

## 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 államkudarok 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 csökkentse a szén-dioxid kibocsátást. Ez megállítja majd a légköri széndioxid-koncentráció növekedését, és 400 milliommol részecske (ppm) alatt stabilizálja azt, ami a 2007. évi 384 milliommol 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.<sup>1</sup>

Arra vonatkozó tervünk, hogy a nettó kibocsátást 2020-ig 80 százalékkal csökkentjük 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 érdekében, 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 régiók 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 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.)<sup>2</sup>

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 szénművek 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 széllal 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.<sup>3</sup>

„2007 elején mintegy 150 széntüzelésű erőművet terveztek az Egyesült Államokban. Később azonban egyre nőtt a közvélemény erőművekkel szemben érzett ellenszenvé. 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.<sup>4</sup>

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 szénmű 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.<sup>5</sup>

## 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 élettartama alatt végig kompakt égőt használunk, akkor az így megtakarított energia mennyisége elég ahhoz, hogy Toyota Prius hibridmeghajtású gépkocsival New Yorkból eljussunk San Franciscóig.<sup>6</sup>

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.<sup>7</sup>

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 megszünteti a hagyományos égők értékesítését.<sup>8</sup>

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.<sup>9</sup>

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 történjen meg az átállás.<sup>10</sup>

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.<sup>11</sup>

Braziliát 2000 és 2002 között az egész nemzetet érintő áramhiány sújtotta, és az ország nagyra törő célkitűzéseket meghatározva kezdett el átállni a kompakt égőkre. Jelenleg 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.<sup>12</sup>

A Greenpeace sūrgeti 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.<sup>13</sup>

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.<sup>14</sup>

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 cikketek értékesítő kiskereskedelmi hálózata 2007-ben bejelentette, hogy nem kínál többet vásárlóinak hagyományos égőket.<sup>15</sup>

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.<sup>16</sup>

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 költségeit 6 millió dollárral csökkentették. A LED-es izzó ára még mindig magas, és ez elveszi az emberek kedvét széleskörű használatától.<sup>17</sup>

Az égőcserék eredményezte takarékoságon kívül hatalmas mennyiségű energiát lehet megtakarítani azzal, hogy az éppen nem használt égőket lekapcsoljuk. Számptalan 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 érzékeltetni tudjuk a nagyságrendeket, Földünkön napjainkban 2370 széntüzelésű erőmű létezik.<sup>18</sup>

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 kompaktgőgő fogyasztása mindössze egynegyede a hagyományos égőének, arról már sokkal kevesebben hallottak, hogy sok háztartási eszköz, pl. a hűtőgépek tekintetében hasonló különbségek léteznek.<sup>19</sup>

A 2005. évi amerikai Energiapolitikai Törvény olyan energiahatékonyági normákat tartalmaz, amelyekkel az elektromos áram szükségletet akkora mennyiséggel lehet csökkenteni, ami 29 széntüzelésű erőmű építését teszi feleslegessé. A törvény többi előírása, pl. az energiahatékonyági 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 csúcsidejében kerüljön sor, akkora mennyiséggel csökkentenék az áramszükségletet, amely további 37 hőerőmű megépítését tenné feleslegessé. A háztartási gépekre vonatkozó energiahatékonyági előírások és a törvény egyéb rendelkezései a földgázfogyasztást is jelentősen csökkentik majd. Ezek a rendelkezések összehatásukban a fogyasztók villany- és gázzsámláját 2020-ig 20 milliárd dollárral fogják csökkenteni.<sup>20</sup>

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 energiahatékonyági 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 energiahatékonyágba befektetett dollár a fogyasztók oldalán a villany- és gázzsámlákban 4 dollárnyi megtakarítást eredményez.<sup>21</sup>

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.<sup>22</sup>

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

hétszeresére növelte. Bár Kína 2005-ig a legtöbb háztartási gépre energiahatékonysági előírásokat fogadott el, ezeket nem tartatják be kellő szigorral.<sup>23</sup>

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.<sup>24</sup>

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.<sup>25</sup>

A Gazdasági Együttműködési és Fejlesztési Szervezet (OECD) tanulmánya készüléktípusonként 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 csúcserőig terjed. A felvett energia mennyisége viszonylag alacsony, de mivel éjjel-nappali fogyasztásról van szó, a felhasznált áram össz mennyisége jelentősnek mondható.<sup>26</sup>

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.<sup>27</sup>

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.<sup>28</sup>

Az éghajlatváltozás globális jelenség, amely globális választ igényel. Eljött az ideje annak, hogy az egész világra érvényes olyan hatékonysági előírásokat határozzanak meg az

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.<sup>29</sup>

### **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 széndioxid kibocsátás több mint 38 százalékért felelnek. Az egész világot figyelembe véve a teljes anyagfelhasználás 40 százalékát az épületek létrehozására fordítják.<sup>30</sup>

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.<sup>31</sup>

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 rendelkezék.”<sup>32</sup>

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

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.<sup>33</sup>

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 megkezdje a lakóépületek építőire vonatkozó minősítési előírások megjelentetését.<sup>34</sup>

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 helyi 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.<sup>35</sup>

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.<sup>36</sup>

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, kormány szervezeteket, környezetvédelmi csoportokat és egyéb nem nyereségorientált szervezeteket. A tagok száma 2000 óta megtízszereződött.<sup>37</sup>

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, 46,000 focipálya területének felel meg.<sup>38</sup>

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

szolgált talajhőszivattyút, az ügyesen megtervezett komposztáló toaletteket, amelyek az 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 minősítést. 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.<sup>39</sup>

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.<sup>40</sup>

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.<sup>41</sup>

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 négyzetlábanként, míg az arany és platina minősítésű épületek 67 dollár megtakarítással jártak.<sup>42</sup>

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.<sup>43</sup>

A Clinton-alapítvány szintén nemzetközi szinten jelentette be 2007 májusában az Épületek Energiahatékony Átépitésének 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 áll 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 elég ahhoz, hogy minden különösebb erőfeszítés nélkül világ szinten megduplázzák az energiatakarékossági átépítésből származó energia mennyiségét.<sup>44</sup>

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 energiatakarékoságok pénzt tudnának keresni, az épületek tulajdonosai pedig pénzt takarítanak 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.<sup>45</sup>

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 szállításét. Leszögezi, hogy „az építészekről 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.<sup>46</sup>

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 technikai 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.<sup>47</sup>

### **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.<sup>48</sup>

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. 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.<sup>49</sup>

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.<sup>50</sup>

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.<sup>51</sup>

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.<sup>52</sup>

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 mozgékonytárgyat ígértek, de egy idő után a megnövekedett urbanizáció körülményei között csak ennek az ellentétét, azaz a mobilitás hiányát tudták „nyújtani”.<sup>53</sup>

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.<sup>54</sup>

Japán nagysebességű vonathálózat, 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.<sup>55</sup>

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.<sup>56</sup>

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.<sup>57</sup>

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.<sup>58</sup>

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 zöldrámmal 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 újabakkal 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.”<sup>59</sup>

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.<sup>60</sup>

Kína és megkezdte a nagysebességű vonatok építését az ország legfontosabb városai között. A 2007-ben felavatott Peking-Shanghai vonal az utazási időt 12 órától 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 megkésztet a nagy sebességű vonatok közlekedésére alkalmas pályaszakaszok hosszát.<sup>61</sup>

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 úthálózatának építését, amit nemzetbiztonsági okokra hivatkozva indokolt. Napjainkban viszont mind az éghajlatváltozás, mind az olajszállításokkal kapcsolatos bizonytalanság indokoltá 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.<sup>62</sup>

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, beleértve 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.<sup>63</sup>

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.<sup>64</sup>

### **Az új anyagokra épített gazdaság**

Modern, „dobd el” mentalitásra építő gazdaságunkban az anyagok előállítás, 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 amellet érveltek, hogy a modern nemzetgazdaságok nagyon hatékonyan tudnának működni az akkoriban felhasznált anyagok egynegyedével is. Néhány esztendővel később Friedrich-Schmidt-Bleek, a franciaországi Tíz-es 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.<sup>65</sup>

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 – jelzi, hogy a tervezés kudarcát.”<sup>66</sup>

Az ipar, ideértve a műanyagok, műtrágyák, acél, cement és papír előállítását is, a világ energiafogyasztásának több mint 30 százalékaért felel. A gyáripár 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. Ha a világban nőne az újrahasznosított anyagok aránya, és átállnának a leghatékonyabb létező gyártási technológiákra, akkor ezzel 32 százalékkal lehetne csökkenteni a petrokémiai ipar energiafelhasználását.<sup>67</sup>

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.<sup>68</sup>

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 roncsstelepeken marja őket szét a rozsdá. 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.<sup>69</sup>

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 fényíves kemencékre, akkor az acélipar energiafelhasználását majdnem 40 százalékkal lehetne csökkenteni.<sup>70</sup>

A cementipar, amelynek termelése 2006-ban 2,3 milliárd tonna volt, az ipari energiafogyasztás másik jelentős szereplője: az ipar által felhasznált teljes energiamennyiség 7 százalékat 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.<sup>71</sup>

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.<sup>72</sup>

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 előállításánál 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.<sup>73</sup>

Az újrafeldolgozás ösztönzésének egyik leghatékonyabb módszere az adó kivetése a szemét szemétkerékekben történő elhelyezésére. Hogy egy példát említsünk, New Hampshire állam egy programot fogadott el, amelynek alapján a szemétkerékek elhelyezése 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 szemétteltelepekre eljutó szemét mennyiségét. A majdnem 2000 lelket számláló Lyme városában a szemétkerék 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.<sup>74</sup>

A Lyme városában újra feldolgozott 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

szeméttelapnak fizetett díjakat, másfelől a város az újra feldolgozott anyagok értékesítéséből készpénzbevételhez jut.<sup>75</sup>

A Kalifornia állambeli San José városa, amely a kommunális hulladéknak már 62 százalékát nem a szeméttelapokra, 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 szeméttelap-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.<sup>76</sup>

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.<sup>77</sup>

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.<sup>78</sup>

A szétszerelhetőséggel szoros kapcsolatban áll a termékfelújítás fogalma. A nehézipar területén a termékfelújításban a Cartepillar cég szerzett vezető szerepet. A Mississippiben található Corinth városában naponta 17 teherautónyi dízelmotor kerül újrafeldolgozásra. Ezeket a Cartepillar 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 Cartepillar cég termékfelújító részlege már 1 milliárd dolláros árbevételért el, és éves növekedése 15 százalékos, és ezzel ez a részleg jelentős mértékben hozzájárul a cég nyereségéhez.<sup>79</sup>

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 kiszerelemek 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 és újrafeldolgozása. Az így kinyert alumínium, gépkocsikba, kerékpárokba vagy egy másik lökhajtásos repülőgépbe kerülhet.<sup>80</sup>

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.<sup>81</sup>

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 ökolgazdaság fontos kihívásává vált. Európában a számítástechnikai cégek nagy méretekben láttak neki a számítógép-alkatrészek újrahaznosításának. 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.<sup>82</sup>

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 műszálból megkülönböztethetetlen) újra feldolgozott műszálból gyártott ruházat elkészítése negyedannyi energiát igényel, mint az olajból nyert műszálból készített ruházat.<sup>83</sup>

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.<sup>84</sup>

Egy újratölthető, ismételten használható üvegpalack használata minden egyes használatkor tizedannyi energiát igényel, mint egy újrahaznosított 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 szemétkerékekbe kerülő hulladék mennyisége. A szállításra használt üzemanyagban is sokat lehet megtakarítani, mivel a teherautók az újratölthető üvegeket vissza tudják szállítani újratöltésre az eredeti palackozó üzemekbe vagy sörgyárakba.<sup>85</sup>

Egy másik, egyre vonzóbb lehetőség a széndioxid-kibocsátás csökkentésére az, hogy – egy II. világháborús kifejezéssel élünk – 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 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.<sup>86</sup>

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 csapvizé, a WWF részletes, a *Nature* című hetilapnak készült tanulmánya egyetlen egy bizonyítékot sem talált az állítás bizonyítására. 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.<sup>87</sup>

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.”<sup>88</sup>

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.<sup>89</sup>

A jó hír viszont az, hogy az emberek elkezdtek 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 többbe 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 teherautókat sokaságától.<sup>90</sup>

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 fémérből állítják elő. Az emisszió csökkentése a gépkocsik, háztartási 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 Cartepillar 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.<sup>91</sup>

A készülékek esetében az energiahatékonyság növelése attól függ, hogy képesek vagyunk-e olyan nemzetközi energiatakarékosági 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 nagyobb energiamegtakarítás érhető el, hiszen a leghatékonyabb száraz technológiára való áttérés az energiafelhasználást 42 százalékkal képes csökkenteni.<sup>92</sup>

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 biztató 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.

---

<sup>1</sup> Figure of 400 ppm calculated using fossil fuel emissions from G. Marland et al., “Global, Regional, and National CO<sub>2</sub> 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](http://www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends), viewed 16 October 2007.

<sup>2</sup> 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).

<sup>3</sup> IEA, op. cit. note 2; coal reduction from DOE, EIA, *International Energy Annual 2005* (Washington, DC: June–October 2007), Table E.4.

<sup>4</sup> 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](http://www.energy.ca.gov), updated 10 October 2007; Matthew L. Wald, “Citing Global Warming, Kansas Denies Plant Permit,” *New York Times*, 20 October 2007.

<sup>5</sup> 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.

<sup>6</sup> IEA, *Light's Labour's Lost: Policies for Energy-efficient Lighting* (Paris: 2006), pp. 25, 29; Larry Kinney, *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.

<sup>7</sup> 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.

<sup>8</sup> 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.

<sup>9</sup> “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).

<sup>10</sup> Information on proposed and enacted legislation on light bulbs compiled from state governments by Earth Policy Institute, October 2007.

<sup>11</sup> 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](http://www.banthebulb.org); James Kilner, “Moscow Tells Residents to Change Their Light Bulbs,” *Reuters*, 28 February 2007.

<sup>12</sup> IEA, op. cit. note 6, p. 375; Deborah Zabarenko, “China to Switch to Energy-Efficient Lightbulbs,” *Reuters*, 3 October 2007.

<sup>13</sup> “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).

<sup>14</sup> 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).

<sup>15</sup> 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.

<sup>16</sup> DOE, “Energy Efficiency of White LEDs,” fact sheet (Washington, DC: October 2006).

<sup>17</sup> “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.

<sup>18</sup> 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.

<sup>19</sup> IEA, op. cit. note 6, p. 38.

<sup>20</sup> 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).

---

<sup>21</sup> Steven Nadel et al., *Leading the Way: Continued Opportunities for New State Appliance and Equipment Efficiency Standards* (Washington, DC: ACEEE, March 2006), p. v.

<sup>22</sup> 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.

<sup>23</sup> Jiang Lin, “Appliance Efficiency Standards and Labeling Programs in China,” *Annual Review of Energy and the Environment*, vol. 27 (2002), pp. 349–67.

<sup>24</sup> U.N. Population Division, *World Population Prospects: The 2006 Revision Population Database*, at [esa.un.org/unpp](http://esa.un.org/unpp), updated 2007; Greenpeace, “Your Energy Savings,” at [www.greenpeace.org/international/campaigns/climate-change](http://www.greenpeace.org/international/campaigns/climate-change).

<sup>25</sup> Marianne Haug et al., *Cool Appliances: Policy Strategies for Energy Efficient Homes* (Paris: IEA, 2003).

<sup>26</sup> Ibid.; Alan K. Meier, *A Worldwide Review of Standby Power Use in Homes* (Berkeley, CA: Lawrence Berkeley National Laboratory, 2002).

<sup>27</sup> 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).

<sup>28</sup> Meier, op. cit. note 26.

<sup>29</sup> 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.

<sup>30</sup> 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).

<sup>31</sup> 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).

<sup>32</sup> Davis Langdon, *The Cost & Benefit of Achieving Green Buildings* (Sydney: 2007).

<sup>33</sup> USGBC, “About LEED,” fact sheet (Washington, DC: 2007).

<sup>34</sup> USGBC, “Green Building Facts,” op. cit. note 30; USGBC, “LEED for New Construction” (Washington, DC: 2007).

<sup>35</sup> USGBC, *Green Building Rating System for New Construction and Major Renovations*, Version 2.2 (Washington, DC: October 2005).

<sup>36</sup> Ibid.

<sup>37</sup> USGBC, “Green Building Facts,” op. cit. note 30.

<sup>38</sup> Ibid.

<sup>39</sup> 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.

<sup>40</sup> 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.

<sup>41</sup> Carey and Jonas, op. cit. note 40.

<sup>42</sup> Barnaby J. Feder, “Environmentally Conscious Development,” *New York Times*, 25 August 2004.

<sup>43</sup> Information on World Green Building Council at [www.worldgbc.org](http://www.worldgbc.org); USGBC, op. cit. note 33.

<sup>44</sup> Ibid.; “Clinton Unveils \$5 Billion Green Makeover for Cities,” *Environment News Service*, 16 May 2007.

<sup>45</sup> “Clinton Unveils \$5 Billion Green Makeover for Cities,” op. cit. note 44.

<sup>46</sup> Mazria, op. cit. note 31; information on the 2030 Challenge at [www.architecture2030.org](http://www.architecture2030.org).

<sup>47</sup> Mazria, op. cit. note 31.

<sup>48</sup> U.N. Population Division, op. cit. note 24; Ward’s Automotive Group, *World Motor Vehicle Data 2006* (Southfield, MI: 2006), p. 202.

<sup>49</sup> U.N. Population Division, *World Urbanization Prospects: The 2005 Revision Population Database*, at [esa.un.org/unup](http://esa.un.org/unup), updated 2006; Ward’s Automotive Group, op. cit. note 48.

<sup>50</sup> 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).

<sup>51</sup> Ken Livingstone, “Clear Up the Congestion-Pricing Gridlock,” *New York Times*, 2 July 2007; pounds to dollars conversion on 16 October 2007.

<sup>52</sup> 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).

<sup>53</sup> David Schrank et al., *The 2007 Urban Mobility Report* (College Station, TX: Texas Transportation Institute, September 2007).

<sup>54</sup> 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).

<sup>55</sup> Ibid.

<sup>56</sup> Ibid.

<sup>57</sup> 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).

<sup>58</sup> Ibid.

<sup>59</sup> “A High-Speed Revolution,” *The Economist*, 5 July 2007.

<sup>60</sup> 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).

<sup>61</sup> “Bullet Time,” *The Economist*, 17 May 2007.

<sup>62</sup> “The People’s Vote: 100 Documents that Shaped America,” *U.S. News and World Report*, 22 September 2003.

<sup>63</sup> Gerhard Metschies, “Pain at the Pump,” *Foreign Policy*, July/August 2007; Ward’s Automotive Group, op. cit. note 48, pp. 202, 244.

---

<sup>64</sup> 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).

<sup>65</sup> 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.

<sup>66</sup> 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.

<sup>67</sup> Claude Mandil et al., *Tracking Industrial Energy Efficiency and CO<sub>2</sub> Emissions* (Paris: IEA, 2007), pp. 39, 59–61.

<sup>68</sup> International Iron and Steel Institute (IISI), “Crude Steel Production by Process,” *World Steel in Figures 2007* at [www.worldsteel.org](http://www.worldsteel.org), viewed 16 October 2007; Mandil et al., op. cit. note 67, pp. 95–96.

<sup>69</sup> 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](http://www.deq.state.ms.us), viewed 17 October 2007.

<sup>70</sup> 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).

<sup>71</sup> 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.

<sup>72</sup> 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).

<sup>73</sup> Energy savings from using scrap instead of iron ore from Mandil et al., op. cit. note 67, p. 106.

<sup>74</sup> “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](http://www.lymenh.gov).

<sup>75</sup> “New Hampshire Town Boosts Recycling with Pay-As-You-Throw,” op. cit. note 74.

<sup>76</sup> Sue McAllister, “Commercial Recycling Centers: Turning Debris into Treasure,” *San Jose Mercury News*, 10 April 2007.

<sup>77</sup> Ibid.

<sup>78</sup> 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.

<sup>79</sup> Brian Hindo, “Everything Old is New Again,” *BusinessWeek Online*, 25 September 2006.

---

<sup>80</sup> Daniel Michaels, “Boeing and Airbus Compete to Destroy What They Built,” *Wall Street Journal*, 1 June 2007.

<sup>81</sup> Ibid.

<sup>82</sup> “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.

<sup>83</sup> Rick Ridgeway, Vice President, Environmental Initiatives and Special Media Projects, Patagonia, Inc., discussion with author, 22 August 2006.

<sup>84</sup> 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](http://www.gov.pe.ca), viewed 15 August 2005.

<sup>85</sup> 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).

<sup>86</sup> 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](http://www.newjerseymining.com), updated 31 December 2006; steel ore from Mandil et al., op. cit. note 67, p. 115; CO<sub>2</sub> 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](http://minerals.usgs.gov/products/index.html), updated January 2007; EPA, *Emission Facts: Average Annual Emissions and Fuel Consumption for Passenger Cars and Light Trucks* (Washington, DC: April 2000).

<sup>87</sup> Catherine Ferrier, *Bottled Water: Understanding a Social Phenomenon* (Surrey, U.K.: WWF, 2001).

<sup>88</sup> 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.

<sup>89</sup> 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).

<sup>90</sup> 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 H<sub>2</sub>O 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.

<sup>91</sup> IEA, op. cit. note 2, p. 492; IEA, op. cit. note 6.

<sup>92</sup> Mandil et al., op. cit. note 67, pp. 39, 59–61, 95–96, 139–42.