

XForest, 2025. november

Nagy visszhangot kapott tavaly januárban a kormány Nemzeti Energia- és Klímaterve (NEKT), amelyből úgy tűnt, hogy 2030-ra teljesen leépítik a szélörvényeket Magyarországon. Hogy megérthessük mind a szélörvények pártolóit, mind pedig az ellenzőit, meg kell értenünk a szélörvények működését, és környezetre gyakorolt hatásait.

Cikkünk eredeti verzióját 2020. januárjában tettük közzé. Az ezt követő friss híreket és fejleményeket a bejegyzés végén foglaljuk össze. A cikk utolsó frissítése 2024. júniusában történt.

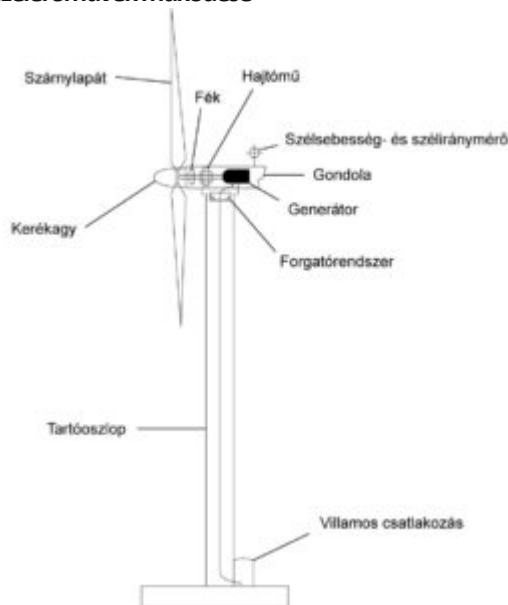
A szélenergiáról általánosságban

A szélenergia egyike a **megújuló energiaforrásoknak**, a nap-, a szél-, a **geotermikus energia** és a biomassa mellett. Vitorlázáshoz évezredek óta használják. Az első fennmaradt leírás szélenergiával működő mechanikus szerkezetről a Krisztus utáni első századból származik, és Hérón szélkereke néven vált híressé.

A tudósok a mai napig vitatják, hogy pontosan milyen célt szolgált, és hogy valóban működőképes volt-e. A hetedik századtól több helyen bukkantak fel korai szélmalomok Kínában, Tibetben, Perzsiában, majd a világ minden részén.

Elektromosság termelésére először a 19. században használták, a szélturbina 12 kW energiát termelt és 18 méter magas volt. (Összehasonlításképpen a mai szélturbinák átlagosan 3 MW energiát termelnek és típustól függően 80-120 méter magasak.) A 20. század végéig kellett várni, hogy hatékonyan fel tudják használni a termelt energiát, mivel a szélenergia időjárásfüggő, nem folyamatos és egyenletes a termelés, így meg kellett oldani a fejlesztett áram elvezetését és tárolását.

A szélörvények működése

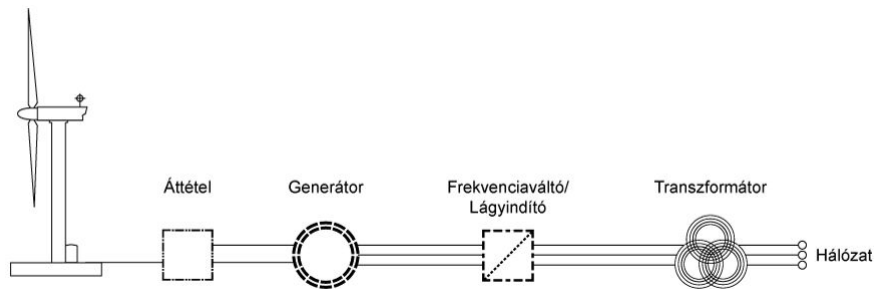


Szélturbina

A szélörvények állhatnak egy vagy több szélturbinából. Átlagos élettartamuk 25 év, nagy előnyük, hogy abszolút környezetkímélő módon állítják elő az energiát, nem termelnek semmilyen káros anyagot, és elhasználódásuk után az alkatrészeik nagyrészt újrahasznosíthatók.

A szélturbinák működésüket és felépítésüket tekintve viszonylag egyszerű szerkezetek, a lapátokba belekapaszkodik a szél, forogni kezdenek a szárnyak, a gondola, vagyis a generátorház kifestültségű árammá alakítja a generált energiát, majd a tartóoszlopon át elvezetik az áramot a villamos csatlakozásig.

A gondolán helyezkedik el a szélesség- és széliránymérő, ami egyrészt jelzi, a forgatórendszernek, hogy merről fúj a szél, így a generátor irányba tud fordulni, másrészt pedig adatokat küld a központnak, hogy figyelhessék a szélmozgást. Természetesen lehetőség van a szélturbina leállítására is, ha a szélsebességek elérik a 25 km/h sebességet, biztonsági okokból a rendszer leáll.



A termelt villamos energiát helyileg is felhasználhatják akkumulátorok segítségével, vagy továbbítható az országos hálózatba. Ehhez transzformátort kell elhelyezni a szélérőmű területén, ami a kisfeszültségű áramot közép- vagy magasfeszültségűvé alakítja, ezzel alkalmassá téve azt a hálózati csatlakozásra.

Gazdaságossági szempontból jobban megéri, ha egy szélérőműbe több turbinát is telepítenek, hogy maximálisan kihasználják a transzformátor kapacitását. A transzformátor és a turbinák között helyezkedik el a generátor, és típusától függően a frekvenciaváltó vagy a lágyindító, amelyek a fordulatszám szabályozását teszik lehetővé.

Egy szélfarm mérete logikusan mindig attól függ, hogy hány turbinát állítanak fel a területén, Európában a legnagyobb szélérőmű Romániában található, 17 kilométerre a Fekete-tengertől: 11 négyzetkilométeren terül el, 240 szélturbina termeli az áramot, és nagyjából 600 MW-ot termel.

Szélérőművek Magyarországon

Hazánkban jelenleg 34 szélérőmű üzemel, 171 szélturbinával, amelyek összesen 330 MW-ot termelnek. Az elsőt 2000-ben telepítették Inotára, az utolsót pedig Ikerháza telepítették, 2011-ben. Azóta nem épült új erőmű, amelynek több oka is lehet.

A REKK és a Corvinus Egyetem kutatói [szerint](#) a kormány hozzáállása tehető felelőssé: 2010-ben visszavonták a meghirdetett, 410 MW kapacitásra kiírt tendert, amire amúgy 1175 MW kapacitással nyújtottak be pályázatot. A hivatalos [közlemény](#) szerint azért került erre sor, mert időközben elkészült a Nemzeti Cselekvési Terv, ami átalakította a Magyarországon tervezett megújuló energiaforrások kiaknázásának módját, illetve középpontba helyezte a villamosenergia-rendszer szabályozhatóságát, amit az időjárásfüggő energiatermelők nehezítenek.

A pályázatot az ígéret ellenére sem írták ki újra, majd 2016-ban kiadták a [253/1997. \(XII. 20.\) Korm. rendelet](#) az országos településrendezési és építési követelményekről módosítását, amelyben 12 km-ben határozzák meg a szélfarmok lakott területektől való távolságát. A szakértők szerint ez, a sűrű lakossági hálónak köszönhetően lényegében ellehetetlenítette további szélérőművek építését.

Szélenergia Magyarországon: Hogyan alakul a szélérőművek kihasználtsága?

Másrészt viszont a REKK [kutatásai](#) szerint Magyarországon nem költséghatékony szélérőműveket működtetni, mivel a kapacitáskihasználtság csak 23 % körüli. Az átlagos szélesebesség alacsonynak számít, 2-4 m/s, ez az a tartomány, ahol a szélérőmű egyáltalán működésbe kezd. A szélérőművek nyereséggel történő használata 12 m/s állandó szél mellett valósul meg, hazánkban, a legmagasabb széllelőkéseket a Kisalföldön és a Kiskunság–Tiszazug–Körösszög háromszögben mérik, ám az átlag szélesebesség ott sem haladja meg a 7-9 m/s-ot.

A felmérések szerint az évi 120 szeles nappól, amikor a szélesebesség meghaladja a 10 m/s-ot, 35 viharos nappal számolhatunk, amikor a szélerősség eléri vagy akár meg is haladhatja a 15 m/s-ot. Ne feledjük azonban, mint ahogy arról korábban szó esett, hogy 25 m/s-nál már ki is kapcsolnak a turbinák. Ezen persze a technológiai fejlesztések majd segíthetnek, hiszen az első szélturbinák csak 12 kW-ot termeltek, míg a mai rendszerek már 3-4 MW-ot. (Ugyanakkor a már említett [elemzésben](#) kiemelik, hogy amennyiben megjelennek a piacon költséghatékonyabb szélturbinák, amikkel jobban be lehet fogni a szelet hazánkban is, szükség lesz a már meglévő turbinák lebontására, mivel azok a legoptimálisabb helyen épültek, így minden máshová telepített turbina csak kapacitásvesztéssel építhető.)

*2024.04.02-i frissítés:

A [KSH oldalán](#) olvasható legfrissebb adatok csak 2022-esek. Ez alapján úgy tűnik, hogy Magyarországon 2011 óta nagyjából egyenletesen ingadozik évről évre a szélenergia által termelt áram mértéke: 600 és 730 GWh között.

A rekk.hu-n [publikált](#) kutatás eredménye, amelyet az [European Climate Foundation](#) finanszírozott, Bulgária, Románia és Magyarország szélenergiában rejtőző lehetőségeinek feltárását tűzte ki célul. Az [Austrian Institute of Technology](#) egy GIS-alapú elemzéssel vizsgálta meg Magyarország szélenergiatermelési technikai lehetőségeit, ezt követően a REKK a EPMM modellel értékelte a különböző szélenergia-kapacitások gazdasági következményeit.

A vizsgálat eredményei szerint:

Magyarország, mint tengerpart nélküli ország, kedvező helyzetben van a szélenergia-termelés szempontjából, figyelembe véve a területhasználati korlátozásokat is, ami körülbelül 100 GW technikai szélenergia-potenciált jelent.

A gazdaságilag kiaknázzható szélenergiapotenciál (16 GW) többszöröse a 2030-ra tervezett 1 GW-os célkitűzésnek.

Egy bővülő hazai szélenergia portfólió pozitív hatást gyakorolna az elektromos energia árára.

Az [összefoglalásban](#) ezt olvashatjuk:

„Az elvégzett érzékenységi elemzések világossá teszik, hogy a távolsági szabályokra vonatkozó jelenlegi jogalkotási gyakorlat a legnagyobb akadálya a szélenergia jövőbeni magyarországi elterjedésének: az épített környezettől való 12 km-es előírt távolság nem tenné lehetővé a szélenergia fejlesztését az országban.

Emellett a jelenlegi méretkorlátozás (azaz 2 MW a szélerőművek felső határa, amelyhez legfeljebb 100 m-es tengelymagasság társul) negatívan befolyásolja a szélenergia gazdasági életképességét az országban.”

Azaz feketén-fehéren bebizonyosodott, hogy az ország számos települését el lehetne látni szélenergiából termelt árammal, csak a szabályozás gátolja. Ám úgy tűnik, ez most, hála az EU hatékony lobbizásának, változik.

Az EU álláspontja a szélenergia szerepéről

Az Európai Unió (EU) a 2050-ig megvalósítandó szén-dioxid-semlegesség elérésére irányuló [kötelezettségvállalásának](#) részeként nagy hangsúlyt fektet a szélenergia fejlesztésére a tagállamokban. Az EU átfogó szélenergia-csomagot vezetett be a szélenergia gyártásának és elterjedésének felgyorsítása érdekében.

Ez a csomag egy hat pilléren és tizenöt intézkedésen alapuló európai szélenergia cselekvési tervet tartalmaz, amelynek célja a kulcsfontosságú állami és magánszereplők általi gyors végrehajtás.

Az intézkedések a telepítés felgyorsítására összpontosítanak a gyorsabb engedélyezés, az aukciók jobb kialakítása, a finanszírozáshoz való hozzáférés, a tisztességes és versenyképes nemzetközi környezet megteremtése, a készségek fejlesztése és az iparági elkötelezettség előmozdítása révén.

A kötelezettségvállalás megvalósítása felé tett jelentős lépés volt az [Európai Szélenergia Charta](#) aláírása, valamint a szélenergia kiépítésére vonatkozó kötelezettségvállalások benyújtása 21 uniós ország részéről, amelyekkel kifejezték elkötelezettségüket a szélenergia kiépítésének fokozása mellett mind a szárazföldi, mind a tengeri területeken.

Az Orosz-Ukrán Háború extra (szél)lökést adott a kapacitásbővítésnek

Aligha meglepő, amikor azt mondjuk, hogy az orosz és más EU-n kívüli energiafüggőség csökkentése stratégiai fontosságú az Unió tagállamai számára. Az orosz függőség megmutatta, mivel jár az, ha a kontinens gazdasága idegen nagyhatalmak jóindulatától függ.

Ezért az EU tagállamai 2022-ben rekordmennyiségű, 16 GW szélkapacitást telepítettek (47%-kal többet, mint 2021-ben), ami az EU 2022-ben megtermelt villamos energiájának 16%-át adta. Az európai szélenergia-ellátási lánc azonban válaszóthoz érkezett.

Annak ellenére, hogy 2030-ra 420 GW szélenergia előállítására vonatkozó ambiciózus célt tűztek ki, az iparág [realitása](#) messze van ettől az elképzeléstől, és az ágazatnak most nehézségekbe ütközik a nyereséges és versenyképes működés.

2023 őszén ezért **módosította** az EU a Szélerő Csomagot (**Wind Power Package**). A Szélerő Csomag sürgős intézkedéseket javasol a fent említett problémák megoldására. Az Európai Bizottság, a tagállamok és az iparág hat fő pillérre és tizenöt összehangolt intézkedésre bontotta.

Ezek az intézkedések a nagyobb kiszámíthatóság és a gyorsabb engedélyezés révén felgyorsítják a telepítést, javítják az aukciók kialakítását, biztosítják a finanszírozáshoz való hozzáférést, tisztességes és versenyképes nemzetközi környezetet teremtenek, fejlesztik a készségeket, és elkötelezik az ágazatot és a tagállamokat a kötelezettségvállalások mellett.

Miről szól az Európai Szélerő Charta?

A fentebb említett Európai Szélerő Chartát (European Wind Chart), amely összhangban áll a Szélerő Csomagban megfogalmazottakkal, 2023 december 19-én írták alá. A tagállamok képviselői kijelentették benne, hogy az EU-nak jelentősen növelnie kell a szélerő telepített kapacitását, hogy elérje a frissített **Megújuló Energia Irányelvben** (RED) kitűzött legalább 42,5%-os, 2030-ra vonatkozó megújulóenergia-célt.

Egy ellenálló, fenntartható és versenyképes EU-s szélerő ellátási lánc szükséges az ütem növelésére és az energiaellátás-biztonság garantálására. A Charta a következő fő kötelezettségvállalásokat határozza meg:

1. Szélerő telepítésének előmozdítása

Az aláíró tagállamok és a szektor képviselői vállalták, hogy egy elégségesen erős és előre látható ütemtervet biztosítanak a szélerő telepítéséhez, beleértve az **NECP**-k (Nemzeti Energia- és Klímaterv) frissítését, gyorsabb és kiszámíthatóbb engedélyezési eljárásokat, valamint nagyobb láthatóságot a jövőbeli árverések és a szélerő telepítésének hosszú távú tervei számára.

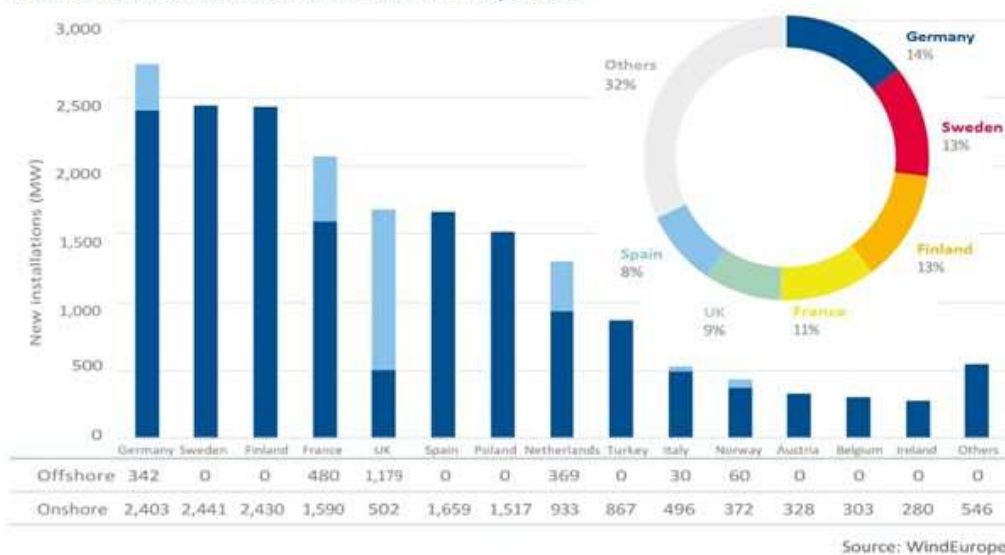
2. A szélerő aukciók fejlesztése

Az aláírók vállalták, hogy egyszerűsítik és következetessé teszik a szélerő árverések tervezését.

3. Magas minőségi szabványok

Az aláíró szélerő-szektor képviselői vállalták, hogy üzleti folyamataik, kormányzati, termékeik és szolgáltatásaik megfelelnek a magas minőségi normáknak, beleértve a környezeti, innovációs, kiberbiztonsági és munkaügyi feltételeket.

FIGURE A. New onshore and offshore wind installations in Europe in 2022



Kép:

Európában rohamtempóban épülnek a szélerőművek a tengerben, a tengerparton és a szárazföldön egyaránt.

4. Kereslet és kínálat előrejelzésének javítása

Vállalták, hogy javítják a kereslet és kínálat előrejelzését, simítva a volatilis árak hatását és biztosítva a projektek megvalósítását, különösen az infláció elleni védekezés és a fő költségek ár-volatilitása elleni védekezés révén.

5. Igazságos és versenyképes nemzetközi környezet

Az aláírók vállalták, hogy aktívan figyelemmel kísérik és szükség esetén intézkedéseket fontolnak meg a nemzetközi piacon a szélenergiával kapcsolatos termékek esetleges tisztességtelen kereskedelmi gyakorlataival szemben.

6. A szélenergia-gyártási kapacitás növelése az EU-ban

Vállalták azt is, hogy növelik az EU-ban a szélenergia-projektek iránti várható növekvő kereslet kielégítéséhez szükséges gyártási kapacitást, miközben megerősítik a meglévő foglalkoztatási és ipari képessége

A magyar kormányt sikerült rávenni a de facto tiltás enyhítésére

Az EU, több éven át tartó politikai-gazdasági küzdelem után, úgy tűnik, sikeresen **meggyőzte** a magyar kormányt, hogy változtassanak a korábbi törvényen (**277/2016. (IX. 15.) Korm.rendelet**), ami gyakorlatilag megtiltotta a további szélerőművek építését az országban.

Magyarország figyelemre méltó lépést tett a változás szeleinek befogadása felé, és új irányt vett a szélenergia megközelítésében, szélturbina-lapátait az Európai Bizottság zöld jövőképehez igazítva. Lantos Csaba, az ország energiaügyi minisztere osztotta meg a **hírt** még 2023 végén, hogy a kormány beleegyezett, hogy a korábbi 12 km-es puffert mindössze 700 méterre csökkentik, jelentős előrelépést jelent a szélben rejlő kiaknázatlan lehetőségek hasznosítása felé.

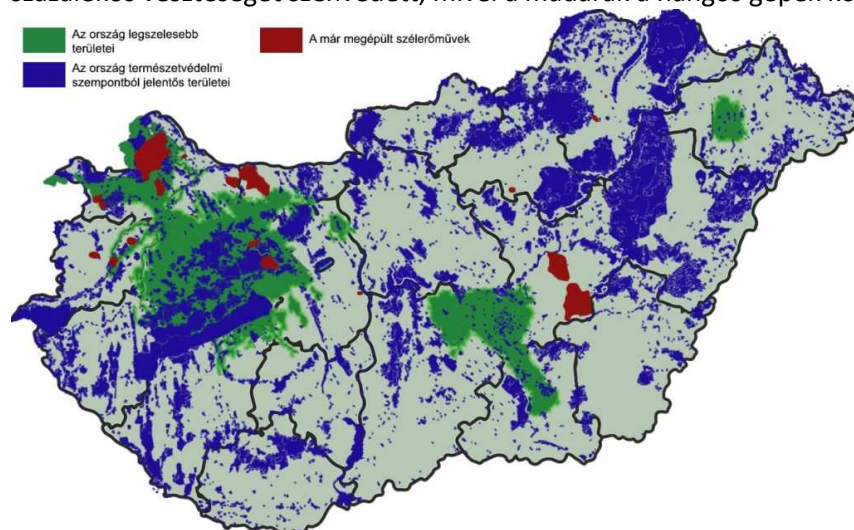
A sűrűn lakott területek, Natura 2000 területek és az UNESCO világörökségi helyszínek közötti kényes egyensúlyt szem előtt tartva a szabályozás a közösségközpontú megközelítést követi, biztosítva, hogy a helyi véleményeket is meghallgassák a fejlesztés során.

A **Nemzeti Energia- és Éghajlatváltozási Terv** (NEKT) 2030-ra a megújuló energiaforrások arányát az ország fogyasztásában az eddigi 21%-ról 29%-ra kívánja növelni, és a napenergia is a haladás napfényében sütkezik. A már most is 5,5 GWh-t elérő napenergia-kapacitás 2030-ra meghaladja a 12 GWh-t, megduplázva ezzel a kezdeti törekvéseket.

Magyarország elkötelezettségét e zöld menetelés mellett tovább erősíti a megújuló energiaforrások hasznosítására irányuló terv, amely a megújuló projektek infrastrukturális támogatását célozza meg, az Európai Unió pedig egy 5,8 milliárd eurós alap létrehozását tűzte ki célul, amely attól függ, hogy Magyarország alkalmazkodik-e a szélenergia szabad szelleméhez.

Szélerőmű vs. természetvédelmi terület

A helyzetet tovább nehezíti, hogy a legszelesebb területeink nagy része természetvédelmi szempontból jelentősnek számít, tehát nem ajánlott szélerőműveket telepíteni. A Kisalföldön már meglévő szélerőművek például a fokozottan védett túzokok élőhelyére épült. Egyrészt több száz madár pusztult el a turbinák lapátjainak repülve, másrészt pedig a költőterületük nagyjából 25 százalékos veszteséget szenvedett, mivel a madarak a hangos gépek környékéről is elköltöztek.

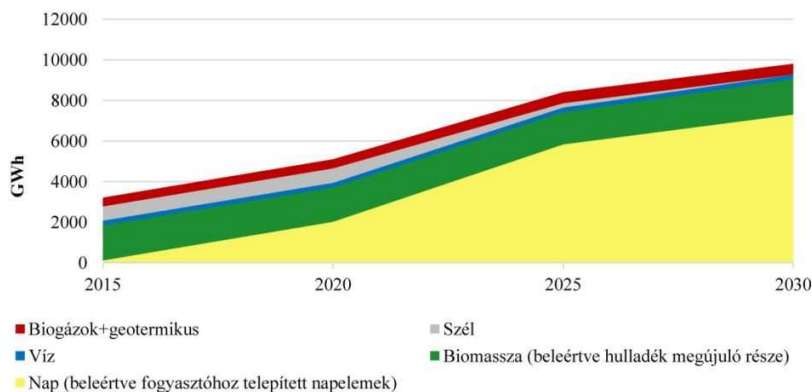


Szélenergia a NEKT-ben

A jövőt tekintve sem tűnik úgy, hogy növekedni fog a szélenergia kihasználása Magyarországon. Tavaly, 2019-ben adták ki a Nemzeti Energia- és Klímaterv (NEKT) **első verzióját**, amelyben grafikon mutatja a megújuló energiaforrásokból származó áram mennyiségét. Világosan látszik, hogy 2030-ra

a szélenergia csaknem teljesen megszűnik itthon, áthelyezve a hangsúlyt a napenergiára és a biomasszára.

52. ábra - A megújuló alapú villamosenergia-termelés előrejelzése új szakpolitikai intézkedések hatásának figyelembevételével (WAM forgatókönyv)



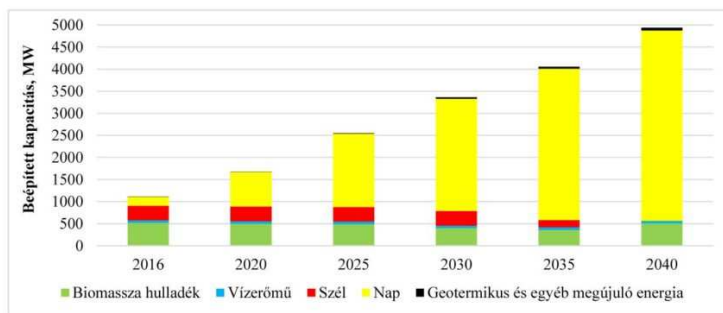
Mivel az Európai Bizottság hiányolta a tervezetből az indoklást, így a **végleges** Klímatervben két stratégiatervet dolgoztak ki: kiegyensúlyozott és PV (photovoltaikus, vagyis napelem)-központú, majd megvizsgálták a két stratégia hatékonyságát energiatermelési és költséghatékonysági szempontból. A vizsgálat azt mutatta, hogy a PV-központú tervezet mindenképpen előnyösebb, tekintettel arra, hogy a szélerőművek hazai kapacitáskihasználtsága mindössze 23%-os, ráadásul számolni kell a szélerőművek tájromboló hatásával is. A stratégiaelemzés megemlíti, hogy „A napenergia hangsúlyos hazai alkalmazása kiegyensúlyozott regionális megújuló energia portfóliót eredményezhet, tekintettel arra, hogy Lengyelországban, Romániában és a Balkánon a helyi adottságoknak megfelelően nagyobb súlyt kap a szél és vízenergia hasznosítás, mint idehaza.”

A napelem-központú tervezetnek megfelelően a klímaterv hangsúlyozza: mivel a napenergiába, mint fő megújuló energiaforrásból származó energiára fektetik a hangsúlyt, 2000 MW-os termelést várva, ezért további, időjárásfüggő rendszerek telepítését alaposan át kell gondolni, és inkább olyan egyéb megújuló energiaforrásokba fektetnek, mint a geotermikus energia vagy a biomassza.

A portfolio.hu cikke rámutat, hogy előrelépés észlelhető a régi és az új tervezet között, ugyanis míg a régi tervezet szerint teljesen megszűnnek a szélerőművek Magyarországon 2030-ra, addig az újban 2030-ban is számíthatunk a már meglévő kb. 330 MW kapacitásra.

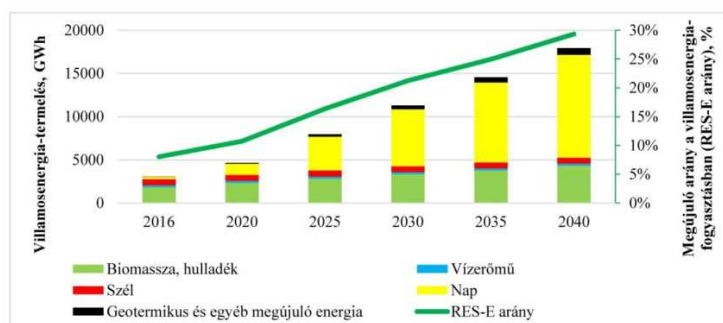
Ugyanakkor, véleményem szerint nem ennyire egyértelmű az előrelépés. Az új tervezet szövege szerint: „A szélerőművi kapacitás esetében a jelenlegi kapacitási szint (kb. 330 MW) fenntartása prognosztizálható.”. Mivel egy szélerőmű átlagos élettartamát 25 évben határozták meg, és 2005-ig összesen 10 MW kapacitással épült erőmű, ezért maximum 10 MW kapacitáscsökkenés következhet be 2030-ig, ha nem nyúlnak hozzá a meglévő erőművekhez.

Vegyük hozzá, hogy a felmérések szerint a karbantartott szélerőművek biztonságosan működtethetők a tervezett élettartamon túl is, tehát valószínűsíthető, sőt „prognosztizálható”, hogy az a 10 MW sem esik ki. Viszont nem tettek ígéretet arra, hogy megelőzendő az esetleges 10 MW kiesést, elkezdi felújítani a meglévő erőműveket, mi több, kifejezetten azt írják, hogy „felújítás csak a most működő kapacitás (kb. 330 MW) élettartamának végével” kezdődhet meg. Továbbá a NEKT-ben találunk két diagramot, amelyek bemutatják, hogyan alakulna a hazai villamosenergia-termelés 2040-ig abban az esetben, ha nem hoznak új intézkedéseket (A ábra) és ha hoznak új intézkedéseket (B ábra).



A ábra - A beépített kapacitás alakulása jelenlegi intézkedéseket figyelembe véve, MW

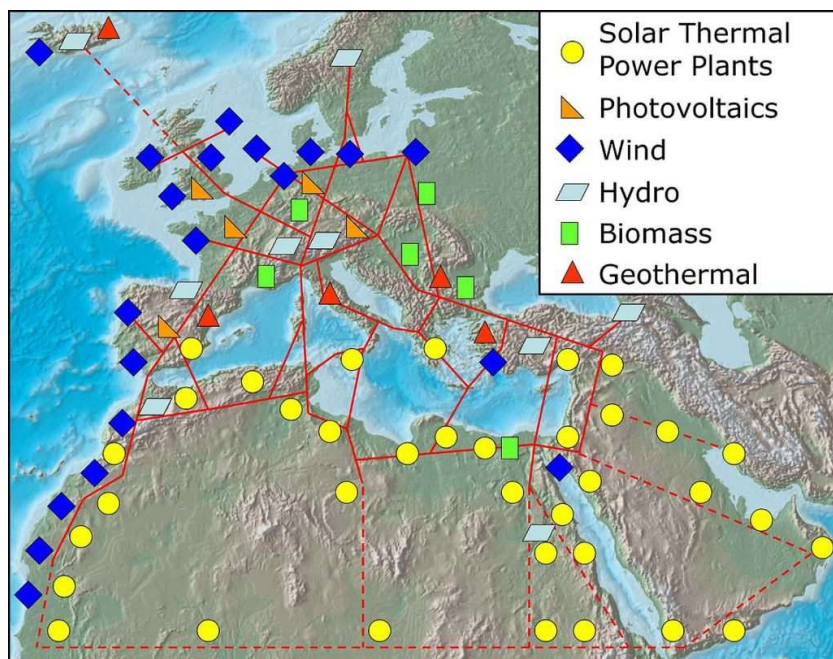
Tényadat forrása: Eurostat



B ábra – Megújuló alapú villamosenergia-termelés és a megújuló villamos energia részaránya a fogyasztásban (RES-E, %) a kiegészítő intézkedéseket is figyelembe véve, GWh és %

Tényadat forrása: Eurostat

A különbség jelentős, ám figyeljük meg, hogy 2030-ig szél szempontból a két érték azonos, utána pedig az A ábrán 2040-re megszűnik a szélenergia, a B ábrán marad a jelenlegi kapacitás. Ebből arra következtethetnénk, hogy 2030 után, amikor a szélerőműveink eléri a kapacitásuk végét, az új tervezet szerint elkezdik felújítani őket, csak hogy a Nemzeti Energia- és Klímaterv 2030-ig vállal intézkedéseket. Minden utána következő lépés csak ígéret, de nem kérhető számon. Természetesen a tervezet nem zárkózik el a fejlesztésektől, évi 2,5 milliárd forintban állapítja meg a megújuló energiaforrásokra szánt pályázatok keretösszegét, az első pályázat már le is zárult 2019 decemberében (igaz, ennek összege csak 1 milliárd forint volt). A **METÁR** (megújuló energiaforrásokból előállított villamosenergia-átvételi támogatási rendszer)-tenderre összesen 168 pályázat érkezett be, ebből egy pályázat biomassza erőműre, 167 pedig naperőműre kíván felvenni állami támogatást. Szélerőműre nem érkezett kérvény, annak ellenére, hogy a már meglévő erőművek felújításánál figyelmen kívül hagyható a 2016-os törvénymódosítás. Kérdés, hogy hogyan változik a hazai szélerőmű térkép, amennyiben a fejlesztők sikerrel járnak a szélerőművek élettartamát meghosszabbítandó eljárások kidolgozása során. Jelenleg a **kutatások** gyerekcipőben járnak, ám nem elképzelhetetlen, hogy 2030-ig forradalmi megoldásokkal rukkolnak elő, és lehetségessé válik a szélerőművek hosszabb távon is biztonságos használata.



A szélenergiák jövője

Addig is megoldást jelenthet az úgy nevezett szuper háló (super grid), ami összekötné az Európai Unió országait egy nagy hálózattá, így a megújuló energiaforrásból szerzett áram megoszlaná, tehát az egyes országokban jelentkező túlermelést át lehetne irányítani más országokba, ahol éppen hiányt szenvednek. Ez a rendszer lényegében folyamatos áramellátást biztosítana, és kiiktatná az időjárásfüggő energiaforrások legnagyobb hátrányát, az ingadozó termelést.

Részletes térkép készült a bekapcsolni kívánt energiaforrásokról, amibe a Kárpát-medence biomassza által előállított árammal kapcsolódna be. Jelenleg természetesen ez csak elképzelés, egyrészt technikai akadályokba ütközik, másrészt példátlan összefogásra lenne szükség az országok között. Szakértők szerint, ha meg is épülne a szuper háló, további problémát jelentene az import áram olcsósága a helyi áramszolgáltatók által előállított áramhoz képest. Kisebb hálózatok már léteznek, mint a NorNed kábel, ami Norvégiát és Hollandiát köti össze, vagy az Angol-Francia-Holland hálózat, de ezek technikai adottságai egyelőre nem teszik lehetővé a messzebbre nyúló áramellátást. Ám az előremutató elképzelés már megszületett, és reméljük, a jövőbeni kutatások lehetővé fogják tenni a hálózat kiépülését, ezzel teret nyitva a csak megújuló energiából származó áramellátásnak egész Európában.

Fejlemények a cikk első megjelenését követően

2020. novemberében jelent meg az Energiaklub tanulmánya, melyet ezzel a mondattal indít:

„A szélenergia a napjainkban elérhető technológiák közül a legkisebb környezeti terhelés mellett képes nagy mennyiségű villamos energia előállítására – e tekintetben a tudományos világban közmegegyezés van.”

[Itt olvasható összefoglalónk a tanulmányról.](#)

2022. decemberében már hivatalos tervekben rögzítve is megjelent, a korábban már sajtóhírekből és egyes megnyilatkozásokból is remélhető tény, hogy a kormány jelentősen csökkenteni fogja az új szélenergiák telepítését jelenleg ellehetetlenítő védőtávolsági szabályokat. Örömhír, hogy a korábbi ötletek ellenére nem terveznek teljesítménykorlátozást sem: jöhetnek a legmodernebb szélturbinák! [Részletek itt.](#)

2023. december 28. napján megjelent [Magyar Közlöny](#) új szabályozásról szóló minisztériumi közlemény úgy fogalmaz: a kormány a zöldenergia fokozott hasznosítása érdekében nagymértékben enyhítette a szélkerekek létesítésének jogszabályi feltételrendszerét. Az előírt védőtávolság az európai gyakorlatnak megfelelően 700 méterre csökken.

2024. májusában publikálták a szélenergia magyarországi bővítésének modellezését, ami 6 forгатókönyv szerint vizsgálta meg a magyar villamos-energiarendszer fejlesztésének lehetőségeit 2030-ig. A modellezés legfőbb megállapítása a szélenergia nagyobb mértékű fejlesztésének javaslata. A javaslat háttere a hazai és külföldi modelleken és tapasztalatokon nyugvó megállapítás, miszerint a napenergia és a szélenergia hatékonysági csúcsai egymás hullámvölgyeibe esnek, azaz amikor gyenge teljesítményt nyújtanak a naperőművek, akkor a felerősödő szél miatt ezt jól ellensúlyozzák a szélturbinák, illetve ennek ellentéte is igaz, akkor termelnek kevesebb energiát a szélerőművek, amikor a napenergia hasznosításának feltételei optimálisak.

A napenergia hullámvölgyei és a tárolókapacitások hiányosságai miatt a rendszer kiszámíthatatlanul működik. Ez év tavaszán többször is le kellett terhelni a Paksi Atomerőművet a kiugró hazai naperőműves termelés miatt. Ezért jelentene megoldást, ha a nap- és szélerőművi kapacitások összeadódva **egyenletesebb termelést nyújtanának**.

A nemzetgazdaságilag legolcsóbb, legtisztább és a termelés biztonságát és egyensúlyát leginkább szolgáló megoldás az lenne, ha a tervezett 12 GW napenergia mellé nem 1 GW, hanem 4 GW szélenergia állna rendelkezésre.

2024. júniusában az Energiaklub az új szabályozást véleményezte részletesen tanulmányában. Az anyag iparági szakértők, önkormányzati képviselők és befektetők véleményét is beépítette javaslataiba a szabályozás továbbfejlesztését illetően.

Közérthető és rövid videók a szélerőművekről

Az Energiaklub három, rövid, lényegre törő és közérthető videót készített, amelyekben a legfontosabb kérdéseket járják körbe a szélenergiával kapcsolatban. Bemutatják, hogy **mennyire gazdaságos a szélenergia, milyen természetre gyakorolt hatásai vannak** és milyen előnyt képes nyújtani egy szélerőmű az azt **befogadó település** számára.

A szélerőműről dióhéjban

A szélerőmű a megújuló energiaforrások egyik legfontosabb formája, amely a szél mozgási energiáját alakítja át villamos energiává. Magyarországon jelenleg 34 erőmű működik, 171 szélturbinával, összesen 330 MW kapacitással. A szélenergia környezetkímélő, újrahasznosítható és hosszú távon fenntartható. A jogszabályi korlátozások évekig visszafogták a fejlődést, de az EU nyomására 2023-ban enyhítések történtek, így újraindulhat a hazai fejlesztés. A szuper háló koncepció Európa-szerte egységes energiamegosztást ígér, ahol a napenergia és a szélenergia kiegyensúlyozottan kiegészíthetik egymást.

GYIK – gyakran feltett kérdések a szélerőműről

Hogyan működik egy szélerőmű, és mitől hatékony a szélenergia?

A szélturбина lapátjai a szél erejét forgási energiává alakítják, amelyet a generátor villamos energiává konvertál. Hatékonyságát a szélesebesség, a turbinák magassága és a technológiai fejlesztések határozzák meg.

Milyen a szélerőművek helyzete Magyarországon?

Magyarországon 171 turbina működik 34 telepített egységben. A 12 km-es védőtávolság korlátozását **700 méterre csökkentették**, így új fejlesztések válhatnak lehetővé.

Mekkora a szélenergia kihasználtsága hazánkban?

A szélerőművek kapacitáskihasználtsága 23% körüli, mivel az átlagos szélesebesség 2–4 m/s. A technológiai fejlődés és új turbinák javíthatják a hatékonyságot.

Mi az Európai Szélenergia Charta célja?

A Charta célja a szélenergia gyorsabb terjesztése, a telepítések egyszerűsítése és a gyártási kapacitások bővítése. Az aláíró országok közösen dolgoznak a fenntartható energiaellátás biztosításán.

Hogyan változott a magyar kormány álláspontja a szélenergiáról?

A kormány a szigorú korlátozások után új szabályokat vezetett be, amelyek kedveznek a szélenergia fejlesztésének. A 700 méteres védőtávolság mérföldkő a megújuló források bővítésében.

Milyen jövő vár a szélerőművekre?

A jövőt – várhatóan – a szuper háló és az EU-s támogatások alakítják majd. A nap- és szélenergia kombinációja stabilabb, zöldebb energiatermelést biztosíthat egész Európában.

Megépült a világ legnagyobb szélturbinája, 55 ezer háztartást láthat el árammal

Hamarosan telepíthetik Kínában azt az újabb szélerőművet, amihez minden eddiginél nagyobb turbina készült.

A világ legnagyobb szélturbináját készítette el egy kínai cég. A cím duplán jár a szerkezetnek, az ugyanis nemcsak méretében, de kapacitásában is az első helyre került. A Dongfang Electric Corporation nevű kínai állami cég egysége 26 MW-os – írja az *Interesting Engineering*.

A vállalat közlése szerint az egységet a 8 m/s, vagy annál erősebb szélesebbégű régiókba tervezték, és úgy alakították ki, hogy akár a tájfunoknak is képes ellenállni. A megépítésével egy másik kínai turbinát taszított le a trónjáról a Dongfang: augusztusban a Mingyang Smart Energy nevű cég telepített egy 20 MW-os egységet, amiről akkor azt állította, hogy az a világ legnagyobb turbinája.

A beszámoló szerint ugyanakkor az előző rekordtól sem maradt el nagyon a Dongfang Electric. Az év elején egy 18 MW-os tengeri szélturbinát telepített a dél-kínai Kuangtung tartomány tengerpartjára. Ennek rotorátmérője 260 méter, ami így 53 ezer négyzetméteres területet fed le, évente pedig 72 GWh áramot termel, ami 36 ezer háztartás ellátására elegendő.

Ehhez képest a mostani szörnyeteg lapátjai 310 méter átmérőjű kört írnak le forgás közben, a turbina pedig 185 méteres magasságban van. Ez olyan, mintha egy 63 emeletből álló épület állna az ember előtt.

A cég szerint 10 m/s-os szél esetében egyetlen turbina 100 GWh áramot tud megtermelni évente, ami 55 ezer háztartás ellátásához elegendő mennyiség. Ennek köszönhetően 30 ezer tonnával csökken a szénfelhasználás és 80 ezer tonnával a légkörbe bocsátott szén-dioxid mennyisége.

Az elmúlt években a világ egyre több pontján kezdtek tengeri szélerőműveket telepíteni, ezek ugyanis – az uralkodó széljárásnak köszönhetően – jóval hatékonyabban tudnak működni, mint a szárazföldi társaik, ráadásul még a mezőgazdasági területekből sem kell lecsípni. A minél nagyobb szélturbinák építése elsősorban Kínát mozgatja, míg más helyeken, például a svédeknél hibrid megoldásban gondolkodnak.

Kína a tervek szerint 2030-ra érheti el a szén-dioxid-kibocsátás csúcsát, 2060-ra pedig szén-dioxid-semlegességet érne el. Ehhez jelentős mértékben járulhatnak hozzá a szélturbinák.

Minimális ökológiai lábnyomuk van

A szélerőművek egyik legfontosabb előnye a minimális ökológiai terhelés. Használatuk során nem szennyeznek a levegőt, nem bocsátanak ki szén-dioxidot, nem szennyeznek a vizet.

Az Éghajlatváltozási Kormányközi Testület (röviden: IPCC, angolul: Intergovernmental Panel on Climate Change) jelentésében található adatok szerint az alábbi karbonkibocsátással számolhatunk a különböző megújuló energiaforrások esetén.

CO2-kibocsátás középértéke energiahordozónként:

- Szárazföldi szélérőmű: 11 gCO₂/kWh
- Tengeri szélérőmű: 12 gCO₂/kWh
- Vízenergia: 24 gCO₂/kWh
- Koncentrált napenergia: 27 gCO₂/kWh
- [Geotermikus energia](#): 38 gCO₂/kWh
- [Napelemes rendszer](#) (tetőre szerelt): 41 gCO₂/kWh
- Napelemes rendszer (ipari): 48 gCO₂/kWh
- [Biomassza](#): 230 gCO₂/kWh

A kedvező árat és minimális ökológiai terhelést figyelembe véve, nem véletlen, hogy évről évre [több szélérőművet telepítenek az EU-ban](#) és a világ más területein.

Akit érdekel, hogy honnan fúj a szél...

Nagy, nagyobb, még nagyobb, legnagyobb, legeslegnagyobb és az égisz érő...

Egy szélkerék magassága egy-két évtizeddel korábban még csak 60–80 méter volt, ma már a legnagyobbak a 200 méteres magasságot is meghaladják (ami egy 65 emeletes társasháznak felel meg), egy-egy lapát pedig 100 méter hosszú is lehet. A világ egyik legnagyobb szélturbinája egy fordulattal megtermeli egy családi ház kétnapi energiaszükségletét

Nincs megállás a szélkerékpiacon és még az is lehet, hogy előbb-utóbb Magyarországon is szélkereket hajt a szél. Miközben szerte a világon rohamtempóban épülnek a tengeri és szárazföldi szélfarmok, Magyarország az elmúlt évtizedekben a csipkerózsika álmát aludta.

A [277/2016. \(IX. 15.\) Korm.rendelet](#), a 12 km-es pufferzóna előírással gyakorlatilag megtiltotta a további szélérőművek építését az országban. Ez módosult 2023 végétől 700 méterre, ami jelentős előrelépést jelenthet a szélben rejlő kiaknázatlan lehetőségek hasznosítása felé.

Erről a lehetőségről fog előadást tartani Munkácsy Béla professzor, az ELTE tanszékvezetője, **„A szélenergia a 21. században – lehetőségek és korlátok az energetikai irányváltásban”** címmel. A rendezvény helyszíne: Illyés Gyula Könyvtár, Szekszárd (Hunyadi u. 9.) Időpontja: 2026. június 4, csütörtök, 17:00.

Gyere el, ha érdekel, hogy honnan fúj a szél!