

# ENERGIATÁROLÁS NEHÉZSÉGEI A HÁLÓZATON, HÁLÓZATFEJLESZTÉSI KÉRDÉSEK

Az E-mobilitásról másképpen IX, Konferencia– 2023.05.15.

MVM Zrt.

Dr. Molnár Ferenc vezérigazgató-helyettesi tanácsadó



## PILLANATKÉP AZ MVM CSOPORTRÓL SZÁMOKBAN

Az MVM Csoport megkerülhetetlen szereplője lett a nemzetgazdaságnak és Közép-Európában is felkerült a térképre

### GLOBALIS JELENTLÉT



- MVM állandó érdekeltség
- MVM (kereskedelmi) tevékenység
- Nincs vagy minimális MVM tevékenység

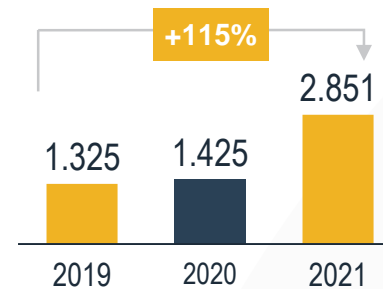
# 23

ORSZÁG



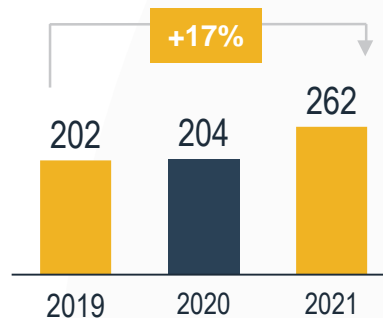
### NETTÓ ÁRBEVÉTEL

Mrd HUF



### EBITDA

Mrd HUF



# 2.

LEGNAGYOBB  
VÁLLALAT  
MAGYARORSZÁGON  
ÁRBEVÉTEL ALAPON<sup>1</sup>

# 10.

LEGNAGYOBB  
VÁLLALAT KÖZÉP-  
EURÓPÁBAN  
ÁRBEVÉTEL ALAPON<sup>1</sup>

# 41

TWH  
VILLAMOSENERGIA-  
ÉRTÉKESÍTÉS / ÉV

# 176

TWH  
FÖLDGÁZ  
ÉRTÉKESÍTÉS  
/ ÉV

# C. 11

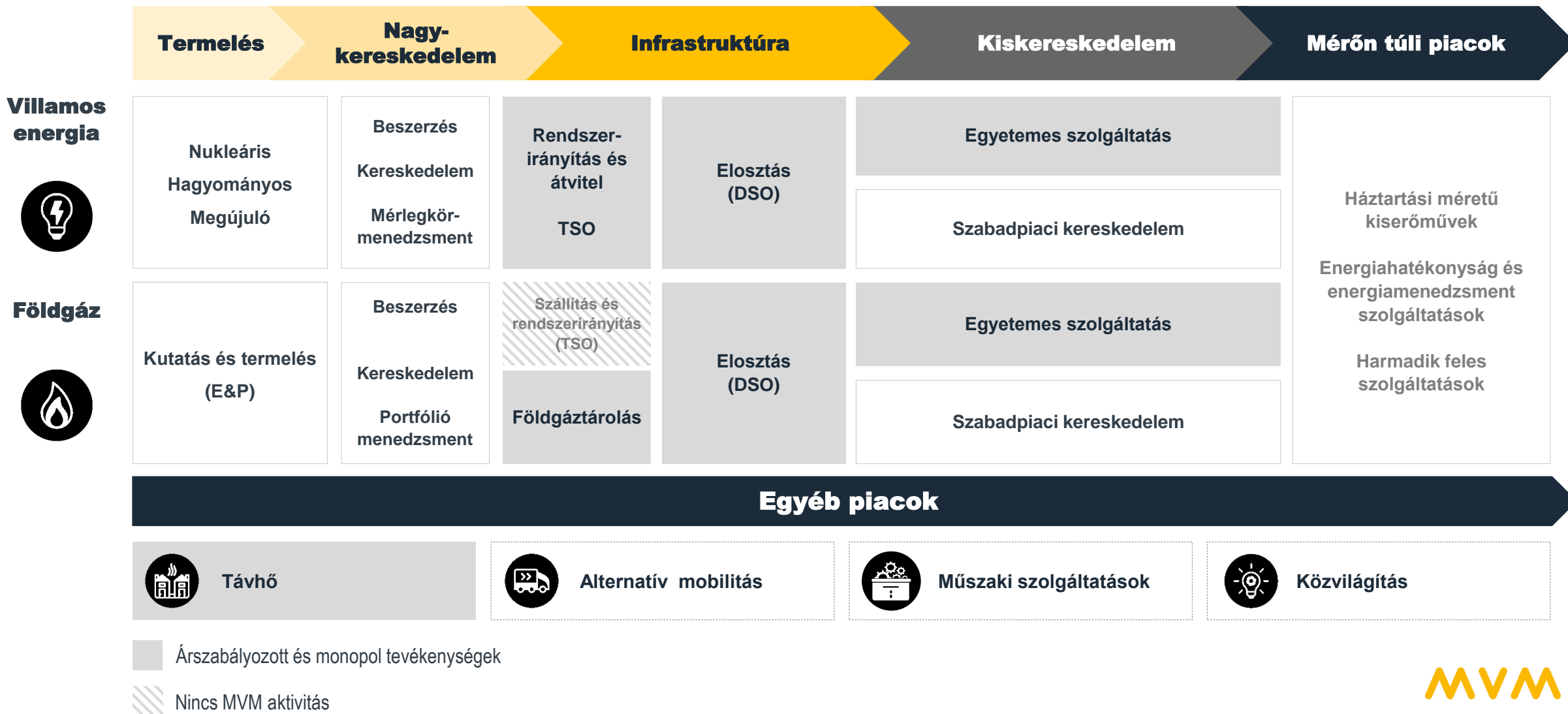
MILLIÓ  
ÜGYFÉL

# 18.500

MUNKAVÁLLALÓ

# AZ MVM CSOPORT HAZAI JELENLÉTE

Az MVM Csoport vezető pozíciókkal rendelkezik a hazai energetikai értékláncban





## AZ MVM CSOPORT JÖVŐKÉPE 2030

Nemzetközileg jelentős, karbonsemleges megoldásokra építő energia- és infrastruktúra szolgáltatóvá válunk, és ügyfeleinket end-to-end módon integrált megoldásokkal szolgáljuk ki

### JÖVŐKÉPÜNK

„2030-RA A KÖZÉP-EURÓPAI RÉGIÓ ORSZÁGAIBAN MEGHATÁROZÓ, TŐZSDEÉRETT, KARBONSEMLEGES MEGOLDÁSOKRA ÉPÍTŐ ENERGIA- ÉS INFRASTRUKTÚRA SZOLGÁLTATÓJÁVÁ VÁLUNK, ÉS VEZETŐ SZEREPET FOGUNK BETÖLTENI AZ ÜGYFELEINK ENERGETIKAI IGÉNYEINEK ÁTFOGÓ KISZOLGÁLÁSÁBAN.”

#### Regionális növekedés az értéklánc mentén

##### Tiszta energia portfólió



Tiszta energiára épülő hatékony, diverzifikált portfóliót építünk

##### Rugalmas infrastruktúra



A megújulók hatékony hálózati integrációjához elvégezzük a szükséges infrastruktúra, illetve üzleti modell fejlesztéseket

##### Közműszolgáltatás és ügyféloldali megoldások

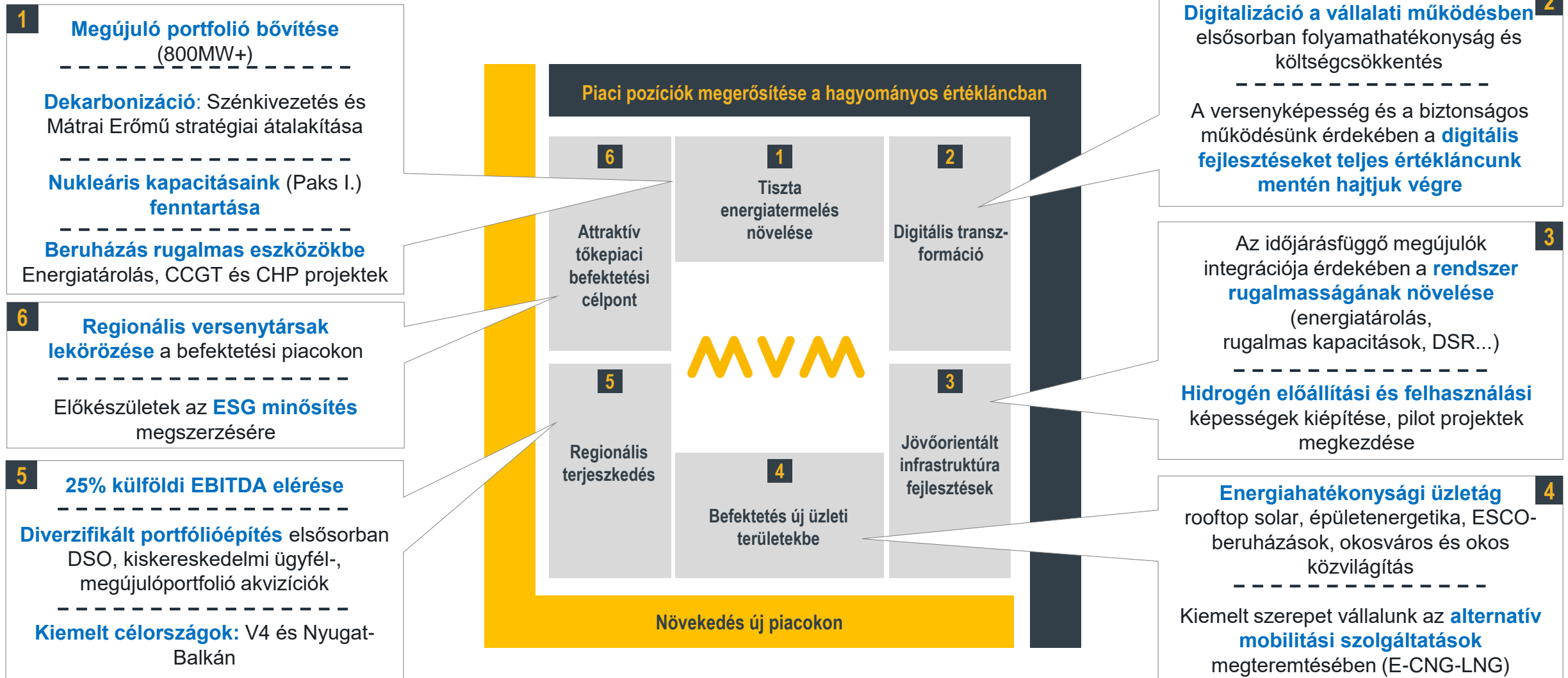


Közműszolgáltatásunk teljes körű igényeket kielégítő, integrált megoldásokat nyújtó szolgáltatóvá alakul

#### Tiszta megoldásokra építő energia- és infrastruktúra szolgáltató

## AZ MVM CSOPORT STRATÉGIÁJA

A post-covid időszakot jellemző, és az orosz-ukrán háború okozta megváltozott piaci környezet újszerű stratégiai gondolkodást igényel...

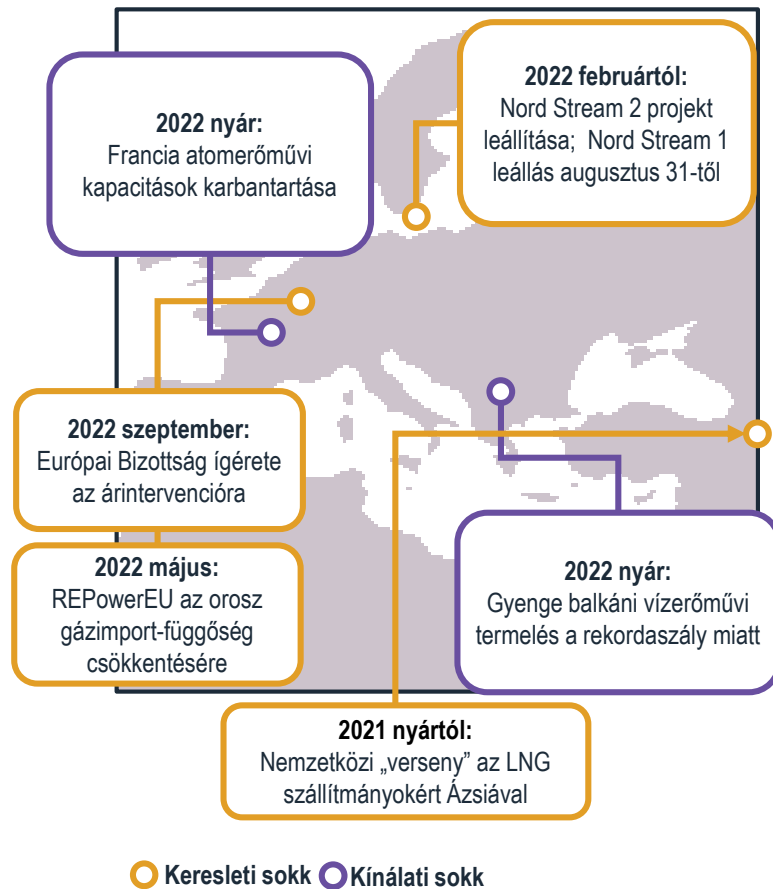


...MVM Csoport a karbonsemleges termelés növelésével, a downstream üzletágak és a hálózati infrastruktúra fejlesztésével, valamint nemzetközi diverzifikációval készül reagálni a kihívásokra

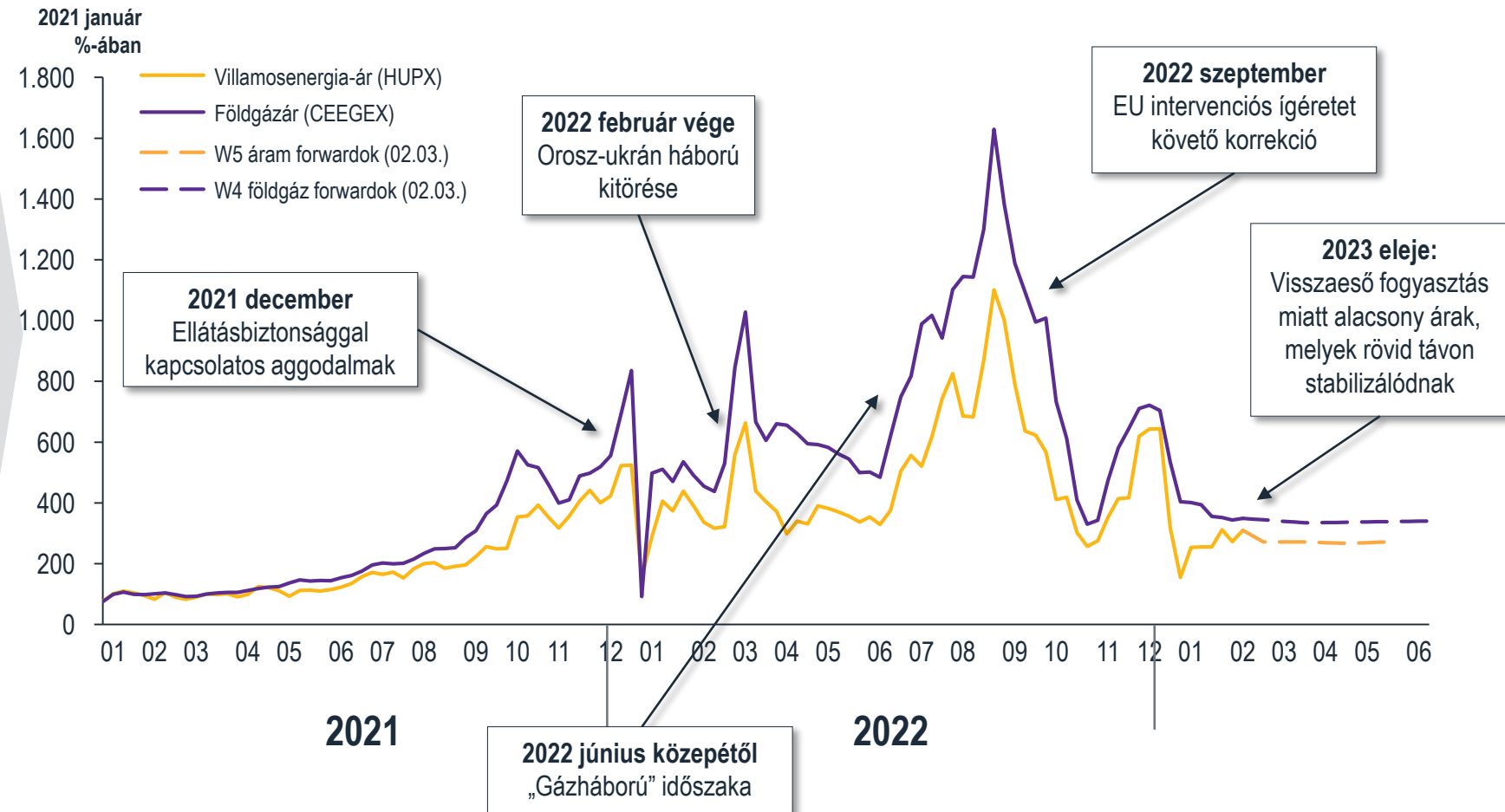
# AZ EURÓPAI ENERGIAPIACON 2021 MÁSODIK FELÉTŐL KIALAKULT EGY „TÖKÉLETES VIHAR”

Az orosz-ukrán háború kitörése óta az orosz gázzalítás tudatos visszafogása kreálta kínálatszűke rekordárait az EU-s döntéshozók a kínálatcsökkentési politikák összehangolásával, árszabályozással próbálják mérsékelni

## SOKKOK, ELŐZMÉNYEK AZ EURÓPAI ENERGIAPIACON



## FONTOSABB ENERGIHORDOZÓK ÁRÁNAK ALAKULÁSA 2021 ÓTA



A rendkívüli keresleti és kínálati hatások soha nem látott mértékű ármozgást okoztak az európai energiapiacra. Az extrém mértékben megnövekedő energia árak és megnehezítette az energiakereskedők finanszírozását, így számos szereplő eltűnt a piacról.

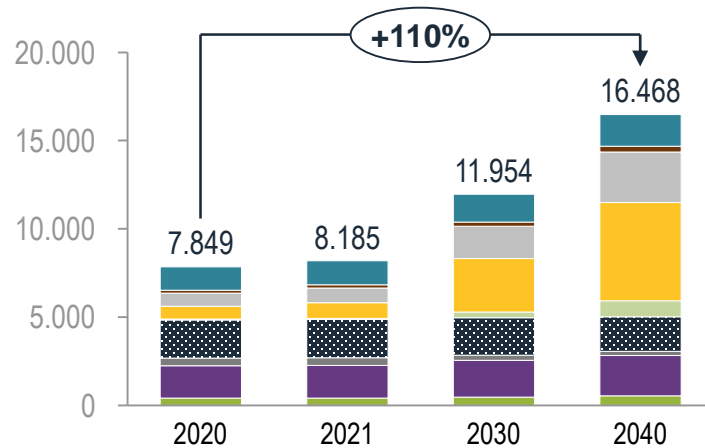
## PIACI HELYZETKÉP

Az időjárásfüggő megújulók az egyre ambiciózusabb klímacéloknek és a csökkenő egységköltségeknek köszönhetően kiemelt szerepet játszanak a globális energiamix átalakulásában és a dekarbonizációban

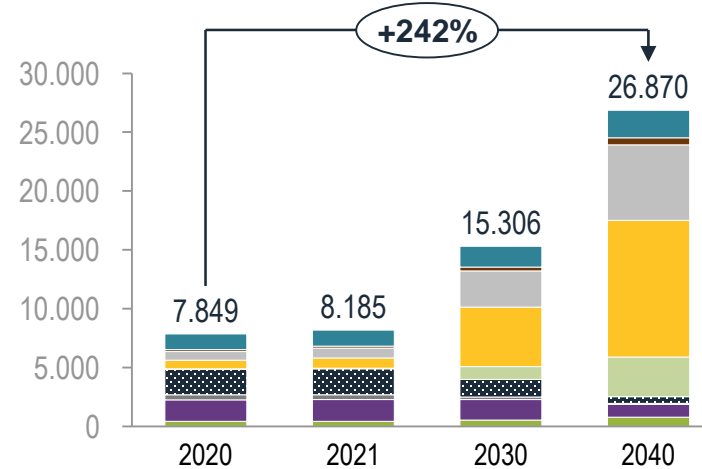
### GLOBALIS BEÉPÍTETT KAPACITÁS VÁRHATÓ ALAKULÁSA FORGATÓKÖNYVEK SZERINT (2020-2040) (GW)



**Stated Policies Scenario**  
Jelenlegi trendek forgatókönyv



**Net Zero Emissions by 2050 Scenario**  
Nettó zéró kibocsátás 2050-re forgatókönyv



Vízenergia   Bioenergia   Szél   PV   Egyéb   Szén   Olaj   Földgáz   Nukleáris

Jelenlegi trendek forgatókönyv tükrözi a **meglévő szakpolitikai keretek és bejelentett politikai szándékok** hatását

Az energiaszektor dekarbonizációjához szorosan kapcsolódó, **fenntartható fejlődési célok eléréséhez szükséges** forgatókönyv

### HAZAI VILLAMOSENERGIA-PIAC JÖVŐKÉPE



A hazai energiamix szempontjából is felértékelődhet az **energiahatékonyság** szerepe

A karbonsemleges **paksi kapacitásfenntartás** és a **megújulók rendszerintegrációjának kérdésköre** aktuálisabb, mint valaha

**Földgázbeszerzés diverzifikációja** és alternatív gázforrások kiaknázása kiemelt prioritássá vált. A földgáztüzelésű erőművek által biztosított rugalmasságra a megújulók miatt rövidtávon – az *alternatív megoldások mérethatékonyságának eléréséig* - szükség van

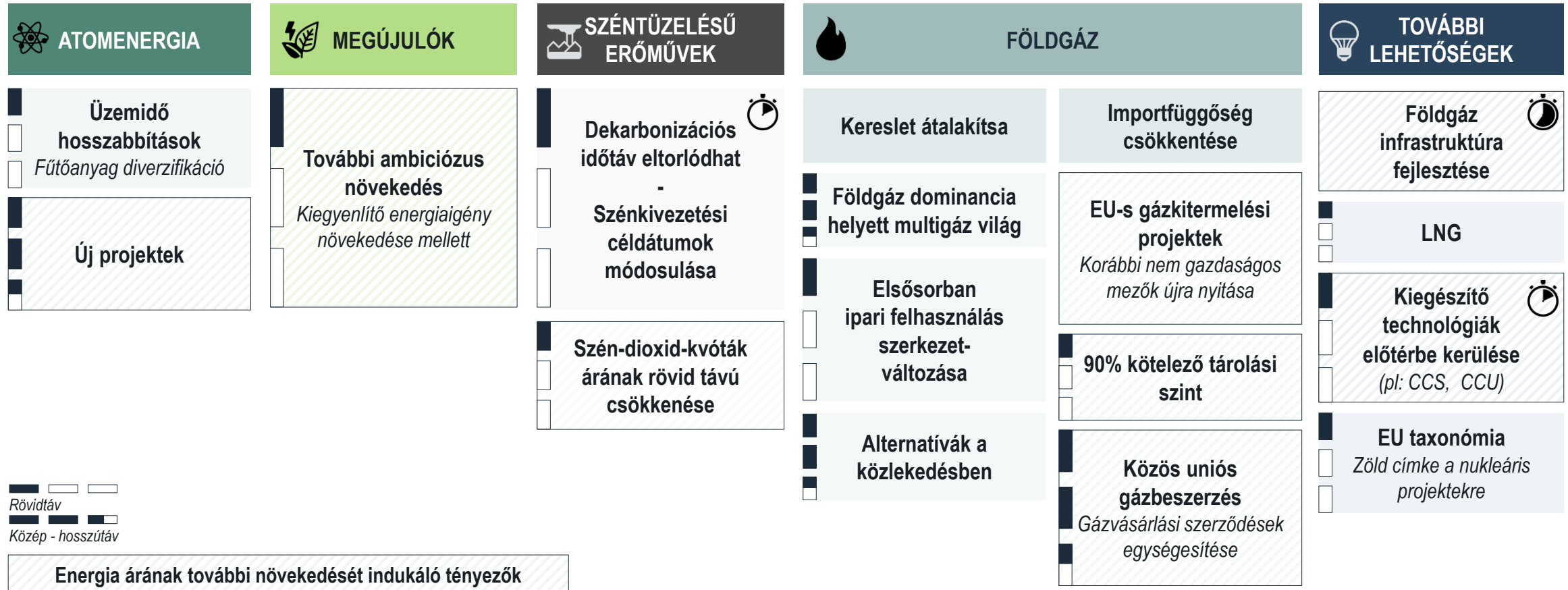
A már jelenleg is tapasztalt rendszer **szabályozási piaci anomáliák kezelésére** kiemelt figyelmet kell fordítani

**A biztonsági és szuverenitási kérdések a fennálló gazdaságpolitikai aktualitások tükrében azonban megelőzhetik a klíma- szempontokat a közeljövőben:**  
1) Szénkivezetés üteme várhatóan lelassul 2) a megújuló energia mellett a nukleáris termelés jelentősége is növekedni fog

# HOGY LEHET ENERGIASZEMPONTBÓL FÜGGETLENEBB AZ EU?

Energiaválság és az orosz-ukrán konfliktus erőteljes negatív hatásainak kezelésére az uniós klímapolitika korábban elsődleges prioritásai háttérbe szorulhatnak az energiafüggetlenség kérdéskörével szemben

Korábbinál is nagyobb hangsúly az EU energiaszuveneritásán  
Mennyit akarunk fizetni a biztonságért?



Rövid és középtávon hangsúlyossá válik az ellátásbiztonság és a megfizethetőség közötti ellentmondás, avagy mennyit hajlandó fizetni a kontinens az energiafüggetlenségért?



# STRATÉGIAI KIHÍVÁSOK A JELENLEGI PIACI-GAZDASÁGI KÖRNYEZETBEN

Ügyfeleink és a versenytársaink egyaránt az ellátásbiztonság, a megfizethetőség és a fenntarthatóság trilemmájával néznek szembe

Az ellátásbiztonság fenntartása a piaci és technológiai kihívások folyamatos kezelésével a közeljövő kiemelt prioritású feladata

## ENERGIA TRILEMMA

Ellátásbiztonság

Megfizethetőség

Fenntarthatóság



A háború konfliktus átrendezheti energia trilemma három dimenziójának rövidtávú hangsúlyait

Ellátásbiztonság	Megfizethetőség	Fenntarthatóság
<b>MEGÚJULÓK INTEGRÁCIÓJA</b>	<b>REZSIVÉDELEM</b>	<b>EU ENERGIAPOLITIKA</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>A megújuló energiaforrások kiépítésének (termelésének) és integrálásának (TSO-DSO) megvalósíthatóságának biztosítása</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Megfizethető ellátás biztosítása a hazai fogyasztók számára</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Az első klímasemleges kontinens megteremtése 2050-ig</li> </ul>
<b>RUGALMASSÁG SZEREPE</b>	<b>ÁR-KÖRNYEZET</b>	<b>TÁMOGATÁSI FORRÁSOK</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>A már jelenleg is tapasztalt rugalmassági kihívások kezelésére kiemelt figyelmet kell fordítani</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>A volatilis nagykereskedelmi árak (termelési határköltségek) jól látható árjelzésekkel állnak a politikai és a közvélemény figyelmének középpontjában</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jelentős dedikált források zöld tranzícióra, ugyanakkor várható allokációs nehézségek</li> </ul>
<b>IMPORT</b>		<b>ESG</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Földgáz esetén kiemelten jelentős kitettség</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Piaci pozíciók megszilárdíthatóak a fenntarthatósági célok stratégiába történő beemelésével</li> </ul>
<b>HÁLÓZAT</b>	<b>ENERGIAMIX ÁTALAKULÁSA</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Decentralizált energiatermelés integrációja - megnövekedett, rugalmas hálózatfejlesztési igények</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Több tényező hatására átrendeződő energiamix (pl. a magas árkörnyezetben javuló megtérülésű fosszilizsek)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kiegyenlítő energiaigény növekedése mellett várható a további ambiciózus növekedés</li> </ul>

# ÜGYFÉLIGÉNYEK ÉS AZ MVM CSOPORT VÁLASZAI

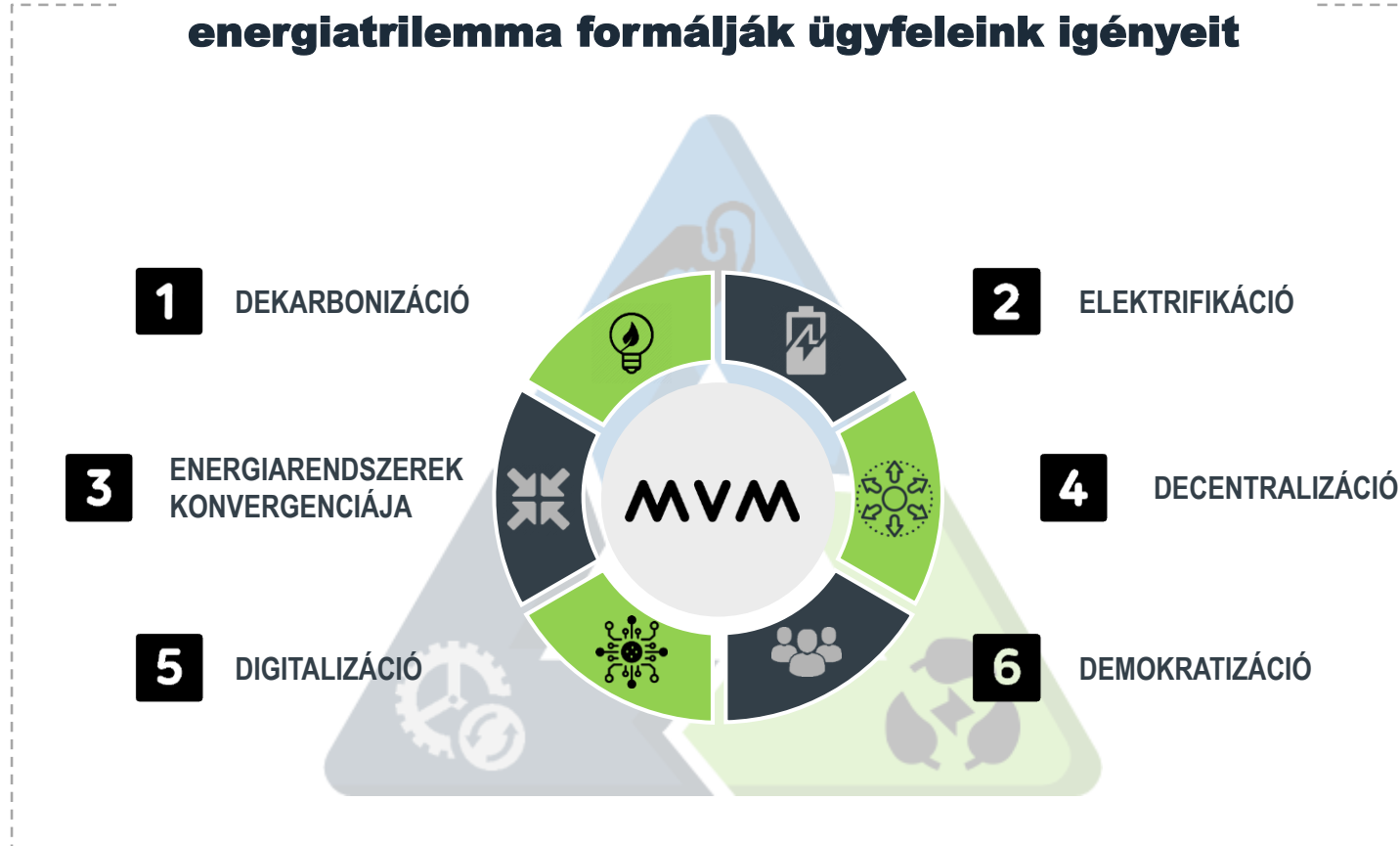
Hagyományos energiapiaci termékeinket a korszerű infrastruktúránk adottságait kiegészítve összetett megoldáscsomagokká alakítva szeretnénk a vállalati és intézményi ügyfeleink igényeit kiszolgálni



## Ügyfeleink szolgálatában

- 1** Energiahatékonyság javítási szolgáltatás
- 1** Utility scale és on-site RES fejlesztések
- 3** Kis és közép méretű VE tárolás
- 3** Zöld H<sub>2</sub>-termelés és hasznosítás
- 3** E-mobilitás/ otthontöltés
- 5** Pénzügyi szolgáltatások
- 5** Közvetített üzleti szolgáltatások
- 5** Digitális ügyintézési lehetőségek

## Hosszú távú trendek és rövid távú energiatrilemma formálják ügyfeleink igényeit



- 2** E-mobilitás
- 2** ESCO
- 2** Hőszivattyú
- 4** HMKE és VE tárolás
- 4** Smart grid megoldások
- 4** Smart home
- 6** On-site PV programok és PPA konstrukciók
- 6** Demand Side Management
- 5** Testreszabott és gyors ügyfélkezelés
- 5** Telco szolgáltatások
- 6** Prosumer és energiaközösség megoldások

## JELENTŐSEBB NÖVEKEDÉSI POTENCIÁL VÁRHATÓ AZ ÚJ ÜZLETI TERÜLETEKEN

Rövid távon a legfontosabb növekedési lehetőségeket azokon a területeken látjuk, ahol a vállalati és az intézményi ügyfeleink igényei találkoznak



### Prosumerek

A napelem panelek árának csökkenése miatt a jövőben az **aktív felhasználók (prosumerek)** és **helyi energiaközösségek** szerepének erősödése várható.



### Okos otthonok

Egyre több **IoT eszközzel felszerelt okos otthon** kerül kialakításra, ami markánsan jelentkezik a világszintű IoT eszköz eladásokban



### Mérőgyártás

A tudatos fogyasztást, valamint a dinamikus árazást lehetővé tevő **okosmérési technológia terjedése meghatározó trend** Nyugat-Európában



### Alternatív mobilitás

A fejlettebb országokban az **elektromos töltőinfrastruktúra és az elektromos járművek száma** is dinamikusan **növekszik**

Versenyképes földgáztüzelésű járműportfólió megjelenését üzemanyag ellátás és párhuzamos technológiák kérdései vezérlik



### Hidrogén hasznosítás

**EU dekarbonizációs erőfeszítései** érdekében **kiemelt szerepet szán a hidrogéngazdaságnak**, melyet a hazai stratégiai jövőkép kialakításának dokumentumai is leképeznek



### Közvilágítás

Az MVM csoportszintű és a közvilágítási tevékenységre vonatkozó stratégiai célja, hogy **innovatív fejlesztések** révén segítse az **ügyfelek széleskörű igényeinek megvalósítását.**

### MVM CSOPORT ERŐSSÉGEK



HOZZÁFÉRÉS

SZAKÉRTELEM

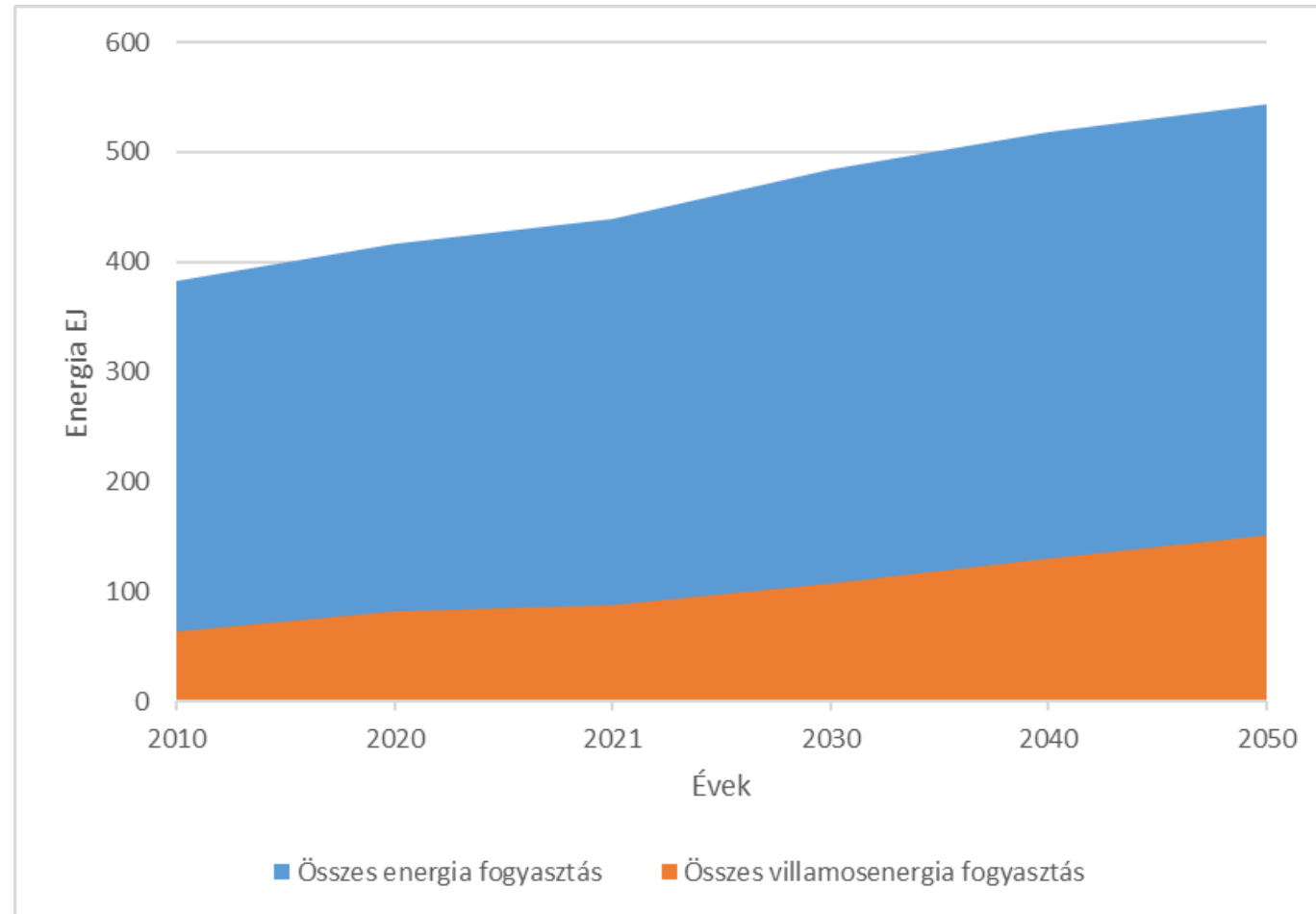
INFRASTRUKTÚRA

FINANSZÍROZÁS

Az **MVM Csoport** ügyfélismerete, műszaki szakértelme, erőforrásai és pénzügyi stabilitása **piaci lehetőséget teremt**

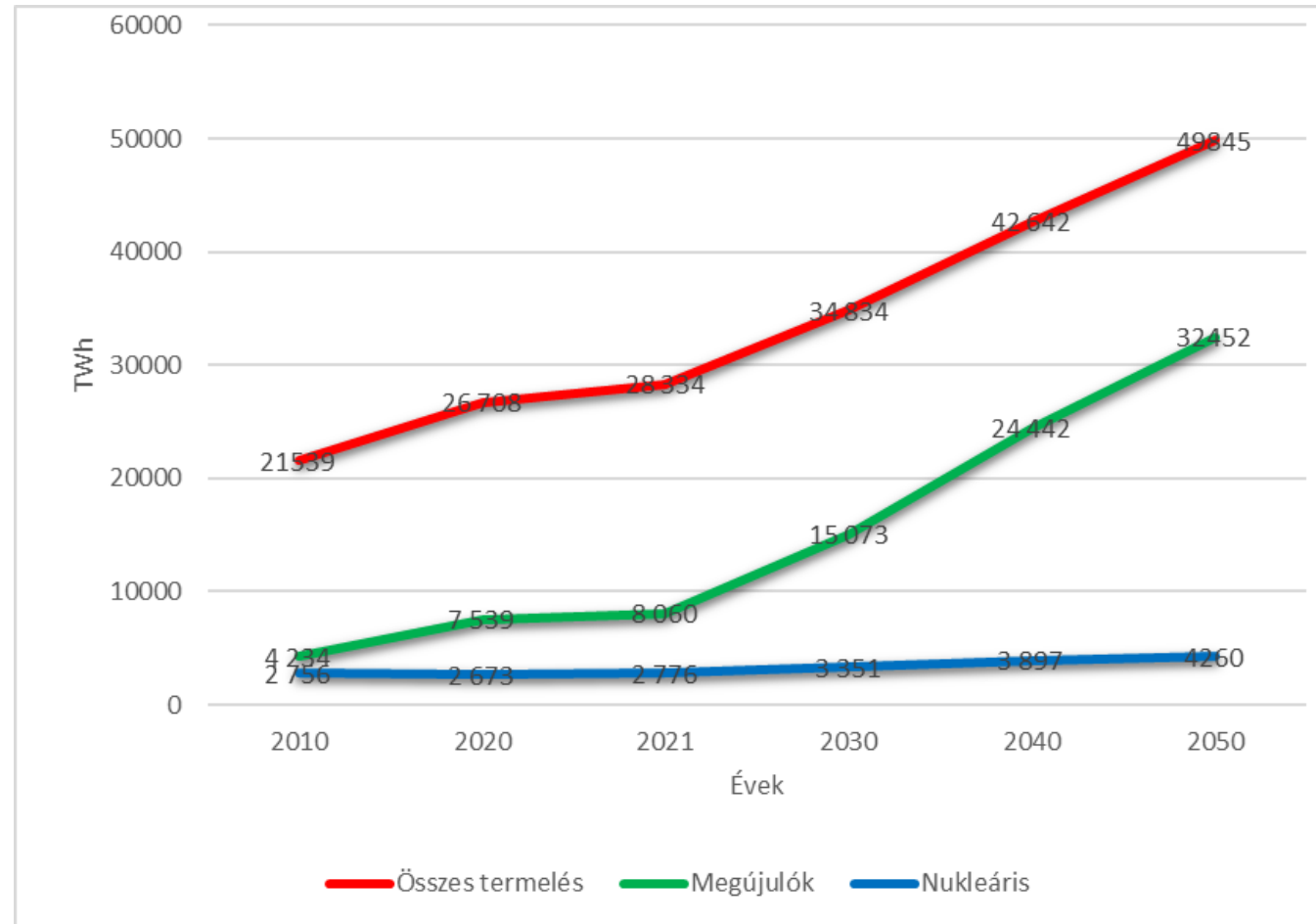
Az energiatrilemmát csak az ügyfeleink, a kereskedelmi és az infrastruktúra üzletágaink szoros együttműködésében látjuk feloldhatónak

## A világ energiafogyasztása

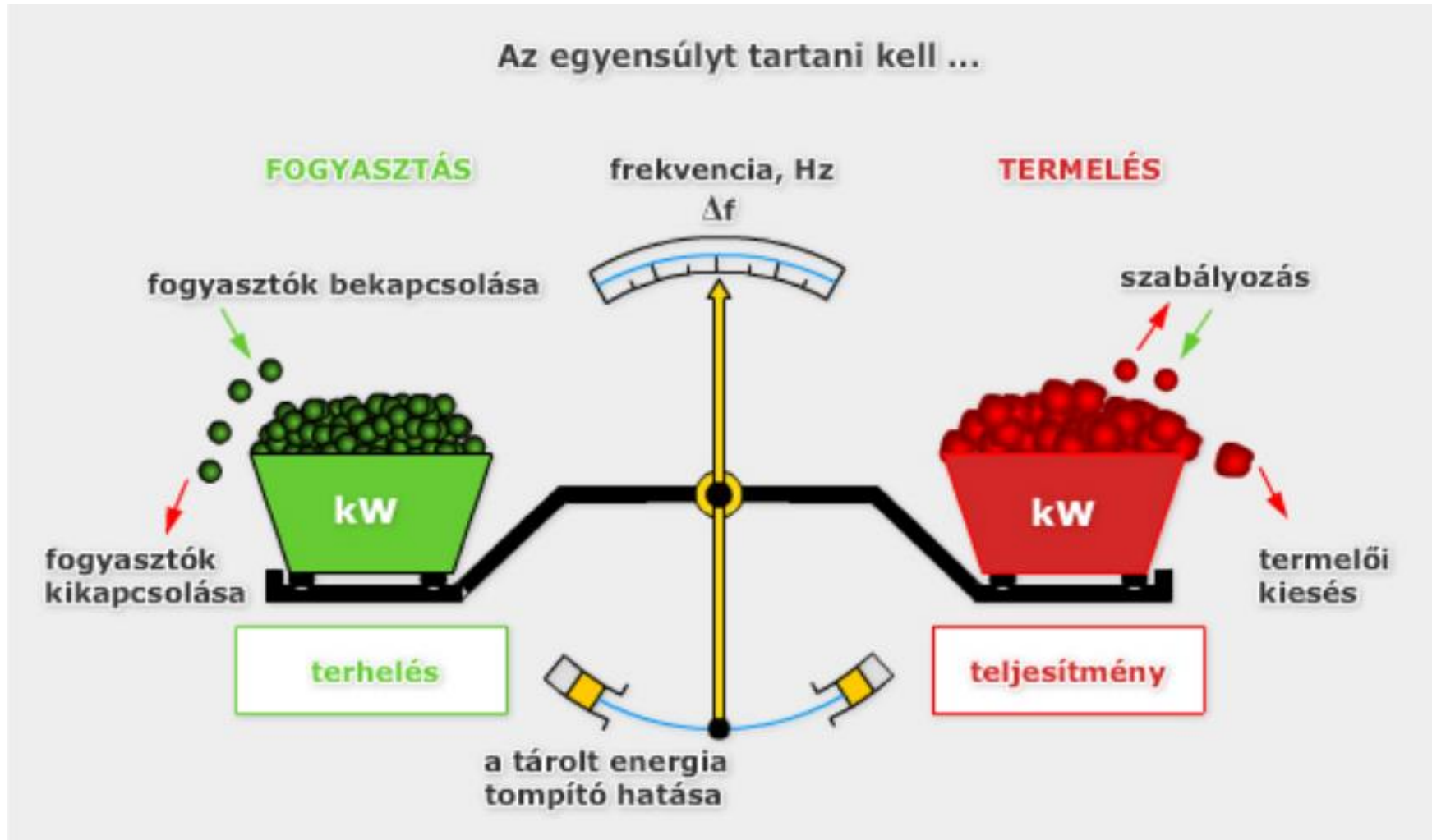




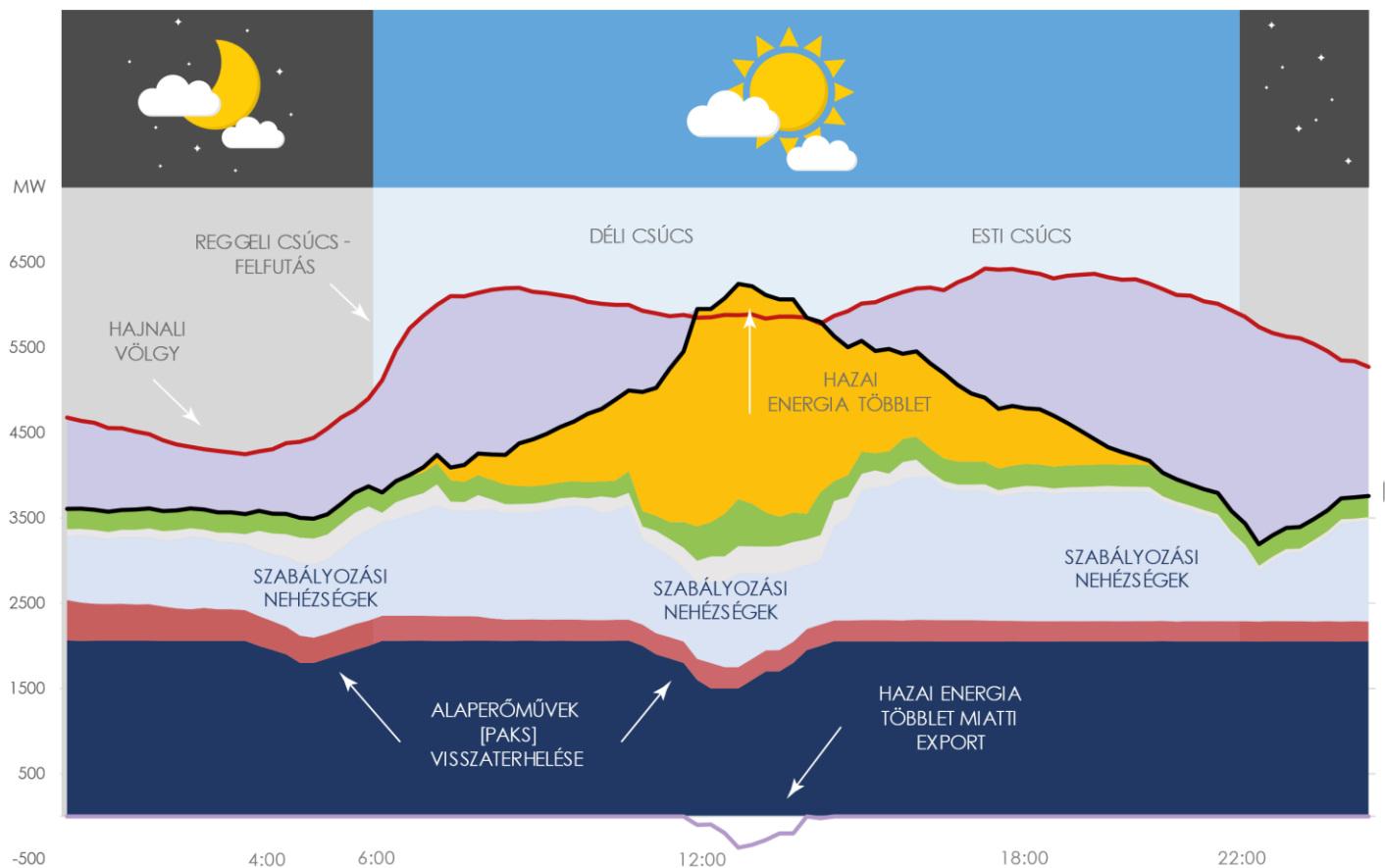
# A világ villamosenergia termelése



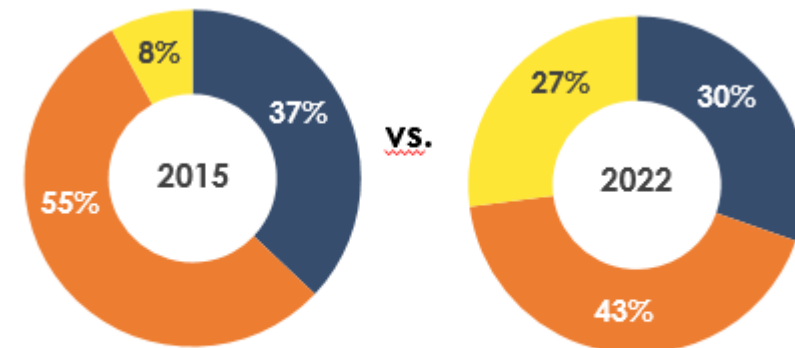
# Villamosenergia-rendszer egyensúly



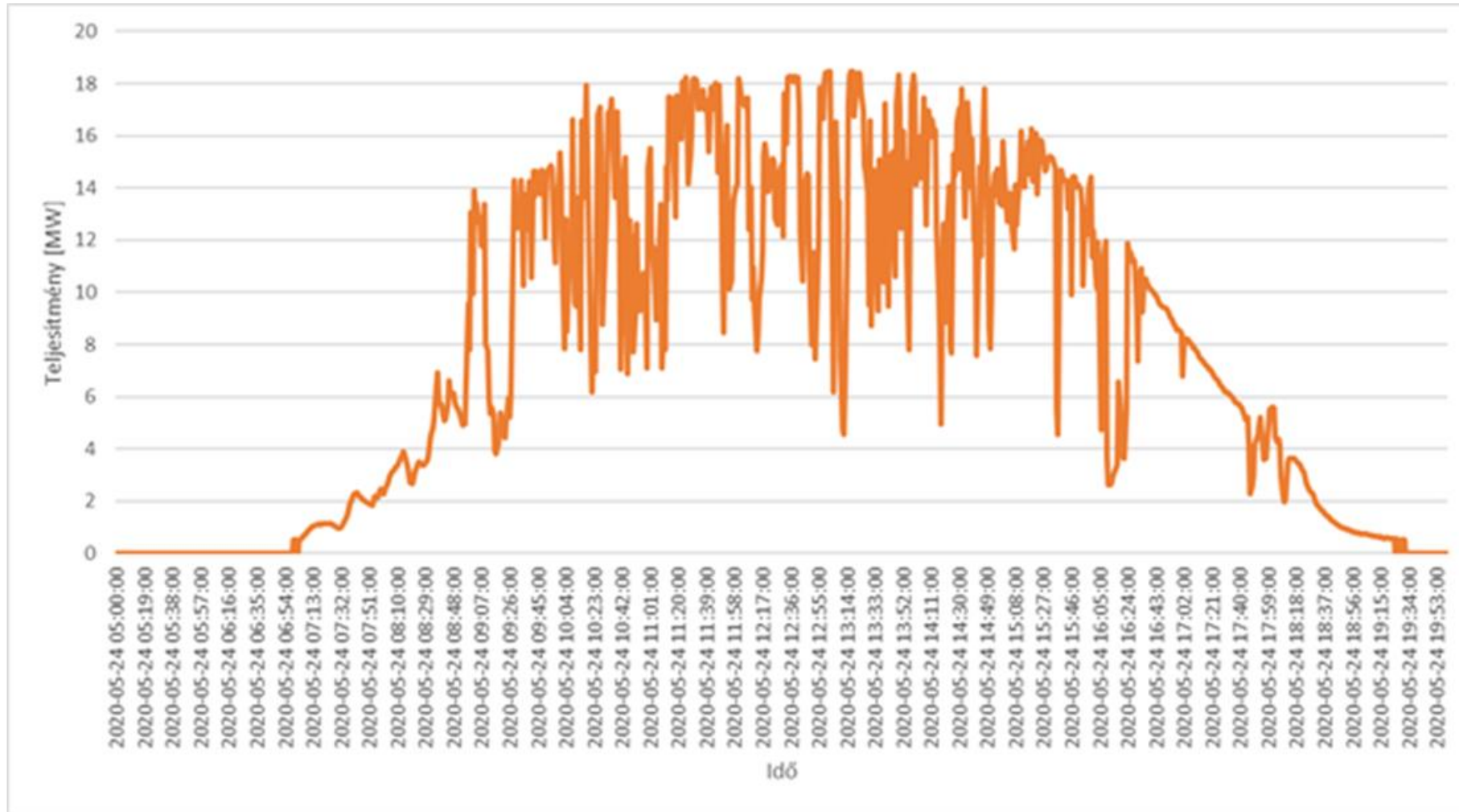
# VÁLTOZÓ FORRÁSÖSSZETÉTEL



- Import-Export szaldó [nem szabályozható]
- Egyéb Kiserőművek [nem szabályozható]
- Földgáz - Olaj [szabályozható]
- Nukleáris - alaperőmű [kis mértékben szabályozható]
- Hazai termelés
- Megújulók - Időjárásfüggők - NAP [nem vagy csak kis mértékben szabályozható]
- Megújulók - Időjárásfüggők - SZÉL [nem szabályozható]
- Szén-Lignit - alaperőmű [kis mértékben szabályozható]
- Bruttó Rendszerterhelés (Fogyasztás)
- Export [nem szabályozható]

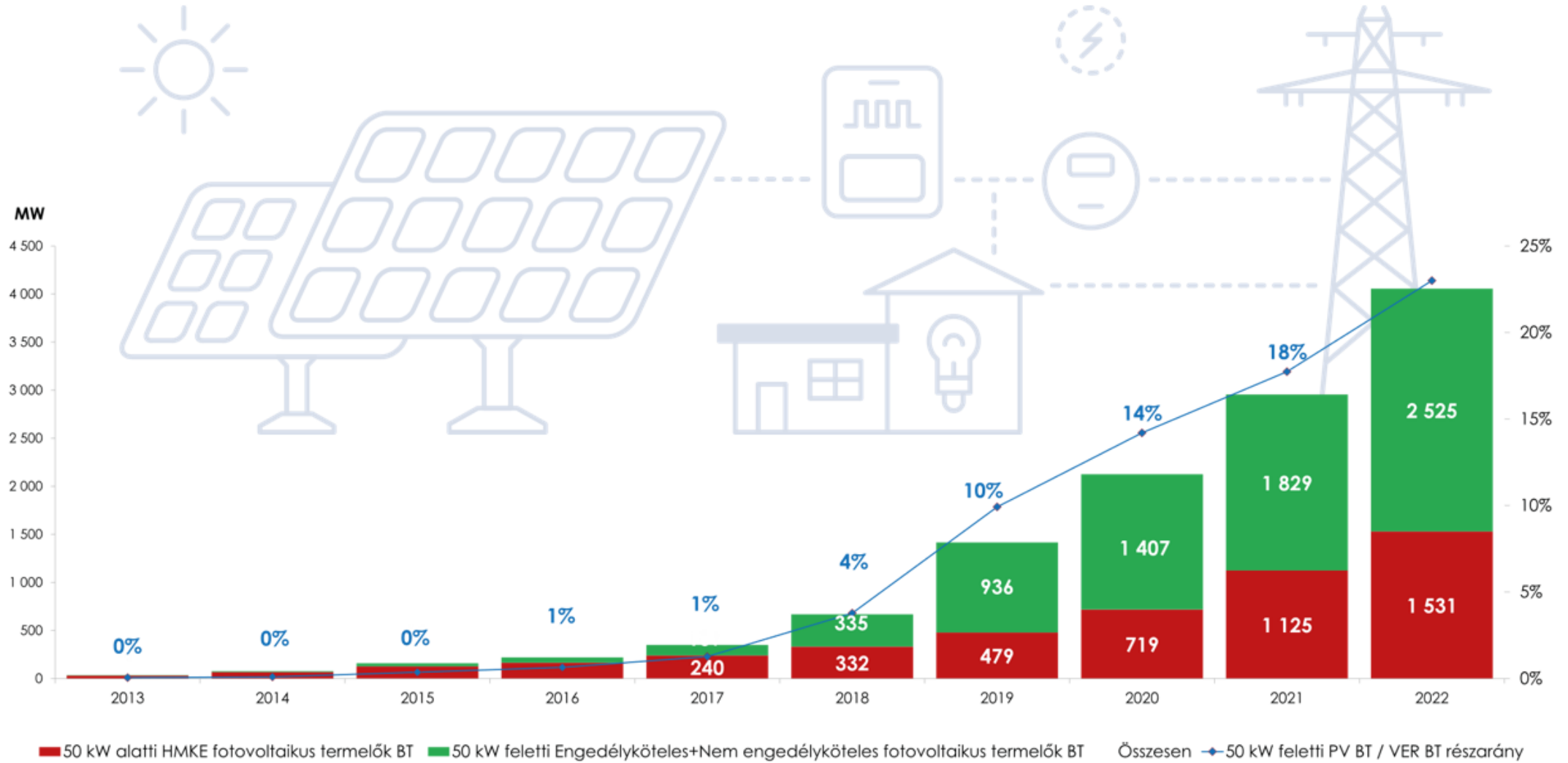


# Paks 20,6 MWp PV erőmű termelési görbe

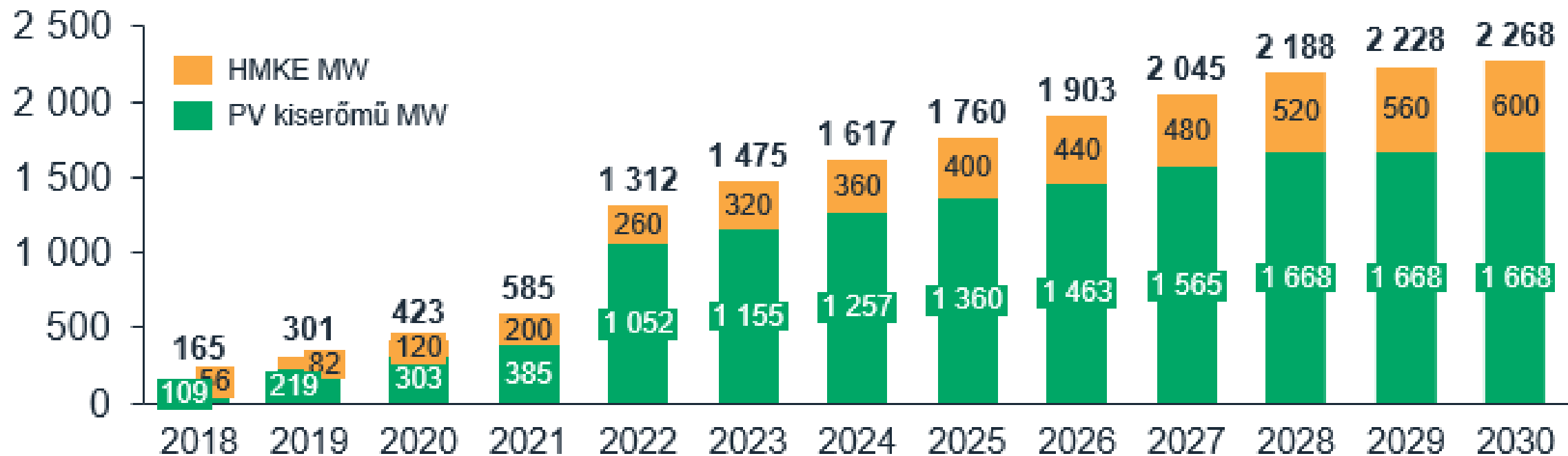




# Napelemek beépített teljesítőképessége

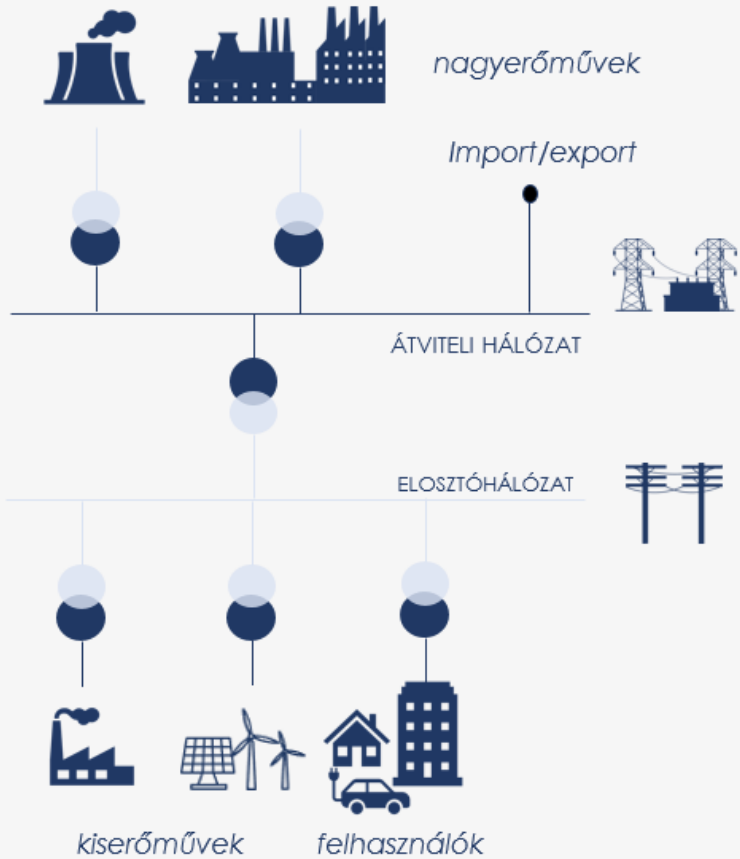


# Várható beépített teljesítmények a Démász területén (magas felfutás)



# Átalakuló rendszerfelépítés

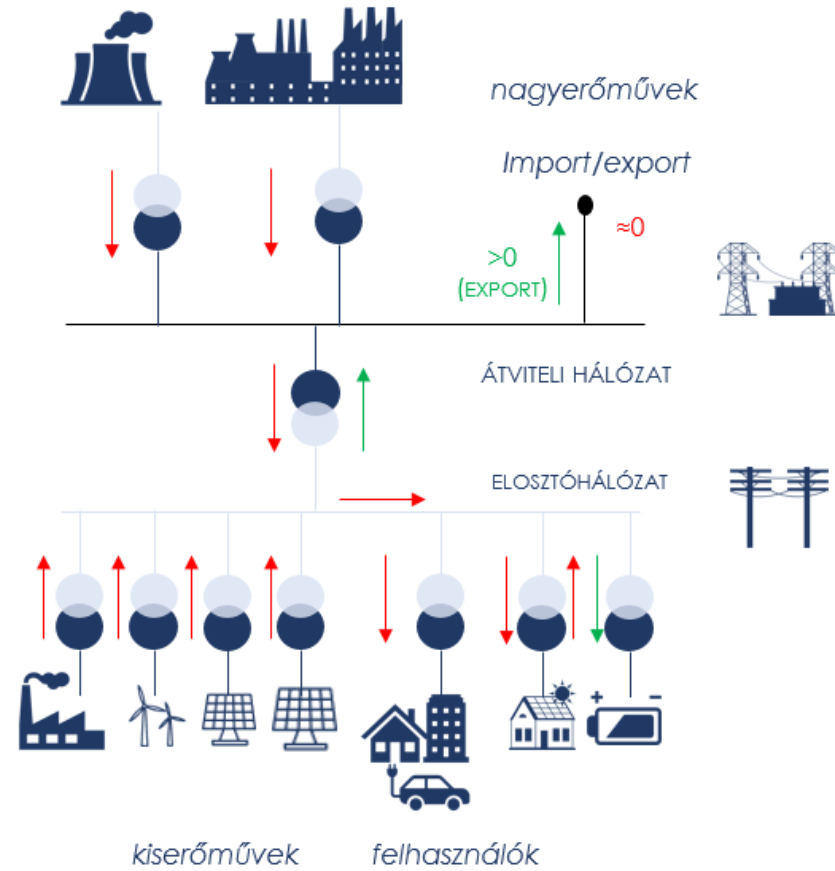
## CENTRALIZÁLT



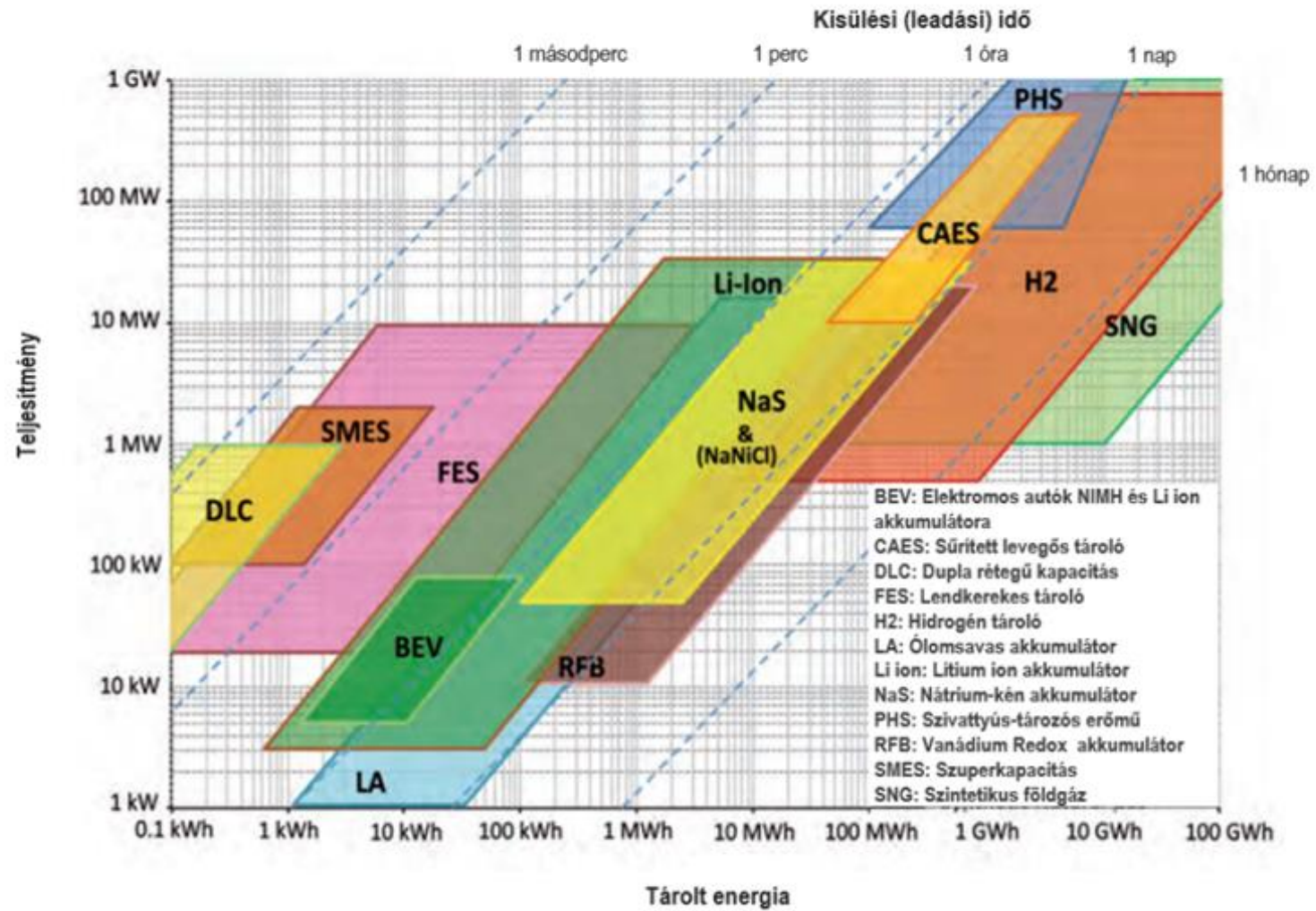
## DECENTRALIZÁLT

MAGAS IDŐJÁRÁSFÜGGŐ-TERMELÉS

- **MAGAS RENDSZERTERHELÉS** - **ALACSONY RENDSZERTERHELÉS**



# A villamos energia tárolási technológiák rendszerező összehasonlítása





# Új jelenségek és feladatok a VER-ben

- Megszűnik az egyirányú energiaáramlás, ellátási körzetekben akár naponta többször is megváltozhat az energia áramlási irány
- Elektrifikáció növekedése (klímavédelem, PV termelés kihasználása: elektromos járművek, villamos fűtés-hűtés, okos otthonok,)
- Átviteli elemek időszakosan túlterhelődnek, kiszélesedett betáplálás és vételezési teljesítmény határok
- Hálózatstabilitás f-ingadozás; hálózat minőségi paraméter U-ingadozás;
- Elsősorban KIF-en terhelési aszimmetria, feszültség torzulás
- Meddőszabályozási képesség megtartása
- Rendszer inercia megtartása
- Hálózat és rendszerelemek fejlesztési igényei
  - Hagyományos fejlesztésekkel (finanszírozási és fizikai korlátok)
  - Okos megoldásokkal (folyamatos fejlesztési igény, innovációk)
  - Teljesítményelektronika
  - Autómatikák, (vonali feszültség szabályozó)
  - Védelmek (zárlatvédelem,)
  - Kommunikáció

# Új jelenségek és feladatok a VER-ben

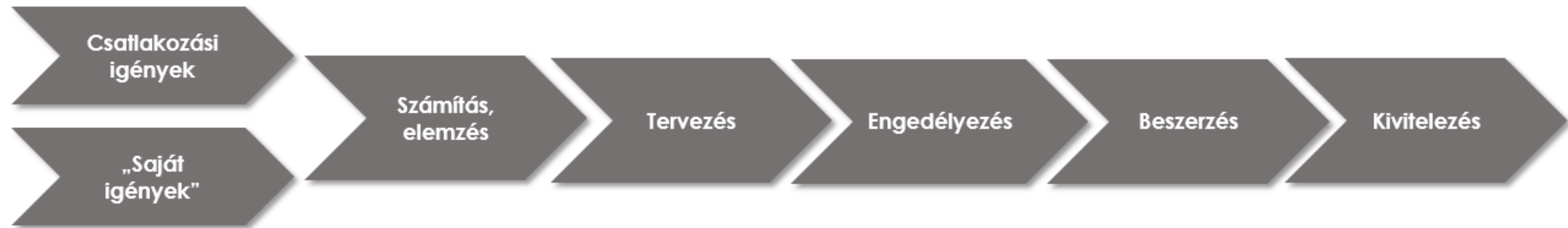
- Fogyasztók befolyásolása (energia megtakarítás, prosumerek, vezérelhető fogyasztók,...)
- Kitáplált teljesítmény szabályozhatósága (inverterek,)
- Energia tárolási megoldások(túltermelés, szabályozás)
  - A termelés helyén
  - Központi tárolás (szabályozási csomópontokban)
  - Akkumulátoros, P2G, hő(villanykazánok), e-mobilitás, SZET technológiák
- Energia közösségek, microgridek
- Hálózati rugalmasság növelése, dinamikus gyors változások
- Szabályozási tartalékok növelése, igénynövekedés
- Valós idejű mérések kiszélesítése, adatgyűjtés és feldolgozás, hálózati állapotok elemzése
- Üzemirányítás támogatása (műszaki adatok, meteorológiai előrejelzések, hálózatmodellezés)
- Stratégiai tervezés(PV erőmű ~1,5 év; alállomás ~5 év)
- Szoros együttműködés a TSO – DSO-k között, folyamatos információcsere
- Szűk keresztmetszetek feltérképezése és kezelése
- Karbantartások ütemezését is folyamatosan újra kell tervezni

# Hálózatfejlesztés okai és folyamata

Határkeresztező fejlesztés (TYNDP vagy egyéb döntés alapján), fogyasztói bázisnövekmény, elektrifikáció	Rekonstrukciós és modernizációs fejlesztések		Csatlakozási igények miatti fejlesztések				
	TSO	DSO	Termelői csatlakozások			Fogyasztói csatlakozások	
			Nagyerőművi csatlakozások	Napelem (PV) csatlakozások	Egyéb csatlakozások	HMKE	Nagyfogyasztói csatlakozások
			<ul style="list-style-type: none"> <li>Paks II</li> <li>Mátra CCGT</li> <li>Tisza CCGT</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Május 2. előtti igények</li> <li>Május 2. utáni igények</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Prognózisok</li> <li>Valós igény</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>HIPA igények</li> </ul>

**A hálózatfejlesztésnek ezen igények összességének kell megfelelnie, egyszerre. Az igények kiszolgálása között nem tudunk sem válogatni, sem egyedi megoldásokat találni.**

## Folyamata:







**Köszönöm  
a figyelmet!**



**Energiát adunk**