

## Megújuló lehetőségek a szélenergiában<sup>2</sup>

Kutatásom során a szélenergiát, és annak megújuló lehetőségeit vizsgáltam meg. Egy rövid visszatekintést követően a szélenergiáról, rögtön kitértem ezen megújuló energia kialakulására, áramlására, majd azt követően a helyi szelekre. A vizuálisabb beállítottságúak kedvéért illusztráltam is a légáramlatok kialakulását. A fizikai jellemzők után említést tettem a turbinatelepítés helyszínének választásáról is. A szélenergia hasznosítását követően a „működtetés, biztonság és egyéb külső tényezők” című bekezdésben részletesen írtam az üzemeltetés módjáról, a környezeti hatásukról, valamint arról is, hogy a települési környezetet illetve a tájtervezést milyen módon befolyásolja egy ilyenemű beruházás.

A nagyvilág helyzetét megvizsgálva megállapíthatjuk, hogy a világ országai egyre inkább úgy vélik, hogy érdemes a szélenergia kiépítésébe fektetni. Az USA, Kína és ugyanígy további vezető nagyhatalmak vélik úgy, hogy energia felhasználásukat minél több szélenergia hasznosításából szeretnék előállítani.

Sajnos hazánk nem követi az előző példát. Szakember elmondása szerint a villamosenergia-hálózat ugyan elbírna hatszor ennyi terhelést is, valamilyen oknál fogva a kormányzat nem támogatja a szélenergia bővebb kiépülését.

Véleményem szerint a jogszabályi háttér egyszerűsítése, az átvételi rendszer bonyolultságának enyhülése és a beruházók kedvezőbb lehetőségei előmozdítanák a szélenergia szélesebb körű kiépítését.

*Kulcsszavak: szélenergia, alternatív energiaforrások.*

*JEL-kód: Q42*

## Renewable possibilities in the wind power

During my research I have examined the wind energy and its renewable possibilities. After a short review of wind energy, I wrote over the emergence of renewable energy, movement then over the local winds. I illustrated the formation of airflows. After the physical characteristics I have also mentioned the choice of the turbine installation location. After the utilization of wind energy, in the “operation, security and other external factors” paragraph I wrote in detail over the method of operation, their impact on the environment and over the influence of such a kind of investment over the local environment and landscape design.

The countries of the world believe now that they should invest in building wind energy. USA, China and other countries think that they must use more wind energy to meet their energy demand.

Unfortunately, our country doesn't follow this example. The Hungarian electricity network can handle six times more loads, but our government doesn't support more development of the wind energy.

In my opinion we must simplify the background of laws and the favourable options of the investors can help to build a wider wind energy infrastructure in Hungary.

*Keywords: Wind Power, Alternative Energy Sources.*

*JEL-code: Q42*

---

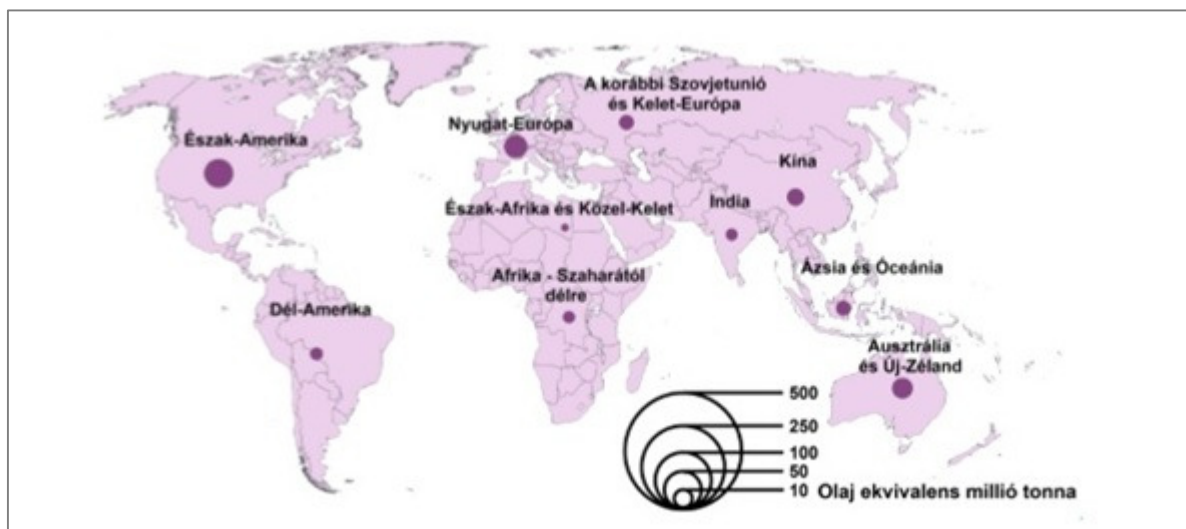
<sup>1</sup> A szerző a Nyugat-magyarországi Egyetem Közgazdaságtudományi Karának hallgatója pénzügy és számvitel szakon (szabo.andrea92@gmail.com)

<sup>2</sup> A kutatás a Talentum Műhely – a tudományért és a tehetségekért a Nyugat-magyarországi Egyetemen c. TÁMOP-4.2.2B-15/1/KONV-2015-0005 számú projekt keretében, az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.

## A szélenergiáról általánosságban<sup>3</sup>

Magyarországon hosszú időkre visszatekintően hagyománya van a szélenergia hasznosításának. Az 1950-es évek elején még majd 800 szélmalom működött hazánkban. Az évtizedeken át zuhanó, majd újra meredeken emelkedő energiaárak, és a rémisztő olajválság hatására az 1970-es években világszerte nagymértékű technológiai fejlesztések vették kezdetüket, amelyek azóta is töretlenül tartanak. Hazánkban csak két évtizedes csúszással, az 1990-es években kezdődtek meg a szélpotenciál-mező új szempontok szerinti feltérképezését szolgáló kutatások.

A megfelelően kinyerhető szélenergia az összes megújuló energiaforrás közül a legkisebb fosszilis energia kiváltására alkalmas. Helyileg, kisebb térbeli egységben ennek ellenére lehetnek nagyon kedvező adottságok, amelyek lehetővé teszik a nagyobb mértékű energiatermelést. Kontinentális skálán a szélenergia-potenciálokat az 1. ábra mutatja meg, melyen egyértelműen megfigyelhető, hogy csak Észak-Amerikában és Európában éri el a rendelkezésre álló szélenergia a 30 Mt olajekvivalens értéket.



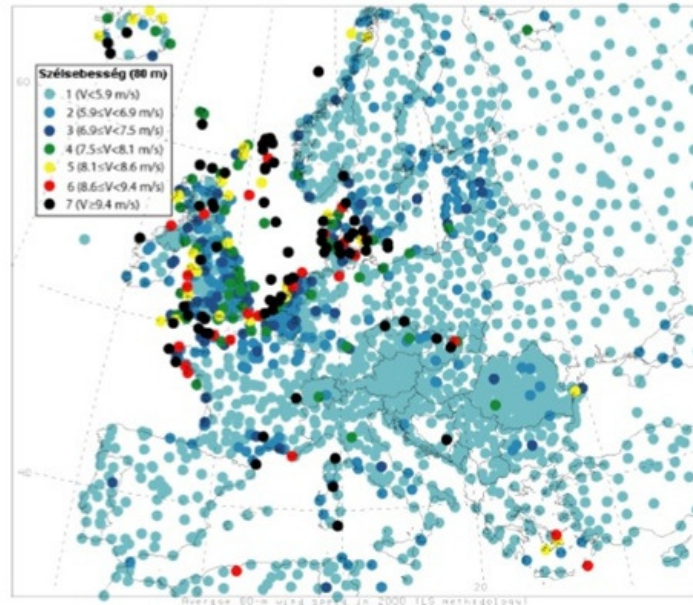
**1. ábra: A szélenergia felhasználásának földrészenkénti megoszlása**

Forrás: „A megújuló energiaforrások” című tanulmány, 2.7. ábra

Az egyértelműen megállapítható, hogy a szél az egyik legváltozékonyabb meteorológiai elem, ezért mielőtt telepíteni szeretnénk egy szélturbinát, körültekintően kell kiválasztanunk a lehetséges szél erőmű telephelyét.

A következő (2.) ábráról leolvashatóak állomási szélmerécek és rádiószondás felszállások alapján készített becslések Európa területéről. Megfigyelhető, hogy a legnagyobb átlagos szélsebességű területek Dániában, Hollandiában, Belgiumban, Nagy-Britanniában és Izlandon találhatóak. Az erősen szeles területeknek köszönhetően jelentős szélenergia kapacitás figyelhető meg Észak-Európában és az Északi-tenger partvidéki tájain. A teljes Földre készített becslések szerint az állomások közel 13%-án 7 m/s-ot meghaladó éves átlagos szél jellemző a 80m-es magassági szinten.

<sup>3</sup> E bekezdés főként a „Megújuló energiaforrások” 2.2-es fejezete alapján készült. (írta Bartholy Judit, Breuer Hajnalka, Pieczka Ildikó, Pongrácz Rita, és Radics Kornélia, szerkesztő: Pieczka Ildikó, szerzői jog © 2013 Eötvös Loránd Tudományegyetem)



**2. ábra: A 80 m-es magassági szintre becsült szélesség földrajzi eloszlása Európában**

Forrás: „A megújuló energiaforrások” című tanulmány, 2.9. ábra

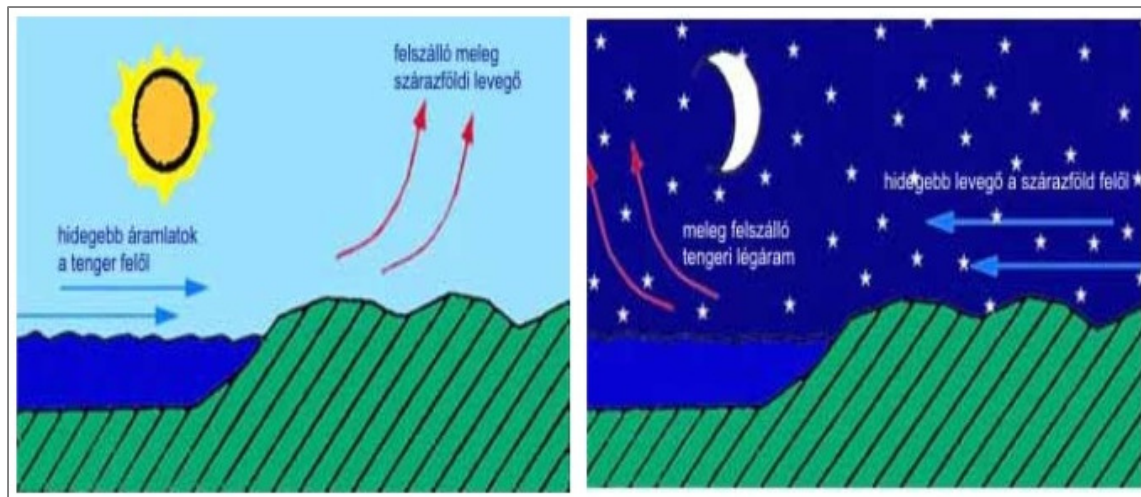
#### **A szélenergia kialakulása, áramlása, helyi szelek<sup>4</sup>**

A szélenergia a nap energiájából származtatott megújuló energiaforrás. A napsugárzás erősségét nem mindenütt tekinthetjük egyformának, melyek a földfelszín érik. Ez függ a földrajzi szélességtől, ugyanis a különböző földrajzi szélességeken a napsugárzás beesési szöge eltérő értékeket mutathat. Ezen kívül a napsugárzás erőssége függ az aktuális évszaktól, illetve attól is, hogy az adott területen az égbolt borult – e vagy derült.

Földünk különböző részein különbözőképpen melegszik fel a talaj. Eltérő lehet a felmelegedés mértéke adott földrajzi szélességen, adott időpontban és azonos napállás esetén is. A levegő sűrűségében és nyomásában is keletkezhetnek eltérések a hőmérséklet különbségek következtében. A nyomáskülönbségek hatására megindul az áramlás a légkörben, s ez addig tart, míg a hőmérséklet különbségek ki nem egyenlítődik. Ennek eredményeképpen jönnek létre Földünk szelei. Az eltérő sebességgel áramló levegő mozgási energiájánál fogva munkavégzésre használható. Ez a munkavégző képesség azonban nem közvetlenül a mozgási energiával, vagyis az áramló légtömegek sebességének négyzetével, hanem a sebesség harmadik hatványával arányos. A szélenergiával kapcsolatos másik probléma az, hogy a szeleknek nemcsak a sebessége, hanem az iránya is változik.

A szelek áramlása: a nagyobb nyomású hely felől a kisebb nyomású felé irányul. Ez az áramlás az egyenestől eltér a Föld forgásának következtében. A módosult áramlás az északi és a déli féltekén ellentétes áramlás-módosulást mutat. Az északi féltekén az északi áramlásból északkeleti, keleti, a déli áramlatból délkeleti, nyugati áramlás jön létre. A déli féltekén az északi szélből északnyugati, nyugati; a déli szélből délkeleti, keleti áramlás alakul ki. Mindezek a Föld forgásának és a Coriolis-erő hatásának köszönhetőek. Ha ez nem történne meg, akkor a magasabb hőmérsékletű és nyomású légtömegek a sarkvidékek irányába tartanának és a hidegebb, kisebb nyomásúak, pedig a felszínhez közel a sarkvidékek irányából az egyenlítő felé törekednének. A felszálló meleg levegő helyére hidegebb levegő áramlik.

<sup>4</sup> A megjelölt fejezet „A szélenergia hasznosítása” című tanulmány 1.1.-es, 1.2.-es, 1.3.-as és 1.4.-es fejezetei alapján íródott ([http://data.hodmezovasarhely.hu/docs/strategiak\\_koncepcio/megujulo\\_energia/8\\_fejezet.pdf](http://data.hodmezovasarhely.hu/docs/strategiak_koncepcio/megujulo_energia/8_fejezet.pdf))



### 3. ábra: A légáramlatok kialakulása

Forrás: „A szélenergia hasznosítása” című tanulmány, 143. ábra

A szelek elnevezései: a szelek közül néhányat külön el is neveztek, jellegzetes tulajdonságaik miatt. Ilyen, ún. „elnevezett” helyi szelek és megjelenési helyeik a következők:

- Blizzard: Észak-Amerikában
- Bóra: a dalmát tengerparton
- Burán: Belső-Ázsiában
- Főn: az Alpok északi oldalán
- Hurrikán: az Észak-Atlanti-óceán térségében
- Kossava: az Al-Dunán
- Misztrál: Franciaországban, É-Afrikában
- Nemere: Erdélyben
- Sirokkó: az Adrián
- Tájfun: Nyugat-India térségében
- Tornádó: Nyugat-Afrikában, Amerikában

Az általános földi légközéstől függetlenül alakulnak ki a helyi szelek. Rövid időtartamúak és a helyi hőmérséklet-különbség hatására kiszámíthatatlan időközönként alakulnak ki. Némelyik ilyen szélről elmondható, hogy rendszeresen visszatérő jelenség. Néhány helyi szél és azok jellemzői:

- Hegy-völgy szél: egy napon belül a hegycsúcs és a völgy között ellentétes a hideg-meleg áramlás.
- Monszun szél: évszakonként ellentétes irányból fúj.
- Passzát szél: a térítőktől az egyenlítő felé áramló szél, mely heves záporokat, zivatarokat eredményez.
- Tengerparti szél: irányát változtatja napszakokon belül.

#### A szélenergia alkalmazásának fizikai jellemzői<sup>5</sup>

A szélenergia hasznosítás lehetséges módja, területe és mértéke nagymértékben összefügg az uralkodó szélviszonyokkal, a szélesebbéssel nagyságával és állandóságával.

<sup>5</sup> „A szélenergia hasznosítása” című tanulmány 1.7.-es, 1.9.-es, 1.10.-es fejezeteinek felhasználásával készültek ezen oldal fejezetei ([http://data.hodmezovasarhely.hu/docs/strategiak\\_koncepcioik/megujulo\\_energia/8\\_fejezet.pdf](http://data.hodmezovasarhely.hu/docs/strategiak_koncepcioik/megujulo_energia/8_fejezet.pdf))

Az átlagos szélesség megmutatja a turbina számára elérhető energiamennyiséget. A változó turbulenciának is van hatása az energiatermelésre, mivel a lapátkerekek nem képesek azonnal reagálni a szélesség vagy az irány változására. Ha megváltozik a széljárás, az azt jelenti, hogy egy időjárási front haladt át. Ezt a változékonyságot az okozza, hogy az elektromos áram termelése is folyton változni fog. Ezeket a változásokat a mérési helyről készített szélstatistika leírja.

A szélérőművek a szélnek csak egy bizonyos részét képesek hasznosítani, a lehetséges érték 59,3%-át. A valóságban kb. 20-30% az, amit kinyerhetünk a meglévő szélenergia potenciálból, ezek részben technikai okokból, részben a szél változásai miatt fordulhatnak elő.

A szélturbinák a névleges teljesítményt a névleges szélességnél szolgáltatják. A névleges szélesség meghatározható az adott terület széljárásának megfelelően, ami többnyire 1.5-szerese a térség átlagos szélességének.

### **A turbinatelepítések helyszínének kiválasztása**

A telephely kiválasztásához, azok vizsgálatához többféle forrásból kell adatokat gyűjteni. Ezek a következők:

- numerikus vagy fizikai modellekből származtatott adatok,
- raktározott meteorológiai adatok,
- helyszíni energiacélú szélmérések.

Az optimális telephely kiválasztásához szükséges figyelembe venni egyéb tényezőket is a széljárás mellett. Ezek a következők a teljesség igénye nélkül:

- interferencia,
- zajhatás,
- lakóhelyek közelsége,
- helyi úthálózat,
- helyi környezeti hatások,
- elektromos hálózat elérhetősége, fogadóképessége.

### **A szélenergia hasznosíthatósága**

Magyarországon a rendelkezésünkre álló szélenergia hasznosítása történhet kis teljesítményű szélgépekkel és nagy teljesítményű szélgépekkel is. A kis teljesítményű 2-10 kW, a nagy teljesítményű 0,6-2,0 MW. E két hasznosítási mód nagyban eltér egymástól, ezért érdemes külön-külön is megvizsgálni őket.

A kis teljesítményű szélérőművekkel történő energia hasznosítás során többnyire mechanikai energiát nyernek, melyet leginkább vízszivattyúzásra és levegőztető berendezések működtetésére használnak. Egyre nagyobb igény van a kis teljesítményű gépekkel történő villamos energia előállítására, amely hibridműködésű berendezések kialakításához vezetett.

A kis teljesítményű gépek alkalmazásának a mezőgazdaságban és az elektromos ellátó rendszerektől elszigetelt vidéki gazdaságokban van jelentősége. A kis teljesítményű erőművek kb. 6-30 m közötti magasságokban dolgoznak. A jelenleg is üzemelő gépek építési magassága többnyire nem haladja meg a 20 méteres magasságot, mert ezeknél nem szükséges a hatósági engedély az építéshez. Ezen gépekkel termelt energia költsége magasnak mondható, de a telepítés egyéb szempontjai ellensúlyozzák azt.

A nagy teljesítményű gépek magassága 60-120 méter között van, mivel a 10 méteren mért szélesség ezen magasságokban 2-3 szorosára növekedhet.

## **Működtetés, biztonság, egyéb külső tényezők<sup>6</sup>**

### ***Üzemeltetés***

A szélturbinák közvetlen munkaerőigénnyel nem rendelkeznek, költséget csupán a tulajdonosi vállalkozás működtetése okozhat számukra. A működés ideje alatt a tulajdonosi felelősség a teljes élettartam alatt fennáll, egészen a lebontásig. Ha a beruházó megfelelően választotta meg a helyszínt és ezen kívül figyelembe vette a törvényi és ide tartozó szakhatósági előírásokat, akkor a működés nem okozhat semmiféle környezeti problémát.

### ***Hatósági adatszolgáltatás***

A szélerőmű működtetőjének kötelessége a helyi közösségeket tájékoztatni, ezen kívül megfelelni az előírt beszámolási kötelezettségeknek.

Egy szélturbina előre láthatóan 25-30 évig működtethető. Előfordulhat, hogy a megvalósításkor nem volt feltárható a környezeti probléma, de idővel szükségessé válhat az ökológiai hatások változása miatt újabb tanulmányok készítése. Az üzemeltető köteles együttműködni a megfelelő természetvédelmi szervekkel az esetlegesen felmerülő problémák tisztázása és megoldása érdekében.

### ***Bontási eljárás***

Ha a működtető a szélerőmű műszaki állapota miatt a működés felhagyása mellett dönt, akkor köteles a bontási munkákat engedélyeztetni majd elvégezni. A helyszínt vissza kell állítani az eredeti állapotába, amennyire csak lehetséges.

A bontás könnyen és gyorsan végrehajtható, de a működtetőnek a bontási folyamatot felelősségteljesen kell kezelnie. A munkákat csak bontási engedély birtokában lehet elvégezni.

### ***Környezeti biztonság***

Elsősorban a telepítési előírások betartásának bizonyításával történhet. A hálózatra csatlakozás földkábeleken szállított áram esetén a magasfeszültségű hálózatba kerül betáplálásra, e kábelek 1-1,5 méter mélyre kerülnek. A turbina automatikus működése a vezérlőszekrényben elhelyezett és megfelelő védelemmel ellátott berendezésekkel van biztosítva.

### ***Környezeti hatásuk, károsanyag-kibocsátásuk***

E szélturbinák segítségével előállított elektromos áram minden egysége (kWh) olyan elektromos áramot helyettesít, amit egyébként fosszilis tüzelőanyagot elégető erőműben termeltek volna meg.

### ***A földet érő hatások***

A szélerőmű felépítése (alkotóelemeinek összeszerelése) mindössze pár napot vesz igénybe. A folyamat során a környezet csak kis mértékben kerül átalakításra.

### ***Az elektromágneses hatások***

Amennyiben az építési munkálatok megkezdése előtt körültekintően megtervezzük az építési folyamat részleteit, akkor a telekommunikációs rendszerek működésének bármiféle zavarát elkerülhetjük.

Egy szélerőmű úgy kelthet elektromágneses zavart, hogy ha a jelek visszaverődnek a szárnylapátokról úgy, hogy a közelben lévő vevőkészülék fogja min a közvetlen, mint pedig a visszaverődött jeleket.

---

<sup>6</sup> „A szélenergia hasznosítása” című tanulmány 7-es fejezete alapján íródott.  
([http://data.hodmezovasarhely.hu/docs/strategiak\\_koncepcioik/megujulo\\_energia/8\\_fejezet.pdf](http://data.hodmezovasarhely.hu/docs/strategiak_koncepcioik/megujulo_energia/8_fejezet.pdf))

A katonai és polgári kommunikációs jeltípusok azok, amelyeket az elektromágneses zavaró hatások befolyásolhatnak, a televízió- és rádióadásokat, mikrohullámú és cellás rádiókommunikációt, valamint a különféle navigációs és légi közlekedési ellenőrző rendszerek tartoznak ide.

A rádiófrekvenciás sugárzásnak az emberre, a környezet állat- és növényvilágára káros hatása nincs.

A tudomány jelenlegi állása szerint a nemzetközi előírások és a nemzeti rendelkezések betartása mellett kizárható, hogy a szélparkból származó sugárzás egészségkárosodást okozna.

### *Zaj- és rezgés kibocsátás*

A zaj, valamint a hozzá hasonló környezetszennyezési forma, pl. a levegő porral, a víz a hővel vagy a talaj vegyi anyaggal történő szennyezései lehetnek hatással környezetünkre. A zaj leginkább lokális probléma, hatósugarát tekintve.

A 20 Hz alatti frekvenciákat infrahangnak hívják, a 20 000 Hz feletti frekvenciákat ultrahangnak. E kettő közül az emberi fül egyiket sem hallja, de érzékelheti. A szélerőművek esetében a keletkezett és hallható zajok 300 m-es távolságban a 20-100 Hz-es tartományba esnek.

A mai modern turbinák csendesek és egyre halkabbak. A hangnyomás szintje olyan szintű, mint a beszélgetésé, a szélerőmű alapjától 50 méteres távolságban 50-60 db (A). Egy ettől 500 méterre fekvő háznál a hangnyomás szintje körülbelül 35 db (A), ami egy nyugodt házon belüli hangnak felel meg. Egy 10 szélerőműből álló szélerőműpark kb. 500 méteres távolságban 42 db (A) hangszintet üt meg. A szél sebességének emelkedésével a hangnyomás is kis mértékben ugyan, de emelkedik.

Infravizsgálatok szerint a keletkező szintértékek olyan csekélyek, hogy az emberi szervezetre nem gyakorolnak káros hatást, nem érzékelhető a hatásuk. A 1,5 MW teljesítményű gépeket legalább 400 m távolságra építik a lakott területektől.

### *Az élővilágot érő hatások, ökológia*

A szélerőműveknek az állatvilágra, leginkább a madarakra, ezen kívül a denevérekre gyakorolt hatásukat vizsgálják.

A legnagyobb figyelmet a szélerőművekkel összefüggésben a madárpusztulásra terjesztik ki. Ugyanolyan fontosságú a szélerőműparkok zavaró hatása, melyet a fészkelő, ott tartózkodó vagy telelő madarakra gyakorolnak.

Ha a szélturbinák 300 méternél távolabb helyezkednek el egymástól, akkor a vonuló énekesmadarak tevékenységében nem lehetett változást észlelni.

Bizonyos radarvizsgálatok azt mutatták ki, hogy a madarak időben észlelik a szélerőműveket (éjjel is), és ennek tudatában kikerülik azokat.

### *Települési környezet*

Ökológiai hálózat területein, védett természeti területeken, vadon élő állatfajok élő-, táplálkozó- és fészkelőhelyén, vonulási útvonalain és azok közelében nem tanácsolt a szélerőművek telepítése. Védett növényfajok, növénytársulások élőhelyein, nemzetközi szerződés hatálya alá tartozó területeken, tájvédelmi szempontból értékes védett épületek, építmények közelében, egyedi tájértékekhez tartozó területeken, kiemelkedő jelentőségű tájképi értékekkel rendelkező területeken vagy tájképvédelmi övezetekben, érzékeny természeti területeken nem tanácsolt turbinákat telepíteni.

Nem utolsó szempont az is, hogy a lakott területek milyen közel fekszenek.

A szélturbina max. 25m/s-os szélsősebesség esetén leáll. E szélerőműveket úgy tervezik és építik, hogy 60-65 m/s (210-234 km/h) szélsősebességű vihar átvészelésére is alkalmasak.

Az ilyen természeti eredetű károk ellen véd egyrészt a kivitelező garanciája, másrészt a gépekre kötött biztosítás.



## **Tájtervezés, területfejlesztés**

Az egyik legérzékenyebb pont a szélparkok telepítése, ill. tervezése esetén az, hogy a tájképet megváltoztatja, mivel a széltornyok 65-105 m magasak, a lapátkerék-átmérők pedig 44-90 métersek is lehetnek. Ezen szélerőművek a táj meghatározó, messziről látható elemeivé válnak.

### **A szélenergia-hasznosítás a nagyvilágban<sup>7</sup>**

A '70-es évektől kezdődően kizárólag a tengerpartokra telepítettek szélerőműveket. Az elmúlt néhány évtizedben mutatott robbanásszerű fejlődéssel lényegesen csökkent a szélerőművekben előállított villamos energia ára. Ezzel egyidejűleg az igények növekedése és a környezet védelmének előtérbe kerülése szükségessé tette a szárazföldek belsejében, illetve a tengereken is a szélenergia hasznosítását.

Az elmúlt évtizedben megnőtt, 2008 és 2012 között viszont megháromszorozódott a hasznosított szélenergia mennyisége a világon. A szélből globálisan hasznosított teljesítmény mértéke 2012 végén meghaladta a 282.000 MW-ot, mely becsülten 75 millió amerikai és 160 millió európai háztartás ellátására elegendő. A 2012-ben üzembe helyezett szélerőművek összteljesítménye 44.799 MW-ra tehető. Ennek körülbelül egy-egy harmadát kitevő fejlesztés az USA-ban (13.124 MW) és Kínában (12.960 MW) ment végbe. Kínában az összes energia felhasználás 26,7 %-át, az Egyesült Államokban 21,2 %-át, míg Németországban 11,1 %-át a szélenergia hasznosításával állítják elő. A világ 10 legnagyobb szélenergia-hasznosító országa közül 6 európai, de 2012-ben India, Brazília, Kanada és Mexikó is jelentős mértékű fejlesztést hajtott végre.

### **Magyarország jelenlegi helyzete<sup>8</sup>**

Az Európai Unió elveit követően Magyarország egyik legfontosabb célkitűzése közé tartozik az energiapolitika egyik legfontosabb elemének, a megújuló energiaforrások részarányának a növelése. Az efféle energiaforrások hasznosítására kialakított technológiák drágábbak, mint a fosszilis tüzelőanyagok alkalmazásán alapuló termelési lehetőségek, ezen kívül a versenyképesség, az energiahatékonyság, az energiatakarékosság elveinek a fenntartható fejlődés érdekében történő érvényesítése miatt a megújuló technológiák szélesebb körű és gyors elterjedése érdekében a 2007. évi LXXXVI. törvény a villamos energiáról (VET) kötelező átvételi (KÁT) rendszerbe foglalja a megújuló erőforrásból termelt energiát.

A KÁT célja, hogy a termelők a piaci versenyt fenntartva csökkentsék a jelentkező versenyhátrányt. A törvény alapján tehát a kötelező átvétel alá eső villamos energia átvételi árának, mennyiségének és az átvétel időtartamának megállapításakor a következőket kell figyelembe venni:

- az egyes termelési eljárások megtérülési idejét,
- a felhasználók teherbíró képességét,
- a hatékonyságjavulást,
- az energiaforrások felhasználásának hatékonyságát a természeti adottságokkal összhangban,
- a villamosenergia-rendszerre gyakorolt hatást, technológiai sajátosságokat.

---

<sup>7</sup> E bekezdés főként a „Megújuló energiaforrások” 4.2-es fejezete alapján készült. (írta Bartholy Judit, Breuer Hajnalka, Pieczka Ildikó, Pongrácz Rita, és Radics Kornélia, szerkesztő: Pieczka Ildikó, szerzői jog © 2013 Eötvös Loránd Tudományegyetem)

<sup>8</sup> E fejezet Gasztonyi Csilla Diplomamunkájának 2.2.-es fejezete nyomán íródott (Gasztonyi Csilla: A magyarországi szélenergetikai helyzet bemutatása egy szélerőmű beruházáson keresztül, valamint az Európai Unió tagállamaiban alkalmazott támogatási rendszerek összehasonlítása a hazai működési modellel, 2012)



A rendszer működését a 389/2007. Korm. rendelet szabályozza, melyben részletesen meghatározták az egyes erőműtípusokra vonatkozó kötelező átvételi tarifa kiinduló értékek, valamint ezen értékek éves változásának módszere.

### ***A KÁT árak az engedélyezés idejének függvényében***

- 2008. január 01. előtt kiadott engedélyek esetében a KÁT bázisárak, és az árnövelési tényező ismeretében nyújtották be a lehetséges termelők a pályázatukat a telepíteni kívánt teljesítményre, továbbá a KÁT időszak hosszára vonatkozóan.
- 2008. január 01. után az új szélerőmű pályázatok kiírása a jelentős befektetői érdeklődésnek köszönhetően megváltozott. Az új pályázati rendszerben a termelőknek ajánlati árat kellett készíteniük, amely versenyhelyzetet teremtett a lehetséges befektetők között. Az ajánlati ár legmagasabb értéke a KÁT rendeletben szereplő átvételi ár, amely a rendelet által meghatározott infláció mínusz 1 százalékpontos tényezővel kerül módosításra évente. A pályázati rendszerben bevezetett módosítás eredménye a szélerőművek által termelt villamos energia átlagos átvételi árának csökkenése.

### **Hazánk energiapolitikája<sup>9</sup>**

Elemi változásokon ment keresztül Magyarország nemzetgazdasága, s annak egységeként az energiaszektor és az energetika peremfeltétele.

Visszaesett a gazdaság energiaigényessége, csökkent az energiahordozók által okozott környezetterhelés, sokszereplős és jórészt magántulajdonú lett az energiaszektor, kialakult a verseny piac feltételrendszere mind a kőolajszármazékok, mind a vezetékes energiahordozók területén. Nőtt hazánk importfüggősége és megmaradt magas fosszilis energia részarány is. Jelentős mértékben emelkedett a kőolaj ára a nemzetközi energiapiacra, mely magával vonta a földgáz árának növekedését is: véget ért az olcsó energia időszaka.

### ***Az új energiapolitika szükségessége***

Hazánk energiaellátásában magas az import részaránya. A kőolajszükséglet ötödét, a földgáz-fogyasztás hatodát fedezi a hazai termelés, ezen kívül a várható készletadatok ezen arányok további csökkenését idézik elő.

A nemzetközi piacokon az energiaigény folyamatosan emelkedik, az energiaforrásokért globális verseny zajlik, a kőolaj és a földgáz folyamatos beszerzése megnehezül, a hiány kockázata nő.

Az energia ára egyes ázsiai országok keresletbővülése miatt pár év alatt megduplázódott és még tovább emelkedhetnek a kitermelési költségek a különböző politikai események miatt.

Az elkövetkezendő 25 évben a környezet megóvása, a szennyezettség csökkenése elkerülhetetlenné válik. Az energetikával összefüggésben lévő döntéseket annak tudatában kell meghozni, hogy a környezet – és természetvédelmi, valamint a klímapolitikai előírások szigorodni fognak.

Az EU energiastratégiája jelentős Magyarország energiapolitikájának kialakításában. E piacon akkor tudnánk hatékonyan részt venni, ha mind a nemzeti, mind a regionális piacon megfelelő működéssel rendelkezünk. Mindez meghatározza a magyar energiapolitika célkitűzéseit és eszközeit.

---

<sup>9</sup> E fejezet „Magyarország energiapolitikája 2007–2020” nyomán íródott.

## ***A hazai energiapolitika alappillérei***

### *Ellátásbiztonság*

Az ellátás biztonsága az energiapolitika legfontosabb célkitűzésének nevezhető, melynek megvalósítása az alábbi részterületekre terjed ki:

- energiaforrás-struktúra
- energiainport diverzifikáció,
- stratégiai energiahordozó készletek,
- infrastrukturális fejlesztések,
- lakossági ellátás, szociális felelősség.

A célkitűzés az, hogy olyan energiaforrás szerkezet kialakítására kerüljön sor, melyben a magyarországi források részaránya megmarad, és lehetőleg növekszik, az import összetétele kiegyensúlyozottabbá válik, és eredete szerint többféle, biztonságos forrásból és irányból származik.

Biztonsági készletek felhalmozása indokolt, ha szeretnénk az energiaellátás folyamatoságát és biztonságát megjavítani a hazai források használata mellett.

### *Versenyképesség*

Az energiapolitika célja, hogy az energetika segítse hazánk gazdasági versenyképességének bővítését, elsősorban az EU tagországaihoz, de azon felül a világ más térségeihez képest is.

Az energiatermelésben, szolgáltatásban, kereskedelemben, átalakításban az árakat és az üzleti feltételeket az EU középtávon kialakuló regionális, majd később az egységes belső piacán a verseny fogja megszabni. A cél, hogy a verseny átlátható, megkülönböztetés-mentes feltételeket teremtsen meg a magyar vállalkozások részére.

### *Fenntarthatóság*

A cél, hogy a jelen szükségleteinek kielégítése a jövő nemzedékek szükségleteinek veszélyeztetése nélkül történjenek. Meg kell teremteni a harmóniát a természeti és az épített környezetet is óvni kell, a piaci zavarok nélkül fejlődő gazdaság érdekeit is nézni kell.

A fenntartható fejlődés környezet- és természetvédelmi és gazdasági céljait egymással összhangban, a társadalom együttműködésével kell megvalósítani.

## ***Energiainport diverzifikáció***

Az alternatívák között nem szabad bármely projektnek elsőbbséget biztosítani a többivel szemben, egyfelől mivel a magyar kormányzat nincs döntési pozícióban, másfelől, mert az egyik projekt sem a magyar piaci igények kielégítését szolgálná elsősorban.

Ha a választás igénye előtérbe kerül, biztosítani kell a magyar kormányzat támogatását az Európai Unió alakuló energiapolitikai előterében megvalósuló közös érdekű projekteknek.

Nemzetünk érdeke és fontos energiapolitikai cél is, hogy legalább az egyik vezeték nyomvonalra Magyarországon keresztül vezessen, oly módon, hogy a magyarországi leágazási pontok helyes megválasztása révén belső infrastrukturális fejlesztéseket is véghez vigyen, elősegítse a tárolók töltését, kisütését.

Hazánk érdeke, hogy a hazai tárolói beruházások és fejlesztések segítségével is kapcsolódjon bármely projekt keretében megvalósuló új vezetékhez. Magyarország földrajzi elhelyezkedése elősegítheti a földgáz szállításában való részvétel emelkedését is.

## ***Stratégiai energiahordozó készletek***

A legfontosabb cél, hogy bármely ellátási nehézség esetében elkerülhetők legyenek a korlátozások, vagy csak végső esetben, a hazai és a nemzetközi együttműködési lehetőségek kimerülése esetében kerüljön sor fogyasztáskorlátozásra.

### ***Infrastrukturális-fejlesztések***

Az egységes európai belső energiapiac a villamos energia és a földgáz esetében sem valósul meg, ha a határokat keresztező szállítási kapacitások ahhoz nem állnak a megfelelő mértékben rendelkezésre. Az energiapolitika kitűzött célja, hogy a szűkös határkeresztező és belföldi szállítási kapacitások ne korlátozzák az importot, és a piaci verseny kiteljesedését.

2020-ig jelentős mértékű új erőmű kapacításra lesz szükség. Alapkövetelmény, hogy az épülő új villamosenergia-termelő kapacitások hatékonysága maximális legyen, és a villamosenergia-termeléshez felhasznált energiahordozók kellő biztonsággal versenyképes módon, hosszú távon álljanak rendelkezésre.

Az elkövetkező évtized végéig szükséges új erőmű-kapacitások nagyobbik része nem a forráshiány, hanem a rendelkezésre álló berendezések, gazdasági, műszaki és környezetvédelmi ellehetetlenülése, a hatékonyabb, új erőművek piacra lépése és ezzel a meglévő versenyképtelen erőművek tulajdonosi döntésen alapuló leállítása miatt válik szükségessé.

Az épülő egységes európai villamosenergia-piac segít a hazai ellátási zavarok kivédésében, ugyanakkor a külső zavarok visszahathatnak a hazai ellátásra. A minimális teljesítménytartalék fenntartása nagyon fontos, és uniós előírás is egyben. Az ellátásbiztonság fenntartása minden tagországnak a saját felelőssége, ugyanakkor érvényesíteni kell a tagországok közötti együttműködést, a teljesítménytartalékot és a villamosenergia-importot összhangba kell hozni és megfelelő jogszabályokkal védeni kell az ellátás biztonságát.

### ***A lakosság ellátása***

A lakosság folyamatos energiaellátása alapvető szükséglet. A magyar lakosság számára magas színvonalú és a piaci viszonyokat tükröző, mindenki által elérhető áron történő ellátást kell biztosítani úgy, hogy mindez ne a hozzáadott értéket előállító fogyasztók terhére valósuljon meg.

Jogos igény, hogy mindenki részesülhessen az energiaellátásban, azok is, akik szociálisan nehéz helyzetben vannak, szükség van egy megfelelően megtervezett és alkalmazott szociálisan megcélzott rendszerre.

Szükséges kiemelni azt, hogy a szociális célzottságú kompenzációs rendszerrel szembeni követelmények állnak fel. Fontos, hogy ne ösztönözzön energiapazarlásra és érvényesítse a hatékonysági kényszereket, a rendszer működése olcsó legyen, és ne legyen túlbürokratizált és érje el a leginkább rászoruló fogyasztókat is.

Alap célkitűzés, hogy a magyar energiapiacra olyan infrastruktúra és kínálati piac alakuljon ki, amely képes a lakosság igényeinek kielégítésére.

### **Pang Magyarország szélenergia ipara<sup>10</sup>**

Hatszor ennyi szélturbina által megtermelt áramot is elbírna hazánk villamosenergia-rendszere, mint amennyi jelenleg a hazai hálózatra jut. Mindezek ellenére az egymás után következő kormányok majd egy évtizede nem adnak ki engedélyt új szélparkok telepítésére. Az ipari fogyasztók saját célra sem telepíthetnek szélparkokat, erőműveket. Míg számos európai országban virágzik a szélenergia-piac, addig Magyarországon semmi jele sincs az ágazat fejlődésének.

Lendvay Péter elmondása szerint jelenleg kb. 330 megawattot tesz ki a hazai szélerőművek kapacitása, azonban 2000 megawattra is lehetne növelni a teljesítményüket anélkül, hogy veszélybe kerülne a villamosenergia-hálózat működése. Véleménye szerint azonban az érv nem

---

<sup>10</sup> <http://www.mszt.hu/hirek/hirek/article/stagnal-a-hazai-szelenergia-ipar/> című internetes oldal adatai alapján íródott

állja meg a helyét, mely szerint azért nem létesíthetnek újabb szélenergia-berendezéseket hazánkban, mert felborítaná a hálózat működését az időszakos bekapcsolódásuk a villamos energia termelésébe, illetve azok leállása. A szélenergia-berendezések be- és kilépését a rendszerbe ugyanis ki lehetne egyenlíteni a hazai erőművek megfelelő szabályozásával, valamint az importált exportált villamosenergia-mennyiség szükség szerinti változásával.

A kormányzat elismerte, hogy lenne még helye és kapacitása az új szélenergia-berendezéseknek a hazai áramellátó rendszerben, 2010-ben ugyanis plusz 410 megawatt szélenergia-berendezés kapacitására hirdettek pályázatot, melyet később ok nélkül visszavontak. Így legutóbb 2006-ban adtak ki engedélyt szélenergia-berendezések telepítésére, s 2010-re épült meg az utolsó turбина. Azóta hazánkban az addig elkészült 37 szélpark működik, összesen 172 toronnyal.

Lendvai szerint a szélparkok telepítésének blokkolása is hozzájárul majd mindahhoz, hogy hazánk nem lesz képes teljesíteni az EU-val szemben vállalt kötelezettségeket, mely úgy szól, hogy hazánk 2020-ra 14,65 %-ra növeli a megújuló források részesedését a hazai energia-termelésben. Pillanatnyilag az újatermelődő energia – nap, szél, geotermikus illetve további zöldforrások – részesedése 5 % alatti Magyarországon. Mindezen belül a szélenergia aránya mindösszesen csak 1,5 % körül mozog.

Egy szakember elmondása szerint a kormányzatnak segítőkészebbnek kellene lennie a környezetbarát villamosenergia-termeléssel kapcsolatban, és több engedélyt kellene kiadnia a szélparkok telepítéséhez. Ezek mellett a jelenleginél sokkal kiszámíthatóbb gazdasági és jogi környezetet szükséges teremteni ahhoz, hogy a befektetők kedvet kapjanak az általában 12-15 év alatt megtérülő szélenergia-berendezések telepítéséhez.

Jelen pillanatban az az egyik legnagyobb probléma a szélenergia-szektorban, hogy sem a KÁT keretein belül értékesíteni kívánó beruházók, sem pedig az ipari felhasználók, akik saját célból szeretnék villamos energiát termelni, nem kapnak kiserőművi összevont engedélyt új turbinák telepítésére.

A KÁT úgy működik, hogy a szélenergia-berendezések által termelt áramot kötelező jelleggel átveszi a hazai áramhálózat működését szabályozó Magyar Villamosenergia-ipari Átviteli Rendszerirányító (Mavir) Zrt. A termelők ellenben csak azért az árammennyiségért kapják meg a kiemelt árat, melyet termelési menetrend szerint termelnek meg. Ezt egy nappal előbb le kell adniuk az átvevőnek. Mivel a szél kiszámíthatatlanul fúj, a szélenergia-berendezés-üzemeltetők bevételei is bizonytalanok. Évről évre tíz %-kal is eltérhetnek egymástól a szélenergia-berendezések bevételei a széljárás változása következtében. Ez sok esetben azért okoz gondot, mert a szélenergia-berendezések többségének a telepítését hitelből fizetik a tulajdonosok, amit viszont rendszeresen törleszteniük kell. Sok szélpark gazdája a beruházásához devizahitelt volt kénytelen felvenni, melyet a legtöbbször a 2008-as pénzügyi válság után röviddel forinthitellé alakítottak át. Ezek eredményeképp jó részüknek sikerült elkerülni a veszteséges válást.

A szakember véleménye szerint szükség lenne a jogszabályi háttér mielőbbi kidolgozására, hogy az ipari fogyasztók saját felhasználási céllal telepíthessenek szélenergia-berendezéseket úgy, hogy a közcélú hálózatról és a saját erőműveiktől is igényelhessenek egyazon időn belül villamos energiát. Mindezek mellett ugyanennyire fontos, hogy új szélenergia-berendezések épülhessenek a KÁT keretein belül is, mert ez az Európai Unió szabványai szerinti fejlődés fő iránya.

## **Irodalomjegyzék**

Bartholy Judit, Breuer Hajnalka, Pieczka Ildikó, Pongrácz Rita, Radics Kornélia (2013): Megújuló energiaforrások.

<http://elte.prompt.hu/sites/default/files/tananyagok/MegujuloEnergiaforrasok/book.pdf>

A szélenergia hasznosítása

[http://data.hodmezovasarhely.hu/docs/strategiak\\_koncepcio/megujulo\\_energia/8\\_fejezet.pdf](http://data.hodmezovasarhely.hu/docs/strategiak_koncepcio/megujulo_energia/8_fejezet.pdf)

Gasztonyi Csilla (2012): A magyarországi szélenergetikai helyzet bemutatása egy szélrómű beruházáson keresztül, valamint az Európai Unió tagállamaiban alkalmazott támogatási rendszerek összehasonlítása a hazai működési modellel. Diplomamunka.

Magyarország energiapolitikája 2007–2020

[http://www.pestmegye.hu/images/2014/agazati\\_strategiak/](http://www.pestmegye.hu/images/2014/agazati_strategiak/)

Magyarország\_Energiapolitikaja\_2008\_2020.pdf

<http://www.mszt.hu/hirek/hirek/article/stagnal-a-hazai-szelenergia-ipar/>