

Energiaelosztás

Vezetékes szállítás

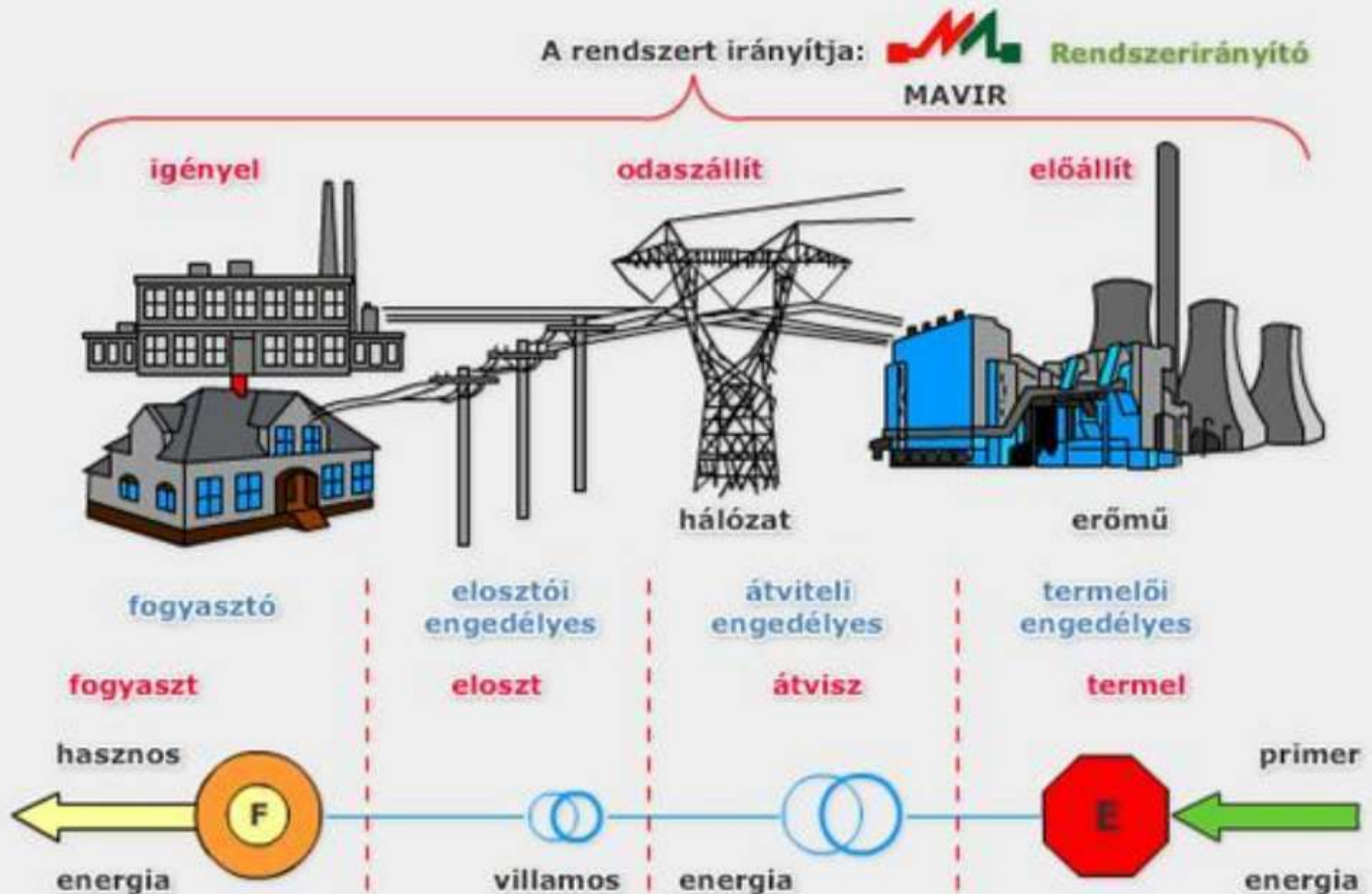
1. A vezetékes szállítás jellemzői, felosztása

Vezetékes szállítás: A vezetékes szállítás tényezői, **szállítóeszköz és a pálya** eltérően más szállítási módoktól **azonosak**, és az maga a vezetékek. A vezetékek rendszerint a termelő, vagy előállító helyeket kötik össze a felhasználó helyekkel, vagy egy másik közlekedési rendszerrel.

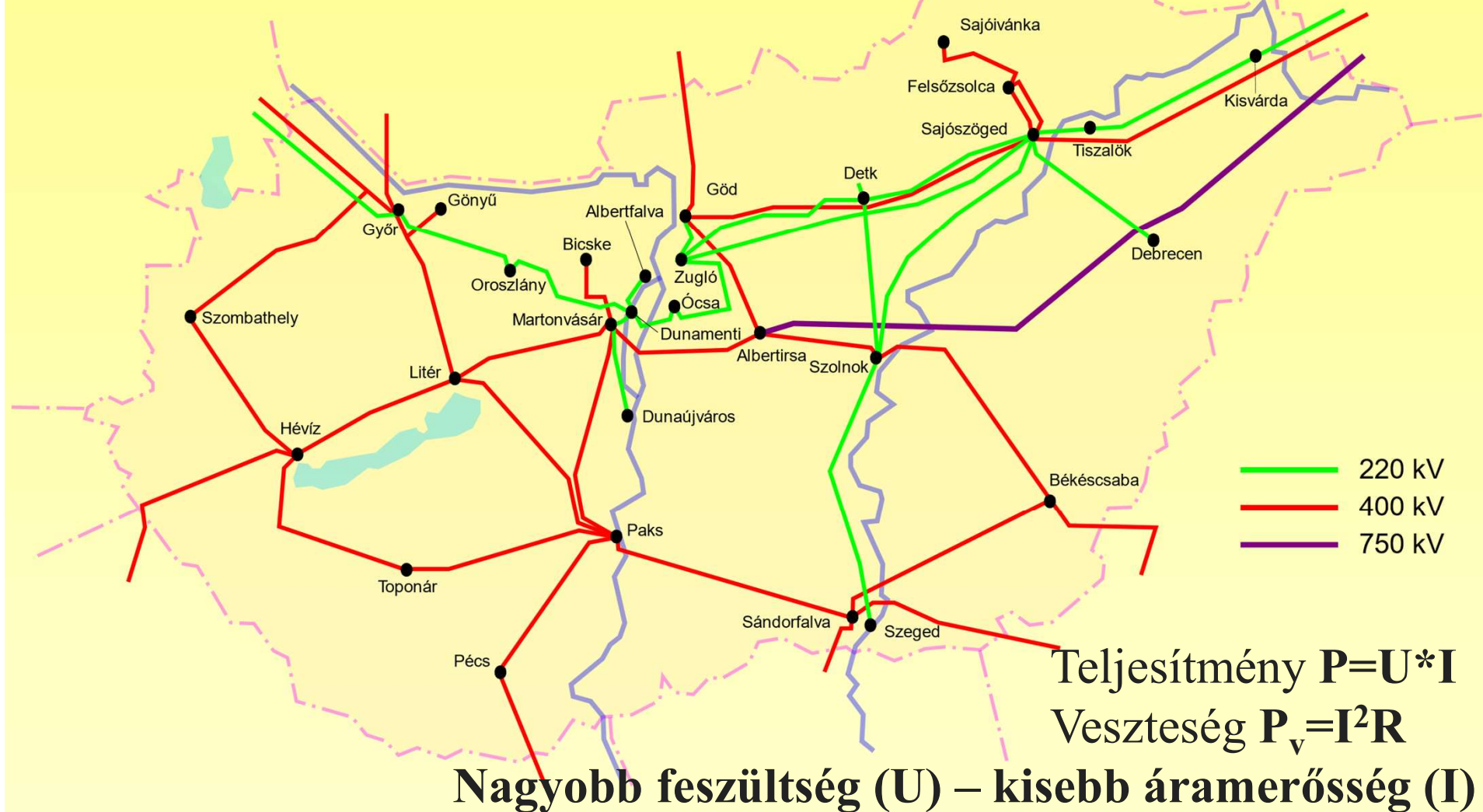
Vezetékes szállítás felosztása:

- **távvezetékes**, elektromos energia továbbítására
- **csővezetékes**, gáznemű és cseppfolyós anyagok szállítására

Elektromos energiarendszer



Magyarország villamosenergia átviteli alaphálózata



Magyarország villamosenergia-fogyasztása (45,4 TWh)

A villamosenergia szállítása közbeni veszteség 15% (6,8 TWh)

Elektronika környezeti hatásai

erősáram szolgáltatás, távvezeték





Ha gondosan
megfigyeljük egy
elektromos távvezeték
belógását a
tartóoszlopok között
télen és nyáron, akkor
észrevehetjük, hogy a
nyári belógás szemmel
láthatóan nagyobb a
télénél.

Elektronika környezeti hatásai

erősáram szolgáltatás, transzformátor állomás



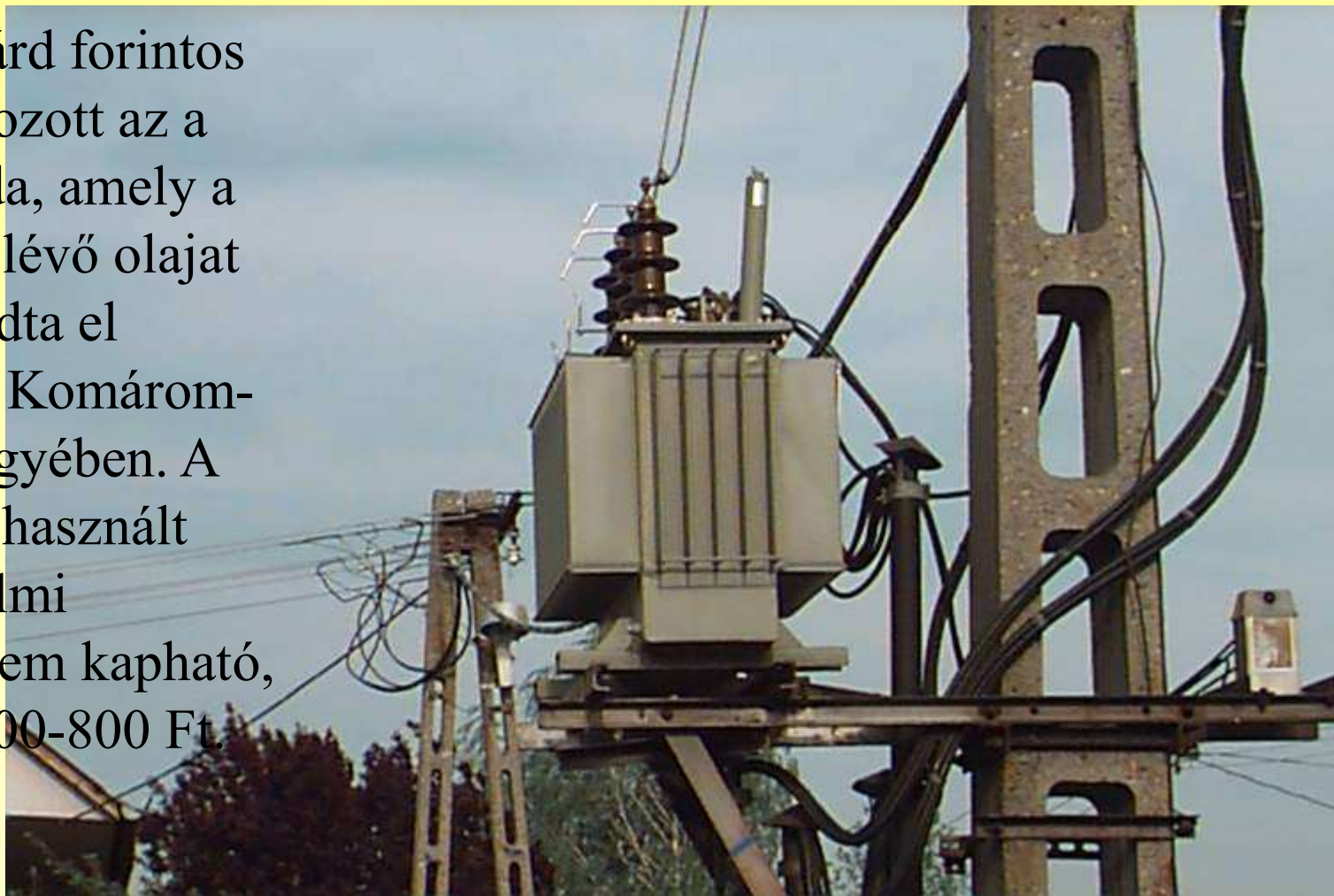
Elektronika környezeti hatásai

erősáram szolgáltatás, transzformátor1



Elektronika környezeti hatásai erősáram szolgáltatás, transzformátor2

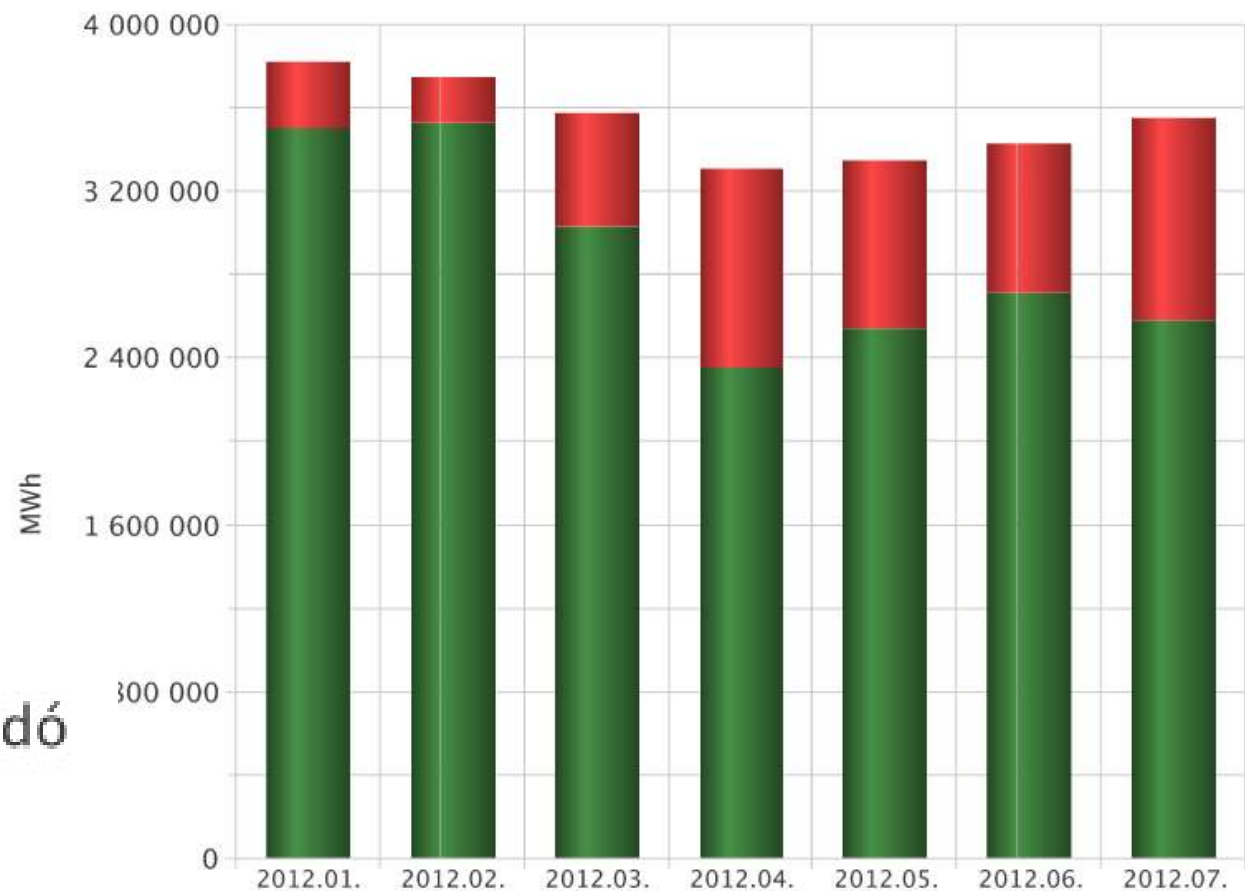
Közel félmilliárd forintos anyagi kárt okozott az a háromfős banda, amely a trafóházakban lévő olajat orgazdáknak adta el Budapesten és Komárom-Esztergom megyében. A trafóházakban használt olaj kereskedelmi forgalomban nem kapható, literének ára 700-800 Ft.



A trafóolajat régebbi dízelautók és munkagépek üzemanyagaként használták.

Elektromos hálózat, export-import

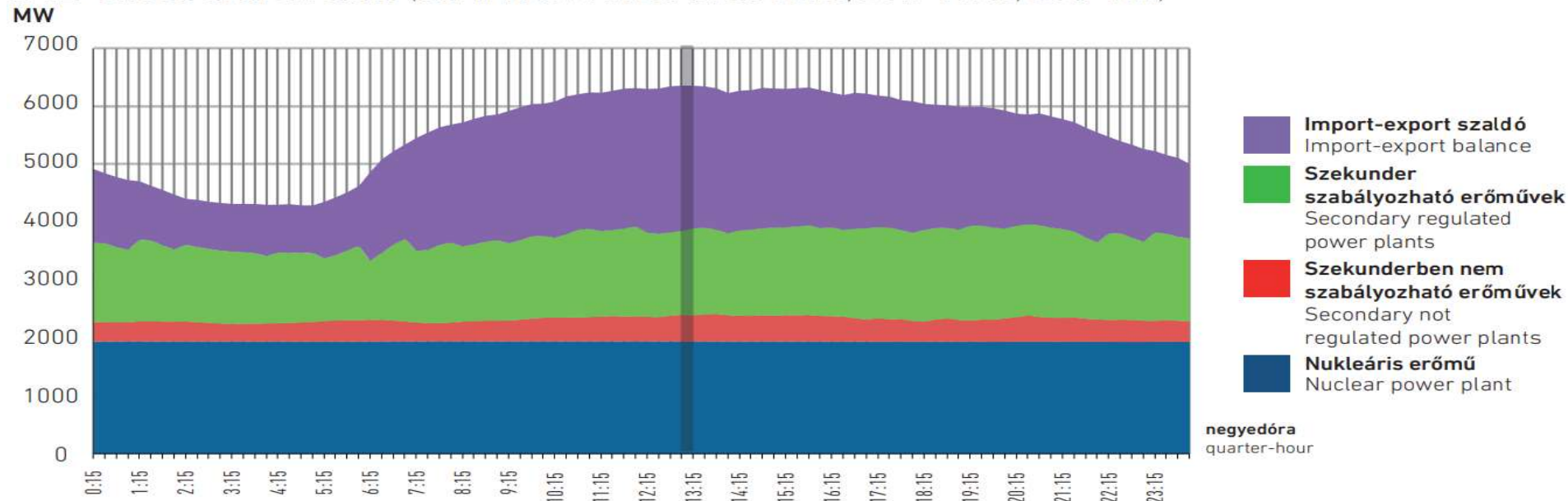
Hónap	Import tény	Export tény	Ex.-Imp. szaldó tény	Hazai tény	VER összes
2012.01.	1 724 445	1 403 875	320 589	3 504 178	3 824 767
2012.02.	1 621 237	1 395 411	225 843	3 524 248	3 750 091
2012.03.	1 473 138	929 756	543 401	3 029 326	3 572 727
2012.04.	1 461 090	511 223	949 885	2 354 876	3 304 761
2012.05.	1 319 059	511 017	808 061	2 541 052	3 349 113
2012.06.	1 283 077	568 704	714 439	2 711 647	3 426 086
2012.07.	1 573 623	605 674	967 966	2 583 814	3 551 780
Éves összes	10 455 668	5 925 661	4 530 183	20 249 142	24 779 324



■ Export - Import szaldó
■ Hazai tény termelés

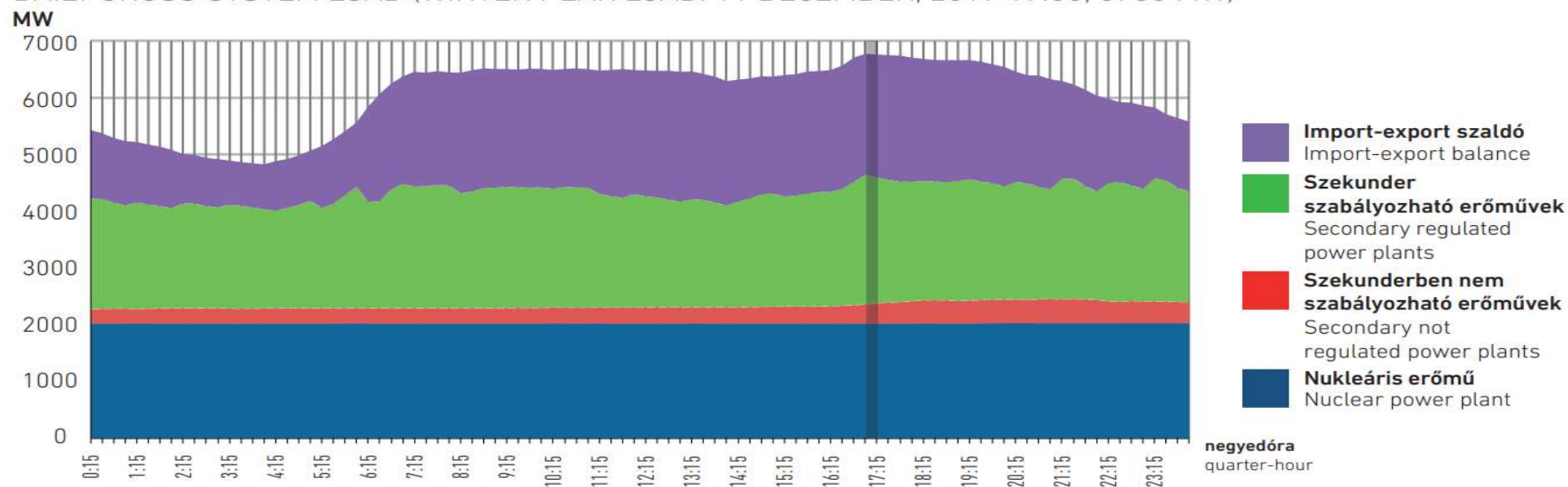
NAPI BRUTTÓ TERHELÉSI GÖRBE (NYÁRI CSÚCS: 2017. JÚNIUS 28. 13:00, 6357 MW)

DAILY GROSS SYSTEM LOAD (SUMMER PEAK LOAD: 28 JUNE, 2017 13:00, 6357 MW)



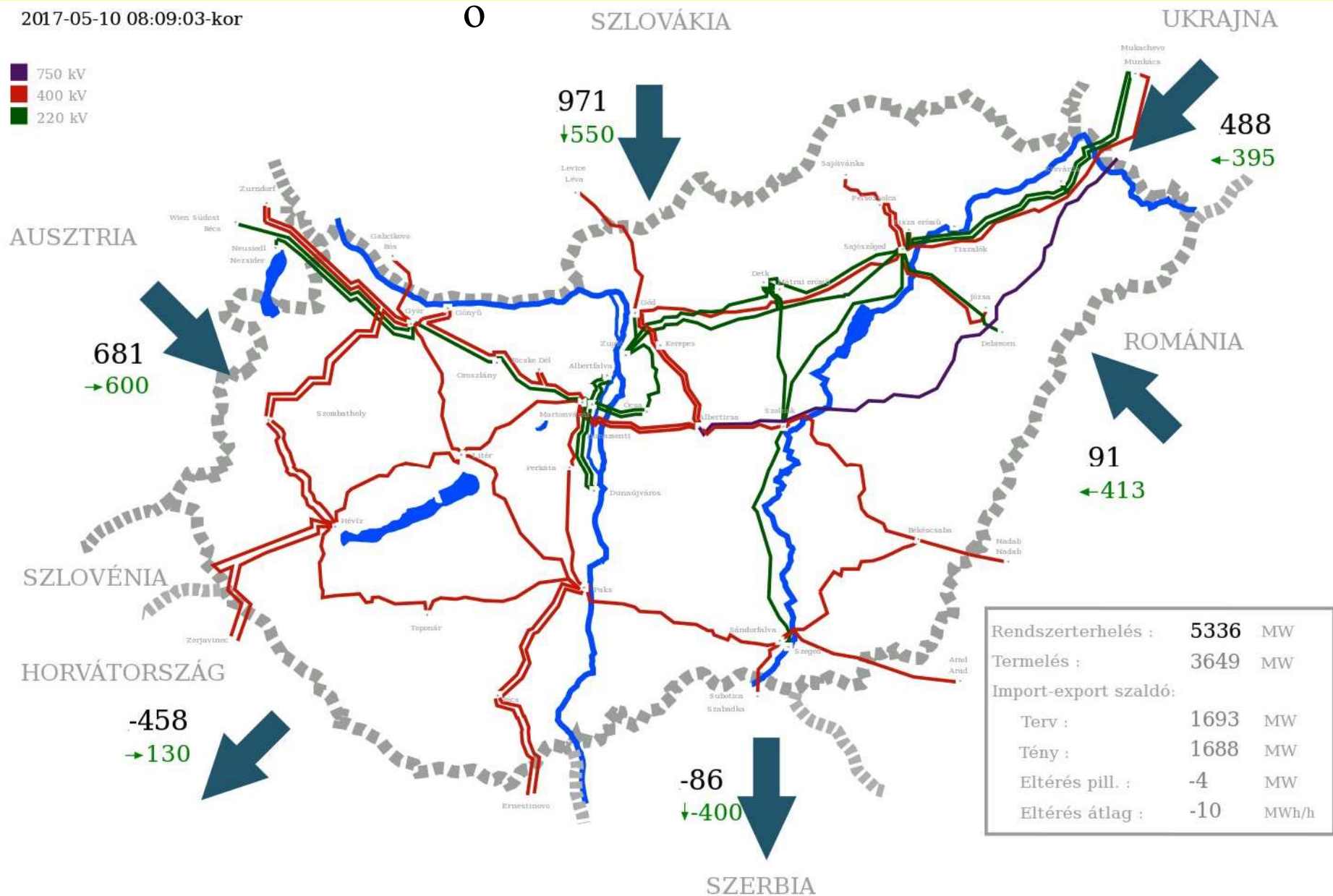
NAPI BRUTTÓ TERHELÉSI GÖRBE (TÉLI CSÚCS: 2017. JANUÁR 11. 17:00, 6780 MW)

DAILY GROSS SYSTEM LOAD (WINTER PEAK LOAD: 11 DECEMBER, 2017 17:00, 6780 MW)



2017-05-10 08:09:03-kor

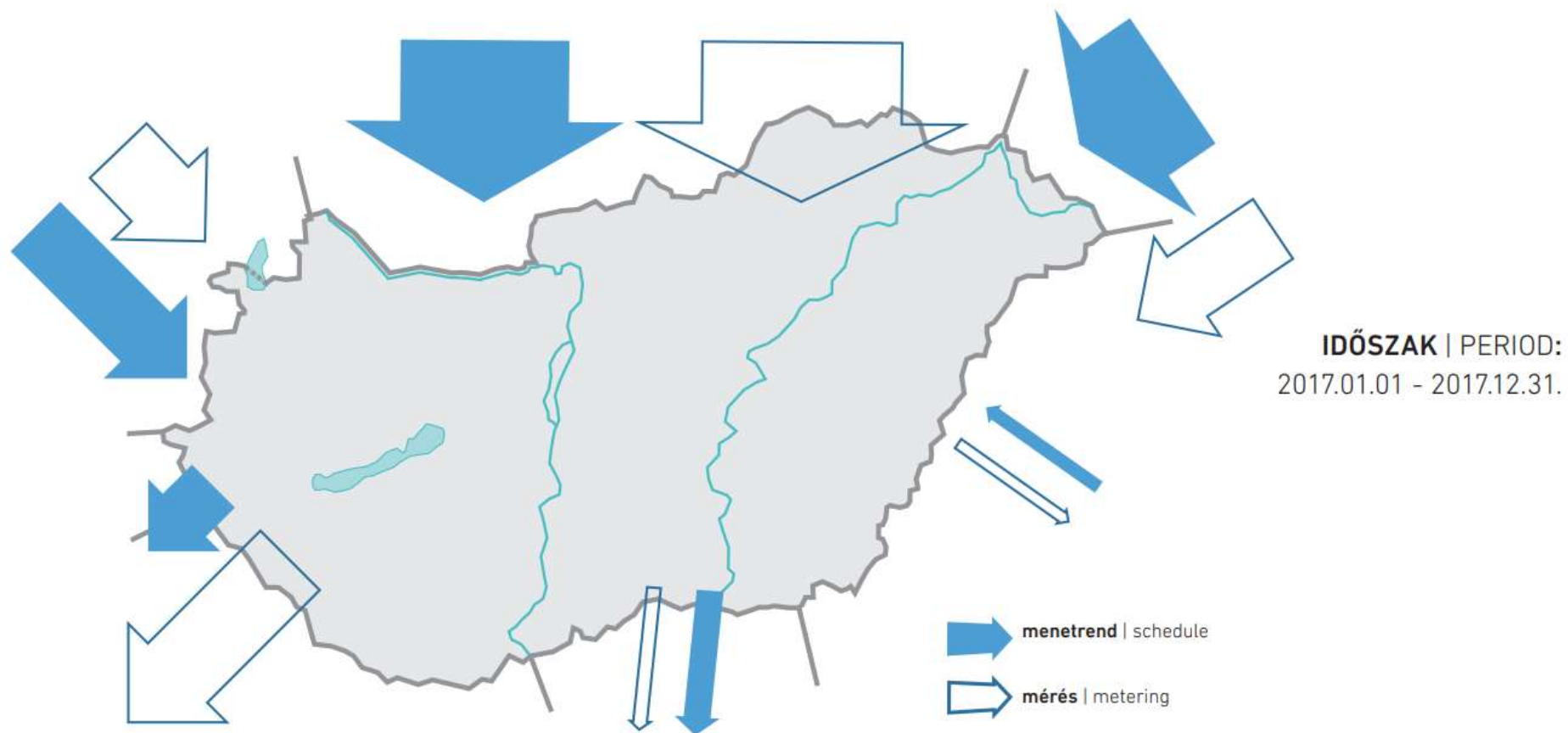
750 kV
400 kV
220 kV



Elektromos hálózat, export-import 2017 összes

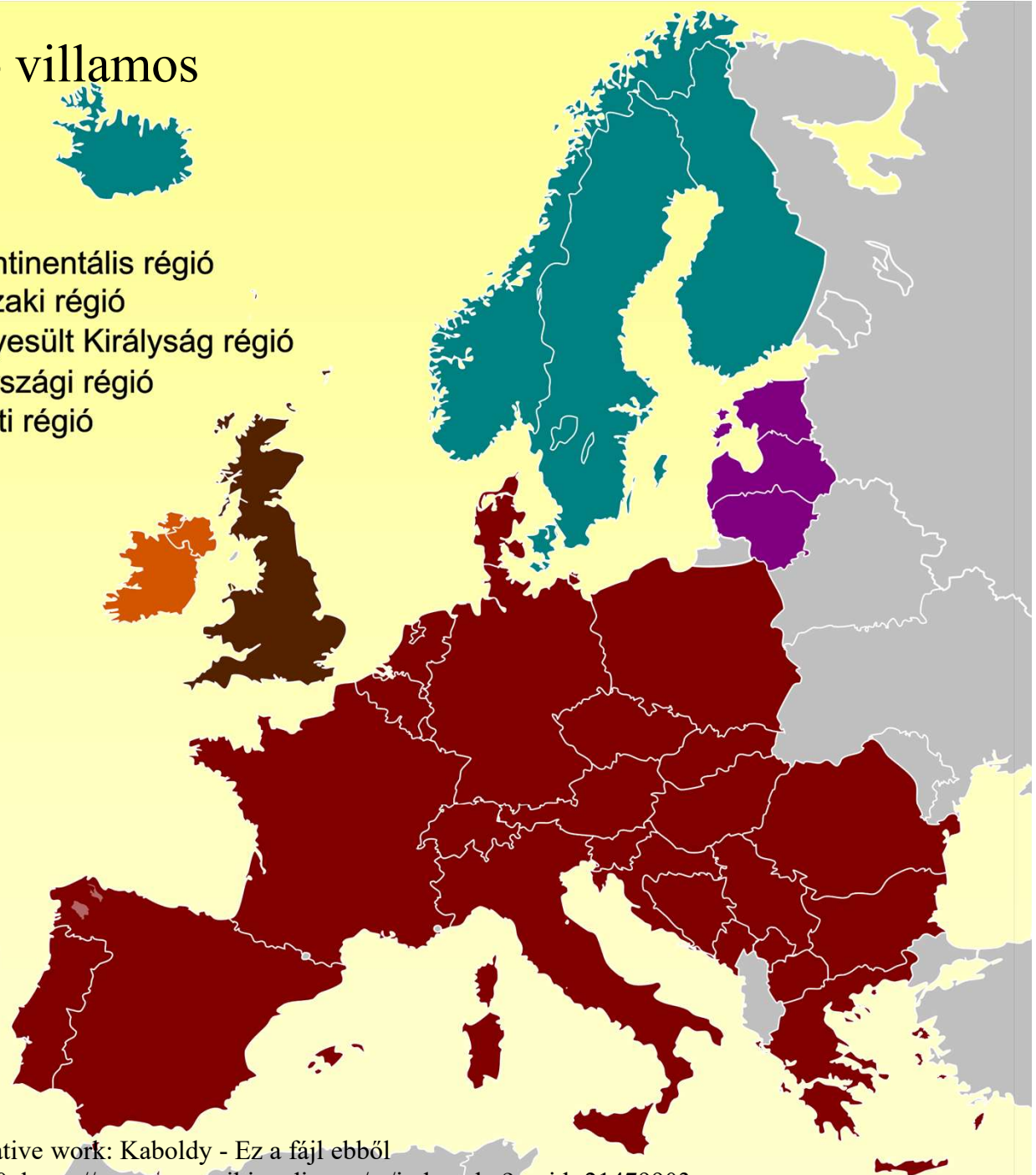
IMPORT-EXPORT TERV | IMPORT-EXPORT PLAN: 12 852,08 GWh

IMPORT-EXPORT TÉNY | IMPORT-EXPORT ACTUAL: 12 876,24 GWh



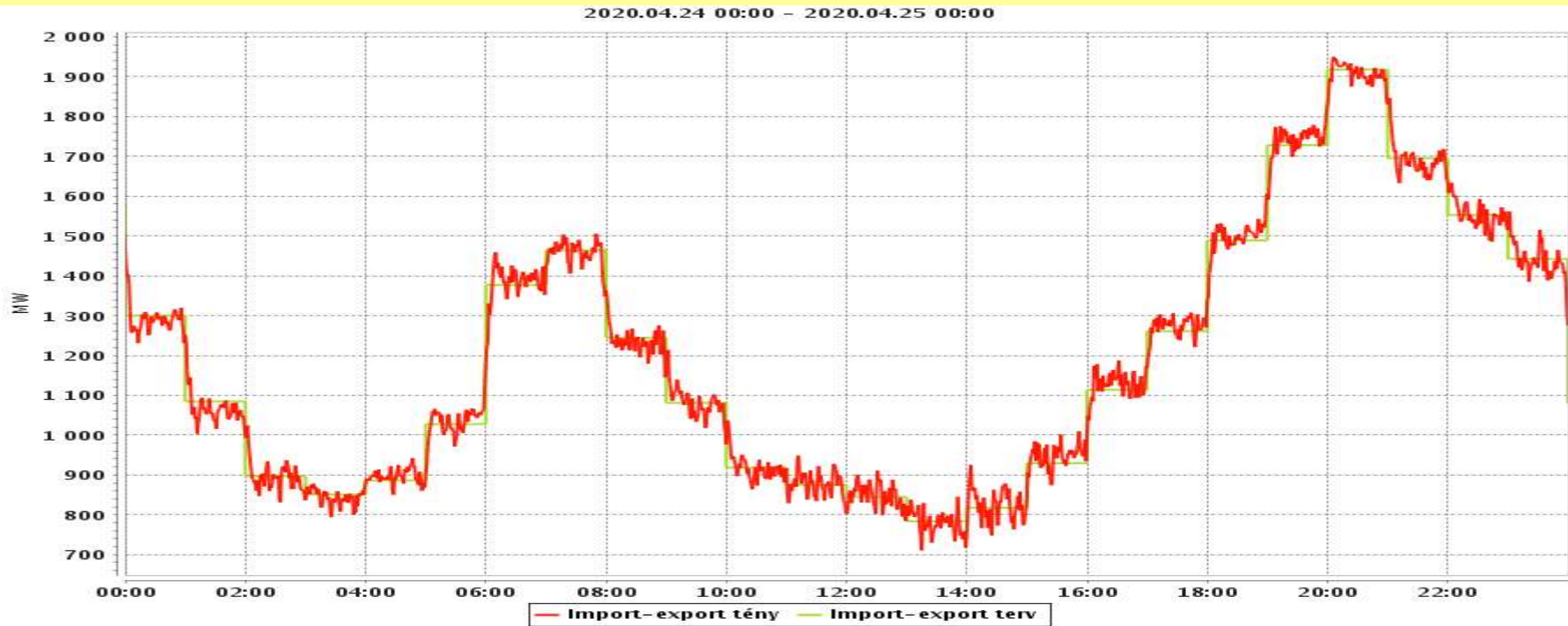
Az európai együttműködő villamos hálózat (UCTE) országai

- Kontinentális régió
- Északi régió
- Egyesült Királyság régió
- Írországi régió
- Balti régió

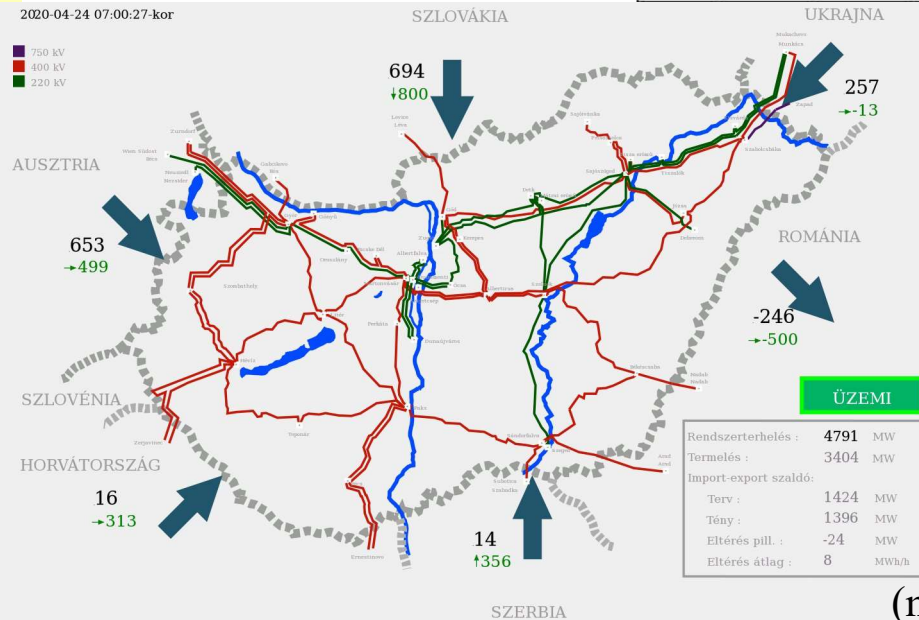


Készítette: ElectricityUCTE.svg; Kimdimerivative work: Kaboldy - Ez a fájl ebből
származik: ElectricityUCTE.svg; CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=21479903>

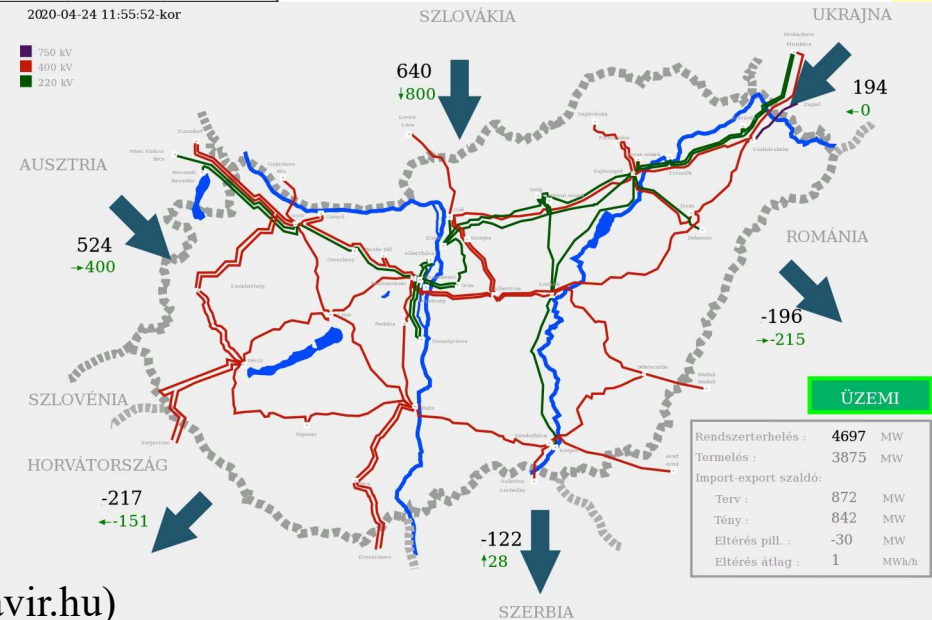
Magyar erőművi termelés és fogyasztás különbsége - regionális együttműködés



2020-04-24 07:00:27-kor



2020-04-24 11:55:52-kor

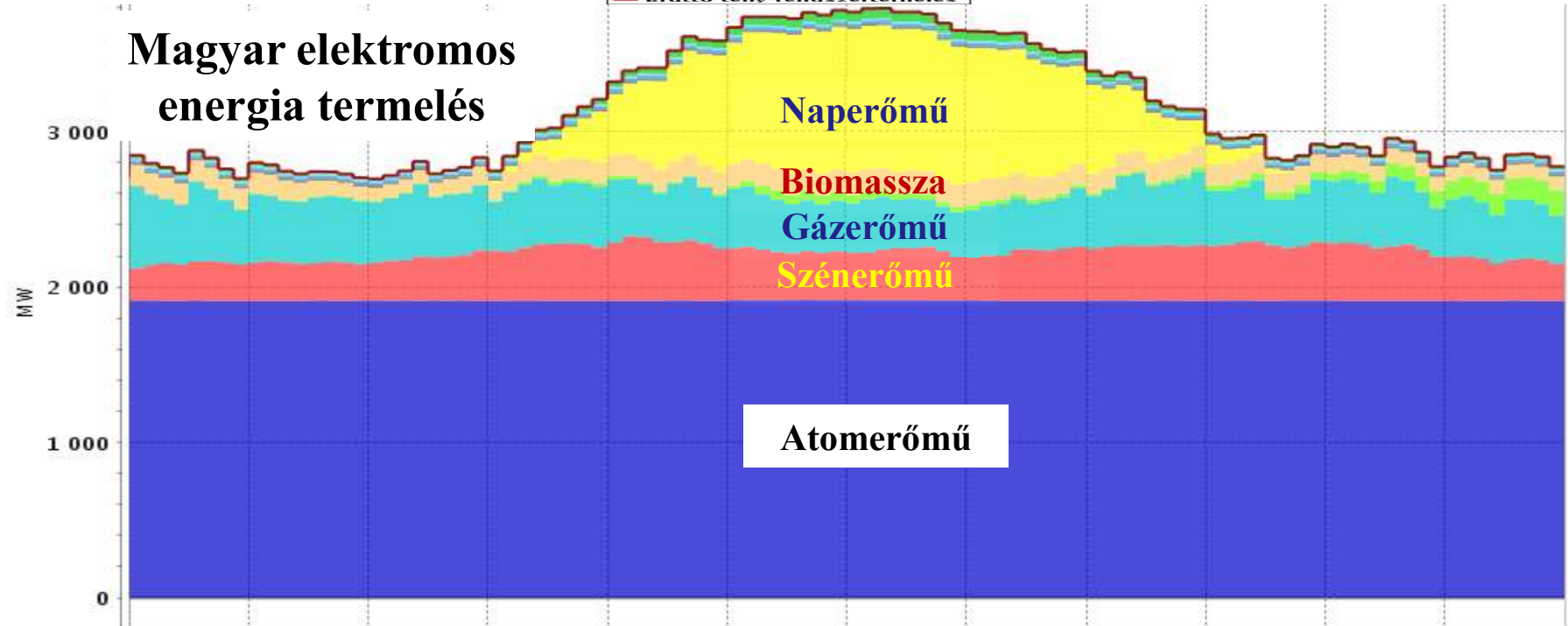


(mavir.hu)

Elektromos energiafogyasztás napi menete 2020.04.24 00:00 – 2020.04.24. 24:00



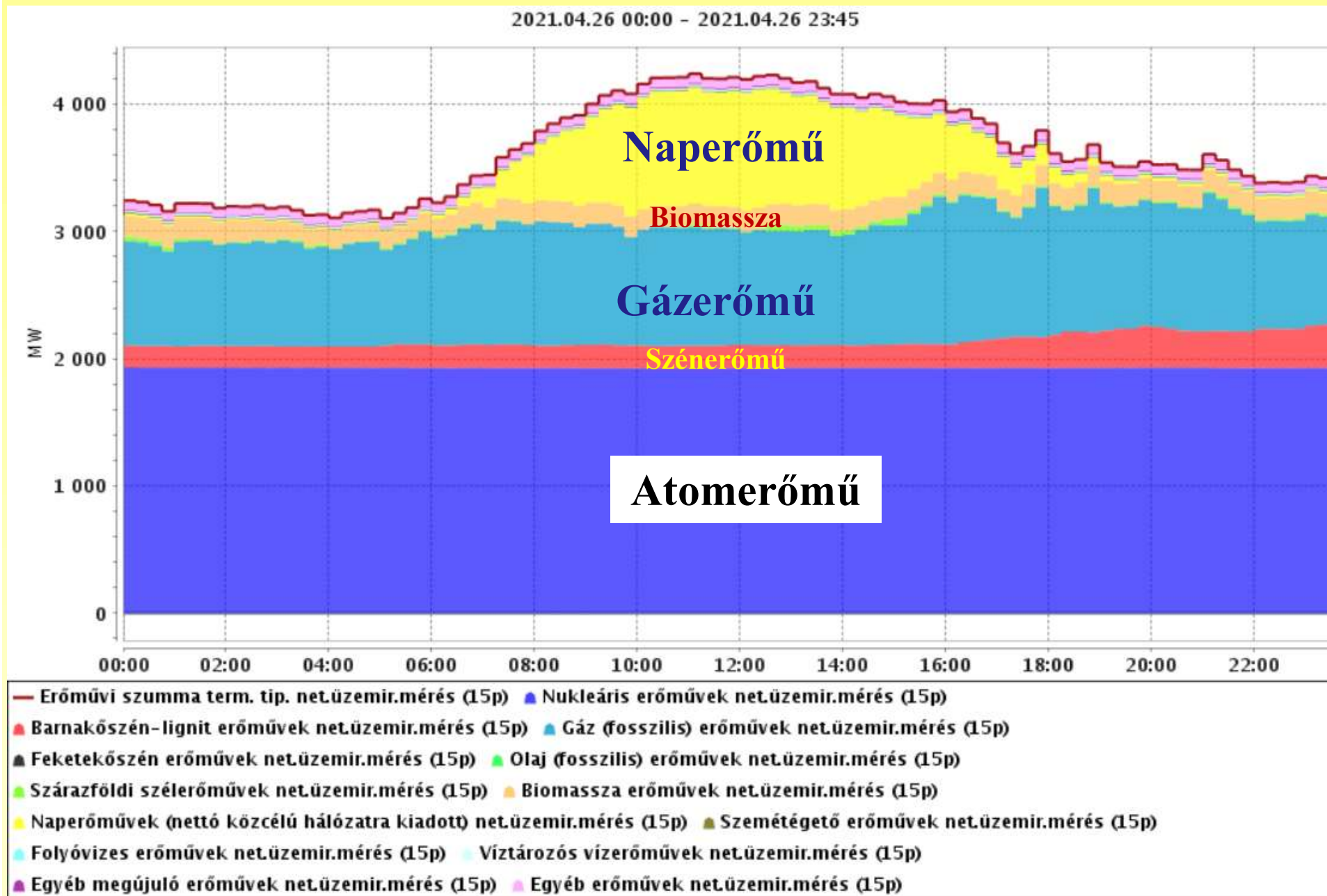
Magyar elektromos energia termelés



Elektromos energia import



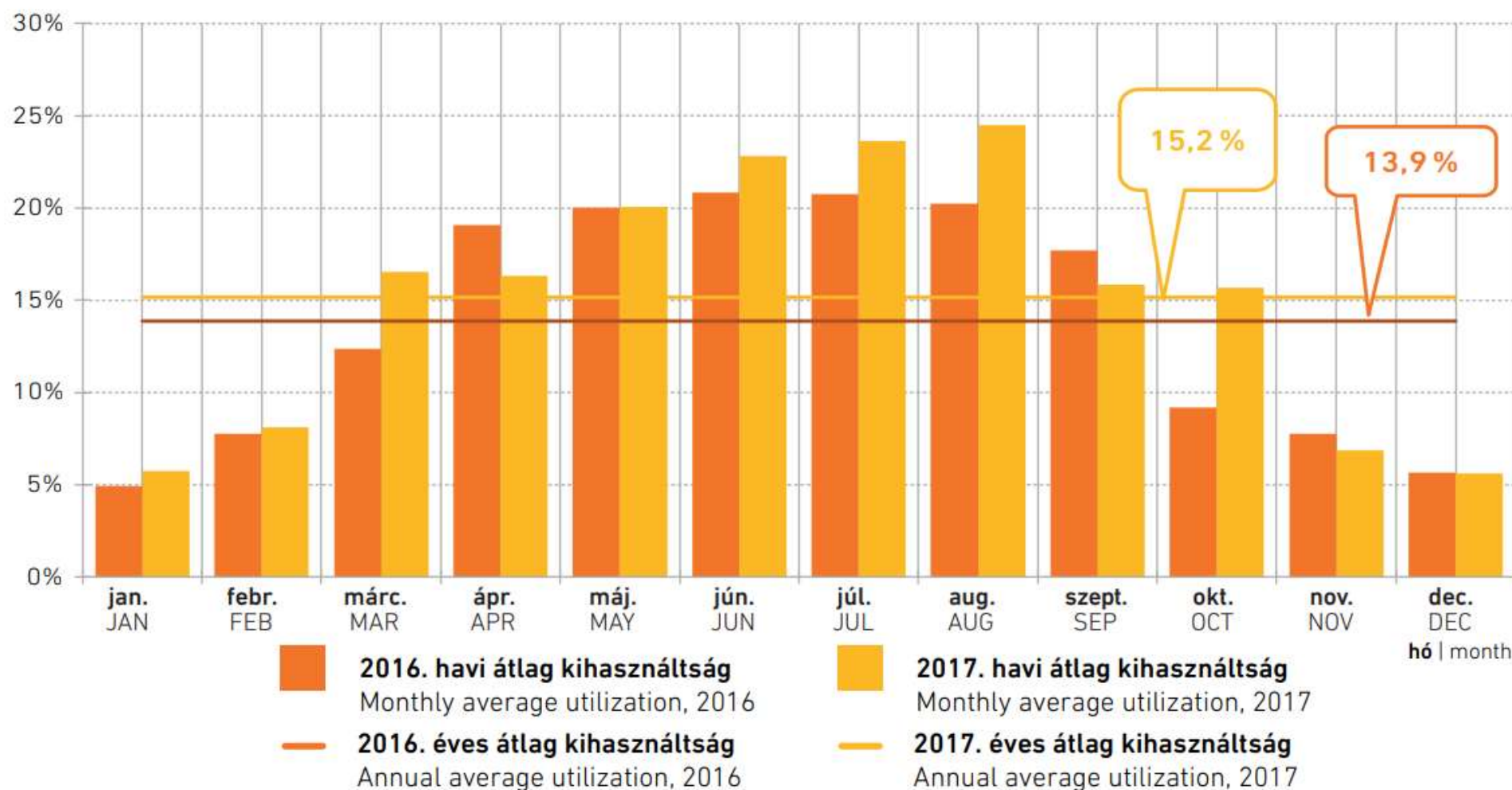
Erőművi termelés tüzelőanyag szerinti bontásban - Nettó üzemirányítási mérés alapján



4.9A A HÁZTARTÁSI MÉRETŰ, AZ ENGEDÉLYKÖTELES ÉS A NEM ENGEDÉLYKÖTELES FOTOVOLTAIKUS KISERŐMŰVEK BEÉPÍTETT TELJESÍTŐKÉPESSÉGÉNEK VÁLTOZÁSA | CHANGE OF INSTALLED CAPACITY OF HOUSEHOLD PVS, AND THAT OF LICENSED AND NON-LICENSED SMALL PHOTOVOLTAIC POWER PLANTS

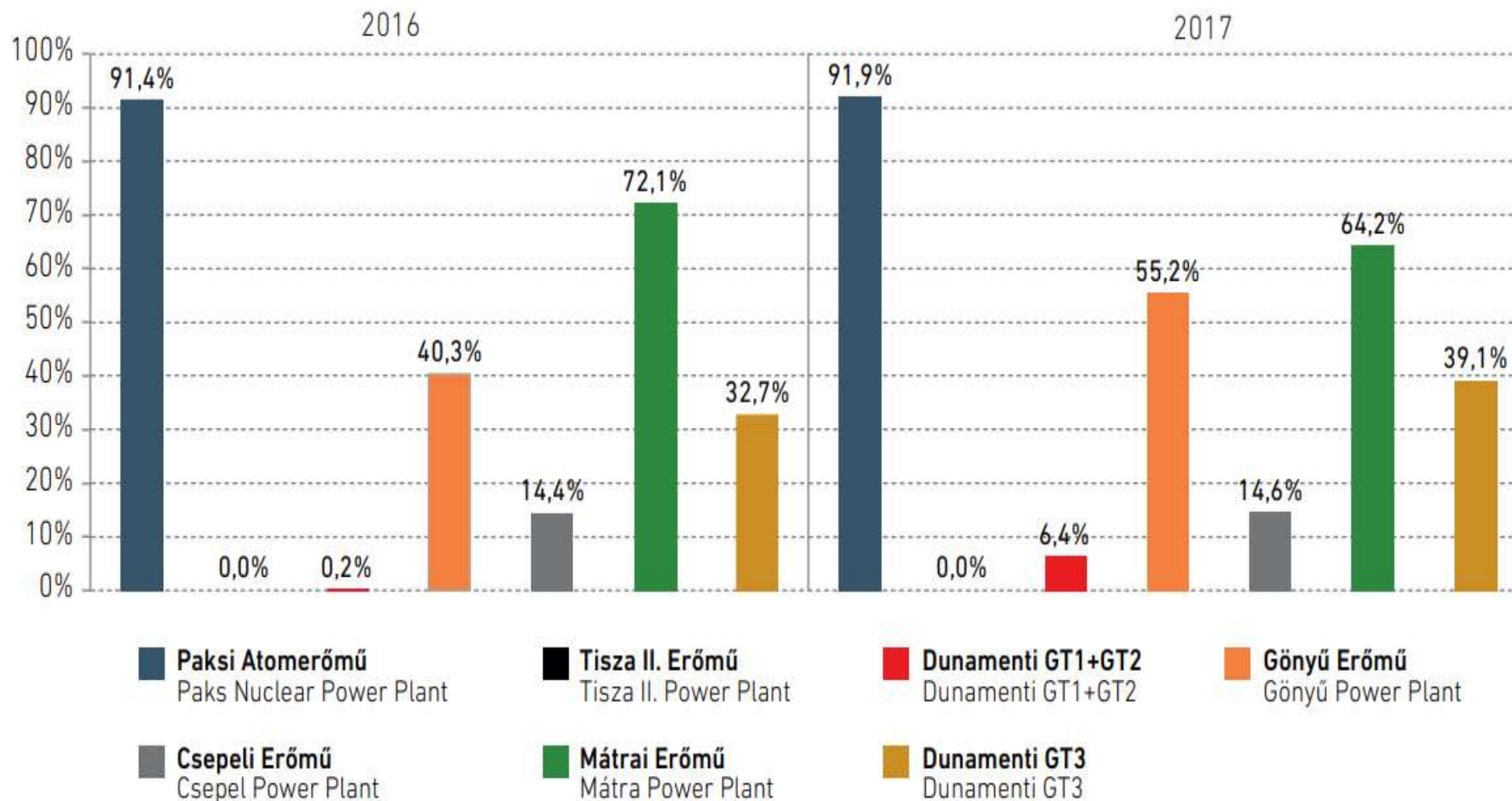


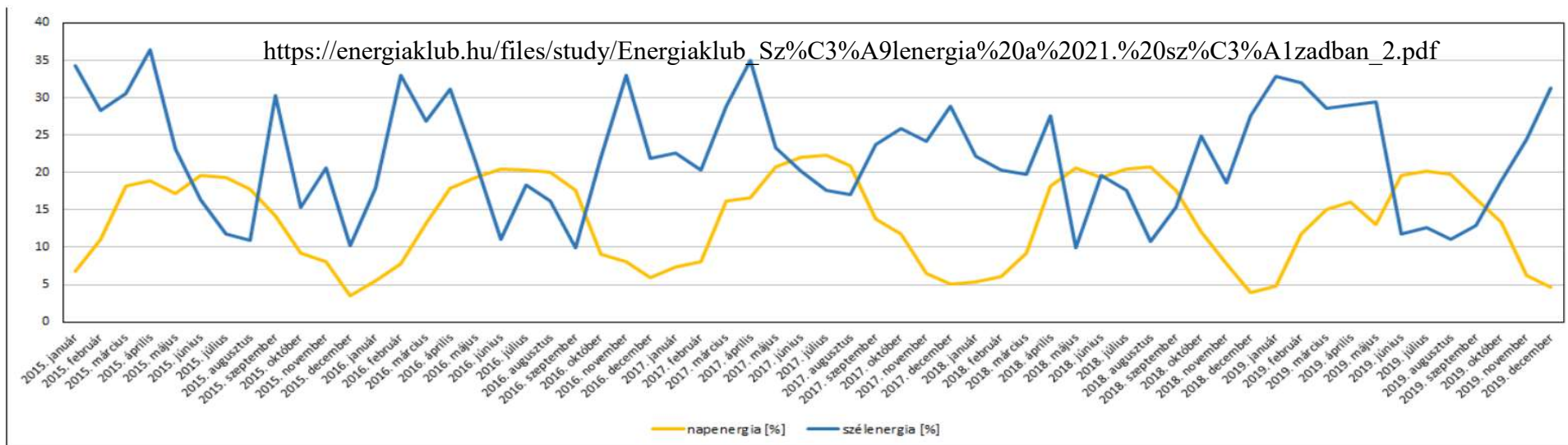
4.9B FOTOVOLTAIKUS ERŐMŰVEK KIHASZNÁLTSÁGA, 2016–2017 | UTILISATION OF PHOTOVOLTAIC POWER PLANTS, 2016–2017



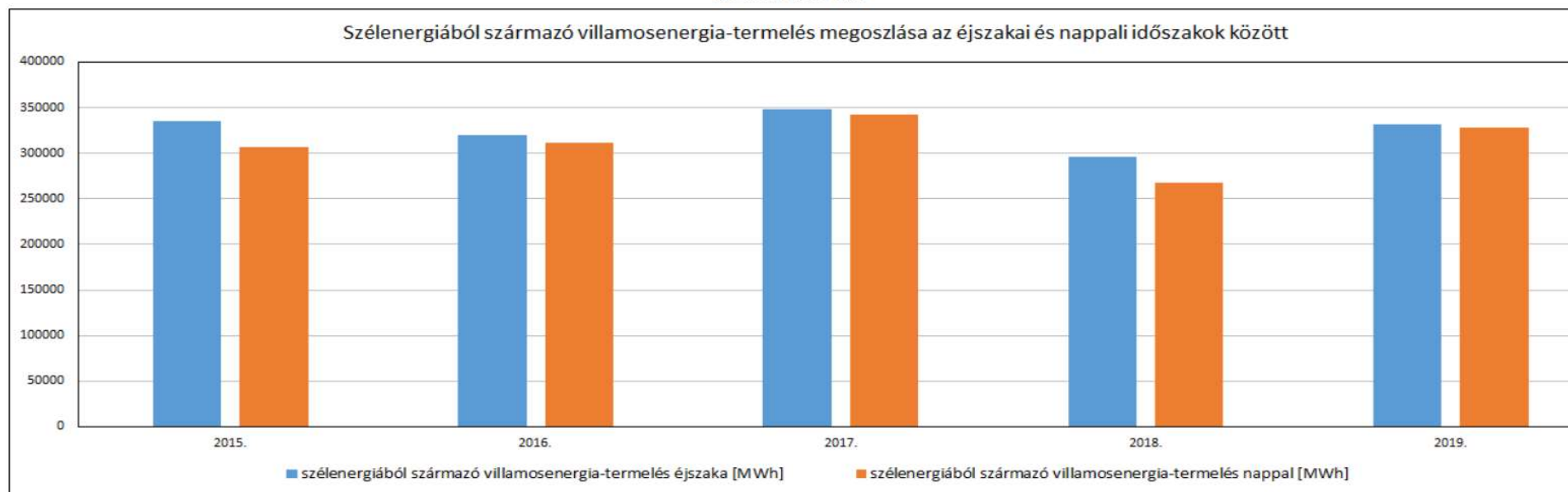
4.7A 300 MW-OT MEGHALADÓ BEÉPÍTETT TELJESÍTŐKÉPESSÉGŰ ERŐMŰVEK KIHASZNÁLTSÁGA

UTILIZATION OF POWER PLANTS (OVER 300 MW)





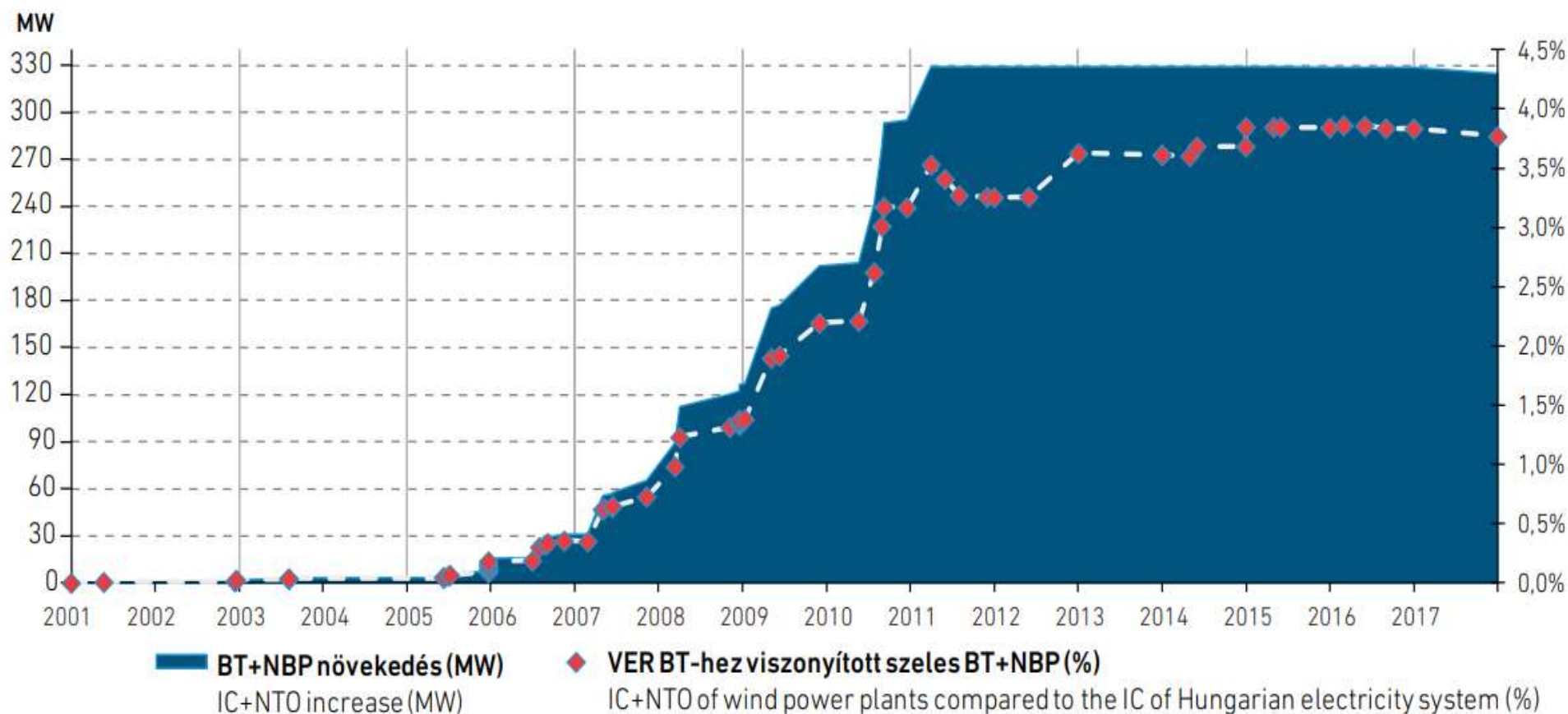
8. ábra A napelemek és szélturbinák termelése Magyarországon a napi termelési adatok alapján havi bontásban



9. ábra A szélenergiából származó villamosenergia-termelés megoszlása az éjszakai és nappali időszakok között Magyarország teljes szélerőmű-flottája esetén 2015-2019 között. Jól láthatók az éjszakai időszak jellemző magasabb termelési adatok.

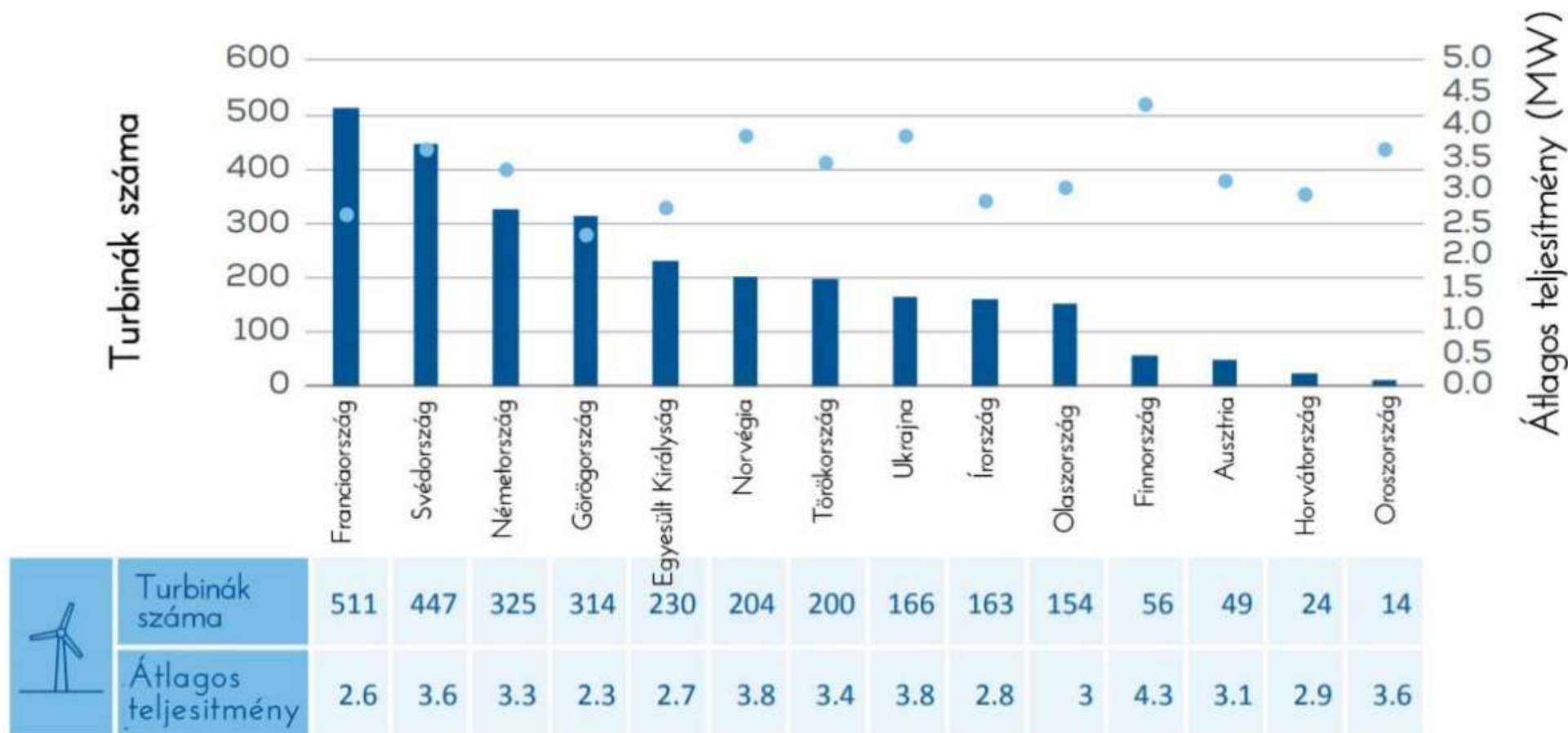
4.10B SZÉLERŐMŰVEK BT+NBP VÁLTOZÁSA A MAGYAR VER-BEN, 2001–2017

IC+NTO OF WIND POWER PLANTS IN THE HUNGARIAN ELECTRICITY SYSTEM, 2001–2017



2011-től nem a grafikon teteje van levágva
Atomerőmű építési szándék ?

Ha Magyarországon is telepítenénk szélérőműveket, az nálunk is segítené a naperőművek okozta termelésingadozás kiegyenlítését.



17. ábra A 2019-ben Európában telepített szélérőművek száma és átlagos teljesítménye
 Forrás: WindEurope 2020a

Lakossági gázárak

Szolgáltatási terület: **FŐGÁZ Kft.**

Alapdíj (Ft/év): **11 674**

kedvezményes I. kategória (Ft/MJ): **2,865**

kedvezményes I. kategória (Ft/m³): **99,3**

II. kategória (Ft/MJ): **3,322**

II. kategória (Ft/m³): **115,2**



számoldki.hu

Az árak a 27%-os ÁFA-t tartalmazzák

Gáz ára: 3,3 Ft/MJ = 12 Ft/kWh
1kWh = 3,6 MJ Hatásfok = 34%
A magyar elektromos energiaár a földgázérműnek felel meg.

1 kWh elektromosenergia ára



Szolgáltató: E.ON
Díjszabás: Nappali kedvezményes

—• **35,33 Ft/kWh**

117 \$/MWh

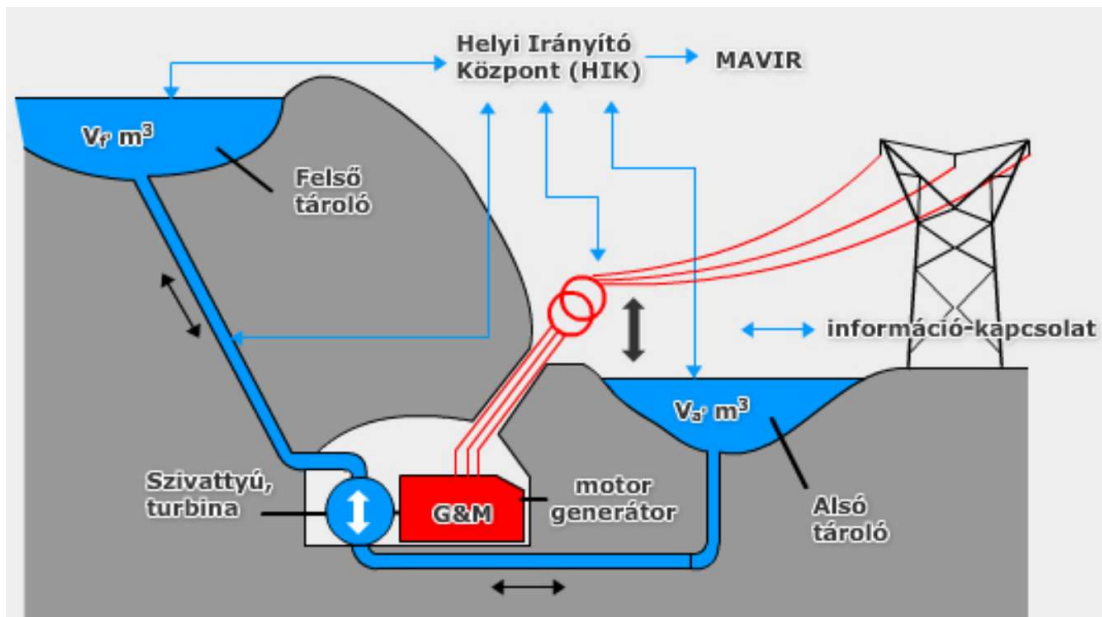
<https://szamoldki.hu/hu/kalkulator/mennyi-be-kerul-egy-kwh-elektromos-aram>

számoldki.hu

<https://www.youtube.com/watch?v=4LjA8ySEJSc>

Szél és naperőmű építés vállalkozói befektetéssel is megvalósítható állami befektetés nélkül.





Szivattyús-tározós erőmű

Kárpát-medence

https://regi.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop412A/2010-0017_34_energetika_2/ch01s03.html



<https://mvmp.hu/hu-HU/Szolgáltatások/Villamos-energia/Erdekessegek/Szivattyus-tarozoseromuvekfeladataeshasznalataavillamosenergia-rendszerben>

hupcc Magyar Éghajlatváltozási Tudományos Testület 2021.04.16.

<https://www.youtube.com/watch?v=4LjA8ySEJSc>

Munkácsi Béla, Soha Tamás: Szélenergia a 21. század első felének magyar energiarendszerében 0 - 17:00 (27:22)

Falus György, Szamosfalvi Ágnes: Energiatárolás a földtani közegben – a póruster hasznosítás lehetséges szerepe az energiafordulat elérésében. (decentralizált energiarendszer) 29:00 – 47:05 (53:29) (tenger alatti hidrogén tárolás)

Tamus Éva, Dr. Pálvölgyi Tamás: A területi klímapolitikai beavatkozások karbon-semlegessége: a geotermikus és a fotovoltaiikus energiatermelés vizsgálata életciklus szemléletű módszerekkel. 54:42-1:10:00.

Rampasek László: Karbonsemlegesítéshez projektfejlesztés tudományos szinten. 1:19:16 – 1:49:05.

$\text{CH}_4 + 3 \text{O}_2 = \text{CO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$ 16 g CH_4 - 44 g CO_2 1 t CH_4 – 2,75 t CO_2

35 euro/t CO_2 karbonkredit – 13 euro/t földgáz – 4620 Ft/t földgáz

2. dia: földgáz 150 Ft/kg = 150.000 Ft/t **3 %** a nagyságrend komolytalan !

Műanyag-hulladék égetés, évszakok közti energiatárolás?

Ha sikerülne az összes újrahasznosítható műanyagot visszaváltási rendszeren keresztül hasznosítani, akkor a maradék, a többi csak energetikailag hasznosítható anyaggal pl. papír, fa együtt gyűjthető.

Az égetés során ne keletkezzen speciálisan kezelendő égéstermék.

Közelítő számítás – a környezetmérnök feladata.

Földgáz fűtőértéke: **3 Ft/MJ** (110 Ft/m³)

<https://szamoldki.hu/hu/kalkulator/mennyi-egy-kobmeter-m3-gaz-ara>

Metán fűtőérték: 50 MJ/kg(=**150 Ft/kg**) (33 MJ/m³),

dízel olaj: 43 MJ/kg

polietilén:~ 40 MJ/kg

HDPE darálék (gyártásközi selejt) **160 Ft/kg**

<https://muanyagpiac.hu/hu/alapanyag-reszletek/453/hdpe-daralek.html>

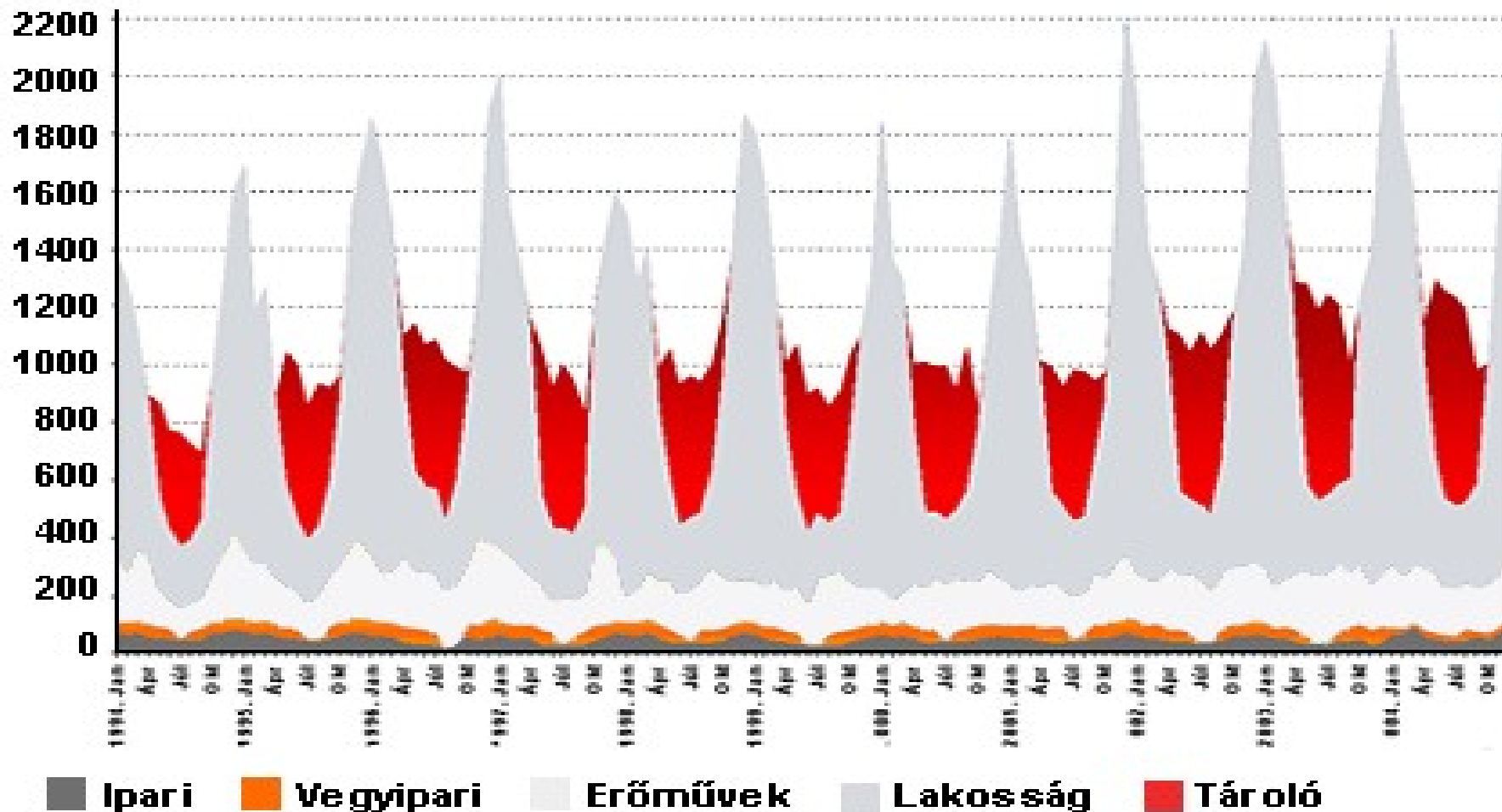
Európában az újrafeldolgozott műanyagok iránti kereslet **6%**

<https://ec.europa.eu>

<https://prezi.com/view/1yKlvx9ARkEdcukYU6nQ/>

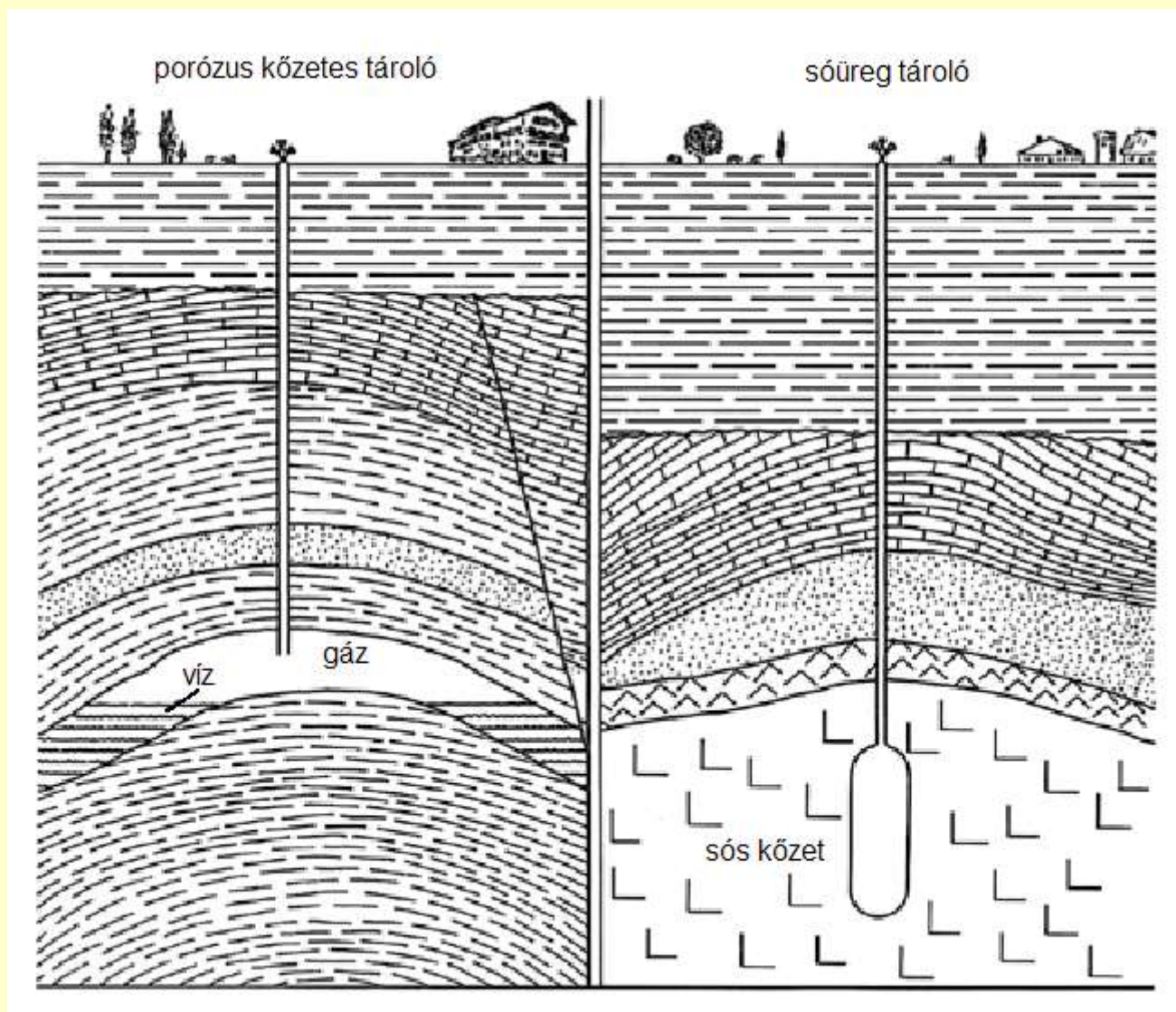
A földgázfogyasztás szezonalitása - tárolás

A hazai földgázfogyasztás 1999-2004 között

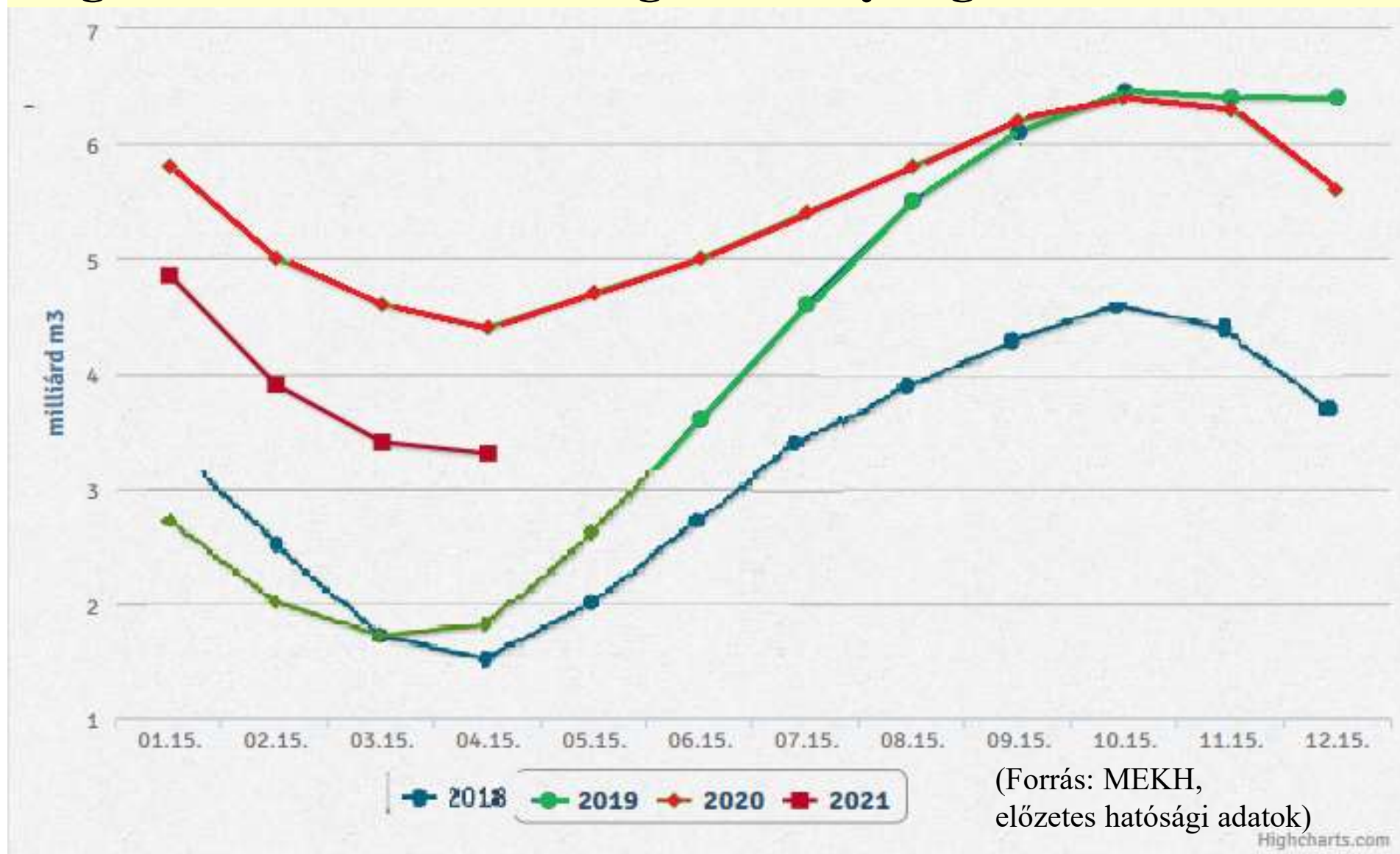


A nyáron minimálisra eső fogyasztás mellett töltik az Algyő környéki kimerült gázmezőben kialakított gáztárolókat. A tárolt gázt a téli csúcsfogyasztás során használják

Fölgáz földalatti tárolóhelye



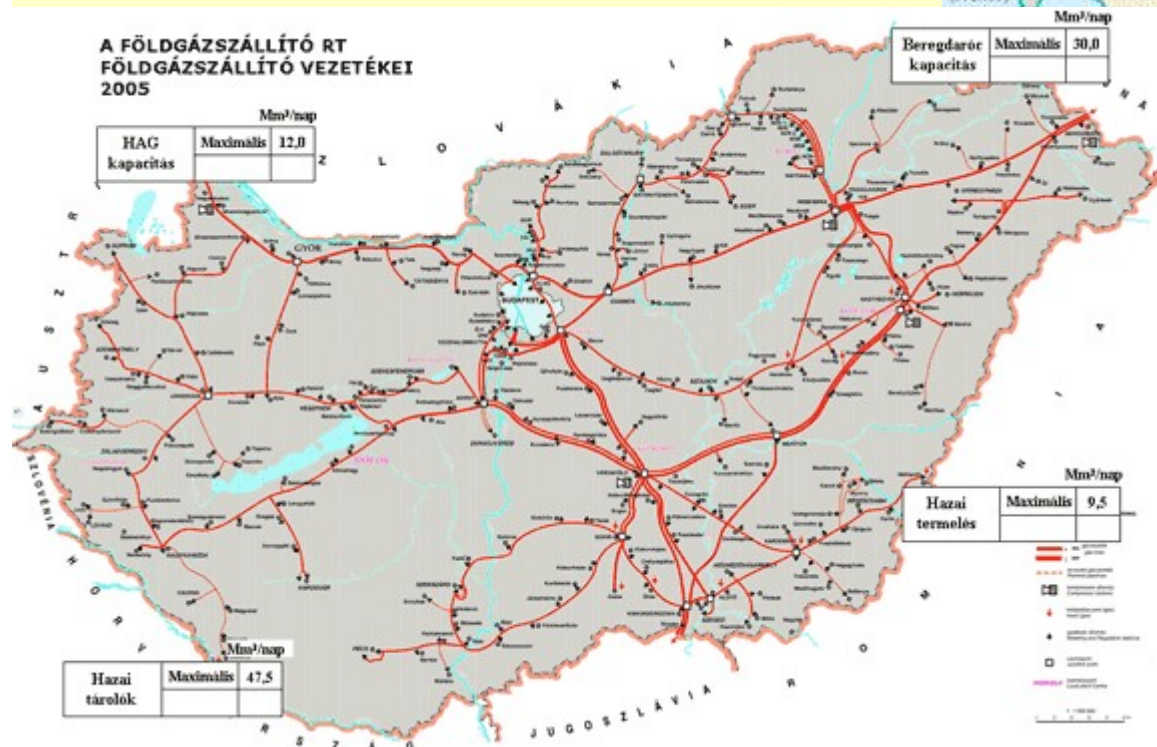
A gáztárolóban tárolt földgáz mennyiségének szezonalitása



A nyáron minimálisra eső fogyasztás mellett töltik az Algyő környéki kimerült gázmezőben kialakított gáztárolókat. A tárolt gázt a téli csúcsfogyasztás során használják

Testvériség földgázvezeték Ukrajnán keresztül

Existing and Planned Natural Gas Pipelines to Europe



1. A vezetékes szállítás jellemzői, felosztása

Vezetékek (cső-, táv-) elhelyezkedése:

- magasvezetésű
- földalatti vezetésű

Csővezetéseken szállított anyagok:

- folyadék (kőolaj és származékai)
- gáz (földgáz)
- egyéb darabos, por alakú anyagok (gabona, cement, szén...)



1. A vezetékes szállítás jellemzői, felosztása

Csővezetékes szállítás jellemzői:

- felhasznált csővezeték átmérője
 $d=100-1000 \text{ mm}$
- alkalmazott nyomás
 $P_{\max}=60\ldots90\cdot 10^5 \text{ Pa}$
- nyomásnövelő állomások távolsága
 $s=100\ldots200 \text{ km}$



2. A csővezeték-hálózat helye és szerepe a közlekedési rendszerben

Csővezetékes szállítás előnyei a többi szállítási módhoz képest:

- Önköltség igen kicsi
- Kapacitás igen nagy
- Élőmunkaigény igen kicsi
- Szállítási távolság változó (kicsi...nagy)
- Időjárástól teljesen független

2. A csővezeték-hálózat helye és szerepe a közlekedési rendszerben

Hazai, csővezetékeken érkező,
kőolaj import egy napi
mennyiségéhez szükséges
szállítókapacitás:

3 db
hajókaraván

12 db vasúti
szerelvény

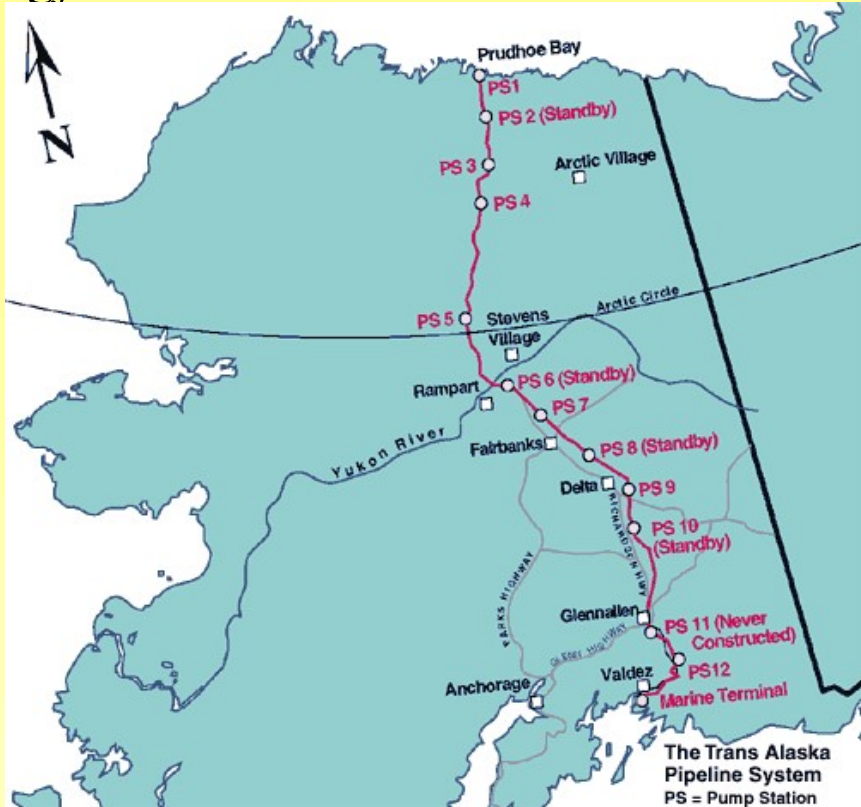
633 db
teherautó

2. A csővezeték-hálózat helye és szerepe a közlekedési rendszerben

A csővezeték hálózatok rendszerint a kitermelőmezőktől a felhasználó, vagy átrakóhelyekhez vezetnek:



Legjelentősebb csővezeték rendszerek Szibériában, és Alaszkában találhatók:





Hosszú csővezetékek
építéskor a hőtágulás
káros hatásának
kiküszöbölésére
helyenként jellegzetes
kanyarulatot, úgynevezett
lírát illesztenek a
hálózatba.

A hajlításkor létrejövő mechanikai feszültségek sokkal
kisebbek, mint a megnyúláskor keletkezők, ezért így
elkerülhetők a csővezetékek törései.

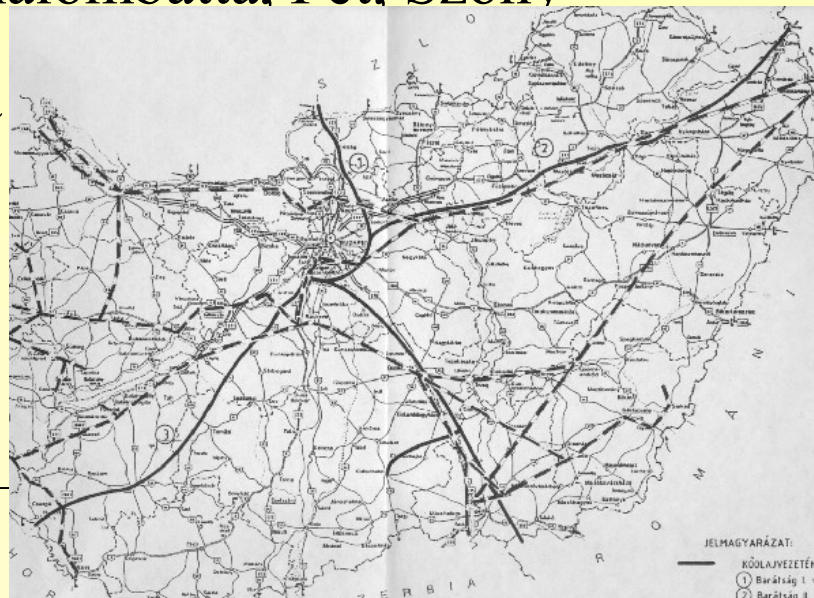
3. Kőolajvezetékek

Nemzetközi:

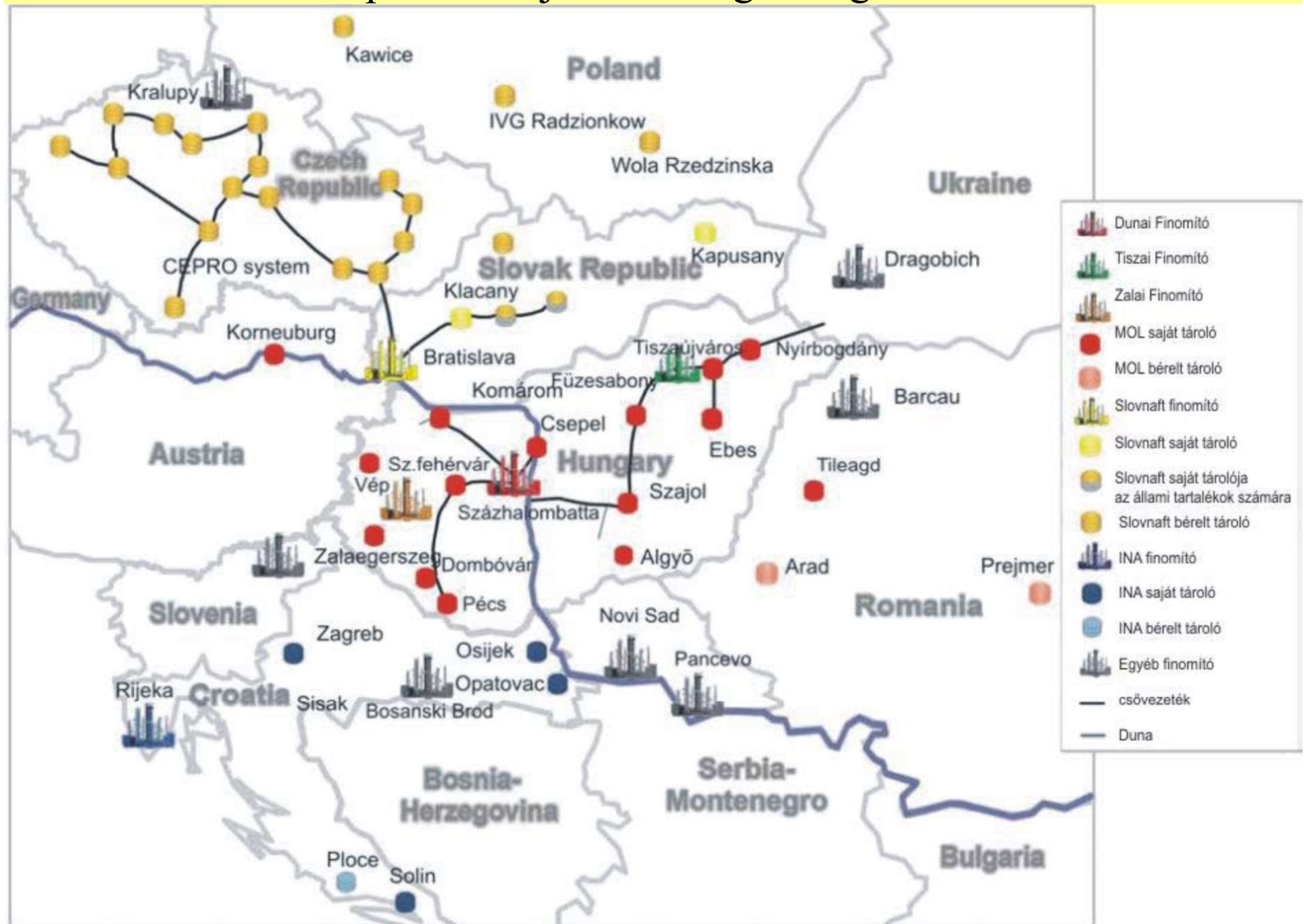
- Barátság I. (1962 Ø 400 mm)
- Barátság II. (1972 Ø 600 mm)
 - Barátság I.+II. 8-12 Mt/év
- Adria 10 Mt/év

Hazai:

- Zalai lelőhelyek - Százhalombatta, Pét, Szőny
- Algyő - Százhalombatta
- Kápolnásnyék - Szőny



A MOL-csoport kőolaj-termék régiós logisztikai hálózata



4. A csővezeték szerkezeti kialakítása, anyagai, méretezési szempontjai és élettartama

- A csővezeték tervezése és anyagai

A csőrendszer csövekből, csőidomokból, csőszerelvényekből és a munkaközeget mozgató gépekből (szivattyú, kompresszor) áll.

A munkaközeg nyomása (üzemi nyomás) szerint:

- kicsi 10^5 Pa alatt (1 bar = 10^5 pascal)
- közepes $1..25 \cdot 10^5$ Pa
- nagy $25 \cdot 10^5$ Pa felett

A csőrendszer varratnélküli acélcsőből készül:

- jól hegeszthető, jól hajlítható, könnyű, szilárd, olcsó

Kis- és közepes nyomásokhoz: gyengén ötvözött acélcső

Nagy nyomásokhoz: erősen ötvözött acélcső

4. A csővezeték szerkezeti kialakítása, anyagai, méretezési szempontjai és élettartama

„A csővezeték rendszerek igen nagy beruházási költségekkel építhetők, így nagy jelentőségű a tervezhető élettartamuk...”

Élettartam:

- anyag fáradási tulajdonságai
- falvastagság eltérései
- keresztmetszet ovalitása
- nyomásingadozás

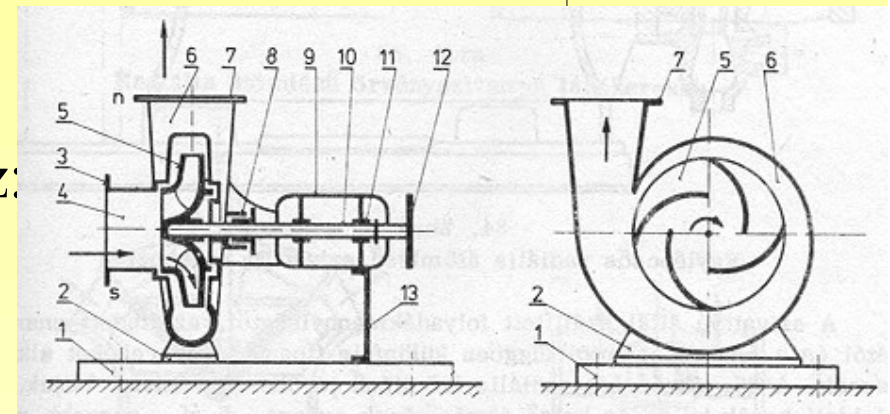
5. A csővezetékes rendszer berendezései és felszerelései

szivattyú, kompresszor

- örvénygép: olyan munkagép, mely a bevezetett mechanikai munkát az átáramló közeg energiájának a növelésére fordítja

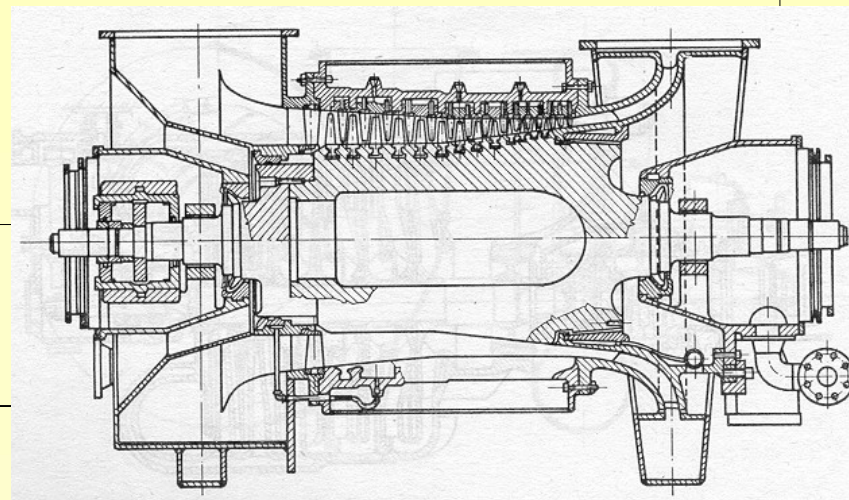
cseppfolyós halmazállapotú közeghez:

radiális átömlésű örvényszivattyú



gáznemű közeghez:

axiális átömlésű gázsűrítő



5. A csővezetékes rendszer berendezései és felszerelései

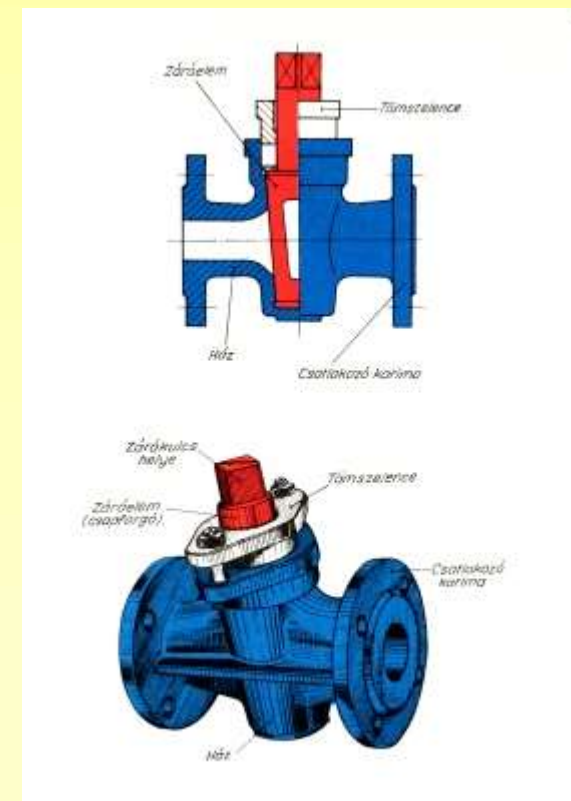
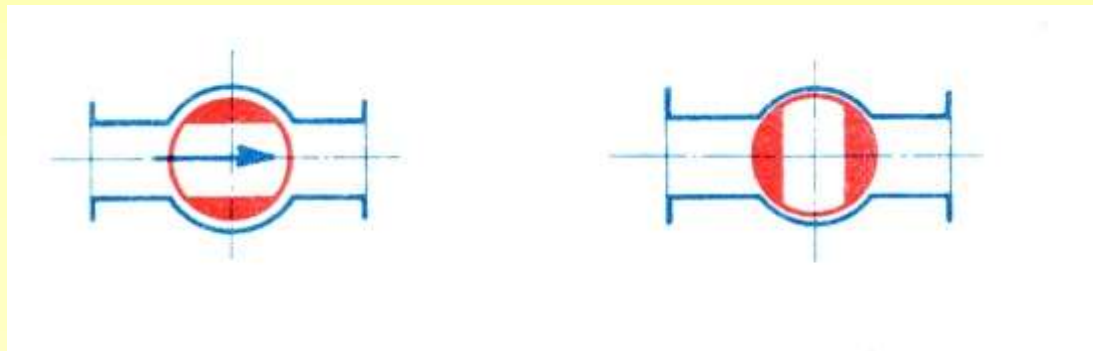
Csővezetékes rendszer további berendezései és felszerelései:

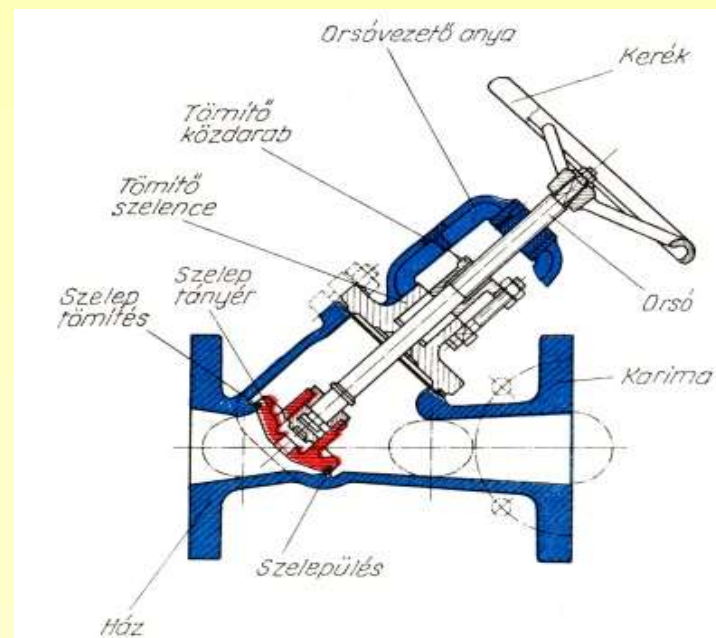
- szelepek
- csapok
- tömítések
- szűrők
- adagoló berendezések
- szívófejek
- légtelenítők
- mérőberendezések

Csőelzáró szerkezetek



Csap





6. A csővezetékes szállítás üzeme, fenntartása és környezeti hatásai

Fenntartás:

- környezettel érintkező részek felügyelete (szivárgás, korrózió)
 - személyzettel
 - automatikusan
- üzemi terek fenntartása, tisztítása
 - csőgörény
 - csőmalac



6. A csővezetékes szállítás üzeme, fenntartása és környezeti hatásai

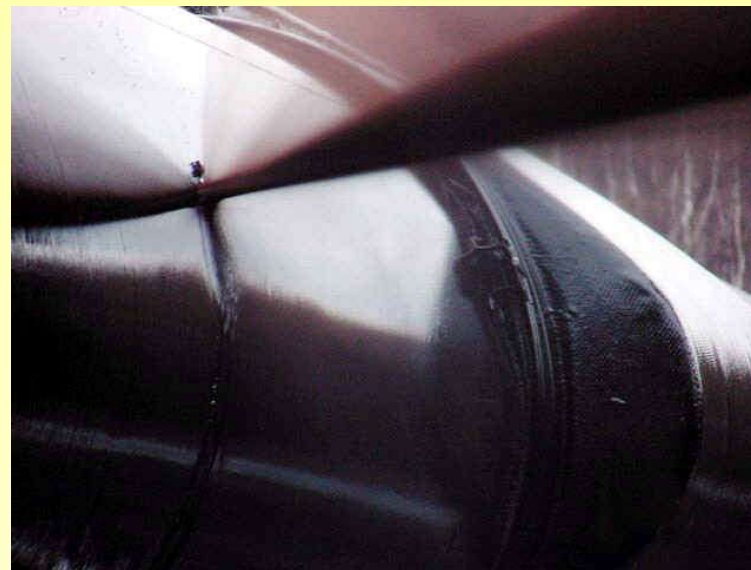
Környezeti hatások:

- rendes üzem mellett csekély környezeti zavarás
 - zaj
 - helyigény
 - levegőszennyezés
 - talajszennyezés

6. A csővezetékes szállítás üzeme, fenntartása és környezeti hatásai

Környezeti hatások:

- üzemzavar esetén jelentős is lehet:



6. A csővezetékes szállítás üzeme, fenntartása és környezeti hatásai

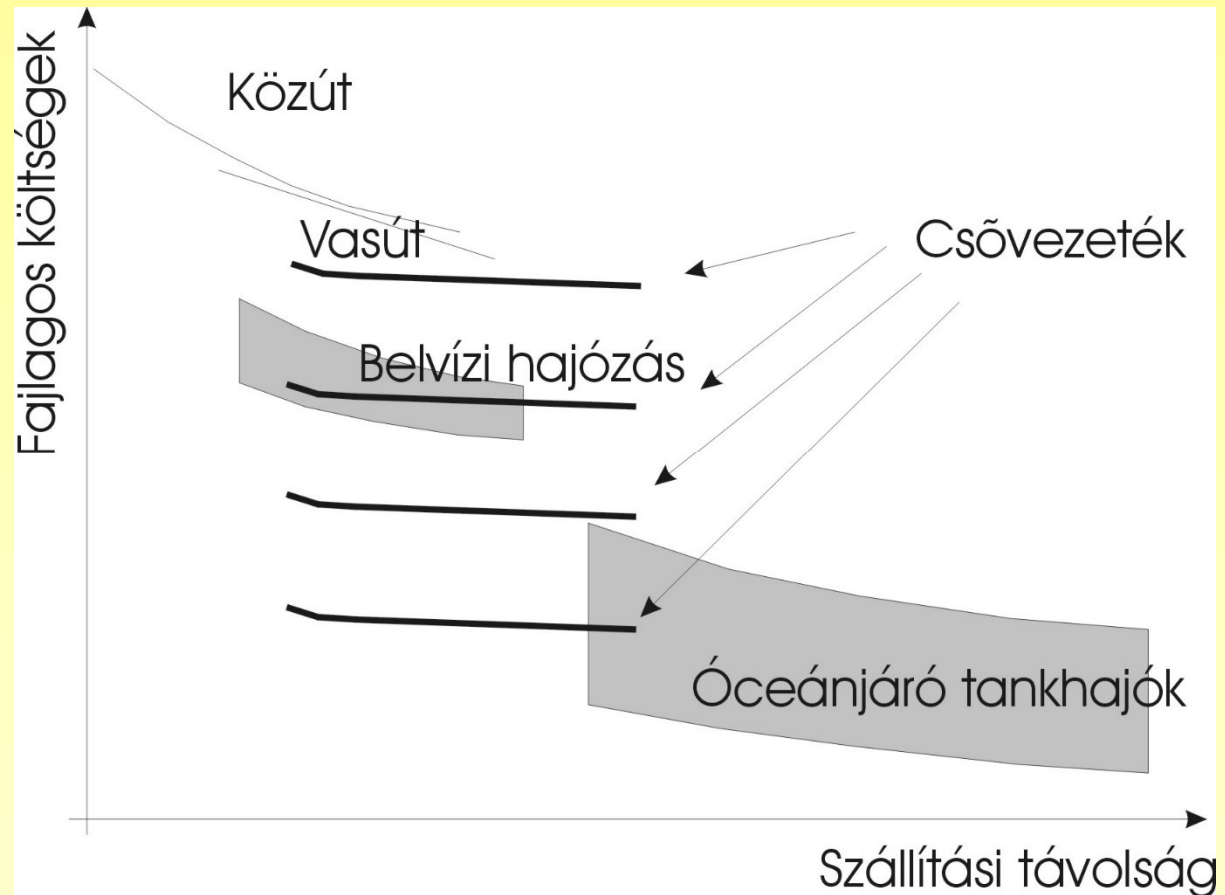
Környezeti hatások:

- üzemzavar esetén jelentős is lehet:

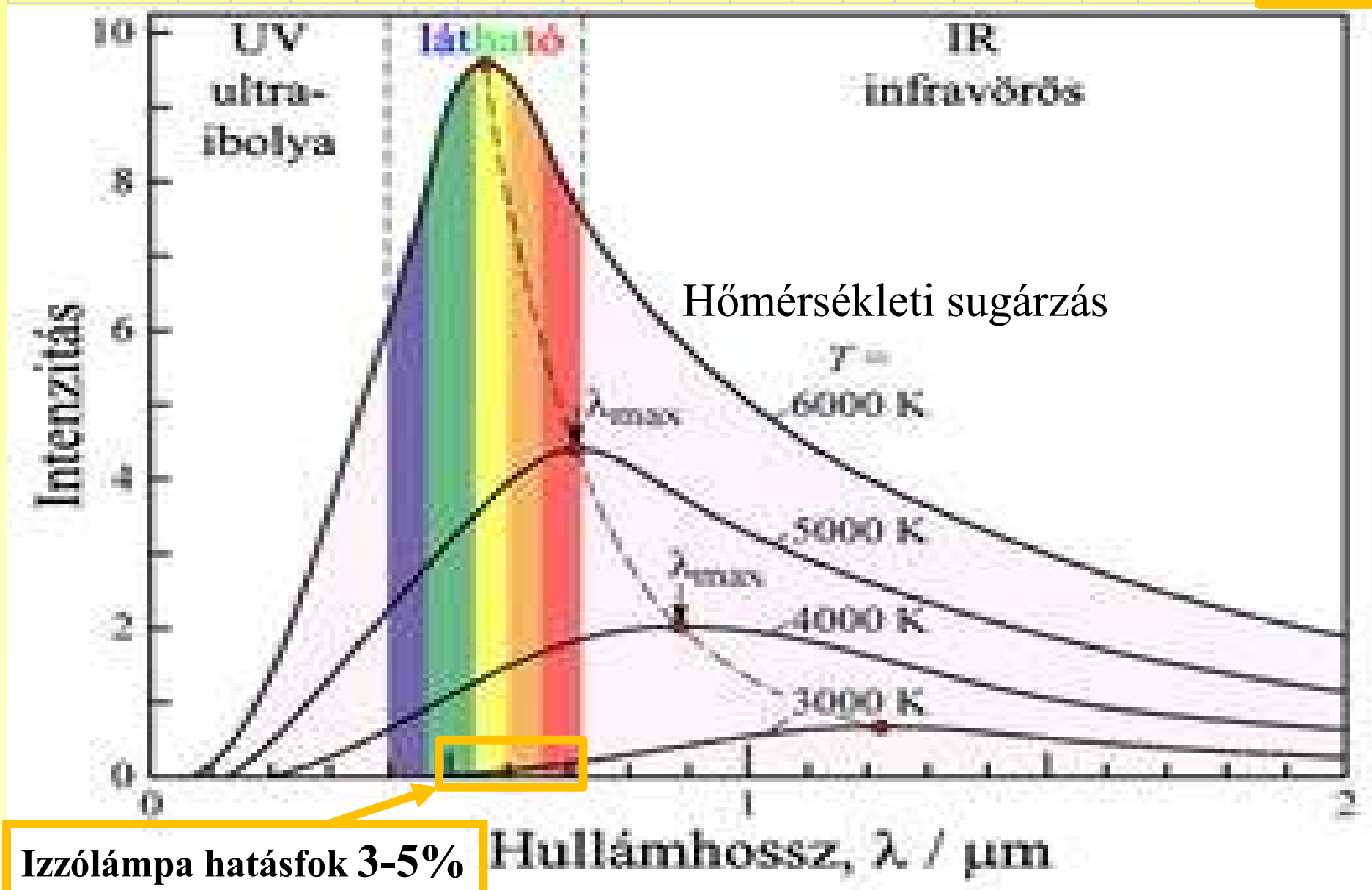


6. A csővezetékes szállítás üzeme, fenntartása és környezeti hatásai

- Csővezetékes szállítás üzeme kis energiaigényű (20 Wh/tkm)
- A folyamatos üzemhez 100-200 km-ként szivattyúállomások működtetése szükséges

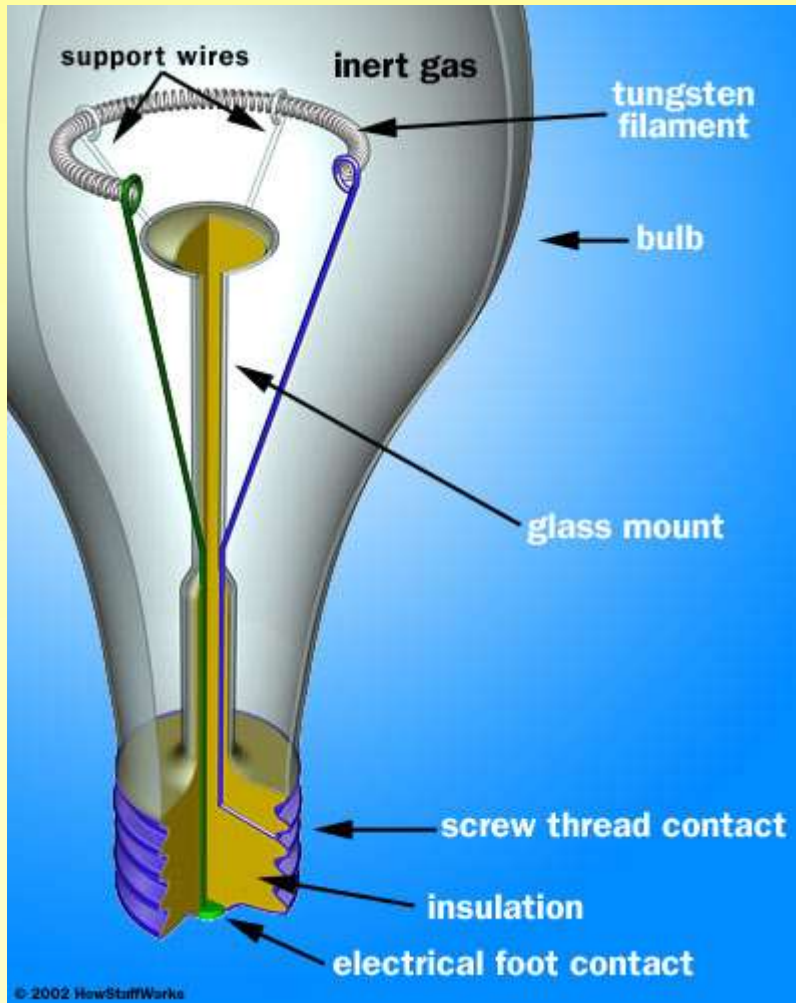


Vegyjel	Al	Au	Be	Zn	Ag	Hg	Ir	Cr	Mg	Ni	Os	Pb	Sn	Pd	Pt	Rh	Ru	Ti	Fe	W
Sűrűség, g/cm ³	2,7	19,3	1,8	7,1	11	14	22,4	7,2	1,7	8,9	22,5	11	7,3	12	21,4	12,4	12,4	4,5	7,9	19,2
Olvadáspont, °C	660	1064	1278	420	962	-39	2443	1890	649	1453	3050	327	232	1552	1772	1963	2250	1668	1535	3410



Elektronika környezeti hatásai

erősáram, világítás, izzólámpa



Hatásfok növelés –
hőmérséklet emelés

Wolfram párolgás -
halogén izzólámpa

A halogén körfolyamat lényege: az elpárolgott volfrám és a gáztérben jelenlévő halogén vegyület reakcióba lép és volfrám-jodidot (pontosabban volfrám-oxijodidot) alkot. A vegyület az izzószál környezetében elbomlik és a wolfrám lerakódik. Mivel az izzószál a legvékonyabb helyen a legforróbb, ezért automatikus önjavító folyamat indul be. Hatásfok $\sim 5\%$

Izzó Wolfram szál $2700\text{ }^{\circ}\text{C} \approx 3000\text{ }^{\circ}\text{K}$

<https://hu.wikipedia.org/wiki/Izz%C3%B3l%C3%A1mpa>

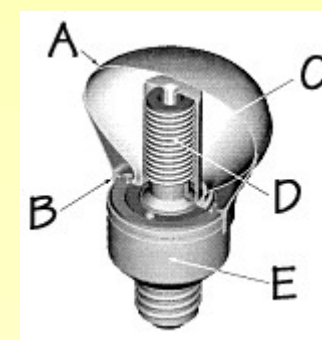
Elektronika környezeti hatásai

erősáram, világítás, fémhalogén lámpa



Elektronika környezeti hatásai

erősáram, világítás, kisnyomású Hg-gőz



A gázkisülés UV-sugárzása a fénycső belsejében lévő fényport gerjeszti, amely látható fényt sugároz. Hatásfok **20-25 %**.

<https://hu.wikipedia.org/wiki/F%C3%A9nycs%C5%91>

Elektronika környezeti hatásai

erősáram, világítás, Na gőz lámpa



Nagynyomású



Kisnyomású

Higany-nátrium plazma. Hatásfok 30-32%. Sárga utcai világítás.
Na alkálifém – kisebb ionizációs energia.

https://hu.wikipedia.org/wiki/Kisnyom%C3%A1s%C3%BA_n%C3%A1triuml%C3%A1mpa

https://hu.wikipedia.org/wiki/Nagynyom%C3%A1s%C3%BA_n%C3%A1triuml%C3%A1mpa

Google

led izzó

LED Light-Emitting Diode

félvezető alapú fényforrás

https://hu.wikipedia.org/wiki/Vil%C3%A1g%C3%ADt%C3%B3_d%C3%B3

Hatásfok 20%.

Internet

Képek

Videók

Térkép

Vásárlás

Egyebek

Keresőeszközök

+Tolner

Biztonságos Keresés



Led Izzó Autóba



Led Izzó E27



Led Izzó 100W



Led Izzó G9



LED Izzó



Vezetékes szállítás és elektromosság vizsgakérdések

- A vezetékes szállítás jellemzői, felosztása
- A csővezetékes rendszer berendezései és felszerelései**
- A csővezetékes szállítás előnyei és hátrányai
- A csővezetékes szállítás környezeti hatásai
- Az elektromos energia szállításának környezeti problémái
- Hogyan működik az izzólámpa és a fénycső?
- Egyes lámpatípusok összehasonlítása környezeti szempontból