

Károli Gáspár Református Egyetem, Gazdaságtudományi,
Egészségtudományi és Szociális Kar

*III. Ipar 4.0: Válságokon túl? Energia és fenntarthatóság
Konferencia*

Energiapolitika – válság idején?

Kovács Pál
Vezérigazgatói tanácsadó
Paksi Atomerőmű Zrt.

Mire van szüksége Európának és a magyar gazdaságnak?

- Energiára!
- **Megbízható** energiára!
- Megbízható és **tiszta** energiára!
- Megbízható, tiszta és (globálisan is) **olcsó** energiára!
- Megbízható, tiszta, olcsó és **fenntartható** energiára!
 - ...és ne feledjük: **biztonságos** energiára!
- + **...és mindezt kiszámíthatatlan háborús nemzetközi piaci/politikai/gazdasági környezetben!**



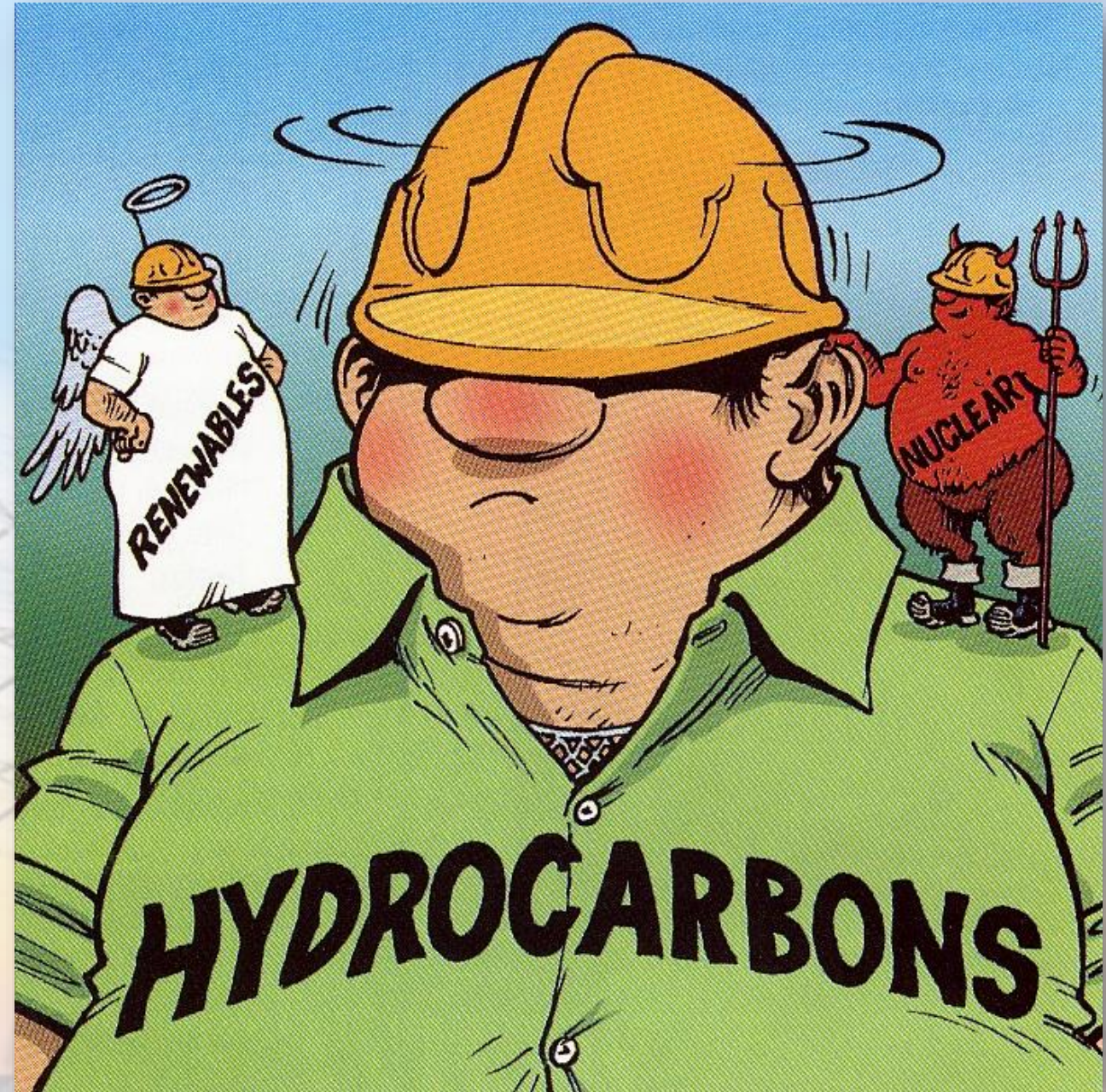
A villamosenergia piac dilemmái napjainkban

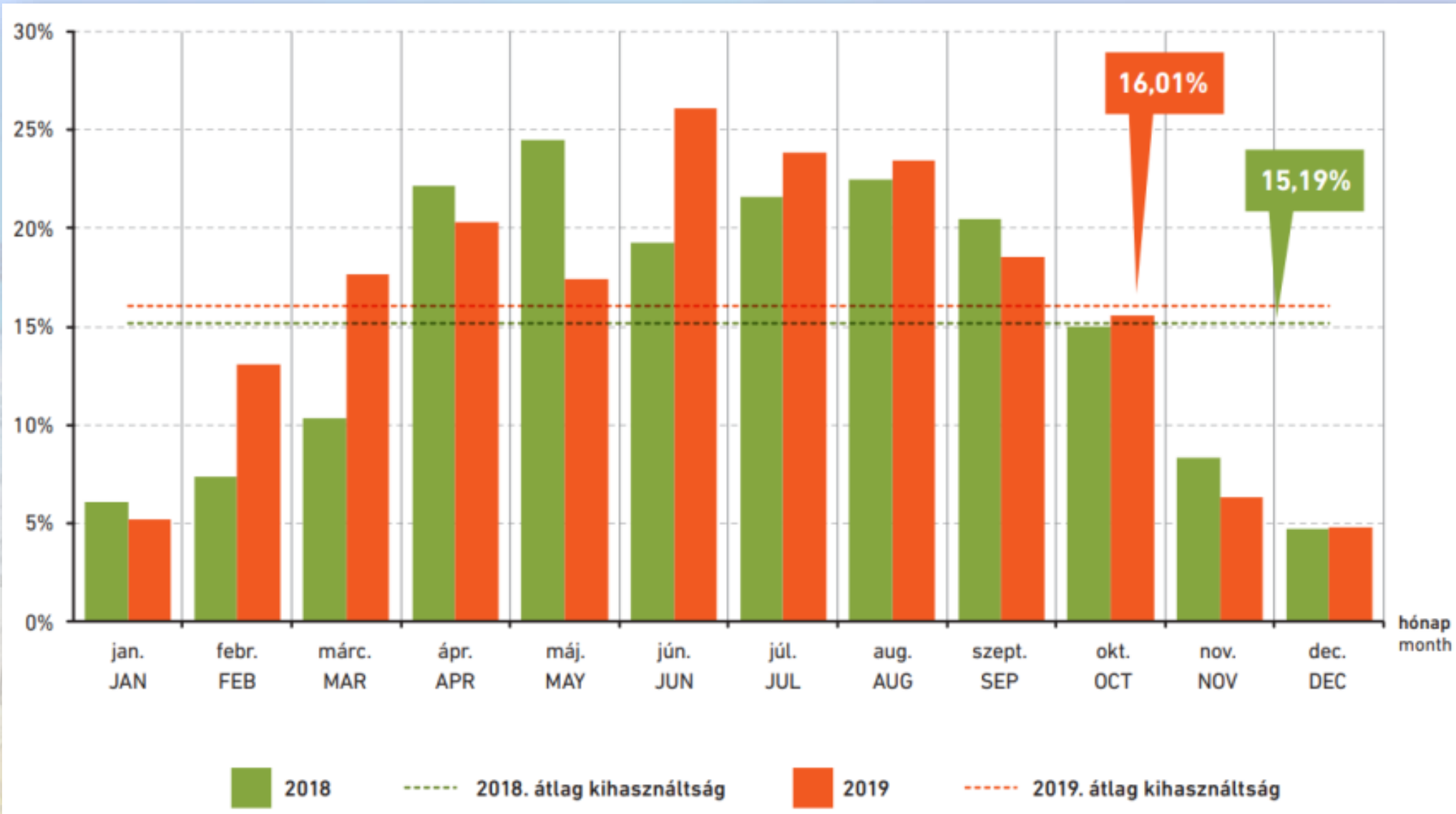


1. Karbonmentesítés

A kérdés:

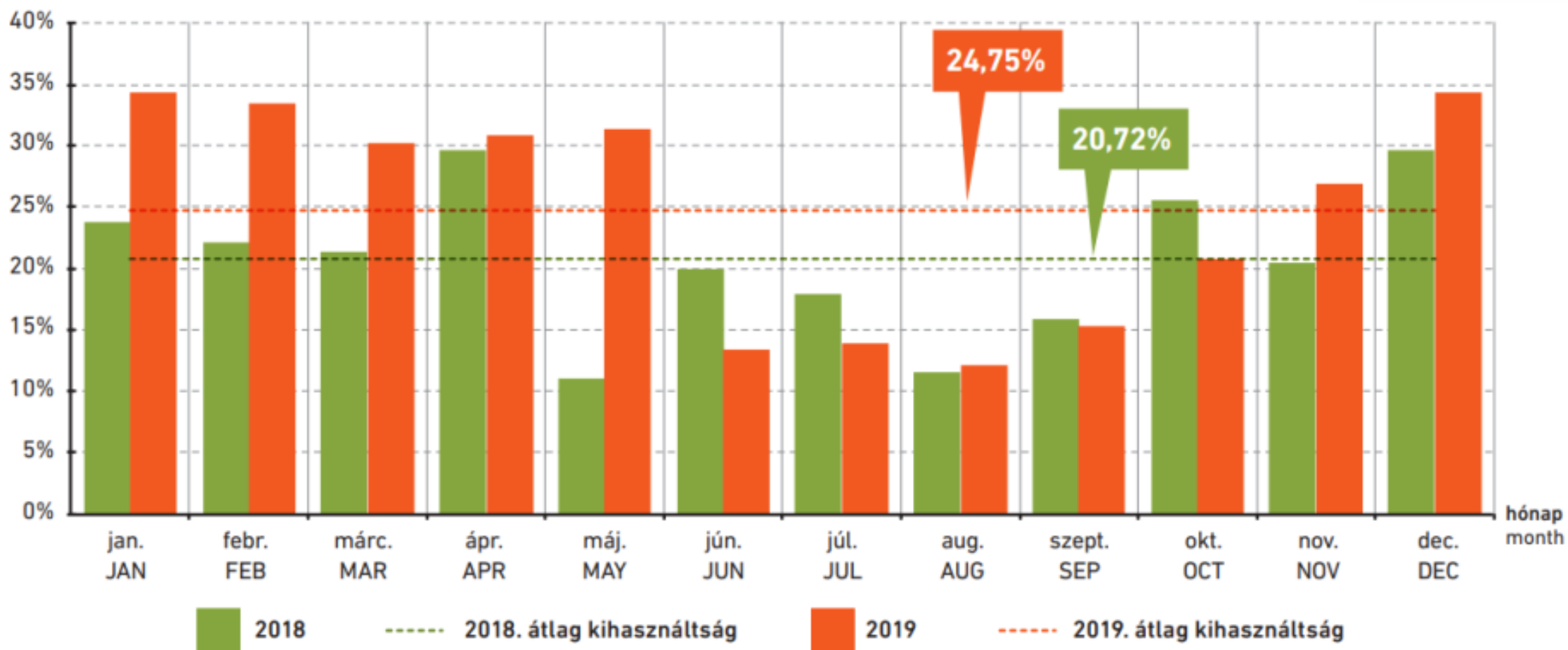
- Mivel válthatjuk le az uralkodó földgáz és olaj felhasználást?
- Az árampiacon a földgáz a lehetséges válasz?
- És a közlekedésben?





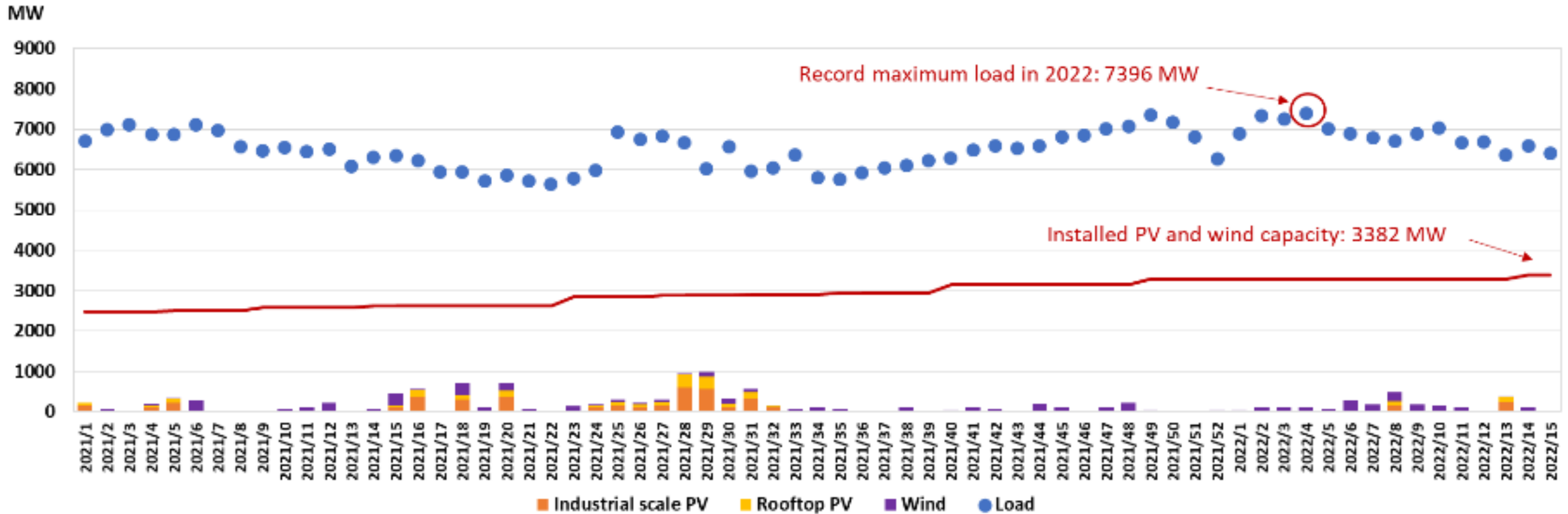
**A PV parkok átlagos éves teljesítmény kihasználása (amikor süt...) 16% volt 2019-ben, még a nyár közepén is csak alig haladta meg a 25%-ot...
Megbízható?**

A szélerőművek éves átlagos teljesítmény „kihasználhatósága” (amikor fúj...) 24,75% volt 2019-ben



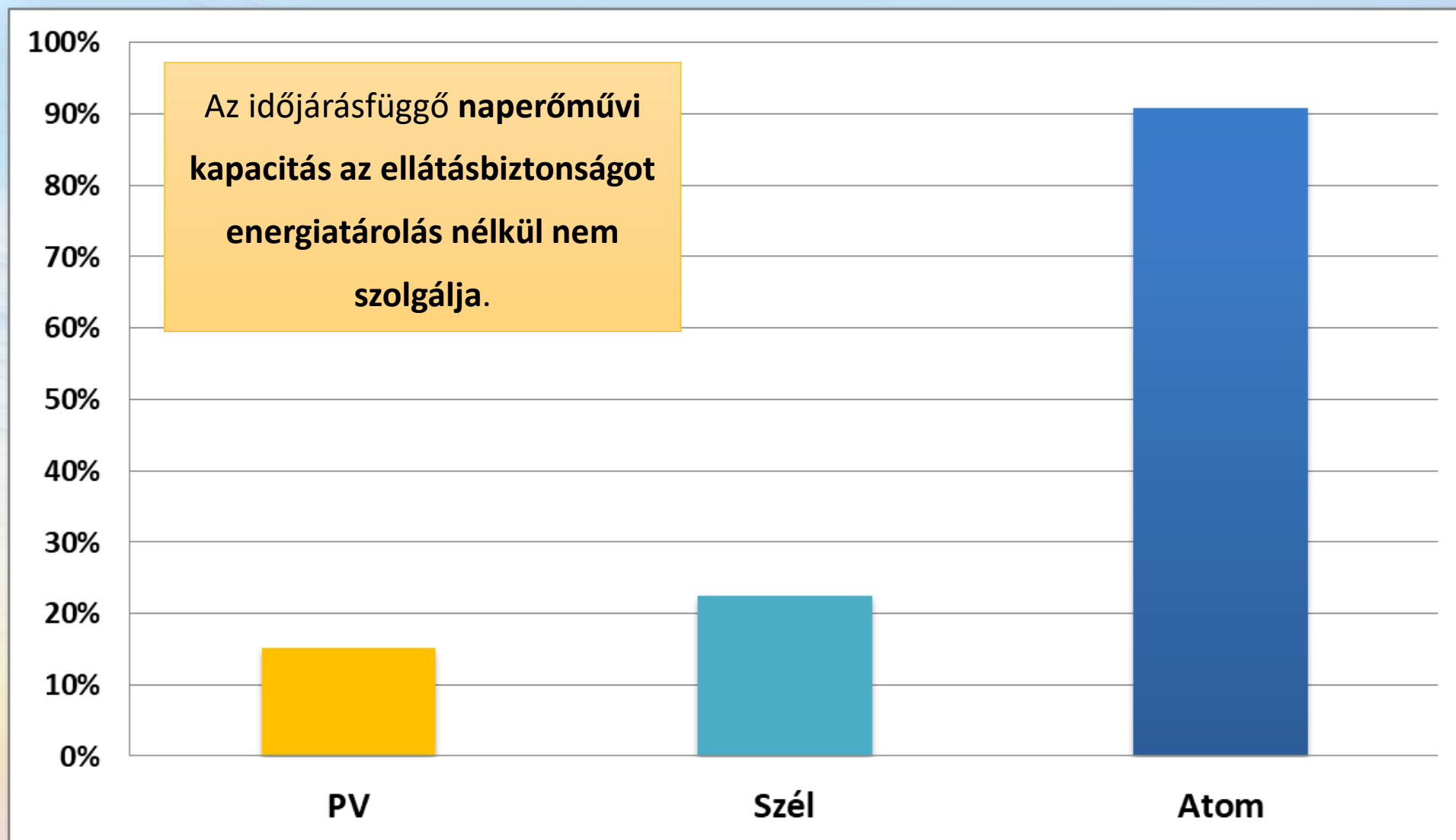
PV és szél termelés a heti csúcsok idején

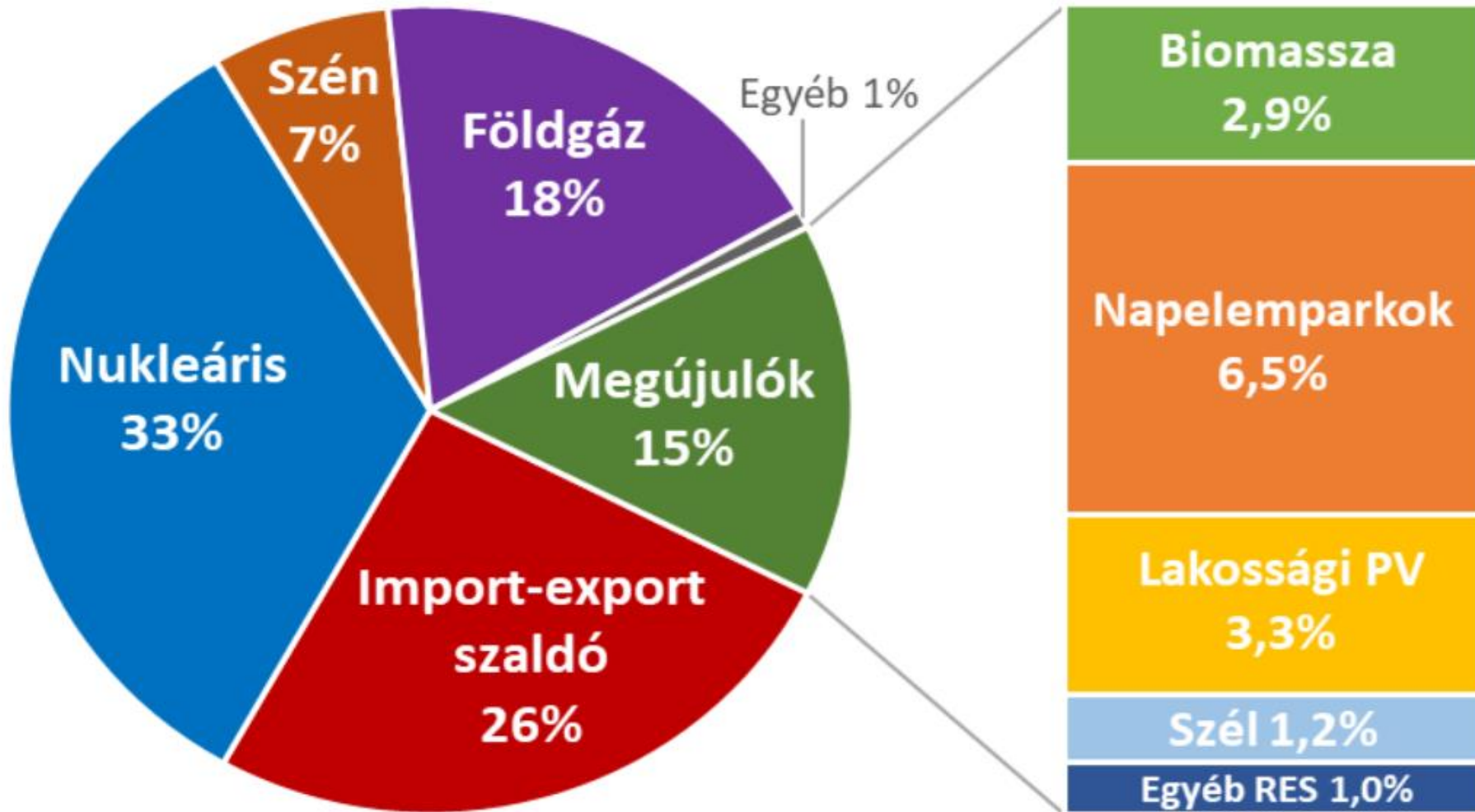
Feed-in of PV and wind power plants during weekly maximum loads (2021-2022)



Energiatárolás egy az aktuális feladatok között

Erőművek kihasználtsága Magyarországon - 2020





Forrás: dr. Hugyecz Attila - Elemző percek

Mi az, ami a rendelkezésünkre áll?

A hazai áram-fogyasztás forrásai 2022-ben

~~Víz?~~

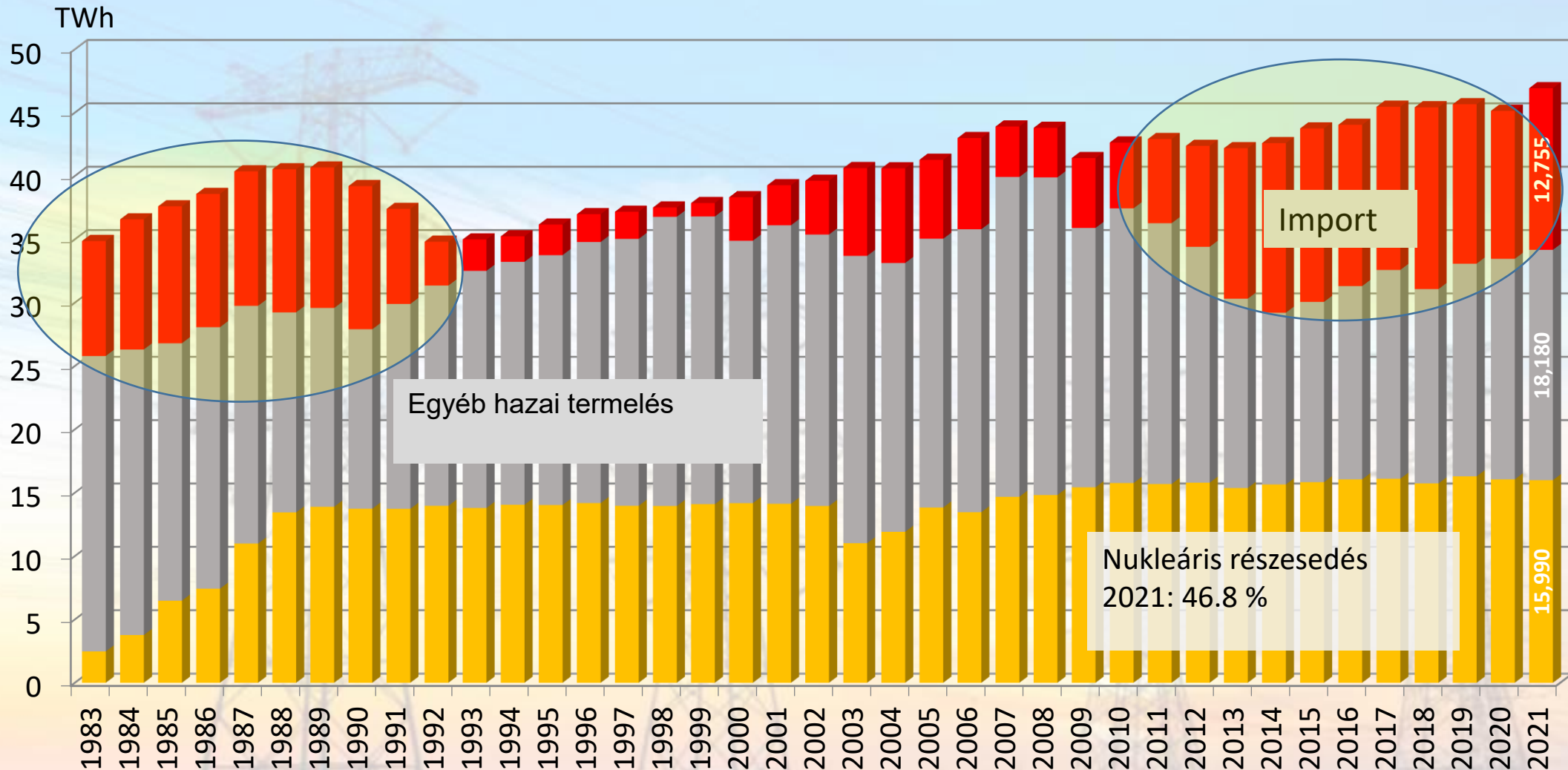
~~Szén?~~

Máttra – forgó tartalék!

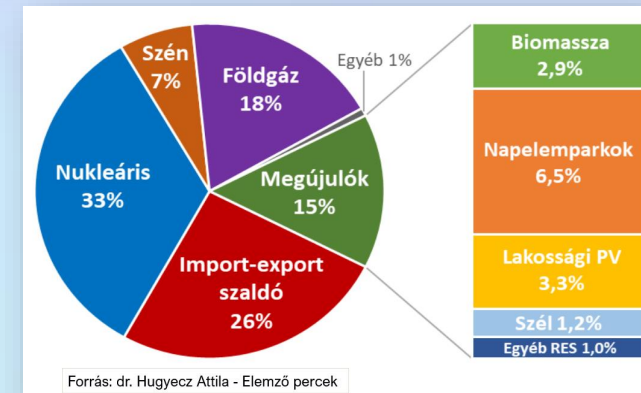
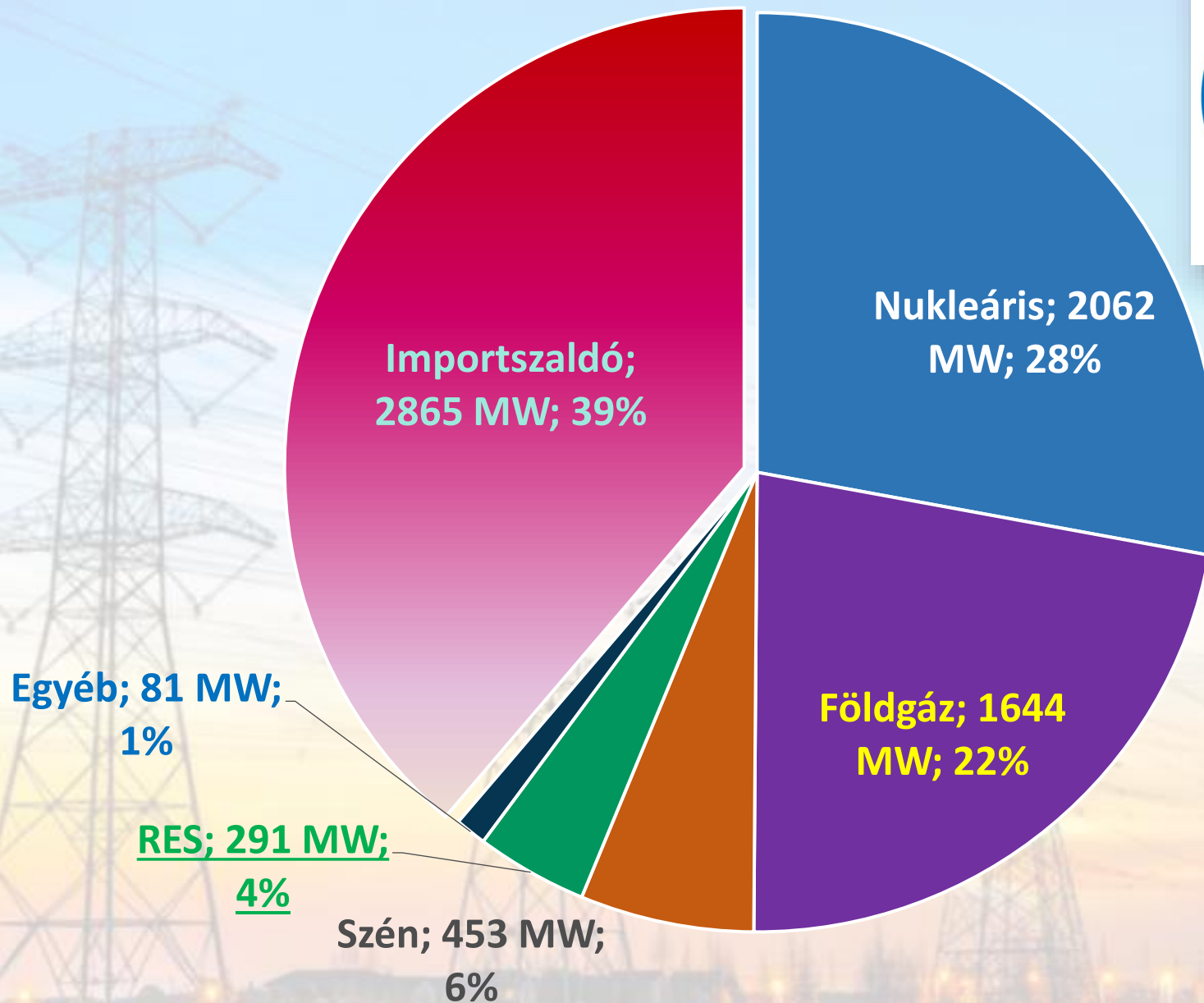


2. Import – az energiakosár megbízható eleme?

Magyarország villamosenergia felhasználása 1983-2021

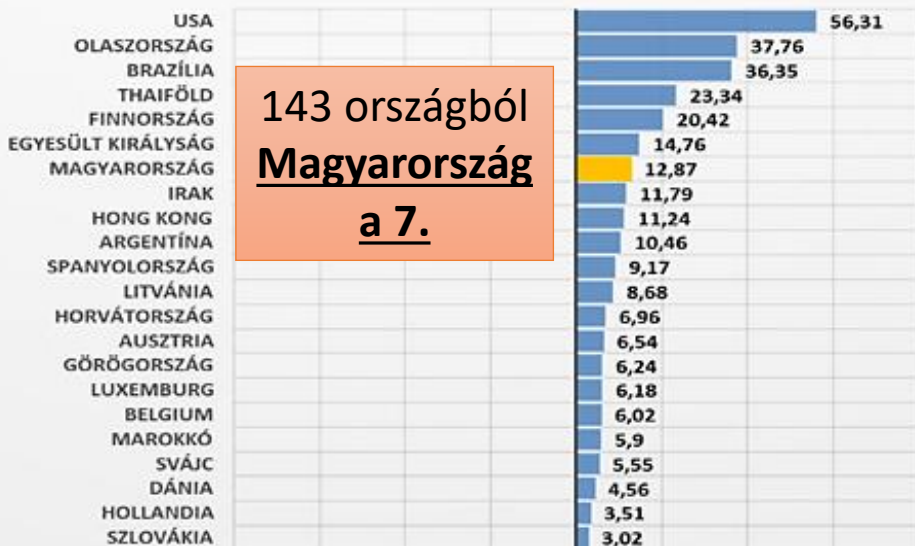


A 7396 MW bruttó csúcsterhelést fedező források megoszlása: 2022. jan. 25. **17:15** óra



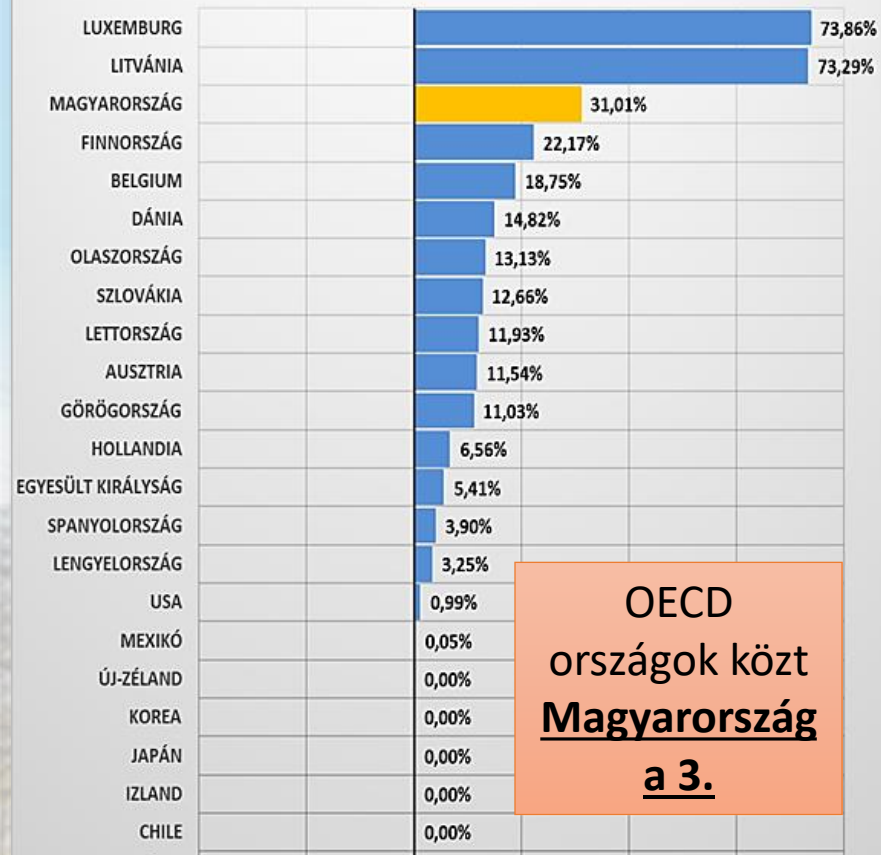
Ellátásbiztonság - mennyire kirívó a magyar importráta?

Az egyes országok import-export szaldója 2017-ben (TWh)



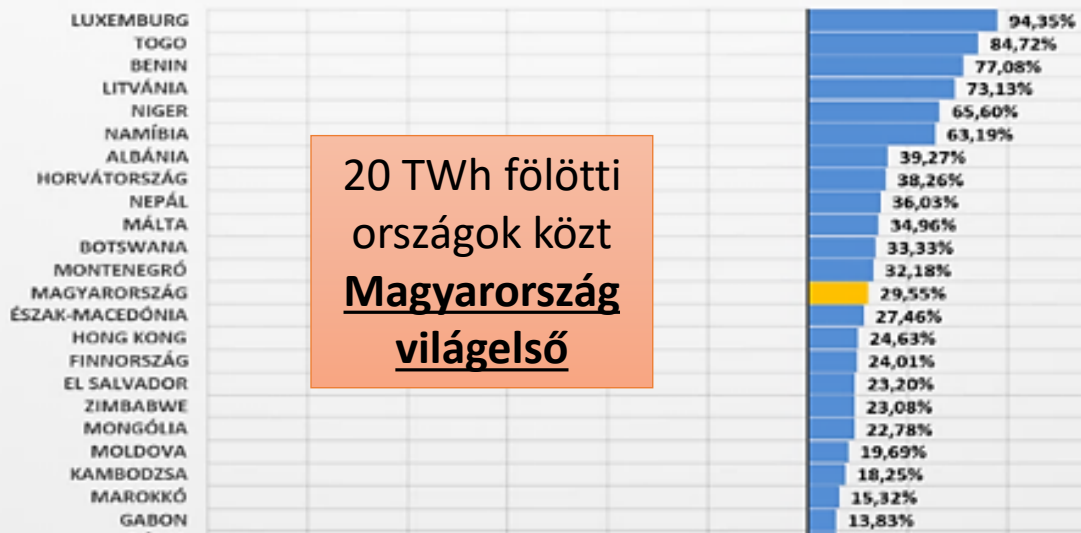
143 országból
Magyarország
a 7.

A villamosenergia-import aránya a fogyasztásban az OECD országokban 2018-ban



OECD
országok közt
Magyarország
a 3.

Villamosenergia-import aránya a fogyasztásban 2017-ben



20 TWh fölötti
országok közt
Magyarország
világelső

Forrás: IEA (2019): Electricity information 2019
adatok alapján saját szerkesztés

3. Centralizált vs decentralizált áramtermelés?



ENERGETIKAI KORSZAKVÁLTÁS

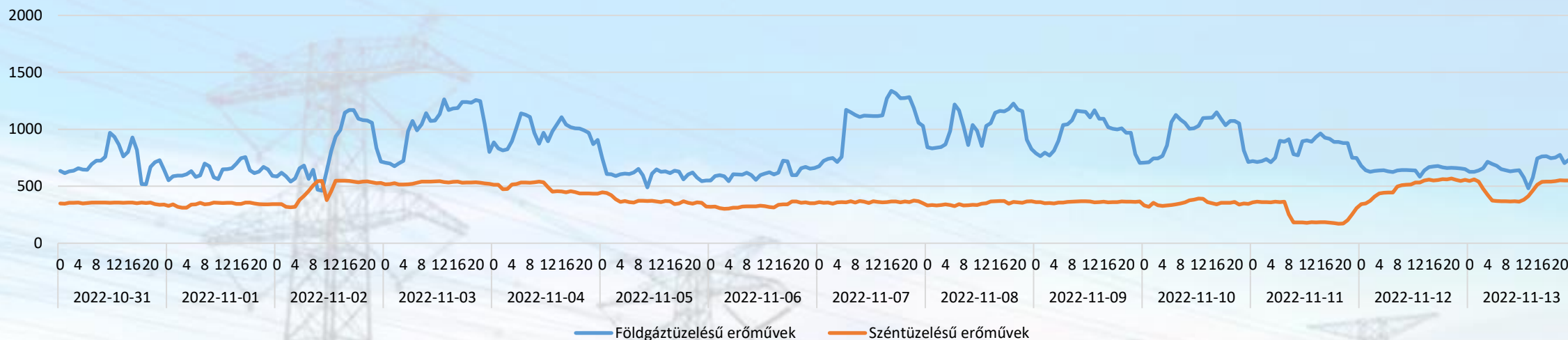
Hazánkban a második világháború után, a gazdaság- és iparfejlesztés időszakában alakultak ki a nagy, **centrális energiarendszerek**. Az energetika fejlesztésének technikai-szakmai filozófiája és a politikai filozófia **egyaránt a centralizáció volt**, amelyek **egymást erősítették**. *(Ma: decentralizáció...)*

A villamos rendszerek állami trösztökként működtek. **5000 MW erőművi megbízható kapacitás létesült**. *(Ma: program vagy időjárásfüggő...)*

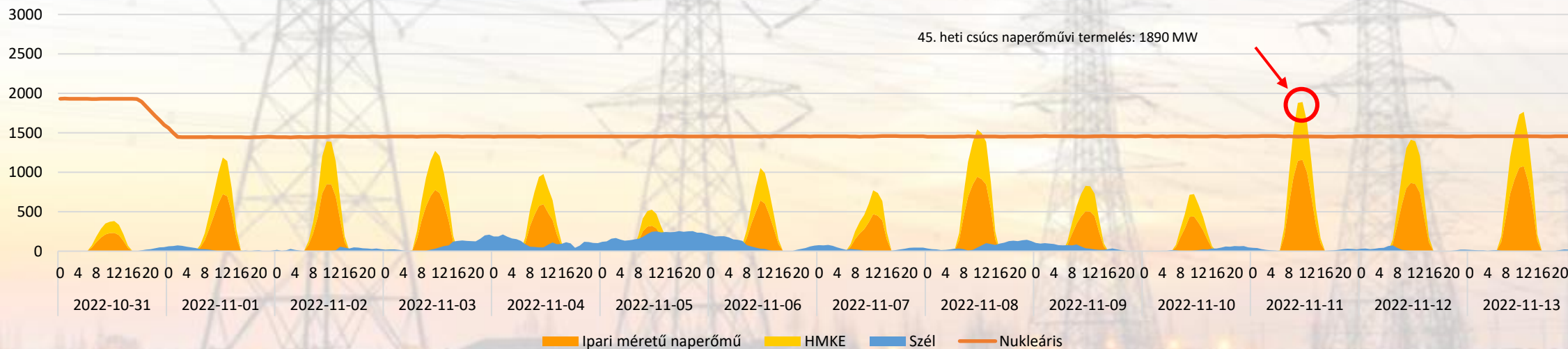
Ez a folyamat a **világszínvonalat követő** energetikai oktatás, képzés, tervezés és kutatás-fejlesztés mellett ment végbe. Jelentős **energetikai gépgyártás** is jellemezte e korszakot. *(Ma: energetikai gépgyártás nincs...)*

Forrásoldal – órás adatok

Fosszilis erőművek nettó teljesítménye (MW)



Nukleáris, nap- és szélerőművi nettó teljesítmény (MW)





4. Hatósági ár – piaci ár?

A VILÁG ENERGETIKAI KORSZAKVÁLTÁSA

1990-ig a **vezetékes energia ellátások** (áram, földgáz, távfűtés) **társadalmi jellegűvé vált**. A **szociális elem** erős volt a politikában! A filozófia alapja a közösségi tulajdon volt, a **legkisebb fogyasztói költség** alapján üzemeltetve (**gazdaságos terheléselosztás**) és fejlesztve (**távlati erőmű építési terv – ügyelve az ellátás biztonságára**). Az önköltségre alapozva a fogyasztói árat hatóságilag állapították meg.

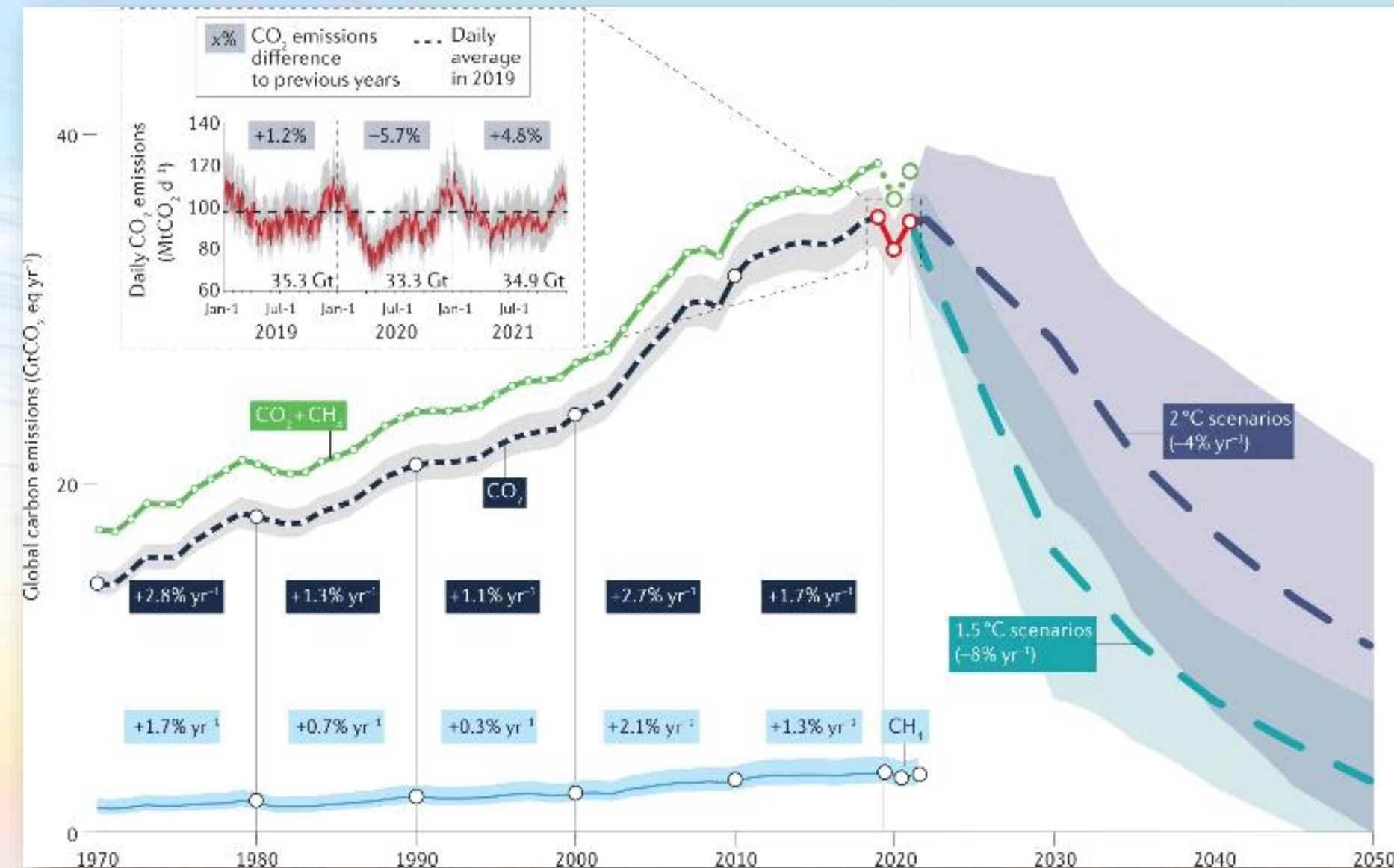
1990 után a globalizmus/**neoliberalizmus** eszmerendszere alapján a cél: a **privatizáció, dereguláció, liberalizáció**. Az energetikában ez a közösségi energetikai vagyon privát tulajdonba adását, a közösségi érdekű szabályozások eltörlését jelentette/jelenti: az önköltség helyett a „*piac*”, a kereslet és kínálat határozza meg az árakat. **Európa villamosenergia piaca elsősorban üzleti vállalkozássá vált...**



5. Zöldítés vs ellátásbiztonság? (...háborús időkben?)

Éghajlatváltozás – üvegházgáz-kibocsátások és a nettó zéró szinthez vezető út

Minden klímasemleges technológiára szükségünk van!



S.O.S.: Egy OECD NEA tanulmány... (1)

Az ellátás biztonságának öt fő vetületét érdemes vizsgálni:

- közgazdasági,
- társadalmi,
- műszaki,
- környezetvédelmi,
- üzleti.

Optimum egyetlen piacon, országban **sem értelmezhető**, csak ezek **kompromisszumos eredője**.

Mivel az eredő is **csak egy ország** belső és külső dimenzióira vonatkozik, **nem lehet már két országra vonatkozó optimális döntést sem hozni.** (*Trade-offs...*)

Az ellátás biztonságának garantálása azt is jelenti, hogy az elsődleges **cél** egyáltalán **nem a profit, hanem a túlélés.**

Ha az első helyre a profit kerül, akkor: *Kalifornia szindróma/New York-i sötét éjszakák/Texasi fagyhalál/Londoni áramszünet/Német-francia áramszünet/Svéd porszívó... Stb.;*

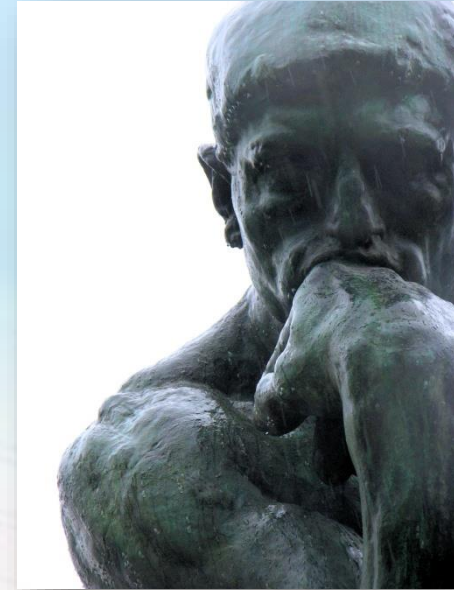
S.O.S.: Egy OECD NEA tanulmány... (2)

Az ellátás biztonsága számszerűsíthető: 5 eltérő módszertan - eltérő eredményekkel;

Konklúzió:

Egyelőre nem ismert az ellátás biztonságát értékelő, azonos eredményre vezető egységes tudományos módszertan! (Szigetországok, vs. összekötött régiók)

Az ellátás biztonsága a társadalom komfort- és veszélyérzetének a vetülete.





6. Energia stratégiák – rövid összefoglaló

Nemzeti Energiastratégia

1990-2010 – sodródás vízió nélkül, egyedüli parlamenti döntés a paksi atomerőmű élettartam hosszabbítása;

2011 – NES-2030, kitekintéssel 2050-ig („atom-szén-zöld”);

2018 – ITM Energiastratégia – PV program és módosította a 2011. évi NES-t: a három alap-pillér (*atom, lignit, megújulók*) közül az egyetlen hazai energiahordozót, a lignitet törölte; virtuális erőművek „épülnek”; kizárólag PV; Nemzeti Energia- és Klímaterv (NEKT) 2040-re már 12000 MW PV kapacitással számol;

Ma – **háború** és szénért felelős Kormánybiztos;

Holnap? – A vízió fontossága!

Nemzeti energiapolitikánk – a helyzetünk miatt - **nem lehet független a világpolitikától.**

Hosszú távon csak olyan energia kosárra támaszkodhatunk, amely **EGYSZERRE** erősíti:

- a **fenntarthatóságot**; a **versenyképességet**; az **ellátás biztonságát**; a **források diverzitását**,
- a **CO₂-mentes energiatermelést**; az **energia-függetlenséget**; a **gazdaságosságot**.

Szükség van atomenergiára és megújuló energiára!

Szükség van az áramellátás biztonságára!

A FIDESZ-KORMÁNYOK HELYREÁLLÍTÓ ENERGIAPOLITIKÁJA

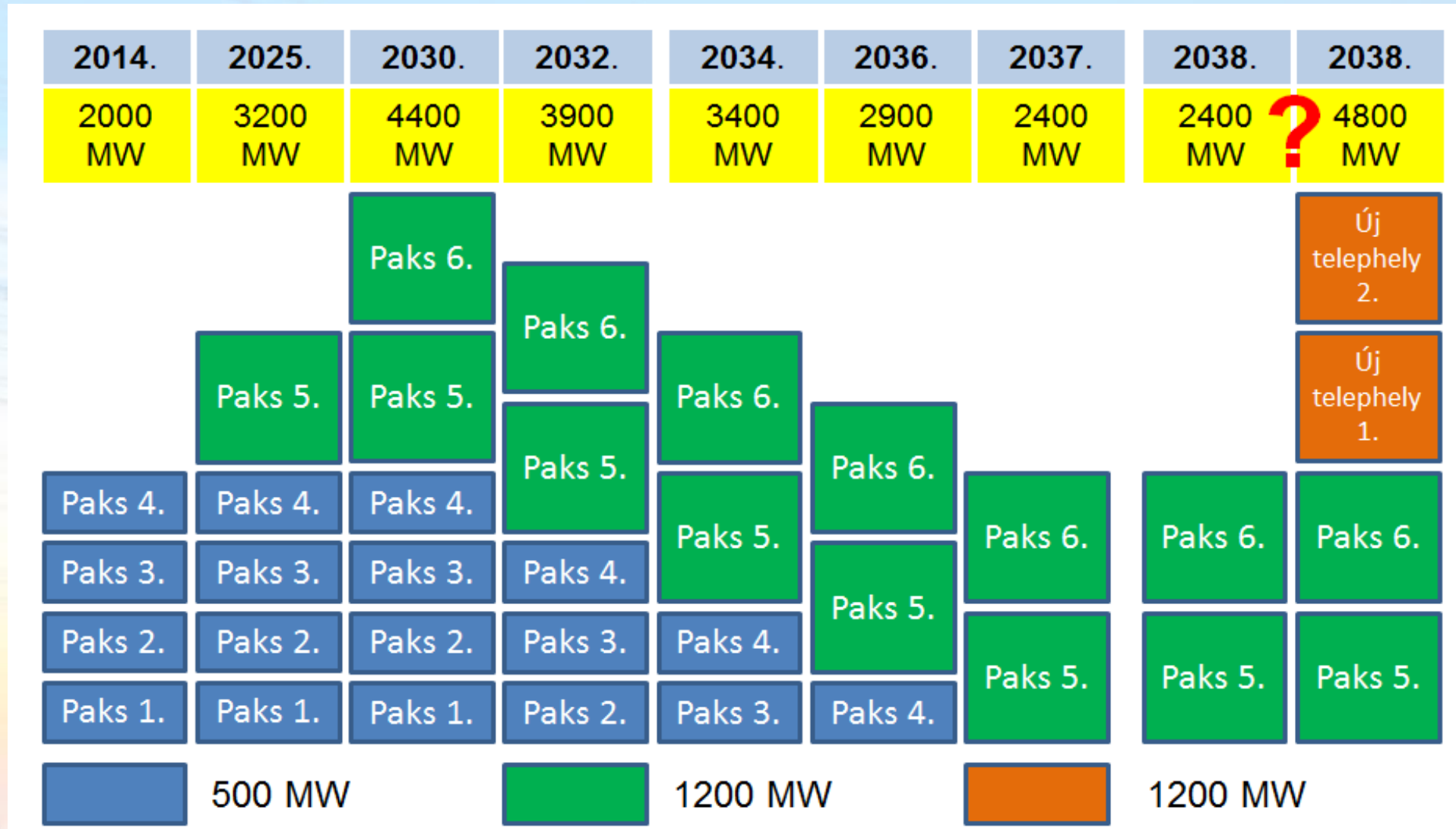
2010 után a nemzeti kormány - **megörökölve az oroszországi materiális energetikai függést** - **szakított a liberális piaci doktrínával**, s megkezdte a helyreállítást.

„*Két pogány közt egy hazáért*” – a **keleti nyitás** politikáját folytatva egyensúlyozott a keleti materiális energiafüggés és a nyugati ideologikus nyomás között.

Az elprivatizált **energetikai vagyon jelentős részét visszaszerezte.**

Az áramszolgáltatásban a külföldi tulajdonú energiaszolgáltatók **extra profitjának csökkentésével (rezsicsökkentés)** az energiaárakat mérsékelte.

HAZÁNK NUKLEÁRIS KAPACITÁSAINAK ALAKULÁSA 2038-IG NES'2011

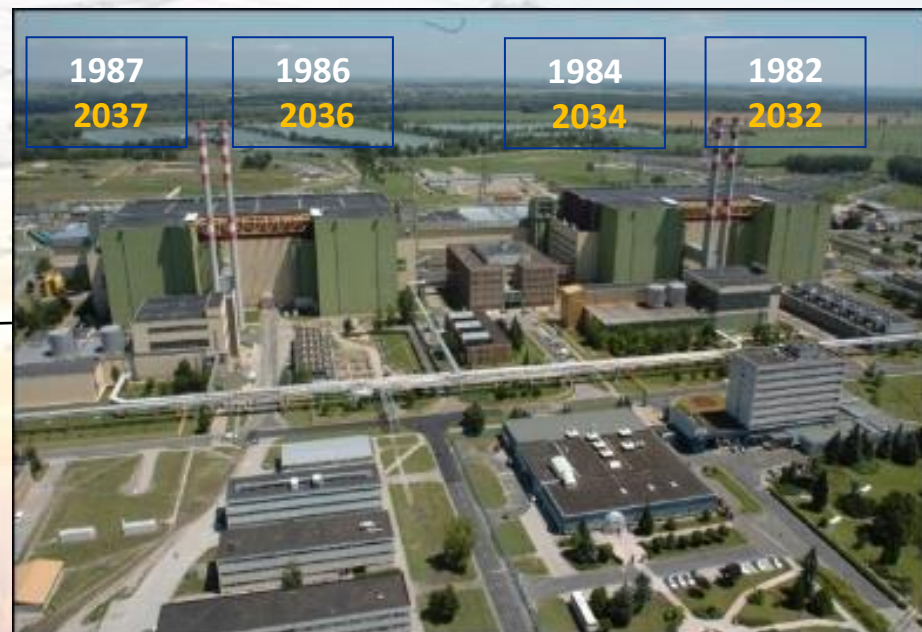


6. Atomenergia tegnap-ma-holnap



Magyarország

MVM Paksi Atomerőmű 4*500 MW



Hazánk - atomnagyhatalom

Budapest Research Reactor



Since 1959 - 10 MW LWR



Spent fuel interim storage facility



Radioactive Waste Management - in Bataapáti



Radioactive Waste Management - in Püspökszilágy



BME – Training Reactor



Since 1971 – 100 kW pool-type reactor



Institute for Nuclear Research – Atomki in Debrecen

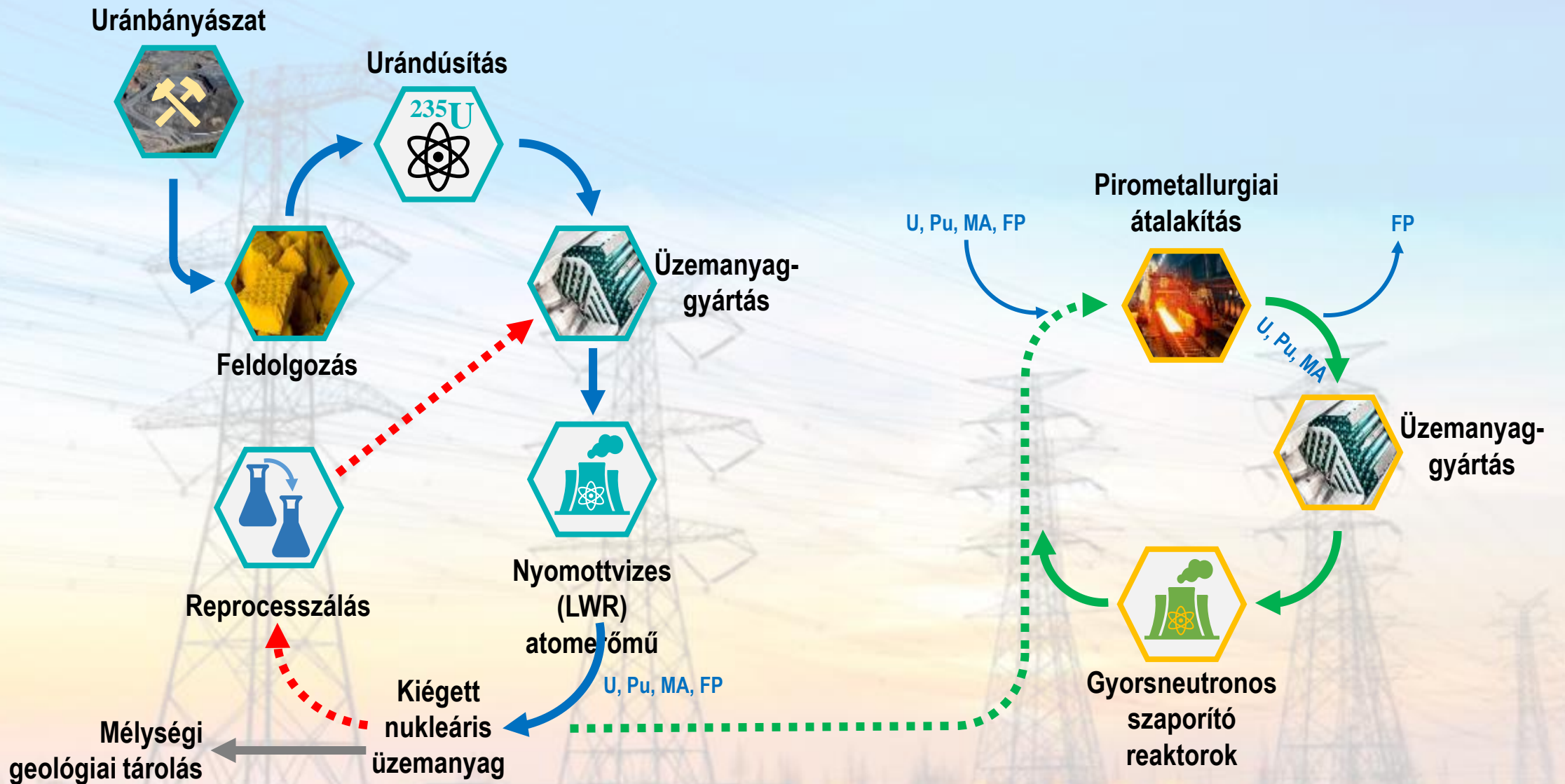


Paks NPP



ELI-ALPS – laser research center in Szeged

A nukleáris üzemanyag-ciklus zárása



Kis moduláris reaktorok (SMR) – a NAÜ szerint

Advances in Small Modular Reactor Technology Developments

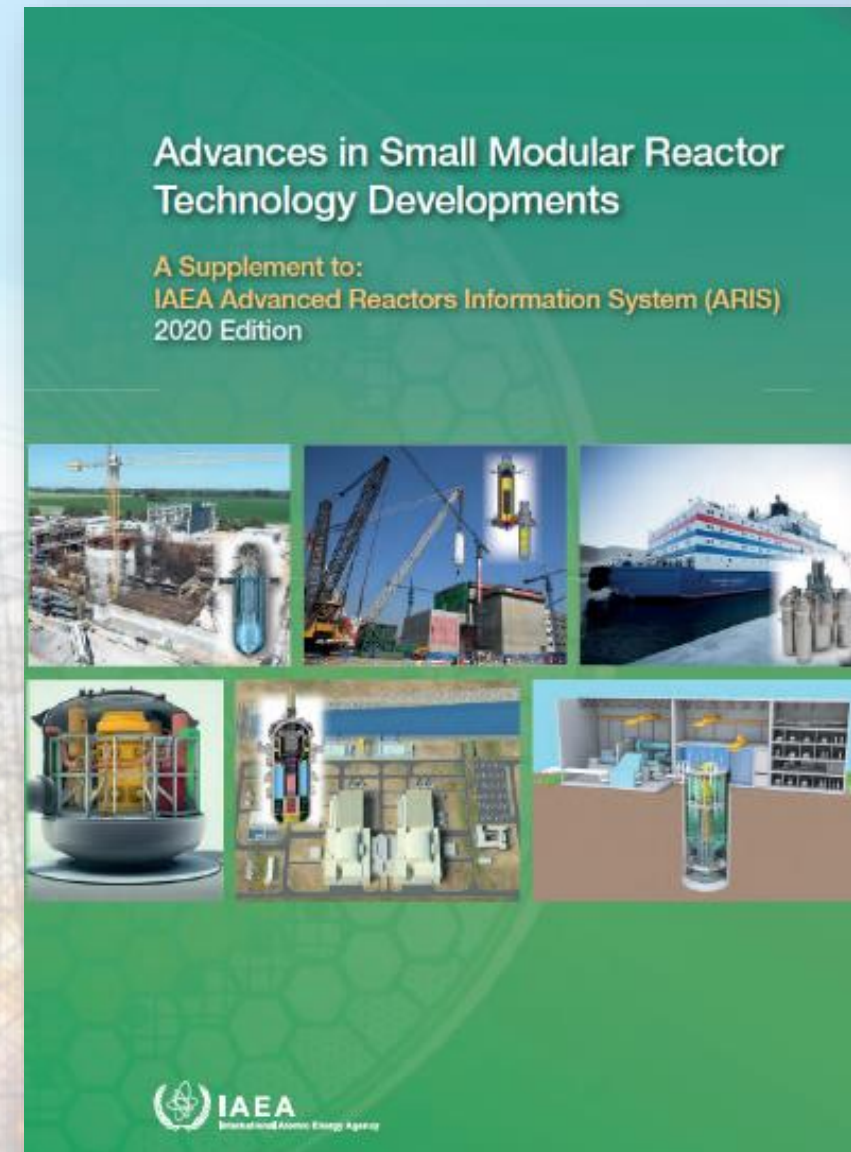
A Supplement to:

IAEA Advanced Reactors Information System (ARIS)

2020 Edition

Kategóriák:

- Szárazföldre telepített vízhűtésű SMR-ok (25);
- Tengerre telepített (úszó) vízhűtésű SMR-ok (6);
- Magas hőmérsékletű, gázűtésű SMR-ok (14);
- Gyors neutronokra épülő SMR-ok (11);
- Olvadt só hűtőközegű SMR-ok (10);
- „Mikro”-méretű SMR-ok (6);



Úszó atomerőmű - Floating Thermal Nuclear Power Plant (FTNPP)

A hajó műszaki paraméterei:

- 21500 tonna, 144 m hosszú, 30 m széles
- Kiadott elektromos teljesítmény: 70 MW_e
- Kampányciklus: 12 év
- Teljes üzemidő: 40 év
- Üzemeltető személyzet: 69 fő

Pevekben üzemel;



4. generációs atomreaktorok típusai

IV. Generációs Nemzetközi Fórum (GIF) azonosította a hat legígéretesebb 4. generációs reaktortípust, melyek a következők:



Készül az 5. orosz atomjégtörő hajó reaktora

Rosatom holdinghoz tartozó vállalat elkezdte a Csukotka univerzális atomjégtörő hajó atommeghajtást biztosító berendezéseinek gyártását.

Csukotka:

- Az új generációs atomjégtörő-család ötödik tagja;
- A RITM-200 típusú egység két, egyenként 175 MW-os hőteljesítményű reaktorból áll.

Atomjégtörők:

- Arktika – univerzális atomjégtörők zászlóshajója: 2020. október 21-én csatlakozott az orosz atomjégtörő-flottához
- Szibir – RITM-200 reaktorokkal felszerelt második atomjégtörő : 2021. december 24-én állt üzembe
- Az Ural, a Jakutyija és a Csukotka univerzális nukleáris jégtörők gyártása folyamatos

Arktika atomjégtörő hajó



Fejlesztési irányok a nukleáris iparban

- 1 4. generációs reaktorok és kis moduláris reaktorok (*SMR-ek*);
- 2 Reprocessálás (*MOX, REMIX*);
- 3 Transzmutáció (*lézer, szaporító reaktor*);
- 4 Nukleáris üzemanyag-fejlesztés;
- 5 Radioaktív hulladékkezelés, végső elhelyezés (*üzemi és leszerelési radioaktív hulladékok mélységi geológiai tárolás*);
- 6 Nukleáris technológia egyéb energetikai felhasználása, alkalmazása (*Hidrogén előállítás, távhő szolgáltatás, E-mobilitás, tengervíz sótelenítés, űrtechnológia, stb.*).

