



INFOWARE ZRT.

Smart grid rendszerek Magyarországon - hazai referenciák és üzemeltetési tapasztalatok

ENERGOexpo 2026 Konferencia és Szakkiállítás

Kölcsey Központ Debrecen

2026.04.01

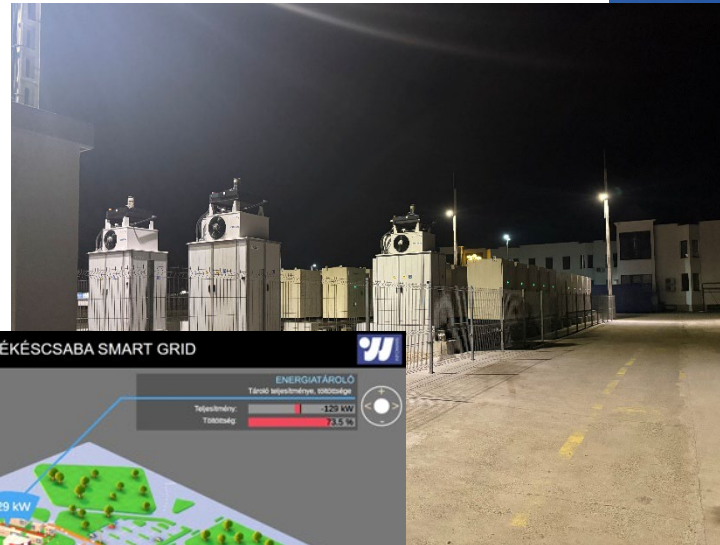
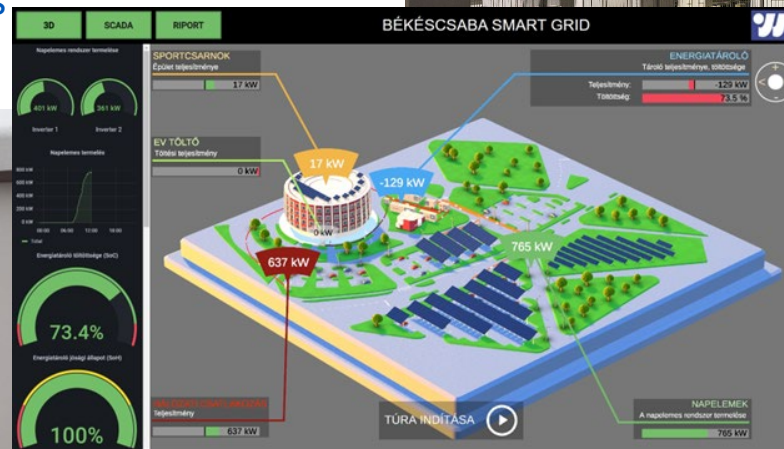
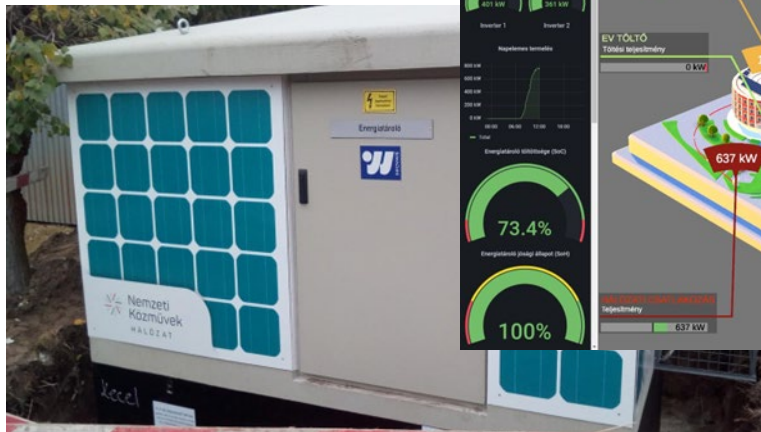
Szentpétery Márton

Infoware Zrt - Alkalmazástechnikai mérnök

Óbudai Egyetem Biztonságtudományi Doktori Iskola – Doktorandusz hallgató

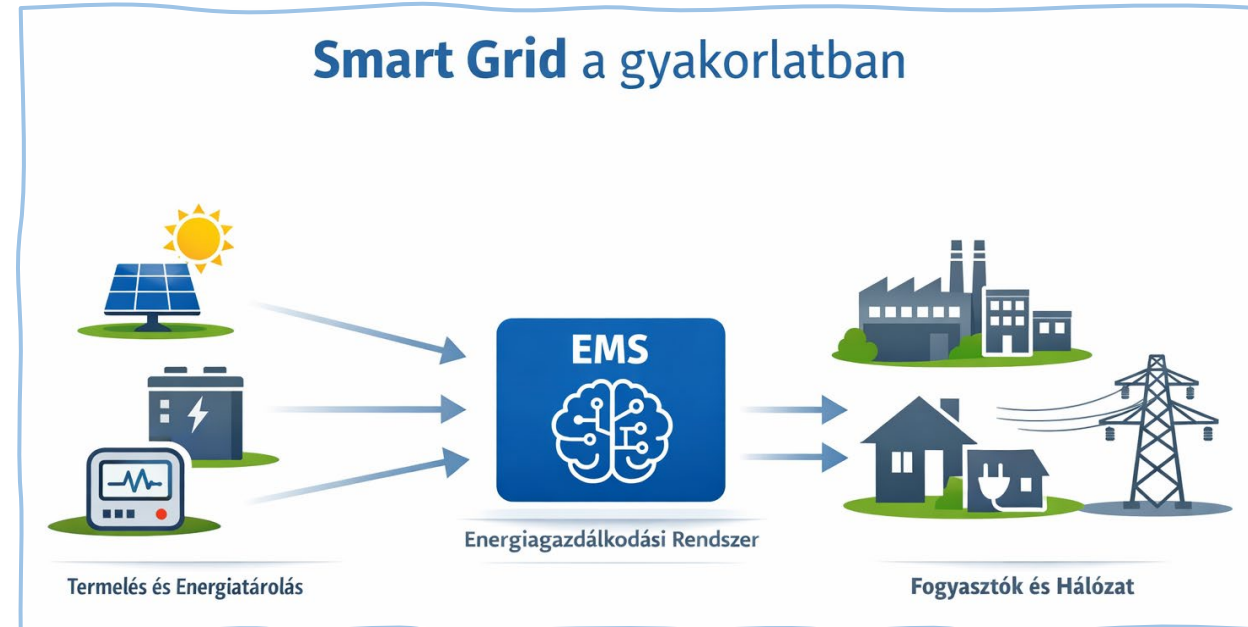
01 // 01 Miről is lesz szó?

- Smart grid a gyakorlatban
- Referenciák
- Alkalmazott akkumulátortechnológiák
- Általános rendszerfelépítés
- Leggyakoribb use case-ek
- Üzemeltetés és karbantartás
- Üzemeltetési tapasztalatok



02 // 01 Mi az a smart grid a gyakorlatban?

- Decentralizált termelés
 - Naperőművek, kisebb erőművek
- Fogyasztók és lokális hálózatok
 - Ipari, kereskedelmi, elosztói szint
- Energiatároló rendszerek
 - Rugalmasság, kiegyenlítés
- Energiagazdálkodási rendszer
 - Optimalizáció, menetrend, vezérlés
- Kommunikáció és felügyelet
 - SCADA, protokollok, távelérés, hibajelzés



A Smart grid nem egy eszköz, hanem egy integrált rendszer, amely valós időben optimalizálja a termelést, tárolást és fogyasztást.

Projekt megnevezés	Felhasználó	Akkumulátor	Munka megnevezése	Év
Elizabeth 0,5 MW/ 1 MWh BESS / aFRR	A.W.E.	WINSTON	Konténer, 0,4 kV csatlakozás, üzembe helyezés, mérés	2012
ENTÁR 10 MW / 6MWh BESS / FCR	ELMŰ-ÉMÁSZ	SAMSUNG SDI	22 kV csatlakozás tervezés, gyártás, kivitelezés, telepítés, üzembe helyezés	2018
MVM DSO BESS Kecel 20kW / 134 kWh Energiatároló	NKM Áramhálózati Kft.	SAMSUNG SDI	KIF Elosztóhálózati BESS és kommunikáció gyártás, engineering, installálás és üzembe helyezés	2018
MVM DSO BESS Zsombó 36kW / 140 kWh Energiatároló	NKM Áramhálózati Kft.	BYD	KIF Elosztóhálózati BESS, installálás, üzembe helyezés	2019
Békéscsaba Smart Grid 1 projekt 1,3 MWp PV, 1,2 MW/2,4 MWh BESS, 11 kV hálózat, SG vezérlő központ	Békéscsaba MJV	SAMSUNG SDI	PV erőmű, BESS tároló, Parkoló fedés, 11 kV csatlakozás tervezés, engedélyeztetés, gyártás, telepítés, kivitelezés, üzembe helyezés, üzemeltetés	2021
IW Mikrogrid 30+20kWp PV, 2*30kW/68,5 kWh BESS, EMS, SG központ	INFOWARE	SAMSUNG SDI, BYD	PV erőmű, BESS tároló, 0,4 kV csatlakozás tervezés, gyártás, telepítés, kivitelezés, üzembe helyezés	2020
MVM DSO BESS Icarus projekt 500 kW / 1600 kWh Li-ION BESS	MVM Áramhálózati Kft.	SAMSUNG SDI	KÖF Elosztó hálózati BESS és kommunikáció gyártás, engineering, installálás és üzembe helyezés, üzemeltetés	2020
EON 2000 kW / 2300 kWh Li-ION BESS FCR, aFRR szolgáltatáshoz	EON My Energy	NARADA	BESS tároló, 22 kV csatlakozás tervezés, gyártás, telepítés, kivitelezés, üzembe helyezés	2022

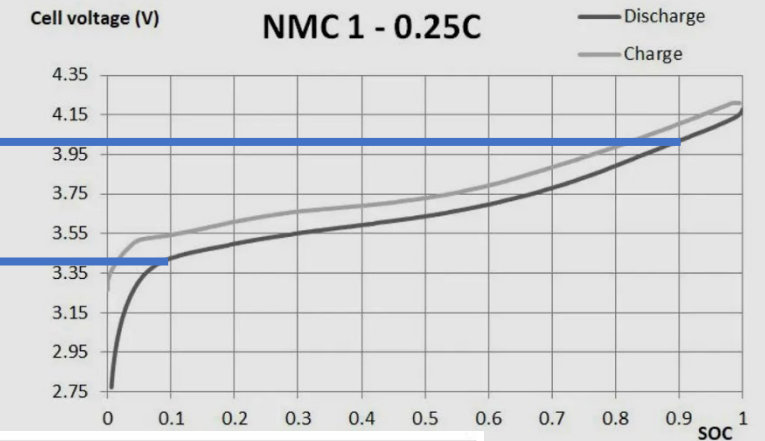
Projekt megnevezés	Felhasználó	Akkumulátor	Munka megnevezése	Év
Szolnok Község Energiaközösség 90kW / 205 kWh	EON Hungaria	SAMSUNG SDI	BESS tároló, adatgyűjtés, monitoring és vezérlés	2022
KVGY gyár önfogyasztás optimalizálási rendszer, visszawatt, 100 kW / 292 kWh energiatároló	KVGY Kft.	SAMSUNG SDI	BESS tároló, visszawatt szabályzás, monitoring	2024
Berente 2 Energiatároló 6 MW / 6 MWh aFRR szolgáltatáshoz	First Solar Kft.	CATL	BESS tároló, 22 kV csatlakozás tervezés, gyártás, telepítés, kivitelezés, üzembe helyezés, üzemeltetés	2024-25
Szolnok Energiatároló 20 MW / 60 MWh BESS	Mavir TSO	HUAWEI	EMS rendszer gyártás, telepítés, EMS SCADA installálás, engineering, üzembe helyezés	2025
Soroksár Energiatároló bővítés 2,5 MW / 5 MWh FCR, aFRR szolgáltatáshoz	EON	SUNWODA	BESS tároló, 22 kV csatlakozás tervezés, gyártás, telepítés, kivitelezés, üzembe helyezés, üzemeltetés	2025
Győr 5,8 MW / 13,76 MWh Energiatároló FCR, aFRR szolgáltatáshoz	Innovatív Green Technologies Kft.	SUNWODA	BESS tároló, 22 kV csatlakozás tervezés, gyártás, telepítés, kivitelezés, üzembe helyezés, üzemeltetés	2025-26
Csepel Erőmű 5,5 MW / 11 MWh BESS aFRR szolgáltatáshoz	ALPIQ (Svájc)	CATL	10,5 kV helyi hálózati csatlakozás tervezés, BESS tároló, gyártás, telepítés, üzembe helyezés	2025 (folyamatban)
BorsodChem 27,5 MW / 55 MWh BESS önellátás, aFRR	BorsodChem	EVE	6,3 kV helyi hálózati csatlakozás tervezés, BESS tároló, gyártás, telepítés, üzembe helyezés, üzemeltetés	2026 (folyamatban)

Projekt megnevezés	Felhasználó	Akkumulátor	Munka megnevezése	Év
HT Solar Energiatároló Valhalla projekt 10 MW / 20 MWh aFRR	HT Solar Energiatároló	EVE	11 kV csatlakozás tervezés, BESS tároló, gyártás, telepítés, üzembe helyezés, üzemeltetés	2026 (folyamatban)
HT Solar 4 helyszínen KÁT PV erőművet kiegészítő 0,5 MW / 1 MWh, 16 helyszínen 125 kW / 261 / kWh energiatároló, aFRR	HT Solar Energiatároló	EVE AiO	22 kV csatlakozás tervezés, BESS tároló, gyártás, telepítés, üzembe helyezés, üzemeltetés	2026 (folyamatban)
SmartSolar 2 helyszínen 400 kW / 1672 kWh + 100 kW / 418 kWh energiatároló	Több felhasználó	IKT Batteries / LONGI (POTIS) AiO	22 kV csatlakozás tervezés, BESS tároló, gyártás, telepítés, üzembe helyezés, üzemeltetés	2026 (folyamatban)

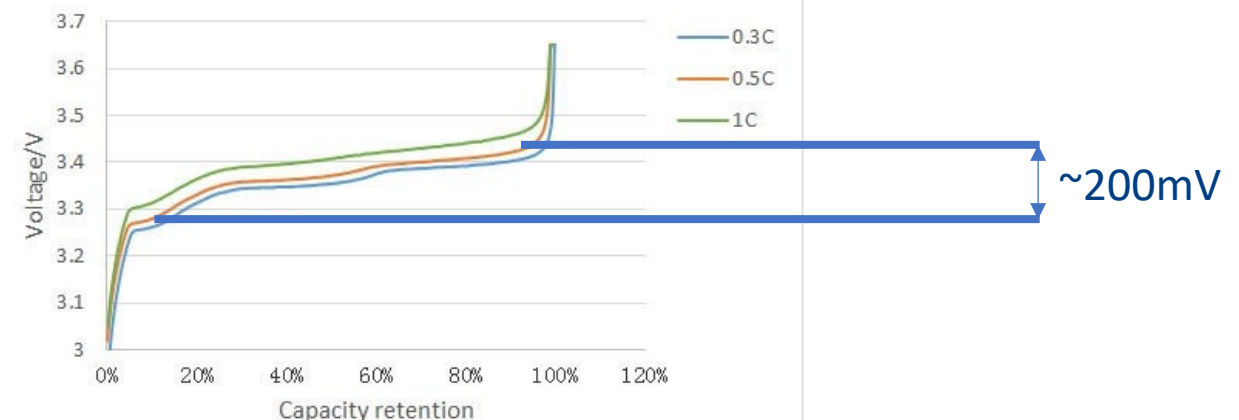
- Jelenleg legelterjedtebb cellatípusok:
 - LiFePo4 (Lítium vasfoszfát)
 - NMC (Nikkel kobalt mangán)
- Költségek (LFP < NMC)
- Hőmegfutással szembeni ellenállás (LFP > NMC)
- U-SoC cellakarakterisztika eltérések
 - NMC meredekebb, lineárisabb, nagyobb tartományban változik -> pontosabb SoC számítás
 - LFP laposabb, kisebb feszültségtartomány 10-90% között, nehezítve az SoC számítás pontosságát
- Hűtési igények, hőérzékenység
 - NMC (léghűtés, kisebb hőérzékenység)
 - LFP (léghűtés vagy folyadékűtés – projektigények alapján)
 - Folyadékűtés esetén nagyobb terhelhetőség, élettartam, magasabb ciklusszám, viszont nagyobb segédenergiaigény, bonyolultabb technológia, drágább megvalósítás

~600mV

Understanding NMC cell voltage - exploring key concepts and factors

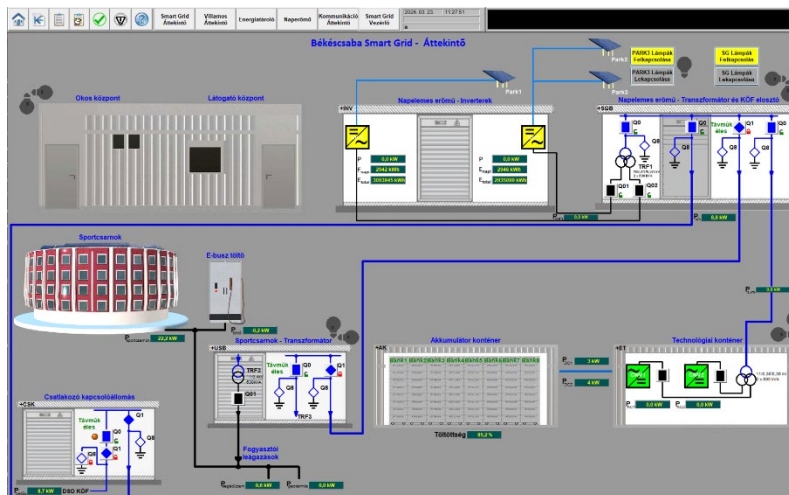
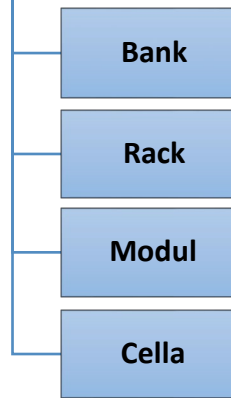
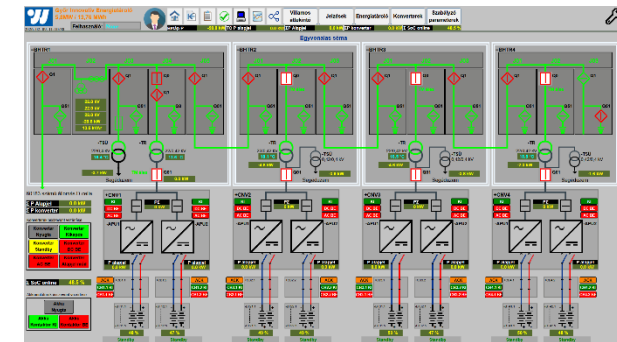
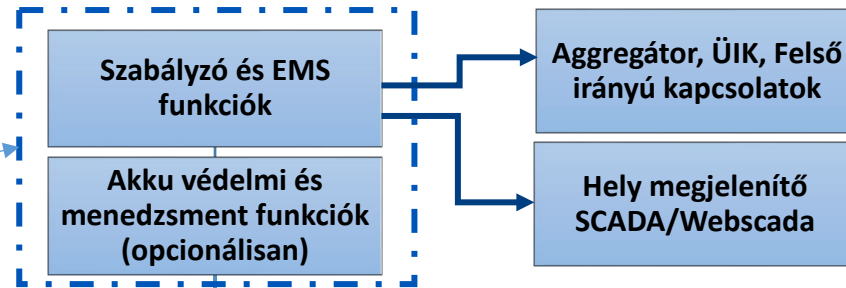


Charge curve at different rate @25°C

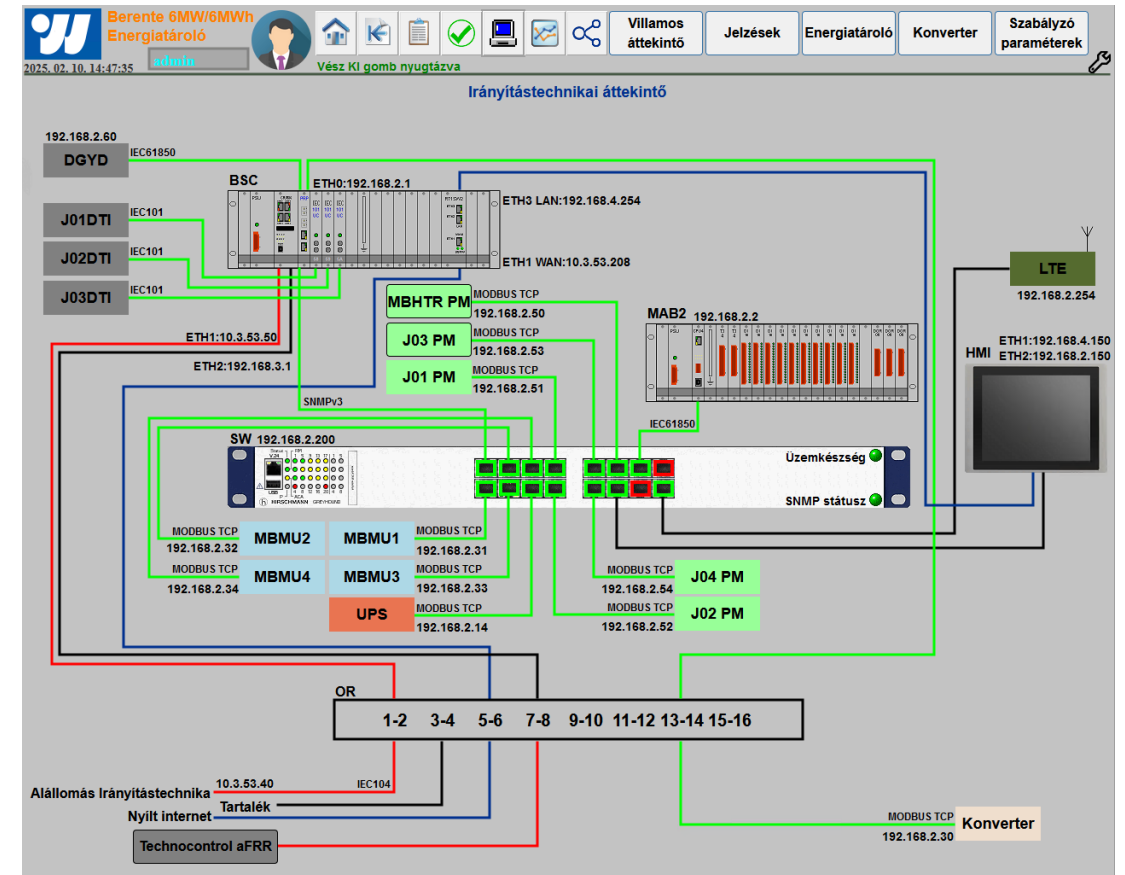




MAB esetén ez egy készülékben megvalósul

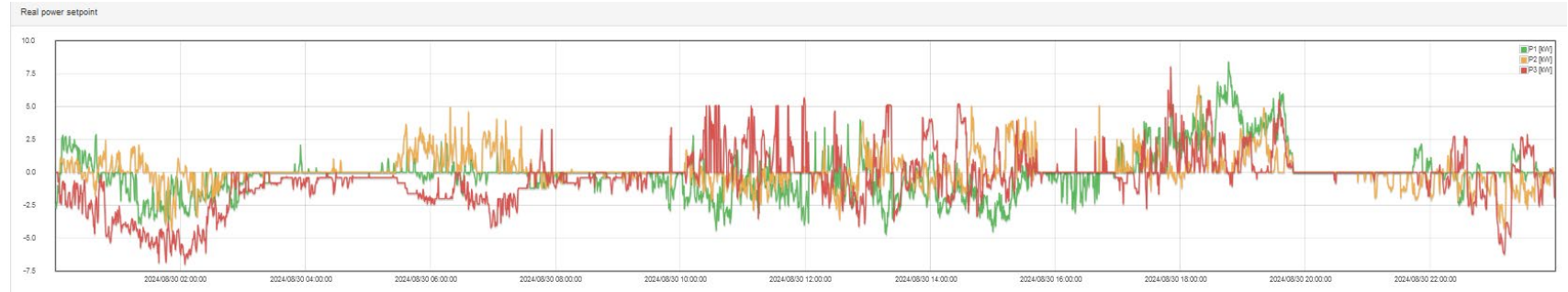


- Smart grid rendszerek kulcsa a részegységek közötti megbízható kommunikáció
- Leggyakrabban használt kommunikációs protokollok
 - Modbus (akkumulátorok, konverter, okosmérők, UPS, aggregátori kapcsolat)
 - IEC 61850 (MAB, védelmek)
 - IEC 60870-101 (védelmek)
 - IEC 60870-104 (felsőbb irányok, SCADA)
 - SNMP (switchek)
- Helyi megjelenítő (CiTect SCADA vagy IW Webscada)
 - Naplózás
 - Trendek
 - Hibajelzések
 - Működtetések
- Távoli elérés (VPN)
 - GSM és/vagy Kiépített helyi internet vonalon

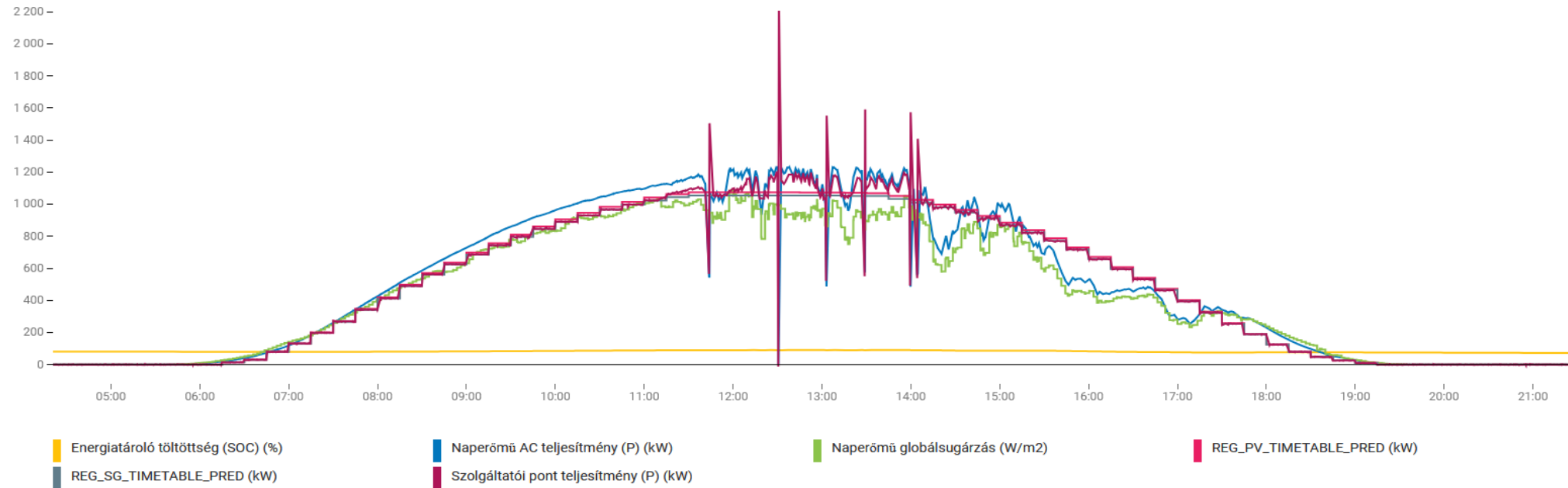


06 // 01 Smart grid use case-ek hazai példákön

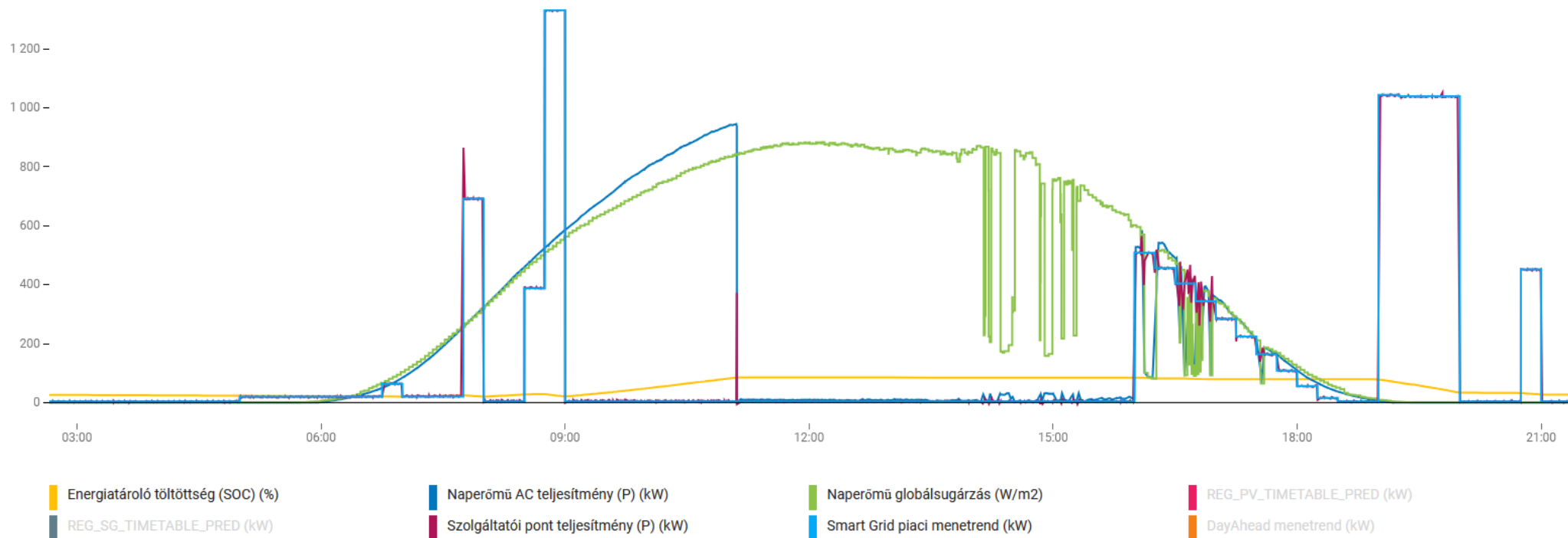
- Feszültségszabályozás – pl.:
transzformátor körzet végén,
KIF-en



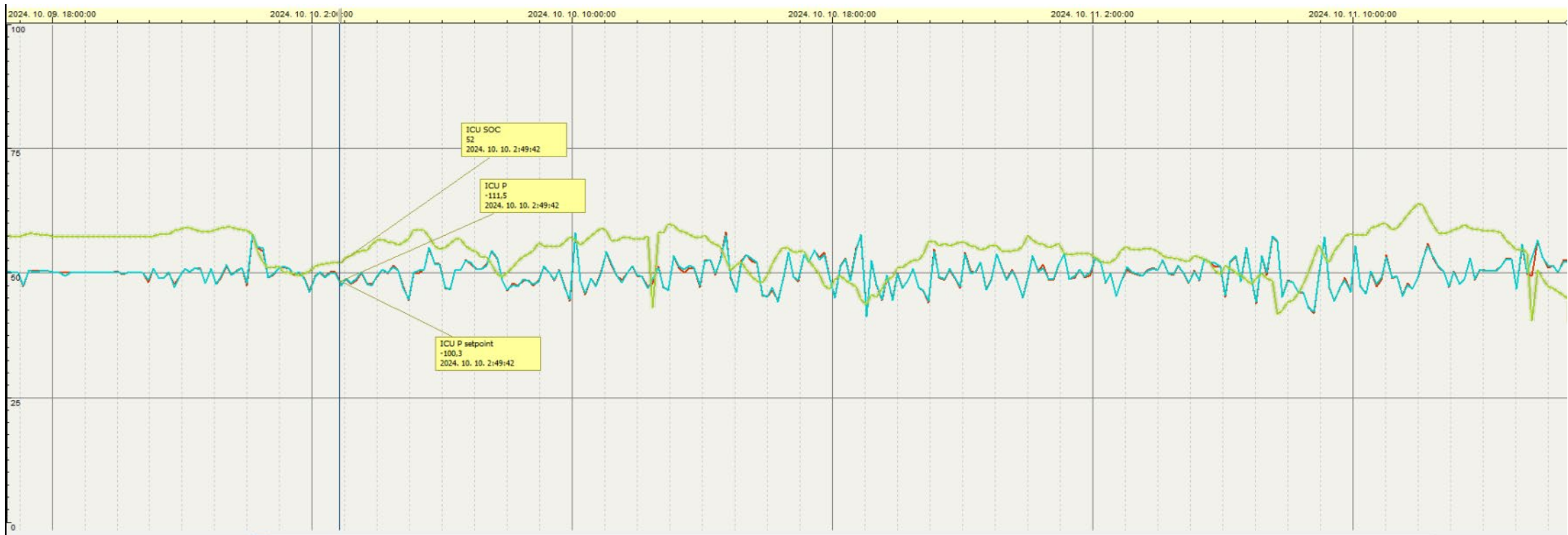
- Teljesítmény szabályzás
 - Negyedórás menetrend vagy visszawatt alapján
 - Naperőmű termelés vágás/kiegyenlítés



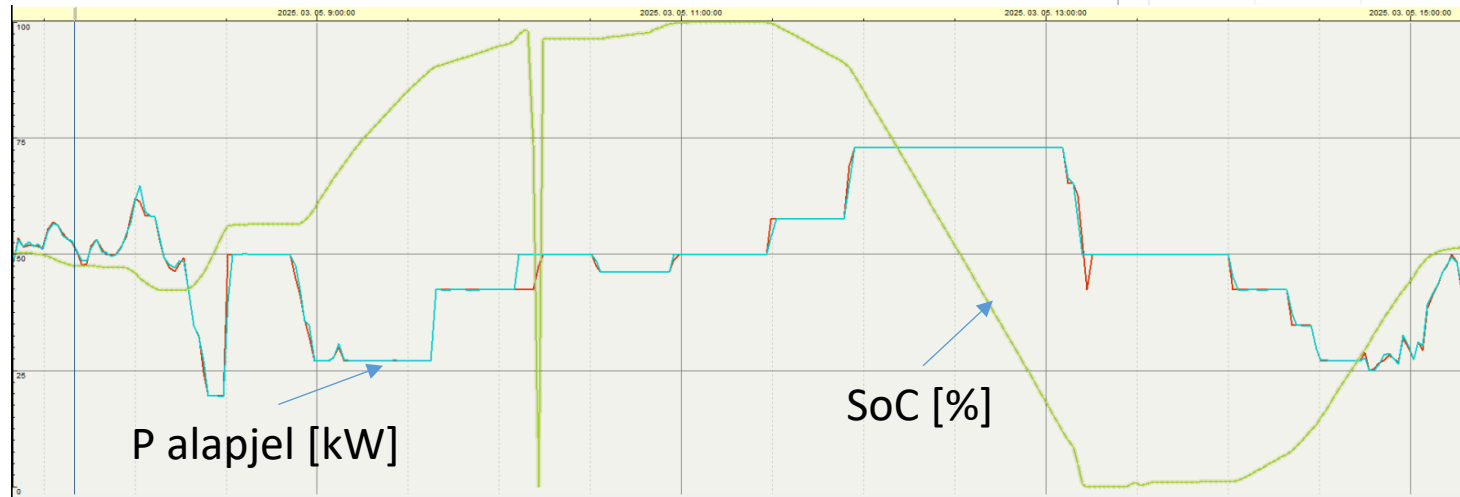
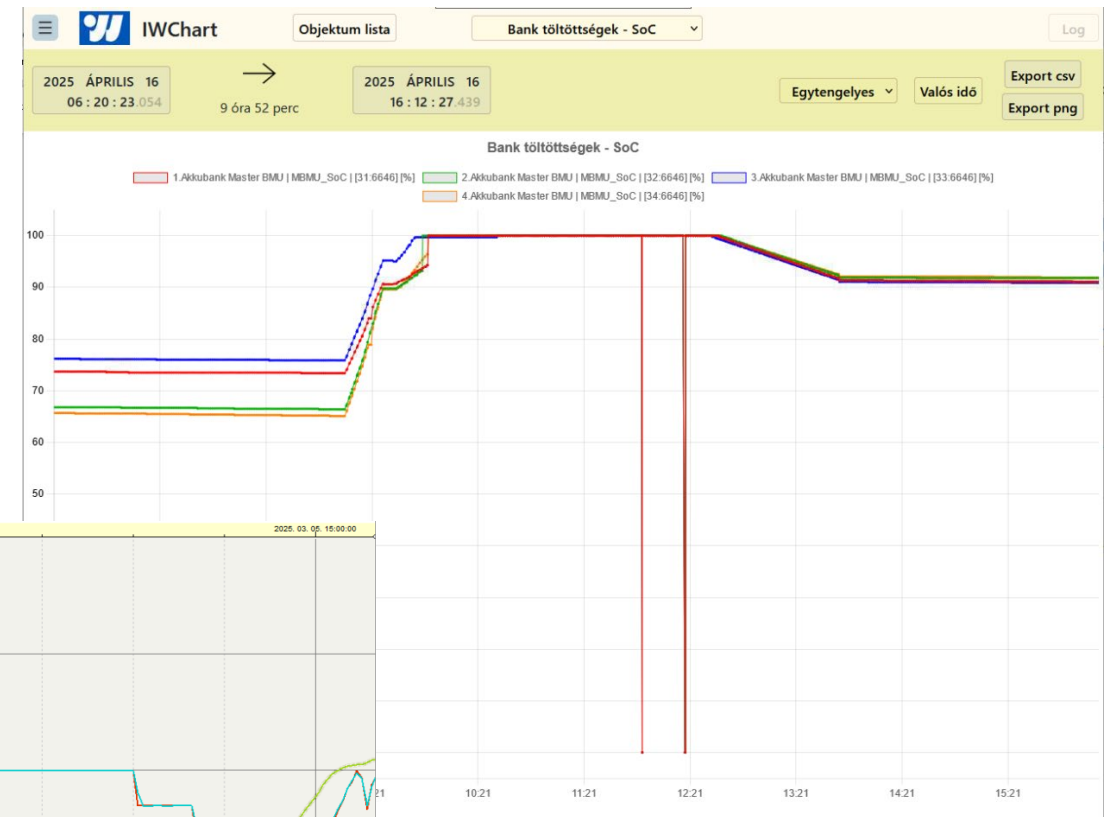
- Arbitrázs, tőzsde, kereskedés, költségoptimalizálás, profit maximalizálás



- Rendszerszintű szolgáltatások
 - aFRR, FCR szabályzás



- Monitoring, 7/24 távfelügyelet
 - A..G parancs SMS – hibajelzések kezelése
 - Aggregátori kapcsolattartás, egyeztetés
- Eseti beavatkozások
 - Távolról (nyugtázás, újraindítás, általános ellenőrzés)
 - Helyben (hibafeltárás, hibaelhárítás, vészkipcsolás nyugtázás, kalibrálás, hűtőfolyadék feltöltés)

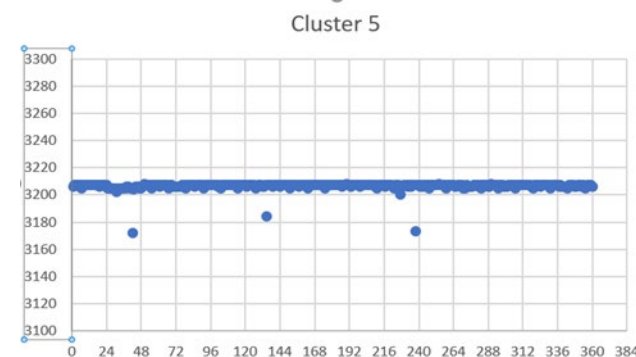


- Kiegészítő üzemeltetési feladatok
 - Klíma karbantartás (megfelelő üzemi hőmérséklet tartása)
 - Folyadékűtéses rendszereknél hűtőfolyadék szintjének ellenőrzése, utántöltése
 - Transzformátorházak karbantartása, időszakos ellenőrzés
 - Tűzjelző rendszer időszakos ellenőrzése, karbantartása
 - UPS akkumulátorok időszakos ellenőrzése, cseréje
 - Villamos technológiák ellenőrzése, karbantartása

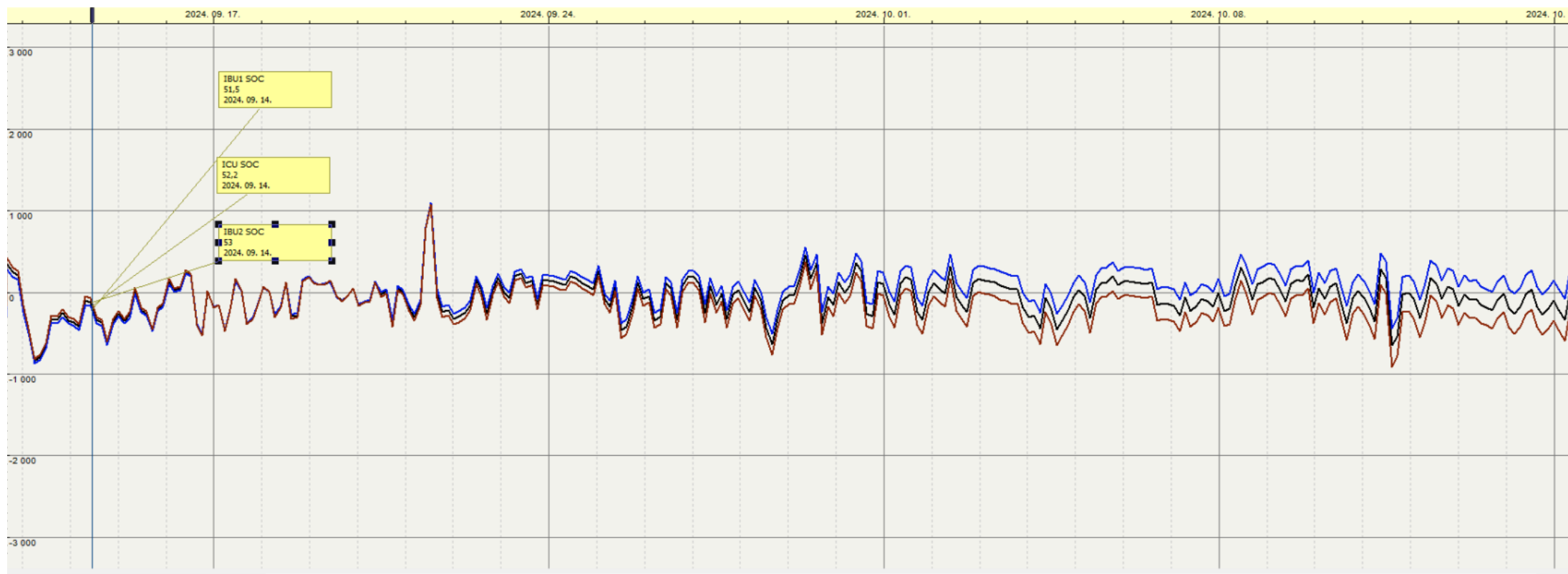


08 // 01 Üzemeltetési tapasztalatok

- Hierarchikus felépítésből adódóan több szinten léphetnek fel hibajelenségek
 - Cella hibák -> (cella figyelés)
 - Vezérlő meghibásodások
 - BMS
 - BBMS
 - Vezérlő
 - Ventilátorok, kiegészítő kisegységek meghibásodásai
 - Légkondicionáló meghibásodás
- Hálózat oldali és egyéb külső behatásokból adódó hibajelenségek
 - Túlfeszültség, feszültség letörés
 - Bejelentett / be nem jelentett áramszolgáltatói munkavégzés
 - Környezeti behatások (viharok, villámlás, stb)



- Karakteristikából adódó SoC eltérések, időszakos kalibrálási feladatok (gyártónként eltérő kalibrálási módszerek)



09 // 01 Összefoglalás – Smart grid „takeaway”

- Valós működés \neq tervezett működés
- Smart grid rendszer felépítéséből adódó extra szempontok
 - Komplexitás miatti folyamatos felügyeleti igény
 - EMS optimalizációs igény (ár, teljesítmény, akkumulátorvédelem)
 - Akkumulátor kémiai minőségének figyelembe vétele (cellakarakterisztika -> elérhető teljesítmény)
 - Rendszeres kalibrálás szükségessége



INFOWARE ZRT.



INFOWARE Titkárság

Tel: +36 24 465 171

E-mail: office@infoware.hu

KERTÉSZ Sándor /vezérigazgató/

Tel: +36 30 940 4747

E-mail: kerteszs@infoware.hu

NEMES Zoltán /Intelligens Rendszerek/

Tel: +36 20 942 3295

E-mail: nemesz@infoware.hu

BÁN László /Energetikai Projektek/

Tel: +36 30 971 9384

E-mail: banl@infoware.hu

GYÓNI Tibor /Fejlesztésvezető/

Tel: +36 30 302 5545

E-mail: gyonit@infoware.hu



INFOWARE ZRT.

Köszönöm a megtisztelő figyelmet!

A C1770857 számú projekt a Kulturális és Innovációs Minisztérium Nemzeti Kutatási Fejlesztési és Innovációs Alapból nyújtott támogatásával, a KDP-2021 pályázati program finanszírozásában valósult meg.