

A paksi beruházás aktuális helyzete

Prof. Dr. Aszódi Attila

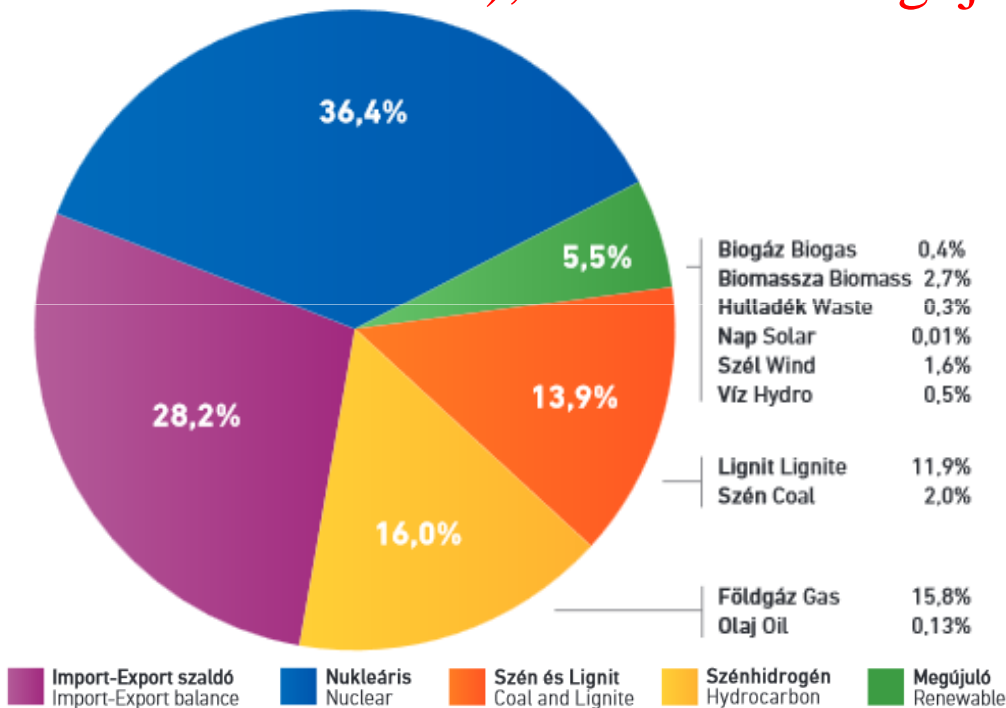
Paksi Atomerőmű kapacitásának fenntartásáért felelős
kormánybiztos

Fenntartható Fejlődés Bizottság

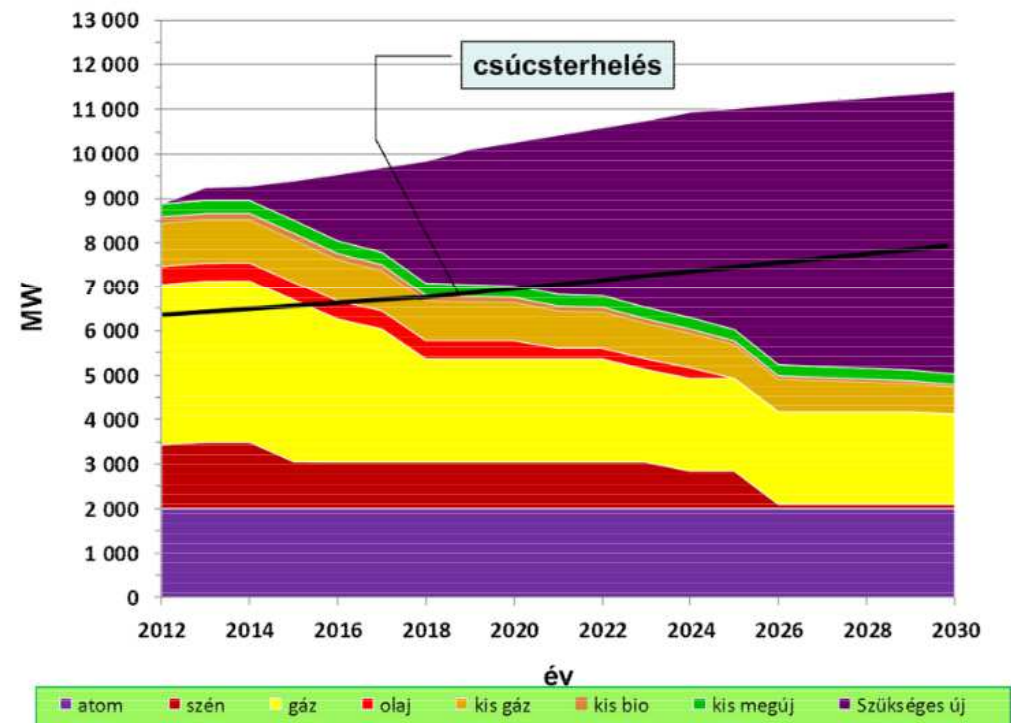
2015. május 13., Budapest

A hazai villamosenergia-fogyasztás

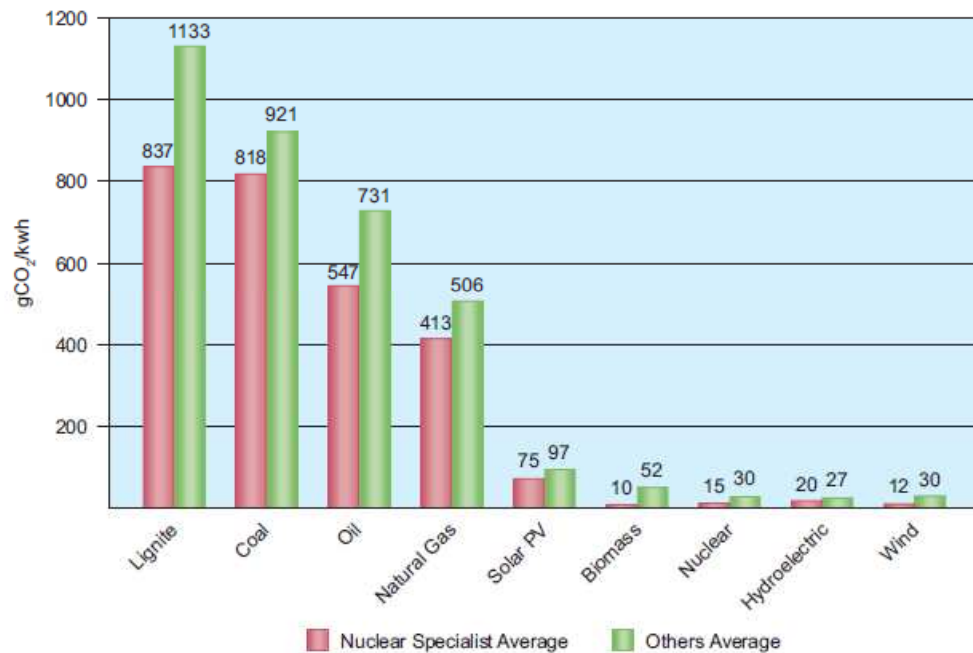
- 2014: Teljes bruttó villamosenergia-felhasználás: 42 589 GWh
 - Hazai termelés: 29 201 GWh
 - Import energia: 13 388 GWh (31,5%)
- Várható energiaigény-növekedés: 1,3%/év (később 1%/év)
- 2030-ig kb. 7300 MW új termelő kapacitást kell létesíteni (MAVIR)
 - Ebből 3100-6500 MW-nyi lehet a nagyerőművek kapacitás (pl. atomerőmű), 1600 MW megújuló alapú kiserőmű



A teljes villamosenergia-fogyasztás forrás megoszlása, 2013 (MAVIR)



A hazai villamosenergia-fogyasztás



Egyes villamosenergia-termelő technológiák teljes életciklus alapú CO₂-intenzitása

Forrás: WNA (2011): Comparison of life cycle greenhouse gas emissions of various electricity generation sources, p. 8.

Az új atomerőművi blokkok létesítése mellett szól:

- **Gazdaságosság** Alacsony áramár!
- Túl nagy import-arány
- Jelenlegi kapacitások előregedése
- CO₂ kibocsátás csökkentése
- Ellátásbiztonság

A paksi atomerőmű bővítésének előzményei és az aláírt megállapodások

- 2008 - energiapolitikai koncepció: ellátás-biztonsági és klímavédelmi célok alapján döntés-előkészítő munka kezdődött
- 2009. március 30.: Parlament elvi jóváhagyása, Teller-projekt
- 2009: Lévai-projekt a szállítói tender előkészítésére,
- 2012: az MVM Paks II. Atomerőmű Fejlesztő ZRt. megalapítása (építés előkészítése)

- 2014. január 14: magyar-orosz államközi egyezmény
 - A Roszatom két új, egyenként 1200 MW-os atomerőművi blokkot építhet Pakson
 - Az orosz fél a beruházási költségek 80%-át biztosítja államközi hitel segítségével
- 2014. december 9.: megvalósítási megállapodás
 - Fővállalkozói szerződés (EPC)
 - Üzemanyag-ellátási szerződés
 - Üzemeltetés- és karbantartástámogató szerződés



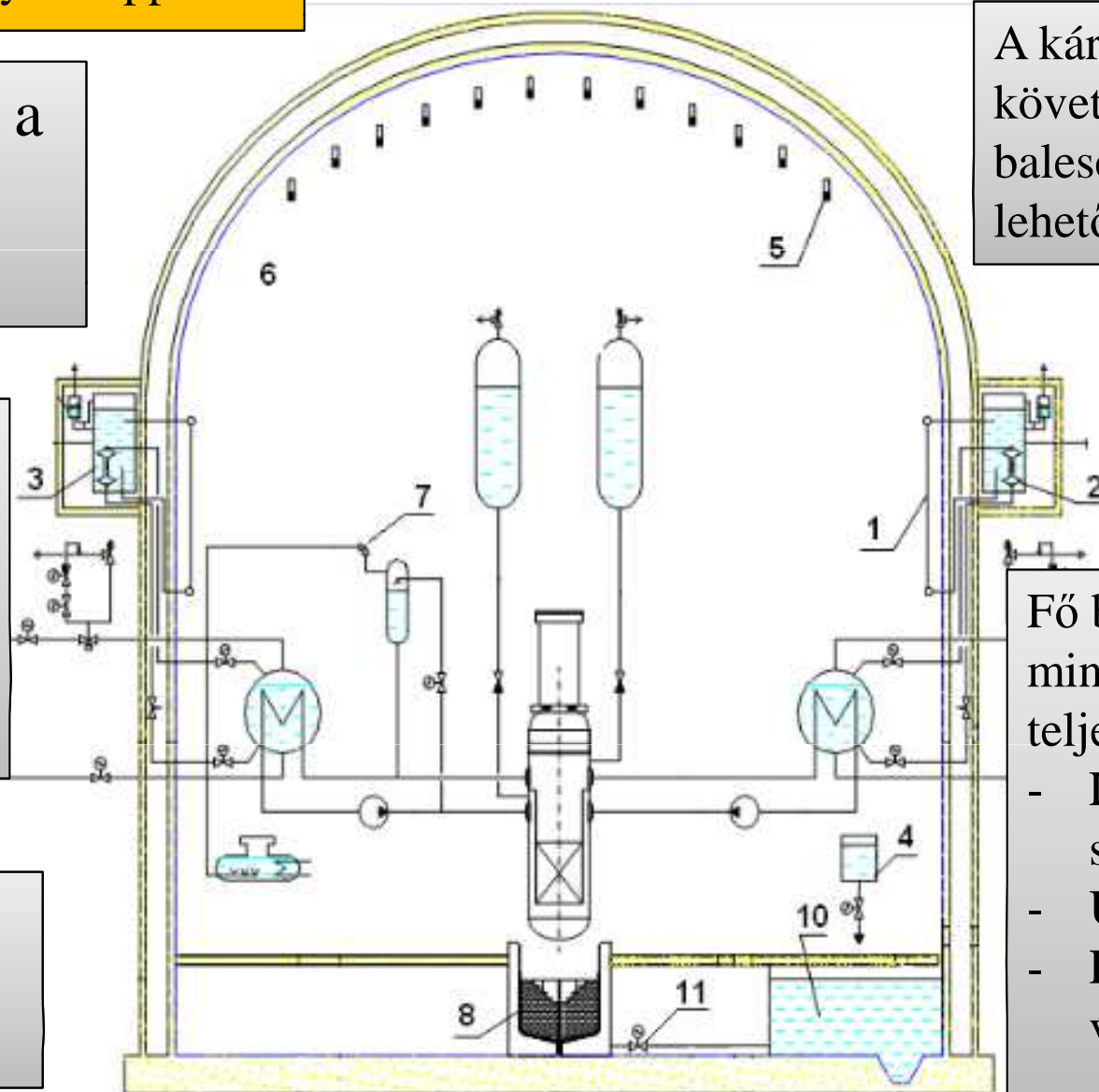
Milyen reaktort akar a magyar fél?

11 600 követelmény! – App.1.1.

Fő prioritás a nukleáris biztonság!

A típusnak meg kell felelnie a hazai követelményeknek (NBSZ) és a nemzetközi ajánlásoknak

Fukushimai tapasztalatok figyelembevétele!

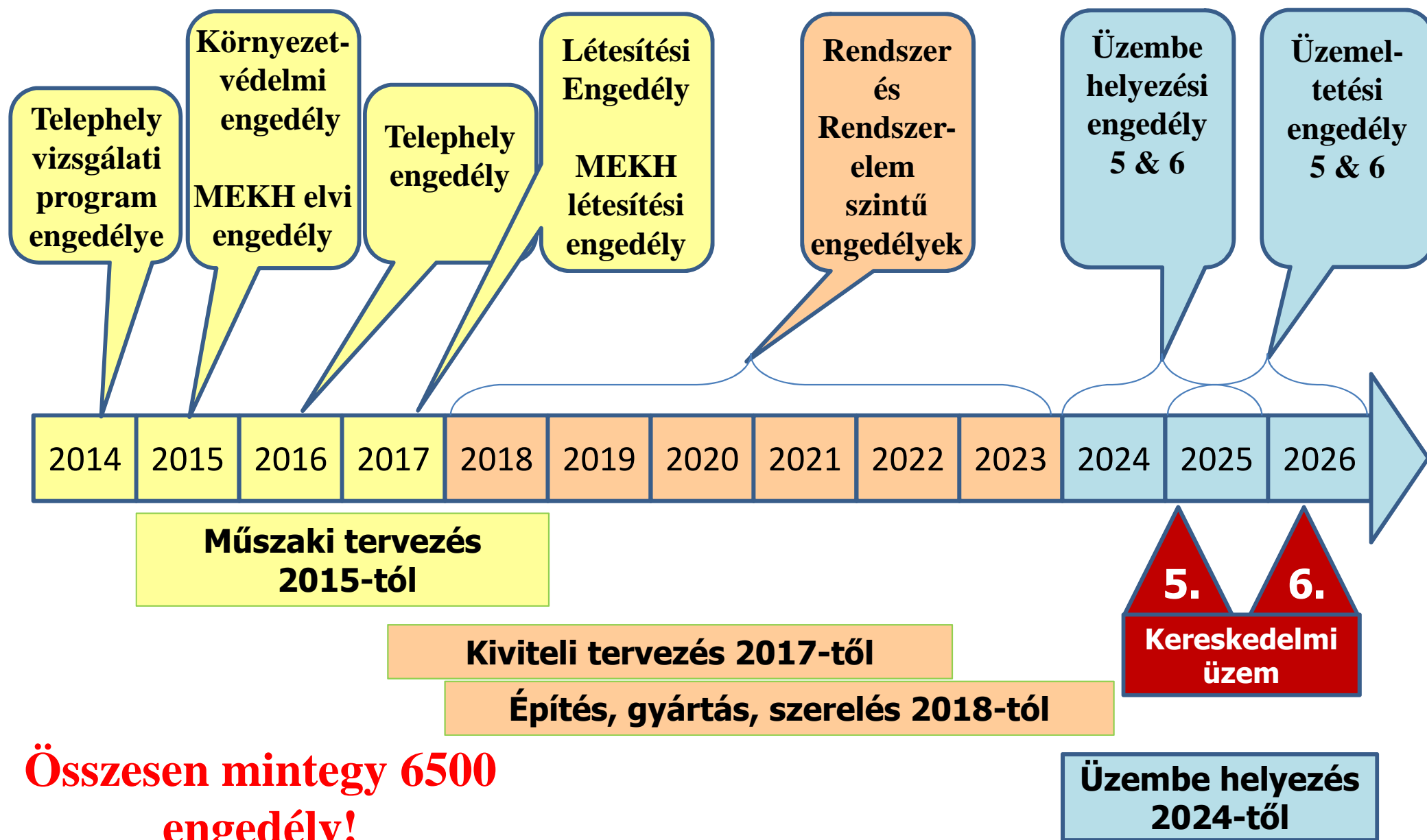


A káros következményekkel járó balesetek valószínűsége a lehető legkisebb legyen

Fő biztonsági funkciók minden üzemi állapotra teljesüljenek:

- Láncreakció szabályozása
- Üzemanyag hűtése
- Radioaktivitás visszatartása

Tervezett ütemterv a Paks-2 projekthez



Környezeti hatástanulmány (KHT)

- Az előzetes konzultációs dokumentációt (EKD) 2012. végén benyújtották a hatóságnak
- KHT beadva 2014.12.19.
- A teljes KHT elérhető Paks2 honlapján: mvmpaks2.hu
- Milyen környezeti hatások várhatóak az új blokkoktól?
 - Az építés során: zajterhelés, levegőszennyezés, talajvízszint-csökkenés
 - Üzemelés során: hőterhelés, normál üzemi radioaktív kibocsátás és légszennyező hatás rendkívül kicsi



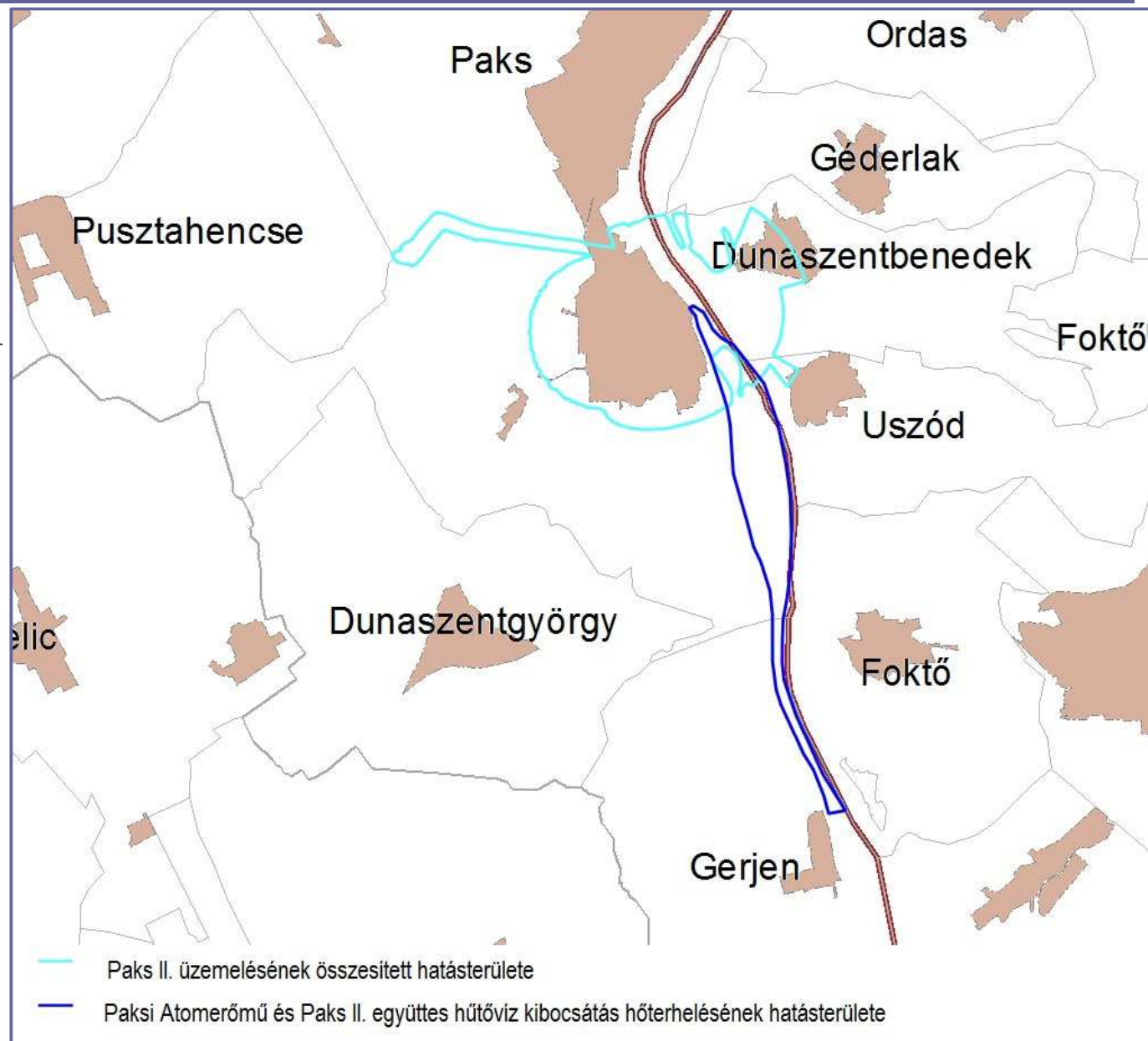
KHT fő részei:

- a beruházás alapinformációi (telephely, hűtés, műszaki jellemzők stb.);
- az új blokkok környezeti hatásai;
- a Duna hőterhelésének és vízminőségének vizsgálata;
- földtani vizsgálat;
- levegő vizsgálatok;
- zaj-, és rezgésterhelés vizsgálatok;
- radioaktív hulladékok vizsgálata;
- az élővilág és az ökoszisztéma vizsgálata;
- környezeti sugárzások, a lakosság sugárterhelésének vizsgálata;
- a beruházás társadalmi-gazdasági hatásainak vizsgálata.

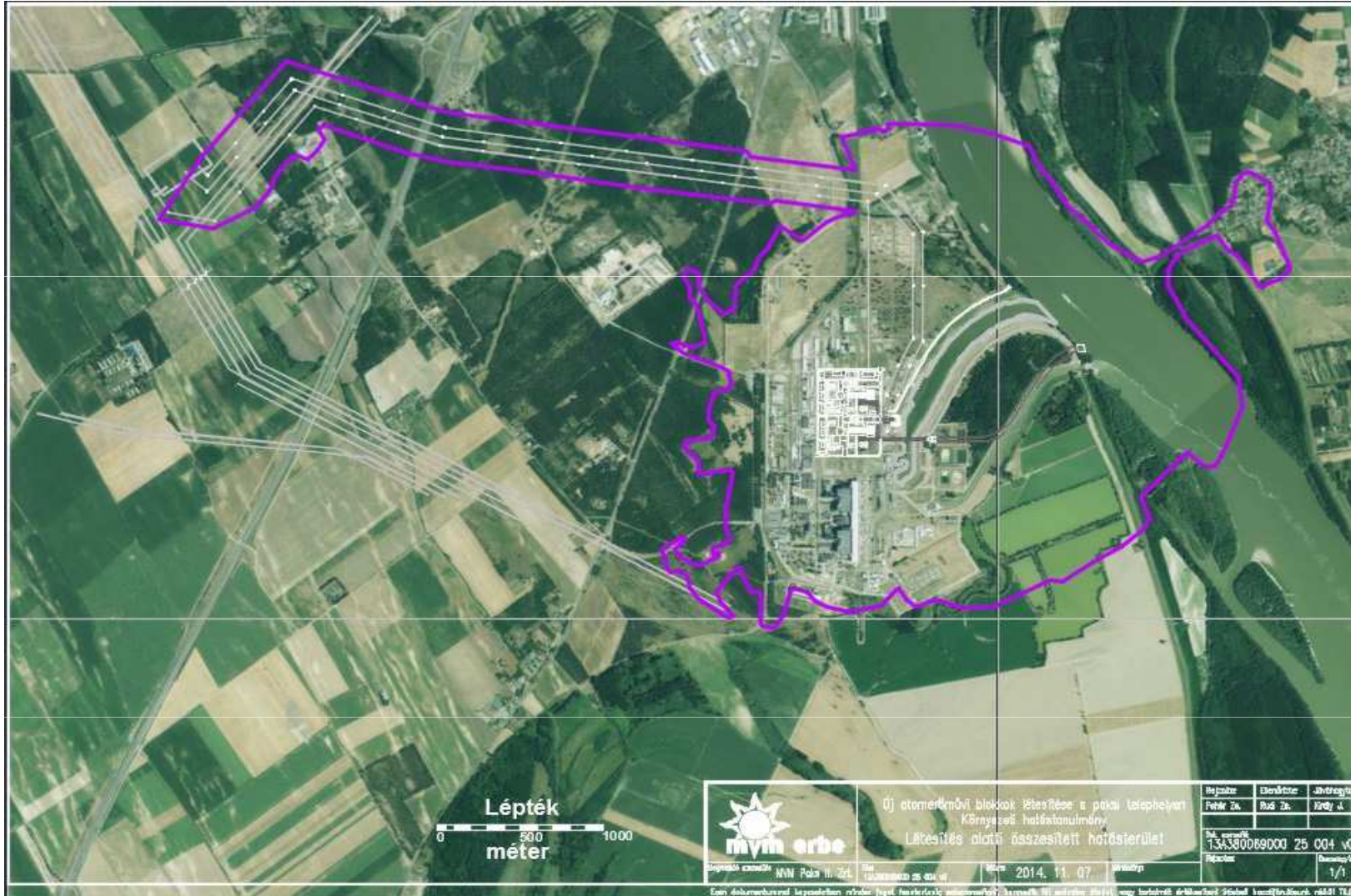
A KHT vizsgálatok terjedelme

A környezeti hatástanulmány a beruházás összes fázisának környezeti hatását vizsgálta:

- Létesítés
- Üzemelés
 - normál üzem
 - üzemzavarok
- Leszerelés



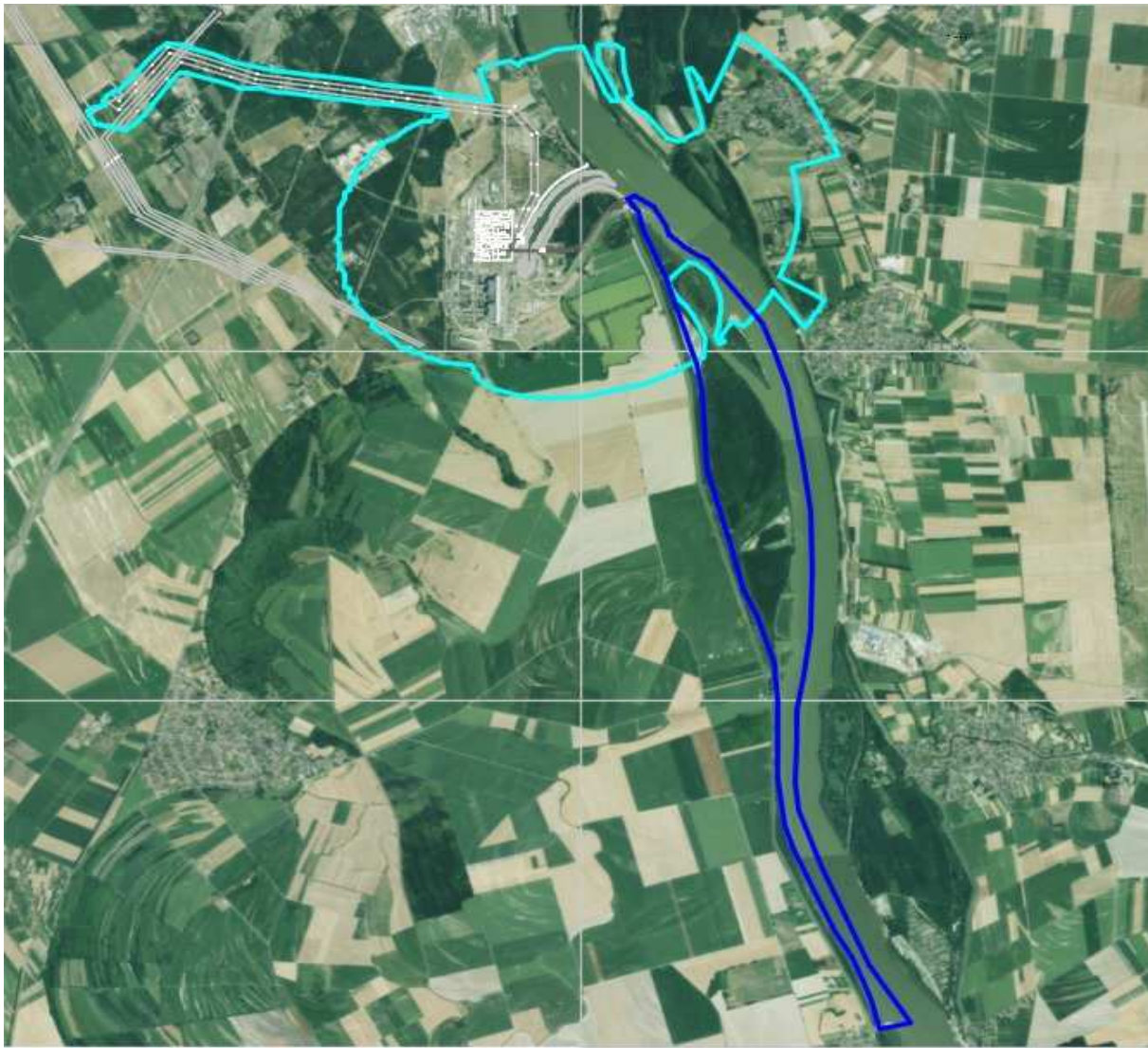
Paks II létesítésének összesített hatásterülete



Fő hatások:

- Terület-foglalások;
- Por;
- Zaj;
- Növényzet eltávolítása;
- Munkagödör kialakítása;
- Építkezés.

Paks II üzemelésének összesített hatásterülete



— Paks II. üzemelésének összesített hatásterülete

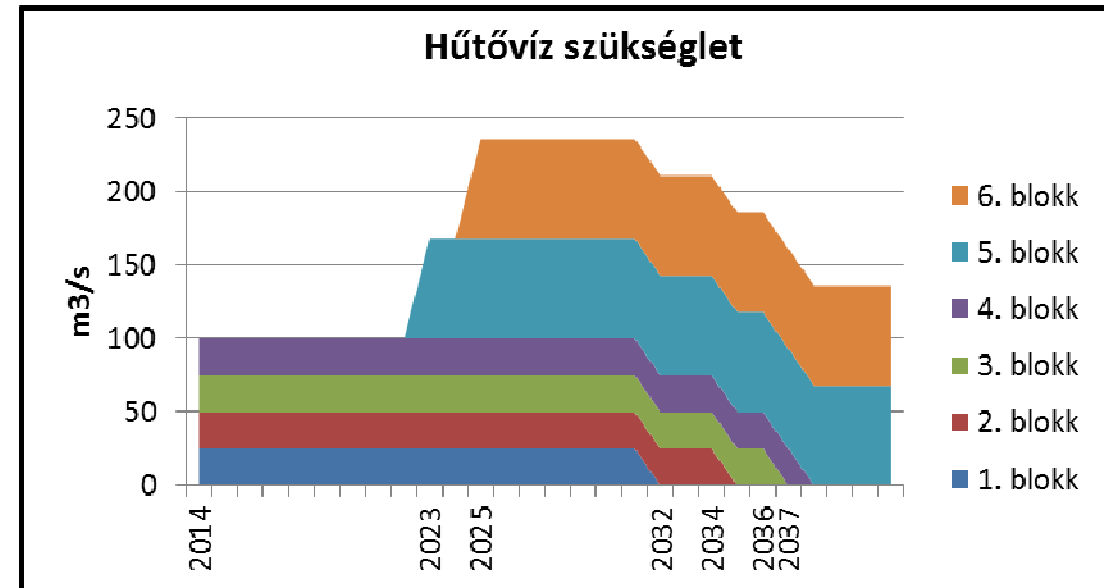
— Paksi Atomerőmű és Paks II. együttes hűtővíz kibocsátás hőterhelésének hatásterülete

Fő hatások:

- Hőcsóva hatásai;
- Biztonsági hűtés;
- Dízel generátorok próbái (~10 óra/hónap);
- Szelep próbák, szelep működések.

Az új blokkok hűtése – frissvíz-hűtés

- A klímaváltozás hatásai (Dunavíz-hőmérséklet növekedése, vízállás csökkenése)
- Az új és felújítandó hideg- és melegvíz-csatornák nyomvonalainak kialakítása
- Az építési munkálatok hatása a jelenlegi blokkok biztonságos üzemére
- A 6 blokk együttes üzemének hatásai
- Hatósági korlátok betartása:
 - a belépő és kilépő hűtővíz hőmérsékletének különbsége max. 14 ill. 11 °C lehet (Dunavíz hőmérséklete < vagy >4 °C) tervezési követelmény 8 °C
 - A visszavezetési ponttól 500 m-re a Dunavíz hőmérséklete sehol sem lehet 30 °C-nál magasabb.



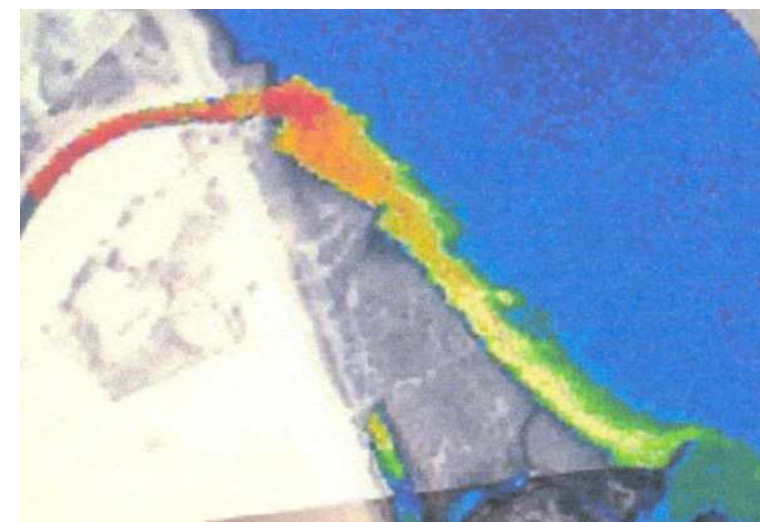
Az új blokkok hatása a Dunára

Az új blokkok üzemelésének környezeti hatásai

- Vízkivételi mű: áramlási térre, dunai mederre gyakorolt közvetlen hatása nincs
- A legjelentősebb hatás a Duna hőterhelése, de a határértékeknek megfelel
- Az új blokkok hatása nem okoz változást a vizek minőségi állapotában és nem okoz kárt sem a természetes rendszerekben, sem a vízkitermelésre használt rétegekben
- Nem radioaktív hulladékok: csekély mennyiségű ipari hulladék keletkezése várható



Modellvizsgálatok eredményei
A blokkok együttes üzemének hatása a Duna meder morfológiájára
Forrás: MVM ERBE

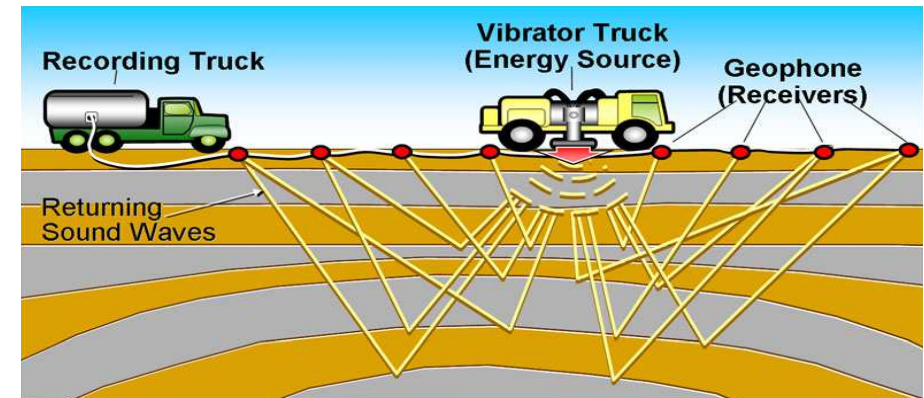


Földtani Kutatási Program

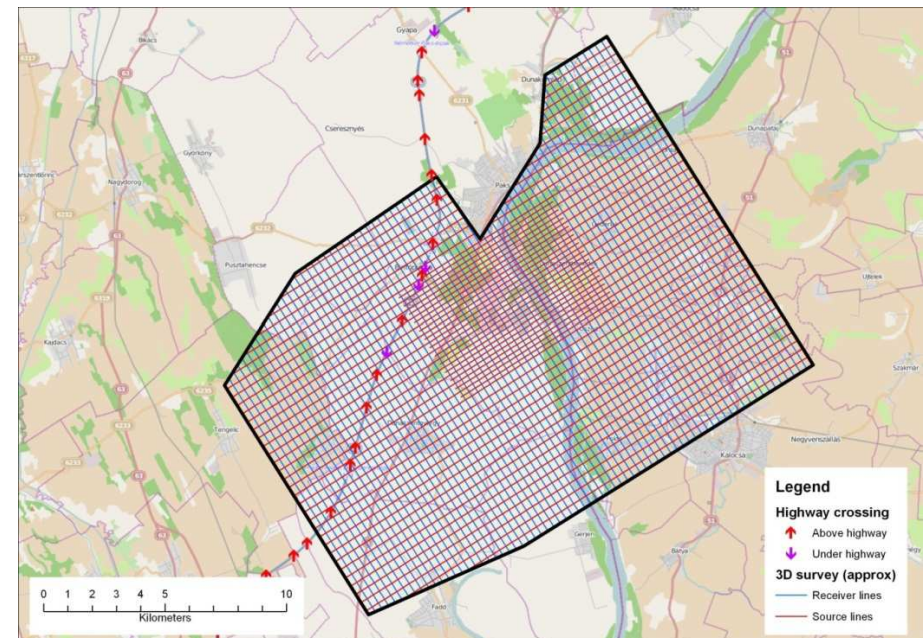
- Cél: a földtani környezet jellemzése rétegtani, tektonikai és szeizmológiai, ill. vízföldtani szempontból:
 - a telephely környezetében a felszínre kiható elmozdulás kialakulási lehetőségének vizsgálata
 - a jellemző földrengés paraméterei
 - az új atomerőmű épületei alatti talajstabilitás
 - vízföldtani környezetben történő kibocsátás-terjedés
- Első lépéseként 2014 őszén lezajlottak a 3D szeizmikus vizsgálatok
- A teljes FKP vizsgálati program 2015. április elején, az első fúrás májusban elindult



Mobil fúróberendezés



A 3D szeizmikus mérések elve



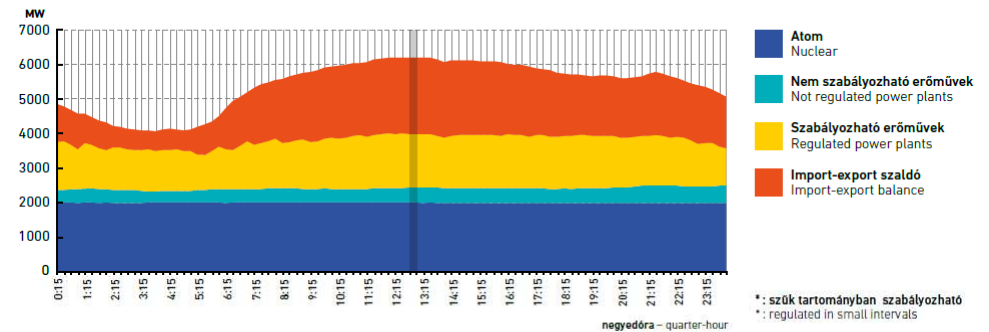
A 3D szeizmikus mérések területe, 2014 ősz

Megújuló programok problémái

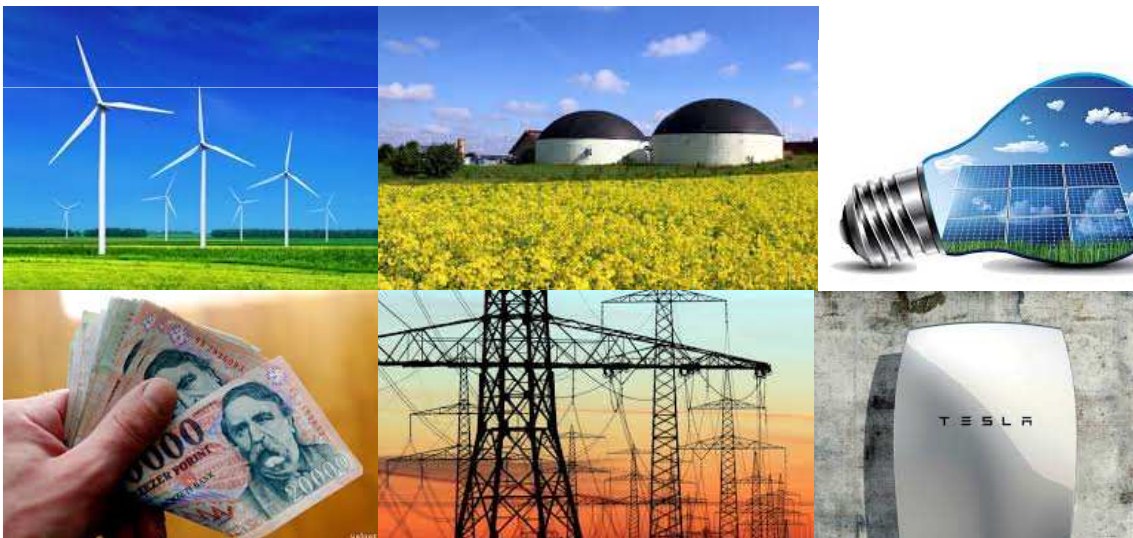
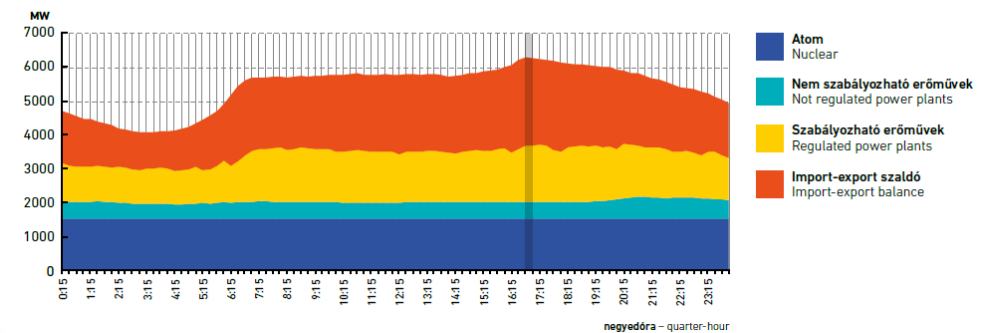
Figyelman kívül hagyott korlátok:

- Rendszerirányítás: az ingadozó megújulók mellé rugalmas gázerőművekre van szükség
 - Gázimportigény (ellátásbiztonság, magas árszint, volatilis árak)
 - CO₂-kibocsátás (földgáz és/vagy szén kiegyenlítő kapacitásként)
- Energiatárolás nem vagy csak korlátozottan megoldott (hő és villany)
- Költségek
- Hazai adottságok és lehetőségek

NAPI BRUTTÓ TERHELÉSI GÖRBE NYÁRI MUNKANAPOKON (NYÁRI CSÚCS: 2013. JÚNIUS 20. 13:00, 6193 MW) / DAILY GROSS SYSTEM LOAD ON SUMMER WORKDAYS (SUMMER PEAK LOAD: 20 JUNE, 2013 13:00, 6193 MW)



NAPI BRUTTÓ TERHELÉSI GÖRBE TÉLI MUNKANAPOKON (TÉLI CSÚCS: 2013. DECEMBER 4. 16:45, 6307 MW) / DAILY GROSS SYSTEM LOAD ON WINTER WORKDAYS (WINTER PEAK LOAD: 4 DECEMBER, 2013 16:45, 6307 MW)



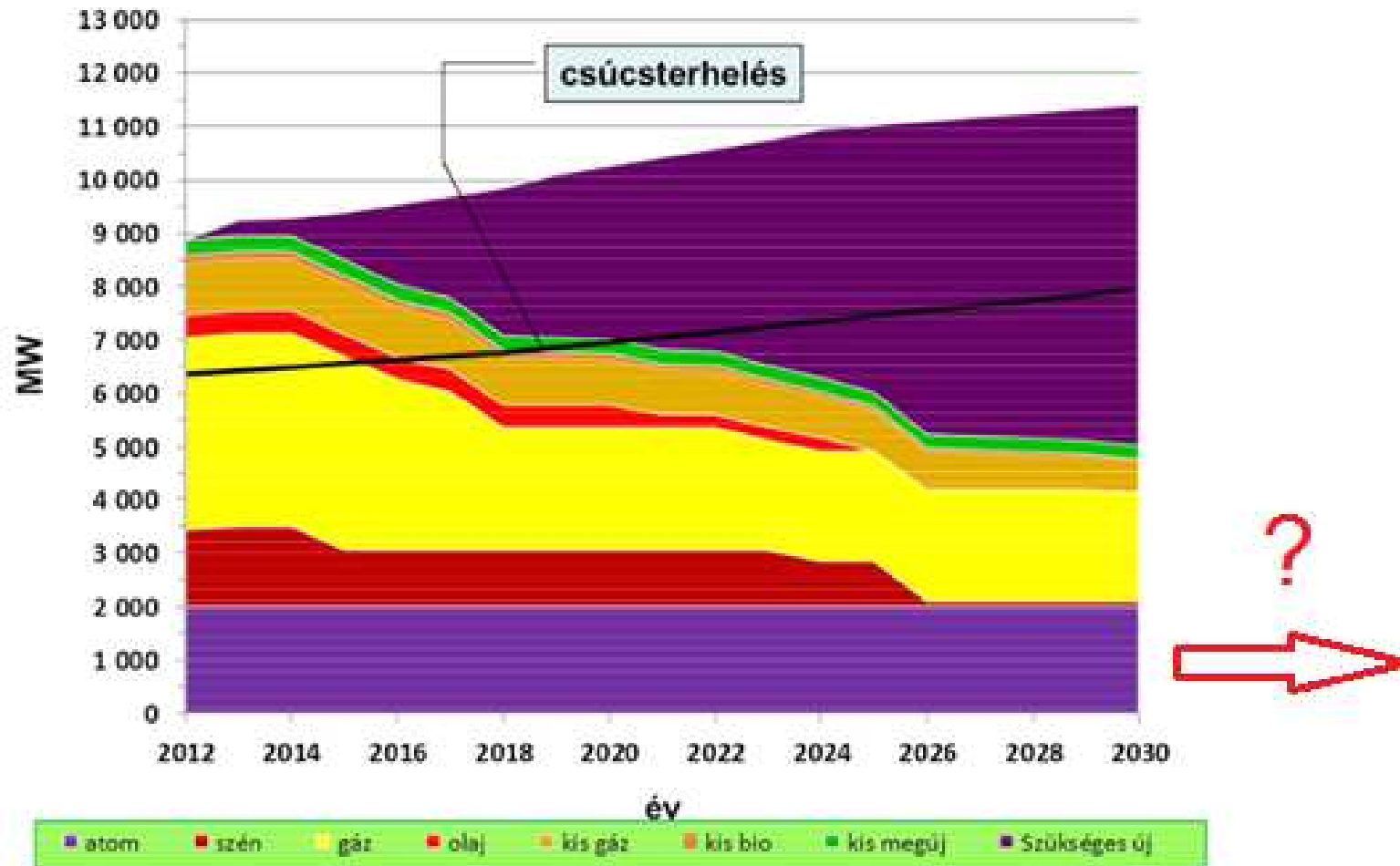
ENERGIAKLUB:

„PAKS2 NÉLKÜL A VILÁG”

Az alapkoncepció

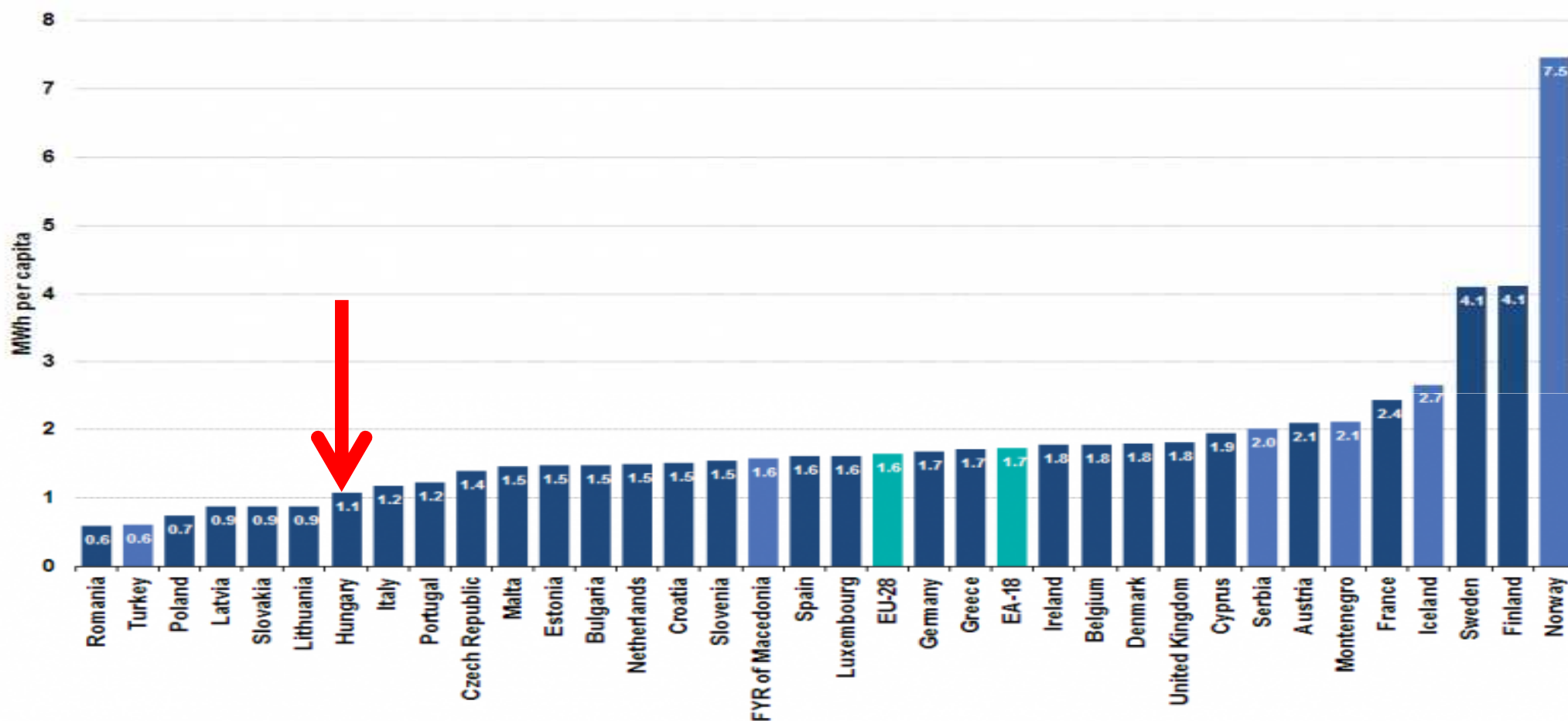
A tanulmány a 2030-as évig vizsgálja a magyar villamosenergia-rendszert, amikor a Paksi Atomerőmű még működik, de nem tesz javaslatot a 2032-37 között leállítandó blokkok pótlására

Nem vizsgálja a rendszer szempontjából szükséges szempontok betartását: nem tart tartalékot, és az erőműtípusok valós működési struktúráját sem követi



Energiafogyasztási mutatók

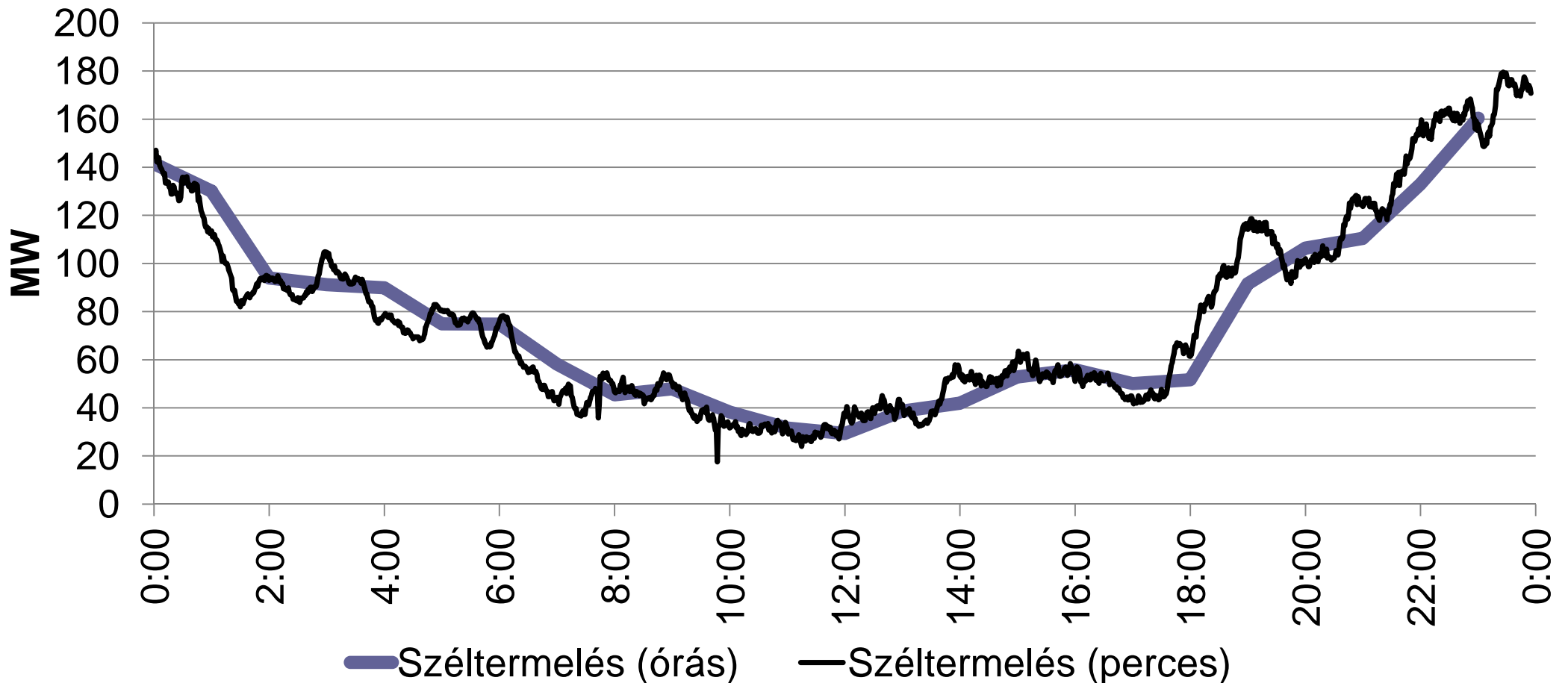
A vázolt rendszer nem veszi figyelembe a nyugati országokhoz képesti elmaradásunkat az egy főre eső villamosenergia-felhasználás tekintetében



Ingadozó megújulók

A tanulmány órás felbontásban vizsgálja a villamosenergia-rendszert, ami a valós viszonyok jelentős torzítását eredményezi

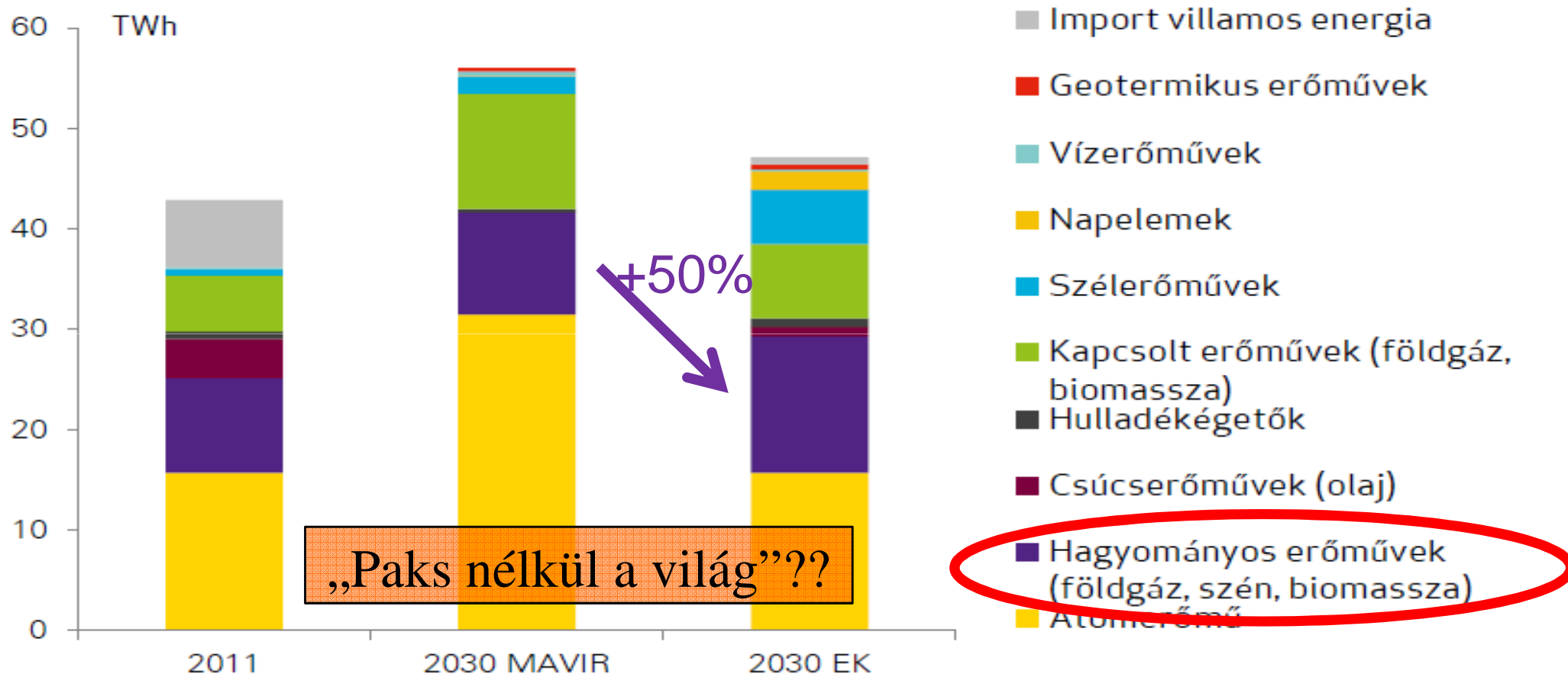
Széltermelés 2014.07.10. (Magyarország), BT=329MW



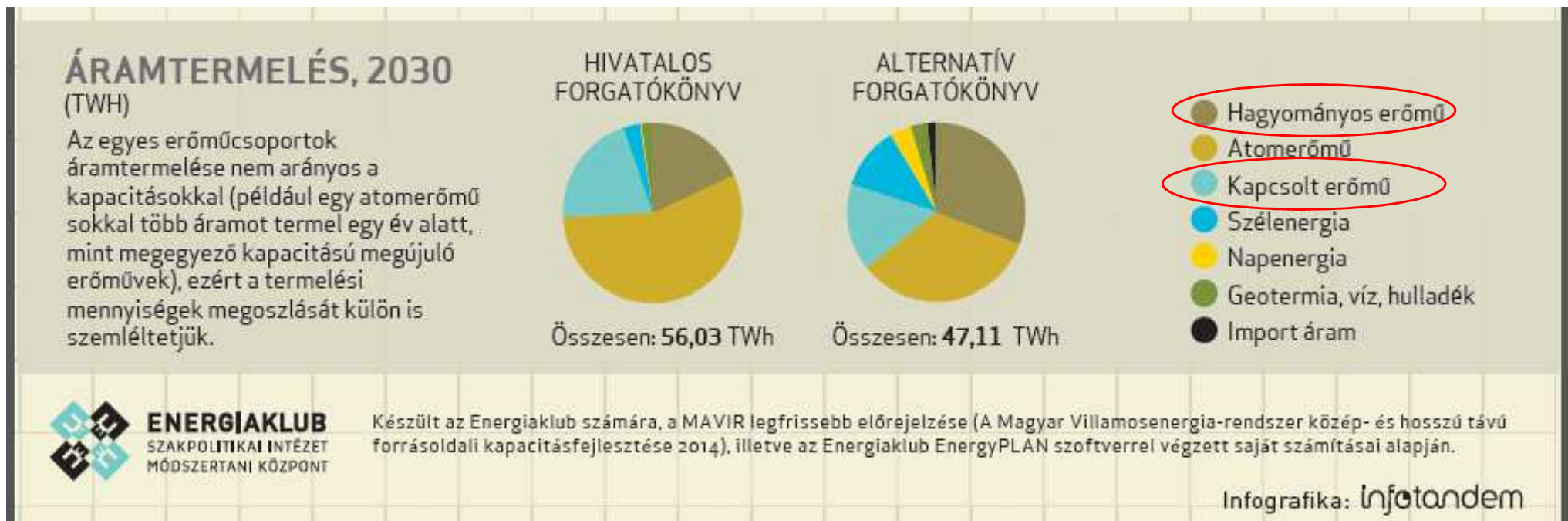
Gáztüzelés előretörése

A tanulmány által vázolt forgatókönyv CO2 kibocsátása nagyobb lenne 2030-ban, mint a MAVIR előrejelzése alapján.

Ennek oka a fosszilis üzemanyagot felhasználó erőművek által termelt energia nagyobb részaránya a rendszerben.



Az Energiaklub valójában a CO2 kibocsátó hagyományos erőműveket preferál, amelyek környezetszennyezőek, drágábbak és ellátásbiztonsági hátrányaik vannak!

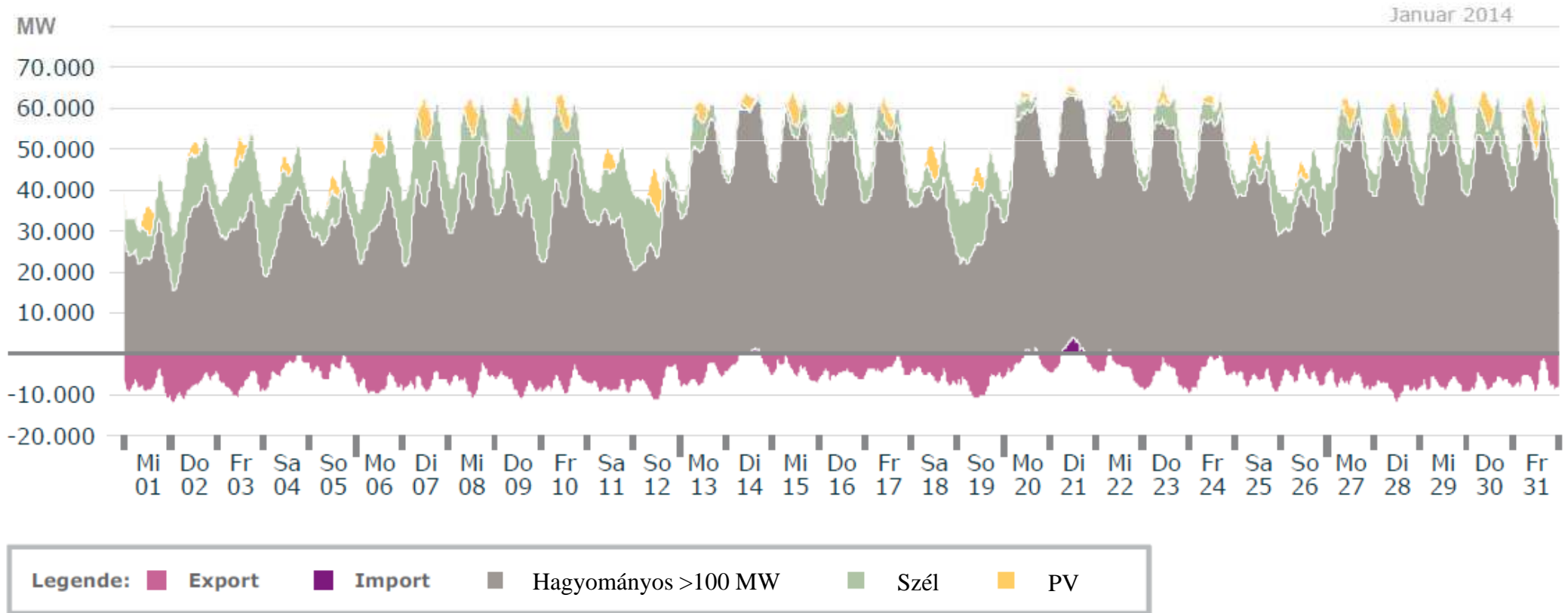


Forrás: Energiaklub

Németország: megújulók kiszabályozása

Forrás: Stromerzeugung aus Solar- und Windenergie im Jahr 2014, Fraunhofer ISE

Tatsächliche Produktion



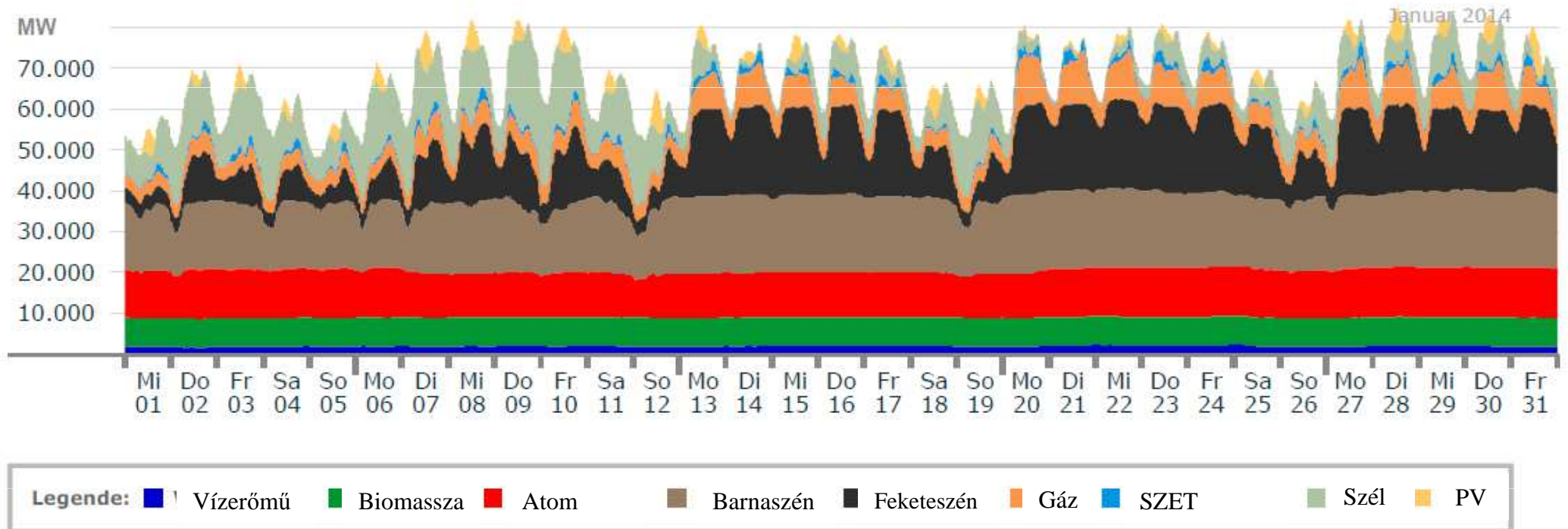
A német villamosenergia-termelés 2014 januárjában

A megújulók ingadozó termelésének kiszabályozását főként a gáztüzelésű, illetve feketeszén-erőművek végzik – és az export!

Németország: megújulók kiszabályozása

Forrás: Stromerzeugung aus Solar- und Windenergie im Jahr 2014, Fraunhofer ISE

Tatsächliche Produktion



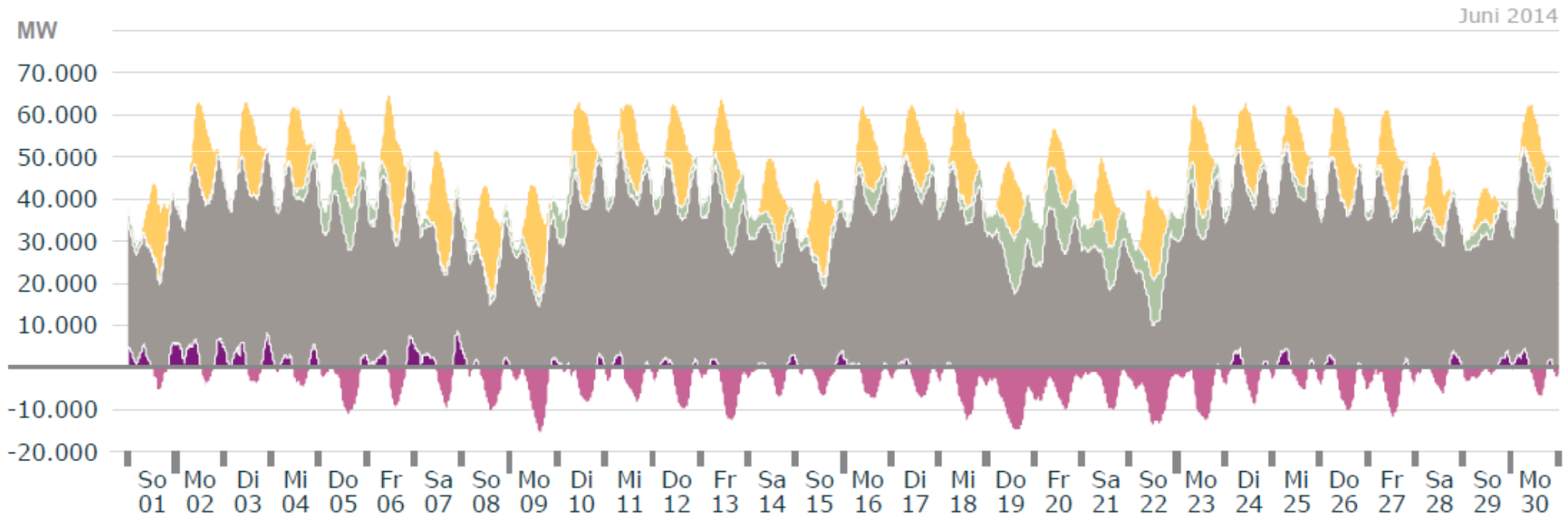
A német villamosenergia-termelés 2014 januárjában

A megújulók ingadozó termelésének kiszabályozását főként a gáztüzelésű, illetve feketeszén-erőművek végzik – és az export!

Németország: megújulók kiszabályozása

Forrás: Stromerzeugung aus Solar- und Windenergie im Jahr 2014, Fraunhofer ISE

Tatsächliche Produktion



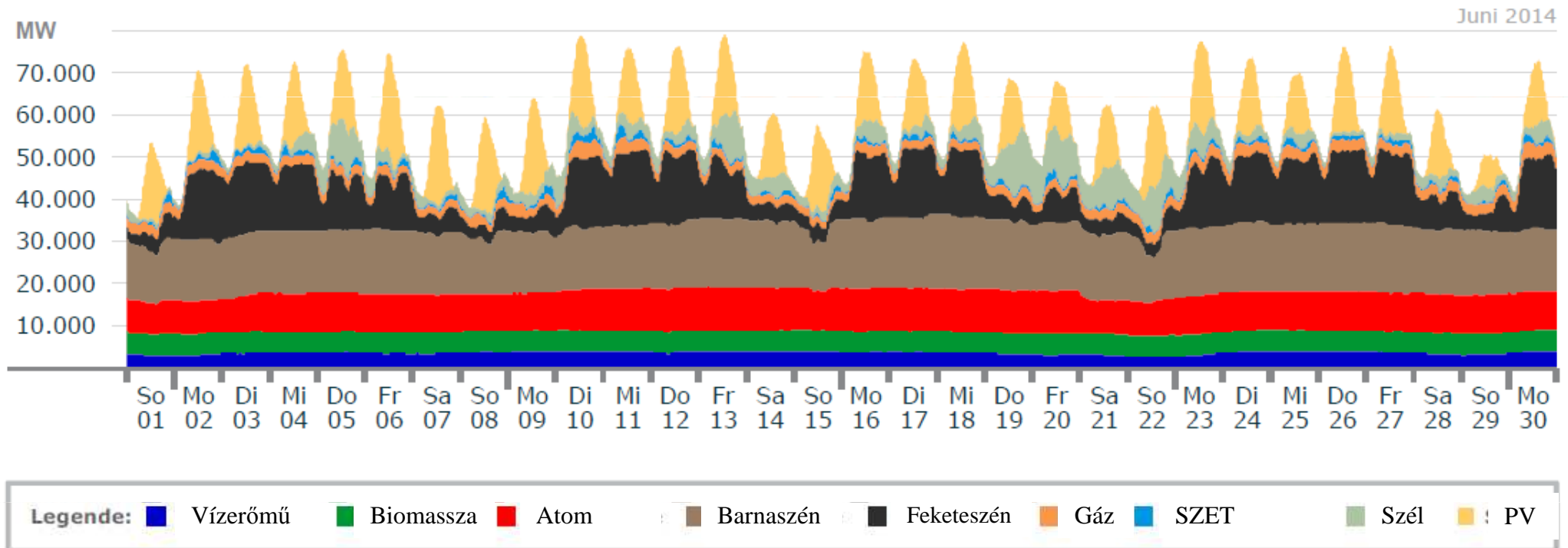
A német villamosenergia-termelés 2014 júniusában

Jól látható a jelentős naperőművi termelés (csekély széllel kombinálva)
A gázerőművek teljesítménye szinte nulla!

Megújulóknak szerepe a jövő villamosenergia-rendszerében

Forrás: Stromerzeugung aus Solar- und Windenergie im Jahr 2014, Fraunhofer ISE

Tatsächliche Produktion

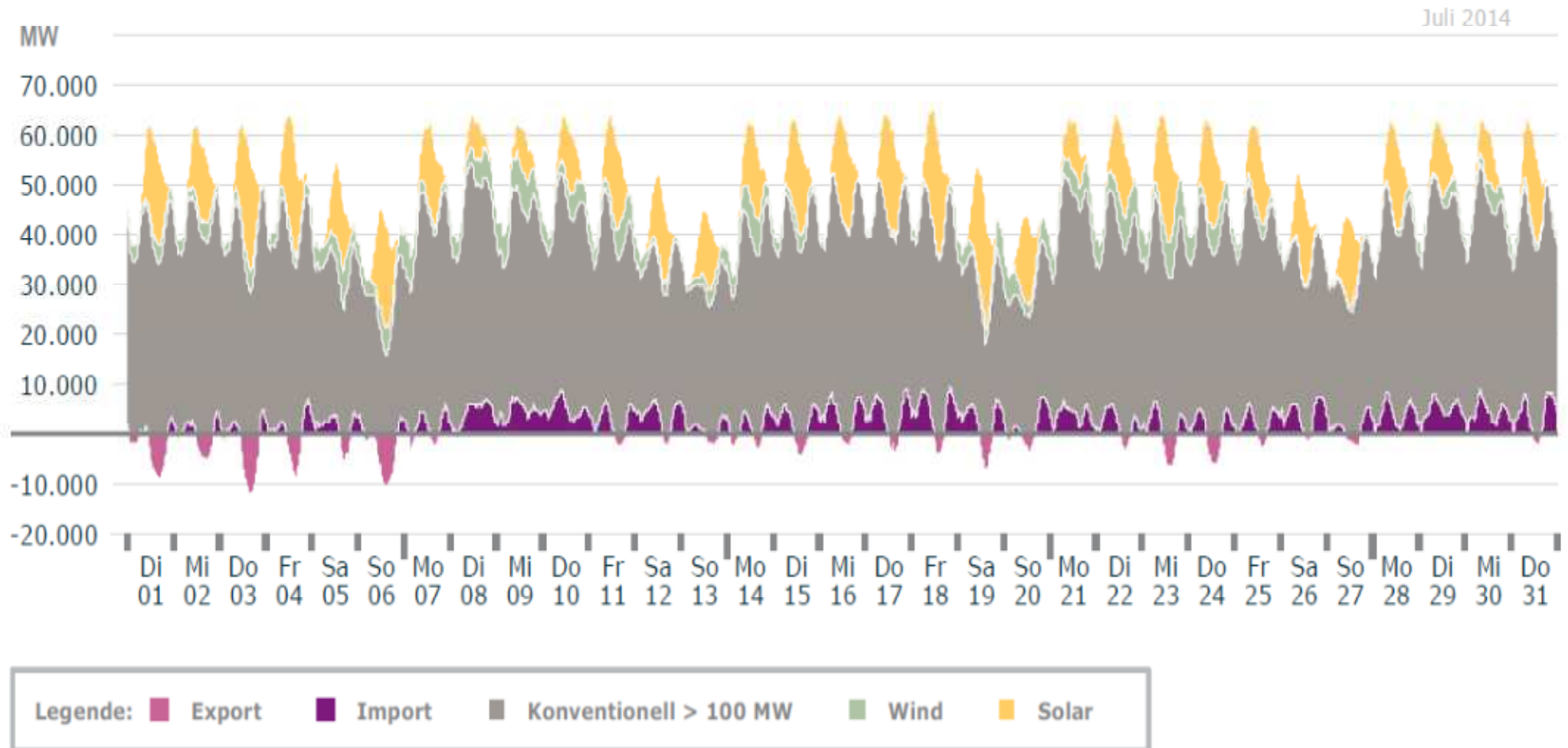


A német villamosenergia-termelés 2014 júniusában

Jól látható a jelentős naperőművi termelés (csekély széllel kombinálva)
A gázerőművek teljesítménye szinte nulla!

2014. júliusi német villamosenergia-termelés és külkereskedelem

Tatsächliche Produktion



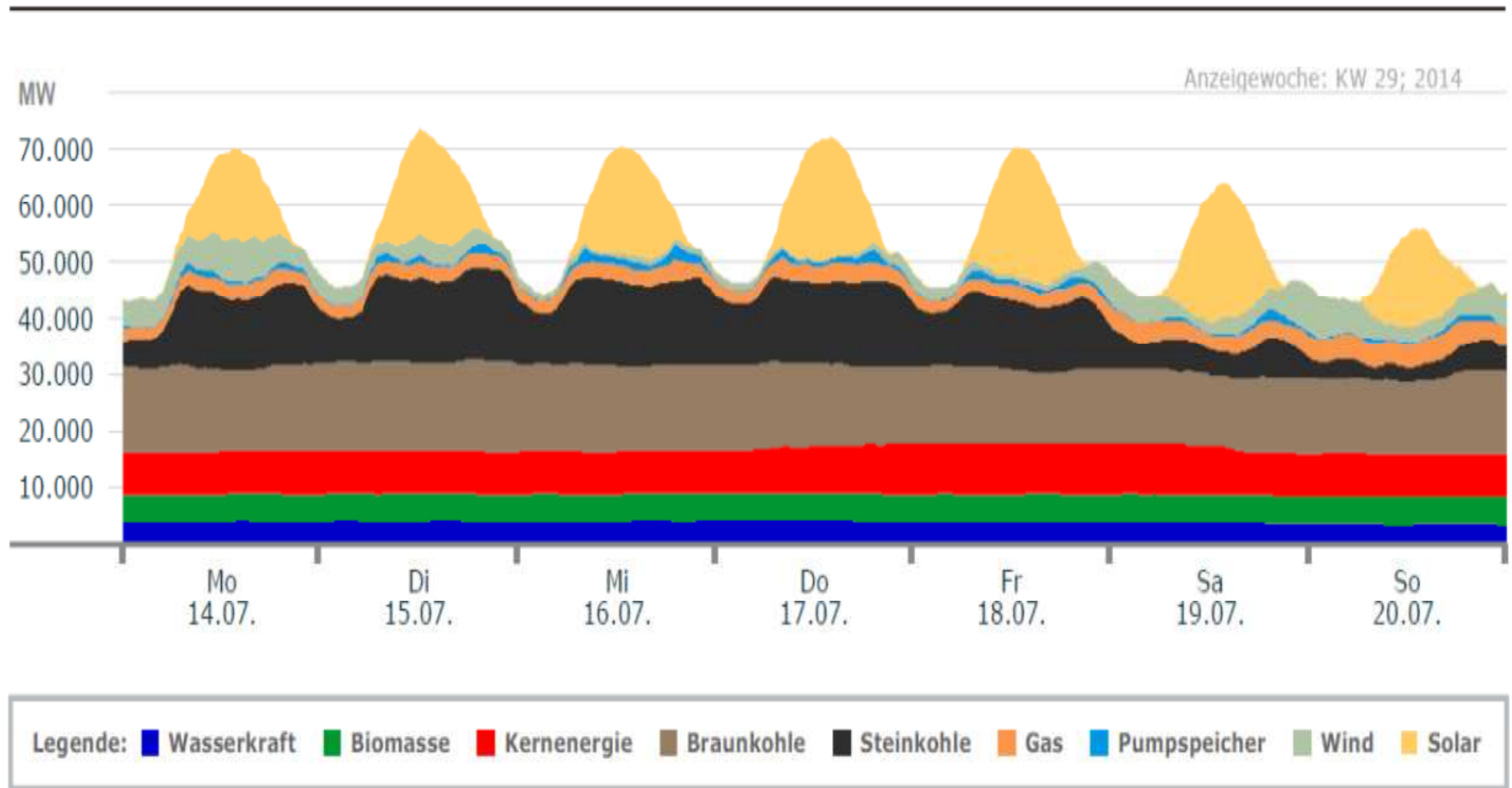
Forrás: Fraunhofer Institut, 2015

FFB, 2015. május 13.

Dr. ASZÓDI Attila

2014. július 14-20.: német villamosenergia-termelés és külkereskedelem

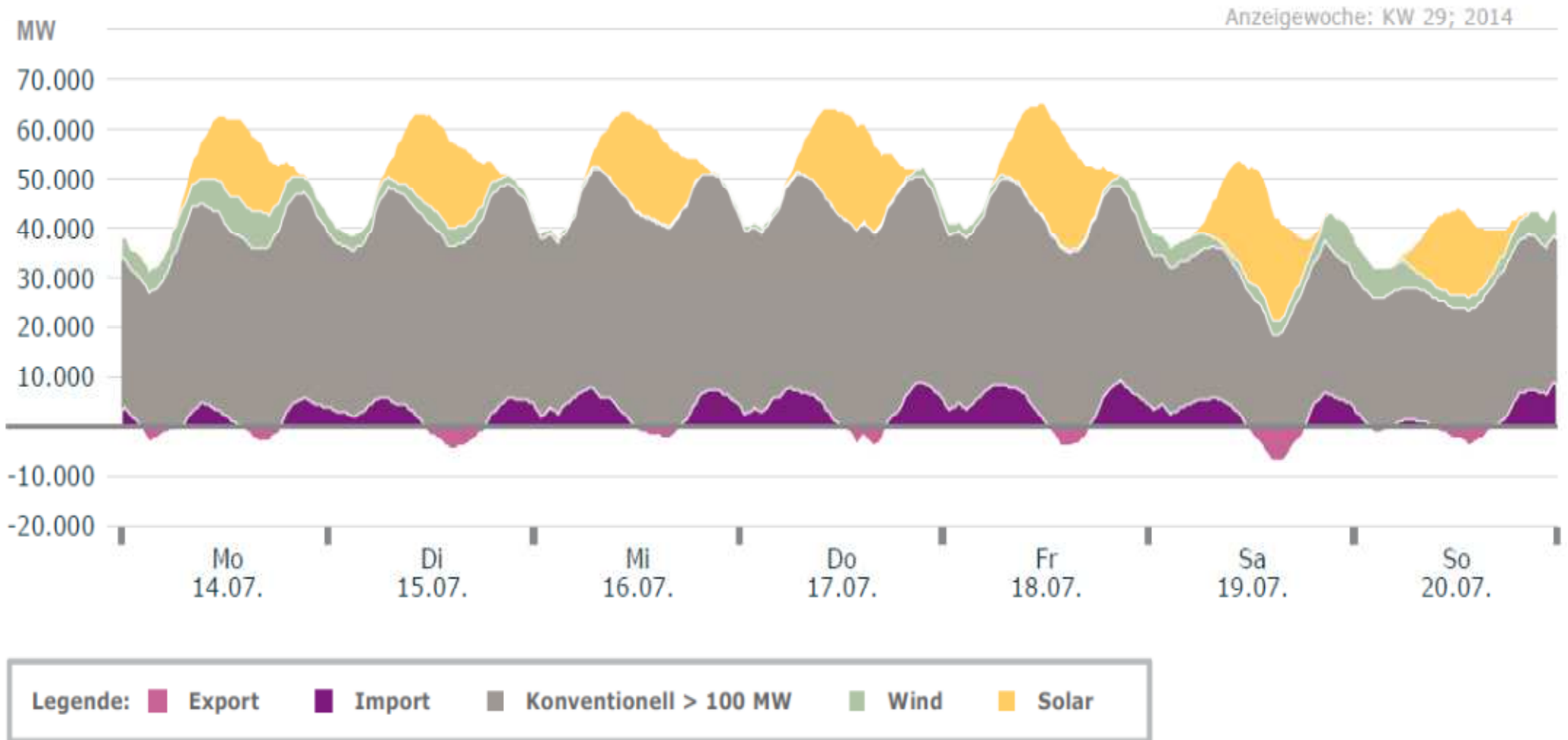
Tatsächliche Produktion



Forrás: Fraunhofer Institut, 2015

2014. július 14-20.: német villamosenergia-termelés és külkereskedelem

Tatsächliche Produktion



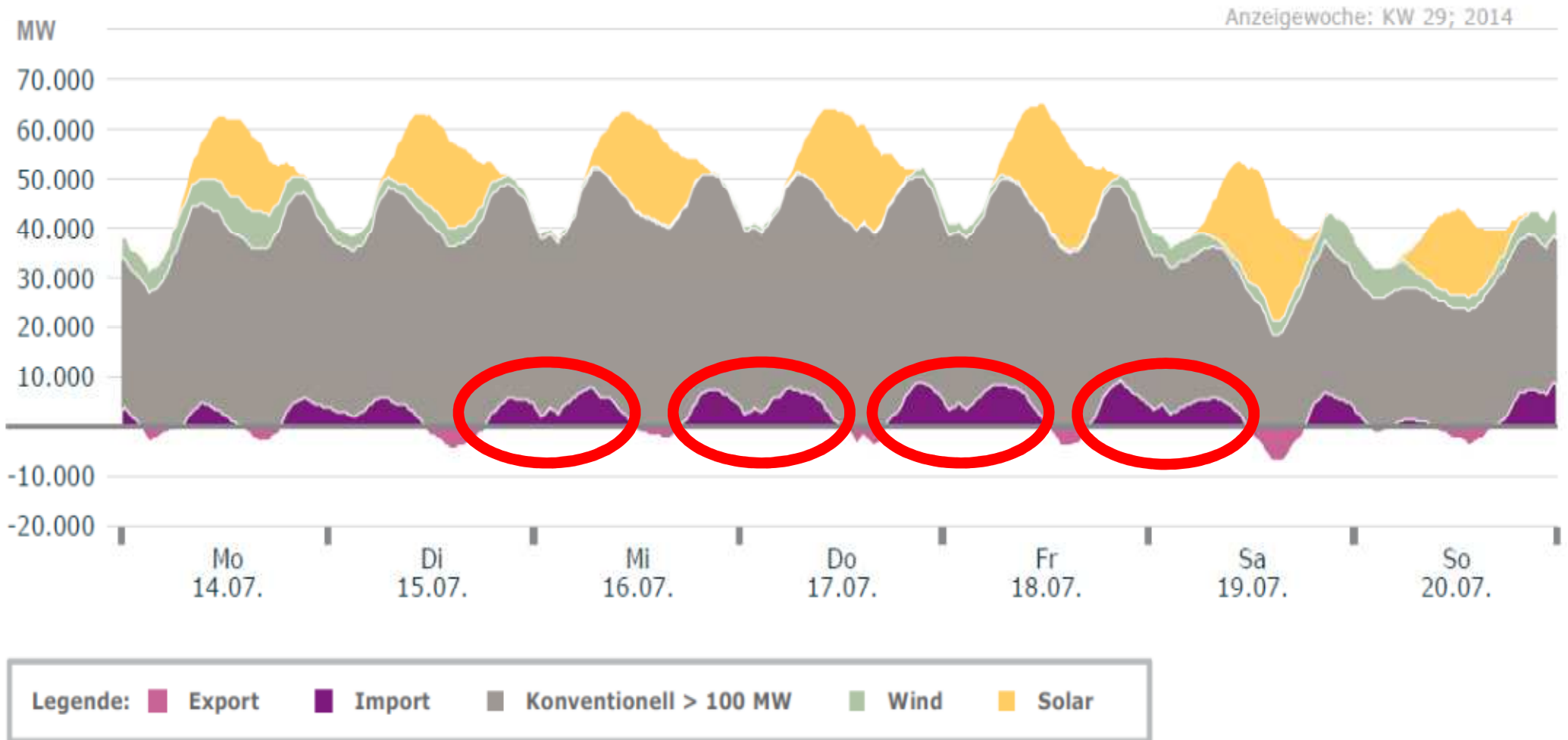
Forrás: Fraunhofer Institut, 2015

FFB, 2015. május 13.

Dr. ASZÓDI Attila

2014. július 14-20.: német villamosenergia-termelés és külkereskedelem

Tatsächliche Produktion



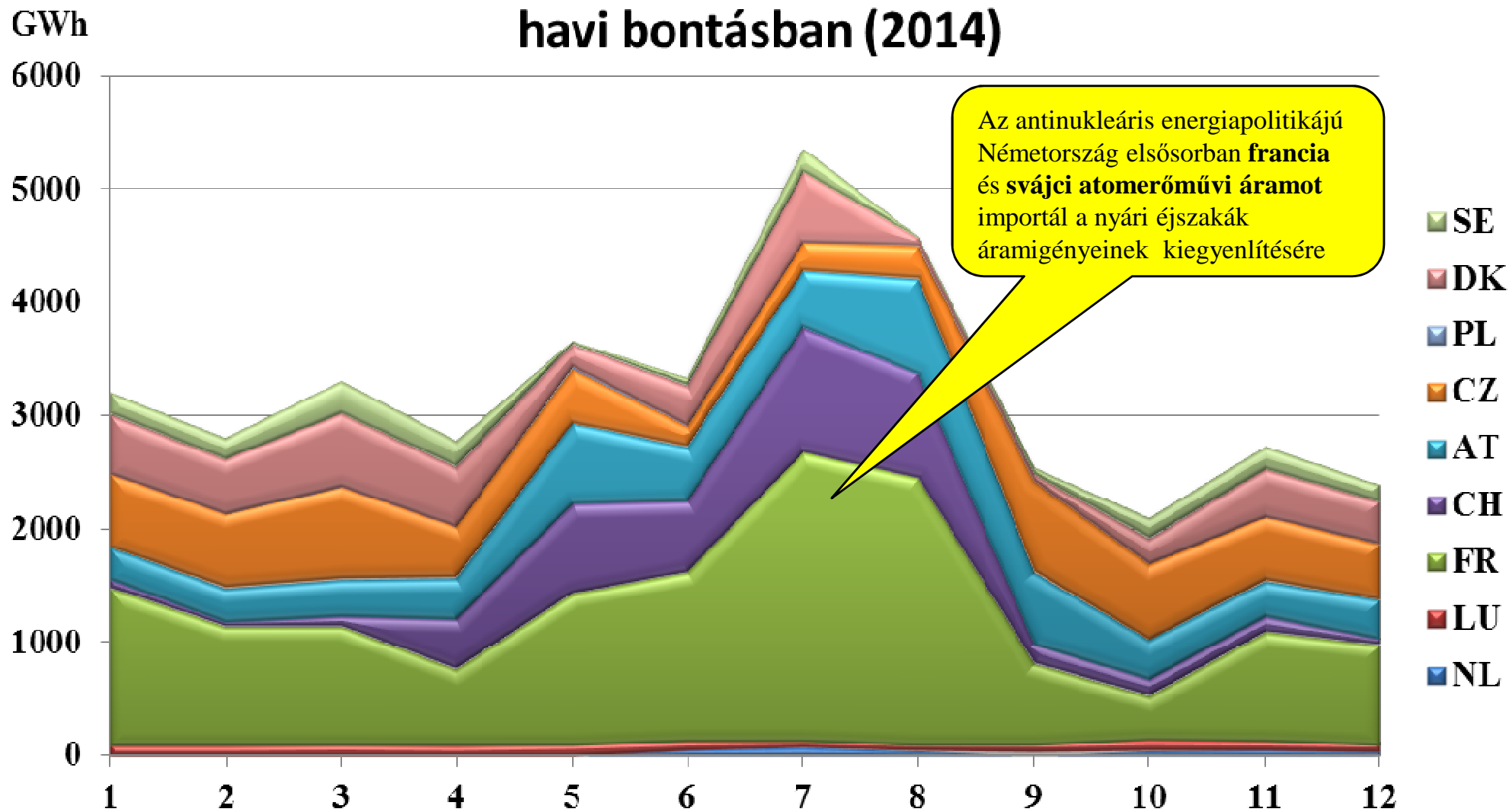
Forrás: Fraunhofer Institut, 2015

FFB, 2015. május 13.

Dr. ASZÓDI Attila

Honnan származik az import?

A német villamosenergia-import forrásai és alakulása havi bontásban (2014)



Forrás: ENTSO-E adatok

FFB, 2015. május 13.

Dr. ASZÓDI Attila