

KÖRNYEZETGAZDÁLKODÁS

Megújuló energiaforrások

Összeállította:
Dr. Simon László
Nyíregyházi Főiskola

A megújuló energiaforrás fogalma

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.

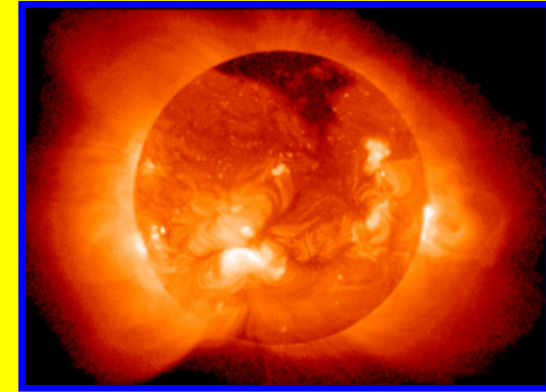
A megújuló energiaforrások jelentősége, hogy használatuk összhangban van a **fenntartható fejlődés** alapelveivel, és **nem okoznak** olyan **halmozódó káros hatásokat**, mint az üvegház-hatás, levegőszennyezés, vízszennyezés stb.

A legfontosabb megújuló energiaforrások:

- **napenergia** (naperőmű, napelem)
- **vízienergia** (vízierőmű, árapály energia, hullám energia)
- **szélenergia**
- **geotermikus energia**
- **biomassza** (energianövények, bioetanol, biodízel, biogáz)

Napenergia

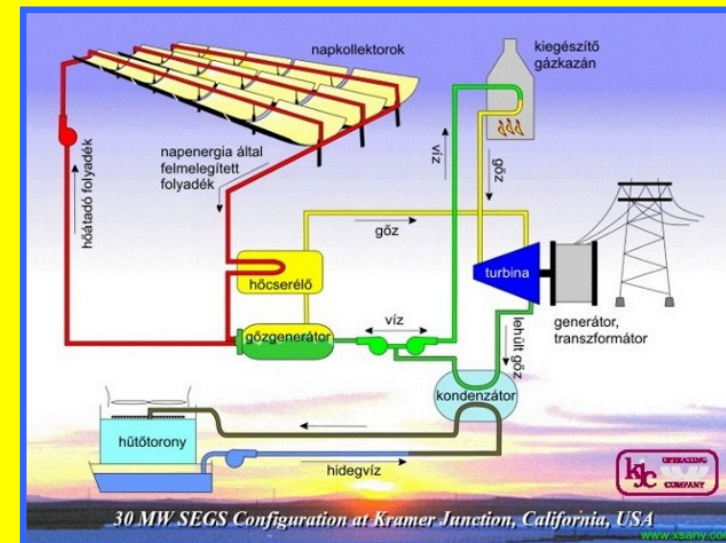
A **napenergia** a Napban lejátszódó magfúziós folyamatok során keletkező energia. A **napenergia-hasznosítás** a Napból érkező elektromágneses sugárzás átalakítása más energiaformává. Technikai szerkezetekkel, hőhordozó felhasználásával működő hőenergia-termelő folyamat. A **naperőmű** olyan erőmű, amelyben a Nap sugárzási energiájának átalakításával nyernek használható energiaforrást.



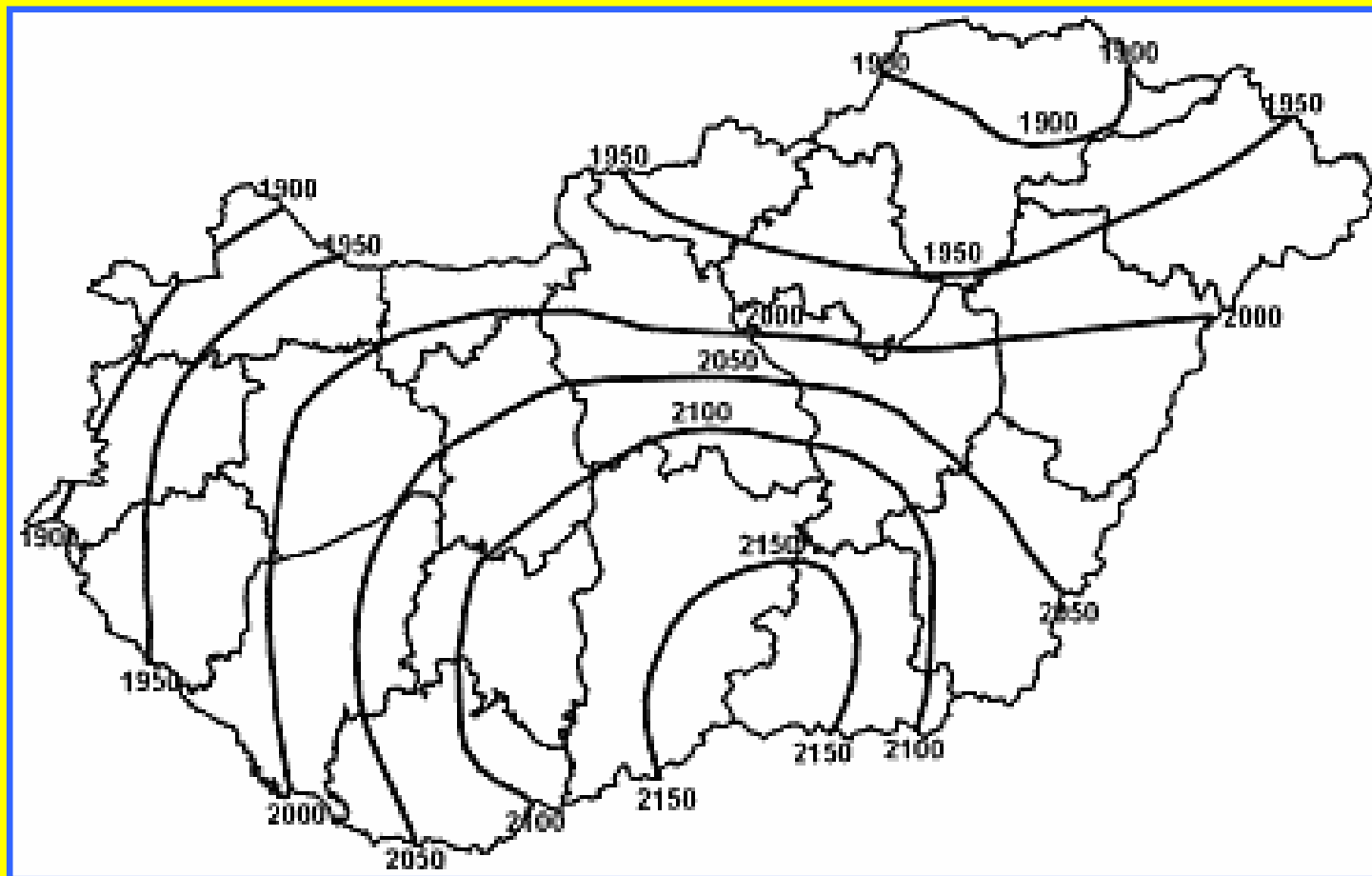
A Nap



Naperőmű és elvi sémája



(2003-ban több, mint 700 megawatt energiát állítottak elő napenergiából)



A napsugárzás időtartama Magyarországon

A besugárzás évi összege hazánkban 4100-4700 MJ/m², a sugárzás időtartama 1900 - 2150 óra között változik.

Napelemek

A **napelemek** olyan szilárdtest eszközök, amelyek a **fénysugárzás** energiáját közvetlenül **villamos energiává** alakítják. Félvezető anyagból álló optoelektronikus építőelem, amely a fény(nap) sugárzás hatására villamos feszültséget állít elő.

A **fotovoltaikus elemek (PV)** abban különböznek a napelemektől, hogy árnyékban is képesek áramot termelni, nem csak napsütésben.

A napelemekre 25 év a garancia, de ez sokszor 40 év is lehet. A napenergia hasznosításának, így a napelemeknek is rendkívül ígéretes jövőjük van. Azt az energiát, amely a Földön található összes és kitermelhető kőolajkészletekben rejlik a Nap 1,5 (azaz másfél) nap alatt sugározza a Földre. Az emberiség évi energiafogyasztása megfelel 1 (egy) óra alatt kibocsátott napsugárzásnak.

Napelem cella

Egykristályos szilíciumból. A legkorszerűbb panelek hatásfoka 18%.





Kyocera székház. A PV cellák az épület oldalán napfényből generálnak áramot.



Napkollektorok

(elnyeli a napsugárzás energiáját, átalakítja hőenergiává, majd ezt átadja valamilyen hőhordozó közegnek)



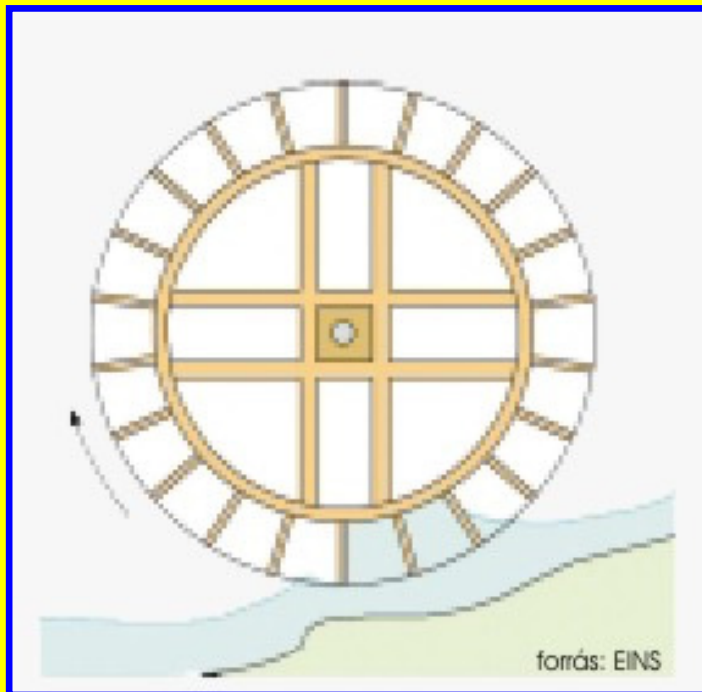
Napeleemes ház

(Porecs, Horvátország, dr. Simon László fotója)

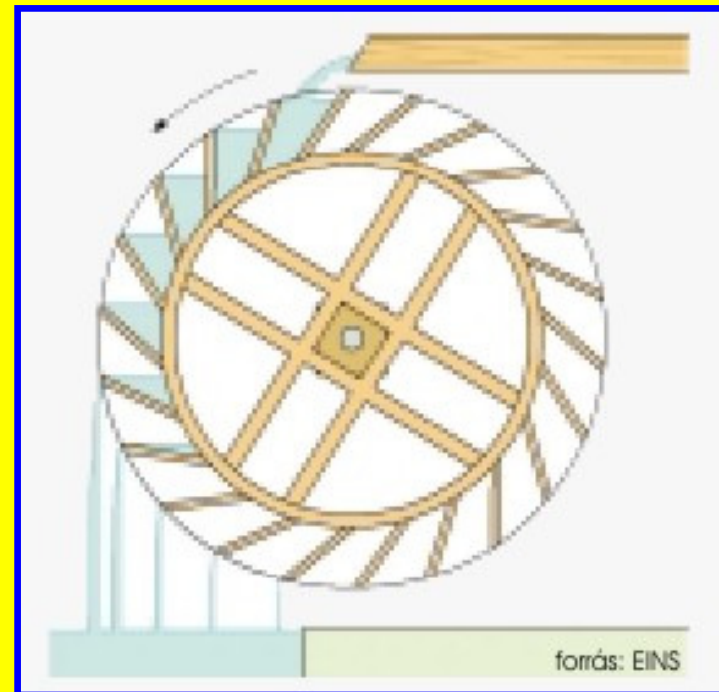
Vízenergia

A **víz** a felszín és a légkör között kering egy hatalmas rendszerben. A napenergia felmelegíti a felszíni vizeket, és azok vizet párologtatnak a légkörbe. Ez a pára csapódik ki csapadék formájában, és hullik vissza a felszínre, átlagosan 10 nap elteltével. Ezáltal kijelenthetjük, hogy a vízenergia a napenergia egy áttételes formája. Ennek a körfolyamatnak csak egy viszonylag kis részét áll módunkban megcsapolni; **a víz helyzeti energiával** rendelkezik a tenger szintje fölött. Ez az energia lehet **közvetlen mozgási** (kinetikus) **energia**, folyóvíz esetén, vagy **potenciális mozgási energia** (víztározó esetén).

1830-tól jelentek meg az első vízturbinák és szorították ki a vízkerekeket. A turbinák a nagy esésű és nagy energiájú vizet is tudták hasznosítani, és 1866-tól, a *Werner von Siemens* által megépített generátor segítségével villamos árammá tudták alakítani mozgási energiájukat.



A **közvetlen mozgási energia** hasznosul, úgy, hogy a folyóvízbe "lógatjuk" a **vízkereket**.



Ez a séma azt ábrázolja, amikor a vizet vezetjük rá a vízkerékre, így hasznosítva annak **helyzeti (potenciális) energiáját**. Ez a gyakoribb és egyben hatékonyabb módszer, ennek a "továbbgondolása" a **turbina**.

Vízerőmű típusok

Törpe vízerőmű

Teljesítménye nem haladja meg az 1MW-ot. Jelentős részük korábban malomként funkcionált, ezeket később bővítették ki a generátorral. Ezek a kis berendezések rendkívül vízállás-függők, alacsony vízállás esetén általában leállítják őket (Rába, Hernád).

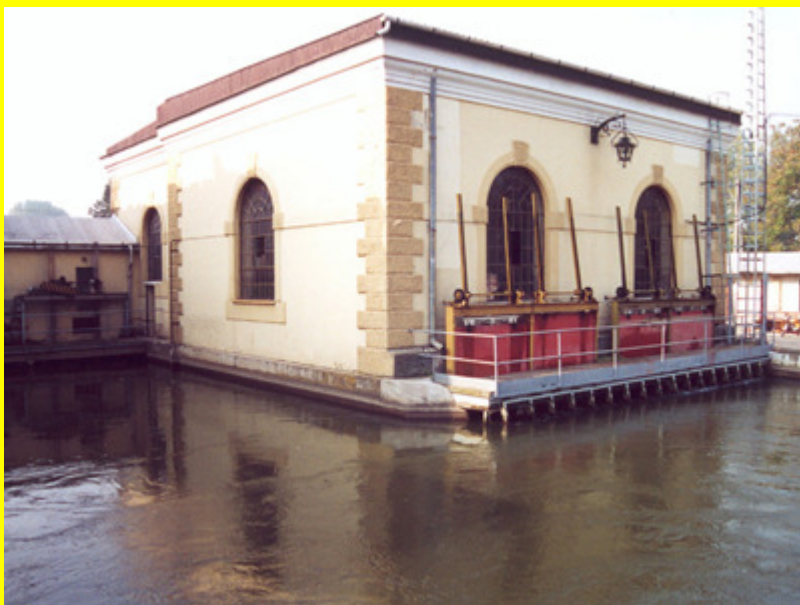
Folyami vízerőmű

A folyókra telepített, azok mozgási energiáját hasznosító, általában közepes teljesítményű erőművek (Tisza).

Gát erőmű

Gát által felduzzasztott folyó vizének helyzeti (potenciális mozgási) energiáját hasznosító erőmű. Hatalmas beruházást igényel, ezáltal olyan helyre érdemes telepíteni, ahol a víz esési magassága nagy és hozama legalább közepes. A legnagyobb vízerőművek ebből a típusból kerülnek ki.

A gát erőművek speciális alkalmazási területe a villamos energia tárolás. Ezt speciális szivattyú-turbina berendezésekkel valósítják meg. Éjszaka, amikor az áram átvételi ára alacsony, de az erőművek nem tudnak kiállni, villamos áram többlet keletkezik az elosztóhálózaton. Ilyenkor ezeknél a gátaknál a szivattyúk felszivattyúzzák a vizet, mely majd a nappali csúcsidőszakban termel majd áramot a generátoron. A megoldás nem veszteségmentes, de egyre több villamos hálózaton alkalmazzák.



Törpe vízerőmű

(Felsődobsza: 0,52 MW)



Kesznyéteni Vízerőmű

1943 óta üzemel. Két, egyenként 2,2 MW teljesítményű Kaplan-turbinával az évi átlagos energiatermelés 23,5 millió kWh. A kiépítési vízhozam 40 m³/s, az esésmagasság 13,5 méter.



Gát erőművek

(A Jangce-n épült „Három Szoros” gát az elárasztás előtt és után)²

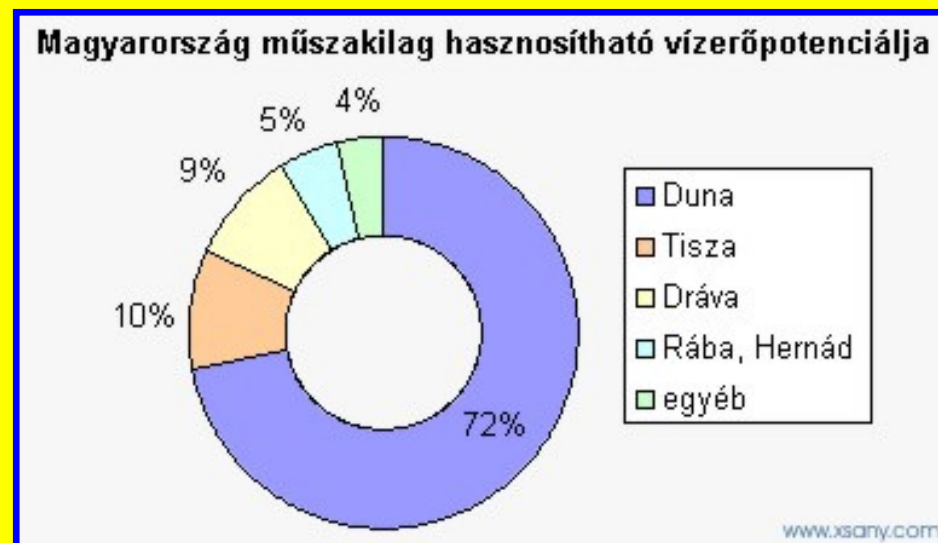
A vízerőművek alkalmazásának előnyei és hátrányai

Előnyök	Hátrányok
– szén-dioxid kibocsátás nincs, ezáltal "klímakímélő", – a folyóvíz áradását szabályozza – a folyóból a szemetet "kivonják" az erőmű előtt (a turbina védelmében)	– az ökológiai környezetet károsítja, de legalábbis átalakítja – a halak természetes vándorlását akadályozza – a tározó állóvize által a víz oxigéntartalmát csökkenti – az áradás hiánya befolyásolja az árterület öko-rendszerét

Hazai lehetőségek

Magyarország műszakilag hasznosítható **vízerő potenciálja** kb. 1000 MW, amely természetesen jóval több a valóban villamosenergia-termelésre hasznosított vagy hasznosítható vízerő-potenciálnál. (Jelenleg kb. 50 MW villamos energia származik vízenergiából, hazánkban 37 vízerőmű működik).

A Dunán nincs és nem valószínű, hogy lesz erőmű. A Tiszán a - hazai viszonyok között nagynak számító - **Tiszaleti Vízerőmű** és, mint legújabb létesítmény, a **Kiskörei Vízerőmű** található 11,5 MW és 28 MW beépített teljesítménnyel, a Dráván jelenleg nincs erőmű.



Szélergia

A Nap Földet elérő energiájának **1-3%-a fordítódik át szélergiává**. Ez 50-100-szor nagyobb mennyiség, mint amennyit a Föld teljes növényvilága konvertál a fotoszintézisen keresztül. E szélergia jó része nagy magasságokban található, ahol a szél folyamatos sebessége meghaladhatja a 160 kilométer per órát. A súrlódáson keresztül a szélergia széteszik a Föld atmoszférájában és felszínén. A szél abból keletkezik, hogy a Földet egyenetlenül éri a Nap hője.

Európa - és a világ - szélergia termelését Németország vezeti: tavaly 18428 megawattot állított elő belőle, és itt már az összes áramfelhasználás öt százalékát a szél fedezi. 2006 végén **Magyarországon 61 megawatt kapacitást** tartottak számon. Magyarországon a nagy áramszolgáltató vállalatok 1687 megawatt új kapacitás létesítését szeretnék, a folyamatot azonban szabályozási viták nehezítik. Általában az ország adottságait **nem tekintik nagyon jónak** ehhez az iparághoz, mivel az **átlagos szélesebségek** viszonylag alacsonyak.

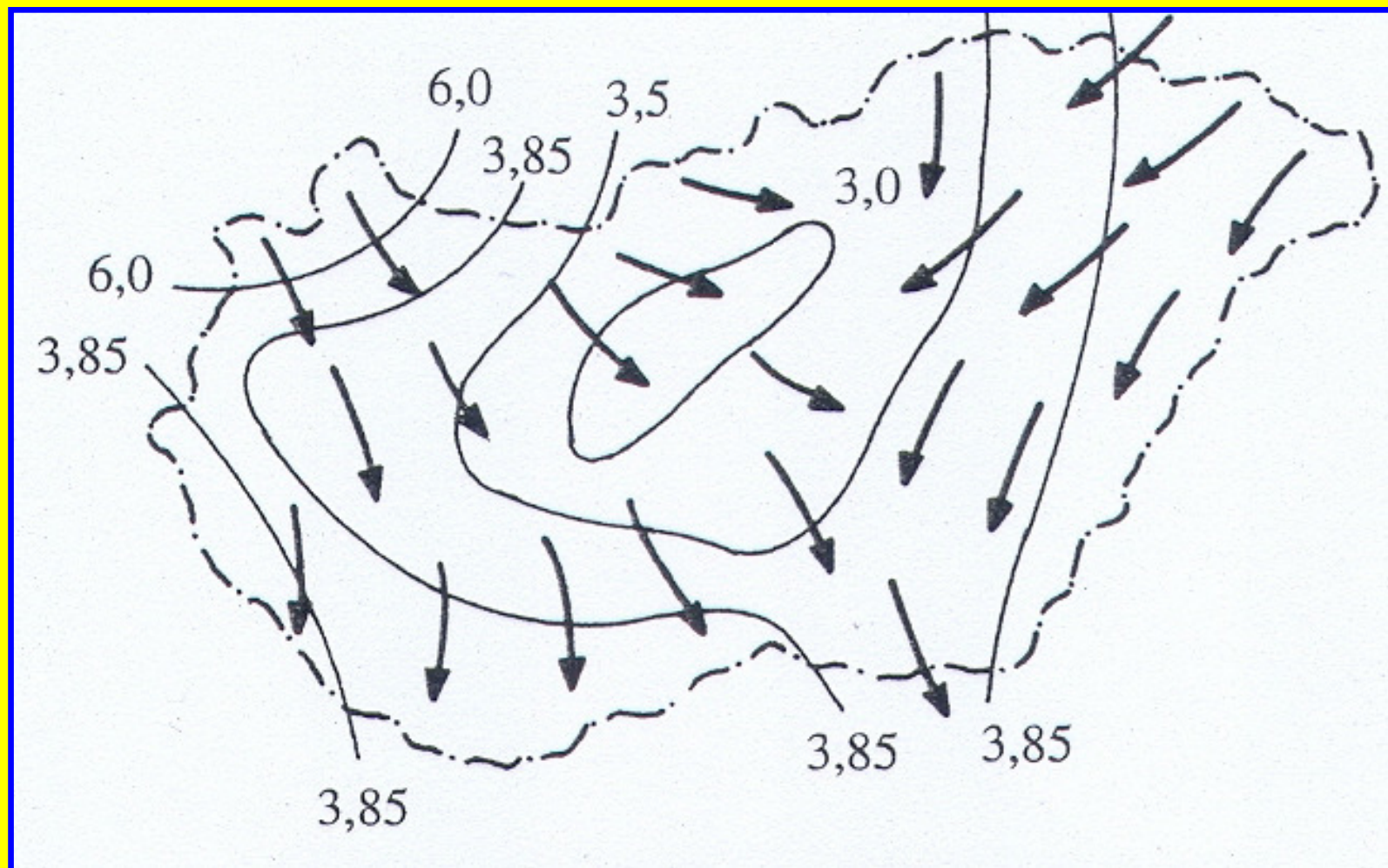
Szélenergia

A **szélenergia** termelése környezetvédelmi és költségelőnyei miatt rohamos ütemben nő a világban, főleg Európában.

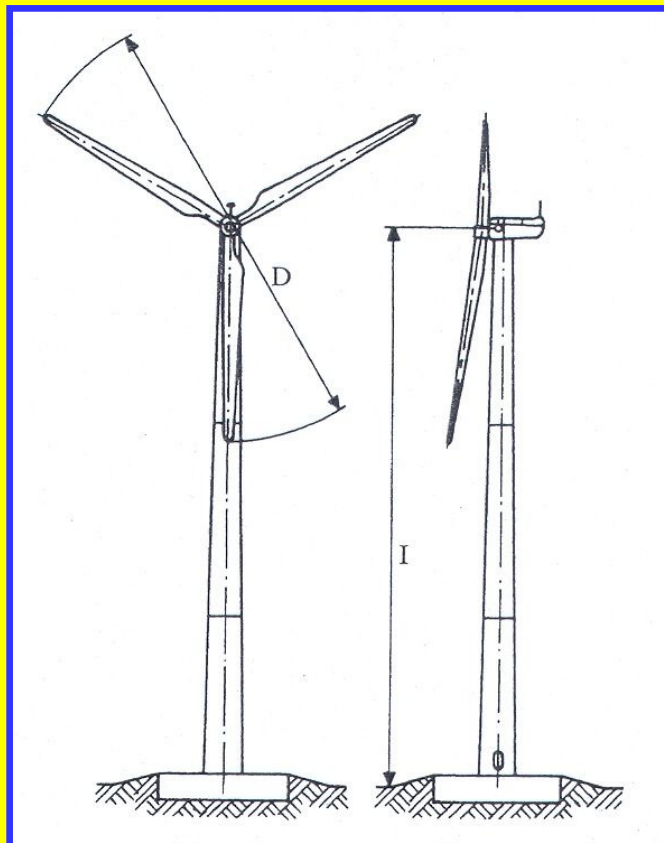
2006-ban a szélenergiát felhasználó generátorok 74223 megawatt energiát termeltek világszerte, mely még mindig kevesebb, mint a világ áramfelhasználásának egy százaléka.

A szélenergia kitermelésének modern formája a **szélturbina** lapátjainak forgási energiáját alakítja át **elektromos árammá**. Ennél sokkal régebbi technológia a **szélmalom**, amelyben a szélenergia csak mechanikus szerkezetet működtetett és fizikai munkát végzett, mint a gabonaórlás, vagy a vízpumpálás.

A szélturbinákat ma már ipari méretekben, nagy csoportokban is felhasználják **szélfarmjaikon** a nagy áramtermelők, de nem ritkák a kis egyedi turbinákat működtető telepek sem, amelyeknek különösen olyan környezetben veszik nagy hasznát, amelyeket nehéz bekötni a nagy elektromos hálózatokba.



Magyarország szélviszonyai



Villamos szélérőmű

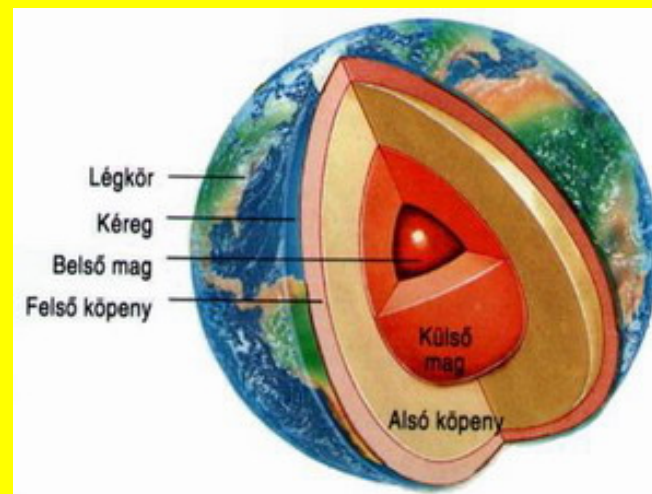


Szélfarmok

Geotermikus energia

A **geotermikus energia** a Föld kőzetlemezeinek természetes mozgásából származik. A Föld középpontja felé haladva kilométerenként átlag 30 °C-kal emelkedik a hőmérséklet. A geotermikus energia korlátlan, és folytonos energia kinyerést jelent. **Termálvíz** formájában viszont nem kiapadhatatlan forrás. Kitermelése viszonylag olcsó, a levegőt nem szennyezi.

Magyarországon a geotermikus energiafelhasználás 1992-ben 80-90 ezer tonna kőolaj energiájával volt egyenértékű.

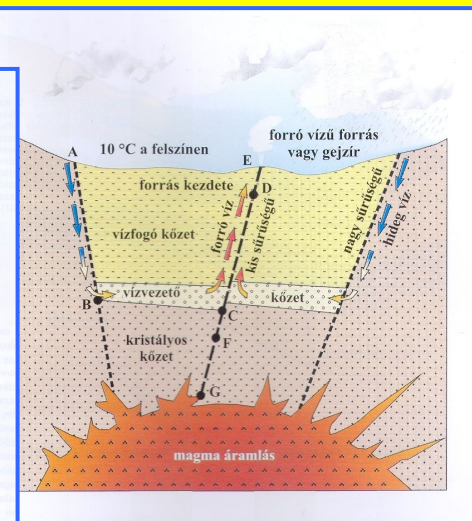
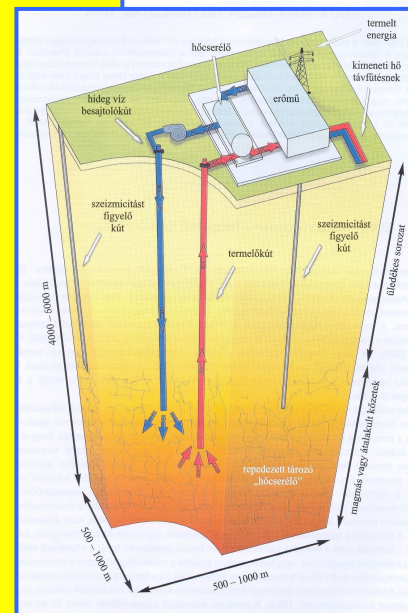
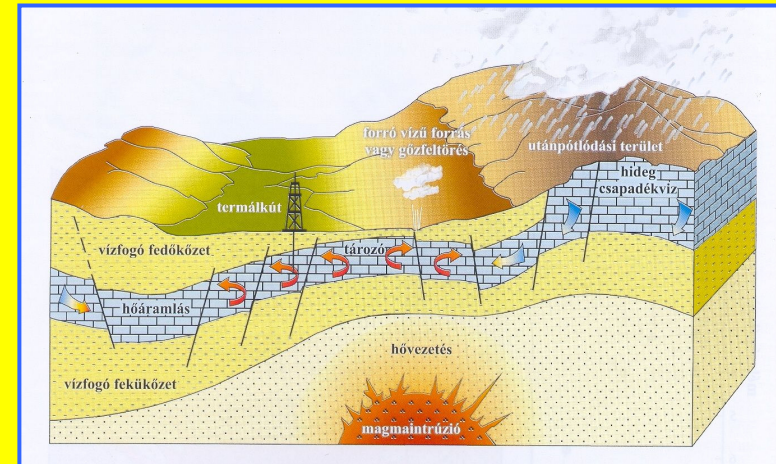


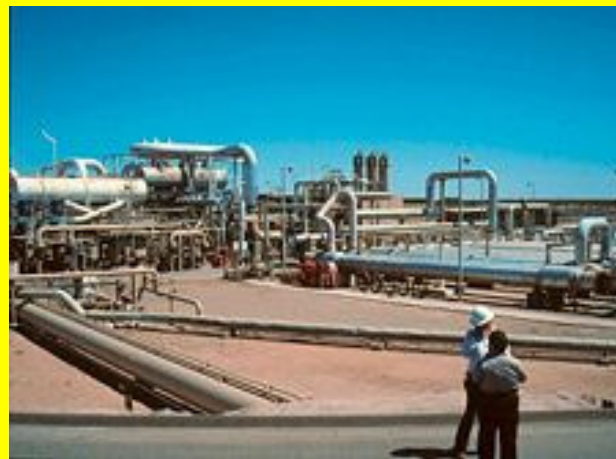
A Föld magja 5000-6000 °C-os.

Geotermikus rendszerek

A **termálkútból** feltörő vizet gáztalanítják, ülepitik és sótartalmát részben eltávolítják, majd a felhasználás helyére szivattyúzzák, a lehűlt vizet pedig valamilyen vízáramba, vízgyűjtőbe vezetik. Amennyiben nincs vízutánpótlás - a rétegenergia csökkenése következtében a termálkutak idővel kevesebb vizet adnak.

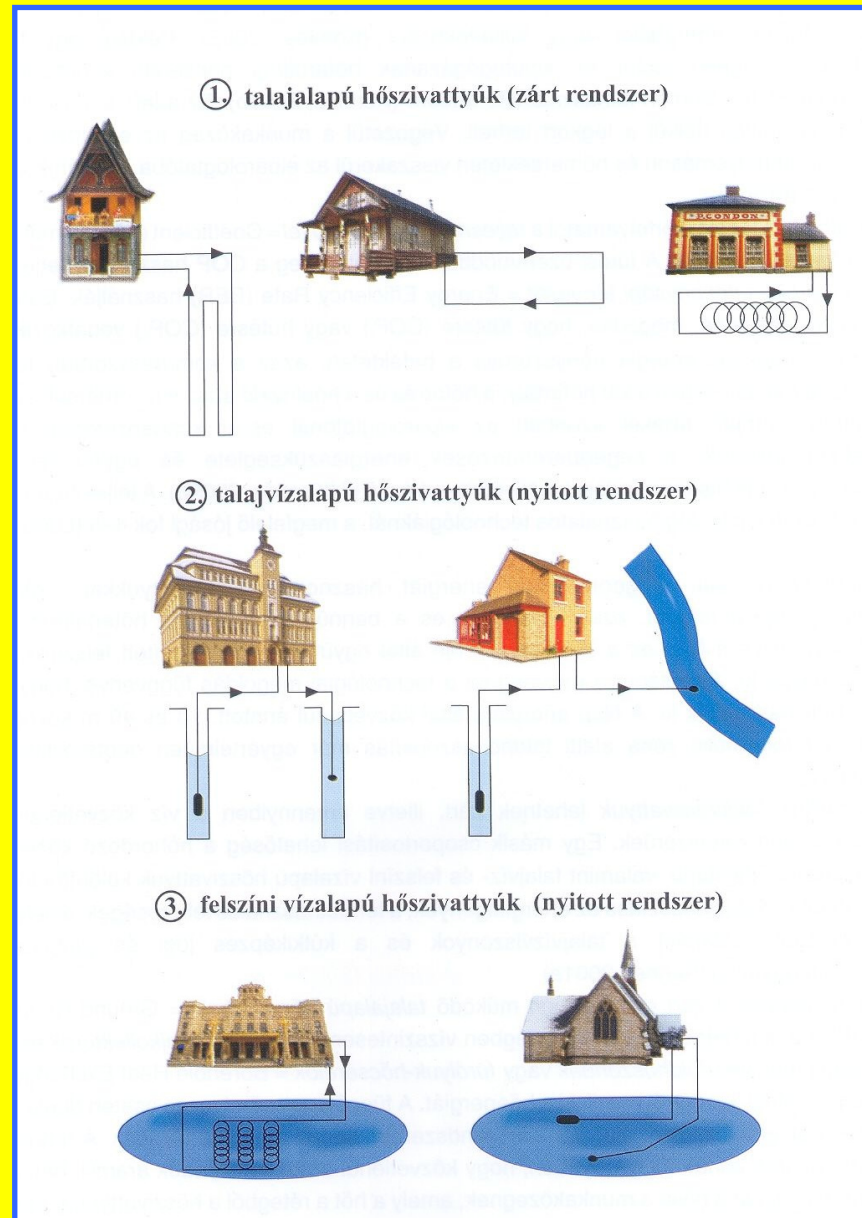
A csökkenő víznyomást kompresszorral, búvárszivattyúval lehet növelni, de nem gazdaságos ez az eljárás. A legjobb megoldást a kitermelt és már **lehűlt víz visszacsajtolása** jelenti, mely mérsékli a mély rétegekben található vízszint csökkenését.





**Geotermikus erőművek Izlandon, a Fülöp-szigeteken
és Kaliforniában**

A **hőszivattyú** a hűtőszekrény elvén alapuló berendezés, amely nem az elpárologtatóval elvont, hanem a kondenzátorban leadott hőmennyiséget hasznosítja; általában fűtésre használják.



Hőszivattyúk

Biomassza

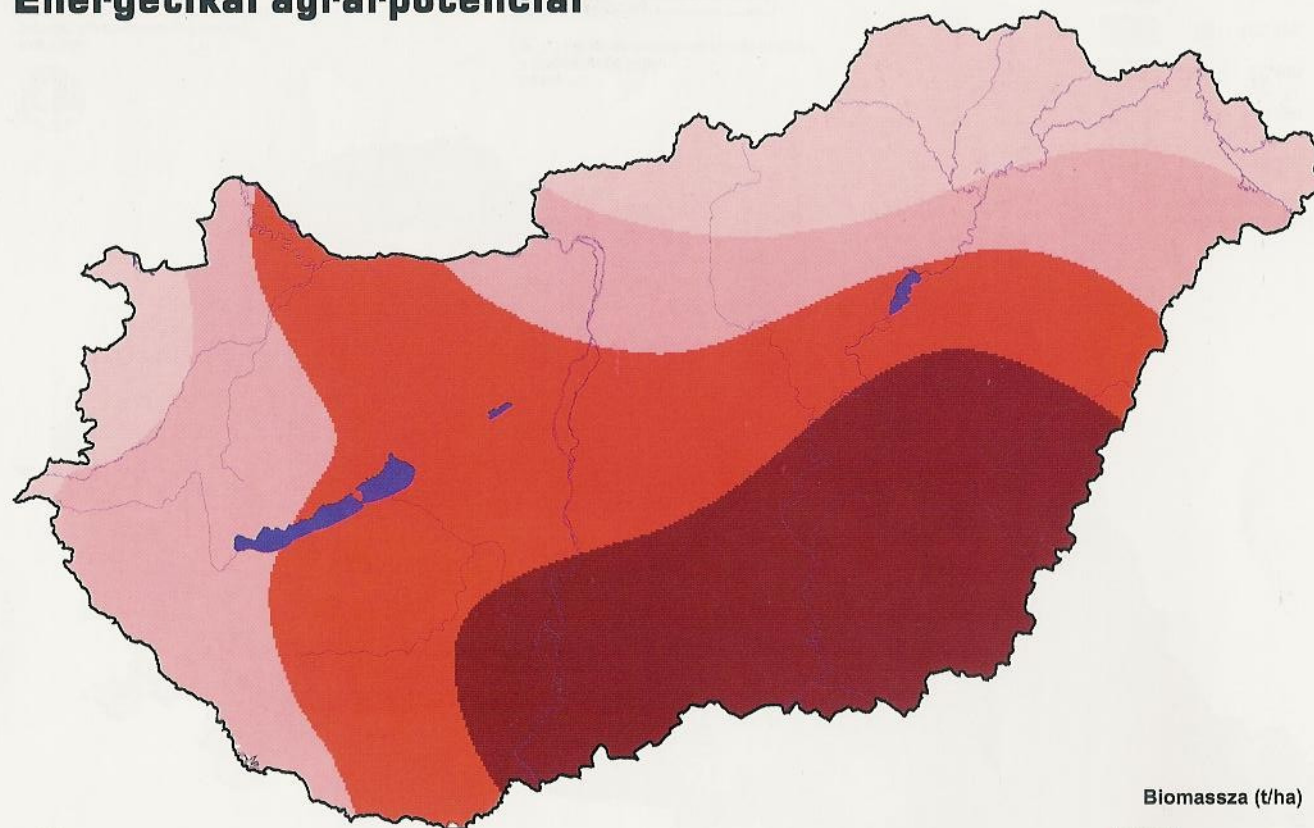
A **biomassza** biológiai eredetű szervesanyag-tömeg, a szárazföldön és a vízben található élő és nemrég elhalt szervezetek (növények, állatok, mikroorganizmusok) testtömege, emberek, állatok, feldolgozóiparok összes biológiai eredetű terméke, hulladéka, mellékterméke (Környezet- és Természetvédelmi Lexikon, 2002).

A biomassza elsődleges forrása a **növények asszimilációs tevékenysége**. A biomassza hasznosításának fő iránya az élelmiszertermelés, a takarmányozás, az agráripari termékek alapanyaggyártása és az **energetikai hasznosítás**. A világ negyedik legelterjedtebb energiaforrása a szén, a kőolaj és a földgáz után a biomassza- Világátlagban a biomassza fedezi a felhasznált energia 14%-át.

Az energetikai hasznosítás közül jelentős:

- az **eltüzelés**,
- a **brikettálás**, a
- pirolizálás** és a
- biogáz-előállítás**.

Energetikai agrárpotenciál

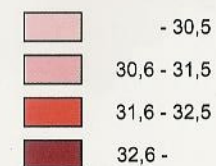


Készítette:
Gödöllői Agrártudományi Egyetem
Környezet- és Tárgazdálkodási Intézet
Térinformatikai Stúdió
1997.

Forrás:
DATE Debrecen (Szász Gábor)
térképi adatbázisa

0 50 100 km

Biomassza (t/ha)



Magyarország energetikai agrárpotenciálja

Biomassza

A mezőgazdasági eredetű energiaforrásokat a következő módon osztályozzuk:

- *szilárd biomassza*,
- *folyékony bioüzemanyagok*,
- *biogáz*.

Az energetikai alapanyag-termesztés területei:

- *fás szárú*, különböző vágásfordulójú *ültetvények* telepítése (akác, éger, fűz, nemes nyár, stb.)
- *lágyszárú* növények szántóföldi termesztése (energiafű, nád-félék).
- *biodízel* előállításához olajos magvú növények (napraforgó, repce, stb.).
- *bioetanol* előállításához alkalmas növények (árpa, búza, kukorica, stb.).

Az energiatermelésre létrehozott kultúrákat *energiaültetvényeknek* nevezzük. Ezek lehetnek fás szárú és lágyszárú energianövények kultúrái.

Tüzelési célú energetikai növények

A **fa** Magyarország teljes energiafelhasználásában 3%-ot képvisel jelenleg. A korábbi szénttüzelésű erőművek **faapríték-tüzelésre** való átállása miatt a tüzelőfa iránti kereslet, s vele a tűzifa ára is emelkedett.

Magyarország erdőállományából évente, a bruttó 8 millió m³ (nettó 6,5 millió m³) fa termelhető ki, amelynek nagyjából a fele **energetikai célú hasznosításra** szánt.

A **lakosság tűzifa-igénye** kb. 1,3–1,5 millió tonna, már jelenleg is kb. 30%-ban importforrásból fedezik az erőművek a faigényüket. Mivel a természet-közeli erdőkből a hasznosítható faanyag csak körülményesen és költségesen termelhető ki, előtérbe kerül az **energetikai faültetvények** gondolata. Az energetikai faültetvények **mezőgazdasági hasznosításból kivont területeken jönnek létre** ott, ahol a talajadottságok, és a termőhelyi körülmények nem teszik lehetővé a hatékony mezőgazdálkodást.

Energetikai faültetvények

Az energetikai faültetvények **két típusát** kell megkülönböztetnünk a műveléstechnológia szempontjából.

Az **újraterelítési energetikai faültetvény** valamely gyorsan növő faj, nagy egyedsűrűséggel telepített, 10-12 év vágásfordulójú monokultúrája, amelyet ezután betakarítanak, faaprítékká dolgozzák fel, a terület talaját előkészítik, majd az erdőt újraterelik. Évente 8-15 t/ha élőnedves hozammal, 80-150 GJ/ha/év energiatartalommal számolhatunk. Hátránya a drága szaporítóanyag, s a vágásfordulók után igényelt talaj-előkészítés.

A **sarjzáró energetikai faültetvények** lényege, hogy telepítésük után akár egy, de általában 3-5 évenként betakarítják, s ezt akár 5-7 perióduson keresztül ismétlik. A rövid vágásforduló, vékony sarj miatt lehetséges a járva aprítás alkalmazása. Fajlagos energiahozamát 150-250 GJ/ha/évben adják meg. Hátránya, hogy itt is szükség van az első telepítésre, és a nagyobb produkció az évenként ismétlődő sorközéplésből, műtrágyázásból származik.

Energetikai faültetvények előnyei

Energetikai faültetvények a mérsékelt égövben: *kemény-* (akác) és *lágylombos fák* (nemesnyárok, fűzek, bálványfa), *fás cserjék* (tamariska, olajfűz, ámorfa).

Az energetikai faültetvények előnyei:

- *sok faj*, sok *termőhely* jöhet számításba,
- akár *elárasztott területeken* is lehet energiaerdőt nevelni,
- *egy telepítés, több betakarítás*,
- az energiaerdő *élettartama* nagyjából megegyezik a fűtőmű élettartamával (kb. 25 év),
- nagy *energiahozam* (200-350 GJ/ha/éb),
- betakarításkor *nagy az anyag- és energiakoncentráció*
- mezőgazdasági *holtidényben* is lehet betakarítani,
- a betakarítás elhalasztása nem okozza a termés elvesztését.

A biodiverzitás megőrzésének szempontjából ezek közül legfeljebb a *fűzek* (fehérfűz, kecskefűz, kosárfonó fűz) elfogadhatók.

Az energiafűz éves hozama elérheti a 20-40 tonnát hektáronként, hajtásai átlagosan 3-4 méter hosszúak. Az energiafűz a talaj iránt nem igényes, kedvező viszont, ha a talaj vízháztartása jó.



**Energiafűz (kosárfonó fűz, *Salix viminalis* „gigantea”) ültevény
Mátészalkán**

(a fotót a tulajdonos Szilágyi János engedélyével közöljük, dr. Simon László felvétele, 2007)



Energiafűz apríték Mátészalkán

**(a fotót a tulajdonos Szilágyi János engedélyével közöljük)
(dr. Simon László felvétele, 2007)**



Nemessakács ültevény Mátészalkán

(a háttérben nemesnyár látható)

(a fotót a tulajdonos Szilágyi János engedélyével közöljük)



Arundo donax

Öntözés nélküli hozama a 4. évben 9-11,5 t/ha/év, öntözéssel 37-45 t/ha/év



Óriásnád (*Arundo donax*) a Nyíregyházi Főiskola bemutatókertjében (dr. Simon László felvétele, 2007)



Kínai nád (*Miscanthus sinensis*)
(Mátészalka, dr. Simon László felvétele, 2007)



**Éves szárazanyag
hozama elérheti a
25t/ha-t**

Energianövények termesztése

A *szaporítóanyag* lehet dugvány, gyökeres dugvány és csemete.

A telepítést *talaj-előkészítés* előzi meg, totális *gyomirtással* kezdődik, kémiai úton. Ezt követi az *őszi mélyszántás*, a *tavasszal* esedékes *keresztszántás*, az évközi mechanikai, kémiai *gyomirtás*. Az őszi ültetés előtt szükség van még *tárcsázásra* és *simítózásra*, majd pedig *talajfertőtlenítésre*. A *dugványozás* tavasszal történik. Dugványozás után *vegyszeres gyomirtást* kell alkalmazni, és évközben a sorok között többször is *gyomirtást* kell végezni mechanikus vagy vegyszeres úton.

A legtöbb telepítés esetében, kivéve a fűzfaültetvényeket, gondoskodni kell az *évente ismétlődő sorközápolásról*, és *műtrágyázásról*. Energiaigénye ezután a *betakarításnak*, *aprításnak*, *deponálásnak*, többszöri *szállításnak* van még. Sarjzattatásos módszernél számolni kell a vágásfelületek³⁴ betegségek iránti érzékenységevel, fertőzéssel.

Energiafű

A Szarvasi Mezőgazdasági Kutató-Fejlesztő Kht fejlesztette ki, Szarvasi-1 *energiafű* néven 2004-től államilag elismert. A hazai *Agropiron elongatus* (magas tarackbúza) és a kelet-kaukázusi *A. elongatus* keresztezésével jött létre. Idehaza az *A. elongatus* a Hortobágyon és a Duna-Tisza Közén, szikeseken, sós homokon fordul elő.

Évelő, bokros szálfű. Tövéből erőteljes, nagy tömegű gyökérzet hatol mélyen (1,8 – 2,5m) a talajba. Szürkészöld színű szára gyéren leveles, egyenes, sima felületű, kemény, 180-220 cm magas. Szürkészöld levelei merevek, felületük kissé érdes.

Április közepén hajt, június végén – július elején virágzik. Július végén – augusztus hónap elején érik meg szemtermése a betakarításra.



Energiafű

Szárazanyag termése 10-23 t/ha/év,
fűtőértéke 14-18 MJ/kg szárazanyag

Energiafű termesztésének előnyei és hátrányai

Az energiafű termesztésének *előnyei*:

- jól tolerálja az *extrém körülményeket* (szárazság-, só- és fagytűrő), a homoktól a szikes talajokig termeszthető, alacsony termőképességű területeken is (10-25 AK),
- *hosszú élettartam*: 10-15 év egy helyben,
- *növényi betegségekkel* szemben (barna/vörös rozsdá, lisztharmat) ellenálló,
- *fűtőérték*: 14-18 MJ/kg sz. s. (a faaprítéké 15 MJ/kg),
- *átlag hozama* 1999-2000 között 15,82 t/ha szárazanyag volt (fa esetében 12 t/ha/év),
- *betakarítása* nem drága, nem igényel speciális célgépet, a *telepítés* költsége kevesebb, mint 20%-a az erdőtelepítésének,
- *évente hasznosítható, kén tartalma csekély* (0,12%), a szén kén tartalmának mindössze 15-30-ad része, így eltüzelése esetén a SO₂ kibocsátás mértéke minimális.

Az energiafű termesztésének *problémái*:

- erőművi tüzelés során a mélyre hatoló gyökök nagy *szilícium tartalma* 900 °C felett *megolvad*, és lerakódik a kemence falára
- *szárítása* energia- és munkaigényes művelet, a bálákat tárolni, *szállítani* kell, rokon fajokkal *átkeresztelkedhet*



Energiafű betakarítása
(dr. Fodor Ferenc felvételei)



Energiafű brikett és pellet



Pellet tüzelésű kazán és fluidágyas bioerőmű

Biodízel

A **biodízel** növényi olajokból, vagy (állati) zsírokból rövid láncosságú mono-alkohollal (metanollal vagy etanollal), átészterezéssel előállított észter-alapú dízelmotor hajtóanyag. Legtöbbször **olajtartalmú növényekből** (Európában repceből, napraforgóból, az USA-ban, szójából, napraforgóból, Kanadában repceből és fenyőpulp-gyantából, trópusi vidékeken olajpálmából) kisajtolt olajból (triglicerid) állítható elő.

Önmagában, fosszilis hajtóanyag helyettesítéseként, vagy azzal keverve annak póttanyagaként használható. Használata azért előnyös, mert a kőolajjal szemben, aminek a képződése évmilliók eredménye, a biodízel alapanyagai viszonylag gyors biológiai folyamatnak az eredményei. 250 kg repce- vagy 500 kg szójamagból 100 kg olaj nyerhető és 100 kg tisztított növényi olajból 11 kg metanollal észteresítve 100 kg biodízelhez és 11 kg glicerinhoz jutunk. További melléktermék a fehérjedús extrahálási maradék. A világon évente 230 millió tonna biodízelt, az EU-ban 2005-ben 3,2 millió tonnát állítottak. Magyarországon 2010-re 120-150 ezer tonna biodízel előállítását tervezik.



Szója és biodízel

Repceolaj észteresített változatát repceolaj-metilészternek (RME), a szója észteresített változatát szójaolaj-metilészternek (SME) nevezik.

Biodízel előnyei és hátrányai

A biodízel üzemanyagok **előnyei** a hagyományos, kőolaj alapú hajtó- és kenőanyagokkal szemben:

- a biodízelrel működtetett motor **kipufogógáz-összetétele kedvezőbb**, mint a dízelolaj-emisszióé: kevesebb szén-monoxidot, 80%-kal kevesebb szén-dioxidot, kevesebb szénhidrogént és kormot tartalmaz, kén-dioxid tartalma elhanyagolható,
- a **jelentéktelen kéntartalom** (0,002% a biodízel, 0,15% dízel) miatt alkalmazhatók az oxidációs katalizátorok, és a nitrogénoxid kibocsátás csökkenthető,
- **biológiailag lebontható** (a talajban néhány hét alatt lebomlik),
- Az RME és az SME **energiamérlege pozitív**,
- A hagyományos dízelolajhoz keverve (5%-os keverési arány) nem kell a motorokon változtatni.

A biodízel üzemanyagok **hátrányai**:

- a kipufogógáz **nitrogénoxid-tartalma nagyobb** a hagyományos dízelolajhoz képest.
- **szagkibocsátás jellemzi, rákkeltőbb**, mint a hagyományos gázolaj.
- **károsíthatja** a lakkozott alkatrészeket.
- **dermedéspontja** -10 °C, a dízelé -15 fok °C
- megtámadja a **gumitömlőket, üzemanyagszűrők eltömődését** okozhatja.
- sehol sincs **elegendő terület** a teljes szükséglet megtermelésére.

Bioetanol

A *bioetanol* előállítása gyakorlatilag azonos az élelmiszeripari célú szesz előállításával. Legfontosabb nyersanyagai a *cukortartalmú növények* közül a cukorrépa, cukornád, takarmányrépa, cukorcirok, burgonya, manióka a *keményítőtartalmú növények* közül a kukorica, búza, árpa, burgonyagumó, a *lignocellulózok*, mint a kukoricaszár, szalma, fás szárú növények, illetve az *ipari melléktermékek*, répa melasz, tejsavó, papírhulladék, fűrészpor.

A motoralkoholok közül a világon legelterjedtebben alkalmazott bioüzemanyag a bioetanol (víztelenített alkohol). A bioetanolt használhatják a kőolaj alapú üzemanyag helyettesítőjeként, vagy a benzinbe keverve. A bioetanol benzinhoz történő keverését *izobutilénnel történő reagáltatás előzi meg*. Így jön létre a jelentős bioetanol-tartalma miatt bioüzemanyagnak tekinthető *etil-tercier-butil-éter* (ETBE). Az ETBE az MTBE (*metil-tercier-butil-éter*) kiváltására szolgál, amelyet azért kevernek a benzinhoz, hogy annak oxigénszámát, oktánszámát növeljék.



Bioalkohol-töltő állomás Brazíliában

Brazília a világ legnagyobb alkoholtermelője, évi 16 milliárd liter bioetanolt gyárt, Európában Franciaország az élenjáró. 2005-ben 10000 tonna bioetanolt gyártottak Magyarországon.⁴¹

Bioalkohol előnyei és hátrányai

A bioetanol *előnyei*:

- kipufogógázok vizsgálata szerint csökkent a szénhidrogének, a szén-monoxid kibocsátása, *nem keletkezik számos szennyező anyag*, amely a benzin elégetésekor igen (pl. benzol),
- sokféle *alapanyagból* előállítható,
- a mezőgazdasági *túlermelés feleslege* itt hasznosítható.

A bioetanol *hátrányai*:

- *energiamérlegük* sokak szerint *negatív*, több energiát használnak fel az előállításához, mint amennyi a bioetanol energiatartalma,
- mindössze 13%-kal lehetne csökkenteni a *széndioxid-kibocsátást* a gyártási procedúra miatt, (erjedés során szén-dioxid kibocsátása),
- *magas beruházási, üzemeltetési költségek*,
- etanollal a benzin *hatékonyságának 70 százalékát* lehet elérni a motorban.

A 74/2005 (VIII. 22) FVM rendelet alapján az igazoltan bioetanol alapanyagként megtermelt gabonafélék a normál területalapú támogatáson felül kb. 7 eFt/ha *támogatásban* részesültek. A bioetanolt idehaza kukoricából és cukorrépából célszerű előállítani (Martfű, Csurgó, Marcali, Tápiószele, Hajdúsámson, Szabadegyháza (akár 1 millió tonna), Győr, Mohács, Gönyű és Kaba).

Megújuló energiaforrások – célok az EU-ban

Az EU biomassza hasznosításainak célkitűzéseit 2010-ig, az ún. Fehér Könyv (Energia a jövőnek: megújuló energiaforrások, 1997) határozza meg. Az EU célkitűzései 2010-ig:

- **Fehér Könyv:** a megújulókból származó energia arányának növelése 2010-re 6%-ról 12%-ra.
- **2001/77/EK irányelv:** megújuló energiaforrásokból termelt elektromos energia részarány 14%-ról, 22%-ra növekedjen.
- **2003/30 EK irányelv:** a bioüzemanyagok részaránya érje el az 5,75%-ot a teljes üzemanyag-felhasználáson belül.

A 2007-13-as időszakot is magába foglaló **magyar energiapolitikai elképzelések szerint** 2010-re 6,5%, 2013-ra 11,4% megújuló részesedést kell elérni a villamosenergia-termelésben, míg az összes megújuló energia részarányát a 2005. évi 5,3%-ról 2010-re legalább 8,2%-ra kell növelni.

Magyarország vállalása 2010-re a legújabb 2058/2006 (II. 07.) kormányhatározat alapján, 5,75%, amely 2010-re kb. 187 millió liter biológiai eredetű üzemanyagot jelent.

„Ki lakjon jól: az autó vagy az ember?”