

# *Kihívások előtt az európai villamosenergia-rendszer – Quo vadis, Europe?*

*ENPOL2000 Társulat, 2021. szeptember 13.*

**Kovács Pál –**  
A paksi atomerőmű  
kapacitásának  
fenntartásáért felelős  
államtitkár



# Európai Unió víziója 2050

European Green Deal: Nettó zéró kibocsátás 2050-ig



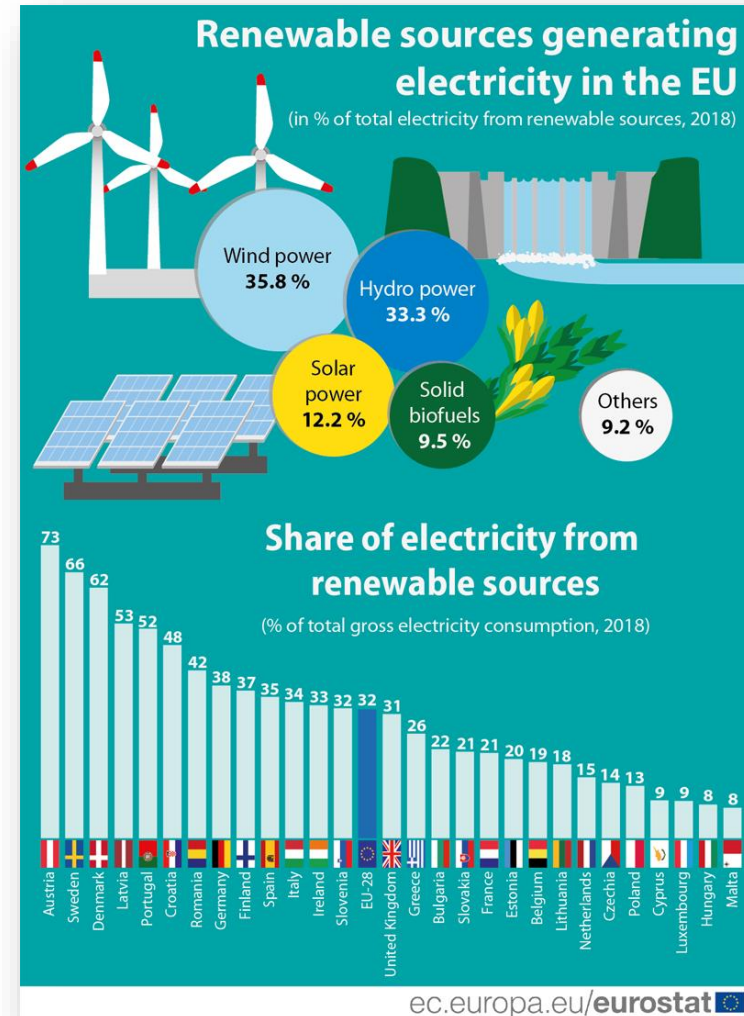
2030-as célok:

- 55%-kal csökkenteni az üvegházhatású gázok kibocsátását (Green Deal előtti cél 40% volt)
- 32% megújuló energia arány (szektorok összesen)
- 32,5% energiahatékonyság növekedés



Villamosenergia-termelés megújuló energiaforrásokkal

Tagállami vállalatokkal érnék el

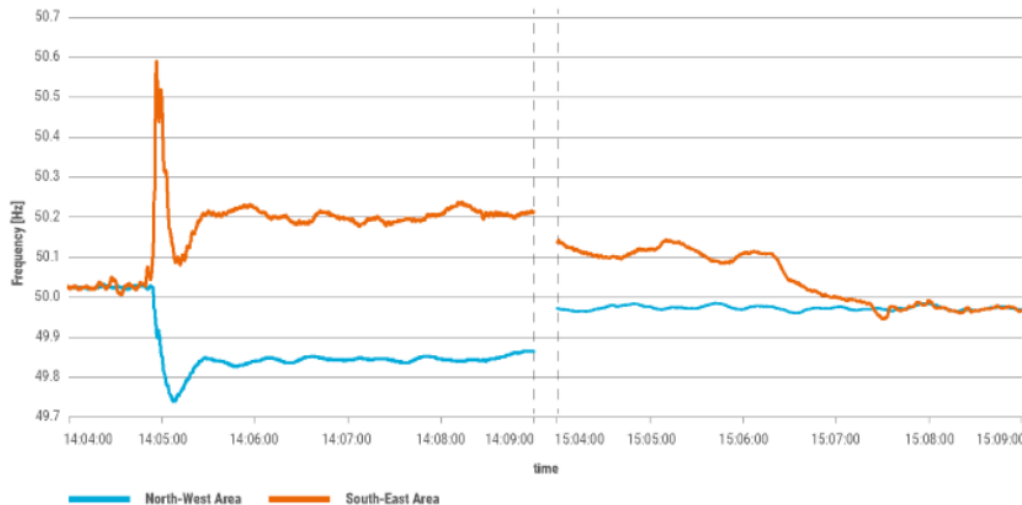


# Európai villamosenergia-rendszer kettészakadása 1.0: 2021. január 8.



Horvát állomás  
túlterhelődésével kezdődött a  
láncreakció.

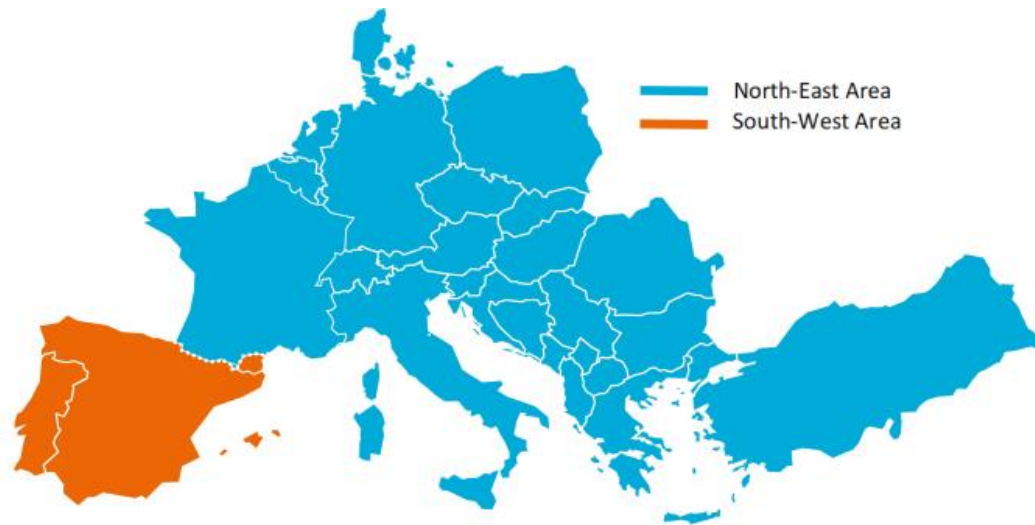
Több átviteli hálózati elem esett  
ki rövid idő alatt.



Déli területen villamosenergia-  
többlet keletkezett, a frekvencia  
megemelkedett

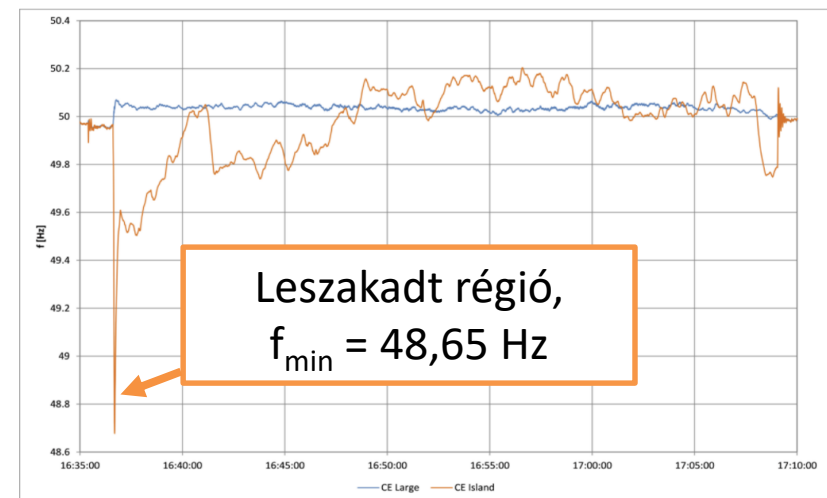
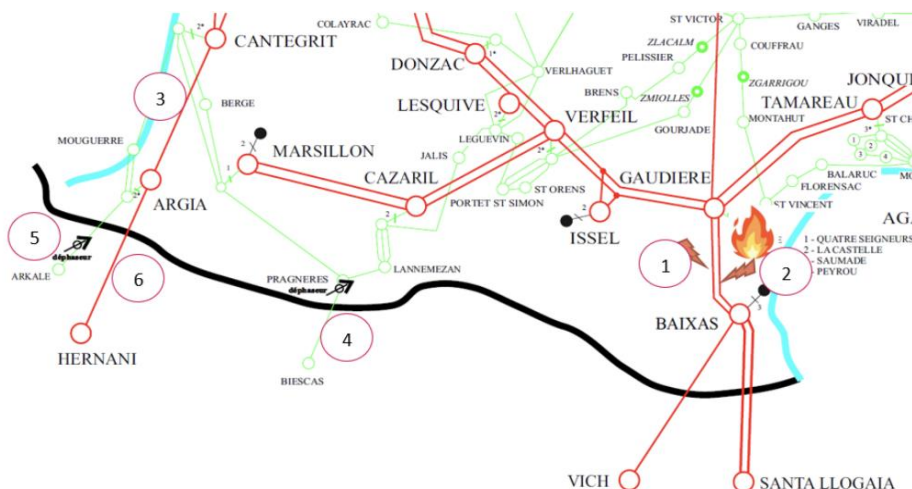
Északi területen villamosenergia-  
hiány keletkezett, a frekvencia  
leesett

# Európai villamosenergia-rendszer kettészakadása 2.0: 2021. július 24.



Egy átlagos szombat átlagos terhelésekkel és erőművi betáplálásokkal

Erdőtűz → rövidzárlat → több átviteli hálózati elem kiesése rövid idő alatt.





# Áramhiány Svédországban

2021. februárban Svédországban  
szélcsend és hideg időjárás



Növekvő kereslet



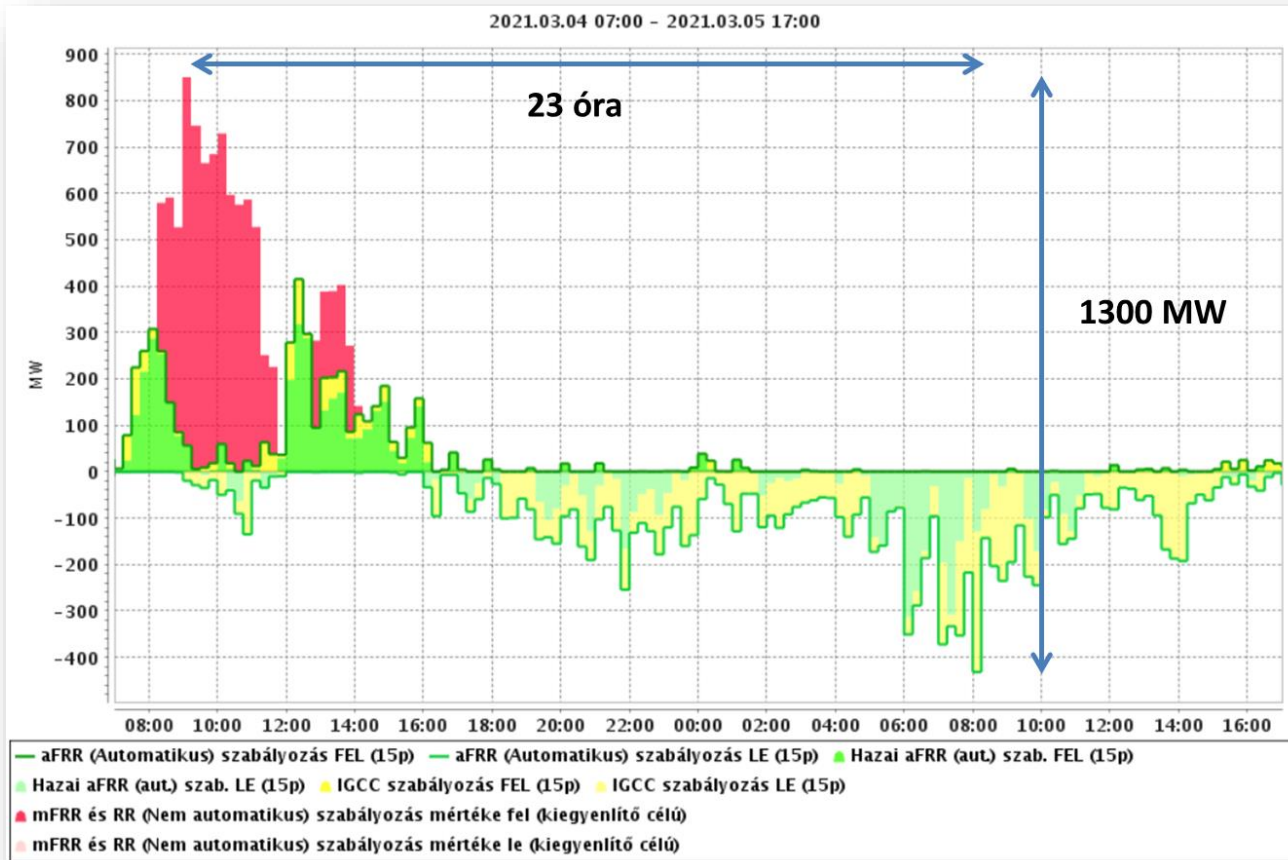
Áramhiány alakult ki

Rendszerszintű problémák

- Növekvő megújuló arány
  - Termelésből kivont atomreaktor, illetve egyéb hagyományos erőművek
- Villamosenergia-hálózat fejlesztésének elmaradásai



# Magyarország - 2021. március 4-5.: Extrém szabályozási igények



**2021. március 4.:**  
felszabályozási igény  
(>800 MW)

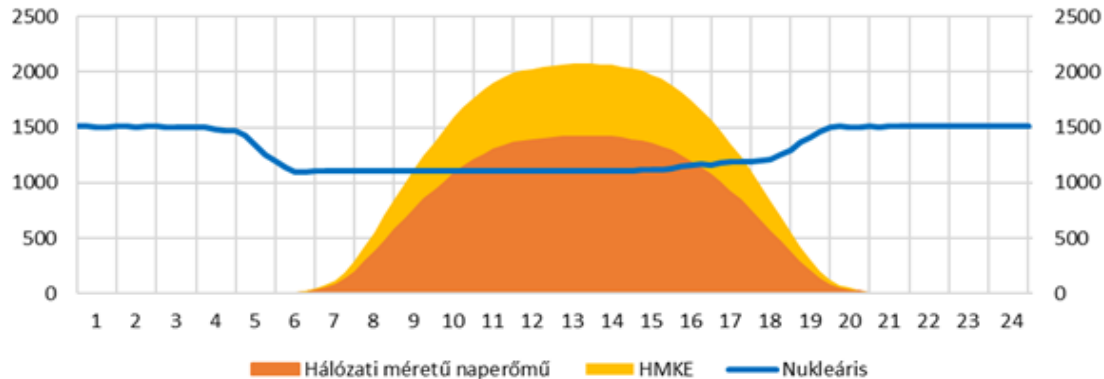
**Egy váratlan felhősödés  
miatt...**

...a PV betáplálás  
jelentősen elmaradt az  
előző napon leadott és  
menetrendezett értékhez  
képest

**2021. március 5.:**  
leszabályozási igény  
(>400 MW)

## Paks visszaterhelése: 2021. május 9.

A Paksi Atomerőmű és a napelemek betáplálása 2021. május 9-én (MW)



**2021. május 9.: vasárnap**

Alacsony terhelés

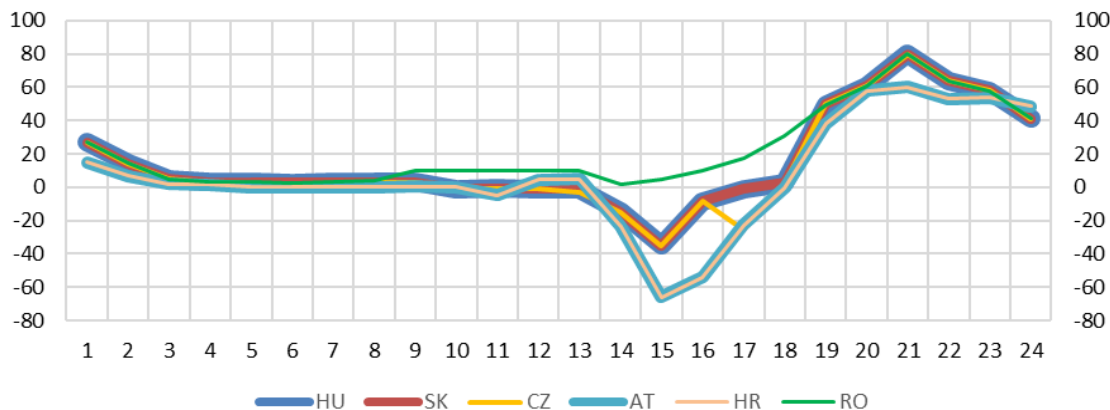
Erős napsütés

Európai szinten túl sok betáplálás

Árak mínuszban (AT: -66 €/MWh,  
HU: -35 €/MWh)

**A 3 blokkal üzemelő (főjavítás)  
paksi atomerőművet további 340  
MW-tal le kellett terhelni**

A nagykereskedelmi tőzsdei árak alakulása 2021. 05. 09-én (€/MWh)



# A német vagy a francia út a helyes irány?

## Németország

- ☐ Atomerőművek leállítása 2022-ben
- ☐ Szénerőművek továbbüzemeltetése 2038-ig
- ☐ Északi Áramlat 1.0 és 2.0
- ☐ Európa legnagyobb szén- és gázfogyasztója

## Franciaország

- ☐ Atomerőművek megtartása és újak építésének terve
- ☐ Megújulók fokozatos beépítése

Atomerőművi blokk neve	MWe	Leállítás
Biblis - A	1225	2011
Biblis - B	1300	2011
Brunsbüttel	806	2011
Isar - 1	912	2011
Kruemmel	1402	2011
Neckarwestheim - 1	840	2011
Philippsburg - 1	926	2011
Unterweser	1410	2011
Grafenrheinfeld	1345	2015
Gundremmingen - B	1344	2017
Philippsburg - 2	1468	2019
Brokdorf	1480	2021
Grohnde	1430	2021
Gundremmingen - C	1344	2021
Emsland	1406	2022
Isar - 2	1485	2022
Neckarwestheim - 2	1400	2022
<b>Összesen</b>	<b>21523</b>	



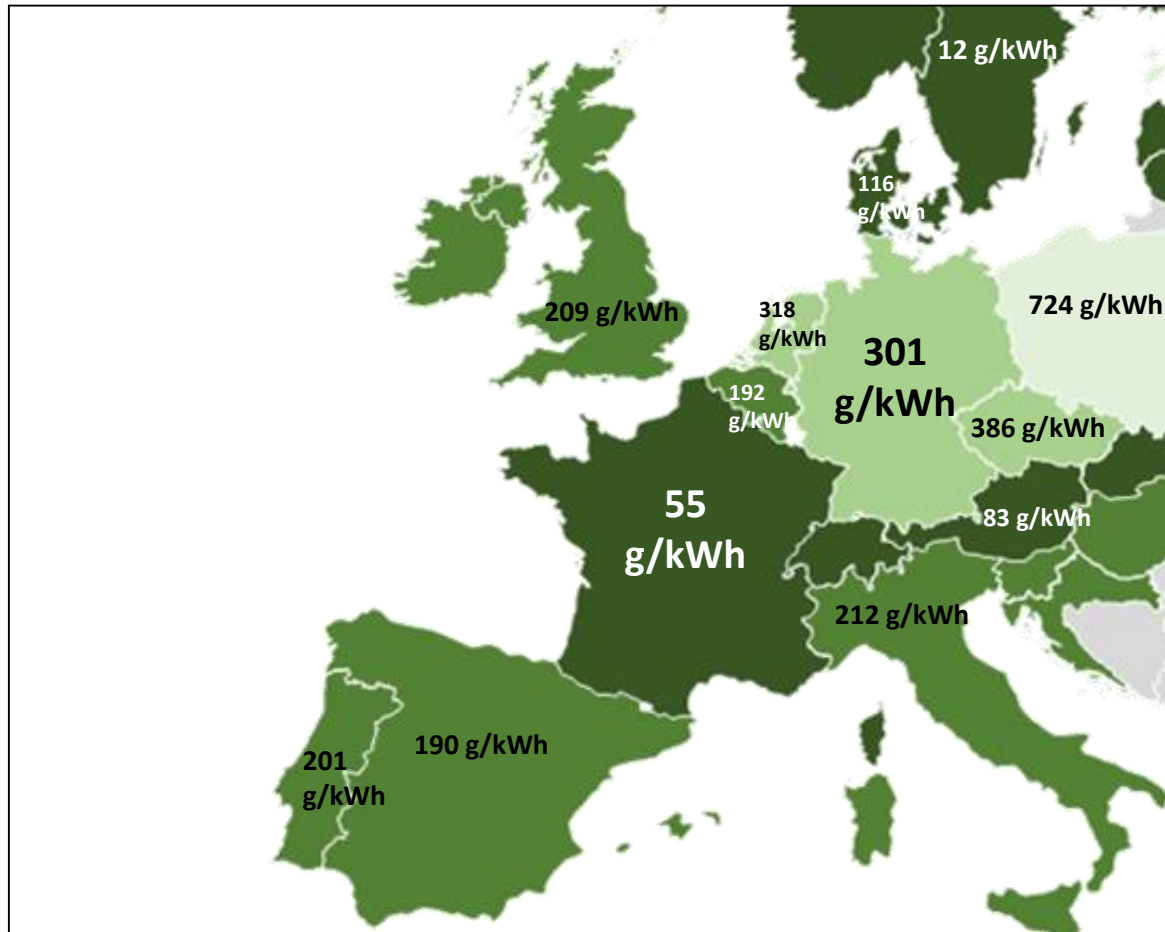
Nuclear Power Plants in France





# Német vagy francia út? – CO<sub>2</sub>-kibocsátások

Néhány európai ország villamosenergia-rendszerének  
fajlagos CO<sub>2</sub> kibocsátása



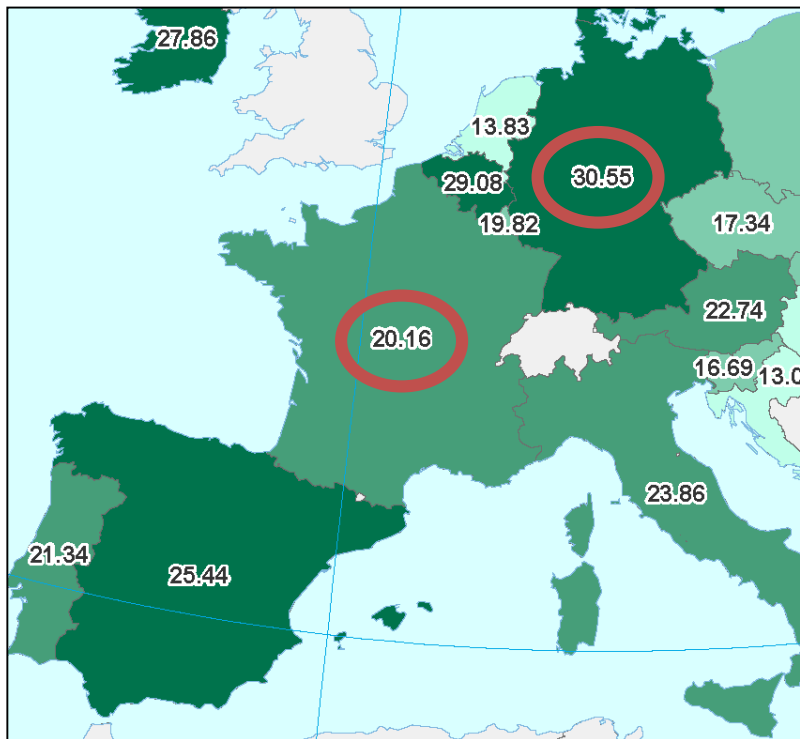
- A német villamosenergia-rendszer a fajlagos CO<sub>2</sub> kibocsátás alapján a legszennyezőbbek között van.
- A francia 55 g kibocsátás minden megtermelt kWh után az egyik legkedvezőbb Európában.

Jelmagyarázat

- 600 g/kWh felett
- 451-600 g/kWh között
- 301-450 g/kWh között
- 151-300 g/kWh között
- 150 g/kWh alatt

# Német, vagy francia út? – megfizethetőség

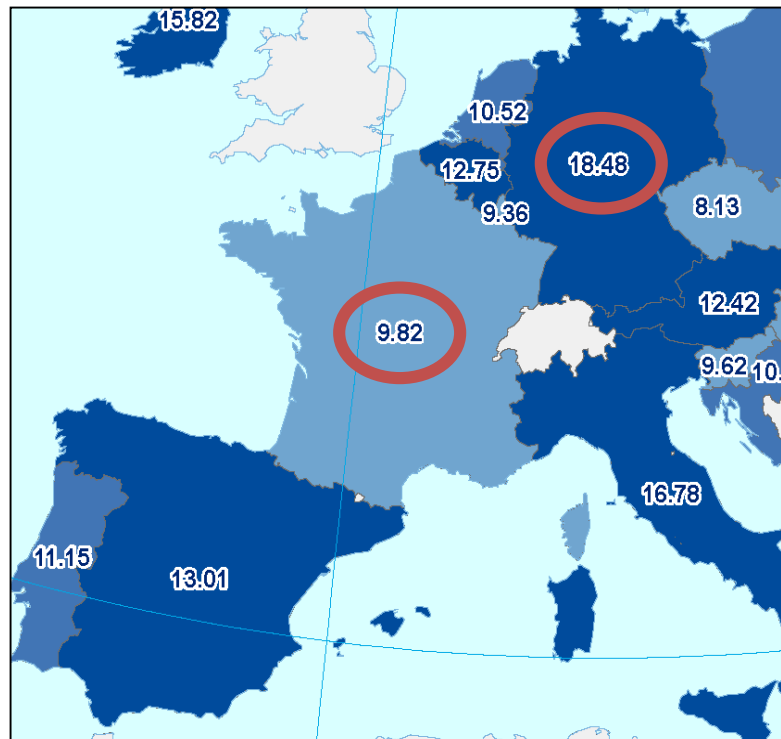
Lakossági villanyárak néhány európai országban (c€/kWh)



A német lakossági villanyár:

- 38%-kal drágább, mint az EU átlag
- 52%-kal, mint a franciaországi,
- és a legdrágább az EU-ban.

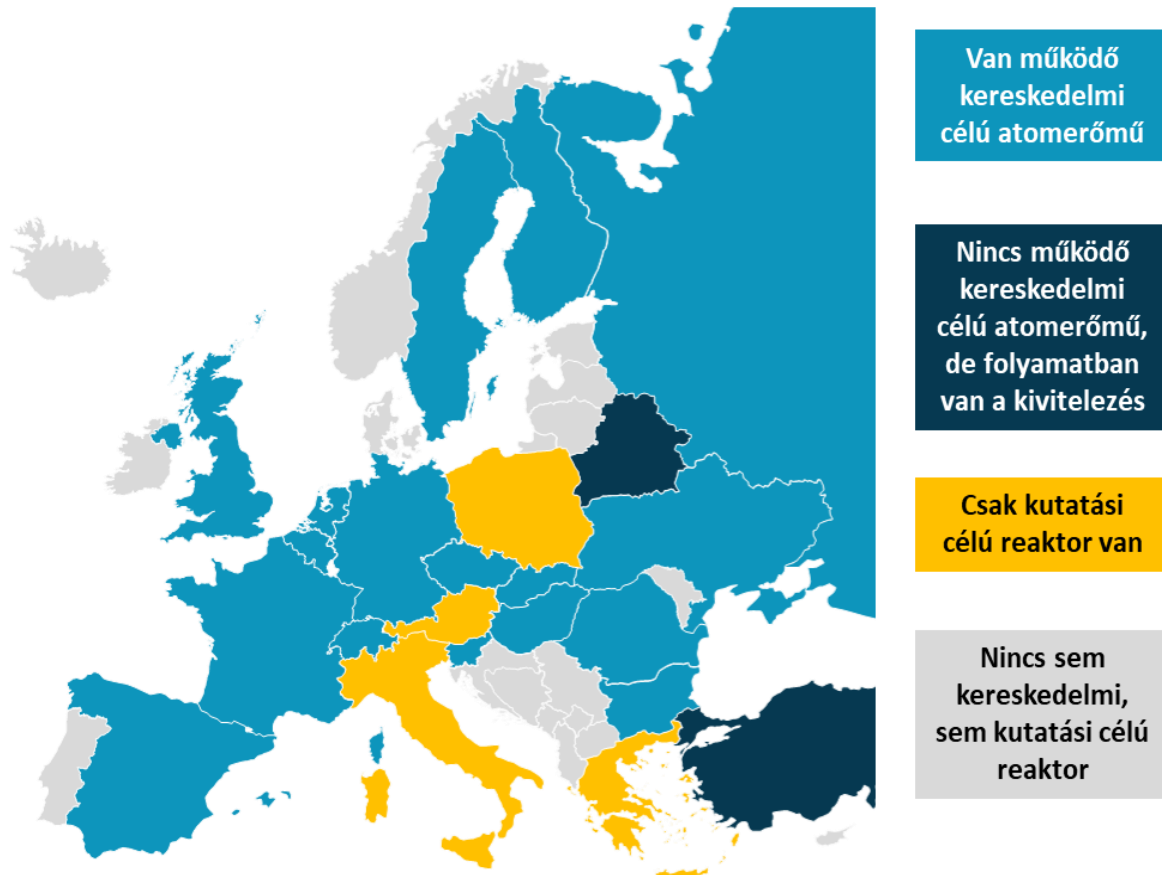
Ipari villanyárak néhány európai országban (c€/kWh)



A német ipari villanyár:

- 42%-kal drágább, mint az EU átlag
- 88%-kal, mint a franciaországi,
- és a legdrágább az EU-ban.

# Atomenergia Európában



## EU tagállamok fele támaszkodik atomenergiára

Többen építenek/gondolkoznak új blokkok építésében:

Franciaország,  
Szlovákia, Finnország,  
Magyarország,  
Csehország, Bulgária,  
Lengyelország,  
Szlovénia, Románia  
(Nagy-Britannia,  
Törökország,  
Fehéroroszország)

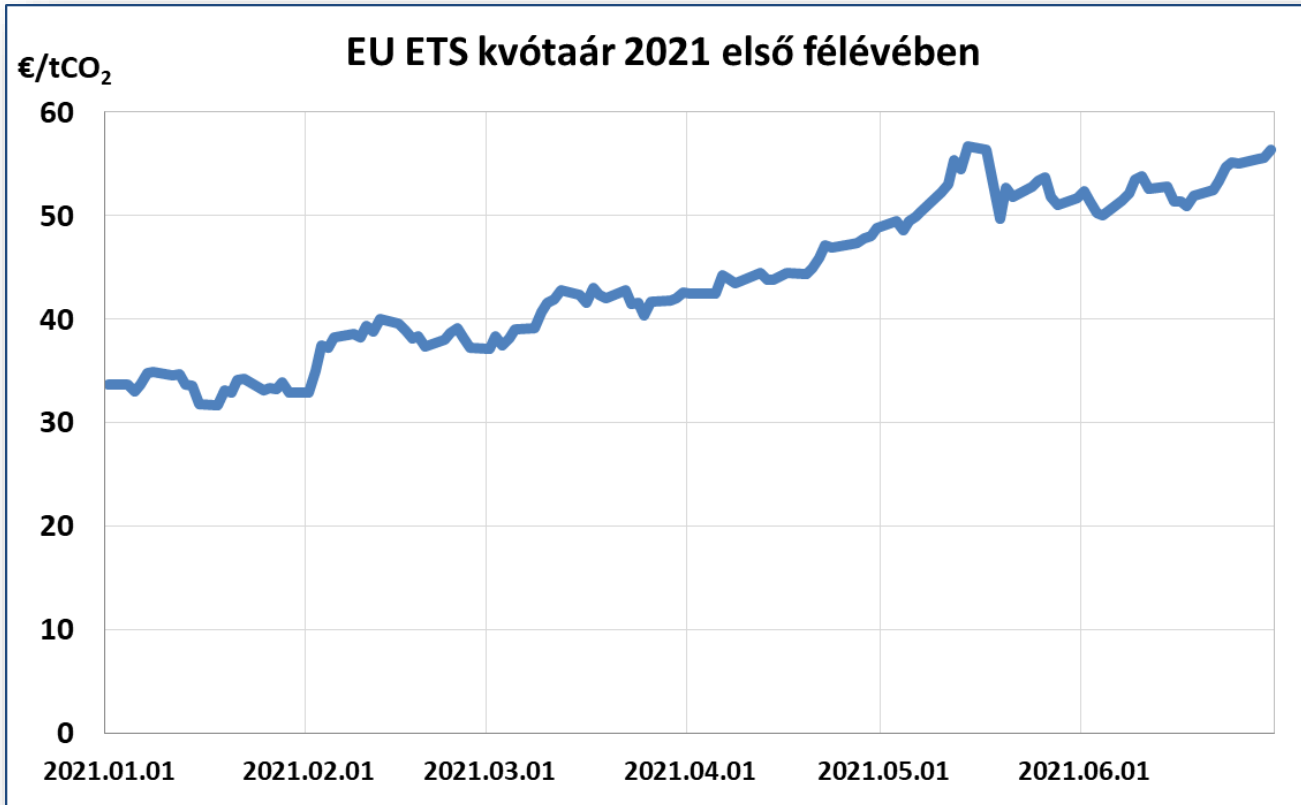
Forrás: Saját szerkesztés WNA és IAEA PRIS adatok alapján

**Hazánk hosszú távon kíván az atomenergiára építeni.**

# Köszönöm a megtisztelő figyelmüket!



# Szén-dioxid kvótaárak 2021 H1



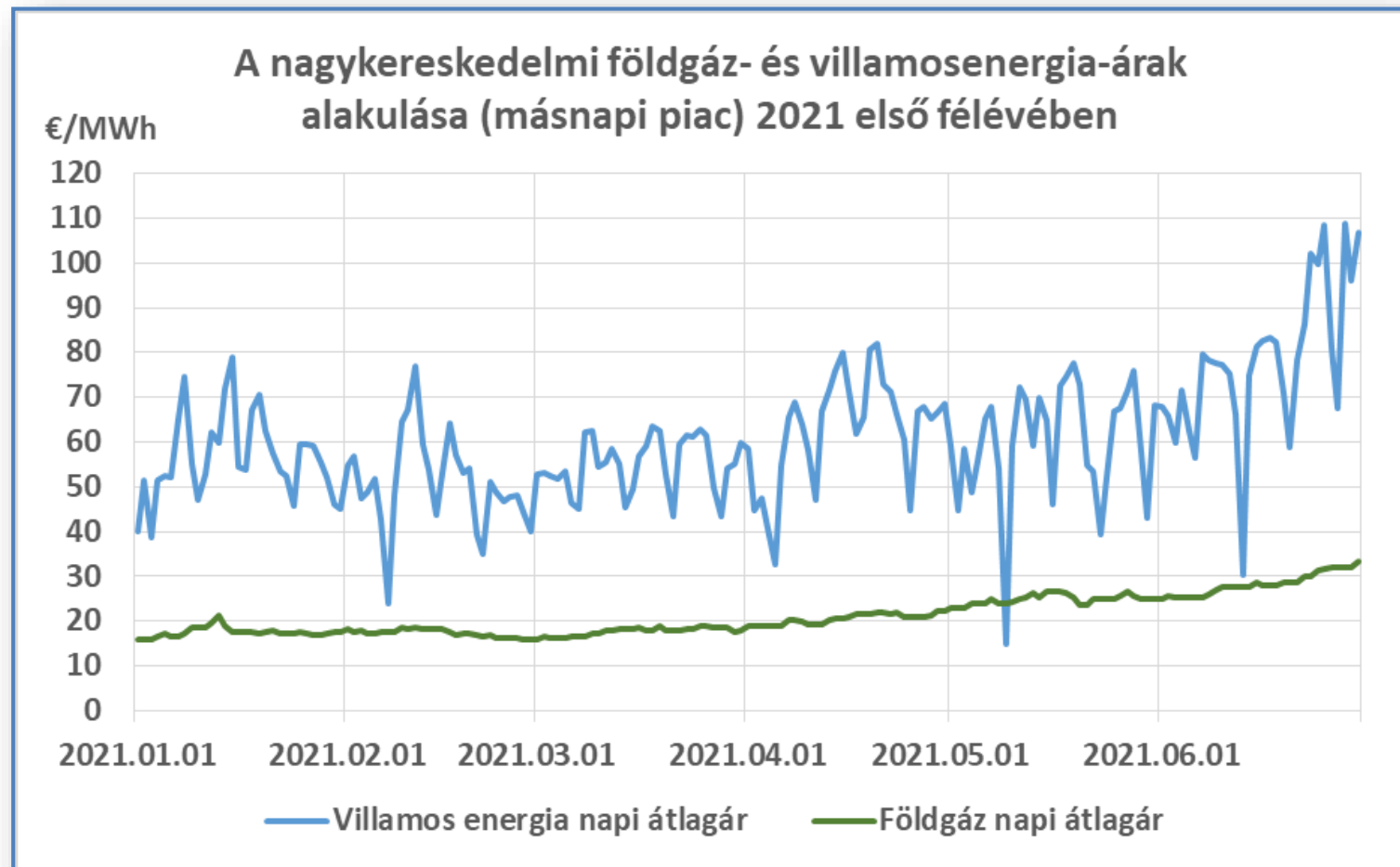
Az uniós klímapolitikai törekvések miatt a CO<sub>2</sub>-árak várhatóan a jövőben is magasak maradnak, ez pedig a villamosenergia-áraknak is támaszt nyújt.

**Low carbon erőművek egyértelműen előnyös helyzetben**

A CO<sub>2</sub>-árak 2021 első félévében szinte hétről-hétre rekordot döntöttek



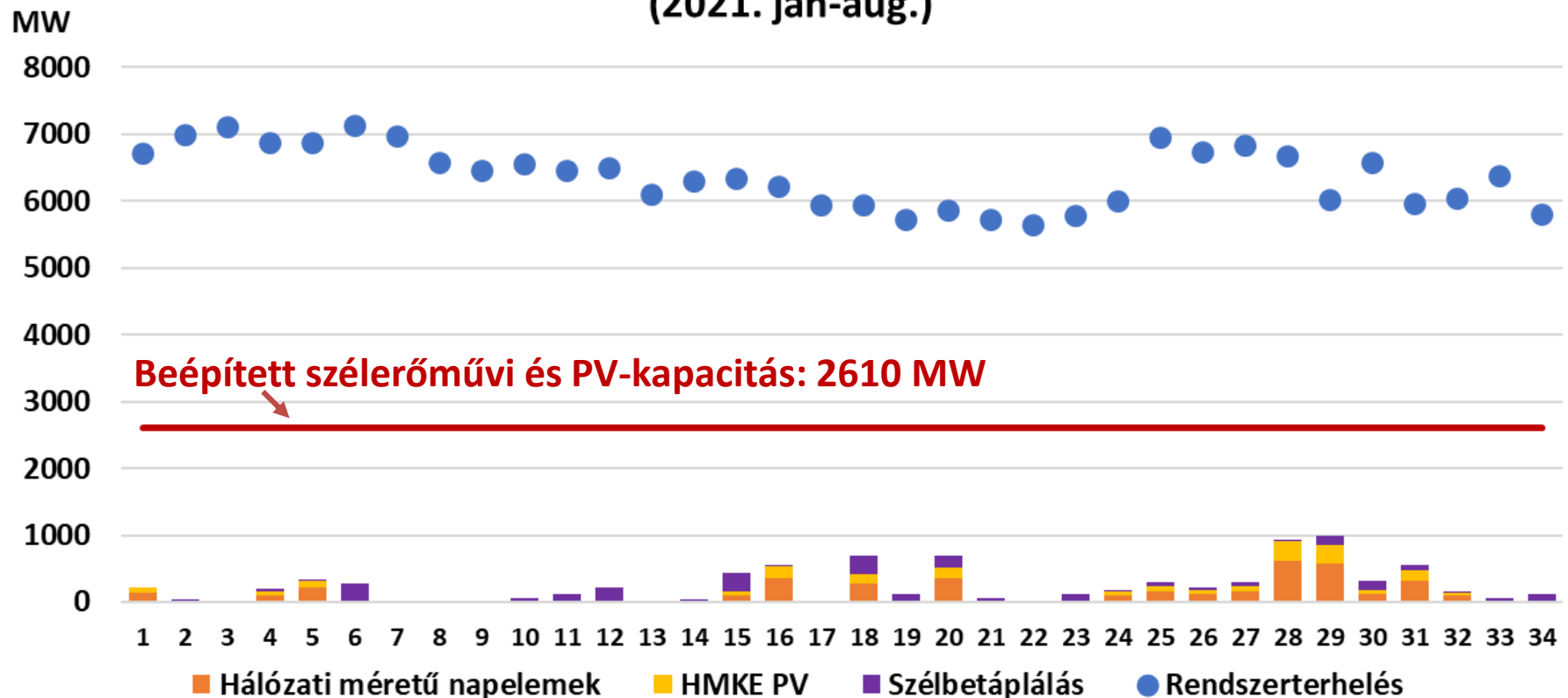
# Villamosenergia- és földgázárak 2021 H1



Növekvő nagykereskedelmi árak jellemezték a villamosenergia-piacokat 2021 első félévében

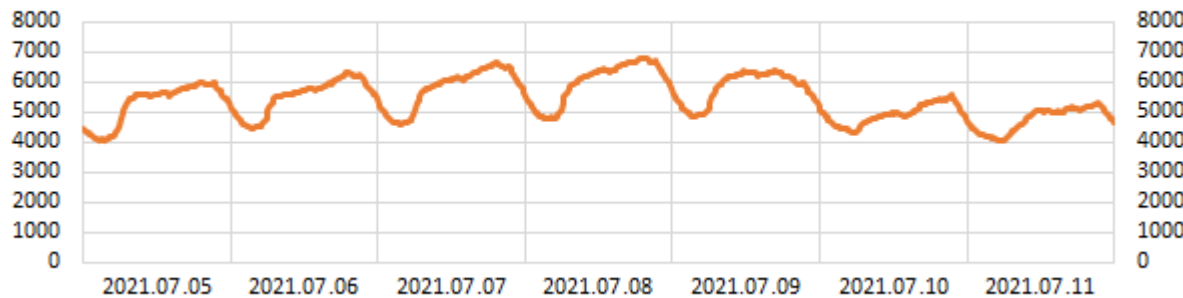
# Napelemek és szélerőművek rendelkezésre állása a csúcsterhelések idején Magyarországon (heti bontásban)

A hazai napelemek és szélerőművek betáplálása a heti csúcsok idején  
(2021. jan-aug.)

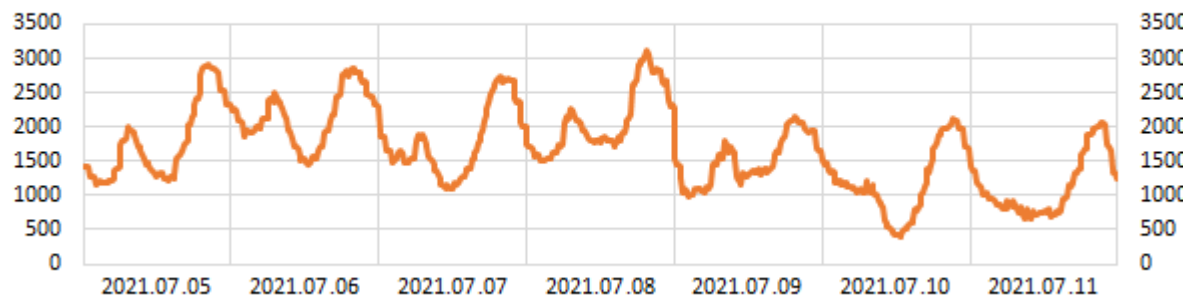


# Villamosenergia-import és rendszerterhelés: már a terheléskövetést is az import végzi

Heti tény rendszerterhelés 2021. július elején (MW)



Nettó import 2021. július elején (MW)



A nettó import reggeli és esti értékei akár 2000-3000 MW-ra is felfutnak, miközben éjszaka és napközben (erős napelemes betáplálás esetén) akár 500-1000 MW-ra is visszazuhanak

2021 első félévében az import volt az elsődleges „terheléskövető” forrásunk