

KIHÍVÁSOK AZ ENERGIAGAZDÁLKODÁSBAN, HULLADÉKGAZDÁLKODÁS A MAGYAR HONVÉDSÉGBEN

CHALLENGES IN ENERGY MANAGEMENT AND WASTE MANAGEMENT IN THE HUNGARIAN DEFENSE FORCES

Előadásom készítésekor a *kihívások csúcán található energiaellátásra* fókuszáltam, valamint a Magyar Honvédség hulladékgazdálkodásáról ejtettem pár szót, természetesen a rendelkezésre álló időkeret figyelembe vételével.

Az elmúlt évtizedekben egyre jobban felismertük, hogy a levegőnk, a vizünk, a talajunk és az ételünk minősége hatással van az egészségünkre és az életminőségünkre. Utaltam arra, hogy a *fenn tartható energiagazdálkodás* egy olyan rendszer, amely elsődlegesnek tartja, hogy az energiaigényünket a lehető leggazdaságosabban elégítsük ki, a lehető legkisebb környezetszennyezéssel állítsuk elő, valamint nagy hatékonysággal használjuk fel azt a szükségleteink kielégítésében.

Az elkövetkező évtizedekben nem tartható fenn az erőforrások pazarlása és elhasználódásának jelenlegi üteme, a környezet állapotának veszélyes és drámai romlása és a gazdasági egyenlőtlenségek növekedése.

Ismertettem azokat a veszélyeket, amikkel szembe kell néznünk a kihívások terén és közülük a *fosszilis energiahordozók fogyasztása, áremelkedése* témakörét részletesebben kifejtettem, keresve a kompenzációs lehetőségeket.

Magyarország az igényeit meghaladó mértékű megújuló energiavagyonnal rendelkezik, ezért a mikrokörnyezetünkben szükséges alternatívákat kell keresnünk a házuk, lakásunk energiaellátására.

A hulladékgazdálkodás témakörében megpróbáltam rávilágítani arra, hogy a természetben egy folyamatból származó hulladék mindig valami fajta tápanyagként, alapanyagként, vagy energiaforrásként szolgál egy másik folyamathoz.

A komplex biztonság katonai és környezeti dimenziója egymást nem kizáró fogalmak.

A katonai dimenzió szerepe békeidőszakban elsősorban a megfelelő katonai erő kiépítése és fenntartása. Cél: elrettentsen az ország elleni katonai támadástól, és kellő súllyal támassza alá az ország érdekeit. Fegyveres konfliktus, illetve háború esetén pedig fő feladata a politikai és hadászati cél elérése.

Ezzel szemben a környezeti (ökológiai) dimenzió szerepe a körülöttünk lévő környezet hosszú távú megóvása, az egészséges élethez szükséges feltételek biztosítása, a talaj, a víz és a levegő szennyezésének csökkentése és a káros következmények megelőzése, felszámolása.

Végül az összefogást szorgalmazva kitértem arra, hogy a Kárpát-medencében két makroregionális fejlesztési irány találkozik, amit csak együttesen lehet hatékonyan lecsapolni.

When creating my presentation I was focusing on the *supply of energy, something that is at the peak of challenges* while also mentioning the waste management of the Defence Forces, of course while bearing in mind the limitations in time.

BÁRSONY Róbert

Budapest, 2013.
6. évfolyam 4. szám

During the past decades we have come to an increasingly clearer observation of how our air, water, soil and the quality of our food impacts the quality of our lives. I implied that *sustainable energy management* is a system that considers us meeting our energy needs in the most economic way and with the least pollution possible to be of utmost importance, while utilizing that with the great efficiency.

During the decades to come the lavishing and the current pace of depletion of resources, the dangerous and risky deterioration of the environment and the increasing of the economical inequalities will not be sustainable.

I have delineated the perils which we will have to face, especially the decrease in fossil energy sources and their price increase, while also looking for ways to compensate.

Hungary possesses such renewable energy sources which are beyond its needs and hence we will have to find alternatives for supplying our houses and flats from within our micro-environment.

Regarding waste management I aimed to shed light on how the waste deriving from nature always means some sort of a nutrition, raw material for another process.

The militarian and environmental and dimensions of complex safety are not contradicting concepts.

The role of the militarian dimension during peace is establishing and maintaining ample military force. The goal: the keep others away from attacking the country and to provide sufficient power for the country to help it enforce its interests. During an armed conflict or war its main purpose is reaching the political and strategical goals.

On the other hand the role of the environmental (ecological) dimension is keeping our surroundings safe in the long run, providing the conditions for a healthy life, reducing the pollution of the soil, the air and the water and preventing any damaging consequences.

Finally while emphasizing the need for cooperation I have mentioned how two ways macro-regional development meet in the Pannonian basin, something that we can utilize only by working together.

BEVEZETÉS

Az egyre szaporodó emberiség eltartása, életkörülményeinek állandó javítása rohamos iparosítást, a gazdasági növények hatékony védelmét, a közlekedés nagyarányú fejlesztését követeli, ami a növényzet pusztításával, a levegő és a vizek szennyezésével és mérgezésével járnak. A városok és az ipari üzemek telepítésével, a vegyszeres gyom- és rovarirtással, a mezőgazdaságban használt műtrágyák elterjedésével és sok egyéb kísérő tevékenységgel más, fontos állat- és növényfajokat írtunk ki, felborítjuk a természet biológiai egyensúlyát.

Jelenleg 7 milliárd, 2050-re várhatóan 9 milliárd ember él a Földön és „ha mindenki úgy élne, mint a mai észak-amerikaiak, legalább két további Földre lenne szükség az erőforrások előállításához, a hulladék elnyeléséhez és általában a létfenntartáshoz” (Forrás: Wackernagel-Rees 2001).

„A túllövés és összeomlás egy maradandóan elszegényedett, lepusztult környezetet hagy maga után és egy sokkal alacsonyabb anyagi színvonalat, mint ami elérhető lett volna, ha a környezetet nem érte volna túlságosan nagy stressz. Egy népesség és egy gazdaság akkor kerül a túllövés állapotába, amikor az erőforrás-felhasználásának, illetve a szennyezőanyag-kibocsátásnak a mértéke már nem fenntartható, de még nem elég nagy ahhoz, hogy a rendszert takarékoságra készítse.” (Forrás: Eadows-Randers-Meadows 2004)

Az emberiség ökológiai lábnyoma már meghaladja a fenntartható szintet, ezért a túllövés állapotába került.

A globalizált világ általános jelensége, hogy profitot privatizál, veszteséget szocializál. Az alacsony bérekre és foglalkoztatásra épít, amely szintén az egyensúlytalanságot és a feszültségeket növeli. A világgazdaságot irányító elitet hamarosan már a munkaképes lakosság húsz százaléka elég lesz ahhoz, hogy lendületben tartsa a világgazdaságot. A magyar emberek mobilitásra hajlandósága alacsony, ennek ellenére döntő többsége kénytelen lesz elhagyni lakhelyét, mert a rezsiköltségeit jövedelem híján nem lesz képes fizetni. A munkahellyel rendelkező réteg esetében, pedig a „termelés növekedése állandó stressz forrása. Arra kényszeríti az embereket, hogy keményebben dolgozzanak, ezzel lehetővé téve, hogy megengedhessék maguknak a rendszer által biztosított "új" javak soha véget nem érő áradatának megvásárlását. Azt az illúziót kelti a magasabb GDP, hogy az emberek egyre jobban, gondtalanabban élnek, holott valójában egyre hosszabb ideig dolgoznak. Lemondanak valamiről, aminek "nincs" ára (szabad idő), olyan értékért, aminek ára van (munkaidő).” (Forrás: Kerekes-Szlávik 2003). Elégedettségünk nem a GDP, GNI növekedésének függvénye, ez a mutató nem fokozható a végtelenségig, ráadásul az emberek a növekedés hajszolása közepette a saját élethosszukat rövidítik meg a rohanó életmóddal és a fokozódó környezetterheléssel. Véleményem szerint az emberi létnek ennél magasabb szintű önmegvalósító célokot kellene szolgálnia, ezért érdemes keresni az ehhez vezető út könnyítési lépéseit.

1. VÁRHATÓ KIHÍVÁSOK

A „TOPP 10” globális kihívás rangsorolt listája alapján a kihívások sorrendje:

- energia;
- víz;
- élelmiszer;
- környezet;
- szegénység;
- terrorizmus és háború;
- betegség;
- oktatás;
- demokrácia;
- népesedés. (Forrás: Smalley 2004)

„A kihívások csúcán az energiaellátás található, miután ennek megoldása nélkül a vízellátó rendszerek működésképtelenek, energia és víz nélkül pedig nincs élelmiszer-termelés, és az élhető környezet mindhárom előző kihívás megválaszolását feltételezi.

Szegénységről pedig akkor beszélünk, ha tömegek számára elérhetetlen az energia, a tiszta víz, az élelmiszer és az egészséges környezet. A szegénység ugyanakkor a terror (és a háborúk), illetve a betegségek melegágya. Az okfejtés szerint mindezek után oldhatók meg az oktatás problémái, és – számos tapasztalat is igazolja – tudatlan tömegek kezében a demokrácia működésképtelen. Végezetül ugyancsak köztudott, hogy a demográfiai robbanás nem a kvalifikált rétegek jellemzője.” (Forrás: Dinya 2010) A politika széthúzása és a háborúk helyett a legfontosabb a hídépítés, amit a Fokoláre Mozgalom testesít meg, aminek célja az egyesült világ ideája. Kérdés viszont, hogy egy globalizálódó világban, amelyben az individualizmus, a versenyszellem, a rövid távú szemlélet uralkodik, lehet e egyáltalán még fenntarthatóságról és politikusi érdek nélküli globális környezeti probléma megoldási hajlandóságról beszélni.

Az utóbbi években gyakoriak azok a természeti jelenségek, amelyek korábban nem voltak. Rendkívüli árvizek, szokatlan időjárási jelenségek. Az IPCC szerint a megfigyelések és a tudományos elemzések alapján nagy bizonyossággal állítható, hogy a jelenleg kibontakozó globális éghajlatváltozás hátterében alapvetően a légkör összetételének megváltozása áll, amit döntő mértékben az emberi tevékenység okoz. (Forrás: IPCC 2011)

Az elkövetkező évtizedekben nem tartható fenn az erőforrások pazarlása és elhasználódásának jelenlegi üteme, a környezet állapotának veszélyes és drámai romlása és a gazdasági egyenlőtlenségek növekedése. A mai technológiákkal nem áll módunkban új olajmezőket felfedezni, a fosszilis energiahordozók ismert készletei viszont csökkenőben vannak. „Az ismert kőolajkészletek további termelése a jelenlegi szinten mintegy negyven évre, a földgáz kb. hetven évre, a kőszén legalább kétszáz évre, a hasadóanyagok mennyisége az eddigi technológiával nyolcvan évre (új eljárásokkal azonban több ezer évre) elegendő. (Desmarest, 2008)

A szénhidrogén-termelés üteme tovább már nemigen fokozható, a világ elért a szénhidrogén-termelési csúcspont közelébe.” (Forrás: Szarka 2010) Szerencsés lenne, ha Magyarországon eljutnánk oda, hogy a nem megújuló erőforrások használatát – „30%-ban” – ki tudnánk váltani a megújulókkal, elsősorban a Nap energiájának jobb kihasználásával. (Forrás: Éghajlat-változási Kormányközi Testület – IPPC jelentés a megújuló energiaforrásokkal kapcsolatos tanulmánya)

A világ legfőbb energiaforrásai napjainkban a véges mennyiségű fosszilis energiahordozók, melyek évente több millió tonnányi szennyező anyagot juttatnak a légkörbe. „Magyarország számára a lehető legtermészetesebb cél a takarékoskodás, illetve a minél nagyobb mértékű önellátás biztosítása. Ennek különböző lehetőségei vannak. Az energiával, ezen belül a fosszilis energiával való takarékoskodás eszköze a különféle megújuló energiák fokozott mértékű bevonása.”(Forrás: Szarka 2010) Legnagyobb megújuló energiaforrásunk, a Földre érkező napenergia, amely sokszorosa a mai rendelkezésre álló fosszilis készleteknek.

1.1. TEENDŐK AZ EGYIK KIHÍVÁS (ENERGIA/FOSSZILIS ENERGIAHORDOZÓK APADÁSA, ÁREMELKEDÉSE) MÉRSÉKLÉSÉRE

A fenntartható energiagazdálkodás egy olyan rendszer, amely elsődlegesnek tartja, hogy az emberiség az energiaigényét a lehető leggazdaságosabban, (elsősorban helyi erőforrásokra támaszkodva) elégítse ki, a lehető legkisebb környezetszennyezéssel állítsa elő, valamint nagy hatékonysággal használja fel azt a szükségletei kielégítésében. A fenntartható energiagazdálkodás részei a környezeti-, gazdasági- és társadalmi fenntarthatóság. A világ legfőbb energiaforrásai napjainkban a véges mennyiségű fosszilis energiahordozók, melyek évente több millió tonnányi szennyező anyagot juttatnak a légkörbe. Legnagyobb megújuló energiaforrásunk, a Földre érkező napenergia, ugyanakkor sokszorosa a mai rendelkezésre álló fosszilis készleteknek.

Hazánk különösen előnyös helyzetben van földhő és napenergia vonatkozásában. „A Nap által 1 óra alatt a Földre sugárzott ingyen napenergia elegendő lenne a Föld lakosságának éves energiafelhasználására.”

A napsugárzás különböző hatásait bemutató kartogramból leolvasható, hogy „országunk területén belül maximum 5%-os eltérés tapasztalható a legjobban és a legkevésbé napsütött tájak között.”

(Forrás: www.zeroenergiához.hu/index.php?link=napen)

A napenergia hasznosítása hazai körülmények között:

- Passzív formában: épületenergetika átstrukturálása – nagy üvegfelületű épületek kialakítása, belső légáramlás optimalizálása, fűtés nélküli fóliasátrak létesítése.
- Aktív formában: napelemek, napkollektorok, hőszivattyúk.

Hőforrások: a talajvíz, külső levegő, masszív abszorber, biogáz, szennyvíz, elhasznált termásvíz.

A mikrokörnyezetünkben szükséges alternatívákat kell keresnünk a lakóépületek, középületek, intézmények energiaellátására. A már Magyarországon is növekvő számú Zéró Energia Ház energiaellátására minden lehetséges megújuló energiát felhasználunk a napfénytől a szélenergián keresztül (ahol kellő a szélesebesség), egészen a földhőig. A legjelentősebb megtakarításokat az energiatermelés és energiafelhasználás ésszerűsítésével, az építmények hővesztésének csökkentésével és természetesen a fűtőberendezések optimalizálásával érhetjük el. Nagyon fontos a pontos mérnöki tervezés, mert ennek hiányában sokkal kisebb hatásfokú lesz a rendszer hatékonysága. A megújuló energiák használata

egy olyan jövőképet tár elénk, mely úgy jelent együttélést a környezettel, hogy nem károsítja azt. A koncepció lényege, hogy a ház fenntartásához nem kell idegen energiát felhasználni, hiszen a ház maga termeli meg a működéséhez szükséges energiákat, éppen úgy a világításhoz szükséges energiát, mint a fűtéshez szükséges erőforrásokat.

Abban az esetben, ha mi magunk termeljük meg az energiát, akkor megmarad sok pénz másra. Magyarország foszszilis energiahordozókban ugyan szegény, ám az ország igényeit meghaladó mértékű megújuló energiavagyonnal rendelkezik. Ez nagyon kedvező egy több lábon álló, decentralizált, a regionális fejlesztéseket előtérbe helyező, megújuló energiát hasznosító, autonóm kistérségi rendszer kialakulására.

Azt kell eldönteni, hogy milyen jövőt szánunk magunknak és családjainknak: havonta megújuló számlák, vagy megújuló energia, ami ha kezdetben többbe is kerül, de hosszú távon bejön és megtérül.

„Hazánkban a konvencionális szénhidrogén nagy részét letermelték, a nemkonvencionálisak majdani kitermelhetősége meglehetősen bizonytalan.

A szénkészletek viszonylag nagyok, de újabb hagyományos szénerőművek nyitása fokozott környezeti kockázatot (légszennyezést, CO₂-kibocsátást) jelentene. Energiaigényünk nagy részét (több mint kétharmadát) importból (nagyraoszt orosz gázból) fedezzük. Miközben a média szerint geotermikus és biomassza-nagyhatalom lehetnénk, az energetikusok az energiahordozó-szegénységre és kiszolgáltatottságunkra figyelmeztetnek. (Reményi 2009)

Ez az ellentmondásos helyzet megköveteli a megújuló energiaforrások hazai lehetőségeinek és hatásainak átgondolását. Az idehaza elérhető ún. „megújuló” energiatípusok, azaz a természeti folyamatok megcsapolt energiái között a nap- és szélenergia, a vízenergia, a geotermikus energia és a biomassza-energia veendő figyelembe. (Forrás: Szarka 2010) A CO₂-kibocsátással kapcsolatban a korábbi általános véleménnyel ellentétben, „az elméleti és mérési adatok alapos elemzésével a tudományos világ meghatározóan jelentős része, szigorúan tudományos szempontok alapján nem látja lehetségesnek, hogy az emberi társadalom létéhez kapcsolódó CO₂ a klímaváltozás folyamatára befolyást gyakoroljon. A karbon a környezetben nem szennyezőanyag, hanem az életfolyamatok mindegyikének szerves része.” (Forrás: Reményi 2011)

A MAGYAR HONVÉDSÉG HULLADÉKGAZDÁLKODÁSA

Több évtized alatt, illetve a haderőreform végrehajtása során nagy mennyiségű, elsősorban haditechnikai eszköz és anyag vált feleslegessé a honvédelmi tárcánál. Ennek oka a haderő létszámának és objektumainak soha nem látott méretű csökkentése, másrészt az új eszközök, készletek – költségvetési források beszűkülése folytán – beszerzésének és pótlásának elmaradása miatt felgyülemlett, technikailag és fizikailag is elavult, elhasználódott, selejtté vált, de a hadrendből kivonásra nem került, illetve a vagyonkezelésből ki nem vont felszerelések tömege. A honvédelmi tárcát továbbra is terheli a szállítási, tárolási, őrzés-védelmi feladatok továbbtárolásból adódó költségei.

A komplex biztonság katonai és környezeti dimenziója egymást nem kizáró fogalmak.

A katonai dimenzió szerepe békeidőszakban elsősorban a megfelelő katonai erő kiépítése és fenntartása. Cél: elretentsen az ország elleni katonai támadástól, és kellő súllyal támassza alá az ország érdekeit. Fegyveres konfliktus, illetve háború esetén pedig fő feladata a politikai és hadászati cél elérése.

Ezzel szemben a környezeti (ökológiai) dimenzió szerepe a körülöttünk lévő környezet hosszú távú megóvása, az egészséges élethez szükséges feltételek biztosítása, a talaj, a víz és a levegő szennyezésének csökkentése és a káros következmények megelőzése, felszámolása.

Közel ötven évvel ezelőtt hangzott el Dwight D. Eisenhower elnök mai napig érvényes figyelmeztetése: "A védelem alapkérdése, hogy meddig mehetünk el anélkül, hogy belülről roncsoljuk szét azt, amit kívülről próbálunk megvédeni."

HADTUDOMÁNYI SZEMLE

BÁRSONY Róbert

Budapest, 2013.
6. évfolyam 4. szám

Olyan háborús veszélyt magukban rejtő konfliktusok a múltban is előfordultak és a jövőben sem zárhatók ki, amelyek természeti erőforrások, például energiaforrások, ivóvíz birtoklása, illetve megosztása, vagy éppen a környezet megóvása érdekében robban ki.

Ezek a konfliktusok etnikai diszkriminációval is együtt járhatnak, amelyek akár erőszakos katonai cselekménnyé is átalakulhatnak abban az esetben, ha kettő vagy több etnikai csoport osztozik egy régió környezeti adottságain, és közülük valamelyik csak korlátozottan férhet hozzá az ott fellelhető természeti erőforrásokhoz.

Minden ország fegyveres erőinek legfőbb feladata az ország területi integritásának, függetlenségének, lakosságának, anyagi javainak, a nemzet érdekeinek, értékeinek védelme, és ezáltal a katonai biztonság szavatolása. A katonai biztonság megteremtése közben más biztonsági feltételek sérülhetnek, gondolok itt a környezetbiztonságra.

A modern hadviselés és a környezetszennyezés problémája:

- a) békehelyőrségben: fokozott környezetvédelmi előírások csökkentik a károkat; kiképzéskor és befogadó nemzeti támogatáskor egyaránt;
- b) békemissziós helyszíneken: tetten érhető a „lábnyom-effektus”; de nemzetközi előírások rögzítik az „ahogy átvetted a tábort – úgy is add vissza!” elvet, s betartását a misszió szakosodott szervei ellenőrzik; (ellenőrzött szállítás a hajón, repülőn, vonaton, illetve szennyezett anyag „hazaszállítási kényszere” áll fenn);
- c) háború/hadműveletek térségében:

nem elsődleges szempont a környezet óvása, sem pedig a régió élővilágának, egészségének védelme ...;

Így kerülhetett sor például a Balkánon (1995-1999) többek között a szegényített urániumot tartalmazó lövedékek bevetésére: a nagyon hatásos alkalmazásukkor-becsapódásukkor, a lövedék páncélburkolatának megnyílásakor sajnos radioaktív anyag kerül a légtérbe, ami por „formájában” rátelepszik mindenre, amihez hozzáérve jut be az élővilág szervezetébe a betegséget okozó anyag.

Napjainkban a haderőnek már nem csak a társadalom katonai biztonsággal kapcsolatos igényeit kell kielégítenie, hanem feladatainak végrehajtása során a környezet biztonságát is szavatolnia kell.

Gunter Pauli (2010): „A két gazdaság” című munkája számtalan olyan innovációt tartalmaz, amely hasznosítható lehet a honvédségen belül keletkezett hulladékok hasznosítására is.

Kifejlesztettek már olyan technológiát, ahol „gombákat használnak arra, hogy az éttermi hulladékokban található keményítőt szobahőmérsékleten politejsavvá alakítsák át. Valójában olyan eljárást alkalmaznak, amellyel műanyag állítható elő konyhai hulladékból. Bár, az alapanyagok megújulnak és a mezőgazdaságból származnak, sohasem csökkentik le annyira az élelmiszer-nyersanyagok kínálatát, mint az a kukorica bioüzemanyagként, vagy ökológiailag lebomló műanyagként történő hasznosítása teszi. A hulladék sem a szeméttelenen köt ki, ahol metángázt bocsát ki.”

„A természetben egy folyamatból származó hulladék mindig valami fajta tápanyagként, alapanyagként, vagy energiaforrásként szolgál egy másik folyamathoz. Minden megmarad az anyagáramlás rendszerében. Ezért nemcsak a szennyezés környezeti kihívásaira, hanem a szűkösség okozta gazdasági kihívásokra is megoldás olyan modellek bevezetése, melyeket a természetes ökoszisztémákban figyelhetünk meg.” Forrás: Gunter Pauli (2010)

Ebben az esetben hulladéktermelés nincs, mivel az egyik rendszer hulladéka a másik tápláléka, a megtakarítás pedig hatalmas.

ZÁRSZÓ

A Kárpát-medencében két makroregionális fejlesztési irány találkozik, amit csak együttesen lehet hatékonyan lecsapolni, ami nekünk magyaroknak és a társbélőinknek is jó.

A Kárpát-medence jelenleg pangó régióit az itt élő valamennyi nép hasznára együttműködve, fenntartható, de „kék” gazdasági innovációk felhasználásával és egységes energiarendszerrel és árvízvédelemmel szükségeltetne működtetni és fejleszteni a politikai határokon átívelően.

A határokon átnyúló együttműködésnek terjedése az egész közép-európai térséget felemelheti, mivel mindig azok a makrotérségek tudnak a legstabilabb és legdinamikusabb gazdasági és társadalmi fejlődést felmutatni, amelyekben jellemző a mikrotájak széles összekapcsoltsága.

IRODALOMJEGYZÉK

1. D. Eadows – J. Randers – D. Meadows (2004): A növekedés határai harminc év múltán - Kossuth Kiadó Budapest p. 175, p. 183.
2. Pauli G.(2010): A kék gazdaság - PTE KTK Kiadó Pécs p. 38., p.40.
3. IPCC (2011): Az Éghajlatváltozási Kormányközi Testület Tematikus Jelentése a szélsőséges éghajlati események kockázatáról és kezeléséről p. 3.
4. Kerekes S., Szlávik J. (2003): A környezeti menedzsment közgazdasági eszközei KJK-KERSZÖV Jogi és Üzleti Kiadó Kft. Budapest p. 38., p. 98.
5. Wackernagel M. - Rees W. (2001): Ökológiai lábnyomunk – Hogyan mérsékeljük az ember hatását a Földön? Föld Napja Alapítvány p. 29.
6. www.matud.iif.hu/2010/08/03.htm Dinya L.: Biomassza-alapú energiatermelés és fenntartható energiagazdálkodás
7. www.matud.iif.hu/2011/03/15.htm Reményi K.: A szén-dioxid szerepe a klímaváltozásban
8. www.matud.iif.hu/2010/08/08.htm Szarka L.: Szempontok az energia és a környezet kapcsolatához
9. [www.zeroenergiához.hu/index.php?link=napen\(2013.01.22.\)](http://www.zeroenergiához.hu/index.php?link=napen(2013.01.22.))