ENERGIAKLUB
SZAKPOLITIKAI INTÉZET
CLIMATE POLICY INSTITUTE

H-1056 BUDAPEST SZERB UTCA 17-19.

A HAZAI ENERGIARENDSZER STABILIZÁLÁSA ÉS A SZÉLENERGIA-FEJLESZTÉSEK FELGYORSÍTÁSA

VEZETŐI ÖSSZEFOGLALÓ

Magyarország stabil energiaellátása és a megfizethető energiaárak az energiaforrások diverzifikálása és a megújulópotenciál maximális kihasználása nélkül nem képzelhető el. Jelenleg Magyarország megújulóenergia-termelését egyoldalúan a napenergia dominálja, míg a szélenergia kapacitásunk 2011 óta stagnál. Bár a Nemzeti Energia- és Klímaterv (NEKT) felülvizsgálata és a szélenergiát érintő, korlátozó jogszabályok enyhítése alapvetően helyes lépés, a 2030-ra tervezett 12 GW napelemes kapacitás mellé rendelt, mindössze 1 GW szélerőművi célkitűzés elégtelen a rendszer kiegyenlítéséhez.

A jövő a diverzifikált energiatermelésé: a nap- és a szélenergia egymást nagy mértékben kiegészítő termelési profillal rendelkezik napi és évszakos szinten is. A szélenergia nagyobb arányú integrálásával jelentősen csökkenthető az import mértéke, illetve csökkenthető a kiegyenlítő energia iránti igény is, hiszen a szélerőművek a túltermelési időszakokban könnyen leszabályozhatók. A szélenergia ráadásul az import szempontjából igazán drága esti (napenergia-szegény) órákban nyújthat jelentős segítséget.

Az új kormányzat legfontosabb feladata a szélerőművekkel szemben még mindig fennálló, **indokolatlan adminisztratív és műszaki korlátok** (telepítési területek szűkítése, csatlakozási korlátozások stb.) **feloldása**, és ezzel az új telepítések biztosítása, először a természetvédelmi és szélpotenciál szempontokat integráló, ún. "könnyített térségekben", majd azokon kívül is. A kormányzatnak minél hamarabb (még 2026 során) javasolt kiírnia egy új szélenergia tendert (legalább 1-2 GW nagyságrendben), majd a következő években továbbiakat is, hiszen 15 év tétlenség után jelentős lemaradásban vagyunk más uniós országokhoz képest, továbbá gyors megoldást kell találnunk különösen az esti órákban jelentkező drága importenergia legalább részleges kiváltására.

A korlátok feloldására azért is szükség van, mert, kiegészítve az állami és uniós forrásokat, elengedhetetlen a vállalati tőke intenzív bevonása az energiaátmenetbe és a klímavédelembe, gyorsítandó az ország önellátási törekvéseit. **A szélerőmű-beruházások ma már piaci alapon is megvalósíthatóak**, így nem igényelnek állami támogatást sem a beruházáshoz, sem a működésükhöz.

Energiarendszer-elemzésünk[1] alapján javasoljuk, hogy országos szinten minden 1000 MW napelemes teljesítmény mellé legalább 500 MW szélerőművi teljesítmény épüljön ki, valamint a helyi hibrid termelés (naperőmű+szélerőmű+akkumulátor) megvalósítását támogassa a kormányzat az erre alkalmas telepítési helyszíneken. A szélerőművek telepítése a már hálózatra csatlakoztatott naperőművek mellett lehet a leggyorsabb és leghatékonyabb, hiszen itt nem szükséges új csatlakozási kapacitást kiépíteni. 2030-ra várhatóan 12 GW napelem fog működni a magyar energiarendszerben, így a 6 GW szeles teljesítmény közelítése kell legyen a cél 5 éves időtávon belül.

HELYZETKÉP

Magyarországon 15 éve nem épült szélerőmű. 2016-tól a 12 kilométeres védőtávolság bevezetésével törvényi szinten is ellehetetlenítették új szélerőművek telepítését. Ennek eredménye, hogy Magyarországon mindössze 34 MW szélkapacitás jut 1 millió lakosra, míg az EU átlag 541 MW / 1 millió lakos (IRENA, 2026), ezzel az EU-n belül a 23. helyen állunk, annak ellenére, hogy Magyarországon a szélpotenciál uniós összehasonlításban átlagos.

A technológiai és piaci folyamatok eredményeként Magyarország területének döntő részén életképesek a szélerőmű-beruházások: a modern turbinák alacsonyabb szélsebesség mellett is működnek (2,5 m/s szélsebességnél már termelnek, éves átlagban pedig 6-7 m/s mellett már gazdaságosan üzemeltethetők).

A közelmúltban a védőtávolság 700 méterre csökkent, amely elmozdulást jelent a holtpontról. 2024-ben a Győr-Moson-Sopron vármegyei Vadosfa térségében összesen 695 MW teljesítményű új szélerőmű kapott építési lehetőséget, várhatóan 2029-es üzembe helyezéssel, ezek építése a hírek szerint az idén megkezdődött. A sajtóinformációk szerint a beruházás erős 2026 előtti kormányzati kapcsolatokkal bír.

[1] https://energiaklub.hu/files/study/Sz%C3%A9l-%20%C3%A9s%20napenergia%20egy%C3%BCttes%20hasznos%C3%ADt%C3%A1sa_tanulm%C3%A1ny_2024_final.pdf

A NAP- ÉS SZÉLENERGIA KIEGÉSZÍTŐ HATÁSA



A naperőművek a tavaszi-nyári időszakban és értelemszerűen a napközbeni időszakban termelnek többet, míg a szélerőművek termelése az őszi-téli félévben, illetve éjszaka magasabb. Ha a két technológiát kombináljuk, a villamosenergia-rendszer sokkal kiegyensúlyozottabbá válik. Különösen fontos az új szélerőműveknek a már meglévő napelemes csatlakozási pontokra történő telepítése (hibrid rendszerek kialakításával) a maximális rátáplálási teljesítmény meg nem haladásával, amellyel elkerülhető a hálózat további terhelése, és az új hálózati csatlakozások kiépítésének költsége.

A jelentősen eltérő termelési görbe igazolja, hogy téves leegyszerűsítés a nap- és szélerőműveket egy kategóriába sorolni (összesített időjárásfüggő kapacitással kalkulálva). A szélerőművek kiegészítő hatása erőteljes, az energiaszűk időszakokban (amikor a naperőművek termelése alacsony) jellemzően az import helyettesítőjeként lépnek be a rendszerbe, ezen kívül a túltermelési időszakokban rendkívül gyors leszabályozásra is képesek. Modellezésünk alapján egységnyi naperőműhöz félegységnyi szélerőmű létesítése javasolt, létesítésük a szabályozási költséget is érdemben csökkenteni képes[2].

A nap- és szélerőművek együttes termelését az akkumulátoros energiatárolás integrálása emelheti újabb szintre, stabil és kiszámítható rátáplálási görbét biztosítva, hiszen a napi termelési ingadozások akkumulátorok telepítésével még jobban kisimíthatók.

KEDVEZŐ TERMELÉSI KÖLTSÉGEK

A Nemzetközi Megújulóenergia Ügynökség (IRENA) LCOE-elemzése szerint 1 kWh áram termelésére vetítve jelenleg már a szélenergia a legolcsóbb energiatermelési mód világszinten, Magyarországon is csak a napenergia jelenthet bizonyos esetekben kedvezőbb lehetőséget.

A szárazföldi szélturbinák átlagos globális kapacitásfaktora az utolsó magyarországi beruházások, vagyis 2010 óta 27%-ról 34%-ra nőtt a technológiai fejlődésnek köszönhetően

[2] https://energiaklub.hu/files/study/Sz%C3%A9lenergia-b%C5%91v%C3%ADt%C3%A9s_modellez%C3%A9se_REKK.pdf

(IRENA, 2025). Ez nemcsak bevételi oldalon hatalmas előrelépés, hanem stabilabb szereplőivé váltak a szélerőművek az energiarendszernek. Ezzel párhuzamosan a telepítési költségek is drasztikusan lecsökkentek.

Table S1 Total installed cost, capacity factor and LCOE trends by technology, 2010 and 2024

	Total installed costs (2024 USD/kW)			Capacity factor (%)			Levelised cost of electricity (2024 USD/kWh)		
	2010	2024	Percent change	2010	2024	Percent change	2010	2024	Percent change
Bioenergy	3 082	3 242	5%	72	73	1%	0.086	0.087	1%
Geothermal	3 083	4 015	30%	87	88	1%	0.055	0.060	9%
Hydropower	1 494	2 267	52%	44	48	9%	0.044	0.057	30%
Solar PV	5 283	691	-87%	15	17	13%	0.417	0.043	-90%
CSP	10 703	3 677	-66%	30	41	37%	0.402	0.092	-77%
Onshore wind	2 324	1 041	-55%	27	34	26%	0.113	0.034	-70%
Offshore wind	5 518	2 852	-48%	38	42	11%	0.208	0.079	-62%

Notes: CSP = concentrated solar power; kW = kilowatt; kWh = kilowatt hour; USD= United States dollars.

A tárolással kombinált nap- és széltermelés LCOE értéke megvalósult projektek és esettanulmányok alapján azt mutatja, hogy mára az energiatárolás integrálása az időjárásfüggő erőművekhez gazdaságosabb alternatívát kínál az áramtermelésre, mint a nap- vagy szélerőművek önálló telepítése[3], és az energiatárolók gazdaságosabb alternatívát kínálnak a tartalékpiacon, mint a gázerőművek[4].

SZÉLERŐMŰVEK BELÉPÉSE A MAGYAR ENERGIAPIACRA

A szélerőművek nagymértékű beépülése csökkenti a villamosenergia-árakat, és **piaci alapon működő alternatívát** kínálnak az áramtermelésben. Az állami támogatási rendszer a METÁR-aukción keresztül korábbi formájában előnyben részesítette a zöldmezős beruházásként megvalósuló naperőműveket, mivel nem pillanatnyi, hanem havi átlagos árakat használt, miközben a szélerőművek más elszámolás esetén alacsonyabb támogatással is versenyképesek lennének. A piaci szerződésekhez képest az energiatermelőket sújtó Robin Hood-adó az adómentes METÁR-rendszer felé tereli a termelőket, holott például PPA szerződéseken keresztül önmagában megtérülő beruházás lehet, bőven a 25-30 éves életciklusson belül. Támogatás (METÁR-aukció) a magyarországi ipari szereplők szerint a banki kölcsönök hozzáférhetősége szempontjából kedvezőek, és javasolt is abban az esetben, ha

[3] https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2025/Jul/IRENA_TEC_RPGC_in_2024_2025.pdf (pp. 185-186)
[4] https://energiaklub.hu/files/study/Sz%C3%A9lenergia-b%C5%91v%C3%ADt%C3%A9s_modellez%C3%A9se_REKK.pdf

erőművekkel kevésbé ellátott, de szélpotenciál szempontjából kedvezőtlenebb országrészekben ösztönözne beruházásokat a kormányzat, a földrajzilag diverzebb telepítés és a helyi felhasználás támogatása érdekében.

A MEZŐGAZDASÁGI ÉS TERMÉSZETVÉDELMI SZEMPONTOK

Magyarország agrárország. A földhasználat szempontjából a szélerőművek fajlagos területigénye minimális: teljesítményre vetítve egy naperőmű több mint negyvenszeres területet foglal el (4,2 ha/MW vs. <0,1 ha/MW). Egy szélturbina környezetében lévő területen zavartalanul folytatódhat a mezőgazdasági hasznosítás. A szélerőművek jelenléte stabil kiegészítő jövedelmet biztosít a gazdák számára.

A társadalomban élnek ugyan tévhitek a madarakra és denevérekre gyakorolt súlyos hatásokról, a statisztikák szerint a házi macskák, a nagyfeszültségű vezetékek vagy épp a magas épületek nagyságrendekkel több madár pusztulását okozzák. Ezzel együtt az ökológiai szempontok érvényesítése elengedhetetlen, amit a hazai, szélerőművek engedélyezésével kapcsolatos jogszabályok elő is írnak. Számításba kell venni a madárvonulási, fészkelési területeket, illetve a természetvédelmi oltalom alatt álló területeket ki kell zárni a szélerőmű-telepítésre alkalmas területek közül. A telepítések során szükség esetén kötelezővé kell tenni természetvédelmi szempontokat támogató technológiai megoldások alkalmazását (lapátok esetében megfelelő frekvenciájú zajkeltés, festés, fényjelzések).[5] Az ország jelentős területét érintő tájképvédelmi területeket és az országos ökológiai hálózat étintő tilalom vizsgálandó - ahol szennyező üzem vagy autópálya létesülhet, oda nulla kibocsátású energiatermelő is épülhet.

ÉPÍTÉSI KORLÁTOZÁSOK

Számos ágazati jogszabály vezet be korlátozást[6], így bármilyen típusú közforgalmú úttól, elektromos vezetéktől kell különböző távolságot, vagy 4 méternél magasabb fáktól (!) is közel 400 méteres (!!) védőtávolságot kell tartani. Ezen korlátozásokat balesetvédelmi szempontok indokolhatták, miközben 2000-2016 közötti szélerőmű-meghibásodások nem jártak áldozattal[7]. A településektől számított - most már csak - 700 méteres védőtávolság nagyobb, mint külföldi példákban szereplő 500 méteres szabály. Ezen szabályok jelentős felülvizsgálatra szorulnak. A katonai radarok és repterek környezetében kijelölt 40 és 15 km-es szakmai indokoltsága is megkérdőjelezhető.

[5] https://group.vattenfall.com/uk/contentassets/4843534f240343ed8e3c0e60cbf87cd2/aberdeen-bay-data-review-1.pdf
[6] https://wwf.hu/wp-content/uploads/2025/12/RENewLand-zaro-WS-diasor.pdf
[7] https://pure-oai.bham.ac.uk/ws/files/48895024/6._Cases_review_paper_06_Rev_3.pdf

KÖNNYÍTETT TÉRSÉGEK KIJELÖLÉSE

Az uniós előírásoknak megfelelően ugyan a kormány formailag kijelölt könnyített térségeket (Renewable Acceleration Areas), ahol gyorsabb engedélyezésre számíthatnak az építtetők, azonban a kijelölés a jelenlegi erőművek járásaira korlátozódik, így érdemi segítséget nem jelent. A könnyített térségek jelentős bővítése is indokolt.

SZAKPOLITIKAI ÉS JOGALKOTÁSI JAVASLATOK

Az alábbi lépéseket javasoljuk haladéktalanul megtenni a szélerőmű-telepítések felgyorsítása érdekében:

1. **Célszámok módosítása a NEKT-ben:** A Nemzeti Energia- és Klímatervben a szélenergia 2030-as célszámát 1 GW-ról 6 GW-ra szükséges emelni a naperőművi kapacitások kiegyensúlyozása és az energiaimport csökkentése érdekében.
2. A jelenlegi szabályozásból az **indokolatlanul szigorú korlátozásokat ki kell vezetni**, vagy enyhíteni kell őket. Egyes esetekben a jogszabályban foglaltak egyértelműsítésére van szükség a követhető joggyakorlat érdekében.
    a. Csökkenteni kell a **katonai radaroktól és repterektől való védőtávolságot**, más NATO-tagországok szabályaival összhangban.
    b. **Hálózatos infrastruktúráktól való védőtávolságot a hálózati szerephez mérten arányosan kell meghatározni** - így például gyorsforgalmi utaktól, 132 kV feletti nagyfeszültségű vezetékektől indokolt a jelenlegi védőtávolság, azonban alacsonyabb rendű közutaktól, vasúti mellék-vonalaktól vagy elosztóhálózati áramvezetékek esetén drasztikusan csökkenteni szükséges.
    c. A természeti környezet védelme kiemelt fontosságú, azonban **felülvizsgálandó egyes környezeti elemektől**, így a tavaktól és vízfolyásoktól való, a kiváló termőhelyű szántókat és az ország jelentős részét lefedő tájképvédelmi területeket érintő, az országos ökológiai hálózat magterületén kívüli, valamint a fáktól (!) **való védőtávolság**.
    d. A lakott területektől való 700 méteres távolság megtartandó, azonban lehetőséget kell biztosítani a települések számára ennél kisebb, de legalább 400 méteres védőtávolság meghatározására.
3. A szélpotenciál szempontjából a legjobb adottságokkal rendelkező területekkel (legalább 7 m/s-os átlagos szélsebesség 150-200 méteres magasságban) **bővíteni kell könnyített térségek körét,** ezzel biztosítva az új beruházások gyors kivitelezését. Az újonnan kijelölendő területek a Téti, Kapuvári (GyMs), Kőszegi, Vasvári (Vas), Zalaszentgróti, Zalaegerszegi, Keszthelyi (Zala), Pápai, Devecseri, Sümegi, Tapolcai, Ajkai, Zirci, Veszprémi, Várpalotai (Veszprém), Móri és Székesfehérvári (Fejér) járások területén találhatók.

4. Mezőgazdasági és energetikai **kettős hasznosítás engedélyezése** a termőföld védelméről szóló szabályokban.
5. Ösztönözni kell **hibrid erőművek létesítését**, vagyis a meglévő naperőművek hálózati csatlakozási pontjain szélerőművek és/vagy akkumulátoros tárolók építését, jelentősen felgyorsítva ezzel a hálózati integrációt. Mivel új csatlakozási pont kiépítésére ezekben az esetekben nincs szükség, a folyamat gyors és hálózati stabilitás szempontjából is előnyös.
6. **Piaci konzultációt kell folytatni** a szélenergia elterjedését segítő, de közben a legkevesebb állami forrást igénylő konstrukció kidolgozására. Ezen intézkedések között szerepelhet a Robin Hood-adó szabályainak változtatása és a METÁR-tender szabályrendszerének esetleges módosítása is.
7. **Új széltender kiírása 2026-ban és a következő években, évi 1-2 GW kapacitásra**

HIVATKOZOTT ÉS TÁMPONTKÉNT HASZNÁLT TANULMÁNYOK:

IRENA: Renewable Power Generation Costs in 2024

Energiaklub: A szél- és napenergia együttes hasznosítása Magyarországon

Energiaklub: Földhasználat és telepítési helyszínek a szél és a napenergia viszonylatában

Energiaklub (REKK): A szélenergia magyarországi bővítésének modellezése

Energiaklub: Szélenergia és mezőgazdaság

Energiaklub: Gazdaságilag kinek éri meg szélerőműveket telepíteni?

Energiaklub: Új szélerőművek telepítésének természetvédelmi vonatkozásai Magyarországon

Energiaklub: Szélerőművek és METÁR tender