

Hárfás Zsolt

A cikk az [origo.hu hírportálon](https://origo.hu/hirportal) jelent meg.

Nagy európai áramzűr

2021. január 8-án egy hajszal választott el bennünket egy egész Európára kiterjedő masszív áramszünetről. Az Európát csaknem sötétségbe borító [blackout veszélye](#) ismét rávilágított arra, hogy egyes nyugat-európai országok elhibázott energiapolitikát folytatnak a megújuló energiaforrások erőltetett ütemű és átgondolatlan rendszerbe állításával, és az alaperőművek – köztük az atomerőművek – teljes vagy részleges leállításával. Az európai szinten mára már felerészt időjárásfüggő megújulókra épülő rendszer zavara – elégséges tartalékkapacitás hiányában – immár rendszerszintű problémát jelez, amit kár lenne egyszerű műszaki problémaként kezelni, mint tette ezt legutóbb a 444.hu által megszólaltatott energetikai szakértő. A probléma rendszerszintű és a megújuló energiaforrások átgondolatlan fejlesztése okozza.



Kép: Hárfás Zsolt

Az ENTSO-E, az európai átviteli rendszerirányítók szervezete lassan egy hónapja vizsgálja a január 8-án történeteket. A szervezet január 26-án [publikált közleményében](#) újabb, nem végleges következtetések szerepelnek, ám már ezek is több mint elgondolkoztatóak. Alább az ENTSO-E által feltárt történések és a hozzáférhető rendszeradatokból általam kinyert tények, amelyek rávilágítanak a probléma gyökerére.

Az első dominó a sorban

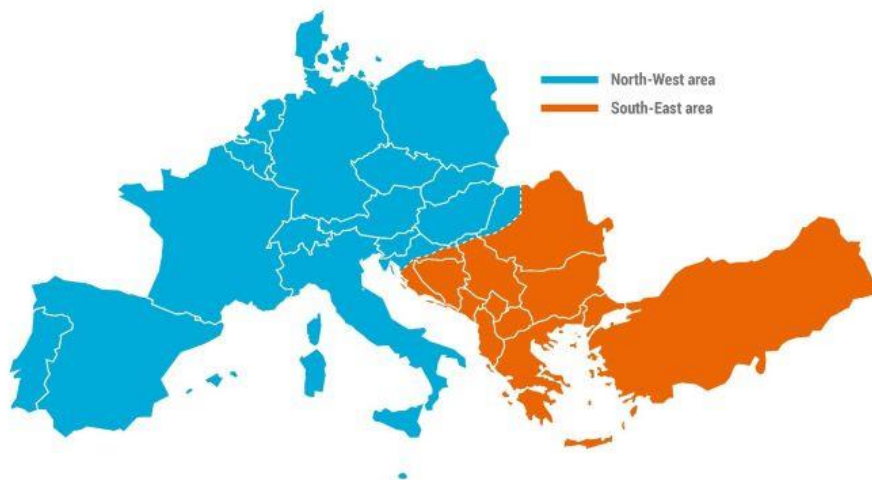
Az ENTSO-E közleményéből az derült ki, hogy a rendszerszintű esemény kiindulópontja a magyar határtól 50 kilométerre fekvő horvátországi ernestinovói (Ernőháza) alállomás volt. A villamosenergia-átviteli rendszerek alállomásai olyan hálózati csomópontok, amelyekben különböző feszültségű távvezetékek találkoznak egymással, ezért az energiaforgalom lebonyolítása érdekében transzformátorokra van szükség. Nos, ezen a bizonyos horvátországi alállomáson a két gyűjtőszint összekötő

sínáthidaló túláram védelme január 8-án 14 óra 5 perc körül lekapcsolta ezt a rendszerelemet, azaz megszakította a délkelet-északnyugati irányú áramlást. Ez azonban csak a kezdet volt, hiszen az első dominó után jött a többi.



Dominóhatás – egymás után este ki a távvezetékek
Forrás: ENTSO-E

Az áramlások a szomszédos vezetékek felé terelődtek, ám ezek túláram védelme ezeket is sorban lekapcsolta. A végeredmény már ismert: az egységes kontinentális európai villamosenergia-rendszer két részre szakadt...



A kontinentális európai villamosenergia-rendszer szétszakadása
Forrás: ENTSO-E

A szétszakadás következtében Európa északnyugati térségében 6300 MW teljesítményhiány, délkeleten pedig 6300 MW teljesítménytöbblet lépett fel. Mindezek hatására pl. csak Franciaországban 16 ipartelep áramfogyasztását kellett korlátozni és Romániában is szembesülhettek azzal, mihez vezet egy ilyen rendszerszintű probléma, ugyanis ott is áramkimaradások keletkeztek. Az ENTSO-E közleményében egyelőre nem esik szó arról, hogy konkrétan mi vezetett a műszaki problémaként jelentkező északnyugat-délkeleti irány szétválásához. Alább következzenek az okok, amelyeket a rendelkezésre álló adatok alapján sikerült feltárnom.

Nyugat-Európában nem volt elég áram ezen a napon

Az adatokat elemezve először az tűnt fel, hogy 2021. január 8-án az adott időszakban [szokatlanul magas volt a villamosenergia-export](#) Délkelet-Európából Nyugatra, ez pedig túlterhelte a horvát alállomást. A mögöttes ok egyrészt a hideg időjárás miatt bekövetkezett fogyasztásnövekedés volt szerte Európában, másrészt az, hogy az időjárásfüggő nap- és szélenergiák termelése minimális volt az egész kontinensen, ezért kapacitáshiány alakult ki Nyugat-Európában. Ez azt jelenti, hogy az adott időszakban nem állt rendelkezésre elegendő erőművi kapacitás a villamosenergia-fogyasztók maradéktalan kiszolgálására, ami miatt Délkelet-Európából áramlott, illetve áramlott volna a villamos energia Nyugatra.

Mennyi is 6300 MW kapacitáshiány?

Egy hónappal az esemény után a [444.hu hírportálnak](#) is sikerült foglalkoznia a történetekkel. A 444.hu által megszólaltatott szakértő szerint a megújuló energiáknak nem túl sok köze volt a majdnem blackouthoz, mert *„az európai rendszerben nem olyan nagyarányú még a megújuló energia, hogy azon kelljen aggódni, hogy nem maradtak szabályozható erőműveink.”* Nos, a szakértőnek érdemes lett volna utánanéznie a tényeknek.



2020-ban a fessenheimi atomerőmű két blokkját is végleg leállították
Kép: EDF

Az időjárásfüggő megújulók részaránya már most is rendkívül magas nemcsak az egyes nyugat-európai országokban, hanem a rendszerirányító ENTSO-E szintjén is. Az alábbi adatokból kiderül, hogy sajnos van miért aggódnunk, mert folyamatosan esnek ki a termelésből alaperőművi kapacitások, és a megújulók tovább növekvő részaránya miatt a helyzet még súlyosabb lesz! Mindez a 444.hu állításával szemben sajnos ténykérdés, és legfeljebb annyiban lobbizás, hogy a megújuló lobbija tartja a kezében az európai döntéshozókat.

A számok nem hazudnak

Kezdjük az elején! Ha az európai rendszerirányító, az ENTSO-E szintjén nézzük az arányokat a 2018-as adatok szerint (a szervezet újabb adatokat még nem publikált) a tagországok beépített hagyományos alaperőműveinek (atom-, szén-, gáz stb.) beépített kapacitása mintegy nettó 607 000 MW (52,2 százalék), a megújulóké (víz-, szél-, nap-, biomassza stb.) pedig 556 000 MW (47,8 százalék) volt. 2018-ban csak a nap- és szél erőművek részaránya már 26 százalékra volt tehető, és ez a szám az elmúlt években tovább növekedett. A szintén időjárásfüggő és nagyjából konstans beépített kapacitással bíró vízenergiával együtt ma már a beépített kapacitások legalább felét adják a megújulók, miközben Európában számos alaperőmű leállt, illetve várható a leállítása.

A 2018-as 1 163 000 MW összeurópai kapacitáshoz képest a 6300 MW villamosenergia-hiány ugyan elenyésző, ám mégis majdnem elsötétült már ennyi hiány miatt is Európa! Itthonról nézve a 6300 MW teljesítmény persze sok, hiszen Magyarországon a januári 8-i esemény időpontjában alig volt több – 6400 MW – a rendszerterhelés. Vagyis Nyugat-Európában a villamosenergia-hiány annyi volt, mint amennyi a magyarországi aktuális fogyasztás.



Kép: Hárfás Zsolt

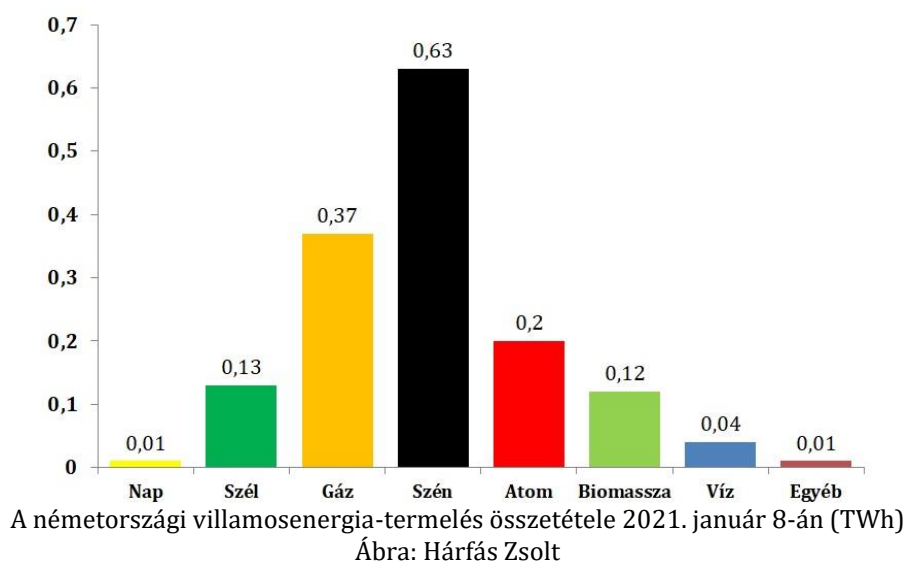
Az igazi kérdés az, hogy mi lesz akkor, ha klímavédelmi okokból és az erőművek előregedése miatt kiesik az európai rendszerből a 170 000 MW szénerőművi kapacitás? Mindeközben jórészt politikai és nem szakpolitikai megfontolásokból egyes országok, élükön Németországgal, a még üzemelő atomerőművi blokkjaikat is le kívánják állítani. A németeknél ráadásul 2022 végéig leáll az összes atomerőmű, és 2038-ig az összes szénerőművet is bezárják. Ez azt eredményezi, hogy 52 000 MW alaperőművi, folyamatos termelésre képes erőművi kapacitás fog kiesni a német (és az európai) rendszerből....A megújulókkal, különösen nap- és szél erőművekkel ez az állandóan rendelkezésre álló kapacitás nem pótolható.

Ebből is látszik, hogyha rövid időn belül nem történik radikális változás az egyes országok energiapolitikájában, akkor Európában elfelejthetjük azt, hogy az áram a nap 24 órájában a rendelkezésünkre áll... Nézzük meg most országokra lebontva, hogy miért

keletkezett a 6300 MW hiány Nyugat-Európában és mit vetítenek előre a történetek összeurópai szinten!

Németország lassan eszmél

Németországban a nap- és szélenergia-termelés a franciákhoz hasonlóan alig tudtak termelni, miközben a német rendszerterhelés 55 000-70 000 MW között mozgott egész nap. A német termelés döntő részét, közel 80 százalékát a szén-, gáz- és atomerőművek biztosították, hiszen az időjárásfüggő megújulók alig adtak áramot, az összes teljesítményük 4600 és 6400 MW között mozgott, miközben a beépített teljesítményük 117 000 MW! Úgy is fogalmazhatunk, hogy a nap- és szélenergia-termelés miatt súlyos, mintegy 110 000 MW kapacitáshiány lépett fel Németországban...



Ezen a napon a németek Ausztriából, Csehországból, Svédországból és Svájcban is importáltak áramot. Gondolkozzunk egy kicsit! Összesen 6300 MW hiányzott az európai rendszerből. Németország az elmúlt 11 évben a politikai okokból leállított atomerőművei révén 12 000 MW folyamatosan termelni képes kapacitást vett ki a rendszerből. Ha például ezek most rendelkezésre álltak volna, akkor nem kellene most a január 8-i üzemzavarról beszélni...

Németország esetében azonban felmerül még egy másfajta rendszerszintű kérdés is. Ebben az évtizedben a németek a tervek szerint a kőszén- és atomerőművek helyett egyre több gázenergia-termelőt kívánnak építeni, miközben a jelenlegi nap- és szélenergia-termelési kapacitást meg akarják duplázni, ami több mint 200 000 MW időjárásfüggő megújuló jelent a jövőben. A németek ugyanakkor nem foglalkoznak azzal, hogy ez az óriási megújuló kapacitás milyen súlyos hatást gyakorol az európai villamosenergia-hálózatra nemcsak akkor, amikor alig termelnek, hanem akkor is, amikor optimálisak az időjárási viszonyok (süt a nap és erősen fúj a szél). Ekkor a rengeteg villamos energia kényszerexportként szabadul rá az európai hálózataira, miután nem megoldott a felesleg tárolása, ami megint csak rendszerszintű problémát okoz. Németországban már nemcsak a nagyipar, de a [családi vállalkozások](#) is aggódnak a hálózati ingadozások és a szükségszerűen bekövetkező áramkimaradások miatt, amelyeket a megújuló energiaforrások (döntően nap és szél) átgondolatlan fejlesztésének tulajdonítanak. Az

adott helyzetet már most is robbanásveszélyesnek ítélik, és sürgős beavatkozást követelnek az ellátásbiztonság érdekében, ugyanis a megújulók elégtelen termelése és az import lehetőségének hiánya miatt nagyipari üzemek áramfogyasztásának korlátozására van szükség Németországban.

Olaszország és Spanyolország is hiányt szenvedett

Olaszország ezen a napon szintén jelentős importra szorult a szomszédos országokból, az importszáldó 500-3400 MW között volt. Spanyolország szintén 1000-5300 MW-os importra kényszerült, jórészt a francia atomerőművekből származó áramot kapott, miközben a spanyolok is le kívánják állítani az összes üzemelő atomerőművi blokkjukat, és a megújuló energiaforrások részarányának a drasztikus növelését tervezik...



A spanyol Asco-2 atomerőművi blokk
Forrás: anev.es

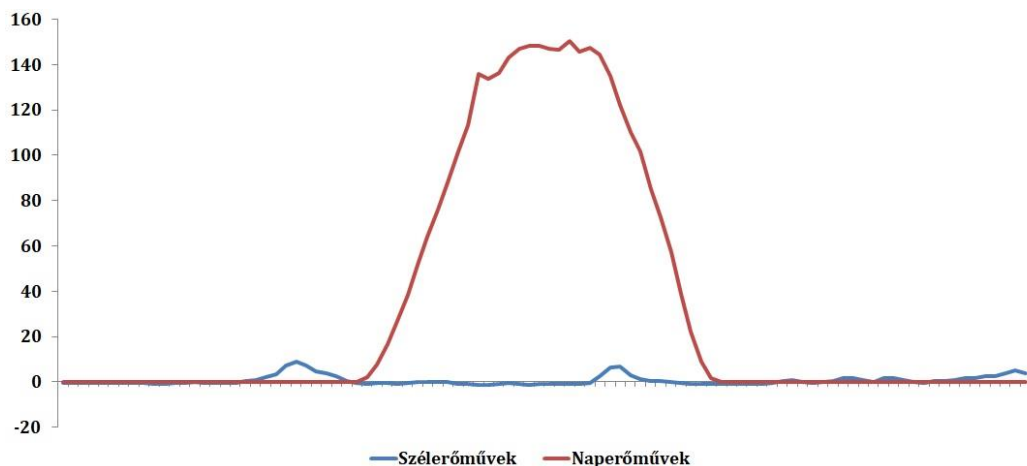
Ausztriában megkongatták a vészharangot

Ausztria ezen a borús napon szintén a szomszédos országok importjára szorult, sőt, az osztrák gázerőművek is egész nap 1600-1900 MW teljesítménnyel termeltek. Szomszédunknál a vízerőművek termelése január elején visszaesett, ezért a beépített kapacitásuk fele állt csak rendelkezésre, miközben az osztrák nap- és szélenergiaerőművek alig adtak áramot. A naperőművek teljesítménye 0-140 MW között változott (beépített teljesítményük 1850 MW), a szélenergiaerőművek pedig 28-260 MW teljesítményt adtak, miközben a beépített kapacitásuk 3200 MW! Nem véletlenül kongatta a [vészharangot](#) a január 8-i eseménnyel kapcsolatban az egyik legnagyobb osztrák áramszolgáltató, a Wien Energie, hiszen véleményük szerint Európa épphogy el tudta kerülni a nagyobb áramszünetet. Okként pedig a megújuló energiaforrások fokozódó terjedését jelölték meg, hiszen a nap- és szélenergiaerőművek folyamatosan ingadozó áramtermelése folyamatosan hatással van a villamosenergia-hálózatokra.

Mindenesetre jelzésértékű, ha egy olyan abszolút megújuló párti ország, mint Ausztria vezető energetikai cége kezd el aggódni az áldatlan európai energetikai állapotok miatt...

Magyarországon sem jeleskedtek a megújulók

Magyarországon – Európa többi országához hasonlóan – ezen a napon a termelés döntő részét az alaperőművek (atom-, szén- és gázerőmű) biztosították. Nem túl meglepő módon hazánkban az időjárásfüggő megújulók szintén nem álltak a helyzet magaslatán. A naperőművek teljesítménye 120-130 MW (a közel 1400 MW beépített teljesítményből) között mozgott az európai rendszerszintű üzemzavar idején.



A hazai nap- és szélerőművek teljesítménye január 8-án, 0-24h között, negyedórás adatokat figyelembe véve (MW)

Ábra: Hárfás Zsolt

A szélerőművek különösen alulteljesítettek, hiszen egész nap -1,12 MW! és 9 MW között változott a teljesítményük, miközben a beépített kapacitásuk 320 MW! Ezen a napon a hazai szélerőműveknek 53 (!) olyan negyedórás időszaka volt, amikor negatív volt a teljesítményük, azaz az önfogyasztásuk magasabb volt, mint a termelésük. Szerencsére a Paksi Atomerőmű termelése stabil volt, ezért ezekben a negyedórákban nagyrészt atomenergia által termelt áramot használtak a szélkerekek az önfogyasztásuk fedezésére...

Nincs sok okunk a derűre

Amint láthattuk, a január 8-i történések kiindulópontja egy hálózati elem kiesése volt, ami rendszerszinten minimálisnak nevezhető, 6300 MW-os kapacitáshiányra volt visszavezethető. A hiány abból adódott, hogy Európában megnövekedett a villamosenergia-fogyasztás, a megújulók, különösen a nap- és szélerőművek viszont Európa-szerte alig tudtak termelni, miközben már a beépített összeurópai kapacitások mintegy felét adják! Közben nagyon úgy tűnik, hogy nem állt rendelkezésre elégséges tartalék kapacitás sem.

Ha nem lesz a jövőben elegendő alaperőművi kapacitás és elégséges tartalék, és közben folytatódik az időjárásfüggő megújulók erőltetett ütemű térnyerése, Európa energiarendszere a mostaninál is súlyosabb zavarokkal lesz kénytelen szembesülni. A 2021. január 8-i eset megmutatta, hogy aki az importra számít, rossz lóra tesz.

Az ellátásbiztonságot csak és kizárólag úgy lehet maximálisan biztosítani, ha minden ország közel annyi villamos energiát fogyaszt, mint amennyit termel. Ha nem így lesz, akkor az alaperőművi kapacitások kiesésével és a megújulók további rohamos terjedésével a villamosenergia-hálózatok egyre nagyobb és összetettebb igénybevételnek lesznek kitéve. Egy idő után pedig el fog érkezni egy olyan pont, amikor már egy olyan hálózati üzemzavar, mint a január 8-ai nem lesz kezelhető! Ezt nem kellene megvárni!

Átfogóan és szakmai alapokon kell fejleszteni az európai villamosenergia-rendszert. Minden országban megfelelő mértékben rendelkezésre kell állnia azoknak az alaperőművi termelést biztosítani képes erőműveknek és tartalék kapacitásoknak, amelyek minden időpillanatban, a pillanatnyi fogyasztásnak megfelelően képesek a villamosenergia-termelésre, hiszen mindezek nélkül az időjárásfüggő megújulók jelentős arányú rendszerbe állítása csak tovább súlyosbítja a helyzetet. Emellett pedig európai szinten feltétlenül szükség lesz a hálózati kapcsolatok vizsgálatára és a szükséges mértékű fejlesztésére is. Európa remélhetőleg okul a történetekből!

Hárfás Zsolt

atomenergetikai szakértő

az atombiztos.blogstar.hu oldal szerzője