



GREENERGY



Akkumulátoros energiatárolók és CHP integrációja

Czakó Dániel

Vezető energiakereskedő – Greenergy Holding

Almunkacsoport-vezető – Magyar Akkumulátor Szövetség

Tartalom



I

Greenergy intro, előzmények



II

CHP+BESS: Üzleti terv vs. Gyakorlati tapasztalatok



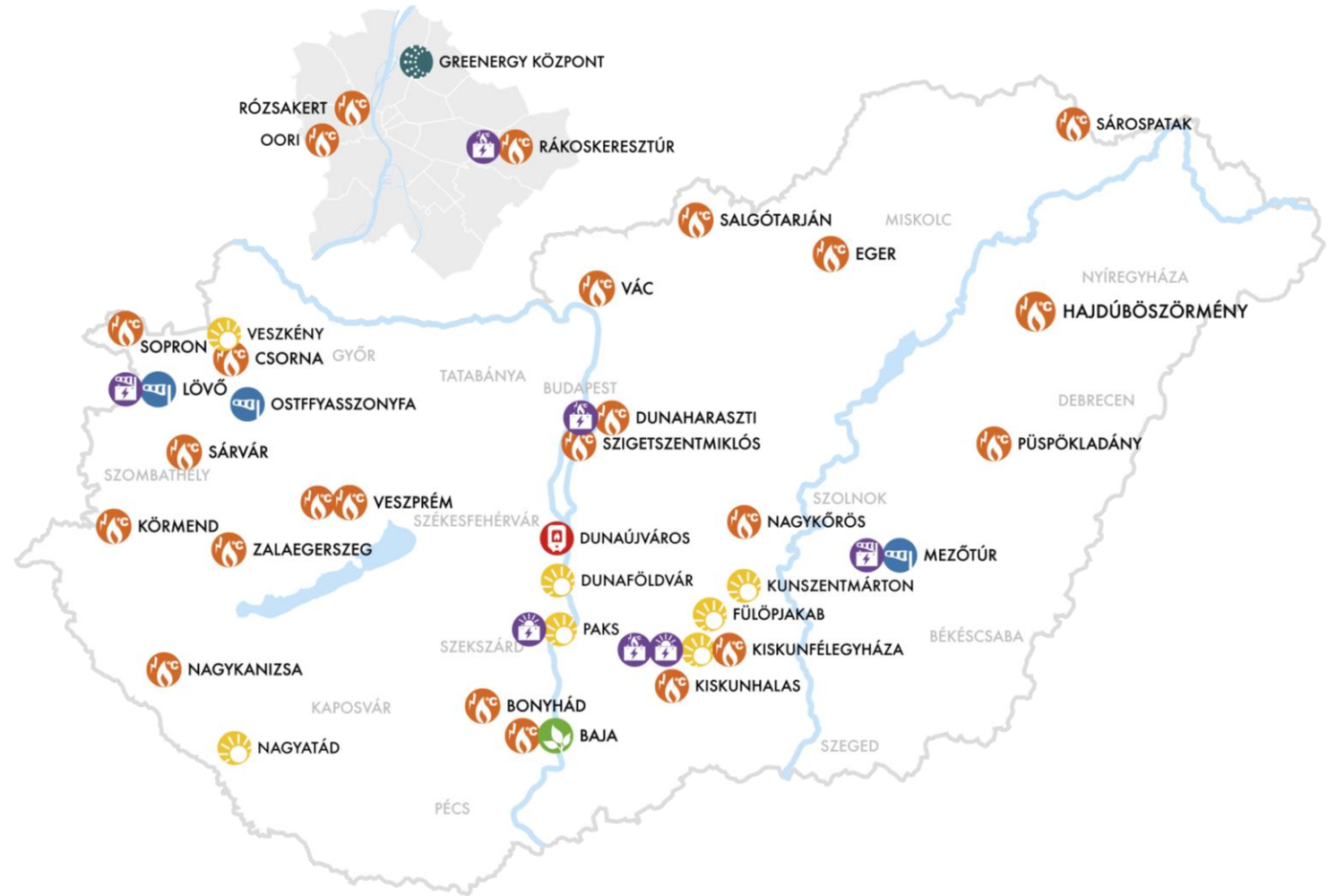
III

Konfigurációk összehasonlítása, kitekintés



I · Greenergy intro

- Két szabályozási központ
- Saját és külső erőművek aggregálása



I · CHP+BESS – eredeti üzleti tervezés

Elsődleges indok

- Szabad hálózati csatlakozási kapacitás + rendszeresen üzemelő és hőigénnyel rendelkező motor

Eredeti üzleti terv (2022 közepe)

- Bevételi források: DA arbitrázs + motor → BESS optimalizálás + aFRR
- Tervezett arány: ~1/3 DA arbitrázs, ~2/3 aFRR (kapacitás + energia)

METÁROLÓ hatása

- A pályázatban való részvétel utólagos volt (az 1 éves cutoff időszakon belül)
- Tanulság: az utólagos pályázati dokumentáció-illesztés rendkívül összetett és kockázatos



I · CHP+BESS

Lokáció – Kiskunfélegyháza

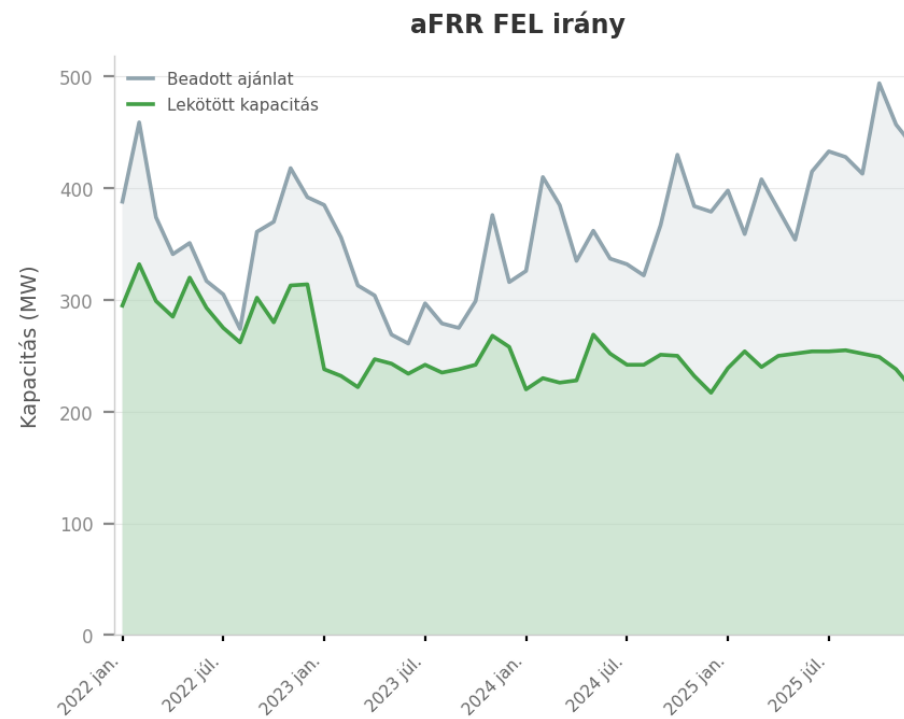
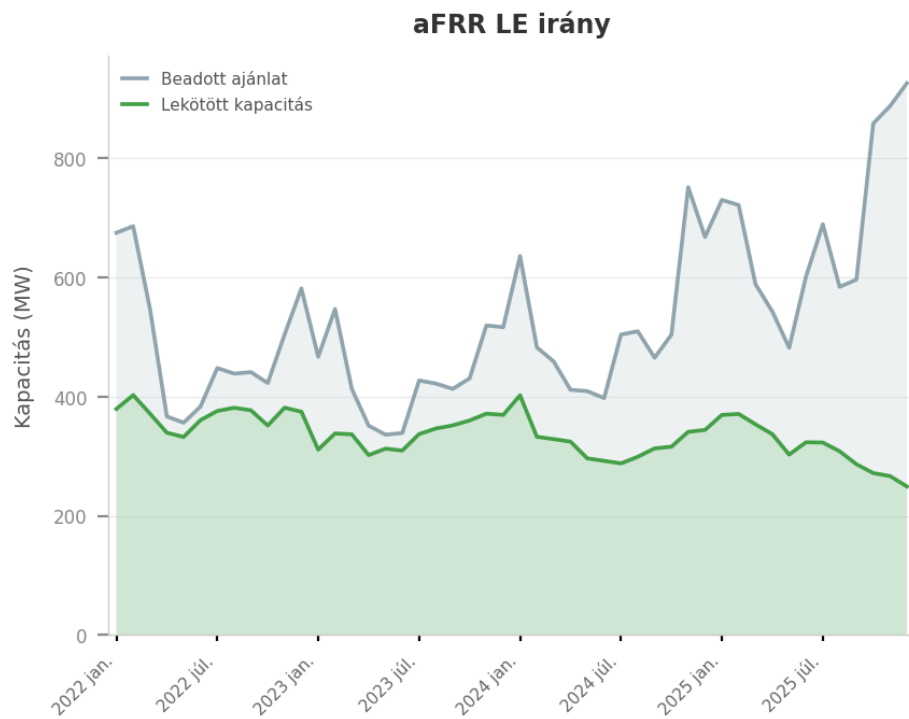
Méret – 1,25 MW/2,5 MWh

Üzembe helyezés – 2024



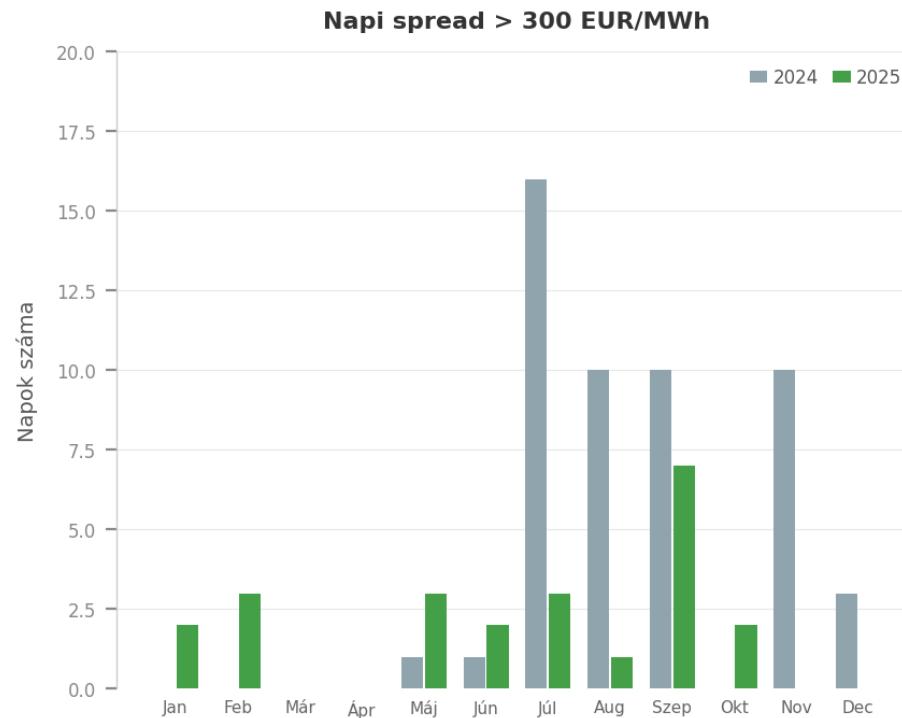
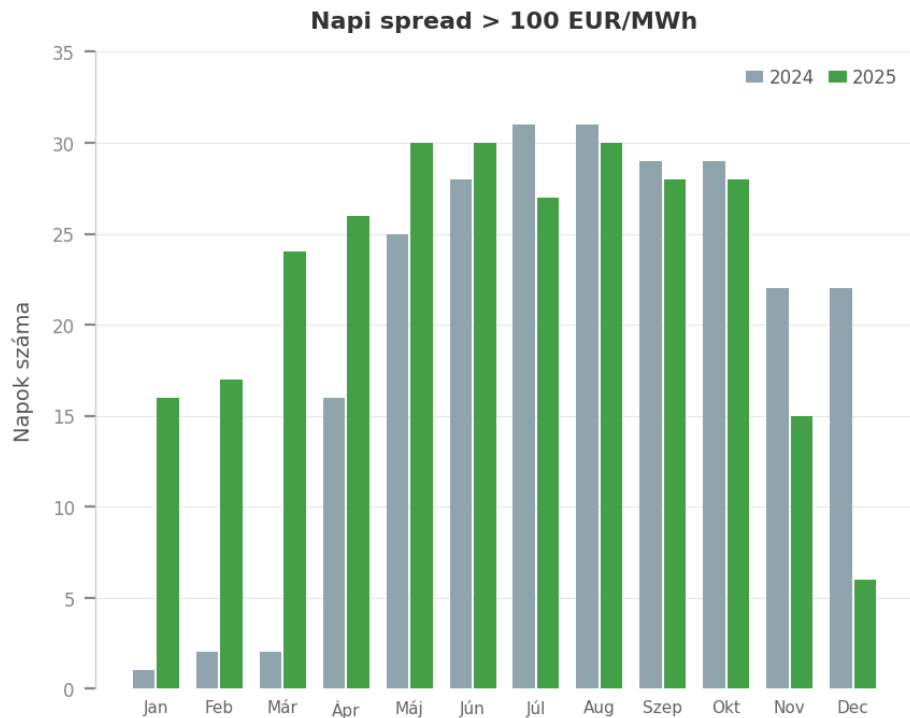
II · Mi változott – piaci környezet

- RSZ kapacitásárak összeomlottak, legfőképpen a túlkínálat miatt
- Bizonyos termékekben az átlagár a századára csökkent rövid idő alatt, egyes termékkiírások megszűntek



II · Mi változott – piaci környezet

- HUPX DAM gyors átalakulása az energiamix PV-telítettsége miatt, piac gyors reakciója: kacsagörbe és negatív árak csak elvétve
- Ennek ellenére a spark spread hónapokon át magas, magyar CCGT-t és egyéb CHP-k termelése gyakran ITM



II · Tanulságok – és váratlan előnyök

Tanulságok

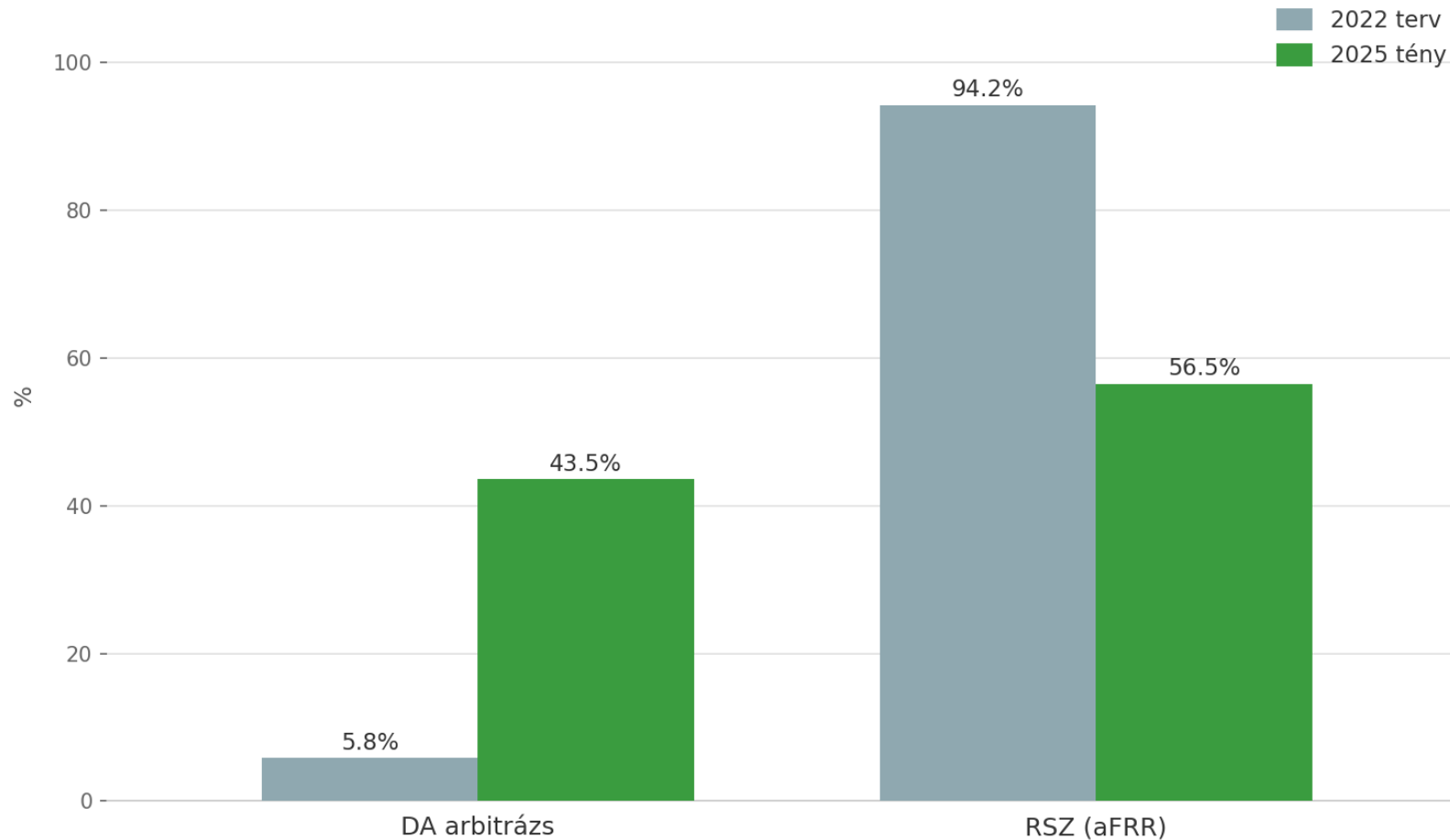
- IT integráció: a fejlesztés jelentősen csúszott – a BESS nem használta ki a teljes DA arbitrázs potenciált 2025-ben
- A beruházási döntés óta a hasonló tároló berendezések eszközára 40+%-kal csökkent
- A piac valóban kiszámíthatatlan: a 3 éves időtávon is teljesen megfordultak az arányok

Váratlan előnyök

- Szab.központban való részvétel szinergiái a vártnál erősebben markánsan jelentkeztek:
 - Kiemelkedő energiadíj bevétel
 - Megfelelő SoC tartása minden körülmény között
- Portfóliószintű optimalizálás: a BESS értéke a tágabb VPP-ben meghaladja az önálló értéket
- Gradiensjavítás nagymértékben segíti a motor parancsjelkövetését (aFRR5 / PICASSO)

II · Terv vs. valóság – áttekintés

- BC terv (2022) vs. Ténybevétel (2025): Összbevétel: -4% | DA arány: 6%→44% | RSZ arány: 94%→57% | ezen belül kapac.díj (-83%)
- Megjegyzés: a 2025-ös DA abitrázs eredmény nem tényadat, hanem becslés (IT integráció késése miatt nem volt teljes a kihasználás)



III · BESS a magyar piacon: PV mellett kollokációk

- A BESS kapacitás többsége Magyarországon PV-vel kollokált – regionális trendnek megfelelően
- ~600 MW várható 2027 végére (MEKH engedélyesek) – METÁROLÓ, Modernizációs Alap és más programok által hajtott növekedés
- CHP + BESS: ritkább konfiguráció – éppen ezért érdemes megvizsgálni

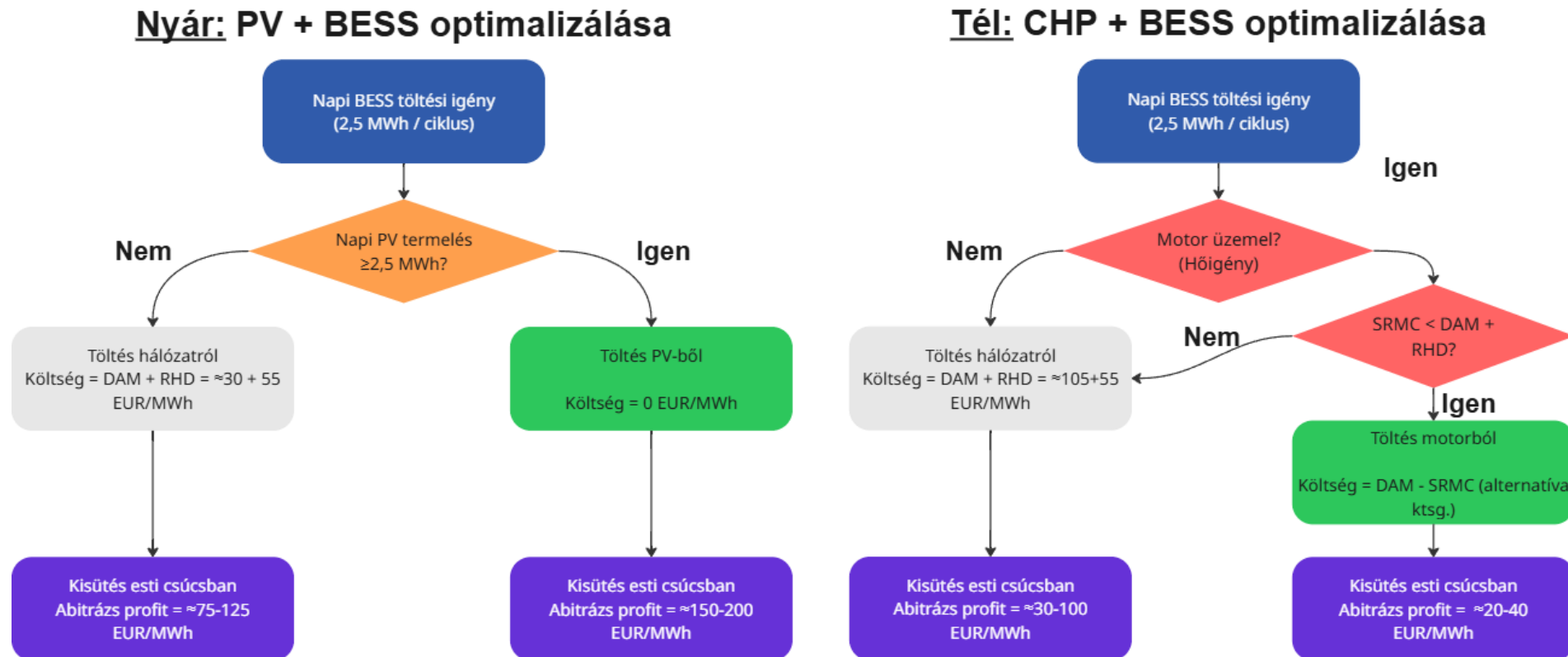
A kulcskérdés:

„CHP asset mellé milyen addicionális értékeket teremthet egy tároló, és ezek miben különböznek a PV konfigurációtól?”



III · CHP vs. PV Konfigurációk

- **Alapvető kereskedési algoritmus szintű különbség** -> arbitrázshoz szükséges töltés optimalizálásának logikája eltér
- CHP konfiguráció: „**szézonális hedginget**” tesz lehetővé



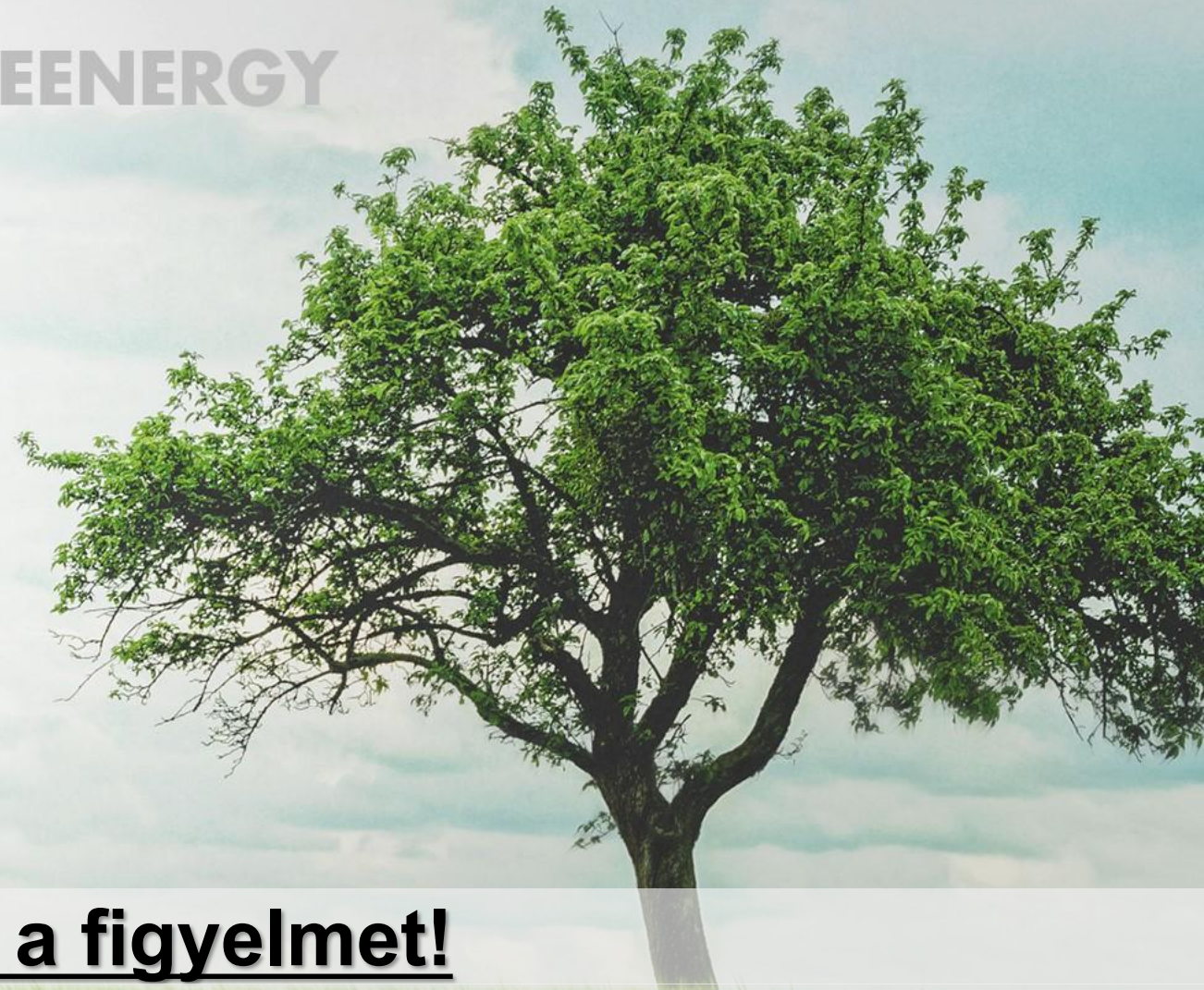
Megjegyzés: A feltüntetett DAM árak 2025-ös, szézonális völgy/csúcs DAM átlagárak

III · CHP vs. PV Konfigurációk (kollokált kapcsolások közös kitéplálási korláttal)

Dimenzió	CHP + BESS	PV + BESS
Vezérelhetőség, VPP kiegyenlítés	Pontos vezérelhetőség – megbízható kisütés pozicionálás FRR piacokra, időjárástól függetlenül	Időszakos – a rendszerszintű szolgáltatásokban való részvételt korlátozza a termelés változékonysága
Szezonális teljesítmény	Leginkább őszi/téli kihasználtság, hőigénnyel korrelál. Nyáron a kapcsolat addicionális értéke rendkívül korlátolt.	Elsődleges use-case: nyári power shift. A nyári délutáni órák egy részében azonban a közös kitéplálási korlát csökkentheti a bevételi potenciált.
BESS egyedi hozzáadott értéke	„Hőigény-vezérelt powershift”: a CHP akkor üzemel, amikor hőre van szükség, az akkumulátor pedig peak árak idején termeli le a villamosenergiát.	BESS-el való kiegészítés az elsődleges eszközök között van a standalone naperőmű piaci kockázatainak csökkentésére.
Revenue stacking	Korlátozott a CHP hőigény-vezérelt üzemeltetési kööttségei miatt.	Nyáron széles a mozgástér az arbitrázs és RSZ kombinációjára.
Fő strukturális kockázat	Gázár-volatilitás – a 2021–23-as energiaválság megmutatta, hogy ez nem elméleti kockázat	A PV piac és a BESS lokális piac kannibalizációja.



GREENERGY



Köszönöm a figyelmet!

Czakó Dániel

Vezető energiakereskedő – Greenergy Holding

Almunkacsoport-vezető – Magyar Akkumulátor Szövetség