



INFOWARE ZRT.

**Naperőmű parkok
villamos technológiája
és
energia menedzsmentje**

2018. április 25.

KERTÉSZ Sándor



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

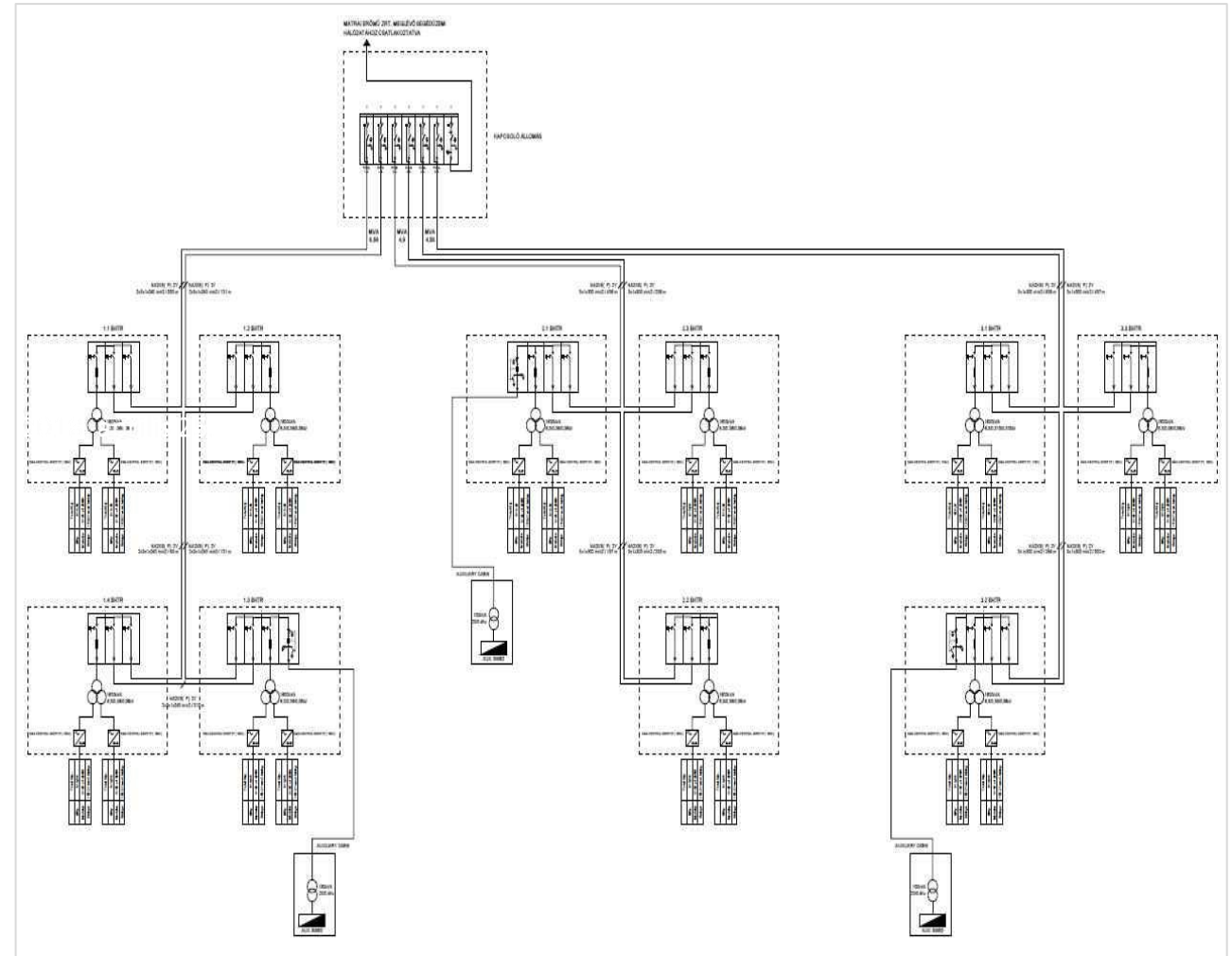
- Nagy erőművek központi inverterekkel
- Nagy erőművek elosztott inverterekkel
- Kis erőművek



01 // 01 Nagy erőművek központi inverterekkel

Példa: Visontai Naperőmű tulajdonságai:

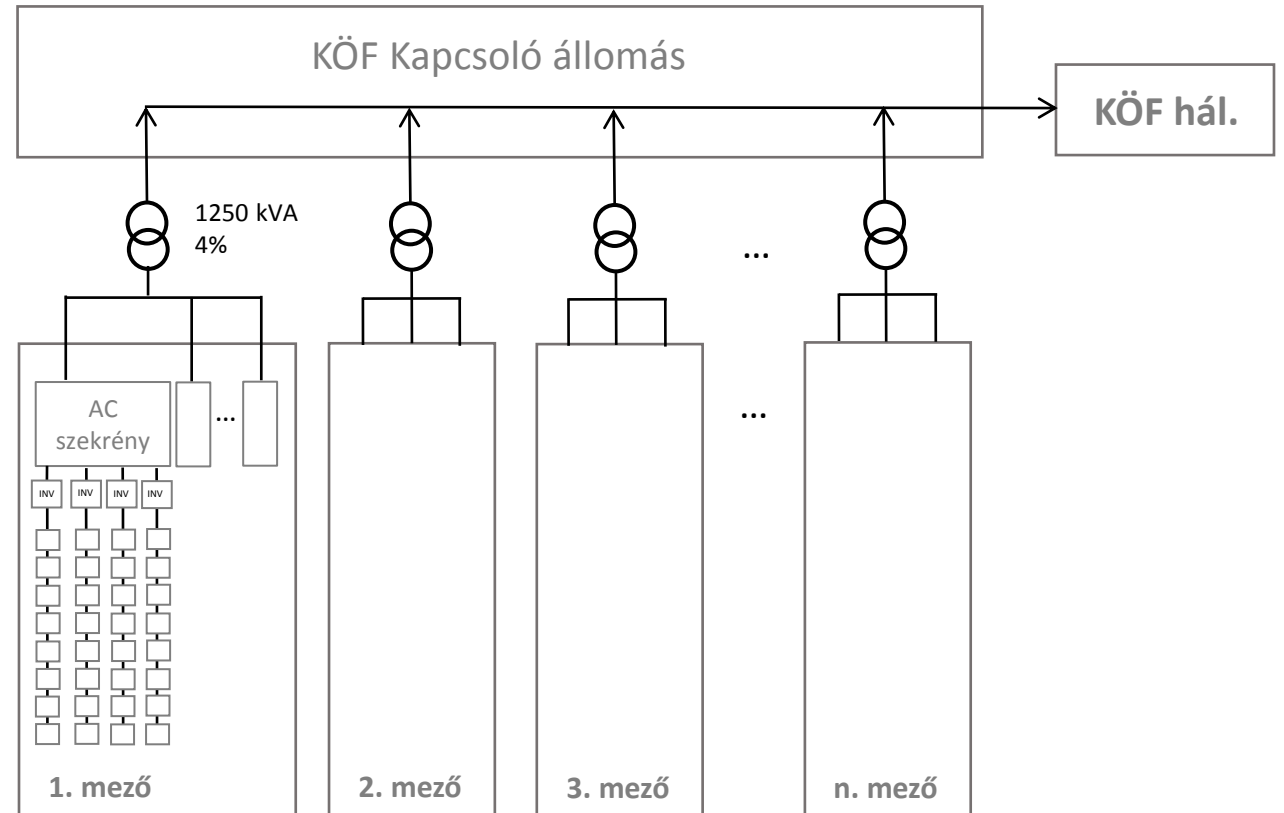
- Panel: $P_n=255$ (+5; -0 %) W_n , $U_{dc}=32$ V_{dc} $I_n=8,3$ A_{dc}
- Stringek 24 panel sorba: $U_{dc}=768$ V_{dc}
 $P_n = 6,12$ (+012) kW
- DC doboz: 30-32 db string: $P_n=184 - 196$ kW
 $I_n=250 - 266$ A_{dc}
- Inverterek: 4 db DC doboz csatlakozás: $P=800$ kW
- Transzformátorok: 6 kV/2x 0,4 kV, $S=1600$ 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:

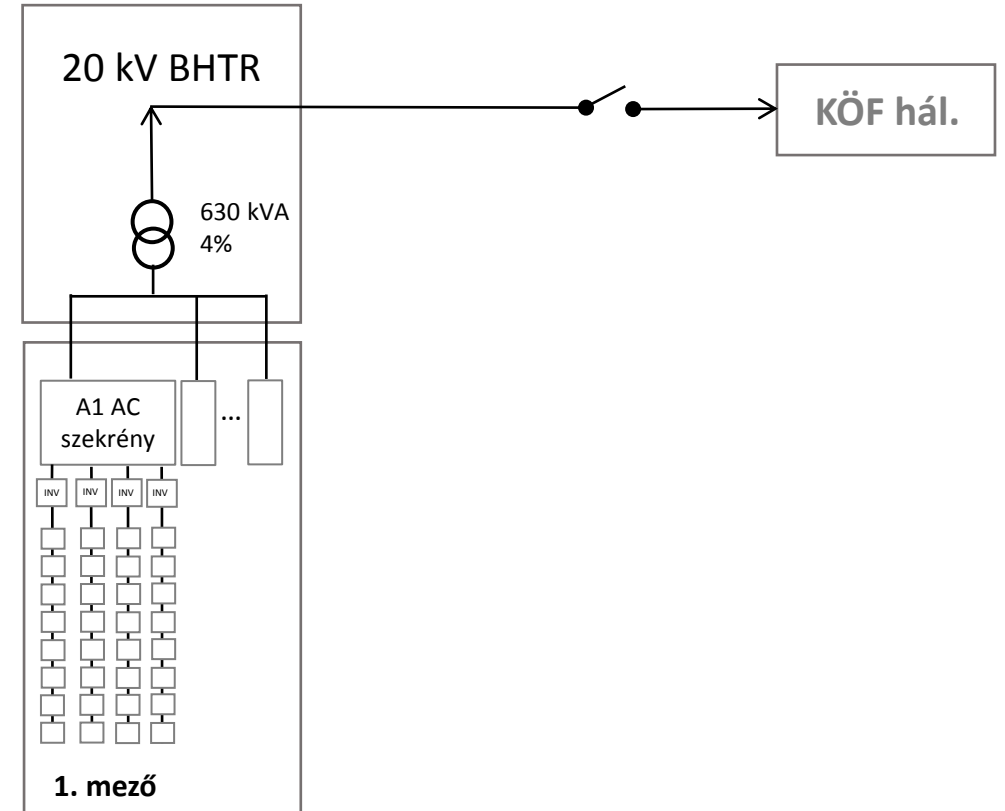
- Panel: $P_n=270$ (+2; -2 %) W_n , $U_{dc}=32$ V_{dc} $I_n=8,5$ A_{dc}
- Inverter csatl. párh/soros: 3x2x20 panel
 $U_{dc}=640$ V_{dc}
 $P_n=33$ kW
- AC doboz: 4 db 36 kW inv: $P_n=144$ kW
 $I_n=208$ A_{ac}
- Tranzformátorok 0,4 kV primer oldallal:
7 db AC doboz csatl.
 $P_n=1010$ kW
 $I_n=1456$ A_{ac}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

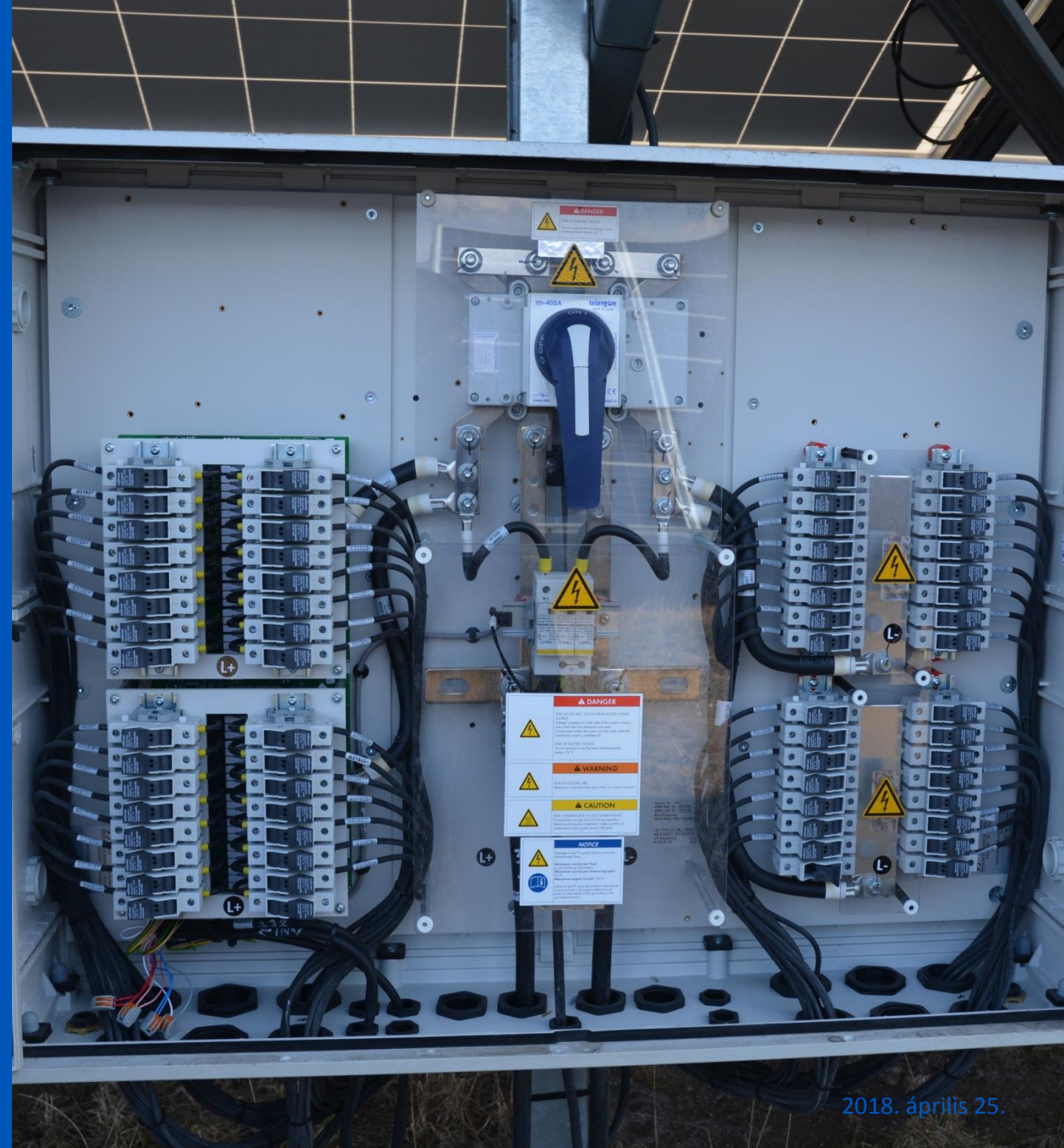
Példa: Tipikus 0,5 MW-os naperőmű tulajdonságai:

- 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,



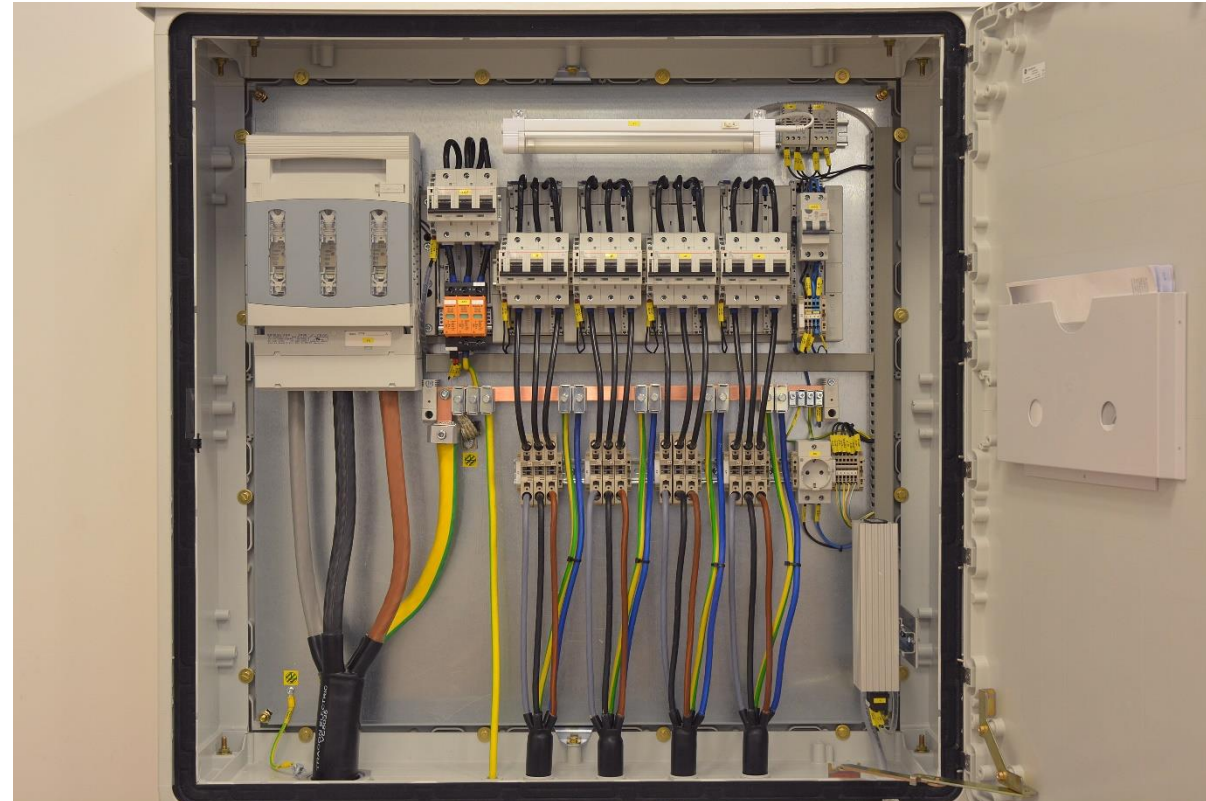
02 DC gyűjtő szekrények tulajdonságai

- Tipikusan poliészter műanyag szekrény IP44 szellőzéssel, esőtetővel
- Szigetelt DC rendszer IT védelem
- Teljesítmény: 200 – 250 kW @ 768 V_{DC}
- 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, 4x240 mm² Al kábel direkt csatlakozás



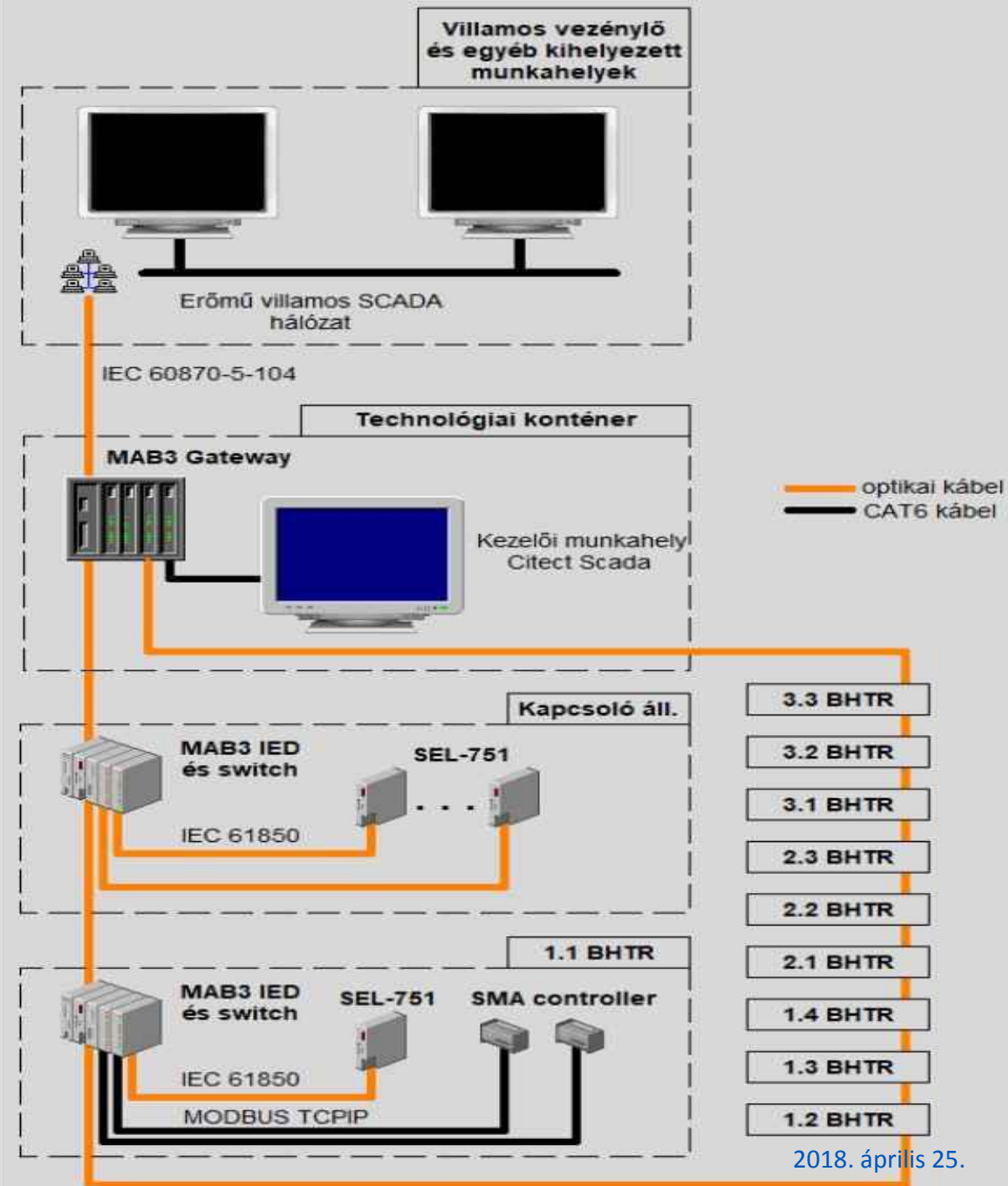
04 BHTR transzformátor állomások tulajdonságai

- 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 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



05 // 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



05 // 03 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



05 // 04 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



05 // 05 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



01 // 06 Egyéb intelligens eszközök: Időjárás állomás

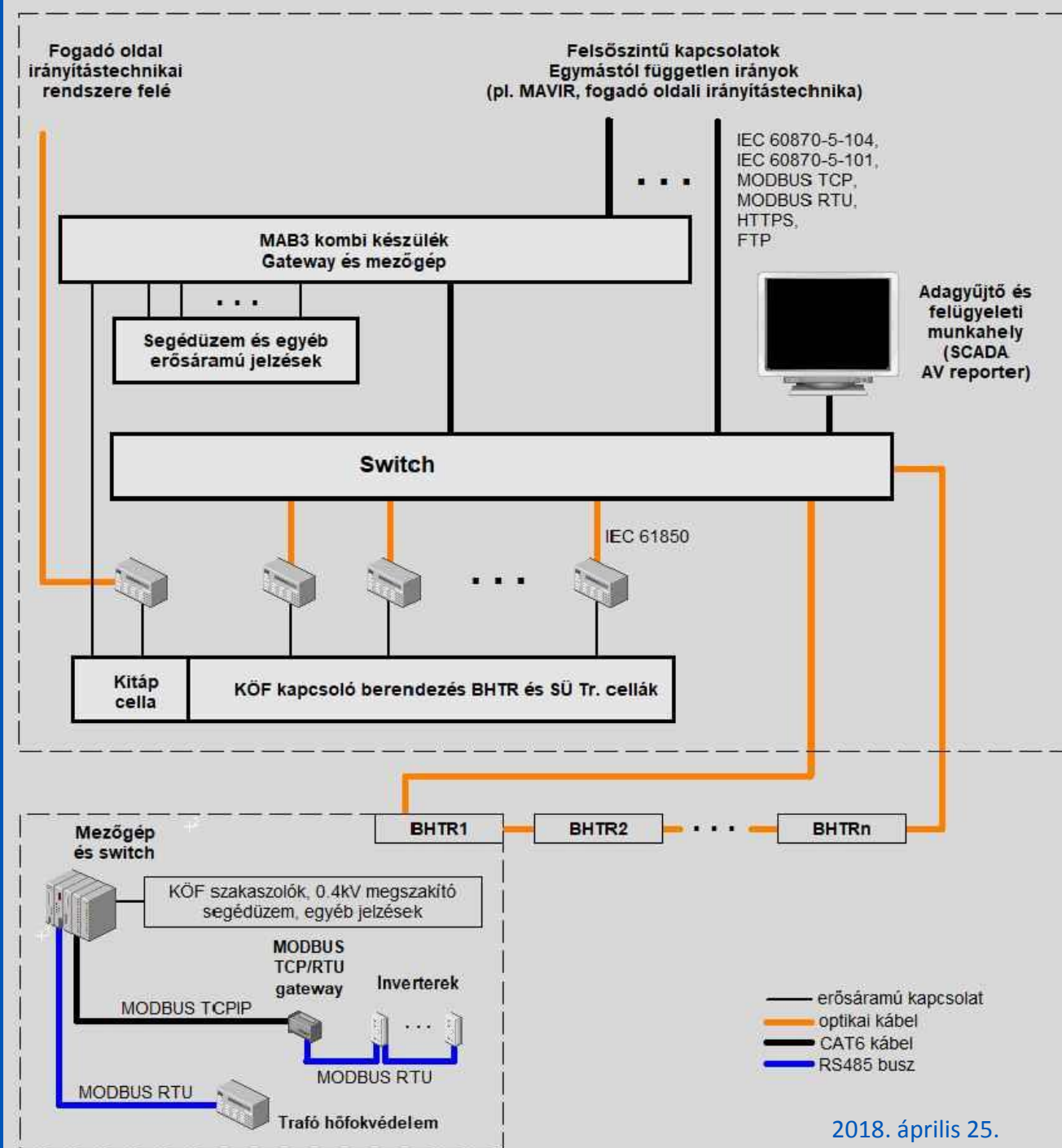
Meteorológiai rendszer elemei

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



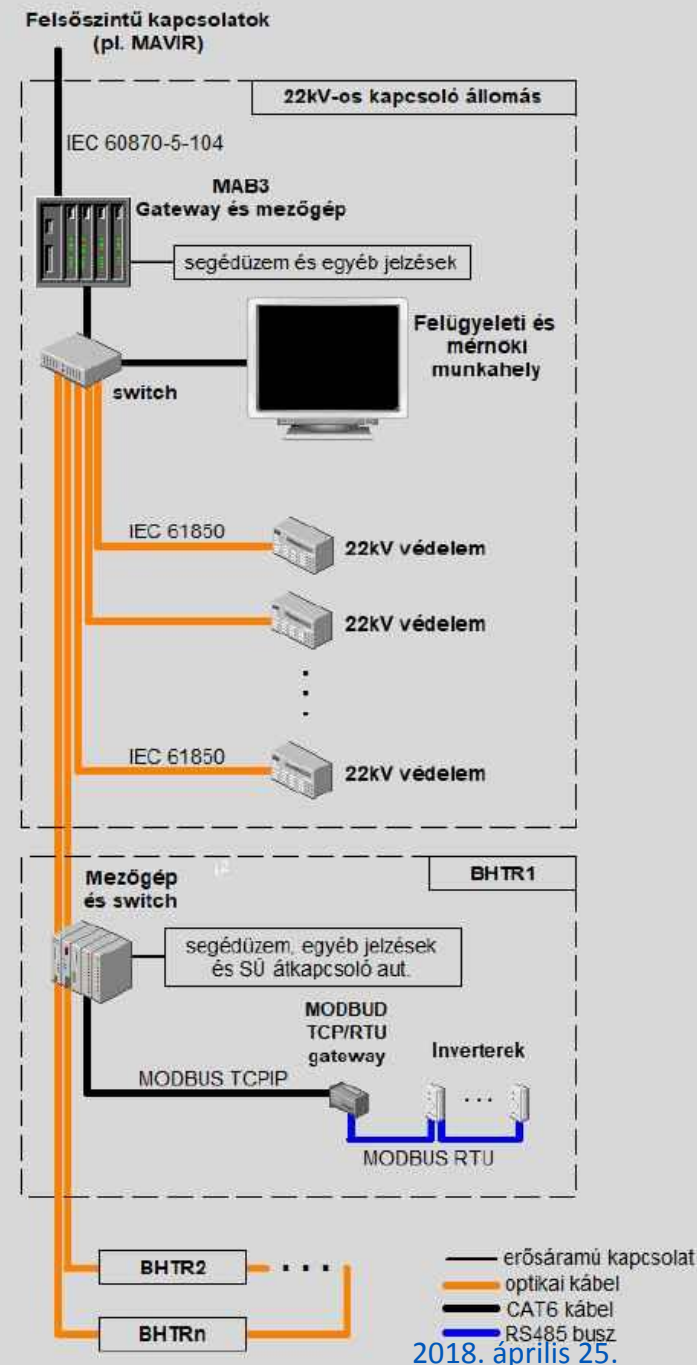
05 //07 Egyéb irányítástechnikai megoldások 1.

- 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



05 //08 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

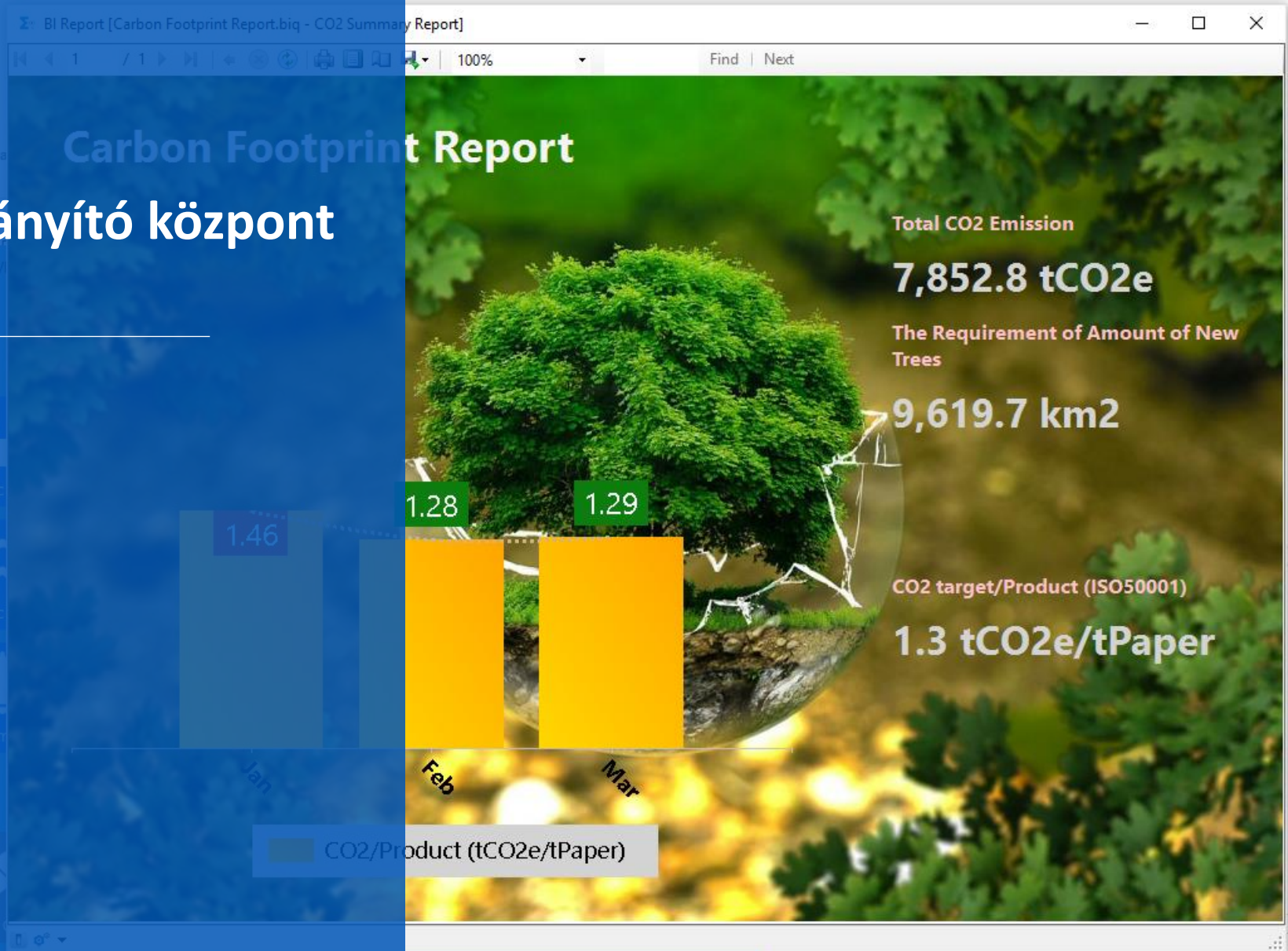


- Production line 3
- Production line 4
- Production line 5
- Production line 6
- Production line 7

By using this software

06 Tipikus EMS irányító központ

- Felhasználói felületek
- Adatintegráció
- Szolár alkalmazások



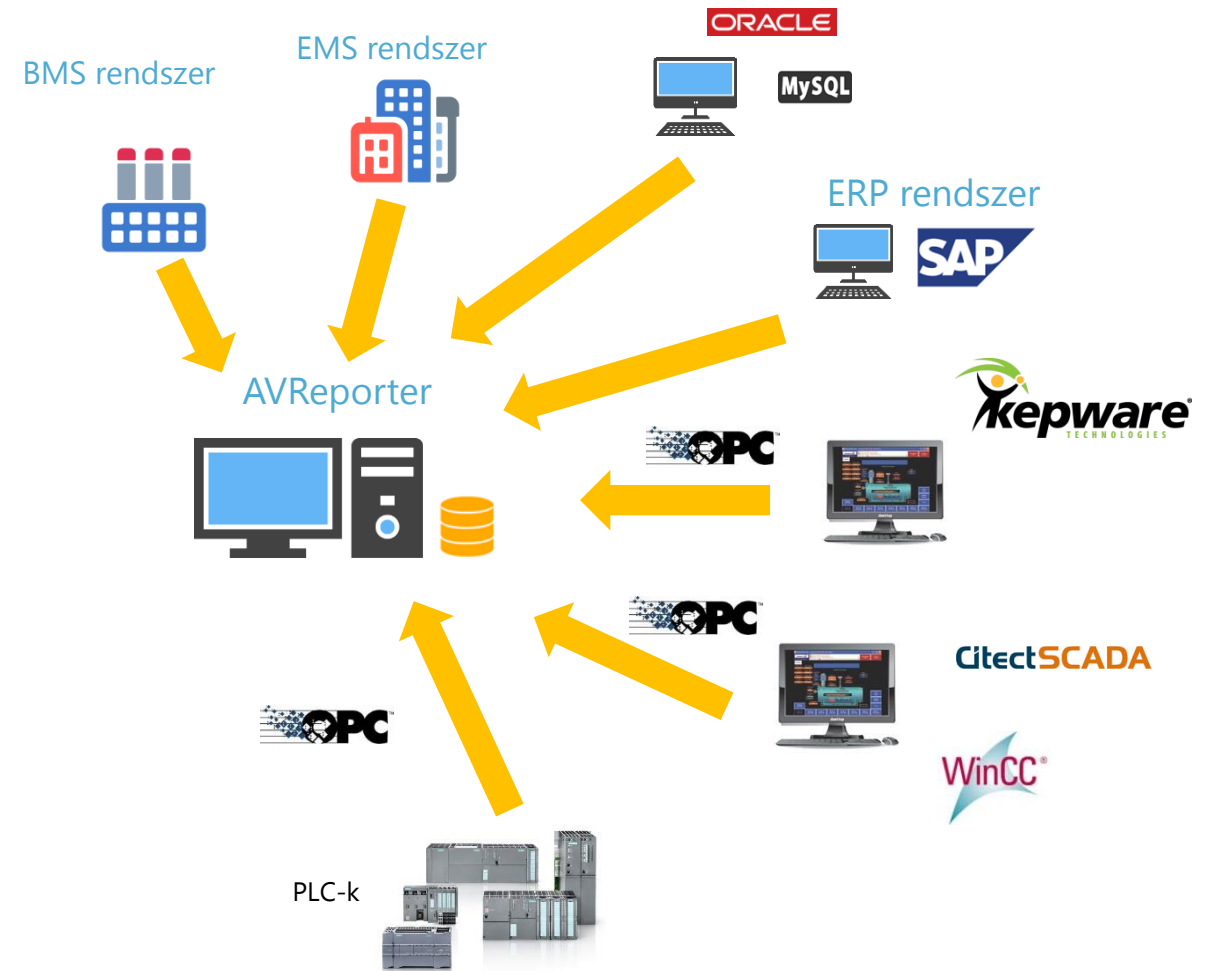
06 // 02 AVReporter felhasználói felületek

- 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



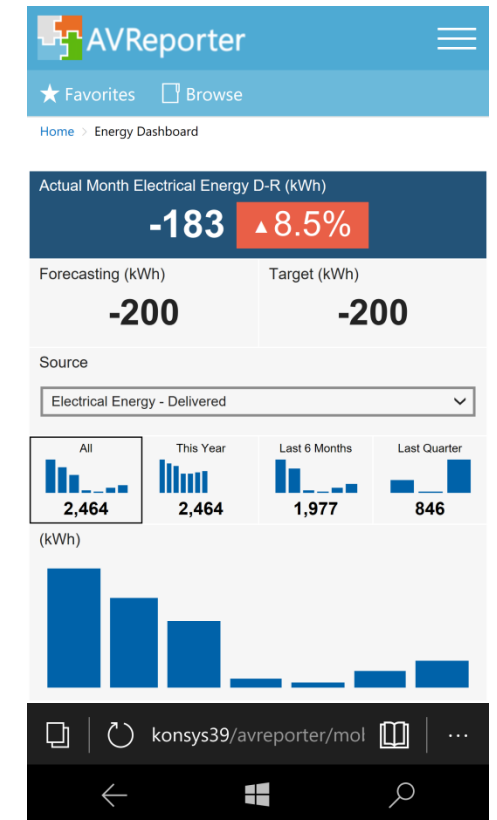
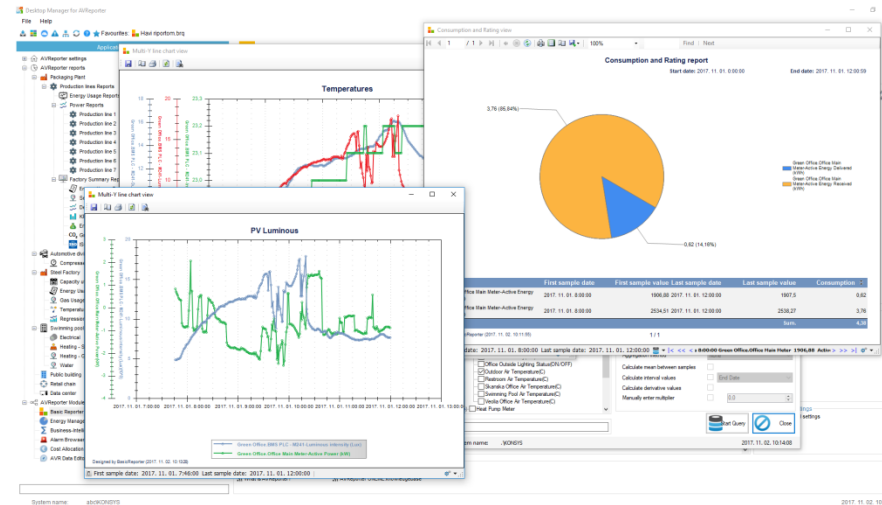
06 // 03 EMS adatintegráció

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



06 // 07 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.).



Elérhetőségek



INFOWARE ZRT.

INFOWARE Iroda:

Tel: +36 24 465 171
E-mail: office@infoware.hu

Maráczai, Zoltán /divízió vezető/:

Tel: +36 30 302 5570
E-mail: maracziz@infoware.hu

NEMES, Zoltán / divízió vezető /:

Tel: +36 20 942 3295
E-mail: nemesz@infoware.hu

Virág, István / Értékesítés vezető /:

Tel: +36 30 865 4335
E-mail: viragi@infoware.hu

KERTÉSZ, Sándor /vezérigazgató/:

Tel: +36 30 940 4747
E-mail: kerteszs@infoware.hu

LIPTÁK, Pál /projektvezető/:

Tel: +36 30 587 1340
E-mail: liptakp@infoware.hu

MÁRTONFI, Zsolt /engineering vezető/:

Tel: +36 30 977 0209
E-mail: martonfisz@infoware.hu



INFOWARE ZRT.

Köszönöm a figyelmet!