



PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM  
UNIVERSITY OF PÉCS

H-7633 Pécs, Szántó Kovács János u. 1/b.  
Tel.: +36 72 501-500

K A P O S V Á R I  
E G Y E T E M

H-7400 Kaposvár,  
Dr. Guba Sándor u. 40.  
Tel.: +36 82 505-800

TÁMOP-4.1.2-08/1/B-2009-0003

**Fejlesztő neve:**

**SZÁRAZ TAMÁS**

**MA szak:**

**Földrajztanár**

**Kurzus:**

**Innovációk a földrajz tanításában**

**Tanóra / modul címe:**

**FORRÁSFELDOLGOZÁS FÖLDÜNK ENERGIAFORRÁSAI ÉS  
FELHASZNÁLÁSUK PÉLDÁJÁN**

**1. Az óra tartalma – A tanulási téma bemutatása:**

A tanóra célja, hogy a hallgatók alaposabban megismerjék az alkalmazás szintjén sajátítsák el a források (szövegek, képek, térképek, filmek, fotók, internetes források) feldolgozásának eljárásait, illetve ezek tanórai felhasználásának lehetőségeit. A céltudatos forrásfeldolgozás (az egyszerű megértéstől a kapcsolatkeresésen keresztül a továbbgondolásig) iskolai tanulmányaink után is végigkíséri életünket, megalapozza az élethosszig tartó tanulást. Az óra során a forrásfeldolgozáson alapuló eljárások, grafikai megismerése mellett egy kész forrásfeldolgozásra épülő óra elemzésére is sor kerül.

**2. Fejlesztendő tanári kompetenciák:**

**a, általános kompetenciák**

A tanári kulcskompetenciák szerint a tanár szakmai felkészültsége birtokában hivatásának gyakorlása során alkalmas: *(15/2006. (IV. 3.) OM rendelet az alap- és mesterképzési szakok képzési és kimeneti követelményeiről)*

1. a tanulói személyiség fejlesztésére
2. tanulói csoportok, közösségek alakulásának segítésére, fejlesztésére
3. a pedagógiai folyamat tervezésére
4. a szaktudományi tudás felhasználásával a tanulók műveltségének, készségeinek
5. és képességeinek fejlesztésére
6. az egész életen át tartó tanulást megalapozó kompetenciák hatékony fejlesztésére
7. a tanulási folyamat szervezésére és irányítására



**Nemzeti Fejlesztési Ügynökség**

ÚMFT infovonal: 06 40 638 638  
nfu@meh.hu • www.nfu.hu

*Befektetés a jövőbe*





PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM  
UNIVERSITY OF PÉCS

H-7633 Pécs, Szántó Kovács János u. 1/b.  
Tel.: +36 72 501-500

K A P O S V Á R I  
E G Y E T E M

H-7400 Kaposvár,  
Dr. Guba Sándor u. 40.  
Tel.: +36 82 505-800

TÁMOP-4.1.2-08/1/B-2009-0003

8. a pedagógiai értékelés változatos eszközeinek alkalmazására
9. szakmai együttműködésre és kommunikációra
10. szakmai fejlődésben elkötelezettségre, önművelésre

#### b, szaktanári kompetenciák:

A tanári mesterképzési szak képzési és kimeneti követelménye

([www.nefmi.gov.hu/felsooktatas/kepzesi-rendszer/tanar-szak-kkk-100611/77. oldal](http://www.nefmi.gov.hu/felsooktatas/kepzesi-rendszer/tanar-szak-kkk-100611/77. oldal))

A földrajztanár

1. rendelkezzen széles körű, a többi tantárgy tanulásában és a mindennapi életben hasznosítható földrajzi-környezeti tájékozottsággal, valamint biztos és átfogó topográfiai ismeretekkel; továbbá kronologikus szemlélettel, problémamegoldó gondolkodási képességgel, igazodjon el a földrajztanításban alkalmazott nagyságrendek között;
2. rendelkezzen komplex látásmóddal, amely magában foglalja a természeti, a társadalmi-kulturális és a gazdasági környezetet, valamint a lokális, a regionális és a globális szemléletű földrajzi és környezeti gondolkodást;
3. rendelkezzen vizuális intelligenciával;
4. rendelkezzen környezeti intelligenciával, a környezeti elemek felismerésének és kategóriákba helyezésének, valamint a környezeti elemek közti kapcsolatok felfedezésének képességével;
5. rendelkezzen a tudatos és értékelt gondolkodás képességével, a jövő iránt való elkötelezett magatartással, és a fenntartható fejlődés iránti felelősséggel. Ismerje és alkalmazza nevelő-oktató munkájában a fenntarthatóságra nevelés pedagógiájának interaktív, képességfejlesztő módszereit;
6. legyen képes folyamatosan felhasználni, tudásrendszerében alkalmazni, új logikával integrálni a földrajzi tudományágak, valamint a rokon- és társtudományok ismeretanyagát;
7. képes legyen arra, hogy életvitele a környezettudatos magatartása mintáját adja a tantestületben és a tanítványai között;
8. legyen képes az iskolai környezeti nevelési programok elkészítésére és a tantestület bevonásával történő megvalósítására; tantárgyi program készítésére, a tananyag feldolgozása során pedig a haza- és Európa-centrikus szemléletmód érvényesüljön;
9. építse a földrajztanítás-tanulás folyamatát részben az elektronikus kommunikációs, információs technikák alkalmazására, amely lehetővé teszi a világ egészének és egyes régióinak bemutatását, a természeti és társadalmi aktivitást és a közöttük lévő kölcsönhatások számtalan aspektusát. Kapjon helyet az általános iskolai, de



Nemzeti Fejlesztési Ügynökség

ÚMFT infovonal: 06 40 638 638  
nfu@meh.hu • www.nfu.hu

Befektetés a jövőbe





különösképpen a középiskolai földrajzoktatásban a hálózat-alapú tanulási környezetekre épülő tanulás, a vizuális prezentációs technikák, a GIS alkalmazása;

10. ismerje és munkája során tudatosan alkalmazza majd a tanulói személyiség egészének fejlődését szolgáló tevékenységterületek: a szociális és társadalmi kompetenciák, a társadalmi érzékenység, a nyitott, befogadó és empátikus személyiség kialakításának, a társas aktivitás fejlesztésének módszereit;

11. rendelkezzen az új típusú tanári attitűddel, a tanulási folyamatot irányító, segítő, támogató és innovatív pedagógusként tevékenykedjen;

12. legyen képes erősíteni az iskolai életben a földrajz sokféle és egyre inkább fontossá váló tartalmi, szemléleti, viselkedésmódbeli érték- és mintaközvetítő szerepét, kialakítani a tanulóknál – más szaktanárokkal együttműködve – a környezet iránti érzékenységet és a környezettudatos magatartást.

### 3. Előfeltételek / előfeltétel tudás:

Az órán résztvevő hallgatók legyenek tisztában az alábbi témakörökkel és eljárásokkal:

- a szénképződés és a kőolaj/földgázképződés folyamatával
- az előbb említett energiahordozók legfontosabb lelőhelyeivel
- a kitermelés folyamatával
- a felhasználási területekkel
- a felhasználás során fellépő környezeti hatásokkal
- az alternatív energiahordozók kiaknázási feltételeivel

### 4. Eszközigény:

A feladatok során 8 darab nagyobb méretű papírra (a háztartási csomagolópapír tökéletes erre a célra) és 8-10 darab vastag filctollra lesz szükség. A **megjegyzések a feladatokhoz** című részben találjuk majd meg a felhasználható forrásokat. Természetesen használhatunk más, a bemutatottaktól eltérő forrásokat is.

A filmek vetítése internetet, számítógépet és projektort igényel.

### 5. Szakmódszertani óravázlat:

R

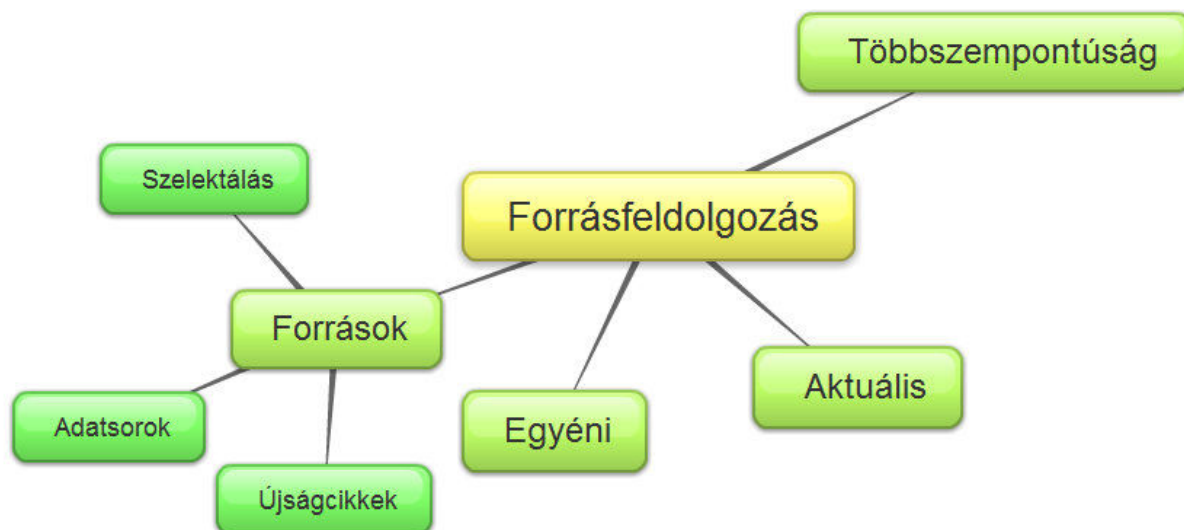
1. 





A hallgatók közösen (részben irányítottan) készítsenek egy fürtábrát a forrásfeldolgozás hívószavához.

A fürtábra, amelyet ki kell egészíteni:



## 2. 🧩

Készítsük el közösen a forrásfeldolgozás 5 pontból álló kódexét! Ötletekkel segíthetünk, de semmiképpen se vegyük át az irányítást! A feladatra a következő óra ráhangolódási fázisában még visszatérünk.

## J

A Jelentésteremtés fázisában ismerkedjünk meg egy forrásfeldolgozó órával, amely Földünk energiaforrásaival foglalkozik. Az óra hét egymásra épülő feladat segítségével vezeti végig a hallgatókat az energiaforrások témakörén. A feladatok sokszínűek, tartalmaznak írásos és képi forrásokat is. Figyeljük meg, hogy a forrásoknak nemcsak egyszerű adatközlő, hanem motivációs szerepük is van.

## 3. 🧑🏫👥

A feladat konkrétan az óramegfigyeléshez kapcsolódik. A hallgatók a következő kérdésekre keressenek válaszokat! Melyek azok a feladatok, amelyek inkább az egyéni megfigyelésre alapoznak, és melyek azok, amelyek nagyobb teret engednek a kooperációnak? A jegyzetelést mindenki önállóan végezze, amelyet egy közös megbeszélés kövessen!

Az óra menete:





**Előzetes feladat:** A témakör elkezdését megelőző órán a négy feltüntetett forrásnak megfelelően (ezek a megjegyzések a feladatokhoz című részben találhatóak) osszuk négy csoportra a hallgatókat, és minden csoport kapjon egy-egy forrást (napenergia, szélenergia, geotermikus energia, biomassza). Hívjuk fel a hallgatók figyelmét arra, hogy gyűjtsenek önállóan további forrásokat is, amelyek a kapott energiahordozóhoz kapcsolódnak.

**1. lépés:** A kézhez kapott források segítségével (ezek a megjegyzések a feladatokhoz című részben megtalálhatóak) a hallgatók a témakör feldolgozása során egy nemzetközi diáktalálkozó résztvevői lesznek, ahol be kell mutatniuk saját országuk energiapolitikáját (minden csoport válasszon magának egy olyan országot, ahol magas az adott energiaforrás felhasználási aránya). Az 1. feladatot mondjuk el előre a hallgatóknak, hogy céltudatosabban tudjanak a kiadottaktól eltérő, egyéb forrásokat is gyűjteni. Az angol nyelvű forráshoz tartozik egy rövid videó is, amely a naptükör erejét demonstrálja. Ezt a filmet ne csak használják, hanem mutassák is be később a többieknek. Ha a hallgatóknak hiányos a nyelvismerete, akkor használhatják a magyar nyelvű fordítást is.

**2. lépés:** 2008-ban a Magyar Tudomány Ünnepe alkalmából több előadásból álló rendezvénysorozatot tartottak Budapesten. Ennek keretében Bárdossy György a fosszilis energiahordozók szerepe a jövő energiaellátásában címmel tartott egy 42 perces előadást. Az előadás a hazánkban bányászott és bányászható fosszilis erőforrásokban rejlő további lehetőségeket boncolgatja. A felvételtől ragadjunk ki néhány részletet, mellyel ötleteket adhatunk a téma feldolgozásához. A film a következő linken keresztül érhető el:

[http://videotorium.hu/hu/recordings/details/118,A\\_fosszilis\\_energiahordozok\\_szerepe\\_a\\_jovo\\_energiaellatasaban](http://videotorium.hu/hu/recordings/details/118,A_fosszilis_energiahordozok_szerepe_a_jovo_energiaellatasaban)

**3. lépés:** Értékeljük az energiahordozókat különböző szempontok szerint a sarkok eljárás segítségével! A terem négy sarkában az alábbi gondolatokkal találkozhatnak a hallgatók: pénz, veszély, elődeink, utódaink. A címszavakra asszociálva minden csoport fogalmazza meg minél több energiahordozóról a véleményét. A csoportok a sarkokban egymást váltják, így elolvasva egymás véleményét újabb ötleteik támadhatnak.

**4. lépés:** Elkezdődik a nemzetközi diáktalálkozó, ahol a különböző országokból érkező gyerekek megosztják egymással tapasztalataikat. Érdekes már előre kiválasztani csoportonként egy szóvivőt, aki ismerteti az adott országot. Mivel a hallgatók előre ismerik a feladatot, ezért látványossá is tehetik az előadásukat. Az előadásoknak szabjunk időhatárt és figyeljünk annak betartására is. Az angol nyelvű forrást feldolgozó csoport mutassa be a forrásuknál feltüntetett rövid filmet is! Az előadások után közvetlenül adjunk lehetőséget a többi csoport számára, hogy megfogalmazzák kérdéseiket és észrevételeiket.





**5. lépés:** Mind a négy csapat készítsen pókhálóábrát a következő négy gondolat egyikének felhasználásával: energia és légszennyezés, energia és vízszennyezés, energia és betegségek, energiatakarékosság. Az előadásokhoz hasonlóan az elkészült ábrákat mutassák be egymásnak a csapatok és beszéljék is meg azokat.

**6. lépés:** A nemzetközi diáktalálkozó (melynek helyszíne Magyarország) résztvevői együttesen elkészítik Magyarország energiastatégiáját a lehetőségekre és a veszélyekre egyaránt odafigyelve. A csoportok az általuk feldolgozott energiahordozókra koncentrálnak próbálják meg a tapasztalataikat átültetni hazánk adottságai közé. A feladatot több oldalról is megközelíthetjük. Elvégezhetjük a csoportokat használva energiahordozónként, vagy régióként.

**7. lépés:** Az utolsó feladat a Kilépőkártya elkészítése lesz, amellyel pontos visszajelzést kaphatunk a tanulási folyamatról. A kilépőkártyán a következő kérdéseknek kel szerepelniük:

- Milyen új gondolatokkal gazdagodtál?
- Vannak-e megválaszolatlan kérdéseid a témakörrel kapcsolatban?
- A téma feldolgozásának menetén változtatnál-e?

## Reflektálás

### 4.

A korábban látott óraleírás 7. pontjában találkoztunk egy rövid filmmel, amely órai szituációkat mutat be. A hallgatókkal közösen beszéljük át a felmerült helyzeteket. Beszéljük meg azt is, hogy hogyan fordíthatjuk az adott helyzeteket a módszer javára. A film végén a diákok elmondják véleményüket a kooperatív tanulásról is.

## 6. Megjegyzések a feladatokhoz:

A bemutatásra kerülő témakörre, Földünk energiaforrásaira a következők miatt esett a választásom. A társadalom fejlődése során a technikai fejlettségének megfelelően merített az általa leggazdaságosabban kitermelhető energiafajtákból. A legtöbb energiaforrás csak átalakítás után használható fel. Ez az átalakítás általában energiaigényes és környezetszennyező, mindamelllett az újabb készletek felkutatása és kiaknázása is energia befektetést igényel. Ezek szerint az egész folyamat egy energiaspirálként is felfogható. A fosszilis energiahordozókra alapozott energiaellátás körülbelül 5 milliárd emberhez jut el. Tehát két milliárd emberhez a vezetékes villanyáram. További kétmilliárd ember nem részesülhet az energia legtöbb jótéteményében, például a fűtés vagy a melegvíz ellátásban. Mostanában a fosszilis tüzelőanyagokon alapuló gazdaság kezd veszíteni a tekintélyéből,





PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM  
UNIVERSITY OF PÉCS

H-7633 Pécs, Szántó Kovács János u. 1/b.  
Tel.: +36 72 501-500

K APOSVÁRI  
E G Y E T E M

H-7400 Kaposvár,  
Dr. Guba Sándor u. 40.  
Tel.: +36 82 505-800

TÁMOP-4.1.2-08/1/B-2009-0003

ahogy az emberek egyre inkább tudatára ébrednek kedvezőtlen társadalmi és környezeti hatásainak. Napjainkban elsősorban arra törekszik a technológia, hogy olyan megújuló energiaforrásokat használjon, amelyek könnyen elérhetőek és nem igényelnek folyamatos finanszírozást. A bemutatott óra során arra teszünk kísérletet, hogy alaposabban megismerjük a hagyományos és a számításba vehető alternatív energiahordozókat.

A téma feldolgozása során előkerülő eljárások és kapcsolódó források:

1/a. Forrás (angol nyelvű)

Az első forráshoz kapcsolódik egy 4 perces film is, amely egy házilag barkácsolt ovális tükör segítségével a napenergia erejét demonstrálja.

[http://www.youtube.com/watch?feature=player\\_detailpage&v=TtzRAjW6KO0](http://www.youtube.com/watch?feature=player_detailpage&v=TtzRAjW6KO0)

The R5800 is my latest and greatest solar creation. Made from an ordinary fiberglass satellite dish, it is covered in about 5800 3/8" (~1cm) mirror tiles. When properly aligned, it can generate a spot the size of a dime with an intensity of 5000 times normal daylight. This intensity of light is more than enough to melt steel, vaporize aluminum, boil concrete, turn dirt into lava, and obliterate any organic material in an instant. It stands at 5'9" and is 42" across.

Unfortunately, the R5800 was completely destroyed in a storage shed fire on December 14, 2010.

Coming spring of 2011: Sun Runner 3 R23000 (R23K)

Area of dish aperture (elliptical) =  $(\pi \times 102\text{cm} \times 73\text{cm})/4 = 5848 \text{ sq cm}$

Area of focal point (circular) =  $\pi(0.6\text{cm})^2 = 1.14 \text{ sq cm}$

Concentration Power =  $5848/1.14 = 5129$  then rounded down

Output Power Estimate = 560 watts

A következő angol nyelvű forrás a napenergia két ismert felhasználási területét mutatja be. „We've used the Sun for drying clothes and food for thousands of years, but only recently have we been able to use it for generating power. The Sun is 150 million kilometres away, and amazingly powerful. Just the tiny fraction of the Sun's energy that hits the Earth (around a hundredth of a millionth of a percent) is enough to meet all our power needs many times over. In fact, every minute, enough energy arrives at the Earth to meet our demands for a whole year - if only we could harness it properly. Currently in the UK there are grants available to help you install solar power in your home.

## Solar Cells



Nemzeti Fejlesztési Ügynökség

ÚMFT infovonal: 06 40 638 638  
nfu@meh.hu • www.nfu.hu

Befektetés a jövőbe





PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM  
UNIVERSITY OF PÉCS

H-7633 Pécs, Szántó Kovács János u. 1/b.  
Tel.: +36 72 501-500

K APOSVÁRI  
E G Y E T E M

H-7400 Kaposvár,  
Dr. Guba Sándor u. 40.  
Tel.: +36 82 505-800

TÁMOP-4.1.2-08/1/B-2009-0003

(really called "photovoltaic", "PV" or "photoelectric" cells) that convert light directly into electricity.

In a sunny climate, you can get enough power to run a 100W light bulb from just one square metre of solar panel. This was originally developed in order to provide electricity for satellites, but these days many of us own calculators powered by solar cells. People are increasingly installing PV panels on their roofs. This costs thousands of pounds, but if you have a south-facing roof it can help with your electricity bills quite a bit, **and** the government pays you for any extra energy you produce and feed back into the National Grid (called the "feed-in tariff").

But what do solar panels cost? How much might they generate for you? What's the "payback time" until the money you've saved on bills is more than the cost of installation? Find out with the "solar calculator" at [www.talksolarpanels.co.uk](http://www.talksolarpanels.co.uk)

**Solar water heating**, where heat from the Sun is used to heat water in glass panels on your roof. This means you don't need to use so much gas or electricity to heat your water at home. Water is pumped through pipes in the panel. The pipes are painted black, so they get hotter when the Sun shines on them. The water is pumped in at the bottom so that convection helps the flow of hot water out of the top. This helps out your central heating system, and cuts your fuel bills. However, with the basic type of panel shown in the diagram you must drain the water out to stop the panels freezing in the winter. Some manufacturers have systems that do this automatically.

Solar water heating is easily worthwhile in places like California and Australia, where you get lots of sunshine. Mind you, as technology improves it's becoming worthwhile in the UK. The suppliers claim that in the UK it can supply 90% of a typical home's hot water needs from April to November. This "Thermomax" panel is made of a set of glass tubes. Each contains a metal plate with a blue-ish coating to help it absorb solar energy from IR to UV, so that even in diffuse sunlight you get a decent output. The air has been removed from the glass tubes to reduce heat loss, rather like a thermos flask. Up the back of the metal plate is a "heat pipe", which looks like a copper rod but contains a liquid that transfers heat very quickly to the top of the glass tube. A water pipe runs across the top of the whole thing and picks up the heat from the tubes.

Find out more at [www.solarsense-uk.com/thermomax.php](http://www.solarsense-uk.com/thermomax.php)  
<http://www.darvill.clara.net/altenerg/solar.htm>

Ha a hallgatók nem rendelkeznek a lefordításhoz szükséges angol nyelvismerettel, akkor használják a következő fordítást:

Az R5800 az én legfrissebb és legnagyobb napenergia gyűjtőm, ami szokványos üvegyapottból és parabolaantennából készült, és kb. 5800 3/8" (~ 1cm) tükör csempe borítja.



Nemzeti Fejlesztési Ügynökség

ÚMFT infovonal: 06 40 638 638  
nfu@meh.hu • www.nfu.hu

Befektetés a jövőbe

Új Magyarország  
FEJLESZTÉSI TERV





Ha alaposan összehangoljuk, akkor egy olyan pontot hozhatunk vele létre, amelynek mérete egy 10 centes méretével megfeleltethető, az ereje pedig a normál napfény 5000-szerese. Az ilyen erejű fény messze elég az acél megolvasztásához, az alumínium oxidálásához, a beton felforrolásához, a sár izzásba hozásához, valamint minden szerves anyag egy pillanat alatt történő elpusztításához. Mérete 5'9 és 42" között mozog.

Sajnos az R5800 teljesen elpusztult, amikor 2010 decemberében bennégett a raktárhelyeül szolgáló pajtában.

2011 tavaszára azonban elkészül a Nap Futtató R23000 (R23K)

Az elliptikus tányér területe:  $(\pi \times 102\text{cm} \times 73\text{cm})/4 = 5848 \text{ cm}^2$

A gyújtópont területe:  $\pi(0.6 \text{ cm})^2 = 1.14 \text{ cm}^2$

Koncentrált ereje:  $5848/1.14 = 5129$  lefelé kerekítve

A becsült kimeneti teljesítmény: 560 watt

### A napenergia két ismert felhasználási területe:

Már évezredek óta használjuk a napot ruháink szárítására, ételeink aszalására, de csak nemrégiben kezdtünk el rá, mint energiaforrásra tekinteni, s ennek fejében hasznosítani. Ugyanis a nap annak ellenére, hogy 150 millió km-re helyezkedik el tőlünk, hihetetlenül erős. A nap földre érkező energiájának töredéke (kb. az egy másodperc alatt beérkező milliommód százaléka) hosszú ideig sokszorosán kielégítené energiaszükségletünket.

Minden percben elegendő energia érkezik a földre, eleget téve egész éves energia szükségletünknek, amennyiben megfelelően hasznosítjuk. Jelenleg az Egyesült Királyságban az ott élőknek lehetősége nyílik állami támogatás igénybevételére, napkollektor felszerelése esetén,

### Napelemek

Hivatalos nevükön „fotovoltaikus” illetve „fotoelektromos” elemek, melyek a fényt közvetlenül villamos energiává alakítják.

Napos éghajlatokon, mindössze 1 m<sup>2</sup> napelemmel, elég energiát nyerhetünk, egy 100 W erős villanykörte üzemeltetéséhez. A napelemeket eredetileg a műholdaknak szükséges energia biztosításának céljából fejlesztették ki, ennek ellenére manapság már sokunk számológépe is napelemmel működik, valamint egyre többen fotovoltaikus paneleket szerünk háztetőinkre. Ez azonban több ezer fontba kerül, azonban ha déli fekvésű háztetővel rendelkezünk, akkor csökkenteni a villanyszámlánk, és a kormány kifizeti nekünk (az UK-ban) a többlettermelést, és visszacsatolja azt az országos hálózatra (ez az ún. 2 „visszacsatolási tarifa”).

Hogy mennyibe kerül a napelem? Mennyi bevételt hozhat neked? Mennyi időbe telik még az újonnan spórolt pénzed meg haladja a napkollektor árának összegét? Derítsd ki mind a „napenergia kalkulátorral”: [www.talksolarpanels.co.uk](http://www.talksolarpanels.co.uk)

### Napkollektoros vízmelegítő





PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM  
UNIVERSITY OF PÉCS

H-7633 Pécs, Szántó Kovács János u. 1/b.  
Tel.: +36 72 501-500

K APOSVÁRI  
E G Y E T E M

H-7400 Kaposvár,  
Dr. Guba Sándor u. 40.  
Tel.: +36 82 505-800

A kompetencia-alapú pedagógusképzés regionális szervezeti, tartalmi és módszertani fejlesztése  
a Pécsi Tudományegyetem és a Kaposvári Egyetem részvételével

TÁMOP-4.1.2-08/1/B-2009-0003

Ilyenkor a nap melegét a háztetőnkön lévő vízzel telt üveg panelek melegítésére használjuk, tehát nem szükséges annyi gázt és áramot felhasználnunk otthonunkban.

A vizet fekete csövekben szivattyúzzák a panelben, melyek színe annak köszönhető, hogy a fekete szín következtében a rájuk sütő nap még jobban felmelegíti őket. A vizet a csövek alján keresztül szivattyúzzák, a hőáramlás, pedig elősegíti, hogy a melegvíz kifolyhasson a tetején. Ez segíti ki fűtő rendszerünket, és csökkenti az üzemanyag számlánkat. Mindazonáltal, az alap típusú panelek esetén, télen le kell engednünk a vizet, hogy meggátoljuk a panelek elfagyását. Néhány gyártó már olyan rendszert biztosít, ami ezt automatikusan elvégzi. A napkollektoros vízmelegítőket olyan helyeken célszerű létesíteni, mint Kalifornia és Ausztrália, tehát ott, ahol nagyon sok a napsütés. Ne felejtjük el azt sem, hogy a technológia fejlődésének köszönhetően, hamarosan figyelemreméltó eredmény lesz az UK-ban is. A beszállítók azt állítják, hogy ez majd az UK-ban előállíthatja egy átlagos család forró víz szükségletének akár 90 % is áprilistól novemberig.

A „Thermomax” panel üvegcsövek sokaságából készül. Mindegyik üvegcső tartalmaz fémlemezeket, valamint ún. „blue-ish” bevonatot, hogy segítsen a napenergiát elnyelni az IR-től az UV-ig, tehát, még akkor is alkalmazható, ha a szórt napfény eléri a megfelelő mennyiséget. A levegőt eltávolítják az üvegcsövekből, annak érdekében, hogy lecsökkentsék a hőveszteséget, pont úgy, mint egy thermo-lombikban. Felül a fémlemezek hátsó részén egy „hő-cső” található, ami egy kádárrúdhoz hasonlít, de olyan folyadékot tartalmaz, ami nagyon hamar felmelegszik az üvegcső tetején. A vízcsövek átmennek az egész szerkezet tetején, és felveszik a meleget a csövekből. Tudj meg többet a [www.solarsense-uk.com/thermomax.php](http://www.solarsense-uk.com/thermomax.php) oldalon, vagy kukkantsd meg a [www.darvill.clara.net/altenerg/solar.htm](http://www.darvill.clara.net/altenerg/solar.htm) oldalt.

Fordította: Keresztes Dorottya

1/b. Forrás

### **Jelentéktelen a hazai napenergia fölhasználás**

„Alig mérhető a magyar napenergia fölhasználás, bár a tavalyi évben 150 kilowattal emelkedett a napelemes energiakapacitás, és 10-20 ezer négyzetméterrel a napkollektor felület – hangzott el szerdán az Energia Klub sajtóbeszélgetésén.

– Éppen azzal a 150 kilowattal haladja meg a hazai napelemes energiakapacitás a fél megawattot, amelyet a tavalyi évben állítottak üzembe – jelentette ki Varga Katalin, az Energia Klub munkatársa egy szerdai sajtóbeszélgetésén. A szakértő arról is szólt, hogy a munkába állított napkollektorok felülete 10-20 ezer négyzetméterrel bővült 2009-ben, s elérte a 110-120 ezer négyzetmétert. A megújuló energia részaránya ugyan 6,4 százalék a primer energia fölhasználásban, ezek a számok azonban azt mutatják, hogy a napenergia hasznosításának aránya statisztikailag nem mérhető.

A vásárlók mindenekelőtt az árat veszik figyelembe a napenergiát hasznosító eszközök vásárlásánál, bár az utóbbi időben kezdenek előtérbe kerülni a minőségi szempontok is. Ez



**Nemzeti Fejlesztési Ügynökség**

ÚMFT infovonal: 06 40 638 638  
nfu@meh.hu • www.nfu.hu

Befektetés a jövőbe





derül ki az Energia Klub tavaly őszi felméréséből, amelyet a napenergiát hasznosító eszközöket gyártó, forgalmazó és karbantartó vállalkozások körében végeztek. A kutatás végkövetkeztetése, hogy a pályázatok kiírásánál meg kellene határozni az elfogadható leggyengébb minőséget, hogy valóban jól hasznosuljanak a pályázati pénzek. A napenergia hasznosítására tavaly kiírt Energia Klub pályázaton a települések egy főre eső napenergia hasznosítását mérték – mondta el Tóth Nelli, az Energia Klub munkatársa. Az ötezer lélekszámnál kisebb településeket a Zala megyei Dötk vezeti, ahol egy alapítványi épületet láttak el napkollektorokkal, az ötvenezer lakos alatti települések versenyét Tapolca nyerte, ahol társasházak melegvíz igényét elégítik ki napkollektorokkal. Budapest III. kerülete azzal lett első az ötvenezer fölötti kategóriában, hogy az ország leghosszabb épületének, a faluháznak a tetejére összesen 1515 négyzetméternyi napkollektort telepítettek, jelentősen csökkentve a fűtési és melegvíz költségeket. Komoly sikert ért el Orosháza is, ahol számos önkormányzati intézmény hasznosítja a napenergiát, s ezzel az uniós verseny ezüst érmét mondhatják magukénak.”

<http://ujenergiak.hu/napenergia-hasznositas-hazilag-a-napenergia-felhasznalasa/napkollektor-hazilag-vakuumcsoves-napkollektor-rendszer-szereles-palyazat/367-jelentektelen-a-hazai-napenergia-folhasznalas>

## 2. Forrás

### Magyarország geotermikus világhatalom

„A legolcsóbb, leginkább gazdaságos megújuló energiaforrások egyike a geotermikus energia. A Föld mélyéből felfelé áradó hőenergia tekintetében kiváló adottságokkal rendelkezik Magyarország. Hévízkészletünk legkevesebb 500 milliárd köbméterre tehető, amiből mintegy 50 milliárd köbméter ki is termelhető. A geotermikus energia fűtési célú beruházása, jó adottságok esetében 5 év alatt is megtérülhet.

A Föld középpontja felé haladva, 1 kilométerenként átlagosan 30 Celsius-fokkal emelkedik a hőmérséklet. Vulkanikus területeken, üledékes medencékben (például Izland, Kárpát-medence) ennél nagyobb a hőmérséklet emelkedése. Hazánk nagy része ilyen üledékes medencén terül el, ezért geotermikus adottságai igen jók. A magyarországi átlagos geotermikus gradiens 5-7 Celsius-fok között mozog, ami a világ átlagos értékének 1,5-2-szerese. Ez azt jelenti, hogy Magyarország területén, a Föld belseje felé haladva, 100 méterenként a hőmérséklet átlagosan 5-7 Celsius-fokkal emelkedik.

A fenti termikus adottságok miatt nálunk 1000 méter mélységben a réteghőmérséklet eléri, sőt meg is haladja a 60 Celsius-fokot. 2000 méter mélységben pedig már 100 fok feletti hőmérsékletű, jelentős mezők terülnek el. Magyarország adottságait tekintve geotermikus nagyhatalom, a potenciális energiamennyiség az USA és Kína mellé emeli az országot a statisztikákban. Jelenleg a geotermikus energiafogyasztás a teljes energiafelhasználás 0,28





százalékát teszi ki hazánkban. Geotermikus energiából Magyarországon nincs villamosenergia-termelés, miközben a legnagyobb kitermelők - az USA és a Fülöp-szigetek - évente 2-2000 megawatt energiát termelnek ki készleteikből.

A Föld hőjének energiáját kétféle módon hasznosítják. A legelterjedtebb alkalmazási forma az, amikor a hőenergiát fűtésre, illetve használati melegvíz előállítására használják. A másik, kevésbé elterjedt alkalmazási lehetőség a 100 Celsius-fok feletti víz, illetve gőz energiájának elektromos árammá alakítása. Magyarország közismerten gazdag hévizekben, különösen a Duna-Tisza közén és a Nagyalföldön jelentős a készlet.

A geotermikus energia, a napenergiához hasonlóan korlátlan, de azzal ellentétben folytonos és viszonylag olcsón, gazdaságosan kitermelhető. A geotermikus villamos energia termelés révén az USA, évente 22 millió tonna széndioxiddal csökkentette a kibocsátását. A geotermikus erőmű több mint 95 százalékban hasznosít, szemben a 60-70 százalékos szén- és atomerőmű értékekkel. A geotermikus erőmű által termelt villamos energia 0,05-0,08 dollár/kilowattóra árával gazdaságos, és ez az ár a technikai fejlesztésekkel tovább csökkenthető. A geotermikus erőmű esetén, mindössze 400 négyzetméter területre van szükség 1 gigawattóra energia megtermeléséhez, 30 év alatt. Ez az érték összevethető az atom- és szénerőművek területfoglalásával, hozzáértve az összes bányát és nyíltzíni kitermelést is. Ráadásul, ezek az erőművek segítik függetlennedni a gazdaságot az olaj importjától, csökkentik a kereskedelmi deficitet, és új munkahelyeket teremtenek.

A geotermikus energia ezzel együtt nem alternatív, hanem additív energiaforrás, amely a többi energiahordozóval együtt hasznosítható. Gyakorlatilag kifogyhatatlan, de nálunk csak egyes helyeken koncentrálódó, helyi energiaforrás.

Fűtésre általában 100 Celsius-fok alatti hőmérsékletű geotermikus folyadékot használnak. Lehetőségeink nagyobb része még kiaknázatlan. Kilenc városban (Csongrád, Hódmezővásárhely, Kapuvár, Makó, Nagyatád, Szeged, Szentes, Szigetvár, Vasvár) a távfűtés egy részét ily módon fedezik.

A fűtési alkalmazásokon kívül, a geotermikus energia alkalmazható villamos energia termelésére is. Magyarországon készültek már tervek a megvalósításra, sőt, a Magyar Villamos Művek által 1997-ben kiírt erőmű építési tenderre benyújtottak egy pályázatot, egy 65 megawatt kapacitású erőmű megépítésére. A Békés megyei Nagyszénás és Fábiansébestyén térségében feltörő, 170 Celsius-fokos vízgőz felhasználásával indulna meg az energiatermelés. Az előzetes kalkulációk igen biztatóak, körülbelül 5 éves megtérüléssel lehet számolni.

Hévízkészletünk legkevesebb 500 milliárd köbméterre tehető, amiből mintegy 50 milliárd köbméter termelhető ki. A kitermelés fejlődését mutatja, hogy míg 1979-ben 415, 30 Celsius foknál melegebb vizű termálkút hozott vizet a felszínre, addig 1985-ben a kutak száma már 842 volt, évi 167 millió köbméter hozammal; 1987-ben pedig 1016 kút működött, naponta 1,25 millió köbméter, évente pedig kerekén 450 millió köbméter termálvizet szolgáltatva. Az összkapacitás közel fele (410 köbméter/perc) fűtési igényt elégített ki, amiből a





PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM  
UNIVERSITY OF PÉCS

H-7633 Pécs, Szántó Kovács János u. 1/b.  
Tel.: +36 72 501-500

K A P O S V Á R I  
E G Y E T E M

H-7400 Kaposvár,  
Dr. Guba Sándor u. 40.  
Tel.: +36 82 505-800

TÁMOP-4.1.2-08/1/B-2009-0003

mezőgazdaság 253 köbméter/perc teljesítménnyel részesült. Hazánkban a geotermikus energiafelhasználás, 1992-es adat szerint 80-90 ezer tonna kőolaj energiájával volt egyenértékű.

A geotermikus energiát ma Magyarországon alapvetően kétféle célra használják: a már említett hőhasznosításra, és balneológiai célokra (fürdők ellátása). A leggyakoribb hasznosítási mód a lakossági, kommunális, mezőgazdasági létesítmények fűtése. Egy közelmúltban elkészített szakértői vélemény szerint Magyarországon több, mint kétmillió négyzetméter felületet (üvegház, fóliasátor) fűtenek termálvízzel. A geológiai felmérés főleg az észak-kelet-magyarországi régióban ítéli gazdaságosan létesíthetőnek a termálvizes fűtőrendszereket.

A lakó- és középületek fűtési és használati melegvíz igényét a 80-90 Celsius-fokos hévizet szolgáltató kutakkal távhőszolgáltatás-szerűen ki lehet elégíteni. Az új épületeknél célszerűtlen úgynevezett közepes és kis hőmérsékletű fűtési rendszereket (padlófűtések, légfűtések) kialakítani, mivel ezeknél már a 60 Celsius-fok feletti hőmérséklet-tartományba tartozó hévizek is jól felhasználhatók. A teljes melegvíz-igény kielégíthető kizárólag a termálenergiára támaszkodva.

A legtöbb hévizet ma a Növényházak, állattartó telepek és szárítók - a mezőgazdaság a legnagyobb felhasználó

A legtöbb hévizet ma a mezőgazdaság használja fel hazánkban. Elsősorban a növénytermesztő telepek fűtése gazdaságos. A növényházak fajlagos hőigénye meglehetősen nagy. A jelenlegi gyakorlat azt mutatja, hogy a héviz, az állattartó telepek szaporító épületei és a fiatal állatok tartására szolgáló épületek fűtési igényének kielégítésére is alkalmas. A mezőgazdaság területén jelentős energiafogyasztók a szárítók. A hévizzel azok az alacsony hőmérsékletű szárítók üzemeltethetők, amelyekkel a vetőmagok, szalmaszalmák, gyógynövények és zöldségek felesleg víztartalmát lehet eltávolítani. Ez a szárítási módszer egyébként jól kombinálható a napenergia felhasználásával. A már említett alkalmazási területeken kívül, a héviz felhasználható az élelmiszeriparban is a különböző szárítási műveletekhez. Jelenleg Magyarországon több, mint 200 hévízkutat használnak a fürdők, gyógyfürdők vízellátására.

A geotermikus energia felhasználása akkor gazdaságos, ha az a lelőhely közelében történik - mondta el az [origo]-nak Székely Ádám, a Budapesti Műszaki Egyetem Energetikai Szakkollégiumának tagja. A hőtermelés (fűtés, melegvíz) már most is jelentős, de nagyobb hőmérsékletű gőzt, illetve vizet igénylő villamosenergia-termelésre kevesebb lehetőség van. Székely Ádám elmondta, az 1000 négyzetmétert meghaladó alapterületű, új épületeknél a beruházót törvény kötelezi arra, hogy felmérje, felhasználhatók-e a helyben adott, megújuló energiaforrások. Családi ház építése esetében nincs ilyen kötelező érvényű rendelkezés, de - ahol a helyi adottságok lehetővé teszik - a hőhasznosítás céljára létrehozott rendszerek 5-6 év alatt megtérülnek.

A geotermikus energiákat hőszivattyúval lehet legjobban alkalmazni. Ezek képesek a pár fokos vízből, talajból olcsó melegvizet előállítani. A hőszivattyú nagy előnye, hogy nem függ



Nemzeti Fejlesztési Ügynökség

ÚMFT infovonal: 06 40 638 638  
nfu@meh.hu • www.nfu.hu

Befektetés a jövőbe





napsütéstől és évszakoktól, ám függ a villamos hálózattól, mivel villamos energiával működik.

A hőszivattyú egy olyan gép, amely hőt juttat hidegebb helyről melegebb helyre. Ezért hasonlít a hűtőgéphez, hiszen tulajdonképpen mindkettő ugyanazt teszi: a hideg részt hűti, a meleg részt fűti. A hőszivattyú esetében a meleg rész fűtésén van a hangsúly: egy lakást lehet fűteni a néhány fokkal talaj hőjével! A kertben, a föld alatt néhány méterrel végigvezetett tömlőben a víz felmelegszik, majd ezt a hőt veszi fel a kerengtetett folyadék a hőcserélőn keresztül az egyik oldalon, alacsony nyomáson. Ennek a folyadéknak a hője emelkedik meg a szűk keresztmetszetű csövön, ahol leadja azt. A folyamat megfordítható, nyáron a lakásban veszi fel a hőt a folyadék, és a föld alatti tömlőn adja le.

A hőt a talajból ugyan némi energiával lehet csak kivenni, cserébe viszont a befektetett energiának három-négyszeresét is előállíthatjuk hőenergia formájában! A különböző alternatív energiák együtt is alkalmazhatók, például a napkollektorral és hőszivattyúval. A talajfelszín alatt, 15 méter mélységben a hőmérséklet általában 9 fok környékén stabilizálódik, évszaktól függetlenül. Ezt a hőenergiát hasznosítják azok a rendszerek, amelyek a talaj felsőbb rétegeiben képesek azt felvenni, mint például a talajszonda, a talajkollektor; de a 7 fokkal melegebb kútvíz is képes geotermikus energiaforrásként üzemelni. Természetesen termálvíz esetén a legegyszerűbb a felhasználás (főleg akkor, ha az magától jön a felszínre). Magyarországon igen sok felszínre törő termálforrás található, ám ezeknek a vizeket csak a részlegesen használjuk ki gyógyturizmus céljára, de még itt is vannak tartalékok. Ezeknek a vizeknek a hulladékhőjét rendkívül hatékonyan fel lehetne használni, de erre egyelőre sajnos, rendkívül kevés példa van.

Ha a víz nem jut ki a szabadba, akkor szivattyúval kell a felszínre juttatni. A kihűlt vizet azután vissza kell juttatni a mélybe, megelőzendő a forrás elapadását. Ez a módszer költségigényes, ezért maximálisan ki kell használni a rendelkezésre álló hőenergiát. A lakóházaknál elhasznált vizet, gazdasági épületek fűtésére, tovább lehet használni.

A fűtési rendszer hatékonysága megmutatja, hogy az abba juttatott egységnyi energiából mekkora rész hasznosul (hatásfok); elméletileg maximális értéke 100 százalék. A hőszivattyús rendszerek hatékonysági tényezője villamos hálózati szempontból többszörösen meghaladja a 100 százalékot, azaz a hőszivattyút működtető, 1 kilowatt teljesítményű kompresszor, 3-4, kedvező esetben 7 kilowatt fűtési teljesítményt produkál!

A hatékonysági tényező értéke természetesen függ a környezeti energiaforrás (talaj, talajvíz, levegő) hőmérsékletétől és az elérendő hőfoknak ettől való különbségétől. Ám, még -5 fokkal levegőből is, 1 kilowatt villamos energia segítségével, 2,5-3 kilowattnyi hőteljesítményt lehet előállítani. Az Ausztriában működő hőszivattyúk 25 százaléka a levegőből vonja el a fűtéshez szükséges energiát.

A hőszivattyús hőtermelés ma már kevesebbe kerül, mint a földgázzal működtetett rendszereké. Ezek kiváltásával, a megtakarítás, a beruházási költségek miatt hosszú megtérülésre kell számítani. A fűtőolajjal, vagy a PB gázzal működő rendszerek kiváltása hőszivattyúval 1,5-4 év múlva térül meg.”





<http://www.origo.hu/uzletinegyed/hirek/20060218magyarorszag.html>

### 3. Forrás

#### *A szélerőmű telepítés helyzete Magyarországon*

„Az elmúlt időszakban – az OLÉH elnökének és a KvVM Természetvédelmi Hivatalának a szélerőművek telepítésére vonatkozó ajánlásainak megjelenését követően – a következők történtek. Az építésben érdekelt, ill. a megújuló energiaforrások iránt elkötelezett szakemberek ezekben az ajánlásokban akadályt, a telepítést és az építést gátló tényezőt láttak, s megkérdőjelezték tartalmukat. Amikor minden résztvevő számára nyilvánvalóvá vált, hogy az „ajánlás” nem jogszabály, akkor a vita elcsitult. Az igazi akadályt egyrészt a településekkel (a lakossággal) folytatott időigényes tárgyalások, valamint a MVM rendszerére való rácsatlakozás, a termelt áram átvétele, valamint az elhúzódó engedélyezési eljárások (amelyekben tetten érhető az egyes szakterületeket képviselő hatóságok bizonytalansága, tartózkodása az újdonságokkal szemben) jelentik.

Mindkét szakterület – a természetvédelem és a településrendezés – csak utólag tudott hatásvizsgálatot készíteni (financiális problémák miatt), de ezek eredményei – úgy tűnik – igazolták az előkészítőket. A természetvédelmi irányelv alapján az ország területének 8 %-án **(1)**, a településrendezés által megfogalmazottak szerint az ország 12 %-án (a települések együtttervezése esetén csaknem 23 %-án) **(2)** helyezhető el ipari méretű szélerőmű. A két vizsgálat elemzése a látszólagos számbeli differencia ellenére sem jelentős, mert az előbbi részletes megyei értékelésekből indult ki, az utóbbi viszont csupán országos áttekintés alapján, amelyben a további korlátozó részletek (alsóbbrendű utak, külterületi lakott helyek stb.) nem érvényesülhetnek.

Ha a pontosabb elemzés 8 %-os értékét nézzük, akkor azt gondolhatjuk, hogy ez túl kevés. Ha ellenben végiggondoljuk, könnyen beláthatjuk, hogy ez bőségesen elegendő. Az Európában átlagosnak tekinthető telepítési távolság (300x300 méter) és a ma már teljesen átlagos teljesítménynek minősülő 0,8 MW/egységből adódó a 7,2 MW/km<sup>2</sup> telepíthetőség. Ennek figyelembevételével az adódik, hogy az egész ország energiaigénye – elméletileg – bőségesen megtermelhető szélerőművekkel. **(3)**

Energetikai szempontból azonban nem ennyire egyszerű a helyzet, mert:

1. a szélerőművek nem akkor termelik az áramot, amikor a társadalomnak szüksége van rá; leállítani le lehet bármikor, bekapcsolni azonban csak akkor, ha fúj a szél, **(4)**
2. az ipari üzemek számára termelő – alapvetően hőt előállító – erőművek villamos energiáját át kell vennie az országos hálózatnak, **(5)**
3. a Paksi atomerőmű igen gazdaságosan üzemel,
4. a szél bizonytalansága miatt (amit előidézhet a szélcsenden kívül a túl erős szél is) tartalék kapacitást kell építeni, ami a csaknem kettőzés miatt túl drága,





5. nincs az országnak ún. szivattyús erőműve, amelyben a fölös áramot „be lehet tárolni” és a csúcsigény időszakában vissza lehet nyerni. (6)

A téma aktualitását mutatja, hogy ezen az őszön két konferencia is foglalkozott ezzel: a szeptember 25-27. között megrendezett V. ENERGOexpo Nemzetközi Energetikai Szakkiállítás és Konferencia, valamint a november 8-10-én lebonyolított Települési környezet konferencia. Mindkettőnek Debrecen adott otthont. A látjegyzetekben is említettek kívül is jelentős érdeklődés mutatkozik a tudományos világban e téma iránt. Tar Károly: Módszerek a magyarországi szélenergia-potenciál becslésére, Rózsavölgyi Kornél: Szélerőmű-telepek területi elhelyezése saját fejlesztésű klímaorientált modell (KMPAM) segítségével, dr. Tóth Péter: Szél-energia vízió Európának 2030, Pankász Klára: A megújuló energia helyzete az EU-ban, támogatások (EREF), hogy csak néhányat említsek.

Az Országos Meteorológiai Szolgálat évek óta készíti, pontosítja a hazai szél-térképet. Az úrfelvételeken túl ehhez kiemelkedő helyeken (TV adótornyok, telefon-átjátszók, magas kémények) történő méréseken kívül földi eszközök is rendelkezésre állnak: speciális hanggenerátorok keltette hullámok visszaverődése jelzi a különböző szélzónák határát. (7) Méréseket végeznek egyes beruházók, beruházni készülő társaságok is.

Az országban járva egyre több helyen látni – többnyire forgó – szélerőműveket. Számuk előreláthatóan egyre növekszik, hiszen az EU-ban már ma is a teljes energiafelhasználás 3,3 %-át szélerőművek adják. A magasság növekszik, a teljesítmény nő, hiszen a legelsőek még 0,6 MW teljesítménnyel készültek, az újak már 2,0 MW-tal épülnek és terveznek immár 3,0 MW-osakat is, a tornyok magassága 60-150 méterig, kerékátmérő 40-90 méter. Hazánkban azért különösen nagy lehet a jelentőségük, mert vízenergiában szegények vagyunk, (8) s a biomassa (energia-növények fától a szalmaig) feltehetően egyre inkább üzemanyag céljára szolgál majd. Éppen a jelentősége miatt fontos az irányelvben – ajánlásban megfogalmazott szempont, jelesen, hogy telepítésük során a lakossági szempontok maradéktalan figyelembe vétele megtörténjen, s ezért az emberek megszeressék ezt az energiatermelési formát.

Az országos területrendezési tervről szóló törvény jelenleg folyó felülvizsgálata során fogalmazódott meg az az igény, hogy e jogszabály határozza meg azokat a területeket, ahol lehet és ahol semmiképp se lehet szélerőműveket telepíteni. A tervezés során az eddigi ajánlások és vizsgálatok képezik azt a biztos alapot, amire az előírások épülhetnek. Az energiabiztonság az a másik, nem táj és településképi kérdés, amelyre

- a szélenergia használatának országosan jelentőssé válásával
- a fentiek szerint szintén gondolnunk kell.

### A szövegben található hivatkozások:

- 1.: Dr. Munkácsy Béla – Kovács Gábor – Tóth János: Szélenergia- potenciál és területi tervezés Magyarországon.
- 2.: Barkóczi Zsolt (VÁTI Kht.): Szélkerekek elhelyezhetősége – a kizárt területek térinformatikai behatárolása. Budapest, 2007. január







- 3.: Az ország 8 %-a 7440 km<sup>2</sup>, ezen tehát 53568 MW (ötvenháromezer ötszázhatvannyolc megawatt) teljesítmény helyezhető el. Paks 1600 MW teljesítménnyel a hazai igény 40 %-át adja.
- 4.: Az elmúlt időszakban folyamatosan csökken a termelésbe fogható szél sebessége, és az oszlopok magasságának növekedésével a szeles időszak is növekszik, a használat lényegesen egyenletesebbé válik.
- 5.: Ez az éjszakai minimális fogyasztás mellett azt eredményezi, hogy az egyenletesen termelő atomerőmű és ezen egységek többet termelnek, mint az ország igénye.
- 6.: Ez tulajdonképpen két víztározót jelent (az alsó helyettesíthető bővizű folyóval vagy állóvízzel), amit egy zárt csővezeték, benne egy szivattyúval köt össze. Fölös áramtermelés esetén a felső tározóba emel fel vizet a rendszer, hiány esetén meg fordítva működik a rendszer: áramot termel. Célszerű minél nagyobb magasságkülönbséggel telepíteni. A világban több mint 300 üzemel, az I. világháború előtt Magyarországon már létezett ilyen. Lehetséges helyszínére minden szóba jöhető helyet (több mint százat) megvizsgált az MVM. Legalkalmasabb a Prédikálószték (a Dunakanyarban) és a Zempléni-hegység két területe.
- 7.: E módszerrel már 300 méter magasságban is tudják mérni a szél sebességét. A méréseknek minél nagyobb idősorokat kell ahhoz produkálnia, hogy a gazdaságosság bizonyítható legyen.
- 8.: Hazánk mai villamos energia igényének 5,7 %-át adhatnák folyóink, de ennek csak tört részét hasznosítjuk ma. Norvégia egész energiaellátását – az olajuk ellenére – vízerőművek adják.”

<http://www.elhetolet.hu/a-szeleromu-telepites-helyzete-magyarorszagon>

#### 4. Forrás

### Biomassza, mint energiaforrás

„Az energia és annak felhasználása mindennapjaink velejárója. Az energia klasszikus előállítási és felhasználási módja nagymértékben terheli környezetünket. A Föld népessége egyre növekedik, és ezáltal az energiafogyasztás is nagy ütemben nő. Az energia felhasználás, energia igény az elmúlt században tízszeresére nőtt. A környezetszennyezés rá fogja kényszeríteni az emberiséget, hogy fokozottan vegye igénybe a környezetet kímélő energiaforrásokat. A ma rendelkezésre álló energiaforrásokat két csoportra oszthatjuk: az egyik a fosszilis (nem megújuló) energiahordozók, a másik a nem fosszilisak (megújuló energiahordozók). Nem megújulóak pl. az urán, a földgáz, a kőolaj, a kőszén és a barnaszén. Megújuló energiaforrások: a szél, a nap, a geotermikus energia, vízenergia, árapály energia, biomassza, biogázok energiája. A megújuló energiaforrások olyan energiaforrások, melyek egy jellemző időciklus alatt újratermelődnek, illetve a kimerülés veszélye nélkül felhasználhatók. Alternatív megoldás révén a megújuló energiaforrások kiaknázásának támogatásával eljuthatunk arra a szintre, hogy képes lesz helyettesíteni a klasszikus





energiaforrásokat. Ezáltal nemcsak az energiaprobléma oldódna meg, hanem környezetvédelmi szempontból az üvegházhatást kiváltó szén-dioxid — (CO<sub>2</sub>) — kibocsátás is visszaszorítható lenne.

Az Európai Közösség célkitűzése szerint a Közösségben 2010-ig el kell érni, hogy a villamos energia termelésének 22 %-ához megújuló energiát használjanak. A megújuló energiafordozó-felhasználás jelenleg az EU-ban 5,3 %-os. Magyarország a csatlakozási szerződésben vállalta, hogy 2010-re — összhangban az EU 2001/77/EK irányelvvel — a megújulókból származó villamos energia részaránya elérje a 3,6 %-ot. Ez jelek szerint csak a biomassza-felhasználás növelésével érhető el.

A másik kötelezettség a 2003/30/EK irányelvből adódik, amely irányelv az Európai Közösségben a „bio eredetű” üzemanyagok arányának 2005-re 2 %-ra, 2010-re pedig 5,75 %-ra növelését írja elő.

A 2003/30/EK irányelv alapján Magyarország a 2233/2004. (IX. 22.) Korm. határozat a megújulókból származó üzemanyagok részarányára 2005-re 0,4-0,6 %-ot, 2010-re 2,0 %-ot írt elő. A 65/2005. (VI. 28.) Országgyűlési Határozat ennél nagyobb értéket céloz meg (2007-re 2 %-os, 2010-re 4 %-os értéket) és az EU is az arányok növelését kívánja Magyarországtól.

### **Megújuló energiaforrások megoszlása Magyarországon:**

- 77,8 % tűzifa és egyéb biomassza
- 9,6 % geotermális energia
- 8,1 % növényi és egyéb szilárd hulladék
- 3,0 % víz és szélenergia
- 1,5 % biogáz és szemétegetés
- 0,2 % napenergia

### **Összehasonlításképpen Németországban az alternatív energiaforrások megoszlása**

- 50,5 % száraz tüzelőanyag
- 17,5 % szélenergia
- 14,7 % vízenergia
- 7,7 % bioüzemanyag
- 6,3 % biogáz
- 1,8 % napenergia
- 1,1 % geotermális energia
- 0,3 % egyéb

Nagy lehetőség van a biomassza energetikai célú felhasználásának növelésében. Biomassza 5 nemzetgazdasági szférából származhat: növénytermesztésben és erdőszertben képződő melléktermékekből, állattenyésztésből, élelmiszeriparból (növényolaj-iparból), és a kommunális és ipari hulladékokból.

A megújuló energiaforrások és ezen belül a biomassza fokozott alkalmazására nemcsak a





fenntartható fejlődés miatt van szükségünk, hanem nemzetközi vállalásaink is erre köteleznek. Nemzetközi kötelezettségeink két területen jelennek meg: egyrészt a környezetvédelem területén, másrészt az energetika területén.

Az ENSZ éghajlat-változási konvenciója keretében Magyarország kötelezte magát, hogy stabilizálja a szén-dioxid emissziót. Kyotóban Magyarország elfogadta, hogy 2008-2012 közötti időszakra az üvegházhatású gázok kibocsátását legalább 5 %-kal csökkenti 1990-hez viszonyítva.

Az oszloói egyezmény szerint Magyarország arra kötelezte magát, hogy az SO<sub>2</sub> emissziót 2005-re 50 %-kal és 2010-re 60 %-kal csökkenti. A széntüzelésről gázra történő átállás azt eredményezte, hogy a jelenlegi SO<sub>2</sub> emisszió a 2005-ös határérték alatt van, és csak 8 %-kal haladja meg a 2010 évi határértéket.

A biomassza- bázisú energiatermelés eltér a hagyományos energiatermeléstől abban, hogy többlet CO<sub>2</sub> emisszió nincs, a biomasszák létrejöttékor megkötött CO<sub>2</sub> szabadul fel az energiatermelés során, és az égéshez szükséges oxigén a biomassza létrejöttékor szabadul fel, tehát többlet CO<sub>2</sub> nem keletkezik. Az évente képződött biomassza- mennyiség, gyakorlatilag kifogyhatatlan, de sokféle hasznosítási lehetősége behatárolja energiaforrásként történő felhasználását. A Magyarországon évente termelődő biomassza energiataralma meghaladja az egy év alatt felhasznált összes energia mértékét. Statisztikai adatok alapján a hazai, energiaforrásként felhasználható biomassza éves mennyisége: Növénytermesztés: 4-4,5 millió tonna, állattenyésztés: 1,8- 2,3 millió tonna, élelmiszeripar: 150-200 ezer tonna, erdőgazdaság: 3-4 millió tonna, települési hulladék: 25-30 millió tonna.

Magyarországon adott a jó föld, a jó környezet a biomassza termeléshez. A vidékfejlesztésen is nagyot lendíthet, ugyanis az energianövények termelésével a földek jelenleginél nagyobb része gondozott, kultúrállapotban tartható. A megtermelt biomassza feldolgozására alkalmas gépeket, eszközöket gyártó ipar is kialakul. Magyarország előnye abból is származhat, hogy évek óta egyfajta faültetési program zajlik (erdő, gyümölcsös). Felkészültek vagyunk például az energiaerdő telepítésére is.

A mezőgazdaságból és erdészetből származó energetikai célra szolgáló biomassza a következőképpen csoportosítható:

### **Melléktermékek, hulladékok:**

1. Növénytermesztés (gabonaszalma, kukoricacsutka )
2. Állattenyésztés (hígtrágya, almos trágya)
3. Kertészet (gyümölcsfa nyesedék, szőlő nyesedék)
4. Élelmiszeripar (feldolgozási melléktermékek)
5. Erdészet (vágástéri hulladék)
6. Elsődleges faipar (fűrészpor, gyaluforgács)





PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM  
UNIVERSITY OF PÉCS

H-7633 Pécs, Szántó Kovács János u. 1/b.  
Tel.: +36 72 501-500

K A P O S V Á R I  
E G Y E T E M

H-7400 Kaposvár,  
Dr. Guba Sándor u. 40.  
Tel.: +36 82 505-800

TÁMOP-4.1.2-08/1/B-2009-0003

### **Energetikai célra termelt alapanyagok:**

1. Fás-szárú és lágyszárú energetikai ültetvények
2. Biodízel alapanyagok (repce, napraforgó)
3. Bioetanol alapanyagok (gabonafélék, kukorica, cukorrépa, burgonya)

A fás szárú energetikai alapanyag termesztésének technológiája kialakult. Az alapanyag ellátás biztosítása és biztonsága érdekében alapvető fontosságú a termelés normatív területalapú támogatása. A lágyszárú energetikai ültetvények között elsősorban az energiafű és az energianád vehető számításba.

Az olajmag termelésre alkalmas növényekből (repce, napraforgó) metilészterezéssel biodízel állítható elő, vagy metilészterezés nélkül tüzelőberendezésben hőenergia előállításra lehet felhasználni. Az olajos növényeket a szántóterület 12-13 %-án termesztik Magyarországon. A 2233/2004. (IX.22.) Korm. határozat teljesítéséhez kb. 56 millió liter biodízelt és 59 millió liter bioetanolt kell előállítani 2010-re, ehhez kell megteremteni a szükséges alapanyagot. Gáz halmazállapotú biomassza származék a biogáz. A mezőgazdasági technológiák során nagy tömegben keletkező szerves hulladékokat a környezetvédelmi előírások és környezetünk védelme miatt ártalmatlanítani kell. Az ártalmatlanítás egyik módja a biogáz termeléses eljárás. A biogáz előállítására alkalmas alapanyagok (hígtrágya, kommunális hulladék, élelmiszeripari hulladékok stb.) felhasználását a magas beruházási költség, a hosszú megtérülési idő, és a megtermelt biogáz felhasználásának gondjai hátráltatják. Mégis fontos a biogáz előállításának terjesztése, hiszen az egyetlen olyan megsemmisítési mód, amely a környezetkárosító anyagok semlegesítésén kívül az energianyerést is lehetővé teszi. A biogáz összetétele szinte megegyezik a földgázéval, legnagyobb részük metán, így fűtőértékük is hasonló. Nyugat-Európában található biogázmeghajtású generátorokat sertéshízlaldákban, sőt Ausztriában már a gázhálózatba is táplálnak biogázt. Magyarországon a gáztörvény módosításával lehetőség lesz, hogy a földgáz hálózatba biogáz bevezethető legyen.

A bioetanolt Európában cukorrépából, búzából és kukoricából állítják elő, Észak- Amerikában a kukorica, vagy búza, Dél- Amerikában a cukornád az alapanyag. Európában fejlődik a legdinamikusabban az etanolnak, mint üzemanyagnak a felhasználása. Ennek egyik oka, hogy az EU támogatja, és célul tűzte ki a bioüzemanyagok nagyobb arányú terjesztését. Másrészt Kelet- és Kelet- Közép- Európában gyors ütemben újul az autópark.

A bioüzemanyagok és más megújuló üzemanyagok közlekedési célú felhasználásának egyes szabályairól szóló 45/2005. (III. 10.) Kormányrendelet meghatározza a bioüzemanyag fogalmát:

Bioüzemanyag: a biomasszából előállított folyékony vagy gáz halmazállapotú üzemanyag.

A biomasszából előállított bioüzemanyagok:

- bioetanol,
- biogáz,
- biometanol,



**Nemzeti Fejlesztési Ügynökség**

ÚMFT infovonal: 06 40 638 638  
nfu@meh.hu • www.nfu.hu

Befektetés a jövőbe

Új Magyarország  
FEJLESZTÉSI TERV



PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM  
UNIVERSITY OF PÉCS

H-7633 Pécs, Szántó Kovács János u. 1/b.  
Tel.: +36 72 501-500

K A P O S V Á R I  
E G Y E T E M

H-7400 Kaposvár,  
Dr. Guba Sándor u. 40.  
Tel.: +36 82 505-800

TÁMOP-4.1.2-08/1/B-2009-0003

- biodimetiléter,
- biohidrogén.

A mező- és erdőgazdálkodásban képződő növényi maradványok, valamint az állattartásból származó trágyák biológiai körforgásba történő visszavezetését a Nemzeti Agrár-környezetvédelmi Program a környezetkímélő gazdálkodási módok támogatásával ösztönözte. A Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium megjelentette támogatási rendszerében az energetikai célú növények termesztésének támogatására szolgáló rendeleteket. EU-s forrás és nemzeti kiegészítő támogatás igénybevételét is lehetővé teszi. Nemzeti kiegészítő támogatásra kizárólag az jogosult, akinek érvényes szerződése van az energianövény feldolgozójával a növény átvételéről, illetve nyilatkozik a saját célú felhasználásról.

A biomassza felhasználásának előnyei:

A biomassza energiaforrások legfontosabb előnyei a környezetvédelemben, vidékfejlesztésben, energiapolitikában, hulladékgazdálkodásban jelentkeznek

- Csökken a gazdaság importfüggősége (Hazánk energiaszükségletének kb. 70 %-át jelenleg külső forrásból szerzi be.)
- Folyamatos energiatermelést biztosít
- Csökken a környezetszennyezés (kevesebb CO<sub>2</sub> kibocsátás, az üvegházhatás csökkentése a Kyoto-i Klímaváltozási Keretegyezményben vállalt csökkentés teljesítéséhez)
- Csökken a mezőgazdasági termékek, (élelmiszer) túlkínálat (A magyar mezőgazdaság az EU tagsággal olyan piacra került, ahol hatalmas termék felesleg van. A közös mezőgazdasági politika egy irányba változhat ennek megfelelően: a mezőgazdasági termelésből kieső területeket úgy kell hasznosítani, hogy az azon előállított termék ne az eladhatatlan termékfelesleget növelje. Az egyik hasznosítási lehetőség a nem élelmiszercélú termékek termelése, azaz az energetikai alapanyagok előállítása.)
- Javul a vidéki lakosság jövedelemszerző képessége
- Javul a környezet állapota.
- Bárhol rendelkezésre állhat, nincs kötve lelőhelyhez
- Felhasználja a mezőgazdasági hulladékokat
- Egy adott helyen nem igényel nagy beruházást a felhasználása

A biomassza energetikai felhasználását gátló tényezők:

- Sűrű és magas kiépítettségű gázvezeték hálózat
- Drága berendezések, hosszú megtérülési idő
- Biomasszához tárolótér- igény
- Drága szállítás
- Munkaigényes technológia
- Beruházási forrás és az állami támogatás kevés



Nemzeti Fejlesztési Ügynökség

ÚMFT infovonal: 06 40 638 638  
nfu@meh.hu • www.nfu.hu

Befektetés a jövőbe





- Ismerethiány

A mezőgazdaság, erdőgazdaság és az élelmiszeripar nem tartozik a leginkább környezetszennyező tevékenységek közé. Hulladékgyártási szempontból is kedvező a megítélésük, hiszen keletkező hulladéuk nagy része biológiai kezeléssel hasznosítható, vagy közvetlenül visszaforgatható a mezőgazdasági termelésbe.

A mező- és erdőgazdaságban, valamint az élelmiszeriparban összesen évente mintegy 35 millió tonna hasznosítható biomassza képződik. 2030-ra a villamosenergia-termelésnek akár a 25-30 %-a biomasszából fedezhető lesz.

E források hasznosítása hosszabb távon jelentős vidékfejlesztési hatású, hozzájárul növénytermesztésünk szerkezetének átalakításához, termékfeleslegünk értékesítéséhez, új munkahelyek teremtéséhez. De nem csak a mezőgazdaság és az abból élők számára jelent előnyt, hanem az egész nemzetgazdaság számára is.

Magyarország jövőbeni energiaellátásában kitörési pontot jelenthet a biomassza (energiaerdők, energiaültetvények, hulladékok) energetikai hasznosítása, amelynek megvalósításához széleskörű összefogásra, minden érintett és érdekelt fél (minisztériumok, intézmények, tudományos műhelyek, gazdasági társaságok, vállalkozók stb.) közreműködésére, és nem utolsósorban állami támogatásra van szükség.”

[http://www.agraroldal.hu/boietanol-biometanol-biodimetileter\\_cikk.html](http://www.agraroldal.hu/boietanol-biometanol-biodimetileter_cikk.html)

---

## 7. Fejlesztő értékelés:

A forrásfeldolgozás a tanulók és a pedagógus munkáltató, cselekedtető, foglalkoztató jellegű közös munkája. A feladatok legfőbb célja az együttműködés, a közös gondolkodás és az alkotó munka. A mélyeségi forrásfeldolgozás, az egyéni forrásgyűjtés a kutatómunka legfontosabb része. Ennek az elsajátításában segíthet az időben elkezdett forrásfeldolgozó munka.

---





PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM  
UNIVERSITY OF PÉCS

H-7633 Pécs, Szántó Kovács János u. 1/b.  
Tel.: +36 72 501-500

K A P O S V Á R I  
E G Y E T E M

H-7400 Kaposvár,  
Dr. Guba Sándor u. 40.  
Tel.: +36 82 505-800

TÁMOP-4.1.2-08/1/B-2009-0003

## 8. Felhasználható irodalom:

PETHŐNÉ NAGY Csilla: Módszertani kézikönyv, Budapest, Korona Kiadó, 2005.  
JUHÁSZ Orchidea – MURVAINÉ ÁDÁM Anetta: Tevékenység-központú pedagógiák,  
Budapest, Educatio Társadalmi Szolgáltató Közhasznú Társaság, 2008.

## Internetes források

1. [http://videotorium.hu/hu/recordings/details/118,A\\_fosszilis\\_energiahordozok\\_szerepe\\_a\\_jovo\\_energiaellatasaban](http://videotorium.hu/hu/recordings/details/118,A_fosszilis_energiahordozok_szerepe_a_jovo_energiaellatasaban)
2. [http://www.youtube.com/watch?feature=player\\_detailpage&v=TtzRAjW6KO0](http://www.youtube.com/watch?feature=player_detailpage&v=TtzRAjW6KO0)
3. <http://www.darvill.clara.net/altenerg/solar.htm>
4. <http://ujenergiak.hu/napenergia-hasznositas-hazilag-a-napenergia-felhasznalasa/napkollektor-hazilag-vakuumcsoves-napkollektor-rendszer-szerelés-palyázat/367-jelentektelen-a-hazai-napenergia-folhasznalas>
5. <http://www.origo.hu/uzletinegyed/hirek/20060218magyarorszag.html>
6. <http://www.elhetolet.hu/a-szeleromu-telepites-helyzete-magyarorszagon>
7. [http://www.agraroldal.hu/boietanol-biometanol-biodimetileter\\_cikk.html](http://www.agraroldal.hu/boietanol-biometanol-biodimetileter_cikk.html)
8. [www.nefmi.gov.hu/felsooktatás/kepzesi-rendszer/tanar-szak-kkk-100611/77](http://www.nefmi.gov.hu/felsooktatás/kepzesi-rendszer/tanar-szak-kkk-100611/77). oldal
9. <http://www.folyoirat.tortenelemtanitas.hu/2011/03/vajda-barnabas-forgacsok-egy-uj-tortenelemdidaktikabol-ii-a-forrasfeldolgozo-munka-didaktikaja-es-metodikaja-%E2%80%93-elmelet-02-01-03/>



Nemzeti Fejlesztési Ügynökség

ÚMFT infovonal: 06 40 638 638  
nfu@meh.hu • www.nfu.hu

Befektetés a jövőbe

