

MINDENNAPI ÁRAMUNK

KÉPES GONDOLATOK ÁRAMRÓL
ÉS A ROMÁNIAI SZÁRAZ TELEKRŐL

⊕ SZÖVEG ÉS KÉP: KÓSA ISTVÁN



Románia egy rövid ideig a megújuló energiaforrásokból elektromos áramot termelők eldorádója volt. Egy 2012-ben indított, bőkezű támogatási rendszernek köszönhetően százával épültek a fotovoltaikus erőművek, és felépült Európa legnagyobb szárazföldi szélfarmja is



Az e szerkezetek gyors elszaporodását lehetővé tevő támogatás az ún. zöldbizonyítványok (green certificates) kiosztásán alapul. A rendszer lényege, hogy minden MWh-nyi megújuló energiaforrásból termelt elektromos áramért adott számú zöldbizonyítványt kapnak az áramtermelők. Ők aztán ezeket az azok felvásárlására kötelezett áramszolgáltatóknak adják el, és így jelentős pluszbevételre tehetnek szert.

A fogyasztók azonban e támogatási rendszer létét és a megújuló energiaforrásokat hasznosító vállalatok virágzását az elektromos áram árának nagyjából 10%-os növekedéseként érzékelték! A politikai széljárás hirtelen megváltozása nyomán aztán 2013 júliusában és 2014 januárjában két lépcsőben csökkentették az energiatermelőknek kiosztott zöldbizonyítványok számát.

Pedig a globális környezet szempontjából egyáltalán nem elhanyagolható, hogy milyen szerkezetek járulnak hozzá a falakban kígyózó vezetékeken át érkező elektronáramlás gerjesztéséhez, amely nappalt varázsol az éjszakából! Vagy épp a Tanganyika-tavi sügéreinknek otthont adó akvárium vizébe süllyesztet fűtőtesten termelődő hővel állít elő negyedköbméternyi Afrikát egy egészségtelen éghajlatú kelet-európai kisvárosban...

Az ideális persze az lenne, ha a nem ipari célokra felhasznált elektromos áramot a háztetőkre szerelt napelemek vagy kis szélgenerátorok termelnék. Ám, ha szétnézünk, be kell látnunk, hogy ez nem egyhamar fog bekövetkezni. Valószínűleg a mi környezetünkben a jövőben is többé-kevésbé központosított módon történik majd az elektromos áram előállítása.

Romániában napjainkban majdnem minden típusú, ipari léptékű áramtermelési módszert alkalmaznak. Ahhoz, hogy az elektromos áram előállításának a természeti környezetre kifejtett hatását megérthessük, talán elég, ha egyszerűen ránézünk az alkalmazott szerkezetekre. Valószínűleg kár egy olyan csodaszerkezetről álmodni, amely valahol szép csendben, tisztán és minden negatív hatást nélkülözve kielégítené az emberiség jelenlegi energiaigényét – a károkozás minimalizálására azonban bátran törekedhetünk.

***Romániában napjainkban
majdnem minden típusú,
ipari léptékű áramtermelési
módszert alkalmaznak.***

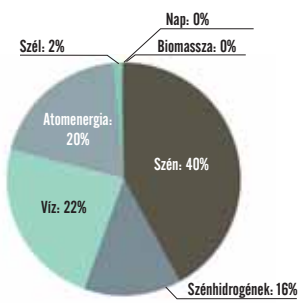


**BORÚS IDŐBEN,
NAPSÜTÉSRE KÉSZÜLVE**
Erdőszentgyörgy mellett
épülő, 2,85 MW teljes
installált kapacitású,
fotovoltaikus erőmű

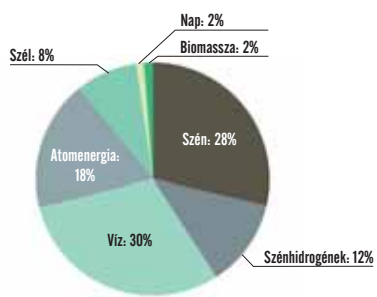
Fényevők

A napelemek drágák, és nagyjából 6 ha területre kell napelemek ezreit szerelni ahhoz, hogy egy 2,85 MW kapacitású naperőmű épüljön. Viszont a szilíciumalapú napelemek a Naptól érkező elektromágneses sugárzást közvetlenül elektromos árammá alakítják. Semmi más nem kell, csak fény. Persze a termelt áram mennyisége függ a napsugárzás intenzitásától, vagyis az időjárástól, évszaktól, napszaktól.

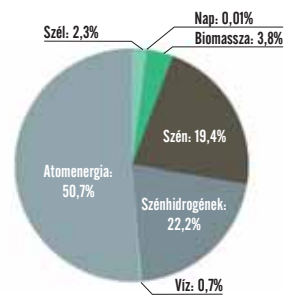
A 2,85 MW kapacitású Erdőszentgyörgyi Erőmű egy év alatt (névleges teljesítményének 15%-os éves kihasználtságával számolva) 3767 MWh-nyi áramot termel, ami a romániai éves áramigény 0,0064%-át tudja fedezni. Az országban jelenleg 1200 MW összkapacitású naperőmű működik. Az első nem is olyan régen, 2012 augusztusában kezdett áramot termelni.



ROMÁNIA, 2011



ROMÁNIA, 2014



MAGYARORSZÁG, 2013



Szélfarmerek

A szélturbinák jó sok áramot képesek termelni. A Sveta Helena-i turbiná (teljes kapacitásának 30%-os éves kihasználtságával számolva) egymagában Románia áramigényének 0,01%-át tudja fedezni (6044,4 MWh). A szélturbinák körüli területet ugyanúgy meg lehet művelni, mint telepítésüket megelőzően. Kár, hogy az igazán széljárta helyek nem egyenletesen oszlanak el Románia területén (sem), szélfarmokat igazából csak Moldva néhány részén, Dél-Bánát dombtetőin és Dobrudzsában lehet építeni.

Dobrudzsa világszínvonalon is nagyon jó szélbefogó helynek minősül. Ám pont itt húzódik számos költöző madár egyik fő vonulási útvonala észak–déli irányban. Megtörténhet, hogy néhány nagy testű, kis magasságban vitorlázva vonuló madár a forgó rotoroknak repül, vagy a szélfarmok megkerülése miatti plusz-energiavesztés következtében sohasem éri meg a költő- vagy telelőhelyére. (Bár összességében ennél sokkal nagyobb áldozatokkal jár a madárvilágra nézve az autózás, a nagyfeszültségű villanyvezetékek és óriásablakok, üvegfelületek használata és a macskatartás.)

Az eddig elkészült romániai szélfarmok összkapacitása 2967 MW.



ARÁNYMÉRTÉK

Néhány a Cogealeac-Fântânele szélfarm 240 turbinája közül. Jelenleg ez számít Európa-szerte a legnagyobbaknak a szárazföldön

ÓRIÁSOK ÁRNYÉKÁBAN

A Stepnicica házaspár mindennapi munkáját végzi: szalmát szállít a bánáti cseh falu, Sveta Helena köré telepített, 48 MW összkapacitású szélfarm egyik 2,3 MW kapacitású turbinájának szomszédságában fekvő szántóföldről



Reményteljes zsákutcák (1.) A kis vízerőművek

A Kárpátok bővelkedik kisebb-nagyobb patakokban, így elméletileg adottak a körülmények sok-sok takaros, kis vízerőmű építéséhez. Kár, hogy egy ilyen kis erőmű építéséhez alaposan össze kell turkálni a patakmedret (sőt, gyakran a teljes völgytalpat), és megépítése után a vízi élővilág számára erősen lecsökken a gát alatti és fölötti patakszakasz közötti kapcsolat. Mindettől eltekintve, ha a kis vízerőműveket működtetők az aszályos időszakokban is gondoskodnának arról, hogy a gát alatti patakszakaszban legyen víz – mondjuk, csak 50%-os kihasználtsággal működtetve a generátorokat –, akkor a kis vízerőművekkel történő áramtermelést a természeti környezetet mérsékelten károsító tevékenységnek lehetne nevezni.

ISTENNYILA

Bár a villámok igen nagy teljesítményűek, igen rövid ideig tartanak. Így a felszabaduló energia közel sem olyan jelentős, mint gondolhatnánk



AZ ÉLŐVILÁGNAK MÉG EZ IS TÚL NAGY

A Kelemen-havasokban, a Budac-patakon épült, 1,3 MW kapacitású kis vízerőmű



ÉGETÉS ELŐTT

Egy szászsebesi fűrésztelepen farönkök várják a sorsukat, hogy táplálhassák az elektromos hálózatot

Reményteljes zsákutcák (2.) Biomassza-erőművek

A fa is megújuló energiaforrás. Sok fa elégetésével biomassza-erőműveket lehet működtetni. Energiafa-ültetvényekből csak mutatóban van az országban, az áramtermeléshez felhasznált biomassza fogalmán erdőkből kitermelt faanyagot kell érteni. Ez pedig azt jelenti, hogy a sok áramtermeléshez szükséges fa előállításához valahol rengeteg fának kell recsegye kidőlnie.

A megújuló energiaforrások energiáját elektromos árammá alakító szerkezeteknek van egy közös hátrányuk: sok esetben problémás a folyamatos áramtermelésük. A napsütés intenzitása változó, a szél sem fúj folyamatosan. A fogyasztók pedig nem mindig akkor igényelnek sok áramot, amikor a megújulókból éppen sokat lehet termelni.

Amennyiben cél a természeti környezetre gyengébb hatást kifejtő elektromosáram-előállító rendszer kialakítása, valahogy kompenzálni kell a megújuló energiaforrásokat használó szerkezetek ingadozó áramtermelését. Szükség van tehát gyorsan üzembe helyezhető, „klasszikus” áramtermelő szerkezetekre (pl. nagy vízerőművekre és földgázzal működtetett hőerőművekre), de a legújabb energiatárolási technológiák és fejlesztések is nagyszerű megoldásokat ígérnek. Egy dolog bizonyos, át kell alakítani az áramelosztó rendszereket, mely megvalósítható ugyan, de nincs ingyen. Az ilyen drága és kevesek által érzékelt problémák megoldásával nem könnyű választásokat nyerni.

Az elektromos hálózatok stabilitása megőrzésének másik, egyszerűbb megoldása, hogy korlátozzák a megújuló energiaforrásokat hasznosító erőművek számát. Ez világszerte közkedvelt megoldás, a „könnyű út”. Ha a megújuló energiaforrásokat hasznosító szerkezetek egy országos villamosenergia-rendszerben áramló áramkocktélnek csak kis részét állítják elő, akkor nem kell tartani attól, hogy fluktuáló energiatermelésükkel veszélyeztetik a hálózatok stabilitását. Ám a környezeti terhelés szempontjából korántsem mindegy, hogy meddig fogják még ez utóbbi megoldást alkalmazni.

Hőerőművek és energiakonzervek

A Turceni Hőerőmű 1980 MW teljes beépített kapacitással rendelkezik. Ha folyamatosan teljes kapacitásának 90%-át használva szabadítaná fel az ősi növények által sok millió évnyi fotoszintézissel megkötött és kémiai energiaként tárolt napenergiát, akkor ez az erőmű az éves romániai áramfogyasztás 23,7%-át fedezné. Mindezt súlyos helyi környezetszennyezés árán. Az égéskor felszabaduló kén-dioxid és nitrogén-oxidok, a salakanyag kapcsán pedig a radioaktív urán és tórium a hőerőműveknek nemcsak a közvetlen környezetét veszélyeztetik súlyosan.

A turceni és hasonló erőművek által használt technológia lényegében a 19. század óta változatlan: a szén elégetésekor képződő hővel vizet forralnak, a gőzzel pedig áramtermelő generátort hajtanak meg.

Romániában a néhai kommunista ipar igényéhez méretezett, 10 000 MW összteljesítményt is elérő hőerőmű-sorozat áll rendelkezésre, e kapacitásnak ma kevesebb mint harmadát használják. Szénből is van bőségesen.

EGY ŐSZI DÉLUTÁNON

az 1320 MW teljes installált kapacitásának csak egy részét használó Rovinari hőerőmű (balra fent)

HOVÁ LETT?...

A Razim-Sinoelagúnarendszerhez tartozó Nuntași-tó 2013 augusztusában (balra lent)



**„ZÖLD”
NOVEMBER
az olténiai
Turceniiben**
(jobbra fent)

A fosszilis energiahordozók elégetésekor üvegházhatású gázok (főleg szén-dioxid) szabadulnak fel. A légkör szén-dioxid-molekulái elnyelik a felszínről kisugárzott hősugárzás egy részét, majd szépen kisugározzák, lassan növelve a földfelszínközeli levegő hőmérsékletét. (Azt persze nem muszáj elhinnünk, hogy a légköri szén-dioxid-koncentráció egyre gyorsuló ütemben nő, és ez a változás nagyrészt a fosszilis energiahordozók elégetésének számlájára írható. Hiszen abban sem kell feltétlenül hinnünk, hogy a Föld gömb alakú. Sokan vagyunk, akik még nem láttuk olyan messziről, ahonnan ez egyértelműen látszana...!)

A mai klímaváltozás bőrünkön tapasztalható következményei még nem olyan feltűnőek és egyértelműek, mint – mondjuk – a túlzott erdőkitermelés hatásai, amelyek néha már a hisztéria szintjén élnek a köztudatban. Éppen ezért legtöbbször nagyon messze állunk attól, hogy tegyünk a káros klímaváltoztató folyamatok ellen. Félő, hogy ez a közeljövőben is így lesz, ezért a nagy áramtermelő és -elosztó rendszerek átalakítása sokat enyhíthetne a Föld klimatikus rendszereit romboló hatásaink erősségén.





Az erdélyi dombok ültetett erdei- és feketefenyőinek kiszáradásához nagymértékben hozzájárultak az utóbbi években ismétlődő aszályok. Persze ezek nem természetes erdők, e fákat számukra kedvezőtlen környezeti feltételek mentén ültették, ám ha sorozatos, mediterrán jellegű nyaraknak nézünk elébe, akkor a



**A ROVINARI
SZÉNÁNYA EGYIK
MEDDŐHÁNYÓJA**

természetközeli állapotban levő erdők fái is legyengülhetnek, illetve fokozott erdőátalakulás megy végbe. Az alkalmazkodás, fajösszetétel-változás öröndetes következmény is lehet, mindenestre a Kárpátok lucfenyveseiben egyre gyakrabban észlelt betűzőszú-károsítások nem túl biztató jelek.



Folyók és gátak

A 220 MW beépített kapacitású Vidraru Erőmű, 80%-os teljesítménykihasználtsággal működve, a romániai áramfogyasztás 2,63%-át tudja fedezni. Áramtermelő generátorok vízzel történő meghajtása semmilyen szennyezőanyag-kibocsátással nem jár. Természetesen üvegházhatású gázkibocsátással sem.

A vízerőművek másik hasznos tulajdonsága, hogy gyorsan ki- és bekapcsolhatók, és ezzel kompenzálni tudják az áramtermelés és -fogyasztás ingadozásait. Ám a nagy gátak – az élővilágra vagy épp a hordalékszállításra gyakorolt hatásuk révén – teljes folyókat tehetnek tönkre, a duzzasztótavak óriási völgyszakaszokat áraszthatnak el, és a tavak (állandóan ingadozó vízszintjük miatt) sohasem alakulnak valódi állóvízi ökoszisztémákká. Óriási, vízzel teli gödrök maradnak.

MADÁRTÁVLAT

A Vidraru Vízerőmű gátján országút vezet

DÍSZKIVILÁGÍTÁS

A Cernavodă Atomerőmű hatalmas épületei rejtik magukban a reaktorblokkokat



Az alvilág fényei

A maghasadással történő áramtermeléshez viszonylag kis mennyiségű radioaktív tüzelőanyagra van szükség, és sok elektromos áram termelhető. Nem sok, nagyon sok. A Cernavodă Atomerőmű 1-es számú reaktora egymaga 706 MW kapacitású. Vagyis: egyetlen ilyen, folyamatosan teljes kapacitásának 80%-át használó reaktor a romániai áramfogyasztás 9,5%-át fedezi. A keletkező hulladék mennyisége kicsi. De ez utóbbi rendkívül radioaktív, kezelése költséges, és komoly kockázatokat hordoz magában.

Amennyiben adott a politikai akarat és adottak a gazdasági ösztönzők, az energetikai rendszerek gyorsan átalakulhatnak. Legalábbis erre utal a tény, hogy Romániában egy támogatási rendszernek köszönhetően hónapok alatt jelentős számú, megújuló energiaforrást használó erőmű épült. A tartós politikai akarat létrejöttéhez azonban kitartó közakarat és szemléletváltás szükséges. ⊕