



SZÉL ÉS VÍZENERGIA HASZNOSÍTÁS

Szélenergia

a Szélenergia (mozgási energiaforma = anyagáramlás) a Föld talaja által elnyelt napsugárzás következtében a szárazföldek felett felmelegedett és felemelkedő levegő helyére beáramló hidegebb levegő mozgási energiája formájában jelenik meg.

Fentiekből következik, hogy ezen energiaforrás ingyen áll mindenki rendelkezésére, Folyamatosan megújul természeténél fogva környezetkímélő, és nem utolsó sorban a szélenergiaival működő berendezések hosszú időn át, automatikusan képesek üzemelni.

A szélenergiát felhasználhatjuk

Áramtermelésre

Elszigetelt területek villamosítására

Családi házak, vikendházak teljes vagy kiegészítő áramellátására

Hajókon áramtermelésre

Ipari méretű energiatermelésre

Vízszivattyúzásra

Öntözésre

Vízpótlásra

Állattartásra, itatáshoz

Vadgazdálkodáshoz

Halastavak élőhelyek életben tartására

Belvízvédelemre

Szennyvízszállításra, tisztításra

A szélerőművek esetén három fontos tényezőt kell számításba venni, az átlagos szélesebesséértékeket, a jobb adottságú helyek területének nagyságát és a mérettényezőket. Magyarország nem tartozik a világ legszelesebb vidékei közé. Az országban csak néhány terület szélesebesség- értéke elég magas ahhoz, hogy ott gazdaságilag is versenyképes szélpark létesüljön. A legkedvezőbb helyek telepítési szempontból a **Kisalföldön, Veszprém környékén a Dunántúli-középhegységben**, illetve az **Alföld délkeleti** részén található.

A Magyarország területén mérhető 2,5 m/s sebességkülönbség 4,3- szoros teljesítménykülönbséget jelent. Mivel egy 1 MW névleges teljesítményű turbina telepítési költsége meghaladhatja az 1 milliárd forintot, a telepítés előzménye gondos szélesebességmérés kell, hogy legyen, hogy ebből a névleges teljesítményből minél több hasznosulhasson.

Mindkét szakterület – a természetvédelem és a településrendezés – csak utólag tudott hatásvizsgálatot készíteni (finansziális problémák miatt), de ezek eredményei – úgy tűnik – igazolták az előkészítőket. A természetvédelmi irányelv alapján az ország területének 8 %-án, a településrendezés által megfogalmazottak szerint az ország 12 %-án (a települések együtttervezése esetén csaknem 23 %-án) 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/km² telepíthetőség. Ennek figyelembevételével az adódik, hogy az egész ország energiaigénye – elméletileg – bőségesen megtermelhető szélerőművekkel.

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,
2. az ipari üzemek számára termelő – alapvetően hőt előállító – erőművek villamos energiáját át kell vennie az országos hálózatnak,
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 csúcsgény időszakaiban vissza lehet nyerni.

Szélenergia kapacitás

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. 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 legelső 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, s a biomassza (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.

Vízenergia

A vízi energia (mozgási energiaforma = anyagáramlás) az óceánok, tengerek vizének, napsugárzást követő elpárolgása, a szárazföldeken eső formájában történő leesése, a hegyekről lejövő vízmozgások, folyók vizének mozgási energiája formájában jelenik meg.

A megújuló energiaforrás kategória a vízre is azt jelenti, hogy **használatában nem fogy el**. Ámde amit a pillanatnyi kínálatból nem ragadunk meg hasznos termékek gyártására, jólétünket fokozó szolgáltatásokra, az nem kerül készletbe, az *visszavonhatatlanul elvész* a számunkra. Utódainknak ártunk, ha az alternatív energiáinkat mellőzzük. Miközben a mélység kincseit a sok egyéb célra hasznosítható szén- és szénhidrogéneket könnyedén eltüzeljük, elfecséreljük előlük – gyakran a hivalkodó luxusra.

MINDEN KÖBMÉTER HASZNOSÍTLANUL ELFOLYT VÍZ NÉPGAZDASÁGI VESZTESÉG-TERMÉSZETI KÁR!

A vízerőmű

A vízerőmű (duzzasztómű) olyan erőmű, mely a vízienergiát hasznosítja. A vízienergia megújuló energia, nem szennyezi a környezetet és nem termel sem szén-dioxidot, sem más, meglegházható kiváltó gázt. A világ vízerőműveinek összteljesítménye mintegy 715 000 MW, a Föld elektromos összteljesítményének 19%-a (2003-ban 16%-a), a megújuló energiahasznosításnak 2005-ben a 63%-a.

Bár a nagy vízerőművek dolgozzák fel a legtöbb vízienergiát, a kis vízerőművek (5 MW teljesítményig) jelentősége is nagy, ezek különösen népszerűek Kínában, ahol a világ kis vízerőmű kapacitásának több mint 50%-a üzemel.

A vízienergiát leggyakrabban egy gáttal elrekesztett folyó vagy patak vizének felhasználásával vízturbinák és elektromos generátorok nyerik ki és villamosenergia formájában szállítják el. Ebben az esetben a hasznosított energia mennyisége az átömlő víz mennyiségétől és a víz forrása és a víz kilépése helyének magasságkülönbségétől függ. Ezt a magasságkülönbséget esésnek nevezik. A potenciális energia egyenesen arányos az eséssel. A rendelkezésre álló esés jó kihasználása különleges csővezetékekkel és turbinakonstrukciókkal oldható meg.

Vízerőművek osztályozása

A hasznosítható esés szerint

- Kis esésű vízerőmű

Esés: <15 m

Vízhozam: nagy

Felhasználás: alaperőmű (teljesítmény kihasználás >50%)

- Közepes esésű vízerőmű

Esés: 15-50 m





Vízhozam: közepes-nagy

Felhasználás: alaperőmű, közepes kihasználás (30-50%)

- Nagy esésű vízerőmű

Esés: 50-2000 m

Vízhozam: kicsi

Felhasználás: csúcserőmű (kihasználás <30%)

Beépítés szerint

- Folyóvizetes erőmű Folyóra vagy patakra telepített elektromos energiát előállító vízerőmű-Tározós erőmű (csúcserőmű) Magasan fekvő víztározóba kis vízhozamú folyó vizét felduzzasztják és csak a villamosenergia fogyasztási csúcsokon helyezik üzembe a vízturbinát.

- Szivattyús-tározós erőmű Az alacsonyabb szinten lévő folyóból (tározóból) egy magasabban fekvő tározóba szivattyúzzák fel a vizet olcsó elektromos energia felhasználásával (csúcsidőn kívül), és csúcsidőben magas áron értékesíthető elektromos energiát termelnek a felső tározóból az alsóba vízturbinán keresztül áramoltatott tárolt vízzel.

- Földalatti erőmű Nagy esésű vízerőműveket, melyek üzemvíz csatornáját is alagutakban vezetik, az egész gépházat föld alá telepítik.

- Árapály erőmű A tenger árapályjelenségéből adódó vízszintkülönbségek hasznosítására telepített speciális vízerőmű.

- Hullámerőmű A tenger hullámzásának energiáját hasznosító erőmű.

- Tengeráramlat erőmű Kísérleti jelleggel épített erőmű erős tengeráramlatok kinetikus energiájának hasznosítására.

Vízerőművek Magyarországon

Hazánkban a vízenergia-felhasználás a múlt század végéig az egyik alapvető energiatermelési mód volt, különösen a malomiparban. Egy 1885. évi statisztika szerint Magyarország akkori területén 22647 vízkerék és 99 turbina üzemelt, 56 MW teljesítménnyel. A századfordulón néhány vízimalmot törpe vízerőműre alakítottak, amelyek csak elektromos energiát termeltek. Ilyenek voltak a Gyöngyösön, a Pilinkán, a Kis-Rábán, később pedig a Répcén, a Lajtán és a Sédén. A ma üzemelő 100 kW-nál kisebb teljesítményű vízierőművek mintegy 58%-a a második világháború előtt épült. Az 1958-as nagy áramszünetek következményeként minden lehetséges energiaforrást fel kellett kutatni. Ekkor kerültek ismét előtérbe hazánk kis vízfolyásainak vízhasznosítási kérdései. Párhuzamosan folyt az országos hálózatra dolgozó, illetve egy-egy település önálló villamosenergia-ellátását biztosító törpe vízierőművek létesítése. Ezeket általában a még jó karban lévő vízimalmok átépítésével alakították ki. A munkák 1960-ig tartottak, utána újabb vízerőmű alig létesült, a gazdaságtalannak ítélteteket pedig leállították. Magyarország műszakilag hasznosítható vízerőpotenciálja kb. 1000 MW, amely természetesen jóval több a valóban villamosenergia-termelésre hasznosított vagy hasznosítható vízerő-potenciálnál. A százalékos megoszlás durván az alábbi:

- Duna 72%,
- Tisza 10%,
- Dráva 9%,





- Rába, Hernád 5%,
- egyéb 4%.

A teljes hasznosítás esetén kinyerhető energia 25-27 PJ, azaz 7000-7500 millió kWh évente. Ezzel szemben a valóság az, hogy

- a Dunán nincs – és várhatóan a közeljövőben nem is lesz – villamosenergia termelésre szolgáló létesítmény,
- a Tiszán a – hazai viszonyok között nagynak számító – Tiszalöki Vízerőmű és, mint legújabb létesítmény, a Kiskörei Vízerőmű található 11,5 MW és 28 MVA beépített teljesítménnyel,
- a Dráván jelenleg nincs erőmű,
- a Rábán és a Hernádon, illetve mellékfolyóikon üzemel a hazai kis- és törpe vízerőművek döntő többsége,
- egyéb vizeinken működő energiatermelő berendezés nincs üzemben.

A Duna, a Tisza és a Dráva vízerőpotenciáljának hasznosítása pillanatnyilag nem aktuális feladat.

Érdeemes viszont áttekinteni a kisvízerő-hasznosítás lehetőségeit, hiszen a privatizáció, az önkormányzatok önálló gazdálkodása és nem utolsósorban az energiaárak rendezése ezt a kérdést előbb-utóbb napirendre tűzi. A hazai lehetőségek – az esésmagasságokat figyelembe véve – mind kisesésűek, hiszen a létrehozható szintkülönbségek a 10-15 métert sehol sem haladják meg.

Hazai kis- és törpe vízerőműveink nagy része a kedvező hidrológiai és topográfiai adottságokkal rendelkező vidékeken üzemel. A működő erőművek mindegyike rekonstrukcióra szorul. Van, ahol kisebb-nagyobb munkák már megtörténtek, de a teljesítménynöveléssel és modernizációval is együttjáró teljes rekonstrukció még várta magára. Észak-Magyarország területén a Hernádból kiágazó Bársonyos csatornán öt törpe vízerőmű üzemel. Mindegyik a század elején létesült, helyi energiaforrásként, egy-egy 40 kW-os Francis-turbinával. Összteljesítményük 200 kW, éves átlagos energiatermelésük 0,5 millió kWh lenne, de kettő már üzemképtelen közülük. Rajtuk kívül három közepes teljesítményű vízerőmű hasznosítja még a Hernád vízerőkészletét.

Az északi térségben is számos vízhasznosítási lehetőség kínálkozik még, amelyeket mind érdemes megvizsgálni. Sőt, nemcsak energiatermelési, hanem egyéb más helyi és általános vízügyi érdekeket is figyelembe kell venni. Elsősorban a jelenlegi duzzasztóműveknél, ipari vizek visszavezetésénél, tározóknál érdemes az energiatermelés lehetőségét is megvizsgálni, hiszen ilyen helyeken többnyire adott az infrastrukturális háttér, azaz minimális költséggel és építészeti munkával lehet eredményt elérni.

