonként megvizsgálta, hogy 2030-ig mekkora lehetősége van az energiahatékonyság növelésének, és a megtakarítási lehetőségeket rangsorolta: a lista első helyén a készülékek készenléti üzemmódban történő áramfogyasztásának csökkentése áll. A becslések szerint 2007-ben a készenléti üzemmódban üzemeltetett készülékek áramfelvétele a világ egészét tekintve megemelkedett, és a teljes áramfogyasztás akár 10 százalékát is elérte. Az OECD-országok háztartásaiban a készenléti üzemmódban történő fogyasztás 30 watt-tól az Egyesült Államokban és Új-Zélandon mért 100 wattos csúcsértékig terjed. A felvett energia mennyisége viszonylag alacsony, de mivel éjjel-nappali fogyasztásról van szó, a felhasznált áram összmennyisége jelentősnek mondható.[26]

Egyes államok meghatározzák, hogy egy tévékészülék, számítógép, mikrohullámú sütő vagy DVD lejátszó, stb. készenléti üzemmódban való működése után maximum 1 wattot fogyaszthat. Dél-Korea előírta, hogy 2010-ig sok készüléktípusnak készenléti üzemmódban maximum 1 wattot szabad fogyasztania. Ausztrália majdnem minden háztartási készüléktípussal kapcsolatban ugyanezt a rendelkezést írta elő.[27]

Egy amerikai tanulmány megállapítja, hogy az amerikai háztartási elektromosáram-fogyasztásnak mintegy 5 százalékát a készenléti üzemmódban működtetett készülékek fogyasztják el. Ha ez a százalékérték 1 százalékra süllyedne, és ezt könnyen el lehetne érni, ez annyival csökkentené az elektromosáram-fogyasztást, hogy 17 széntüzelésű erőmű építését lehetne elkerülni. Ha Kína is hasonlóképp csökkentené a készenléti üzemmódból származó fogyasztást, akkor még az előbbinél is nagyobb számú erőmű építését tudná elkerülni.[28]

Az éghajlatváltozás globális jelenség, amely globális választ igényel. Eljött az ideje annak, hogy az egész világra érvényes olyan hatékonysági előírásokat határozzanak meg az

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

összes háztartási gépre, amelynek hatékonysági mutatóit a ma piacán kínált leghatékonyabb modellek adatai határozzák meg–hasonlóképp, mint a Japánban alkalmazott „Kövessük a Legjobb Megoldást!” névre hallgató program. Pár évente mindig emelnék a hatékonysági előírásokat, hogy kihasználják a hatékonyságban elért legújabb előrelépéseket.

A legfontosabb oka annak, hogy a fogyasztók nem vásárolják a leginkább hatékony modelleket az, hogy a nagyobb hatékonyságú modell és szigetelés megemeli a fogyasztó által viselt induló költségeket. Ha azonban a társadalmak olyan magas adót vetnek ki a széndioxid-kibocsátásra, amely tükrözi a szennyezett levegő belélegzésének és az éghajlatváltozásnak a költségeit, akkor a leghatékonyabb készülékek sokkal vonzóbbak lennének.

Bár nincs elegendő adatunk ahhoz, hogy megbecsüljük, hogy mennyi elektromos energiát lehet megtakarítani a korszerűbb energiahatékonysági előírások elfogadásával, bízunk abban, hogy egy az egész világra vonatkozó, és a piacokon létező leghatékonyabb modellek teljesítményéhez igazított hatékonysági rendszer a háztartási készülékek energiafogyasztásában közel akkora vagy nagyobb energia-megtakarításokhoz vezetne, mint a hatékonyabb világításból származó, az összes áramfogyasztás 12 százalékát kitevő energiamennyiség. Figyelembe véve ezeket a számításokat, a világítás és háztartási készülékek vonatkozásában elért hatékonyságjavulás önmagában 1410 széntüzelésű erőmű megépítését tenné elkerülhetővé–ez a szám pedig magasabb, mint a Nemzetközi Energiaügynökség előrejelzése szerint 2020-ig tervbe vett 1382 erőmű.[29]

Hatékonyabb épületek

Az építőipar felel a világ villamosenergia-fogyasztásának, nyersanyag-felhasználásnak és a keletkező hulladékoknak a jelentős részéért. Az Egyesült Államokban az épületek (gazdasági és lakóépületek együtt) a teljes elektromosáram-fogyasztás 70 százalékát teszik ki, és a szén-dioxid kibocsátás több mint 38 százalékért felelnek. Az egész világot figyelembe véve a teljes anyagfelhasználás 40 százalékát az épületek létrehozására fordítják.[30]

Mivel az épületek 50-100 évig vagy még tovább állnak, gyakran feltételezik, hogy az építőiparban az energiahatékonyság javítása hosszú távú folyamat. Ez azonban nem igaz. Egy régebbi, az energiafelhasználás szempontjából kevésbé hatékony épület felújítása 20-50 százalékkal képes csökkenteni az energiafelhasználást. A következő lépés az átállás a teljes egészében szén felhasználása nélkül termelt villamos energiára, amelyet vagy helyben állítottak elő, vagy máshonnan szereztek be, és amelyet az épületek fűtésére, hűtésére vagy világítására használnak, megoldja az előttünk álló feladatot. Gyors megoldást ad! Íme, itt van a zéró szén-dioxid kibocsátású épület.[31]

Az építőipar és az ingatlankereskedelem egyre inkább felismeri a zöldépületek jelentőségét. Egy ausztráliai cég, a Davis Langdom megállapítja: egyre inkább körvonalazódik a felismerés, hogy „közel már az az idő, amikor a nem zöld épületek elavultnak számítanak”, és ez a felismerés áll az építőipar és az ingatlankereskedelem reformtörekvései mögött. A Davis Langdom cég ismertetője megállapítja: „A környezettudatos szemléletre való átállás biztosítja, hogy az Ön ingatlana a jövőben is értékkel rendelkezzék.”[32]

Az Egyesült Államokban egy magánszervezet, az Amerikai Zöld Építészeti Tanács (USGBC), amelyet a LEED névre keresztelt környezetvédelmi auditálási és minősítő programja révén jól ismernek, a maga területén élenjáró szerepet tölt be. Ez az önkéntes

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

alapon kérhető auditálási program olyan magas követelményeket állít fel, amelyek mellett az amerikai kormány épületeket minősítő programja, szinte jelentéktelennek tűnik. A LEED-minősítő-rendszer négy fokozattal rendelkezik: megfelelt, ezüst-, arany- és platina-minősítés. Ahhoz, hogy egy épület LEED minősítéssel rendelkezzen a környezetvédelmi tulajdonságok, az anyaghasznosítás, az energiahatékonyság és a vízhasznosítás hatékonysága szempontjából meg kell felelnie a minimális előírásoknak. A LEED minősítéssel rendelkező épületek vonzóak a vevők számára, mivel a hagyományos épületekhez képest működési költségeik alacsonyabbak, törlesztési részleteik magasabbak és lakosaiknak jobb az egészségi állapota.[33]

A LEED új épületekre vonatkozó minősítési követelményei 2000-ben jelentek meg. Minden építtetőnek, aki épületét minősíteni szeretné, kérvényeznie kell a minősítést, és fizetni kell érte. 2004-ben az Amerikai Zöld Építészeti Tanács (USGBC) megkezdte az üzleti célt szolgáló épületek belső tereinek, illetve a már meglévő épületekben a bérlők által végrehajtott minőségjavító intézkedéseknek a minősítését. Az Amerikai Zöld Építészeti Tanácsának (USGBC) terveiben az is szerepelt, hogy megkezdi a lakóépületek építőire vonatkozó minősítési előírások megjelentetését.[34]

A LEED minősítési követelményrendszerének, illetve a LEED-minősítéssel rendelkező épületek alaposabb vizsgálata rávilágít arra, hogy hány féle módon lehet biztosítani, hogy egy épület energiahatékonyabbá váljon. Az új épületek minősítési folyamata a kiválasztott hely vizsgálatával kezdődik, majd folytatódik az energiahatékonyság és vízfogyasztási hatékonyság elemzésével, valamint a felhasznált anyagok és az épület környezetvédelmi minőségének vizsgálatával. Az épület helyének értékelése során plusz pontokat lehet szerezni, ha az épület közel van a tömegközlekedéshez, például a helyiérdekű vasutakhoz vagy a buszvonalakhoz. Javít a minősítésen, ha van az épületben kerékpártároló és az épületben dolgozók számára zuhanyozó. Ahhoz, hogy egy épület egyáltalán minősítést kapjon a lehető legnagyobb mértékben ki kell használnia a nappali fényt, ami azt jelenti, hogy a használt épületrészeknek legalább 75 százalékát kell, hogy nappali világítás érje.[35]

Az alapminősítéshez megkövetelt, magas energiahatékonysági követelményeken túli teljesítésért további minősítési pontokat biztosítanak. További pontok járnak a megújuló energia használatáért, ideértve a tetőkön elhelyezett áramtermelésre használt napelemeket, a tetőkön elhelyezett, napenergiával működő melegvíz-szolgáltató és hűtést biztosító cirkulátorokat, és azért is, ha egy épület környezetbarát módon előállított energiát vásárol.[36]

Az Amerikai Zöld Építészeti Tanács (USGBC) tagjainak száma és a minősítésre benyújtott építési tervek száma is gyorsan növekszik. 2007 augusztusában az USGBC-nek 10688 tagszervezete volt, ideérve vállalatokat, kormányszervezeteket, környezetvédelmi csoportokat és egyéb nem nyereségorientált szervezeteket. A tagok száma 2000 óta megtízszereződött.[37]

A LEED az Egyesült Államokban eddig 748 új épületet minősített, és jelenleg 5200 olyan épület épül, amelyre kérvényezték a minősítést. Az üzleti célokat szolgáló építési terület, amelyet minősítettek vagy amelyre minősítési kérelmet nyújtottak be, két milliárd négyzetláb, vagy másképp kifejezve mintegy 46000 hektár terület, és ez, hogy a nagyságrendeket érzékeltessük, 46000 focipálya területének felel meg.[38]

A Maryland állambeli Annapolis közelében, a Chesapeake-öböl Alapítvány 100 alkalmazottja számára épített irodaépület volt az első olyan létesítmény, amely megszerezte a LEED platina minősítését. Az épület jellegzetességei között megemlíthetjük a fűtést és hűtést szolgáló talajhőszivattyút, az ügyesen megtervezett komposztáló toaletteket, amelyek az

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

épület környékét gazdag humuszfölddel trágyázzák. A Kalifornia állambeli Torrence-ban található a Toyota észak-amerikai irodaépülete, amelyben 2000 alkalmazott dolgozik, és ez volt az egyik első olyan nagyméretű irodaépület, amely megkapta a LEED arany minősítését. Az létesítmény jellegzetes megkülönböztető jegye az a hatalmas napenergia rendszer, amely az épület energia fogyasztásának nagy részét fedezi. Az öblítő berendezés nélküli vizeldék és az esővíz újrahasznosítása azt jelenti, hogy ez az épület 94 százalékkal kisebb vízfogyasztással működik, mint egy ugyanekkora hagyományos tervezésű épület. A kisebb vízfelhasználás egyúttal kisebb energiafogyasztást jelent.[39]

A tervek szerint 2008 elején New York-ban elkészülő 54 emeletes Bank of America épület lesz az első nagyméretű épület, amely megkapja a platina besorolást. Az épületnek saját, kapcsolt hő- és villamosenergia-termelésre alkalmas energiaközpontja lesz, gyűjti az esővizet, újrahasznosítja a szennyvizet és építéséhez újrahasznosított anyagokat használnak majd. A Világkereskedelmi Központ helyén épülő új épületkomplexumot úgy tervezik, hogy a létesítmény megkaphassa az arany minősítést.[40]

A Chicagóban jelenleg épülő, 60 emeletes, arany minősítésű irodaház nyáron az épület hűtésére folyóvizet fog használni, és az épület tetejét növények fogják fedni, hogy csökkenjen lefolyó víz mennyisége és a hőveszteség. Az energiatakarékossági intézkedéseknek köszönhetően az épület tulajdonosa évi 800000 dollárt fog megtakarítani az energiaszámlákon. Az épület legnagyobb bérlője, a chicagói központtal működő jogi cég, a Kirkland és Ellis Kft., ragaszkodott ahhoz, hogy az épület arany fokozatú minősítéssel rendelkezzen, és ez szerepeljen a bérleti szerződés feltételei között.[41]

Kalifornia állam megbízott egy a zöld épületekkel kapcsolatos tanácsadással foglalkozó társaságot, a Capital E-t, hogy mérjen fel 33, az állam területén található és LEED-minősítéssel rendelkező épületet. A tanulmány következtetése: a minősítés követelményeinek teljesítése négyzetlábanként 4 dollárral növelte meg az építési költségeket. Mivel azonban környezetbarát épületekben a működtetési költségek alacsonyabbak voltak, illetve a lógás és munkaerő fluktuáció ritkábban fordult elő, mint a környezetvédelmi minősítéssel nem rendelkező épületekben, a környezetvédelmi minősítésnek megfelelő vagy ezüst fokozattal megfelelt épületek működésük első húsz évében 49 dollár megtakarítást eredményeztek négyzetlábakként, míg az arany és platina minősítésű épületek létrehozása 67 dollár megtakarítással járt.[42]

2001-ben megalakult az Amerikai Zöld Építészeti Tanács (USGBC) egész világra kiterjedő szervezete, a Zöld Építészet Világtanács. Először hat további ország Zöld Építészeti tanácsából állt. Ha minden projektről beszámolunk, 2007 augusztusában már 41 országban, köztük Brazíliában, Kanadában, Indiában és Mexikóban, zajlottak LEED minősítési tervek.[43]

A Clinton-alapítvány szintén nemzetközi szinten jelentette be 2007 májusában az Épületek Energiahatékony Átépítésének programját, amely a Clinton-féle klímarendezés egyik projektje. Ez a program a klímavédelemben élenjáró, amerikai nagyvárosok szervezetével, C-40-es csoporttal együttműködve, létrehozta a világ öt vezető bankjának és négy vezető energetikai vállalatának kapcsolatát, azzal a céllal, hogy kezdeti lépésként 16 városban átalakítsák az épületeket, és ezzel 20-50 százalékkal csökkentsék energiafelhasználásukat. A 16 városból álló csoportban megtalálhatjuk többek között Bangkokot, Berlint, Karacsit, Londont, Mexikóvárost, Mumbait, New Yorkot, Rómát és Tokiót. A projektben résztvevő összes bank–az ABN, AMRO, Citi, Deutsche Bank és az UBS – kötelezettséget vállalat arra, hogy 1 milliárd dollárt fektet be ebbe a projektbe, ami

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

elég ahhoz, hogy minden különösebb erőfeszítés nélkül világszinten a jelenlegi értékhez képest megduplázzák az energiatakarékossági átépítésből származó energia mennyiségét.[44]

A világ négy legnagyobb energetikai társasága, a Honeywell, a Johnson Controls, Siemens és a Trane, fogja elvégezni az energetikai átépítést. És ami a legfontosabb, mindannyiuk elfogadta a „teljesítményi garanciák" megadását, és ezzel biztosítja, hogy az összes energetikai átalakítás nyereséges legyen. Az energiafelhasználás és széndioxid-kibocsátás csökkentése nagyon nyereséges üzlet lehet. A program indításakor az Egyesült Államok korábbi elnöke, Bill Clinton rámutatott arra, hogy a bankok és az energiatársaságok pénzt tudnának keresni, az épületek tulajdonosai pedig pénzt takarítanának meg, és karbon-kibocsátás csökkentése nagyon nyereséges üzlet lehet. A program indításakor az Egyesült Államok korábbi elnöke, Bill Clinton rámutatott arra, hogy a bankok és energetikai társaságok, pénzt kereshetnének, az épületek tulajdonosai pedig pénzt tudnának megtakarítani, és ezzel párhuzamosan a széndioxid-kibocsátás is csökkenne.[45]

Az építészet területén az Új Mexikó államból származó Edward Mazria elindította a „Kihívás 2030" nevű projektet, amelynek legfontosabb célja, hogy 2030-ra Amerika építészei már csak olyan épületeket tervezzenek, amelyek nem használnak fel fosszilis energiaforrásokat. Edward Mazria leszögezi: a széndioxid-emisszió vezető forrása az építőipar és emissziója jelentősen felülmúlja a szállítását. Leszögezi, hogy „az építészektől függ, hogy képesek vagyunk-e letekerni a globális hőszabályozót. A cél elérésének érdekében Edward Mazria egy több szereplőből álló koalíciót szervezett meg, amely tagja között tudhatja az Amerikai építészek Szövetségét, az Amerikai Zöld Építészeti Tanácsot (USGBC-t) és az Amerikai Polgármesterek Szövetségét.[46]

Edward Mazria felismeri, hogy Amerika 124 építészeti tanszékének oktatógárdáját át kell képezni annak érdekében, hogy az építészet többé már ne támaszkodjon értelmetlen és passzív módon a fosszilis üzemanyagokra és egy olyan építészetté alakuljon át, amely közvetlen kapcsolatban áll azzal a természetes világgal, amelyben élünk." Edward Mazria hitvallása szerint az építészek felelőssége, hogy „olyan módon hasznosítsák a környezet adottságait, ami jelentős mértékben csökkenti a fosszilis üzemanyagok iránti keresletet. Napjaink építészeti koncepciói és technikái lehetővé teszik az építészek számára, hogy minden különösebb erőfeszítés nélkül a manapság elkészülő épületek energiaszükségletének felét fogyasztó épületeket tervezzenek. Az alkalmazható építési technológiák között megemlíthetjük a természetes nappali világítást, természetes szellőztetést, a duplaüvegezésű ablakokat, a csökkentett vízfelhasználást, a hatékonyabb világítási technikákat és a mozgásérzékelő elektromos kapcsolókat.[47]

A szállítási rendszerek átalakítása

Azonkívül, hogy mindennél fontosabb a légköri széndioxid-koncentráció stabilizálása, számos más nyomós indok van a szállítási rendszerek átalakítására, ideértve többek között az olajtermelés csökkentésére való felkészülést, a forgalmi zsúfoltság és a légszennyezés csökkentését. A szállítás gépkocsira építő amerikai modellje, amelyben minden négy lakosra három gépkocsi jut, és amely a világ nagy része számára kívánatos célnak számít, hosszabb távon minden valószínűség szerint még az Egyesült Államok számára sem lesz működőképes, és ez a világ többi részére pedig fokozott mértékben igaz. [48]

A jövőbeni szállítási rendszerek tulajdonságait a gépkocsi változó szerepe határozza meg. Erre viszont az a folyamat van hatással, amelynek során egy túlnyomó részt mezőgazdasági jellegű globális társadalomból egy nagyrész városi társadalom alakul ki.

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

2020-ra az emberiség közel 55 százaléka városokban fog élni, amelyekben az autók szerepe csökkenni fog. Európában, ahol a gépkocsik szerepének csökkenése már meglehetősen előrehaladott, majdnem minden országban növekedtek a gépkocsieladások, majd jelenleg csökkennek. [49]

Mivel a világ olajtermelése közel van a csúcsponthoz, nem áll majd rendelkezésre elegendő mennyiségű, gazdaságos módon kitermelhető olaj, amellyel annyi autót lehetne működtetni, amennyi az amerikai autósűrűségnek felel meg, sőt még annyi sem, amennyivel Amerika autóit lehetne működtetni. Az Egyesült Államok, ahol 133 milliós munkaerő 88 százaléka gépkocsin jár munkába, veszélyesen sebezhető. [50]

Az éghajlatváltozással kapcsolatos növekvő aggodalmak és az a vágy, hogy csökkentsék a széndioxid-kibocsátást egyre erősebb hatással van a szállítási politikákra városi, vidéki és nemzeti szinten. Ken Livingston, London polgármestere a már meglévő napi 16 dolláros, városközpontba való behajtásra kivetett díjon felül 2007-ben 50 dolláros díj kivetését javasolta a városközpontba behajtó, magas széndioxid-kibocsátású terepjárókra. Ezt az óriási adót négy londoni lakos közül három támogatja. Jelenleg New York City is fontolgatja, hogy adót vessen ki a városközpontba behajtó gépkocsikra.[51]

New York és San Francisco polgármesterei bejelentették, hogy 2012-ig a két város összes taxija vegyes meghajtású lesz, és ezzel a lépéssel egyszerre akarják csökkenteni a széndioxid-kibocsátást az üzemanyag-fogyasztást és a helyi levegő minőségét. New York City célja, hogy a jelenleg üzemeltetett 13000, gallonként mintegy 14 mérföldet megtevő taxikat olyan gépkocsikra cseréljék, amelyek 30-50 mérföldet képesek megtenni egy gallon benzinnel.[52]

Azon kívül, hogy szeretnének hozzájárulni a klíma stabilizálásához, a sofőrök majdnem mindenhol forgalmi dugókkal és egyre rosszabbodó zsúfoltsággal kénytelenek szembenézni, amely egyszerre növeli a frusztrációt és a vállalkozók költségeit is. Az Egyesült Államokban a dolgozók átlagos ingázási ideje 1980-as évek eleje óta folyamatosan növekedett. A gépjárművek eleinte mozgékonyságot ígértek, de egy idő után a megnövekedett urbanizáció körülményei között csak ennek az ellentétét, azaz a mobilitás hiányát tudták „nyújtani”.[53]

Míg a városi közlekedés jövőjének záloga egy olyan rendszer, amely magában foglalja helyi érdekű vasutakat, a buszt, a kerékpárt, a gépkocsit és a gyalogos közlekedést, az 500 mérföld távolságot meghaladó vagy ennél kisebb távolságokon a városok közötti közlekedés jövője a nagy sebességű vasutaké. Az óránként akár 190 mérföldes sebességet is elérve Japán szupersebességű vonatai naponta majdnem 1 millió embert szállítanak. Néhány különösen nagy fogalmú, városok közti, nagy sebességet biztosító vonalakon a járatok hárompercenként indulnak.[54]

Japán nagysebességű vonathálózata, amelynek első, 322 mérföldes, Tokiót Oszakával összekötő szakaszát 1964-ben nyitották meg, napjainkban már 1360 mérföld hosszúságú és az ország majdnem összes jelentős városát összeköti.

Az egyik legnagyobb forgalmú szakasz a Tokió és Oszaka között eredetileg épült gyorsvasút vonal, amelyen a nagy sebességű vonatok naponta 117000 embert szállítanak. A két város közötti két és félórás menetidő nyolc órára emelkedik, ha ugyanezt a távolságot gépkocsival tesszük meg. A nagysebességű vonatok pénzt és időt takarítanak meg.[55]

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

Noha Japán szupergyors vonatai 40 esztendő leforgása alatt utasok milliárdjait szállították, ez a hatalmas volumenű forgalom egyetlen áldozatot sem követelt. Az átlagos késés ezeken a vonalakon 6 másodperc. Ha kiválasztanánk a mai világ hét csodáját, biztosra vehető, hogy az egyik csoda Japán nagysebességű vonathálózata lehetne.[56]

Igaz ugyan, hogy Európa első nagy sebességű vasútvonala Párizs és Lyon között csak 1981-ben kezdte el működését, azóta Európa hatalmas haladást ért el. 2007 elején 3034 mérföld (4833 kilométer) hosszúságú nagysebességű vasútvonal létezett Európában, amelyet 2010-ig további 1711 mérfölddel hosszabbítanak meg. A cél az, hogy 2020-ig egy egész Európára kiterjedő és az EU új kelet-európai országait, köztük Lengyelországot, a Cseh Köztársaságot és Magyarországot is a kontinentális hálózatba integráló rendszer jöjjön létre.[57]

Ha a városok között nagy sebességű vasútvonalakat állítunk üzembe, akkor ezzel drámai módon megnöveljük a vasúti közlekedést igénybevevők számát. Amikor például megnyílt a Párizs-Brüsszel vonal, amelynek hossza 194 mérföld és menetideje 85 perc, a két város között közlekedők körében a vasutat választók száma 24 százalékról 50 százalékra nőtt, míg a gépkocsit igénybe vevők aránya 61 százalékról 43 százalékra csökkent, és a két város között megszűnt a roppant nagy széndioxid-kibocsátással járó légi közlekedés.[58]

Európa nagysebességű vasútvonalain az egy utas mérföldre jutó széndioxid-kibocsátás a gépkocsik széndioxid-kibocsátásnak egyharmada és a légiközlekedés egyötöde. A B-Terv gazdaságában a vonatok széndioxid kibocsátása zéró lesz, mivel zöldárammal fogják meghajtani őket. Azonkívül, hogy kényelmesek és a használók számára könnyen hozzáférhetők, ezek a vasútvonalak csökkentik a légszennyezést, a zsúfoltságot, a zajt és a baleseteket. Az utasok megszabadulnak attól a kellemetlenségtől, amit a forgalmi dugókban való veszteglés és a repülőtéri biztonsági ellenőrzések jelentenek.

A meglévő nemzetközi összeköttetések újabbakkal bővülnek: például a Párizs-Brüsszel vonal kiegészül a Párizs-Stuttgart és a Frankfurt-Párizs vonalakkal, továbbá egy új, a Csalagút és London közötti szakasz is épül, amely a Párizs és London közötti menetidőt alig 2 óra 20 percre csökkenti. Az újabb vonalakon a vonatok sebessége már eléri az óránkénti 200 mérföldes sebességet. Az *Economist* megállapítja: „Európa a nagysebességű vonatok jelentette forradalom bűvöletébe került.”[59]

A nagy sebességű vonatok területén óriási különbség választja el egymástól Japánt és Európát és a világ többi részét. Az Egyesült Államok rendelkezik egy „nagy sebességű vonattal”, az Acela Expresszel, amely Washington, New York és Boston között teremt összeköttetést, de sajnálatos módon sem a vasúti kapcsolat sebessége, sem a megbízhatósága nem képes felvenni a versenyt Japán és Európa expresszvonataival.[60]

Kína is megkezdte a nagysebességű vonatok építését az ország legfontosabb városai között. A 2007-ben felavatott Peking-Shanghai vonal az utazási időt 12 óráról 10 órára csökkentette. Kína jelenleg 3750 mérföld hosszúságú vasútvonattal rendelkezik, melyen a vonatok akár 125 mérföld/óra sebességgel haladhatnak. A tervek szerint az ország 2020-ig megkétszerezi a nagy sebességű vonatok közlekedésére alkalmas pályaszakaszok hosszát.[61]

Az Egyesült Államokban a széndioxid-kibocsátás csökkentésének fontossága és az a tény, hogy csökkenni fog az olajkínálat, szükségessé teszi, hogy az utakba és országutakba történő befektetésekről a hangsúly áthelyeződjön a vasúti közlekedésre. Dwight Eisenhower elnök 1956-ban indította el az Egyesült Államok államok közötti gyorsforgalmi

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

úthálózatának építését, amit nemzetbiztonsági okokra hivatkozva indokolt. Napjainkban viszont mind az éghajlatváltozás, mind az olajszállításokkal kapcsolatos bizonytalanság indokolttá teszik, hogy az utas- és teherforgalomban egyaránt a nagysebességű villamosított vasútvonalak építésére helyeződjön át a hangsúly. Az ehhez szükséges viszonylag kis mennyiségű pótlólagos energiát megújuló energiaforrások, főleg szélerőművek fedezhetnék.[62]

Amerika utasszállító vasúti rendszerei Japán és Európa vasúti személyszállító rendszereit követhetnék. Egy nagysebességű transzkontinentális vasútvonal, melynek sebessége óránként 170 mérföld lenne, képes lenne 15 óra alatt megtenni a keleti és nyugati part közötti távolságot még akkor is, ha az útvonal fontos városaiban megállna. Az utasszállítással párhuzamosan a villamosított teherszállító hálózatot is létre kellene hozni, ami nagymértékben csökkentené a távolsági teherautókkal történő szállítás iráni igényt.

A széndioxid-kibocsátás bármely jelentős csökkentésének abban az Egyesült Államokban kell kezdődnie, amely több benzint fogyaszt, mint az utána következő húsz, legnagyobb fogyasztású nemzet összesen, beleérve Japánt, Kínát, Oroszországot, Németországot és Brazíliát is. A világ 860 millió gépjárműjéből 238 millió, tehát a világ összes járművének mintegy 28 százaléka az Egyesült Államokban található: ez az ország rendelkezik a legtöbb gépjárművel, és majdnem itt a legmagasabb az egy gépkocsira jutó megtett mérföldek száma, és az üzemanyag-hatékonyság majdnem itt a legrosszabb.[63]

Az Egyesült Államoknak három kezdeményezést kell felkarolnia. Első lépésként hatékony benzinadót kell bevezetni. Ha az elkövetkezendő 12 esztendőben lépésről lépésre haladva minden évben gallononként 40 centes adót vetnének ki a benzinre (ez összesen 4,8 dolláros emelkedést jelentene), és ezt az emelést jövedelemadó csökkentéssel ellensúlyoznák, akkor a benzin adója az Európában és Japánban létező, gallononként 4-5 dolláros szintre emelkedne. A benzin növekvő árával együtt ennek az adónak bőségesen elegendőnek kell lennie, ahhoz, hogy az üzemanyag takarékos gépkocsikra történő átállás lendületet kapjon.

A második lépésként (a 2006-ban értékesített gépkocsikra gallononkénti 22 mérföldes távolsághoz képest) 2020-ig meg kell emelni az üzemanyag-hatékonysági előírásokat gallononként 45 mérföldre. Ez segíthet abban, hogy az amerikai autóipar energiahatékony irányba mozduljon el. A harmadik szempont az, hogy a széndioxid-kibocsátás csökkentésével kapcsolatos céljaink elérése attól függ, hogy képesek vagyunk-e a forrásokat határozott lépésekkel átcsoportosítani a városi, illetve a városok közötti vasúti közlekedés fejlesztésére.[64]

Az új anyagokra épített gazdaság

Modern, „dobd el” mentalitásra építő gazdaságunkban az anyagok előállítása, feldolgozása és a hulladékok lerakása nemcsak anyagokat, hanem energiát is elpazarol. A természetben az egyirányú áramlások nem maradnak fenn hosszú ideig. A gondolatmenetet folytatva az egyre növekvő világgazdaságban sem maradhatnak fenn. Az utolsó fél évszázadban kialakult pazarló gazdaság jó úton halad afelé, hogy a történelem szemétdombjára kerüljön.

Az anyagfelhasználás meredek csökkentésének lehetőségét eredetileg Németországban népszerűsítették; először Friedrich-Schmidt-Bleek az 1990-es évek elején, majd utána a német parlament környezetvédelmi ügyek mellett elkötelezett egyik vezető politikusa, Ernst von Weizsäcker. Ezek a személyiségek amellett érveltek, hogy a modern nemzetgazdaságok nagyon hatékonyan tudnának működni az akkoriban felhasznált anyagok

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

egynegyedével is. Néhány esztendővel később Friedrich-Schmidt-Bleek, a franciaországi Tízes Faktor Intézet megalapítója, meggyőzően bemutatta, hogy a helyes politikai ösztönzők megléte mellett az erőforrás-felhasználás hatékonyságát tovább lehet javítani: a felhasználás hatékonyságát akár tízszeresére lehet emelni.[65]

2002-ben az amerikai építész, William McDonough és a német vegyész, Michael Braungart *Bölcsőtől bölcsőig: a dolgok előállításának átalakítása* címmel közösen írt könyvet jelentetett meg. A szerzők következtetése: a pazarlást és szennyezést teljes egészében el kell kerülni. „A környezetszennyezés bekövetkezése – mondja William McDonough – a tervezés elégtelenségét jelzi."[66]

Az ipar, ideértve a műanyagok, műtrágyák, acél, cement és papír előállítását is, a világ energiafogyasztásának több mint 30 százalékáért felel. A gyáripar teljes fogyasztásán belül a műanyagokat, műtrágyát és mosóporokat gyártó petrokémiai ipar több mint 30 százalékos részesedéssel a legnagyobb energiafogyasztó. Mivel az ipari fosszilis energiahordozók felhasználásnak jelentős részét alapanyaggyártásra használják azzal a céllal, hogy műanyagokat és egyéb anyagokat állítsanak elő, az újrahasznosítás növelése csökkentheti az alapanyagok iránti keresletet. A világ egészét tekintve: ha nőne az újrahasznosított anyagok aránya, és átállnának a leghatékonyabb létező gyártási technológiákra, akkor ezzel 32 százalékkal lehetne csökkenteni a petrokémiai ipar energiafelhasználását. [67]

A világ 2006-ban több mint 1,2 milliárd tonna acélt előállító acélipara, az ipar teljes energiafelhasználásán belül a második legnagyobb energia felhasználó: az ipar teljes energiafelhasználásán belüli részesedése 19 százalék. Az olyan energiahatékonysági intézkedések, mint pl. a létező leghatékonyabb olvasztók alkalmazása, valamint a használt acél teljes újrafelhasználása, 23 százalékkal lenne képes csökkenteni az acélipar energiaszükségletét.[68]

Az anyagfelhasználás csökkentése szükségessé teszi az acél újrahasznosítását, márpedig a felhasznált acél mennyiségéhez képest az összes többi felhasznált fém együttes mennyisége is eltörpül. Az előállított acél túlnyomó részét három tevékenységi terület hasznosítja: a gépkocsigyártás, a háztartási eszközök gyártása és az építőipar. Az Egyesült Államokban tulajdonképpen az összes használatból kivont gépkocsit újrahasznosítják. Ezek a gépkocsik egyszerűen túlságosan is nagy értéket képviselnek ahhoz, hogy hagyják, hogy távoli roncstelepeken marja őket szét a rozsda. A háztartási gépek újrahasznosítási arányát az Egyesült Államokban 90 százalékra becslik. Az acélkannák esetében az újrahasznosítás aránya 60 százalékos és az építőiparban használt acél esetében az újrahasznosítás aránya az acélgerendák és tartóelemek esetében 97 százalékos, de a betonacél esetében csak 65 százalékos.[69]

Az acél újrahasznosítási aránya egy emberöltővel korábban kezdett el emelkedni, amikor megjelentek az elektromos fényíves kemencék, amellyel hulladékacélból lehet acélt előállítani oly módon, hogy az energiaigény mindössze egynegyede annak, mint a bányászott vasércből előállított acél esetén. Napjainkban több, mint 20 országban a megtermelt acél legalább felét vagy annál többet is hulladékot hasznosító elektromos fényíves kemencékben állítják elő. Néhány ország, köztük Venezuela és Szaúd-Arábia, teljes acéltermelése elektromos fényíves kemencékből származik. Míg a jelenlegi acélhulladék-hiány gátat szab az elektromos fényíves kemencékre történő teljes átállásnak, 2020-ban, mikor a fejlődő országok gazdaságai elkezdik lecserélni a régi infrastruktúrájukat, több hulladék áll majd rendelkezésre. Ha az acéltermelés háromnegyede átállna az elektromos

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

fényíves kemencékre, akkor az acélipar energiafelhasználását majdnem 40 százalékkal lehetne csökkenteni.[70]

A cementipar, amelynek termelése 2006-ban 2,3 milliárd tonna volt, az ipari energiafogyasztás másik jelentős szereplője: az ipar által felhasznált teljes energiamennyiség 7 százalékát fogyasztotta el. Kína a világ cementtermelésének közel felét adja, és több cementet gyárt, mint az utána következő húsz ország együttesen, de a termelés energiahatékonysága roppant gyenge. Ha Kína a cementgyártás során ugyanazt a technológiát használná, mint Japán, a gyártás energiaigényét 45 százalékkal tudná csökkenteni. Ha a világ összes cementgyártója a leginkább energiatakarékos száraz technológiát alkalmazná, akkor a cementgyártás energiafogyasztása 42 százalékkal csökkenne.[71]

A szállítási rendszerek átalakítása is hatalmas lehetőségeket kínál az anyagfelhasználás csökkentésére. Például a városi közlekedés javítása nyomán egyetlen 12 tonnás autóbusszal 60, egyenként 1,5 tonnás gépkocsit, azaz 90 tonnát lehet kiváltani. Minden alkalommal, amikor valaki elhatározza, hogy gépkocsiját kerékpárra cseréli, az anyagfelhasználás 99 százalékkal csökken.[72]

A városok előtt álló nagy kihívás a szemét sokféle alkotóelemének újrafeldolgozása, mivel az újrahasznosítással előállított termékek energiaigénye csak egy töredéke annak az energiaigénynek, amire ugyanezen cikkek nyersanyagból történő előállítása során lenne szükség. Az újságokat és folyóiratokat, továbbá gyakorlatilag az összes papírterméket, beleértve a cornflake-es dobozokat, a szemétpostát, hirdetéseket és papírzacskókat, újra lehet hasznosítani. És ugyanez igaz az üvegekre, műanyagokra, az alumíniumra és egyéb, épületekről származó anyagokra. A stabil népességgel rendelkező, fejlett ipari gazdaságok, mint például az Európában találhatóak és Japán gazdasága az újonnan előállított nyersanyagok helyett a gazdaság vérkeringésébe már bekerült anyagokra is támaszkodhatnak. Az olyan anyagokat, mint az acélt vagy az alumíniumot korlátlan ideig lehet használni és újrahasznosítani. Az új gazdaságban olyan elektromos fényíves mini-kemencékben fogják a helyben keletkezett hulladékot acéllá feldolgozni, amelyek mindössze egynegyedét használják fel annak az energiának, amelyre a vasércből történő energiagyártás során van szükség.[73]

Az újrafeldolgozás ösztönzésének egyik leghatékonyabb módszere az adó kivetése a szemét szemétlerakókban történő elhelyezésére. Hogy egy példát említsünk, New Hampshire állam egy programot fogadott el, amelynek alapján a szemételhelyezés után rögtön fizetni kell: ez viszont arra ösztönzi a városi önkormányzatokat, hogy minden egyes szeméttel teli zsák után adót vessenek ki a lakosokra. Ez drámai mértékben lecsökkentette a szeméttelepekre eljutó szemét mennyiségét. A majdnem 2000 lelket számláló Lyme városában a szemétlerakó helyre kerülő szemétre kivetett adó a teljes keletkező hulladékmennyiségen belül a 2005. évi 13 százalékról 2006-ban 52 százalékra növelte az újra feldolgozott szemét arányát.[74]

A Lyme városában újra feldogozott szemét mennyisége a 2005. évi 89 tonnáról 2006-ig 334 tonnára emelkedett, és ebben benne van az a hullámpapír, amelyet tonnánként 90 dollárért, az a vegyes papír, amelyet tonnánként 45 dollárért és az az alumínium is, amelyet tonnánként 1500 dollárért lehet értékesíteni. Az a program egyfelől csökkenti a város által a szeméttelepnek fizetett díjakat, másfelől a város az újra feldolgozott anyagok értékesítéséből készpénzbevételhez jut.[75]

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

A Kalifornia állambeli San José városa, amely a kommunális hulladéknak már 62 százalékát nem a szeméttelepekre, hanem olyan helyekre, szállítja, ahol megoldott az ismételt felhasználás és/vagy újrafeldolgozás, most az építkezésekről és bontási területekről származó, nagy mennyiségű hulladékra koncentrál. Ezt a hulladéktípust a városban található 24 szemét-újrahasznosító vállalat egyikébe szállítják. A Premier Recycle nevű társaság például naponta 300 tonna építőipari hulladékot fogad. A hulladékot ügyesen újra feldolgozható beton, hulladékfém, fa és műanyag halmokba szelektálják. Vannak olyan anyagok, amelyeket a társaság értékesít, vannak olyanok amelyektől ingyen szabadul meg, de vannak olyanok is, amelyek átvételéért fizet.[76]

A program kezdete előtt a város ömlesztett építőipari és bontási hulladékából körülbelül csak 100000 tonna hulladék került újrafelhasználásra, illetve újrafeldolgozásra. Napjainkban ez a szám már közel 500000 tonna. A kinyert hulladékfém visszakerül az újrafeldolgozó üzemekbe, a fából pedig talajtakaró anyagot vagy az erőművekben üzemanyagként hasznosított faszilánkot lehet előállítani, míg a beton újrafeldolgozásából nyert anyagból az utak peremét lehet megépíteni. Amikor egy épületet nem egyszerűen lebontanak, hanem anyagfajtánként szétszednek, a benne lévő anyagok javát vagy újra lehet hasznosítani, vagy biztosítani lehet az újrafeldolgozását, és ezzel drámai mértékben lehet csökkenteni az energiafelhasználást és a széndioxid-kibocsátást. San José szerte a világban követendő modellé válik.[77]

Németországban és a legújabb időkben Japánban is már megkövetelik, hogy a gépjárműveket, a háztartási gépeket és az irodai berendezéseket úgy tervezzék meg, hogy biztosított legyen a szétszerelhetőségük és újra feldolgozhatóságuk. 1998-ban a japán parlament szigorú törvényt fogadott el a háztartási gépek alkatrészeinek újrafeldolgozásáról, egy olyan törvényt, amely megtiltja egyes háztartási gépek (tévék és klímaberendezések) kidobását. Mivel a gépek szétszerelésének költségei a fogyasztókat terhelik, és ezek egy hűtőgép esetében elérhetik a 60, egy mosógép esetében pedig a 35 dollárt, nagy nyomás nehezedik a gyártókra, hogy olyan készülékeket tervezzenek, amelyeket könnyebben és olcsóbban lehet szétszerelni.[78]

A szétszerelhetőséggel szoros kapcsolatban áll a termékfelújítás fogalma. A nehézipar területén a termékfelújításban a Caterpillar cég szerzett vezető szerepet. A Mississippi államban található Corinth városában naponta 17 teherautónyi dízelmotor kerül újrafeldolgozásra. Ezeket a Caterpillar vevőitől visszaszerzett motorokat a munkások kézzel szerelik szét úgy, hogy egyetlen alkatrészt, még egy csavart vagy csapszeget sem dobnak ki. A szétszerelést követően a motort újra összeszerelik oly módon, hogy a kopott alkatrészeket megjavított állapotban szerelik vissza a helyükre. Az így létrejövő motor éppen olyan jó, mint a vadonatúj termék. A Caterpillar cég termékfelújító részlege már 1 milliárd dolláros árbevételt ért el, és éves növekedése 15 százalékos, és ezzel ez a részleg jelentős mértékben hozzájárul a cég nyereségéhez.[79]

Egy másik terület a repülőgépek felújítása. Daniel Michaels a *Wall Street Journal* hasábjain arról számol be, hogy a Boing és az Airbus, amelyik már majdnem negyven éve egymással versengve építi a lökhajtásos repülőgépeket, napjainkban abban vetélkedik, hogy melyik cég tudja ezeket a gépeket a leghatékonyabban szétszerelni. Az első lépés: a gépből kiszerelik az értékesíthető részeket, például a futóműveket és a fedélzeti konyhán található sütőket, továbbá több száz egyéb tételt. Egy utasszállító óriásgép esetében ezeknek a legfontosabb alkatrészeknek az értékesítéséért akár négy millió dollár bevételhez is lehet jutni. Ezt követi az alumínium, a vörösréz, a műanyag és egyéb anyagok szétszerelése ás

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

újrafeldolgozása. Az így kinyert alumínium, gépkocsikba, kerékpárokba vagy egy másik lökhajtásos repülőgépbe kerülhet. [80]

A cél az, hogy a repülőgépek 90 százaléka és egy napon talán 95 százaléka vagy még ennél is nagyobb része újrafeldolgozásra kerüljön. Mivel már több mint 3000 gépet kivontak a használatból, és várható, hogy sokkal több hasonló sorsra jut, ezek a gépek valóságos alumíniumbányává válhatnak. [81]

Most, hogy a számítógépek a technika fejlődésének köszönhetően már néhány év után elavulnak, az az elvárás, hogy gyorsan szét lehessen szerelni, illetve újra fel lehessen dolgozni őket, az ökogazdaság fontos kihívásává vált. Európában a számítástechnikai cégek nagy méretekben láttak neki a számítógép-alkatrészek újrahasznosításának. Mivel az európai törvények előírják, hogy a számítástechnikai termékek gyártói megfizessék a termékekben található toxikus alkatrészek összegyűjtését, szétszerelését és újrafeldolgozását, a gyártók elkezdtek figyelmet szentelni annak, hogy hogyan lehet termékeiket (kezdve a számítógépektől egészen a mobiltelefonokig) szétszerelni. A Nokia például egy olyan mobiltelefon prototípusát hozta létre, amely egy bizonyos fizikai behatásnak kitéve gyakorlatilag magától alkotóelemeire pattan szét.[82]

A szabadidős ruházatot értékesítő kiskereskedelmi cég, a Patagónia ruha-újrafeldolgozási programot indított, amelynek első szakaszában a cég által értékesített poliészter szálakból készített ruhákra koncentrálnak. Patagónia a japán Teijin céggel együttműködve már nemcsak az általa eladott műszálas ruhák újrafeldolgozásával foglalkozik, hanem azokkal is, amelyeket a cég versenytársai értékesítettek. A Patagónia becslése szerint az (eredetileg olajból készült műszáltól megkülönböztethetetlen) újra feldolgozott műszálból gyártott ruházat elkészítése negyedannyi energiát igényel, mint az olajból nyert műszálból készített ruházat.[83]

A termékek újrafeldolgozását ösztönző lépéseken kívül, ott vannak azok az intézkedések, amelyek olyan termékek, mint például az italkonténerek újrafelhasználására ösztönöznek. Finnországban például betiltották az egyszer használatos üdítőital-palackokat. A kanadai Prince Edward-sziget hasonló intézkedéseket fogadott el az egyszer használatos üvegekre. Mindkét esetben az intézkedés következtében jelentősen csökkent a szemétdombra szállított szemét mennyisége.[84]

Egy újratölthető, ismételten használható üvegpalack használata minden egyes használatkor tizedannyi energiát igényel, mint egy újrahasznosított alumíniumból készített alumínium dobozé. Egy használt üveg tisztítása, sterilizálása és újracímkézése kevés energiát igényel ahhoz képest, ami a 660 fokos olvadási ponttal rendelkező alumíniumból készült dobozok előállításához szükséges. Az egyszer használatos műanyagpalackok és dobozok betiltása öt szempontból is hasznos: csökken az energiafelhasználás, a széndioxid-kibocsátás, a levegő- és vízszennyezés, továbbá a szemétlerakókba kerülő hulladék mennyisége. A szállításra használt üzemanyagon is sokat lehet megtakarítani, mivel a teherautók az újratölthető üvegeket vissza tudják szállítani újratöltésre az eredeti palackozó üzemekbe vagy sörgyárakba.[85]

Egy másik, egyre vonzóbb lehetőség a széndioxid-kibocsátás csökkentésére az, hogy – egy II. világháborús kifejezéssel éjünk – a nem nélkülözhetetlenül szükséges tevékenységeket, például az aranybányászatot vagy a palackozott ivóvizek előállítását korlátozó intézkedéseket hoznak. Az évi 2500 tonna arany előállításához 500 millió tonna ércet kell feldolgozni, ami több mint egyharmada az egy évre jutó acéltermelés céljára

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

felhasznált vasércnek. Egy tonna acél előállításához két tonna vasérc feldolgozására van szükség. Ezzel éles ellentétben egy tonna arany előállításához 200000 tonna érc kell. Az 500 millió tonna érc feldolgozásához óriási mennyiségű energiára van szükség, és az arany előállítása során kibocsátott széndioxid mennyisége 5,5 millió gépkocsi kibocsátásával egyenlő.[86]

A klímavédelmi szempontokat figyelembe véve nagyon nehéz indokot találni a víz, nagyon gyakran egyszerű csapvíz, palackozására és arra, hogy ezt a vizet nagy távolságra szállítsák, majd szokatlanul magas áron értékesítsék. Bár az ügyes marketing sok fogyasztót meggyőzött arról, hogy a palackozott vizek fogyasztása biztonságosabb és egészségesebb mint a csapvízé, a WWF részletes, a *Nature* című hetilapnak készült tanulmánya egyetlen egy bizonyítékot sem talált az állítás alátámasztására. A tanulmány megállapítja, hogy az Egyesült Államokban és Európában több előírás létezik a csapvíz megkövetelt minőségével kapcsolatban, mint a palackos vizekkel kapcsolatban. A fejlődő országokban élő emberek számára, ahol a víz nem biztonságos, sokkal olcsóbb a víz felforralása és szűrése, mint a palackozott vizek vásárlása.[87]

Charles S. Fishman a *First Company* magazin hasábjain leírja: „Amikor egy egész ipar alakul ki azzal a céllal, hogy egy olyan dologgal lásson el minket, amire valójában nincs is szükségünk, érdemes feltenni a kérdést, hogyan jöhetett létre ez a helyzet, és ennek milyen hatása lesz.” A palackos vizek gyártóitól származó hirdetéseknek az a célja, hogy megrendítse a lakosság bizalmát a városi vízellátás által szolgáltatott víz biztonságos fogyaszthatóságával és minőségével kapcsolatban. Ahogy Gina Solomon a Természeti Erőforrások Védelmének Tanácsától megfogalmazza: „A palackozott vizek piaca egy olyan piac, amely az emberek szorongását használja ki.”[88]

Az Egyesült Államokban a víz becsomagolására felhasznált évi 28 milliárd műanyagpalacknak az előállításához önmagában 17 millió hordó olajra van szükség. Ha figyelembe vesszük azt az energiát is amit, 1 milliárd eladásra szánt vizes palacknak a töltőüzemekből az élelmiszer áruházakba és kisboltokba kéthetenként történő elszállítása (néha akár több száz kilométeres távolságra is) elemészt, továbbá a hűtéshez szükséges energiát is, akkor megállapítható, hogy az amerikai palackozott ivóvízipar évente mintegy 50 millió hordó olajat fogyaszt.[89]

A jó hír viszont az, hogy az emberek elkezdték felismerni, mennyire klímaromboló a palackozott vizek és üdítők gyártása. Az Egyesült Államok városainak polgármesterei felismerték, hogy tulajdonképpen az adófizetők pénzéből költenek el dollármilliókat arra, hogy az alkalmazottaik számára palackozott ivóvizet vásároljanak, olyan vizet tehát, ami 1000-szer többe kerül, mint az a víz, ami már az épületekben hozzáférhető. San Francisco polgármestere, Gavin Newsom megtiltotta, hogy a város pénzéből palackozott ivóvizet vegyenek, továbbá azt is, hogy a város tulajdonában lévő épületekben, illetve bármely város által szponzorált eseményen palackozott vizet használjanak. Los Angeles, Salt Lake City és St. Louis hasonló stratégiát követ. New York városa egy 5 millió dolláros kampányt indított el a város által szolgáltatott csapvíz támogatására, annak érdekében, hogy megszabadítsa a várost a palackozott vizektől és forgalmat akadályozó szállító teherautók sokaságától.[90]

Összefoglalásul elmondható, hogy az anyagfelhasználás csökkentésével hatalmas lehetőségek nyílnak meg a széndioxid-kibocsátás csökkentésére. Ez a legfontosabb fémek (az acél, az alumínium és a vörösréz) használatának visszafogásával kezdődik, hiszen ezen fémek esetében az újrafelhasználás energiaigénye mindössze töredéke annak, amikor ezeket a fémeket fémércből állítják elő. Az emisszió csökkentése a gépkocsik, háztartási

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

berendezések és egyéb termékek szerkezetének megváltoztatásával folytatódik, oly módon, hogy könnyen szét lehessen bontani őket alkotórészeire, illetve újrafeldolgozásuk biztosított legyen.

Ahogy már megjegyeztük, a háztartási szemetet szét lehet válogatni, és nagymértékben biztosítani lehet újrafeldolgozását és komposztálását. Az épületek szétbontása azt jelenti, hogy majdnem az összes építőanyagot ismételten fel lehet használni és/vagy újra fel lehet dolgozni. Az ivóvíz- és üdítőital-gyártásban az újratölthető palackokra való átállás az anyagfelhasználás és széndioxid-kibocsátás 90 százalékos csökkenéséhez vezethet el. A termékek régi alkotóelemekből való újragyártása, például az, amit a Caterpillar cég a dízelmotorokkal tesz, szintén segít a széndioxid-kibocsátás csökkentésében. Az olyan nem nélkülözhetetlen iparágak fokozatos megszüntetése, mint az aranybányászat vagy a palackozott vízgyártás szintén közelebb viszi majd a világot ahhoz az időhöz, amikor a légköri széndioxid-koncentráció stabil lesz.

Az energiamegtakarításban rejlő lehetőségek

Fejezetünknek az volt a célja, hogy leírja azokat az intézkedéseket, amelyekkel ellensúlyozni lehet a világ energiaszükségletének Nemzetközi Energia Ügynökség által előre jelzett, 2006 és 2020 között bekövetkező 30 százalékos emelkedését. Biztosak vagyunk abban, hogy a javasolt intézkedések nem csupán ellensúlyozzák, hanem meg is haladják az energiafogyasztás előre jelzett növekedését. Például csak azzal, hogy átállunk az energiatakarékos égőkre önmagában 12 százalékkal csökkenthetjük a világ áramfogyasztását.[91]

A készülékek esetében az energiahatékonyság növelése attól függ, hogy képesek vagyunk-e olyan nemzetközi energiatakarékossági előírásokat létrehozni, amelyek tükrözik a napjainkban a piacokon megtalálható leghatékonyabb modellek teljesítményét, továbbá attól is, hogy ezeket az előírásokat a technikai haladással párhuzamosan rendszeresen szigorítjuk-e. Figyelembe véve a készülékek energiahatékonyság-növeléséből adódó lehetőségeket, a 2020-ig megtakarított energia mennyiségének legalább annyinak kell lennie, mint a világításban elért energiamegtakarítás.

A közlekedés esetében a benzinfogyasztás csökkentésének rövid távú feltétele az, hogy átálljunk a fokozott mértékben üzemanyag-hatékony gépkocsikra, átalakítsuk a városi szállítási rendszereket, továbbá az is, hogy a Japánban és Európában már működő rendszerek mintájára kiépítsük a városok közötti gyorsvasút-hálózatokat. Ez az átállás a gépkocsi központú szállítási rendszerekről a diverzifikáltabb rendszerekre egyértelműen látszik annak a több száz polgármesternek a tevékenységében, akiknek nap mint nap meg kell küzdeniük a forgalmi dugókkal és a légszennyezéssel. Ezek a polgármesterek leleményes módszereket agyaltak ki nemcsak a gépkocsik használatának korlátozására, hanem arra is, hogy egyáltalán ne legyen szükség gépkocsikra. Sem a város jellege, sem a gépkocsik jövőben játszott szerepe nem lesz ugyanaz, hiszen majdnem az összes, városok által indított kezdeményezés csökkenti a gépkocsik városi jelenlétét.

Az ipar területén óriási lehetősége van az energiafelhasználás csökkentésének. A petrokémiai iparban a napjainkban rendelkezésre álló leghatékonyabb termelési technikákra való átállás, illetve az újrahasznosított műanyagok mennyiségének növelése az ágazat energiaigényét 32 százalékkal képes csökkenteni. Az acélgyártás esetében a hatékonyság növelése 23 százalékkal csökkenti az energiafelhasználást. A cement esetében még ennél is

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

nagyobb energiamegtakarítás érhető el, hiszen a leghatékonyabb száraz technológiára való áttérés az energiafelhasználást 42 százalékkal képes csökkenteni. [92]

Az épületek esetében (és itt még a régebbi épületek is számításba jöhetnek, ahol az épületfelújítással 20-50 százalékkal lehet csökkenteni az energiafelhasználást) lehetőség van arra, hogy gazdaságilag nyereséges módon takarítsunk meg energiát. Mint ahogy azt megjegyeztük, ha az energiafelhasználás csökkentése párosul azzal, hogy fűtésre és hűtésre zöldáramot használunk, akkor könnyebben lehet létrehozni a zéró széndioxid-kibocsátású épületeket, semmint azt korábban gondoltuk.

Az egyik könnyű módszer az energiahatékonysági intézkedések ösztönzésére olyan széndioxid-adó kivetése, amely segítene abban, hogy tényleg láthatóvá váljon a fosszilis energiahordozók elégetésének minden költsége. Javasoljuk, hogy az elkövetkező 12 esztendő során minden tonna kibocsátott szén-dioxid adója évente 20 dollárral emelkedjen– így elérve a tonnánkénti 240 dolláros szintet. Akármennyire is magasnak tűnik ez az összeg, még csak meg sem közelíti a fosszilis energiahordozók elégetésének közvetetten jelentkező költségeit.

Ebben a fejezetben néhány bíztató fejleményről is olvashattunk az energiahatékonyság növelésére irányuló törekvések ismertetése során. A következő fejezet áttekinti, hogy hogyan lehet fejleszteni a Föld megújuló energiaforrásainak hasznosítását. Ebben a vonatkozásban éppen annyira izgalmas lehetőségek előtt állunk, mint az energiahatékonyság javításának területén.

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

Átállás a megújuló energiaforrásokra

Éppen úgy, ahogy a 19. század a szén, a 20. század pedig az olaj évszázada volt, a 21. század a nap- és a szélenergiáé és föld mélyéből származó termikus energiáé lesz. Európában 2006-ban az újonnan létrejött elektromos áram termelő kapacitásoknak nagyobb része származott megújuló, mint a hagyományos energiaforrásokból, és ezzel Európa lett az első új energiakorszakba belépő földrész. Ugyanabban az évben az Egyesült Államok szélenergiából nyert elektromos áram termelő kapacitása 27 százalékkal nőtt, míg a széné egy kicsit csökkent.[1]

A B-terv energiagazdaságát sok területen látjuk kialakulni. Texasban, ahol a szövetségi állam kormányzata koordinálja a szélenergiára támaszkodó energiatermelés hatalmas növekedését, feltételezhetően 23000 megawatt új energiatermelő kapacitás jön létre: ez 23 széntüzelésű erőmű teljesítményének felel meg. Kínában 160 millió ember melegvíz-ellátását a tetőkön elhelyezett, napenergiát hasznosító vízmelegítők biztosítják. Izlandon az otthonok közel 90 százalékát geotermikus energiával fűtik. Európában szélfarmok biztosítják 60 millió ember áramellátását. A Fülöp-szigeteken 19 millió ember kapja az elektromos áramot geotermikus erőművekből.[2]

Az előző fejezetben leírtuk, hogy az energiafelhasználás 2020-ig előrejelzett növekedését hogyan lehet ellensúlyozni a hatékonyság növekedésével. Jelen fejezetünk pedig azzal a kihívással foglalkozik, hogy hogyan lehet a megújuló erőforrásokat olyan mértékben hasznosítani, ami elvezet a világ széndioxid-kibocsátásának 80 százalékos csökkenéséhez. A legfontosabb célkitűzés az, hogy az összes szén- és olaj-alapú áramtermelés helyére lépjen megújuló energiából nyert elektromos áram.

A B-Terv 2020-ig megvalósulandó megújuló energiafejlesztési terve nem arra alapoz, hogy a hagyományos elgondolások szerint mit tartanak politikai szempontból megvalósíthatónak, hanem arra, hogy véleményünk szerint mire van szükség ahhoz, hogy megakadályozzuk az éghajlatváltozás visszafordíthatatlanná válását. Ez tehát nem A-Terv, nem az eddig megszokott cselekvési sorok változatlan folytatása. B-Tervről van szó: háborús intenzitású erőfeszítésről, egy minden területen erőfeszítést követelő olyan válaszadásról, ami arányban áll azzal a fenyegetéssel, amit a globális felmelegedés jelent jövőnk szempontjából.

Elég gyorsan tudjuk-e fejleszteni a megújuló energiát? Azt gondoljuk, hogy igen. A mobiltelefon- és a számítógép-használat legutóbbi időkben tapasztalt trendjei érzékeltetik, hogy milyen gyorsan képesek az új technológiák elterjedni. Amint a mobiltelefonok értékesítése 1986-ban elérte az egy milliót, minden készen állott a robbanásszerű növekedésre, és a mobiltelefon-előfizetők száma az azt követő három évben minden évben megduplázódott. Az utána következő 12 évben minden második esztendőben több mint duplájára emelkedett a mobiltelefonok tulajdonosainak száma. 2001-re már 995 millió embernek volt mobiltelefonja–ez mindössze 15 év alatt ezerszeres növekedés. 2007-ben 2 milliárd mobiltelefon-előfizető volt szerte a világban.[3]

A személyi számítógépek értékesítése hasonló pályát futott be. 1983-ban még mintegy 1 millió darabot értékesítettek, ám 2003-ban már 160 millióra becsülték az eladott készülékek számát–tehát 20 esztendő alatt százhatvanszoros növekedés következett be. A megújuló

 © Hung.Transl.: Dávid Bíró

energia területén hasonló növekedési adatokat látunk. Az értékesített napelemek száma minden második évben megduplázódik, és ettől a szélenergia-kapacitás éves növekedése sem marad el. Éppen úgy, ahogy az információs és kommunikációs gazdaságok az utóbbi két évtized során szinte a felismerhetetlenségig megváltoztak, az elkövetkező tíz évben ugyanez fog bekövetkezni az energiagazdaság területén.[4]

Van azonban egy szembeötlő különbség. Míg az információs és kommunikációs szektorok átalakulását a technika haladása és a piaci erők befolyásolták, az energiagazdaság átalakulását az a felismerés hajtja majd, hogy globális civilizációnk sorsa nem pusztán ettől az átalakulástól függ, hanem attól is, hogy képesek vagyunk-e az energiagazdaságot háborús mozgósítás sebességével átalakítani.

A szélenergia hasznosítása

A Stanford Egyetem Christina Archer és Mark Jacobson által vezetett kutatócsoportjának egész világra kiterjedő felmérése a szélenergia hasznosításáról arra a következtetésre jut, hogy a Földön rendelkezésre álló szélenergia egyötödének hasznosításával a világ jelenlegi áramfogyasztásánál hétszer több elektromosságot lehetne előállítani. Például Kína, az ország északi és nyugati régióiban elterülő hatalmas szél fújta síkságain, megszámlálhatatlan hegyláncán és hosszú szélben gazdag tengerpartján annyi könnyen hasznosítható szélenergiával rendelkezik, amellyel az ország jelenlegi szélenergia-kapacitását könnyen meg lehet duplázni.[5]

1991-ben az amerikai Környezetvédelmi Minisztérium kiadta a nemzeti szélenergia-térképét, és egyben rámutatott arra, hogy három szélben gazdag államnak, Észak-Dakotának, Kansasnak és Texasnak elegendő hasznosítható szélenergiája van ahhoz, hogy abból az egész ország áramszükségletét fedezni lehessen. A turbinák technikai adottságainak azóta bekövetkezett javítása lehetővé teszi, hogy azok alacsonyabb szélsebesség esetében is működjenek, továbbá azt is, hogy nagyobb hatékonysággal alakítsák át a szélenergiát villamos energiává. A jelenleg épített turbinák a korábbi, 40 méter magasságú társaikkal ellentétben, már 100 méteresek: sokkal nagyobb mennyiségű, erősebben és kiszámíthatóbban fújó szélmennyiséget tudnak hasznosítani, és hússzor több energiát tudnak termelni, mint az 1980-as évek elején, az újkori szélhasznosítás kezdetekor üzembe helyezett szélturbinák. Ezekkel az új turbinatechnológiákkal az Energetikai Minisztérium által kiválasztott három szövetségi állam nemcsak az Egyesült Államok elektromosáram-szükségletét, hanem a nemzet teljes energiaszükségletét is ki tudná elégíteni.[6]

Az Energetikai Minisztérium 2005. évi felmérése a tengerpartok közelében, a partoktól 50 mérföldnyire található szélenergiáról megállapítja, hogy ez a szélenergia önmagában elég ahhoz, hogy fedezze az Egyesült Államok villamosenergia-szükségletének 70 százalékát. Európa már kihasználja a tengerpartok közelében lévő energiát. A Garrand Hassan, egy szélenergia-tanácsadó cég 2004. évi becslése arra a következtetésre jut, hogy ha a kormányok határozottan fejlesztik a hatalmas, a tengerpartok közelében lévő erőforrásokat, akkor 2020-ra a szélenergia szolgáltathatná Európa lakossági áramfogyasztásának egészét.[7]

A becslések szerint 2000 és 2007 között a világ szélenergia-kapacitása 18000 megawattról 92000 megawattra nőtt. 2008 elején meg fogja haladni a mérföldkőnek számító 100000 megawattot. 2000 óta a szélerőmű-kapacitás évi 25 százalékkal nőtt, ami azt jelenti, hogy minden harmadik évben megduplázódik.[8]

 © Hung.Transl.: Dávid Bíró

Az egyes országok szerinti összkapacitás tekintetében Németország vezet, majd az Egyesült Államok, Spanyolország, India és Dánia következik. Ha azt nézzük, hogy a szélenergia az egyes országok teljes villamosenergia-termelésben milyen arányban képviselteti magát, akkor a maga 20 százalékos arányával Dánia az első. Németország északi tartományainak villamos energia ellátásában a szélenergia részesedése 30 százalékos, míg Németország egészét tekintve 7 százalékos, és folyamatosan nő.[9]

Dánia jelenleg arra törekszik, hogy elektromos energiaellátásának 50 százalékát szélenergiából nyerje oly módon, hogy az új termelési kapacitások zöme a tengerpartok közelében lévő tengeren elhelyezett turbinából származzon. Napjainkban a dán tervezők azt fontolgatják, hogy hogyan lehet a szélenergia a vezető energiaforrás, a dán tervezők tehát feje tetejére állították az energiapolitikát. A szélenergiát tekintik a villamosenergia-termelés fő forrásának, a fosszilis üzemanyagokból nyert energiát pedig csak akkor hasznosítanák, ha a szél ereje lecsökken.[10]

A szélenergia hasznosításában élenjáró öt vezető ország, amelynek részesedése a világ szélenergia termelő kapacitásából durván 70 százalékra tehető, már jó pár éve domináns szerepet játszik az iparág növekedésében, ám most, hogy ez a tevékenység globálisan elterjedt, már 70 ország hasznosít szélenergiát. A szélenergia újonnan megjelent nagyhatalmai: Kína, Franciaország és Kanada. 2006-ban mindhárom ország megduplázta a szélenergia termelését.[11]

A szélenergia hasznosításával kapcsolatos első aggodalmak többek között azzal kapcsolatban merültek fel, hogy a szélkerekek nem jelentenek-e veszélyt a madarak számára, ám ez a kockázat felmérésével és a turbinák helyének gondos kiválasztásával (a madarak számára kockázatos területek elkerülésével) megszüntethető. A legfrissebb vizsgálatok jelzik: a szélmalmok okozta madárpusztulás elhanyagolható ahhoz a madárpusztuláshoz képest, amelyet a felhőkarcolókba csapódás, a gázolások, illetve az okoz, hogy a madarak a macskák áldozataivá válnak.[12]

Más kritikusokat a szélkerekek látványa aggasztja. Egyesek, ha megpillantanak egy szélfarmot, úgy érzik, mintha egy visszataszító tárgy rontotta volna el a táj látványát. Másokat viszont ugyanez a látvány arra emlékezteti, hogy egy, a civilizációt megmentő energiaforrást látnak. Léteznek tehát problémák, amelyek éppen abból fakadnak, hogy az ellenzők nem akarják, hogy saját „hátsó udvarukban” épüljön egy szélerőmű. Mindazonáltal sokkal gyakoribb az a kívánság, hogy a gazdák saját hátsó udvaraiban épüljenek szélkerekek. Az amerikai lakosság körében, pl. Colorado állam farmerei között vagy New York állam északi régióinak termelői között a farmerek vetélkednek egymással, hogy kinek a területén hozzanak létre szélfarmot. Ez nem meglepő, hiszen egy nagy, előre megtervezett szélturbina egynegyed hektár földterületen évente 300000 dollár értékű energiát képes termelni. A gazdálkodók anélkül, hogy részükről bármiféle befektetés történne, általában minden egyes földjükön felállított szélturbina után évi 3-10 ezer dollárt működési díjat kapnak.[13]

A szélenergia egyik vonzereje az, hogy más megújuló energiaforrásokkal összevetve annyira kevés földterületet igényel. Például egy észak-iowai kukoricatermelő gazda negyedhektárnyi földterületen el tud helyezni egy olyan szélturbinát, amely évente 300000 dollár értékű elektromosságot tud előállítani. Ugyanezen a negyedhektáros területen 40 véka kukoricát lehet megtermeszteni, amelyből 120 gallon 300 dollár értékű etanolt lehet előállítani. Mivel maga a turbina egy szélfarm területének kevesebb, mint 1 százalékát foglalja el, ez a technika lehetővé teszi a gazdálkodók számára, hogy ugyanazt a földterületet egyszerre használják energiatermelésre és növénytermesztésre. A szelekben gazdag Nagy

 © Hung.Transl.: Dávid Bíró

Síkságon hamarosan gazdák ezrei fognak nagyobb jövedelemhez jutni a szélenergia-tiszteletíjakból, mint a szarvasmarhák értékesítéséből.[14]

Jelenleg a széllel termelt energia növekedését a főleg a szélturbina kapacitások véges volta korlátozza. De a fontos kérdés az, hogy a világ energiaszükségletének hány százalékát lehet szélenergiából fedezni. Ahhoz, hogy érzékelni tudjuk a nagyságrendeket, szemügyre vesszük, hogy mit terveznek a kormányok, továbbá megvizsgáljuk a jelenleg épülő és megépíteni javasolt szélerőművek nagyságát és a jelenleg tervezett energiavezetékeket.[15]

Az Egyesült Államok hivatalosan elfogadott célja az, hogy egy napon az áramfogyasztás 20 százalékát szélenergia szolgáltassa, minimum 300000 megawatt szélenergia kapacitás létrehozását feltételezi. Mivel egy megawatt szélenergia-kapacitás 300 amerikai otthont képes árammal ellátni, a szélenergia ilyen mértékben való kifejlesztése 90 millió háztartás villamosenergia-ellátását képes biztosítani. A szélenergia területén kezdőnek számító Franciaországban a kormány célja az, hogy 2010-ig 14000 megawatt szélerőmű kapacitás jöjjön létre. A 12000 megawatt szélerőmű kapacitással rendelkező Spanyolország 2010-re 20000 megawattos kapacitás elérésére törekszik.[16]

Amerikában az olajtermelésben a helyi szinten hosszú ideig vezető szerepet játszó Texas állam a szélenergia területén is az élre tört. Rick Perry, az állam kormányzója megteremtette a szélfarmok és az elektromos vezetékek építőinek kapcsolatát: a cél az, hogy összekössék a szelekben gazdag Nyugat-Texas-t és az állam 26 legészakibb megyéjét Texas állam lakosság központjaival. Ennek az összefogásnak a nyomán 23 megawatt szélenergia-kapacitás jöhet létre, ami elegendő 7 millió otthon lakossági áramszolgáltatásának biztosításához.[17]

Kaliforniában a Dél-Kaliforniai Edison Áramszolgáltató Közműtársaság az állam déli végében 4500 megawattos szélenergia-kapacitás megépítését tervezi. Dél-Dakota állam keleti központi régióiban a Clipper Windpower cég szélenergia jogokat vásárolt akkora nagyságú területen, amely elegendő 3000 megawatt energiatermelő kapacitás kiépítéséhez. Az Egyesült Államok egészét nézve a 2007 végén megépítésre javasolt szélenergia kapacitások becsült nagysága meghaladta 100000 megawattot, azaz majdnem tízszerese volt a jelenlegi kapacitásnak.[18]

Kanadában a Katabatic Power és a Deutsche Bank egy 3000 megawatt kapacitású szélfarm megépítését tervezi British Columbiában, amely 900000 otthon számára szolgáltatna elegendő energiát. Az Egyesült Királyságban jelenleg tervezési szakaszban van a London Array, egy 1000 megawattos, a tengerpart közelében a tengerre épített szélfarm a Severn folyó deltájában, továbbá egy 1500 megawattos szélfarm, az Atlantic Array Devon megye partjainak közelében. Kínában jelenleg több, 1000 megawattos szélfarm tervezési stádiumban van.[19]

A szélfarmok előtt álló jövőt jól érzékeltetik a jelenleg épített, illetve jelenleg tervezés alatt álló villanyvezetékek. Az Egyesült Államokban Texas, Colorado, Új-Mexikó, Kalifornia és Minnesota tagállamok törvényhozása a hatalmas szélfarmok építésének támogatását összekötötte az új vezetékek építésével, hogy elkerülhető legyen egy olyan helyzet, amelyben akár a vezetékek, akár a termelési kapacitások hiánya akadályozza a szélenergia fejlődését.[20]

Számos, az Egyesült Államok tagállamait összekötő vezeték is épül, illetve számos vezeték megépítéséről jelenleg folynak az egyeztetések. Az Egyesült Államok középső régióinak északi részén található Észak-Dakota állam keleti területein, illetve a Dél-

Dakotában található szélfarmokat összekötik a Minnesota és Wisconsin tagállamokban található elosztó központokkal. A szélfarmok működtetőiből alakult csoport egy olyan vonal megépítését javasolja, amely a kiválasztásra javasolt, 13000 megawatt összkapacitással rendelkező szélfarmokról indulva összekötné Kansas és Oklahoma tagállamok hatalmas szélerőforrásait az Egyesült Államok dél-keleti részével. A közép-nyugati régió északi részén egy másik csoport olyan vezetékek létrehozását fontolgatja, amelyek össze fogják kötni az Észak- és Dél-Dakotában található szélenergiában gazdag területeket a sűrűn lakott keleti parttal. Nyugaton Kalifornia, Nevada, Utah és Wyoming államok kormányzói megállapodtak abban, hogy egy a „Határvidék Vezetékvonala" névre hallgató vezetéket hoznak létre, amely össze fogja kötni Wyoming állam alacsony költségekkel szélenergiát előállítani képes területeit Salt Lake City-vel és az energiaéhes Kaliforniával.[21]

Európában a számos országban szélfarmokkal rendelkező fejlesztési társaság, az Airtricity és az ABB, az energetikai infrastruktúra-ipar egyik vezető társasága azt javasolta, hogy hozzanak létre a tengerpartok közelében egy szuperhálózatot, amely a Balti-tengertől az Északi-tengerig és déli irányban Spanyolország tengerpartjáig ér. Ez a hálózat nemcsak abban tud segíteni, hogy kiaknázzák Európa, hatalmas, partok melletti szélenergia-potenciálját, hanem összekötné a nemzeti hálózatokat is, így nyújtva segítséget a hatékonyabb energiahasznosításnak szerte a kontinensen. Első lépésként a két társaság azt javasolja, hogy kerüljön megépítésre egy 10000 megawattos szélfarm-projekt az Északi-tengeren Németország, az Egyesült Királyság és Hollandia között, amely 6 millió otthont tudna ellátni elektromossággal.[22]

A B-Terv gazdaságának középpontjában a szélenergia található. Bőségesen áll rendelkezésre, olcsó és kiterjedt területeken hozzáférhető, könnyen bővíthető, és gyorsan fejleszthető. Az olajkutak kiapadhatnak és a szén elfogyhat, de a Föld szélerőforrásai kimeríthetetlenek.

A B-Terv megvalósítása érdekében 2020-ig villámsebesen 3 millió megawatt szélenergia-kapacitást kell létrehoznunk. Ez szükségessé teszi, hogy minden két évben majdnem megkétszerezzük a szélenergia kapacitást, és ez a korábbi évtizedhez képest, amikor még csak háromévente duplázódott meg a kapacitás, a szélenergia elterjedésének gyorsulását jelenti. Így a Föld 2020-ra előre jelzett 7,5 milliárdos lakosságszámához viszonyítva minden 2500 főre 1 megawatt szélenergia-kapacitás jut majd. Dánia, ahol minden 1700 lakosra jut 1 megawatt szélenergia, már jóval túlszárnyalta ezt a célt. Valószínűsíthető, hogy a fent jelzett célt Spanyolország 2010-re fogja elérni, Németország pedig nem sokkal később.[23]

Az éghajlatot stabilizáló kezdeményezés 1,5 millió darab 2 megawattos szélturbina üzembe helyezését igényelné. Ilyen hatalmas mennyiségű szélturbina legyártása az elkövetkező 12 évben szinte lehetetlen feladatnak tűnik egészen addig, amíg ezt a kezdeményezést nem vetjük össze a világon évente előállított évi 65 millió darab gépkocsival. A költségek felállított turbinánként 3 millió dollárt tesznek ki, ez tehát azt jelentené, hogy az elkövetkező 12 évben 4,5 billió dollárt, azaz évente 375 milliárd dollárt kellene befektetni. Ezeket az adatokat össze lehet hasonlítani a világ olajjal és földgázzal kapcsolatos befektetéseivel, amelyek az előrejelzések szerint 2016-ra elérik az évi 1 billió dollárt.[24]

A szélturbinák előállítása futószalagon, sorozatgyártásban is lehetséges. Sőt elmondható, hogy az amerikai autóipar jelenleg kihasználatlan termelő kapacitásai elégségesek ahhoz, hogy le lehessen gyártani a B-Terv globális célkitűzéseit teljesítő darabszámot.[25]

 © Hung.Transl.: Dávid Bíró

Nemcsak a leállított termelő berendezések léteznek, hanem az érintett területeken rendelkezésre állnak azok a szakmunkások, akik alig várják, hogy újra dolgozhassanak. A szélben gazdag Nagy-tavak régiójának szívében található Michigan állam aránytalanul nagymértékben rendelkezik nem termelő gépjárműipari kapacitásokkal. Az egyik vezető, szélturbinákat előállító cég, a spanyol Gamesa nemrég indította el a gyártást Pennsylvania állam egyik elhagyott acélipari gyártelepén.[26]

Szélenergiából származó elektromos árammal meghajtott hibrid gépkocsik

A 10. fejezetben foglalkoztunk azokkal az intézkedésekkel, amelyekkel a városok elérik, hogy kevésbé függjenek a gépkocsiktól. De még ha csökken is a személygépkocsik száma, a világnak óriási nagy szüksége van az újfajta gépkocsikat használó energiagazdagságra és egy új energiaforrásra. Szerencsére két technikai újdonsággal már lefektették ennek az új energiagazdaságnak az alapjait: egyfelől léteznek már a Toyota által elsőként kifejlesztett vegyes meghajtású, benzinnel és villamossággal működő gépkocsik, másfelől már vannak korszerű tervezésű szélturbinák is.

A Toyota Prius egy olyan nagy mennyiségben értékesített, közepes méretű gépkocsi, amely az új, gallononként 20 mérföldes távolságot megtevő (100 kilométeren 11,7 litert fogyasztó) amerikai gépkocsikkal ellentétben vegyes forgalomban gallononként 46 mérföld távolság megtételére képes, azaz 100 kilométeren 5,1 litert fogyaszt. Az Egyesült Államok könnyedén felére tudná csökkenteni a benzinfogyasztását, ha az amerikai gépkocsikat lecserélnék a magas energiahatékonyságú, vegyes meghajtású gépkocsikra. Mindez pedig úgy lenne lehetséges, hogy sem a gépkocsik száma, sem az általuk megtett út hossza nem változna. Mindössze arra lenne szükség, hogy a piacon elérhető leghatékonyabb technológiát alkalmazzák.[27]

Most hogy a hibrid meghajtású gépkocsik már nagyon is elfogadottak, viszonylag kis lépést kell megtenni a nagyrészt elektromossággal üzemeltetett, hálózatról feltölthető akkumulátorral rendelkező, hibrid meghajtású gépkocsik gyártásához. Ha egy benzinnel és elektromossággal meghajtott gépkocsiba annak érdekében, hogy több elektromos energiát tudjon tárolni egy nagyobb kapacitású akkumulátort helyezünk el és (biztosítandó, hogy az akkumulátor a hálózatról feltölthető legyen) a gépkocsit elektromos csatlakozóval látjuk el, a gépkocsivezetők képesek lesznek az ingázást, élelmiszervásárlást és az egyéb rövid távolságú útjaikat majdnem teljes egészében elektromos áram felhasználásával megtenni, és így benzint tudnak megtakarítani az alkalomadtán adódó hosszabb utazásaikra. Az egészet még vonzóbbá teszi, ha az akkumulátor feltöltése a csúcsidőn kívül, továbbá szélenergiával előállított elektromossággal történik: ebben az esetben az elektromosság ára olyan olcsó, mintha egy gallon benzinért kevesebb, mint 1 dollárt kellene fizetni. Ha tehát egy kettős meghajtású gépkocsit úgy alakítunk át, hogy nagyrészt elektromossággal lehessen üzemeltetni, akkor a még fennmaradó benzinfogyasztást további 60 százalékkal lehetne csökkenteni, és a teljes csökkenés a benzinfogyasztásban elérné a 80 százalékot.[28]

De ez még nem minden. Amory Lovins, az energiahatékonyság javításának egyik kiemelkedő újítója, megállapítja: ha a gépkocsik karosszériájának acélelemeit korszerű polimer anyagokkal helyettesítenénk, akkor „ez durván meg tudná duplázni a normális súlyú hibrid gépkocsik hatékonyságát anélkül, hogy a gépkocsik teljes előállítási költsége jelentősen növekedne.” Benzinnel és elektromossággal működő autók építésével, amelyek olyan korszerű polimer kompozitokat tartalmaznak, mint a Boing 787 Dreamliner névre elkeresztelt óriás utasszállító repülőgépe, a még fennmaradó, 20 százalékra csökkentett üzemanyag

fogyasztást meg lehet felezni, és így az üzemanyag fogyasztás csökkenésének mértéke 90 százalékos lehet.[29]

A hálózatról szélenergiával termelt elektromossággal feltölthető hibrid gépkocsikra építő modell nem igényel drága infrastruktúrát, mivel a benzinkutak hálózata és az elektromos hálózat már megvan. Az Egyesült Államok Kormánya Pacific Northwest Nemzeti Laboratóriumának 2006. évi becslése szerint az elektromos hálózatról feltölthető személygépkocsik, kisteherautók, és terepjárók által használt elektromosságnak 84 százalékát a már létező vezetékhálózaton lehetne szállítani, mivel a járművek újratöltése éjszaka történne, amikor egyébként is a keresletet meghaladó kapacitások állnak rendelkezésre.[30]

Sok elemző amiatt aggódik, hogy a megtermelt szélenergia mennyisége állandóan változik, de ezt nagymértékben ellensúlyozza a helyi és regionális hálózatok egy nemzeti hálózatba történő beintegrálása, amire viszont amúgy is szükség van ahhoz, hogy növelni lehessen a hálózati terhelés kezelésének hatékonyságát. Mivel nem létezik két olyan szélfarm, amely azonos mennyiségű szelet hasznosít, ha minden szélfarm rá van kötve egy nagy hálózatra, akkor ezzel jelentős mértékben csökkenthető a megterhelt elektromosság mennyiségének ingadozása. Ha pedig a nagyszámú szélfarm van rákötve egy hatalmas hálózatra, a termelési volumen változásai nagymértékben eltűnnek.[31]

A stabilitás másik jelentős forrása a hálózatról feltölthető hibridautókra való átállásból fakadhat, mivel a gépjárművek akkumulátora elraktározhatja a szélenergia által megtermelt elektromosságot. Egy korszerű vezetékhálózat lehetővé teszi, hogy a gépkocsivezetők saját maguknak jövedelmet termelve a csúcsidőkben a hálózat számára elektromosságot értékesíthessenek. Tehát az elektromos hálózatról feltölthető hibrid gépjárművekre történő átállás, mivel ezek a járművek képesek az energiaraktározásra és a hiányzó energiát saját benzintartályukból fedezik, tompítja a rendelkezésre álló szélenergia változásából adódó energia termelési fluktuációkat, és egyúttal lehetővé teszi, hogy a szélenergia legyen a B-Terv energiagazdaságának központi eleme.[32]

Az üzemanyag hatékony, hálózatról energiával feltölthető hibrid gépkocsira történő átállás több ezer szélfarm megépítésével együtt szerte az Egyesült Államokban új lendületet biztosít majd az amerikai farmereknek, állattenyésztőknek, és drámai mértékben javítja majd az Egyesült Államok kereskedelmi mérlegét. De ami még ennél is fontosabb: lehetővé teszi a széndioxid-kibocsátás mintegy 90 százalékos csökkentését, és ezzel az Egyesült Államok a többi ország számára követendő példává válna.[33]

Az üzemanyag-hatékony, hálózatra csatlakoztatható hibridjárművek támogatottságának növekedése egy lakossági szintről kiinduló kezdeményezés kialakulásához vezetett el, mely Összefogás a Hálózatról Feltölthető Gépkocsikért névre hallgat. 2007 végén a kezdeményezésnek 617 tagszervezete van, beleértve 169 áramszolgáltató közműtársaságot, 168 vállalatot, 71 városi önkormányzatot és 67 környezetvédelmi csoportot. A szervezet számos tagja, ideértve New York állam kormányzatát, a Dél-Kaliforniai Közműszolgáltatót, valamint a Pacific Gáz és Áramszolgáltató társaságot, bejelentette, hogy előzetes megrendeléseket adtak le hálózatról feltöltető gépkocsikra és kisteherautókra. Ezekre a még nem legyártott modellekre leadott rendelések már összesen 11000 járműre vonatkoznak, és a megrendelést tulajdonképp az a cég kapja majd, amelyik legelőször dobja majd piacra a hálózatról feltölthető hibrid gépkocsikat.[34]

Az ilyen járművek gyártását tervező cégek között van a Nissan, a Toyota, a General Motors (a Chevrolet Volt nevű típusával) és a Ford Motor Company (az Airstream névre

hallgató típusával). A Crystler társaság Dodge Sprinter nevű, hálózatról feltölthető hibrid teherautóját már jelenleg is számos cég teszteli, többek között a Pacific Gáz- és Elektromosságszolgáltató. Könnyen meglehet, hogy az első hálózatról feltölthető hibridjárműveket forgalmazó cégek számára nehéz lesz majd lépést tartani a növekvő kereslettel.[35]

A Chevrolet Volt, amelyet 2010-ben fognak piacra dobni, egy elektromos feltöltéssel 40 mérföld távolságot lesz képes megtenni. Ezen távolság felett egy kicsi benzinnel üzemeltetett motor termeli meg az akkumulátor újratöltéséhez szükséges elektromosságot. Az amerikai alkalmazottak azon 78 százaléka számára, akik 20 mérföldre vagy ennél kisebb távolságra laknak a munkahelyüktől, benzin felhasználása nélkül válik majd lehetségessé az ingázás. Az ennél nagyobb távolságra ingázók körében az is lehetséges lesz, hogy a munkahelyükön töltsék fel a gépkocsijukat. A GM az amerikai autózási szokások alapján elemzést készített: a Chevrolet Volt egy gallon benzinnel 150 mérföldet lesz képes megtenni, mivel a benzinnel üzemeltetett újratöltő motort csak esetenként kellene bekapcsolni. Az egy gallonra jutó csak százasokban kifejezhető mérföldteljesítmény győzi meg a fogyasztókat arról, hogy érdemes megvenniük a hálózatról feltölthető hibrid gépkocsikat.[36]

Napelemek és napkollektorok

Napjainkban számos technológia létezik a nap energiájának hasznosítására ideértve a napenergiával működő hő kollektorokat és a fotovoltaikus napelemeket is. A napenergiával működő hő kollektorokat széles körben alkalmazzák vízmelegítésre, de napjainkban már fűtésre is. Mind a nap fényét összegyűjtő, vizet felforraló és gőzzel termelt elektromosságot előállító kollektorokat, mind a fotovoltaikus cellák összeszerelt alakzatait erőművi mértekben és nyereségesen használják fel, oly módon, hogy egy-egy létesítmény otthonok ezreit képes energiával ellátni.

A világ napenergia-iparának minden bizonnyal egyik legizgalmasabb, új keletű fejleményének Kína 40 millió, tetőre szerelt napenergiás vízmelegítője számít. Mivel 2000 vállalat állítja elő a tetőre szerelhető napenergiás hő kollektorokat, ezt a viszonylag egyszerű és meglehetősen olcsó technikát nemcsak a városokban használják széles körben, hanem – az infrastruktúra szokásos fejlődési szakaszait átugorva – olyan falvakban is, amelyekbe eddig még nem vezették be a villanyt. A falulakók mindössze 200 dollárért fel tudnak szereltetni egy napkollektort a tetőikre, és életükben először le tudnak zuhanyozni meleg vízben. Ez a technika futótűzként söpör végig Kínán, és a tetőre szerelhetők napkollektorok piaca egyes településeken szinte már telítettnek számít. Ami még ennél is izgalmasabb: Peking arra készül, hogy a napkollektorok jelenlegi, melegvíz-készítést szolgáló 124 millió négyzetméteres felületét 2020-ig több mint megduplázza 300 millió négyzetméterre.[37]

Az ilyen módon hasznosított energia Kínában 54 széntüzelésű erőmű teljesítményével egyenlő. Más fejlődő országokban, pl. Indiában és Brazíliában is bekövetkezhet, hogy a háztartások milliói veszik majd igénybe ezt az olcsó, vízmelegítéssel működő technikát. Az ahogy ez a technika egyszer csak hirtelen olyan vidéki területeken is megjelenik, amelyek nem rendelkeznek elektromos hálózattal, hasonlít arra, ahogy a mobiltelefonok fittyet hánytak a hagyományos vezetékes rendszerre, és olyan milliók számára nyújtottak szolgáltatásokat, akik még mindig a várólistán lennének, ha csak a hagyományos telefonvezeték-hálózat kiépülésére vártak volna. A tetőkre szerelt napenergiás vízmelegítőknek az a nagy vonzereje, hogy ha egyszer az indító beszerzési költségeket kifizették, akkor a melegvízszolgáltatás ingyenessé válik.[38]

 © Hung.Transl.: Dávid Bíró

Európában, ahol az energiaköltségek viszonylag magasak, a tetőre szerelt napenergiás vízmelegítők gyorsan terjednek. A terület vezető országában, Ausztriában a háztartások 15 százaléka nyeri a melegvíz-szolgáltatását ily módon. Kínához hasonlóan egyes ausztriai falvakban majdnem minden háztartás rendelkezik tetőre szerelhető, napenergiás vízmelegítő rendszerekkel. Németországban is gyors előrelépés látható. A Worldwatch Institute munkatársa, Janet Sawin megjegyzi, hogy napjainkban mintegy 2 millió német él olyan otthonban, ahol a tetőre szerelt napenergiás rendszerek mind a vízmelegítéshez, mind a belső terek fűtéséhez hozzájárulnak.[39]

A tetőre szerelt vízmelegítők és fűtőberendezések elfogadását lelkesedéssel vette tudomásul az Európai Napenergia Szövetség (ETIP), amely nagyra törő célt fogalmazott meg: 2020-ig 500 millió négyzetméter összefüggő területen kell napkollektorokat építeni, ami lakosonként 1 négyzetméternyi, tetőre szerelt napkollektort jelent, és ez az érték még a világelső Izrael 0,74 négyzetméteres értékénél is magasabb. A legtöbb berendezés az ún. solar-kombi termékcsaládba tartozik, amely technikai adottságainál fogva vízmelegítésre és fűtésre egyaránt alkalmas. [40]

2007-ben Európa napkollektorainak zöme Ausztriában, Németországban és Görögországban volt, miközben Franciaországban és Spanyolországban is gyors fellendülés következett be. A spanyol erőfeszítéseknek lendületet adott, hogy 2006 márciusában egy rendelet előírta, hogy az összes új és felújított épületre napenergia-kollektorokat kell szerelni. Az Európai Napenergia Szövetség (ESTIF) becslése szerint az EU hosszú távon 1200 gigawatt napenergiával működő vízmelegítő- és fűtőkapacitás kialakítására képes, ami azt jelenti, hogy az alacsony hőfokok tekintetében a napenergia szolgáltathatja Európa fűtésre fordított energiaszükségletének legnagyobb részét. [41]

A tetőre szerepelt napkollektorok amerikai piaca eddig egyetlen piaci szegmensre koncentrált: 1995 és 2005 között 10 millió négyzetméter felülettel rendelkező, és uszodák melegvízellátását biztosító napkollektorral működő vízmelegítőt adott el. Ezen alapokra támaszkodva a napkollektoros melegítők piaca jó helyzetben van ahhoz, hogy lakóépületek vízmelegítőit és fűtési rendszereit értékesítse. [42]

Napjainkban rendelkezésre állnak azok az adatok, amelyek alapján globális előrejelzések lehetségesek. Mivel Kína kitűzte az a célt, hogy 2020-ig 300 millió négyzetméteres, vízmelegítést szolgáló napkollektoros felülettel rendelkezzen, az Európai Napenergia Szövetség (ESTIF) pedig 2020-ig 500 millió négyzetméteres cél elérésére törekszik, ez valószínűsíti, hogy az Egyesült Államok 200 millió négyzetméteres célkitűzése a fennálló adókedvezmények mellett 2020-ig tényleg elérhető. Japán jelenleg 11 millió négyzetméter vízmelegítést szolgáló, tetőn elhelyezett napkollektoros felülettel rendelkezik, és majdnem az összes fosszilis fűtőanyag-szükségletét importból fedezi, 2020-ig pedig minden nagyobb nehézség nélkül 80 millió négyzetméter napkollektoros felületre emelheti kapacitását. Ha Kína, az Egyesült Államok, Japán és az Európai Unió eléri célját, 2020-ra összesen 1080 millió négyzetméter, vízmelegítést és fűtést szolgáló napkollektor-kapacitással fognak rendelkezni. Ez azt jelenti, hogy az ezekben az országokban élő 2,4 milliárd lakosra vetítve az egy főre jutó napkollektoros kapacitás 0,45 négyzetméter személyenként jóval elmarad Izrael jelenlegi adata mögött. [43]

Ha a fejlődő világban élő 5 milliárd embernek 2020-ban fejenként átlagosan 0,1 négyzetméter (vízmelegítésre és légtér fűtésre használható) tetőre szerelhető napkollektora lesz, ez durván akkora egy főre jutó kapacitást jelent majd, mint amivel Kína vagy Törökország napjainkban rendelkezik, és 500 millió négyzetméterrel növeli meg a világ teljes

kapacitását, mely így meghaladja az 1,5 milliárd négyzetmétert. Feltételezve, hogy minden egyes négyzetméteren 0,7 kilowattnyi hőenergiát lehet termelni, a világ 2020-ra 1100 termikus gigawatt kollektor kapacitással fog rendelkezni, ami 690 széntüzelésű erőmű teljesítményének felel meg.[44]

A vízmelegítésre és légtérfűtésre használt, napenergiával működő kollektorok számának előrejelzett növekedése elevezethet néhány meglévő hőerőmű bezárásához, illetve a földgáz használatának csökkenéséhez, mivel a napenergiás vízmelegítőkkel lehet majd felcserélni az elektromos árammal, illetve földgázzal működtetett vízmelegítőket. Kínában és Indiában azonban a napenergia-kollektorok egyszerűen csökkenteni fogják az új szénfűtésű hőerőművek megépítésének szükségességét.

A napenergiával működtetett vízmelegítők és légtérfűtő-berendezések számának Európában és Kínában bekövetkező robbanásszerű növekedését gazdasági vonzerejük magyarázza. Az ipari országokban a szoláris melegvíz-termelő rendszerek költségének árammegtakarításból eredő megtérülési ideje kevesebb, mint 10 év. [45]

Mivel a tetőre szerelt fűtési rendszerek költsége csökken, valószínűsíthető, hogy más országok is csatlakoznak Izraelhez és Spanyolországhoz, és ezek az országok is kötelezővé teszik, hogy az újonnan elkészülő épületnek rendelkeznie kell tetőre szerelt vízmelegítő és légtér fűtő kollektorokkal. Ezek a berendezések napjainkban már távolról sem jelentenek múló divatot, és – a fosszilis üzemanyagok árnövekedésével párhuzamosan – gyors ütemben széles körben elfogadott energiaforrássá válnak.[46]

Igaz ugyan, hogy eddig a napsugarak közvetlen felhasználása jelentette a napenergia hasznosításának legfőbb forrását, de a világ leggyorsabban növekvő energiaforrásának mégis a napfényt elektromos árammá átalakító fotovoltaikus cellák tekinthetők. Jelenleg szerte a világban 8600 megawatt fotovoltaikus napenergia-kapacitás működik. Bár a napenergia cellák még mindig csekély jelentőségű forrásai az áramtermelésnek, teljesítményük évi 40 százalékkal nő, és így minden második évben megduplázódik. Németország 2006-ban 1150 megawatt kapacitással rendelkező fotovoltaikus cellát helyezett üzembe, és ezzel az első ország lett, amely egy esztendő leforgása alatt több mint 1 gigawatt (1000 megawatt) teljesítményt helyezett üzembe. [47]

Egészen a legutóbbi időkig a napelemek gyártása Japánra, Németországra és az Egyesült Államokra koncentrálódott, ám 2006-ban számos új piaci szereplő jelent meg ebben az iparágban: szerepelnek közöttük kínai, tajvani, fülöp-szigeti, dél-koreai és egyesült arab emirátusbeli cégek. Kína 2006-ban hagyta le az Egyesült Államokat a fotovoltaikus elemek gyártásában, míg 2007 végére valószínűleg Tajvan is maga mögött hagyja az Egyesült Államokat. Napjainkban több tucat társaság versenyez a világpiacokon ezzel is lendületet adva a kutatásba és a gyártásba történő befektetéseknek.[48]

A villamosvezetékkel még nem rendelkező területeken élő majdnem 1,6 milliárd ember számára napjainkban gyakran olcsóbb tetőről-tetőre haladva fotovoltaikus elemeket telepíteni, mint egy központi erőművet és vezetékrendszert megépítve eljuttatni az elektromosságot a potenciális fogyasztókhoz. Például az Andok hegyláncán élők számra, akik faggyúból készült gyertyát használtak világítás céljából, egy napenergia-berendezés 30 hónapig fizetett törlesztő részlete kisebb összeget jelent, mint a havonta gyertyavásárlásra elköltött összeg. [49]

 © Hung.Transl.: Dávid Bíró

Az indiai falulakók, akik még nem férnek hozzá az elektromos hálózathoz és akik petróleumlámpa használatára kényszerülnek, hasonló költségkalkulációval szembesülnek. Indiában egy otthoni napenergiás elektromosságtermelő készülék beszerelése durván 400 dollárba kerül. Az ilyen rendszerek kettő, három vagy négy készülék vagy égő ellátását tudják biztosítani, és már széles körben alkalmazzák őket az otthonokban és boltokban a szennyező és egyre költségesebbé váló petróleumlámpák helyett. Egy petróleumlámpa egy esztendő leforgása alatt közel 20 gallon petróleumot éget, ami gallononkénti 3 dolláros ár mellett 60 dollár költséget jelent lámpánként. Egy mindössze két lámpát helyettesítő fotovoltaikus világítási rendszer ára négy éven belül megtérül. [50]

Indiában a becslések szerint 1,5 milliárd petróleumlámpát használnak, és ezek az otthoni világítás mindössze 0,5 százalékát szolgáltatják, miközben az otthonok világításából származó széndioxid-kibocsátás 29 százalékát adják. Ezek a lámpák 1,3 millió hordónyi olajnak megfelelő energiát fogyasztanak naponta, és ez durván Kuvait olajtermelésének a fele. Ha ezeket a petróleumlámpákat fotovoltaikus elemekkel váltanánk fel, ez 1,5 százalékkal csökkentené a világ olajfogyasztását, és a széndioxid-kibocsátást 52 millió tonnával csökkentené. [51]

Michael Rogol és a Photon tanácsadó cég becslése szerint 2010-ig azok a teljesen integrált társaságok, amelyek a napcellák előállításának minden szakaszával foglalkoznak, olyan rendszereket fognak felszerelni, amelyek a napégette Spanyolországban egy kilowattnyi elektromosságot 12 centes költségen képesek előállítani, míg Dél-Németországban 18 centes áron. Igaz ugyan, hogy sok helyen a fotovoltaikus cellákkal termelt elektromosság ára a hagyományos módon termelt elektromosság ára alá süllyed, ebből azonban nem fog automatikusan következni a napenergiás cellákra való általános átállás. De ahogy a társaság vezérigazgatója megjegyzi, készülőben van a „nagy robbanás”. [52]

Napjainkban a napelemek értékesítése kétévente megduplázódik, és ez a növekedés valószínűleg legalább 2020-ig tart, ami azt jelenti, hogy a 2008-ban több mint 5000 megawattra becsült eladások 2020-ra elérhetik a 320000 megawattot. Ekkorra az összesített felszerelt áramfejlesztő kapacitás meghaladja az 1 millió megawattot (1000 gigawattot). Bár ez az előrejelzés becsvágyónak tűnik, valójában kiderülhet, hogy túlságosan is óvatos. Egyet azonban látni kell: ha az a majdnem 1,6 milliárd ember, aki napjainkban nem jut elektromossághoz, hozzájut az áramhoz, erre minden bizonnyal azért kerül sor, mert otthoni napelemes áramtermelő berendezéseket szerelnek fel. [53]

Amikor egy falusi lakos egy napenergiával működő áramtermelő berendezést szerez be, valójában 25 évnyi áramszolgáltatást vásárol. Mivel nincsen üzemanyagköltség, és a karbantartás kiadásai sem magasak, ezért csak a vásárláskor előre kifizetett összeg számít, ami jellemzően finanszírozást igényel. A Világbank és az ENSZ Környezetvédelmi Programja felismerte ezt, és olyan programokat készített, amelyek a helybeli hitelezőket segítik azon törekvésükben, hogy hitelezési rendszereket hozzanak létre ezen olcsó áramforrás finanszírozására. A Világbank induló hitele 50000 otthon tulajdonosának segített Bangladesben napenergiás rendszerek beszerzésében. Egy második, sokkal nagyobb hitelkeret további 200000 család számára teszi lehetővé, hogy ugyanezt megtegye. [54]

A beruházók figyelme egyre inkább a nagy, fotovoltaikus cellákkal működő erőművek felé fordul. Dél-Koreában jelenleg egy 20 megawattos létesítmény épül, és előreláthatólag 2008 végére készül el: ez lesz a világ legnagyobb naperőműve. Németországban Lipcse közelében hamarosan egy még nagyobb, 40 megawattos erőmű épül, amely a tervek szerint 2009-ben kezdi meg az áramszolgáltatást. Spanyolországban a BP Solar 278 kisebb,

napenergiával működő erőmű megépítésére adott megbízást, amelyeknek összesített kapacitása 25 megawatt lesz. A Google, az egyike azon nagyszámú társaságnak, amelyik fotovoltaikus cellákba fektetett be. A kaliforniai Mountain View városában levő központjában 1,6 megawattos, a napfény energiáját elektromossággá alakító kapacitás felszerelésére került sor. [55]

Egyre több ország, állam és tartomány tűz ki a napenergia cellákkal kapcsolatos célokat. Japán pl. 2010-ig a tervek szerint 4800 megawattnyi energiát fog nyerni fotovoltaikus cellákból, bár valószínű, hogy ezt a célt is túl fogja szárnyalni. Kalifornia állam 2017-re 3000 megawattos célt tűzött ki. Az Egyesült Államok keleti partvidékén található Maryland állam 2022-ig 1500 megawatt termelési kapacitást akar létrehozni. Kínában Shanghai városa arra törekszik, hogy 100000 háztetőn legyen napelemekkel működő áramtermelő berendezés, bár egy hatmillió háztetővel rendelkező város esetében ez csak a kezdet. A B-Terv gazdasága az előrejelzések szerint 2020-ig 1190 gigawatt fotovoltaikus napenergia-kapacitással fog rendelkezni. [56]

A napenergia hasznosításának másik fontos módja, hogy a nap sugaraival a vizet felforraljuk, és az így keletkezett gőzzel termelünk elektromosságot. A nap-hőerőművek technikáját gyakran koncentrált napenergiaként emlegetik: a napfényt automata követő rendszerrel vezérelt optikai tükrök segítségével egy zárt, vizet vagy valami másféle folyadékot tartalmazó tartályra irányítják, amelyben a hőmérséklet a gőz előállítása érdekében eléri a 398,8 Celsius fokot. Kalifornia majdnem 20 esztendeje 354 megawattos nap-hőerőmű kapacitást hozott létre, de mivel akkor olcsó fosszilis üzemanyagokkal előállított áram állt rendelkezésre, a nap-hőerőművek számára rendelkezésre álló befektetési források elapadtak. Mivel nő a fosszilis üzemanyagok ára és az éghajlatváltozással kapcsolatos aggodalmak is egyre jobban érzékelhetőek, újra érdeklődés tapasztalható a nap-hőerőművek iránt. A létesítmények új hullámához tartozik egy 64 megawattos nap-hőerőmű, amely 2007-ben készült el Nevada államban, egy hasonló erőmű építése éppen most zajlik Spanyolországban, Floridában pedig egy 300 megawattos létesítmény megépítését javasolják.[57]

A nap-hőerőművek gazdaságos üzemeltetéséhez szükséges napsütés-intenzitással rendelkező területek között kiemelkedő szerepet játszik az Egyesült Államok dél-nyugati régiója, Észak-Afrika, Európa földközi-tengeri vidékei, a Közel-Kelet, Közép-Ázsia, Pakisztán, továbbá Észak-India és Észak- és Nyugat-Kína sivatagos területei.[58]

Az az álom, hogy a Szahara hatalmas napenergia-erőforrásai szolgáltassanak áramot Európának hamarosan valósággá válhat. 2007 júniusában Algéria bejelentette terveit: 6000 megawatt szoláris energiával működtetett erőmű-kapacitást építenek ki azzal a céllal, hogy az így megtermelt áramot vezetéken Európába exportálják. 2007-ben 150 megawatt kapacitású, földgázzal, illetve napenergiával üzemeltetett hibriderőmű építését kezdték el, amely éjszaka teljes egészében földgázzal működik. Ez az erőmű az ország fővárosától, Algírtől 260 mérföldre délre, Hassi R'mel közelében található. [59]

Az algériai kormány tudatában van annak a fájdalmas igazságnak, hogy az olaj- és földgázexport nem fog örökké tartani, és ezért létrehozta a New Energy Algeria nevű társaságot, amelynek az a feladata, hogy irányítsa az ország napenergia készleteinek kiaknázását és exportját. A társaság ügyvezető igazgatója, Tewfik Hasni elmondja: „Nap-hőerőmű építési potenciálunk négyszerese a világ energiafogyasztásának." A Szaharában található nap-hőerőműveket Európával összekötő tenger alatti kábel-összeköttetés létrehozását 2010-2012-re tervezik. [60]

 © Hung.Transl.: Dávid Bíró

A napos éghajlatú területeken épített nap-hőerőművek nagy vonzereje, hogy a megtermelt energia napközben éri el a csúcsértéket, amikor a légkondicionálásból és személyes energiafogyasztásból adódó energiaszükséglet is csúcsértéket mutat. Az Amerikai Napenergia Társaság (ASES) tanulmánya arra a következtetésre jut, hogy az Egyesült Államok napsütésben gazdag dél-nyugati része, az áramtermelés szempontjából kedvezőtlenebb területektől is eltekintve, 7000 gigawatt elektromosság megtermeléséhez elegendő napenergia-potenciállal rendelkezik, ami durván hétszerese a jelenlegi, összes energiaforrásból termelt, teljes amerikai energiakapacitásnak. Az Amerikai Napenergia Társaság (ASES) következtetése szerint ebből a napenergia-potenciálból 2030-ig 80 gigawattot lehet majd hasznosítani, feltéve, hogy a napenergiás létesítményekbe eszközölt befektetéseket támogató 30 százalékos adókedvezmény fennmarad, továbbá, hogy a kibocsátatott széndioxid tonnánkénti ára 35 dollárra emelkedik.[61]

A Greenpeace és az ESTIF egy egész világot érintő tervet vázolt fel 600000 megawatt szoláris hőerőmű kapacitás kiépítésére 2040-ig. Mi egy közvetlenebb, 2020-ig megvalósítható 200000 megawattos célt javasolunk, amelyet – ahogy az éghajlatváltozással kapcsolatos aggodalmak egyre erősebbek lesznek – természetesen túl is lehet szárnyalni. [62]

A Föld mélyéből származó energia

A világ energetikai szakemberi között széles körökben ismert, hogy a Földet óránként annyi napenergia éri, amivel egy évig lehetne működtetni a teljes gazdaságot. Azt viszont csak kevesen tudják, hogy a Föld kérge 50000-szer több energiát tartalmaz, mint a világ összes kőolaj- és földgáztartalékai összesen. Noha ez az energiaforrás bőségesen áll rendelkezésre, a mindössze 9300 megawatt geotermikus kapacitást hasznosítanak a világban. [63]

Részben az olaj, a földgáz és a szénbányászat dominanciája miatt, amely olcsó üzemanyagot bocsátott rendelkezésre azáltal, hogy figyelmen kívül hagyta a fosszilis üzemanyagok elégetésének közvetett költségeit, a Föld geotermikus energiaforrásaiba viszonylag kicsi összegeket fektettek be. Az utolsó egy évtizedben a geotermikus energia növekedési üteme évi 3 százalék volt. A világ geotermikus energiakapacitásainak fele az Egyesült Államokban és a Fülöp-szigeteken található. A maradék geotermikus erőforrások majdnem teljes egészén – Mexikó, Indonézia, Olaszország és Japán osztozik. Napjainkban összesen mintegy 24 ország alakít át geotermikus energiát elektromossággá. Az élen a Fülöp-szigetek és El Salvador áll: az előbbi ország áramszükségletének 25 százalékát nyerik geotermikus energiából, míg az utóbbi ország esetében ez az arány 22 százalékos.[64]

Ezen felül a becslések szerint 100000 megawatt geotermikus energiát, tehát az elektromossággá átalakított geotermikus energia mintegy tízszeresét közvetlenül, tehát elektromossággá alakítás nélkül, hasznosítanak otthonok és melegházak fűtésére, illetve ipari hőként. Ez a hasznosítási mód magában foglalja pl. a Japánban található forró vizes fürdőket, az otthonok fűtését Izlandon és a melegházak fűtését Oroszországban.[65]

Az egyesült államokbeli Massachusettsi Műszaki Egyetem (MIT) 13 tudósból és mérnökből álló, interdiszciplináris kutatócsoportja 2006-ban felmérte az Egyesült Államokban található geotermikus energia elektromosságtermelő potenciálját. A legújabb technikákra támaszkodva, beleértve azokat is, amelyeket az olaj- és földgáz-társaságok alkalmaznak a nagyteljesítményű kőolajbányászat során, a kutatócsoport becslése szerint az Egyesült Államokban a magas hatékonyságú geotermikus rendszerekkel 2050-ig 100000 megawattnyi elektromos áram termelési kapacitást lehetne kialakítani, amely 250 széntüzelésű erőmű kapacitásának felel meg. Annak érdekében, hogy ezt a lehetőséget teljes

egészében ki lehessen aknázni a MIT kutatócsoportjának becslése szerint a most következő években 1 milliárd dollárt kellene befektetni a geotermikus energiák kutatásába, ami körülbelül 1 széntüzelésű erőmű ára.[66]

De enélkül a kutatásokra vonatkozó vállalás nélkül is 2007 elején mintegy 61 geotermikus projekt volt vagy megvalósítási, vagy tervezési fázisban. Ha az Egyesült Államok képes 100000 megawatt geotermikus kapacitást kifejleszteni, akkor joggal tehetjük fel azt a kérdést, hogy a többi ország, amelyek közül számos sokkal nagyobb geotermikus potenciállal rendelkezik, mekkora geotermikus kapacitást tudna kifejleszteni ezekkel a modern módszerekkel. Egy évtizede felmérés készült Japánról, amely szerint az ország 69000 megawattnyi elektromosság termelő kapacitást tudna kifejleszteni. A korszerű geotermikus módszerekkel ez a kapacitás könnyedén megduplázható, és elérhetné 140000 megawattos értéket.[67]

Indonéziában, ahol 500 tűzhányó van, és közülük 128 még működő vulkán, kétségkívül sokkal nagyobb geotermikus potenciál áll rendelkezésre, mint Japánban. A nemzet teljes elektromos energia igényét olcsó, könnyen kiaknázható geotermikus energiából fedezhetné. Mivel az ország olajtermelése csökken, Indonézia abban a szerencsés helyzetben van, hogy bőségesen rendelkezésére áll egy soha ki nem fogyó energiaforrás.[68]

A geotermikus energia képessége arra, hogy elektromos energiát szolgáltasson, hogy az otthonok fűtésére használják, továbbá, hogy ipari hőt bocsásson rendelkezésre, óriásinak mondható. A geotermikus energiában gazdag országok között megtalálhatjuk a Csendes-óceán peremén lévő ún. tűzgyűrű-öv országait ideértve Chilét, Perut, Kolumbiát, Mexikót, az Egyesült Államokat, Kanadát, Oroszországot, Kínát, Japánt, a Fülöp-szigeteket, Indonéziát és Ausztráliát. További geotermikus energiában gazdag országok találhatók az afrikai Nagy Hasadék-völgy mentén, pl. Kenya és Tanzánia, illetve a Földközi-tenger keleti részében.[69]

A geotermikus hő közvetlen hasznosításában Izland és Franciaország vezet. Izland az ország épületeinek majdnem 90 százalékát geotermikus energiával fűti, és ez azt jelenti, hogy szinte teljesen megszűnt a szén otthonok fűtésére történő felhasználása. Izland teljes energiafogyasztásának jóval több mint egyharmadát a geotermikus energiából nyeri. A hetvenes évek két kőolajár-robbanását követően Franciaországban körülbelül 70 geotermikus energiával működő fűtőlétesítményt hoztak létre, amely a becslések szerint 200000 otthonnak szolgáltat mind hőt, mind forró vizet. Az Egyesült Államokban egyes otthonokat közvetlenül geotermikus hővel fűtenek a Nevada államban található Reno városában, illetve Oregon állam Klamath Falls nevű városában. Vannak még más országok is, amelyek kiterjedt geotermikus energiával működtetett távhő-rendszerekkel rendelkeznek, és közöttük megemlíthetjük Kínát, Japánt és Törökországot.[70]

A geotermikus hő ideális az északabbra fekvő országok melegházainak fűtésére. Oroszország, Magyarország, Izland és az Egyesült Államok is, megtalálható azon nagyszámú ország között, amelyek télen a geotermikus energiát felhasználva termelnek friss zöldségeket. Mivel az olajárak emelkednek, és ez megnöveli a primőr növények szállítási költségeit, a zöldségtermesztésnek ez a módszere minden bizonnyal sokkal gyakoribbá válik az elkövetkező években.[71]

Az akvakultúra céljából geotermikus energiát hasznosító 16 ország között van Kína. Izrael és az Egyesült Államok. Kaliforniában például 15 halfarm évente 10 millió font (4,5 millió kilogramm) tilápiát, csíkos sügért és törpeharcsát tenyészt a föld mélyéből feltörő melegvizek segítségével.[72]

 © Hung.Transl.: Dávid Bíró

Gyorsan nő azon országok száma, amelyek a geotermikus energiát elektromosság előállítására és hő nyerésére egyaránt felhasználják. A felhasználási célok is egyre szélesebb skálán mozognak. Például Románia a geotermikus energiát távfűtésre, melegházak fűtésére, továbbá lakások és gyárak melegvízellátásának biztosítására használja.[73]

A föld mélyéből feltörő termálvizet fürdőkben és uszodákban is hasznosítják. Japánnak 2800 gyógyfürdője, 5500 nyilvános fürdője, 15600 forró termálvizet hasznosító szállodája és fogadója van. Izland (a legtöbb esetben egész évben nyitva tartó medencékkel) mintegy 100 nyilvános uszodában hasznosítja a termálvizet. Magyarországon 1200 uszodát fűtenek geotermikus energiával.[74]

Ha a csendes-óceáni „tűzgyűrű" négy legnépesebb országában, az összesen majdnem 2 milliárd embert számláló Egyesült Államokban, Japánban, Kínában és Indonéziában, a geotermikus erőforrások fejlesztését komoly befektetésekkel támogatják, akkor minden esély megvan arra, hogy a geotermikus energia a világ elektromos áram ellátásának egyik legfontosabb forrásává váljon. Mivel csak az Egyesült Államok és Japán 240000 megawattos potenciállal rendelkezik, könnyű elképzelni egy olyan világot, amelyben 2020-ig 200000 megawatt geotermikus energiából termelt elektromosságot állítanak elő.[75]

A növényi forrásokból származó energia

Ahogy az olaj- és földgázforrások kimerülnek, a világ figyelme a növényalapú energiaforrások felé fordul. Ezek magukban foglalják az erdészet és cukoripar melléktermékeit, a városi hulladékot, az állattartás hulladékát, az energiafüveket, a betakarításból visszamaradó hulladékokat, a városi fák hulladékát és a kerti hulladékot, hisz ezek mindegyikét fel lehet használni áramtermelésre, fűtésre vagy gépkocsi üzemanyaggyártásra.

Az erdészeti termékek területén, ideértve a fűrésztelepeket és a papírgyárakat is, már régóta hasznosítják a hulladékot elektromos áram termelésére. Amerikai vállalatok a kapcsolt energiatermelésre támaszkodva az erdészeti termékek elégetésével saját felhasználásra ipari hőt állítanak elő, illetve kereskedelmi céllal, a helyi közműtársaságok számára értékesített elektromosságot is termelnek. A 10000 wattos amerikai, növényalapú elektromosság termelés zöme erdészeti hulladékok elégetéséből származik.[76]

Az erdei hulladékot széles körben alkalmazzák a kapcsolt energiatermelés területén, amelynek során a termelt hőt általában távfűtésre használják. Svédországban a lakó- és kereskedelmi épületek majdnem felét távfűtési rendszerek látják el energiával. Még nem is olyan régen, 1980-ban, az ezen rendszerekben használt hő 90 százaléka importált olajból származott, de 2005-re ezt nagyrészt felváltotta a fatörmelék, a kommunális hulladék és a lignit.[77]

Az Egyesült Államokban a Minnesota állambeli, majdnem 300000 lakosú St. Paul városában 20 éve kezdték el a kiépíteni a távfűtőrendszert. Egy kapcsolt energiatermelésű, hőenergiát és villamosságot előállító erőművet építettek, amely a város parkjaiból származó fahulladékot, ipari fahulladékot és egyéb forrásból származó faanyagot hasznosítja. Ez a kapcsolt energiatermelés elve alapján működő erőmű évente 250000 tonna vagy még ennél is több hulladékot használ fel évente, és napjainkban már a belváros területének 80 százalékát, másképp kifejezve 1 négyzetmérföldnél (2,58 négyzetkilométernél) nagyobb lakó- és kereskedelmi területet lát el hővel. A fahulladékra történő átállás nagymértékben kiváltja a

 © Hung.Transl.: Dávid Bíró

szénfelhasználást, ezzel párhuzamosan évi 76000 tonnával csökkenti a széndioxid-kibocsátást, a hulladékfa elszállításának kérdését is megoldja, és fenntartható hő- és elektromosság-termelést biztosít.[78]

A cukoripar nemrég kezdte el a cukornádhulladék eltüzelését annak érdekében, hogy kapcsolt energiatermelésű erőművekben hőt és villamos energiát tudjon előállítani. Ez a tevékenység Brazíliában nagy lendületet kapott, amikor az etanolt előállító üzemek felismerték, hogy a cukorszirup kivonása után visszamaradó rostos anyag, a bagasse elégetésével egyszerre lehet a fermentációs folyamatokhoz szükséges hőt előállítani, továbbá a helyi közművállatok számára értékesíthető elektromosságot termelni. Ez a brazil etanol-előállító iparban jól bevált módszer napjainkban gyorsan terjed a többi ország cukorgyáraiban, amelyek a világ cukornádtermelésének fennmaradó 80 százalékát adják. [79]

A városokban az újra feldolgozható anyagok kiemelése után visszamaradó szemetet el lehet égetni hő és elektromos energia előállítása céljából. Európában a hulladékból hőt előállító erőművek 20 millió fogyasztót látnak el hővel. Európában a 65 hulladékégető erőművel rendelkező Németország, továbbá Franciaország jár az élen. Az Egyesült Államokban 89 hulladékégető erőmű 6 millió fogyasztó számára 20 millió szemetet alakít át villamos energiává.[80]

Most hogy az amerikai szarvasmarha és baromfitermelés nagy létesítményekben koncentrálódik, az állati hulladék anaerob emésztőkben történő feldolgozása metán (földgáz) előállítása céljából gyorsan fejlődik. Az AES, a világ egyik legnagyobb elektromosság termelő vállalata, az állati hulladékból előállított metán gyártásából üzleti tevékenységet hozott létre. Az AES bioemésztők felhasználásával szerződést köt a gazdákkal az állati hulladék feldolgozására: metánt és tápanyagokban gazdag szilárd hulladékot állítanak elő, és ez utóbbit a mezőgazdák trágyaként alkalmazzák a földjeiken. A bioemésztőkben keletkező metánt hő és áram előállítása céljából el lehet égetni.[81]

A vállalatok és közműtársaságok a szemétlerakókban lerakott organikus szemét bomlásából keletkező metánt is hasznosítják annak érdekében, hogy kapcsolt energiatermelésű erőművekben ipari hőt és/vagy elektromosságot termeljenek. A Georgia államban Atlanta közelében található Interface, a világ legnagyobb ipari szőnyeg gyártója, meggyőzte a város vezetését, hogy fektessen be 3 millió dollárt azzal a céllal, hogy a helyi szemétlerakóból metánt lehessen kinyerni, illetve ezt egy 9 mérföld hosszúságú csővezetéken el lehessen juttatni az Interface gyárába. A vezetéken szállított és a világpiaci árnál 30 százalékkal olcsóbb metán a gyár igényeinek 20 százalékát biztosítja. A szemétlerakó az előrejelzések szerint 40 évig szolgáltat metánt, és ez az indító 3 millió dolláros befektetéshez képest 35 millió dollár árbevételt biztosít a városnak. Ez a létesítmény csökkenti az Interface működési költségeit, és ez a társaság üvegházhatású gáz kibocsátásának egyenlegében csökkentő tényező, ami lehetővé teszi a gyárnak, hogy működésének hatása az éghajlatra semleges legyen.[82]

A mezőgazdasági termékekből gépjármű-üzemanyagot is elő lehet állítani, ideérve mind az etanolt, mind a biodízelt. 2007-ben a világ 13,1 milliárd gallon etanol üzemanyagot és 2,3 milliárd gallon biodízelt állított elő. Az etanol fele az Egyesült Államokból származott, egyharmada Brazíliából, míg a fennmaradó mennyiség egy tucat más országból, melyek között Kína és Kanada állt az első helyen. A biodízel majdnem egynegyedét Németországban állították elő, a többi jelentős termelő pedig az Egyesült Államok, Franciaország és Olaszország volt.[83]

 © Hung.Transl.: Dávid Bíró

Az Egyesült Államok, amely 2005-ben hagyta le Brazíliát az etanol termelésben, az etanol termelés nyersanyagaként nagymértékben a kukoricára támaszkodik. Mivel az amerikai etanol termelés 2007 és 2008 vége között majdnem megkétszereződik, az ország etanol termelése 13 milliárd gallonra emelkedik. Ez már valószínűleg meghaladja azt a gabonamennyiséget, amelyet üzemanyaggá lehet alakítani anélkül, hogy a világ élelmiszerárai ne emelkedjenek elfogadhatatlanul magas szintre. Ha pedig a cukornád alapú etanol termelés Brazíliában tovább növekszik, ez azt jelenti, hogy a megmaradt Amazonas-medence őserdőire még nagyobb nyomás fog nehezedni.[84]

2007 közepe táján az etanolba és biodízelbe történő befektetések növekedésének lendülete lelassult, mivel mind a bio-etanol gyárak, mind a biodízel-előállító üzemek alapanyagárai megemelkedtek, és az égbe szökő gabonaárak riadóztatták a fogyasztókat. A biodízel hasznosításának területén becsvágyó célokat kitűző, de olajrepce-termelésben kicsi növekedési potenciállal rendelkező Európában, biodízelelőállítók a Malajziából és Indonéziából származó pálmaolaj felé fordulnak; a pálmaültetvények létrehozása érdekében történő erdőirtás szerte a világban aggodalmakat kelt.[85]

Jelenleg olyan hatékony technikák kialakítása folyik, amelyekkel a magas cellulóz tartalmú anyagokat, pl. az energiafüvet, faszilánkot, búzaszalmát vagy kukoricaszárat etanollá lehet átalakítani. Az energiafű és a hibrid nyárfa csökkent értékű földeken viszonylag magas etanolhozamot biztosít, de valószínűleg még egy évtizednek kell eltelnie, míg a cellulóz alapú metanol a kukorica alapú etanolhoz viszonyítva versenyképes lesz. [86]

Az Amerikai Napenergia Társaság (ASES) elemzése szerint a cellulóz tartalmú növények villamosság előállítása céljából történő elégetése sokkal hatékonyabb, mintha ezen növényekből etanolt készítenének. A kérdés az, hogy a növényi anyagok milyen mértékben tudnának hozzájárulni a világ energiaellátásához. Az ASES becslése szerint az Egyesült Államok 110 gigawatt elektromos energiát tudna előállítani olyan növények elégetéséből, mint pl. az energiafű vagy a gyors növésű fák, ami a jelenlegi szint mintegy tízszerese. Ez az előrejelzett növekedés azonban feltételezi, hogy a cellulóz tartalmú növények termesztésének növekedését elsősorban elektromosság előállítására és nem etanol termelésére használnák. Becslésünk szerint a növényi anyagok elektromos áram előállítására történő felhasználása 2020-ban 200 gigawattal lenne képes hozzájárulni a világ teljes áramtermelési kapacitásához.[87]

Vízi erőművek, árapály- és hullám-erőművek

A világ áramtermelésének 16 százaléka vízi erőművekből származik, és a legtöbb ilyen erőmű nagy duzzasztógátakkal működik. Néhány ország, mint pl. Brazília és a Kongói Demokratikus Köztársaság áramellátásának zömét vízi erőművek szolgáltatják. A 20. század utolsó harmada volt a duzzasztógátak építésének fénykora, de később ez a tevékenység lelassult, mivel a gátépítésre alkalmas helyek száma megcsappant és ellenállás alakult ki a gátépítéssel szemben, mert ez a lakosság áttelepítésével és termékeny területek elárasztásával járt.[88]

Kisebb erőműveket azonban napjainkban is építenek. Kína vidéki területein épített kisméretű gátak összesített áramtermelő kapacitása 2006-ban 6000 megawatt volt. Sok olyan falu van Kínában, ahol egy kicsi erőmű a villamos energia egyetlen forrása. Igaz ugyan, hogy a kisméretű erőművek területén Kína vezet, de mivel gazdasági okok miatt egyre kedvezőbb megújuló energiából áramot termelni, mint fosszilis üzemanyagból, sok más ország is épít ilyen létesítményeket. Egyre növekszik a duzzasztógát nélkül működő, folyam sodrában elhelyezett turbinák iránti érdeklődés is, amelyek kevésbé bolygatják meg a környezetet.[89]

Az első nagyméretű árapály-erőművet, a La Rance gátat, amely 240 megawatt áramtermelési kapacitással rendelkezik, 40 éve építették Franciaországban, és még napjainkban is üzemel. Az utóbbi években gyorsan nőtt az érdeklődés az árapály-erőművek iránt. Dél-Korea az ország nyugati partvidékén egy 254 megawattos erőművet épít. A projekt 2009-re készül el, és annyi áramot fog termelni, amennyi elég lesz a közelben található Ansan városában élő félmillió ember áramellátásához. Egy másik helyen, 30 mérfölddel északabbra a mérnökök Inchon városa mellett egy 812 megawattos létesítmény tervein dolgoznak.[90]

Ettől a területtől nem messze Kína egy 300 megawattos árapály-erőművet tervez az Észak-Koreához közel lévő Jalu folyó torkolatában. Új-Zéland az ország északi partvidékén található Kaipara kikötőben egy 200 megawattos árapály-erőművet tervez.[91]

Számos országban, köztük Indiában, Nagy-Britanniában és Oroszországban gigantikus méretű projektek megvalósítását fontolgatják. India az ország északnyugati tengerpartján lévő Khambhat-öböl bejáratában egy 39 mérföld hosszú és 7400 megawattos áramtermelő kapacitású gát megépítését tervezi. Az Egyesült Királyságban számos politikai vezető sürgeti egy 8600 megawatt kapacitású árapály-erőmű megépítését az ország dél-nyugati partján lévő Severn folyó tölcsértorkolatában. Az orosz tervezők is 10000 megawatt kapacitású árapály-erőművekről beszélnek. Az egyik ilyen létesítmény az ország keleti partvidékén, az Ohotszki-tengeren épülne fel, míg a másikat Oroszország észak-nyugati részén a Fehér-tenger partján, Finnország közelében hoznák létre.[92]

Az Egyesült Államokban kisebb árapály-erőművek létrehozása élvez elsőbbséget. A Szövetségi Energiaszabályozási Bizottság előzetes engedélyt adott ki a San Francisco-öbölben található Pugat Sound-ban és a New York-i East Riveren megépítendő létesítményekre. A San Franciso-öbölben létrejövő erőmű 40 megawatt vagy ennél nagyobb áramtermelő kapacitással rendelkezik majd. E két tervezett létesítményen kívül harmincnyolc, az ország keleti és nyugati partján lévő államok által tervbe vett erőmű engedélyezési kérelmének elbírálása van folyamatban.[93]

Bár a hullám-erőművekre építő energiatermelés az árapály-erőművekhez képest néhány évvel lemaradt, napjainkban a mérnökök és befektetők érdeklődését egyaránt felkelti. Az Egyesült Államokban az észak-kaliforniai PG&E közműtársaság tervet nyújtott be arra vonatkozóan, hogy az állam északi részében a partok közelében 40 megawatt hullám-erőművi kapacitást hoz létre. Az amerikai olajipari óriás, a Chevron egy a közelben megépítendő 60 megawattos hullám-erőmű megépítésére kért engedélyt. [94]

Anglia Dél-Nyugati Régiójának Fejlesztési Ügynöksége tendert írt ki arra, hogy a résztvevő cégek Cornwall partjainak közelében, a *Wave Hub* névre hallgató hullámenergetikai projekt keretében teszteljék a technológiai megoldásaikat. A part közelében elhelyezett berendezések és az Egyesült Királyság áramhálózata közötti kábelösszeköttetést a Fejlesztési Ügynökség fogja rendelkezésre bocsájtani 20 megawattos kapacitásig. Írország rendelkezik a legambiciózusabb hullámenergetikai célkitűzéssel: 2020-ig 500 megawattnyi hullámenergiát szeretne kiaknázni, ami elég ahhoz, hogy az ország áramellátásnak 7 százalékát adja.[95]

Becsléseink szerint a 2006-ban a világon működő 850 gigawatt (850000 megawatt) vízi erőművi kapacitás 2020-ra 1350 gigawattra emelkedhet. Kína hivatalos előrejelzése szerint az újonnan létrejövő kapacitás 270 gigawatt lesz, amelynek legnagyobb része az ország dél-nyugati részén épülő nagyméretű duzzasztókból fog származni. Az általunk előrejelzett kapacitásnövekedés fennmaradó 230 gigawattját a jelenleg szerte Brazíliában és

Törökországban épülő nagy méretű gátak, nagyszámú kisméretű vízi erőmű, az egyre nagyobb számban épülő árapály-erőművek (ezek közül néhány több gigawatt nagyságrendben termeli az energiát) és számos kisebb hullámerőmű fogja szolgáltatni. Ha az árapály- és hullámerőművek iránti érdeklődés tovább nő, akkor könnyen megtörténhet, hogy a vízi erőművekből, továbbá az árapály- és hullámerőművekből származó, 2020-ig újonnan megépülő kapacitás meghaladja a B-Terv teljesüléséhez szükséges 500 gigawattos értéket.[96]

A világ energiagazdasága 2020-ban

A fosszilis üzemanyagoktól való megszabadulás a villamos áram termelés területén kezdődik: 5153 gigawatt újonnan létrejövő, több mint felerészt szélenergiából származó, megújuló energiakapacitás 2020-ig történő kialakítása jócskán elég lenne a villamos energia előállítására jelenleg használt összes szén és olaj, valamint a földgáz 70 százalékának felváltására (lásd 12-1. Táblázatot). 2020-ig a termikus energiatermelés 1530 gigawattal bővül, és ez csökkenteni fogja az épületek fűtésére és melegvízellátásra felhasznált olaj- és földgázfogyasztást. A termikus energia kapacitás növekedésének mintegy kétharmada vízmelegítésre és légtérfűtésre használt, tetőre szerelt napkollektorokból származik majd.[97]

Ha áttekintjük azokat a nagyléptékű változásokat, amelyek 2006-tól 2020-ig elvezetnek a B-Terv energiagazdaságához, láthatjuk, hogy a fosszilis üzemanyagok segítségével előállított energia mennyisége 90 százalékkal csökken. Ezt a csökkenést azonban több mint ellensúlyozza a megújuló energiaforrások segítségével előállított villamos energia több mint ötszörös növekedése. A szállítás területén a fosszilis energiahordozók által szolgáltatott energia felhasználása mintegy 70 százalékkal csökken. Ez a csökkenés nemcsak a részben elektromos árammal meghajtott hibrid gépjárművekre történő átállásból származik, hanem a rendkívül hatékony, hálózatról feltölthető gépkocsikból is, amelyek túlnyomó részben megújuló erőforrásokkal termelt elektromossággal működnek. A csökkenés másik forrása pedig a dízelmeghajtású vonatoknál sokkal korszerűbb, elektromossággal meghajtott vonatokra történő átállásból fakad.[98]

A felvázolt energiastruktúrával számtalan közvetett energia megtakarítás áll szoros kapcsolatban. Amikor például a szén fokozatosan megszűnik mint energiaforrás, akkor már nincs szükség arra az óriási mennyiségű energiára, amellyel a szenet kibányásszák, felszínre hozzák és elszállítják–jellemzően több száz mérföldre lévő hőerőművekbe. Az amerikai szállítás 42 százalékát a szén dízelmeghajtású mozdonyokon történő mozgatása teszi ki.[99]

Az új gazdaság sokkal kevésbé fog támaszkodni a belső égésű motorokra és sokkal nagyobb mértékben a szél, a nap és a Föld kérgének energiájára. Az új gazdaságban pl. a gépkocsik energiaforrása nagymértékben a szélenergia lesz.

Az elektromosságnak sokkal nagyobb szerepe lesz az új energiagazdaságban. 2020-ban nagyrészt a benzin helyére lépve az elektromosság lesz a gépkocsik legfontosabb energiaforrása. A vasutak esetében a dízelolajat fogja helyettesíteni. Az új gazdaságban sok épület összes funkcióját áram működteti majd: az épületeket árammal fogják fűteni, hűteni és megvilágítani, de a felhasznált áram teljes egészében széndioxid-kibocsátás nélkül előállított elektromosságból fog származni.

 © Hung.Transl.: Dávid Bíró

12–1. Táblázat: *Világ megújuló energiaforrásai 2006-ban és a B-Terv célkitűzései szerint 2020-ban*

Forrás	2006	2020-as cél
Áram termelési kapacitás (elektromos gigawattban)		
Szélenergia	74	3000
Tetőre szerelt napelem-rendszerek	9	1090
Napenergia-erőművek	0	100
Nap-hőerőművek	0	200
Geotermikus hőerőművek	9	200
Biomassza	45	200
Vízierőművek	850	1350
Összesen	987	6140
Termikus energia kapacitás (termikus gigawattban)		
Tetőre szerelt napkollektor vízmelegítésre és légtér fűtésre	100	1100
Geotermikus hő hasznosítása	100	500
Biomassza	220	350
Összesen	420	1950

Forrás: lásd 97. lábjegyzet

Éppen úgy, ahogy fejlődés zajlik le a megújuló energiák hasznosításában, éppen úgy fejlődnek azok a technikák, amelyek egy új, magas színvonalú elektromos hálózathoz vezetnek el, egy olyan hálózathoz, amely korszerű mérőket fog alkalmazni nemcsak az elektromosság áramlásának folyamatos nyomonkövetésére, hanem a háztartásokon belüli különféle fogyasztástípusok mérésére is. A fejlett hálózat pl. lehetővé teszi a fogyasztó számára, hogy egy mosogatógépet vagy a csúcsidőben üzemeltessen, és 9 centet fizessen egy kilowattóráért vagy hajnali háromkor kilowattóránként 5 centes áron. Ha biztosítjuk a fogyasztók részére ezt a választási lehetőséget, akkor csökken a villanyszámlájuk és ez a közüzemi társaságoknak is kedvező, mert kisebb mennyiségű áramtermelő kapacitásra lesz szükségük.[100]

Míg a fosszilis üzemanyagok az energiagazdálkodás globalizálódását mozdították elő, a megújuló energiaforrásokra való átállás a helyi szintre helyezi át a hangsúlyt. Arra számítunk, hogy az energiagazdálkodásban tapasztalható átmenetnek nagyrészt az éghajlatváltozással kapcsolatos egyre növekvő aggodalmak, az olajárak növekedése, továbbá az adórendszer (a fosszilis üzemanyagok elégetésének közvetett költségeit tükröző) átalakulása ad lendületet. Reménnyel tölthet el bennünket, hogy napjainkban rendelkezésre állnak azok a technológiák, amelyekkel egy új energia gazdaságot építhetünk fel, egy olyan gazdaságot, amelyik nem teszi tönkre az éghajlatot, nem szennyezi a levegőt, és amely addig képes fennmaradni, ameddig a Nap. Napjainkban már nem az a kérdés, hogy képesek vagyunk-e egyáltalán éghajlatot stabilizáló energiagazdaságot létrehozni, hanem az, hogy képesek vagyunk-e ezt még azelőtt megtenni, hogy az éghajlatváltozás kezelhetetlen mértékben elszabadul.

© Hung.Transl.: Dávid Bíró

III.

EGY ÚJ IZGALMAS LEHETŐSÉG

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

13

A nagy mozgósítás

Sok dolgot nem tudunk a jövőről. Egyet viszont tudunk: az, ahogy eddig mentek a dolgok, nem tartható fenn már sokáig. A nagyszabású változás elkerülhetetlen. Vajon abból ered-e majd a változás, hogy gyors lépéseket teszünk a gazdaság átalakítása felé, vagy abból, hogy elmulasztjuk a cselekvést és megkezdődik a civilizáció felbomlása?

A civilizáció megmentéséhez óriási nagyságú mozgósításra lesz szükség, és ennek olyan gyorsasággal kell megtörténnie, mintha háborúban állnánk. A legmegfelelőbb párhuzam az Egyesült Államok késve lezajlott mozgósítása lehet a II. világháború idején. De a történelem eme fejezetével ellentétben, amikor egyetlen ország teljes egészében átalakította a gazdaságát, a B-Terv globális méretekben követeli meg a határozott fellépést.

A klímavédelem kérdésben a hivatalos fórumok figyelme arra irányul, hogy a Kiotói Jegyzőkönyv lejárta utáni időszakra is szülessen meg egyezmény, amely csökkenti a szén-dioxid kibocsátást. Egy ilyen új egyezmény létrehozása azonban sok évet vesz igénybe. Nekünk viszont most kell cselekednünk. Egyszerűen nincs már arra idő, hogy egy újabb nemzetközi egyezmény létrehozása céljából éveken keresztül tárgyaljunk, majd további éveket szánjunk a ratifikálásának.

Eljött annak az ideje, hogy az egyes országok egyedül ragadják magukhoz a kezdeményezést. Helen Clark új-zélandi miniszterelnök asszony utat mutat a világnak. 2007 végén bejelentette: Új-Zéland elektromos áram termelésében a megújuló energiák, nagyrészt a vízenergia és geotermikus energia, részaránya a jelenlegi 70 százalékról 2025-ig 90 százalékra fog emelkedni. Az ország azt tervezi, hogy az egy főre jutó, szállításból eredő szén-dioxid kibocsátást 2040-ig 50 százalékkal csökkenti. Ezen felül Új-Zéland azt tervezi, hogy az ország erdővel borított területeit 2020-ig 250000 hektárnyi erdővel növeli és ezzel évente mintegy 1 millió tonna szén-dioxidot köt meg.[1]

A globális felmelegedés elemzése, a gazdaságot támogató ökológiai rendszerek gyorsuló romlása és Kína jövőben várható erőforrás felhasználása jelzi számunkra, hogy a nyugati gazdasági modell, azaz a fosszilis üzemanyagokra épített, gépkocsikat középpontba állító és pazarló fogyasztásra építő gazdaság, nem fog már sokáig tartani. Új gazdaságot kell létrehoznunk, egy olyan rendszert, amely a megújuló energiaforrásokra épít, diverzifikált szállítási rendszerekkel rendelkezik és arra törekszik, hogy minden anyag vagy többször felhasználható, vagy újrahasznosítható legyen.

Valamilyen részletességgel le tudjuk írni ezt a gazdaságot. A kérdés az, hogy a jelenlegi helyzetünkből hogyan jutunk el az új gazdaságba még azelőtt, hogy kifogyna az időnk. Képesek leszünk-e eljutni a szén-dioxid kibocsátás csökkentését lehetővé tévő politikai fordulópontokhoz még azelőtt, hogy olyan ökológiai fordulópontok következnének be, amelyen túl például a Himalája gleccsereinek elolvadása visszafordíthatatlanná válik. Képesek leszünk-e megállítani az Amazonas erdőinek kiirtását még azelőtt, hogy a terület kiszárad, teljesen védtelenné válik a tüzekkel szemben és kietlen pusztasággá válik.

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

Mi történne akkor, ha például három év múlva a tudósok bejelentenék, hogy túl sokáig vártunk a szén-dioxid csökkentéssel, és a Grönlandot fedő jégpáncél olvadása visszafordíthatatlanná vált? Milyen hatással lenne ránk, ha rádöbbennénk, hogy mi vagyunk a felelősek a bekövetkező 7 méteres tengerszint emelkedéséért és több száz millió környezeti menekültért. Egy ilyen felismerés, hogyan befolyásolná énképünket és azt, hogy mit gondolunk magunkról.[2]

Egy ilyen felismerés a társadalmak nemzedéki vonalak mentén bekövetkező széttöredezéséhez vezethet, éppúgy ahogy a társadalmak faji, vallási és etnikai vonalak mentén megosztottak. Mit válaszolunk majd gyermekeinknek, ha felteszik nekünk a kérdést: „Hogy lehetséges, hogy ilyen helyzetbe hoztatok minket?" Hogy lehetséges, hogy ezt a felfordulást hagyjátok örökül nekünk? Mostanság ilyen kérdésekről kell elgondolkodnunk, mivel ha elmulasztjuk a kellően gyors cselekvést, pontosan ezeket teszik majd fel nekünk.

Már korábban láttuk, hogy az a vállalati számviteli rendszer, amely a kimutatásokban nem vette figyelembe a költségeket, az egyik legnagyobb amerikai társaság, az Enron csődjéhez vezetett. Azzal a sajnálatos helyzettel szembesülünk, hogy az egész bolygónkra kiterjedő gazdasági számviteli rendszerünk, amely nem veszi figyelembe a költségeket, még súlyosabb következményekkel járhat.

Ahhoz hogy a fenntarthatósággal összhangban álló globális gazdasági rendszert hozhassunk létre tisztességes piacra van szükség, egy olyan piacra, amely kimondja az ökológiai igazságot. Ahhoz, hogy tisztességes piacot hozzunk létre, át kell alakítanunk az adózási rendszert oly módon, hogy a munkavállalással kapcsolatos adókat csökkentjük és a különféle, környezetvédelmi szempontból káros tevékenységekkel kapcsolatos adókat megemeljük annak érdekében, hogy a piaci ár tartalmazhassa a közvetett költségeket.

Ha rá tudjuk venni a piacot, hogy a költségekkel kapcsolatban mondja ki az igazat, akkor el tudjunk kerülni, hogy világos helyzetértékelésünket egy olyan hibás könyvelési rendszer zavarja meg, amely a csődhöz vezet. A norvég Exxon alelnöke Oystein Dahle megjegyezte: „A szocializmus azért bukott meg, mert nem engedte meg a piacnak, hogy megmondja a gazdasági igazságot. A kapitalizmus pedig lehet, hogy azért fog összeomlani, mert nem engedi meg a piacnak, hogy kimondja az ökológiai igazságot."[3]

Az adóterhelés átstrukturálása

Az adóterhelés átstrukturálása–a jövedelemadók csökkentése és a környezetre káros tevékenységek adóval való megterhelése–számos közgazdász részéről egyetértésre talált. Ha például a szénre egy olyan adót vetnének ki, amely figyelembe venné az egészségügyi kiadások szénbányászattal és a szennyezett levegő belélegzésével járó növekedését, továbbá a savas eső és az éghajlatváltozás okozta károkat is, akkor ez ösztönzőleg hatna az olyan nem szennyező és megújuló energiaforrásokba történő befektetésekre, mint a szél- és napenergia.[4]

Az a gazdaság, amely a termékek és szolgáltatások árképzése során megengedi a piacnak, hogy figyelmen kívül hagyja a közvetett költségeket irracionális, pazarló és végső soron önpusztító. Nicholas Stern épp arra a tényre hivatkozott, hogy az éghajlatváltozás költségeit a fosszilis üzemanyagok árai nem tartalmazzák, és ezt a „piac eddigi legnagyobb csődjének nevezte".[5]

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

A tisztességes piac kialakításához vezető első lépés az, hogy kiszámítjuk a közvetett költségeket. Erre talán a legjobb példa az USA Betegségfelügyeleti és Megelőzési Központja (CDC) által az amerikai kormány számára készített tanulmány, amelyben kiszámítják, hogy a társadalom számára mekkora költségekkel jár a dohányzás. A CDC 2006-ban kiszámította, hogy a dohányzás társadalmi költségei, beleértve a dohányzással kapcsolatos betegségek költségeit és az ezen betegségekre visszavezethető dolgozói termelékenységcsökkenést is, csomagonként 10,47 dollárt tesznek ki.[6]

Ez a számítás kiindulópontot szolgáltat a cigarettára kivetett adók megemelésére. A dohányzók Chicagóban jelenleg csomagonként 3,66 dollár állami és helyi adót fizetnek. New York városa a csomagonkénti 3 dolláros adójával nem nagyon marad el ettől az adószinttől. Ha az USA egyes államai által kivetett adót vizsgáljuk meg, akkor megállapítható, hogy New Jersey állam veti ki a legmagasabb adót; ott a 2007-es évet megelőző négy esztendőben 2,58 dollárra emelkedett az adó. Mivel egy 10 százalékos áremelés általában 4 százalékkal csökkenti a dohányzást, az adóemelés egészségügyi előnyei jelentősek.[7]

Az adóterhelés átstrukturálását arra is lehet használni, hogy az ökológiai előnyöket valós értéken tudjuk beárazni. Például az erdőségek ökológiájával foglalkozó ökológusok ki tudják számítani, hogy a fák (árvizek csökkentésében és széndioxid-megkötésében megnyilvánuló) ökológiai haszna mennyit ér. Ha ezek a számítások elkészültek, akkor a megfelelő értékeket fakivágási adó formájában be lehet építeni a fa árába. Ez azt jelentené, hogy annak, akinek szándékában áll egy fa kivágása, az adott fa ökológiai használatával egyenlő összegű adót kellene kifizetnie.

Az energiagazdaság légköri szén-dioxidszint stabilizálását szolgáló átszervezésének leghatékonyabb eszköze a szén-dioxid kibocsátásra kivetett adó. Az elsődleges energiaszolgáltatók, tehát az olaj- és szénkitermelő társaságok által fizetendő adó hatása az egész fosszilis energiahordozó gazdaságban érezhető lenne. A szénre kivetett adó majdnem kétszerese lenne a földgázra kivetett adónak egyszerűen azért, mert a kőszén széntartalma sokkal magasabb. Mint ahogy azt már a 11. fejezetben kifejtettük, egy egész világra kiterjedő, tonnánként 240 dolláros adót javasolunk, amelyet 2008 és 2020 között fokozatosan, évi 20 dolláros adóemelkedést érvényesítve, vezethetnének be. Ha elkészült a szénre kivetendő adó fokozatos növelésének és a jövedelmeket terhelő adók fokozatos csökkentésének ütemterve, ezeket az új árakat az összes gazdasági döntéshozó használhatja majd annak érdekében, hogy okosabb döntéseket tudjon hozni.[8]

Ami a benzinre kivetendő adót illeti, a közvetett költségekkel kapcsolatos legrészletesebb elemzés a Nemzetközi Technológiai Központ *A benzin valódi ára* című tanulmányában található meg. A sokféle közvetett társadalmi költség (ideértve az éghajlatváltozást, az olajtársaságoknak nyújtott adókedvezményeket, az olajszállítási útvonalak védelmét, az olajiparnak nyújtott támogatásokat, továbbá a gépjárművek károsanyag-kibocsátásra visszavezethető légzőszervi megbetegedéseket) gallononként (1 gallon = 3,78 liter) 12 dollárra tehető, ami egy kicsivel magasabb összeg, mint az egy csomag cigarettára jutó társadalmi költség. Ha ezt a külső vagy, másképp kifejezve, társadalmi költséget hozzáadnánk a 2007 elején gallononként durván 3 dolláros amerikai átlagárhoz, akkor a benzin gallononként 15 dollárba kerülne. Ez az ár tükrözné a valós költségeket. Ez az, amit valakinek majd meg kell fizetnie. Ha nem nekünk, hát a gyermekeinknek. Most, hogy ezeket a költségeket kiszámolták, az adatokat éppúgy fel lehet használni a benzinre kivetendő adó kiszámítására, mint ahogy jelenleg USA Betegségfelügyeleti és Megelőzési Központja (CDC) adatait a cigarettára kivetendő adó kiszámítására használják.[9]

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

A benzin gallononként 12 dolláros közvetett költsége kiindulási pontként szolgálhat az adók megemeléséhez egy olyan szintre, amelyen az árak tükrözik a környezeti károkat. Az olasz, francia, német és egyesült királyságbeli benzinadók majdnem elérik ennek az összegnek a felét, és átlagban gallononként 4,4 dollárosak. Az Egyesült Államokban a benzinre kivetett adó 47 cent gallononként, ami alig egytizede az európai adónak, és ezt a tényt figyelembe véve könnyebb megmagyarázni, hogy miért fogyasztanak Amerikában több benzint, mint a benzinfogyasztásban Amerika után következő húsz államban együttesen.[10]

Abban az esetben, ha az elkövetkező 12 évben évente gallononként 40 centtel növelnék a benzinre kivetett adót, azzal a céllal, hogy az adó gallononként összesen 4,8 dollárral növekedjen, továbbá ezt az adónövekedést a jövedelmekre kivetett adók csökkentésével ellentételeznék, akkor az amerikai benzinadó a jelenlegi, Európában és Japánban érvényesülő gallononkénti 4-5 dolláros szintre emelkedne. Ez az adó még mindig kevesebb lenne, mint a benzin elégetésével kapcsolatos jelenlegi 12 dolláros közvetett költségek, de a benzin emelkedő árával együtt már elégséges lenne ahhoz, hogy az embereket rávegye egy megnövelt minőségű szolgáltatásokat nyújtó tömegközlekedés igénybevételére és a gépjárművezetőket pedig arra, hogy olyan elektromos hálózatból feltölthető, hibrid meghajtású gépkocsikat vásároljanak, amelyek a tervek szerint 2010-ben kerülnek a piacra.

Ezek a széndioxid- és benzinadók magasnak tűnnek, de a környezetre káros tevékenységek megadóztatására legalább egy drámai precedens létezik. 1998 novemberében az amerikai dohányipari társaságok elfogadták, hogy a szövetségi államok kormányainak 251 milliárd dollárt térítenek vissza a dohányzással kapcsolatos betegségek egészségbiztosítók (Medicare) által viselt költségeire–ez azt jelenti, hogy minden Amerikában megbetegedett személy után majdnem 1000 dollárt fizetnek. Ez a mérföldkőnek számító megegyezés, tulajdonképpen egy a múltban elszívott cigarettákra kivetett visszamenő hatályú adó volt, egy olyan adó, amelynek az volt a célja, hogy fedezze a közvetett költségeket. Annak érdekében, hogy ki tudják fizetni ezt a hatalmas összegű számlát, a társaságok megemelték a cigaretta árát, és ezzel ez az ár közelebb került a valós árhoz, ami viszont további negatív hatással volt a dohányzásra.[11]

Egy 2020-ig tonnánként 240 dolláros szintet elérő széndioxid-adó, meredek adóemelkedésnek hathat, de nem az. Ha a benzinre kivetett adókat, amelyek célja a jövedelemszerzés és az importált olajra való túlzott támaszkodás csökkentése volt, széndioxid-kibocsátásra kivetett adóként fogjuk fel, akkor a gallonként 4,4 dolláros adóból az következik, hogy egy tonna széndioxid-kibocsátás adója 1815 dollár. Ez hatalmas szám, amely messze magasabb, mint az eddig javasolt összes széndioxid-kibocsátásira kivetett adó, illetve a kibocsátási limiteket és karbonkereskedelmet szabályozó javaslat. Ez jelzi, hogy azok a hivatalos fórumokon megjelenő elképzelések, amelyek szerint a szén-dioxid árának tonnánként 15-50 dollár között kellene mozognia nyilvánvalóan az optimista előrejelzések körébe utalhatók. A magas európai benzinadók hozzájárultak az olajjal hatékony módon bánó gazdaság kialakulásához, és ahhoz, hogy az évtizedek során Európában nagyobb összegű befektetéseket fordítottak a jó minőségű tömegközlekedés kialakítására, mint Amerikában, és emiatt az olajellátásban keletkező fennakadások esetén az európai gazdaság kevésbé sebezhető.[12]

Az adóterhelés átstrukturálása nem ismeretlen Európában. Egy Németországban 1999-ben elfogadott terv módszeresen áthelyezte az adóterhelés súlypontját a munkát terhelő adókról az energiaadókra. 2003-ig ez az intézkedéssorozat 20 millió tonnával csökkentette a szén-dioxid kibocsátást és mintegy 250000 új munkahely megteremtéséhez járult hozzá, továbbá felgyorsította a megújuló energia szektor növekedését, és ezzel 2006-ig egyedül a

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

szélenergia termelésben 64000 új munkahelyet hozott létre, és előrejelzések szerint ez a szám 2010-ig 103000-re emelkedik.[13]

Svédország 2001 és 2006 között a becslések szerint 2 milliárd dollár, jövedelmeket terhelő adót strukturált át a környezetre káros tevékenységekre. Az átstrukturált jövedelemadó családonként mintegy 500 dollárt kitevő összegének jelentős részét úgy ellensúlyozták, hogy adókat vetettek ki az úti szállításra, beleértve ebbe a gépjárművek és az üzemanyag adójának növekedését. Az adóterhelés átstrukturálásából a villamosáram-termelés is kiveszi a részét. A környezetvédelmi megfontolások által vezérelt adószerkezet-váltás szerte Európában bevetté válik: Franciaország, Olaszország, Norvégia, Spanyolország és az Egyesült Királyság is használja már ezt a politikai eszközt. Az Egyesült Államokban és Európában a közvéleménykutatások jelzik, hogyha egyszer már elmagyarázták a szavazóknak, akkor a legalább mintegy 70 százalékuk támogatja a környezetvédelmi megfontolásokra épített adóreformot.[14]

A környezetvédelmi adókat napjainkban különféle célokra használják fel. Mint a korábban megjegyeztük már, a nemzeti kormányok vagy helyi önkormányzatok által elfogadott hulladéklerakási adók egyre gyakoribbak. Számos olyan város van, amely a területére belépő gépkocsikra adót vet ki. Más városok egyszerűen a gépjárművek birtoklására vetnek ki adót. Dániában az új autó vásárlására kivetett adó összege meghaladja a gépjármű árát. Egy 25000 dollárnál drágább gépkocsi értékesítési ára több mint 50000 dollár. Más kormányok is ebbe az irányba mozdulnak el. Howard French megírja, hogy a gépjárművek által okozott környezetszennyezésben fuldokló Shanghai „2000 óta minden évben emelte a gépjárművek regisztrációs díját, és így az ebben az időszakban megduplázódott és elérte a gépjárművenkénti 4600 dollárt–ez pedig kétszer olyan magas, mint az egy városlakóra jutó éves jövedelem.”[15]

Mintegy 2500 közgazdász, köztük nyolc Nobel-díjas kutató is, helyesli az adóátstrukturálást. N. Gregory Mankiw, a Harvard Egyetem professzora ezt írja a Fortune magazinban: „A jövedelemadók csökkentése és ezzel egy időben a benzinre kivetett adók növelése gyorsabb gazdasági növekedést eredményez, kevesebb lesz a forgalmi dugó, biztonságosabbá válnak az utak és csökken a globális felmelegedés kockázata–mindez pedig úgy történik meg, hogy a hosszú távú fiskális fizetőképesség nem kerül veszélybe. A közgazdaságtanból tudjuk, hogy nem lézetezik ingyen ebéd, de talán ez az, ami legközelebb áll hozzá.”[16]

A kibocsátási kvóták kereskedelmére és kibocsátási limitekre támaszkodó rendszerek néha alternatívái lehetnek a környezetvédelmi megfontolásokra épített adóátstrukturálásnak. A két rendszer közötti alapvető különbség az, hogy a kvóták esetében, lásd például a halászati kvótákat, a kormányok meghatározzák az adott tevékenységre megállapított engedélyezett limiteket, és kvóták elárverezése során a piacokra bízzák a kvóták árának kialakulását. Ezzel ellentétben a környezetvédelmi adók esetében a környezetvédelmi szempontból káros tevékenységek árát az adó tartalmazza, és a piac határozza meg, hogy egy adott ár mellett mekkora volumenű tevékenységre kerül sor. A kvótákat és a környezetvédelmi adókat egyaránt lehet arra használni, hogy gátat vessenek a környezetvédelmi szempontból felelőtlen viselkedésnek.

A limitálás és a kvótákkal való kereskedés nemzeti szinten hatékonynak bizonyult legyen akár az ausztráliai halászterületekben zajló halászatról vagy akár a széndioxid-kibocsátás korlátozásáról szó. Például az ausztrál kormány, amely nagyon aggódik a homárok túlhalászása miatt, kiszámította azt, hogy mekkora az a homárzsákmány, ami

 Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

mellett még biztosítható a homárpopuláció fennmaradása, majd halászati engedélyeket bocsátott ki, melyek összmennyisége megegyezik az előbbi mennyiséggel. Ezt követően a halászok licitálhattak a halászati kvótaengedélyekre. Gyakorlatban az történt, hogy a kormány minden esztendőben meghatározta a kifogható teljes mennyiséget, és az engedélyezési kvóták árának kialakulását már a piacra bízta. A kvótakereskedelmi rendszer 1986-os elfogadása óta, a halállomány stabilizálódott, és úgy tűnik, hogy jelenleg fenntartható szinten áll.[17]

Bár a kvótakereskedelem az üzleti közösség köreiben nagy népszerűségnek örvend, az engedélyek adminisztratív kezelése bonyolultabb és nem is értik annyira, mint az adókat. A Fehér Ház környezeti minőségért felelős tanácsának korábbi vezető beosztású közgazdásza, Edwin Clark megjegyzi, hogy a kereskedésre alkalmas kvóták létrehozása „azt igényli, hogy komplex szabályozási rendszerek jöjjenek létre, pontosan meg kell határozni az engedélyeket, létre kell hozni a kereskedés szabályait, továbbá meg kell akadályozni, hogy az adott tevékenységet engedéllyel nem rendelkezők is végezzék." A széles körben ismert adó átstrukturálással ellentétben, a kvótakereskedelem fogalmát a nyilvánosság széles rétegei nem értik, és ez megnehezíti, a széles körű támogatás kialakítását. [18]

A világ adófizetői a becslések szerint évente mintegy 700 milliárd dollárral támogatják az olyan, környezeti szempontból káros tevékenységeket, mint a fosszilis üzemanyagok elégetése, a talajvízkészletek túlzott kimerítése, az erdők letarolása és a túlhalászás. A Föld Tanács *A fenntarthatatlan fejlődés támogatása* címmel megjelentett tanulmánya megjegyzi, hogy „van abban valami hihetetlen, hogy a világ minden esztendőben dollármilliárdok százait arra költi, hogy támogassa saját elpusztulását."[19]

A túlzott támogatás klasszikus példája Irán, mivel a belső felhasználásra szánt olaj hivatalos árát a világpiaci ár egytizedében határozza meg, és ezzel erősen bátorítja a gépkocsitartást és az olajfogyasztást. Ha az ország fokozatosan megszüntetné az évi 37 milliárd dolláros támogatást, akkor a Világbank jelentése szerint Irán széndioxid-kibocsátása hatalmas mértékben, 49 százalékkal csökkenne. Ez a lépés a gazdaságot is erősítené, azáltal hogy állami bevételeket szabadítana fel, amellyel támogatni lehetne az ország fejlődését. Irán nincs egyedül. A Világbank jelentése szerint az energiatámogatási rendszer megszüntetése India emisszióját 14 százalékkal, Indonéziáét 11 százalékkal, Oroszországét 17 százalékkal és Venezueláét 26 százalékkal csökkentené. A széndioxid kibocsátást tucatnyi országban lehetne csökkenteni egyszerűen azzal, hogy az üzemanyag támogatási rendszert megszüntetik.[20]

Ezt már néhány ország el is kezdte. Belgium, Franciaország és Japán fokozatosan megszüntette a szénnel kapcsolatos támogatást. Németország a szénnel kapcsolatos támogatások összegét az 1989. évi 2,8 milliárd dollárról 2002-ig 1,4 milliárd dollárra redukálta, míg ugyanebben az időszakban szénfogyasztását 38 százalékkal csökkentette, és azt tervezi, hogy a szénnel kapcsolatos támogatást 2018-ig lépésekben teljesen megszünteti. Az olajárak növekedésével párhuzamosan a magas költségvetési terhelés miatt egy sor ország jelentős mértékben csökkentette vagy megszüntette azokat a támogatásokat, amelyek következtében az üzemanyagárak jóval a világpiaci ár alatt voltak. Ezen országok között van Kína, Indonézia és Nigéria.[21]

Az Egyesült Királyság zöld pártja által *A légiközlekedés gazdasági hátrányai* címmel kiadott tanulmánya leírja, hogy az Egyesült Királyság légitársaságai mekkora állami támogatásban részesülnek. Az első kedvezmény az, hogy a légitársaságok 18 milliárd dolláros adókedvezményt élveznek ideértve a központi kormány adója alóli mentességet. A

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

támogatásokat majdnem 7,5 milliárd dollárral növelik az olyan nem megfizetett közvetlen költségek, mint például a repülőgépek okozta levegőszennyezés által okozott betegségek kezelése vagy az éghajlatváltozás költségei. Ha a támogatásokat összeadjuk, akkor az Egyesült Királyság minden lakójára fejenként 426 dollár jut. Ez közvetett módon egyfajta regresszív adónak is tekinthető, hiszen a lakosság egy része anyagilag nem engedheti meg magának a repülőutakat, de mégis támogatást nyújt módosabb honfitársainak, hogy ők igénybe vehessék ezt a drága utazási formát.[22]

Míg néhány vezető ipari ország csökkentette a fosszilis üzemanyagok, különösképp az éghajlatra legpusztítóbb hatású szén szubvencionálását, az Egyesült Államok növelte a fosszilis üzemanyagok és az atomenergiaipar támogatását. Douglas Koplow, az Earth Track intézet alapítója, 2006-ban keletkezett tanulmányában megállapítja, hogy a központi kormányzat által az energiaiparnak nyújtott támogatások éves teljes értéke 74 milliárd dollár. Ebből az összegből az olaj- és földgázipar 39 milliárd dollárral, a szénbányászat 8 milliárd dollárral, míg az atomenergia 9 milliárd dollárral részesül. Egy olyan időszakban, amikor az olajkészletek megőrzésére lenne szükség, az amerikai adófizetők a készletek kimerüléséhez járulnak hozzá.[23]

A támogatások átstrukturálásra is szükség van éppen úgy, ahogyan az adóterhelés átstrukturálására is. Az a világ, amelynek a gazdaságot szétziláló éghajlatváltozás jövőjével kell szembenéznie, nem tudja többet igazolni a szén és az olaj elégetését növelő támogatások fenntartását. Ha ezeket a támogatásokat az olyan éghajlatot nem károsító energiaforrásokra csoportosítjuk át, mint a szél- és napenergia, a biomasszából nyert energia és a geotermikus energia, akkor ezzel a Föld éghajlatának stabilizálásához is hozzájárulunk. Az útépítéseket segítő támogatások átcsoportosítása a vasútépítés támogatására sok esetben növeli a mobilitást, miközben csökkenti a széndioxid-emissziót. Ha pedig a halászatnak juttatott, nagy pusztulással járó túlhalászást támogató évi 22 milliárd dolláros támogatást átcsoportosítanák a halállomány regenerálását szolgáló tengeri parkok létrehozására, akkor ez hatalmas lépést jelentene az óceánok halállománya eredeti állapotának visszaállítása felé.[24]

Mikor a világgazdaság nehéz helyzetben van és sok kormánynak költségvetési deficittel kell szembenéznie, az adók és támogatások fentiekben javasolt átcsoportosítása segíthet a hiány csökkentésében, új állásokat hozhat létre, és megőrzi a gazdaság környezetvédelemre pozitív hatással lévő részeit. Az adók és támogatások átcsoportosítása hozzájárul az energiahatékonysághoz, csökkenti a széndioxid-kibocsátást és a környezetpusztítást–ez az, amit mindenki számára előnyös helyzetnek hívunk.

Az éghajlat stabilizálásának legfontosabb eszközei

Korábban már felvázoltuk annak szükségszerűségét, hogy széndioxid-kibocsátást 2020-ig 80 százalékkal csökkenteni kell annak érdekében, hogy a jövőben bekövetkező hőmérsékletemelkedést minimalizálni tudjuk. Az alábbiakban összefoglaljuk, azokat az intézkedéseket, amelyeket a cél elérésének érdekében a B-Terv irányoz elő ideértve fosszilis üzemanyagok használatának csökkentését és a szén-dioxid biológiai alapú megkötését is.

A fosszilis üzemanyagok felváltása megújuló energiaforrásokkal villamos energia és hőtermelés céljából 2020-ig több mint 3,1 milliárd tonnával fogja csökkenteni a széndioxid-kibocsátást (lásd 13-1. Táblázatot). A legnagyobb emissziócsökkentés a szén elektromosáram termelésre történő felhasználásának fokozatos megszüntetéséből adódik, egy olyan lépésből, amely számottevően fogja csökkenteni a légszennyezés miatt bekövetkező évi három millió halálozást is. További emissziócsökkentés úgy érhető el, hogy az olaj elektromosáram

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

céljából történő felhasználását teljes egészében, a földgázét pedig 70 százalékban beszüntetjük.[25]

A szállítás területén az olaj felhasználásának jelentős csökkenése 1,2 milliárd tonna széndioxid-emissziót fog megszüntetni. Ezt az emissziócsökkenést nagyrészt azok az elektromos hálózatról feltölthető hibridmeghajtású gépkocsik adják majd, amelyeket emissziókibocsátás nélkül előállított energiával (pl. szélenergiából előállított árammal) üzemeltetnek. Az emissziócsökkentés fennmaradó része abból fog adódni, hogy a teherautóval történő távolsági szállításról áttérnek a vasúti szállításra, a vasúti teher- és személyszállítási vonalakat áramosítják, továbbá abból, hogy ezekre a célokra ökoáramot használnak. [26]

13-1. Táblázat**:** *A B-Terv szerint 2020-ig megvalósítható széndioxid-kibocsátás csökkenés és széndioxid-megkötés*

Intézkedés	Emissziócsökkentés (millió tonna szén-dioxidban)
Az energiatermelés átalakítása	
A fosszilis üzemanyagok felváltása megújuló energiaforrásokkal villamosenergia és hőtermelés céljából	3140
A szállítási rendszerek átalakítása	1190
A szén és a kőolaj ipari célokra történő felhasználásának csökkentése	100
A szén-dioxid biológiai megkötése	
A rendelkezésre álló (nettó) erdős területek csökkenésének megállítása	1500
Szén-dioxid megkötését szolgáló fatelepítés	950
A szén-dioxid megkötését szolgáló talajmegmunkálás	600
A szén-dioxid kibocsátás 2020-ban mindösszesen	7480
A szén-dioxid kibocsátás 2006-ban	9180
Százalékos csökkenés a 2006. évi kibocsátáshoz képes	81,5%

Forrás: 25. lábjegyzet

Jelenleg az erdős területek növekedését és csökkenését figyelembe vevő nettó erdős területek nagyságának csökkenése évente mintegy 1,5 milliárd tonna szénkibocsátást okoz. A B-Tervnek az a célja, hogy 2020-ig véget vessen az erdőirtásnak, és így széndioxid emisszió ezen forrása megszűnjön. Az erdőirtás betiltása új elképzelésnek tűnhet, de valójában már számos ország teljes vagy részleges tiltást vezetett be. [27]

De nem lehetünk elégedettek csak az erdőirtás leállításával. Azt a célt is magunk elé kell tűznünk, hogy a földön található fák számát növeljük, és így szén-dioxidot tudjunk megkötni. A kopár területek erdősítése minden évben több mint 950 millió tonna széndioxidot fog megkötni. Ez a szám nem tartalmazza azt a hasonlóképp nagyra törő célt, hogy a faültetéssel szabályozzuk az árvizeket, felfogjuk a lezúduló csapadékot, és megvédjük a termőföldeket az eróziótól. [28]

A szén-dioxid biológiai megkötésének másik lehetősége a termőföldhasználat szabályozásából adódik. Idetartozik a minimális vagy semmiféle talajmegmunkálást nem alkalmazó földművelés, a termelési évszakok közötti időszakban takaró növényzet ültetése, illetve az évelő növények elterjedtebb alkalmazása. Ez utóbbi például azt jelenti, hogy az etanol termelésére kevesebb kukoricát és több energiafüvet használunk. Ezekkel a

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

módszerekkel a becslések szerint évente mintegy 600 millió tonna szén-dioxidot lehet megkötni. [29]

A villamosenergia és hőtermelés során használt fosszilis üzemanyagok felváltása megújuló energiaforrásokkal, a villamosárammal üzemeltethető hibrid gépjárművekre való átállás, a vasútvonalak elektromosítása, az erdőírtás betiltása, a szén-dioxid megkötése faültetéssel és a termőföldhasználat módszereinek javítása 2020-ig a mai szinthez képest több mint 80 százalékkal fogja csökkenteni a szén-dioxid emissziót. Ez a csökkentés a szén-dioxid légköri koncentrációját 400 milliomod részecske (ppm) szint alatt stabilizálni, ami korlátozza majd a hőmérséklet jövőbeni emelkedését.[30]

Noha ez a könyv egy külön fejezetet szentelt az energiahatékonyság fokozásának, tehát annak, hogy mostani tevékenységeinket kisebb energiaráfordítással végezzük, a szén-dioxid emisszió óriási mértékű csökkentését érhetjük el azzal is, ha egyes jelenleg folytatott tevékenységeinket leállítjuk vagy másképp csináljuk. 2006 nyarán Japán akkori miniszterelnöke**,** Koizumi Junichiro bejelentette, hogy az energia-megtakarítás érdekében a japán férfiakat arra ösztönzik majd, hogy az irodai munkahelyeken ne viseljenek zakót és nyakkendőt. Ez azt jelentette, hogy a termosztátot magasabbra lehetett állítani, és így csökkenteni lehetett az áramfogyasztást, miközben ugyanolyan kellemes maradt a környezet. [31]

A táblázatunkban feltűntetett emissziócsökkentési adataink nem tartalmazzák a fentihez hasonló életmódváltásból adódó csökkentést. Richard Register várostervező elmeséli, hogy találkozott egy kerékpározást propagáló barátjával, aki épp egy pólót viselt és ezt mondta: „Épp most fogytam 3500 fontot. Kérdezd meg, hogyan voltam képes erre!” Megkérdeztem és azt felelte, hogy éppen most adta el az autóját. Ha az ember egy 3500 font súlyú gépkocsit egy 22 fontos kerékpárra cserél, ez nyilvánvalóan drámai mértékben csökkenti az energiafelhasználást, de az anyagfelhasználást is 99 százalékkal csökkenti, és így közvetett módon további energiát takarít meg.” [32]

Az is sokat számít, ha változtatunk az étrendünkön. A kilencedik fejezetben megtudtuk, hogy a vörös húsban gazdag étrend és a növényi étrend közötti különbség durván ugyanolyan különbséget jelent, mintha egy Chevrolet Suburban terepjáróból átülnénk egy Toyota Prius benzin-hibrid meghajtású gépjárműbe. A lényeg az, hogy azon embertársaink, akiknek az étrendje gazdag állati eredetű élelmiszerekben saját maguknak és a civilizációnak jót tesznek, ha táplálékklánc alacsonyabb fokain lévő ételeket választják. [33]

Minden ország, de kiváltképp a fejlődő nemzetek számára a gazdasági szempontból kedvező hír az, hogy a B-Tervre épített energiagazdaság sokkal inkább igényli az élőmunkát, mint a fosszilis üzemanyagokra épített gazdaság, amelyet felvált. Például Németországban, amely az energiaváltás egyik vezetője a megújuló energia iparágai már most nagyobb számú munkaerőt alkalmaznak, mint a régóta létező fosszilis üzemanyagokra építő és a nukleáris energiára építő szektor. Egy olyan világban, amelyben a munkahellyel rendelkezők számának növelése általánosan elfogadott cél, ez igazán örömteli hír. [34]

Az energiagazdaság itt vázolt átalakítása nemcsak drámai mértékben csökkenti majd a szén-dioxid kibocsátást, illetve segít stabilizálni az éghajlatot, hanem a mai ismert légszennyezés nagy részét megszünteti. Még elképzelni is nehezen tudjuk csak, hogy milyen a szennyezésmentes környezet, hiszen senki sem ismer olyan gazdaságot, amely ne hozna létre környezetszennyezést. Pedig az, hogy valaha szénbányákban dolgoztak emberek,

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

hamarosan már csak történelem lesz. A szénbányászok szilikózisa egyszerűen el fog tűnni. Légszennyezés okozta „vörös fokozatú” egészségügyi riasztásokra is ez vár.

Végül pedig le kell szögezni: ellentétben az olajmezőkre és szénbányákra fordított befektetésekkel amelyek esetében lelőhelyek kimerülése elkerülhetetlen, az új energiaforrások kimeríthetetlenek. Igaz ugyan, hogy a szélturbinákat, napelemeket és szoláris fűtőelemeket javítani kell, és néha cserére is szorulnak, de ez az indító befektetés örökre szól. Ez a kút sosem szárad ki.

Az államkudarcra adandó válasz

Ha az államkudarcot elszenvedő országok száma tovább emelkedik, ez a trend egy ponton a civilizáció összeomlásához vezet. Ezek a hanyatló államok fenyegetést jelentenek a nemzetközi rendszer stabilitására. Valahogy meg kell akadályoznunk, hogy egyre több állam kerüljön a hanyatlás állapotába. Egy dolog teljesen biztos: a régi módon nem folytatódhatnak a dogok.

Az, hogy egyes országokban az államszervezet eljut a teljes csőd állapotába viszonylag új jelenségnek számít. Mint azt az első fejezetben megjegyeztük, a történelem során a fő fenyegetés a nemzetközi stabilitásra és az egyes országok biztonságára az volt, hogy egy-egy országban túl nagy hatalmi koncentráció jött létre. Napjainkban a biztonságot a nemzetállamok hatalomvesztése, anarchiába és káoszba süllyedése fenyegeti. Ezek az összeomló államok a terroristák kiképzőterepévé válnak (Irak és Afganisztán), kábítószertermelőkké (Afganisztán és Mianmar) és fegyverkereskedőkké (Szomália és Nigéria) válnak.

A fentiekben megtárgyalt olyan célok, mint a népesség stabilizálása, a szegénység felszámolása, a Föld ökológiai állapotának helyreállítása mind-mind olyan cél, amiről nem mondhatunk le. Ezenkívül azonban összehangolt erőfeszítéssel külön kell foglalkoznunk az államkudarc állapotába vagy az ahhoz közel került államokkal. Az Egyesült Királyság és Norvégia felismerte, hogy az államkudarc állapotába került országok megkülönböztetett figyelmet érdemelnek, és mindkét ország a különféle ügynökségeket összefogó finanszírozási forrásokat hozott létre, hogy kialakítsa a szükséges válaszmechanizmusokat. Ezek az ügynökségek az elsők, amelyek konkrét szervezeti válaszokat dolgoznak ki a probléma kezelésére. [35]

Napjainkban az Egyesült Államok arra irányuló erőfeszítése, hogy választ dolgozzon ki a gyenge vagy csődöt mondott államok problémájára, nélkülözi az összehangolást és töredezettnek tekinthető. Az amerikai kormány számtalan minisztériuma (hogy csak néhányat említsünk: a Külügyminisztérium, a Pénzügyminisztérium és a Mezőgazdasági Minisztérium) foglalkozik a kérdéssel. A Külügyminisztériumon belül pedig több osztály is foglalkozik ezekkel a problémákkal. Az „Amerikai Törvényhozás 21. Századi Nemzetbiztonsággal Foglalkozó Bizottsága”, amelyet „Hart-Rudman-Bizottság” néven is ismernek, jelentésében így fogalmaz: „A válságok megelőzésével és a rájuk adott válaszokkal az Ügynökség a Nemzetközi Fejlesztésért (AID), a Külügyminisztérium különféle hivatalai, a külügyminisztériumi államtitkárok, valamint az AID vezetője foglalkoznak. Ezért ez gyakorlatban azt jelenti, hogy semelyik szervezet sincs irányító helyzetben.” [36]

Jelenleg egyetlen minisztériumi szintű ügynökségre, a Globális Biztonsági Minisztériumra lenne szükség, amely az összes államkudarcos országgal kapcsolatban

 Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

következetes politikát dolgozna ki. Ez az ajánlás, amelyet először „A Gyenge Államokkal és az Amerikai Nemzetbiztonsággal” foglalkozó bizottság közölt, elismeri, hogy napjainkban a biztonságot nem is annyira a katonai hatalom, hanem az olyan, az államokat szétziláló folyamatok fenyegetik, mint a gyors népességnövekedés, a szegénység, a romló környezetvédelmi feltételek és a terjedő vízhiány. Az újonnan létrehozandó szervezet magába olvasztaná a jelenleg a Külügyminisztérium keretében működő AID-et és az összes többi más minisztériumokhoz telepített külföldi segélyprogramokat, ezzel vállalva minden külföldi amerikai fejlesztési segély megszervezését. A Külügyminisztérium diplomáciai támogatást nyújtana ennek az új szervezetnek, és ezzel segítené azt az összehangolt erőfeszítést, amely az államkudarcokhoz vezető folyamatok feltartóztatására és visszafordítására törekszik. [37]

Az újonnan létrehozott Globális Biztonsági Minisztérium kiadásait a Védelmi Minisztériumtól elvett költségvetési forrásokból fedeznék. A Globális Biztonsági Minisztérium (DGS) léte gyakorlatilag egy újfajta védelmi költségvetést jelentene, amely az államkudarcok legfontosabb kiváltó okaira koncentrálna azzal, hogy stabilizálja a népességnövekedést, helyreállítja a gazdaságot támogató környezeti feltételeket, felszámolja a szegénységet, biztosítja a mindenkire kiterjedő alapszintű oktatást és a rendőri erők és az igazságszolgáltatás támogatásával megerősíti a törvények uralmát.

A Globális Biztonsági Minisztérium (DGS) foglalkozna a nemzetközi kábítószerkereskedelemmel. Az Egyesült Államok politikai irányvonalának szerves részévé tenné az adósságkönnyítést és a szegény nemzetek piacokhoz való hozzáférését. A Globális Biztonsági Minisztérium koordinálná az Egyesült Államok azon törekvését, hogy irányítsa azokat a (reményeink szerint) egyre határozottabb erőfeszítéseket, amelyek következtében csökkenthető lesz az államkudarcok száma. A Minisztérium a fentieken kívül a fejlesztést előmozdító hitelgaranciák megadásával ösztönözné az államkudarc állapotába került országokban a magánbefektetéseket.

Az Egyesült Államok számára egy amerikai ifjúsági segélyszervezet létrehozása is előnyös lenne, amelynek keretében a szervezet tagjai kötelező jelleggel egy évig végeznének közmunkákat. A fiatalok érdeklődésüktől és/vagy etnikai hátterüktől függően otthon vagy külföldön vállalnának szolgálatot. A szervezet tagjai otthon belvárosi iskolákban taníthatnának, környezetvédelmi rehabilitációs programokban vehetnének részt, fákat ültethetnének, segíthetnének a nemzeti természetvédelmi parkok infrastruktúrájának rendbetételében, nagyrészt úgy, ahogy ezt az 1930-as években a Civil Helyreállítási csapatok tették. A szervezet a sokféle hasznos tevékenységet fejthetne ki a fejlődő országokban: részt vehetnének az oktatásban, segíthetnének a családtervezési szolgáltatások megszervezésében, a faültetésben és a mikrohitelezési programokban. Ez a program bevonná a fiatalokat a világ megsegítésébe, és eközben beléjük oltaná az állampolgári büszkeséget és a társadalomért érzett felelősségérzetet. [38]

Az idősebb generációkkal kapcsolatban elmondható, hogy az Egyesült Államok a nyugdíjba vonult emberek tömegeivel rendelkezik, akik a vezetéstudomány, a számvitel, a jog, az oktatás és az orvostudomány területén magasan képzettek és akik alig várják, hogy valahol hasznos tevékenységet végezhessenek. Az idősek önkéntes segítőszolgálata képes lenne ezen emberek tehetségét mozgósítani. Ily módon ki lehetne aknázni az ezen generáció kezében lévő hatalmas szervezettudományi gyakorlatot annak érdekében, hogy ezt a nagyon is hiányzó szaktudást az államkudarcos országok kormányszervezetei részére rendelkezésre lehessen bocsátani.

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

Persze már jelenleg is létezik egy sor olyan önkéntes szervezet, mint a *Peace Corps*, a *Teach for America* és a *Senior Corps*, amely készen áll arra, hogy hasznosítsa az amerikai fiatalok és öregek tehetségét, lendületét és lelkesedését. A jelenlegi körülmények azonban megkövetelik, hogy egy sokkal ambiciózusabb és átgondoltabb rendszerben aknázzák ki a rendelkezésre álló emberi erőforrásokat.

A világ anélkül, hogy ezt bárki is nagydobra verte volna, új korszakba lépett, egy olyan korszakba, ahol globális biztonság nélkül nem létezhet semmiféle nemzeti biztonság. Ezt fel kell ismernünk és erőfeszítéseinket az új tényezőkre figyelve úgy kell átalakítanunk, hogy képesek legyünk válaszolni a megváltozott realitásokra.

Háborús mozgósítás

Midőn azt fontolgatjuk, hogy mozgósítsunk-e civilizációnk megmentésére, helyzetünket a II. világháborúval összehasonlítva hasonlóságot és különbségeket is láthatunk. A háborús mozgósítás olyan gazdasági átalakulást hozott, mely ideiglenesnek bizonyult. Ezzel ellentétben a civilizáció megmentésére irányuló mozgósítás maradandó jellegű gazdasági átalakítást igényel.

Az Egyesült Államok II. világháborúba történő belépése egyúttal a gyors mozgósítás olyan esettanulmánya, amelyből sokat tanulhatunk. A háború elején az Egyesült Államok szembeszállt azokkal a törekvésekkel, hogy bevonják a háborúba, és csak azt követően reagált az eseményekre, hogy 1941. december 7-én közvetlen támadás érte Pearl Harbort. Ez a reagálás tényleges válasz volt. Az Egyesült Államok minden erejét erőforrását bevetette, és részvétele segített a háború menetének megfordításában és ez három és fél év leforgása alatt a szövetséges hatalmak győzelméhez vezetett. [39]

Roosevelt elnök 1942. január 6-án, egy hónappal a Pearl Harbor-i bombázás után tartott, az unió helyzetét értékelő beszédében ismertette országa fegyverkezési céljait. Bejelentette, hogy az Egyesült Államok 45000 tank, 60000 repülőgép és 20000 légvédelmi ágyút fog gyártani, továbbá létre fog hozni egy 6 millió tonnás szállítókapacitással rendelkező kereskedelmi flottát. Majd megjegyezte: „Ne hagyjuk, hogy bárki is azt mondja, hogy ez nem lehetséges.” [40]

Addig soha senki sem látott ilyen hatalmas fegyverkezési számokat. De Roosevelt és munkatársai felismerték, hogy abban az időben az Egyesült Államok autóipara rendelkezett a világ legnagyobb ipari potenciáljával. Amerikában még az 1929-1934-es nagy gazdasági világválság idején is évente 3 millió, sőt annál is több személygépkocsit gyártottak. Az unió helyzetével foglalkozó beszédét követően Roosevelt találkozott az autóipar vezetőivel és elmondta nekik, hogy az ország jelentős mértékben rájuk fog támaszkodni a meghirdetett fegyvergyártási célok megvalósításában. Ezek a vezetők kezdetben folytatni akarták az autógyártást, és mindössze ki akarták egészíteni a fegyvergyártással. Akkor még nem tudták, hogy már küszöbön áll a személygépkocsigyártás betiltása: 1942 elejétől 1944 végéig, tehát majdnem három évig, az Egyesült Államokban gyakorlatilag nem létezett személygépkocsigyártás. [41]

Azonfelül, hogy a magán célra használt személygépkocsik gyártását és értékesítését betiltották, a lakás- és útépítéseket leállították, és a magáncélú autózást betiltották, 1942-től kezdve a stratégiai jellegű termékeket (ideértve a gumiabroncsokat, a benzint, az üzemanyagokat és a cukrot) csak jegyre lehetett vásárolni. Ezen javak magánfogyasztásának

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

csökkenése nélkülözhetetlen anyagi erőforrásokat szabadított fel a háborús erőfeszítés számára.[42]

1942-es esztendőben zajlott le Amerika történetében az ipari termelés legnagyobb növekedése–ez a növekedés teljes egészében katonai célokat szolgált. A háború idején óriási szükség volt a repülőgépekre. Nemcsak harci gépek, bombázók és felderítő gépek kellettek, hanem a távoli frontokon folytatott hadviselést lehetővé tevő csapat- és teherszállító repülőgépek is. 1942 kezdete és 1944 között az Egyesült Államok messze meghaladta az eredetileg meghatározott, 60000 repülőgép legyártását kitűző célt: 229000 repülőgépet állítottak elő, egy olyan hatalmas légiflottát, amelyet még napjainkban is nagyon nehéz magunk elé képzelni. Hasonlóan lenyűgöző az a tény, hogy a háború végéig az 1939-ben még csak 1000 hajóból álló kereskedelmi flotta több mint 5000 további hajóval bővült.[43]

Doris Kearns Goodwin a *Nem közönséges idők* című könyvében leírja, hogy a különféle cégeket hogyan használták fel a haditermelésre. Egy gyújtógyertya gyár volt az első, amely termelését a gépfegyvergyártásra állította át. Egy gáztűzhelyeket előállító cég rövid időn belül megkezdte a mentőcsónakok gyártását. Egy körhintagyár elindította a fegyverállványok készítését. Egy játékgyár pedig iránytűket, míg egy korábban fűzőket készítő üzem gránáttartókat állított elő és egy játékautomata-gyár pedig megkezdte a páncéltörő lövedékek gyártását.[44]

Visszatekintve megdöbbentő, hogy milyen gyors volt a békeidők gazdaságáról a hadigazdálkodásra való áttérés. Az amerikai ipari potenciál bevetése döntően a szövetséges erők javára billentette át a mérleg nyelvét, és ezzel megfordította a háború menetét. Az erőit akkor már teljes mértékben bevető Németország és Japán nem tudta felvenni a versenyt ezzel az erővel. Winston Churchill gyakran idézte külügyminisztere, Sir Edward Grey mondását: „Az Egyesült Államok olyan, mint egy hatalmas bojler. Ha egyszer meggyújtják a bojler alatt a lángot, egyszerűen nincs határa annak az energiának, amit elő tud állítani.”[45]

Az erőforrások ezen hónapokon belül megtörténő mozgósítása jól mutatja, hogy egy ország, sőt az egész világ gyorsan át tudja alakítani gazdaságát, ha tényleg meg van győződve arról, hogy ez szükséges. Napjainkban már sok ember, bár egyelőre még nem a többség, arra a meggyőződésre jutott, hogy a gazdaság mindenre kiterjedő átalakítására van szükség. Könyvünknek épp az a célja, hogy egyre több ember meggyőzzön az átalakulás szükségességéről, és ezzel segítsen abban, hogy a mérleg nyelve a változás és remény erőinek javára billenjen át.

Mozgósítás a civilizáció megmentésére

A civilizáció megmentését célzó mobilizáció azt jelenti, hogy a gazdaságot átalakítjuk, visszaállítjuk a gazdaság természetes ökológiai alapjait, felszámoljuk a szegénységet, megállítjuk a népességnövekedést és az éghajlatváltozást, és mindenekelőtt visszaállítjuk a reményt. Rendelkezésünkre állnak azok a technológiák, gazdasági eszközök és pénzügyi erőforrások, amelyekkel megtehetjük ezt. Az Egyesült Államok, a világtörténelem leggazdagabb valaha létezett társadalma, rendelkezik azokkal az erőforrásokkal, amelyekkel a fenti erőfeszítések irányítójává válhat. A Columbia Egyetem Föld Intézetének vezetője, Jeffrey Sachs jó összefoglalást ad jelenlegi helyzetünkről: „Napjaink tragikus ironiája az, hogy a gazdag országok annyira gazdagok és a szegények pedig annyira szegények, hogy a gazdag országok bruttó nemzeti terméke 0,1 százalékának néhány évtizedig tartó, évről-évre megtörténő felhasználásával el lehetne érni azt, ami a történelem folyamán eddig még sosem sikerült. Ebből az összegből biztosítani lehetne a világ összes szegénységben élő

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

gyermekének alapvető egészségügyi és alapszintű oktatási igényeit. Mennyi tragédiát kell még elszenvednünk saját országunkban, mielőtt ráébredünk arra, hogy nemcsak katonai hatalmunkkal vagyunk képesek a világot biztonságosabbá és gazdagabbá tenni, hanem azzal is, hogy megadjuk magát az élet ajándékát.” [46]

Mennyibe kerülnek azok a változások, amelyekre ahhoz van szükség, hogy 21. civilizációnkat letereljük a hanyatláshoz és az összeomláshoz vezető útról, és áttereljük a fenntartható gazdasági fejlődést lehetővé tevő útra? Ezt ugyan nem lehet teljesen pontosan kiszámítani, de durva becslés igenis adható arról, hogy milyen nagyságrendű erőfeszítésre van szükség.

Mint azt a hetedik fejezetben kimutattuk, az alapvető társadalmi célok pótlólagos éves költségigénye, amellyel a fejlődő országokban meg lehetne valósítani a mindenkire kiterjedő alapszintű oktatást, az óvatos becslések szerint évi 10 milliárd dollár (lásd 13-2. Táblázat). A nagyrészt önkéntesek bevonásával végrehajtandó program a felnőtt írástudatlanság felszámolására évente további 4 milliárd dollárt igényelne. Az Egészségügyi Világszervezet (WHO) becslése szerint a fejlődő országokban a mindenkire kiterjedő alapszintű egészségügyi ellátás megvalósítása évente 33 milliárd dollárba kerülne. A fejlődő országokban a nők számára biztosított fogamzással, gyermekszüléssel kapcsolatos egészségügyi szolgáltatások biztosításához évi 17 milliárd dollárra van szükség.[47]

A kondomhiány megszüntetése azáltal, hogy rendelkezésre bocsátjuk azt a 9,5 milliárd kondomot, amelyekre szükség van ahhoz, hogy a fejlődő világban és Kelet-Európában fel lehessen tartóztatni az AIDS terjedését, évente 3 milliárd dolláros finanszírozást tesz szükségessé–ebből az összegből a kondomok ára 550 millió dollár, míg az AIDS megelőzését szolgáló oktatási programok és kondomok forgalmazása 2,75 milliárd dollárba kerül. Az alapvető társadalmi célok megvalósításának teljes költsége évi 77 milliárd dollár. Az iskolai ebédprogram kitejesztése a világ 44 legszegényebb országára évi 6 milliárd dollárba kerül. Az iskoláskornál fiatalabb gyermekeknek és terhes nőknek juttatott támogatás a világ 44 legszegényebb országában a becslések szerint évi 4 milliárd dollár költséggel jár. Az alapvető társadalmi célok megvalósításának teljes költsége évente 77 milliárd dollár.[48]

13-2. Táblázat: *A B-Terv költségvetése: Az alapvető társadalmi célok eléréséhez és a Föld ökológia rendszerei helyreállításához szükséges pótlólagos éves költségigény*

Cél	Finanszírozás
	Milliárd dollárban
Alapvető társadalmi célok	
Mindenkire kiterjedő alapszintű oktatás	10
A felnőtt írástudatlanság felszámolása	4
Iskolai ebédprogram a világ 44 legszegényebb országában	6
Az iskoláskornál fiatalabb gyermekek és terhes nők támogatása a világ 44 legszegényebb országában	4
Fogamzással, gyermekszüléssel és családtervezéssel kapcsolatos egészségügyi szolgáltatások	17
Mindenkire kiterjedő alapszintű egészségügyi ellátás	33
A kondomhiány megszüntetése	3
Összesen	77
A Föld ökológiai rendszereinek helyreállítása	
Faültetés az áradások hatásának csökkentése és a talajkonzerválás érdekében	6

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

A szén-dioxid megkötése érdekében végrehajtott faültetés	20
A humuszréteg és a termőföld védelme	24
A legelők állapotának helyreállítása	9
Halászterületek helyreállítása	13
A biológiai sokszínűség védelme	31
Talajvízszint stabilizálása	10
Összesen	113
Mindösszesen	**190**

Forrás: 47. lábjegyzet

Mint azt a 8. fejezetben megjegyeztük, az a szegénység felszámolását célzó program, amelyet nem kísér a Föld ökológiai rendszereinek helyreállítását célzó erőfeszítés, kudarcra van ítélve. A humuszréteg megvédése, a Föld újraerdősítése, az óceánok halászterületeinek helyreállítása és a többi szükségessé váló kiadás évente további 113 milliárd kiadást jelent. A két legköltségesebb tevékenység, a Föld biológiai sokszínűségének megvédése (évente 31 milliárd dollár) és termőföldek humuszrétegének megőrzése (évente 24 milliárd dollár) együttesen majdnem felét teszi ki annak az évi teljes költségösszegnek, amellyel a Föld ökológiai rendszereit helyre lehet állítani.[49]

Ha a társadalmi célokra és a Föld ökológia rendszereinek helyreállításához szükséges költségeket összeadjuk, akkor látható, hogy a B-Terv éves költségvetése 190 milliárd dollár, durván egyharmada az Egyesült Államok jelenlegi katonai költségvetésének és egy hatoda a világ teljes hadikiadásainak.[50]

Az Egyesült Államok sajnálatos módon továbbra is egy egyre erősebb hadsereg kialakításának szenteli a figyelmét, és nagymértékben figyelmen kívül hagyja a környezet állapotának folytatódó romlását, a szegénységet és a népességnövekedést. Az ország 2006. évi katonai költségvetése, beleértve az iraki és afganisztáni hadműveletekre költött 118 milliárd dollárt is, az amerikai védelmi kiadásokat 560 milliárd dollárra emelte. A NATO összes többi tagja együttesen évente 328 milliárd dollárt költ a hadseregre. Oroszország hadikiadása körülbelül 35 milliárd dollárba kerül, Kínáé pedig 50 milliárd dollárba. Az Egyesült Államok jelenlegi hadikiadásai körülbelül annyit tesznek ki, mint az összes többi államéi együttesen.[51]

2007 végén az Egyesült Államok (a II. világháborús amerikai részvételnél már hosszabb ideje zajló) iraki háborúban felhasznált közvetlen költségvetési ráfordításai összesen 450 milliárd dollárra rúgtak. Joseph Stiglitz és Linda Bilmes közgazdászok becslései szerint, ha figyelembe vesszük az összes költséget, például az agysérüléssel vagy pszichológiai traumával hazatérő katonák egész életre szóló ellátásának költségeit, akkor a háború összes költsége végül is mintegy 2000 milliárd dollár lesz. De az iraki háborúról kiderülhet, hogy a történelem egyik legköltségesebb tévedése és nem elsősorban a költségvetési kiadások nagysága miatt, hanem azért, mert elterelte a világ figyelmét az éghajlatváltozásról és a többi, civilizációnkat fenyegető veszélyről.[52]

Eljött a döntések ideje. A korábban létezett, környezeti problémák miatt bajba jutott civilizációkhoz hasonlóan, dönthetünk úgy, hogy minden menjen tovább a régi kerékvágás szerint, vagy tudatosan másik utat választhatunk, egy olyat, amely lehetővé teszi a fenntartható fejlődést. Helyzetünkben a cselekvés elmulasztása ténylegesen azt jelenti, hogy a hanyatlás és összeomlás felé vezető úton maradunk.

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

Ma senki sem érvelhet azzal, hogy nincsenek meg az erőforrásaink a szegénység felszámolására, a népességszám stabilizálásra, vagy a Föld környezeti erőforrásainak megvédésére. Megszabadulhatunk az éhezéstől, az írástudatlanságtól, a betegségtől és a szegénységtől és helyre tudjuk állítani a Föld termőföldjeit, erdőit és halászati területeit. Ha a világ katonai költségvetésének egyhatodát átcsoportosítanánk és a B-Terv költségvetésének szentelnénk, akkor ez több is lenne annál az összegnél, ami ahhoz szükségeltetik, hogy a világot a fenntartható fejlődés pályájára állítsuk. Kialakíthatunk egy globális közösséget, amely a Föld minden lakosának alapszükségleteit kielégíti–egy olyan világot, amely lehetővé számunkra, hogy civilizált lényeknek tekintsük magunkat.

Ez a gazdasági átalakulás attól függ, hogy megtörénik-e az adóterhelés átstrukturálása, és attól is, hogy rábírjuk-e a piacokat arra, hogy ökológiai szempontból valós információkkal szolgáljanak. Azon lehet majd lemérni, a politikai vezetés sikerességét, hogy sikerül-e a vezetőknek átalakítaniuk az adózási rendszert. Az energiagazdaság átalakításának az a kulcsa, hogy sor kerül-e az adózási terhelés átstrukturálásra és nem az, hogy újabb költségvetési forrásokat bocsátunk-e rendelkezésre vagy sem.

Könnyű a terrorizmus fenyegetésére válaszolva dollármilliárdokat elkölteni, de a valóság az, hogy egy modern gazdaság szétzüllesztéséhez kevés erőforrás is elég, és az Egyesült Államok Belbiztonsági Minisztériuma akármennyire is nagy finanszírozással rendelkezik, csak minimális védelmet nyújt az öngyilkos terroristákkal szemben. A kihívás nem az, hogy létrehozzunk egy csúcstechnológiára építő katonai választ a terrorizmusra, hanem az, hogy egy környezetvédelmi szempontból fenntartható és igazságos globális társadalmat hozzunk létre–egy olyan társadalmat, amely mindenkinek visszaadja a reményt. Ha ez utóbbi megvalósítására törekszünk, akkor ezzel sokkal többet teszünk a terrorizmus elleni harcért, mint egy akármilyen összegű hadikiadás növeléssel vagy egy új, akármilyen korszerű, fegyverrendszerrel.

13-3. Táblázat*: Országonkénti katonai költségvetés és a világ összesített hadikiadásai és a B-Terv költségvetése*

Ország	Költségvetés
	Milliárd dollárban
Egyesült Államok	560
Egyesült Királyság	59
Franciaország	53
Kína	50
Japán	44
Németország	37
Oroszország	35
Olaszország	30
Szaúd-Arábia	29
India	24
Az összes többi nemzet	314
A világ összesített hadikiadásai	1235
A B-Terv költségvetése	190

Forrás: 50. lábjegyzet

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

Éppen úgy, ahogy a hanyatlás felé ható erők kölcsönösen felerősíthetik egymást, ezt megtehetik a haladás erői is. A pusztító tendenciák visszfordítására irányuló lépések, illetve az építő jellegű kezdeményezések szerencsés módon gyakran kölcsönösen erősítik egymást és minden érintett fél számára előnnyel járnak. Például az energiahatékonyság növelése, amely csökkenti az olajtól való függést, egyúttal csökkenti a széndioxid-kibocsátást és a levegőszennyezést. Az újraerdősítés megköti a szén-dioxidot, de ezzel párhuzamosan növeli a víztartó rétegek újratöltődését és csökkenti a talajeróziót.

A világnak egy igazi sikertörténetre van szüksége az emissziócsökkentés és az olajtól való függőség csökkentésének területén, hogy megerősödjön a jövőbe vetett hit. Ha például az Egyesült Államok elindítana egy szélsebesen megvalósítandó programot, amely a hibrid meghajtású gépjárművekre való átállást tűzné ki célul és ezzel párhuzamosan befektetne a szélfarmok ezreinek megépítésébe, akkor az amerikaiak a rövidebb autóútjaik zömét szélenergiából nyert energiával tudnák lebonyolítani, ami viszont drasztikusan csökkentené a világ kőolaj készleteire nehezedő nyomást. [53]

Mivel az amerikai gépkocsi-összeszerelő futószalagok jelentős része termelés nélkül áll, egy részüknek szélturbinák gyártására történő átállítása viszonylag egyszerű lenne, és ez lehetővé tenné az Egyesült Államoknak, hogy hasznosítsa hatalmas szélenergia potenciálját. Egy ilyen átállás a termelési szerkezet a II. világháború idején megtörtént átalakításához képest meglehetősen szerény kezdeményezés, ám mégis segítséget adhatna a világnak abban, hogy saját szemével lássa: egy ország gazdaságának átalakítása teljes mértékben lehetséges, és ráadásul gyorsan és nyereséggel megvalósítható, miközben megerősíti a nemzetbiztonságot. Egyrészt azért, mert csökkenti a sebezhető olajtartalékoktól való függést, másrészt azért, mert nem jár pusztító hatású éghajtlatváltozással.

Mit tehet Ön vagy mit tehetek én?

Amikor különféle országokban előadást tartok, gyakran teszik fel nekem a kérdést: figyelembe véve azokat a környezetvédelmi problémákat, amelyekkel a világ szembesül, megvalósítható-e a terv? Azaz el tudjuk-e kerülni a gazdasági hanyatlást és a civilizáció összeomlását? Válaszom mindig ugyanaz: ez tőlem függ meg Öntől függ, meg attól, hogy Ön és én mit teszünk azért, hogy feltartóztassuk a káros trendeket. Ez azt jelenti, hogy politikai szempontból aktivizálni kell megunkat. Civilizációnk megmentése nem olyan, mint egy nézők számára kitalált sportlátványosság.

Az új világba olyan gyorsan léptünk be, hogy még nem is értettük meg teljesen, hogy mi történik. Eddig mindig úgy volt, hogy a gyermekeinkért való aggódásunk arra ösztönzött bennünket, hogy a lehető legjobb egészségügyi szolgáltatásokat és oktatást biztosítsuk a számukra. Ha azonban nem cselekszünk gyorsan annak érdekében, hogy feltartóztassuk a Föld környezeti állapotának romlását, felszámoljuk a szegénységet és stabilizáljuk a népességet, gyermekeink világa gazdaságilag hanyatlásnak indul és politikai szempontból pedig széthullik.

A politika előtt álló két legfontosabb kihívás az adóterhelés átstrukturálása és költségvetési prioritások újrarendezése. A civilizáció megmentése azt jelenti, hogy az adóterhelést átstrukturáljuk, hogy ezzel rábírjuk a piacot az ökológiai igazság kimondására. Továbbá azt is, hogy a költségvetési prioritásait újrarendezzük, hogy biztosítsuk a B-Terv gazdasági erőforrásait. Ezért arra buzdítjuk Önt, hogy megválasztott parlamenti képviselőjének írjon levelet vagy emailt arról, hogy szükség van az adóterhelés

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

átstrukturálására annak érdekében, hogy korrekt piacot tudjunk teremteni. Emlékeztesse képviselőjét arra, hogy azok a vállalatok, amelyek pénzügyi kimutatásaikban egyes költségeket nem vesznek figyelembe, rövidtávon ugyan prosperálhatnak, de hosszú távon összeomlás vár rájuk.

Még ennél is jobb, ha Ön néhány hasonlóképp gondolkodó barátjával összefog, hogy együtt találkozhassanak választott képviselőjükkel és megvitassák: miért van szükség a környezetvédelmi adók megemelésére és a jövedelemadók csökkentésére. A találkozó előtt fogalmazzák meg írásban, hogy milyen kérdések aggasztják Önöket, illetve hogy milyen politikai kezdeményezésekre van szükség. Erőfeszítéseik támogatása érdekében nyugodtan letölthetik az Earth Policy Institute honlapjáról jelen fejezetünk az adóterhelés átstrukturálásáról szóló gondolatait is.

Tájékoztassák politikai képviselőiket arról, hogy (midőn maga a civilizáció fennmaradása vált kétségessé) egy olyan világ, amely évente több mint 1000 milliárd dollárt költ katonai költségekre, elvesztette a realitásérzékét. Kérdezzék meg politikai képviselőiket, hogy a civilizáció megmentése érdekében tényleg ésszerűtlen-e évi 190 milliárd dollárt elkölteni. Kérdezzék meg, hogy tényleg túl költséges-e világ teljes katonai költségvetésének egyhatodát a civilizáció megmentésére fordítani. Ismertesse meg képviselőit a B-Tervvel. Emlékeztesse őket arra, hogy Amerika a II. világháború során hogyan volt képes erőit mozgósítani.[54]

Indokolja meg, hogy a nemzetközi segélyprogramok keretén belül miért van szükség a szegénység felszámolására, a családtervezésre, az újraerdősítésre és megújuló energiák fejlesztésére. Sürgesse, hogy növeljék a fenti célokra szánt költségvetési ráfordításokat és csökkentsék a hadsereg finanszírozását, és közben rmutasson rá arra, hogy a biztonságunkat fenyegető új veszélyekkel szemben a fejlett fegyverzetrendszerek semmit sem érnek. Szükség van arra, hogy valaki gyermekeink és unokáink nevében beszéljen, mert az ő világuk fennmaradása került veszélybe.

Röviden: szükség van arra, hogy rá tudjuk beszélni megválasztott képviselőinket a B-Tervben felvázolt változtatások megvalósítására. Politikai képviselőinknek annak tudatában kell lobbizniuk ezekért a változásokért, hogy jövőnk és gyermekeink jövője is ettől függ– márpedig tényleg ettől függ.

Képezze magát a környezetvédelmi kérdésekkel kapcsolatban. Ha ezt a könyvet hasznosnak találta, adja oda másnak is. Könyvünk szövege az Earth Policy Institute honlapjáról ingyen letölthető. Ha meg akarja tudni, hogy mi történt olyan korábbi civilizációkkal, amelyek környezetvédelmi kérdések miatt kerültek bajba, olvassa el Jared Diamond könyvét (Összeomlás–Tanulságok a társadalmak továbbéléséhez) vagy Ronald Wright munkáját (A Short History of Progress).[55]

Ha kedvet érez magában az íráshoz, írjon helyi lapjának vélemény rovatába arról, hogy a környezetvédelmi szempontból káros tevékenységekre miért szükséges adót kivetni, és az adóterhelés ezen növekedését, hogyan lehet kiegyensúlyozni a jövedelmeket terhelő adók csökkentésével. Próbáljon meg a lap felelős kiadójának írni. Állítsa össze a saját személyi levelezőlistáját, annak érdekében, hogy könnyebben tudja tájékoztatni barátait, kollégáit és felelős véleményformálókat a hasznos információkról.

Eddig még sosem álltunk ilyen nagyságú kihívás előtt, és sosem volt ennyire sürgős a válaszadás. Ugyanakkor képesek vagyunk arra, hogy megtegyük az, amit meg kell tenni.

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

Megvalósítható erőfeszítésről van szó. Üljön le és gondolja át saját személyes cselekvési tervét, illetve a terv ütemezését annak érdekében, hogy a gazdasági hanyatlás felé tartó világot át lehessen állítani a fenntartható fejlődés pályájára. Alakítsa ki a céljait. Találja meg közvetlen környezetében azokat az embereket, akikkel együtt tud dolgozni a célkitűzések megvalósításáért. Válasszon ki magának egy olyan problémát, amelynek fontossága világos az Ön számára. Ez lehet az adórendszer átalakítása, a nem kellő hatékonyságú izzók betiltása, a szénnel üzemeltetett erőművek fokozatos leállítása vagy az Ön közvetlen lakó környezetében gyalogos- és kerékpárbarát, „átalakított utcák" kialakítása. Létezik ennél izgalmasabb és hálásabb cél?

A választás a mi kezünkben van–az Önében és az enyémben. Maradhatunk annál, hogy a dolgok menjenek tovább a szokásos kerékvágásban, tehát működtethetünk egy olyan gazdaságot, amely folytatja saját ökológiai alapjainak felemésztését egészen addig, amíg saját magát is elpusztítja, vagy elfogadhatjuk a B-Tervet, és az a generáció lehetünk, amely irányt változtat, és a világot a fenntartható haladás pályájára állítja. A mi generációnk fogja eldönteni, hogy melyik úton indulunk el, de választásunk következményei, az összes utánunk következő generáció sorsát befolyásolva, hatással lesznek a földi életre.

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

Lábjegyzetek

Első fejezet: Belépés egy új világba

[1] David Adam, "Ice-Free Arctic Could be Here in 23 Years," *Guardian* (London), 5 September 2007.

[2] Ibid.

[3] Paul Brown, "Melting Ice Cap Triggering Earthquakes," *Guardian* (London), 8 September 2007.

[4] Ibid.

[5] Ibid.

[6] Alister Doyle, "Sea Rise Seen Outpacing Forecasts Due to Antarctica," *Reuters*, 23 August 2007.

[7] Emily Wax, "A Sacred River Endangered By Global Warming," *Washington Post*, 17 June 2007.

[8] Clifford Coonan, "China's Water Supply Could be Cut Off as Tibet'sGlaciers Melt," *The Independent* (London), 31 May 2007; "Glacier Study Reveals Chilling Prediction," *China Daily*, 23 September 2004.

[9] U.N. Environment Programme (UNEP), *Global Outlook for Ice and Snow* (Nairobi: 2007), p.103; J. Hansen et al., "Climate Change and Trace Gases," *Philosophical Transactions of the Royal Society A*, vol. 365 (15 July 2007), pp. 1949–50.

[10] Gordon McGranahan et al., "The Rising Tide: Assessing the Risks of Climate Change and Human Settlements in Low Elevation Coastal Zones," *Environment and Urbanization*, vol. 18, no. 1 (April 2007), pp. 17–37; U.N. Population Division, *World Population Prospects: The 2006 Revision Population Databasae*, at esa.un.org/unpp, updated 2007.

[11] Lester R. Brown, *Outgrowing the Earth* (New York: W. W. Norton and Company, 2004), pp.101–02; U.N. Population Division, op. cit. note 10.

[12] Fund for Peace and Carnegie Endowment for International Peace, "The Failed States Index," *Foreign Policy*, July/August 2005, July/August 2006, and July/August 2007.

[13] Nicholas Stern, *The Stern Review on the Economics of Climate Change* (London: HM Treasury, 2006).

[14] Agnus Maddison, "World Population, GDP, and Per Capita GDP, 1- 2003 AD," at www.ggdc.net/maddison, viewed 8 August 2007; U.N. Population Division, op. cit. note 10.

[15] Costs of burning coal from DSS Management Consultants Inc. and RWDI Air Inc., *Cost-Benefit Analysis: Replacing Ontario's Coal-Fired Electricity Generation* (Ontario, Canada: April 2005), p. v.

[16] U.S. Department of Energy (DOE), Energy Information Administration, "Weekly Retail Gasoline and Diesel Prices," at tonto.eia.doe .gov/dnav/pet/pet_pri_gnd_dcus_nus_w.htm, viewed 8 August 2007.

[17] International Center for Technology Assessment (ICTA), *The Real Cost of Gasoline: An Analysis of the Hidden External Costs Consumers Pay to Fuel Their Automobiles* (Washington, DC: 1998); ICTA, *Gasoline Cost Externalities Associated with Global Climate Change: An Update to CTA's Real Price of Gasoline Report* (Washington, DC: September 2004); ICTA, *Gasoline Cost Externalities: Security and Protection Services: An Update to CTA's Real Price of of Gasoline Report* (Washington, DC: September 2004); ICTA, *Gasoline Cost Externalities:Security and Protection Services: An Update to CTA's Real Price of Gasoline Report* (Washington, DC: January 2005); Terry Tamminen, *Lives Per Gallon: The True Cost of Our Oil Addiction* (Washington, DC: Island Press, 2006), p. 60; adjusted to 2007 prices with Bureau of Economic Analysis, "Table 3–Price Indices for Gross Domestic Product and Gross Domestic Purchases," *GDP and Other Major Series, 1929–2007* (Washington, DC: August 2007); DOE, op. cit. note 16.

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

[18] Munich Re, *Topics Annual Review: Natural Catastrophes 2001* (Munich, Germany: 2002), pp. 16–17; value of China's wheat and rice harvests from USDA, *Production, Supply and Distribution*, electronic database at www.fas.usda.gov/psdonline, updated 12 July 2007, using prices from International Monetary Fund (IMF), *International Financial Statistics*, electronic database, at ifs.apdi.net/imf.

[19] "Forestry Cuts Down on Logging," *China Daily*, 26 May 1998; Erik Eckholm, "China Admits Ecological Sins Played Role in Flood Disaster," *New York Times*, 26 August 1998.

[20] Eric Pfanner, "Failure Brings Call for Tougher Standards: Accounting for Enron: Global Ripple Effects," *International Herald Tribune*, 17 January 2002; share price data from www.marketocracy.com, viewed 9 August 2007. *290 Notes: chapter 1*

[21] World Business Academy, "Interface's Ray Anderson: Mid-Course Correction," *Global Reconstruction*, vol. 19, issue 5 (2 June 2005); Ray Anderson, "A Call for Systemic Change," speech at the National Conference on Science, Policy, & the Environment: Education for a Secure and Sustainable Future, Washington, DC, 31 January 2003.

[22] Jared Diamond, *Collapse: How Societies Choose to Fail or Succeed* (New York: Penguin Group, 2005).

[23] Sandra Postel, *Pillar of Sand* (New York: W. W. Norton & Company, 1999), pp. 13–21.

[24] Ibid.

[25] Ibid.

[26] Robert McC. Adams quoted in Joseph Tainter, *The Collapse of Complex Societies* (Cambridge, U.K.: Cambridge University Press, 1988), p. 1.

[27] "Maya," *Encyclopedia Britannica*, online encyclopedia, viewed 13 September 2007.

[28] Guy Gugliotta, "The Maya: Glory and Ruin," *National Geographic*, August 2007.

[29] Maddison, op. cit. note 14; IMF, *World Economic Outlook Database 2007*, electronic database, at www.imf.org/external/pubs, updated April 2007.

[30] Mathis Wackernagel et al., "Tracking the Ecological Overshoot of the Human Economy," *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 99, no. 14 (9 July 2002), pp. 9,266–71; Global Footprint Network, WWF, and Zoological Society of London, *Living Planet Report 2006* (Oakland, CA: Global Footprint Network, 2006), p. 14.

[31] Brown, op. cit. note 11, pp.101–02; Peter H. Gleick et al., *The World's Water 2004–2005* (Washington, DC: Island Press, 2004), p. 88; U.N. Population Division, op. cit. note 10.

[32] Millennium Ecosystem Assessment (MA), *Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis* (Washington, DC: Island Press, 2005); MA, *Ecosystems and Human Well-Being: Policy Responses* (Washington, DC: Island Press, 2005), p. 180.

[33] Geoffrey Lean, "A Disaster to Take Everyone's Breath Away," *Independent* (London), 24 July 2006; Daniel Nepstad, "Climate Change and the Forest," *Tomorrow's Amazonia: Using and Abusing the World's Last Great Forests* (Washington, DC: The American Prospect, September 2007).

[34] Lean, op. cit. note 33.

[35] Ibid.; Nepstad, op. cit. note 33.

[36] U.N. Food and Agriculture Organization (FAO), *ForesSTAT*, electronic database, at faostat.fao.org, updated 22 December 2006; Patrick B. Durst et al., *Forests Out of Bounds: Impacts and Effectiveness of of Logging Bans in Asia-Pacific* (Bangkok: FAO, Asia-Pacific Forestry Commission, 2001); Eckholm, op. cit. note 19; Andy White et al., *China and the Global Market for Forest Products: Transforming Trade to Benefit Forests and Livelihood* (Washington, DC: Forest Trends, March 2006), p. 12.

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

[37] FAO, *The State of World Fisheries and Aquaculture 2004* (Rome:2004), pp. 24, 30–32; Ted Williams, "The Last Bluefin Hunt," in Valerie Harms et al., *The National Audubon Society Almanac of the Environment* (New York: Grosset/Putnam, 1994), p. 18; Konstantin Volkov, "The Caviar Game Rules," Reuters-IUCN Environmental Media Award winner, 2001; Camillo Catarci, *World Markets and Industry of Selected Commercially-Exploited Aquatic Species* (Rome: FAO, 2004).

[38] The New Road Map Foundation, "All-Consuming Passion: Waking up from the American Dream," factsheet, *EcoFuture*, updated 17 January 2002.

[39] USDA, op. cit. note 18; International Iron and Steel Institute, *Steel Statistical Yearbook 2006* (Brussels: 2006), pp. 77–79.

[40] IMF, op. cit. note 29; U.N. Population Division, op. cit. note 10.

[41] U.N. Population Division, op. cit. note 10; FAO, op. cit. note 36.

[42] Ward's Automotive Group, *World Motor Vehicle Data 2006* (Southfield, MI: Ward's Automotive Group, 2006); area for paving calculated using 0.02 hectare per car from Lester R. Brown, "Paving the Planet: Cars and Crops Competing for Land," *Issue Alert* (Washington, DC: Earth Policy Institute, 14 February 2001); USDA, op. cit. note 18.

[43] BP, *Statistical Review of World Energy 2007* (London: 2007); U.N. Population Division, op. cit. note 10; International Energy Agency (IEA), Oil Market Report (Paris: July 2007).

[44] U.N. Population Division, op. cit. note 10.

[45] Carlotta Gall, "Opium Harvest at Record Levels in Afghanistan,"*New York Times*, 3 September 2006; Ania Lichtarowica, "Conquering Polio's Last Frontier," *BBC News*, 2 August 2007.

[46] Fund for Peace and Carnegie Endowment, July/August 2005, op. cit. note 12.

[47] World Bank, *Global Monitoring Report 2007: Millennium Development Goals* (Washington, DC: 2007) p. 5; Department for International Development, *Why We Need to Work More Effectively in Fragile States* (London: January 2005), pp. 27–28.

[48] Fund for Peace and Carnegie Endowment, July/August 2005, 2006, and 2007, op. cit. note 12.

[49] Fund for Peace and Carnegie Endowment, July/August 2005, op. cit. note 12.

[50] Fund for Peace and Carnegie Endowment, July/August 2005, 2006, and 2007, op. cit. note 12. *292 Notes: chapter 1* August 2007.

[51] Table 1–1 from Ibid.

[52] U.N. Population Division, op. cit. note 10; Fund for Peace and Carnegie Endowment, July/August 2007, op. cit. note 12.

[53] U.N. Population Division, op. cit. note 10; Fund for Peace and Carnegie Endowment, July/August 2007, op. cit. note 12; Richard Cincotta and Elizabeth Leahy, "Population Age Structure and Its Relation to Civil Conflict: A Graphic Metric," *Woodrow Wilson International Center for Scholars Environmental Change and Security Program Report*, vol. 12 (2006–07), pp. 55–58.

[54] Lydia Polgreen, "In Congo, Hunger and Disease Erode Democracy," *New York Times*, 23 June 2006; Richard Brennan and Anna Husarska, "Inside Congo, An Unspeakable Toll," *Washington Post*, 16 July 2006; Lydia Polgreen, "Hundreds Killed Near Chad's Border With Sudan," *New York Times*, 14 November 2006.

[55] Postel, op. cit. note 23, pp. 13–21; Gugliotta, op. cit. note 28.

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

[56] UNAIDS, "HIV and AIDS Estimates and Data, 2003 and 2005," *2006 Report on the Global Aids Epidemic* (Geneva: May 2006).

[57] U.N. Population Division, op. cit. note 10.

[58] Colin J. Campbell, "Short Written Submission to the National Petroleum Council," e-mail to Frances Moore, Earth Policy Institute, 14 August 2007, p. 5; "Iceland Launches Energy Revolution," *BBC News*, 24 December 2001; John Vidal, "Sweden Plans to be World's First Oil- Free Economy," *The Guardian* (London), 8 February 2006.

[59] USDA, op. cit. note 18; Chicago Board of Trade, "Market Commentaries," for wheat and corn, at www.cbot.com, viewed various dates September 2007; historical commodity prices from futures.tradingcharts.com, viewed 3 October 2007.

[60] Ethanol requirement in 2008 from Renewable Fuels Association, "Ethanol Biorefinery Locations," at www.ethanolrfa.org, updated 28 September 2007; 2008 grain harvest from Interagency Agricultural Projections Committee, *Agricultural Projections to 2016* (Washington, DC: USDA, February 2007); 2006 corn used for ethanol from USDA Economic Research Service, *Feed Grains Database*, at www.ers.usda. gov/Data/FeedGrains, updated 28 September 2007; 2006 grain harvest from USDA, op. cit. note 18.

[61] John B. Rae, *The American Automobile Industry* (Boston: Thwayne Publishers, 1984), pp. 87–97.

[62] James Brooke, "Japan Squeezes to Get the Most of Costly Fuel," *New York Times*, 4 June 2005; hybrid mileage based on new EPA estimates at www.fueleconomy.gov, viewed 23 August 2007; fleet average from Robert M. Heavenrich, *Light Duty Automotive Technology and Fuel Economy Trends: 1975 Through 2006* (Washington, DC: EPA Office of Transportation and Air Quality, July 2006), updated using EPA Office of Transportation and Air Quality, "EPA Issues New Test Method for Fuel Economy Window Stickers," regulatory announcement (Washington, DC: EPA, December 2006)

[63] Share of wind power generation in Denmark calculated using BP, op. cit. note 43, and Global Wind Energy Council, *Global Wind 2006 Report* (Brussels: 2007), p. 4, with capacity factor from National Renewable Energy Laboratory, *Power Technologies Energy Data Book* (Oak Ridge, TN: DOE, August 2006); Flemming Hansen, "Denmark to Increase Wind Power to 50% by 2025, Mostly Offshore," *Renewable Energy Access*, 5 December 2006; Global Wind Energy Council, "Global Wind Energy Markets Continue to Boom-2006 Another Record Year," press release (Brussels: 2 February 2007), with European per person consumption from European Wind Energy Association, "Wind Power on Course to Become Major European Energy Source by the End of the Decade," press release (Brussels: 22 November 2004); China water heaters calculated from Renewable Energy Policy Network for the 21st Century, *Renewables Global Status Report, 2006 Update* (Washington, DC: Worldwatch Institute, 2006), p. 21, and from Bingham Kennedy, Jr., *Dissecting China's 2000 Census* (Washington, DC: Population Reference Bureau, June 2001); Iceland National Energy Authority and Ministries of Industry and Commerce, *Geothermal Development and Research in Iceland* (Reykjavik, Iceland: April 2006), p. 16.

[64] FAO, *FAOSTAT*, electronic database, at faostat.fao.org, updated 30 June 2007.

[65] FAO, *FISHSTAT Plus*, electronic database, at www.fao.org, updated March 2007.

[66] Se-Kyung Chong, "Anmyeon-do Recreation Forest: A Millennium of Management," in Patrick B. Durst et al., *In Search of Excellence: Exemplary Forest Management in Asia and the Pacific*, Asia-Pacific Forestry Commission (Bangkok: FAO Regional Office for Asia and the Pacific, 2005), pp. 251–59.

[67] Daniel Hellerstein, "USDA Land Retirement Programs," in USDA, *Agricultural Resources and Environmental Indicators 2006* (Washington, DC: July 2006); USDA, Economic Research Service, *Agri-Environmental Policy at the Crossroads: Guideposts on a Changing Landscape*, Agricultural Economic Report No. 794 (Washington, DC: January 2001); USDA, op. cit. note 18.

[68] City of Amsterdam, "Bike Capital of Europe," at www.iamsterdam. com/visiting_exploring, viewed 23 August 2007; Molly O'Meara, *Reinventing Cities for People and the Planet*, Worldwatch Paper 147 (Washington, DC: Worldwatch Institute, June 1999), p. 47; population from U.N. Population Division, *World Urbanization Prospects: The 2005 Revision Population Database*, electronic database, at esa.un.org/unup,

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

updated 2006; Serge Schmemann, "I Love Paris on a Bus, a Bike, a Train and in Anything but a Car," *New York Times*, 26 July 2007; Randy Kennedy, "The Day The Traffic Disappeared," *New York Times Magazine*, 20 April 2003, pp. 42–45.

[69] CalCars, "All About Plug-In Hybrids," at www.calcars.org, viewed 22 *294 Notes: chapter 1*

[70] Tim Johnston, "Australia Is Seeking Nationwide Shift to Energy-Saving Light Bulbs," *New York Times*, 21 February 2007; Rob Gillies, "Canada Announces Greenhouse Gas Targets," *Associated Press*, 25 April 2007; Matthew L. Wald, "A U.S. Alliance to Update the Light Bulb," *New York Times*, 14 March 2007; Ian Johnston, "Two Years to Change EU Light Bulbs," *Scotsman* (U.K.), 10 March 2007; Deborah Zabarenko, "China to Switch to Energy-Efficient Lightbulbs," *Reuters*, 3 October 2007; energy savings from lighting efficiency calculated by Earth Policy Institute using IEA, *Light's Labour's Lost: Policies for Energy-Efficient Lighting* (Paris: February 2006), and IEA,*World Energy Outlook 2006* (Paris: 2006).

Második fejezet: Romó olaj- és élelmiszerbiztonság

[1] Oil production data from International Energy Agency (IEA), *Oil Market Report* (Paris: August 2001), includes oil, natural gas liquids,and processing gains; historical data from U.S. Department of Defense, Twentieth Century Petroleum Statistics (Washington, DC:1945), cited in Christopher Flavin and Seth Dunn, "Reinventing the Energy System," in Lester R. Brown, Christopher Flavin, and Hilary French, *State of the World 1999* (New York: W. W. Norton & Company, 1999), p. 25; coal from Seth Dunn, "Coal Use Continues Rebound," in Lester R. Brown et al., *Vital Signs 1998* (New York: W. W. Norton & Company, 1998), pp. 52–53.

[2] U.N. Population Division, *World Urbanization Prospects: The 2005 Revision* (New York: 2006), p. 1; U.N. Population Division, *World Population Prospects: The 2006 Revision Population Database*, at esa.un.org/unpp, updated 2007; grain production in 1900 is author's estimate based on historic trends.

[3] IEA, *Oil Market Report* (Paris: October 2007); Colin J. Campbell, "Short Written Submission to the National Petroleum Council," email to Frances Moore, Earth Policy Institute, 14 August 2007.

[4] Michael T. Klare, "Entering the Tough Oil Era," *TomDispatch.com*, 16 August 2007; Campbell, op. cit. note 3

[5] Historic data from International Monetary Fund, International Financial Statistics, on-line database, at ifs.apdi.net, updated July 2007; recent wheat prices from Chicago Board of Trade, "Market Commentaries," at www.cbot.com, viewed various dates in September and October 2007.

[6] Gary Schnitkey, Darrel Good, and Paul Ellinger, "Crude Oil Price Variability and Its Impact on Break—Even Corn Prices," *Farm Business Management*, 30 May 2007; 2006 grain used for ethanol from U.S. Department of Agriculture (USDA), Economic Research Service (ERS), *Feed Grains Database*, at www.ers.usda.gov, updated 28 September 2007; 2006 grain harvest from USDA, *Production, Supply and Distribution*, electronic database at www.fas.usda.gov/psdonline, updated 12 September 2007; 2008 ethanol requirement from Renewable Fuels Association, "Ethanol Biorefinery Locations," at www.ethanolrfa.org, updated 28 September 2007; 2008 grain harvest from Interagency Agricultural Projections Committee, *Agricultural Projections to 2016* (Washington, DC: USDA, February 2007).

[7] .S. Department of Energy (DOE), Energy Information Administration (EIA), "Select Crude Oil Spot Prices," at www.eia.doe.gov/ emeu/international/crude1.html, updated 20 October 2007; John Vidal, "The End of Oil Is Closer Than You Think," *Guardian* (London), 21 April 2005; Alfred J. Cavallo, "Oil: Caveat Empty," *Bulletin of the Atomic Scientists*, vol. 61, no. 3 (May/June 2005), pp. 16–18.

[8] Vidal, op. cit. note 7; M. King Hubbert, "Nuclear Energy and the Fossil Fuels," paper presented at the spring meeting of the Southern District Division of Production, American Petroleum Institute, March 1956.

[9] DOE, EIA, "Table 4.1: World Crude Oil Production, 1970–2006, Selected Countries," at www.eia.doe.gov/emeu/international/oil production.html, viewed 14 September 2007.

[10] Production figures are for crude oil, including lease condensate, from DOE, op. cit. note 9; Vidal, op. cit. note 7; DOE, EIA, "Petroleum (Oil) Production," *International Petroleum Monthly*, at www.eia.doe.gov/ ipm/supply.html, updated 12 July 2007.

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

[11] DOE, op. cit. note 9; Klare, op. cit.note 4; Paula Dittrick, "CGES: OPEC Pushing Limits of Oil Production Capacity," *Oil and GasJournal*, 20 October 2004.

[12] Neil Chatterjee, "'Peak Oil' Gathering Sees $100 Crude This Decade," *Reuters*, 26 April 2005; Adam Porter, "Expert Says Saudi Oil May Have Peaked," *Al Jazeera*, 20 February 2005; James D. Hamilton, "Running Dry?" *The Atlantic*, October 2007; IEA, op. cit. note 3.

[13] DOE, op. cit. note 9; Vidal, op. cit. note 7; Walter Youngquist, geologist, letter to author, 12 September 2007

[14] Michael T. Klare, "The Energy Crunch to Come," *TomDispatch.com*, 22 March 2005; Jad Mouawad, "Big Oil's Burden of Too Much Cash," *New York Times*, 12 February 2005; Mark Williams, "The End of Oil?" *Technology Review*, February 2005; Vidal, op. cit. note 7.

[15] Peter Maass, "The Breaking Point," *New York Times Magazine*, 21 August 2005.

[16] James Picerno, "If We Really Have the Oil," *Bloomberg Wealth Manager*,September 2002, p. 45; Klare, op. cit. note 14; Kenneth S. Deffeyes, *Beyond Oil: The View from Hubbert's Peak* (New York: Hill andWang, 2005); Richard C. Duncan and Walter Youngquist, "Encircling the Peak of World Oil Production," *Natural Resource Research*, vol.12, no. 4 (December 2003), p. 222; A. M. Samsan Bakhtiari, "World Oil Production Capacity Model Suggests Output Peak by 2006–07," *Oil and Gas Journal*, 26 April 2004, pp. 18–20.
296

[17] IEA, op. cit. note 3; IEA, *Oil Market Report* (Paris: May 2007).

[18] Fredrik Robelius, *Giant Oil Fields—The Highway to Oil* (Uppsala, Sweden: Uppsala University Press, 9 March 2007).

[19] IEA, op. cit. note 3; IEA, *Oil Market Report* (Paris: July 1993); U.N.Population Division, *World Population Prospects*, op. cit. note 2; IEA, *World Energy Outlook 2006* (Paris: 2006), pp. 85, 492.

[20] Robert Collier, "Canadian Oil Sands: Vast Reserves Second to Saudi Arabia Will Keep America Moving, But at a Steep Environmental Cost," *San Francisco Chronicle*, 22 May 2005; Vidal, op. cit. note 7 Walter Youngquist, "Survey of Energy Resources: Oil Shale," *Energy Bulletin*, 24 April 2005.

[21] Gargi Chakrabarty, "Shale's New Hope," *Rocky Mountain News*, 18 October 2004; Walter Youngquist, "Alternative Energy Sources," in Lee C. Gerhard, Patrick Leahy, and Victor Yannacone, eds., *Sustainability of Energy and Water through the 21st Century*, Proceedings of the Arbor Day Farm Conference, 8–11 October 2000 (Lawrence, KS: Kansas Geological Survey, 2002), p. 65; Cavallo, op. cit. note 7.

[22] Collier, op. cit. note 20; Alberta Energy and Utilities Board, *Alberta Energy Resource Industries Monthly Statistics*, at www.eub.ca, viewed 8 August 2007; BP, *BP Statistical Review of World Energy* (London: June 2007).

[23] "Exxon Says N. America Gas Production Has Peaked," *Reuters*, 21June 2005; Collier, op. cit. note 20; Richard Heinberg, "The End of the Oil Age," *Earth Island Journal*, vol. 18, no. 3 (Fall 2003).

[24] Youngquist, op. cit. note 20; Youngquist, op. cit. note 21, p. 64; Vidal, op. cit. note 7; WWF-Canada, "Oil Sands Pushing Canada Further from Kyoto, WWF and UK Think-Tank Warn," press release (Toronto: 6 June 2007).

[25] Danielle Murray, "Oil and Food: A Rising Security Challenge," *Eco-Economy Update* (Washington, DC: Earth Policy Institute, 9 May 2005); "Energy Use in Agriculture," in USDA, *U.S. Agriculture and Forestry Greenhouse Gas Inventory: 1990–2001*, Technical Bulletin No. 1907 (Washington, DC: Global Change Program Office, Office of the Chief Economist, 2004), p. 94.

[26] James Duffield, USDA, e-mail to Danielle Murray, Earth Policy Institute, 31 March 2005; James Duffield, USDA, e-mail to Frances Moore, Earth Policy Institute, 17 August 2007; USDA, *Production, Supply and Distribution*, op. cit. note 6.

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

[27] Conservation Technology Information Center, "Conservation Tillage and Other Tillage Types in the United States—1990–2004," in *2004 National Crop Residue Management Survey* (West Lafayette, IN: Purdue University, 2004); Duffield, e-mail to Murray, op. cit. note 26; tractor use and horse stocks from U.N. Food and Agriculture Organization (FAO), *FAOSTAT Statistics Database*, at apps.fao.org, updated 4 April 2005.

[28] Fertilizer energy use data from Duffield, e-mail to Murray, op. cit. note 26; USDA, *Production, Supply and Distribution*, op. cit. note 6.

[29] DOE, EIA, *Annual Energy Outlook 2003* (Washington, DC: 2004); "Table 20: Energy Expenses for On-Farm Pumping of Irrigation Water by Water Source and Type of Energy: 2003 and 1998," in USDA, National Agricultural Statistics Service, *2003 Farm & Ranch*
Irrigation Survey, *Census of Agriculture* (Washington, DC: 2004); Fred Pearce, "Asian Farmers Sucking the Continent Dry," *New Scientist.*
com, 28 August 2004.

[30] Murray, op. cit. note 25; DOE, EIA, "Total Primary Energy Consumption, All Countries, 1980–2004," at www.eia.doe.gov/emeu /international/energyconsumption.html, viewed 2 August 2007.

[31] Murray, op. cit. note 25; M. Heller and G. Keoleian, *Life-Cycle Based Sustainability Indicators for Assessment of the U.S. Food System* (Ann Arbor, MI: Center for Sustainable Systems, University of Michigan, 2000), p. 42.

[32] U.S. Department of Transportation (DOT), Bureau of Transportation Statistics (BTS), *Freight Shipments in America* (Washington, DC: 2004), pp. 9–10; Andy Jones, *Eating Oil—Food in a Changing Climate* (London: Sustain and Elm Farm Research Centre, 2001), p. 2 of summary.

[33] Shipment Characteristics by Three-Digit Commodity and Mode of Transportation: 2002," in BTS and U.S. Census Bureau, *2002 Commodity Flow Survey* (Washington, DC: December 2004); Jones, op. cit. note 32; James Howard Kunstler, author of *Geography of Nowhere*, in *The End of Suburbia: Oil Depletion and the Collapse of The American Dream*, documentary film (Toronto, ON: The Electric
Wallpaper Co., 2004).

[34] . Heller and Keoleian, op. cit. note 31, p. 42; food energy content and packaging content calculated by Danielle Murray, Earth Policy Institute, using USDA nutritional information and packaging energy costs from David Pimentel and Marcia Pimentel, *Food, Energy and Society* (Boulder, CO: University Press of Colorado, 1996).

[35] Center for American Progress, *Resources for Global Growth: Agriculture, Energy and Trade in the 21st Century* (Washington, DC: 2005);
USDA, ERS, "Price Spreads from Farm to Consumer," at www.ers.usda.gov/Data, updated 22 June 2007.

[36] Murray, op. cit. note 25, pp. 1, 3; Duffield, e-mail to Murray, op. cit. note 26; John Miranowski, "Energy Demand and Capacity to Adjust
in U.S. Agricultural Production," presentation at Agricultural Outlook Forum 2005, Arlington, VA, 24 February 2005, p.11.

[37] 1950–59 data from Worldwatch Institute, *Signposts 2001*, CD-Rom (Washington, DC: 2001); 1960–2006 data from USDA, *Production, Supply and Distribution*, op. cit. note 6.

[38] 1950–59 grain data from Worldwatch Institute, op. cit. note 37; 1960–2006 data from USDA, *Production, Supply and Distribution*, op.
cit. note 6.

[39] Worldwatch Institute, *Signposts 2002*, CD-Rom (Washington, DC: 2002); USDA, *Production, Supply and Distribution*, op. cit. note 6.

[40] Lester R. Brown, *Outgrowing the Earth* (New York: W. W. Norton &Company, 2004), pp. 60–69

[41] USDA, *Production, Supply and Distribution*, op. cit. note 6; U. N. Population Division, *World Population Prospects*, op. cit. note 2; FAO, *FAOSTAT Food Security*, electronic database, at www.fao.org/faostat, updated 30 June 2006.

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

[42] USDA, *Production, Supply and Distribution*, op. cit. note 6; Brown, op. cit. note 40, p. 50.

[43] USDA, *Production, Supply and Distribution*, op. cit. note 6; Kelly DayRubenstein et al., *Crop Genetic Resources: An Economic Appraisal* (Washington, DC: USDA Economic Research Service, May 2005), p.19.

[44]USDA, *Production, Supply and Distribution*, op. cit. note 6; U.N. Population Division, *World Population Prospects*, op. cit. note 2.

[45] USDA, *Production, Supply and Distribution*, op. cit. note 6; U.N. PopulationDivision, *World Population Prospects*, op. cit. note 2; Michael Ma, "Northern Cities Sinking as Water Table Falls," *South China Morning Post*, 11 August 2001; share of China's grain harvest from the North China Plain based on Hong Yang and Alexander Zehnder, "China's Regional Water Scarcity and Implications for Grain Supply and Trade," *Environment and Planning A*, vol. 33 (2001), and on USDA, *Production, Supply and Distribution*, op. cit. note 6.

[46] Shaobing Peng et al., "Rice Yields Decline with Higher Night Temperature from Global Warming," *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 6 July 2004, pp. 9971–75; Intergovernmental Panel on Climate Change, *Summary for Policymakers* in *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation, and Vulnerability* (New York: Cambridge University Press, 2007), pp. 15–16.

[47] F.O. Licht, "Too Much Too Soon? World Ethanol Production to Break Another Record in 2005," *World Ethanol and Biofuels Report*, vol. 3, no. 20 (21 June 2005), pp. 429–35; DOE, World Crude Oil Prices, and U.S. All Grades All Formulations Retail Gasoline Prices, at tonto.eia.doe.gov, viewed 31 July 2007; Renewable Fuels Association, op. cit. note 6.

[48] F.O. Licht, "World Ethanol Production 2007 to Hit New Record," *World Ethanol and Biofuels Report*, vol. 5, no. 17 (8 May 2007); corn used for ethanol in 2007 marketing year, from September 2007 to August 2008, from USDA, ERS, op. cit. note 6; corn ethanol conversion is author's estimate, based on Keith Collins, chief economist, USDA, statement before the U.S. Senate Committee on Environment and Public Works, 6 September 2006, p. 8; energy content of ethanol relative to gasoline from Oak Ridge National Laboratory (ORNL), "Bioenergy Conversion Factors," at bioenergy.ornl.gov/papers/ misc/energy_ conv.html, viewed 3 August 2007; U.S. gasoline consumption in 2007 from DOE, op. cit. note 48; USDA, *Production, Supply and Distribution*, op. cit. note 6.

[49] Sergio Barros, *Brazil-Sugar-Annual Report-2006, GAIN Report BR6002* (Washington, DC: USDA, Foreign Agricultural Service, April 2006); CEPEA, Indicadores de Preços—Açúcar Cristal, at www.cepea.esalq.usp.br/acucar, viewed 31 July 2007.

[50] F.O. Licht, op. cit. note 48; "Stung by Bad Experience, Dutch Propose Tough Criteria for Importing Sustainable Biofuels," *International Herald Tribune*, 26 April 2007; "EU Ministers Agree Biofuel Target," *BBC News*, 15 February 2007.

[51] F.O. Licht, op. cit. note 48; corn ethanol conversion author's estimate based on Collins, op. cit. note 48; F.O. Licht, "E-5 Mandate to be Introduced by May," *World Ethanol and Biofuels Report*, vol. 4, no. 15 (7 April 2006), p. 355; Eric Unmacht, "Faced with Soaring Oil Prices, Indonesia Turns to Biodiesel," *Christian Science Monitor*, 5 July 2006; Naveen Thukral, "Malaysia Approves 52 Biodiesel Plants So Far," *Reuters*, 16 August 2006.

[52] USDA, *Production, Supply and Distribution*, op. cit. note 6.

[53] Ibid.; USDA, *Crop Production 2006 Summary* (Washington, DC: 2007).

[54] Robert Wisner, e-mail to Janet Larsen, Earth Policy Institute, 2 January 2007, data updated 29 December 2006 in preparation for Iowa State University Crop Advantage seminar, Cedar Rapids and Burlington,IA, 4–5 January 2007; historical corn production data for Iowa at USDA, National Agricultural Statistics Service, "Quick Stats," *Agricultural Statistics Database*, at www.nass.usda.gov, viewed 27 December 2006.

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

[55] Madelene Pearson and Danielle Rossingh, "Wheat Price Rises to Record $9 a Bushel on Global Crop Concerns," *Bloomberg*, 12 September 2007; wheat, soybeans, and corn from Chicago Board of Trade, op. cit. note 5; historical commodity prices from futures.tradingcharts. com, viewed 3 October 2007.

[56] Ronald Buchanan, "Mexico Protest Prompts Food Price Assurance," *Financial Times*, 1 February 2007; Carolyn Said, "Nothing Flat about Tortilla Prices: Some in Mexico Cost 60 Percent More, Leading to a Serious Struggle for Low-Income People," *San Francisco Chronicle*, 13 January 2007; "Italy Urged to go on Pasta Strike," *BBC News*, 13 September 2007; Karen Atwood, "Rising Price of Wheat Signals End of Low-Cost Food, Warns Premier Chief," *The Independent* (London), 5 September 2007.

[57] Lester R. Brown, "Distillery Demand for Grain to Fuel Cars Vastly Understated: World May be Facing Highest Grain Prices in History," *Eco-Economy Update* (Washington, DC: Earth Policy Institute, 4 January 2007); corn ethanol conversion is author's estimate, based on Collins, op. cit. note 48; energy content of ethanol relative to gasoline from ORNL, op. cit. note 48; U.S. gasoline consumption in 2007 from DOE, op. cit. note 48; USDA, *Production, Supply and Distribution*, op. cit. note 6.

[58] Ward's Communications, *Ward's World Motor Vehicle Data 2006* (Southfield, MI: 2006), p. 240; income calculations from World Bank, "GNI Per Capita 2006, Atlas Method and PPP," *World Development Indicators*, at siteresources.worldbank.org, updated 1 July 2007, and from U.N. Population Division, *World Population Prospects*, op. cit. note 2.

[59] Corn used for ethanol in 2007 from USDA, *Feed Grains Database*, op. cit. note 6; corn ethanol conversion author's estimate based on Collins, op. cit. note 48; energy content of ethanol relative to gasoline from ORNL, op. cit. note 48; U.S. gasoline consumption in 2007 from DOE, op. cit. note 48.

[60] California Cars Initiative (CalCars), "All About Plug-In Hybrids (PHEVs)," at www.calcars.org/vehicles.html, viewed 27 December 2006.

[61] . Patrick Barta, "Jatropha Plant Gains Steam in Global Race for Biofuels," *Wall Street Journal*, 24 August 2007.

[62] Ibid.

[63] Ibid.; Ben Macintyre, "Poison Plant Could Help to Cure the Planet," *The Times* (London), 28 July 2007.

[64] Barta, op. cit. note 61; Rebecca Renner, "Green Gold in a Shrub: Entrepreneurs Target the Jatropha Plant as the Next Big Biofuel," *Scientific American*, June 2007.

[65] IEA, op. cit. note 3; 2030 from DOE, EIA, *International Energy Outlook 2007* (Washington, DC: May 2007), p. 29, and from IEA, *World Energy Outlook 2006*, op. cit. note 19, p. 86; Thomas Wheeler, "It's the End of the World as We Know It," *Baltimore Chronicle*, 3 August 2004.

[66] "Table 1–12: U.S. Sales or Deliveries of New Aircraft, Vehicles, Vessels, and Other Conveyances," in BTS, *National Transportation Statistics 2005* (Washington, DC: DOT, 2005).

[67] Darrin Qualman, "'Peak Oil': The Short, Medium, and Long-Term," *Union Farmer Monthly*, vol. 56, no. 4 (August 2005).

[68] Oliver Prichard, "SUV Drivers Reconsider," *Philadelphia Inquirer*, 1 June 2005; Danny Hakim and Jonathan Fuerbringer, "Fitch Cuts G.M. to Junk, Citing Poor S.U.V. Sales," *New York Times*, 24 May 2005; Fitch Corporate Ratings, at fitchratings.com, viewed 8 August 2007.

[69] U.N. Human Settlements Programme, *The State of the World's Cities 2004/2005* (London: Earthscan, 2004), pp. 24–25; U.N. Population Division, *Urban Agglomerations 2005*, wall chart (New York: March 2006).

[70] U.S. Census Bureau, "American Spend More Than 100 Hours Commuting to Work Each Year, Census Bureau Reports," press release (Washington, DC: 30 March 2005).

[71] Wheeler, op. cit. note 65.

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

[72] Micheline Maynard, "Surging Fuel Prices Catch Most Airlines Unprepared, Adding to the Industry's Gloom," *New York Times*, 26 April 2005; "Revealed: The Real Cost of Air Travel," *The Independent* (London), 29 May 2005; DOT and FAA, *FAA Aerospace Forecasts—Fiscal Years 2006–2017* (Washington, DC: 2006), p. 63.

[73] "Table 1–4: Public Road and Street Mileage in the United States by Type of Surface," in BTS, *National Transportation Statistics 2007* (Washington, DC: DOT, 2007).

[74] Gerhard Metschies, "Pain at the Pump," *Foreign Policy*, July–August 2007.

[75] Edith M. Lederer, "U.N.: Hunger Kills 18,000 Kids Each Day," *Associated Press*, 17 February 2007; Iraq Coalition Casualty Count, icasualties.org/oif, updated 31 July 2007.

[76] Loganaden Naiken, "Keynote Paper: FAO Methodology for Estimating the Prevalence of Undernourishment," at www.fao.org/docrep/ 005/y4249e/y4249e06.htm, viewed 1 August 2007; FAO, op. cit. note 41.

[77] C. Ford Runge and Benjamin Senauer, "How Biofuels Could Starve the Poor," *Foreign Affairs*, May/June 2007.

[78] Missy Ryan, "Commodity Boom Eats into Aid for World's Hungry," *Reuters*, 5 September 2007.

[79] FAO, Crop Prospects and Food Situation, no. 3, May 2007; Fund for Peace and Carnegie Endowment for International Peace, "The Failed States Index 2007," *Foreign Policy*, July/August 2007; U.N. Population Division, *World Population Prospects*, op. cit. note 2.

[80] Lederer, op. cit. note 75.

Harmadik fejezet: Emelkedő hőmérséklet és emelkedő tengerek

[1] U.N. Environment Programme (UNEP), *Global Outlook for Ice and Snow* (Nairobi: 2007).

[2] Ibid.

[3] U.S. Department of Agriculture (USDA), *Production, Supply and Distribution*, electronic database, at www.fas.usda.gov/psdonline, updated 11 June 2007; Janet Larsen, "Record Heat Wave in Europe Takes 35,000 Lives," *Eco-Economy Update* (Washington, DC: Earth Policy Institute, 9 October 2003); USDA, National Agricultural Statistics Service, "Crop Production," news release (Washington, DC:12 August 2005).

[4] Janet Larsen, "Setting the Record Straight: More than 52,000 Europeans Died from Heat in Summer 2003," *Eco Economy Update* (Washington, DC: Earth Policy Institute, 26 July 2006); National Commission on Terrorist Attacks Upon the United States, *The 9/11 Commission Report* (Washington, DC: U.S. Government Printing Office, 2004).

[5] "Awful Weather We're Having," *The Economist*, 2 October 2004; Richard Milne, "Hurricanes Cost Munich Re Reinsurance," *Financial Times*, 6 November 2004.

[6] J. Hansen, NASA's Goddard Institute for Space Studies (GISS), "Global Temperature Anomalies in 0.1 C," at data.giss.nasa.gov/ gistemp/tabledata/GLB.Ts.txt, updated June 2007; climate monitoring stations from Reto A. Ruedy, GISS, e-mail to Janet Larsen, Earth Policy Institute, 14 May 2003.

[7] Temperature change calculated from Hansen, op. cit. note 6; crops from USDA, op. cit. note 3; USDA, *Grain: World Markets and Trade* (Washington, DC: various months).

[8] Carbon dioxide data from Pieter Tans, "Trends in Atmospheric Carbon Dioxide–Mauna Loa," NOAA/ESRL, at www.cmdl.noaa.gov, viewed 16 October 2007, with historical estimate in data from Seth Dunn, "Carbon Emissions Dip," in Worldwatch Institute, *Vital Signs 1999* (New York: W. W. Norton & Company, 1999), pp. 60–61; fossil fuel emissions calculated from International Energy Agency, *World Energy Outlook 2006* (Paris: 2006), p. 493; deforestation emissions from Vattenfall, *Global Mapping of Greenhouse Gas Abatement Opportunities up to 2030: Forestry Sector Deep-Dive* (Stockholm: June 2007), p. 27.

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

[9] Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), *Summary for Policymakers*, in *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (Cambridge and New York: Cambridge University Press, 2007), p. 13; IPCC, "Intergovernmental Panel on Climate Change and Its Assessment Reports," fact sheet, at www.ipcc.ch/press, viewed 27 July 2007.

[10] IPCC, *Summary for Policymakers*, op. cit. note 9, p. 15.

[11] National Center for Atmospheric Research and UCAR Office of Programs, "Drought's Growing Reach: NCAR Study Points to GlobalWarming as Key Factor," press release (Boulder, CO: 10 January 2005); Aiguo Dai, Kevin E. Trenberth, and Taotao Qian, "A Global Dataset of Palmer Drought Severity Index for 1870–2002: Relationship with Soil Moisture and Effects of Surface Warming," *Journal of Hydrometeorology*, vol. 5 (December 2004), pp. 1117–30.

[12] Donald McKenzie et al., "Climatic Change, Wildfire, and Conservation,"*Conservation Biology*, vol. 18, no. 4 (August 2004), pp. 890–902.

[13] Camille Parmesan and Hector Galbraith, *Observed Impacts of Global Climate Change in the U.S.* (Arlington, VA: Pew Center on Global Climate Change, 2004); DeNeen L. Brown, "Signs of Thaw in a Desert of Snow," *Washington Post*, 28 May 2002; IPCC, *Summary for Policymakers*, op. cit. note 9, p. 13.

[14] Patty Glick, *Fish Out of Water: A Guide to Global Warming and Pacific Northwest Rivers* (Seattle: National Wildlife Federation, March 2005); Elizabeth Gillespie, "Global Warming May Be Making Rivers Too Hot: Cold-Water Fish Will Struggle, Report Says," *Seattle Post-Intelligencer*, 24 March 2005.

[15] Douglas B. Inkley et al., *Global Climate Change and Wildlife in North America* (Bethesda, MD: The Wildlife Society, December 2004); J. R. Pegg, "Global Warming Disrupting North American Wildlife," *Environment News Service*, 16 December 2004.

[16] John E. Sheehy, International Rice Research Institute, e-mail to Janet Larsen, Earth Policy Institute, 1 October 2002; Pedro Sanchez, "The Climate Change–Soil Fertility–Food Security Nexus," speech, Sustainable Food Security for All by 2020, Bonn, Germany, 4–6 September 2002; USDA, op. cit. note 3.

[17] Mohan K. Wali et al., "Assessing Terrestrial Ecosystem Sustainability," *Nature & Resources*, October–December 1999, pp. 21–33.

[18] Sheehy, op. cit. note 16; Sanchez, op. cit. note 16.

[19] Shaobing Peng et al., "Rice Yields Decline with Higher Night Temperature from Global Warming," *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 6 July 2004, pp. 9971–75; *Proceedings of the National Academy of Sciences*, "Warmer Evening Temperatures Lower Rice Yields," press release (Washington, DC: 29 June 2004).

[20] K. S. Kavi Kumar and Jyoti Parikh, "Socio-Economic Impacts of Climate Change on Indian Agriculture," *International Review for Environmental Strategies*, vol. 2, no. 2 (2001), pp. 277–93; U.N. Population Division, *World Population Prospects: The 2006 Revision Population Database*, at esa.un.org/unpp, updated 2007.

[21] UNEP, op. cit. note 1, p. 131.

[22] Emily Wax, "A Sacred River Endangered by Global Warming," *Washington Post*, 17 June 2007; UNEP, op. cit. note 1, p. 131.

[23] Clifford Coonan, "China's Water Supply Could be Cut Off as Tibet's Glaciers Melt," *The Independent* (London), 31 May 2007; UNEP, op. cit. note 1, p. 131; rice irrigation from "Yangtze River–Agriculture," *Encyclopedia Britannica*, online encyclopedia, viewed 25 July 2007.

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

[24] Jonathan Watts, "Highest Icefields Will Not Last 100 Years, Study Finds: China's Glacier Research Warns of Deserts and Floods Due to Warming," *Guardian* (London), 24 September 2004; "Glacier Study Reveals Chilling Prediction," *China Daily*, 23 September 2004.

[25] UNEP, op. cit. note 1, p. 131

[26] Lonnie G. Thompson, "Disappearing Glaciers Evidence of a Rapidly Changing Earth," American Association for the Advancement of Science Annual Meeting, San Francisco, February 2001; "The Peak of Mt Kilimanjaro As It Has Not Been Seen for 11,000 Years," *Guardian* (London), 14 March 2005; Bancy Wangui, "Crisis Looms as Rivers Around Mt. Kenya Dry Up," *East Africa Standard*, 1 July 2007.

[27] Eric Hansen, "Hot Peaks," *OnEarth*, fall 2002, p. 8.

[28] Leslie Josephus, "Global Warming Threatens Double-Trouble for Peru: Shrinking Glaciers and a Water Shortage," *Associated Press*, 12 February 2007; *Citation World Atlas* (Union, NJ: Hammond World Atlas Corporation, 2004).

[29] Josephus, op. cit. note 28; U.N. Population Division, op. cit. note 20.

[30] James Painter, "Peru's Alarming Water Truth," *BBC News*, 12 March 2007; U.N. Population Division, *Urban Agglomerations 2005 Wall Chart*, at www.un.org/esa/population, viewed 28 September 2007.

[31] Michael Kiparsky and Peter Gleick, *Climate Change and California Water Resources: A Survey and Summary of the Literature* (Oakland, CA: Pacific Institute, 2003); Timothy Cavagnaro et al., *Climate Change: Challenges and Solutions for California Agricultural Landscapes* (Sacramento, CA: California Climate Change Center, 2006).

[32] John Krist, "Water Issues Will Dominate California's Agenda This Year," *Environmental News Network*, 21 February 2003.

[33] Michael J. Scott et al., "Climate Change and Adaptation in Irrigated Agriculture–A Case Study of the Yakima River," in UCOWR/NIWR Conference, *Water Allocation: Economics and the Environment* (Carbondale, IL: Universities Council on Water Resources, 2004); Pacific Northwest National Laboratory, "Global Warming to Squeeze Western Mountains Dry by 2050," press release (Richland, WA: 16 February 2004).

[34] UNEP, op. cit. note 1, p. 131; Mehrdad Khalili, "The Climate of Iran: North, South, Kavir (Desert), Mountains," *San'ate Hamlo Naql*, March 1997, pp. 48–53.

[35] UNEP, op. cit. note 1, p. 103; IPCC, *Summary for Policymakers*, op. cit. note 9, p. 13; Paul Brown, "Melting Ice Cap Triggering Earthquakes," *Guardian* (London), 8 September 2007.

[36] Arctic Climate Impact Assessment (ACIA), *Impacts of a Warming Arctic* (Cambridge, U.K.: Cambridge University Press, 2004); ACIA Web site, at www.acia.uaf.edu, updated 13 July 2005; "Rapid Arctic Warming Brings Sea Level Rise, Extinctions," *Environment News Service*, 8 November 2004; UNEP, op. cit. note 1, p. 103.

[37] J. R. Pegg, "The Earth is Melting, Arctic Native Leader Warns," *Environment News Service*, 16 September 2004.

[38] ACIA, op. cit. note 36; Steven Armstrup et al., "Recent Observations of Intraspecific Predation and Cannibalism among Polar Bears in the Southern Beaufort Sea," *Polar Biology*, vol. 29, no. 11 (October 2006), pp. 997–1002.

[39] Julienne Stroeve et al., "Arctic Sea Ice Decline: Faster than Forecast,"*Geophysical Research Letters*, vol. 34 (May 2007); National Snow and Ice Data Center (NSIDC), "Arctic Sea Ice Shatters all Previous Record Lows," press release (Boulder, CO: 1 October 2007); Stroeve quoted in "Arctic Ice Retreating 30 Years Ahead of Projections," *Environment News Service*, 30 April 2007.

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

[40] . Marc Kaufman, "Decline in Winter Arctic Ice Linked to Greenhouse Gases," *Washington Post*, 14 September 2006; Joséfino C. Comiso, "Abrupt Decline in the Arctic Winter Sea Ice Cover," *Geophysical Research Letters*, vol. 33, 30 September 2006.

[41] . David Adam, "Meltdown Fear as Arctic Ice Cover Falls to Record Winter Low," *Guardian* (London), 15 May 2006.

[42] NSIDC, "Processes: Thermodynamics: Albedo," at nsidc.org/seaice/processes/albedo.html, viewed 26 July 2007.

[43] UNEP, op. cit. note 1.

[44] H. Jay Zwally et al., "Surface Melt-Induced Acceleration of Greenland Ice-Sheet Flow," *Science*, vol. 297 (12 July 2002), pp. 218–22.

[45] J. L. Chen, C. R. Wilson, and B. D. Tapley, "Satellite Gravity Measurements Confirm Accelerated Melting of Greenland Ice Sheet," *Science*, vol. 313 (29 September 2006), pp. 1958–60; Isabella Velicogna and John Wahr, "Acceleration of Greenland Ice Mass Loss in Spring 2004," *Nature*, vol. 443 (21 September 2006), pp. 329–31; S. B. Luthke et al., "Recent Greenland Ice Mass Loss from Drainage System from Satellite Gravity Observations," *Science*, vol. 314 (24 November 2006), pp. 1286-89; "Gravity Measurements Confirm Greenland's Glaciers Precipitous Meltdown," *Scientific American*, 19 October 2006.

[46] U.S. Department of Energy, Energy Information Administration, "Antarctica: Fact Sheet," at www.eia.doe.gov, September 2000.

[47] University of Colorado at Boulder, "NASA, CU-Boulder Study Shows Vast Regions of West Antarctica Melted in Recent Past," press release (Boulder: 15 May 2007).

[48] "Breakaway Bergs Disrupt Antarctic Ecosystem," *Environment News Service*, 9 May 2002; "Giant Antarctic Ice Shelves Shatter and Break Away," *Environment News Service*, 19 March 2002.

[49] NSIDC, "Antarctic Ice Shelf Collapses," at nsidc.org/iceshelves/ larsenb2002, 19 March 2002; "Breakaway Bergs Disrupt Antarctic Ecosystem," op. cit. note 48; "Giant Antarctic Ice Shelves Shatter and Break Away," op. cit. note 48.

[50] "Giant Antarctic Ice Shelves Shatter and Break Away," op. cit. note 48; Vaughan quoted in Andrew Revkin, "Large Ice Shelf in Antarctica Disintegrates at Great Speed," *New York Times*, 20 March 2002.

[51] Michael Byrnes, "New Antarctic Iceberg Split No Threat," *Reuters*, 20 May 2002.

[52] Gordon McGranahan et al., "The Rising Tide: Assessing the Risks of Climate Change and Human Settlements in Low Elevation Coastal Zones," *Environment and Urbanization*, vol. 18, no. 1 (April 2007), pp. 17–37.

[53] Ibid.

[54] Ibid.; U.N. Population Division, op. cit. note 20.

[55] International Institute for Environment and Development, "Climate Change: Study Maps Those at Greatest Risk from Cyclones and Rising Seas," press release (London: 28 March 2007); Catherine Brahic, "Coastal Living–A Growing Global Threat," *New Scientist.com*, 28 March 2007; UNEP, op. cit. note 1.

[56] Thomas R. Knutson and Robert E. Tuleya, "Impact of CO2-Induced Warming on Simulated Hurricane Intensity and Precipitation: Sensitivity to the Choice of Climate Model and Convective Parameterization," *Journal of Climate*, vol. 17, no. 18 (15 September 2004), pp. 3477–95.

[57] Lester R. Brown, "Global Warming Forcing U.S. Coastal Population to Move Inland," *Eco-Economy Update* (Washington DC: Earth Policy Institute, 16 August 2006); water and power from Connie Kline, "New Orleans Looks Like Katrina Hit Yesterday; U.S. Needs to Step Up," *Ventura County Star*, 6 August 2006; garbage collection from Susan Saulny, "Despite a City's Hopes, an Uneven Repopulation," *New York Times*, 30 July

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

2006; telecommunications from Gary Rivlin, "Patchy Recovery in New Orleans," *New York Times*, 5 April 2006; sewer system from "Katrina Recovery Deemed a Mixed Bag,"*Associated Press*, 15 August 2006.

[58] Peter Grier, "The Great Katrina Migration," *Christian Science Monitor*, 12 September 2005; Louisiana Recovery Authority, *Migration Patterns: Estimates of Parish Level Migrations Due to Hurricanes Katrina and Rita* (Baton Rouge, LA: August 2007), pp. 7–9.

[59] National Weather Service National Hurricane Center, *NHC Archive of Hurricane Seasons*, at www.nhc.noaa.gov, updated June 2007; Kevin E. Trenberth, "Warmer Oceans, Stronger Hurricanes," *Scientific American*, July 2007; Joseph Treaster, "High Winds, Then Premiums," *New York Times*, 26 September 2006.

[60] Janet N. Abramovitz, "Averting Unnatural Disasters," in Lester R. Brown et al., *State of the World 2001* (New York: W. W. Norton & Company, 2001) pp. 123–42.

[61] Storm death toll from National Climatic Data Center, National Oceanic & Atmospheric Administration, "Mitch: The Deadliest Atlantic Hurricane Since 1780," at www.ncdc.noaa.gov, updated 1 July 2004; Flores quoted in Arturo Chavez et al., "After the Hurricane: Forest Sector Reconstruction in Honduras," *Forest Products Journal*, November/December 2001, pp. 18–24; gross domestic product from International Monetary Fund (IMF), *World Economic Outlook Database*, at www.imf.org, updated April 2003.

[62]. Michael Smith, "Bad Weather, Climate Change Cost World Record
$90 Billion," *Bloomberg*, 15 December 2004; "Insurers See Hurricane
Costs as High as $23 Billion," *Reuters*, 4 October 2004

[63] "Awful Weather We're Having," op. cit. note 5; Munich Re, *Topics Geo Annual Review: Natural Catastrophes 2006* (Munich: 2007), p. 47.

[64] "Disaster and Its Shadow," *The Economist*, 14 September 2002, p. 71; "Moody's Downgrades Munich Re's Ratings to 'Aa1,'" *Insurance Journal*, 20 September 2002; Moody's Investor Service, "Issuer Research" for Munich Re, Hanover Re, and Swiss Re, at www.moodys.com, viewed 26 July 2007.

[65] Tim Hirsch, "Climate Change Hits Bottom Line," *BBC News*, 15 December 2004.

[66] Munich Re, "Natural Disasters: Billion-$ Insurance Losses," in Louis Perroy, "Impacts of Climate Change on Financial Institutions' Medium to Long Term Assets and Liabilities," presented to the Staple Inn Actuarial Society, 14 June 2005; Munich Re, *Topics Geo Significant Natural Catastrophes in 2004, 2005, and 2006* (Munich: 2005, 2006, and 2007.)

[67] Munich Re, *Topics Annual Review: Natural Catastrophes 2001* (Munich: 2002), pp. 16-17; value of China's wheat and rice harvests from USDA, op. cit. note 3, using prices from IMF, *International Financial Statistics*, electronic database, at ifs.apdi.net/imf, updated June 2007.

[68] Munich Re, "Natural Disasters," op. cit. note 66; Munich Re, *Significant Natural Catastrophes in 2005 and 2006*, op. cit. note 66.

[69] Andrew Dlugolecki, "Climate Change and the Financial Services Industry," speech delivered at the opening of the UNEP Financial Services Roundtable, Frankfurt, Germany, 16 November 2000; "Climate Change Could Bankrupt Us by 2065," *Environment News Service*, 24 November 2000.

[70] Sir Nicholas Stern, *The Stern Review on the Economics of Climate Change* (London: HM Treasury, 2006), pp vi–ix.

[71] S. Pacala and R. Socolow, "Stabilization Wedges: Solving the Climate Problem for the Next 50 Years with Current Technologies," *Science*, vol. 305 (13 August 2004), pp. 968–72.

[72] Ibid.

[73] "Earth's Climate Approaches Dangerous Tipping Point," *Environment News Service*, 1 June 2007; James Hansen et al., "Climate Change and Trace Gases," *Philosophical Transactions of the Royal Society A*, vol. 365 (2007), pp. 1925–54.

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

[74] Wax, op. cit. note 22; Coonan, op. cit. note 23; Watts, op. cit. note 24; "Glacier Study Reveals Chilling Prediction," op. cit. note 24.

[75] World Bank, *World Development Report 1999/2000* (New York: Oxford University Press, September 1999).

[76] Brown, op. cit. note 35.

[77] Ibid.

[78] Adam, op. cit. note 41.

[79] IPCC, *Summary for Policymakers*, op. cit. note 9, p. 33; Sergey A. Zimov et al., "Permafrost and the Global Carbon Budget," *Science*, vol. 312, no. 3780 (16 June 2006), pp. 1612–13.

[80] Figure of 400 ppm calculated using fossil fuel emissions from G. Marland et al., "Global, Regional, and National CO2 Emissions," in *Trends: A Compendium of Data on Global Change* (Oak Ridge, TN: Carbon Dioxide Information and Analysis Center, Oak Ridge National Laboratory, 2007), and land use change emissions from R. A. Houghton and J. L. Hackler, "Carbon Flux to the Atmosphere from Land-Use Changes," in *Trends: A Compendium of Data on Global Change* (Oak Ridge, TN: Carbon Dioxide Information and Analysis Center, Oak Ridge National Laboratory, 2002), with decay curve cited in J. Hansen et al., "Dangerous Human-Made Interference with Climate: A GISS ModelE Study," *Atmospheric Chemistry and Physics*, vol. 7 (2007), pp. 2287–312.

Negyedik fejezet: A kialakuló vízhiány

[1] U.N. Environment Programme (UNEP), *Africa's Lakes: Atlas of OurChanging Environment* (Nairobi: 2006); M. T. Coe and J. A. Foley, "Human and Natural Impacts on the Water Resources of the Lake Chad Basin," *Journal of Geophysical Research (Atmospheres*), vol. 106, no. D4 (2001), pp. 3349–56; population information from *a*U.N. Population Division, *World Population Prospects: The 2006 Revision Population Database*, at esa.un.org/unpp, updated 2007.

[2] Water use tripling from I. A. Shiklomanov, "Assessment of Water Resources and Water Availability in the World," *Report for the Comprehensive Assessment of the Freshwater Resources of the World* (St.Petersburg, Russia: State Hydrological Institute, 1998), cited in Peter H. Gleick, *The World's Water 2000–2001* (Washington, DC: Island Press, 2000), p. 52; grain production from U.S. Department of Agriculture (USDA), *Production, Supply and Distribution*, electronic database, at www.fas.usda.gov/psd/psdonline, updated 11 June 2007

[3] Emily Wax, "A Sacred River Endangered by Global Warming," *Washington Post*, 17 June 2007; Clifford Coonan, "China's Water Supply Could be Cut Off as Tibet's Glaciers Melt," *The Independent* (London), 31 May 2007.

[4] Jacob W. Kijne, *Unlocking the Water Potential of Agriculture* (Rome:U.N. Food and Agriculture Organization (FAO), 2003), p. 26; water use from Shiklomanov, op. cit. note 2, p. 53. Jacob W. Kijne, *Unlocking the Water Potential of Agriculture* (Rome:
U.N. Food and Agriculture Organization (FAO), 2003), p. 26; water use from Shiklomanov, op. cit. note 2, p. 53.

[5] Michael Ma, "Northern Cities Sinking as Water Table Falls," *South China Morning Post*, 11 August 2001; share of China's grain harvest from the North China Plain based on Hong Yang and Alexander Zehnder, "China's Regional Water Scarcity and Implications for Grain Supply and Trade," *Environment and Planning A*, vol. 33 (2001), and on USDA, op. cit. note 2.

[6] Ma, op. cit. note 5.

[7] World Bank, *China: Agenda for Water Sector Strategy for North China* (Washington, DC: April 2001), pp. vii, xi.

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

[8] John Wade, Adam Branson, and Xiang Qing, *China Grain and Feed Annual Report 2002* (Beijing: USDA, 21 February 2002).

[9] Wheat production from USDA, op. cit. note 2.

[10] World Bank, op. cit. note 7, p. viii; calculations based on 1,000 tons of water to produce 1 ton of grain in FAO, *Yield Response to Water* (Rome: 1979).

[11] Number of farmers and well investment from Peter H. Gleick et al., *The World's Water 2006–2007* (Washington, DC: Island Press, 2006), p. 148; number of wells and rate of aquifer depletion from Fred Pearce, "Asian Farmers Sucking the Continent Dry," *New Scientist.com*, 28 August 2004.

[12] Pearce, op. cit. note 11; Tamil Nadu population from 2001 census, "Tamil Nadu at a Glance: Area and Population," at www.tn.gov.in.

[13] Pearce, op. cit. note 11.

[14] Grain production and imports from USDA, op. cit. note 2; John Briscoe, *India's Water Economy: Bracing for a Turbulent Future* (New Delhi: World Bank, 2005); population data from U.N. Population Division, op. cit. note 1.

[15] Energy used for groundwater pumping from Tingju Zhu et al., "Energy Price and Groundwater Extraction for Agriculture: Exploring the Energy-Water-Food Nexus at the Global and Basin Level," presented at Linkages Between Energy and Water Management for Agriculture in Developing Countries, Hyderabad, India, January 2007; coal from U.S. Department of Energy, Energy Information Administration, *Country Analysis Briefs: India* and *Country Analysis Briefs: China* (Washington, DC: updated January 2007 and August 2006).

[16] USDA, *Agricultural Resources and Environmental Indicators 2000* (Washington, DC: February 2000), Chapter 2.1, p. 6; irrigated share calculated from FAO, *ResourceSTAT*, electronic database, at faostat.fao.org/site/405/default.aspx, updated 30 June 2007; harvest from USDA, op. cit. note 2; Sandra Postel, *Pillar of Sand* (New York: W. W. Norton & Company, 1999), p. 77.

[17] USDA, "Table 10: Irrigation 2002 and 1997," *2002 Census of Agriculture*,vol. 1 (Washington, DC: June 2004), pp. 319–26.

[18] U.N. Population Division, op. cit. note 1; fall in water table from "Pakistan:Focus on Water Crisis," *U.N. Integrated Regional Information aNetworks News*, 17 May 2002

[19] "Pakistan: Focus on Water Crisis," op. cit. note 18; Garstang quoted in "Water Crisis Threatens Pakistan: Experts," *Agence France-Presse*, 26 January 2001.

[20] Sardar Riaz A. Khan, "Declining Land Resource Base," *Dawn* (Pak istan), 27 September 2004.

[21] USDA, op. cit. note 2.

[22] U.N. Population Division, op. cit. note 1; overpumping from Chenaran Agricultural Center, Ministry of Agriculture, according to Hamid Taravati, publisher, Iran, e-mail to author, 25 June 2002.

[23] U.N. Population Division, op. cit. note 1; Craig S. Smith, "Saudis Worry as They Waste Their Scarce Water," *New York Times*, 26 January 2003; grain production from USDA, op. cit. note 2.

[24] Smith, op. cit. note 23.

[25] Ibid.

[26] U.N. Population Division, op. cit. note 1; Yemen's water situation from Christopher Ward, "Yemen's Water Crisis," based on a lecture to the British Yemeni Society in September 2000, July 2001; Christopher Ward, *The Political Economy of Irrigation Water Pricing in Yemen* (Sana'a, Yemen: World Bank, November 1998).

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

[27] Marcus Moench, "Groundwater: Potential and Constraints," in Ruth S. Meinzen-Dick and Mark W. Rosegrant, eds., *Overcoming Water Scarcity and Quality Constraints* (Washington, DC: International Food Policy Research Institute, October 2001).

[28] U.N. Population Division, op. cit. note 1; Yemen's water situation from Ward, *Political Economy of Irrigation Water Pricing*, op. cit. note 26; grain production and imports from USDA, op. cit. note 2, updated 13 September 2005; Fund for Peace and Carnegie Endowment for International Peace, "The Failed States Index 2007," *Foreign Policy*, July/August 2007, p. 57.

[29] Deborah Camiel, "Israel, Palestinian Water Resources Down the Drain," *Reuters*, 12 July 2000.

[30] U.N. Population Division, op. cit. note 1; Tushaar Shah et al., *The Global Groundwater Situation: Overview of Opportunities and Challenges* (Colombo, Sri Lanka: International Water Management Institute, 2000); Karin Kemper, "Groundwater Management in Mexico: Legal and Institutional Issues," in Salman M. A. Salman, ed., *Groundwater: Legal and Policy Perspectives*, Proceedings of a World Bank Seminar (Washington, DC: World Bank, 1999), p. 117; U.N. Development Programme (UNDP), *Human Development Report 2006* (Gordonsville, VA: Palgrave Macmillan, 2006), p. 146.

[31] Colorado, Ganges, Indus, and Nile rivers from Postel, op. cit. note 16, pp. 59, 71–73, 94, 261–62; Yellow River from Lester R. Brown and Brian Halweil, "China's Water Shortages Could Shake World Food Security," *World Watch*, July/August 1998, p. 11.

[32] Water use tripling from Shiklomanov, op. cit. note 2, p. 52.

[33] Sandra Postel, *Last Oasis* (New York: W. W. Norton & Company, 1997), pp. 38–39; World Commission on Dams, *Dams and Development: A New Framework for Decision-Making* (London: Island Press, 2000), p. 8.

[34] Postel, op. cit. note 16, pp. 261–62; Jim Carrier, "The Colorado: A River Drained Dry," *National Geographic*, June 1991, pp. 4–32.

[35] UNEP, *Afghanistan: Post-Conflict Environmental Assessment* (Geneva: 2003), p. 60.

[36] Brown and Halweil, op. cit. note 31.

[37] Postel, op. cit. note 16, pp. 71, 146.

[38] Ibid., pp. 56–58; U.N. Population Division, op. cit. note 1; Fund for Peace and Carnegie Endowment, op. cit. note 28. p. 57.

[39] Moench, op. cit. note 27; U.N. Population Division, op. cit. note 1.

[40] Curtis J. Richardson et al., "The Restoration Potential of the Mesopotamian Marshes of Iraq," *Science*, vol. 307 (25 February 2005), pp. 1307–10.

[41] Janet Larsen, "Disappearing Lakes, Shrinking Seas," *Eco-Economy Update* (Washington, DC: Earth Policy Institute, 7 April 2005).

[42] Megan Goldin, "Israel's Shrinking Sea of Galilee Needs Miracle," *Reuters*, 14 August 2001; Jordan River diminishing from Annette Young, "Middle East Conflict Killing the Holy Water," *The Scotsman*, 12 September 2004.

[43] Caroline Hawley, "Dead Sea 'to Disappear by 2050,'" *BBC*, 3 August 2001; Gidon Bromberg, "Water and Peace," *World Watch*, July/August 2004, pp. 24–30.

[44] Quirin Schiermeier, "Ecologists Plot to Turn the Tide for Shrinking Lake," *Nature*, vol. 412 (23 August 2001), p. 756.

[45] "Sea to Disappear within 15 Years," *News 24*, 22 July 2003; Caroline Williams, "Long Time No Sea," *New Scientist*, 4 January 2003, pp. 34–37.

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

[46] Fred Pearce, "Poisoned Waters," *New Scientist*, 21 October 1995, pp. 29–33; Williams, op. cit. note 45.

[47] Larsen, op. cit. note 41; NASA, Earth Observatory, "Aral Sea," at earthobservatory.nasa.gov/Newsroom/NewImages/images.php3?img_id=16277, viewed 25 January 2005; Alex Kirby, "Kazakhs 'to Save North Aral Sea,'" *BBC*, 29 October 2003.

[48] Li Heng, "20 Natural Lakes Disappear Each Year in China," *People's Daily*, 21 October 2002; "Glaciers Receding, Wetlands Shrinking in River Fountainhead Area," *China Daily*, 7 January 2004.

[49] Jim Carlton, "Shrinking Lake in Mexico Threatens Future of Region," *Wall Street Journal*, 3 September 2003; U. N. Population Division, *World Urbanization Prospects: 2005 Revision*, electronic database, at esa.un.org/unup, updated October 2006.

[50] Water to make steel from Postel, op. cit. note 33; 1,000 tons of water for 1 ton of grain from FAO, op. cit. note 10; price of steel from International Monetary Fund, *International Financial Statistics*, at ifs.apdi.net, July 2007; wheat prices from Chicago Board of , "Market Commentaries," at www.cbot.com, viewed various dates in September and October 2007.

[51] Noel Gollehon and William Quinby, "Irrigation in the American West: Area, Water and Economic Activity," *Water Resources Development*, vol. 16, no. 2 (2000), pp. 187–95; Postel, op. cit. note 33, p. 137.

[52] R. Srinivasan, "The Politics of Water," *Info Change Agenda*, issue 3 (October 2005); U. N. Population Division, op. cit. note 49.

[53] Srinivasan, op. cit. note 52; Pearce, op. cit. note 11.

[54] "China Politics: Growing Tensions Over Scarce Water," *The Economist*, 21 June 2004.

[55] Shah et al., op. cit. note 30.

[56] Gollehon and Quinby, op. cit. note 51; *The Water Strategist*, variousissues, at www.waterstrategist.com; Jedidiah Brewer et al., "Water Markets in the West: Prices, Trading and Contractual Forms," *Arizona Legal Studies Discussion Paper No. 07-07* (8 February 2007).

[57] Arkansas River basin from Joey Bunch, "Water Projects Forecast to Fall Short of Needs: Study Predicts 10% Deficit in State," *Denver Post*, 22 July 2004.

[58] Dean Murphy, "Pact in West Will Send Farms' Water to Cities," *New York Times*, 17 October 2003; Tim Molloy, "California Water District Approves Plan to Pay Farmers for Irrigation Water," *Associated Press*, 13 May 2004.

[59] U.N. Population Division, op. cit. note 1.

[60] FAO, op. cit. note 10.

[61] Grain from USDA, op. cit. note 2.

[62] Grain from USDA, Foreign Agricultural Service, *Grain: World Markets and Trade* (Washington, DC: various years).

[63] U.N. Population Division, op. cit. note 1; grain from USDA, op. cit. note 2.

[64] Nile River flow from Postel, op. cit. note 16, p. 77; grain imports from USDA, op. cit. note 2; calculation based on 1,000 tons of water for 1 ton of grain from FAO, op. cit. note 10.

[65] U.N. Population Division, op. cit. note 1; grain from USDA, op. cit. note 2.

[66] David Seckler, David Molden, and Randolph Barker, "Water Scarcity in the Twenty-First Century," Water Brief 1 (Colombo, Sri Lanka: International Water Management Institute, 1999), p. 2.

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

[67] USDA, op. cit. note 2; FAO, op. cit. note 16.

[68] UNDP, op. cit. note 30, p. 135.

[69] FAO, *AQUASTAT*, electronic database, at www.fao.org/nr/aquastat, updated 11 February 2003.

[70] Country averages from ibid.; World Resources Institute, *Annual Renewable Water Supply per Person by River Basin, 1995*, at earth trends.wri.org/maps_spatial, updated 2000.

[71] "World Conflict Chronology," table in Gleick et al., op. cit. note 11, pp. 192–213; UNDP, op. cit. note 30, pp. 177–78; "At Least 14 Killed as Kenyan Tribes Clash over Scarce Water Supplies," *Associated Press*, 25 January 2005; "Pakistanis Clash Over Water, 12 Hurt," *Reuters*, 20 June 2006.

[72] Naser I. Faruqui, "Responding to the Water Crisis in Pakistan," *Water Resources Development*, vol. 20, no. 2 (June 2004), pp. 177-92.

[73] Pete Harrison, "Iraq Calls for Water Treaty to Avert Crisis," *Reuters*, 23 August 2007.

[74] UNDP, op. cit. note 30, p. 216.

[75] Population projection from U.N. Population Division, op. cit. note 1.

Ötödik fejezet: A természeti rendszerek terhelése

[1] Walter C. Lowdermilk, *Conquest of the Land Through 7,000 Years*, USDA Bulletin No. 99 (Washington, DC: U.S. Department of Agriculture (USDA), Natural Resources Conservation Service, 1939).

[2] Ibid., p. 10.

[3] U.N. Food and Agriculture Organization (FAO), "FAO/WFP Crop and Food Assessment Mission to Lesotho Special Report," at www.fao.org, viewed 29 May 2002; Michael Grunwald, "Bizarre Weather Ravages Africans' Crops," *Washington Post*, 7 January 2003.

[4] FAO, *Number of Undernourished Persons*, at www.fao.org/faostat/ foodsecurity, updated 30 June 2006.

[5] Species Survival Commission, *2000 IUCN Red List of Threatened Species* (Gland, Switzerland, and Cambridge, U.K.: World Conservation Union–IUCN, 2000), p. 1.

[6] Teresa Cerojano, "Decades of Illegal Logging Blamed for High Death Toll in Philippine Storm," *Associated Press*, 1 December, 2004; Thailand from Patrick B. Durst et al., *Forests Out of Bounds: Impacts and Effectiveness of Logging Bans in Natural Forests in Asia-Pacific* (Bangkok: FAO, Asia-Pacific Forestry Commission, 2001); Munich Re, "Munich Re's Review of Natural Catastrophes in 1998," press release (Munich: 19 December 1998); Harry Doran, "Human Activities Aid Force of Nature: Massive Destruction Has Worsened the Floods Which Have Struck Throughout History, But Lessons Are Being Learned," *South China Morning Post*, 24 July 2003.

[7] World forested area from FAO, *Global Forest Resources Assessment 2005* (Rome: 2006), p. 16.

[8] Ibid., pp. xii–xvi.

[9] Forest Frontiers Initiative, *The Last Frontier Forests: Ecosystems and Economies on the Edge* (Washington, DC: World Resources Institute (WRI), 1997).

[10] FAO, *ForesSTAT*, electronic database, at faostat.fao.org, updated 22 December 2006.

[11] Alain Marcoux, "Population and Deforestation," in *Population and the Environment* (Rome: FAO, 2000); March Turnbull, "Life in the Extreme," *Africa Geographic Online*, 4 April 2005.

[12] Nigel Sizer and Dominiek Plouvier, *Increased Investment and Trade by Transnational Logging Companies in Africa, the Caribbean, and the Pacific* (Belgium: World Wide Fund for Nature (WWF) and WRI Forest

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

Frontiers Initiative, 2000), pp. 21–35; Lester R. Brown, "Nature's Limits," in Lester R. Brown et al., *State of the World 1995* (New York: W. W. Norton & Company, 1995), p. 9.

[13] . Peter S. Goodman and Peter Finn, "Corruption Stains Timber Trade," *Washington Post*, 1 April 2007; Evan Osnos, "China Feeds U.S. Demand for Wood as Forests Suffer," *Chicago Tribune*, 18 December 2006.

[14] Goodman and Finn, op. cit. note 13.

[15] Andy White et al., *China and the Global Market for Forest Products* (Washington, DC: Forest Trends, 2006).

[16] Atlantic forest loss from World Land Trust, "REGUA Project, Brazil," at www.worldlandtrust.org/projects/brazil.htm, viewed 6 September 2007; remaining Amazon calculated from WWF, "Amazon Deforestation," at www.panda.org/about_wwf/where_we_work/ latin_america_and_caribbean, viewed 6 September 2007, and from Raymond Colitt, "Amazon Deforestation Drops Sharply: Brazilian Gov't," *Reuters*, 10 August 2007.

[17] Christian Tsoumou, "Britain Gives US$98 Mln to Protect Congo-Forests," *Reuters*, 29 March 2007.

[18] Mario Rautner, Martin Hardiono, and Raymond J. Alfred, *Borneo: Treasure Island at Risk* (Frankfurt: WWF Germany, June 2005), p. 7.

[19] U.N. Population Division, *World Population Prospects: The 2006 Revision Population Database*, at esa.un.org/unpp, updated 2007; FAO, op. cit. note 7, p. 193.

[20] U.N. Population Division, op. cit. note 19; "Madagascar's Rainforest Faces Destruction," *Guardian* (London), 29 June 2003.

[21] Eneas Salati and Peter B. Vose, "Amazon Basin: A System in Equilibrium," *Science*, vol. 225 (13 July 1984), pp. 129–38.

[22] Philip Fearnside quoted in Barbara J. Fraser, "Putting a Price on the Forest," *LatinamericaPress.org*, 10 November 2002; Philip M. Fearnside, "The Main Resources of Amazonia," paper for presentation at the Latin American Studies Association XX International Congress, Guadalajara, Mexico, 17–19 April 1997; Geoffrey Lean, "Dying Forest: One Year to Save the Amazon," *The Independent*, 23 July 2006; Geoffrey Lean, "A Disaster to Take Everyone's Breath Away," *The Independent*, 24 July 2006.

[23] U.N. Population Division, op. cit. note 19; Malawi Ministry of Mines, Natural Resources, and the Environment, *State of the Environment Report for Malawi 2002* (Lilongwe, Malawi: 2004); FAO, op. cit. note 7, p. 196.

[24] Anscombe quoted in Charles Mkoka, "Unchecked Deforestation Endangers Malawi Ecosystems," *Environment News Service*, 16 November 2004.

[25] Patrick B. Durst et al., *Forests Out of Bounds: Impacts and Effectiveness of Logging Bans in Natural Forests in Asia-Pacific* (Bangkok: FAO, Asia-Pacific Forestry Commission, 2001); Zhu Chunquan, Rodney Taylor, and Feng Guoqiang, *China's Wood Market, Trade and Environment* (Monmouth Junction, NJ, and Beijing: Science Press USA Inc. and WWF International, 2004).

[26] One third is author's estimate.

[27] Yang Youlin, Victor Squires, and Lu Qi, eds., *Global Alarm: Dust and Sandstorms from the World's Drylands* (Bangkok: Secretariat of the U.N. Convention to Combat Desertification, 2002), pp. 15–28.

[28] John Steinbeck, *The Grapes of Wrath* (New York: Viking Penguin, Inc., 1939).

[29] FAO, *The State of Food and Agriculture 1995* (Rome: 1995), p. 175.

[30] Ibid.; USDA, *Production, Supply and Distribution*, electronic database, at www.fas.usda.gov/psdonline, updated 12 July 2007; yield from FAO, *ProdSTAT*, electronic database, at faostat.fao.org, updated 30 June 2007.

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

[31] U.N. Environment Programme (UNEP), *Mongolia: State of the Environment 2002* (Pathumthani, Thailand: Regional Resource Centre for Asia and the Pacific, 2001), pp. 3–7; USDA, op. cit. note 30; U.N. Population Division, op. cit. note 19.

[32] National Aeronautics and Space Administration (NASA) Earth Observatory, "Dust Storm off Western Sahara Coast," at earth observatory.nasa.gov, viewed 9 January 2005.

[33] Paul Brown, "4x4s Replace the Desert Camel and Whip Up a Worldwide Dust Storm," *Guardian* (London), 20 August 2004.

[34] Ibid.

[35] Asif Farrukh, *Pakistan Grain and Feed Annual Report 2002* (Islamabad, Pakistan: USDA Foreign Agricultural Service, 2003).

[36] UNEP, *Africa Environment Outlook: Past, Present, and Future Perspectives* (Nairobi: 2002), at www.unep.org/dewa/Africa.

[37] . Land area estimate from Stanley Wood, Kate Sebastian, and Sara J. Scherr, *Pilot Analysis of Global Ecosystems: Agroecosystems* (Washington, DC: International Food Policy Research Institute and WRI, 2000), p. 3; livestock counts from FAO, op. cit. note 30.

[38] Number of pastoralists from FAO, *The State of Food Insecurity in the World 2003* (Rome 2003), p.15; FAO, op. cit. note 30.

[39] FAO, op. cit. note 30; U.N. Population Division, op. cit. note 19.

[40] Robin P. White, Siobhan Murray, and Mark Rohweder, *Pilot Analysis of Global Ecosystems: Grassland Ecosystems* (Washington, DC: WRI, 2000); FAO, op. cit. note 30; U.N. Population Fund (UNFPA), *State of World Population 2006* (New York: 2006), p. 98; Southern African Development Coordination Conference, *SADCC Agriculture: Toward 2000* (Rome: FAO, 1984).

[41] U.N. Population Division, op. cit. note 19; FAO, op. cit. note 30.

[42] FAO, op. cit. note 30.

[43] B. S. Sathe, "Dairy/Milk Production," in *Livestock Investment Opportunities in India*, FAO Web site, at www.fao.org/DOCREP/ ARTICLE/AGRIPPA/657_en00.htm, viewed 9 September 2005.

[44] H. Dregne et al., "A New Assessment of the World Status of Desertification," *Desertification Control Bulletin*, no. 20, 1991.

[45] U.N. Population Division, op. cit. note 19.

[46] "Case Studies of Sand-Dust Storms in Africa and Australia," in Yang Youlin, Victor Squires, and Lu Qi, eds., *Global Alarm: Dust and Sandstorms from the World's Drylands* (Bangkok: Secretariat of the U.N. Convention to Combat Desertification, 2002), pp. 123–66.

[47] Government of Nigeria, *Combating Desertification and Mitigating the Effects of Drought in Nigeria*, Revised National Report on the Implementation of the United Nations Convention to Combat Desertification (Nigeria: April 2002); U.N. Population Division, op. cit. Note 19; livestock from FAO, op. cit. note 30.

[48] Iranian News Agency, "Official Warns of Impending Desertification Catastrophe in Southeast Iran," *BBC International Reports*, 29 September 2002.

[49] UNEP, *Afghanistan: Post-Conflict Environmental Assessment* (Geneva:2003), p. 52.

[50] Wang Tao et al., "A Study on Spatial-temporal Changes of Sandy Desertified Land During Last 5 Decades in North China," *Acta Geographica Sinica*, vol. 59 (2004), pp. 203–12.

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

[51] Wang Tao, Cold and Arid Regions Environmental and Engineering Research Institute (CAREERI), Chinese Academy of Sciences, e-mail to author, 4 April 2004; Wang Tao, "The Process and Its Control of Sandy Desertification in Northern China," CAREERI, Chinese Academy of Sciences, seminar on desertification, held in Lanzhou, China, May 2002.

[52] Ann Schrader, "Latest Import From China: Haze," *Denver Post*, 18 April 2001; Brown, op. cit. note 33.

[53] Howard W. French, "China's Growing Deserts Are Suffocating Korea," *New York Times*, 14 April 2002.

[54] For number of dust storms in China, see Table 1–1 in Lester R. Brown, Janet Larsen, and Bernie Fischlowitz Roberts, *The Earth Policy Reader* (New York: W. W. Norton & Company, 2002), p. 13.

[55] U.S. Embassy, "Desert Mergers and Acquisitions," *Beijing Environment, Science, and Technology Update* (Beijing: 19 July 2002), p. 2.

[56] See Table 5–2 in Lester Brown, *Outgrowing the Earth* (New York: W. W. Norton & Company, 2005), pp. 86–87.

[57] FAO, *FishStat Plus*, electronic database, at www.fao.org, updated March 2007.

[58] FAO, *The State of World Fisheries and Aquaculture 2006* (Rome: 2007), p. 29.

[59] . Ransom A. Myers and Boris Worm, "Rapid Worldwide Depletion of Predatory Fish Communities," *Nature*, vol. 432 (15 May 2003), pp. 280–83; Charles Crosby, "'Blue Frontier' is Decimated," *Dalhousie News*, 11 June 2003.

[60] Myers and Worm, op. cit. note 59; Crosby, op. cit. note 59.

[61] Myers and Worm, op. cit. note 59.

[62] Stephen Leahy, "Atlantic Bluefin Going Way of Northern Cod," *Interpress Service News Agency*, 24 August 2007; Ted Williams, "The Last Bluefin Hunt," in Valerie Harms et al., *The National Audubon Society Almanac of the Environment* (New York: Grosset/Putnam, 1994), p. 185; Callum Roberts, *The Unnatural History of the Sea* (Washington, DC: Island Press, 2007), p. 280; Konstantin Volkov, "The Caviar Game Rules," Reuters-IUCN Environmental Media Award winner, 2001; 2007 quota from UNEP, "2006 Ban on Caviar Lifted," press release (Geneva: 2 January 2007).

[63] Harvests from National Marine Fisheries Service, National Oceanic and Atmospheric Administration, *Annual Commercial Landing Statistics*, electronic database, at www.st.nmfs.noaa.gov/st1/commercial/landings/annual_landings.html, updated 12 February 2007.

[64] Caroline Southey, "EU Puts New Curbs on Fishing," *Financial Times*, 16 April 1997.

[65] Alex Kirby, "UK Cod Fishing 'Could be Halted'," *BBC News*, 6 November 2000; ; Norway Ministry of Fisheries and Coastal Affairs, "Norway and EU Agree Fish Quotas for 2006," press release (Oslo, Norway: 2 December 2005); European Commission, "Council Decision on 2007 Fish Quotas Confirms Gradual Approach to Sustainable Fisheries," press release (Brussels: 21 December 2006); European Commission, "Outcome of the Fisheries Council of 16-20 December 2002," at ec.europa.eu/fisheries/press_corner, updated 23 December 2002; Indrani Lutchman et al., *Indicators of Environmental Integration: Final Report* (London: Institute for European Environmental Policy, June 2006).

[66] Diadie Ba, "Senegal, EU Prepare for Fisheries Deal Tussle," *Reuters*, 28 May 2001; Charles Clover, *The End of the Line: How Overfishin is Changing the World and What We Eat* (London: Ebury Press, 2004), ppd. 37–46.

[67] Clover, op. cit. note 66, p. 38.

[68] John W. Miller, "Global Fishing Trade Depletes African Waters," *Wall Street Journal*, 23 July 2007.

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

[69] Lauretta Burke et al., *Pilot Analysis of Global Ecosystems: Coastal Ecosystems* (Washington, DC: WRI, 2001), pp. 19, 51; coastal wetland loss in Italy from Lester R. Brown and Hal Kane, *Full House* (New York: W. W. Norton & Company, 1994).

[70] Clive Wilkinson, ed., *Status of Coral Reefs of the World: 2004* (Townsville, Australia: Global Coral Reef Monitoring Network, 2004), p. 9.

[71] Lauretta Burke and Jonathan Maidens, *Reefs at Risk in the Caribbean* (Washington, DC: WRI, 2004), pp. 12–14, 27–31.

[72] Mohammed Kotb et al., "Status of Coral Reefs in the Red Sea and Gulf of Aden in 2004," in Wilkinson, op. cit. note 70, pp. 137–39.

[73] UNEP and Global Programme of Action for the Protection of the Marine Environment from Land-Based Activities, *The State of the Marine Environment: Trends and Processes* (The Hague: 2006); Nancy Rabalais and Gene Turner, "Dead Zone Size Near Top End," press release (Cocodrie, LA: Louisiana Universities Marine Consortium, 28 July 2007).

[74] UNEP, "Further Rise in Number of Marine 'Dead Zones'," press release (Beijing and Nairobi: 19 October 2006); UNEP, *GEO Yearbook 2003* (Nairobi: 2004), p. 58.

[75] Organisation for Economic Co-operation and Development, *OECD Environmental Outlook* (Paris: 2001), pp. 109–20.

[76] David Quammen, "Planet of Weeds," *Harper's Magazine*, October 1998.

[77] Species Survival Commission, *2007 IUCN Red List of Threatened Species*, at www.iucnredlist.org, updated 12 September 2007.

[78] Ibid.; TRAFFIC, *Food for Thought: The Utilization of Wild Meat in Eastern and Southern Africa* (Cambridge, U.K.: 2000).

[79] Danna Harman, "Bonobos' Threat: Hungry Humans," *Christian Science Monitor*, 7 June 2001; "Video: New Bonobo Ape Population Discovered," *National Geographic News*, 6 March 2007.

[80] Species Survival Commission, op. cit. note 77; "Great Indian Bustard Facing Extinction," *India Abroad Daily*, 12 February 2001; Çagan Sekercioglu, Gretchen C. Daily, and Paul R. Ehrlich, "Ecosystem Consequences of Bird Declines," *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 101, no. 52 (28 December 2004).

[81] Michael McCarthy, "Mystery of the Silent Woodlands: Scientists Are Baffled as Bird Numbers Plummet," *Independent* (London), 25 February 2005; British Trust for Ornithology, "Tough Time for Woodland Birds," press release (Thetford, Norfolk, U.K.: 25 February 2005); J. A. Thomas et al., "Comparative Losses of British Butterflies, Birds, and Plants and the Global Extinction Crisis," *Science*, vol. 303 (19 March 2004), pp. 1879–81.

[82] Dennis Van Engelsdorp et al., "An Estimate of Managed Colony Losses in the Winter of 2006–2007: A Report Commissioned by the Apiary Inspectors of America," *American Bee Journal* (July 2007), pp. 599–603; Alexei Barrionuevo, "Bees Vanish, and Scientists Race for Reasons," *New York Times*, 24 April 2007.

[83] Joel Garreau, "Honey, I'm Gone," *Washington Post*, 1 June 2007; Erik Stokstad, "Puzzling Decline of U.S. Bees Linked to Virus from Australia," *Science*, vol. 317, issue 5843 (7 September 2007), pp. 1304–05.

[84] Species Survival Commission, *2004 IUCN Red List of Threatened Species* (Gland, Switzerland, and Cambridge, U.K.: IUCN, 2004), p. 89; Species Survival Commission, op. cit. note 77.

[85] James R. Spotila et al., "Pacific Leatherback Turtles Face Extinction," *Nature*, vol. 405 (1 June 2000), pp. 529–30; "Leatherback Turtles Threatened," *Washington Post*, 5 June 2000; Pilar Santidrián Tomillo et al., "Reassessment of the Leatherback Turtle (*Dermochelys coriacea*) Nesting Population at Parque Nacional Marino Las Baulas, Costa Rica: Effects of Conservation Efforts," *Chelonian Conservation and Biology*, vol. 6, no. 1 (2007), pp. 54–62.

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

[86] David Kaimowitz et al., *Hamburger Connection Fuels Amazon Destruction* (Jakarta, Indonesia: Center for International Forestry Research, 2004).

[87] Conservation International, "The Brazilian Cerrado," at www.bio diversityhotspots.org, viewed 19 July 2007; Center for Applied Biodiversity Science, "Hotspots Revisited: Cerrado," at www.biodiversity science.org/publications/hotspots/Cerrado.html, viewed 19 July 2007; butterfly diversity from Helena C. Morais et al., "Caterpillar Seasonality in a Central Brazilian Cerrado," *Revista de Biología Tropical*, vol. 47, no. 4 (1999), pp. 1025–33.

[88] Species Survival Commission, op. cit. note 77.

Hatodik fejezet: A hanyatlás első jelei

[1] U.N. Population Division, *World Population Prospects: The 2002 Revision—Volume III: Analytical Report* (New York: 2004), pp. 136–58, 169.

[2] Cancer in China from World Health Organization (WHO), "Death by Causes, Sex and Mortality Stratum in WHO Regions, Estimates for 2002," *World Health Report 2004* (Geneva: May 2004); U.N. Population Division, *World Population Prospects: The 2006 Revision Popula tion Database*, electronic database, at esa.un.org/unpp, updated 2007; "Number of Inmates in State or Federal Prisons and Local Jails by Gender, Race, Hispanic Origin, and Age, June 30, 2006," Bureau of Justice Statistics, U.S. Department of Justice, at www.ojp.gov/bjs/ prisons.htm, updated 18 July 2007; U.S. Environmental Protection Agency (EPA), "Ag 101: Agricultural Demographics," fact sheet, at www.epa.gov/oecaagct, viewed 3 September 2007.

[3] Life expectancy from WHO, *World Health Statistics 2007* (Geneva: 2007), pp. 22–31; hunger from U.N. Food and Agriculture Organization (FAO), *Number of Undernourished Persons*, at www.fao.org/ faostat/foodsecurity, updated 30 June 2006.

[4] FAO, op. cit. note 3; WHO, "Obesity and Overweight," fact sheet (Geneva: September 2006).

[5] FAO, *The State of Food Insecurity in the World 2006* (Rome: 2006), pp. 8, 32, 33; FAO, *The State of Food Insecurity in the World 2002* (Rome: 2002); U.N. Population Division, op. cit. note 2.

[6] FAO, *The State of Food Insecurity in the World 2005* (Rome: 2005), p. 33.

[7] FAO, *The State of Food Insecurity in the World 2004* (Rome: 2004).

[8] Gary Gardner and Brian Halweil, "Nourishing the Underfed and Overfed," in Lester R. Brown et al., *State of the World 2000* (New York: W. W. Norton & Company, 2000), pp. 70–73.

[9] WHO and UNICEF, *Global Water Supply and Sanitation Assessment 2000 Report* (New York: 2000), pp. v, 2; WHO, op. cit. note 2.

[10] Stable populations compiled from Population Reference Bureau, *Datafinder*, electronic database, at www.prb.org/DataFind/data finder7.htm, updated 2007; doubling projections from U.N. Population Division, op. cit. note 2.

[11] "Population That Has Attained Tertiary Education (2003)," in Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), *Education at a Glance 2005* (Paris: 2005); children not enrolled from United Nations, *Millennium Development Goals Report 2007* (New York: 2007), p. 11; adult illiteracy from UNESCO, *EFA Global Monitoring Report 2007: Strong Foundations* (Paris: 2006), p. 2.

[12] Hilaire A. Mputu, *Literacy and Non-Formal Education in the E-9 Countries* (Paris: UNESCO, 2001), pp. 5–13; UNESCO Institute for Statistics, "National Illiteracy Rates Youths (15–24) and Adults (15+)," at www.uis.unesco.org, updated 19 June 2007.

[13] Gene B. Sperling, "Toward Universal Education," *Foreign Affairs*, September/October 2001, pp. 7–13.

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

[14] Access to safe water from World Bank, *Global Monitoring Report 2007: Millennium Development Goals* (Washington, DC: 2007), p. 13; Peter H. Gleick, *Dirty Water: Estimated Deaths from Water-Related Disease 2000–2020* (Oakland, CA: Pacific Institute, 2002); U.N. Population Division, op. cit. note 2.

[15] Deaths calculated from U.N. Population Division, *World Population Prospects: The 2004 Revision* (New York: 2005), and from WHO/ UNICEF, *World Malaria Report 2005* (Geneva: 2005); Sachs from Center for International Development at Harvard University and London School of Hygiene and Tropical Medicine, "Executive Summary for Economics of Malaria," at www.rbm.who.int, viewed 3 August 2005.

[16] More deaths from AIDS than wars from Lawrence K. Altman, "U.N. Forecasts Big Increase in AIDS Death Toll," *New York Times*, 3 July 2002.

[17] Total deaths and historical estimates calculated using UNAIDS statistics in Worldwatch Institute, *Signposts 2004*, CD-Rom (Washington, DC: 2004) and in UNAIDS, *AIDS Epidemic Update* (Geneva: various years); sub-Saharan Africa from UNAIDS, *2006 AIDS Epidemic Update* (Geneva: December 2006), p. 10.

[18] UNAIDS, *2006 Report on the Global AIDS Epidemic* (Geneva: May 2006), pp. 2–6, 320, 488.

[19] UNAIDS, *2004 Report on the Global AIDS Epidemic* (Geneva: 2004), pp. 39–66; FAO, "The Impact of HIV/AIDS on Food Security," 27th Session of the Committee on World Food Security, Rome, 28 May–1 June 2001.

[20] UNAIDS, op. cit. note 18, p. 95.

[21] UNAIDS, UNICEF, and U.S. Agency for International Development, *Children on the Brink 2004: A Joint Report on New Orphan Estimates and a Framework for Action* (Washington, DC: 2004), p. 29; Michael Grunwald, "Sowing Harvests of Hunger in Africa," *Washington Post*, 17 November 2002.

[22] Stephen Lewis, press briefing, New York, 8 January 2003; Edith M. Lederer, "Lack of Funding for HIV/AIDS is Mass Murder by Complacency, Says U.N. Envoy," *Associated Press*, 9 January 2003.

[23] Alex de Waal, "What AIDS Means in a Famine," *New York Times*, 19 November 2002.

[24] Sarah Janssen, Gina Solomon, and Ted Schettler, *Chemical Contaminants and Human Disease: A Summary of Evidence* (Boston: Alliance for a Healthy Tomorrow, 2004); Geoffrey Lean, "US Study Links More than 200 Diseases to Pollution," *Independent News* (London), 14 November 2004.

[25] Jonathan Watts, "Beijing Blames Pollutants for Rise in Killer Cancers," *Guardian* (London), 22 May 2007.

[26] Ibid.

[27] Pan Yue, "View: China's Green Debt," *Daily Times* (Pakistan), 1 December 2006.

[28] Kent Ewing, "Behind the Hysteria About China's Tainted Goods," *Asia Times*, 18 July 2007; EPA, "About EPA," at www.epa.gov, viewed 25 July 2007.

[29] Jane Houlihan et al., *Body Burden: The Pollution in Newborns* (Washington, DC: Environmental Working Group, 2005).

[30] Bernie Fischlowitz-Roberts, "Air Pollution Fatalities Now Exceed Traffic Fatalities by 3 to 1," *Eco-Economy Update* (Washington, DC: Earth Policy Institute, September 2002), citing WHO, "Air Pollution," *Fact Sheet 187* (Geneva: revised September 2000); traffic accident deaths from WHO, "Estimated Total Deaths, by WHO Member State, 2002," table downloaded from WHO Web site, "Burden of Disease Statistics," www.who.int/healthinfo; U.S. deaths from Joel Schwartz, quoted in Harvard School of Public Health, "Air Pollution Deadlier Than Previously Thought," press release (Cambridge, MA: 2 March 2000).

[31] C. Pritchard, D. Baldwin, and A. Mayers, "Changing Patterns of Adult (45–74 years) Neurological Deaths in the Major Western World Countries 1979–1987," *Public Health*, vol. 118, issue 4 (June 2004), pp. 268–83; Juliette Jowit, "Pollutants Cause Huge Rise in Brain Diseases: Scientists Alarmed as Number of Cases Triples in

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

20 Years," *The Observer* (London), 15 August 2004; A. Ascherio et al., "Pesticide Exposure and Risk for Parkinson's Disease," *Annals of Neurology*, vol. 60, issue 2 (August 2006), pp. 197–203.

[32] Global Environment Facility, U.N. Development Programme (UNDP), and United Nations Industrial Development Organization, "Removal of Barriers to the Introduction of Cleaner Artisanal Gold Mining and Extraction Technologies," *UNDP Global Mercury Project Inception Document GLO/01/G34* (Washington, DC: April 2002), p. 8; Ilan Levin and Eric Schaeffer, *Dirty Kilowatts: America's Most Polluting Power Plants* (Washington, DC: Environmental Integrity Project, July 2007), p. 2; EPA, "EPA Decides Mercury Emissions from Power Plants Must Be Reduced," press release (Washington, DC: 15 December 2000).

[33] EPA, Office of Science and Technology, "National Listing of Fish Advisories: 2005–06 National Listing," fact sheet (Washington, DC: July 2007); Kathryn Mahaffey, EPA, Methylmercury: Epidemiology Update, presentation at The National Forum on Contaminants in Fish, San Diego, CA, January 2004, at www.epa.gov/waterscience.

[34] Anne Platt McGinn, *Why Poison Ourselves? A Precautionary Approach to Synthetic Chemicals*, Worldwatch Paper 153 (Washington, DC: Worldwatch Institute, 2000), p. 7; 200 chemicals in body from Pete Myers, plenary discussion on Emerging Environmental Issues, at USAID Environmental Officers Training Workshop, "Meeting the Environmental Challenges of the 21st Century," Airlie Center, Warrenton, VA, 26 July 1999.

[35] EPA, "Toxics Release Inventory (TRI) Program," fact sheet, at www.epa.gov/tri, updated 9 June 2006; EPA, "EPA Issues New Toxics Report, Improves Means of Reporting," press release (Washington, DC: 11 April 2001).

[36] Calculated from U.S. Geological Survey, *Mineral Commodity Summaries 2007* (Washington, DC: U.S. Government Printing Office, 2007).

[37] Eric Lipton, "The Long and Winding Road Now Followed by New York City's Trash," *New York Times*, 24 March 2001.

[38] Lester R. Brown, "New York: Garbage Capital of the World," *Eco-Economy Update* (Washington, DC: Earth Policy Institute, April 2002); calculations by author, updated with The City of New York Department of Sanitation, "DSNY-Fact Sheet," updated 27 October 2003; Kirk Johnson, "To City's Burden, Add 11,000 Tons of Daily Trash," *New York Times*, 24 March 2001; Lhota quoted in Lipton, op. cit. note 37.

[39] Gilmore quoted in Lipton, op. cit. note 37.

[40] Joel Kurth, "N.J. Piles Demolition Trash on Michigan," *Detroit News*, 28 December 2004; City of Toronto, Canada, Solid Waste Management Division, "Facts about Toronto's Trash," Fact Sheet, at www.toronto.ca/garbage/facts.htm, updated 10 August 2006; Lipton, op. cit. note 37.

[41] Niki Kitsantonis, "Athens Is in the Grip of a Garbage Crisis," *International Herald Tribune*, 28 January 2007.

[42] "Fast Urbanization Dumps Garbage in Chinese Cities," *Xinhua News Agency*, 18 August 2006.

[43] Günther Baechler, "Why Environmental Transformation Causes Violence: A Synthesis," *Environmental Change and Security Project Report*, Issue 4 (spring 1998), pp. 24–44.

[44] U.S. Department of Agriculture (USDA), *Production, Supply, and Distribution Country Reports* (Washington, DC: October 1990); 2007 grainland area from USDA, *Production, Supply and Distribution*, electronic database, at www.fas.usda.gov/psdonline, updated 10 August 2007; U.N. Population Division, op. cit. note 2.

[45] "Time for Action on Sudan" (editorial), *New York Times*, 18 June 2004; "A First Step to Save Darfur" (editorial), *New York Times*, 3 August 2007; Coalition for International Justice, "Estimates from Retrospective Mortality Surveys in Darfur and Chad Displacement Camps, Circa February 2003–April 2005," at www.cij.org, April 2005; "Sudan," in U.S. Central Intelligence Agency, *The World Fact Book*, at www.cia.gov/library/publications, updated 6 September 2007.

[46] U.N. Population Division, op. cit. note 2; livestock from FAO, *Prod-STAT*, electronic database, at faostat.fao.org, updated 30 June 2007.

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

[47] Somini Sengupta, "Where the Land is a Tinderbox, the Killing Is a Frenzy," *New York Times*, 16 June 2004; U.N. Population Division, op. cit. note 2; Government of Nigeria, *Combating Desertification and Mitigating the Effects of Drought in Nigeria*, National Report on the Implementation of the United Nations Convention to Combat Desertification (Nigeria: November 1999).

[48] Sengupta, op. cit. note 47.

[49] Ibid.

[50] James Gasana, "Remember Rwanda?" *World Watch*, September/October 2002, pp. 24–32.

[51] Ibid.

[52] U.S. Census Bureau, Population Division, International Programs Center, *International Database*, at www.census.gov/ipc/www/ idbacc.html, updated 26 April 2005; Gasana, op. cit. note 50.

[53] Gasana, op. cit. note 50; Emily Wax, "At the Heart of Rwanda's Horror: General's History Offers Clues to the Roots of Genocide," *Washington Post*, 21 September 2002.

[54] U.N. Population Division, op. cit. note 2.

[55] Ibid.; Gasana, op. cit. note 50

[56] U.N. Population Division, op. cit. note 2; Sandra Postel, *Pillar of Sand* (New York: W. W. Norton & Company, 1999), pp. 141–49.

[57] U.N. Population Division, op. cit. note 2, p. 43; Postel, op. cit. note 56, pp. 141–49.

[58] Postel, op. cit. note 56, pp. 141–49; U.N. Population Division, op. cit. note 2.

[59] O'Hara quoted in Michael Wines, "Grand Soviet Scheme for Sharing Water in Central Asia is Foundering," *New York Times*, 9 December 2002

[60] "Scientists Meeting in Tunis Called for Priority Activities to Curb Desertification," *UN News Service*, 21 June 2006

[61]. Alan Cowell, "Migrants Found off Italy Boat Piled With Dead," *International Herald Tribune*, 21 October 2003.

[62] Ibid.

[63] Miranda Leitsinger, "African Migrants Die an Ocean Away," *Washington Post*, 2 June 2006; Mar Roman, "A New Record For Africans Risking Boat Route to Europe," *Washington Post*, 4 September 2006.

[64] Ginger Thompson, "Mexico Worries About Its Own Southern Border," *New York Times*, 18 June 2006.

[65] Mexico's Immigration Problem: The Kamikazes of Poverty," *The Economist*, 31 January 2004.

[66] Frank Bruni, "Off Sicily, Tide of Bodies Roils Immigrant Debate," *New York Times*, 23 September 2002; Flora Botsford, "Spain Recovers Drowned Migrants," *BBC News*, 25 April 2002; "Boat Sinks Off Coast of Turkey: One Survivor and 7 Bodies Found," *Agence France- Presse*, 22 December 2003; Mary Jordan and Kevin Sullivan, "Trade Brings Riches, But Not to Mexico's Poor," *Washington Post*, 22 March 2003; Robert McLeman and Barry Smit, "Climate Change, Migration and Security," *Commentary No. 86* (Ottawa: Canadian Security Intel ligence Service, 2 March 2004); Arizona desert deaths from "Humane Approach to Border," *Denver Post*, 24 April 2003.

[67] Abandoned villages in India from Tushaar Shah et al., *The Global Groundwater Situation: Overview of Opportunities and Challenges* (Colombo, Sri Lanka: International Water Management Institute, 2000); U.N. Population Division, op. cit. note 2, p. 42.

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

[68] Wang Tao, *Cold and Arid Regions Environmental and Engineering Research Institute* (CAREERI), Chinese Academy of Sciences, e-mail to author, 4 April 2004; Wang Tao, "The Process and Its Control of Sandy Desertification in Northern China," CAREERI, Chinese Academy of Sciences, seminar on desertification, held in Lanzhou, China, May 2002.

[69] Iranian News Agency, "Official Warns of Impending Desertification Catastrophe in Southeast Iran," *BBC International Reports*, 29 September 2002; Government of Nigeria, op. cit. note 47, p. 6.

[70] Fund for Peace and Carnegie Endowment for International Peace, "The Failed States Index," *Foreign Policy*, July/August 2005, pp. 56–65.

[71] Fund for Peace and Carnegie Endowment for International Peace, "The Failed States Index," *Foreign Policy*, July/August 2007, pp. 54–63.

[72] Fund for Peace and Carnegie Endowment, op. cit. note 70.

[73] Fund for Peace and Carnegie Endowment, op. cit. note 71.

[74] Ibid.: U.N. Population Division, op. cit. note 2.

[75] U.N. Population Division, op. cit. note 2.

[76] Richard Cincotta, Robert Engelman, and Daniele Anastasion, *The Security Demographic: Population and Civil Conflict After the Cold War* (Washington, DC: Population Action International, 2003).

[77] Ginger Thompson, "A New Scourge Afflicts Haiti: Kidnappings," *New York Times*, 6 July 2005; Madeleine K. Albright and Robin Cook, "The World Needs to Step It Up in Afghanistan," *International Herald Tribune*, 5 October 2004; Desmond Butler, "5-Year Hunt Fails to Net Qaeda Suspect in Africa," *New York Times*, 14 June 2003.

[78] Abraham McLaughlin, "Can Africa Solve African Problems?" *Christian Science Monitor*, 4 January 2005; Marc Lacey, "Beyond the Bullets and Blades," *New York Times*, 20 March 2005; "World Refugee Day: Testimony of Anne C. Richard, International Rescue Committee," before US House of Representatives Committee on Foreign Affairs Subcommittee on Africa and Global Health, Washington, DC, 20 June 2007.

[79] "Afghanistan: The Ignored War," in Christy Harvey, Judd Legum, and Jonathan Baskin, *The Progress Report* (Washington, DC: American Progress Action Fund, 2005); Fund for Peace and Carnegie Endowment, op. cit. note 71; McLaughlin, op. cit. note 78; "A Failing State: The Himalayan Kingdom Is a Gathering Menace," *The Economist*, 4 December 2004.

[80] United Nations, "United Nations Peacekeeping Operations," background note, at www.un.org/Depts/dpko/dpko/bnote.htm, 31 July 2007; "US Official Calls for NATO Flexibility in Afghanistan," *Agence France-Presse*, 6 September 2007; Marc Lacey, "Congo Tribal Killings Create a New Wave of Refugees," *New York Times*, 6 March 2005.

[81] U.N. World Food Programme (WFP), "New Operation Provides WFP Food Aid to 550,000 Haitians," news release (Rome: 5 May 2005); WFP, "India Helps WFP Feed Afghan Schoolchildren," news release (Rome: 17 May 2005).

[82] Stephaniem McCrummen, „In an Eastern Congo Oasis, Blood Amid the Greenery" *This Day* (Lagos), 22 July 2007

[83] Roland Ogbonnaya, "Polio Pandemic . . . Is Nigeria Winning the Fight?" *This Day* (Lagos), 22 July 2007.

[84] David Brown, "A Blow to Anti-Polio Campaign," *Washington Post*, 10 May 2005; Donald G. McNeil, Jr., "Muslims' New Tack on Polio: A Vaccine en Route to Mecca," *New York Times*, 20 August 2005; Nigerian polio cases tripling from "Wild Poliovirus 2000–2007," in WHO Global Polio Eradication Initiative, "Wild Poliovirus Weekly Update," at www.polioeradication.org, updated 2 October 2007.

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

[85] Wild Poliovirus 2000–2007," op. cit. note 84; number of polio-free countries estimated from Celia W. Dugger, "Nigeria and India Cited in Rise of Polio Cases," *New York Times*, 13 October 2006.

Hetedik fejezet: A szegénység megszüntetése és a népességszám stabilizálása

[1] U. N. General Assembly, "United Nations Millennium Declaration," resolution adopted by the General Assembly, 8 September 2000; World Bank, *Global Monitoring Report 2007: Millennium Development Goals* (Washington, DC: 2007), p. 39; International Monetary Fund (IMF), World Economic Outlook, electronic database, www.imf.org, updated March 2007.

[2] World Bank, *World Development Report 2005* (New York: Oxford University Press, 2004); Jeffrey D. Sachs, "India Takes the Lead," *Korea Herald*, 4 August 2004.

[3] United Nations, "Poverty, Percentage of Population Below $1 (PPP) Per Day, Percentage," *Millennium Development Goals Indicators Database*, updated 27 July 2007; World Bank, op. cit. note 1, pp. 1, 3.

[4] U.N. Population Division, *World Population Prospects: The 2006 Revision Population Database*, at esa.un.org/unpp, updated 2007; G-8 leaders, "Gleneagles Communiqué on Africa, Climate Change, Energy and Sustainable Development," document from G-8 Summit, Gleneagles, Scotland, July 2005; fragile states from World Bank, op. cit. note 1, p. 4.

[5] U.N. General Assembly, op. cit. note 1.

[6] World Bank, op. cit. note 1, pp. 1–6; U.N. Food and Agriculture Organization (FAO), *Number of Undernourished Persons*, at www.fao.org/ faostat/foodsecurity, updated 30 June 2006; UNICEF, *Excluded and Invisible: The State of the World's Children 2006* (New York: 2005), pp. vii, 114–17.

[7] All Party Parliamentary Group on Population Development and Reproductive Health, *Return of the Population Growth Factor: Its Impact on the Millennium Development Goals* (London: Her Majesty's Stationery Office, January 2007), pp. 1, 3–9; Martha Campbell et al., "Return of the Population Growth Factor," *Science*, vol. 315 (16 March 2007), pp. 1501–02.

[8] Campbell et al., op. cit. note 7; Martha Campbell, discussion with Janet Larsen, Earth Policy Institute, 8 October 2007; All Party Parliamentary Group, op. cit. note 7, p. 4.

[9] United Nations, Millennium Development Goals Report 2007 (New York: 2007), p. 11; Hilaire A. Mputu, Literacy and Non-Formal Education in the E-9 Countries (Paris: UNESCO, 2001), p. 5; Polly Curtis, "Lack of Education 'a Greater Threat than Terrorism': Sen," *Guardian* (London), 28 October 2003.

[10] Paul Blustein, "Global Education Plan Gains Backing," *Washington Post*, 22 April 2002; World Bank, "World Bank Announces First Group of Countries for 'Education For All' Fast Track," press release (Washington, DC: 12 June 2002); Gene Sperling, "The G-8—Send 104 Million Friends to School," *Bloomberg News*, 20 June 2005.

[11] World Bank, op. cit. note 1, pp. 5, 24.

[12] Gene Sperling, "Toward Universal Education," *Foreign Affairs*, September/ October 2001, pp. 7–13.

[13] Gene Sperling, "Educate Them All," *Washington Post*, 20 April 2002.

[14] UNESCO, *EFA Global Monitoring Report 2007: Strong Foundations* (Paris: 2006), p.2; U.N. Commission on Population and Development, Thirty-sixth Session, Population, Education, and Development, press releases, 31 March–4 April 2003; UNESCO, "Winners of UNESCO Literacy Prizes 2003," press release, 27 May 2003.

[15] U.K. Treasury, *From Commitment to Action: Education* (London: Department for International Development, September 2005).

[16] George McGovern, *The Third Freedom: Ending Hunger in Our Time* (New York: Simon & Schuster: 2001), chapter 1.

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

[17] Jeffrey Sachs, "A New Map of the World," *The Economist*, 22 June 2000; George McGovern, "Yes We CAN Feed the World's Hungry,"
Parade, 16 December 2001.

[18] McGovern, op. cit. note 17.

[19] Ibid.

[20] Ibid.

[21] Countries with stable or declining populations retrieved from Population Reference Bureau (PRB), *Datafinder*, electronic database, at www.prb.org/DataFind/datafinder7.htm, updated 2007; U.N. Population Division, op. cit. note 4.

[22] U.N. Population Division, op. cit. note 4; United Nations, "Total Population (Both Sexes Combined) By Major Area, Region and Country,
Annually for 1950–2050," table in *World Population Prospects: The 2006 Revision, Extended Dataset*, CD-ROM (Rome: 15 June 2007).

[23] U.N. Population Division, op. cit. note 4.

[24] Program for Appropriate Technology in Health (PATH) and U.N. Population Fund (UNFPA), *Meeting the Need: Strengthening Family*
Planning Programs (Seattle: 2006), pp. 5–11; quote from All Party Parliamentary Group, op. cit. note 7, p. 22.

[25] Janet Larsen, "Iran's Birth Rate Plummeting at Record Pace," in Lester R. Brown, Janet Larsen, and Bernie Fischlowitz-Roberts, *The*
Earth Policy Reader (New York: W. W. Norton & Company, 2002), pp. 190–94; see also Homa Hoodfar and Samad Assadpour, "The Politics of Population Policy in the Islamic Republic of Iran," Studies in Family Planning, March 2000, pp. 19–34, and Farzaneh Roudi, "Iran's Family Planning Program: Responding to a Nation's Needs," *MENA Policy Brief*, June 2002; Iran population growth rate from United Nations, *World Population Prospects: The 2004 Revision* (New York: 2005).

[26] Larsen, op. cit. note 25.

[27] Ibid.

[28] Ibid; population growth rates from PRB, *2005 World Population Data Sheet*, wall chart (Washington, DC: August 2005), and from U.N. Population Division, op. cit. note 4.

[29] Pamela Polston, "Lowering the Boom: Population Activist Bill Ryerson is Saving the World—One 'Soap' at a Time," *Seven Days*, at
www.populationmedia.org/archives/archives2.html, viewed 5 October 2007.

[30] Ibid.

[31] Ibid.

[32] Ibid.

[33] Additional spending from J. Joseph Speidel et al., *Family Planning and Reproductive Health: The Link to Environmental Preservation* (San Francisco: Bixby Center for Reproductive Health and Research Policy, University of California, 2007), p. 10, and from J. Joseph Speidel, discussion with J. Matthew Roney, Earth Policy Institute, 16 October 2007.

[34] PATH and UNFPA, op. cit. note 24, p. 18.

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

[35] "Bangladesh: National Family Planning Program," *Family Planning Programs: Diverse Solutions for a Global Challenge* (Washington, DC: PRB, 1994); gaps from Speidel et al., op. cit. note 33, p. 10, and from Speidel, op. cit. note 33.

[36] World Bank, op. cit. note 1, p. 5.

[37] Lack of access to safe water from ibid., p. 13.

[38] Mustaque Chowdhury, *Health Workforce for TB Control by DOTS: The BRAC Case, Joint Learning Initiative Working Paper 5-2* (Global
Health Trust, 2004).

[39] Jeffrey D. Sachs and the Commission on Macroeconomics and Health, *Macroeconomics and Health: Investing in Health for EconomicDevelopment* (Geneva: World Health Organization (WHO), 2001); "UNICEF Lists Top Causes of Child Deaths," *Reuters*, 13 September 2007; Ruth Levine and the What Works Working Group, *Millions Saved: Proven Successes in Global Health* (Washington, DC: Center for Global Development, 2004).

[40] Bill and Melinda Gates Foundation, "Vaccine-Preventable Diseases," at www.gatesfoundation.org/GlobalHealth, viewed 13 September 2007.

[41] John Donnelly, „Us Seeks Cuts in Helath Programs Abroad," *Boston Globe* 5 February 2003

[42] Sachs and Commission on Macroeconomics and Health, op. cit. note 39; WHO, "Smallpox," fact sheet at www.who.int, viewed 10 October 2005.

[43] WHO, "Polio Eradication: Now More Than Ever, Stop Polio Forever," at www.who.int/features/2004/polio/en, viewed 17 September 2007; Rotary International, "About PolioPlus," at www.rotary.org/ foundation/polioplus/index.html, viewed 17 September 2007.

[44] Polio cases from "Wild Poliovirus 2000–2007," in WHO Global Polio Eradication Initiative, "Wild Poliovirus Weekly Update," at www.polioeradication.org, updated 2 October 2007; Nigeria from WHO, *Global Polio Eradication Initiative: Annual Report 2006*
(Geneva: 2007), p. 6.

[45] "Pakistan Polio Drive is Suspended," *BBC News*, 8 August 2007.

[46] Michele Barry, M.D., "The Tail of Guinea Worm-Global Eradication Without a Drug or Vaccine," *New England Journal of Medicine*, vol. 356, no. 25 (21 June 2007), pp. 2561–64.

[47] Ibid.; country information from "Reported Cases of Dracunculiasis by Country, 1972–2005," in Peter H. Gleick, *The World's Water 2006–2007* (Washington, DC: Pacific Institute, 2006), pp. 293–97.

[48] Tobacco deaths from WHO, "Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD)," fact sheet (Geneva: November 2006); "The TobaccoEpidemic: A Crisis of Startling Dimensions," in Message From the Director-General of the World Health Organization for World No-Tobacco Day 1998, at www.who.int; air pollution from WHO, "Air Pollution," fact sheet 187 (Geneva: rev. September 2000).

[49] Alison Langley, "Anti-Smoking Treaty Is Adopted by 192 Nations," *New York Times*, 22 May 2003; information on WHO Tobacco Free Initiative at www.who.int/tobacco/index.cfm; treaty goals and Bloomberg from Alexi A. Wright and Ingrid T. Katz, "TobaccoTightrope—Balancing Disease Prevention and Economic Development in China," *New England Journal of Medicine*, vol. 356, no. 15 (12 April 2007), pp. 1493–96.

[50] Cigarette consumption from U.S. Department of Agriculture (USDA), *Production, Supply and Distribution*, electronic database, at www.fas.usda.gov/psdonline, updated 31 August 2006, and from Tom Capehart, *Tobacco Outlook* (Washington, DC: USDA Economic Research Service, 24 April 2007); per capita estimates made with population from U.N. Population Division, op. cit. note 4; Daniel Yee, "Smoking Declines in U.S.—Barely," *CBS News*, 10 November 2004.

[51] USDA, op. cit. note 50; per capita estimates made using population from U.N. Population Division, op. cit. note 4.

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

[52] Smoking Bans Around the World," *Reuters*, 10 January 2005; "New Zealand Stubs Out Smoking in Bars, Restaurants," *Reuters*, 13 December 2004.

[53] "Bangladesh Bans Smoking in Many Public Places," *Reuters*, 15 March 2005; Italy from "Europeans Back Public Smoking Ban," *BBC News*, 31 May 2006; "England Smoking Ban Takes Effect," *BBC News*, 1 July 2007; France from Howard K. Koh et al., "Making Smoking History Worldwide," *New England Journal of Medicine*, vol. 356, no. 15 (12 April 2007), pp. 1496–1498.

[54] Bernard Wysocki, Jr., "Companies Get Tough With Smokers, Obese to Trim Costs," *Wall Street Journal*, 12 October 2004.

[55] Sachs and Commission on Macroeconomics and Health, op. cit. note 39.

[56] Joint United Nations Programme on HIV/AIDS (UNAIDS) and WHO, *2006 AIDS Epidemic Update* (Geneva: December 2006), p. 3; total deaths calculated using UNAIDS statistics in Worldwatch Institute, *Signposts 2004*, CD-Rom (Washington, DC: 2004), and in UNAIDS and WHO, *AIDS Epidemic Update* (Geneva: various years).

[57] Nita Bhalla, "Teaching Truck Drivers About AIDS," *BBC*, 25 June 2001; C. B. S. Venkataramana and P. V. Sarada, "Extent and Speed of Spread of HIV Infection in India Through the Commercial Sex Networks: A Perspective," *Tropical Medicine and International Health*, vol. 6, no. 12 (December 2001), pp. 1040–61, cited in "HIV Spread Via Female Sex Workers in India Set to Increase Significantly by 2005," *Reuters Health*, 26 December 2001.

[58] Mark Covey, "Target Soldiers in Fight Against AIDS Says New Report," press release (London: Panos Institute, 8 July 2002); "Free Condoms for Soldiers," *South Africa Press Association*, 5 August 2001; HIV prevalence rate from UNAIDS, *2006 Report on the Global AIDS Epidemic* (Geneva: May 2006), p. 421.

[59] Condoms needed from UNFPA, *Donor Support for Contraceptives and Condoms for STI/HIV Prevention 2005* (New York: 2005); cost per condom from UNFPA, *Achieving the ICPD Goals: Reproductive Health Commodity Requirements 2000–2015* (New York: 2005); Nada Chaya and Kai-Ahset Amen, with Michael Fox, *Condoms Count: Meeting the Need in the Era of HIV/AIDS* (Washington, DC: Population Action International, 2002).

[60] Chaya and Amen, with Fox, op. cit. note 59; cost per condom from UNFPA, *Achieving the ICPD Goals*, op. cit. note 59.

[61] Chaya and Amen, with Fox, op. cit. note 59; cost per condom from UNFPA, *Achieving the ICPD Goals*, op. cit. note 59. Communications Consortium Media Center, "U.N. Special Session on Children Ends in Acrimony," *PLANetWIRE.org*, 14 May 2002; Adam Clymer, "U.S. Revises Sex Information, and a Fight Goes On," *New York Times*, 27 December 2002.

[62] UNAIDS, *Report on the Global HIV/AIDS Epidemic* (Geneva: June 2000), pp. 9–11; UNAIDS, op. cit. note 58, pp. 20, 446, 487; UNAIDS, "Uganda: Country Situation Analysis," at www.unaids.org/en/ Regions_Countries, viewed 14 September 2007.

[63] UNAIDS and WHO, op. cit. note 56, p. 10; treated patients in 2005 from UNAIDS and WHO, *Progress on Global Access to HIV Antiretroviral Therapy: An Update on "3 by 5"* (Geneva: 2005), pp. 7, 13. 64. Clive Bell, Shantayanan Devarajan, and Hans Gersbach, "The Longrun Economic Cost of AIDS: Theory and an Application to South Africa," Policy Research Working Paper Series (Washington, DC: World Bank, 2003); "AIDS Summit: The Economics of Letting People Die," *Star Tribune*, 16 July 2003; Deborah Mitchell, "HIV Treatment: 2 Million Years of Life Saved," *Reuters Health*, 28 February 2005.

[64] Clive Bell, Shantayanan Devarajan, and Hans Gersbach, "The Longrun Economic Cost of AIDS: Theory and an Application to South Africa," Policy Research Working Paper Series (Washington, DC: World Bank, 2003); "AIDS Summit: The Economics of Letting People Die," *Star Tribune*, 16 July 2003; Deborah Mitchell, "HIV Treatment: 2 Million Years of Life Saved," *Reuters Health*, 28 February 2005.

[65] "AIDS Summit," op. cit. note 64.

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

[66] Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), *Agricultural Policies in OECD Countries: At a Glance 2006* (Paris: 31 July 2006), pp. 18, 19; OECD, "Development Aid from OECD Countries Fell 5.1% in 2006," press release (Paris: 3 April 2007); "The Hypocrisy of Farm Subsidies," *New York Times*, 1 December 2002.

[67] European Commission, *General Budget of the European Union for the Financial Year 2007: The Figures* (Brussels: February 2007), p. 4;
OECD, Agricultural Policies, op. cit. note 66, pp. 18–22; "The Hypocrisy of Farm Subsidies," op. cit. note 66.

[68] OECD, "Development Aid," op. cit. note 66; "South Africa: Weaning States Off Subsidies," *Africa News*, 19 August 2005.

[69] See Chapter 2 for further discussion of oil prices and ethanol.

[70] Number of farmers from Oxfam International, "Oxfam Dismisses US Cotton Market Access Offer as 'Empty Promise'," press release (London: 15 December 2005); Julian Alston et al., *Impacts of Reduction in US Cotton Subsidies on West African Cotton Producers* (Boston: Oxfam America, 2007); OECD, *OECD Statistics*, electronic database, at stats.oecd.org/wbos, updated 25 September 2007; U.N. Population
Division, op. cit. note 4.

[71] Elizabeth Becker, "Looming Battle Over Cotton Subsidies," *New York Times*, 24 January 2004; Elizabeth Becker, "U.S. Will Cut Farm Subsidies in Trade Deal," *New York Times*, 31 July 2004; Randy Schnepf, *U.S. Agricultural Policy Response to WTO Cotton Decision* (Washington, DC: Congressional Research Service, updated 8 September 2006).

[72] Schnepf, op. cit. note 71; Mark Drajem and Carlos Caminada, "WTO Rules Against U.S. in Cotton Dispute With Brazil (Update 1)," *Bloomberg News*, 27 July 2007; Alan Bjerga, "Bush's Opposition to 'Soviet' Farm Bill May Get Plowed Under,"*Bloomberg News*, 23 July
2007.

[73] "Ending the Cycle of Debt," *New York Times*, 1 October 2004; debt servicing from World Bank, *Little Data Book on External Debt in Global Development Finance 2007* (Washington, DC: 2007), p. 8; health care spending calculated from IMF, *World Economic and Financial Surveys: Regional Economic Outlook—Sub-Saharan Africa* (Washington, DC: September 2006), pp. 36, 43, from David Goldsbrough,"IMF Programs and Health Spending," presented at Global Conference on Gearing Macroeconomic Policies to Reverse the HIV/AIDS Epidemic, Brasília, Brazil, 20 November 2006, and from U.N. Population Division, op. cit. note 4.

[74] "G8 Finance Ministers' Conclusions on Development," Pre Summit Statement by G-8 Finance Ministers, London, 10–11 June 2005; Oxfam International, "Gleneagles: What Really Happened at the G8 Summit?" *Oxfam Briefing Note* (London: 29 July 2005).

[75] Oxfam International, "The View From the Summit—Gleneagles G8 One Year On," briefing note (Oxford, U.K.: June 2006).

[76] Abid Aslam, "18 Poor Countries to See Debt Slate Wiped Clean, Saving $10 Million Per Week," *One World US*, 26 September 2005; Oxfam International, op. cit. note 75.

[77] UNFPA, *The State of World Population 2004* (New York: 2004), pp. 14–15.

[78] United Nations, *World Population Prospects: The 2004 Revision* (New York: 2005); UNFPA, op. cit. note 77, p. 39.

[79] Costs of meeting social goals in Table 7–1 based on the following sources: universal primary education from U.K. Treasury, op. cit. note 15; adult literacy campaign is author's estimate; school lunch program from McGovern, op. cit. note 17; assistance to preschool children and pregnant women is author's estimate of extending the U.S.'s Women, Infants, and Children program, based on ibid.; reproductive health and family planning from Speidel et al., op. cit. note 33, p. 10, and from Speidel, op. cit. note 33; universal basic health care from Sachs and Commission on Macroeconomics and Health, op. cit. note 39; closing the condom gap estimated

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

from UNFPA, *Donor Support for Contraceptives and Condoms*, op. cit. note 59, and from UNFPA, *Achieving the ICPD Goals*, op. cit. note 59.

[80] Sachs and Commission on Macroeconomics and Health, op. cit. note 39.

[81] Ibid.; Wu Xiaoling, "Statement of Madam Wu Xiaoling, Deputy Governor of the People's Bank of China," speech delivered at the 39th Annual Meeting of the Board of Governors of the African Development Bank (Group), Kampala, Uganda, 25–26 May 2004.

Nyolcadik fejezet: A Föld helyreállítása

[1] Craig A. Cox, "Conservation Can Mean Life or Death," *Journal of Soil and Water Conservation*, November/December 2004.

[2] Remaining forests from "Table 2.1. Distribution of Forests by Subregion 2005," in U.N. Food and Agriculture Organization (FAO), *Forest Resources Assessment (FRA) 2005* (Rome: 2006).

[3] FAO, *ForesSTAT Statistics Database*, at faostat.fao.org, updated 22 December 2006; U.S. Environmental Protection Agency, *Municipal Solid Waste Generation, Recycling, and Disposal in the United States: Facts and Figures for 2005* (Washington, DC: 2005).

[4] Fuelwood as a proportion of total harvested wood from FAO, op. cit. note 3; Daniel M. Kammen, "From Energy Efficiency to Social Utility: Lessons from Cookstove Design, Dissemination, and Use," in José Goldemberg and Thomas B. Johansson, *Energy as an Instrument for Socio-Economic Development* (New York: U.N. Development Programme, 1995).

[5] Kevin Porter, "Final Kakuma Evaluation: Solar Cookers Filled a Critical Gap," in Solar Cookers International, *Solar Cooker Review*, vol. 10, no. 2 (November 2004); cost from "Breakthrough in Kenyan Refugee Camps," at solarcooking.org/kakuma-m.htm, viewed 30 July 2007.

[6] FAO, *Agriculture: Towards 2015/30, Technical Interim Report* (Geneva: Economic and Social Department, 2000), pp. 156–57.

[7] Johanna Son, "Philippines: Row Rages Over Lifting of Ban on Lumber Exports," *InterPress Service*, 17 April 1998; John Aglionby, "Philippines Bans Logging After Fatal Floods," *Guardian* (London), 6 December 2004; Republic of the Philippines, "President Okays Selective Lifting of Log Ban," press release (Manila: 7 March 2005).

[8] Alliance for Forest Conservation and Sustainable Use, "WWF/World Bank Forest Alliance Launches Ambitious Program to Reduce Deforestation and Curb Illegal Logging," press release (New York: World Bank/WWF, 25 May 2005); certified area from Alliance for Forest Conservation and Sustainable Use, "World Bank/WWF Alliance for Forest Conservation & Sustainable Use: Questions & Answers," World Bank/WWF, at www.worldwildlife.org/alliance, viewed 30 July 2007; new protected area from Alliance for Forest Conservation and Sustainable Use, "WWF/World Bank Alliance Targets," at www.worldwildlife.org/alliance, viewed 30 July 2007.

[9] Forest Stewardship Council, *FSC Certified Forests* (Bonn, Germany: 2005), pp. 34, 40, 53; Forest Stewardship Council, "FSC Certification: Maps, Graphs, and Statistics (July 2007)," PowerPoint Presentation, at www.fsc.org/en/whats_new/fsc_certificates/maps, viewed 30 July 2007.

[10] A. Del Lungo, J. Ball, and J. Carle, *Global Planted Forests Thematic Study: Results and Analysis* (Rome: FAO Forestry Department, December 2006); grain area from U.S. Department of Agriculture (USDA), *Production Supply and Distribution*, electronic database, at www.fas.usda.gov/psdonline, updated 10 August 2007.

[11] R. James and A. Del Lungo, "Comparisons of Estimates of 'High Value' Wood With Estimates of Total Forest Plantation Production," table in *The Potential for Fast-Growing Commercial Forest Plantations to Supply High Value Roundwood* (Rome: FAO Forestry Department, February 2005), p. 24; FAO, op. cit. note 3.

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

[12] Plantation area in "Table 4. Total Planted Forest Area: Productive and Protective—61 Sampled Countries," in Del Lungo, Ball, and Carle, op. cit. note 10, pp. 66–70; Ashley T. Mattoon, "Paper Forests," *World Watch*, March/April 1998, pp. 20–28.

[13] Plantation yields from Mattoon, op. cit. note 12; corn yields from USDA, op. cit. note 10.

[14] FAO, op. cit. note 6, p. 185; Chris Brown and D. J. Mead, eds., "Future Production from Forest Plantations," *Forest Plantation Thematic Paper* (Rome: FAO, 2001), p. 9.

[15] Reed Funk, letter to author, 9 August 2005

[16] M. Davis et al., "New England—Acadian Forests," in Taylor H. Ricketts et al., eds., *Terrestrial Ecoregions of North America: A Conservation Assessment* (Washington, DC: Island Press, 1999); David R. Foster, "Harvard Forest: Addressing Major Issues in Policy Debates and in the Understanding of Ecosystem Process and Pattern," LTER Network News: The Newsletter of the Long Term Ecological Network, spring/summer 1996; U.S. Forest Service, "2006 Forest Health Highlights," various state sheets, at fhm.fs.fed.us, viewed 2 August 2007.

[17] C. Csaki, "Agricultural Reforms in Central and Eastern Europe and the Former Soviet Union: Status and Perspectives," Agricultural Economics, vol. 22 (2000), pp. 37–54; Igor Shvytov, *Agriculturally Induced Environmental Problems in Russia*, Discussion Paper No. 17 (Halle, Germany: Institute of Agricultural Development in Central and Eastern Europe, 1998), p. 13.

[18] Se-Kyung Chong, "Anmyeon-do Recreation Forest: A Millennium of Management," in Patrick B. Durst et al., *In Search of Excellence: Exemplary Forest Management in Asia and the Pacific*, Asia-Pacific Forestry Commission (Bangkok: FAO Regional Office for Asia and the Pacific, 2005), pp. 251–59.

[19] Ibid.

[20] Turkish Foundation for Combating Soil Erosion (TEMA), at english. tema.org.tr, viewed 31 July 2007.

[21] U.S. Embassy, Niamey, Niger, "Niger: Greener Now Than 30 Years Ago," reporting cable circulated following national FRAME workshop, October 2006; Chris Reij, "More Success Stories in Africa's Drylands Than Often Assumed," presentation at Network of Farmers' and Agricultural Producers' Organisations of West Africa (ROPPA) Forum on Food Sovereignty, 7–10 November 2006.

[22] U.S. Embassy, op. cit. note 21; Reij, op. cit. note 21

[23] Secretariat of the U.N. Convention to Combat Desertification, "The Great North American Dust Bowl: A Cautionary Tale," *Global Alarm Dust and Sandstorms from the World's Drylands* (Bangkok: 2002), pp. 77–121.

[24] Jeffrey Zinn, Conservation Reserve Program: Status and Current Issues (Washington, DC: Congressional Research Service, 8 May 2001); USDA, Economic Research Service, *Agri-Environmental Policy at the Crossroads: Guideposts on a Changing Landscape* (Washington, DC: 2001).

[25] USDA, Natural Resources Conservation Service, *CORE4 Conservation Practices Training Guide: The Common Sense Approach to Natural Resource Conservation* (Washington, DC: August 1999); Rolf Derpsch, "Frontiers in Conservation Tillage and Advances in Conservation Practice," in D. E. Stott, R. H. Mohtar, and G. C. Steinhardt, eds., *Sustaining the Global Farm*, selected papers from the 10th International Soil Conservation Organization Meeting, at Purdue University and USDA-ARS National Soil Erosion Research Laboratory,24–29 May 1999 (Washington, DC: 2001), pp. 248–54.

[26] Conservation Technology Information Center, Purdue University, "National Tillage Trends (1990–2004)," from the *2004 National Crop Residue Management Survey Data*; FAO, *Intensifying Crop Production with Conservation Agriculture*, at www.fao.org/ag, viewed 20 May 2003; Brazil, Argentina, and Australia from Rolf Derpsch, notillage consultant, e-mails to J. Matthew Roney, Earth Policy Institute, 6 and 11 August 2007; Canada from Doug McKell, Soil Conservation Council of Canada, "No-till Census Data-Canada," presented at meeting of Confederation of American Associations for the Production of Sustainable Agriculture, Bella Vista, Paraquay, 12–14 September 2007.

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

[27] FAO, op. cit. note 26.

[28] "Algeria to Convert Large Cereal Land to Tree-Planting," *Reuters*, 8 December 2000; Souhail Karam, "Drought-Hit North Africa Seen Hunting for Grains," *Reuters*, 15 July 2005.

[29] Godwin Nnanna, "Africa's Message for China," *China Dialogue*, 18 April 2007; International Institute for Sustainable Development, "African Regional Coverage Project," Eighth African Union Summit— Briefing Note, vol. 7, issue 2 (Geneva: 7 February 2007), p. 8; Federal Republic of Nigeria, Ministry of Environment, "Green Wall Sahara Programme," at www.greenwallsahara.org, viewed 17 October 2007.

[30] Evan Ratliff, "The Green Wall of China," Wired, April 2003; Wang Yan, "China's Forest Shelter Project Dubbed 'Green Great Wall'," *Xinhua News Agency*, 9 July 2006; Sun Xiufang and Ralph Bean, *China Solid Wood Products Annual Report 2002* (Beijing: USDA, 2002).

[31] Author's discussion with officials of Helin County, Inner Mongolia (Nei Monggol), 17 May 2002.

[32] Ibid.

[33] U.S. Embassy, *Grapes of Wrath in Inner Mongolia* (Beijing: May 2001).

[34] India's dairy industry from A. Banerjee, "Dairying Systems in India," *World Animal Review*, vol. 79/2 (Rome: FAO, 1994).

[35] Andrew Balmford et al., "The Worldwide Costs of Marine Protected Areas," *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 101, no. 26 (29 June 2004), pp. 9694–97; "Costs of a Worldwide System of Marine Parks," press release (York: The University of York, 12 July 2004); current protected area from World Wildlife Fund (WWF), "Problems: Inadequate Protection," at www.panda.org, viewed 9 August 2007.

[36] Balmford et al., op. cit. note 35; Tim Radford, "Marine Parks Can Solve Global Fish Crisis, Experts Say," *Guardian* (London), 15 June 2004.

[37] Balmford et al., op. cit. note 35; Radford, op. cit. note 36.

[38] Radford, op. cit. note 36; Richard Black, "Protection Needed for 'Marine Serengetis,'" *BBC News*, 6 August 2003; Balmford et al., op. cit. note 35.

[39] American Association for the Advancement of Science (AAAS), "Leading Marine Scientists Release New Evidence that Marine Reserves Produce Enormous Benefits within Their Boundaries and Beyond," press release (Washington, DC: 12 March 2001); "Scientific Consensus Statement on Marine Reserves and Marine Protected Areas," presented at the AAAS annual meeting, 15–20 February 2001.

[40] AAAS, op. cit. note 39; "Scientific Consensus Statement," op. cit. note 39, p. 2.

[41] R. J. Diaz, J. Nestlerode, and M. L. Diaz, "A Global Perspective on the Effects of Eutrophication and Hypoxia on Aquatic Biota," in G. L. Rupp and M. D. White, eds., *Proceedings of the 7th Annual Symposium on Fish Physiology, Toxicology and Water Quality, Estonia, 12–15 May 2003* (Athens, GA: U.S. Environmental Protection Agency, Ecosystems Research Division, 2004); U.N. Environment Programme (UNEP), *GEO Yearbook 2003* (Nairobi: 2004).

[42] WWF, *Hard Facts, Hidden Problems: A Review of Current Data on Fishing Subsidies* (Washington, DC: 2001), pp. ii; Balmford et al., op. cit. note 35; Radford, op. cit. note 36; fishery subsidy value includes "bad" subsidies and fuel subsidies as estimated in Fisheries Center University of British Columbia, *Catching More Bait: A Bottom-Up Re-Estimation of Global Fisheries Subsidies* (2nd Version) (Vancouver, BC: The Fisheries Center, 2006), p. 21.

[43] U.N. Population Division, *World Population Prospects: The 2006 Revision Population Database*, at esa.un.org/unpp, updated 2007.

[44] WWF, op. cit. note 35.

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

[45] Conservation International, "Biodiversity Hotspots," at www.bio diversity hotspots.org, viewed 31 July 2007.

[46] U.S. Fish and Wildlife Service, "The Endangered Species Act of 1973," at www.fws.gov/endangered, viewed 31 July 2007; Mark Clayton, "New Tool to Fight Global Warming: Endangered Species Act," *Christian Science Monitor*, 7 September 2007; U.S. Fish and Wildlife Service-Alaska, "Polar Bear Conservation Issues," at alaska.fws.gov/fisheries/mmm/polarbear/issues.htm, updated 5 October 2007.

[47] Vattenfall, *Global Mapping of Greenhouse Gas Abatement Opportunities up to 2030: Forestry Sector Deep-Dive* (Stockholm: June 2007), p.1.

[48] Ibid., p. 6; World Resources Institute, *Climate Analysis Indicator Tool*, electronic database at cait.wri.org, updated 2007.

[49] "Forestry Cuts Down on Logging," *China Daily*, 26 May 1998; Erik Eckholm, "China Admits Ecological Sins Played Role in Flood Disaster," *New York Times*, 26 August 1998; Erik Eckholm, "Stunned by Floods, China Hastens Logging Curbs," *New York Times*, 27 September 1998; Chris Brown, Patrick B. Durst, and Thomas Enters, *Forests Out of Bounds: Impacts and Effectiveness of Logging Bans in Natural Forests in Asia-Pacific* (Bangkok, Thailand: FAO Regional Office for Asia Pacific, 2001); John Aglionby, "Philippines Bans Logging After Fatal Floods," *Guardian* (London), 6 December 2004.

[50] Geoffrey Lean, "A Disaster to Take Everyone's Breath Away," *The Independent* (London), 24 July 2006; Daniel Nepstad, "Climate Change and the Forest," *Tomorrow's Amazonia: Using and Abusing the World's Last Great Forests* (Washington, DC: The American Prospect, September 2007); S. S. Saatchi et al., "Distribution of Aboveground Live Biomass in the Amazon Rainforest," *Global Change Biology*, vol. 13, no. 4 (April 2007), pp. 816–37.

[51] Vattenfall, op. cit. note 47, p. 16; sequestration per tree calculated assuming 500 trees per hectare, from UNEP Billion Tree Campaign, "Fast Facts," at www.unep.org/billiontreecampaign, viewed 10 October 2007; growing period from Robert N. Stavins and Kenneth R. Richards, *The Cost of U.S. Forest Based Carbon Sequestration* (Arlington, VA: Pew Center on Global Climate Change, January 2005), p. 10.

[52] Vattenfall, op. cit. note 47, pp. 1, 16; Dollar to Euro exchange rate of 1.4, from "Benchmark Currency Rates," at www.bloomberg.com/ markets, viewed 17 October 2007.

[53] UNEP Billion Tree Campaign, at www.unep.org/billiontreecampaign, viewed 12 October 2007; "Mexico Celebrates Día del Arbol with a Commitment to Plant 250 Million Trees," at www.unep.org/ billiontreecampaign/CampaignNews, viewed 26 October 2007; Ethiopia pledge from Daniel Wallis, "UN Wins Pledges to Plant a Billion Trees," *Reuters*, 22 May 2007; Senegal pledge from "Global Tree Planting Campaign Puts Down a Billion Roots on International Biological Diversity Day," at www.unep.org/Documents.Multilingual, viewed 12 October 2007.

Törölt: ¶

[54] "The State of Parana in Brazil Undertakes a Major Reforestation Project," at www.unep.org/billiontreecampaign/CampaignNews, viewed 12 October 2007; "31 July—The Greenest Day of the Calendar in India and a Tree Planting Record by 600,000 Volunteers," at www.unep.org/Documents.Multilingual, viewed 12 October 2007; carbon sequestration assuming that three fourths of trees will be in tropics and one fourth in temperate regions, using Vattenfall, op. cit. note 47, p. 16.

[55] Ministry for the Environment, *New Zealand's Climate Change Solutions: An Overview* (Wellington, New Zealand: September 2007), p. 19; U.N. Population Division, op. cit. note 43; calculations assume a mature stand density of 500 trees per hectare.

[56] Chang-Ran Kim, "Tokyo Turns to Rooftop Gardens to Beat the Heat," *Reuters*, 7 August 2002; Washington, D.C., program from Casey Trees, at www.caseytrees.org, viewed 12 October 2007.

[57] Kathy Wolf, "Urban Forest Values: Economic Benefits of Trees in Cities," fact sheet (Seattle, WA: Center for Urban Horticulture, November 1998); Greg McPherson et al., "Municipal Forest Benefits and Costs in Five US Cities," *Journal of Forestry*, December 2005, pp. 411–16.

[58] Patrick Barta, "Jatropha Plant Gains Steam in Global Race for Biofuels," *Wall Street Journal*, 24 August 2007.

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

[59] Rattan Lal, "Soil Carbon Sequestration Impacts on Global Climate Change and Food Security," *Science*, vol. 304 (11 June 2004), pp. 1623–27.

[60] Table 8–1 from the following: planting trees to reduce flooding and conserve soil and protecting topsoil on cropland from Lester R. Brown and Edward C. Wolf, "Reclaiming the Future," in Lester R. Brown et al., *State of the World 1988* (New York: W. W. Norton & Company, 1988), p. 174, using data from FAO, *Fuelwood Supplies in the Developing Countries*, Forestry Paper 42 (Rome: 1983); planting trees to sequester carbon from Vattenfall, op. cit. note 47, p. 16; restoring rangelands from UNEP, *Status of Desertification and Implementation of the United Nations Plan of Action to Combat Desertification* (Nairobi: 1991), pp. 73–92; restoring fisheries from Balmford et al., op. cit. note 35; protecting biological diversity from World Parks Congress, *Recommendations of the Vth IUCN World Parks Congress* (Durban, South Africa: 2003), pp. 17–19, and from World Parks Congress, "The Durban Accord," at www.iucn.org/themes/wcpa, viewed 19 October 2007; stabilizing water tables is author's estimate.

[61] Se-Kyung Chong, "Anmyeon-do Recreation Forest: A Millennium of Management," in Durst et al., op. cit. note 18.

[62] Brown and Wolf, op. cit. note 60, p. 175.

[63] Runsheng Yin et al., "China's Ecological Rehabilitation: The Unprecedented Efforts and Dramatic Impacts of Reforestation and Slope Protection in Western China," in Woodrow Wilson International Center for Scholars, China Environment Forum, China Environment Series, Issue 7 (Washington, DC: 2005), pp. 17–32.

[64] Brown and Wolf, op. cit. note 60, p.176.

[65] Vattenfall, op. cit. note 47, p. 16; Amy Belasco, *The Cost of Iraq, Afghanistan and Other Global War on Terror Operations Since 9/11* (Washington, DC: Congressional Research Service, 16 July 2007). 66. Brown and Wolf, op. cit. note 60, pp. 173–74.

[66] Brown and Wolf, op. cit. note 60, pp. 173–74.

[67] Ibid., p. 174.

[68] Ibid.

[69] Ibid.

[70] UNEP, op. cit. note 60, with dollar figures converted from 1990 to 2004 dollars using implicit price deflators from U.S. Department of Commerce, Bureau of Economic Analysis, "Table C.1. GDP and Other Major NIPA Aggregates," in *Survey of Current Business*, September 2005, p. D–48.

[71] H. E. Dregne and Nan-Ting Chou, "Global Desertification Dimensions and Costs," in *Degradation and Restoration of Arid Lands* (Lubbock, TX: Texas Tech. University, 1992); UNEP, op. cit. note 60.

[72] Balmford et al., op. cit. note 35.

[73] World Parks Congress, *Recommendations of the Vth IUCN World Parks Congress*, op. cit. note 60; World Parks Congress, "The Durban Accord," op. cit. note 60.

[74] Irrigated cropland from FAO, *FAOSTAT Statistics Database*, at apps.fao.org, land data updated 4 April 2005.

[75] Jordan from Tom Gardner-Outlaw and Robert Engelman, *Sustaining Water, Easing Scarcity: A Second Update* (Washington, DC: Population Action International, 1997); Mexico from Sandra Postel, *Last Oasis* (New York: W. W. Norton & Company, 1997), pp. 150–51.

[76] Sandra Postel, *Pillar of Sand* (New York: W. W. Norton & Company, 1999), pp. 230–35; Postel, op. cit. note 75, pp. 167–68.

Kilencedik fejezet: Nyolc milliárd ember rendes élelmiszerellátása

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

[1] "Last Food Shipment Signals End of 25-Year WFP Aid to China," *Asian Economic News*, 8 April 2005; U.S. Department of Agriculture (USDA), *Production, Supply and Distribution*, electronic database, at www.fas.usda.gov/psdonline, updated 10 August 2007; U.N. World Food Programme, "China Emerges as World's Third Largest Food Aid Donor," press release (Rome: 20 July 2006).

[2] Xie Wei and Christian DeBresson, *China's Progressive Market Reform and Opening* (Geneva: U.N. Industrial Development Organization, 2001); USDA, op. cit. note 1.

[3] . U.N. Food and Agriculture Organization (FAO), *The State of Food Insecurity in the World 2006* (Rome: 2006), p. 8; Madelene Pearson and Danielle Rossingh, "Wheat Price Rises to Record $9 a Bushel on Global Crop Concerns," *Bloomberg*, 12 September 2007.

[4] Thomas R. Sinclair, "Limits to Crop Yield," paper presented at the 1999 National Academy Colloquium, Plants and Populations: Is There Time? Irvine, CA, 5–6 December 1998; Patrick Heffer, *Short- Term Prospects for World Agriculture and Fertilizer Demand 2005/06- 2007/08* (Buenos Aires, Argentina: International Fertilizer Industry Association, January 2007); 1950–1960 data from USDA, in Worldwatch Institute, *Signposts 2001*, CD-Rom (Washington, DC: 2001); USDA, op. cit. note 1.

[5] U.N. Population Division, *World Population Prospects: The 2006 Revision Population Database*, at esa.un.org/unpp, updated 2007.

[6] USDA, op. cit. note 1.

[7] Ibid.; Worldwatch Institute, op. cit. note 4.

[8] USDA, National Agricultural Statistics Service (NASS), *Crop Production 2006 Summary* (Washington, DC: January 2007); USDA, NASS, *QuickStats*, electronic database, at www.nass.usda.gov/Data_and_Statistics/Quick_Stats, viewed 28 September 2007.

[9] USDA, op. cit. note 1; Worldwatch Institute, op. cit. note 4.

[10] John Wade, Adam Branson, and Xiang Qing, *China Grain and Feed Annual Report 2002* (Beijing: USDA, 2002); USDA, op. cit. note 1.

[11] Double-cropping yields from USDA, *India Grain and Feed Annual Report 2003* (New Delhi: 2003); U.N. Population Division, op. cit. note 5; USDA, op. cit. note 1.

[12] Richard Magleby, "Soil Management and Conservation," in USDA, *Agricultural Resources and Environmental Indicators 2003* (Washington, DC: February 2003), Chapter 4.2, p. 14.

[13] USDA, op. cit. note 1; Randall D. Schnepf et al., *Agriculture in Brazil and Argentina* (Washington, DC: USDA Economic Research Service (ERS), 2001), pp. 8-10.

[14] FAO, *ResourceSTAT*, electronic database, at faostat.fao.org/site/ 405/default.aspx, updated 30 June 2007; USDA, op. cit. note 1.

[15] Pedro Sanchez, "The Climate Change–Soil Fertility–Food Security Nexus," summary note (Bonn: International Food Policy Research Institute, 4 September 2001).

[16] Edward Cody, "Chinese Lawmakers Approve Measure to Protect Private Property Rights," *Washington Post*, 17 March 2007; Jim Yardley, "China Nears Passage of Landmark Property Law," *New York Times*, 9 March 2007; Zhu Keliang and Roy Prosterman, "From Land Rights to Economic Boom," *China Business Review*, July–August 2006.

[17] Worldwatch Institute, op. cit. note 4; USDA, op. cit. note 1; water use for grain production from FAO, *Crops and Drops* (Rome: 2002), p. 17.

[18] Water requirements for grain production from FAO, *Yield Response to Water* (Rome: 1979); water use from I. A. Shiklomanov, "Assessment of Water Resources and Water Availability in the World," *Report for the Comprehensive Assessment of the Freshwater Resources of the World* (St. Petersburg, Russia: State

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

Hydrological Institute, 1998), cited in Peter H. Gleick, *The World's Water 2000–2001* (Washington, DC: Island Press, 2000), p. 53.

[19] Sandra Postel and Amy Vickers, "Boosting Water Productivity," in Worldwatch Institute, *State of the World 2004* (New York: W. W. Norton & Company, 2004), pp. 51-52.

[20] Wang Shucheng, discussion with author, Beijing, May 2004.

[21] FAO, op. cit. note 17, p. 17; Alain Vidal, Aline Comeau, and Hervé Plusquellec, *Case Studies on Water Conservation in the Mediterranean Region* (Rome: FAO, 2001), p. vii.

[22] FAO, op. cit. note 17, p. 17; Vidal, Comeau, and Plusquellec, op. cit. note 21, p. vii.

[23] Postel and Vickers, op. cit. note 19, p. 53.

[24] Sandra Postel et al., "Drip Irrigation for Small Farmers: A New Initiative to Alleviate Hunger and Poverty," *Water International*, March 2001, pp. 3–13.

[25] Ibid.

[26] "Punjab's Depleting Groundwater Stagnates Agricultural Growth," *Down to Earth*, vol. 16, no. 5 (30 July 2007).

[27] For more information on water users associations, see R. Maria Saleth and Arial Dinar, *Water Challenge and Institutional Response: A Cross-Country Perspective* (Washington, DC: World Bank, 1999), p. 26.

[28] Ibid., p. 6.

[29] World Bank and Swiss Agency for Development and Cooperation, Summary Report, Middle East and North Africa Regional Water Initiative Workshop on Sustainable Groundwater Management, Sana'a, Yemen, 25–28 June 2000, p. 19.

[30] Peter Wonacott, "To Save Water, China Lifts Price," *Wall Street Journal*, 14 June 2004.

[31] USDA, op. cit. note 1; USDA, Foreign Agricultural Service (FAS), "Egyptian Rice Acreage Continues to Exceed Government-Designated Limitations," Foreign Countries' Policies and Programs, *FASonline*, viewed 28 September 2007; "Rice Cropped for Water," *China Daily*, 9 January 2002.

[32] U.N. Population Division, op. cit. note 5; grain consumption from USDA, op. cit. note 1; water calculation based on 1,000 tons of water for 1 ton of grain from FAO, op. cit. note 18.

[33] USDA, op. cit. note 1.

[34] FAO, *FAOSTAT*, electronic database at faostat.fao.org, updated 30 June 2007; 1950 data from Worldwatch Institute, op. cit. note 4.

[35] Feed-to-poultry conversion ratio derived from data in Robert V. Bishop et al., *The World Poultry Market-Government Intervention and Multilateral Policy Reform* (Washington, DC: USDA, 1990); conversion ratio of grain to beef based on Allen Baker, Feed Situation and Outlook staff, ERS, USDA, discussion with author, 27 April 1992; pork data from Leland Southard, Livestock and Poultry Situation and Outlook staff, ERS, USDA, discussion with author, 27 April 1992; fish from Rosamond L. Naylor et al., "Effect of Aquaculture on World Fish Supplies," *Nature*, vol. 405 (29 June 2000), pp. 1017–24.

[36] USDA, op. cit. note 1.

[37] FAO, *FishStat Plus*, electronic database, at www.fao.org, updated March 2007; Naylor et al., op. cit. note 35.

[38] Naylor et al., op. cit. note 35; FAO, op. cit. note 37; Taija-Riitta Tuominen and Maren Esmark, *Food for Thought: The Use of Marine Resources in Fish Feed* (Oslo: WWF-Norway, 2003).

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

[39] FAO, op. cit. note 37.

[40] S. F. Li, "Aquaculture Research and Its Relation to Development in China," in *World Fish Center, Agricultural Development and the Opportunities for Aquatic Resources Research in China* (Penang, Malaysia: 2001), p. 26; FAO, op. cit. note 37.

[41] FAO, op. cit. note 37; FAO, op. cit. note 34.

[42] Naylor et al., op. cit. note 35; W. C. Nandeesha et al., "Breeding of Carp with Oviprim," in Indian Branch, Asian Fisheries Society, *India, Special Publication No. 4* (Mangalore, India: 1990), p. 1.

[43] "Mekong Delta to Become Biggest Aquatic Producer in Vietnam," *Vietnam News Agency*, 3 August 2004; "The Mekong Delta Goes Ahead with the WTO," *Vietnam Economic News Online*, 8 June 2007; FAO, op. cit. note 37.

[44] Naylor et al., op. cit. note 35; U.S. catfish production data from USDA, NASS, *Catfish Production* (Washington, DC: February 2003), p. 5.

[45] USDA, op. cit. note 1; Suzi Fraser Dominy, "Soy's Growing Impor tance," *World Grain*, 13 April 2004.

[46] USDA, FAS, *Oilseeds: World Markets and Trade* (Washington, DC: August 2007).

[47] USDA, op. cit. note 1.

[48] Ibid.

[49] Historical statistics in Worldwatch Institute, op. cit. note 4; USDA, op. cit. note 1.

[50] FAO, op. cit. note 34.

[51] S. C. Dhall and Meena Dhall, "Dairy Industry—India's Strength in Its Livestock," *Business Line*, Internet Edition of *Financial Daily* from The Hindu group of publications, 7 November 1997; see also Surinder Sud, "India Is Now World's Largest Milk Producer," *India Perspectives*, May 1999, pp. 25–26; A. Banerjee, "Dairying Systems in India," *World Animal Review*, vol. 79, no. 2 (1994).

[52] USDA, op. cit. note 1; U.N. Population Division, op. cit. note 5.

[53] Dhall and Dhall, op. cit. note 51; Banerjee, op. cit. note 51; FAO, op. cit. note 34.

[54] Wade, Branson, and Xiang, op. cit. note 10; China's crop residue production and use from Gao Tengyun, "Treatment and Utilization of Crop Straw and Stover in China," *Livestock Research for Rural Development*, February 2000.

[55] USDA, ERS, "China's Beef Economy: Production, Marketing, Consumption, and Foreign Trade," *International Agriculture and Trade Reports: China* (Washington, DC: July 1998), p. 28.

[56] FAO, op. cit. note 34; U.N. Population Division, op. cit. note 5.

[57] China's economic growth from International Monetary Fund (IMF), *World Economic Outlook Database*, at www.imf.org/external/pubs/ft/weo, updated 11 April 2007; U.N. Population Division, op. cit. note 5; FAO, op. cit. note 34.

[58] Micronutrient Initiative, *Double Fortification of Salt: A Technical Breakthrough to Alleviate Iron and Iodine Deficiency Disorders Around the World* (Ottawa, Canada: 2005); Alan Berg, former World Bank nutrition program manager, discussion with author, 13 March 2007.

[59] Ibid.

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

[60] Author's calculations from USDA, op. cit. note 1; U.N. Population Division, op. cit. note 5.

[61] USDA, op. cit. note 1; U.N. Population Division, op. cit. note 5; FAO, op. cit. note 34.

[62] Organisation for Economic Co-operation and Development, "Total Expenditure on Health Per Capita, US$ PPP," table, *OECD Health Data 2007-Frequently Requested Data*, at www.oecd.org, July 2007; FAO, op. cit. note 34.

[63] Gidon Eshel and Pamela A. Martin, "Diet, Energy, and Global Warming," *Earth Interactions*, vol. 10, no. 9 (April 2006), pp. 1–17; USDA, op. cit. note 1; U.N. Population Division, op. cit. note 5.

[64] Pearson and Rossingh, op. cit. note 3; Chicago Board of Trade, "Market Commentaries," at www.cbot.com, various dates; IMF, *International Financial Statistics* (Washington, DC: 2007); Missy Ryan, "Commodity Boom Eats Into Aid for World's Hungry," *Reuters*, 5 September 2007.

[65] USDA, ERS, Natural Resources and Environment Division, *Agricultural Resources and Environmental Indicators, 1996–1997*, Agricultural Handbook No. 712 (Washington, DC: 1997).

Tizedik fejezet: Az embereket szolgáló városok megtervezése

[1] U.N. Population Division, *World Urbanization Prospects: The 2005 Revision Population Database*, electronic database, at esa.un.org/unup, updated 2006.

[2] Urban population in 1900 from Mario Polèse, "Urbanization and Development," Development Express, no. 4, 1997; U.N. Population Fund (UNFPA), *State of World Population 2007* (New York: 2007), p. 1.

[3] Molly O'Meara, *Reinventing Cities for People and the Planet*, Worldwatch Paper 147 (Washington, DC: Worldwatch Institute, June 1999), pp. 14–15; U.N. Population Division, *World Population Prospects: The 2006 Revision Population Database*, electronic database, at esa.un.org/unpp, updated 2007; "The 30 Largest Urban Agglomerations Ranked By Population Size," Table A.11, in U.N. Population Division, *World Urbanization Prospects: The 2005 Revision* (New York: October 2006).

[4] Christopher Flavin, "Hearing on Asia's Environmental Challenges: Testimony of Christopher Flavin," Committee on International Relations, U.S. House of Representatives, Washington, DC, 22 September 2004; Subir Bhaumik, "Air Pollution Suffocates Calcutta," *BBC News*, 3 May 2007; David Schrank and Tim Lomax, *2005 Urban Mobility Study* (College Station, TX: Texas Transportation Institute, May 2005).

[5] Francesca Lyman, "Twelve Gates to the City: A Dozen Ways to Build Strong, Livable, and Sustainable Cities," *Words and Pictures Magazine*, Issue 5 (2007); Lisa Jones, "A Tale of Two Mayors: The Improbable Story of How Bogota, Colombia, Became Somewhere You Might Actually Want To Live," *Grist Magazine*, 4 April 2002.

[6] Claudia Nanninga, "Energy Efficient Transport—A Solution for China," *Voices of Grassroots*, November 2004; Enrique Peñalosa, "Parks for Livable Cities: Lessons from a Radical Mayor," keynote address at the Urban Parks Institute's Great Parks/Great Cities Conference, Chicago, 30 July 2001; Susan Ives, "The Politics of Happiness," *Trust for Public Land*, 9 August 2002; Jones, op. cit. note 5.

[7] Peñalosa, op. cit. note 6.

[8] Jones, op. cit. note 5; O'Meara, op. cit. note 3, p. 47.

[9] O'Meara, op. cit. note 3, p. 47; Walter Hook, "Bus Rapid Transit: The Unfolding Story," in Worldwatch Institute, *State of the World 2007* (New York: W. W. Norton & Company, 2007), pp. 80–81; U.N. Population Division, op. cit. note 1.

[10] Los Angeles from Sandra Postel, *Last Oasis*, rev. ed. (New York: W. W. Norton & Company, 1997), p. 20; Mexico City from Joel Simon, *Endangered Mexico* (San Francisco: Sierra Club Books, 1997); Chinese Ministry of Water Resources, *Country Report of the People's Republic of China* (Marseilles, France: World Water Council, 2003), pp. 60–61.

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

[11] U.S. Department of Agriculture, Foreign Agricultural Service, *Grain: World Markets and Trade and Oilseeds: World Markets and Trade* (Washington, DC: various issues).

[12] Richard Register, "Losing the World, One Environmental Victory at a Time—And a Way to Solve That Problem," essay (Oakland, CA: Ecocity Builders, Inc., 31 August 2005); Richard Register, *Ecocities: Rebuilding Cities in Balance with Nature: Revised Edition* (Gabriola Island, BC: New Society Publishers, 2006).

[13] Register, "Losing the World, One Environmental Victory at a Time," op. cit. note 12.

[14] Ibid.; population estimate from U.S. Census Bureau, *Population Finder*, electronic database, at factfinder.census.gov, viewed 16 August 2007.

[15] Register, "Losing the World, One Environmental Victory at a Time," op. cit. note 12.

[16] See Chapter 12 for further discussion of the energy economy.

[17] Jay Walljasper, "Unjamming the Future," *Ode*, October 2005, pp. 36–41; Bus Rapid Transit Policy Center, *Transport Innovator* (newsletter), vol. 3, no. 4 (July/August 2007); BRT Information Clearinghouse, "Existing BRT Programs," at path.berkeley.edu/ informationclearinghouse/brt/existing.html, viewed 27 September 2007; Yingling Liu, "Bus Rapid Transit: A Step Toward Fairness in China's Urban Transportation," *China Watch* (Washington, DC: Worldwatch Institute, 9 March 2006).

[18] Walljasper, op. cit. note 17; Bus Rapid Transit Policy Center, op. cit. note 17; BRT Information Clearinghouse, op. cit. note 17.

[19] Molly O'Meara Sheehan, "Making Better Transportation Choices," in Lester R. Brown et al., *State of the World 2001* (New York: W. W. Norton & Company, 2001), p. 116.

[20] William D. Eggers, Peter Samuel, and Rune Munk, *Combating Gridlock: How Pricing Road Use Can Ease Congestion* (New York: Deloitte, November 2003); Tom Miles, "London Drivers to Pay UK's First Congestion Tax," *Reuters*, 28 February 2002; Randy Kennedy, "The Day the Traffic Disappeared," *New York Times Magazine*, 20 April 2003, pp. 42–45; James Savage, "Congestion Charge Returns to Stockholm," *The Local*, 1 August 2007; British sterling to dollars conversion on 16 October 2007, from www.bloomberg.com/invest/ calculators/currency.html.

[21] Transport for London, *Central London Congestion Charging: Impacts Monitoring—Second Annual Report* (London: April 2004), pp. 2, 39; Transport for London, *Central London Congestion Charging: Impacts Monitoring—Fifth Annual Report* (London: July 2007), pp. 21, 22, 47.

[22] Transport for London, *Fifth Annual Report*, op. cit. note 21, pp. 3, 7.

[23] "Milan to Impose 'Pollution Charge' on Cars," *Reuters*, 23 July 2007; "Congestion Charging Sweeps The World—A Rash of Cities Round the Globe is Set to Travel the Same Road as London," *Guardian* (London), 15 February 2004; Aaron O. Patrick, "Life in the Faster Lane: How London Car Curbs Inspired U.S. Cities," *Wall Street Journal*, 20 July 2007.

[24] Serge Schmemann, "I Love Paris on a Bus, a Bike, a Train and in Anything but a Car," *New York Times*, 26 July 2007; Katrin Bennhold, "A New French Revolution's Creed: Let Them Ride Bikes," *New York Times*, 16 July 2007.

[25] Bennhold, op. cit. note 24; Alexandra Topping, "Free Wheeling: Paris's New Bike System," *Washington Post*, 23 September 2007.

[26] Schmemann, op. cit. note 24; La Fédération de Paris du Parti Socialiste, ed., *Ce Que Nous Avons Fait Ensemble* (Paris: Office of Mayor Bertrand Delanoë, 2007), pp. 20-25.

[27] John Ritter, "Narrowed Roads Gain Acceptance in Colo., Elsewhere," *USA Today*, 29 July 2007; John Ritter, "'Complete Streets' Program Gives More Room for Pedestrians, Cyclists," *USA Today*, 29 July 2007.

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

[28] National Complete Streets Coalition, "Complete the Streets: Who We Are," at www.completestreets.org/whoweare.html, viewed 16 August 2007; AARP, "AARP: Creating a New Health Care Paradigm," at www.aarp.org/about_aarp/new_paradigm.html, viewed 16 August 2007; Ritter, "Narrowed Roads," op. cit. note 27.

[29] Ritter, "Narrowed Roads," op. cit. note 27; Ritter, "'Complete Streets' Program," op. cit. note 27.

[30] Car trip reduction is author's estimate.

[31] O'Meara, op. cit. note 3, p. 45.

[32] Chinese bicycle production compiled from United Nations, *Yearbook of Industrial Statistics* (New York: various years) and from *Industrial Commodity Statistics Yearbook* (New York: various years); "World Players in the Bicycle Market," table in John Crenshaw, *Bicycle Retailer and Industry News*, e-mail to Janet Larsen, Earth Policy Institute, 8 October 2007; bicycle owners from Song Mo and Wen Chihua, "Turning Full Cycle," *China Daily*, 28 September 2006; cars in China from Ward's Automotive Group, *Ward's World Motor Vehicle Data 2006* (Southfield, MI: 2006), p. 16.

[33] Percent of police forces calculated from Matthew Hickman and Brian A. Reaves, *Local Police Departments, 2003* (Washington, DC: U.S. Department of Justice, Bureau of Justice Statistics, May 2006), pp. 3, 13; arrest rate from a member of the Washington, DC, police force, discussion with author.

[34] Glenn Collins, "Old Form of Delivery Thrives in New World of E-Commerce," *New York Times*, 24 December 1999.

[35] O'Meara, op. cit. note 3, pp. 47–48.

[36] Ibid.; Barbara McCann, "Complete the Streets!" *Planning Magazine: Special Transportation Issue*, May 2005.

[37] Walljasper, op. cit. note 17; Interface for Cycling Expertise (I-ce), *Locomotives: Annual Report 2006* (Utrecht, The Netherlands: December 2006), pp. 3–4; I-ce, "Locomotives," at www.cycling.nl/ frameset.htm, viewed 21 August 2007.

[38] O'Meara, op. cit. note 3, pp. 47–48; Japan from author's personal observation.

[39] Sunita Narain, "The Flush Toilet is Ecologically Mindless," *Down to Earth*, 28 February 2002, pp. 28–32; dead zones from U.N. Environment Programme, "Further Rise in Number of Marine 'Dead Zones'," press release (Nairobi: 19 October 2006).

[40] Narain, op. cit. note 39.

[41] Ibid.

[42] World Health Organization, *World Health Report 2007* (Geneva: 2007), p. 4; U.N. Food and Agriculture Organization (FAO), *The State of Food Insecurity in the World 2005* (Rome: 2005).

[43] U.S. Environmental Protection Agency (EPA), "Water Efficiency Technology Factshee—Composting Toilets," fact sheet (Washington, DC: September 1999); Jack Kieffer, Appalachia—Science in the Public Interest, *Humanure: Preparation of Compost from the Toilet for Use in the Garden* (Mount Vernon, KY: ASPI Publications, 1998).

[44] EPA, op. cit. note 43; EPA, "Wastewater Virtual Tradeshow Technologies," at www.epa.gov/region1/assistance/ceitts/wastewater/techs.html, updated 10 September 2007.

[45] EcoSanRes (ESR) and Stockholm Environment Institute (SEI), *EcoSanRes Phase 2 Project Document: 2006–2010* (Stockholm: 22 February 2006), p. 14; ESR, "Conferences," at www.ecosanres.org/newspublications. htm, updated 21 September 2007; ESR, "Ecological Sanitation Research," at www.ecosanres.org, updated 21 September 2007.

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

[46] ESR, "China-Sweden Erdos Eco-Town Project, Dong Sheng, Inner Mongolia, China," at www.ecosanres.org/asia.htm, updated 21 September 2007; ESR, "Sweden-China Erdos Eco-Town Project, Dongsheng, Inner Mongolia," Fact Sheet 11 (Stockholm: May 2007); nutrients in urine from *Innovative Practices to Enhance Implementation of WSSD Targets-Swedish Initiative for Ecological Sanitation, Water and Sanitation*, Background Paper No. 20, presented at 8th Special Session of the Governing Council/ Global Ministerial Environment Forum, Jeju, South Korea, 29–31 March 2004; people lacking sanitation from U.N. Development Programme, *Human Development Report 2006* (New York: 2006), p. 33.

[47] Number of compost toilets from *Innovative Practices*, op. cit. note 46; ESR and SEI, op. cit. note 45.

[48] Tony Sitathan, "Bridge Over Troubled Waters," *Asia Times*, 23 August 2002; "Singapore Opens Fourth Recycling Plant to Turn Sewage into Water," *Associated Press*, 12 July 2005.

[49] Peter H. Gleick, *The World's Water 2004–2005: The Biennial Report on Freshwater Resources* (Washington, DC: Island Press, 2004), p. 149.

[50] Ibid.

[51] "Farming in Urban Areas Can Boost Food Security," *FAO Newsroom*, 3 June 2005.

[52] Ibid.

[53] Jac Smit, "Urban Agriculture's Contribution to Sustainable Urbanisation," *Urban Agriculture*, August 2002, p. 13; Hubert de Bon, "Dry and Aquatic Peri-urban and Urban Horticulture in Hanoi, Vietnam," in René van Veenhuizen, ed., *Cities Farming for the Future—Urban Agriculture for Green and Productive Cities* (Philippines: ETC-Urban Agriculture, 2006), pp. 338-39.

[54] Smit, op. cit. note 53, p. 13; pond coverage from Nitai Kundu et al., "Planning for Aquatic Production in East Kolkata Wetlands," in van Veenhuizen, op. cit. note 53, pp. 408–09; fish production from Stuart Bunting et al., "Urban Aquatic Production," in van Veenhuizen, op. cit. note 53, p. 386.

[55] Smit, op. cit. note 53, p. 12.

[56] "Gardening for the Poor," FAO Newsroom, 2004; P. Bradley and C. Marulanda, "A Study on Microgardens That Help Reduce Global Poverty and Hunger," *Acta Horticulturae (ISHS)*, vol. 742 (2007), pp. 115–23.

[57] Katherine H. Brown and Anne Carter, *Urban Agriculture and Community Food Security in the United States: Farming from the City Center to the Urban Fringe* (Venice, CA: Community Food Security Coalition, October 2003), p. 10; U.N. Population Division, *World Urbanization Prospects*, op. cit. note 3.

[58] Brown and Carter, op. cit. note 57, p. 7.

[59] Ibid.

[60] U.S. Department of Agriculture, Agricultural Monitoring Service, "Farmers Market Growth," at www.ams.usda.gov/farmersmarkets/ FarmersMarketGrowth.htm, viewed 17 August 2007; 2007 figure based on past growth to 2006.

[61] U.N. Population Division, *World Population Prospects*, op. cit. note 3; U.N. Population Division, *World Urbanization Prospects*, op. cit. note 3, pp. 1–5.

[62] Hari Srinivas, "Defining Squatter Settlements," Global Development Research Center Web site, www.gdrc.org/uem/define-squatter.html, viewed 9 August 2005.

[63] Ibid.

[64] O'Meara, op. cit. note 3, p. 49.

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

[65] Rasna Warah, *The Challenge of Slums: Global Report on Human Settlements 2003* (New York: U.N. Human Settlements Programme, 2003).

[66] Srinivas, op. cit. note 62.

[67] E. O. Wilson, *Biophilia* (Cambridge, MA: Harvard University Press, 1984); S. R. Kellert and E. O. Wilson, eds., *The Biophilia Hypothesis* (Washington, DC: Island Press, 1993).

[68] Theodore Roszak, Mary Gomes, and Allen Kanner, eds., *Restoring the Earth, Healing the Mind* (San Francisco: Sierra Club Books, 1995).

[69] Public transport ridership growth rate calculated from American Public Transportation Administration, "Unlinked Passenger Trips By Mode, Millions," in *2007 Public Transportation Factbook* (Washington, DC: 2007), p. 12.

[70] Ding Guangwei and Li Shishun, "Analysis of Impetuses to Change of Agricultural Land Resources in China," *Bulletin of the Chinese Academy of Sciences*, vol. 13, no. 1 (1999).

[71] Molly O'Meara Sheehan, *City Limits: Putting the Breaks on Sprawl*, Worldwatch Paper 156 (Washington, DC: Worldwatch Institute, June 2001), p. 11; Schrank and Lomax, op. cit. note 4.

[72] Jim Motavalli, "The High Cost of Free Parking," *E: The Environmental Magazine*, March–April 2005; Donald Shoup, *The High Cost of Free Parking* (Chicago: American Planning Association Planners Press, 2005), p. 591; Daniel B. Klein, "Free Parking Versus Free Markets," *The Independent Review*, vol. XI, no. 2 (Fall 2006), pp. 289-97.

[73] O'Meara, op. cit. note 3, p. 49; Donald C. Shoup, "Congress Okays Cash Out," *Access*, Fall 1998, pp. 2-8.

[74] "Paris To Cut City Centre Traffic," *BBC News*, 15 March 2005; J. H. Crawford, "Carfree Places," at www.carfree.com, viewed 17 August 2007; see also J. H. Crawford, *Carfree Cities* (Utrecht, Netherlands: International Books, July 2000).

[75] Lyndsey Layton, "Mass Transit Popularity Surges in U.S.," *Washington Post*, 30 April 2000; Bruce Younkin, manager of fleet operations, Penn State University, State College, PA, discussion with Janet Larsen, Earth Policy Institute, 4 December 2000.

Tizenegyedik fejezet: Az energiahetékonyság növelése

[1] Figure of 400 ppm calculated using fossil fuel emissions from G. Marland et al., "Global, Regional, and National CO2 Emissions," in *Trends: A Compendium of Data on Global Change* (Oak Ridge, TN: Carbon Dioxide Information and Analysis Center, Oak Ridge National Laboratory, 2007), and land use change emissions from R .A. Houghton and J. L. Hackler, "Carbon Flux to the Atmosphere from Land-Use Changes," in *Trends: A Compendium of Data on Global Change* (Oak Ridge, TN: Carbon Dioxide Information and Analysis Center, Oak Ridge National Laboratory, 2002), with decay curve cited in J. Hansen et al., "Dangerous Human-Made Interference with Climate: A GISS ModelE Study," *Atmospheric Chemistry and Physics*, vol. 7 (2007), pp. 2287–312; 384 ppm from Pieter Tans, "Trends in Atmospheric Carbon Dioxide—Mauna Loa," NOAA/ESRL, at www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends, viewed 16 October 2007.

[2] International Energy Agency (IEA), *World Energy Outlook 2006* (Paris: 2006), p. 493; electricity consumption per U.S home from U.S. Department of Energy (DOE), Energy Information Administration (EIA), *Regional Energy Profile—U.S. Household Electricity Report* (Washington, DC: July 2005).

[3] IEA, op. cit. note 2; coal reduction from DOE, EIA, *International Energy Annual 2005* (Washington, DC: June–October 2007), Table E.4.

[4] Bill Moore, "California Bans Future Purchase of Coal-Generated Power," *EV World*, 28 June 2007; Rebecca Smith, "Coal's Doubters Block New Wave of Power Plants," *Wall Street Journal*, 25 July 2007; California Energy Commission, "California's Major Sources of Energy," at www.energy.ca.gov, updated 10 October 2007; Matthew L. Wald, "Citing Global Warming, Kansas Denies Plant Permit," *New York Times*, 20 October 2007.

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

[5] Steven Mufson, "Coal Rush Reverses, Power Firms Follow Plans for New Plants Stalled by Growing Opposition," *Washington Post*, 4 September 2007; James Hansen, "Why We Can't Wait," *The Nation*, 7 May 2007; Martin Griffith, "Reid Opposes New Coal-fired Power Plants Worldwide," *Las Vegas Sun*, 18 August 2007.

[6] IEA, *Light's Labour's Lost: Policies for Energy-efficient Lighting* (Paris: 2006), pp. 25, 29; Larry Kinnery, *Lighting Systems in Southwestern Homes: Problems and Opportunities*, prepared for DOE, *Building America Program through the Midwest Research Institute*, National Renewable Energy Laboratory Division (Boulder, CO: Southwest Energy Efficiency Project, June 2005), pp. 4–5.

[7] U.S. Environmental Protection Agency (EPA) and DOE, "Energy Star Change a Light, Change the World: 2006 Campaign Facts and Assumptions Sheet," fact sheet (Washington, DC: 23 April 2007). Ministry for the Environment and Natural Resources, "World First! Australia Slashes Greenhouse Gases from Inefficient Lighting," press release (Canberra, Australia: 20 February 2007); Rob Gillies, "Canada Announces Greenhouse Gas Targets," *Associated Press*, 25 April 2007.

[8] Ministry for the Environment and Natural Resources, "World First! Australia Slashes Greenhouse Gases from Inefficient Lighting," press release (Canberra, Australia: 20 February 2007); Rob Gillies, "Canada Announces Greenhouse Gas Targets," *Associated Press*, 25 April 2007.

[9] "Alliance Calls for Only Energy-Efficient Lighting in U.S. Market By 2016, Joins Coalition Dedicated to Achieving Goal," press release (Washington, DC: Alliance to Save Energy, 14 March 2007).

[10] Information on proposed and enacted legislation on light bulbs compiled from state governments by Earth Policy Institute, October 2007.

[11] Ian Johnston, "Two Years to Change EU Light Bulbs," *Scotsman* (U.K.), 10 March 2007; Matt Prescott, "Light Bulbs: Not Such a Bright Idea," *BBC News*, 3 February 2006; U.K. Ban the Bulb campaign at www.banthebulb.org; James Kilner, "Moscow Tells Residents to Change Their Light Bulbs," *Reuters*, 28 February 2007.

[12] IEA, op. cit. note 6, p. 375; Deborah Zabarenko, "China to Switch to Energy-Efficient Lightbulbs," *Reuters*, 3 October 2007.

[13] "Greenpeace Urges India to Ban the Bulb," *Reuters*, 17 April 2007; Greenpeace India, "Greenpeace Launches a Signature Drive Against the Inefficient Bulbs in India," press release (New Delhi: 19 April 2007).

[14] Philips, "Philips Calls for Action to Replace Incandescent Bulbs with Energy Saving Lamps," press release (Brussels: 7 December 2006); European Lamp Companies Federation, "European Lamp Industry Commits to a Government Shift to Energy Efficient Lighting in the Home," press release (Brussels: 1 March 2007).

[15] Wal-Mart, "With Consumers Facing High Utility Costs and Environmental Challenges, Retailer Offers Simple Solution," press release (Bentonville, AR: 29 November 2006); Wal-Mart as world's biggest retailer from "Sales for World's Top 250 Retailers Show 6 Percent Gain Over Previous Year," press release (New York: Deloitte & Touche USA LLP, 11 January 2007); Hillary Osborne, "Currys to Stop Selling Incandescent Bulbs," *Guardian* (London), 13 March 2006.

[16] DOE, "Energy Efficiency of White LEDs," fact sheet (Washington, DC: October 2006).

[17] "Company Profile: Expanding LED Possibilities at Samsung Electromechanics," *LEDs Magazine*, April 2007; Anthony DePalma, "It Never Sleeps, but It's Learned to Douse the Lights," *New York Times*, 11 December 2005.

[18] Energy savings from lighting efficiency calculated using IEA, op. cit. note 6, and IEA, op. cit. note 2; coal-fired power plant equivalents calculated by assuming that an average plant has a 500-megawatt capacity and operates 72 percent of the time, generating 3.15 billion kilowatt-hours of electricity per year.

[19] IEA, op. cit. note 6, p. 38.

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

[20] Steven Nadel, *The Federal Energy Policy Act of 2005 and Its Implications for Energy Efficiency Program Efforts* (Washington, DC: American Council for an Energy-Efficient Economy (ACEEE), September 2005).

[21] Steven Nadel et al., *Leading the Way: Continued Opportunities for New State Appliance and Equipment Efficiency Standards* (Washington, DC: ACEEE, March 2006), p. v.

[22] Jiang Lin, "One Rice-cooker, Two Cell Phones, and Three TVs: Consumer Appliances and the Energy Challenge for China," *BusinessForum China*, November/December 2005, p. 19.

[23] Jiang Lin, "Appliance Efficiency Standards and Labeling Programs in China," *Annual Review of Energy and the Environment*, vol. 27 (2002), pp. 349–67.

[24] U.N. Population Division, *World Population Prospects: The 2006 Revision Population Database*, at esa.un.org/unpp, updated 2007; Greenpeace, "Your Energy Savings," at www.greenpeace.org/ international/ campaigns/climate-change.

[25] Marianne Haug et al., *Cool Appliances: Policy Strategies for Energy Efficient Homes* (Paris: IEA, 2003).

[26] Ibid.; Alan K. Meier, *A Worldwide Review of Standby Power Use in Homes* (Berkeley, CA: Lawrence Berkeley National Laboratory, 2002).

[27] Lloyd Harrington et al., *Standby Energy: Building a Coherent International Policy Framework—Moving to the Next Level* (Stockholm: European Council for an Energy Efficient Economy, March 2007).

[28] Meier, op. cit. note 26.

[29] Projected coal-fired electricity generation in 2020 is 4,352 billion kilowatt- hours more than in 2006, from IEA, op. cit. note 2, p. 493.

[30] U.S. Green Building Council (USGBC), "Buildings and Climate Change," fact sheet (Washington, DC: 2007); USGBC, "Green Building Facts," fact sheet (Washington, DC: August 2007).

[31] Building lifetime from Edward Mazria, "It's the Architecture, Stupid! Who Really Holds the Key to the Global Thermostat? The Answer Might Surprise You," *World and I*, May/June 2003; retrofit energy savings from Clinton Foundation, "Energy Efficiency Building Retrofit Program," fact sheet (New York: May 2007).

[32] Davis Langdon, *The Cost & Benefit of Achieving Green Buildings* (Sydney: 2007).

[33] USGBC, "About LEED," fact sheet (Washington, DC: 2007).

[34] USGBC, "Green Building Facts," op. cit. note 30; USGBC, "LEED for New Construction" (Washington, DC: 2007).

[35] USGBC, *Green Building Rating System for New Construction and Major Renovations*, Version 2.2 (Washington, DC: October 2005).

[36] Ibid.

[37] USGBC, "Green Building Facts," op. cit. note 30.

[38] Ibid.

[39] National Renewable Energy Laboratory, "The Philip Merrill Environmental Center—Highlighting High Performance" (Golden, CO: April 2002); "Toyota Seeks Gold for New Green Buildings," *GreenBiz.com*, 3 April 2003; "The Green Stamp of Approval," *Business Week*, 11 September 2006.

[40] Nick Carey and Ilaina Jonas, "Feature—Green Buildings Need More Incentives in US," *Reuters*, 15 February 2007; Taryn Holowka, "World Trade Center Going for LEED Gold," *USGBC News*, 12 September 2006.

[41] Carey and Jonas, op. cit. note 40.

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

[42] Barnaby J. Feder, "Environmentally Conscious Development," *New York Times*, 25 August 2004.

[43] Information on World Green Building Council at www.worldgbc.org; USGBC, op. cit. note 33.

[44] Ibid.; "Clinton Unveils $5 Billion Green Makeover for Cities," *Environment News Service*, 16 May 2007.

[45] "Clinton Unveils $5 Billion Green Makeover for Cities," op. cit. note 44.

[46] Mazria, op. cit. note 31; information on the 2030 Challenge at www.architecture2030.org.

[47] Mazria, op. cit. note 31.

[48] U.N. Population Division, op. cit. note 24; Ward's Automotive Group, *World Motor Vehicle Data 2006* (Southfield, MI: 2006), p. 202.

[49] U.N. Population Division, *World Urbanization Prospects: The 2005 Revision Population Database*, at esa.un.org/unup, updated 2006; Ward's Automotive Group, op. cit. note 48.

[50] U.S. Bureau of the Census, "Most of Us Still Drive to Work Alone Public Transportation Commuters Concentrated in a Handful of Large Cities," press release (Washington, DC: 13 June 2007).

[51] Ken Livingstone, "Clear Up the Congestion-Pricing Gridlock," *New York Times*, 2 July 2007; pounds to dollars conversion on 16 October 2007.

[52] Sara Kugler, "NYC's Taxi Fleet Going Green by 2012," *Associated Press*, 22 May 2007; City and County of San Francisco, Office of the Mayor, "Mayor Newsom Urges Taxi Commission to Approve Resolution Requiring Taxi Emissions to be Reduced by 50% Over Next Four Years," press release (San Francisco: 12 June 2007).

[53] David Schrank et al., *The 2007 Urban Mobility Report* (College Station, TX: Texas Transportation Institute, September 2007).

[54] Hiroki Matsumoto, "The Shinkansen: Japan's High Speed Railway," testimony before the Subcommittee on Railroads, Pipelines and Materials (Washington, DC: Committee on Transportation and Infrastructure, 19 April 2007).

[55] Ibid.

[56] Ibid.

[57] Inaki Barron, "High Speed Rail: The Big Picture," testimony before the Subcommittee on Railroads, Pipelines and Materials (Washington, DC: Committee on Transportation and Infrastructure, 19 April 2007).

[58] Ibid.

[59] "A High-Speed Revolution," *The Economist*, 5 July 2007.

[60] John L. Mica, "Opening Statement of Rep. Shuster from Today's Hearing on High Speed Rail," press release (Washington, DC: Committee on Transportation and Infrastructure, 19 April 2007.

[61] "Bullet Time," *The Economist*, 17 May 2007.

[62] "The People's Vote: 100 Documents that Shaped America," *U.S. News and World Report*, 22 September 2003.

[63] Gerhard Metschies, "Pain at the Pump," *Foreign Policy*, July/August 2007; Ward's Automotive Group, op. cit. note 48, pp. 202, 244.

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

[64] Fleet average from U.S. Department of Transportation, *Summary of Fuel Economy Performance* (Washington, DC: October 2006), updated to new MPG estimates using EPA, Office of Transportation and Air Quality, "EPA Issues New Test Method for Fuel Economy Window Stickers," regulatory announcement (Washington, DC: December 2006).

[65] Ernst Ulrich von Weizsäcker, Amory B. Lovins, and L. Hunter Lovins, *Factor Four: Doubling Wealth, Halving Resource Use* (London: Earthscan, 1997); Friedrich Schmidt-Bleek et al., *Factor 10: Making Sustainability Accountable, Putting Resource Productivity into Praxis* (Carnoules, France: Factor 10 Club, 1998), p. 5.

[66] William McDonough and Michael Braungart, *Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things* (New York: North Point Press, 2002); Rebecca Smith, "Beyond Recycling: Manufacturers Embrace 'C2C' Design," *Wall Street Journal*, 3 March 2005.

[67] Claude Mandil et al., *Tracking Industrial Energy Efficiency and CO2 Emissions* (Paris: IEA, 2007), pp. 39, 59–61.

[68] International Iron and Steel Institute (IISI), "Crude Steel Production by Process," World Steel in Figures 2007 at www.worldsteel.org, viewed 16 October 2007; Mandil et al., op. cit. note 67, pp. 95–96.

[69] U.S. Geological Survey (USGS), "Iron and Steel Scrap," in *Mineral Commodity Summaries* (Reston, VA: U.S. Department of the Interior, 2007), pp. 86–87; "Steel Recycling Rates at a Glance," fact sheet (Pittsburgh, PA: Steel Recycling Institute, 2007); Mississippi Department of Environmental Quality, "Recycling Trivia," at www.deq.state.ms.us, viewed 17 October 2007.

[70] One fourth the energy from Mandil et al., op. cit. note 67, p. 106; cut in energy use calculated from IISI, op. cit. note 75; McKinsey Global Institute, *Curbing Global Energy Demand Growth: The Energy Productivity Opportunity* (Washington, DC: May 2007).

[71] Mandil et al., op. cit. note 67, pp. 139–142; energy savings by adopting Japanese technologies from U.N. Environment Programme, *Buildings and Climate Change: Status, Challenges and Opportunities* (Paris: 2007), p. 19; energy saving from adopting dry-kiln process calculated from Mandil et al., op. cit. note 67.

[72] Bus weight from John Shonsey et al., *RTD Bus Transit Facility Design Guidelines and Criteria* (Denver, CO: Regional Transportation District, February 2006); car weight from Stacy C. Davis and Susan W. Diegel, *Transportation Energy Data Book: Edition 26* (Oak Ridge, TN: Oak Ridge National Laboratory, DOE, 2007), p. 415; car-to-bus ratio from American Public Transportation Association, *The Benefits of Public Transportation–An Overview* (Washington, DC: September 2002).

[73] Energy savings from using scrap instead of iron ore from Mandil et al., op. cit. note 67, p. 106.

[74] "New Hampshire Town Boosts Recycling with Pay-As-You-Throw," *Environment News Service*, 21 March 2007; population data from Town of Lyme Web site, at www.lymenh.gov.

[75] "New Hampshire Town Boosts Recycling with Pay-As-You-Throw," op. cit. note 74.

[76] Sue McAllister, "Commercial Recycling Centers: Turning Debris into Treasure," *San Jose Mercury News*, 10 April 2007.

[77] Ibid.

[78] Junko Edahiro, Japan for Sustainability, e-mail to Janet Larsen, Earth Policy Institute, 16 October 2007; Tim Burt, "VW is Set for $500m Recycling Provision," *Financial Times*, 12 February 2001; Mark Magnier, "Disassembly Lines Hum in Japan's New Industry," *Los Angeles Times*, 13 May 2001.

[79] Brian Hindo, "Everything Old is New Again," *BusinessWeek Online*, 25 September 2006.

[80] Daniel Michaels, "Boeing and Airbus Compete to Destroy What They Built," *Wall Street Journal*, 1 June 2007.

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

[81] Ibid.

[82] "FT Report—Waste and the Environment: EU Tackles Gadget Mountain," *Financial Times*, 18 April 2007; Nokia example from Jeremy Faludi, "Pop Goes the Cell Phone," *Worldchanging*, 4 April 2006.

[83] Rick Ridgeway, Vice President, Environmental Initiatives and Special Media Projects, Patagonia, Inc., discussion with author, 22 August 2006.

[84] Finland in Brenda Platt and Neil Seldman, *Wasting and Recycling in the United States 2000* (Athens, GA: GrassRoots Recycling Network, 2000); Prince Edward Island Government, "PEI Bans the Can," at www.gov.pe.ca, viewed 15 August 2005.

[85] Brenda Platt and Doug Rowe, *Reduce, Reuse, Refill!* (Washington, DC: Institute for Local Self-Reliance, 2002); energy in David Saphire, *Case Reopened: Reassessing Refillable Bottles* (New York: INFORM, Inc., 1994).

[86] Gold production from USGS, "Gold," in *Mineral Commodity Summaries* (Reston, VA: U.S. Department of the Interior, 2005), pp. 72–73, 84–87; gold ore data calculated from New Jersey Mining Company Reserves & Resources, "Estimated Ore Reserves," at www.newjerseymining. com, updated 31 December 2006; steel ore from Mandil et al., op. cit. note 67, p. 115; CO2 emissions calculated using Gavin M. Mudd, "Resource Consumption Intensity and the Sustainability of Gold Mining," 2nd International Conference on Sustainability Engineering and Science, Auckland, New Zealand, 20–23 February 2007; USGS, *Mineral Commodity Summaries*, electronic database at minerals. usgs.gov/products/index.html, updated January 2007; EPA, E*mission Facts: Average Annual Emissions and Fuel Consumption for Passenger Cars and Light Trucks* (Washington, DC: April 2000).

[87] Catherine Ferrier, *Bottled Water: Understanding a Social Phenomenon* (Surrey, U.K.: WWF, 2001).

[88] Charles Fishman, "Message in a Bottle," *Fast Company*, Issue 117 (July 2007), p. 110; Solomon quoted in Paula Hunt, "Why are We Still Guzzling that Bottled Water?" *San Antonio Express*, 8 August 2007.

[89] Oil consumption calculated using number of plastic water bottles from Jennifer Gitlitz et al., *Water, Water Everywhere: The Growth of Non-carbonated Beverages in the United States* (Washington, DC: Container Recycling Institute, February 2007), and from Pacific Institute, "Bottled Water and Energy," fact sheet, (Oakland, CA: 2007).

[90] Bill Marsh, "A Battle Between the Bottle and the Faucet," *New York Times*, 15 July 2007; Cecilia M. Vega, "Mayor to Cut Off Flow of City Money for Bottled Water," *San Francisco Chronicle*, 22 June 2007; Doug Smeath, "Rocky Wants to Deep-Six H2O Bottles," *Deseret Morning News*, 22 June 2007; Ross C. Anderson, Salt Lake City Mayor, national press telephone conference, Think Outside the Bottle Campaign, 9 October 2007.

[91] IEA, op. cit. note 2, p. 492; IEA, op. cit. note 6.

[92] Mandil et al., op. cit. note 67, pp. 39, 59–61, 95–96, 139–42.

Tizenkettedik fejezet: Átállás a megújuló energiaforrásokra

[1] Christoph Podewils, "There's a Lot of Water in the Wine: Renewable Energy Lobby Criticizes the EU's Highly Praised Goal for Alternative Energy," *PHOTON International*, April 2007, p. 14; Global Wind Energy Council (GWEC) and Greenpeace, *Global Wind Energy Outlook 2006* (Brussels: 2006); U.S. Department of Energy (DOE), Energy Information Administration (EIA), *Electric Power 2006* (Washington, DC: October 2007), p. 26.

[2] "Texas Decision Could Double Wind Power Capacity in the U.S.," *Renewable Energy Access*, 4 October 2007; coal-fired power plant equivalents calculated by assuming that an average plant has a 500- megawatt capacity and operates 72 percent of the time, generating 3.15 billion kilowatt-hours of electricity per year; an average wind turbine operates 36 percent of the time; Iceland geothermal usage from Iceland National Energy Authority and Ministries of Industry and Commerce, *Geothermal Development and Research in Iceland* (Reykjavik, Iceland: April 2006), p. 16; European per person consumption from European Wind Energy Association (EWEA), "Wind Power on Course to Become Major European Energy Source by the End of the Decade," press release (Brussels: 22 November 2004); China's solar water heaters calculated from Renewable Energy Policy

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

Network for the 21st Century (REN21), *Renewables Global Status Report, 2006 Update* (Washington, DC: Worldwatch Institute, 2006), p. 21, and from Bingham Kennedy, Jr., *Dissecting China's 2000 Censu* (Washington, DC: Population Reference Bureau, June 2001); Philippines from Geothermal Energy Association (GEA), "World Geothermal Power Up 50%, New US Boom Possible," press release (Washington,DC: 11 April 2002).

[3] International Telecommunications Union, "Mobile Cellular Subscribers per 100 People," *ICT Statistics Database*, at www.itu.int/ITUD/ icteye, updated 2007; Molly O. Sheehan, "Mobile Phone Use Booms," Worldwatch Institute, *Vital Signs 2002* (New York: W. W.Norton & Company, 2002), p. 85.

[4] Personal computer data from Computer Industry Almanac Inc, "25- Year PC Anniversary Statistics," press release, at www.c-i-a.com, 14 August 2006; solar cell production (sales) from Worldwatch Institute, *Vital Signs 2005*, CD-Rom (Washington, DC: 2005); Paul Maycock, Prometheus Institute, *Photovoltaic News*, vol. 26, no. 3 (March 2007), p. 6, and previous issues.

[5] Cristina L. Archer and Mark Z. Jacobson, "Evaluation of Global Windpower," *Journal of Geophysical Research*, vol. 110 (30 June 2005); Jean Hu et al., "Wind: The Future is Now," *Renewable Energy World*, July–August 2005, p. 212.

[6] D. L. Elliott, L. L. Wendell, and G. L. Gower, *An Assessment of the Available Windy Land Area and Wind Energy Potential in the Contiguous United States* (Richland, WA: Pacific Northwest Laboratory, 1991); C. L. Archer and M. Z. Jacobson, "The Spatial and Temporal Distributions of U.S. Winds and Wind Power at 80 m Derived from Measurements," *Journal of Geophysical Research*, 16 May 2003.

[7] W. Musial and S. Butterfield, *Future of Offshore Wind Energy in the United States* (Golden, CO: DOE, National Renewable Energy Laboratory (NREL), June 2004); U.S. electricity consumption from DOE, EIA, *Electric Power Annual 2005* (Washington, DC: November 2006); Garrad Hassan and Partners, *Sea Wind Europe* (London: Greenpeace, March 2004).

[8] "Wind Market Global Status 2007," *Windpower Monthly*, March 2007, p. 37; GWEC, "Global Wind Energy Markets Continue to Boom—2006 Another Record Year," press release (Brussels: 2 February 2007).

[9] GWEC, *Global Wind 2006 Report* (Brussels: 2007), p. 7; share of wind generated electricity in Denmark calculated using BP, *Statistical Review of World Energy 2007* (London: 2007), and GWEC, op. cit. this note, p. 4, with capacity factor from NREL, *Power Technologies Energy Data Book* (Golden, CO: DOE, August 2006); Germany statistics from Janet L. Sawin, "Wind Power Blowing Strong," in Worldwatch Institute, *Vital Signs 2006–2007* (New York: W. W. Norton & Company, 2006).

[10] Flemming Hansen, "Denmark to Increase Wind Power to 50% by 2025, Mostly Offshore," *Renewable Energy Access*, 5 December 2006.

[11] GWEC, op. cit. note 9.

[12] Laurie Jodziewicz, American Wind Energy Association (AWEA), email to author, 16 October 2007; GWEC and Greenpeace, op. cit. note 1.

[13] A 2-megawatt wind turbine operating 36 percent of the time generates 6.3 million kilowatt-hours of electricity per year; capacity factor from NREL, op. cit. note 9; wholesale electricity price from DOE, *Wholesale Market Data*, electronic database at www.eia.doe.gov/cneaf/electricity, updated 4 October 2007; wind royalties are author's estimates based on Union of Concerned Scientists, "Farming the Wind: Wind Power and Agriculture," at www.ucsusa.org/clean_ energy.

[14] Renewable Fuels Association (RFA), *Homegrown for the Homeland: Ethanol Industry Outlook 2005* (Washington, DC: 2005); corn per acre and ethanol per bushel approximated from Allen Baker et al., "Ethanol Reshapes the Corn Market," *Amber Waves*, vol. 4, no. 2 (April 2006), pp. 32, 34.

[15] Godfrey Chua, "Wind Power 2005 in Review, Outlook for 2006 and Beyond," *Renewable Energy Access*, 6 January 2006.

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

[16] United States and Spain from GWEC, op. cit. note 9; "Spanish Wind Power Industry Attacks New Rules," *Reuters*, 2 February 2007; "EWEA Aims for 22% of Europe's Electricity by 2030," *Wind Directions* (November/December 2006), p. 34; a 1-megawatt wind turbine operating 36 percent of the time generates 3.15 million kilowatt-hours and the average U.S. home consumes 10,000 kilowatt-hours per year; average energy consumption per U.S. home from DOE, EIA, *Regional Energy Profile—U.S. Household Electricity Report* (Washington, DC: July 2005); capacity factor from NREL, op. cit. note 9.

[17] Carl Levesque, "Wind Companies Make $10 Billion Investment Commitment," *Wind Energy Weekly*, vol. 25, no. 1211 (6 October 2006);"Texas Decision Could Double Wind Power Capacity in the U.S.," op. cit. note 2.

[18] Paul Klein, Media Relations Group, Southern California Edison, discussion with Jonathan Dorn, Earth Policy Institute, 22 October 2007; Jim Dehlsen, Clipper Wind, discussion with author, 30 May 2001; wind farm proposals from Kathy Belyeu, AWEA, discussion with Jonathan Dorn, Earth Policy Institute, 22 October 2007.

[19] "British Columbia," *WT News*, Wind Today, 1st Quarter 2007, p. 30; "UK Plans World's Biggest Offshore Windfarm," *Reuters*, 18 May 2007; Yang Jianxiang, "China Showing All Signs of Major Market Status," *Windpower Monthly*, March 2007, p.38; Germany offshore wind from EWEA, *Wind Force 12* (Brussels: 2002); "China to Build Offshore Wind Complex," *Associated Press*, 15 August 2005.

[20] Mike Jacobs, "U.S. States Hatch Solution to Transmission 'Chicken-Egg' Dilemma," *Renewable Energy Access*, 7 May 2007.

[21] Ibid.; Leonard Anderson, "Western U.S. States Plan Major Power System," *Reuters*, 5 April 2005; Carl Levesque, "SPP Study Envisions Transmission Project Linking 13,000 MW of Wind with East," *Wind Energy Weekly*, vol. 26, no. 1247 (6 July 2007); Carl Levesque, "Now Proposed at PUC, CAPX 2020 Transmission Project Would Have Big Wind Implications," *Wind Energy Weekly*, vol. 26, no, 1253 (17 August 2007).

[22] "Pan-European Wind Energy Grid Proposed," *Renewable Energy Access*, 10 May 2006; "Airtricity and ABB Push for European Offshore Supergrid," *Wind Directions*, July/August 2006, p. 7; Chris Veal, *European Offshore Supergrid Proposal: Vision and Executive Summary* (Dublin: Airtricity, 2006); an average European home consumes 5,000 kilowatt-hours of electricity per year, from *State of the Environment in the South West 2006* (Rotherham, U.K.: Environment Agency, 2006), p. 22.

[23] Wind capacity from GWEC, op. cit. note 9, pp. 4, 8; population data from U.N. Population Division, *World Population Prospects: The 2006 Revision Population Database*, at esa.un.org/unpp, updated 2007.

[24] Ward's Automotive Group, *World Motor Vehicle Data 2006* (Southfield, MI: Ward's Automotive Group, 2006), p. 218; price of installed wind turbine from Windustry, "How Much Do Wind Turbines Cost?," at www.windustry.org, viewed 21 October 2007; "Trillions in Spending Needed to Meet Global Oil and Gas Demand, Analysis Shows," *International Herald Tribune*, 15 October 2007.

[25] Harry Braun, *The Phoenix Project: Shifting from Oil to Hydrogen with Wartime Speed*, prepared for the Renewable Hydrogen Roundtable, World Resources Institute, Washington, DC, 10–11 April 2003, pp. 3–4.

[26] Christian Parenti, "Big is Beautiful," *The Nation*, 7 May 2007.

[27] Prius mileage based on new Environmental Protection Agency (EPA) estimates at www.fueleconomy.gov, viewed 23 August 2007; fleet average from Robert M. Heavenrich, *Light Duty Automotive Technology and Fuel Economy Trends: 1975 Through 2007* (Washington, DC: EPA, Office of Transportation and Air Quality, September 2007).

[28] Fuel savings are author's estimates updated from Lester R. Brown, "The Short Path to Oil Independence," *Eco-Economy Update* (Washington, DC: Earth Policy Institute, 13 October 2004); Lionel Laurent, "Boeing's Dreamliner, Airbus's Nightmare," *Forbes*, 9 July 2007; cost of electricity equivalent to a gallon of gas from Roger Duncan, "Plug-In Hybrids: Pollution-Free Transport on the Horizon," *Solar Today*, May/June 2007, p. 46.

[29] Amory B. Lovins et al., *Winning the Oil Endgame: Innovation for Profits, Jobs, and Security* (Snowmass, CO: Rocky Mountain Institute, 2004), p. 64.

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

[30] Michael Kintner-Meyer et al., *Impacts Assessment of Plug-in Hybrid Vehicles on Electric Utilities and Regional U.S. Power Grids —Part 1: Technical Analysis* (Richland, WA: DOE, Pacific Northwest National Laboratory, 2006).

[31] Randy Swisher, AWEA, e-mail to author, 16 October 2007.

[32] Joseph Romm and Peter Fox-Penner, *Plugging into the Grid: How Plug-in Hybrid Electric Vehicles Can Help Break America's Oil Addiction and Slow Global Warming* (Washington, DC: Progressive Policy Institute, 2007); Roger Duncan, "Plug-In Hybrids: Pollution-Free Transport on the Horizon," *Solar Today*, May/June 2007, p. 47.

[33] Martin Crutsinger, "U.S. Trade Deficit a Record 6.5% of Economy," *Associated Press*, 15 March 2007.

[34] Lisa Braithwaite, Plug-In Partners National Campaign, e-mail to Jonathan Dorn, Earth Policy Institute, 19 October 2007.

[35] Ben Hewitt, "Plug-in Hybrid Electric Cars: How They'll Solve the Fuel Crunch," *Popular Mechanics*, May 2007; Pacific Gas and Electric Company, *Greening Fleets with New Technologies*, at www.pge.com/about_us/environment, viewed 20 October 2007.

[36] General Motors (GM), "Fuel Solutions," at www.chevrolet.com/electriccar, viewed 23 October 2007; percent of Americans who live within 20 miles of their workplace from Plug-In Partners National Campaign, *Building a Market for Gas-Optional Flexible-Fuel Hybrids*, brochure (Austin, TX: 2007).

[37] China water heaters calculated from REN21, op. cit. note 2, p. 21; Kennedy, Jr., op. cit. note 2; Ryan Hodum, "Kunming Heats Up as China's 'Solar City'," *China Watch* (Washington, DC: Worldwatch Institute and Global Environmental Institute, 5 June 2007); tripling of solar water heaters from Emma Graham-Harrison, "China Solar Power Firm Sees 25 Percent Growth," *Reuters*, 4 October 2007.

[38] Rooftop solar water heaters have a capacity of 0.7 kilowatts per square meter and a capacity factor similar to rooftop photovoltaics (22 percent); nominal capacity from European Solar Thermal Industry Federation (ESTIF), "Worldwide Capacity of Solar Thermal Energy Greatly Underestimated," *ESTIF News* (10 November 2004); capacity factor from NREL, op. cit. note 9.

[39] Ole Pilgaard, *Solar Thermal Action Plan for Europe* (Brussels, Belgium: ESTIF, 2007); Janet L. Sawin, "Solar Industry Stays Hot," in Worldwatch Institute, op. cit. note 9, p. 38.

[40] Pilgaard, op. cit. note 39; Sawin, op. cit. note 39.

[41] Uwe Brechlin, "Study on Italian Solar Thermal Reveals a Surprisingly High Contribution to EU Market: 130 MWth in 2006," press release (Brussels: ESTIF, 24 April 2007); Sawin, op. cit. note 39; Les Nelson, "Solar-Water Heating Resurgence Ahead?" *Solar Today*, May/June 2007, p. 28; Pilgaard, op. cit. note 39.

[42] Nelson, op. cit. note 41, p. 27.

[43] Japan solar heating from Sawin, op. cit. note 39; population data from bU.N. Population Division, op. cit. note 23.

[44] Population data from U.N. Population Division, op. cit. note 23; China calculated from REN21, *Renewables 2005 Global Status Report* (Washington, DC: REN21 Secretariat and Worldwatch Institute, 2006); REN21, op. cit. note 2, p. 21; Turkey from Sawin, op. cit. note 39; nominal capacity from ESTIF, op. cit. note 38.

[45] Nelson, op. cit. note 41, p. 26.

[46] Ibid., p. 28.

[47] Solar cell installations and growth rate calculated from Worldwatch Institute, op. cit. note 4; Maycock, op. cit. note 4; Anne Kreutzmann et al., "Exceeding Expectations: Survey Indicates more than 1 GW Installed in Germany in 2006," *PHOTON International*, April 2007.

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

[48] Travis Bradford, "23rd Annual Data Collection—Final," *PV News*, vol. 26, no. 4 (April 2007), p. 9; Travis Bradford, "World Cell Production Grows 40% in 2006," *PV News*, vol. 26, no. 3 (March 2007), pp. 6–8.

[49] International Energy Agency (IEA), *World Energy Outlook 2006* (Paris: 2006); "Power to the Poor," *The Economist*, 10 February 2001, pp. 21–23.

[50] "Solar Loans Light Up Rural India," *BBC News*, 29 April 2007.

[51] Ken Livingstone, "Clear Up the Congestion-Pricing Gridlock," *NewYork Times*, 2 July 2007; pounds to dollars conversion on 16 October 2007.

[52] Christoph Podewils, "As Cheap as Brown Coal: By 2010, a kWh of PV Electricity in Spain Will Cost Around 9¢ to Produce," *PHOTON International*, April 2007.

[53] Solar cell production (sales) from Worldwatch Institute, op. cit. note 4; Maycock, op. cit. note 4; people who lack electricity from IEA, op. cit. note 49.

[54] Sybille de La Hamaide, "Bangladesh Seeks World Bank Loan for Solar Power," *Reuters*, 26 April 2007.

[55] Dana Childs, "South Korea Building Largest Solar Installation in World," *Inside Greentech*, 10 May 2007; "Santander and BP Solar Partner in Major Euro Photovoltaic Project," *Green Car Congress*, 24 April 2006; Google, Solar Panel Projects at www.google.com/corporate, updated 20 October 2007; "Google Sets Precedent for Clean Business Practices," *Renewable Energy Access*, 23 October 2006.

[56] Sawin, op. cit. note 39; Sara Parker, "Maryland Expands RPS: 1,500 MW Solar by 2022," *Renewable Energy Access*, 12 April 2007.

[57] "Largest Solar Thermal Plant in 16 Years Now Online," *Energy Efficiency and Renewable Energy News*, 13 June 2007; Asjylyn Loder et al., "FPL Unveils Plans for a Solar Plant," *St. Petersburg Times*, 27 September 2007.

[58] Georg Brakmann et al., *Concentrated Solar Thermal Power—Now!* (Brussels: European Solar Thermal Power Industry Association, 2005).

[59] "Algeria Aims to Export Power—Solar Power," *Associated Press*, 11 August 2007; "Algeria Plans to Develop Solar Power for Export," *Reuters*, 19 June 2007.

[60] "Algeria Aims to Export Power—Solar Power," op. cit. note 59.

[61] Charles F. Kutscher, *Tackling Climate Change in the U.S.—Potential Carbon Emissions Reductions from Energy Efficiency and Renewable Energy by 2030* (Boulder, CO: American Solar Energy Society, 2007).

[62] Brakmann et al., op. cit. note 58.

[63] Karl Gawell et al., *International Geothermal Development Directory and Resource Guide* (Washington, DC: GEA, 2003); REN21, op. cit. note 2, p. 17.

[64] Geothermal growth rate calculated using Eric Martinot, Tsinghua-BP Clean Energy Research and Education Center, e-mail to Joseph Florence, Earth Policy Institute, 12 April 2007, and REN21, op. cit. note 44; Philippines geothermal electricity from "World Geothermal Power Up 50%, New US Boom Possible," press release (Washington, DC: GEA, 11 April 2002); total number of countries with geothermal power from Karl Gawell et al., *2007 Interim Report: Update on World Geothermal Development* (Washington, DC: GEA, 1 May 2007), p. 1; El Salvador geothermal electricity from Ruggero Bertani, "World Geothermal Generation 2001–2005: State of the Art," *Proceeding of the World Geothermal Congress* (Antalya, Turkey: 24–29 April 2005), p. 3.

[65] Jefferson Tester et al., *The Future of Geothermal Energy: Impact of Enhanced Geothermal Systems (EGS) on the United States in the 21st Century* (Cambridge, MA: Massachusetts Institute of Technology, 2006); John W. Lund and Derek H. Freeston, "World-Wide Direct Uses of Geothermal Energy 2000," *Geothermics*, vol. 30 (2001), pp. 34, 46, 51, 53.

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

[66] Tester et al., op. cit. note 65.

[67] U.S. projects from Gawell et al., op. cit. note 64, p. 11; Japan from Hal Kane, "Geothermal Power Gains," in Lester R. Brown et al., *Vital Signs 1993* (New York: W. W. Norton & Company, 1993), p. 54; DOE, EIA, "Japan," *EIA Country Analysis Brief* (Washington, DC: updated August 2004).

[68] Peter Janssen, "The Too Slow Flow: Why Indonesia Could Get All Its Power From Volcanoes—But Doesn't," *Newsweek*, 20 September 2004.

[69] World Bank, "Geothermal Energy," prepared under the PB Power and World Bank partnership program, www.worldbank.org, viewed 23 January 2003.

[70] Iceland National Energy Authority and Ministries of Industry and Commerce, *Geothermal Development and Research in Iceland* (Reykjavik, Iceland: April 2006), p. 16; World Bank, op. cit. note 69.

[71] Lund and Freeston, op. cit. note 65, pp. 34, 51, 53.

[72] World Bank, op. cit. note 69.

[73] Ibid.

[74] Lund and Freeston, op. cit. note 65, pp. 46, 53.

[75] U.N. Population Division, op. cit. note 23.

[76] Kutscher, op. cit. note 61, p. 118; EIA, "Net Generation by Other Renewables," at www.eia.gov/cneaf, updated 10 October 2007.

[77] Swedish Energy Agency, *Energy in Sweden 2005* (Eskilstuna, Sweden: November 2005), p. 37.

[78] Population data from U.S. Bureau of the Census, *State & County Quickfacts*, electronic database, at quickfacts.census.gov, updated 31 August 2007; Anders Rydaker, "Biomass for Electricity & Heat Production," presentation at Bioenergy North America 2007, Chicago, IL, 16 April 2007.

[79] World Alliance for Decentralized Energy, *Bagasse Cogeneration— lobal Review and Potential* (Washington, DC: June 2004), p. 32; sugar production from U.S. Department of Agriculture (USDA), *Commodities and Products*, electronic database, at www.fas .usda.gov/commodities, updated May 2007.

[80] Waste to Energy Conference, "Power and Heat for Millions of Europeans," press release, (Bremen, Germany: 20 April 2007).

[81] Robin Pence, "AES AgriVerde: An AES-AgCert Joint Venture," fact sheet (Arlington, VA: AES Corporation, May 2006).

[82] Ray C. Anderson, presentation at Chicago Climate Exchange, Chica- go, IL, 14 June 2006.

[83] F.O. Licht, "World Fuel Ethanol Production," *World Ethanol and Biofuels Report*, vol. 5, no. 17 (8 May 2007), p. 354; F.O. Licht, "World- Biodiesel Production (tonnes)," *World Ethanol and Biofuels Report*, vol. 5, no. 14 (23 March 2007), p. 291.

[84] F.O. Licht, "World Fuel Ethanol Production," op. cit. note 83; RFA, *Ethanol Biorefinery Locations*, at www.ethanolrfa.org, updated 28 September 2007.

[85] Fiona Harvey et al., "Biofuels Growth Hit by Soaring Price of Grain," *Financial Times*, 22 February 2007; Nigel Hunt, "Biofuel Bandwagon Slows as Feedstock Prices Surge," *Reuters*, 5 October 2007; Bill Guerin, "European Blowback for Asian Biofuels," *Asia Times*, 8 February 2007.

[86] USDA, *Biomass as Feedstock for a Bioenergy and Bioproducts Industry: The Technical Feasibility of a Billion-Ton Annual Supply* (Washington, DC: April 2005).

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

[87] Kutscher, op. cit. note 61, p. 127.

[88] IEA, op. cit. note 49, pp. 219, 479; IEA, *Member Countries and Countries Beyond the OECD*, electronic database, at www.iea.org/Textbase, viewed 20 October 2007; International Rivers Network, "Frequently Asked Questions about Dams," fact sheet (Berkeley, CA: 2004).

[89] "Rural Areas Get Increased Hydro Power Capacity," *Xinhua*, 7 May 2007.

[90] Choe Sang-Hun, "South Korea Seeks Cleaner Energy Sources," *International Herald Tribune*, 9 May 2007; Choe Sang-Hun, "As Tides Ebb and Rise, South Korea Prepares to Snare Them," *International Herald Tribune*, 31 May 2007.

[91] "China Endorses 300 MW Ocean Energy Project," *Renewable Energy Access*, 2 November 2004; "Company Plans 200-Megawatt Tidal Power Plant in New Zealand," *Energy Efficiency and Renewable Energy News*, 29 November 2006; Sang-Hun, "As Tides Ebb and Rise," op. cit. note 90.

[92] Sang-Hun, "As Tides Ebb and Rise," op. cit. note 90; Igor Veletminsky, "Anatoly Chubais Wants Russia to Lead the World in Tidal Power," *FreeEnergy.ca*, 26 February 2007, at www.freeenergy.ca/news.

[93] "Company Plans 200-Megawatt Tidal Power Plant in New Zealand," op. cit. note 91; Oceana Energy Company, "Oceana Subsidiary Signs Collaborative Agreement with PG&E, City of San Francisco," press release (Washington, DC: 19 June 2007); Dan Power, Oceana Energy Company, discussion with Jonathan Dorn, Earth Policy Institute, 22 October 2007.

[94] Robert Silgardo et al., *Finavera Renewables Inc.: Where There is Wind There is a Wave* (Toronto, ON: Dundee Securities Corporation, 18 June 2007); Federal Energy Regulatory Commission, *Hydrokinetics– Issued and Pending Permits*, electronic database, at www.ferc.gov/ industries, updated 6 August 2007.

[95] Wave Hub Names Fourth Developer for Wave Energy Farm," *Renewable Energy Access*, 15 May 2007; European Commission, *Report on the Workshop on Hydropower and Ocean Energy—Part I: Ocean Energy*, 13 June 2007, pp. 1, 3; IEA, op. cit. note 88.

[96] Lila Buckley, "Hydropower in China: Participation and Energy Diversity Are Key," *China Watch* (Washington, DC: Worldwatch Institute and Global Environmental Institute, 24 April 2007); "Rural Areas Get Increased Hydro Power Capacity," op. cit. note 89; Pallavi Aiyar, "China: Another Dammed Gorge," *Asia Times*, 3 June 2006; Gary Duffy, "Brazil Gives Amazon Dams Go-Ahead," *BBC News*, 10 July 2007; Patrick McCully, *Before the Deluge: Coping with Floods in a Changing Climate* (Berkeley, CA: International Rivers Network, 2007), pp. 22–23.

[97] Table 12–1 by Earth Policy Institute, with 2020 projections cited throughout chapter and with 2006 figures calculated using the following sources: rooftop solar electric systems in Worldwatch Institute, op. cit. note 4, and Maycock, op. cit. note 4; wind from GWEC, op. cit. note 8; geothermal from Gawell et al., op. cit. note 64, and from REN21, op. cit. note 2; biomass from REN21, op. cit. note 2; hydropower, including tidal and wave, from IEA, *Renewables in Global Energy Supply: An IEA Fact Sheet*, pp.13, 25, at www.iea.org/textbase; rooftop solar water and space heaters from IEA, *Solar Heating and Cooling Program*, *Solar Heat Worldwide: Markets and Contribution to the Energy Supply 2005* (Paris: April 2007); REN21, op. cit. note 2; REN21, op. cit. note 44; geothermal from Tester et al., op. cit. note 65, p. 9.

[98] GM, op. cit. note 36.

[99] Bureau of Transportation Statistics, *Freight in America: A New National Picture* (Washington, DC: January 2006), pp. 7, 28.

[100] Ashlea Ebeling, "What Would You Pay to Stay Cool?" *Forbes*, 15 August 2007.

Tizenharmadik fejezet: A nagy mozgósítás

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

[1] "New Zealand Commits to 90% Renewable Electricity by 2025," *Renewable Energy Access*, 26 September 2007; carbon sequestration calculated using Vattenfall, *Global Mapping of Greenhouse Gas Abatement Opportunities up to 2030: Forestry Sector Deep-Dive* (Stockholm: June 2007), p. 16.

[2] Greenland sea level rise from U.N. Environment Programme, *Global Outlook for Ice and Snow* (Nairobi: 2007), p. 103.

[3] Dahle, discussion with author, State of the World Conference, Aspen, CO, 22 July 2001.

[4] Redefining Progress, *The Economists' Statement on Climate Change* (Oakland, CA: 1997).

[5] Nicholas Stern, *The Stern Review on the Economics of Climate Change* (London: HM Treasury, 2006), p. 27.

[6] Centers for Disease Control and Prevention, *Sustaining State Programs for Tobacco Control: Data Highlights* 2006 (Atlanta, GA: 2006).

[7] Cigarette death toll from World Health Organization, "Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD)," fact sheet (Geneva: November 2006); Campaign for Tobacco Free Kids, "Top Combined State-Local Cigarette Tax Rates," fact sheet (Washington, DC: Campaign for Tobacco Free Kids, 1 July 2007); Campaign for Tobacco-Free Kids, "Raising Cigarette Taxes Reduces Smoking, Especially Among Kids (And the Cigarette Companies Know It)," fact sheet (Washington, DC: Campaign for Tobacco Free Kids, 11 June 2007).

[8] Carbon content of fuels from Oak Ridge National Laboratory (ORNL), Bioenergy Conversion Factors, at bioenergy.ornl.gov/papers/ misc/energy_conv.html, viewed 15 October 2007.

[9] Gasoline indirect cost calculated based on International Center for Technology Assessment (ICTA), *The Real Price of Gasoline*, Report No. 3 (Washington, DC: 1998), p. 34, and updated using ICTA, *Gasoline Cost Externalities Associated with Global Climate Change: An Update to CTA's Real Price of Gasoline Report* (Washington, DC: September 2004), ICTA, *Gasoline Cost Externalities: Security and Protection Services: An Update to CTA's Real Price of Gasoline Report* (Washington, DC: January 2005), Terry Tamminen, *Lives Per Gallon: The True Cost of Our Oil Addiction* (Washington, DC: Island Press, 2006), p. 60, and Bureau for Economic Analysis, "Table 3—Price Indices for Gross Domestic Product and Gross Domestic Purchases," *GDP and Other Major Series, 1929–2007* (Washington, DC: August 2007); U.S. Department of Energy (DOE), Energy Information Administration (EIA), *This Week in Petroleum* (Washington, DC: various issues).

[10] American Petroleum Institute, *State Gasoline Tax Report* (Washington DC: August 2007); DOE, EIA, "Weekly (Monday) Retail Premium Gasoline Prices, Selected Countries," at www.eia.doe.gov/emeu, updated 9 July 2007; Gerhard Metschies, "Pain at the Pump," *Foreign Policy*, July/August 2007.

[11] U.S. Department of Agriculture, Economic Research Service, "Cigarette Price Increase Follows Tobacco Pact," *Agricultural Outlook*, January– February 1999.

[12] DOE, op. cit. note 10; carbon tax equivalent calculated using DOE, EIA, *Emissions of Greenhouse Gasses in the United States 2001* (Washington, DC: 2002), p. B–1; DOE EIA, *Annual Energy Review 2006* (Washington, DC: 2007), p. 359.

[13] Markus Knigge and Benjamin Gorlach, *Effects of Germany's Ecological Tax Reforms on the Environment, Employment and Technological Innovation: Summary of the Final Report of the Project* (Berlin: Ecologic Institute for International and European Environmental Policy, August 2005); German Wind Energy Association, *A Clean Issue— Wind Energy in Germany* (Berlin: May 2006), p. 4; Donald W. Aitken, "Germany Launches its Transition: How One of the Most Advanced Industrial Nations is Moving to 100 Percent Energy from Renewable Sources," *Solar Today*, March/April 1005, pp. 26–29.

[14] Estimate of Swedish tax shifting based on Paul Ekins and Stefan Speck, "Environmental Tax Reform in Europe: Energy Tax Rates and Competitiveness," in press, 2007; Ministry of Finance, Sweden, "Taxation and the Environment," press release (Stockholm: 25 May 2005); household size from Target Group Index, "Household Size," Global TGI Barometer (Miami: 2005); population from U.N. Population Division, *World Population Prospects: The 2006 Revision Population Database*, at esa.un.org/unpp, updated 2007; Andrew Hoerner and Benoît Bosquet, *Environmental Tax Reform: The European Experience* (Washington, DC: Center for a Sustainable Economy, 2001); European Environment Agency, *Environmental Taxes: Recent Developments*

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

in Tools for Integration, Environmental Issues Series No. 18 (Copenhagen: 2000); environmental tax support from David Malin Roodman, *The Natural Wealth of Nations* (New York: W. W. Norton & Company, 1998), p. 243.

[15] "New Hampshire Town Boosts Recycling with Pay-As-You-Throw," *Environment News Service*, 21 March 2007; Tom Miles, "London Drivers to Pay UK's First Congestion Tax," *Reuters*, 28 February 2002; Energy Council, *Energy Efficiency Policies and Indicators* (London: 2001), Annex 1; Howard W. French, "A City's Traffic Plans Are Snarled by China's Car Culture," N*ew York Time*s, 12 July 2005.

[16] N. Gregory Mankiw, "Gas Tax Now!" *Fortune*, 24 May 1999, pp. 60–64.

[17] Australia in John Tierney, "A Tale of Two Fisheries," *New York Times Magazine*, 27 August 2000; South Australian Southern Zone Rock Lobster Fishery Management Committee, *Southern Zone Rock Lobster Annual Report 2005–2006* (Adelaide, South Australia: October 2006), p. 2.

[18] Edwin Clark, letter to author, 25 July 2001.

[19] André de Moor and Peter Calamai, *Subsidizing Unsustainable Development* (San José, Costa Rica: Earth Council, 1997); Barbara Crossette, "Subsidies Hurt Environment, Critics Say Before Talks," *New York Time*, 23 June 1997.

[20] World Bank, *World Development Report 2003* (New York: Oxford University Press, 2003), pp. 30, 142; International Energy Agency (IEA), *World Energy Outlook 2006* (Paris: 2006), p. 279.

[21] Belgium, France, and Japan from Seth Dunn, "King Coal's Weakening Grip on Power," *World Watch*, September/October 1999, pp. 10–19; coal subsidy reduction in Germany from Robin Pomeroy, "EU Ministers Clear German Coal Subsidies," *Reuters*, 10 June 2002; DOE, EIA, *International Energy Annual 2005* (Washington, DC: June–October 2007), Table E.4; Craig Whitlock, "German Hard-Coal Production to Cease by 2018," *Washington Post*, 30 July 2007; China, Indonesia, and Nigeria subsidy cuts from GTZ Transport Policy Advisory Service, *International Fuel Prices 2007* (Eschborn, Germany: April 2007), p. 3.

[22] John Whitelegg and Spencer Fitz-Gibbon, *Aviation's Economic Downside*, 3rd ed. (London: Green Party of England & Wales, 2003); dollar conversion based on August 2007 exchange rate in International Monetary Fund, "Representative Exchange Rates for Selected Currencies in August 2007," *Exchange Rate Archives by Month*, at www.imf.org/external, viewed 16 August 2007; U.N. Population Division, op. cit. note 14.

[23] Doug Koplow, *Subsidies in the U.S. Energy Sector: Magnitude, Causes, and Options for Reform* (Cambridge, MA: Earth Track, November 2006).

[24] Fishery subsidy value includes "bad" subsidies and fuel subsidies as estimated in Fisheries Center, University of British Columbia, *Catching More Bait: A Bottom-Up Re-Estimation of Global Fisheries Subsidies* (2nd Version) (Vancouver, BC: The Fisheries Center, 2006), p. 21.

[25] Table 13–1 calculated with fossil fuel and transport carbon reductions using IEA, op. cit. note 20, p. 493, industry reductions using IEA, *Tracking Industrial Energy Efficiency and CO2 Emissions* (Paris: IEA, 2007), avoided deforestation and aforestation reductions from Vattenfall, op. cit. note 1, and soil carbon sequestration based on conservative estimates in Rattan Lal, "Soil Carbon Sequestration Impacts on Global Climate Change and Food Security," *Science*, vol. 304 (11 June 2004), pp. 1623–27; deaths from World Health Organization, "Air Pollution," fact sheet 187 (Geneva: revised September 2000).

[26] IEA, op. cit. note 20, p. 493.

[27] Vattenfall, op. cit. note 1.

[28] Ibid.

[29] Lal, op. cit. note 25.

[30] Figure of 400 parts per million calculated using fossil fuel emissions from G. Marland et al., "Global, Regional, and National CO2 Emissions,"in *Trends: A Compendium of Data on Global Change* (Oak Ridge, TN:

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

Carbon Dioxide Information and Analysis Center (CDIAC), ORNL, 2007), and land use change emissions from R. A. Houghton and J. L. Hackler, "Carbon Flux to the Atmosphere from Land-Use Changes," in *Trends: A Compendium of Data on Global Change* (Oak Ridge, TN: CDIAC, ORNL, 2002), with decay curve cited in J. Hansen et al., "Dangerous Human-Made Interference with Climate: A GISS ModelE Study," *Atmospheric Chemistry and Physics*, vol. 7 (2007), pp. 2287–312.

[31] "Ditch the Tie Japan Tells Workers as 'Cool Biz' Drive Begins," *Agence France-Presse*, 1 June 2006; U.N. Population Division, op. cit. note 14.

[32] Richard Register, e-mail to author, 16 October 2007.

[33] Gidon Eshel and Pamela A. Martin, "Diet, Energy, and Global Warming," *Earth Interactions*, vol. 10, no. 9 (2006); USDA, *Production Supply and Distribution*, electronic database, at www.fas.usda.gov/ psdonline, updated 12 October 2007; U.N. Population Division, op. cit. note 14.

[34] Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety, *Renewable Energy-Employment Effects: Impact of the Expansion of Renewable Energy on the German Labor Market* (Berlin: June 2006); "German Plan to Close Coal Mines," *BBC News*, 29 January 2007; Michael Levitin, "Germany Says Auf Wiedersehen to Nuclear Power, Guten Tag to Renewables," *Grist.com*, 12 August 2005.

[35] Commission on Weak States and U.S. National Security, *On the Brink: Weak States and U.S. National Security* (Washington, DC: Center for Global Development, 2004), p. 27.

[36] The U.S. Commission on National Security in the 21st Century, *Road Map for National Security: Imperative for Change* (Washington, DC: February 2001), p. 53.

[37] Commission on Weak States and U.S. National Security, op. cit. note 35, pp. 30–32.

[38] "Roosevelt's Tree Army: A History of the Civilian Conservation Corps," at www.cccalumni.org/history1.html, viewed 18 October 2007.

[39] For information on mobilization, see Francis Walton, *Miracle of World War II: How American Industry Made Victory Possible* (New York: Macmillan, 1956).

[40] Franklin Roosevelt, "State of the Union Address," 6 January 1942, at www.ibiblio.org/pha/7-2-188/188-35.html.

[41] Harold G. Vatter, *The US Economy in World War II* (New York: Columbia University Press, 1985), p. 13; Alan L. Gropman, *Mobilizing U.S. Industry in World War II* (Washington, DC: National Defense University Press, August 1996).

[42] Doris Kearns Goodwin, *No Ordinary Time—Franklin and Eleanor Roosevelt: The Home Front in World War II* (New York: Simon & Schuster, 1994), p. 316; "Point Rationing Comes of Age," *Business Week*, 19 February 1944.

[43] "War Production—The Job 'That Couldn't Be Done'," *Business Week*, 5 May 1945; Donald M. Nelsen, *Arsenal of Democracy: The Story of American War Production* (New York: Harcourt, Brace and Co., 1946), p. 243.

[44] Goodwin, op. cit. note 42.

[45] Sir Edward Grey quoted in Walton, op. cit. note 39.

[46] Jeffrey Sachs, "One Tenth of 1 Percent to Make the World Safer," *Washington Post*, 21 November 2001.

[47] Table 13–2 complied from Tables 7–1 and 8–1; see associated discussion in Chapter 7 for more information on social goals and funding.

[48] See Table 7–1 and associated discussion in Chapter 7 for more information.

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009

[49] See Table 8–1 and associated discussion in Chapter 8 for more information.

[50] Table 13–3 compiled from Stockholm International Peace Research Institute (SIPRI), *Military Expenditure Database*, electronic database at www.sipri.org, updated June 2007, with U.S. military expenditure from Center for Arms Control and Non-Proliferation, "Analysis of the Pentagon's Fiscal Year 2006 Supplemental Funding Request," at www.armscontrolcenter.org, viewed 14 September 2007.

[51] SIPRI, op. cit. note 50.

[52] Amy Belasco, *The Cost of Iraq, Afghanistan, and Other War on Terror Operations Since 9/11* (Washington, DC: Congressional Research Service, 16 July 2007); Linda Bilmes and Joseph Stiglitz, *The Economic Costs of the Iraq War: An Appraisal Three Years After the Beginning of the Conflict* (Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research, February 2006).

[53] For more information on plug-in hybrids and wind energy, see Chapter 12.

[54] SIPRI, op. cit. note 50.

[55] Jared Diamond, *Collapse: How Societies Choose to Fail or Succeed* (New York: Penguin Group, 2005); Ronald Wright, *A Short History of Progress* (New York: Carroll and Graf Publishers, 2005).

Hungarian Translation © Dávid Bíró, 2009