



INFOWARE ZRT.



# Békéscsaba Smart Grid 1 rendszer AUTOMOTIVE HUNGARY '21 - HUNGEXPO

2021-11-16

Készítette: Kertész Sándor





# Smart Grid / Mikrogrid a Villamosenergia Rendszerekben

---

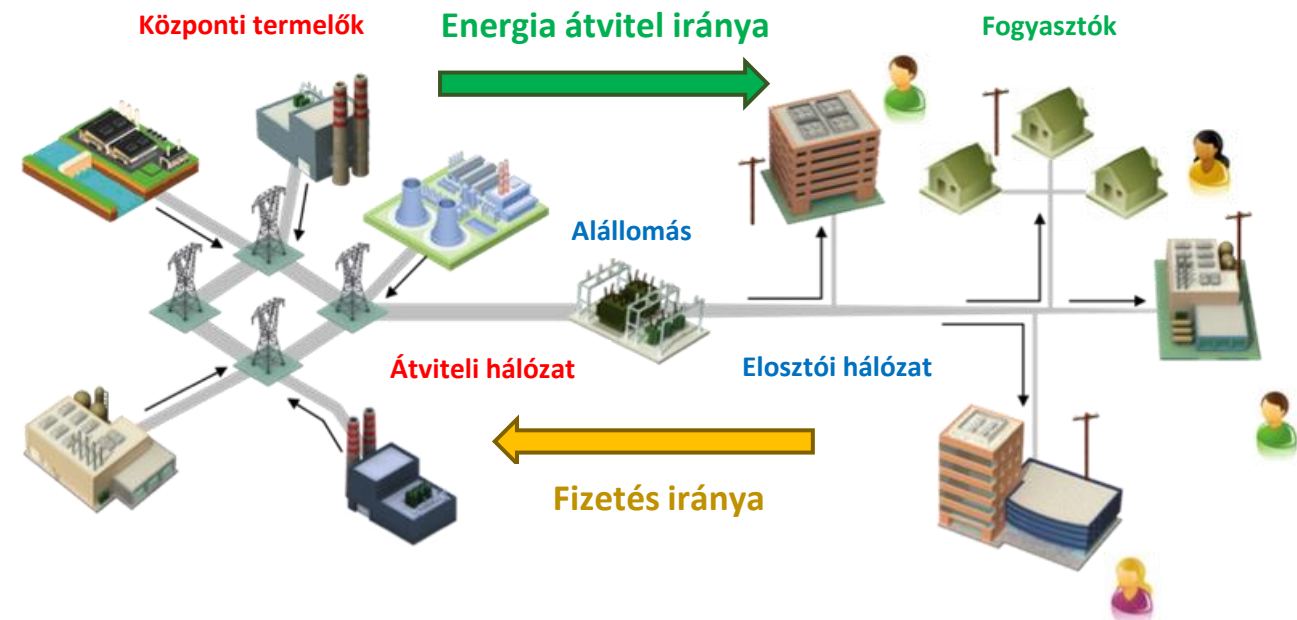
1. Villamosenergia rendszerek felépítése
2. Akkumulátoros energiatároló rendszerek
3. Smart Grid rendszerek
4. Békéscsaba Smart Grid 1 rendszer

# 01 // 01 Villamos rendszerek felépítése

## Hagyományos rendszerek

### Működés

- A központi termelők előállítják az energiát
  - Erőműtípusok:
    - Atomerőmű
    - Szénerőmű
    - Vízi erőmű
    - Gázturbinás erőmű
  - Tipikus generátor teljesítmények: 100...1000 MW
- Átviteli hálózat: szállítja az energiát az elosztókhoz
  - Tipikus feszültség szintek: 220 ... 750 kV
  - Irányító szervezet: TSO – MAVIR (HU)
- Elosztói hálózat: elosztja az energiát a fogyasztóknak
  - Tipikus feszültség szintek: 132 (110); 22; 11; 0,4 kV
  - Alállomás: átalakítja a feszültség szinteket
- Fogyasztók: A villamos energia felhasználói
  - Fizetési tételek (kereskedőkön keresztül):
    - Villamos energia fogyasztási díj
    - Hálózat használati díj



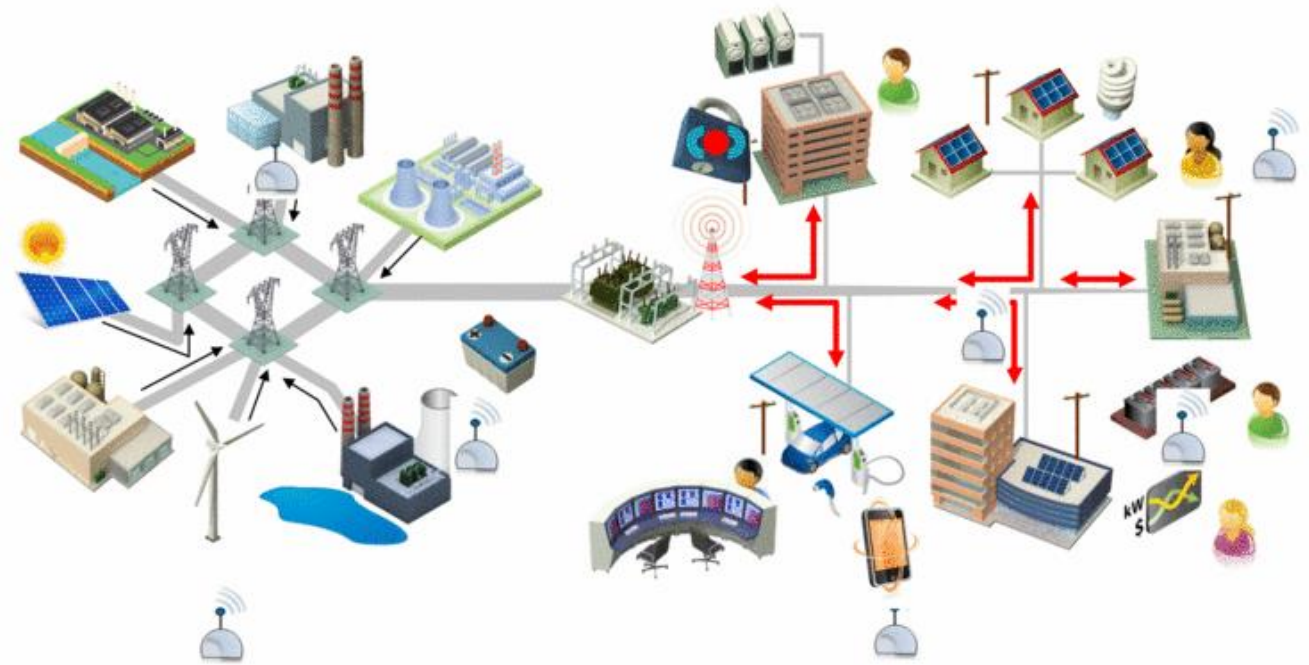


# 01 // 02 Villamos rendszerek felépítése

## Hagyományos és DER rendszerek

### Új Struktúrák Jellemzői: KLÍMAVÉDELMI POLITIKA

- Megmaradt a hagyományos hálózat:
  - Központi erőművek
  - Átviteli NAF 220 kV, 400 kV hálózat
  - Elosztói NAF 132 kV / KÖF 22 kV, 11 kV / 0,4 kV hálózat
  - Alállomások, transzformátor állomások
- Új elosztott termelés, újfajta fogyasztók:
  - HMKE PV < 50 kW
  - Kis Erőművek: < 50 MW PV, Wind
  - Energiatárolók
  - E-mobilitás
  - Vezérelhető fogyasztók
  - Prosumerek
- Új struktúrák által okozott problémák
  - Hálózatstabilitás (pl. frekvencia ingadozás, black-start)
  - Hálózat túlterhelés
  - Hálózat minőség (pl. feszültség ingadozások)
  - Növekvő villamosenergia tarifák és költségek (kiegyenlítő energia)



# 01 // 03 Villamos rendszerek felépítése

## Mikrogrid / Smart grid rendszerek

### Közösségi, helyi energiaellátás jellegzetességei

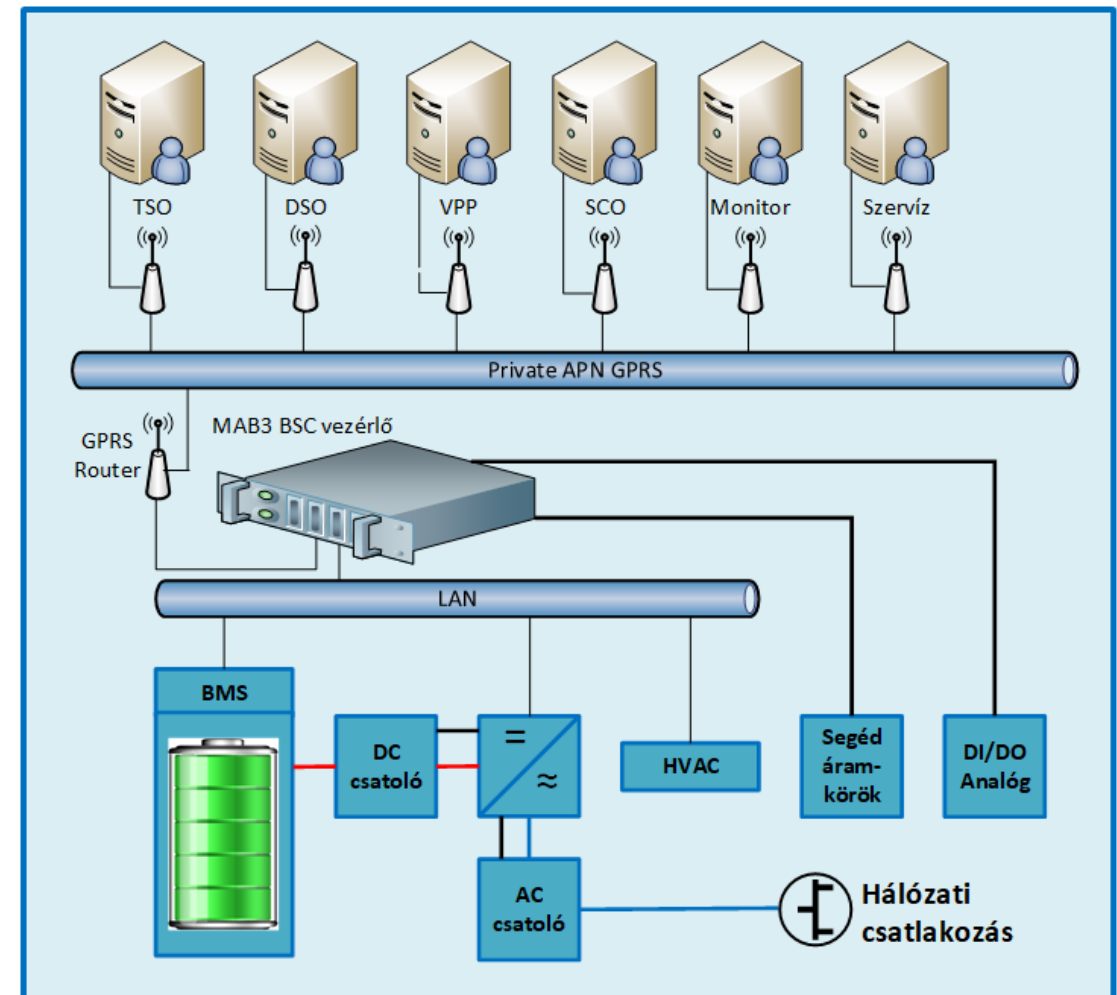
- Kommunális rendszerek: önkormányzatok, ipari parkok, energia közösségek
- Helyi termelők: PV, Wind, Gázmotor
- Helyi fogyasztók: lakosság, önkormányzati létesítmények, ipari üzemek
- Helyi mikrogrid vezérlő központ energiatárolókkal
- Lokális elszámolás
- Szolgáltatás a hálózat felé: villamosenergia és flexibilitási
- Előnyök:
  - Kedvezőbb fogyasztói árak
  - Kedvezőbb termelői árak
  - Hálózat tehermentesítése
  - Hálózati stabilitás elősegítése
  - Bevételi lehetőség a közösségeknek



## 02 // 01 Akkumulátoros Energiatároló Rendszerek BESS felépítése

### Rendszer Elemek:

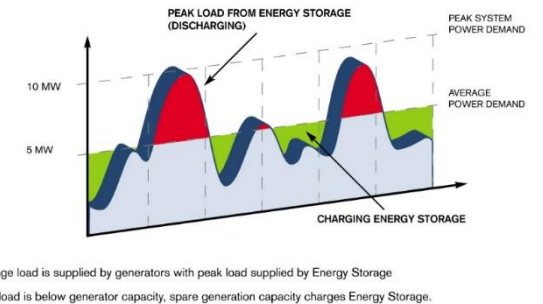
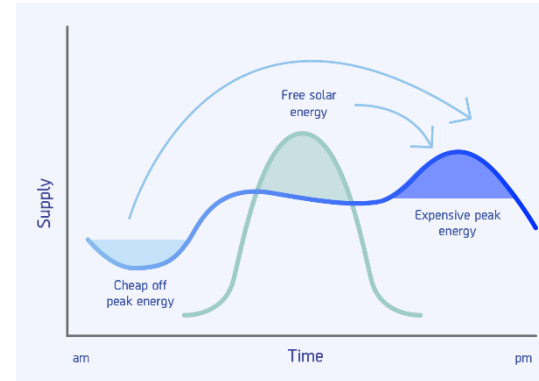
- Akkumulátor telepek (bankok)
- Akkumulátor monitoring rendszer (BMS – Battery Management System)
- Kültéri akkumulátor konténer tartalma:
  - Akkumulátor rack-ek BMS-sel
  - HVAC rendszer
  - Tűzvédelmi jelző és riasztó rendszerek
  - Segédüzemi energiaellátás
  - Helyi vezérlő/gateway (EMS – Energy Management System) router/modemmel
- 4Q Konverter(ek)
- Helyi vezérlő: szabályozás, védelem, vezérlés
- KÖF v. KIF AC Csatoló szekrény / konténer
- EMS/SCADA/Monitoring, szervíz munkaállomások
- TSO, DSO központi irányok kezelése, mobil app-ok



# 02 // 02 Akkumulátoros Energiatároló Rendszerek BESS felhasználása

## Használati esetek (use-cases):

- Hálózati GEN & TSO & DSO
  - Frekvencia szabályozás
  - Kiegyenlítő energia
  - Feszültség minőség
  - Terhelés szabályozás
  - DERMS
  - Black-start
- Okos város & mikrogrid
  - Lokális energiaellátás
  - Energia felhasználás optimalizálás
  - Off-grid ellátás
  - Flexibilitási szolgáltatás
- Ipari létesítmények
  - Peak-shaving
  - Off-grid ellátás
  - Time-shifting

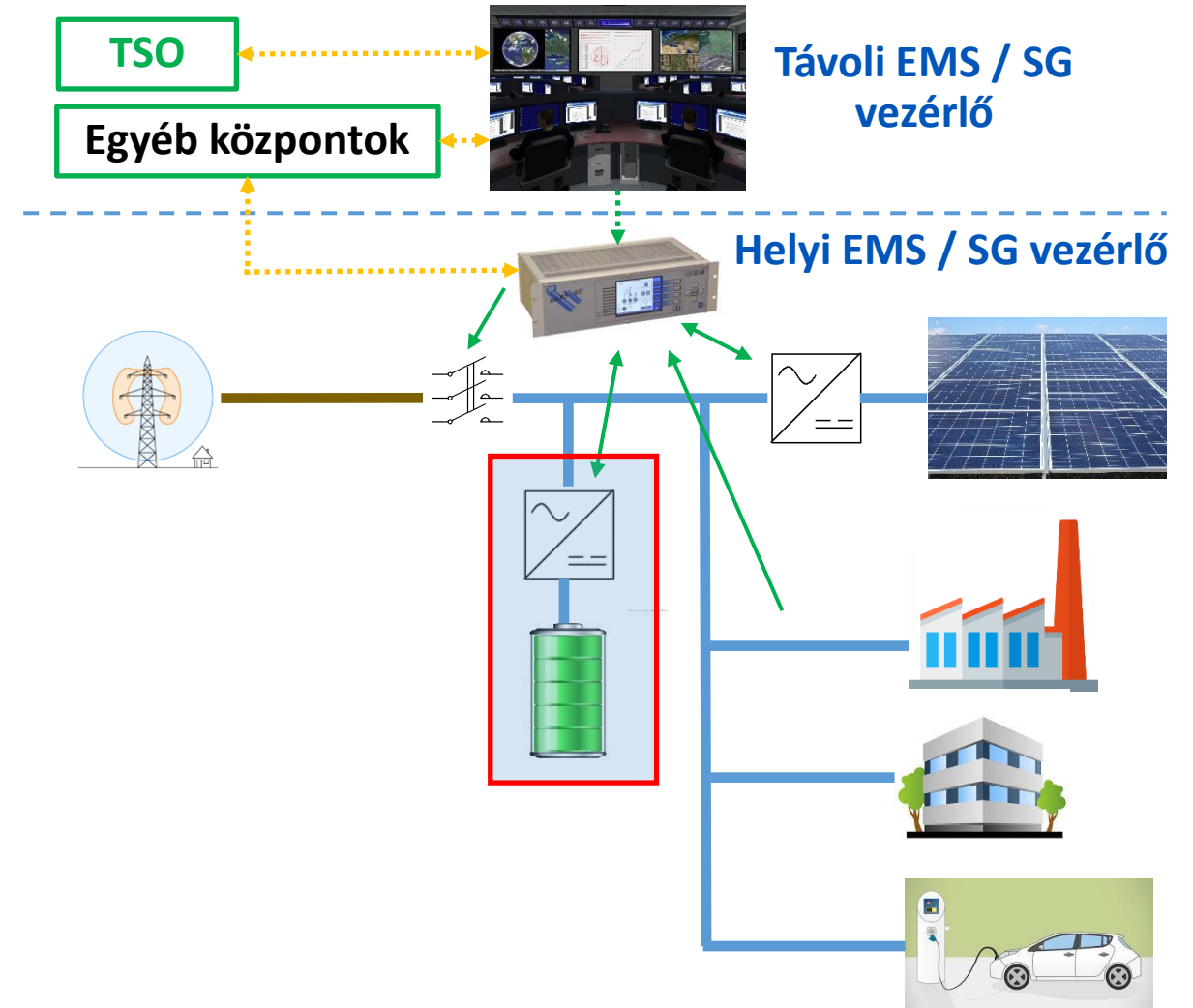




## 03 // 01 Smart Grid Rendszerek BESS szerepe

### BESS beillesztése a mikrogrid rendszerbe:

- Termelők: PV, Wind, Gázmotor stb.
- Fogyasztók: sport létesítmények, kórház gyárak, irodák, e-mobilitás stb.
- Nyilvános elosztói/átviteli hálózat
- Akkumulátoros energiatároló:
  - energiát betárol (töltés) / kiad (kisütés)
  - Információt ad a vezérlőknek
  - végrehajtja a vezérlő parancsait
- Helyi vezérlő: lokálisan vezérli és szabályozza a mikrogridet, információt gyűjt, együttműködik a távoli EMS / SG vezérlővel
- Távoli EMS:
  - Vizualizál, riportál
  - Előrejelzés AI és web adat alapján
  - Use-case, business-case előállítás, optimalizálás

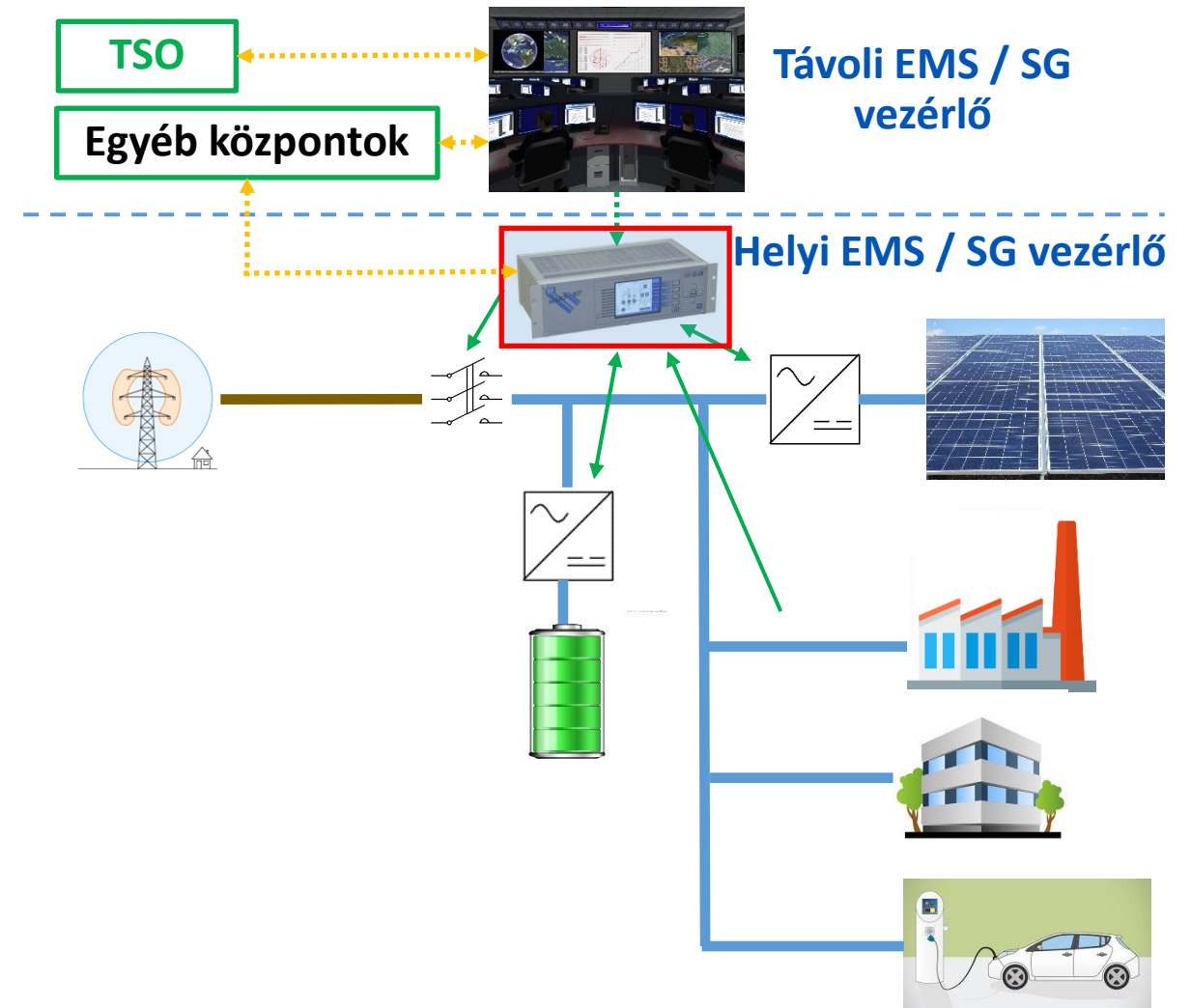




## 03 // 02 Smart Grid Rendszerek Helyi EMS vezérlő / gateway

### Helyi EMS vezérlő feladatai:

- Összehangolja az egyes objektumok működését.
- Adatot szolgáltat a távoli központoknak
- Végrehajtja a távoli központok parancsait:
  - Letöltött szekvenciák
  - Nagy sebesség
  - Kezeli a távoli kommunikációs hibákat
  - Nagy megbízhatóság
- Helyi funkciók:
  - Védelmi, automatika feladatok, teljesítmény korlátozás
  - SoC management
  - Schedule végrehajtás
  - Szabályozási feladatok
  - Peak-shaving
  - Time-shifting

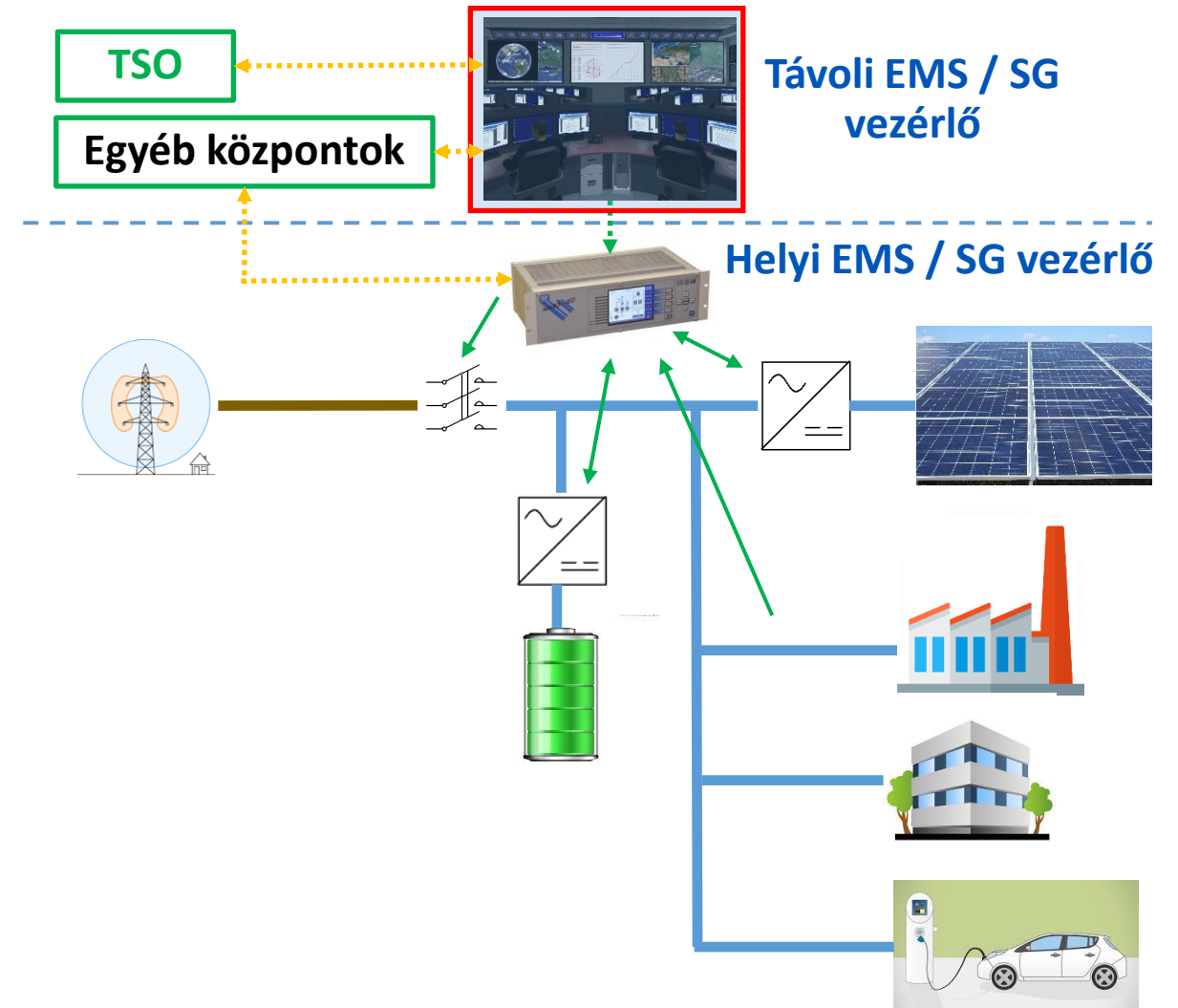


# 03 // 03 Smart Grid Rendszerek

## Távoli EMS / Smart Grid vezérlő / SCADA

### Távoli EMS vezérlő feladatai:

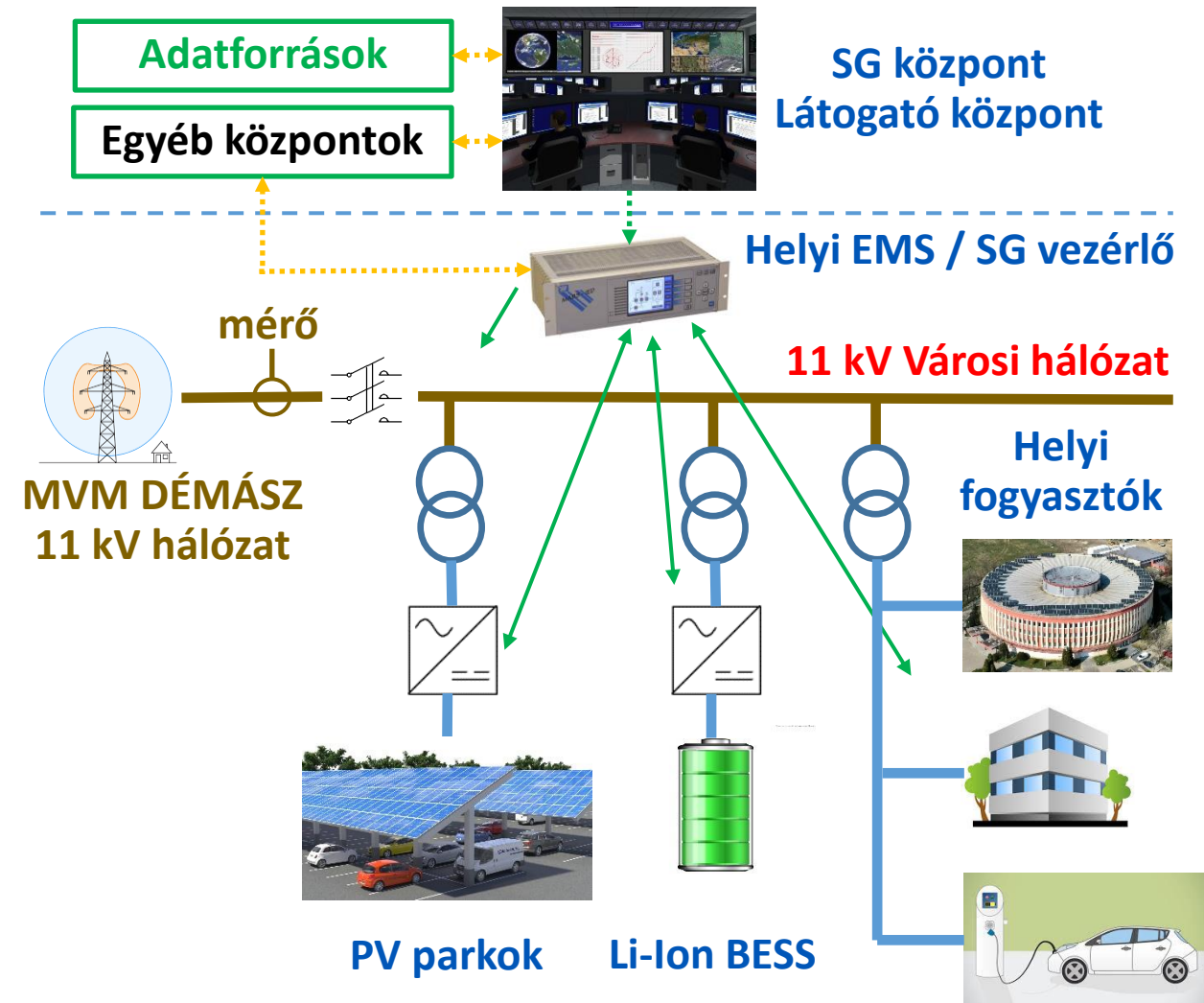
- Adatgyűjtés
- Ember-gép kapcsolati megjelenítés
- Riportálás
- Előrejelzés – AI, Web szolgáltatás
- Optimalizálás
- BESS vezérlés
- BESS Szekvencia generálás
- Archiválás
- User (group) menedzselés
- Business-case adatok generálása
- Kliensek (PI: menedzseri, mobil munkahelyek) kezelése



# 04 // 01 Békéscsaba Smart Grid 1 rendszer Felépítése

## Békéscsaba SG rendszer elemei:

- MVM DÉMÁSZ 11 kV hálózati csatlakozás: 2,5 MW
- Városi saját tulajdonú 11 kV-os hálózat
- PV parkok: 3 db, összesen 1,3 MW
- Li-Ion akkumulátoros energiatároló: 1,2 MW / 2,4 MWh
- Helyi SG irányítástechnikai rendszer
- Intelligens térvilágítás
- Biztonsági kamera rendszer
- Smart Grid központ, látogató központ
- 0,4 kV-os helyi fogyasztók:
  - Városi sport csarnok
  - Vívó csarnok
  - 150 kW e-busz/autó töltő

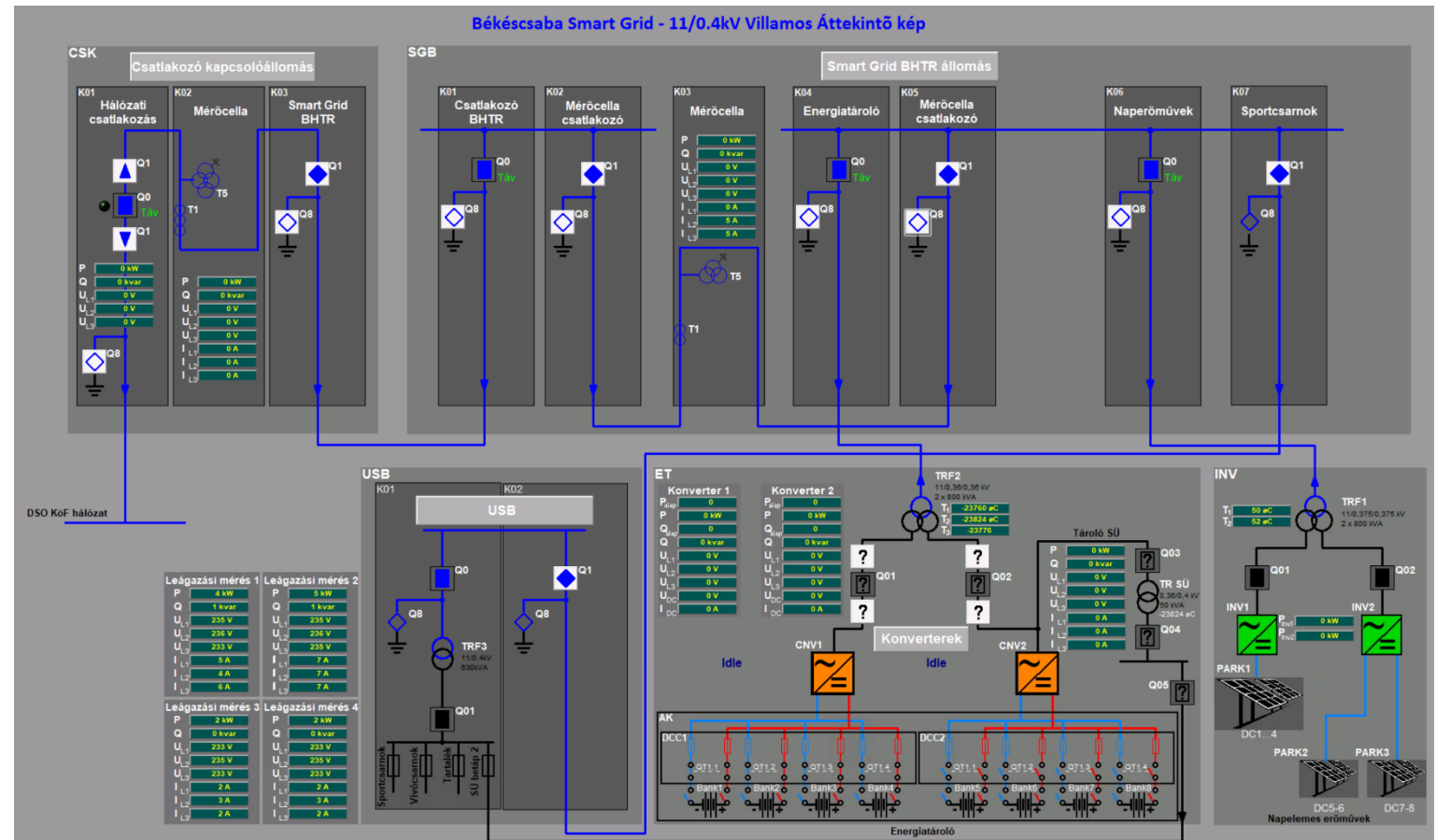




# 04 // 02 Békéscsaba Smart Grid 1 rendszer Villamos hálózat áttekintő

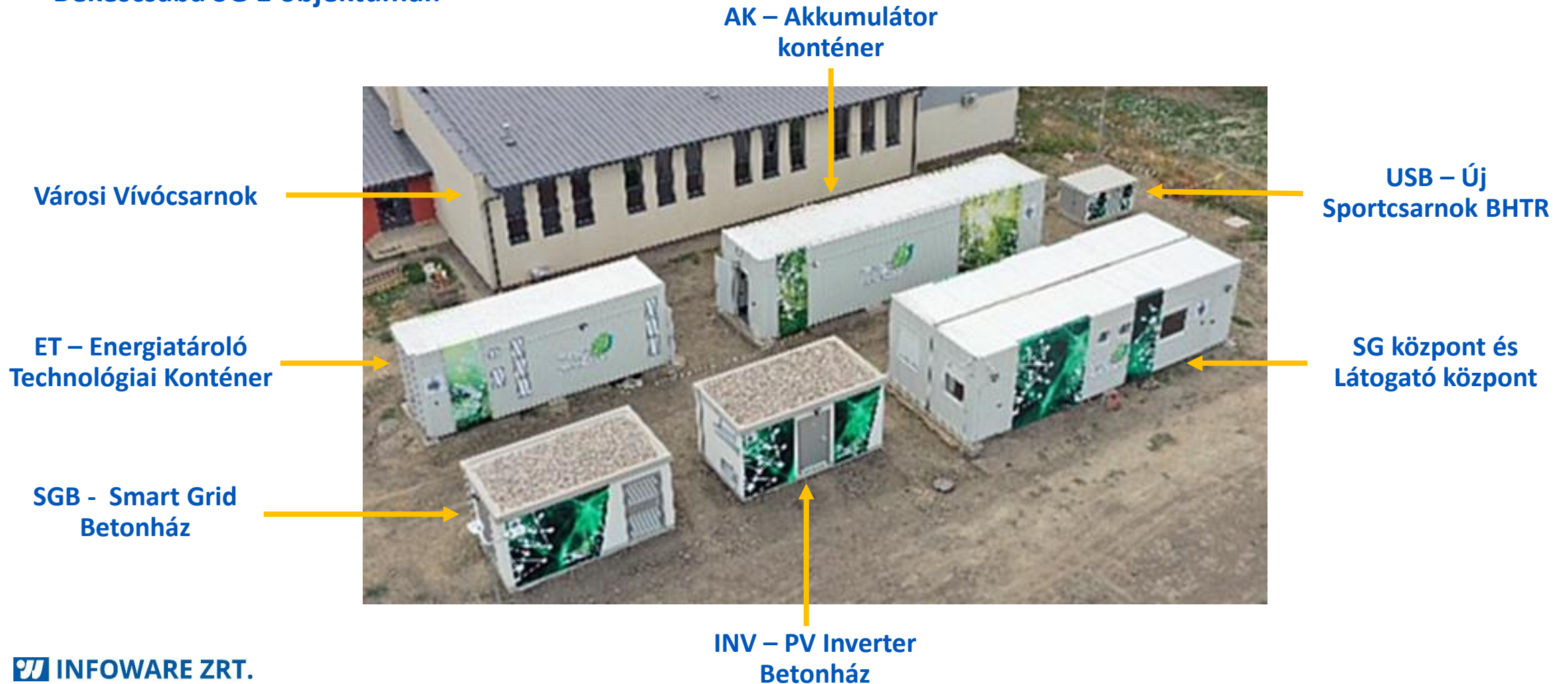
## Békéscsaba villamos hálózat elemei:

- CSK – Csatlakozó kapcsoló állomás  
Feladata: 11 kV hálózati összeköttetés létesítése a DÉMÁSZ és a SG1 között
- SGB – Smart Grid Betonház  
Feladata: SG1 11 kV főelosztó
- USB – Új Sportcsarnok BHTR  
Feladata: 11/0,4 kV transzformátor állomás a meglévő objektumok ellátására
- ET – Energiatároló Technológiai konténer  
Feladata: Akkumulátorok illesztése a 11 kV SG1 hálózathoz
- AK – Akkumulátor konténer  
Tartalma: A lítiumion akkumulátorok és azok védelem-irányítástechnikája
- INV – PV Parkok Inverter BHTR  
Feladata: PV parkok DC illesztése a 11 kV SG1 hálózathoz



## 04 // 03 Békéscsaba Smart Grid 1 rendszer Elrendezés

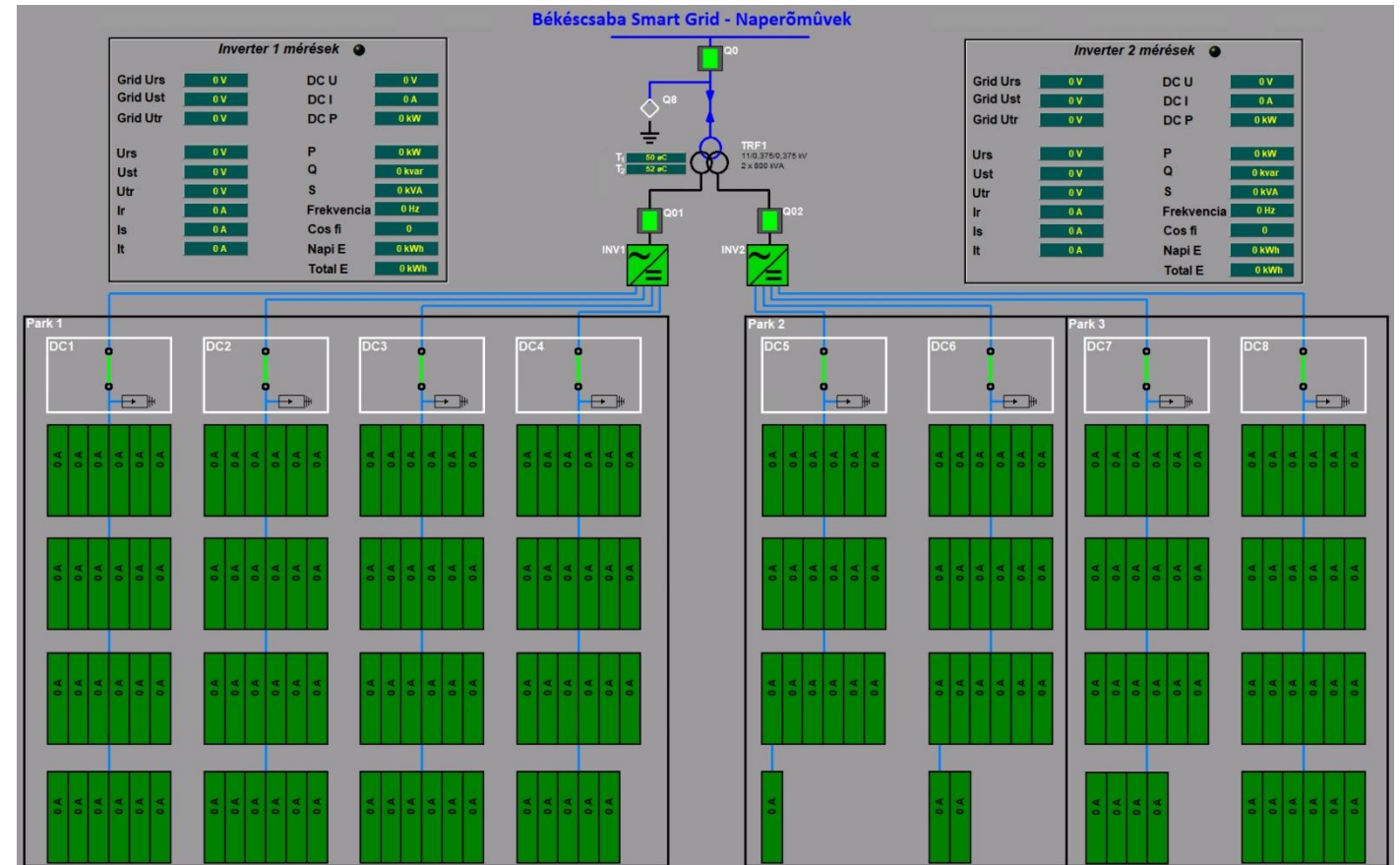
Békéscsaba SG 1 objektumai:



# 04 // 04 Békéscsaba Smart Grid 1 rendszer Szolár PV erőművek felépítése

## PV naperőmű parkok felépítése:

- Sztring adatok
  - 18 db panel / 400 Wp panelenként
  - 7,2 kWp
- INV1 inverter csatlakozás
  - PV Park 1
  - 4 db DC gyűjtő box
  - 24 sztring / 3 db boks, 23 sztring / 1 box
- INV2 inverter csatlakozás
  - PV Park 2
  - 2 db DC gyűjtő box
    - 19 sztring és 20 sztring / box
  - PV Park 3
  - 2 db DC gyűjtő box
    - 24 sztring és 22 sztring / box
- Transzformátor (SGB betonházban elhelyezve)
  - 11 kV / 0,375 kV / 0,375 kV
  - 2 x 800 kVA





## 04 // 05 Békéscsaba Smart Grid 1 rendszer Szolár PV parkok

### PV naperómű parkok kivitelezése:

- Összes teljesítmény: 1 296 kWp
- Összes panelek száma: 3 240 db



**PV Park 1**  
**684 kWp**  
**1710 db panel**



**PV Park 2**  
**281,8 kWp**  
**702 db panel**



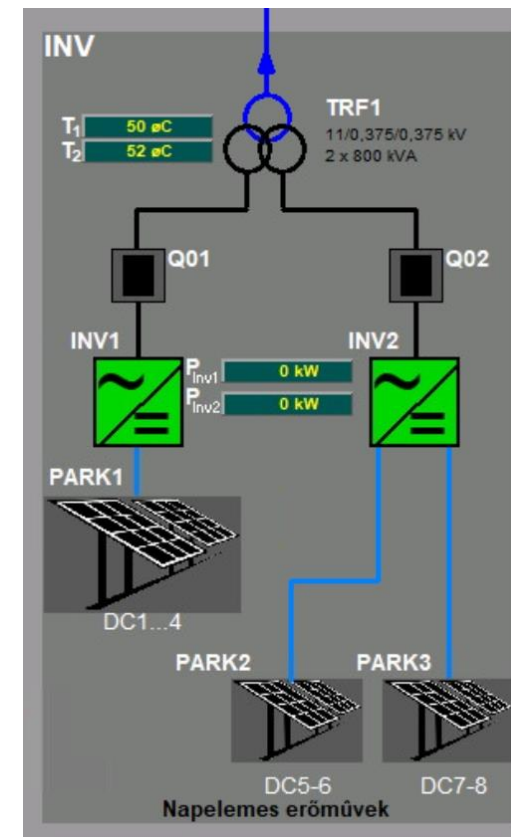
**PV Park 3**  
**331,2 kWp**  
**828 db panel**

## 04 // 06 Békéscsaba Smart Grid 1 rendszer INV - PV park inverterek betonháza

### PV naperómű parkok kivitelezése:

- INV1 inverter
  - Csatlakozás: PV Park 1
  - 650 kW
  - 375 V AC
- INV2 inverter
  - Csatlakozás: PV Park 2, Park 3
  - 650 kW
  - 375 V AC
- Transzformátor (SGB betonházban elhelyezve)
  - 11 kV / 0,375 kV / 0,375 kV
  - 2 x 800 kVA

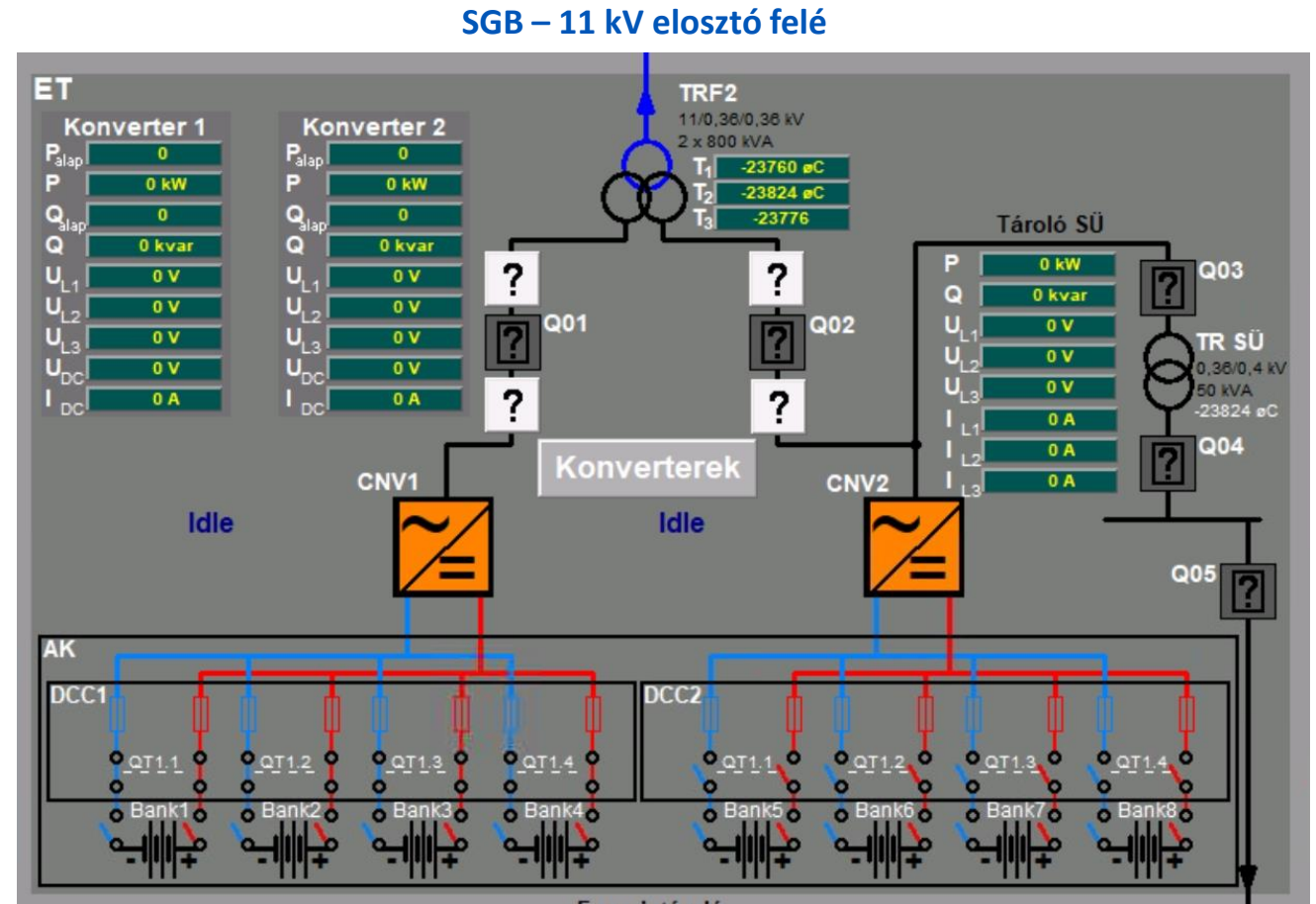
### SGB betonház 11 kV elosztó felé



# 04 // 07 Békéscsaba Smart Grid 1 rendszer Lítiumion akkumulátoros energiatároló (BESS)

## Energiatároló felépítése:

- Transzformátor
  - 11 kV / 0,36 kV / 0,36 kV
  - 2 x 800 kVA
- 2 db konverter
  - 600 kW / egység
  - 4Q üzem
  - OFF Grid üzemmód
- Tároló architektúra
  - ICU vezérlő és BMS
  - 2 db akkumulátor telep
- Akkumulátor telepenként:
  - 2 db DC gyűjtő szekrény
  - 4 db Akkumulátor bank
- Akkumulátor bankonként
  - 1 db IBU vezérlő szekrény
  - 5 db rack / 8 modul rack-enként BMS-sel



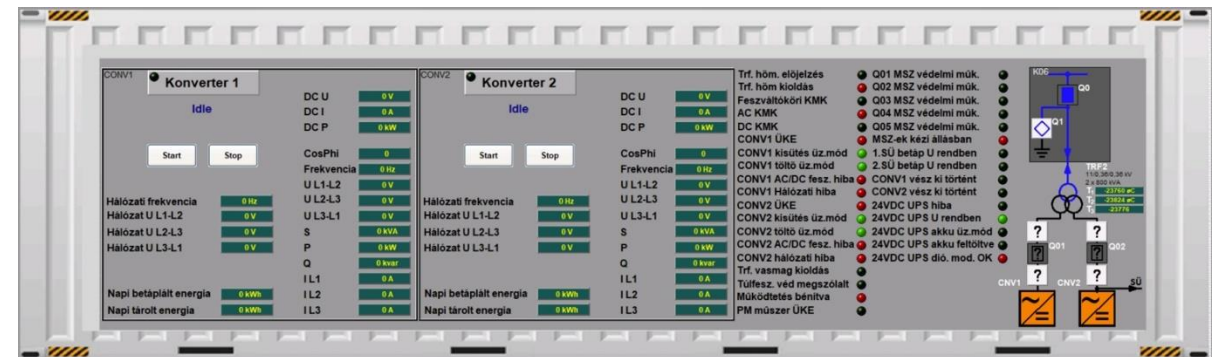
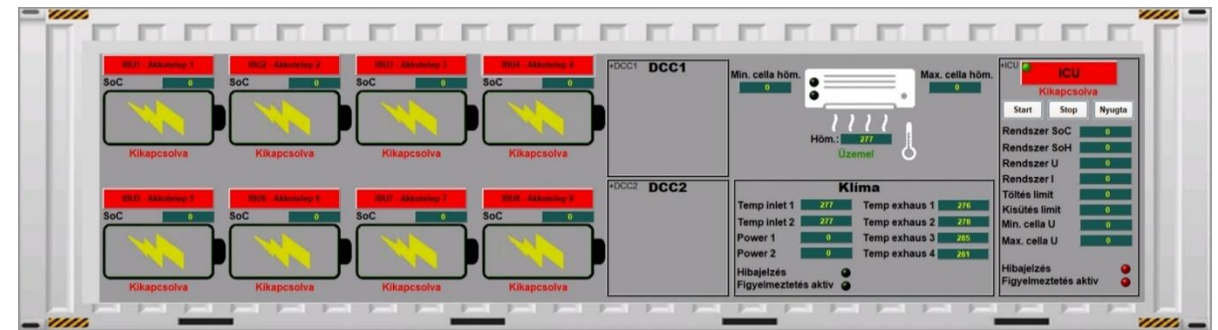
USB – trafóházból 0,4 kV segédenergia



# 04 // 08 Békéscsaba Smart Grid 1 rendszer Lítiumion akkumulátoros energiatároló (BESS)

## Energiatároló tulajdonságai 1,2 MW /2,4 MWh:

- **Tanúsított VDE-AR 2510-50** szerinti BESS biztonsági rendszer
  - Tűzvédelmi rekeszrendszer
  - ICU védelem által vezérelt klíma és szellőzés
  - Mérgesgázszűrő rendszer
- INFOWARE integrálás / INTILION (német) know-how szerinti technológia alapján
- INFOWARE MAB3 BSC BESS vezérlés és szabályozás a feladathoz illesztett firmware/szoftver-rel
- Funkciók
  - Saját energiaellátás
  - Hálózati vételezés minimalizálása
  - Szükségenergiaellátás hálózati hiba esetén
  - **Off-grid üzem, szinkronozott, terhelés alatti visszatéréssel**
  - PV hálózati terhelésének csökkentése
  - Későbbiekben flexibilitási szolgáltatások



# 04 // 09 Békéscsaba Smart Grid 1 rendszer Lítiumion akkumulátoros energiatároló (BESS)

## AK – Akkumulátor konténer

- 45' HC Konténeres Lítiumion akkumulátor rendszer
  - 2 db vezérelt Mitsubishi légkondicionáló
  - Vezérelhető szellőző rendszer
  - Méreggázzsűrő rendszer
- SAMSUNG SDI m2f lítiumion NMC akkumulátor modulok
  - 7040 db cella 320 modulban (22 cella/modul 22S1P)
  - 40 db rack 8 blokkban (5 rack/blokk)
  - SAMSUNG SDI akkumulátor BMS és Switchgear
  - INTILION tűzvédelmi rekeszrendszer
- INTILION akkumulátor vezérlés és védelem
  - 1 db ICU + 2x4 db IBU
  - 2 db 3+1 mezős DC csatoló szekrény



# 04 // 10 Békéscsaba Smart Grid 1 rendszer Lítiumion akkumulátoros energiatároló (BESS)

## ET – Energiatároló Technológiai konténer :

- 2 db AEG Convert SC Flex 600 kW konverter
  - 4Q üzem
  - OFF-Grid üzemmód
  - ENTSO-E Grid kód kompatibilis
  - Automatikus U, f szabályozás
- INFOWARE MAB3 BSC BESS vezérlő rendszer
- INFOWARE segédenergiaellátó és csatoló rendszer
- Bachmann (CSK-ban elhelyezve) – AEG – INFOWARE szinkronozó

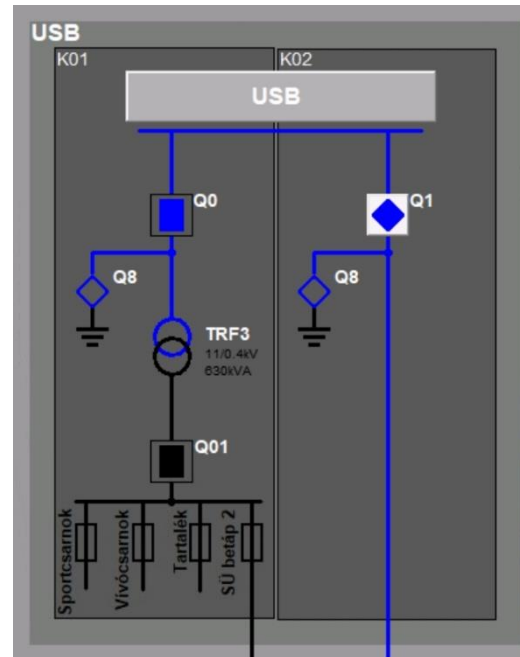




# 04 // 11 Békéscsaba Smart Grid 1 rendszer Új sportcsarnok betonház - USB

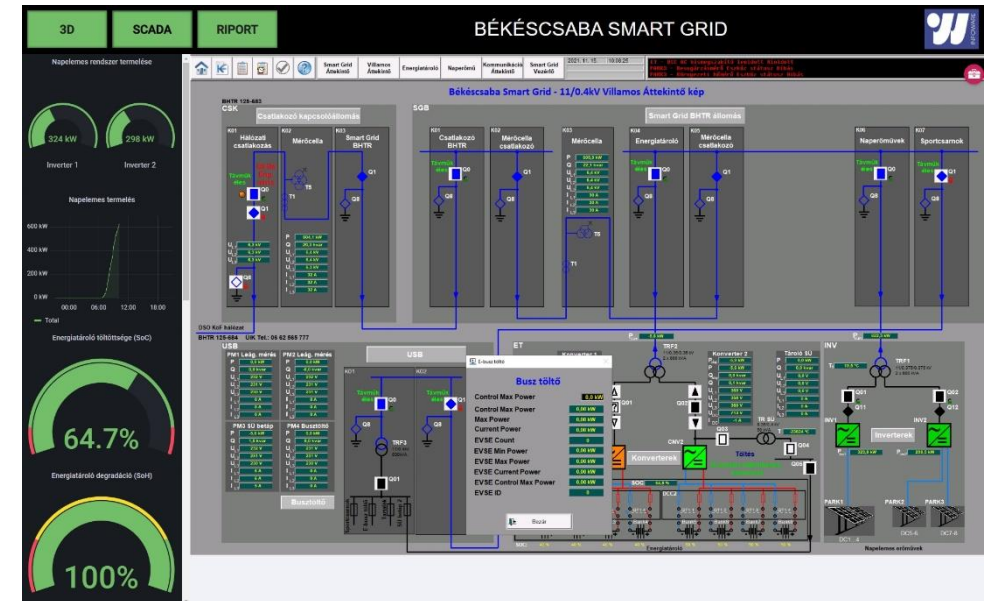
## USB – Új sportcsarnok BHTR feladata:

- 11 kV csatlakozás SGB felől
- Transzformátor: 11 / 0,4 kV 630 kVA
- 0,4 kV leágazások
  - Sportcsarnok - Vívócsarnok
  - **E-busz töltő**
  - SG rendszer segédüzemi betáplálás



Segédüzemi  
leágazás ET  
konténer felé

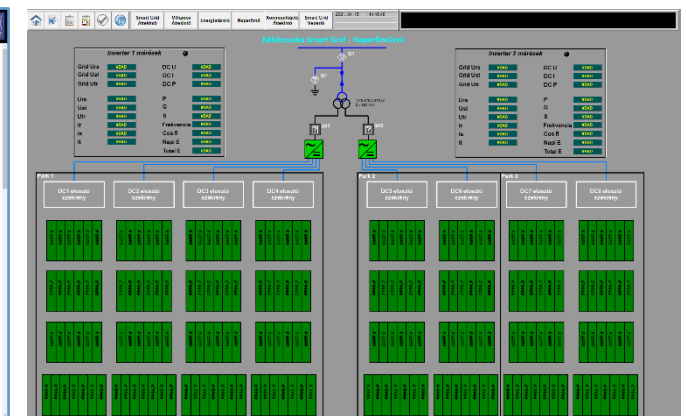
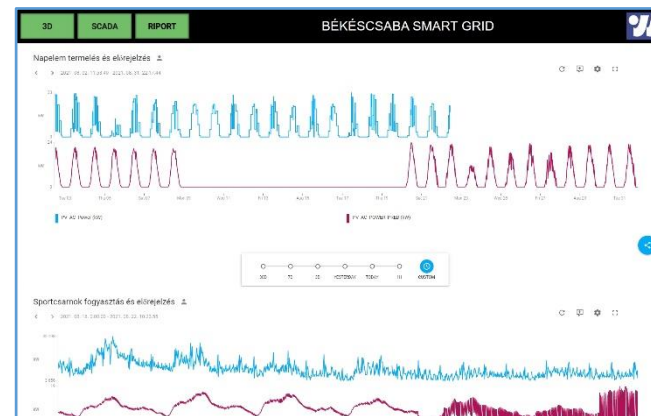
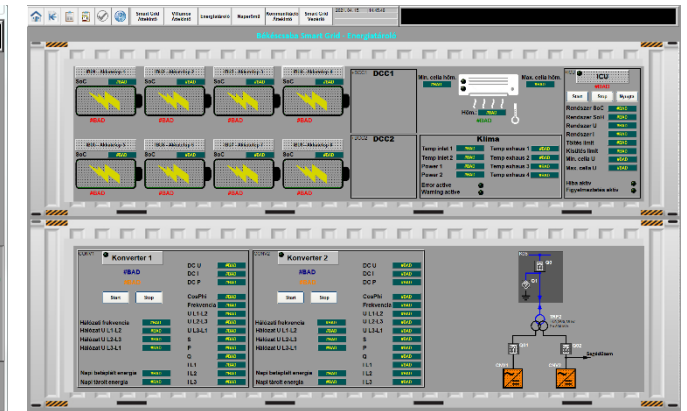
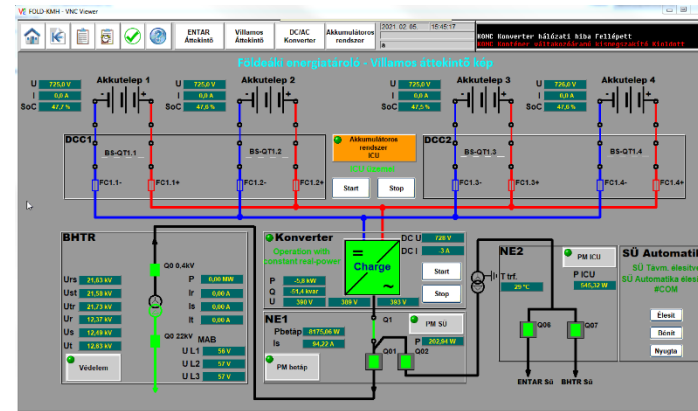
Betáplálás az  
SGB 11 KV  
leágazás felől



# 04 // 12 Békéscsaba Smart Grid 1 rendszer Smart Grid központ

## Smart Grid központ feladatai:

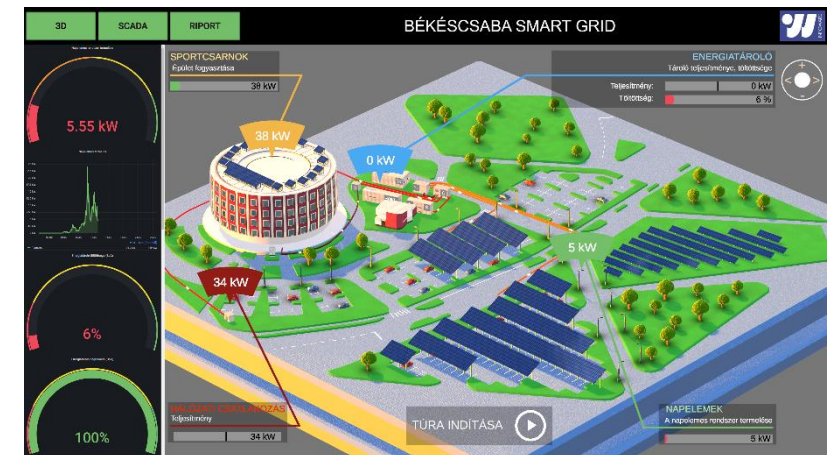
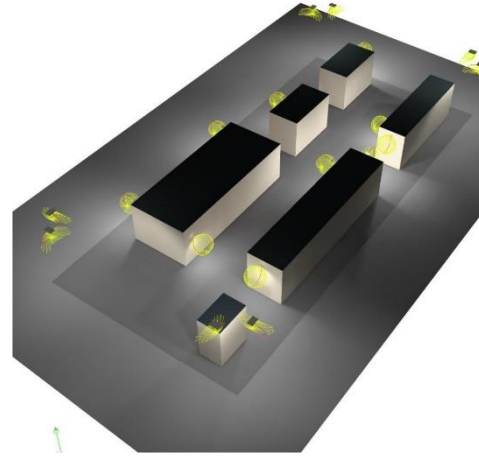
- SCADA szerver
  - Felhasználó (csoportok) menedzselése
  - Egyvonalas technológiai (SLD) megjelenítés
  - Státusz megjelenítés
  - Mérés és trend megjelenítés
  - Alarm/esemény lista kezelés
  - Vezérlések
  - SQL adat kezelés
- Hisztorikus adat kezelés:
  - Vezérlőpult (dash-board) megjelenítés
  - Hisztorikus adat megjelenítés
  - Riportok készítése
- EMS (energia menedzsment rendszer)
  - AI Előrejelzés – Web szolgáltatás, termelés, fogyasztás
  - Optimalizálás
  - BESS vezérlés, szekvencia generálás
- E-töltő menedzsment



# 04 // 13 Békéscsaba Smart Grid 1 rendszer Látogató központ

## Látogató központ tulajdonságai:

- SG központ konténer diszpécseri és látogató helyiségekkel
- Bemutató helyiség vendégek fogadására
- 65" Touch-screen monitor
- 3D animációs megjelenítés
- SCADA megjelenítés
- Riportok megjelenítése
- Intelligens LED világítás
- Irányító központ helyiség

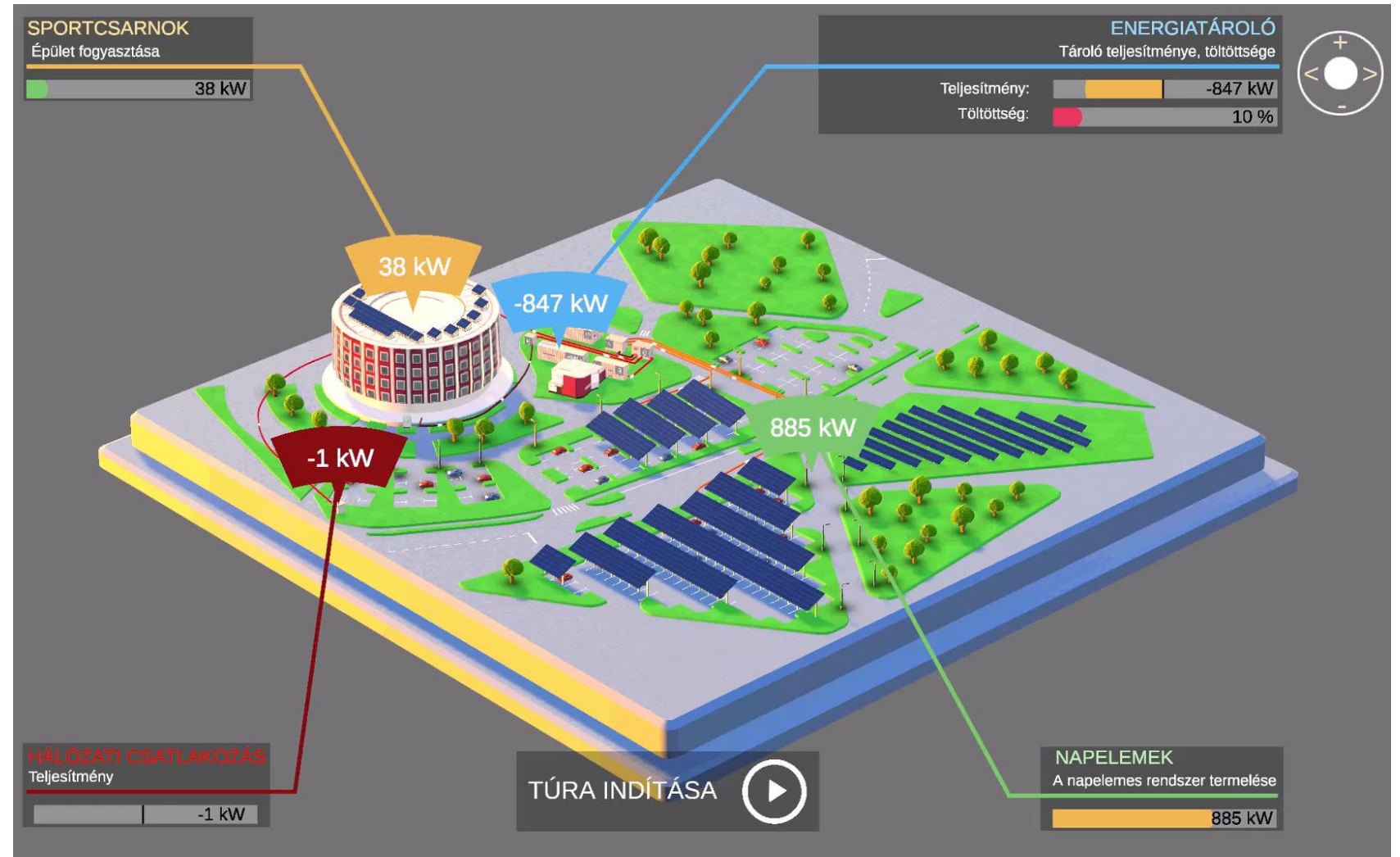




# 04 // 14 Békéscsaba Smart Grid 1 rendszer

## Látogató központ

Látogató központ 3D animáció  
manuális vezérléssel





**INFOWARE ZRT.**

## **INFOWARE Office**

Tel: +36 24 465 171

E-mail: [office@infoware.hu](mailto:office@infoware.hu)

## **KERTÉSZ, Sándor /CEO/**

Tel: +36 30 940 4747

E-mail: [kerteszs@infoware.hu](mailto:kerteszs@infoware.hu)

## **NEMES, Zoltán /Inteligent Sytems DM/**

Tel: +36 20 942 3295

E-mail: [nemesz@infoware.hu](mailto:nemesz@infoware.hu)

## **BÁN, László /Energy projects DM/**

Tel: +36 30 971 9384

E-mail: [banl@infoware.hu](mailto:banl@infoware.hu)

## **GYÓNI, Tibor /Development Manager/**

Tel: +36 30 302 5545

E-mail: [gyonit@infoware.hu](mailto:gyonit@infoware.hu)

## **BERECZKI, Bence /Projekt manager /**

Tel: +36 20 320 2783

E-mail: [bereczkib@infoware.hu](mailto:bereczkib@infoware.hu)



**INFOWARE ZRT.**

**Köszönöm a figyelmet!**