

**Hankó Márta**

[marti1222@gmail.com](mailto:marti1222@gmail.com)

**Földi László**

[foldi.laszlo@zmne.hu](mailto:foldi.laszlo@zmne.hu)

## ÉLETTERÜNK KÖRNYEZETBIZTONSÁGI KÉRDÉSEI

### *Absztrakt*

*A cikk a környezetbiztonság igen komplex kérdéskörét igyekszik elemezni. Mit jelent a környezet biztonsága, milyen összetevői vannak, mi az ökoszisztéma, és hogyan kapcsolódik a környezetbiztonság fogalmához?*

*Az emberi beavatkozás nem marad következmények nélkül, és a globális klímaváltozás századában az antropogén tevékenység számos környezeti problémát generál. A helyesen alkalmazott technológiai eljárások nagyban javíthatják életterünk állapotát, és zöldebb jövőt biztosíthatnak számunkra. A cikk az eddig elért eredményeket, és a jövő további fejlesztési lehetőségeit mutatja be a teljesség igénye nélkül.*

*The article tries to analyze the very complex circle of questions of the environmental security. What does environmental security mean, what are its components, what is the ecosystem and how are they joined to the definition of the environmental security?*

*The human interference will have consequences and in the century of the climate-change antropogen activities generate several environmental problems. The correctly applied technological procedures may improve the state of our environment very much. Furthermore they may guarantee greener future for us. The article introduces the results which have been achieved so far, and shows us the development possibilities of the future without the demand of the completeness.*

**Kulcsszavak:** *környezetbiztonság, ökoszisztéma, környezetvédelem, összefüggések, zöld technológiák ~ environmental security, ecosystem, environmental protection, the inherences, green technologies*

## BEVEZETÉS

A környezet állapotának fenntartása mindannyiunk érdeke. Évekkel ezelőttig kényelmesen élveztük a napfürdőt, a viszonylag állandónak mondható hőmérsékleti viszonyokat, és mit sem sejtettünk a klímaváltozás mikéntjéről.

Ma azonban kénytelenek vagyunk szembenézni kihívásaival, reagálni végbemenő folyamataira, és felkészülni a jövőben készülődő veszélyekre.

Át kell gondolnunk a mindennapokban alkalmazott berendezéseink tényleges hasznát, új fogalmat kell alkotnunk a környezetvédelmi elgondolásokról, és meglévő technológiáinkat is át kell értékelnünk.

A közlekedés, az ipar és minden szektor hatalmas mennyiségű energiát emészt fel, melynek melléktermékeként káros kibocsátással terheli a környezetet.

Az antropogén beavatkozások hatással vannak az ökoszisztéma egészére, így mielőtt tovább rontanánk jelenlegi helyzetünkön, mérlegelnünk kell, mit látunk majd szívesebben a jövőben: elhullott madarak tetemeit, vagy szélerőművek erdejét? Vízisztító berendezéseket, vagy szennyezett folyókat? Változatlan állapotokat, vagy élhetőbb környezetet?

Az új technológiák már terjedőben vannak, de számos nehézséggel kell még szembenézniük. Az ember természeténél fogva minden újat fenntartással fogad, anyagi nehézségek támadhatnak, és az sem biztos, hogy az alkalmazott új technológiák maradéktalanul beváltják a hozzájuk fűzött reményeket.

Elképzelhető, hogy a jövőnket képletesen szólva meg kell majd vennünk, és először többletkiadással járó kísérleteket kell folytatnunk azért, hogy később aztán ezek a ráfordítások saját életvitelünkben érzékelhetően megtérüljenek.

A dolgozat bemutatja a környezetbiztonság fogalmát, rámutat néhány szóban az emberi beavatkozás és az ökoszisztéma összefüggéseire, végezetül pedig a jelen és a jövő lehetséges technológiai újításait mutatja be.

## A KÖRNYEZETBIZTONSÁG FOGALMA

Egy komplex fogalom és egy sajátos terület megértésére vállalkozik, aki a környezetbiztonság fogalmát járja körül.

Mindenképpen tisztázni szükséges a „környezet” és a „biztonság” fogalmakat, majd magát a szakterületet kell görcső alá vonni és a szó mögött megbúvó mögöttes tartalmat kell vizsgálni.

A „környezet” általános megfogalmazásban az embert körülvevő közvetlen életteret jelenti. A Magyar Értelmező Kéziszótár szerint a környezet: *a valakit, valamit körülvevő tárgyak összessége, vagy az élőlény életfeltételeit megszabó külső tényezők összessége.* [1] Tudományos megfogalmazást keresve az alábbi bővebb és pontosabb definíciót találjuk:

„Az ember környezete a bennünket körülvevő világnak az a része, amelyben él és tevékenységét kifejti. Ez a környezet térbeli kiterjedését tekintve gyakorlatilag azonos az élővilág életterével, a bioszférával, amely a földkéregnek (litoszféra), a vizeknek (hidroszféra) és a légkörnek (atmoszféra) azt a részét foglalja magában, amelyet az élő szervezetek benépesítenek.” [2]

A környezet egyes részei egymástól elválaszthatatlan kölcsönhatással működnek. Ha az egyik részbe beavatkozunk, akkor az más területeken is jelentkezik. Épp ezért az említett beavatkozásokat szabályozni kell, a közvetlen életterünket pedig védelem alá kell helyeznünk.

Daniel Quinn<sup>1</sup> szavaival élve *kulturánk mitológiája azt zümmögi a fülünkbe, hogy hódítsuk meg a világot.* [3]

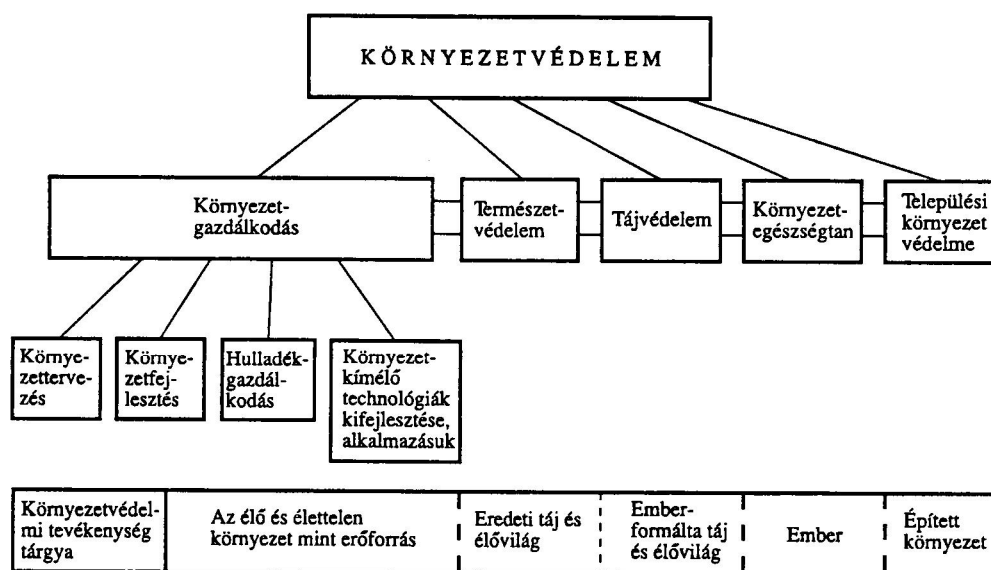
---

<sup>1</sup> Daniel Quinn: A Nebraska állambeli Omahában született 1935-ben, tanulmányait a St. Louis Egyetemen, a bécsi Vienna Egyetemen és a chicagói Loyola Egyetemen végezte. 1975-ben felhagyott hosszú kiadói

Rachel Carson<sup>2</sup> óta azonban létezik egy „környezetvédelem” nevű *intézmény*, mely épp ezt a hódítást hivatott kordában tartani.

A Környezet-és természetvédelmi lexikon szerint: *a környezetvédelem olyan céltudatos, szervezett, intézményesített emberi (társadalmi) tevékenység, melynek célja az ember ipari, mezőgazdasági, bányászati tevékenységéből fakadó káros következmények kiküszöbölése és megelőzése az élővilág és az ember károsodás nélküli fennmaradásának érdekében.*”[4]

Az 1. számú ábra a környezetvédelem és az ember szerteágazó és igen összetett kapcsolatát mutatja. Egyértelműen kiderül, hogy ez a szakterület számos feladatot kell, hogy ellásson és kölcsönhatásainál fogva különböző szektorokat kapcsol össze egymással.



A tágabban értelmezett környezetvédelem fontosabb tevékenységi területei és a tevékenységek tárgya

### 1. ábra. A környezetvédelem területei <sup>[1]</sup>

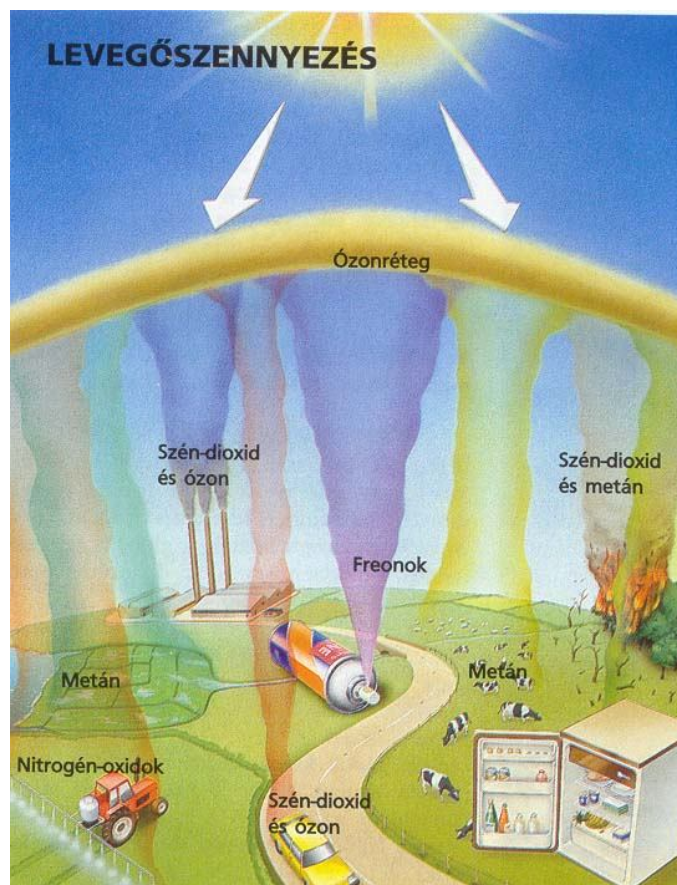
A *biztonság* fogalmának meghatározása elméleti síkon már csak azért sem mondható triviálisnak, mert egyrészt minden ember számára mást - és mást jelent, másrészt viszont száz százalékos biztonság egyáltalán nem is létezik. Így viszont már kicsit komplexebben kell értelmeznünk. Általánosságban talán az a megfogalmazás a legegyszerűbb, ha azt mondjuk, hogy a biztonság egy veszélyektől mentes állapot.

A biztonság a XXI. században már egészen más jelentéstartalommal bír, mint évekkel ezelőtt. Megváltozott a világ, újfajta kihívások, fenyegetések jelentek meg. A terrorizmus – bár évek óta jelen van- 2001. szeptember 11. óta egészen mást jelent a világ szótárában. A sokszínű kultúrák békés együttélése is számos vizsályt szít, hazánk esetében a roma kérdést, a nagyvilág palettájáról pedig az iszlám fanatizmust említhetnénk példaként.

Az éghajlatváltozás is más, eddig ismeretlen környezeti problémákat generál. Míg a nyolcvanas évek közepén az ózonréteg elvékonyodása jelentette a központi kérdést, - annak csökkenését 1985-ben észlelték először- ma a klímaváltozás adja a környezeti világkonferenciák fő témáját.

pályafutásával, hogy idejét csakis az írásnak szentelhesse. Jelenleg Texasban él. (Forrás: <http://www.ishmael.org/origins/DQ/> Letöltés ideje: 2009. május 25.)

<sup>2</sup> Rachel Louise Carson:1907-ben született Pennsylvániában. Tengerbiológus, ökológus, író. A tudósok a nagy port kavart Néma tavasz című DDT-ről szóló könyvének 1962-es megjelenésétől datálják a környezetvédelem létrejöttét.



2. ábra. Az ózonréteget károsító anyagok [2]

A globalizáció révén a betegségek terjedése, a növény - és állatvilág átalakulása, a gazdasági, politikai problémák ma komplexen terjednek ki a bolygó egészére. (Lásd az USA-ból szertegyűrűző gazdasági válságot, mely napjainkra világválsággá alakult át, hazánkat is érintve, hiszen Magyarország magas államadóssággal küzdő, külkereskedelemre utalt, vagyis a világgazdasági kockázatoknak fokozottan kitett ország.)

A pozitívan ható változások mellett nagyon sok negatívum is megfigyelhető a világban, így nyilvánvaló, hogy a globalizációnak nem csak nyertesei, de sajnos vesztesei is akadnak szép számmal.

A biztonság fogalma állandóan változik és ez a tendencia a jövőben is megmarad. Ahogyan a világ átalakul, az emberiség megpróbál ahhoz mindinkább idomulni és alkalmazkodni. Megfigyelhető, hogy az egyes régiók biztonsági problémái igen eltérőek.

Évek múlva talán a vízért folytatott háborúk jelentik majd a legnagyobb veszélyt a föld számos pontján. Az is biztos, hogy az országokban dúló belső problémák felerősödése is várható lesz, gondoljunk csak a jelenlegi magyar politikai viszonyokra.

A *biztonság* fogalmának legáltalánosabb definícióját az Egyesült Nemzetek Nevelésügyi és Kulturális Szervezete (United National Educational Scientific Cultural Organisation – UNESCO) társadalomtudományi szótára tartalmazza. Eszerint: „ *A biztonság a fizikai veszély hiányát, vagy az e veszéllyel szembeni védelmet jelenti* ”.

Meghatároztuk a környezet és a biztonság fogalmát külön-külön. Elérkeztünk a fő alapfogalomnak, magának a *környezetbiztonság* fogalmának meghatározásához. A fentiek tükrében kijelenthetjük, hogy a *környezet* és a *biztonság* fogalmak egyre jobban összefüggenek.

A környezetbiztonság a biztonsághoz hasonlóan nagyon komplex és folyamatosan megújuló tartammal bíró dolog. Az Európai Közösség által elfogadott definíció szerint:

„A környezeti biztonság az Európai Közösség azon képességét jelenti, hogy a környezeti erőforrások szűkössége és a környezeti károsodás elkerülésével képes fejlődését biztosítani.”

Egy másik definíció szerint: *a mindenkori környezetvédelem adott állapota, annak egyes elemei vonatkozásában külön-külön és együttesen. A föld, a vizek, a levegő, a természetes és mesterséges környezetnek az emberekre, a társadalomra, az egész érintett élő –és élettelen világra, valamennyi értékre gyakorolt, negatív hatással szembeni védettségek a mértékében.* [5]

Ha állást kellene foglalni valamely meghatározás mellett nehéz dolgunk lenne. Leginkább a két meghatározást összevonva, egymással kiegészítve közelíthetnénk a valósághoz.

## AZ ÖKOSZISZTÉMÁRÓL NÉHÁNY SZÓ

Az ökoszisztémák szerveződése több mint három milliárd éven keresztül az ember nélkül történt. A Homo Sapiens megjelenése nem jelentett komoly változást az élőlényközösségekben, hisz az első emberek halásztak, vadásztak, gyűjtögettek; azaz annyit vettek el a természetből, amire feltétlenül szükségük volt. Ma viszont egy ún. antropocén<sup>3</sup> korban élünk, ahol a ma természetesnek nevezett társulásokat is érik emberi behatások.

A társulás (biocönózis) fogalmát Möbius használta először, 1877-ben, tengeri sziklák teljes életközösségének leírására. A társulás egy adott helyen, adott pillanatban koegzisztáló (együtt létező) populációk közössége. „Dahl (1908) megalkotta a biotóp (élőhely) fogalmát, miután biocönózison csak az életközösségek alkotó-részét értették. A két fogalom (biotóp és biocönózis) együttes megnevezésére megalkották az ökoszisztéma kifejezést.” [6]

Szokás még beszélni természetközeli társulásokról, (pl. erdőművelés), domesztikált ökológiai rendszerekről (pl. ültetvényyszerűen művelt területek), valamint fabrikált, természetidegen ökoszisztémákról (lásd a városok). A kategóriák egymással összefüggenek, vagy inkább egyfajta átmenetet alkotnak.

Az ökoszisztémában a levegő a talaj és a víz elválaszthatatlan egészt képez. A fentiek alapján kijelenthetjük, hogy ha az ember beavatkozik a három tényező akár egyetlen természetes folyamatába és megváltoztatja összetételét, vagy felborítja megszokott folyamatait, akkor sérül, átalakul maga az ökoszisztéma is.

Elég csak a szén, a nitrogén, az oxigén vagy a víz körfolyamataira gondolnunk, máris látható, hogy az egyes részek egymással szoros kapcsolatban állnak. (Terjedelemi megkötés miatt a körforgási folyamatok részletes leírását most mellőzzük. Részletes leírását lásd: [7])

Ha egy olyan egyszerű példát veszünk, amelyben egy vegyipari cég toxikus anyagot juttat egy folyóba, megfigyelhetjük hogyan hatnak a mérgező anyagok az ökoszisztémára.

A folyó növény-és állatállománya, de maga a víz is méreggel telítődik. Természetes folyamatai leállnak. A kifogott halak az emberekhez, majd azok szervezeteibe kerülnek, ahol rövid és hosszú távú mérgező folyamatokba kezdenek, míg a szennyezett víz elpárolog, és eső formájában visszahullva szennyezi a talajt is. Az itt termelt kultúrnövények felszívják a mérget, ami szintén az emberi szervezetbe kerül.

Ez a leegyszerűsített példa azt mutatja, hogy az emberi felelőtlenség egyetlen meggondolatlan vagy hanyag tette lavinát indít el a teljes ökoszisztémában.

Épp ezért nem elég körültekintően eljárni a környezettel való gazdálkodás területén, már a tervezésnél a lehető legtöbb figyelmet kell fordítani a környezetvédelmi szempontokra.

---

<sup>3</sup> Antropocén-kor: A Föld az emberi tevékenység különböző erősségű tevékenységeinek hatása alatt áll.  
Forrás: Pásztor Erzsébet-Oborny Beáta: Ökológia, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 2007.p.364.

A fejlesztéseket is az élhetőbb környezet, a fenntartható fejlődés<sup>4</sup> szolgálatába kell állítani, és úgy kell végezni minden emberi tevékenységet, hogy a lehető legkevesebb kárt okozzuk a természetes rendszerekben. Minimalizálni kell a káros anyag kibocsátást, és ésszerűen kell kezelni a keletkezett hulladékmennyiséget is.

A környezetkímélő technológiák bevezetésével és elterjesztésével, környezettudatos neveléssel és az emberi felelősség hangsúlyozásával kell felhívni az emberiség figyelmét a lehetséges következményekre.

Az utolsó fejezetben ezeket a technológiákat vizsgáljuk meg nagy vonalakban.

## A KÖRNYEZET ÉS A TECHNOLÓGIÁK ÖSSZEFÜGGÉSEI

Ma a legkomolyabb veszélyt a szén-dioxid nagy mennyiségű kibocsátása jelenti, hiszen földünk hőszabályozása roppant összetett és kifinomult mechanizmus. A szén-dioxid az alapvető mozgatórugó és leginkább a fosszilis tüzelőanyagok melléktermékeként kerül be a légkörbe.

Földünk tele van szénnel, mely oxidálódik, majd nagyon sokáig megmarad. Mindennek eredményeképpen olvadó gleccserekkel, aszályal, üvegházgázok koncentrációjával, tengerszint emelkedéssel kell számolnunk a közeli és a távoli jövőben.

Hogyan tehetünk a káros emisszió ellen? Néhány megoldás kézenfekvő módon adja magát. Gépjárműveinket hibrid hajtásúakra kellene cserélnünk, a meglévő készülőpalettáról az energiatakarékosabbakat kellene választanunk, és a politikusok közül azokat kellene támogatnunk, akik fontosnak tartják a szén-dioxid kibocsátás csökkentését.

Kellene, de! Sok a feltételes mód, illetve az akadály, hiszen bár a technikai eszközök adottak, a felismerés hiánya, a pesszimizmus, az aktuális gazdasági és politikai helyzet, valamint a különböző érdekek akadályokat gördítenek a tényleges megvalósítás útjába.

A klímaváltozás fogalma már-már közhelynek számít, pedig nagyon sokan nem értik a lényegét, és nincsenek tisztában a lehetséges következményekkel.

De térjünk vissza a technológiák problémáihoz. Közlekedési rendszereink szén-dioxid kibocsátása nagyon magas, így ezek csökkentésére kellene ösztönözni a fogyasztói társadalmat. Napjainkban azonban még csak a jó minőségű, márkás autó a divat és nem a környezetkímélő típus.

A repülés is nagy sűrűségű üzemanyagokat használ, így fokozottan előtérbe kerül a megújuló energiák hatékony felhasználásának kérdése, a biomassza, a szél, és a nap energiájának kihasználása.

A megújuló forrásokat kiválóan használják fel például Braziliában, ahol a gépjárművek bioetanollal<sup>5</sup> működnek, amit az ott termelt cukornádból vonnak ki.

---

<sup>4</sup> *A fenntartható fejlődés* röviden olyan fejlődés, amely biztosítja a jelen szükségleteinek a kielégítését anélkül, hogy lehetetlenné tenné a jövő generációk szükségleteinek a kielégítését. (Közös Jövők 1987-Brundtland-bizottság)

Egy kissé továbbfejlesztett definíció szerint a fenntartható fejlődés az emberi életminőség javulását jelenti úgy, hogy közben a támogató ökoszisztémák eltartó képességének határain belül maradunk. (World Resources Institute 1992)

A fogalom tágabb értelmezés szerint jelenti a fenntartható gazdasági, ökológiai és társadalmi fejlődést is, de szokás használni szűkebb jelentésben is, a környezeti értelemben (értsd időben folyamatos optimális erőforrás használat és környezeti menedzsment) vett fenntartható fejlődésre korlátozva a fogalom tartalmát.

(Forrás: Kerekes Sándor: A környezetgazdaságtan alapjai, Budapest, 1998. <http://mek.niif.hu/01400/01452/html/fenntarthato/index.html> Letöltés ideje: 2009. május 24.)

<sup>5</sup> Bioetanol: A bioetanolt már a XX. század első felében is ismerték és alkalmazták üzemanyagként, de széles körű elterjedése csak a jelenlegi szempontok (energiafüggés és környezetvédelem) miatt vált szükségessé. A bioalkohol motor hajtóanyagként való felhasználása történhet tiszta állapotban vagy benzinnel, esetleg dízzel keverve (ez utóbbi egyelőre csak kísérleti stádiumban van). A bioetanol mindenféle szénhidráttól előállítható, napjainkban ipari jelentősége a keményítő és cukortartalmú növényi termékeknek van. (Forrás: [http://images.google.hu/imgres?imgurl=http://www.agrener.hu/Images/Misc/bioetanol1.jpg&imgrefurl=http://www.agrener.hu/bioetanol2.php&usq=\\_\\_Pj5k2EVDb74xoN5D22Ea5JvgWB0=&h=334&w=357&sz=61&hl=hu&](http://images.google.hu/imgres?imgurl=http://www.agrener.hu/Images/Misc/bioetanol1.jpg&imgrefurl=http://www.agrener.hu/bioetanol2.php&usq=__Pj5k2EVDb74xoN5D22Ea5JvgWB0=&h=334&w=357&sz=61&hl=hu&)



Az Amerikai Egyesült Államokban az etanolt a gabonából nyerik, ami viszont azért nem mondható jónak, mert a kivonáshoz szükséges energia jelentős része, nagy mennyiségű fosszilis üzemanyagot igényel.

Magyar tekintetben is történnek próbálkozások, ilyen például a nagyrédei üzemünk, ahol energiatüzelésével állítanak elő energiát. Az energiatüzelésű kazánokat egyebek mellett a cementiparban és a távfűtésben, valamint mezőgazdasági üzemekben is használják már, eddig körülbelül negyven berendezést állítottak üzembe.

Azonban a hazai viszonyokat mutatja, hogy a megújuló energiaforrások áfája nem került be a kedvezményes, 18 százalékos áfa körbe a Bajnai-csomag nyomán, így ez az ösztönző erő is távlati cél marad egyelőre. Pedig ha a szennyező azért részesülhet pénzügyi támogatásban, hogy szennyezést csökkentő intézkedéseket hajtson végre, akkor az pozitív ösztönzést jelent környezetkímélő vállalati magatartás előmozdítására és azt célozza, hogy „...a korábbinál szigorúbb normáknak a termelők anyagi tönkremenetelük nélkül tudjanak eleget tenni. Ennek értelmében bizonyos környezetvédelmi célokra úgy fordíthat nagyobb összegeket a termelő, hogy anyagi terheit megosztja a költségvetéssel, amennyiben a környezeti kiadásokat, vagy azok egy részét le lehet írni az adóalapból. Mivel az állami költségvetés mértéke és struktúrája politikai döntések alapján alakul, azokban az országokban, amelyekben a környezetvédelem társadalmi támogatottsága gyenge, az adókedvezményeket is igen szűkmarkúan mérik.” [8]

Pedig a brüsszeli eBio jelentéséből kiderül, hogy Magyarország az ötödik helyen áll a bioetanolt előállító országok közötti rangsorban, a maga 150 millió literes termelésével.

A műszaki fejlesztések azonban robbanásszerűen haladnak előre. A japán autógyártás látványos és zöld megoldásokkal van jelen az autópiacon- gondoljunk csak a hibrid<sup>6</sup> Toyotákra. Nemcsak szépek, és okosak, de sokkal kevesebb üzemanyagot fogyasztanak intelligens módon.



3. ábra. Hibrid jármű [3]

A Toyota Prius üzemanyag fogyasztása és szén-dioxid kibocsátása mintegy 70%-kal alacsonyabb. Ez pont az a mennyiség amennyivel a tudósok szerint 2050-re szükséges lenne a világgazdaság kibocsátását csökkenteni az éghajlatváltozás megakasztása érdekében. [9]

---

start=2&tbnid=wZD45MvTjoN9JM:&tbnh=113&tbnw=121&prev=/images%3Fq%3Dbioetanol%26gbv%3D2%26hl%3Dhu%26sa%3DG Letöltés ideje: 2009. 05. 30.)

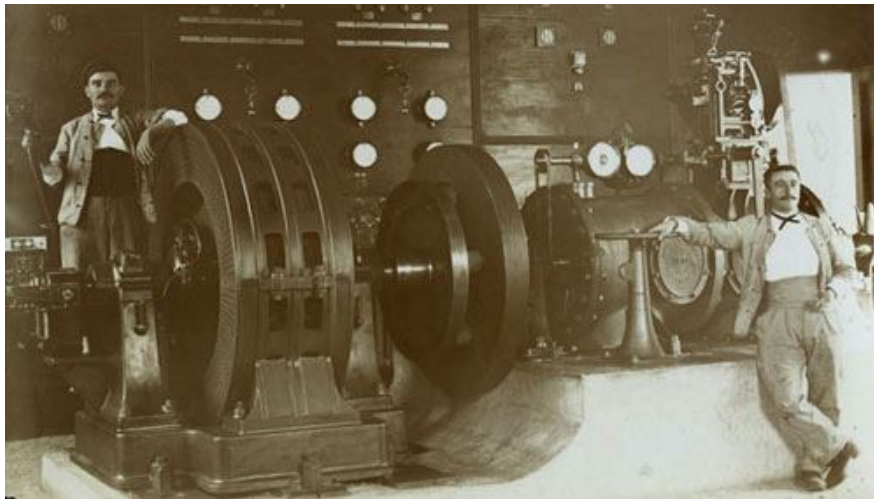
<sup>6</sup> Hibrid autó: A hibrid kifejezés azokra az autókra (és egyéb járművekre) utal, ahol a gépjármű meghajtását kettő vagy több elv is biztosítja. Ezek jellemzően a belső égésű motor és a villanymotor.

A többféle meghajtásnak az a szerepe, hogy az adott igénybevételhez szükséges energiát minél kisebb befektetéssel állítsuk elő. Így városban belül, ahol az ember általában rövid távokat tesz meg, egyik lámpától a másikig, vagy a dugóban várakozva, az a villanymotor lép működésbe, amelynek nincs károsanyag-kibocsátása, magasabb sebességnél, hosszabb távon pedig a már jól megszokott belső égésű motorra hagyatkozhatunk. Forrás: <http://mindenamiauto.blogter.hu/> Letöltés ideje: 2009. 05.30.

Az elektromos autók működtetéséhez szükséges technológia nagyon rég készen volt. Volta<sup>7</sup> 1800-ban állította össze első kémiai elven működő elemét. A gondot az jelentette, hogy nem lehetett újratölteni, csak az aktív részek cseréjével lehetett további energiát csiholni belőle. Az első autók is szenvedtek ettől a problémától, és csak 1860-ban oldódott meg a kérdés, amikor Gaston Faure felfedezte az újratölthető ólom-savas akkumulátor elvét.



4. ábra. Elektromos-benzines hibrid autó 1903-ból<sup>[4]</sup>



5. ábra. Gaston Faure<sup>[5]</sup>

Európa útjain új technológiai vívmányként megjelent a sűrített levegővel működő Air car is, melyet az indiai óriáskonzern Tata gyárt, s a volt Forma-1-es mérnök Guy Négre cége fejlesztett ki. A sűrített levegővel hajtott kocsik fejlesztésébe a kilencvenes évek hajnalán fogott bele a volt Forma-1-es fejlesztőmérnök Négre, megalapítva a luxemburgi MDI<sup>8</sup> céget, mely kizárólag az alternatív meghajtású járművekkel foglalkozik. Az Air Car sűrített levegőt használ motorja dugattyúinak mozgatására.

<sup>7</sup> Alessandro Volta 1745. február 18-án született Észak-Itáliában, Comóban, egy olasz nemesi család sarjaként. Volta fizikus volt, az elektromosság tanítójának. Rá emlékeztet ma is a feszültség mértékegysége, a "Volt". Az olasz tudós grófi címet kapott Napóleontól felfedezéseiért.

<sup>8</sup> MDI: Moteur Development International





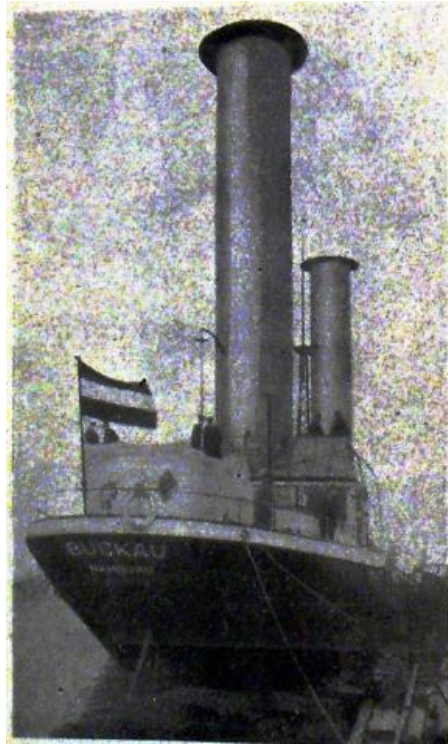
**6. ábra.** Az indiai Air car és motorja <sup>[6]</sup>

Az Air Car előnye, hogy nincs berobbanás, így a motorolajat elegendő ötvenezer kilométerenként cserélni, és a kipufogón keresztül csak a tiszta levegő távozik. És most mindezt kombináljuk a szélerőművek gondolatával, melyek képesek az autót feltölteni és máris egy tisztább világ képe rajzolódik ki előttünk.

Az autókön kívül a repülőgépek és a hajózás is gigantikus méretű üzemanyag mennyiséget használ fel. A nemzetközi hajózás (kereskedelem, turisztika) egyre növekszik, így a felhasznált olaj mennyisége is fokozatosan növekvő tendenciát mutat. Napjaink megújuló energiái a nap és a szél és egyéb energiaforrások kiutat jelenthetnének az olaj csapdájából, energiatakarékos motorok használatával kombinálva. A régmúlt idők hajósai is befogták a szelet, és annak segítségével utaztak a világóceánokon. Napjainkban már sokkal több lehetőség áll rendelkezésre a technika vívmányainak köszönhetően, csak okosan kellene tudnunk használni azokat.

Már 1925-ben Flettner Antal frankfurti mérnök, aki akkor az amszterdami Légi és Hidrodinamikai Intézet igazgatója volt, Kielben vízrebocsátotta új szerkezetű hajóját, a Buckau-t, melyet a szél ereje mozgatott.

Ezen a hajón nem volt vitorla, a szél nyomását két nagy. 2.8 m átmérőjű, 15.6 m magas vashenger vette föl, melyet 10—15 lóerős motor forgatott a tengelye körül, percenként 120 fordulattal, s ez a két henger tízszer nagyobb sebességet kölcsönzött a hajónak, mintha a szél erejét a hengereknek megfelelő nagyságú vitorlával hasznosították volna.



7. ábra. Flettner Antal hajója <sup>[7]</sup>

A légi közlekedés sem különbözik a másik kettőtől, csak kerozint használ fel, melyet ráadásul csak fosszilis üzemanyagokból lehet előállítani, s amelynek mennyiség évről-évre egyre csak nő. Az utasok száma is növekvő tendenciát mutat, hisz a repülés egyre több ember számára válik elérhetővé.

Az a keverék, melyet a repülőgépek bocsátanak ki, az ellenkező módon fejti ki hatását. Mivel a legmodernebb sugárhajtású gépek a troposzféra közelében közlekednek, a vízgőz, a nitrogén-oxid és a kén-dioxid kibocsátása különös következménnyel jár. Habár a kikerült nitrogén-oxid fokozhatja az ózonképződést a troposzférában és a sztratoszféra alsó rétegeiben, mégis rombolja ugyanazt a sztratoszféra felső rétegeiben a kén-dioxid hűtő hatása miatt. [10]

Egyik fontos emissziós anyag a vízpára, mely alapja a repülőgépek kondenzcsíkjának. A kondenzcsík a magas légkörben zajló repülés "mellékterméke". A repülőgépek kipufogógáza kondenzációs magként szolgál, mivel a léghőmérséklet negatív, a levegő, pedig túltelített, a vízcseppek jégkristályokként kondenzálódnak. Így alakul ki a mesterséges *cirrus*.<sup>9</sup>

Amikor viszonylag kevés nedvességet tartalmaz a magas légkör, akkor gyorsan feloszlik a kondenzcsík, vagy gyakorlatilag földről, szemmel már nem látható létrejötté. Nagy nedvességtartalom esetén, viszont erős, vastag és hosszú ideig fennmaradó cirruscsík képződik, amelyet a szél fodrozódása alakít tovább. Tartós kondenzcsík, nagy nedvességtartalomra utal, amely egyben, egy front előhírnöke is.

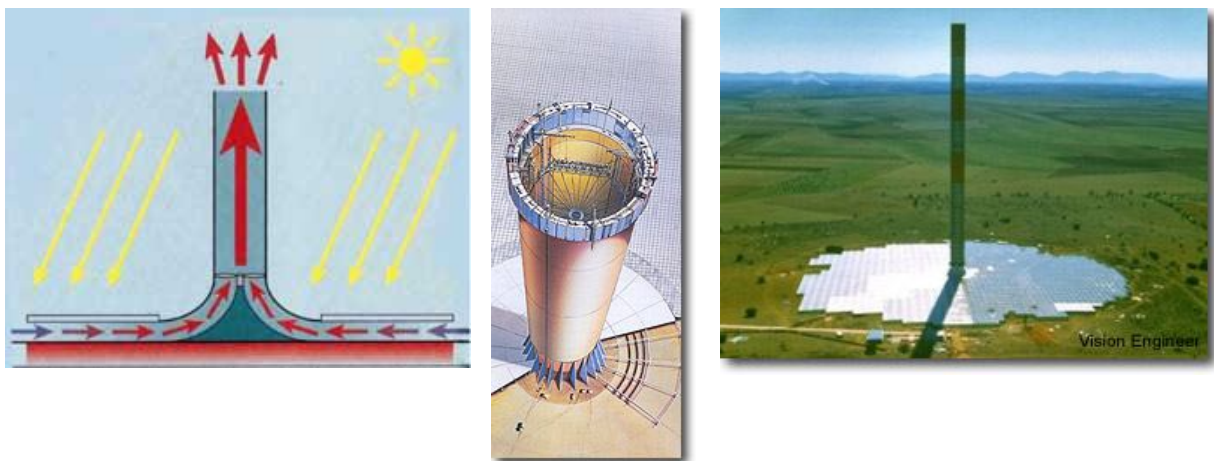
---

<sup>9</sup> Cirrus: pehelyfelhő Forrás: Letöltés ideje: 2009. május 30.



**8. ábra.** Kondenzcsíkok <sup>[8]</sup>

Új technológiákat kutatva megemlíthetjük még a napkémények elterjedését is, melyek szintén alternatív energiaforrásként jöhetnek számításba. A napkémény azon egyszerű elven alapszik, hogy a meleg levegő felszál. A folyamat lényege az, hogy a nap energiáját összegyűjtő tető alatt a levegő felmelegszik és a kémény felé áramlik, melyben felszál, és közben lehül. A levegő az egész rendszer körül cirkulál, mivel oldalról újabb hideg levegő áramlik a felmelegedett helyére. A kéménybe elhelyezett turbinák termelik, a felszálló levegő mozgási energiáját felhasználva, az elektromos energiát. A napkémények elvi működését a 12. ábra szemlélteti.



**9. ábra.** Napkémények elvben és a valóságban <sup>[9]</sup>

A nap ereje mellett a víz hullámait is próbálják kihasználni kísérletező kedvű és elszánt kutatók. A Földön nagyjából 100 kis vállalat dolgozik azon, hogy a tenger energiájából elektromos áramot állítson elő. Számos közülük európai, ahol a kormányok sok pénzt fektetnek be ebbe az iparágba. A cégek a kormányokhoz hasonlóan arra számítanak, hogy a költségek az idővel csökkenni fognak. Mindemellett jelen pillanatban csak kevés energiát termelnek az óceán segítségével, kivéve néhány elszórt teszt-telepet.

Az óceán-energiát két fő kategóriába lehet osztani, az apály-dagály jelenséget és a hullámot kihasználó technológiákra. A hullám-módszer, melyet a Finavera<sup>10</sup> is alkalmaz, a víz fel-le mozgásából állítja elő az energiát. Az apály-dagály jelenségnél a szélkerekekhez hasonló turbinákkal fejleszti az elektromos áramot. (Van egy pár évtizede létező módszer is, melyet Franciaország és Kanada is alkalmaz, ahol gátrendszerrel érik el a dagályt. Ezek a rendszerek jóval nagyobb méretűek, mint a mostani, víz alatti technológiák.)

Létezik egy harmadik típus is, a hőenergiával működő, mellyel az óceán felszíne és mélye közti hőmérséklet-különbséget használják ki, ez főleg a trópusokon alkalmazható.

Az óceán-energia sokkal hatásosabb lehetne a szélenergiánál, mivel a víz közel 850-szer sűrűbb a levegőnél. Ezen kívül a hullámok és az apály-dagály jelenség könnyebben előre jelezhető, mint a szél.

A módszer hátránya, hogy a tengervíz sokkal jobban korrodálja a szerkezeteket, valamint drága víz alatti kábelekre van szükség az áram szárazföldre szállításához. Ezen kívül a rendszerek felépítése is költséges.



**10. ábra.** Hullámerőművek Portugáliában <sup>[10]</sup>

Ahhoz, hogy a fenti problémákat leküzdhessük, már az új generációknak is környezettudatos nevelésben kell részesülniük. Példamutatással, játékos ismeretterjesztéssel sokat tehetünk a felnövő (és a saját) korosztály későbbi sorsáért, a kímélőbb technológiák alkalmazása, a kutatások ez irányba történő elmozdítása révén pedig új távlatokat nyithatunk a környezetvédelem és a technológiák kapcsolatában.

---

<sup>10</sup> Finavera: A Finavera Renewables, az a kanadai cég, mely nemrég újrahasznosította az Oregonnál elsüllyedt, 2,5 milliós hullám-energiát hasznosító berendezését, aláírt egy szerződést a Pacific Gas & Electric-vel arról, hogy 2012-ig Kalifornia partjainál energiát fognak termelni a számukra.

## CSAK RAJTUNK MÚLIK – ÖSSZEGZÉS

Kulcsfontosságú döntés az éghajlatváltozás elleni harcban a környezetbiztonság helyes értelmezése és annak fenntartása. A klímaváltozás új kihívások elé állította az emberiséget, s új értelmet nyert a biztonság fogalma is.

Komplexitása révén a környezetbiztonság kérdései nem csak a politikát, a gazdaságot, de a környezetvédelmet is alaposan felforgatták

A fenti példákból kiderült, hogy erőnket a közlekedésre, vagy a villamos-hálózatra kell összpontosítanunk. Mindkettőre egyszerre lehetetlen, hiszen nem áll rendelkezésünkre elegendő forrás és idő.

Cél, a szén-dioxid kibocsátás jelentős mértékű csökkentése. Vannak országok, ahol már élenjárnak a megújuló energiák befogásában, Dánia például világelső a szélenergia üzemeltetése terén.

A szél azonban nem folyamatos energiaforrás, így szóba jöhet még a nap, vagy a geotermikus energia is. A napenergia háztartási-célú felhasználása eleinte drágának tűnhet, de a költségek később megtérülnek.

Terjednek a napkémények is, dagály és hullámenergiát használnak bizonyos országokban, és - a Gaia elmélet<sup>11</sup> megszületése óta a nukleáris energia is új alternatívát jelent a fosszilis energiahordozók helyett. (E szektor kifejtése külön tanulmányt igényelne, ezért erre a területre most nem térünk ki.)

A fejlődő országok – különösen Kína és India – egyre inkább meghatározó szerepet játszanak a megújuló energiák gyártásában és telepítésében is. (Például Kína szélenergia kapacitása 2008-ban megduplázódott – és ez már negyedik éve így van.)

Ember és bolygó sorsa összekapcsolódik. A technoszféra megjelenése, - amelynek térhódítását az ipari forradalom segítette elő- kiemelt jelentőséggel bír, hiszen a közel 500 millió év során felhalmozódott szén, kőolaj és földgáztelepek fogyatkoznak, így néhány korábbi tényező veszélytényezővé vált.

*„Új megoldásokra lesz szükség, a fenti forrásokból előállított energiának a jelenleginél sokszorosan környezetkímélőbb és biztonságosabb tárolásában, szállításában, és felhasználásában is.” [10]*

A REN21<sup>12</sup>, a megújuló energiatermelés terjesztésére létrejött globális hálózat 2009. május 13-án jelentette meg legújabb világjelentését, melynek már a címe is reménykeltő: Az energiatermelés átalakulása a gazdasági lassulás ellenére folytatódik.

A REN21 idén negyedik alkalommal adta ki jelentését a megújuló energiák globális helyzetéről. Mohamed El-Ashry, a REN 21 elnöke így mutatta be a művet: *"Összefoglalónkat egy történelmi és globális méretű gazdasági válság idején adjuk közre. Bár a jövő bizonytalan, ez a jelentés okot ad az optimizmusra."*

---

<sup>11</sup> *Gaia-elmélet*: A Gaia-elmélet lényege, hogy a Föld bolygó összes élő és élettelen része egy szorosan összefüggő rendszert alkot, amely rendszer homeosztatisz működésű, azaz képes fenntartani létezésének feltételeit. A Gaia-elmélet megalkotója dr. James Lovelock, aki "Daisy World" elnevezéssel - az 1970-es években - egy képzel világot modellezett, melyben lényegében két "lény" él és alkot egyensúlyt. Az egyik egy sötét színű növény (szákszorszép), a másik egy világosabb. Előbbi jól tűri a hideget és elnyeli a napfényt, míg a másik melegítő és visszaveri a sugarakat az űrbe.

Az elmélet lényege, hogy a hideg környezetben a sötét virág begyűjti a meleget és kialakítja az ideális hőfokot, míg a melegedéssel a világos veszi át a szerepet és hűti a környezetet szintén az ideálisra. Addig, amíg ez a két organizmus egymással egyensúlyban él, a környezetük ideális mindkettő számára, de amennyiben bármelyik eltűnik lényegében a teljes szervezet a Föld vagy Gaia elpusztul. Az elmélet az élő és nem élő organizmusok kényes és egymásra ható, ideális életfeltételekre törekvő egységét mutatja be. Lovelock könyvének - mely 1979-ben jelent meg - "Gaia: A new look at life on Earth" a címe. Forrás: <http://hu.wikipedia.org/wiki/Gaia-elmélet> Letöltés ideje: 2009. május 30.

<sup>12</sup> REN21: Renewable Energy Policy Network for the 21st Century  
Forrás: <http://www.ren21.net/ren21/default.asp> Letöltés ideje: 2009. május 30.



A hatékony technológiaváltás elősegítheti az antropogén eredetű klímaváltozás kordában tartását. Ha elavult technológiákat használunk, emelkedik a szén-dioxid szint, ami felmelegedő klímát eredményezhet. „A globális évi átlaghőmérséklet változásának intervalluma 2-5 Celsius fokra tehető.” [11]

Klímánk változik, biztonságunk mindinkább veszélybe kerül. A klíma stabilitásától függő lét több ponton megingott. Civilizációnk jövője rajtunk, embereken múlik. Itt az idő cselekedni.

## Irodalomjegyzék

- [1] Juhász – Szőke - O. Nagy: Magyar Értelmező Kéziszótár. Akadémiai kiadó, 2002.
- [2] Dr. Halász László- Földi László: Környezetvédelem–környezetbiztonság. Egyetemi jegyzet2000.
- [3] Daniel Quinn: Ismael. Katalizátor kiadó, 2008.
- [4] Láng István: Környezet-és természetvédelmi lexikon. Akadémiai kiadó, 2002.
- [5] Nagy Tibor: Biztonság és biztonság tudomány, Magyar Biztonságtudományi Társaság, 2001.
- [6] Dr. Halász László- Földi László: Környezetvédelem–környezetbiztonság. Egyetemi jegyzet, 2000.
- [7] Dr. Halász László- Földi László: Környezetvédelem–környezetbiztonság. Egyetemi jegyzet, 2000.
- [8] Kerekes Sándor: A környezetgazdaságtan alapjai. 1998.
- [9] Tim Flannery: Időjáráscsinálók. Borsodi nyomda, Akkord Kiadó, 2006.
- [10] Tim Flannery: Időjáráscsinálók. Borsodi nyomda, Akkord Kiadó, 2006.
- [11] Szesztay Károly- Sz. Gábor Margit: Bolygónk véges türelme. Akadémiai Kiadó,1992.

## Ábrajegyzék

- 1. ábra A környezetvédelem területei.  
Dr. Halász László - Földi László: Környezetvédelem–környezetbiztonság, Budapest, 2000, Egyetemi jegyzet, ZMNE
- 2. ábra Az ózonréteget károsító anyagok  
<http://nov.lkg-bp.sulinet.hu/~aaa/oxi/ozon.htm> Letöltés ideje: 2009. május 25.
- 3. ábra Hibrid jármű  
<http://mindenamiauto.blogter.hu/> Letöltés ideje: 2009. május 30.
- 4. ábra Elektromos-benzines hibrid autó1903-ból  
<http://totalcar.hu/magazin/szerelem/elauto/> Letöltés ideje: 2009. május 30.
- 5. ábra Gaston Faure  
[http://images.google.hu/imgres?imgurl=http://www.edsb.fr/images/histoire/moustachus.jpg&imgrefurl=http://www.edsb.fr/histoire.html&usq=\\_\\_WyrHpIISq9-IffygfaNjzITcMnM=&h=283&w=500&sz=31&hl=hu&start=1&um=1&tbnid=DJm87PbfGNVffM:&tbnh=74&tbnw=130&prev=/images%3Fq%3D%2522Gaston%2B Faure%2522%26hl%3Dhu%26lr%3Dlang\\_hu%26sa%3DN%26um%3D1](http://images.google.hu/imgres?imgurl=http://www.edsb.fr/images/histoire/moustachus.jpg&imgrefurl=http://www.edsb.fr/histoire.html&usq=__WyrHpIISq9-IffygfaNjzITcMnM=&h=283&w=500&sz=31&hl=hu&start=1&um=1&tbnid=DJm87PbfGNVffM:&tbnh=74&tbnw=130&prev=/images%3Fq%3D%2522Gaston%2B Faure%2522%26hl%3Dhu%26lr%3Dlang_hu%26sa%3DN%26um%3D1) Letöltés ideje: 2009. május 30.



6. ábra Az indiai Air car és motorja  
[http://hvg.hu/Tudomany/20070529\\_suritett\\_levego\\_auto\\_air\\_car.aspx?s=2007530nl](http://hvg.hu/Tudomany/20070529_suritett_levego_auto_air_car.aspx?s=2007530nl)  
Letöltés ideje: 2009. május 30.
7. ábra Flettner Antal hajója  
<http://www.husadikszazad.hu/index.php?apps=cikk&cikk=15963> Letöltés ideje:  
2009. május 30.
8. ábra Kondenzcsíkok  
[http://hu.wikipedia.org/wiki/Globális\\_homály](http://hu.wikipedia.org/wiki/Globális_homály) Letöltés ideje: 2009. május 30.
9. ábra Napkémények elvben és a valóságban  
<http://www.sulinet.hu/thinkquest/honlapok/sunband/napkemeny.html> Letöltés ideje:  
2009. május 30.
10. ábra Hullámerőművek Portugáliában  
<http://kitekinto.hu/galeria/hullamermvek/1/> Letöltés ideje: 2009. május 30.