



**INFOWARE ZRT.**

**Naperőmű parkok villamos technológiája**

**és**

**energia menedzsmentje**

**Szakmai nap MNNSZ tagok részére**

**2018. június 6.**



# Az előadás tartalma

---

1. Fotovoltaikus szolár erőművek típusai
2. DC gyűjtőszekrények tulajdonságai
3. AC gyűjtő szekrények tulajdonságai
4. Transzformátor állomások tulajdonságai
5. Irányítástechnikai rendszer felépítése
6. EMS irányító központ funkciói

# 01 Fotovoltaikus szolár erőművek típusai

---

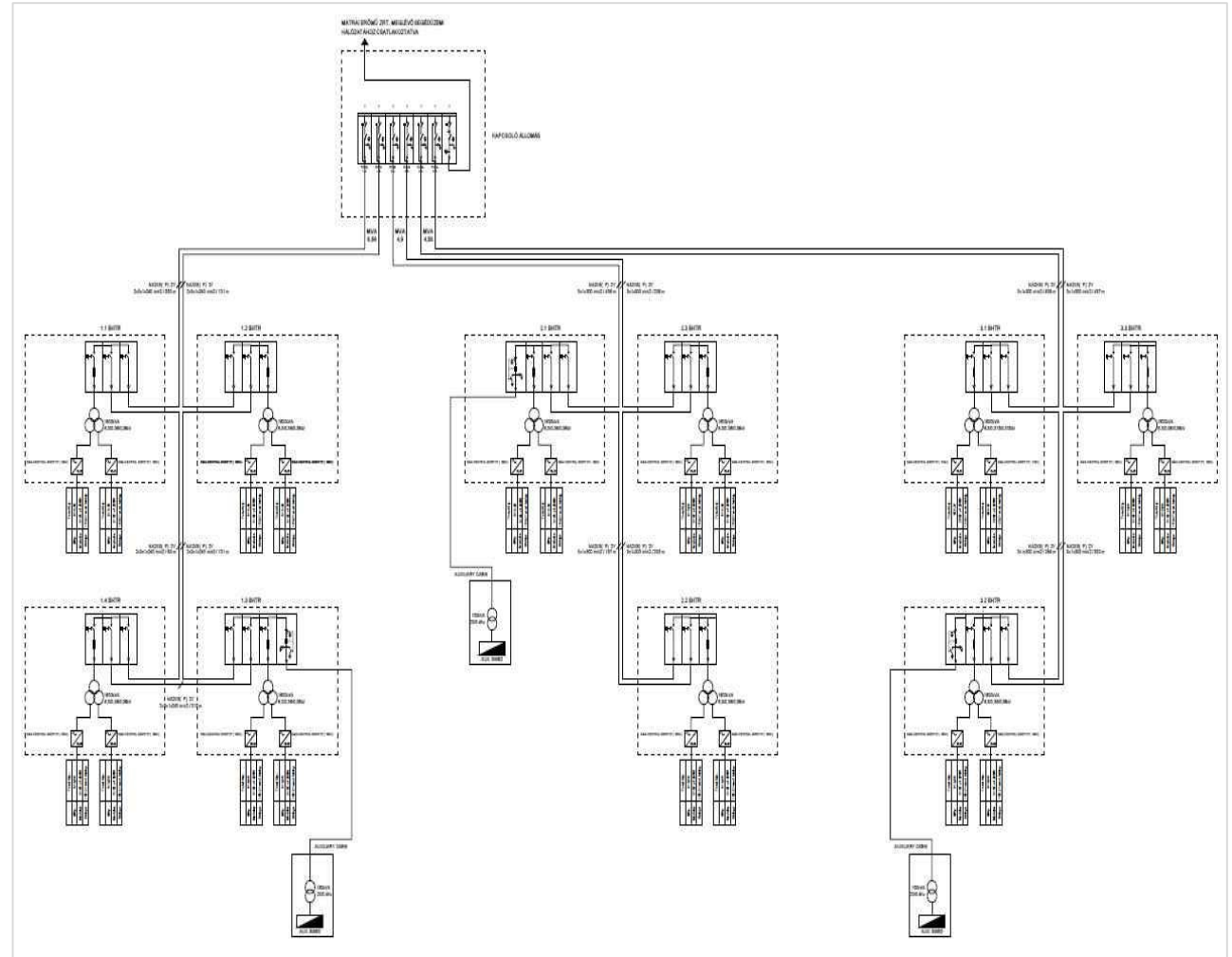
- Nagy erőművek központi inverterekkel
- Nagy erőművek elosztott inverterekkel
- Kis erőművek



# 01 // 01 Nagy erőművek központi inverterekkel

## Példa: Visontai Naperőmű tulajdonságai:

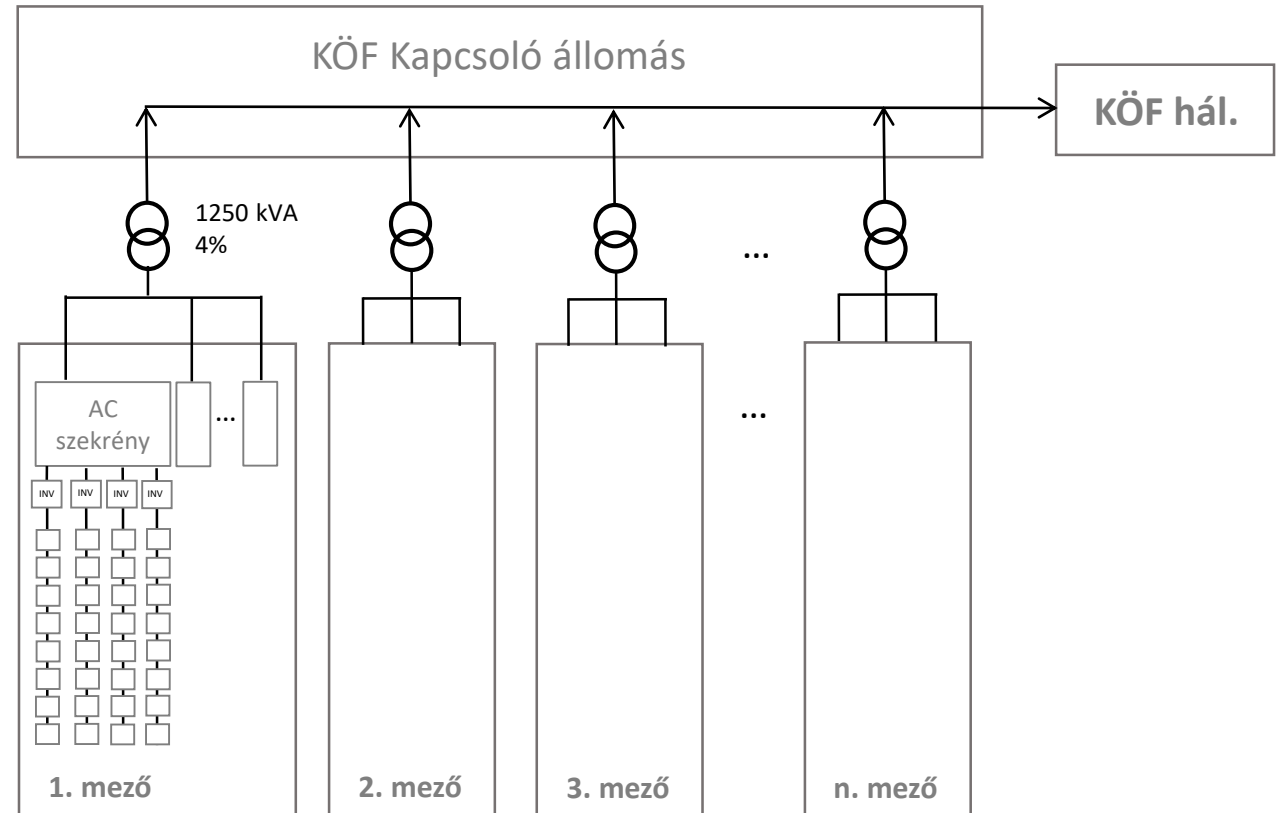
- Panel:  $P_n=255$  (+5; -0 %)  $W_n$ ,  $U_{dc}=32$   $V_{dc}$   $I_n=8,3$   $A_{dc}$
- Stringek 24 panel sorba:  $U_{dc}=768$   $V_{dc}$   
 $P_n = 6,12$  (+012) kW
- DC doboz: 30-32 db string:  $P_n=184 - 196$  kW  
 $I_n=250 - 266$   $A_{dc}$
- Inverterek: 4 db DC doboz csatlakozás:  $P=800$  kW
- Transzformátorok: 6 kV/2x 0,4 kV,  $S=1600$  kVA  
2 inverter/transzformátor
- KÖF kapcsoló állomás : 10 db BHTR, 16 MW  
3 gyűrű: 1x4 + 2x3 BHTR
- Egyéb: SÜ, IrTech, mérnöki munkaállomás



# 01 // 02 Nagy erőművek elosztott inverterekkel

## Példa: Tipikus 20 MW-os naperőmű tulajdonságai:

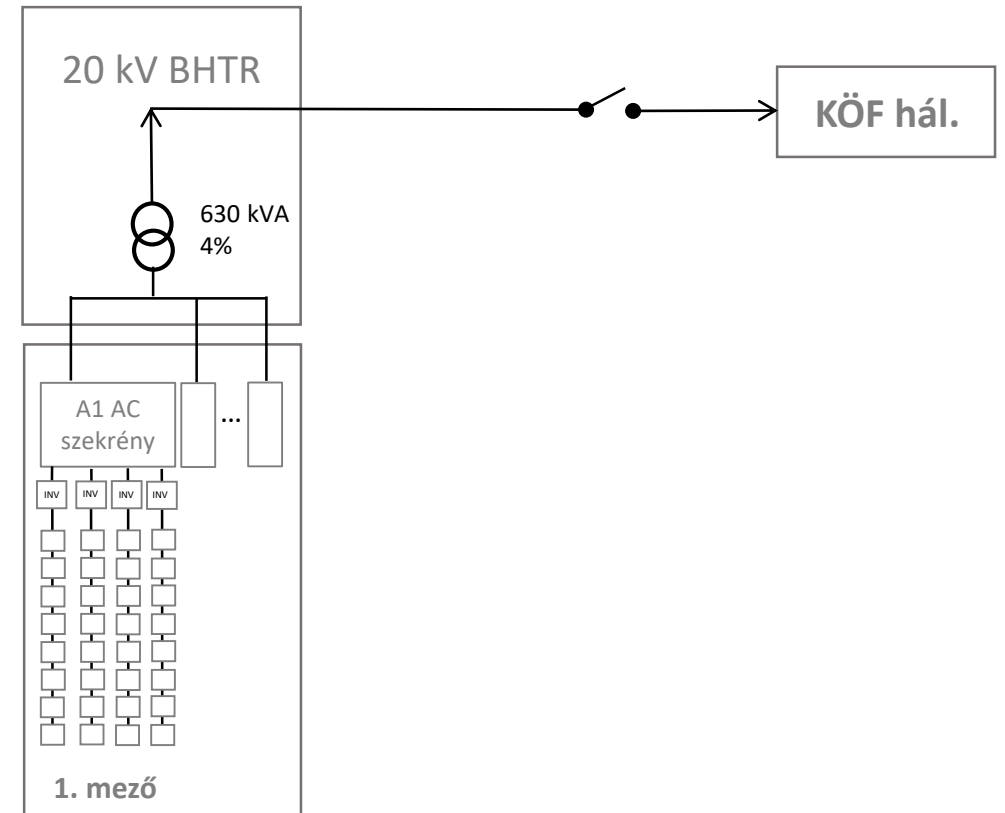
- Panel:  $P_n=270$  (+2; -2 %)  $W_n$ ,  $U_{dc}=32$   $V_{dc}$   $I_n=8,5$   $A_{dc}$
- Inverter csatl. párh/soros: 3x2x20 panel  
 $U_{dc}=640$   $V_{dc}$   
 $P_n=33$   $kW$
- AC doboz: 4 db 36 kW inv:  $P_n=144$   $kW$   
 $I_n=208$   $A_{ac}$
- Tranzformátorok 0,4 kV primer oldallal:  
7 db AC doboz csatl.  
 $P_n=1010$   $kW$   
 $I_n=1456$   $A_{ac}$
- 22 kV kapcsoló állomás : 20 db BHTR sugarasan  
 $P_n=20,2$   $MW$   
 $I_n=530$   $A_{ac}$
- Egyéb: SÜ, IrTech, mérnöki munkaállomás



# 01 // 03 Kis erőművek elosztott inverterekkel

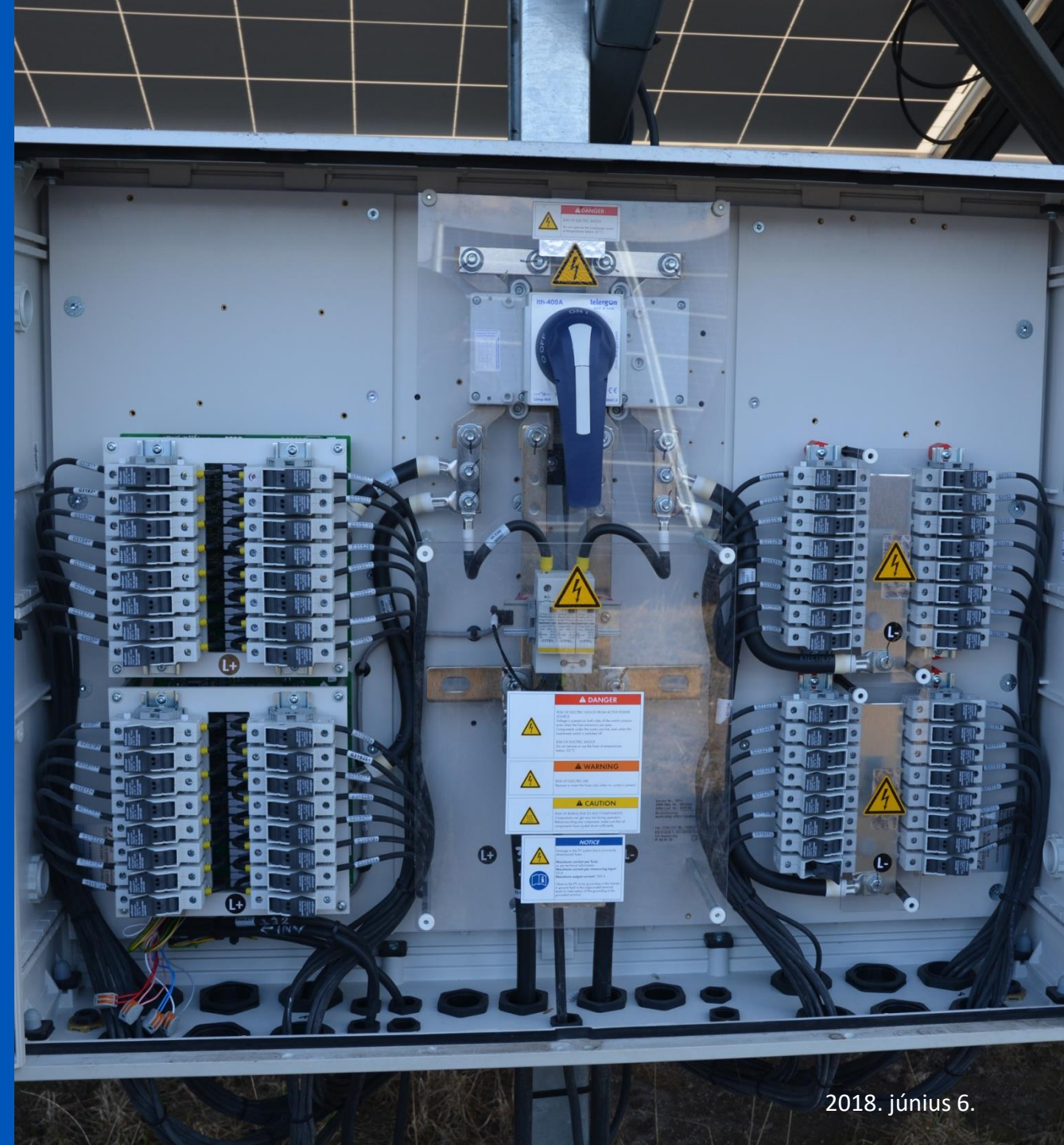
## Példa: Tipikus 0,5 MW-os naperőmű tulajdonságai:

- Panel:  $P_n=270$  (+2; -2 %)  $W_n$ ,  $U_{dc}=32$   $V_{dc}$   $I_n=8,5$   $A_{dc}$
- Inverter csatl. párh/soros: 3x2x20 panel  
 $U_{dc}=640$   $V_{dc}$   
 $P_n=33$  kW
- AC doboz A1: 3x36+1x31 kW:  $P_n=139$  kW  
inverter  $I_n=208$   $A_{ac}$
- AC doboz A2: 4x36 kW:  $P_n=144$  kW  
inverter  $I_n=201$   $A_{ac}$
- AC doboz A3: 3x36 kW:  $P_n=108$  kW  
inverter  $I_n=156$   $A_{ac}$
- 22 kV/ 0,4 kV BHTR:  $P_n=499$  kW  
A1+A2+2xA3 AC sz.  
transzformátor:  $I_n=720$   $A_{ac}$   
630 kVA, 4%
- Egyéb: SÜ, IrTech,



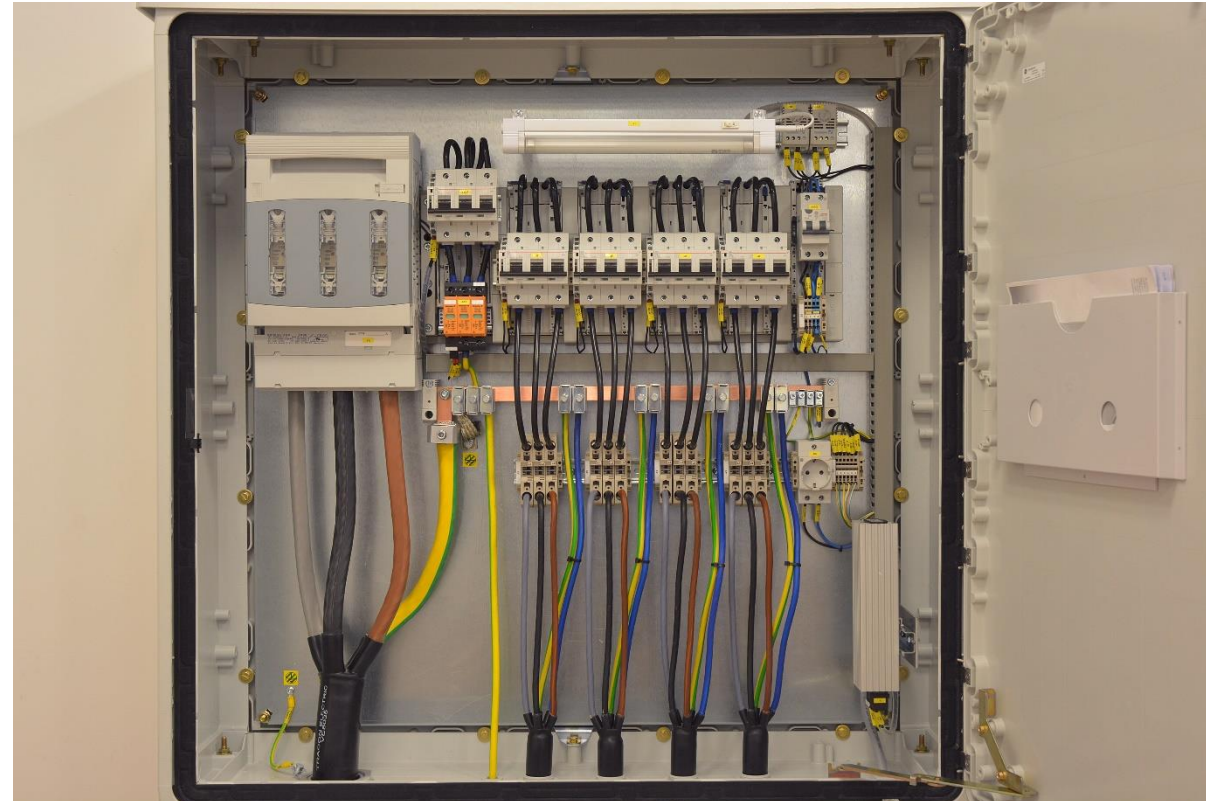
## 02 DC gyűjtő szekrények tulajdonságai

- Tipikusan poliészter műanyag szekrény IP44 szellőzéssel, esőtetővel
- Szigetelt DC rendszer IT védelem
- Teljesítmény: 200 – 250 kW @ 768 V<sub>DC</sub>
- Stringenként 8-10 A biztosított bemenet
- 4x8=32 string: 250 – 320 A kimenő áram kimeneti leválasztó kapcsolóval
- DC túlfeszültség védelem
- String monitoring MODBUS RTU
- Célszerű tető alá, tartószerkezetre szerelni



## 03 IWE pAC AC gyűjtő szekrény tulajdonságai

- **Teljesen bevizsgált, CE jelöléssel, Megfelelőségi nyilatkozattal**
- Tipikusan poliészter műanyag szekrény IP44 szellőzéssel, esőtetővel, hátfali rögzítéssel, tető alá szerelve, higro- termosztát fűtés
- TN-C védelem, PEN sínes csatlakozás
- Teljesítmény: Max.  $4 \times 42 = 168$  kW
- Kimenő áram: Max.  $4 \times 60,8 = 243$  A
- AC T2 túlfeszültség védelem, hibajelzés
- Bemenetek: 3P 4xC80 A/ 15 kA MCB állásjelzéssel, rugós sorkapcsos csatlakozás
- RITTAL sínrendszer 320 A/15 kA
- Kimenet: NH-2 400 A szakaszoló kapcsoló biztosító 250 A gG,  $4 \times 240$  mm<sup>2</sup> Al kábel direkt csatlakozás





## 04 BHTR transzformátor állomások tulajdonságai

- Belső terek: KIF, TRF, KÖF villámvédelemmel, szellőzéssel
- KIF oldal:
  - központi, nagy inverter esetén: inverterek
  - elosztott, kis inverterek esetén: 0,4 kV több leágazásos fogadó, ACB főmegszakítóval és biztosítós leágazásokkal
- Transzformátor: természetes hűtésű száraz vagy olaj szigetelésű, 630 – 1600 kVA 4 / 6 % droppal
- KÖF oldal: 6 kV – 35 kV-ig, változatok:
  - Gyűrűs topológia: RMU trf leágazással
  - Sugaras topológia: közvetlen kábel csatl.
  - Kis erőmű esetén: mérő és MSZ cellákkal
- Egyéb: tűzvédelem, védelem-irányítástechnika, segédüzem

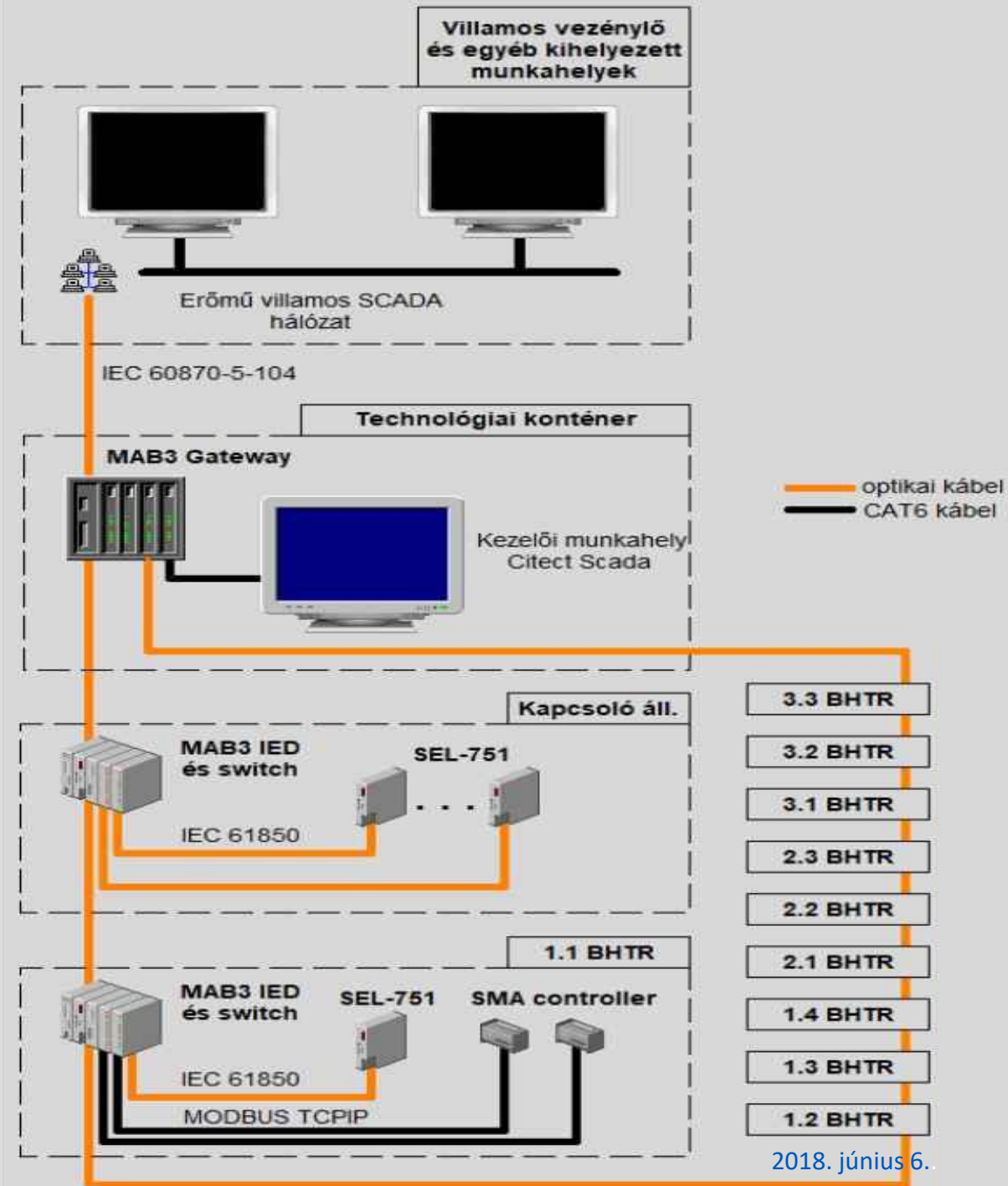


## 05 Stratégiai naperőművek irányítástechnikai követelményei

- Integrálja magába az összes technológiai és kiszolgáló egység kommunikációját:
  - Inverterek
  - KIF/KÖF Villamos technológiai egységek
  - Védelmek, villamos mérések
  - Időjárás állomás, klíma, segédüzem
- Több irányba tudjon kommunikálni: TCO, DCO, monitoring állomás, menedzser állomás stb.
- Egymástól független, zárt (nem felhő alapú) kommunikációs irányok, különböző protokollokkal
- Monitoring/menedzser állomás magyar nyelvű bővíthető, funkciók és screenek rugalmasan kialakíthatók legyenek
- Kiszolgáljon több erőművet, gyártótól függetlenül

## 06 Visontai naperőmű irányítástechnikai rendszer felépítése

- MAB3 IED vezérlő minden BHTR állomásban
- MAB3 IED vezérlő a KÖF kapcsoló állomásban
- MAB3 GWY gateway a mérnöki állomásban
- Optikai Ethernet hálózat
- Beágyazott és külső switchek
- GPS alapú NTP szerver
- Konténeres mérnökállomás
- Helyi SCADA



# 06 // 01 MAB3 IED vezérlők a BHTR transzformátor és KÖF kapcsoló állomásokban

## MAB3 IED feladatai:

- Inverter kommunikációs kapcsolat
- Védelmi kommunikációs kapcsolat több védelemmel
- Meteorológiai állomással való kommunikáció
- KÖF technológiai illesztés:
  - KÖF állásjelzés
  - KÖF hibajelzés
  - KÖF mérés
  - KÖF vezérlés
- IEC 61850 szerver
- Ethernet LAN Switch



## 06 // 02 MAB3 GWY gateway

### MAB3 GWY feladatai:

- IEC 61850 kliens
- Kommunikál az IED-ekkel
- Inverter protokoll konverzió
- Real-time adatbázis kezelés
- Protokoll konverzió az irányító központok felé
- Ethernet LAN Switch



## 06 // 03 INFOWARE mérnöki munkahely

### A mérnöki munkahely feladatai:

- Teljes SCADA funkció
- Opcionális EMS szerver
- Irányítástechnikai rendszer felügyelet
- Trend diagramok
- Naplózó szűrővel
- Rendszer paraméterezés és letöltés
- Védelmes munkahely:
  - Paraméterezés
  - Zavarírás letöltés, kiértékelés



## 06 // 04 INFOWARE konténeres mérnökállomás

### A mérnökállomás elemei:

- MAB3 GATEWAY
- Mérnöki munkahely, helyi SCADA
- Opcionálisan EMS szerver
- Irányító központi kommunikáció
- Ethernet router
- UPS tápellátás
- Légkondicionálás
- Riasztási rendszerek
- Ethernet LAN Switch



# 06 // 05 Egyéb intelligens eszközök: Időjárás állomás

## Meteorológiai rendszer elemei

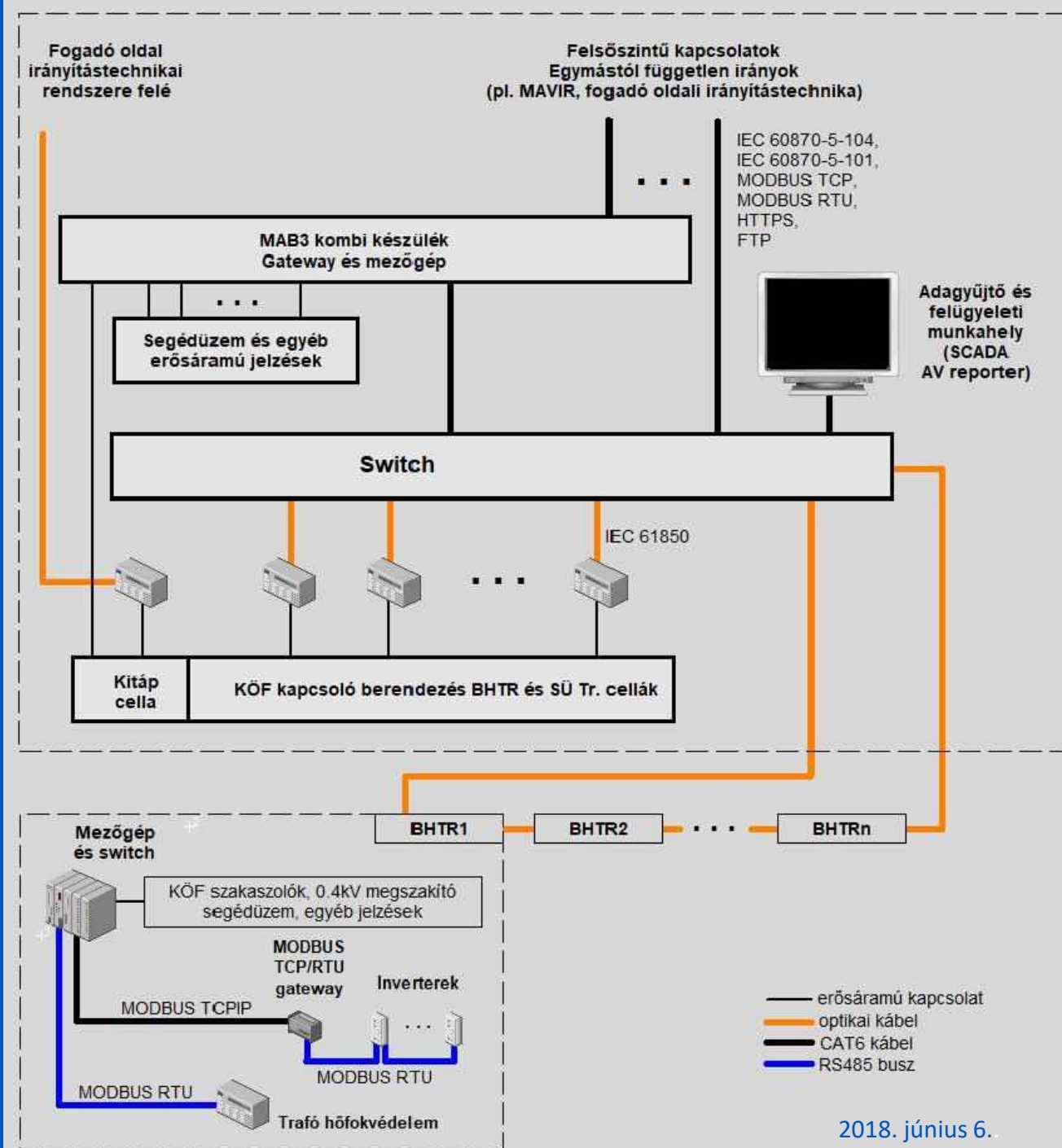
- Árnyékolt hőmérséklet érzékelő
- Szélsébség és szélirány érzékelő
- Besugárzás mérő
- MODBUS TCP/RTU kommunikáció
- Installációs oszlopok és keresztartók
- Jól bevált szolár alkalmazás





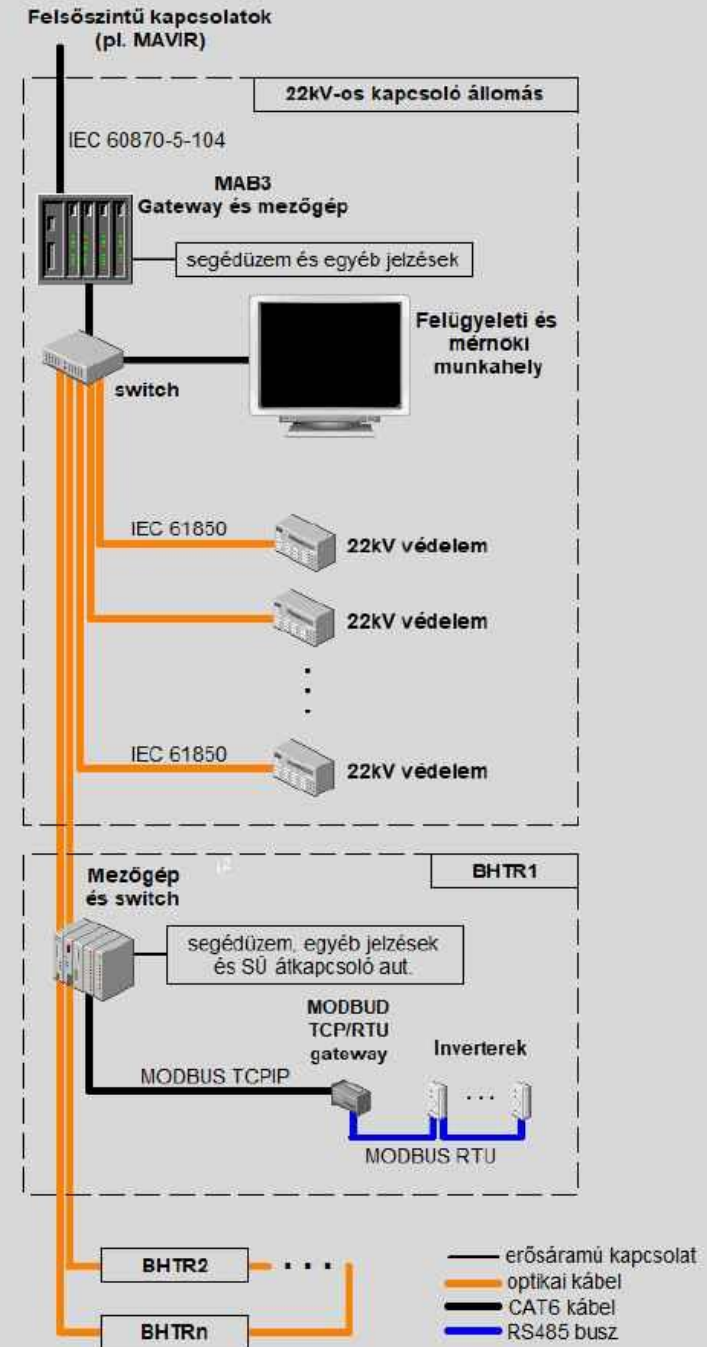
## 06 //06 Egyéb irányítástechnikai megoldások 1.

- MAB3 IED vezérlő minden BHTR állomásban
- MAB3 IED vezérlő a KÖF állomásban
- MAB3 GWY gateway a mérnöki állomásban
- Optikai Ethernet hálózat
- Beágyazott és külső switchek
- GPS alapú NTP szerver
- Konténeres mérnökállomás
- Helyi SCADA és mérnöki munkahely
- Helyi EMS szerver



## 06 //07 Egyéb irányítástechnikai megoldások 2.

- MAB3 IED vezérlő minden BHTR állomásban
- MAB3 IED vezérlő a KÖF állomásban
- MAB3 GWY gateway a mérnöki állomásban
- Optikai Ethernet hálózat
- Beágyazott és külső switchek
- GPS alapú NTP szerver
- Konténeres mérnökállomás
- Helyi SCADA és mérnöki munkahely
- Opcionálisan helyi EMS szerver



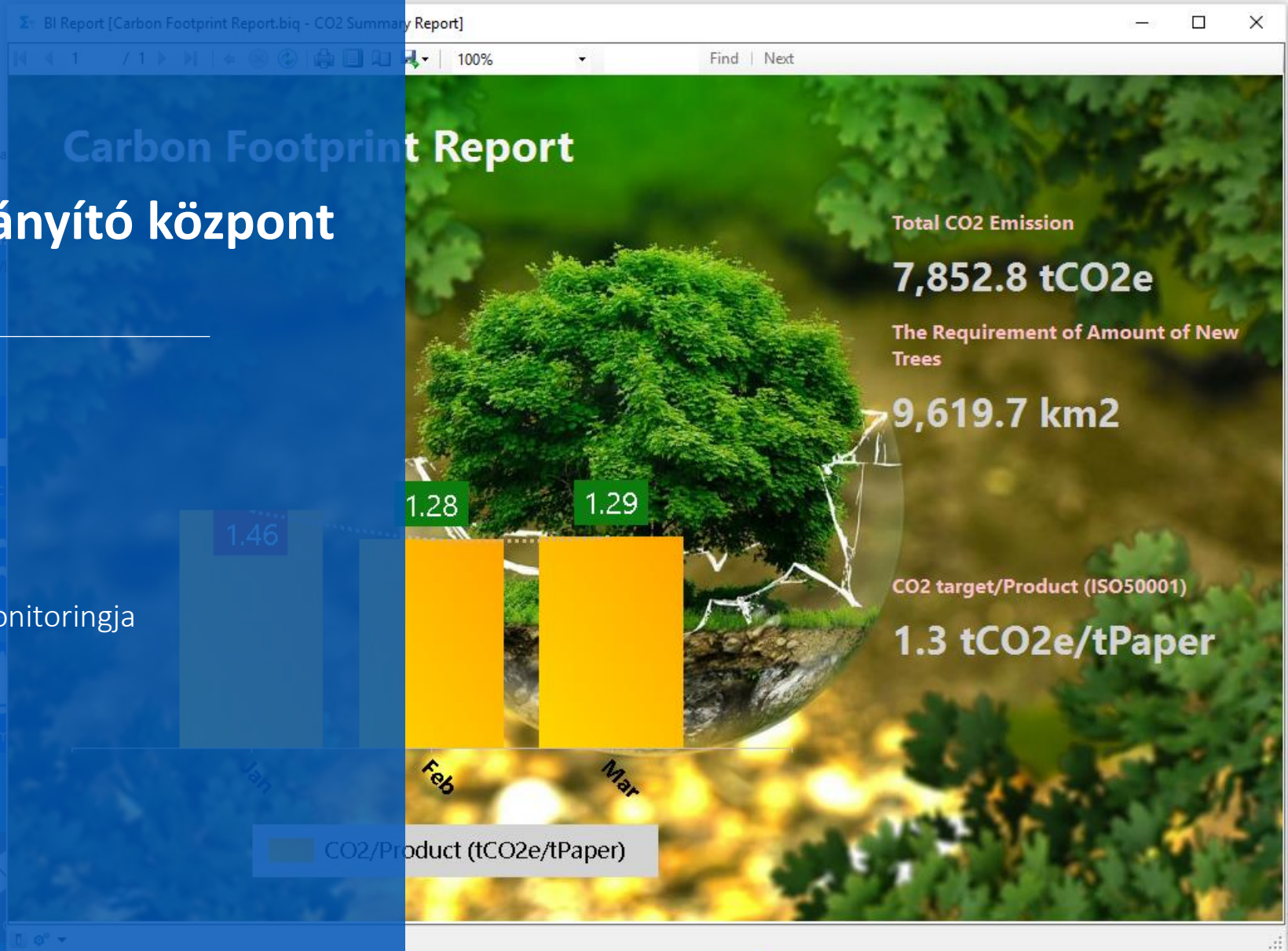
- Production line 3
- Production line 4
- Production line 5
- Production line 6
- Production line 7

By using this software

Recent Reports

# 07 Tipikus EMS irányító központ

- Felhasználói felületek
- Adatintegráció
- Szolár alkalmazások
- Szolár naperőműparkok monitoringja



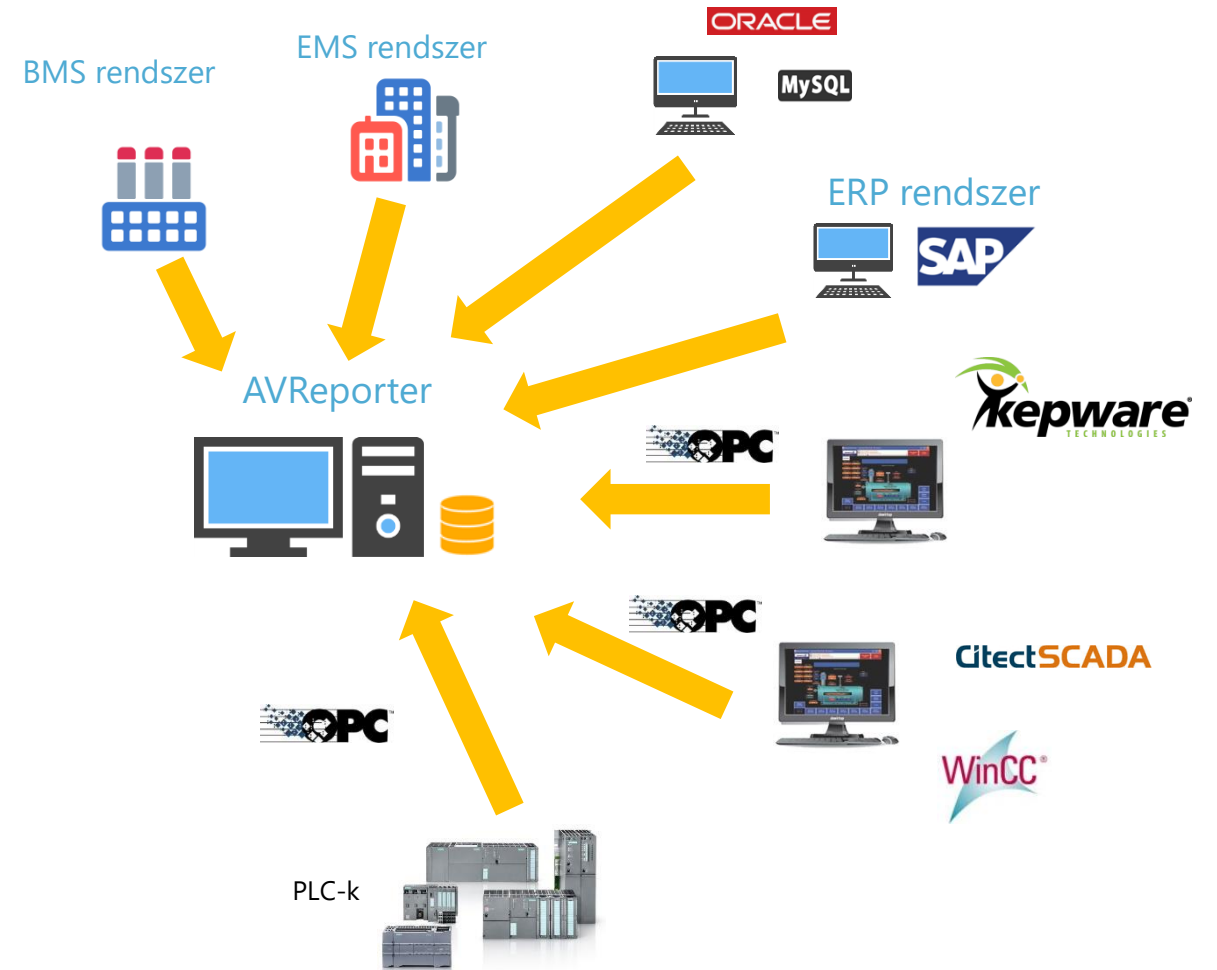
# 07 // 01 AVReporter felhasználói felületek

- DESKTOP, WEB, ÉS CLOUD MEGOLDÁSOK
- GYORS RIPIORT KÉSZÍTÉSI LEHETŐSÉGEK
- EGYEDI RIPIORTOK ÉS KIMUTATÁSOK
- REAL-TIME MEGJELENÍTÉS ÉS MONITOROZÁS
- RIASZTÁS ÉS ESEMÉNY KEZELÉS
- KÉZI ADAT BEVITEL



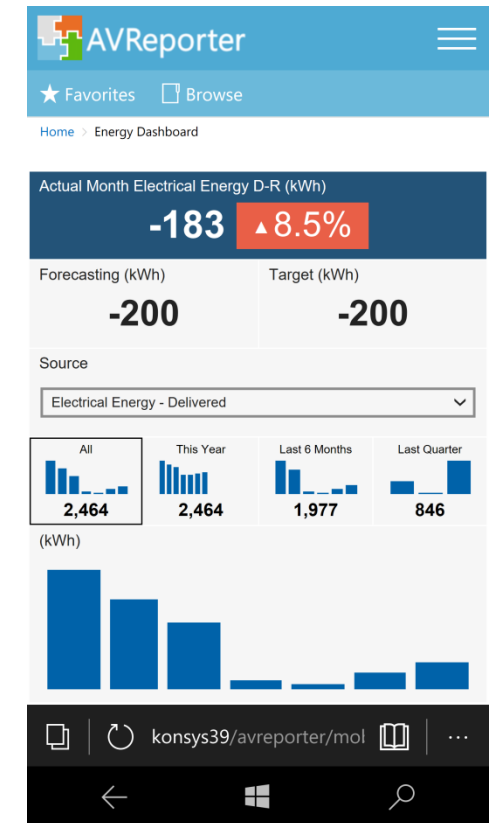
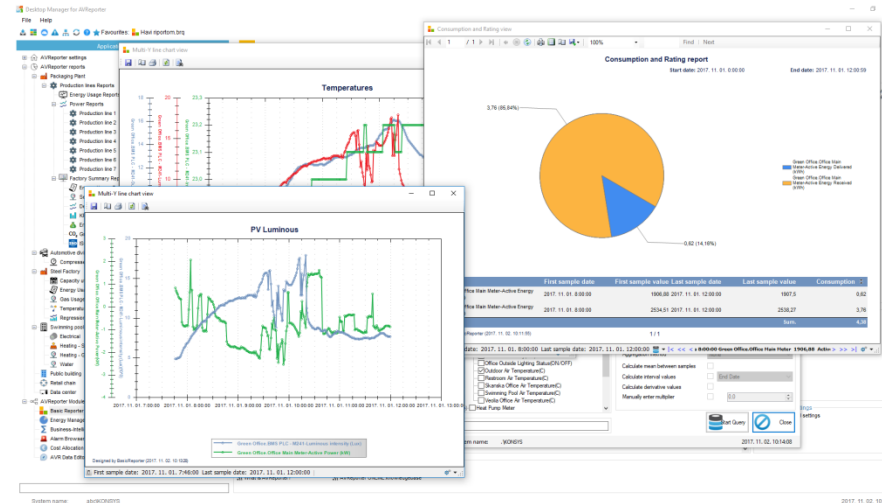
# 07 // 02 EMS adatintegráció

- DIREKT KOMMUNIKÁCIÓ TEREPI ESZKÖZÖKKEL
- KAPCSOLÓDÁS ADATKONCENTRÁTOROKHOZ
- KAPCSOLÓDÁS OPC SZERVERHEZ
- CSATLAKOZÁS KÜLSŐ ADATFORRÁSOKHOZ (BMS, ERP ...)



# 07 // 03 EMS naperőmű alkalmazások

- Aktuális és számított adatok dash-board megjelenítése
- Historikus adatok kezelése
- Körzetenként összevont virtuális erőművek képzése
- **Forecast** adatok számítása megjelenítése meteorológiai adatok alapján
- Erőművi **monitoring** adatok megjelenítése
- Egyszerű **SCADA** funkciók
- Alarm kezelés
- Erőmű technológia **távvezérlése**
- Virtuális értékek képzése historikus adatok alapján (virtuális mérők létrehozása, CO2 emisszió kalkulációja, költségek képzése, stb.).

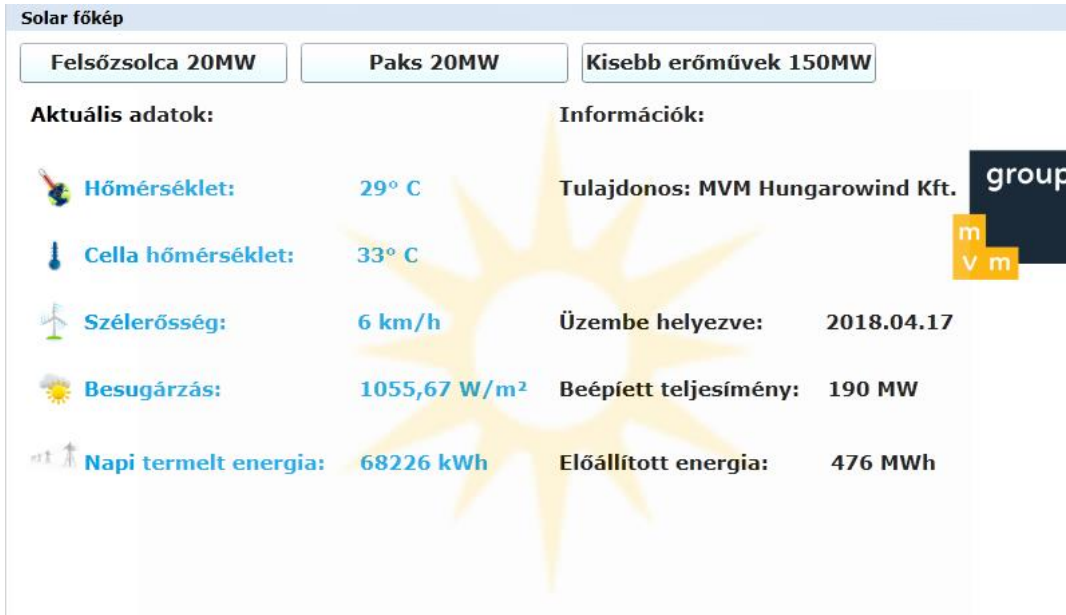


## 08 Alap monitoring funkciók - bővíthető

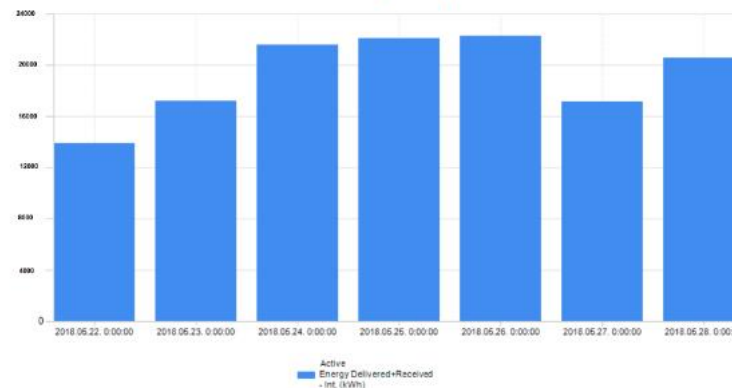
---

- Naperőmű általános adatok
- Összes naperőmű összesített általános adatai
- Naperőmű monitoring referencia cellával
- BHTR egységenkénti monitoring
- Inverterenkénti monitoring
- Sztring monitoring
- Egységenkénti hőképszerű monitoring
- Naperőmű SCADA kép vezérléssel, alarmmal és hibajelzéssel
- Felhasználó kívánsága szerinti

# 08 // 01 Naperőmű monitoring – összes erőmű aktuális adatok



Múlt heti termelés, napi bontás

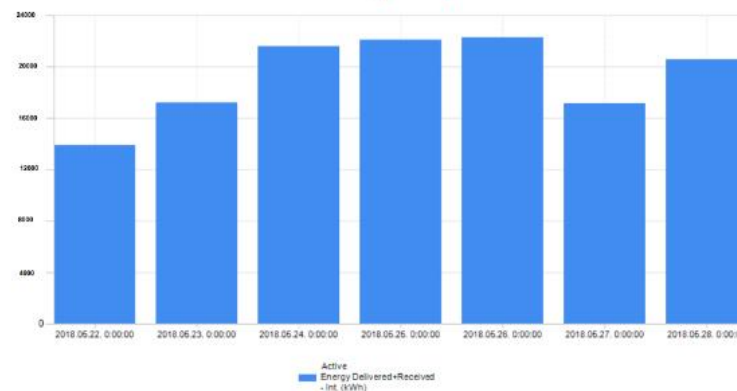




# 08 // 02 Naperőmű monitoring – naperőmű aktuális adatok

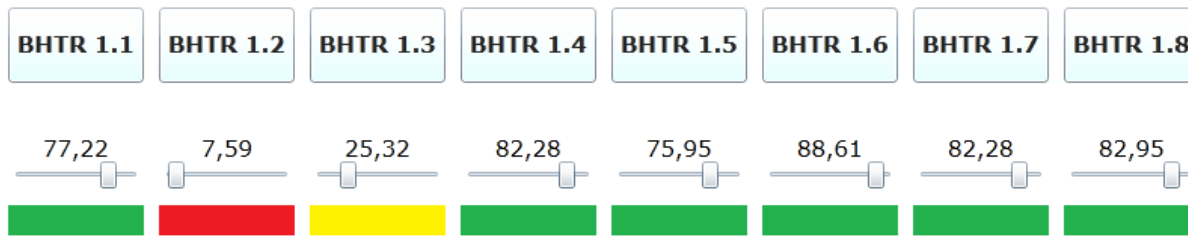
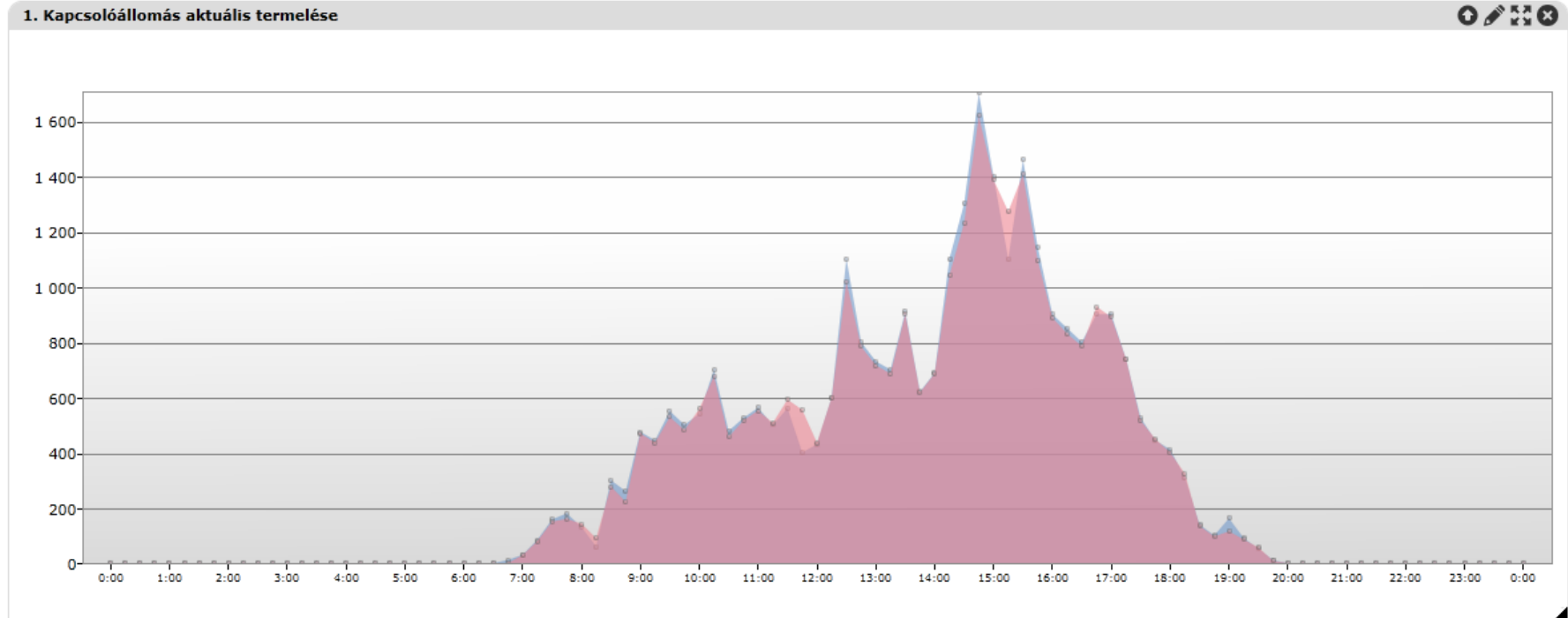


Múlt heti termelés, napi bontás



# 08 // 03 Kapcsoló állomás napi termelés + monitoring

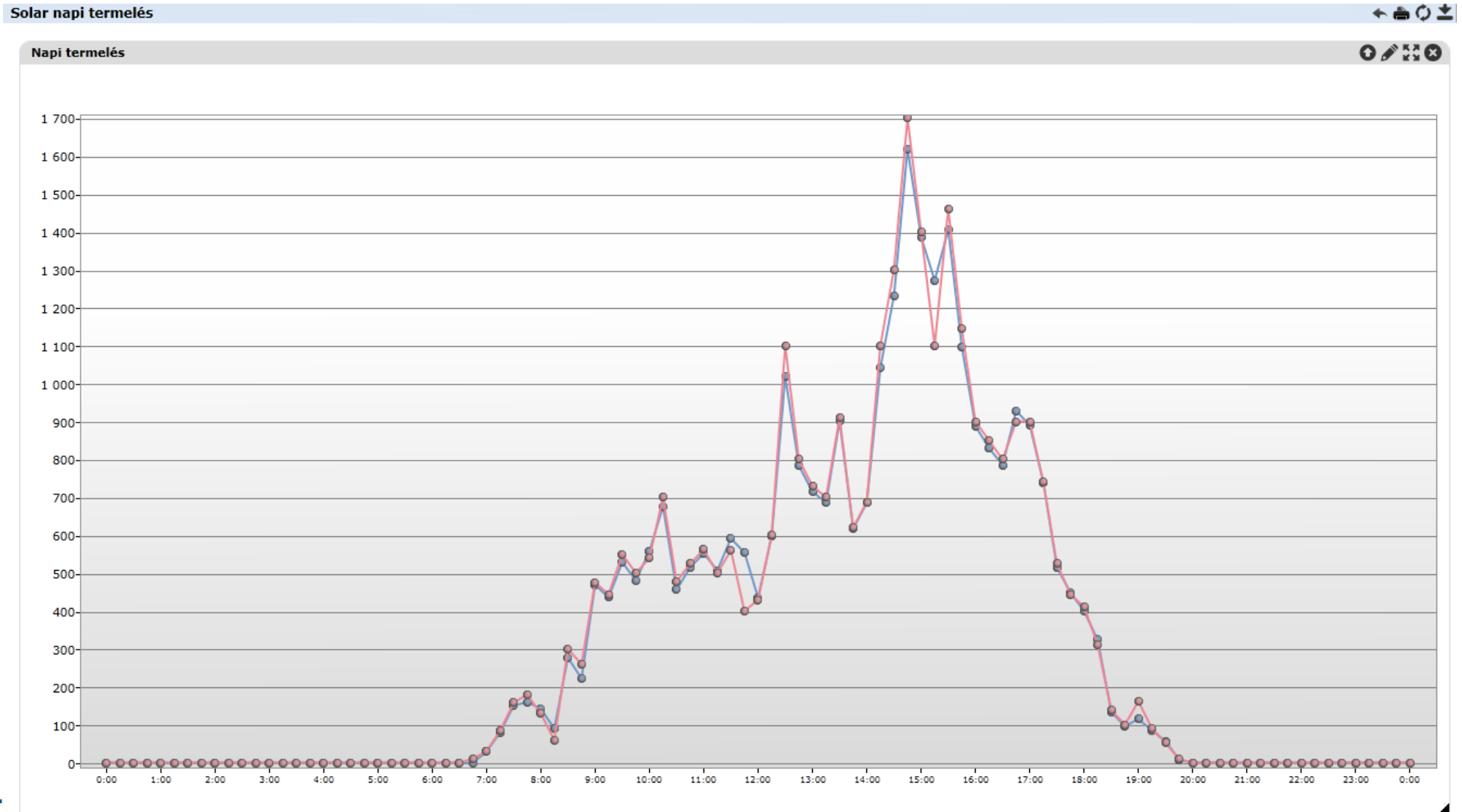
Solar kapcsolóállomás 1



Aktuális adatok:

- Hőmérséklet: 29° C
- Cella hőmérséklet: 33° C
- Szélereősség: 6 km/h
- Besugárzás: 1055,67 W/m<sup>2</sup>

# 08 // 04 Naperőmű monitoring referencia cellával



# 08 // 05 Naperőmű hőtésképes monitoring

AVReporter Dashboard

Solar erőmű



Vissza az áttekintő képre

Erőmű

71,6

Kapcsolóállomás 1

56,4

Kapcsolóállomás 2

79,58

BHTR 1.1

BHTR 1.2

BHTR 1.3

BHTR 1.8

BHTR 2.1

BHTR 2.2

BHTR 2.3

BHTR 2.9

19,1

89,89

78,65

61,8

84,27

77,53

87,64

95,51

# 08 // 06 Naperőmű hőtésképes termelési diagram



# Elérhetőségek

---



**INFOWARE ZRT.**

**INFOWARE Iroda:**

Tel: +36 24 465 171

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

**Virág, István / Értékesítés vezető /:**

Tel: +36 30 865 4335

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

**NEMES, Zoltán / divízió vezető /:**

Tel: +36 20 942 3295

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

**KERTÉSZ, Sándor /vezérigazgató/:**

Tel: +36 30 940 4747

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

**LIPTÁK, Pál /projektvezető/:**

Tel: +36 30 587 1340

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

**PÁDÁR, Zsolt /vezető tervező/:**

Tel: +36 30 977 0209

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



**INFOWARE ZRT.**

**Köszönöm a figyelmet!**