

OTDK-DOLGOZAT

Oláh Gábor

MA

2013.

Megújuló energiaforrások helyzete és jövője Magyarországon

**The situation of renewable energy sources in Hungary now and in the
future**

Oláh Gábor

Kézirat lezárva: 2011. április 04.

TARTALOMJEGYZÉK

1.	BEVEZETÉS.....	1
2.	MAGYARORSZÁG ENERGIA FELHASZNÁLÁSA.....	2
3.	ENERGIAPOLITIKA.....	5
4.	MAGYAR ENERGIAPOLITIKA	7
5.	ENERGIAFORRÁSOK	9
5.1	NEM MEGÚJULÓ ENERGIAFORRÁSOK	9
5.2	MEGÚJULÓ ENERGIAFORRÁSOK	9
5.2.1	Vízi energia.....	10
5.2.2	Szélenergia	12
5.2.3	Bioenergia	14
5.2.4	Napenergia	16
5.2.5	Geotermikus energia	18
6.	FENNTARTHATÓ FEJLŐDÉS	20
7.	PÁLYÁZATI PROGRAMOK.....	21
7.1	LAKOSSÁGI LEHETŐSÉGEK.....	21
7.2	VÁLLALKOZÁSOK LEHETŐSÉGEI	21
7.3	ÖNKORMÁNYZATOK, KÖLTSÉGVETÉSI SZERVEK ÉS INTÉZMÉNYEK	22
8.	TÖRVÉNYI SZABÁLYOZÁS	23
9.	JÖVŐKÉP	24
10.	ÖSSZEGZÉS.....	31
	IRODALOMJEGYZÉK	32
	MELLÉKLETEK.....	I
1.	SZ. MELLÉKLET AZ ARIZÓNAI SIVATAGBAN 800 MÉTER MAGAS NAPERŐMŰTORONY ÉPÜL	I
2.	SZ. MELLÉKLET SZOLÁRFARMOK NÉMETORSZÁGBAN	II
3.	SZ. MELLÉKLET TÓTH MIKLÓS TALÁLMÁNYA A NAPELEMES TETŐCSERÉP:	VI
4.	SZ. MELLÉKLET FÜGGŐLEGES TENGELYŰ SZÉLGENERÁTOROK A VILLAMOS TÁVVEZETÉK TARTÓ OSZLOPOKBAN:	VI
5.	SZ. MELLÉKLET: GEMASOLAR NAPERŐMŰ	VII
6.	SZ. MELLÉKLET A WALDPOLENZ-I (NÉMETORSZÁG) 40MW-OS NAPELEMPARK KÉPE:	VIII

TÁBLÁZATJEGYZÉK

1. táblázat: Magyarország megújuló energia potenciálja	25
--	----

ÁBRAJEGYZÉK

1. ábra: Magyarország energiamixe	2
2. ábra: A magyar háztartások energia felhasználása.....	3
3. ábra: A villamosenergia-termelés megoszlása a felhasznált energiahordozók szerint egyes európai országokban, 2007	6
4. ábra: Magyarország hőenergia felhasználása	8
5. ábra: Alternatív energiatermelő technológiák várható beruházási költségcsökkenése	29

1. BEVEZETÉS

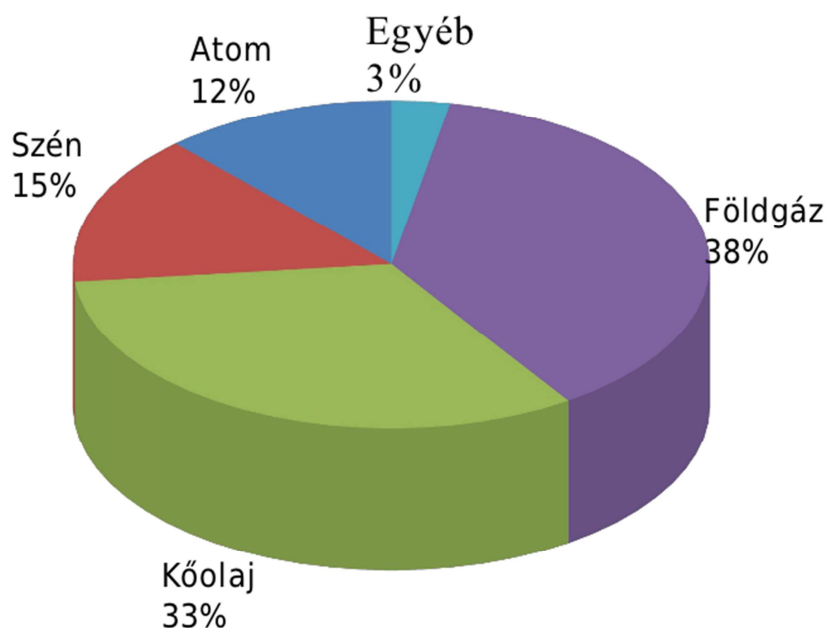
„A harmadik évezred küszöbén az emberiség korábban nem várt folyamatokkal néz szembe. Összement a világ: meghódítottuk a világűrt, az ipari civilizáció termékei ma már minden földrész legeldugottabb részébe eljutottak, a kommunikációs eszközök segítségével már bárhol utolérhetőek vagyunk, ugyanakkor jelenlétünk nyoma is mindenhol felfedezhető - elszennyezzük a bolygót, a légkört, talajt, a folyókat, tavakat, tengereket. Tevékenységünk hatása már a földi időjárási rendszereket is veszélyezteti: az ezredfordulóra nyilvánvalóvá vált az éghajlatváltozás ténye.” vélekedik Fidrich Róbert Nemzetek feletti vállalatok a globalizáció korában [2002.] című művében.

Az emberiség már most érzi tetteinek a hatásait. Az egyre melegebb nyarak, szélsőségesebb időjárási jelenségek, növekvő ózon lyuk, mind-mind a felelőtlen emberi tevékenységek következménye.

Az első robbanásszerű technikai forradalmat a szén nagymértékű ipari tevékenységre fordítása okozta a XVIII. század végén. A másik nagy ipari forradalom a kőolaj használatához fűződik a XX. század elején. Napjainkban ez a technikai fejlődés még inkább növekvő tendenciát mutat, amely nagy és egyre nagyobb energia igényvel jár. A mindennapjaink nélkülözhetetlen eleme lett az energia. Közlekedéshez, fűtéshez, főzéshez, szórakozáshoz, munkához és szolgáltatáshoz egyaránt szükség van energiára.

2. MAGYARORSZÁG ENERGIA FELHASZNÁLÁSA

Egy ország különböző energiaforrás felhasználását az energiamix jellemzi, amely megmutatja, hogy a primer energiaforrások milyen arányban oszlanak meg az energiatermelésben. A primer energiahordozók felhasználásával nyerhetünk szekunder energiát, elsődlegesen villamos- és hőenergiát.



1. ábra Magyarország energiamixe

Forrás: http://www.undp.hu/oss_hu/tartalom/kiadvanyh/kiadvanyh_body/csinaljukjol/szam14/szam14_body/14_bev.htm (Letöltve: 2011.10.29.)

„Hazánkban az összes kőolaj felhasználás 68 százaléka volt közlekedési célú 2009-ben. A fennmaradó 32%-ot a termelő- és energiaipar használja fel. A közlekedés kőolaj intenzitásából fakadóan a szektor üvegházhatású gáz kibocsátása magas. Hazánk viszonylatában a közlekedésből származó CO₂ kibocsátás a teljes mennyiség 23,1 százaléka volt 2007-ben.” (Nemzeti energiastratégia 2030 [2011.] 29. o.)

Az energiamix összeállításában egyaránt megjelenik a közlekedésre, fűtésre, főzésre, használati meleg víz és villamos energia előállításra fordított energiahordozó mennyiség.

Az optimális energiamix létrehozásához ismerni kell, hogy a fogyasztók milyen célra használják fel az energiát, ezt hivatott bemutatni a 2. ábra.



2. ábra A magyar háztartások energia felhasználása

Forrás: http://zoldtech.hu/cikkek/hoszivattyus_technologia2 (letöltve:2011.11.01).

A diagramból nem tűnik ki, ám fontos megemlíteni, hogy a háztartások használati meleg víz előállításához és ételkészítéshez földgáz, illetve villamos energia felhasználásával történik. A közlekedési energia felhasználása jellemzően fosszilis energiahordozókból készülő benzin és gázolaj formájában. Hazánkban az összes kőolaj felhasználás 68 százaléka volt közlekedési célú 2009-ben. A hűtés, a világítás és a háztartási berendezések üzemeltetése pedig tipikusan villamos energiafelhasználással történik, amely előállítása primer energiahordozók felhasználásával történik. Míg a fűtés (távhő esetén is) jellemzően fűtőolaj, földgáz, szén és fa elégetésével nyerhető a kívánt hőmennyiség. Hódmezővásárhely lakosai azonban már geotermikus energiával fűtik távhővel rendelkező lakásaikat.

A második diagramot elemezve érthetővé válik a hihetetlen mértékűnek tűnő fosszilis energiahordozó felhasználás.

Az EU gázellátásának 25, olajszükségletének 30 százaléka Oroszországból érkezik. Egyes EU-tagállamok, például Szlovákia és Finnország teljesen az orosz gázra vannak utalva, más államok, így Lengyelország és Magyarország pedig nagyban függnék az orosz gáztól, melynek 90 százaléka Ukrajnán keresztül jut el a célországokba. Oroszország és Ukrajna az ezredfordulótól kezdve vitatkoznak a szolgáltatott gáz árán és mennyiségén. Amely vita nem egyszer odáig vezetett, hogy Oroszország csökkentette, sőt egy alkalommal teljesen meg is szüntette a gázszolgáltatást, ezzel jelezve erőfölényét és intést adva, hogy egyes országok mennyire függnék az orosz gáztól, s annak hiánya milyen mértékben hatással lehet az országok gazdaságaira.

Forrás: <http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?type=IM-PRESS&reference=20060109STO04118&format=XML&language=HU> (letöltve: 2011.10.31.)

A gazdasági helyzetet tovább nehezíti, hogy világszinten is korlátozott mennyiségben állnak rendelkezésre a fosszilis energiahordozók (szén, kőolaj, földgáz), amelyek a már ma is tapasztalt tendenciát követve előre láthatólag továbbra is drágulni fognak. A környezetkárosító hatásukkal nem is számolva, mellyel az utókor számára tesszük élhetetlenné a Földet. Értve ez alatt az elégetésük során keletkező szén-dioxidot, amely az üvegházhatás és a globális felmelegedés elsődleges okozója.

A diagramon megjelenik az atomenergia, mint energiaforrás. Világviszonylatban elterjedtek villamos energia előállítására az atomerőművek. Az effajta erőművek környezet kímélőnek tekinthetők olyan szempontból, hogy nem bocsájtanak ki működésük során semmiféle környezetre káros anyagot. Ám megépítésük során, ami több évig is tarthat jelentős káros anyag kibocsájtás fűzhető hozzájuk. Az elhasznált nukleáris fűtőrudak, amelyek dúsított uránt tartalmaznak még több év múltán is veszélyt jelentenek és gondot okozhatnak. Az atomerőmű további hátránya, hogy állandó veszélyforrásként van jelen, bármikor meghibásodhat és környezeti katasztrófát okozhat. Ilyen események voltak a közelmúltban a csernobili tragédiára és a közelmúltban történt fukushimai események.

Ezen okok miatt és azért, hogy gyermekeink és unokáink is egy élhető világban nőjenek fel fontos, hogy legalább a mai állapotában megőrizzük a Földet. Ehhez azonban meg kellene szüntetni a károsanyag kibocsátást vagy legalábbis minimálisra visszaszorítani, amihez a fosszilis energiahordozók minimális használatát vagy teljes mellőzését kellene megvalósítani. Ezért bírnak egyre nagyobb jelentőséggel a megújuló energiaforrások.

Németország ennek a folyamatnak jelenleg a legnagyobb élharcosa, mert a berlini parlament megszavazta, hogy 2022-re az ország mind a 17 atomerőművét bezárják. Ennek következtében felértékelődött a megújuló energiaforrások helyzete.

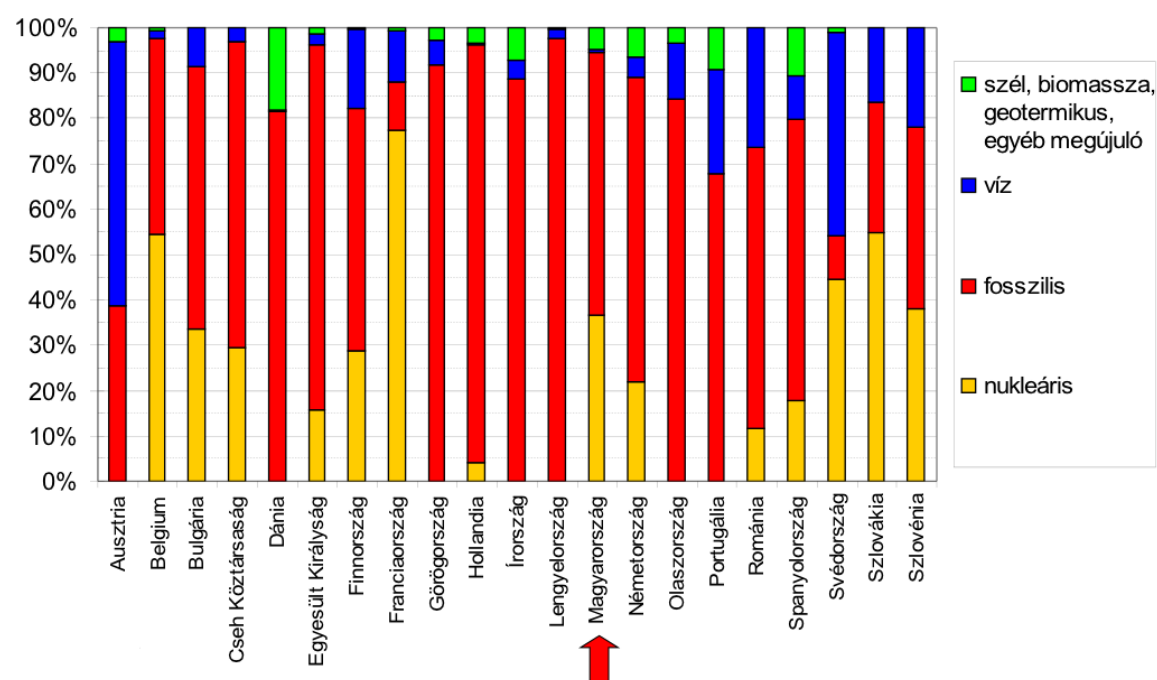
3. ENERGIAPOLITIKA

„Az Európai Unió 2007 márciusában elfogadta új európai uniós energia- és környezetvédelmi irányelveket, melynek három célkitűzése a fenntarthatóság, a versenyképesség és az ellátás biztonsága. A célok teljesítése érdekében az EU elkötelezte magát a „20–20–20” kezdeményezés mellett. Amely szerint vállalják az EU-s tagországok, hogy 2020-ig az üvegházhatást okozó gázok kibocsátását 20%-kal csökkentik, az energiafelhasználáson belül a megújuló energiaforrások részarányát 20%-ra emelik és az energiahatékonyságot 20%-al javítják.”

http://www.euvonal.hu/index.php?op=kozossegi_politikak&id=21 (letöltve: 2011.11.05.)

Ezen kötelezettségeknek a német állam célkitűzései messzemenően eleget tesznek. Ebben az esetleges atomkatasztrófa esélye és a természettudatos gondolkodás egyaránt hatással van.

Ehhez tagországokként más-más célszám vonatkozik. Magyarország esetében ez 13%-os megújuló energiafelhasználási részarányt jelent. Ahhoz, hogy ezt teljesíteni, lehessen minden szektorban, növelni kell a zöld beruházások mértékét.



3. ábra A villamosenergia-termelés megoszlása a felhasznált energiahordozók szerint egyes európai országokban, 2007

Forrás: Aszódi [2009] 9. o.

Szembevetendő, hogy a fosszilis energiák és nukleáris energia milyen mértékben uralja a villamosenergia-termelést. A 3. ábra jól szemlélteti, hogy az egyes országokban milyen jelentőséggel bírna a fosszilis energiahordozók drasztikus áremelkedése vagy esetleges ellátási gondok, amely adódhat a készletek kimerüléséből vagy politikai ellentétből is. Az atomenergiával, noha nem fordulhat elő hirtelen ellátási hiány, viszont jelentős veszélyforrást jelentenek az atomerőművek illetve visszamaradt hulladékaik.

4. MAGYAR ENERGIAPOLITIKA

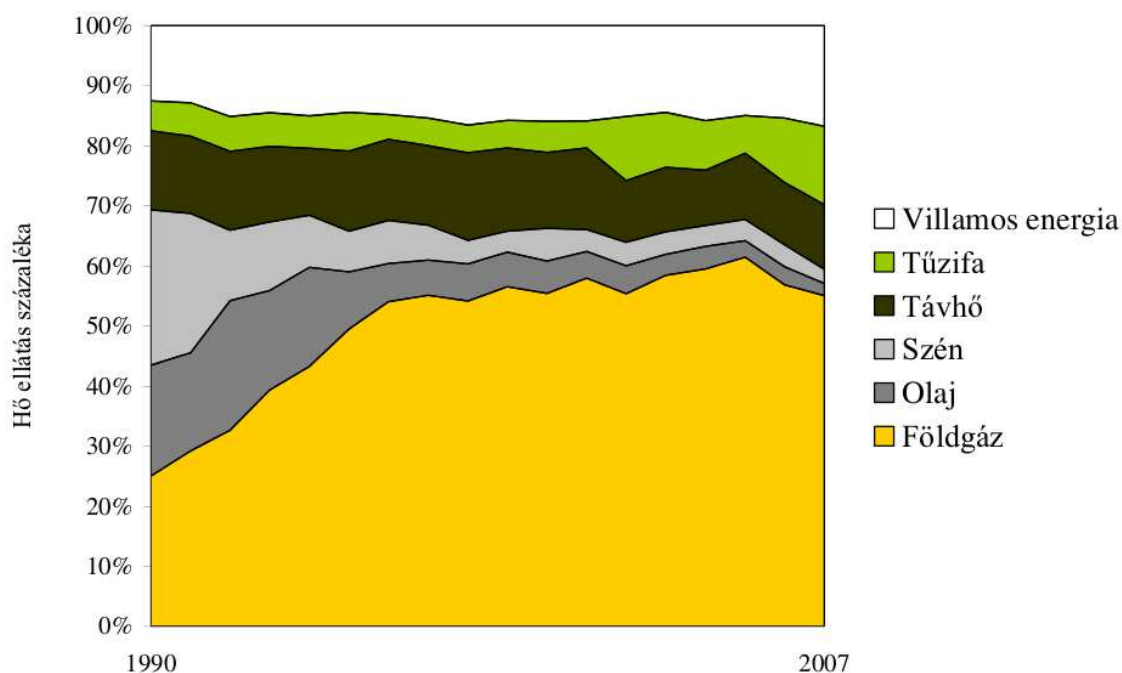
„Az energiastratégia elsődleges célként hosszú távú szempontok alapján optimalizálja az ellátásbiztonság, a versenyképesség és a fenntarthatóság együttes érvényesülését. A határozat szerint a célok megvalósításához csökkenteni kell az energia importfüggőséget – részben a források és az útvonalak diverzifikációjával –, erősíteni kell az állami szerepvállalást, mérsékelni kell a lakosság energiaszegénységét, és ösztönözni kell a kapcsolódó iparágak hazai fejlesztését. A dokumentum a megújuló energiaforrások felhasználásának növelését, az atomenergia jelenlegi kapacitásainak megőrzését, a regionális energetikai infrastruktúra fejlesztését, új energetikai intézményrendszer kialakítását, valamint az energiahatékonyság és energiatakarékosság fokozását kezdeményezi. [...]

A tárcsa közleményében ismerteti: a Nemzeti Energiastratégia alapvető célkitűzése Magyarország energiafüggetlenségének erősítése. Az ehhez vezető út sarokpontjai az energiatakarékosság, a decentralizáltan és itthon előállított megújuló energia, az európai energetikai infrastruktúrákhoz integrálódás és az atomenergia, amelyre a közúti és vasúti közlekedés villamosítása épülhet. Az ötödik sarokpont a kétpólusú mezőgazdaság létrehozása, amely a fenntarthatósági és piaci szempontok érvényesülésére tekintettel kellő rugalmassággal képes váltani az élelmiszertermelés és az energetikai célú biomassza-előállítás között. Emellett Magyarország nem mondhat le a fosszilis energiahordozókról sem, a méltányos áron beszerzett földgázra továbbra is fontos szerep vár, míg a hazai szén- és lignitvagyon a magyar energetika stratégiai tartalékát adja.

A következő évtizedekre szóló Nemzeti Energiastratégia a hozzá illeszkedő egyéb koncepciókkal, cselekvési tervekkel és ágazati stratégiákkal egészül ki egységes stratégiai célrendszerré. Az elfogadott országgyűlési határozat feladatként irányozza elő az erőmű-fejlesztési, az ásványvagyon készletgazdálkodási és hasznosítási, a szemléletformálási, az energetikai kutatás- és iparfejlesztési, valamint a távhőfejlesztési cselekvési terv elkészítését.”

*Forrás: http://www.piacessprofit.hu/klimablog/energiajovo_igy_kepzeli_a_kormany.html
(Letöltve: 2011.11.01.)*

A kormányzat a jövőt az atomenergiára és földgázra építi. Azonban az atomenergia mindig is potenciális veszélyforrásként van jelen. A földgáz méltányos ára is kérdéses meddig marad méltányos. Az orosz gáztól való függéseget próbálja az EU kormányzat a Nabucco gázvezetékkel csökkenteni. A Déli Áramlat elnevezésű új földgázvezetékkel pedig Ukrajna hatását lehetne kiküszöbölni az orosz gázszolgáltatásból.



4. ábra Magyarország hőenergia felhasználása

Forrás: Nemzeti energiastratégia 2030 [2011.] 28. o.

A diagram Magyarország hőfelhasználásának megoszlását mutatja az energiafelhasználás szerint. Az ábra jól szemlélteti, hogy hazánk hőenergia-felhasználásának kicsivel több, mint felét földgáz biztosítja, amely jelentős része importból származik. Amíg ilyen arányú a földgázfelhasználás az ország energia függetlenségéről egyáltalán nem beszélhetünk.

A kormányzat ugyan tervez a megújuló energiaforrásokkal, azonban korántsem olyan mértékben, mint a német parlament.

5. ENERGIAFORRÁSOK

5.1 NEM MEGÚJULÓ ENERGIAFORRÁSOK

Nem megújuló energiaforrások az atomenergia és az úgynevezett fosszilis energiaforrások. a fosszilis energiaforrásokhoz sorolják a kőszén, kőolajat, földgázt. Ezek kialakulásához különleges feltételekre és hosszú időre volt szükség. Az évmilliók alatt így felhalmozódott készleteket az emberiség hamar, pazarló módon használja.

Egyes számítások szerint már 2050-re, mások pedig azon a véleményen vannak, hogy még mindig vannak rejtett tartalékok, újabb kőolaj- és földgázmezőket tárhatnak fel. Ám az biztos, hogy azt a mai technológiával illetve a mai árfolyam mellett még nem gazdaságos kitermelni.

5.2 MEGÚJULÓ ENERGIAFORRÁSOK

Mit is értünk a manapság oly közkedvelt szópár alatt, hogy megújuló energiaforrás?

„Megújuló energiaforrás: olyan energiaforrás, amely természeti folyamatok során folyamatosan rendelkezésre áll, vagy újra termelődik (nap-, szél-, vízenergia, biomassza, geotermikus energia, tengerek ár-apály, hullám és hőenergiája).”

(Környezetvédelmi Lexikon [1993.]

„A megújuló energiaforrás olyan közeg, természeti jelenség, melyekből energia nyerhető ki, és amely akár naponta többször ismétlődően rendelkezésre áll, vagy jelentősebb emberi beavatkozás nélkül legfeljebb néhány éven belül újratermelődik. [...]

A megújuló energiaforrások jelentősége, hogy használatuk összhangban van a fenntartható fejlődés alapelveivel, tehát alkalmazásuk nem rombolja a környezetet, ugyanakkor nem is fogják vissza az emberiség fejlődési lehetőségeit. Szemben a nem megújuló energiaforrások (kőszén, kőolaj, földgáz stb.) használatával, nem okoznak olyan halmozódó káros hatásokat mint az üvegházhatás, a levegőszennyezés, vagy a vízszennyezés. [...]

A megújuló energia alkalmazása lehetőséget ad arra is, hogy az ember saját maga állítsa elő az otthonában használt villamos energiájának, üzemanyagának és vizének egy részét, vagy akár az egészét. A fosszilis tüzelőanyagoktól való elhatárolódás különösen fontos, egyrészt a globális felmelegedés megállítása miatt, másrészt a közelgő olajhozam-csúcs fenyegetése miatt.”

Forrás: http://hu.wikipedia.org/wiki/Meg%C3%BAjul%C3%B3_energiaforr%C3%A1s
(Letöltve: 2011.10.28.)

Ezen gondolatok ismeretében érthető és követendő példa, hogy a fosszilis energiahordozók és atomenergia egyre nagyobb mértékű mellőzése mellett a megújuló energiaforrásokat részesítsük előnyben.

5.2.1 Vízi energia

A vízi energiát többféle képen lehet hasznos energiafelhasználásra fordítani. A legegyszerűbb és legrégebbi megoldás az egyszerű lapátkerék, amelyet a vízimalmok használtak. A XX. században az elektromosság elterjedésével hamar alkalmazásra kerültek a vízerőművek. A vízerőmű fontos eleme a duzzasztó gát, mellyel nagy víztömeget gyűjtenek össze, hogy minél nagyobb energiát tudjanak a turbinák segítségével előállítani. A vízerőmű megépítésénél a villamos áram termelésén kívül más szempontokat is figyelembe vesznek.

- Lehetőség nyílik vízgazdálkodásra, öntözésre a folyótól távol eső területeken is.
- A megemelt vízszint lehetőséget biztosít a hajózásra.
- Árvízvédelmi feladatok, segítségével szabályozható a levonuló árhullám.
- Kis személyzetet igényel.
- Könnyen és gyorsan indítható, szabályozható.
- Hatásfoka 80% feletti és élettartama tipikusan 100 év.
- A kialakult tározót sport és halászati tevékenységre is lehet alkalmazni, így turisztikai jelentősége is van.

A vízerőmű ellen szóló megfontolások:

- A tározó hatalmas földterületek von el a természetből, mezőgazdaságtól.
- Magas a beruházási költségvonzata, hosszú ideig épül (5–15 év).
- A zárógát átszakadásának veszélye.
- Noha üzemelése során nincs káros anyag kibocsátása, azonban megépítése jelentős környezet megterheléssel jár

A vízierőművek minden hátrányát felsorakoztatja a kínai Három–szurdok gát.

„Kínában fennáll egy geológiai katasztrófa veszélye: talajeroziót, földrengést és aszályt okoz a világ legnagyobb vízierőműve, a Három–szurdok gát – olvasható a kínai kormány jelentésében. A dokumentum – melyet hivatalosan Ven Csia-pao (Wen Jiabao) miniszterelnök is jóváhagyott – első alkalommal ismerte el, hogy a gát negatív hatást gyakorol a folyami közlekedésre és a vízellátásra. A környéken élők és a környezetvédők a gát építésének megkezdése, 1994 óta panaszkodnak, hogy az erőmű katasztrófához vezethet.

A kínai Három-szurdok gát 20300 megawattos (MW) áramtermelési kapacitásával a világ legnagyobb vízierőműve, emellett fontos szerepet játszik a Jangce–deltáját veszélyeztető árvizek megfékezésében is. És ezzel a pesszimisták szerint a történelem egyik legdrágább építményének minden pozitív hatását elmondtuk. A gát megépítéséhez ugyanis 1,4 millió embernek kellett elhagynia otthonát, az erőmű víztározójának kialakításhoz több mint ezer települést öntöttek el, az így kialakított medence területét szennyezés, iszap és földcsuszamlások sújtották. Mivel 254 milliárd jüan (7500 milliárd forint) és a politikai presztízs volt a tét, a kormány sok éven keresztül csak a gát teljesítményére összpontosított és megpróbálta elfojtani a projekt hazai kritikáját. De a nyilvános elemzések fokozatosan egyre józanabbá váltak – írja a Guardian.”

*Forrás: http://www.energiacentrum.com/news/sok_a_baj_a_gigantikus_vizeromu_letesitmennyel
(Letöltve: 2011.11.01.)*

Magyarországi lehetőségek

A vízrendszer jellegéből adódóan Magyarországon hihetetlenül alacsony a folyók esése – nagy alföldi térségbe futnak ki a hegyvidéki területekről – és világ legalacsonyabb esésű folyói kategóriájába sorolhatóak. A Tiszának például 1 km-en csak 2–3 cm az esése. Ilyen viszonyok mellett – gazdaságossági szempontból – az energetikai kihasználásra nem sok remény van, ezért pl. a tervezett erőműveket, amelyeket még évtizedekkel ezelőtt tulajdonképpen az I. világháború után már megterveztek, nem nagyon tudták kivitelezni. Megépült ugyan a Tiszalöki erőmű, ami már háború előtti tervezés, majd később a kiskörei erőmű.

A Tisza energetikai lehetőségei elég korlátozottak, a Duna és esetleg más folyók energiacélú használat sem kedvezőbb. A Bős–Nagymarosi probléma megítélésénél már tulajdonképpen kész helyzet elé vagyunk állítva, és jelenleg olyan utat kellene követni, ami nem jelentené az ország számára sok százmilliárd forint kiadást, de ha lehetőség van rá, ne hagyjuk veszni a már beruházott összegeket. Ezen kívül pedig a lehető legkisebbre tudjuk csökkenteni a szigetközi degradációs jelenségeket és a tározóból megfelelő vízmennyiséget tudnánk biztosítani.

*Forrás: <http://www.nyf.hu/others/html/kornyezzettud/megujulo/vizenergia/Vizenergia.html>
(Letöltve: 2011.11.01.)*

Ezek alapján elmondható, hogy hazánk energiatermelése nem oldható meg kizárólag vízi energiával. Nagyméretű új vízerőmű építésére nincs lehetőség, kis 5 MW alatti vízerőművek építésének pedig alig van jelentősége a hazai jelentős fogyasztás mellett.

5.2.2 Szélenergia

A szélben rejlő energiát szintén hamar igába fogta az emberiség. Első alkalmazási területei sokáig a hajók vitorlái és a szélmalomok voltak. A szélmalomok funkciójukat tekintve kétfélek voltak. A vízszivattyúzására használták és a gabonaőrlésre.

Manapság a szélenergiát leginkább szélérőművek segítségével közvetlenül villamos energiává alakítják, kisebb hányadban vízszivattyúzásra. A szélérőművek a légmozgást, szelet használják fel energiatermelésre. Mondhatnánk, hogy a szél mindenhol fúj, ám korán sem mindegy, hogy mennyi ideig és milyen mérték. Ezért leginkább a tengerpartok mentén vagy sekély tengereken építenek több szélérőműből egész szélérőmű farmokat. Hazánkban ugyan vannak szélérőművek, ám korántsem képesek akkora kapacitással üzemelni, mint a Nyugat-Európa tengerpartjain elhelyezettek.

A szélérőmű forgó lapátjai segítségével hajtja meg a villamos energiát termelő generátort. A nagy teljesítményű szélérőművek konstrukciójából adódóan van egy minimális szélsébsége, amely alatt nem tud üzemelni, illetve biztonsági okokból egy felső szélsébség határral is rendelkeznek, ami fölött mechanikusan reteszeli a rotort, hogy ne tudjon forogni. A szélérőmű optimális működése érdekében számítógép vezéri a szélirányba állást és lapátok szögállítását.

Mégis több érv szól alkalmazásuk mellett

- Működésük közben nem bocsátanak ki káros anyagokat.
- A szélérőmű majdnem minden része újrahasznosítható.
- A szélfarmok területének 99%-án mezőgazdasági tevékenység végezhető.

Előnyei ellenére hátrányokkal is rendelkeznek

- Működés közben jelentős hanghatással rendelkeznek.
- Vizuális megjelenése egyértelműen befolyásolja a környezetet.
- A madarakra is veszélyforrásként jelenik meg a mozgó lapátjaival.
- A mozgó lapátok hatással lehetnek az elektromágneses hullámokat használó telekommunikációra.

A Magyarországi szélérőművek közül Felsőzsolca mellett 2006-ban építettek egy 2 MW névleges teljesítményű szélérőművet közel 800 millió forintból, melynek megtérülését 10 éven belül várják a befektetői.

Forrás: <http://zoldtech.hu/cikkek/20061012alsozsolca> (Letöltve: 2011.11.01.)

A szélenergia egyéni felhasználása is lehetséges kisméretű és kisteljesítményű, 200–3000 W-os szélgenerátorokkal. A szélerőműveknél lényegesen egyszerűbb működéssel. A szélgenerátorok nem rendelkeznek számítógép vezérléssel és lapátszög állítással. A szélgenerátorok 6 méteres magasságig engedély nélkül építhetők és üzemeltethetők.

Három fiatal francia designer ötlete alapján mérnökökkel együttműködve olyan ötlet született, amely „esztétikus”, környezetbarát és a már meglévő villamos távvezeték hálózat használata mellett üzemelne, nem igényelne új vezetékek építést. Az ötlet arról szól, hogy a nagyfeszültségű villamos távvezeték-hálózatot tartó oszlopok belsejébe függőleges tengelyű szélgenerátorokat építenek be. A függőleges tengelyű szélgenerátorok hatásfoka jobb, mint a vízszintes tengelyűeké.

5.2.3 Bioenergia

„Biomassza: biológiai eredetű szervesanyag-tömeg, a szárazföldön és vízben található élő és nemrég elhalt szervezetek (növények, állatok, mikroorganizmusok) testtömege; biotechnológiai iparok termékei; és a különböző transzformálók (ember, állatok, feldolgozó iparok stb.) összes biológiai eredetű terméke, hulladéka, mellékterméke.”

(Környezetvédelmi Lexikon [1993.])

A bioenergia mai életünk legjobb alternatívája a fosszilis energiahordozók kiváltására, olyan szempontból, hogy minimális átállást igényel hasznosítása. Használata közben ugyan történik szén-dioxid kibocsátás, ámbar amit kibocsát azt a levegőből kötötte meg növekedése során fotoszintézissel. Ami tulajdon képen azt jelenti, hogy a légkör CO₂ tartalmát nem növeli, hanem szinten tartja, egyfajta körforgásban vesz részt.

A bioenergiát már az ősember óta használja az emberiség, mivel a fa elégetése is ebbe a besorolásba tartozik. Napjainkban annyival egészült ki ez a folyamat, hogy nem csak a már meglévő erdők fáiból nyerhetünk energiát, hanem kimondottan az erre a célra ültetett energiafákból, -füzekből, -füvekből, mezőgazdasági termékek és melléktermékek, illetve termelő folyamatok szerves hulladékából. Az energiaültetvényeknek köszönhetően a szép parkos erdők nem lesznek az energia éhség áldozatai. Továbbá olyan területeken termesztetik ezen növényeket, amelyek csekély tápanyaggal rendelkeznek illetve vízállásos területek, ahol egyébként nem történhetne mezőgazdasági termelés.

Bioenergia nem csak a növények elégetése során nyerhető és nem csupán fűtési célokra hasznosítható fel. Egyes magas cukor és olaj tartalmú növényekből bioüzemanyagot készítenek. Bioetanolt a benzin helyettesítésére és biodízelt a gázolaj helyettesítőjeként. Illetve biogáz is készíthető növényekből és állati szerves hulladékból. Ilyen projektek már üzemelnek hazánkban a szennyvíztisztító telepeken. Ezek előnye, hogy a most alkalmazott technikai eszközökkel azonnal vagy minimális átalakításokkal hasznosítható. Továbbá előállításuk során állandó munkaerő ráfordítást igényelnek, szemben a többi megújuló energiaforrással, amikor is szinte csak a gyártásnál – jobb esetben, mert jobbára automatizáltak a gyártósorok – valamint a beszerelésnél igényel emberi munkaerőt.

A bioenergia mellett szóló érvek:

- Környezet barát, nem növeli a légkör szén–dioxid tartalmát.
- Alkalmazása jelentős munkaerőigénnyel jár.
- A jelenlegi technológiával alkalmazható termékeket lehet előállítani.

Mint mindennek természetesen a bioenergiának is vannak hátrányai:

- A teljes energiamérleg esetenként alig pozitív.
- A biomassa erőművek egyes esetekben földgáz rásegítést igényelnek.
- Nagymértékű elterjedésük esetén az élelmiszertermelést szoríthatják háttérbe.

A biogáz erőművek tipikusan 2–3 MW teljesítménnyel, 7–10 millió EUR beruházási költséggel épülnek. Nagyvárosokban a szelektíven gyűjtött biohulladék és a szennyvízhálózat is lehet a biogáz erőmű nyersanyagforrása. A biogázt nem csupán a speciális erőművekben lehet elégetni, hanem alkalmas a meglévő gázinfrastruktúra használatával a lakosság kiszolgálására is.

Pécs városában már felismerték a bioenergiában rejlő előnyöket. A most épülő második 35 MW beépített teljesítményű biomassza erőművel Pécs lesz az ország első, csaknem teljes egészében biomassza eredetű távhővel fűtött városa. Az erőműben szalmabála égetéssel keletkezik majd az igényelt energia. A szalmabála mezőgazdasági mellékterméknek számít, gabonaszemek nem kerülnek elégetésre. Az erőmű üzemeléséhez szükséges mennyiséget a régió gazdáitól szerzi be. Az igényelt szalmabála mennyiség 80%-át hosszú távú szerződések keretében már lekötötte a gazdákkal. Az igényelt mennyiség a régióban keletkező töredéke, így nem veszélyezteti az állattartók igényeit. Itt szeretném megjegyezni, hogy az állattartásban felhasznált mennyiség biogáz előállítás során még megjelenhet.

Az erőmű 150 embernek fog munkát biztosítani régiós szinten. Szakértők szerint az erőmű 4,6 milliárd forint jövedelmet generálhat nemzetgazdaságban. A központi költségvetés 3 milliárd forint többlettel számolhat, a helyi adóbevételek pedig több mint 100 millió forinttal emelkedhetnek. Az erőmű üzemelése során évente 85 000 tonna CO₂ kibocsátás takarítható meg, mellyel így csökkenthető az ország szén-dioxid kvótája. A beruházás 24 milliárd forintba kerül. (*Östermelő [2011.] 59.o.*)

5.2.4 Napenergia

A Nap sugarait évezredek óta használja az emberi társadalom többek között szárításra. A mai értelemben vett napenergia hasznosításról a XX. század közepétől beszélhetünk. Ekkor is meg kell különböztetni a passzív és aktív hasznosítási módokat.

Passzív napenergia felhasználásról lehet beszélni, ha nincs külön berendezés használva az energia felhasználásra. Erre tökéletes példa az üvegházak és lakóépületek tudatos tájolása, ablakfelület tudatos méretezése.

Aktív napenergia felhasználásról akkor lehet beszélni, ha valamilyen speciális eszközzel, gépezettel, rendszerrel, amely kimondottan ilyen célra lett tervezve és nagyobb hatékonysággal hasznosítja a rendelkezésre álló fénysugarakat.

Aktív eszközökön belül is meg kell különböztetni további két csoportot.

Az egyik ilyen csoport a napkollektorokat tartalmazza, vagyis olyan eszközöket, amelyek elsősorban fűtésre és használati meleg víz előállításra használatosak. Illetve erőművi méretek esetén gőzt, s a gőz segítségével villamos energiát termelnek.

A másik csoport a napelemek, amelyek napfény hatására közvetlenül elektromos energiát szolgáltatnak. A napelemek típusuktól függően 8–18%-os hatásfokkal hasznosítja ráeső fényt. A napelemek típustól és gyártótól függően 15–30 év élettartammal rendelkeznek, 10–25 év garancia mellett. A gyártók vállalják, hogy a garancia végéig a napelem névleges teljesítményének 90%-át produkálja. Az amorf napelemek a legolcsóbbak, természetesen hatásfokuk és élettartalmuk is a legrövidebb. A polikristályos napelemek rendelkeznek a legjobb hatásfokkal és leghosszabb élettartammal, igaz ezt tükrözik az áraik is, körülbelül másfélszerese az amorf napelemekének, amelyek a legkisebb hatásfokkal és élettartammal rendelkeznek.

A harmadik kategória a monokristályos napelemek típusa, amelyek mint a hatásfok, mint az élettartam és az ár tekintetében is az előző két típus között helyezkednek el.

A napelemes rendszerek a napelemeken kívül – az alkalmazási módtól függően – járulékos kiegészítőket igényelnek. A napelemek kisfeszültségű egyenfeszültséget szolgáltatnak, azonban az elektronikai eszközök nagy része váltakozó feszültséggel üzemel. A két feszültség típus között a feszültség átalakító inverter teremti meg a kapcsolatot. A napelemek alkalmazásukat tekintve hálózatra tápláló illetve szigetüzemű lehet.

A szigetüzemű alkalmazásnál nincs a rendszer a villamoshálózatra kapcsolva. A megtermelt energia vagy közvetlenül felhasználásra kerül vagy a töltésszabályzó egység segítségével a külön beszerzett akkumulátorokban kerül letárolásra. A szigetüzemű alkalmazás előnyei, hogy olyan képes energiát szolgáltatni olyan helyeken, ahol nincs jelen villamos hálózat vagy csak jelentős költség befektetés mellett érhető el. Azonban az akkumulátorok jelentős költségtöbbletet jelentenek és élettartamuk is csupán 5 év körül alakul jelenleg.

A hálózatra visszatápláló rendszer esetén speciális inverterre van szükség, amely eleget tesz a villamos hálózatra történő csatlakozás feltételeinek. Költségesebb az inverter típus, mint a szigetüzem esetén. Azonban a fölösleges energiamennyiséget a villamos energiaszolgáltató a feltételeknek megfelelően köteles megvásárolni, így számszerűsíthető és jövedelmező befektetési forma is lehet. További előnye, hogy akkor is biztosított az energia ellátás a villamos hálózatnak köszönhetően, ha egyáltalán nincs vagy az igényelt energia nagyobb mértékű, mint a termelt energia. Nem igényel 5 évente akkumulátor cserét, így kedvezőbb a költsége, mint a szigetüzemű alkalmazásé.

A napelemek összteljesítményét figyelembe véve megkülönböztetnek lakossági erőműveket 50 kVA-ig és erőműveket vagy más néven szolárfarmokat 50 kVA teljesítmény felett.

Újabb keletű alkalmazása a napenergiának a naperőművek. Működési elvüket tekintve egész egyszerűk, a napsugarakat körkörösén elhelyezett tükrök segítségével egy pontra koncentrálnak a kör közepén elhelyezkedő torony tetején lévő kazánba. Ahol gőz termelődik és gőzturbinák segítségével villamos energiát állítanak elő, illetve hőszolgáltatást is nyújtanak.

*Forrás: <http://www.alternativenergia.hu/ejjel-is-mukodo-naperomuvet-epitettek/39831>
(Letöltve: 2011.11.01.)*

5.2.5 Geotermikus energia

A geotermikus szó görög eredetű, jelentése föld hő. A napenergiához hasonlóan korlátlan mennyiségben áll rendelkezésre, ám a napenergiával ellentétben folyamatosan felhasználható energiaforrás, amely hasznosítása során nem keletkeznek a környezetre káros anyagok.

A geotermikus energiát többféleképpen lehet alkalmazni.

Az egyik ilyen alkalmazási mód a hőszivattyú, amikor a talajban illetve a vizekben rejlő hőenergia hasznosul használati melegvíz illetve fűtési célokra. Az eljárás működéséhez szükség van hőszondákra, amelyekkel felvételre kerül a hő, valamint egy hőszivattyúra, amely koncentrálna a felvett hőt villamos energia befektetés mellett. A hőcserélő egy egységnyi villamos energia befektetés mellett 3–4 egységnyi hőenergiát szolgáltat. Ezen tulajdonsága miatt valamint, az alacsony beruházási költség, illetve hogy a nyári meleg hónapokban meg lehet fordítani a folyamatot és a lakást a hőszondák felhasználása révén lehet hűteni is.

A geotermikus energia másik jellemző alkalmazása, amikor mély kutakat fúrnak és az akár több ezer méter mélyen fekvő 60–90 °C-os termálvizek hőenergiáját hasznosítják. A folyamat egyszerű, mert a feltörő melegvizet közvetlenül vagy hőenergiáját közvetve egyéb művelet nélkül alkalmazható. A folyamat megújulása érdekében a kinyert vízmennyiséggel megegyező mennyiséget vissza kell sajtolni a használt vízrétegbe. A visszasajtolásra – olykor a kinyerésre is – nagy teljesítményű szivattyúkat kell alkalmazni, amelyek jelentős villamos energia felhasználást igényelnek.

Általánosan elmondható, hogy a geotermikus energiák környezet barát megújuló energiaforrásnak tekinthető. A beruházási költségek megtérülése után csupán a villamos energia árától függ, hogy mennyire gazdaságos az energia használata.

Forrás: <http://alternativenergia.net/geotermikusenergia.html> (Letöltve: 2011.11.01.)

A geotermikus energia nagy léptékű felhasználására most zajlik a beruházás Miskolc-Mályi határában. A Mályiban kitermelt víz hőenergiáját a kisváros hőszolgáltatásán kívül a miskolci Ávas városrész ellátását is kiszolgálja.

„A lemélyítés befejezését követően a geofizikai mérések és az elsődleges tesztek megerősítették, hogy a 2270–2310 méteres mélységtartományban 110-120 °C fokos víz található, amelynek kitermelési hozama eléri a percenkénti 4200–5400 liter (kb. 70–90 l/s) mennyiséget.

A fúrás eredménye mintegy háromszorosán haladja meg a PannErgy korábbi, konzervatív alapú várakozásait. A magas vízhozam nem csak azt teszi lehetővé, hogy a teljes miskolci geotermikus fűtési projekt az eredetileg tervezett hét kút helyett öt kút fúrásával valósuljon meg, de egyben alkalmas villamos energia előállítására is.

Az előzetes geológiai és geofizikai méréseken nyugvó konzervatív számításokat a célzónában felfedezett hévíztározó értékei – a vártnál valamivel magasabb hőmérséklet és a kiugró mértékű hozam – jelentősen meghaladják. Az elsődleges eredmények alapján így a korábban tervezettnél kevesebb, összesen két termelő és három visszasajtoló kútra lesz szükség a Miskolcon tervezett geotermia-alapú távfűtés megvalósításához, amely várhatóan 20%-kal csökkentheti az előzetesen tervezett beruházási költségeket.

Az eredmények végleges, hosszú távú tesztelése és mérése az elkövetkezendő hetekben folynak majd. A leműlyített termelő kút teljesítménye 110 Celsius fokról 55 Celsius fokra történő hőleadást számítva mintegy 16–19 MW. A tervezett két termelő kút teljesítménye ugyanilyen hőleadású rendszerben elérheti a 35 MW-ot. Ez a teljesítmény csupán a téli szolgáltatással számolva 410.000 GJ elsődleges hőleadást tesz lehetővé. A PannErgy jelenleg 20 évre szóló szerződéssel rendelkezik maximálisan 300.000 GJ értékesítésére a Miskolci Hőszolgáltató Kft.-vel.”

*Forrás: <http://zoldtechnologia.hu/hatalmas-siker-a-pannergymiskolc-malyi-furasa>
(Letöltve: 2011.11.06.)*

6. FENNTARTHATÓ FEJLŐDÉS

A fenntartható fejlődés olyan fejlődés, amely kielégíti a jelen szükségleteit anélkül, hogy csökkentené a jövő generációk képességét, hogy kielégítsék a saját szükségleteiket.

„A magyarországi lakosság összlétszáma az Eurostat előrejelzése szerint 2030-ra várhatóan 4 százalékkal csökken a jelenlegihez képest, ami körülbelül 9,5 milliós népességet jelent. Tekintettel arra, hogy a lakosság energiafogyasztása a bruttó végső energia felhasználás jelentős részét teszi ki – 34 százalékot 2009-ben –, a népesség csökkenés egyben energia igény csökkenést is maga után vonhatna. Figyelembe kell azonban venni, hogy a magyar társadalom jelentős rétegei a nyugati társadalmakban elfogadott civilizációs és fogyasztási szint alatt élnek, ezért kívánatos felzárkózásuk energiafelhasználásuk növekedését eredményezi. Ezen fogyasztói szokásváltozások (például az elektromos berendezések és klímatisztítás terjedése) és emellett az urbanizáció térnyerése a növekedés legfőbb demográfiai összetevői, amelyek főképp a villamos energiafogyasztásban jelentkeznek. Azonban szakpolitikai beavatkozás nélkül a hőfelhasználás és közlekedés energiaigénye is tovább nőne.”

(Nemzeti energiastratégia 2030 [2011.] 51. o.)

A fenntartható fejlődés megvalósulásához nem csupán a fosszilis energiahordozók csökkentését jelenti az energiafelhasználásban, hanem fontos eleme az energiatakarékosság is. Energiatakarékos eszközökkel, hőszigeteléssel és életmódváltással jelentős energiafelhasználás spórolható meg, amellyel hosszútávon fenntartható életszínvonal őrizhető meg.

7. PÁLYÁZATI PROGRAMOK

7.1 LAKOSSÁGI LEHETŐSÉGEK

Az Új Szécsényi Terv Zöld Beruházási Rendszer - 2011 elnevezésű programja, amely jelenleg felfüggesztésre került, épületek energetikai korszerűsítésére nyújt támogatást, ezzel segítve a megújuló energiaforrások használatát. Már meglévő régi lakás felújítása és új építésű ház esetén is igénybe vehető a támogatás. Melynek mértéke 3-tól 6 millió Ft-ig terjedhet, a beruházási költségek 40–100%-át teríthetik meg a részletes feltételek szerint.

7.2 VÁLLALKOZÁSOK LEHETŐSÉGEI

1. Megújuló energiahordozó-felhasználás növelése a Közép-magyarországi régióban (KMOP–3.3.3–11.)

Ez a konstrukció kifejezett célkitűzése, hogy hazánkban a hagyományos energiaforrások helyett a megújuló energiaforrásokat alkalmazzák az épületek fenntartásában, ellátásában. A megújuló energiaforrások alkalmazhatóak hő- vagy villamos energiatermelésre, illetve ezek együttes, kapcsolt előállítására. A támogatás fordítható napenergia-felhasználást elősegítő berendezések kialakítására (napkollektor, napelem), illetve szilárd és folyékony biomassza, biogáz, valamint vízenergia feldolgozására, átalakítására alkalmas berendezés megvásárlására, kialakítására. Az elnyerhető vissza nem térítendő támogatás mértéke: minimum 10 millió, maximum 500 millió forint.

2. A vállalkozások támogatást nyerhetnek a Környezet és Energia Operatív Program (KEOP) 4.4.0 keretében, amely jelenleg felfüggesztésre került. A támogatást megújuló energia alapú energiatermelés ösztönzésére írták ki. Napelemes rendszerek hálózatra tápláló és szigetüzemű megvalósítását egyaránt finanszírozza, maximum 500 kW beépített teljesítményig. A támogatást napenergia hasznosításra minimum 50 millió Ft lehet és a beruházás összegének 30–60%-a vissza nem térítendő támogatást élvezhet.

3. A Környezet és Energia Operatív Program (KEOP) 4.2.0/A, amely szintén fel van függesztve jelenleg a helyi hő, hűtési és villamos energia igény kielégítésére irányuló megújuló energiaforrásokkal történő korszerűsítését támogatja. Az igényelhető támogatás mértéke 1–50 millió Ft-ig terjed, amely vissza nem térítendő. A teljes beruházási költség maximum 30–60%-át lehet támogatásként megnyerni.

4. Az Új Széchenyi Terv Telephelyfejlesztés programja teljesen lezárult. A pályázatban a DAOP-1.1.1/E-11, DDOP-1.1.1/D-11, ÉAOP-1.1.1/D-11, ÉMOP-1.1.1/F-11, KDOP-1.1.1/C-11, KMOP-1.5.3/C-11, NYDOP-1.3.1/D-11 pályázatokat vonta össze. Mikro, kis- és középvállalkozások részére nyújtott 10–100 millió Ft közötti támogatást 20–60%-os mértékig.

5. A KEOP-2011-4.9.0 – Épületenergetikai fejlesztések megújuló energiaforrás hasznosításával kombinálva nevű program, mely jelenleg szintén fel van függesztve.

Ez a pályázat hozzájárul az épületek – különös tekintettel a központi és helyi költségvetési szervek épületeire és az egyéb középületekre, valamint a vállalkozások üzemi és irodaépületeire – az energiatakarékosság, energiahatékonyság és megújuló energiafelhasználás fokozására irányuló beruházásainak megvalósításához (pl.: utólagos hőszigetelés, nyílászárók cseréje stb.) Az elnyerhető összeg vissza nem térítendő támogatás. A konstrukció főként a kisebb, illetve a közepes méretű beruházásokat támogatja. Az elnyerhető – vissza nem térítendő támogatás – mértéke minimum 1 millió, maximum 500 millió forint. A támogatást az elszámolható költségeknek minimum 30%-ára, maximum 70%-ára igényelhetnek a pályázók. Az igényelhető összeg, és az elszámolható költségek mértéke térségenként és ágazatonként eltérő lehet.

7.3 ÖNKORMÁNYZATOK, KÖLTSÉGVETÉSI SZERVEK ÉS INTÉZMÉNYEK

Az önkormányzatok, intézmények és költségvetési szervezetek az előző pontban felsorolt pályázati programokat pályázhatták meg, csupán magasabb vissza nem térítendő részaránnal.

8. TÖRVÉNYI SZABÁLYOZÁS

A kötelező átvételi rendszer bemutatása, működési elve. Az Európai Unió összehangolt energia- és klímapolitikája kiemelt szerepet szán a megújuló energiaforrásokból származó villamosenergia-termelés elősegítésének, valamint az energiahatékonysági szempontok mind fokozottabb érvényesítésének. Magyarország 1996 óta ösztönzi a megújuló alapú villamosenergia-termelést, a kapcsoltan történő hő- és villamosenergia-termelést, illetve a hulladékból származó villamosenergia-termelést. A megújuló energiaforrásokból történő villamosenergia-termeléssel kapcsolatban az Európai Unió 2009/28/EK irányelve 2020-ra elérendő nemzeti célértékeket határozott meg, amelynek teljesítése érdekében szükség van a megújuló alapú technológiákból származó villamosenergia-termelés ösztönzésére. A kapcsolt energiatermelés támogatása elsősorban energiahatékonysági, a hulladékból történő termelés ösztönzése pedig környezetvédelmi okokkal magyarázható. A hazai támogatási rendszer több eszközzel igyekszik elősegíteni az energia- és klímapolitikai célok elérését. A támogatási rendszer részét képezik egyrészt a beruházási támogatások, másrészt pedig a működési támogatás rendszere. A működési támogatások egyik – hazánkban is alkalmazott – formája a kötelező átvételi rendszer (KÁT).

Kötelező átvételi rendszer: olyan árvezérelt működési támogatás, ahol a villamosenergia-termelők – bizonyos feltételek teljesítése esetén – a termelt villamos energiát a villamosenergia-hálózatba egy előre meghatározott átvételi áron táplálhatják be. A kötelező átvételi rendszer alkalmazásával gyakorlatilag létrejön egy – a villamos energia szabad piacától elkülönített – védett piac, tehát az így támogatott termelőknek sem egymással, sem a szektor többi termelőjével nem kell versenyezniük. A KÁT rendszer lényege tehát az, hogy csökkentse a termelt villamos energia értékesítése során jelentkező versenyhátrányt.

(Beszámoló a kötelező átvételi rendszer 2010. évi alakulásáról [2011.] 9. o.)

9. JÖVŐKÉP

„A 21. században a világ visszatér az emberiség alapjaihoz: újból a termőföld, a víz, az élelem, az energia lesz a fontos. Furcsa dolog, de mi magyarok éppen annak vagyunk bővében, ami a 21. században a világ sok helyén szűk keresztmetszetté válik. [...] Az alternatív energiaforrások, különösen a nap-, a geotermikus energia és a bioenergiák terén is bőségben vagyunk, és lehetnek még földgázkészletek a mélyebben fekvő rétegekben. A sikerhez azonban az anyagi erőforrásokon túl szellemi és lelki forrásokra is szükség van.”

(2010, Nemzeti Együttműködés Programja)

Az energiasztruktúra váltás során meg kell valósítani:

- I. Teljes ellátási és fogyasztási láncot átfogó energiahatékonysági intézkedéseket
- II. Alacsony CO₂ intenzitású villamos energiatermelés arányának növelését;
- III. A megújuló és alternatív hőtermelés elterjesztését;
- IV. Az alacsony CO₂ kibocsátású közlekedési módok részesedésének növelését.

A hazai megújuló energia potenciál és kiaknázzható készletek nagyságára több becslés is napvilágot látott az elmúlt években. Az egyik legnagyobb ívű felmérést a Magyar Tudományos Akadémia Megújuló Energia Albizottsága végezte el 2005–2006 folyamán. A felmérés eredményei hangsúlyozottan a hazai teljes vagy elméleti potenciálra vonatkoztak. Ez alapján a teljes hazai megújuló potenciál 2600–2700 PJ/évre becsülhető, amely jelenlegi primer energiafelhasználásunk körülbelül 2,5-szerese. A tanulmány által felmért potenciál sohasem érhető el, csak iránymutató a lehetőségek tekintetében.

1. TÁBLÁZAT: MAGYARORSZÁG MEGÚJULÓ ENERGIA POTENCIÁLJA

Megújuló energiaforrás	Potenciál (PJ)
<i>Napenergia</i>	1838
<i>Vízenergia</i>	14,4
<i>Geotermikus energia</i>	63,5
<i>Bioenergia</i>	203-328
<i>Szélergia</i>	532,8
Összesen	2600–2700

Forrás: http://www.undp.hu/oss_hu/tartalom/kiadvanyh/kiadvanyh_body/csinaljukjol/szam14/szam14_body/14_bev.htm (Letöltve:2011.11.01.)

A villamos energiában meghatározó atomenergia részarány mellett, főképp elavult és alacsony hatásfokú erőművi egységek látják el az igényeket. Ismerve Magyarország természeti adottságait, erőművi és szolgáltatói hálózat állapotát a következőket állapítottam meg.

Hazánk elsődlegesen fosszilis energiahordozókból biztosítja az energiaszolgáltatást, amely a csekély készleteinket tekintve, mint országhatáron belül, mint globális értelemben, elmondható hogy nem biztosítja hosszútávon a fenntartható megoldást. Az erőművek zömének életkora közelít a tervezett életciklusuk végéhez, amely azt jelenti, hogy ha további üzemeltetésükre lenne szükség, akkor korszerű technológiával fel kellene újítani. A felújítással ugyan kibővülne a használhatósági idejük, javulna a hatásfokuk, ám még mindig a drága, véges készletekkel rendelkező és környezetszennyező fosszilis energiaforrásokat használnák továbbra is, amelyek import behozatalból származnak. Ezáltal energiafüggőségünk nem csökkenne.

A Paksi Atomerőmű kulcsfontosságú szerepet tölt be a hazai villamos energia szolgáltatás szempontjából, mint állandó erőmű. Jelentősége nem elhanyagolható, 1600 MW villamos energiát szolgáltat. Az ország villamosenergia-igénye pedig átlagban 6000 MW. Azonban állandó és hosszú távú veszélyforrást jelent a lakosságra, amelyet a jövőben célszerű lenne kiváltani megújuló energiaforrással.

Vízerőművet a természet drasztikus megváltoztatása és ész érvek figyelembe vétele mellett jelentős kapacitással a meglévők mellett további létesítményt nem lehet építeni. A nyugati példát figyelembe véve, ahol is energiatárolós vízerőművekkel orvosolják a hálózat ingadozásait, illetve tárolják a megújuló energiaforrásokkal termelt energiát, szintén nem valósítható meg, mivel nem rendelkezünk erre alkalmas völgyekkel és megfelelő vízhozamú folyókkal. Németországban is jelentős problémát jelent, hogy az Északi-tengeren lévő szélerőmű parkok által termelt energiát az ország déli részébe kellene szállítani, ugyan is az Alpokban helyezkednek el az energiatárolós vízerőművek.

A szélerőművek egyre nagyobb jelentőséggel bírnak a megújuló energiaforrások közül, köszönhetően az előnyös tulajdonságaiknak, mivel kisebb költség és természetkárosítás mellett valósíthatóak meg, mint például az atom- vagy vízerőmű. Azonban hazánk szélmozgási adottságait figyelembe véve biztosra vehető, hogy soha nem lesznek akkora teljesítménnyel, mint például a dániai tengerparton.

A geotermikus energia mélyfúrásos változatát előnyösen alkalmazhatnák kis hazánk közel $\frac{3}{4}$ részén. A hőszivattyús alkalmazási móddal pedig az ország egész területén nyerhető energia. Azonban figyelembe kell venni, hogy jó hatásfokkal csupán fűtési és használati melegvíz szolgáltatásra alkalmas. Működtetéséhez azonban villamos energia befektetésre van szükség. Az esetleges későbbi illetve nem megfelelően működtetett kutak most még ismeretlen következményekkel lehetnek a vízkészleteinkre.

A napenergia lehet az egyik olyan megújuló energiaforrás, amely rövid és hosszú távon is megoldást jelenthet és a technikai újítások előrehaladtával egyre előnyösebbé válhat alkalmazásuk. Jelentőségük abban rejlik, hogy az egész kis teljesítménytől teljesen az erőmű nagyságig ugyan olyan elemekből épül fel és ugyan olyan egyszerű telepíteni. További előnyeik még, hogy a lakóköznyezethez a lehető legközelebb, az épületek részeként üzemelhetnek, mindemellett nagyrészt helyben történne az energia felhasználás is. Napelemek esetén így nincs szükség új villamos hálózat kialakítására, a már meglévőt lehet felhasználni. Napkollektorok esetén minden háztartás képes lenne saját igényeit kielégíteni, s a kis önálló elemek hálózatba kapcsolásával elérhető lenne egy nagyobb tartalékokkal rendelkező hálózatot létrehozni.

A bioenergia felhasználása is jelentős potenciállal vehető számításba a jövőbeli energia felhasználást tekintve. Mezőgazdaságunk képes lenne a kívánt növények és egyéb anyagok előállítására. Azonban meg kell találni az egyensúlyt az energetikai célú és az élelmiszer jellegű növények termelése között. Elsőbbséget kell élveznie az élelmiszer iparnak és semmiképp nem szorítható háttérbe! Az energianövények nem igényelnek annyi tápanyagot és a szélsőséges viszonyokat is jobban viselik. Így megoldást jelent, hogy olyan helyeken történjen a termelésük, ahol az élelmiszerjellegű növények nem vagy csak kedvezőtlen feltételek mellett termeszthetők. Mindazon által további előnyük, hogy a manapság használt infrastruktúra (gázvezeték) és technikai eszközök működtetésére alkalmas energiahordozók (biogáz, bioetanol, biodiesel) készíthetők. A biomassa, faapríték az erőművek ellátását szolgálja, a pellet, a brikett pedig a családi házak, kandallók környezetbarát és egyszerű energiaforrása, amelynek hamuja visszaforgatható természetbe, mint tápanyag utánpótlás. A korszerű brikett és pellet kazánokkal a gázkazánokhoz hasonló kényelem érhető el. Automatikus vezérléssel és nagy kapacitású tartállyal rendelkeznek, melyek segítségével csupán heti 2–3 alkalommal igényelnek beavatkozást.

Magyarország energiaellátását természetesen nem egyféle technológia alkalmazása jelentené. Az energiamixnek mindenképp változatosnak kell lenni, mégis a bioenergiát és a napenergia jöhet számításba, mint lehetséges húzó ágazatok. A teljes megújuló energiaforrás hasznosítás egyelőre nem megoldható, ezért az energiamixben fontos szerepet fog még játszani az atomenergia és a földgáz, amelyeket mihamarabb minimálisra kell csökkenteni. A földgáz felhasználás hátrányai közé tartozik, hogy az Európai országok gázfogyasztásának 80%-át 3 ország (Oroszország, Norvégia, Algéria) biztosítja.

*Forrás: <http://www.eh.gov.hu/home/html/index.asp?msid=1&sid=0&lng=1&hkl=516>
(Letöltve: 2011.11.01.)*

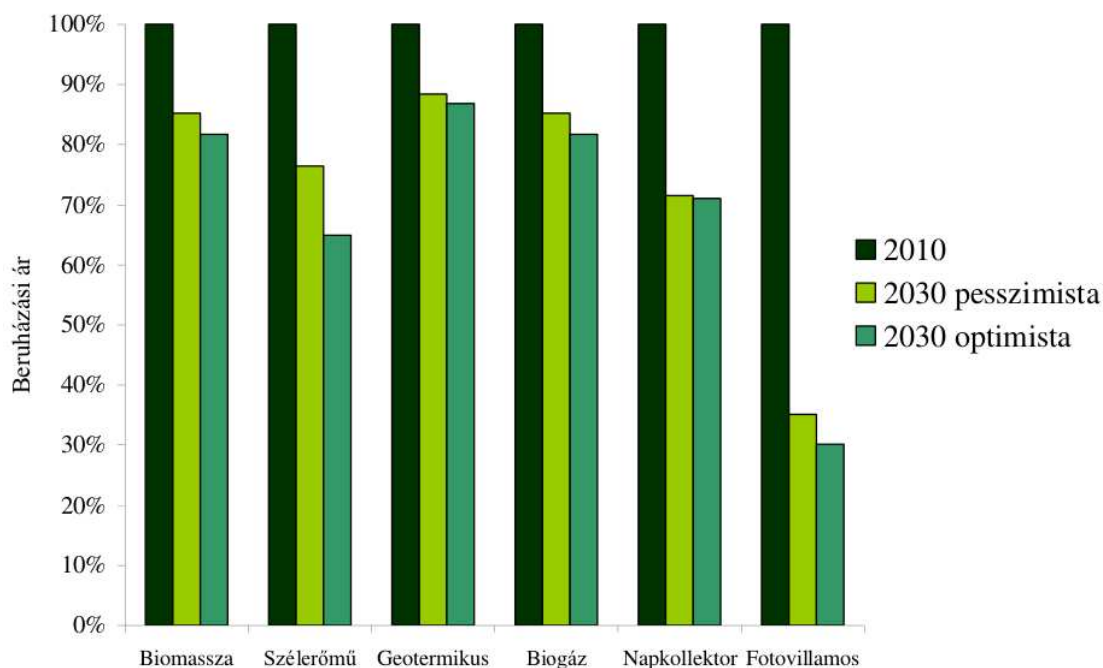
Spanyolországban építettek egy speciális erőművet. Alapja egy naperőmű, amely körkörös elhelyezett tükrök segítségével a középpontban elhelyezett torony tetején lévő kazánba összpontosítja a napsugarakat. A hő felvevő és tároló funkciót sóoldat látja el, melynek segítségével a napsütés megszűnte után 15 órával is képes energiát szolgáltatni az erőmű. Arra az esetre, ha a naperőművi kapacitás nem lenne elegendő, biomassza segítségével fűthető a sóoldat, így mint egy hagyományos erőműként ki tudja egészíteni a napsugarak hiányát.

Forrás: <http://magyarenergia.hu/201101171150/napenergia/napenergia/naptorony-spanyolorszagban-1150.html> (Letöltve: 2011.11.05.)

Magyarországon is lehetne egy, de lehetőleg több ilyen erőművet építeni, mellyel lényegesen csökkenteni lehetne a függőségünket, továbbá hosszútávon biztosítaná a fenntartható fejlődést és az EU-s környezetvédelmi előírások is könnyedén teljesíthetők lennének. A nap- és bioenergiát egyaránt hasznosító erőmű nem csupán villamos energiát, hanem hőenergiát is szolgáltatna. Az erőművet nem csupán sík területen lehet megvalósítani, így például hegyoldalon. Természetbarát megoldást jelenthetne, ha ilyen naperőműveket létesítenének külszíni bányákban, ahol a már megváltoztatott környezet lenne felhasználva, nem pedig az érintetlen természettől nyernék el az erőművek helyét.

A megújuló energiák hasznosítás mellett szól továbbá az is, hogy helyben történhet az energiaforrások kinyeréséhez szükséges eszközök gyártása. Jelenleg is több gyár készít Magyarországon napelemet, napkollektort és szél erőmű alkatrészeket. Több kisebb vállalkozás foglalkozik vegyestüzelésű, szalmabála és pellet kazánok gyártásával.

A hazai szellemi tőke is hasznosulhatna. Több magyar szabadalom is felhasználható vagy kimondottan a megújuló energia kiaknázásra lett kigondolva. Ilyenek többek között a napelemes cserép vagy a függőleges tengelyű szélgenerátor. Mindkét alkalmazás nagyobb hatásfokkal bír, mint a dolgozatban említett eszközök.



5. ábra Alternatív energiatermelő technológiák várható beruházási költségcsökkenése

Forrás: Nemzeti energiastratégia 2030 [2011.] 50. o.)

Az 5. ábra az alternatív energiatermelő technológiák várható beruházási költségcsökkenését mutatja. A diagram értékeit tekintve megfigyelhető, hogy az egyes beruházási típusok esetén mennyiben változhat a megtérülési idő. Noha a bioenergia beruházási költsége előre láthatólag nem fog drasztikusan csökkenni, mégis jelentőséggel fog bírni hazánk energia ellátásában. Ennek oka, hogy természeti adottságaink megfelelőek hozzá, illetve könnyen tárolható és a kívánt energia mennyiség használható fel az igényekhez igazodva. A napenergia hasznosítás is növekedést jelezhet előre. Az ismert előnyeinek túl a diagramban is megfigyelhető árcsökkenés újabb indok a napenergia használata mellett.

Németországban óriási lendületet vett a napelemek telepítése. A 2009-es évben beépített kapacitás a duplája az előző évihez képest, ami 2010-ben további 81%-al bővült. Ezzel az ütemmel, jó eséllyel tartani tudják a tervet, mely szerint 2020-ban az ország villamos energia igényét 10%-ban napelemekkel akarják fedezni. A beruházásokhoz szükséges napelemnek felét képes a német ipar előállítani, a többit spanyol és kínai gyártóktól szeretnék beszerezni.

Németországban járva szembetűnő lehet a napelemek sokasága. Az ipari épületek és irodaházak tetején egyre elterjedtebb a napelem látványa. Ráadásul olyan méretekben, hogy az épület fogyasztásán felül termelnek. A német gazdák is láthatóan azért építenek új pajtákat, gazdasági épületeket, hogy tetejükön napelemeket helyezhessenek el.

Mi a német siker titka?

1. Németországban a kormányzat komolyan gondolja, hogy növeli a megújuló energiák részarányát, visszaszorítja a szén- és nukleáris bázisú energiatermelést.
2. A megújuló forrású energiák átvételéről hosszú távú, húsz évre szóló szerződésekkel, garanciákkal és átvételi árakkal gondoskodnak, tehát kiszámíthatóvá tették a megtérülést. Ezért a bankok és befektetők üzleti alapon is szívesen vesznek részt a beruházásokban.
3. A garantált átvételi árakat különféle bónuszokkal teszik vonzóbbá (energiatermelő kapacitás nagysága, biomassa jellege, technológia, kapcsolt energia, környezeti hatás stb.).
4. Jelentősen egyszerűsítették a megújuló energiát termelő berendezések létesítéséhez szükséges engedélyezési eljárást, amely így fel is gyorsult.

Nálunk a kormányzat inkább a berendezések építéséhez nyújtott (30–50 százalékos) beruházási támogatást, viszont alacsony átvételi árakat szabott meg, ráadásul ezeket évente módosíthatja is. Mindez a befektetők és bankok számára kockázatosabbá teszi az üzleti alapú részvételt a projektekben.

A mellékletben szereplő beruházási példa szerint a gazda évente legalább 2750 euró/ha bevétellel számolhat, amely a többlet teljesítménnyel 4,3 ha terület esetén elérheti a 55 000 euró/év jövedelmet, s egy fűszálat nem kell arrébb tennie.

A beruházás a negyedik évtől kezdődően már nyereséget termel. A befektetett saját tőke 224 százalékát termeli vissza húsz esztendő alatt. Ez pedig több mint évi 11,2 százalékos hozamot jelent! Mindezt úgy, hogy hazánkénál kedvezőtlenebb napsugárzási viszonyokkal rendelkeznek. (Hajdú [2011.] 61. o.)

Azonban nem szükséges, hogy mezőgazdasági területet vonjanak el napelemek telepítés céljából, erre kiváló példa az osztrák atomerőmű. Noha Ausztriában építettek atomerőművet, népszavazás keretében leszavazták működését. A már meglévő atomerőmű azonban mégis termel villamos energiát, csupán nem atomenergiát, hanem napenergiát. Mivel az épület egyes részein napelemeket helyeztek el.

10. ÖSSZEGZÉS

Magyarország energiafelhasználásának döntő többségét fosszilis energiával van előállítva, amely nem csak környezetet terheli meg, hanem – a fosszilis energiahordozók drágulásával – a gazdaságra is erőteljesen hatással van. Kétségtelen, hogy belátható időn belül teljes mellőzésük lehetetlen, ám törekvéseket kellene tenni, hogy minél kisebb mértékben történjen felhasználásuk.

A villamos energiatermelésben az atomenergia nagy súllyal jelenik. Kétségtelen, hogy használata állandó fenyegetettséget jelent, ám kétségtelen az is, hogy kiváltani igen nehéz lenne. Valamint mindenfajta energiaforrás párosul valamilyen hátránnyal, negatívummal.

Magyarország energiafelhasználásából egyelőre nem lehet kizárni a Paksi Atomerőművet, talán még bővíteni is kellene. Azonban előbbre valóbbnak kellene lenni a fosszilis energiafelhasználás csökkentése és a megújuló energiák előtérbe hozása, minél szélesebb körű alkalmazása.

Ehhez megfelelő és állandósult jogszabályozás kellene, valamint támogatási programok és a magyar államnak saját beruházásainak, mellyel állami kézben lehetne tartani az energiaforrásokat. Ezekhez az elképzelésekhez nyújt példát a német törvénykezés. Illetve Pécs városa, ahol már megvalósulhat az energia függetlenség valamint jelentős gazdasági vonzattal is rendelkezik.

IRODALOMJEGYZÉK

SZAKIRODALOM

Aszódi Attila [2009]: A villamosenergia-termelés szerkezete és jövője; Budapest, Magyar Energetikusok Kerekasztala, 2009. február 10.

Fidrich Róbert [2002.]: Nemzetek feletti vállalatok a globalizáció korában; MTVSZ, 2002

Hajdú József [2011.]: Energia a Napból; Haszon Agrár Magazin 2011/7-8

Komlós Ferenc [2004]: Hőszivattyús technológia: Egy alternatíva a tisztább környezetért (2. rész)

http://zoldtech.hu/cikkek/hoszivattyus_technologia2 (letöltve:2011.11.01)

Láng István (Szerkesztő), Borsos Béla (Lektor), Márkus Ferenc (Lektor), Dobiecki Magda (Grafikus) [1993]: Környezetvédelmi Lexikon Akadémiai Kiadó és Nyomda Vállalat, Budapest

EGYÉB DOKUMENTUMOK

Beszámoló a kötelező átvételi rendszer 2010. évi alakulásáról [2011.]

Nemzeti energiastratégia 2030 [2011.]

Őstermelő [2011.]: Jövő decemberben már működhet a szalmatüzelésű blokk;
Őstermelő Gazdálkodók lapja 2011/5. szám

INTERNETES FORRÁSOK

Csináljuk jól!

A kapcsolt hő és villamosenergia-termelő berendezések gazdaságosságának vizsgálata

http://www.undp.hu/oss_hu/tartalom/kiadvanyh/kiadvanyh_body/csinaljukjol/szam14/szam14_body/14_bev.htm (Letöltve: 2011.11.01.)

Orosz–ukrán gázválság: „ébresztő” az EU energiaszektorának az Európai Parlament cikke

<http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?type=IM-PRESS&reference=20060109STO04118&format=XML&language=HU> (Letöltve: 2011.10.31.)

EU vonal Energiapolitika cikke

http://www.euvonal.hu/index.php?op=kozossegi_politikak&id=21 (Letöltve: 2011.11.05.)

Piac és profit Energiastratégiai cikke

http://www.piacesprofit.hu/klimablog/energiajovo_igy_kepzeli_a_kormany.html
(Letöltve: 2011.11.01.)

Wikipédia megújuló energiával foglalkozó fejezete

http://hu.wikipedia.org/wiki/Meg%C3%BAajul%C3%B3_energiaforr%C3%A1s
(Letöltve: 2011.10.28.)

Kínai vízerőművel foglalkozó oldal

http://www.energiacentrum.com/news/sok_a_baj_a_gigantikus_vizeromu_letesitmennyel.html
(Letöltve: 2011.11.01.)

Gööz Lajos - Kovács Tamás A vízenergiáról szóló cikkük

<http://www.nyf.hu/others/html/kornyezettud/megujulo/vizenergia/Vizenergia.html>
(Letöltve: 2011.11.01.)

Alsózsolcai szélerőműről szóló cikk

<http://zoldtech.hu/cikkek/20061012alsozsolca> (Letöltve: 2011.11.01.)

Éjjel is működő naperőmű

<http://www.alternativenergia.hu/ejjel-is-mukodo-naperomuvet-epitettek/39831>
(Letöltve: 2011.11.01.)

Geotermikus energiáról

<http://alternativenergia.net/geotermikusenergia.html> (Letöltve: 2011.11.01.)

A Miskolc-Mályi geotermikus beruházásról

<http://zoldtechnologia.hu/hatalmas-siker-a-pannery-miskolc-malyi-furasa>
(Letöltve: 2011.11.06.)

Napenergiahasznosításról

<http://magyarenergia.hu/201101171150/napenergia/napenergia/naptorony-spanyolorszagban-1150.html> (Letöltve: 2011.11.05.)

MELLÉKLETEK.

1. SZ. MELLÉKLET AZ ARIZÓNAI SIVATAGBAN 800 MÉTER MAGAS NAPERŐMŰTORONY ÉPÜL

Spanyolországban kísérletezték ki az új típusú naperőművet a kilencvenes évek végén, de a jó eredmények ellenére nem mertek belevágni a megvalósításba. Arizonában ezt már megtették. Első lépésként megvásárolták a földterületet és elkezdték az előkészületi munkát. A sivatagba 800 méter magas tornyot építenek, körülötte több száz méter átmérőjű körben üvegházakat telepítenek, hogy a hőmérséklet 80–90 fok körül legyen. Mivel a forró levegő fölfelé száll a torony 130 méter átmérőjű belsejében levő turbinák működésbe lépnek, így áramot termelnek. 2015-ben kezdi el működését az erőmű és 200 megawattos teljesítménye a 150 ezer háztartást lát el árammal. A beruházás 750 millió dollárba kerül, és a világban a második legmagasabb torony lesz. A dubaii Burj Kalifa a csúcstartó. A dél-kaliforniai áramszolgáltató vállalat lekötötte az erőmű kapacitását 30 évre. A befektetés megtérülési ideje 11 év, a fenntartása minimális költséget igényel. Élettartama körülbelül 80 év. A hagyományos napelemes erőművekhez képest a hatékonysága nagyobb, mivel a hőmérséklet különbség elvén működik, ami éjszaka is elérhető. Felépítése száraz területet igényel, ezért az eddig kihasználatlan sivatagi részeket is hasznossá lehet tenni. Ebből van sok, így elképzelhető, hogy hamarosan Los Angeles 7200 megawattos energiaigényét is el tudják látni pár tíz ilyen erőművel.

2. SZ. MELLÉKLET SZOLÁRFARMOK NÉMETORSZÁGBAN

A világon évente megépített szolárerőmű-kapacitás kétharmada Németországban található – pedig egy napsütésben nem túl gazdag országról van szó. Miután a berlini parlament eldöntötte, hogy 2022-re az ország mind a 17 atomerőművét bezárják, napenergia terén is biztosra vehető a technológiai föllendülés.

Német földön járva az utazónak szembe ötlík, hogy gomba módra szaporodnak a napelemtáblák az épületeken és a földeken. 2009-re a napenergia-áramtermelő kapacitás több mint kétszeresére nőtt – az előző évihez képest –, 2010-re pedig 81 százalékkal (!) bővült. Ma 840 ezer napelemes áramtermelő berendezést regisztrál a statisztika, ezek összesített kapacitása 16 800 MWh (megawattóra). Ezzel a paksi atomerőmű áramtermelő teljesítményének 76 százalékát tudják előállítani (vagyis a magyar villamosenergia-rendszer igényének 28 százalékát).

Jelenleg Németország villamosenergia-szükségletének két százalékát adják a napelemes erőművek, amelyet 2020-ra tíz százalékra kívánnak növelni. Ez azt jelenti, hogy a jelenlegi áramtermelő kapacitást ötszörösére kívánják növelni, így ez meghaladja majd a 70 ezer MWh-t.

A beépített napelemeknek csak a felét képes előállítani a német szoláripár. A másik felét importból, főleg spanyol és kínai forrásokból szerzik be az építők. 2020-ra a jelenlegi 3500 MWh szolárpanel gyártókapacitást 8000 MWh-ra szeretnék bővíteni – ezzel is növelve a hazai beszállítók piaci részesedését.

Mindent, ami zöld!

Óriási lendülettel építik szolár erőműveiket a németek. Ez a megújuló energiát termelő ágazatok közül már a harmadik nagy hullámot jelenti az országban. Az első a szélturbinák tömeges telepítését, a második a biogázüzemek nagyszámú létesítését (6 ezer db) hozta magával, most a naperőművek vannak soron. Érdekes, hogy a melegvizet napkollektoroknál nem következett be ekkora föllendülés. Ezekből ugyan 1,5 millió egység található az országban, de összes hőtermelő kapacitásuk csak 9800 MW, ami jóval kisebb, mint a napelemeké.

A német agráriumot is elérte a naperőmű-építési láz. A napelemtáblák már elborították a mezőgazdasági istállók és pajták tetejét. Egyre több helyen látni földre telepített, több hektáros szolárparkokat is. Ez utóbbiak építése olyan mértékű, hogy már korlátozni kívánják a termelésből kivonható területet. Válaszul több vadonatúj pajta jelent

meg a gazdasági udvarok környékén, és látszik rajtuk: csak azért épültek, hogy a tetejükre napelemek kerüljenek.

Az építésnek az is lendületet ad, hogy a nagy sorozatú gyártás miatt egyre olcsóbbak a napelemek, inverterek és egyéb szerkezetek. Egy 6 kW-os erőművi kapacitás már 2250–2500 euróból is megépíthető.

Mi a német siker titka?

1. Németországban a kormányzat komolyan gondolja, hogy növeli a megújuló energiák részarányát, visszaszorítja a szén- és nukleáris bázisú energiatermelést.
2. A megújuló forrású energiák átvételéről hosszú távú, húsz évre szóló szerződésekkel, garanciákkal és átvételi árakkal gondoskodnak, tehát kiszámíthatóvá tették a megtérülést. Ezért a bankok és befektetők üzleti alapon is szívesen vesznek részt a beruházásokban.
3. A garantált átvételi árakat különféle bónuszokkal teszik vonzóbbá (energiatermelő kapacitás nagysága, biomassa jellege, technológia, kapcsolt energia, környezeti hatás stb.).
4. Jelentősen egyszerűsítették a megújuló energiát termelő berendezések létesítéséhez szükséges engedélyezési eljárást, amely így fel is gyorsult.

Nálunk a kormányzat inkább a berendezések építéséhez nyújtott (30–50 százalékos) beruházási támogatást, viszont alacsony átvételi árakat szabott meg, ráadásul ezeket évente módosíthatja is. Mindez a befektetők és bankok számára kockázatosabbá teszi az üzleti alapú részvételt a projektekben.

Egy mezőgazdasági területen, befektetők által épített szolárpark (Bad Emstal) létesítésén keresztül mutatjuk be a németországi naperőművekben rejlő üzletet.

Mintapéllda

A szolárpark létesítéséhez a beruházók húsz évre bérbe vettek 4,3 hektárnyi területet, ezért évi 2750 euró/ha bérleti díjat fizetnek a tulajdonosnak. Ezt 850 kWh/ha áramtermelés feletti hozamnál kiegészítik. A földtulajdonosnak így húsz éven át évi 55 ezer eurós garantált bevétele van a bérleti díjból.

Megszerezve az építési és hálózati csatlakozási engedélyeket, a beruházók a banktól 4,3 millió eurós hitelt kaptak üzleti tervükre, 2,9 százalékos kamatra húszéves törlesztéssel. Ez a beruházás költségeinek bő háromnegyedét fedezte, a maradék 1,3 millió eurót saját erőből finanszírozták. A beruházás teljes költsége 5,6 millió eurót tett ki.

A kivitelezőkkel két hónap alatt megépítették a 2,4 MW kapacitású, 2,8 hektár felületen elhelyezkedő panelekből a szolárparkot az inverterekkel és a transzformátorral, amely 20 kW-ra transzformálja az átadott villamos áramot. Az objektumot bekerítették és távfelügyelettel látták el.

A szolárpanelekből több mint 10 ezer darabot építettek be 230 watt/panel ($\pm 3\%$) kapacitással. Ezek 15 százalékos hatásfokkal termelnek évi 2 millió kWh áramot, fajlagos teljesítményük 857 kW/ha, a garancia 25 évre szól.

Az áram átvételére 0,284 euró/kWh fix díjas szerződést kötöttek húsz évre. Az áram értékesítéséből évente 555–580 ezer eurós bevételre tesznek szert. Az üzemeltetési és fenntartási költségek között a következők szerepelnek: kamatterhek, földbérlet, biztosítási, amortizáció és őrzési díjak, a cégvezetés általános költségei, valamint a visszabontási tartalék képzésének költségei (mindezek évente változó mértékben). A projekt öt évig mentesül az iparüzési adótól.

A beruházás a negyedik évtől kezdődően már nyereséget termel. A befektetett saját tőke 224 százalékát termeli vissza húsz esztendő alatt. Ez pedig több mint évi 11,2 százalékos hozamot jelent!

Világszerte hihetetlenül gyors ütemben fejlődik a napelemgyártás – és az áramátalakító berendezések gyártásának – technológiája. Jelenleg már üvegtetőkre, üvegportálokra telepíthető kivitelben is gyártják a napelemeket. Parkolókba telepített forgó napelemtáblákkal fogják csapdába a nap energiáját.

Németországban vannak olyan ipari üzemek (SMA), amelyek a gyártócsarnokokra, irodaépületekre telepített szolárpanelelkel több energiát termelnek, mint az üzem saját szükséglete – és a többletet értékesítik. Mindez kiválóan működik náluk, pedig a napsütéses órák száma ott jóval kevesebb, mint Magyarországon.

Ennyit ér a német napenergia áram átvételi és fogyasztói ára eurócentben (ECt)

Termelő berendezés típusa	2010. június 30-ig	2010. július 1-jétől
Átvételi árak		
<i>Szabad területen</i>	28,43 ECt/kWh	24,17 ECt/kWh
<i>Szántón</i>	28,43 ECt/kWh	korlátozott
<i>Épületeken 30 kWph-ig</i>	39,14 ECt/kWh	32,88 ECt/kWh
<i>Épületeken 30–100 kWph közt</i>	37,23 ECt/kWh	31,27 ECt/kWh
<i>Épületeken 100–1000 kWph</i>	35,23 ECt/kWh	29,59 ECt/kWh
<i>Épületeken 1000 kWph felett</i>	29,37 ECt/kWh	24,97 ECt/kWh
Saját fogyasztás ára		
<i>30 kWph telj.berendezés esetén</i>	22,76 ECt/kWh	~19,88 ECt/kWh
<i>30–100 kWph telj.berendezés</i>	–	~18,27 ECt/kWh
<i>100–500 kWph telj. ber. esetén</i>	–	~16,59 ECt/kWh

(Hajdú [2011.] 61. o.)

3. SZ. MELLÉKLET TÓTH MIKLÓS TALÁLMÁNYA A NAPELEMES TETŐCSERÉP:



4. SZ. MELLÉKLET FÜGGŐLEGES TENGEYŰ SZÉLGENERÁTOROK A VILLAMOS TÁVVEZETÉK TARTÓ OSZLOPOKBAN:



5. SZ. MELLÉKLET: GEMASOLAR NAPERŐMŰ

A Gemasolar az első ipari méretű naperőmű, amely egy másik környezetbarát elemet, a sót használja energiátárolásra. A létesítményben több mint 2600 sík tükör 185 hektáron koncentrálja a napfényt egy központi torony tetejére. Ebben az energiatoronyban kálium- és nátrium-nitrát sókat melegítenek 565 Celsius-fokra, amelyek ezután áthaladnak egy hőcserélőn, ahol az erőmű vizét gőzzé forralják, és meghajtják az áramfejlesztő generátorokhoz tartozó turbinákat. Az erőmű teljesítménye 19,9 megawatt.

Amikor erősebb a napsütés, illetve a forróság, mint ami a turbinák meghajtásához szükséges, a felmelegített só egy részét eltárolják egy tartályban. Ezzel a megoldással még 15 órával a napsütés megszűnése után is lehetséges áram előállítása. „Nyáron a legtöbb napon folyamatosan szeretnénk működni” – mondta el Santiago Arias, az üzemeltető Torresol Energy technikai igazgatója.

Télen a napsütéses órák száma nem elégséges az erőmű éjjeli teljes értékű üzeméhez. Az üzemeltető szerint ekkor akár ki is lehet meríteni az „elemeket” vagy alacsonyabb fokozaton üzemeltetni a turbinát egész éjjel.



6. SZ. MELLÉKLET A WALDPOLENZ-I (NÉMETORSZÁG) 40MW-OS NAPELEMPARK KÉPE:



A

napelempark méretei hivatott illusztrálni a bal felső él közepénél elhelyezett focipálya (Fußballfeld).