

Paks Kettő

Prof. Dr. Aszódi Attila

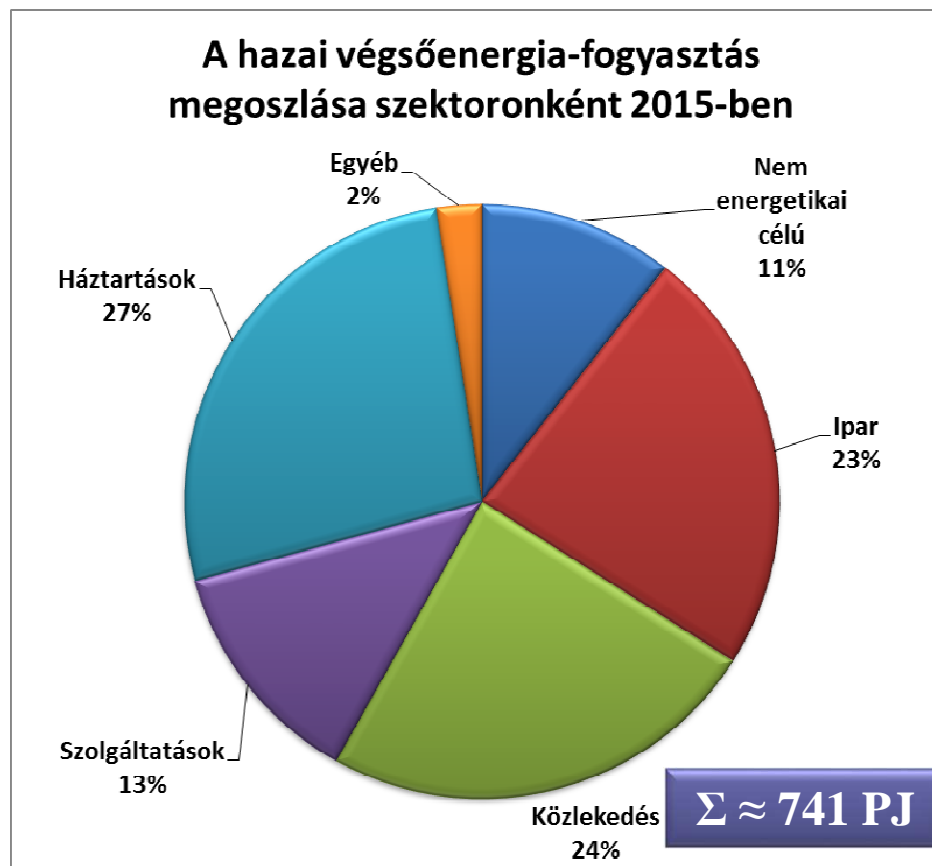
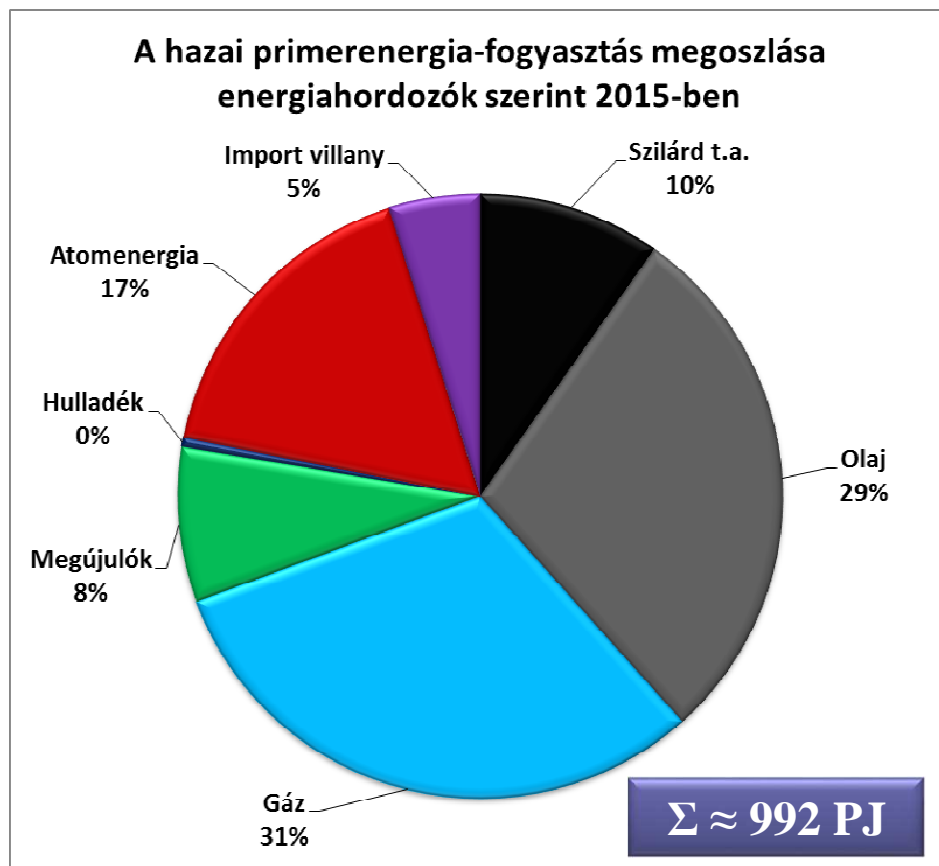
A Paksi Atomerőmű teljesítményének fenntartásáért felelős kormánybiztos, Miniszterelnökség

Egyetemi tanár, BME NTI

EnPol2000, 168. Energiapolitikai Hétfő Este
Budapest, 2017. április 10.

ENERGIAPOLITIKAI KITEKINTŐ

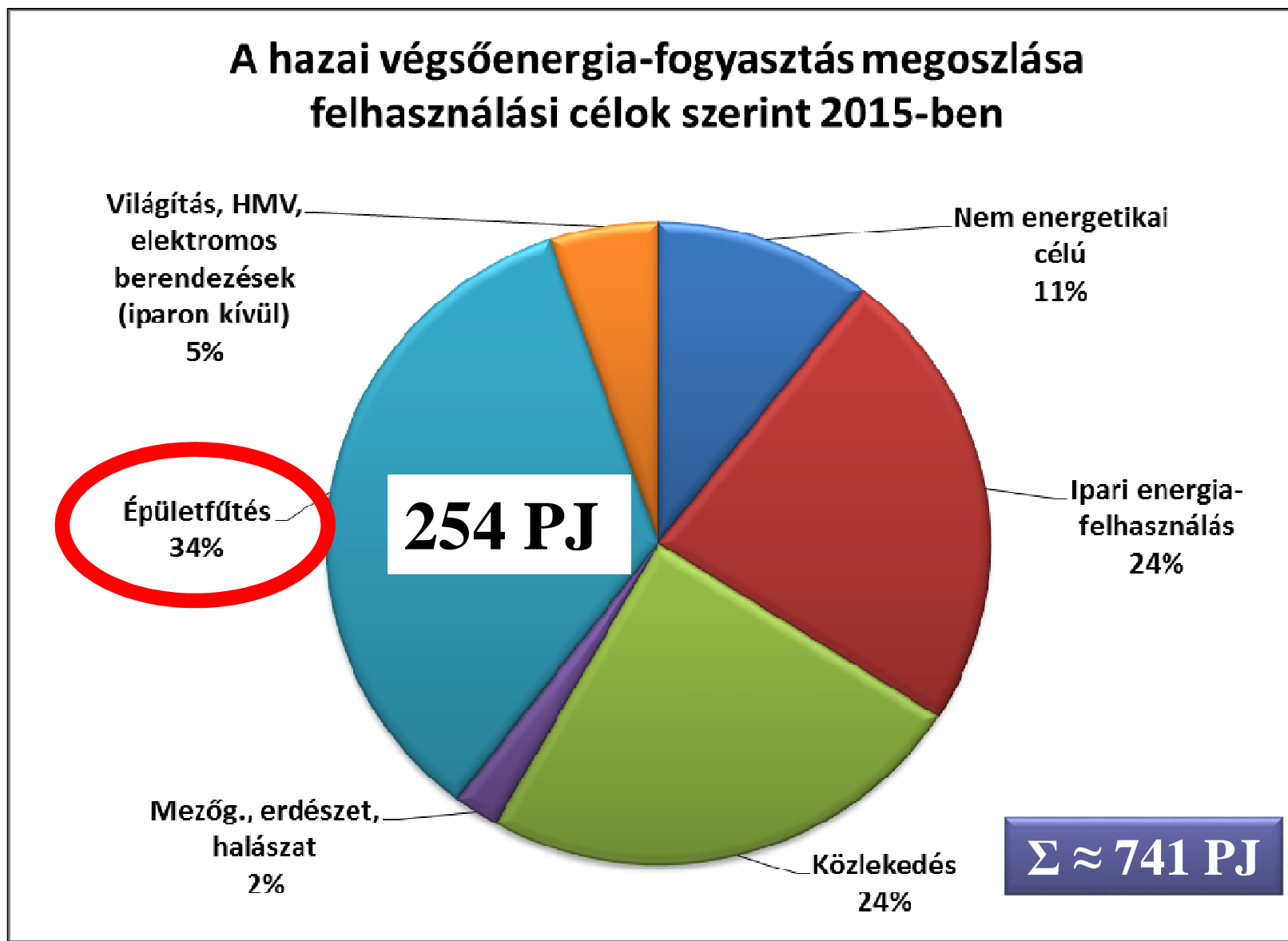
Primer és végső energiafogyasztás Magyarországon



Adatok forrása: Eurostat, saját ábrázolás.

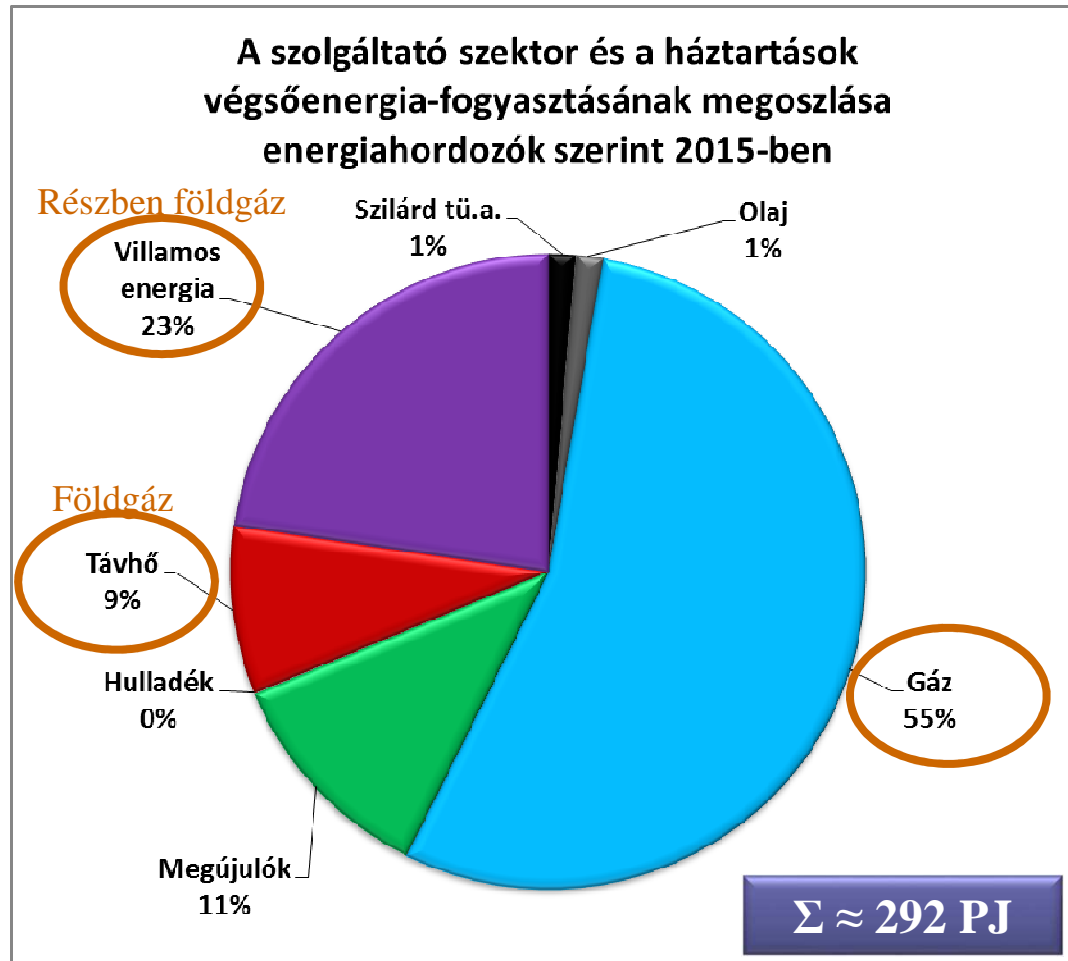
**Egyes felvetések szerint „Paks2 helyett inkább az épületeket kellene szigetelni...”.
Van-e műszaki alapja az ilyen felvetéseknek?**

Végső energiafelhasználás a felhasználás célja szerint



Adatok forrása: Eurostat, saját ábrázolás, az épületfűtésre és világítás, HMV-re saját becslés korábbi publikációk és iparági források alapján

Az épületek végsőenergia-fogyasztása – milyen primerenergia-hordozót használunk fűtésre?



Adatok forrása: Eurostat, saját ábrázolás.



Szigetelés,
nyílászárócsere, ...



Épületszigeteléssel ~75%-ban földgázt takarítunk meg!!!

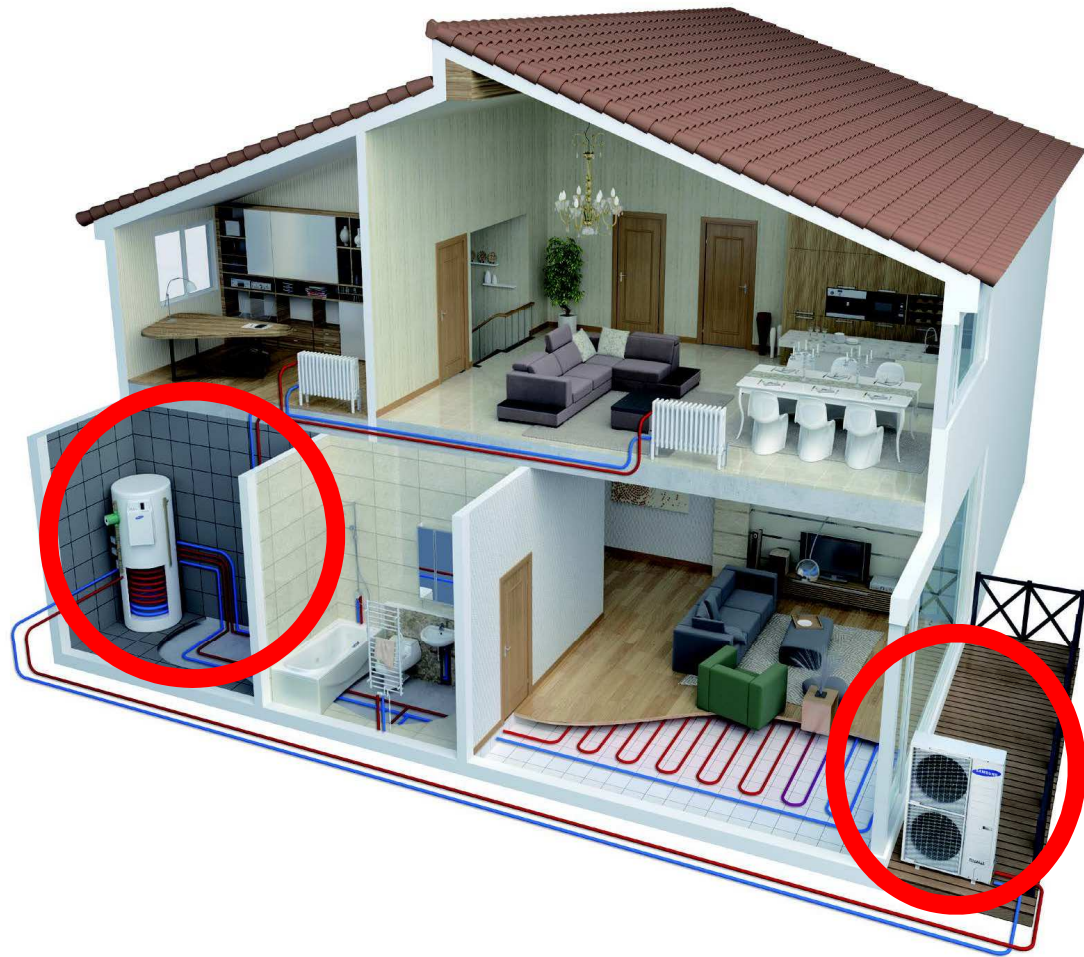
Képek forrása: http://hataratkelo.blog.hu/2014/06/18/miert_ilyenek_az_angol_hazak, <http://ecobuilding.hu/hasznalt-csaladi-haz-kadarkocka/#!>, www.fgsz.hu,

Új, modern házak: hőszivattyús fűtés és HMV-előállítás

- Komolyabb felújítás és új házak esetén: hőszivattyú
- Ehhez villany kell... és erőmű
- Nem csökkenti, hanem növeli az áramfelhasználást!

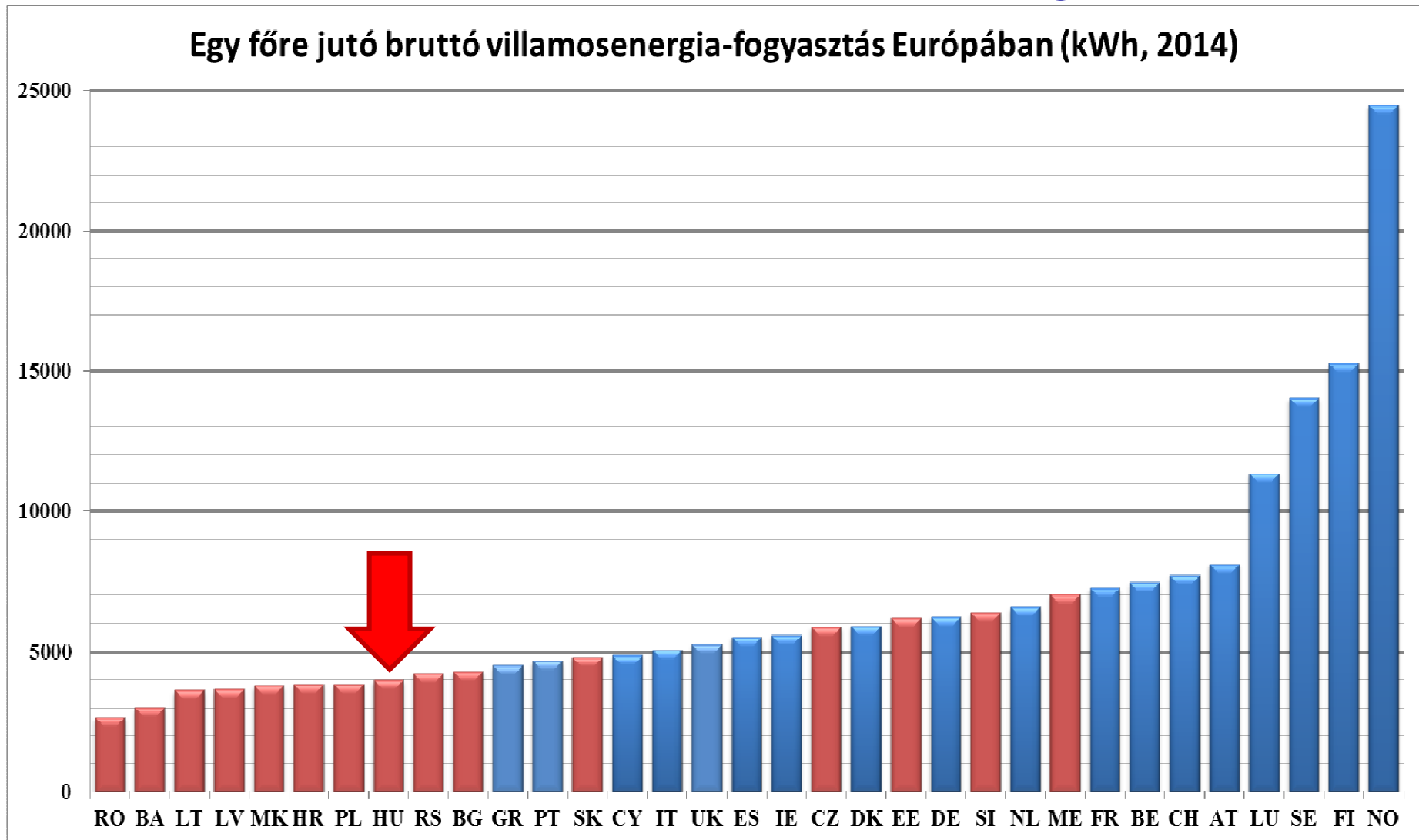


2017.03.30.

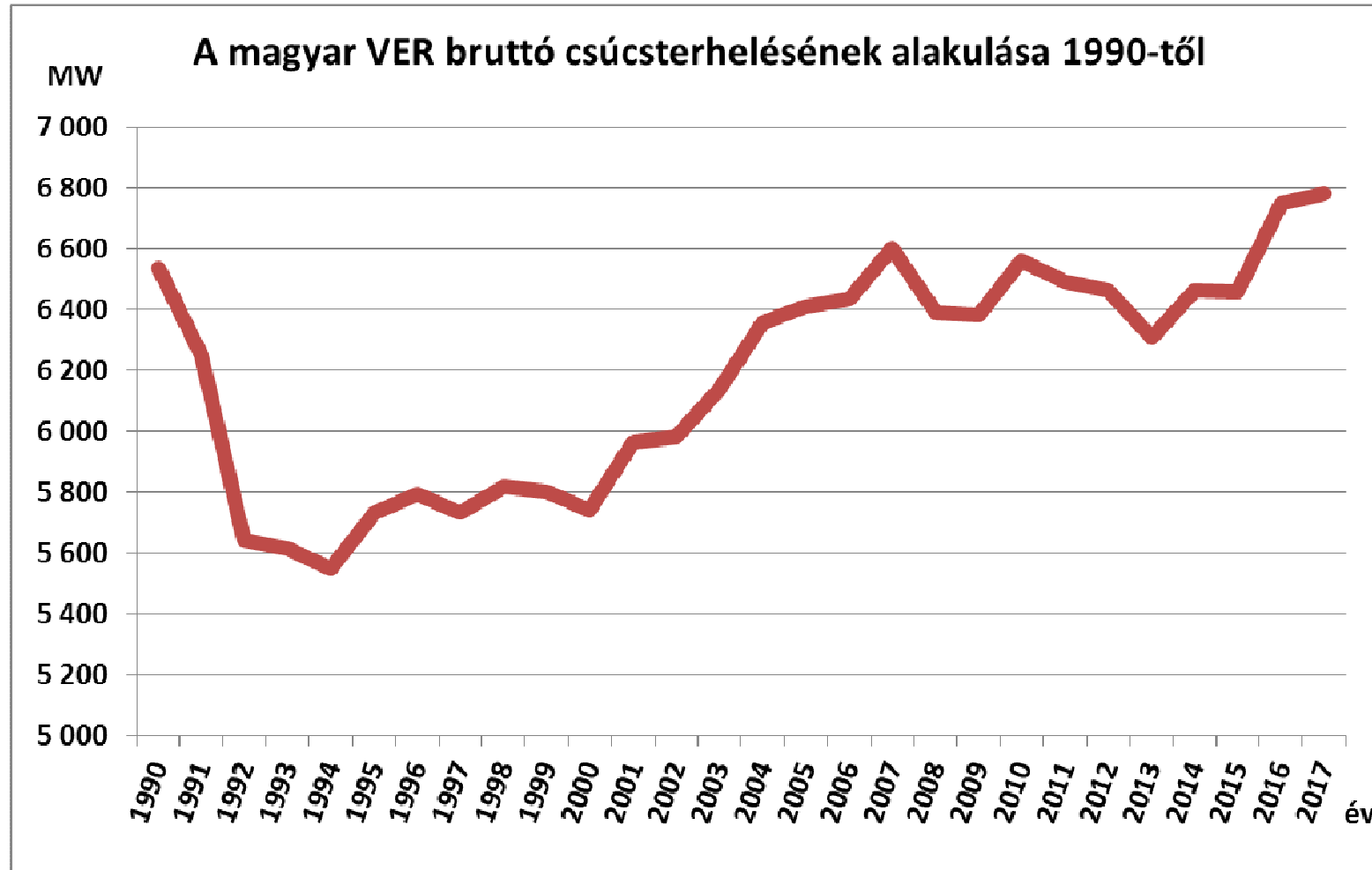


Source: <https://www.villanylap.hu/hirek/3909-tiz-even-beluel-5400-megawatt-uj-aramternel-kapacitast-kell-epiteni>,
<https://www.napelemek-napkollektorok.hu/magazin/alternativ-futes/alternativ-futesi-rendszerek-a-hoszivattyu/>

Egy főre jutó villamosenergia-fogyasztás (vörös szín: KKE-i országok)



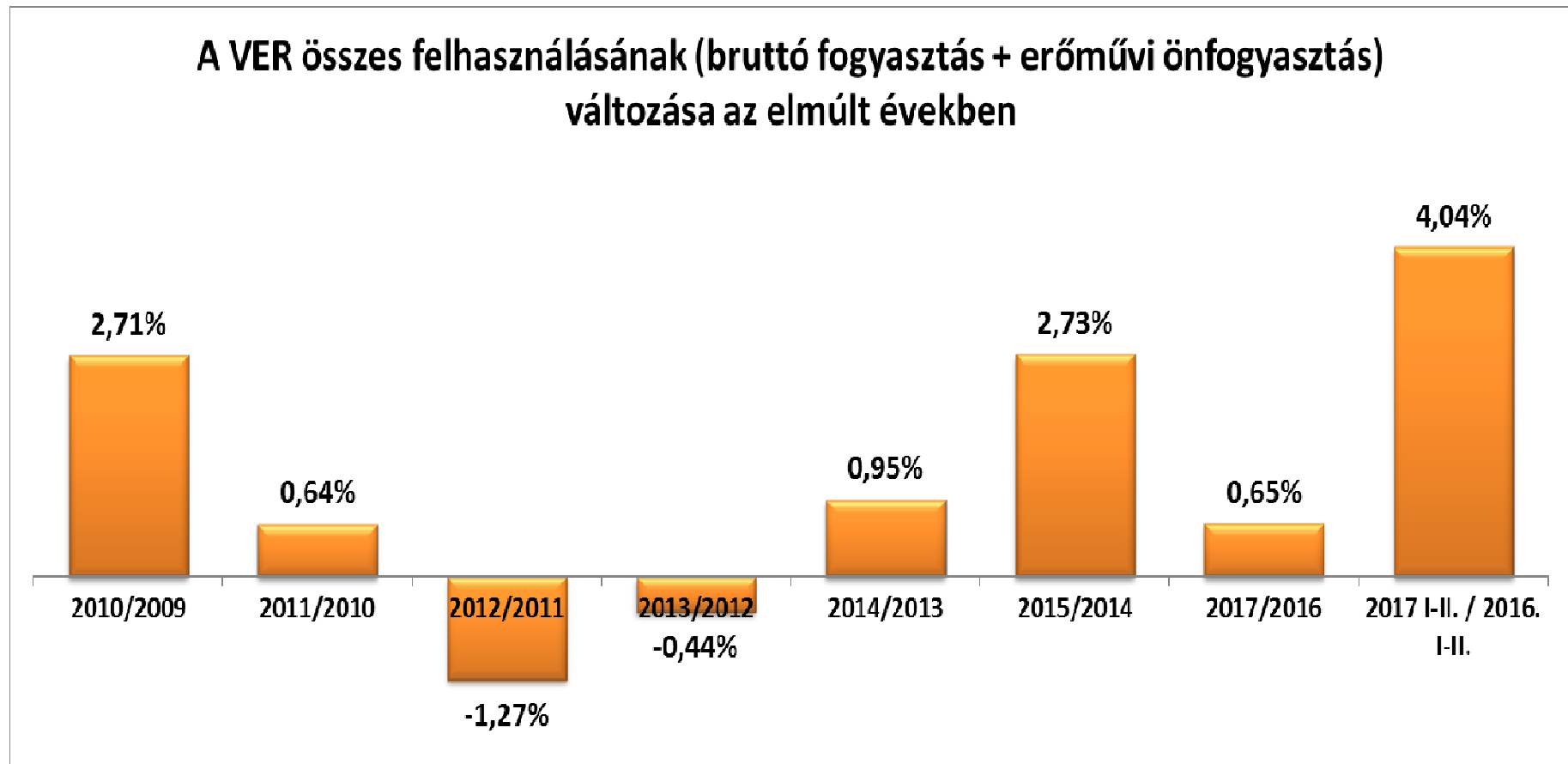
Hazai csúcsterhelés alakulása



Adatok forrása: Mavir, saját ábrázolás

- Évi átlag: 50-70 MW növekedés
- 2030-ban: 7500-8000 MW
- Szükséges még: tartalékok a tervezett és nem tervezett leállásokra, rendszerirányításra

Hazai villamosenergia-fogyasztás alakulása



Adatok forrása: MAVIR, saját ábrázolás

Mire számíthatunk villamosenergia-fogyasztás terén?

További növekedés várható:

- Az ipari szektor villanyfogyasztása

- Emberi munkaerő kiváltása gépekkel
 - dráguló munkaerő
 - egyre igényesebb, precízebb gyártástechnológiai igények
- Ipari termelés bővülése

- Szolgáltató szektor kiterjedése

- A lakosság életszínvonalának növekedésével

- Hőszivattyús fűtés és HMV-termelés
- Klímaberendezések
- Villanytűzhely, mosogatógépek, szárítógépek
- Hordozható ICT termékek
- Világítástechnika fejlődése
- Elektromosenergia-hatékonyság

- Az e-mobilitás terjedésével



Amire biztosan szükség van

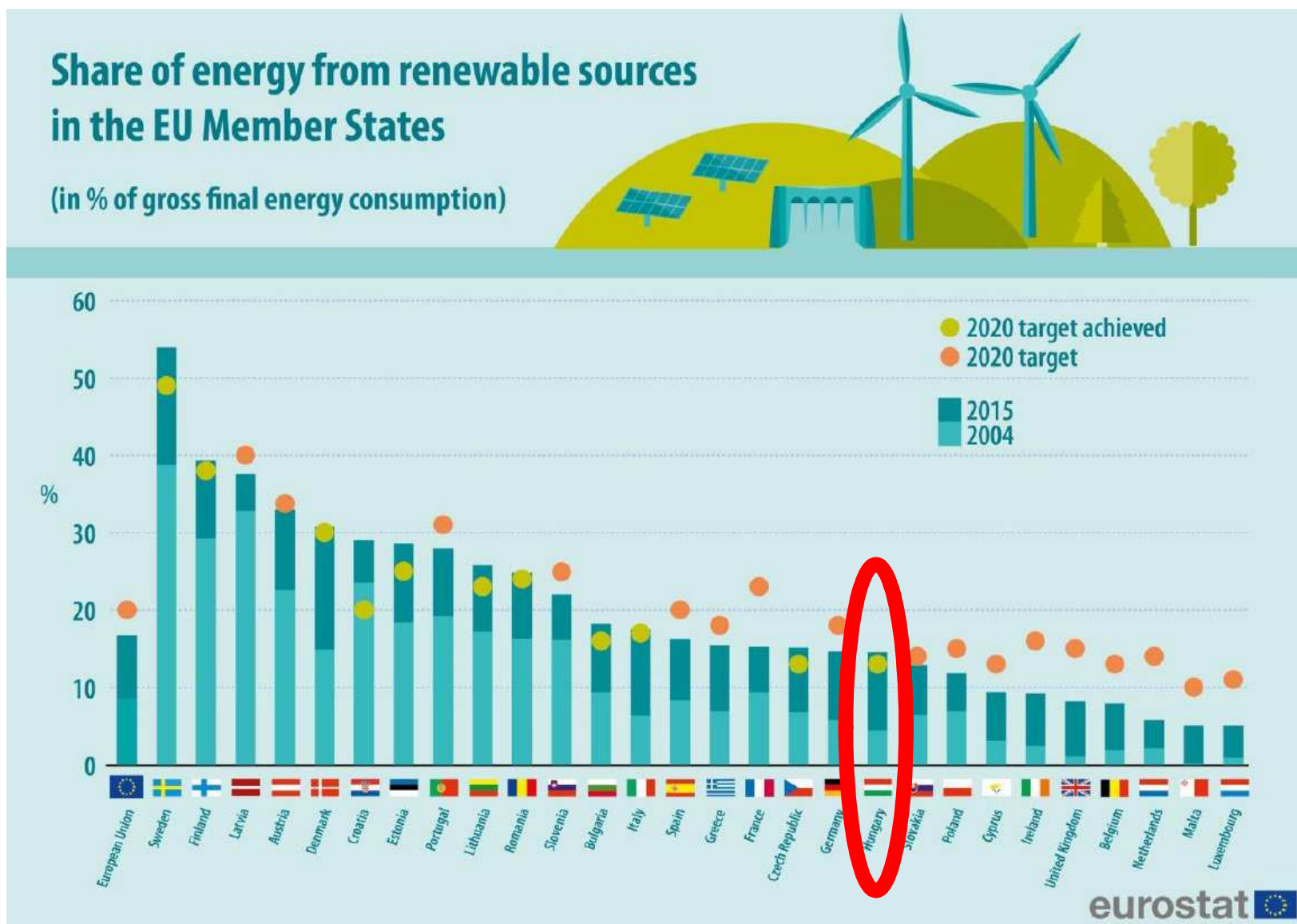
- Ellátásbiztonság
 - Vet. Preambulum: az Országgyűlés {...} a **felhasználók biztonságos, zavartalan, megfelelő minőségű** {...} **ellátása** érdekében alkotja meg a törvényt.
 - Szükség van-e folyamatos és biztonságos villamosenergia-ellátásra?
 - Ha **igen**, alapvető természeti törvények (Kepler-, Newton-, Kirchhoff-törvények) nem hagyhatóak figyelmen kívül.
 - Indítható, időjárástól függetlenül működő erőművek szükségesek a terhelés fedezésére
- Alacsony CO₂-kibocsátás
 - Időjárásfüggő megújulóval nem érdemes CO₂-mentes zsinórtermelőt kiszorítani a rendszerből, mert azzal nő a CO₂-kibocsátás
- Rendszerszinten is **olcsó villamosenergia-szolgáltatás** a fogyasztók alapvető érdeke



Képek forrása:

http://intellimeter.blog.hu/2012/12/19/zold_utat_kapott_a_mavir_tesztprojektje ; <http://inhabitat.com/supreme-court-freezes-obamas-plan-to-cut-co2-emissions/coal-fired-power-plant-2/>

Megújulók részaránya az Európai Unióban



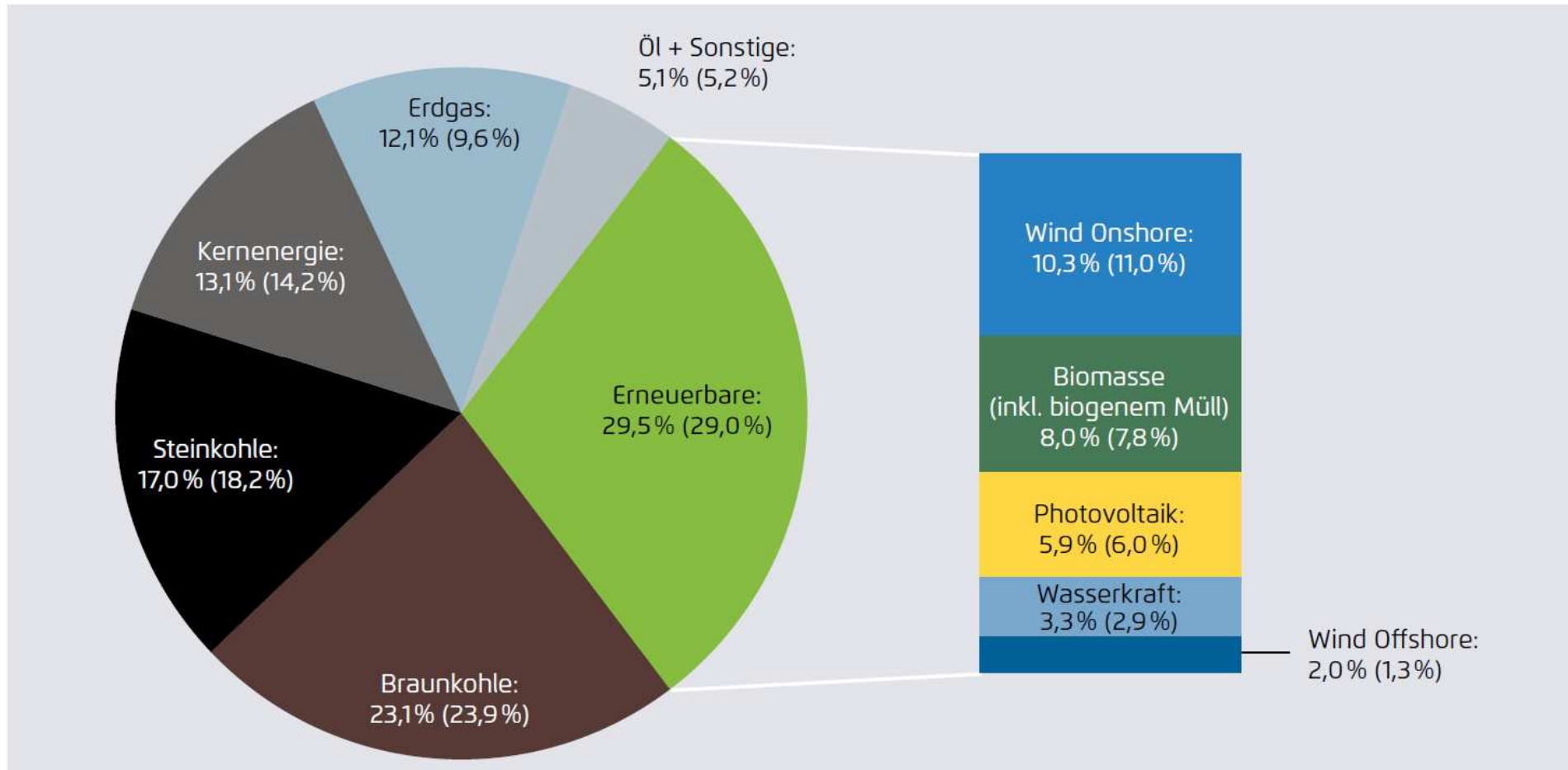
Forrás: Eurostat, <http://ec.europa.eu/eurostat/documents/2995521/7905983/8-14032017-BP-EN.pdf/af8b4671-fb2a-477b-b7cf-d9a28cb8beea>

MI A HELYZET NÉMETORSZÁGBAN?

A német villamosenergia-termelés forrásai 2016-ban

Strommix des Jahres 2016 (Werte für 2015 in Klammern)

Abbildung 1

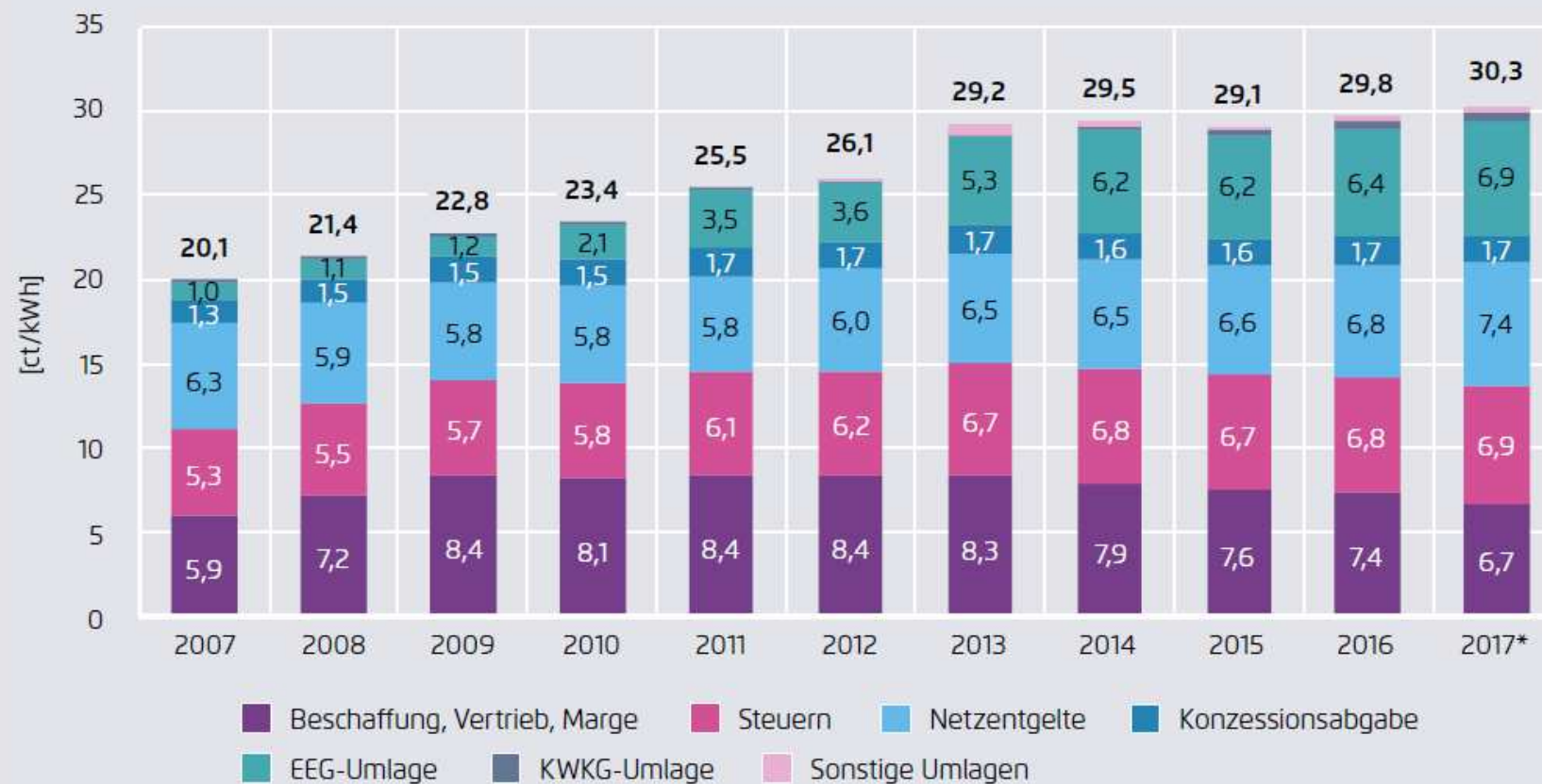


Forrás: Agora Energiewende: Die Energiewende im Stromsektor: Stand der Dinge 2016, p. 11.

A német lakossági villamosenergia-árak alakulása

Haushaltsstrompreise 2007–2017

Abbildung 23



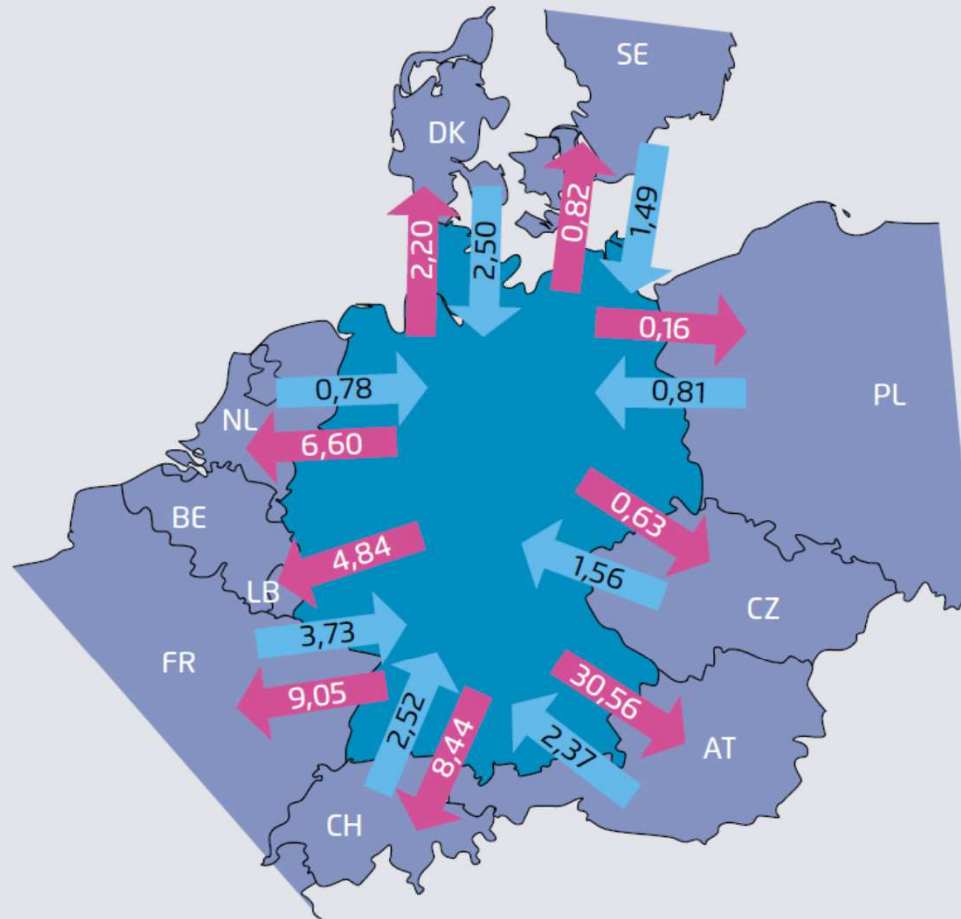
BNetzA 2016. *eigene Schätzung

Forrás: Agora Energiewende: Die Energiewende im Stromsektor: Stand der Dinge 2016, p. 31.

Német kereskedelmi villanyáramlások

Stromhandel mit Nachbarstaaten 2016

Abbildung 18

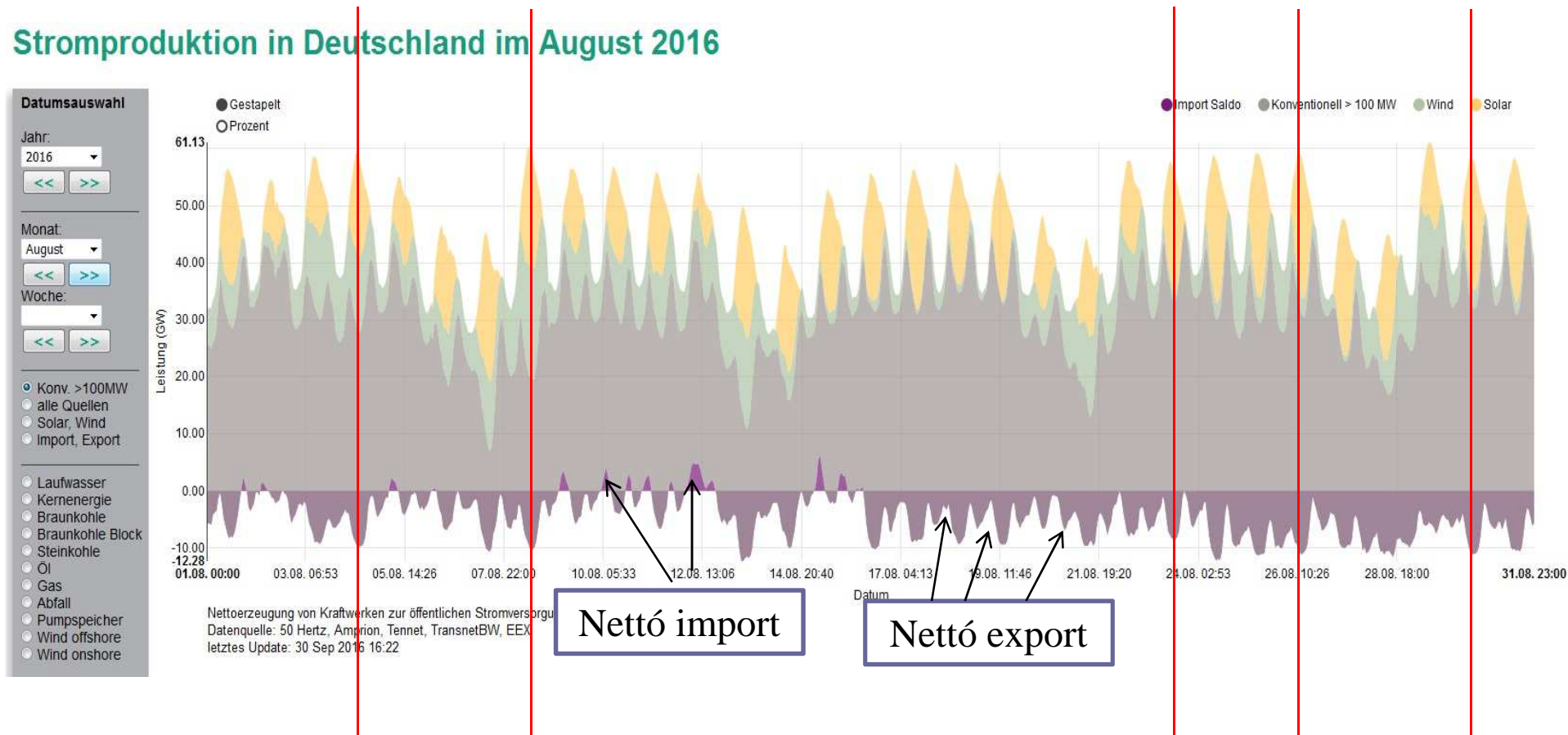


- Ez nem fizikai áramlás, hanem kereskedelmi
- AT-be 31TWh, CH-ba 8TWh megy, PL és CZ felé alig megy kereskedelmi villany (fizikai áramlás eltérő!)

Exporte: 63,3 TWh (2015: 97,8 TWh)
Importe: 15,8 TWh (2015: 36,9 TWh)
Saldo: 47,5 TWh (2015: 60,9 TWh)
Stromhandel in TWh

eigene Berechnung auf Basis von ENTSO-E 2016; es werden kommerzielle Stromhandelsflüsse dargestellt, keine physikalischen Stromflüsse

Német villamosenergia-termelés 2016. aug. (konvencionális > 100MW)



Forrás: www.energy-charts.de

PAKS II PROJEKT

Előzmények és engedélyezési folyamatok

2008: OGY határozat a 2008-2020 közötti időszakra vonatkozó energiapolitikáról

2009: OGY határozat a Parlament előzetes elvi hozzájárulásának megadásáról

2011: OGY határozat NES 2030

„f) kezdje meg az új atomerőművi kapacitásokra vonatkozó döntés-előkészítő munkát. A szakmai, környezetvédelmi és társadalmi megalapozást követően a beruházás szükségességére, feltételeire, az erőmű típusára és telepítésére vonatkozó javaslatait kellő időben terjessze az Országgyűlés elé;”

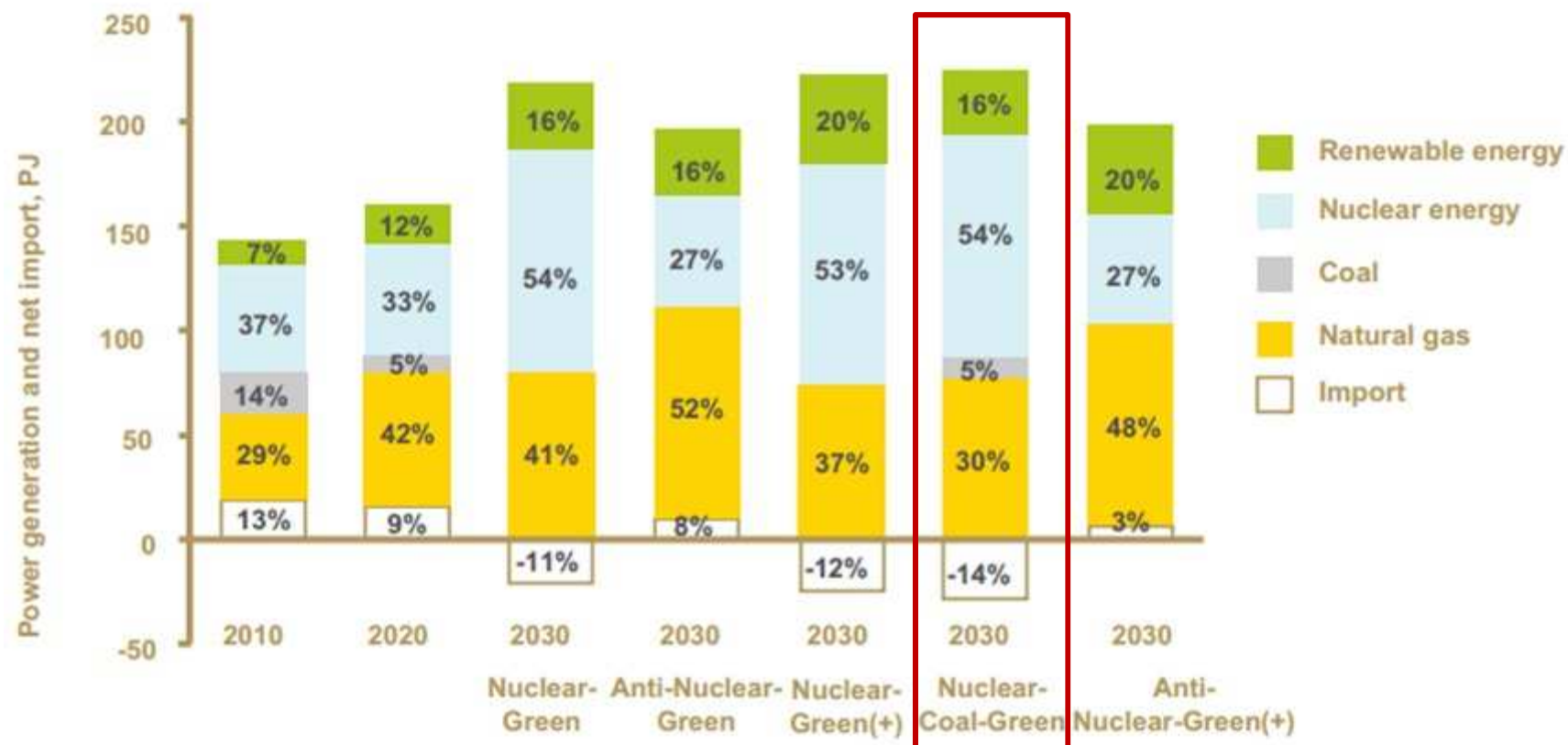
„1. Az Országgyűlés előzetes, elvi hozzájárulást ad az atomenergiáról szóló 1996. évi CXVI. törvény 7. §-ának (2) bekezdése alapján – összhangban a 2008–2020 közötti időszakra vonatkozó energiapolitikáról szóló 40/2008. (IV. 17.) OGY határozat 12. f) pontjával –, a paksi atomerőmű telephelyén új blokk(ok) létesítését előkészítő tevékenység megkezdéséhez.”

„k) végezze el a Paksi Atomerőmű telephelyén új atomerőművi kapacitások létesítésére vonatkozó döntés-előkészítő munkát, különös tekintettel annak költségvonzataira;”

Atom-Szén-Zöld forgatókönyv mint a NES által preferált scenárió tartalmazza: „az atomenergia hosszútávú fenntartását az energiamixben”

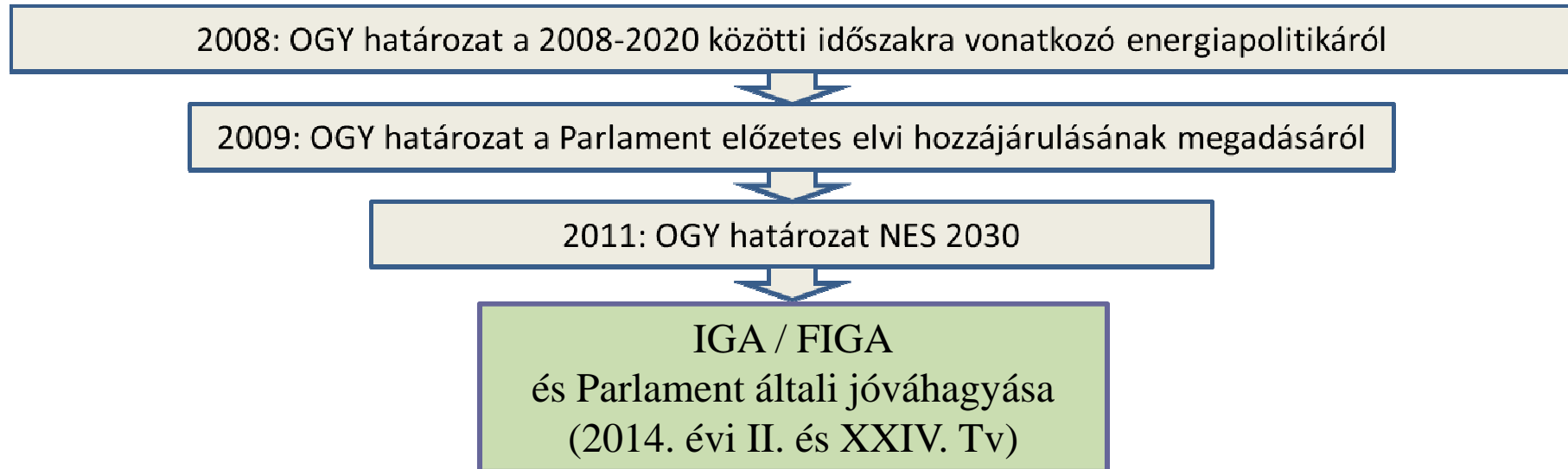
Nemzeti Energiastratégia - 2030

- „Atom-zöld-szén” forgatókönyv
„az atomenergia hosszútávú fenntartása az energiamixben...”

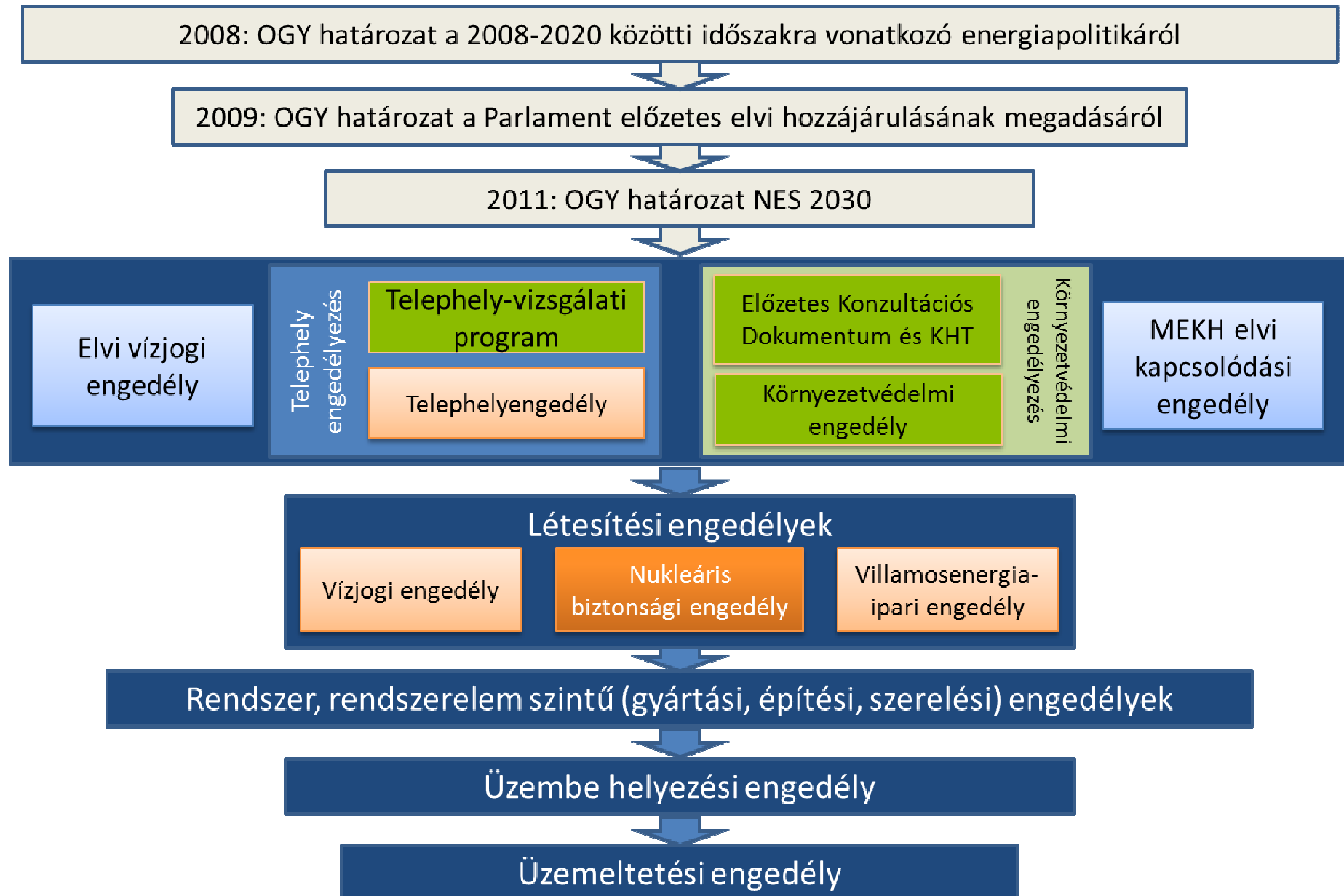


Forrás: Nemzeti Energiastratégia 2030

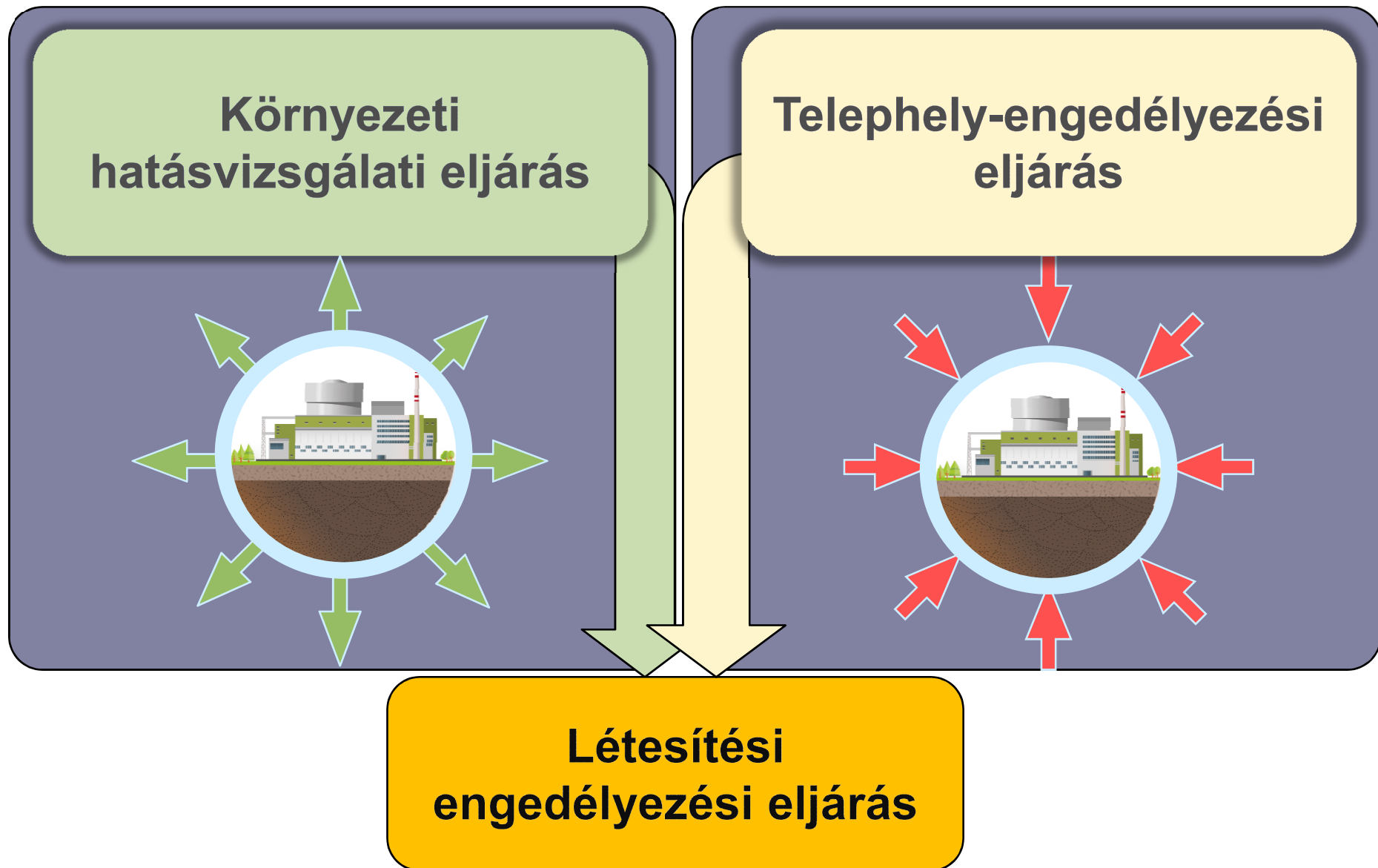
Előzmények és engedélyezési folyamatok



Előzmények és engedélyezési folyamatok



A jelenlegi fő engedélyezési eljárások



Környezeti hatásvizsgálati eljárás

A Környezeti Hatástanulmány (KHT) tartalma:

- Alapinformációk a projektről
- A felmelegített hűtővíz Dunára gyakorolt hatása
- Víz- és légszennyezési vizsgálatok
- Zaj- és rezgésterhelés vizsgálata
- Radioaktív és hagyományos hulladékok kezelése
- Állat és növényvilág vizsgálata
- Környezeti sugárterhelés, az erőmű környezetében élő lakosság sugárterhelése
- Társadalmi és gazdasági hatások



A vizsgálatok célja, hogy meghatározzák az atomerőművi blokkok egyes életciklusaiban azok környezetre gyakorolt hatásait

- A KHT benyújtva: **2014. december 19.**
- A BAMKH **2016. szeptember 29**-én kiadta a környezetvédelmi engedélyt
 - Két zöld szervezet (EK, GP) fellebbezése után a másodfokú eljárás folyamatban

A telephely-engedélyezési eljárás fő tartalmi elemei

Emberi eredetű
külső veszélyek

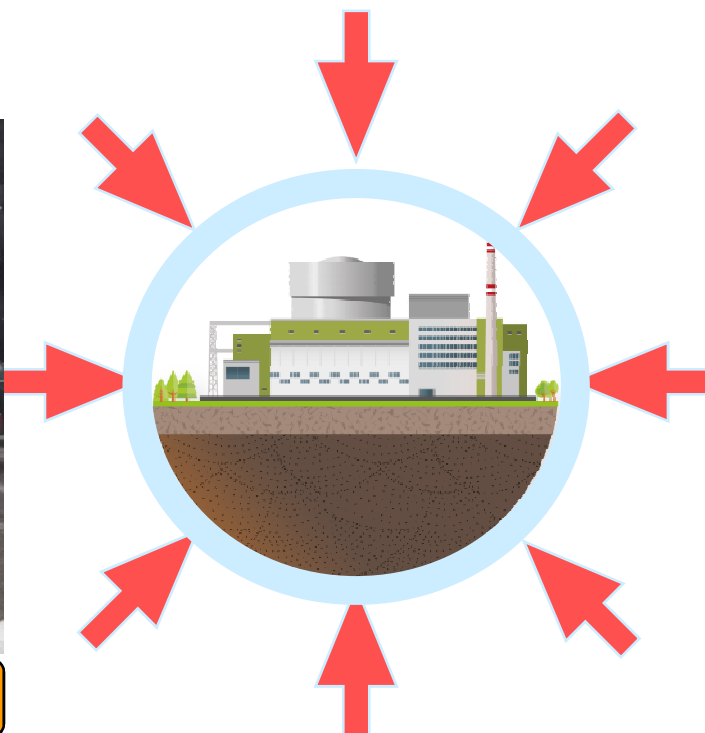


$T_{\text{visszatérés}} \leq 10.000.000 \text{ év}$

Természeti eredetű
külső veszélyek



$T_{\text{visszatérés}} \leq 100.000 \text{ év}$

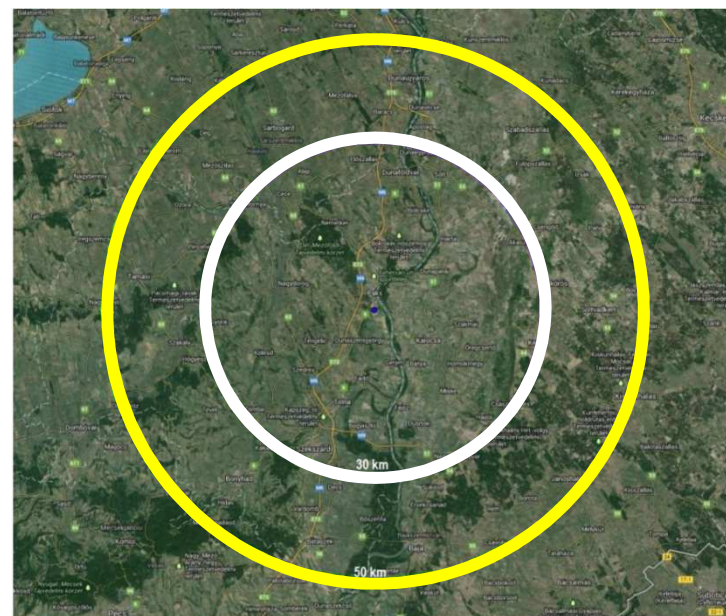


A vizsgálat célja, hogy kizárja olyan körülmények fennállását a telephelyen, amelyek azt alkalmatlanná tennék atomerőművi blokkok létesítésére. További cél a blokkokat veszélyeztető tényezők azonosítása, a telephely-jellemzők meghatározása.

A telephely-vizsgálat fő részei

Vizsgálati területek:

- A telephely leírása,
- Ember okozta külső veszélyek,
- Földtudományi vizsgálat és értékelés,
- Hidrológia,
- Meteorológia,
- Egyéb veszélyeztető tényezők,
- Végző hőnyelő biztosításának értékelése,
- Radioaktív kibocsátások terjedését meghatározó telephelyi jellemzők,
- Baleset-elhárítást meghatározó telephelyi jellemzők.



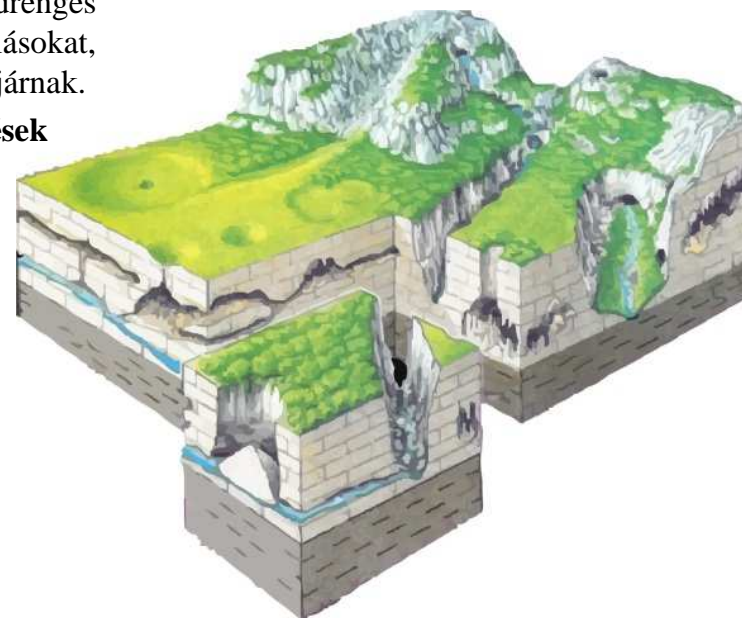
A 30 és 50 km-es vizsgálati terület

Főbb kizáró körülmények

- Az NBSZ szerint ha a telephelyen **a felszínre kifutó vető által okozott szignifikáns elvetődés** lehetőségét tudományos evidenciák alapján megbízhatóan nem lehet elvetni, és az elmozdulás érintheti a nukleáris létesítményt, az bevett műszaki megoldásokkal nem kezelhető, a telephelyet alkalmatlannak kell nyilvánítani.
- Nukleáris létesítmény nem telepíthető meredek vagy erősen tagolt felszínű, vagy erózió-, csuszamlás-, kúszásveszélyes területen.
- Nukleáris létesítmény nem telepíthető 100 méternél kisebb mélységben lévő, **karsztképződésre** hajlamos képződmények felett, attól 1 km távolságon belül; valamint felszín alatti természetes vagy mesterséges eredetű **üregek, barlangok, bányák, pincék** vagy más rekultiválatlan műtárgyak felett, azok geomechanikai hatásterületén belül.
- Ha **a talajfolyósodás a biztonsági földrengés hatására bekövetkezhet**, a telephelyet nem megfelelőnek kell ítélni, **kivéve, ha léteznek bevált műszaki megoldások a talajfolyósodás kiküszöbölésére**, vagy ha igazolható, hogy a biztonsági földrengés hatására kialakuló talajfolyósodás lokális, és nem okoz olyan relatív elmozdulásokat, amelyek nukleáris biztonsági funkciót akadályozó szerkezeti következményekkel járnak.
- Ha az értékelésnél bebizonyosodik, hogy **a nukleárisbaleset-elhárítási intézkedések végrehajtása** a telephelyi adottságok miatt nem valósítható meg, a telephelyet nem megfelelőnek kell ítélni.



Szent-András törésvonal



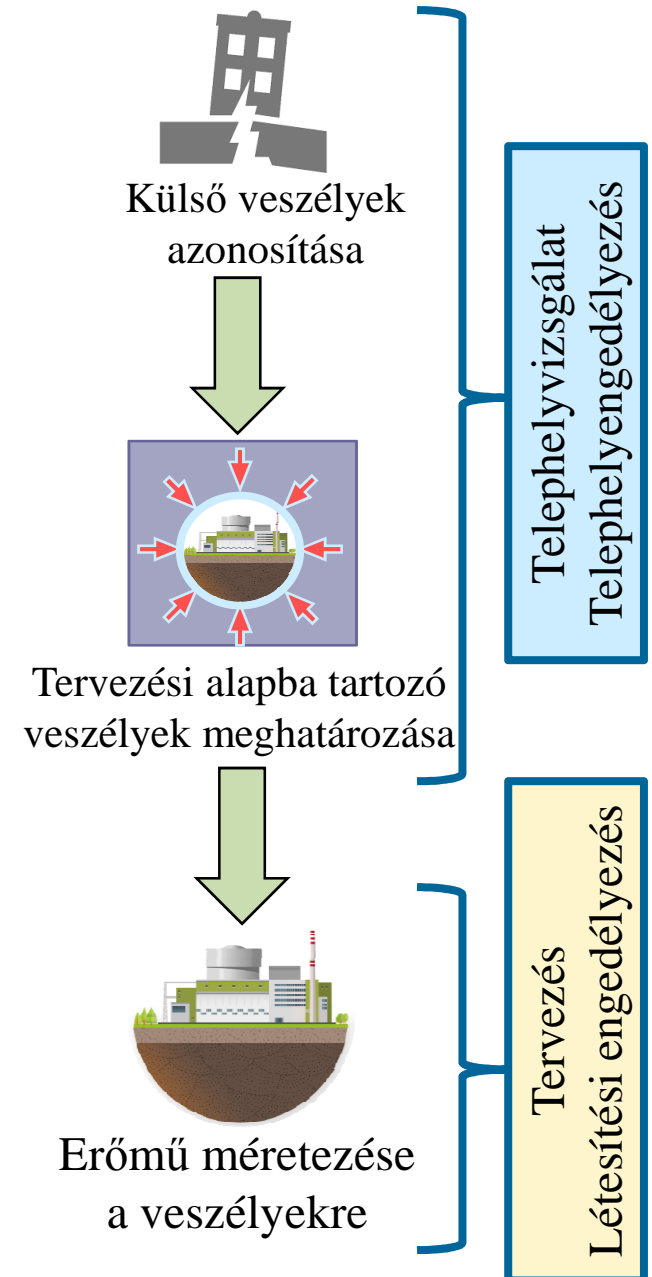
Karsztos terület



East Shoreham (New York)

Külső veszélyekre tervezés

- NBSZ: Az atomerőmű tervezésénél meg kell határozni az összes lehetséges külső és belső veszélyeztető tényezőt.
- Külső veszélyeztető tényezők: emberi és természeti eredetű veszélyek
- A külső veszélyeztető tényezők esetén meg kell vizsgálni, hogy az adott telephelyen számszerűen hogyan jellemezhető a tervezési alaphoz megfelelő veszély (THE feladata)
- A biztonsági elemzésekkel a tervezés során igazolni kell, hogy az erőmű képes ellenállni ezen hatásoknak (igazolása a létesítési engedélyezés feladata)



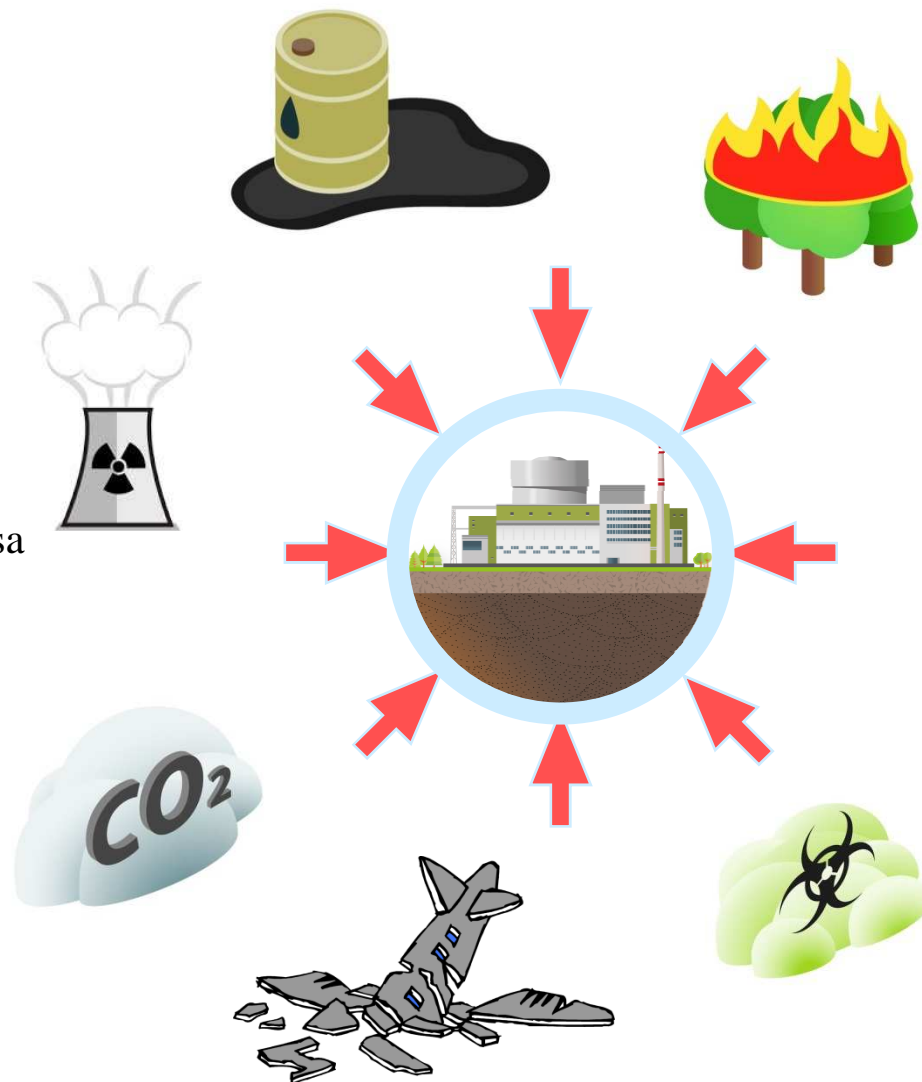
Emberi eredetű külső veszélyek vizsgálatai

Emberi eredetű külső veszélyek vizsgálata

- Közúti balesetek
- Ipari létesítmények hatásai
- Repülőgép-rázuhanás
- Tűz (parkoló- és erdőtüzek)
- Robbanások

Vizsgált területek:

- Telephelyhez legközelebb futó szállítási útvonalakon (közúti, vasúti, folyami, csővezetéki) bekövetkező balesetek következtében kikerülő veszélyes anyagok hatása
- Közeli veszélyes ipari létesítmények hatásai
- Robbanások (benzinkutak, tűz- és robbanásveszélyes anyagok a környezetben)
- Felvízi ipari létesítmények meghibásodása miatt Dunavíz-szennyeződés hatásai
- Erdő- és parkolótüzek következtében felszabaduló égéstermékek hatásai
- Közeli nukleáris létesítmények (PA és KKÁT) radiológiai hatásai
- Repülőgép-rázuhanás valószínűségi vizsgálata
- Elektromágneses interferenciák hatása



Emberi eredetű külső veszélyek vizsgálatai

Az elemzések módszere:

- a távolsági elven történő szűrés (elérheti-e a hatás a telephelyet),
- a gyakorisági elven történő szűrés ($< 10^{-7}$ 1/év),

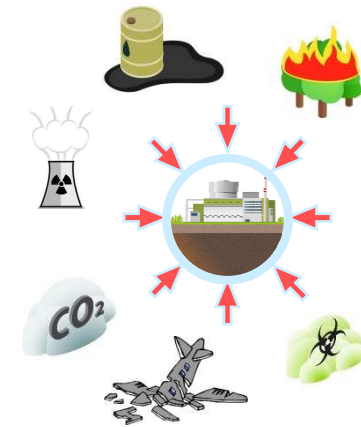


Forrás: Kelemen István előadása, MTA 2016.05.06.

Példa mértékadó jellemzőkre emberi eredetű külső veszélyek esetében

Maximális hidegvíz-csatornai szennyezőanyag-koncentráció:

- felúszó kőolajszennyezés (dízel): 214 g/m^2
- lebegő kőolajszennyezés: 607 g/m^3
- toxikus anyag: 58 g/m^3
- savak, lúgok: 42 g/m^3
- szemestakarmány: 2846 g/m^3



Meteorológiai és hidrológiai vizsgálatok

Meteorológia

- Extrém hőmérsékletek
- Extrém csapadék (eső, hó, jég)
- Extrém szél

Hidrológia

- Szélsőséges vízállások
- Felvízi létesítmények tönkremenetele
- Partcsuszamlások

Vizsgált területek:

- Extrém alacsony és magas hőmérsékletértékek
- Tervezési alapba tartozó csapadék mennyiségek meghatározása (pl. éves, napi, negyedórás mennyiségek), eső, hó, ónos eső stb.
- Tervezési alapba tartozó szélerősségek (orkán és forgószél) mértékének meghatározása
- Villámcsapások gyakoriságának és hatásának vizsgálata
- A szélsőségesen magas vízállások hatásai (árvizek és felvízi létesítmények tönkremenetele)
- A szélsőségesen alacsony vízállások hatásai

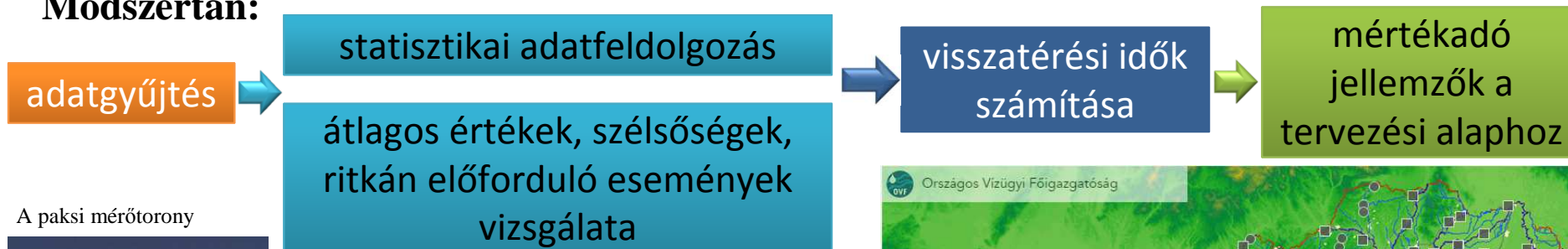


Meteorológiai és hidrológiai vizsgálatok

Telephelyi hidrológiai és meteorológiai mérési- és kiértékelési program célja:

- a telephely környezetében a hidrológiai és időjárási jellemzők meghatározása a fennálló állapot jellemzéséhez, illetve a tervezési alap számára.

Módszertan:



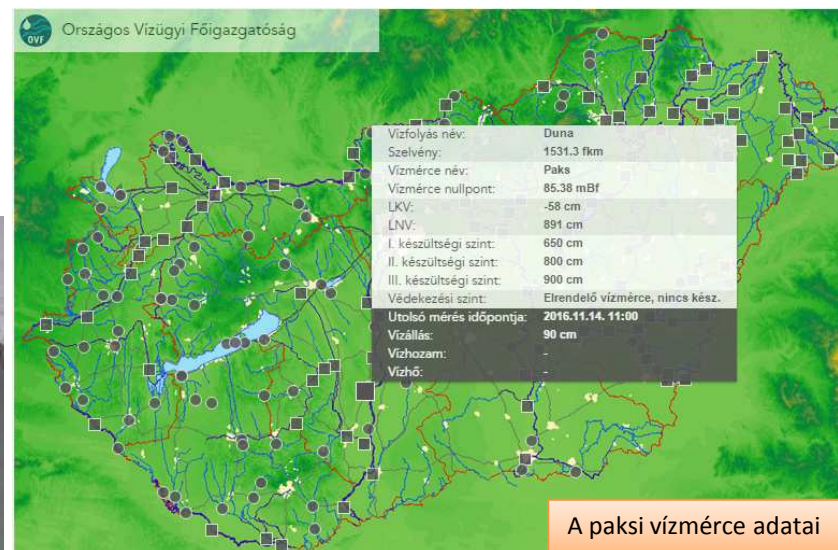
A paksi mérőtorony



Meteorológiai mérőállomás



Vízmérce



A paksi vízmérce adatai

Forrás: Országos Vízügyi Főigazgatóság honlapja

Mértékadó meteorológiai jellemzők

10⁻⁵ 1/év (mean) előfordulási gyakorisághoz rendelt értékek:

Extrém hőmérséklet:

- maximális hőmérséklet: 48,3°C
- minimális hőmérséklet: -59,1°C



Extrém szél:

- maximális szélsebesség: 47,7 m/s (171,7 km/h)



Extrém csapadék:

- napi csapadékösszeg: 156 mm
- maximális hóvastagság: 133 cm



Mértékadó hidrológiai jellemzők

10⁻⁵ 1/év előfordulási gyakorisághoz rendelt értékek
a Duna erőművi szelvényében:

Vízhozamok:

- maximális vízhozam: 12 100 m³/s
- minimális vízhozam: 294 m³/s

Vízszintek:

- szélsőséges nagyvízszint: 96,18 mBf
- szélsőséges kisvízszint: 82,33 mBf



Forrás: PaksNET



Példa dunai löszfalomlásra, Dunaszekcső

Forrás: Greenfo

Partfalomlás, -csuszamlás:

- maximális dunai löszkoncentráció: 8312 g/m³



Egyéb veszélyek, végső hőelnyelő, radiológia

A telephelyet veszélyeztető egyéb tényezők:

- Toxikus anyag hatására a hűtővíz rendszerben esetlegesen előforduló vízi élőlények tömeges pusztulása.
- A Dunában lévő vízi élőlények hűtővíz rendszerben történő elszaporodása.

A végső hőelnyelő biztosításának átfogó értékelése:

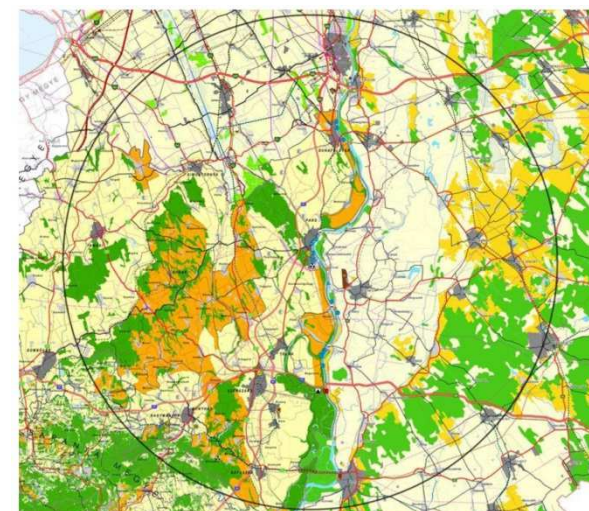
- hidrológiai és meteorológiai tényezők értékelése,
- a Duna által hatást gyakorló ipari létesítmények értékelése,
- közúti, folyami és vasúti szállítás hatása,
- fel- és alvízi létesítmények hatása,
- egyéb veszélyeztető tényezők.

A telephely radiológiai értékelése:

- A kibocsátások terjedését befolyásoló tényezők meghatározása és értékelése.
- Veszélyhelyzeti intézkedések megvalósíthatóságát befolyásoló tényezők meghatározása és értékelése.



Vándorkagylók



A telephely 50 km-es környezetének egyesített területrendezési terve

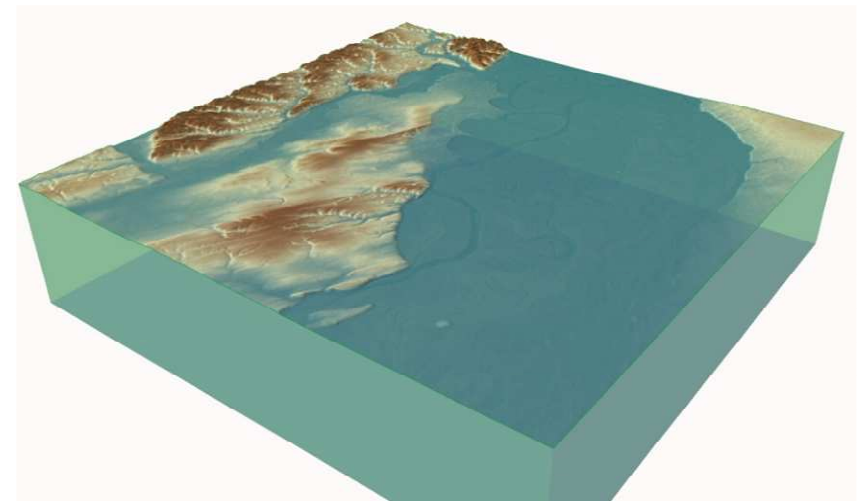
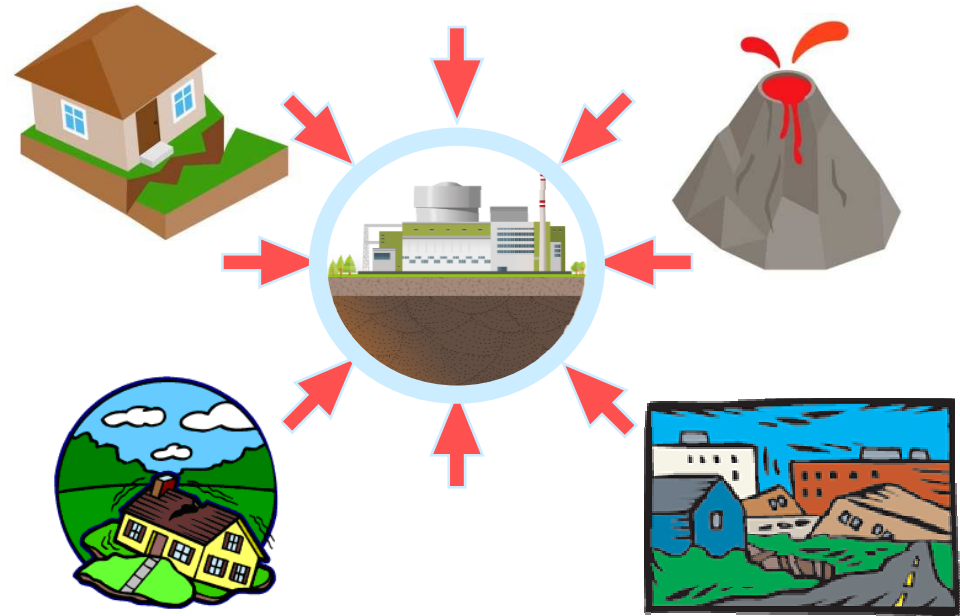
Földtani Kutatási Program (FKP) vizsgálatai

Szakterületek:

- Földtani vizsgálatok
- Szeizmológia
- Geofizika
- Geotechnika
- Hidrogeológia

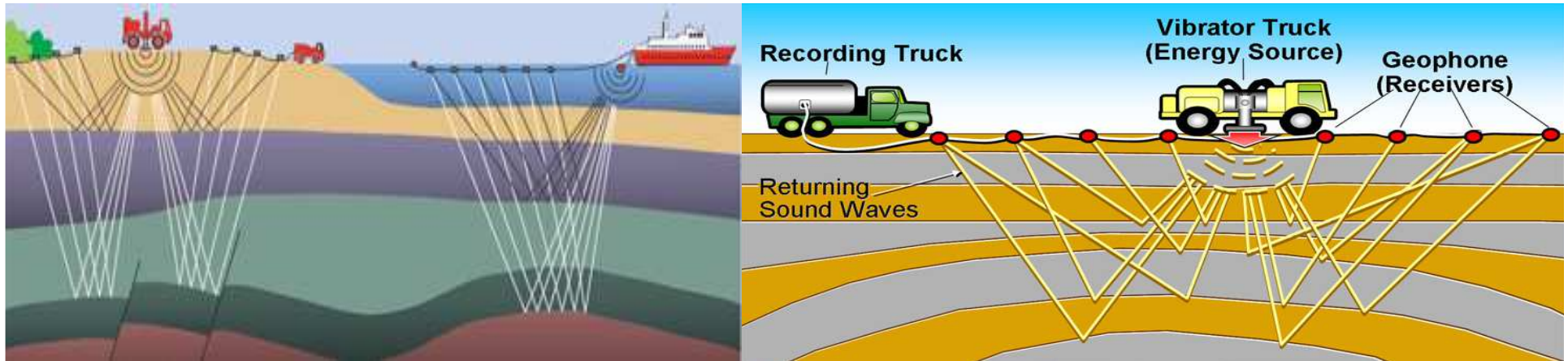
Az elvégzett vizsgálatok:

- Nagy mélységű- és sekélyfúrások
- Geotechnikai és hidrogeológiai célú fúrások, vizsgálatok
- Geofizikai mérések:
 - 3D szeizmikus mérések
 - 2D P- és S-hullám mérések, vízi szeizmikus mérések, Crosshole-mérések
 - geoelektromos szelvényezés
- Légifotók kiértékelése, vízföldtani reambuláció, földtani- és geomorfológiai térképezés
- Űrgeodéziai vizsgálatok
- Talajfolyósodás előfordulásának vizsgálata
- Térinformatikai adatbázis fejlesztése
- Modellezések, stb.



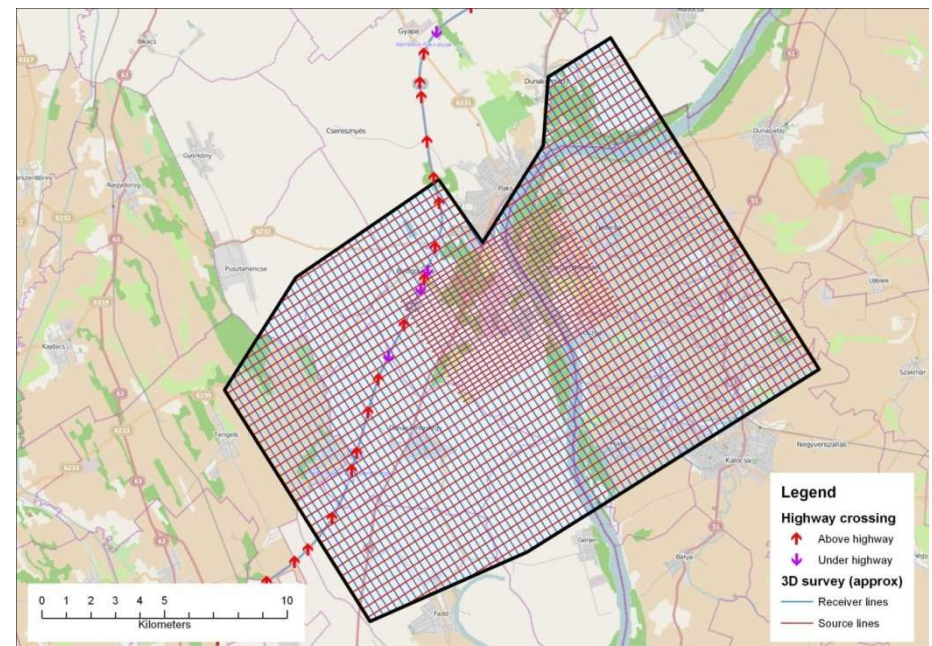
FKP Vizsgálati területének domborzata és tömörszelvénye
Vizsgált terület: 60 * 60 km²

3D szeizmikus mérések



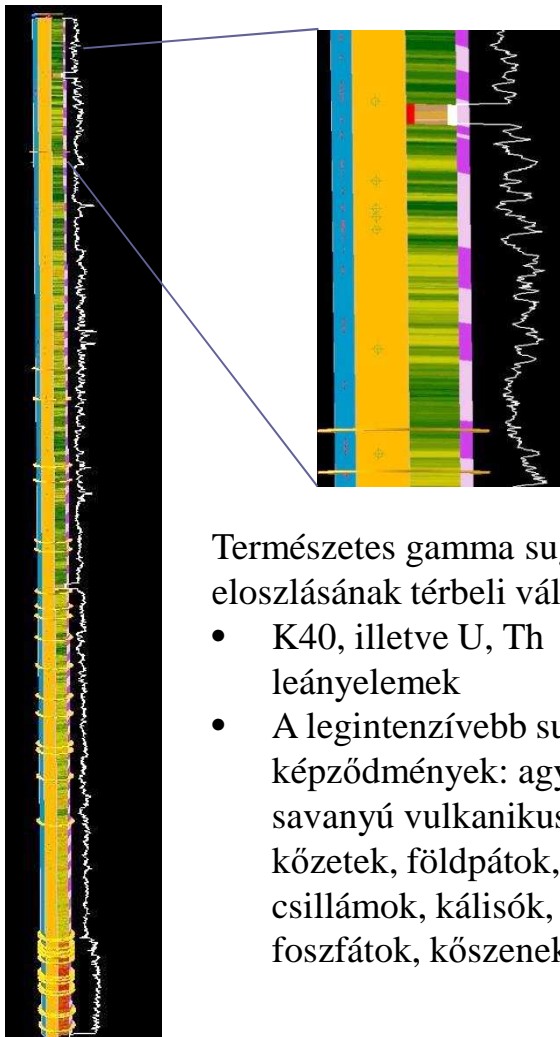
A mérés elve

- 3D szeizmikus mérések (2014. aug.-szept.)
- 294 km² terület
- 400x300 m-es (200x300 m) háló,
50 méterenként elhelyezett geofonok
- 300 m osztásban a geofonvonalak,
400 m-enként jelgerjesztés, a központi részen
200 m-re besűrítve
- Talajvibrációk előidézése önjáró vibrátorokkal
a geofon sorokra merőleges vonalak mentén
- Nehezen megközelíthető helyeken kisebb
robbantásokkal, vízen „airgun” segítségével



A vizsgált terület

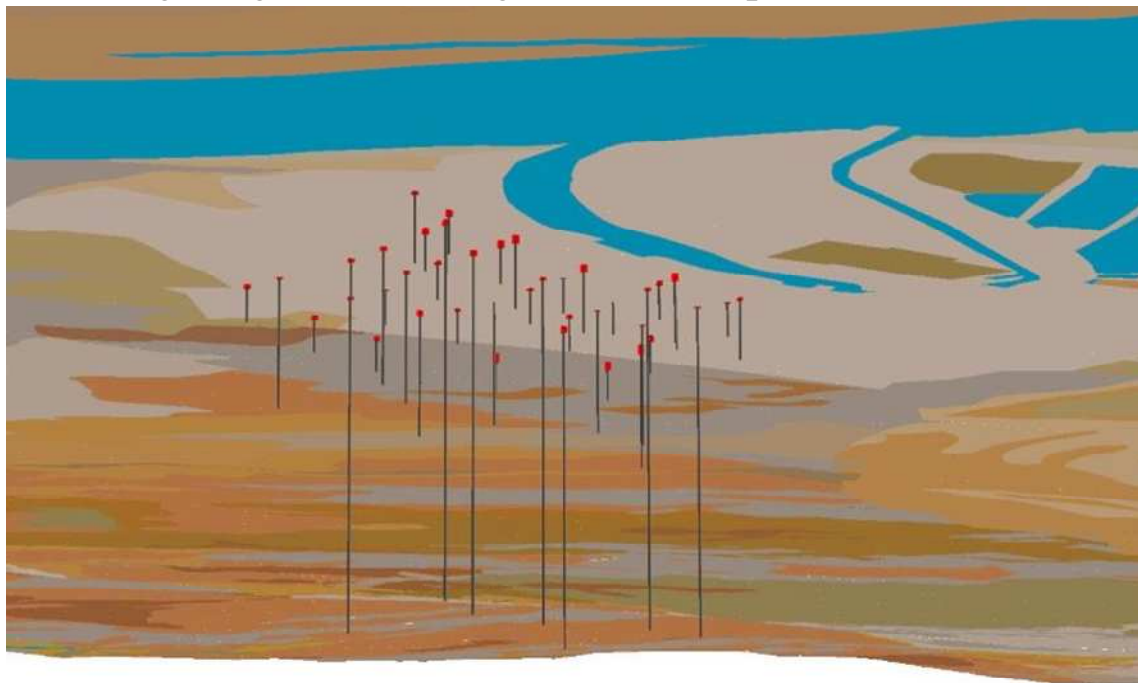
Nagy mélységű fúrások



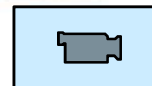
- Nagy mélységű kutatófúrások: 6 db + 2 ikerfúrás, összesen kb. 8700 fm, max. mélység 1950 m
- Sekélyfúrások a telephelyen kívül: 19 db, összesen kb. 2300 fm, max. mélység 150 m
 - 5 db fúrólyuk mikroszeizmikus mérőállomássá alakítva
- Geotechnikai és hidrogeológiai célú fúrások a telephelyen: 83 db, 2800 fm
 - hidrogeológiai monitoring kutakká kiképezve

Természetes gamma sugárzás eloszlásának térbeli változása

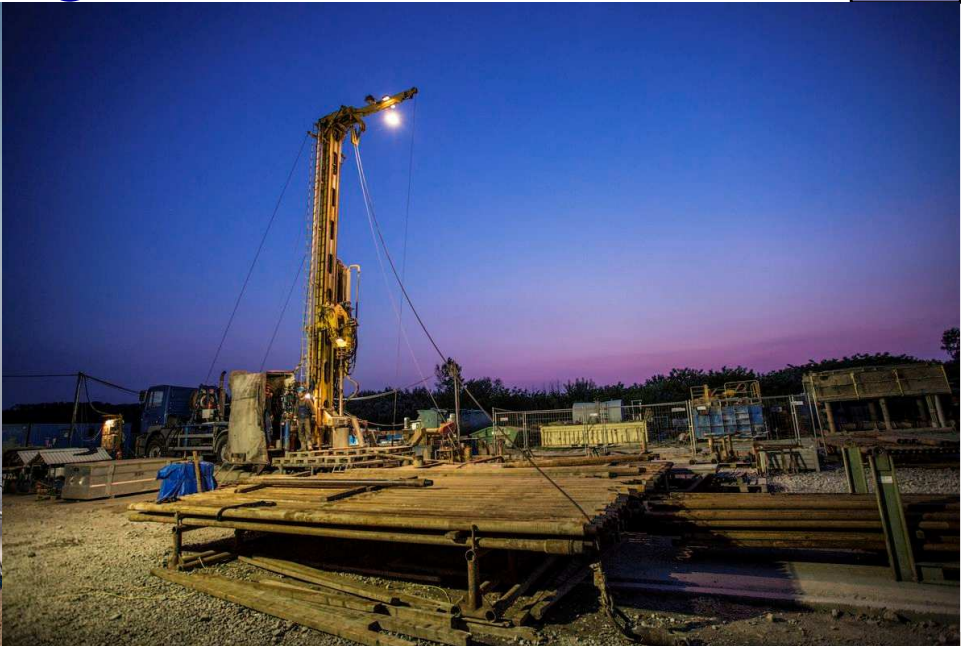
- K40, illetve U, Th leányelemek
- A legintenzívebb sugárzó képződmények: agyagok, savanyú vulkanikus kőzetek, földpátok, csillámok, kálisók, foszfátok, kőszenek.



A telephelyen mélyített fúrások



Nagy mélységű fúrások

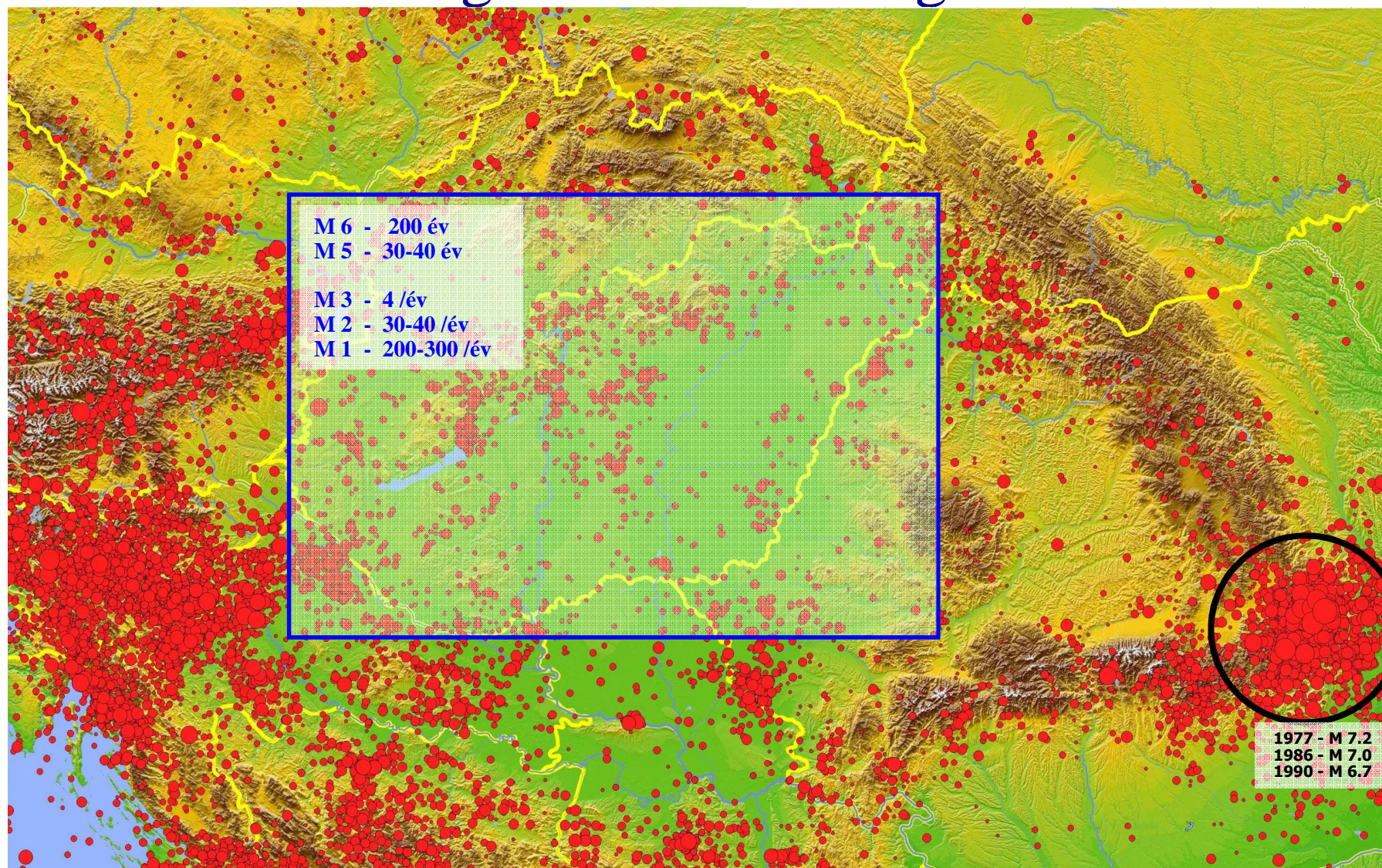


2017.03.30.

Prof. Dr. Aszódi Attila

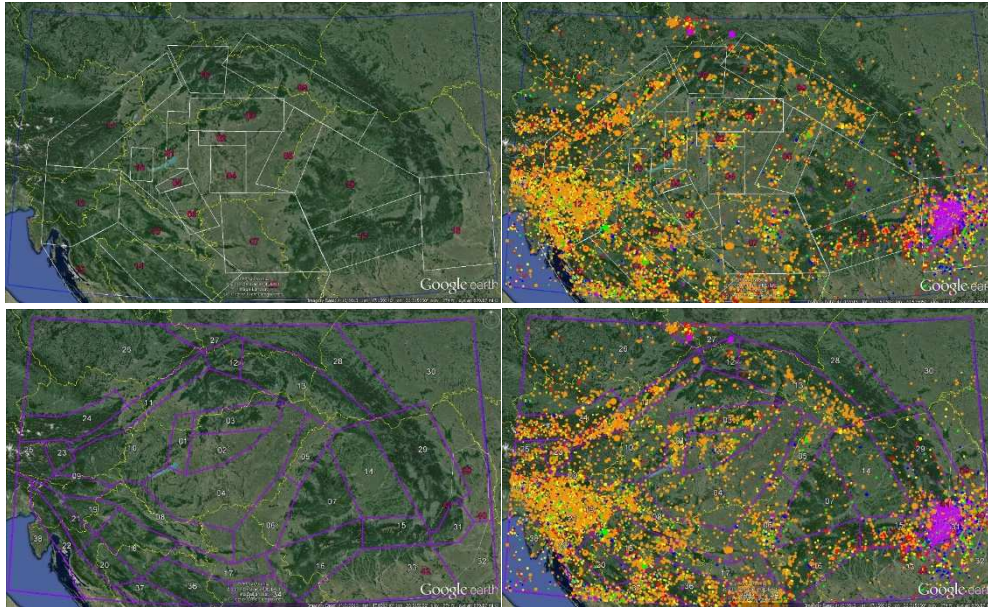
40

A Kárpát-medence földrengéseinek (456-2015) katalogizálása és feldolgozása



Forrás: Tóth László előadása, MTA 2016.05.06.

PSHA módszer – a földrengés források geometriája



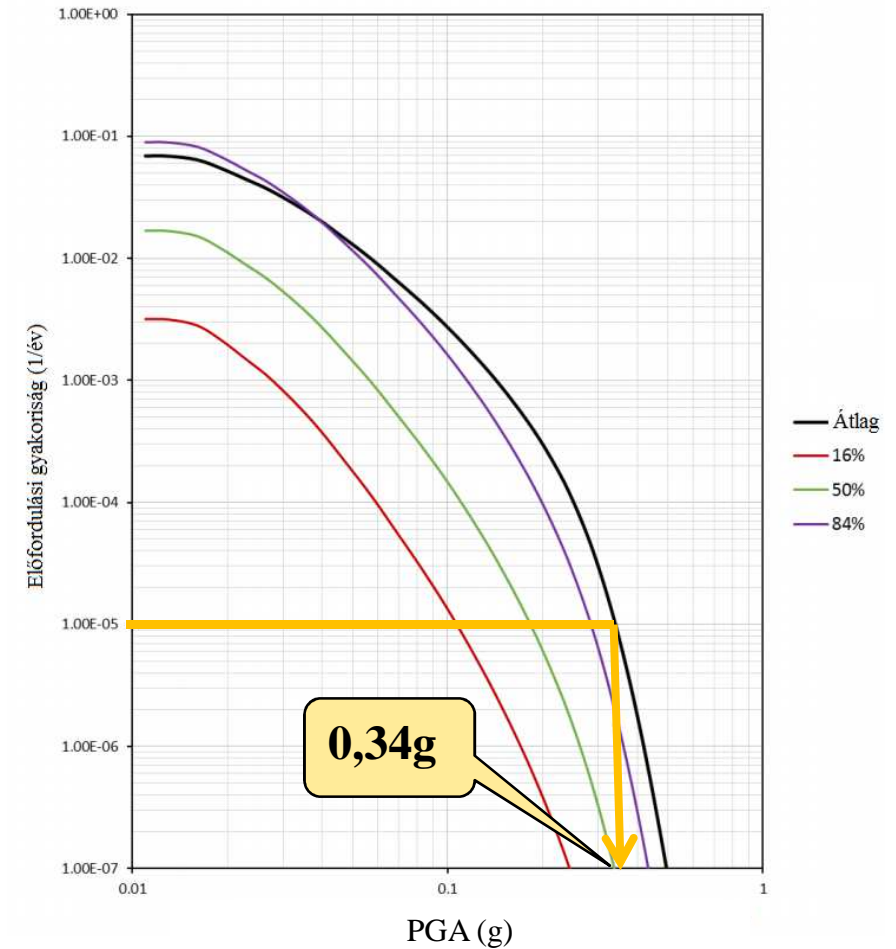
A forrászónák meghatározására több, szakmailag reális modell létezik.

Földrengés-veszélyeztetettség:

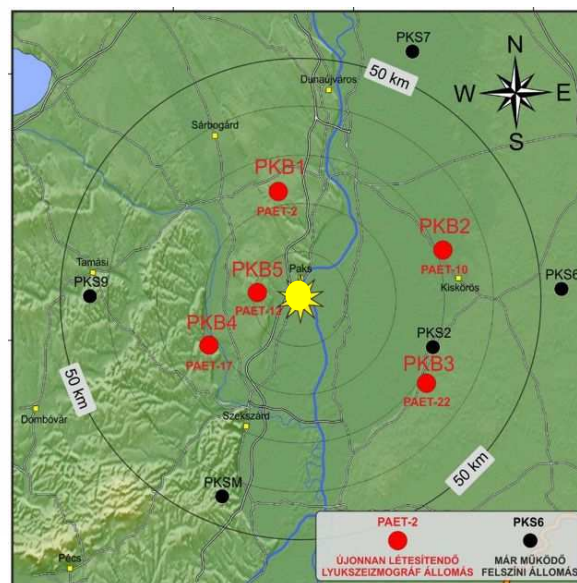
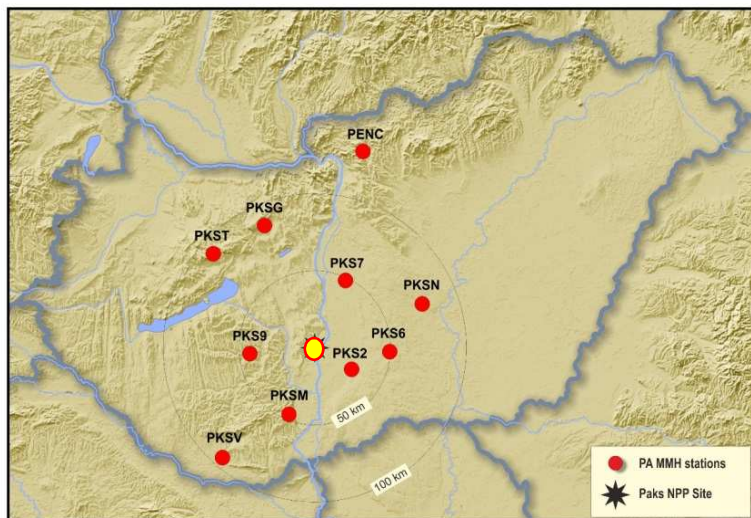
10^{-5} 1/év előfordulási gyakorisághoz rendelt érték

- maximális talajfelszíni gyorsulás (PGA): 0,34g

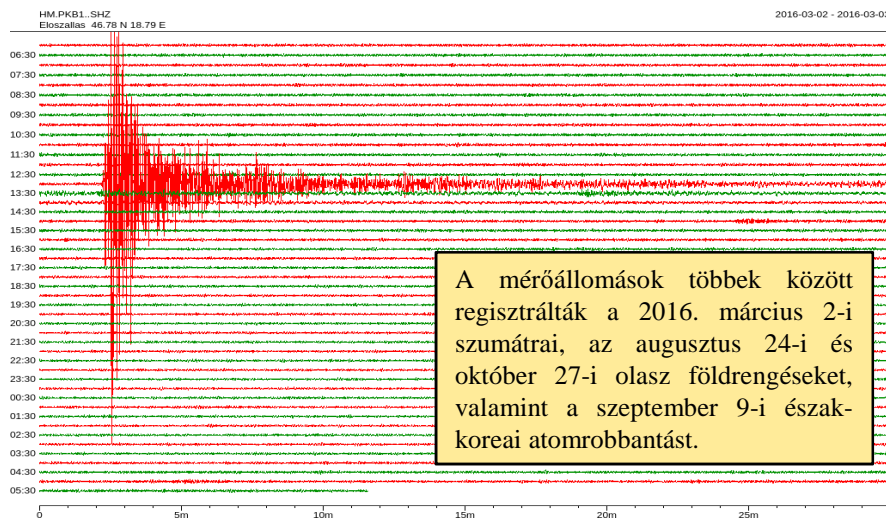
A felszíni PGA-ra számított veszélyeztetettségi görbe



Paks2 Mikroszeizmikus Monitoring Hálózat



+ 5 db lyukszeizmográf 150 m mélyen
• észlelési küszöb < 1 ML



A mérőállomások többek között regisztrálták a 2016. március 2-i szumátrai, az augusztus 24-i és október 27-i olasz földrengéseket, valamint a szeptember 9-i észak-koreai atomrobbantást.

Előszállási mérőállomás mért adatai (Forrás: földrengés.hu)

2017.03.30.

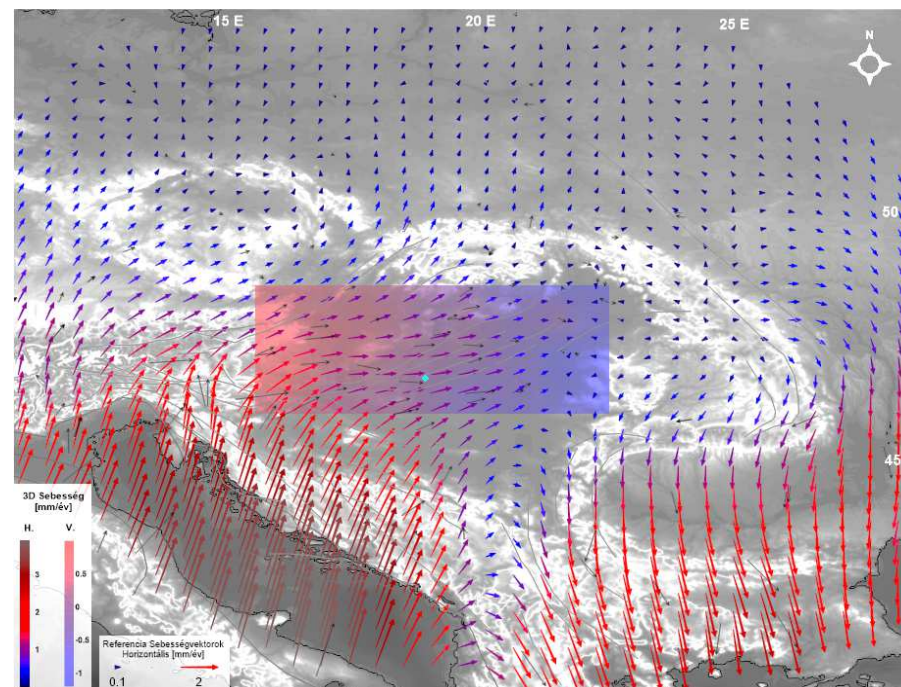
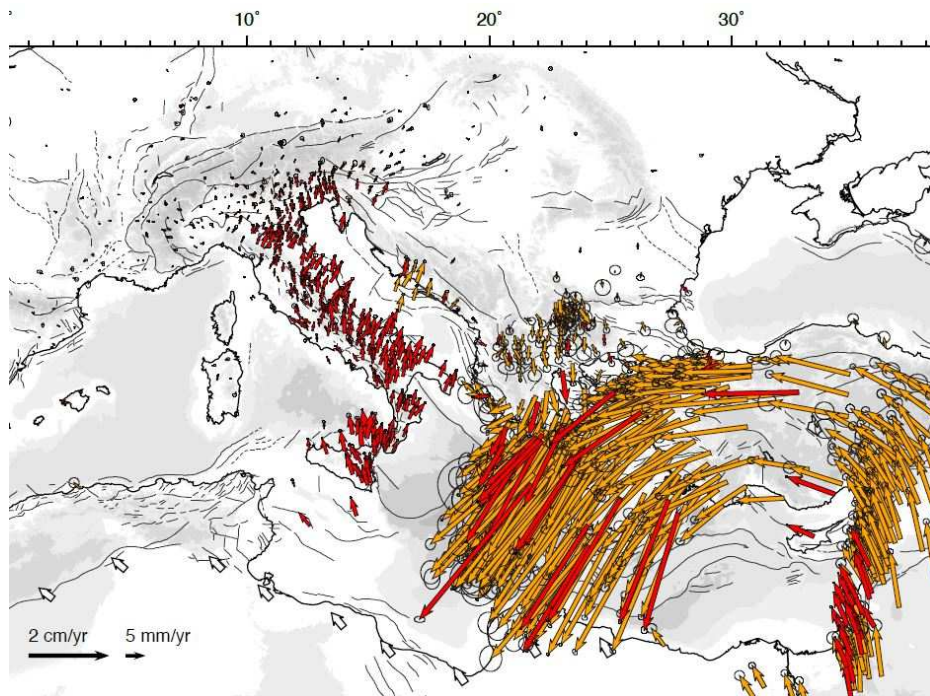
Prof. Dr. Aszódi Attila

Forrás: Tóth László előadása, MTA 2016.05.06.



43

Kéregmozgások a térségben – űrgeodéziai mérések



A Kárpát-medence közepén megfigyelhetőek kéregmozgások, de ezek kis mértékűek ($\sim 0,1$ mm/év nagyságrendben vannak), és Paks térségében a szerkezetek mentén relatív elmozdulás nem mutatkozik.

Földtani vizsgálatok eredményei



- A legkorszerűbb tudományos módszereket alkalmaztuk.
- A telephely és környezetének geológiai viszonyait feltérképeztük.
- A modellek elkészítéséhez szükséges adatokat begyűjtöttük és feldolgoztuk.
- Az adatokat komplex térinformatikai adatbázisba foglaltuk.

Telephely Biztonsági Jelentés (TBJ)

MVM PAKS II. ATOMERŐMŰ FEJLESZTŐ ZRT.



TELEPHELY BIZTONSÁGI JELENTÉS

I - III. KÖTET

SOM(R)4/12

REV.2.

2016.10.18.

TELEPHELY BIZTONSÁGI JELENTÉS

Verziószám: 2

I. kötet, A telephelyengedély iránti kérelem megalapozása

1. Bevezetés
2. A telephely értékelés jogszabályi követelményei
3. A telephely jellemzők meghatározásának koncepciója
4. A telephely vizsgálat és értékelés végrehajtásának folyamata
5. A létesítmény műszaki jellemzőinek bemutatása
6. A telephelyvizsgálat eredményeinek független felülvizsgálata

II. kötet, A telephely jellemzők bemutatása

1. A telephely földrajzi leírása
2. Ember tevékenységből eredő külső veszélyek
3. Meteorológia
4. Hidrológia
5. Geológia, geofizika, szeizmológia, geotechnika és hidrogeológia
6. Háttérugrás adatai
7. Egyéb veszélyeztető tényezők
8. Végso hőelnyelő biztosítása
9. Radiológiai értékelés
10. Tervezési adatok

III. kötet, A telephelyvizsgálatra vonatkozó NBSZ követelmények teljesítésének értékelése

1. A telephelyvizsgálat nem földtudományi szakterületeire vonatkozó követelmények
2. A telephelyvizsgálat földtudományi vizsgálati területére vonatkozó követelmények
3. A követelmények teljesítésének összefoglaló értékelése

A TBJ főbb megállapításai

Földtudományi jellemzés

Földtani, geofizikai és tektonikai jellemzés

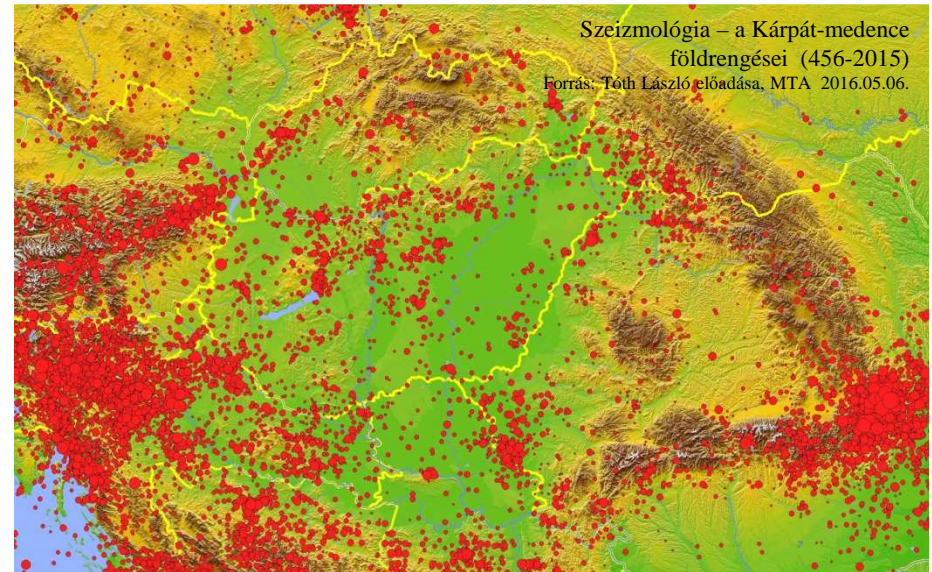
- A Pannon-medence a dél-európai térség tektonikailag legnyugodtabb területe.
- A korszerű földtani ismeretek alapján a telephely alkalmas az új blokkok befogadására.

A földrengés-veszélyeztetettség jellemzése

- A telephely földrengés-veszélyeztetettsége meghatározásra került.
- A talajfolyósodás lehetséges hatása bevált geotechnikai módszerekkel, például megfelelő épületalapozással vagy talajstabilizációval kiküszöbölhető.

Geotechnikai és hidrogeológiai jellemzés

- Nincsen olyan geotechnikai vagy hidrogeológiai körülmény, amely a vizsgált területen atomerőmű építését kizárná.



A TBJ főbb megállapításai

Földrajzi jellemzők

A telephely és környezete földrajzi adottságai kedvezőek az új blokkok telepítésére.

Az emberi tevékenységből eredő veszélyek

Az új blokkok telephelyén és annak környezetében folyó emberi tevékenység jellemzői műszaki eszközökkel kezelhetőek.

Meteorológiai jellemzők

A tervezéshez szükséges meteorológiai jellemzőket meghatároztuk, a klímaváltozás hatásait is figyelembe tudjuk venni.

Hidrológia

A telephely hidrológiai jellemzése megtörtént, az adottságokat figyelembe vevő műszaki megoldások kialakíthatóak.



A TBJ főbb megállapításai

Egyéb veszélyek

- A telephelyen egyéb, a biztonságot érintő, vagy az üzemeltethetőséget befolyásoló lehetséges hatásokról megállapítható, hogy azok kontrollálhatók, üzemviteli intézkedésekkel kezelhetők.

Végso hőelnyelő biztosításának értékelése

- A megfelelő hűtővíz mennyiség rendelkezésre áll annál a kisvízhozamnál is, amely a klímaváltozás pesszimista jóslata alapján adódik.
- Másodlagos végso hőnyelőként az atmoszféra rendelkezésre áll a biztonsági rendszerek alternatív hűtésére.
- A végso hőelnyelőt érintő természeti és emberi eredetű hatások tervezési, műszaki és/vagy adminisztratív megoldásokkal kezelhetőek.

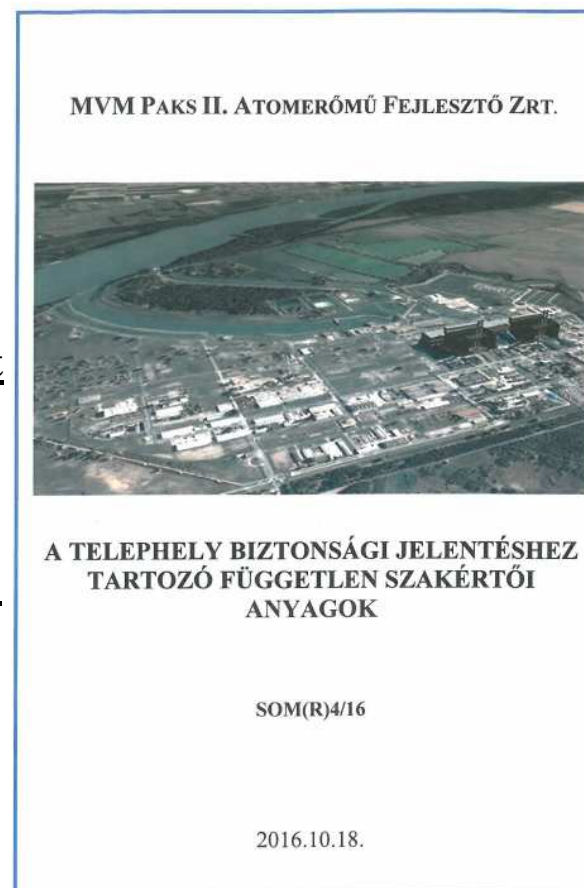
Kibocsátások

- A telephely 50 km sugarú környezetében nem volt azonosítható olyan, a veszélyhelyzeti intézkedések végrehajthatóságát befolyásoló tényező, amely az új blokkok létesíthetőségét megkérdőjelezné.



A TBJ független szakértői véleményezése

- TBJ többszintű független ellenőrzése megtörtént.
- A telephely alkalmasságát és a telephelyvizsgálati program megfelelőségét a szakértői jelentések megerősítették.
- A Tudományos Támogató Testület FKP-val kapcsolatos állásfoglalásának főbb megállapításai:
 - A zárójelentés földtani része **tartalmazza mindazt a geológiai ismeretet**, amely a telephely földtudományi jellemzéséhez szükséges.
 - **Nincsen olyan aktív vető**, amely a telephely felszínén annak alkalmasságát kizáró, **szignifikáns permanens elmozdulást létre tudna hozni**.
 - Az új blokkok **alapozása szempontjából kedvező** réteg a telephelyen megtalálható **kavicsterasz**, a munkagödör-megtámasztásnak, illetve a víztelenítésnek **geotechnikai akadály**a nincs.

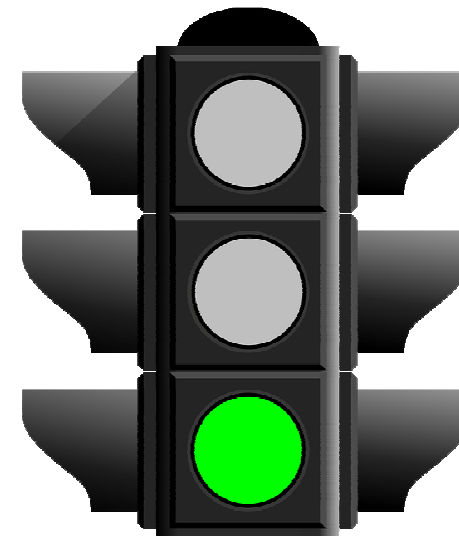


A telephely alkalmas az új blokkok létesítésére. A kor műszaki-tudományos színvonalán a telephelyre jellemző körülmények és veszélyek a tervező által a hatályos nukleáris biztonsági követelményeknek megfelelően kezelhetők, a blokkok tervei ezeknek megfelelően készülnek el.

Európai Unió kérdések



- Egyeztetések, szoros együttműködés az Európai Bizottsággal a témában 2013 óta
- **Mára minden EU-s jóváhagyás megszületett**
 - 1) COM jelezte: az IGA aláírása ellen nincs kifogása (2014. I.)
 - 2) Üzemanyag-szerződés harmadik fele aláírása (ESA: 2015. április)
 - 3) Euratom 41. cikkelye szerinti bejelentésre COM válasza: Paks II. teljesíti az Euratom szerződés célkitűzéseit (2015. IX.)
 - 4) DG ENVI: Paks II. törvény 5.§ törvénymódosítást követően elfogadva
 - 5) DG GROW: Közbeszerzés
 - 2016. november 17-én lezárva
 - 6) DG COMP: Állami támogatási vizsgálat
 - 2017. március 6-án lezárva



Állami támogatásokról szóló döntés lényege

- **A beruházás megtérül.**

„...A magyar állam a beruházása vonatkozásában a magánberuházók számára elfogadható mértéknél alacsonyabb megtérülési rátát fogad el.”

- *„Magyarország bizonyította, hogy az intézkedés **nem okoz indokolatlan torzulást a magyar energiapiacra**”*

- Jelentős garanciák vállalása:

- A profit az állami beruházási összeg visszafizetésére és a normál működési költségek fedezésére használható fel
- Paks II. funkcionálisan és jogilag független vállalat marad
- A villamosenergia-termelés 30%-át a tőzsdén, a többi részét objektív, átlátható és megkülönböztetés mentes módon, árverések útján szükséges értékesíteni.

- *„...a Bizottság az uniós állami támogatási szabályok értelmében jóváhagyta az intézkedést, mivel a támogatás összege a kitűzött célok eléréséhez szükséges mértéket nem haladja meg és azokkal arányos, míg az állami támogatásból eredő versenytorzulást minimálisra mérséklük”*