



DIMENSIM ELŐADÁS

# BESS ERŐMŰVEK MŰSZAKI MEGOLDÁSAI

Milyen műszaki feltételei vannak egy energiatárolós erőműnek ?

Horváth Roland  
Műszaki igazgató

2025.11.21.





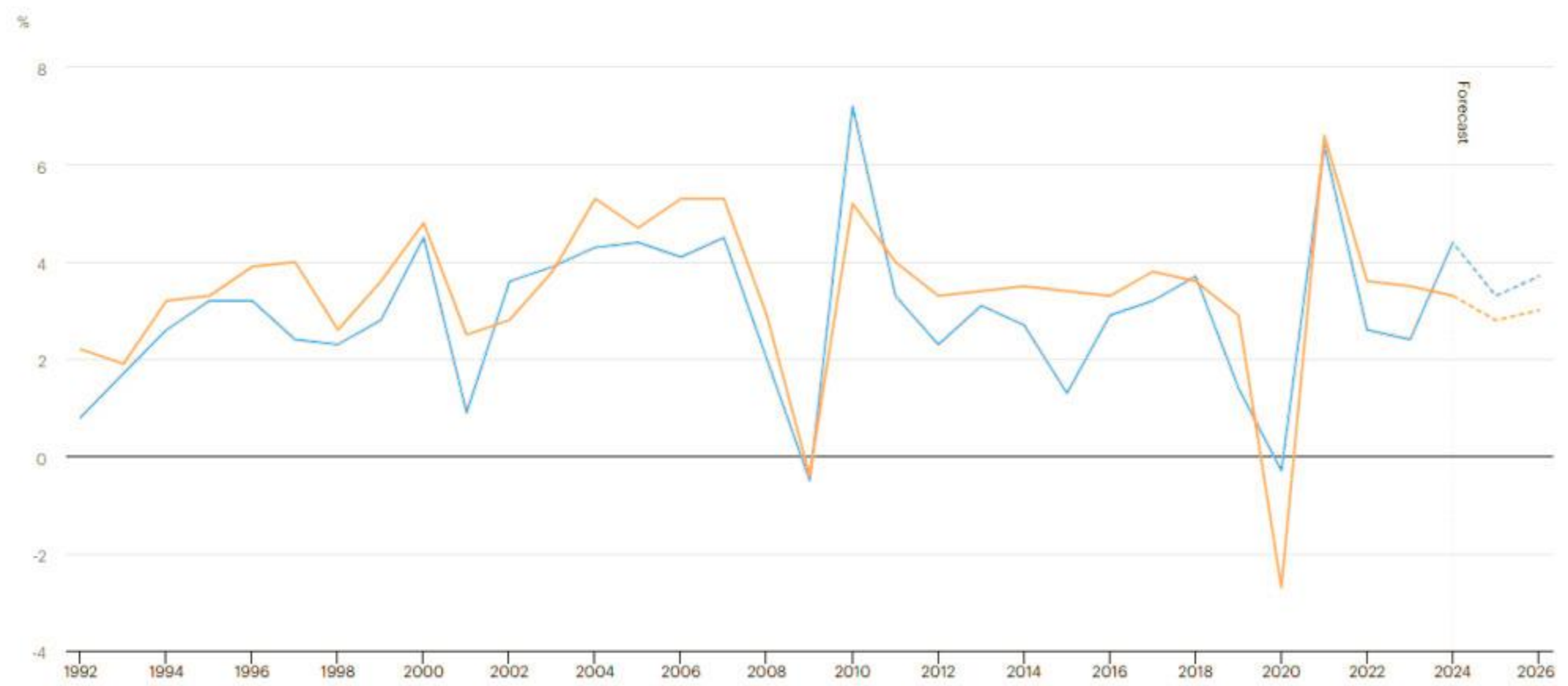
RÓLUNK

## TECHNOLÓGIAI ÉS GAZDASÁGI KOMPLEX MEGOLDÁSOKAT SZÁLLÍTUNK.

A GNX Engineeringnél komplett „end-to-end” energetikai rendszermegoldásokat biztosítunk magyar és regionális befektetőknek, elsősorban a BYD energiatárolási megoldásaival. A start-up előnyeiket ötvözzük a komoly multi háttértámogatással és folyamatokkal.



Year-on-year percent change in global electricity demand, 1992-2026



● GDP growth ● Electricity demand growth

Forrás: Nemzetközi Energia Ügynökség

# MC CUBE-T ENERGIATÁROLÓ

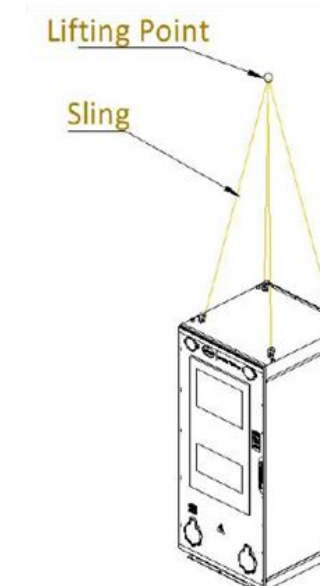
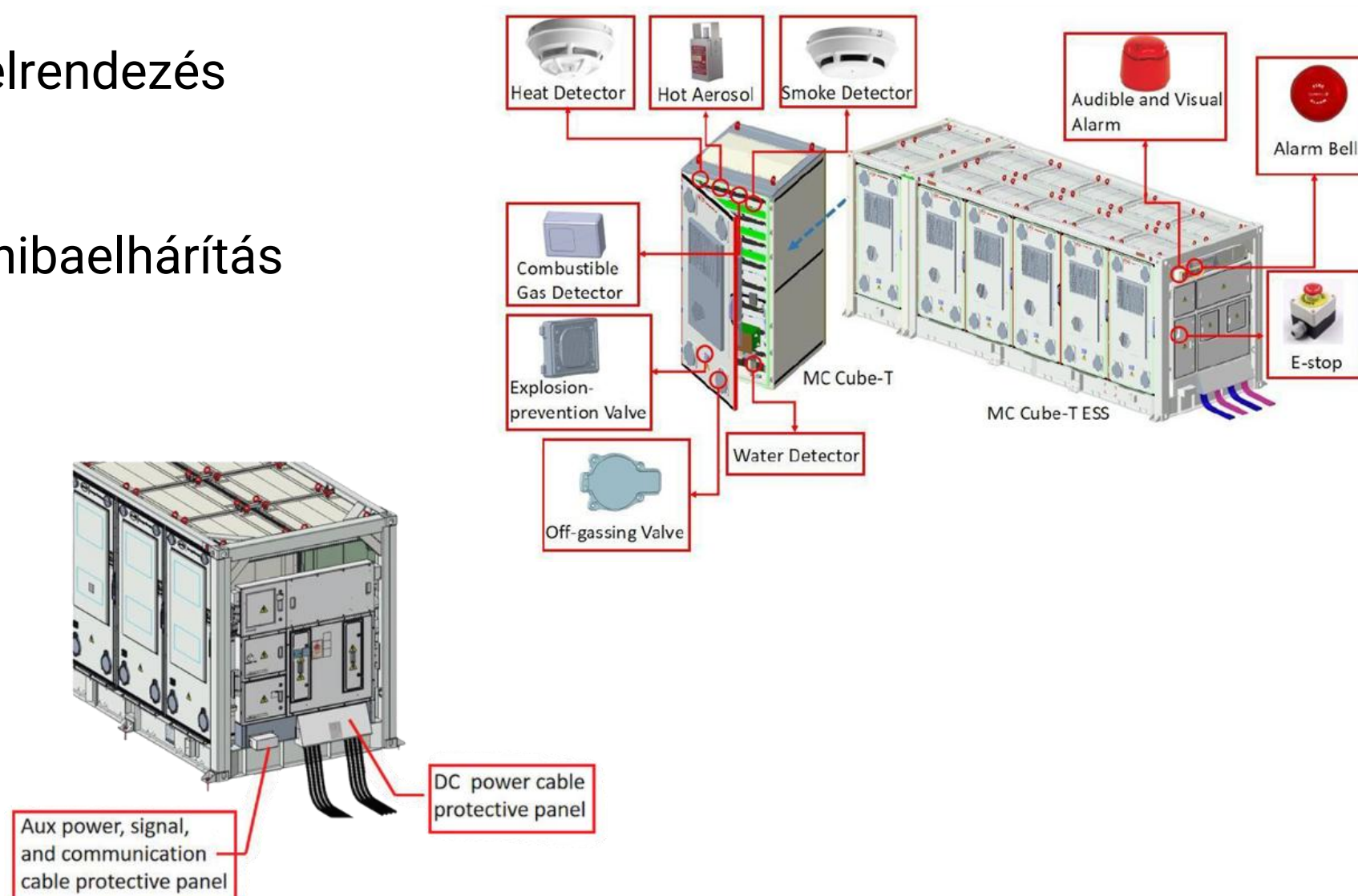
Flexibilis konfiguráció: 6+1 – 12+1 elrendezés

3010kWh-tól 6020kWh-ig skálázható

Egyszerű telepítés, karbantartás és hibaelhárítás

IEC61850 kommunikációs protokoll

Moduláris felépítés



# MC CUBE-T ENERGIATÁROLÓ

6+1 verzió – 3010 kWh



8+1 verzió – 4014 kWh



12+1 verzió – 6020 kWh



# NR ELECTRIC KONTÉNERÁLLOMÁS MV-SKID & PCS

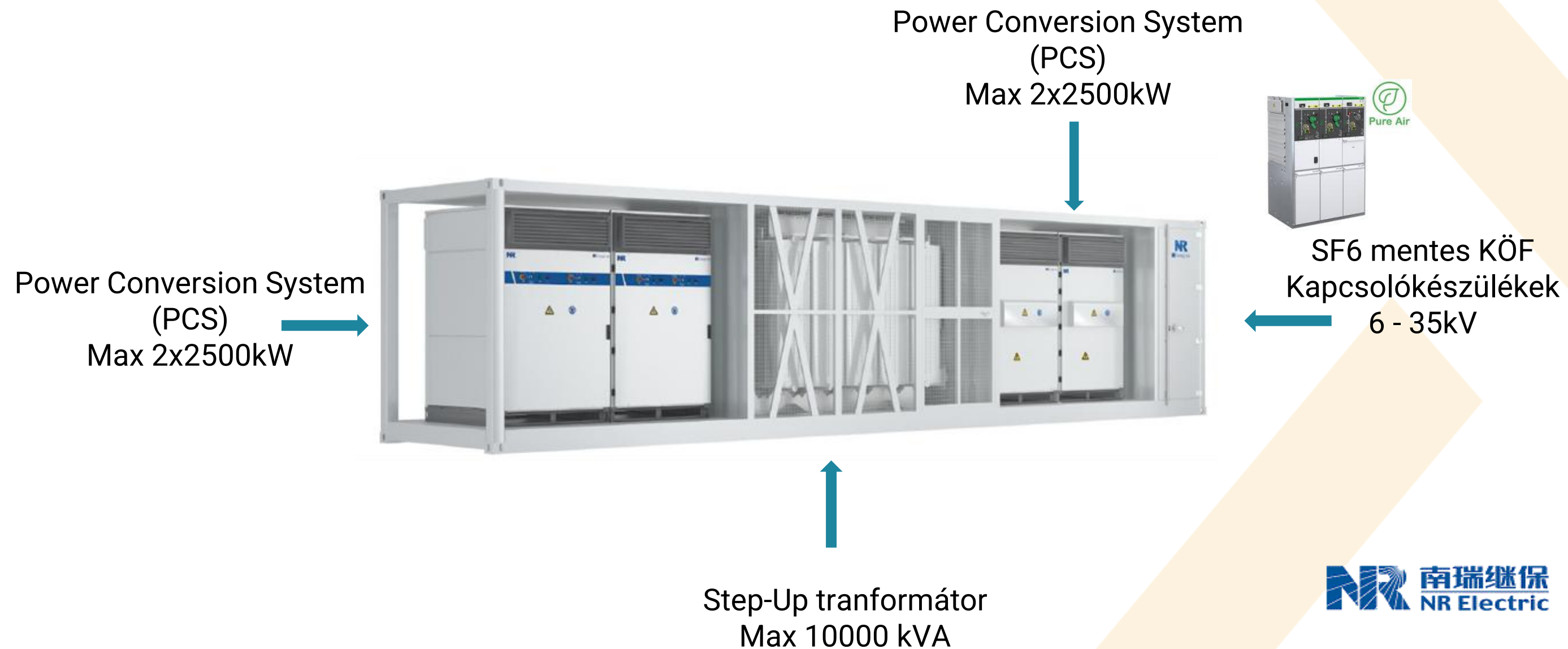
Flexibilis konfiguráció: 20' és 40' konténerállomások

2500kW-tól 10.000kW-ig skálázható

Egyszerű telepítés, karbantartás és hibaelhárítás

IEC61850 kommunikációs protokoll

Minimális helyszíni telepítési munkálatok

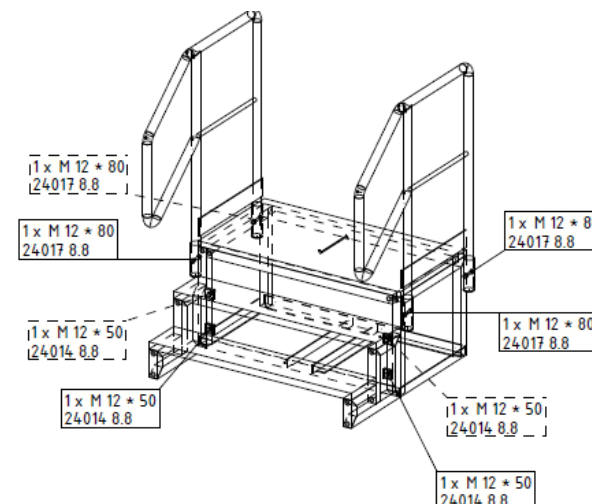


# NR ELECTRIC KONTÉNERÁLLOMÁS MV-SKID & PCS

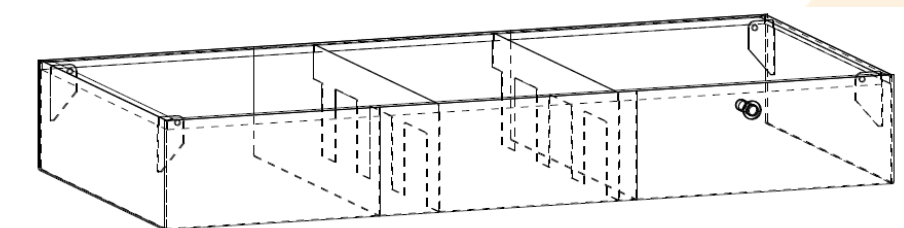
Daruzáshoz szükséges emelőkeret a berendezés része

MV-Skid 650mm-rel van megemelve az földfeletti acélkármentő miatt, szintén a berendezés része

Üzemeltetés biztosításához 650mm magas szétszerelhető pódiumot biztosítunk, szintén a berendezés része



Pódium az  
üzemeltetéshez



Acél kármentő a Step-up  
transzformátor alá

NR ELECTRIC  
SEGÉDÜZEMI ÉS  
IRÁNYÍTÁSTECHNIKAI  
KONTÉNERÁLLOMÁS

AUX-SKID

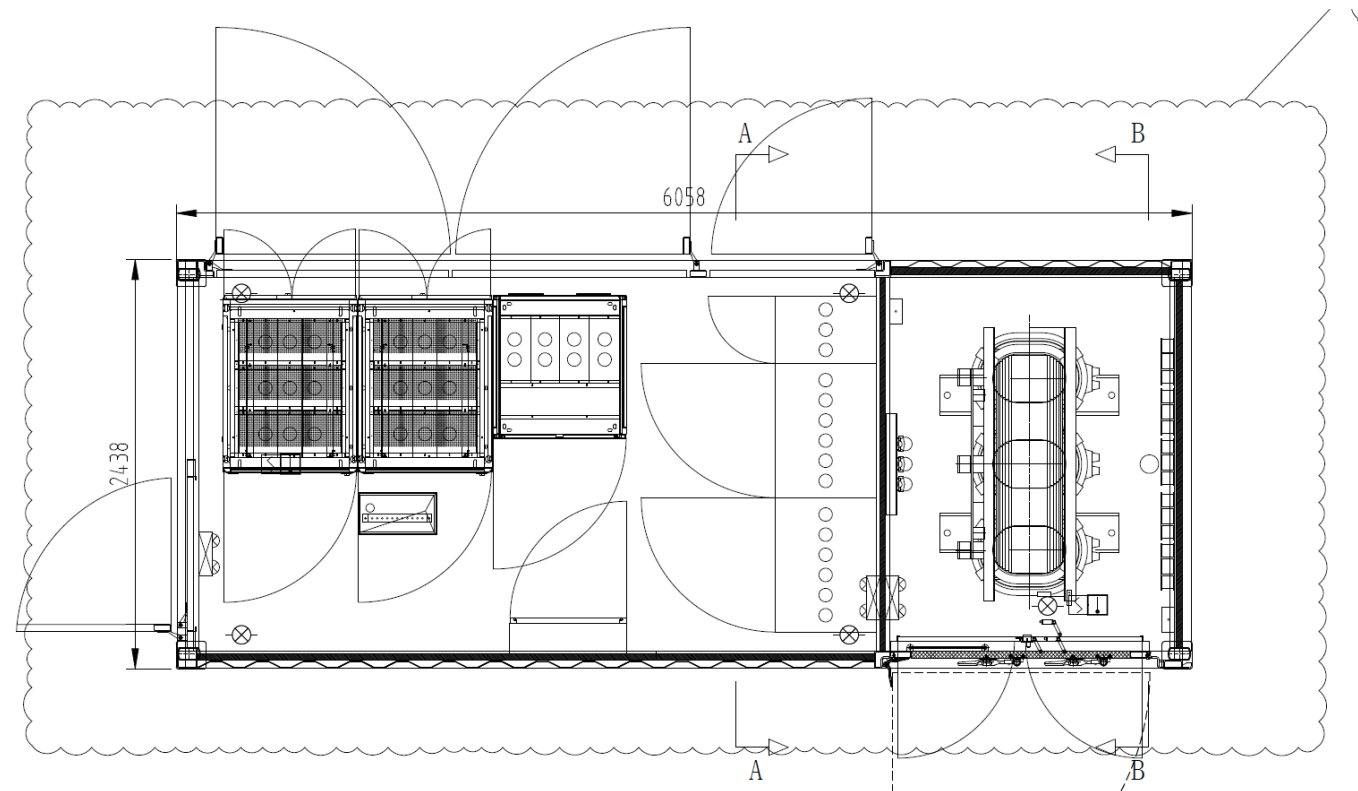
Saját fejlesztésű Irányítástechnikai és segédüzemű szigetelt konténerállomás

Flexibilis konfiguráció: 20' konténerállomás

300kVA-tól 1250kVA-ig transzformátorral

Egyszerű telepítés, karbantartás és hibaelhárítás

Minimális helyszíni telepítési munkálatok



Segédüzemi elosztók  
és irányítástechnikai  
SCADA szekrények



Segédüzemű  
olajos vagy  
száraz  
transzformátor



# NR ELECTRIC SEGÉDÜZEMI ÉS IRÁNYÍTÁSTECHNIKAI KONTÉNERÁLLOMÁS

## AUX-SKID

Egyszerű, gyors daruzás

AUX Skid 650mm-rel van megemelve az földfeletti acélkármentő miatt amennyiben olajos transzformátor van, szintén a berendezés része

Üzemeltetés biztosításához 650mm magas szétszerelhető pódiumot biztosítunk, szintén a berendezés része



Előre gyártott  
irányítástechnikai és  
segédüzemű elosztó  
szekrények

Olajos vagy száraz  
transzformátor a  
segédüzemű energia  
biztosítására



# BESS ERŐMŰ KONCEPCIÓ KIALAKÍTÁS

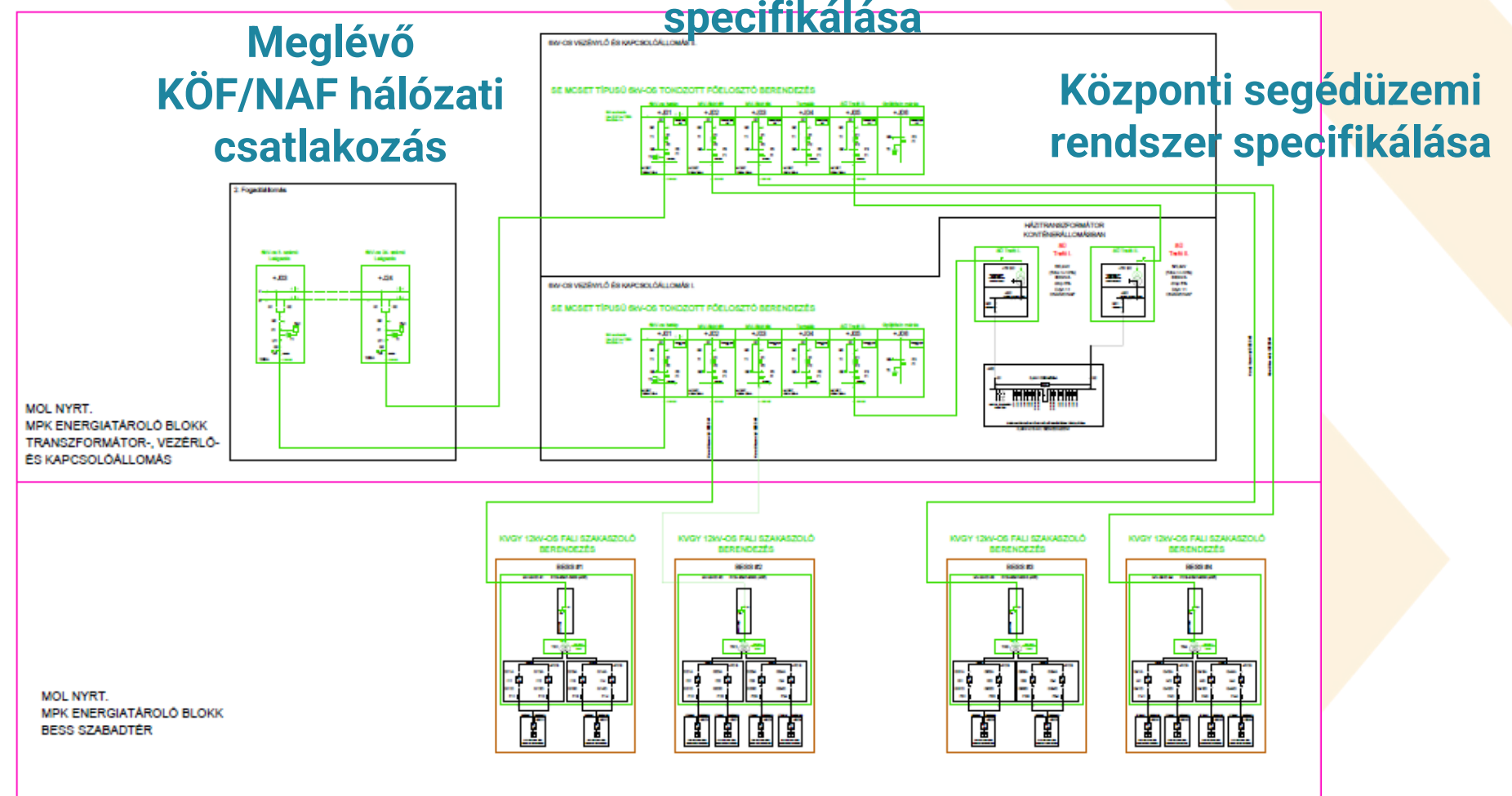
Rendszerszintű egyvonalas megalkotása

Rendszer méretezésénél alapvető tényezők a PCS teljesítmény méretei (1250-2500-1750kW)

MV-Skid teljesítménye (5 MW, 7 MW vagy 10 MW)

BYD energiatárolók (6-7-8-9-10-11-12 db MC Cube) konfigurációjának legköltséghatékonyabb kialakítása.

## KÖF kapcsolókészülékek specifikálása



**BESS erőmű specifikálása**  
**MV-Skid, PCS és**  
**Energiatároló kiválasztása**

# BESS ERŐMŰ KONCEPCIÓ KIALAKÍTÁS

Elrendezési terv kialakítása:

Előírt védőtávolságok megtartása, TvMI előírásai (2025 februártól új kiadvány)

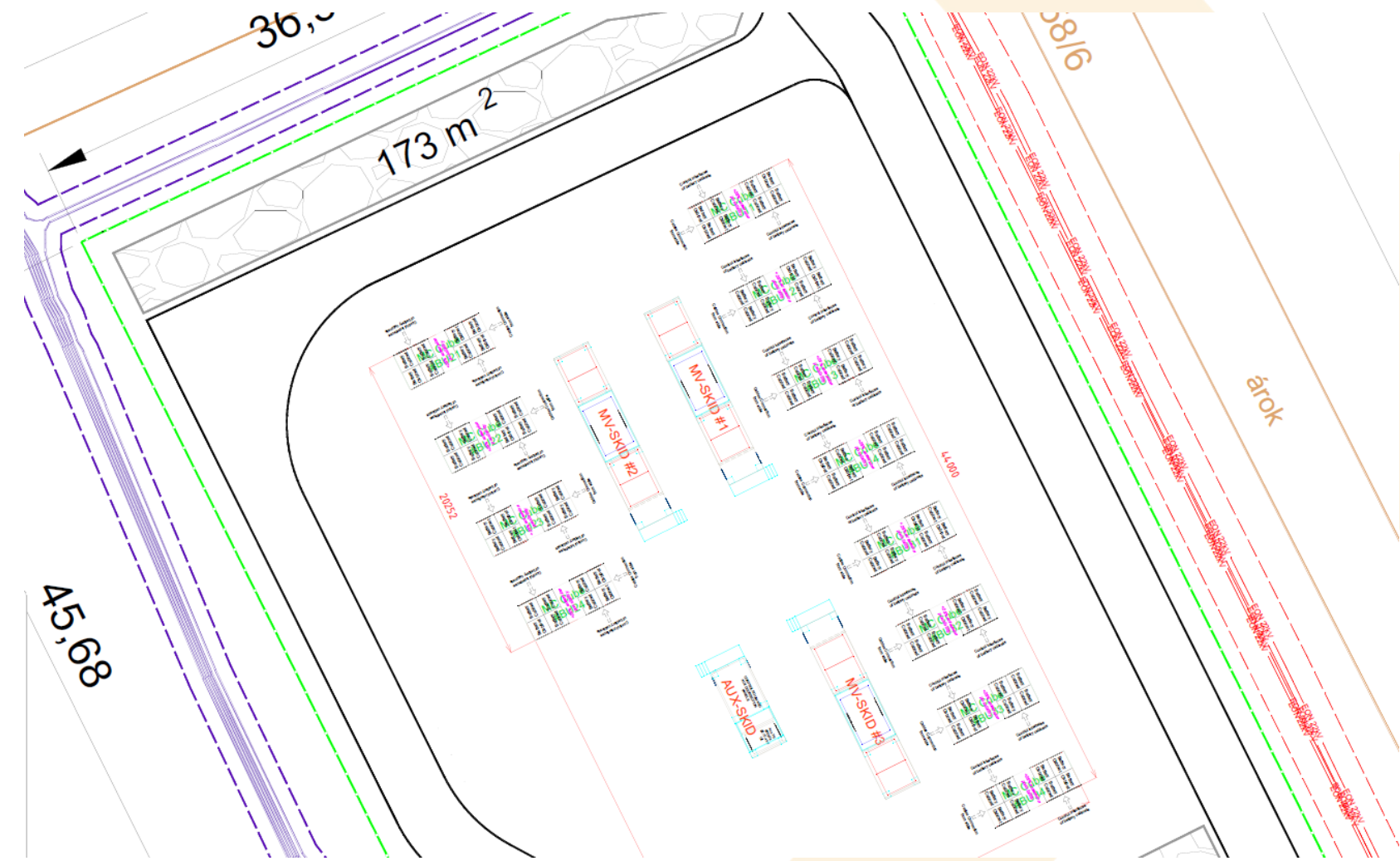
Kábelezési nyomvonal kialakítása

Helyi viszonyokat szemelőt tartva, a telepítés és üzemeltetés szempontjából a leoptimálisabb elrendezés megtervezése

Figyelembe véve a daruzási és anyagbeszállítási lehetőségeket

2-3-4h rendszer megtervezése a veői igények alapján

Tartalékanyagok tárolása



2H RENDSZER

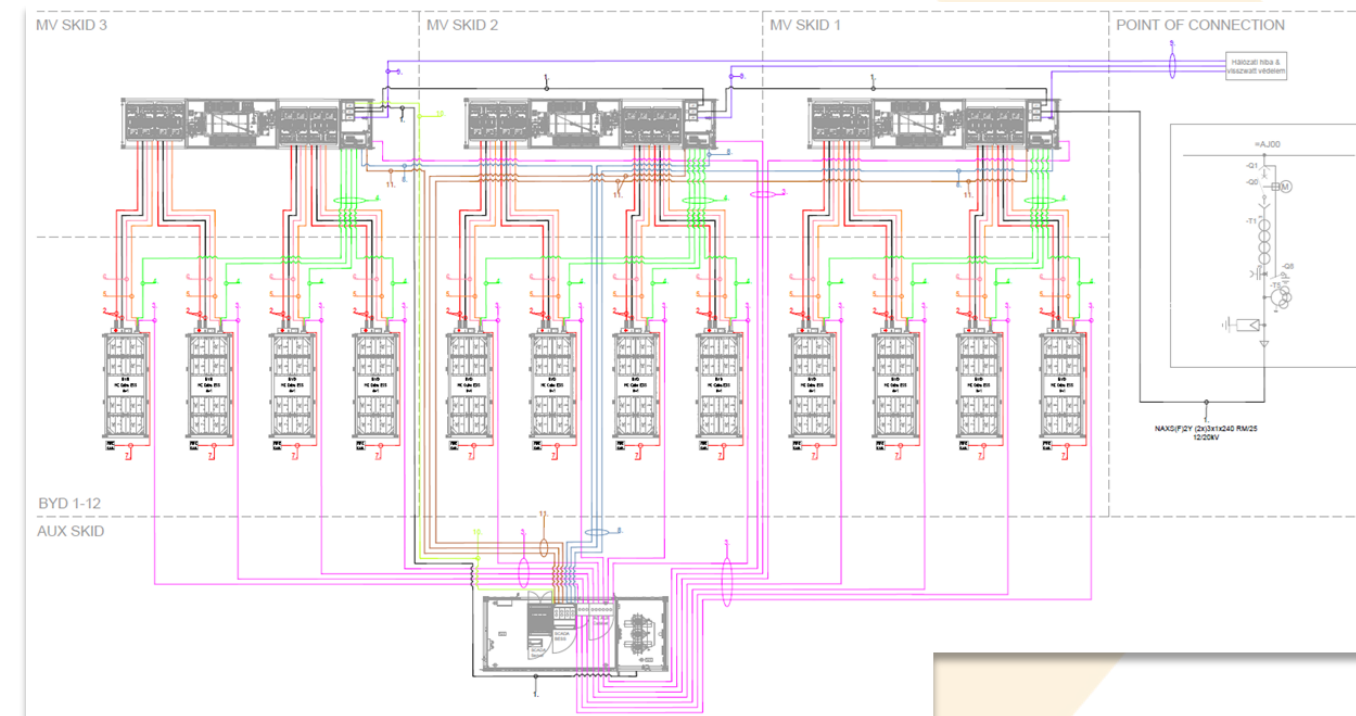
# BESS ERŐMŰ KONCEPCIÓ KIALAKÍTÁS

Kábelezési elv kialakítása:

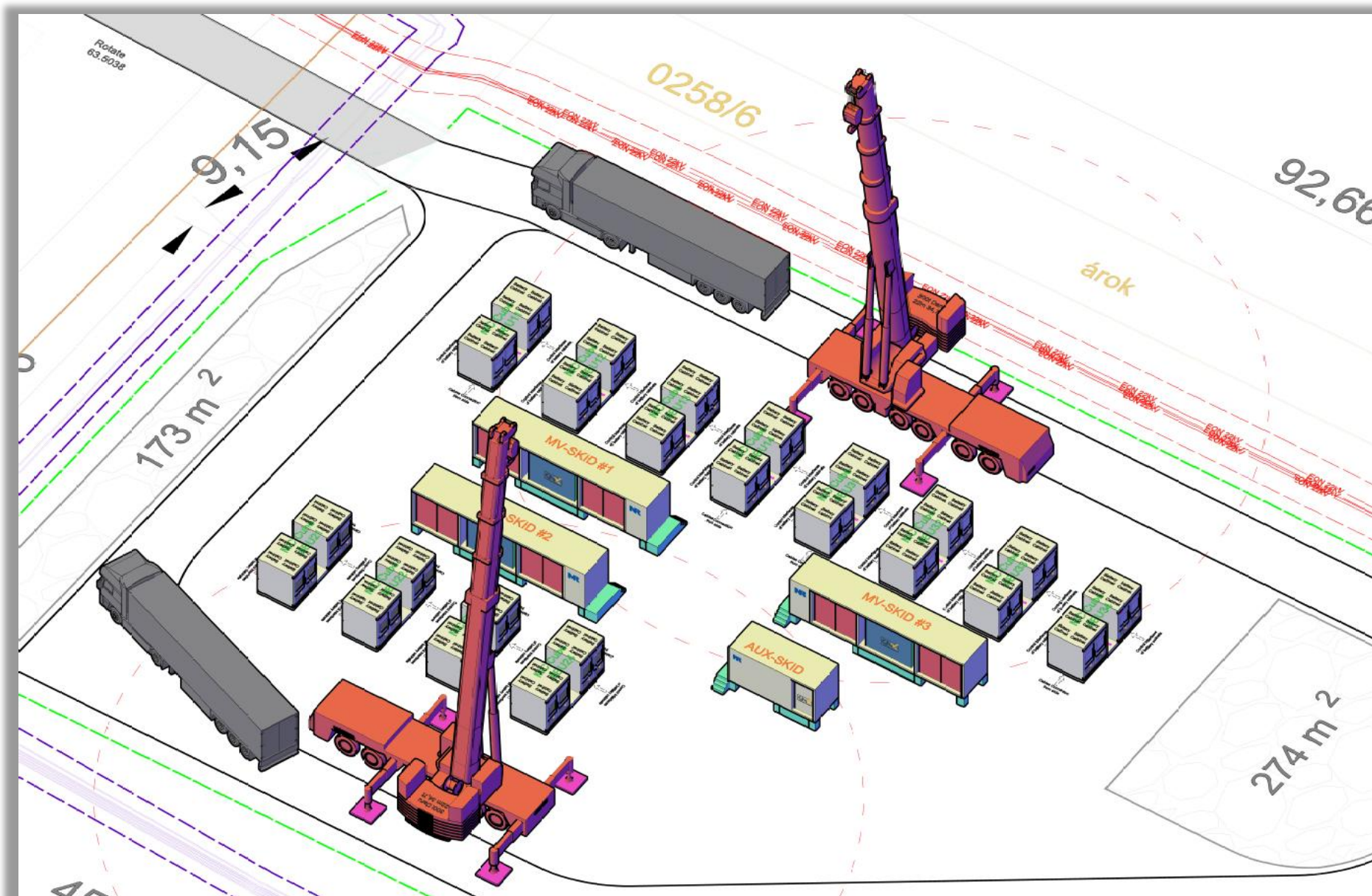
DC kábelek általában NYY-O 240mm vagy 300mm keresztmetszetű. Cél, hogy a lehető legrövidebb útvonal megtervezése, a költségek csökkentése véget.

AC segédüzem központi elhelyezése, hogy csillag topológia alapján, könnyebb és olcsóbb kábelezés kialakítható legyen.

Írányítástechnikai szekrények elhelyezése szintén központi helyet célszerű kiválasztani, hogy az Ethernet csatlakozások hossza ne okozzon adatvesztést, valamint az egyszerűbb kábelezési kialakítás véget.



# BESS ERŐMŰ KONCEPCIÓ KIALAKÍTÁS – 3D TERVEZÉS



# BESS ERŐMŰ KONCEPCIÓ KIALAKÍTÁS

Hatékonyági, veszteségi számítás

Legfontosabb a szimmetrikus erőmű tervezés

nincs SoC disbalancing feladat

nincs potenciális degradáció eltérés a töltés/kisütés

eltéréséből

Segédüzemi veszteségek kalkulációja kisütési állapotban

25°C átlagos hőmérsékletre vagy 45°C csúcs

teljesítményre méretezzük az erőművet

Energiaátalakítási és szállítási veszteségek figyelembe vétele

Kémiai veszteségek, kábel veszteségek, stb.

Töltési és kisütési állapotban a szükséges teljesítmény

igények eltérőek, ha 2h intervallumot tartani szeretnénk

Mérési ponton az RTE mutató megadható

Segédüzemi fogyasztással számolva vagy nélküle

Charge sequence - 2 hours				
BESS Nameplate capacity	48 173 kWh	Depth of Discharge Usage (%)	100,00%	
Total PCS Nominal Power	21 000 kVA			
<b>1. Power and Energy needed @ PoC 22kV AC</b>		<b>26 053,7 kW</b>	<b>52 107 kWh</b>	
<b>2. Auxiliary power consumption @ 25°Celsius</b>				
BYD MC Cube-T ESS 8+1	12 pcs	23,2 kW	Duration 2 hours	557 kWh
MV Skid 7MVA (4x1750kW PCS)	3 pcs	21 kW	2 hours	126 kWh
AUX Skid & Operator container	1 pcs	10 kW	2 hours	20 kWh
Subtotal				703 kWh
<b>Losses</b>				
MV Transformer & LV-AC Cable (Aux)				99,05%
<b>3. Total Aux</b>				<b>710 kWh</b>
<b>4. Remaining Energy to fill up the BESS before losses</b>				
<b>51 398 kWh</b>				
MV-AC Cable losses		99,80%		
MV Transformer	EU - Tier II	99,30%	<b>25 647 kW</b>	
LV-AC Connection		99,95%		
AC-DC Inversion @ 1750 kW		98,30%	<b>25 455 kW</b>	<b>121,21%</b>
DC Cable Losses		99,90%		
<b>5. Total Energy arriving to the BESS</b>				<b>49 995 kWh</b>
6. BESS Charge losses				3,00%
Discharge sequence - 2 hours				
7. BESS Discharge losses				3,00%
<b>BESS Nameplate power and capacity</b>		<b>24 019 kW</b>	<b>48 173 kWh</b>	
<b>8. BESS Energy capacity BOL SAT</b>				<b>47 040 kWh</b>
DC Cable losses		99,90%		
DC-AC Rectification @ 1750 kW		98,20%	<b>21 000 kW</b>	<b>100,0%</b>
LV-AC Connection		99,95%		
MV Transformer	EU - Tier II	99,30%	<b>20 843 kW</b>	
MV-AC Cable losses		99,80%		
<b>9. Total Energy available</b>		<b>20 801 kW</b>	<b>45 710 kWh</b>	
<b>10. Auxiliary power consumption @25°Celsius</b>				
BYD MC Cube-T ESS 8+1	12 pcs	23,2 kW	Duration 2 hours	557 kWh
MV Skid 7MVA (4x1750kW PCS)	3 pcs	21 kW	2 hours	126 kWh
Operator container	1 pcs	10 kW	2 hours	20 kWh
Subtotal				703 kWh
<b>Losses</b>				
MV Transformer & LV-AC Cable (Aux)				99,05%
<b>11. Total Auxiliary energy from BESS</b>				<b>710 kWh</b>
<b>12. Total available Power &amp; Energy</b>		<b>20 446,0 kW</b>	<b>45 000 kWh</b>	
Round Trip Efficiency @22kV PoC without Auxiliary Consumption (9. / 4.)				<b>88,93%</b>
Round Trip Efficiency @22kV PoC with Auxiliary Consumption (12. / 1.)				<b>86,36%</b>

94%+  
Round  
Trip  
Efficiency

# IRÁNYÍTÁS- TECHNIKAI RENDSZER BEMUTATÁSA

## BESS SCADA felépítése

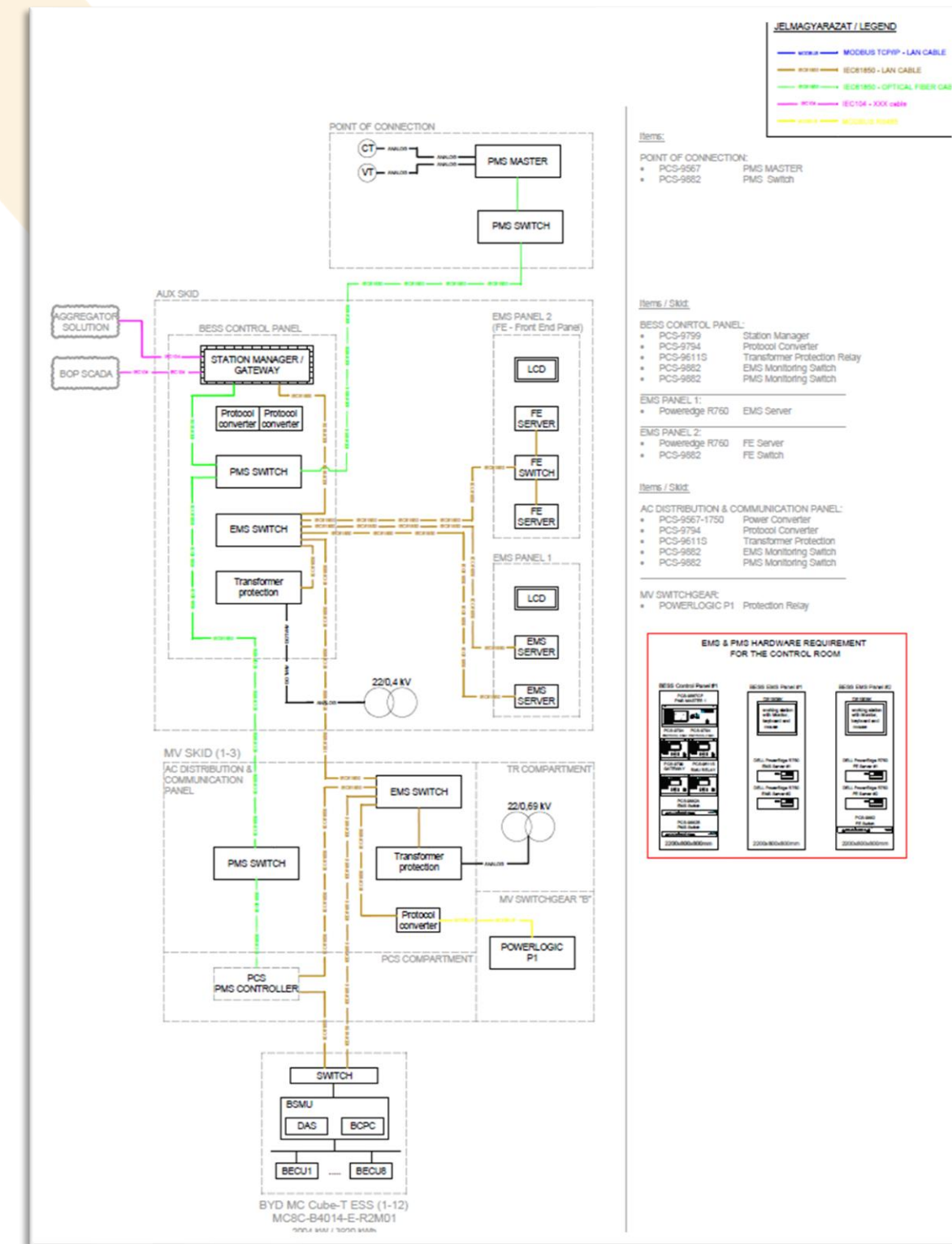
Független kommunikációs hálózat és hardver egységek (szerverek és switchek) a PMS és az EMS rendszernek. A két rendszer üzembiztonsága és sebessége folyamatosan biztosítható.

Teljes rendszer IEC 61850 protokollon keresztül kommunikál

Beépített protokoll konvertereken keresztül lehet a külső egységek (pl. Transzformátor hőfokvédelem) modbus-os jelzéseit a SCADA felületbe integrálni

Offline rendszer, nincs szükség Cloud alapú csatlakozáshoz

BESS SCADA képes többek között az AFRR, FCR, AGC, Black Start szolgáltatásokra

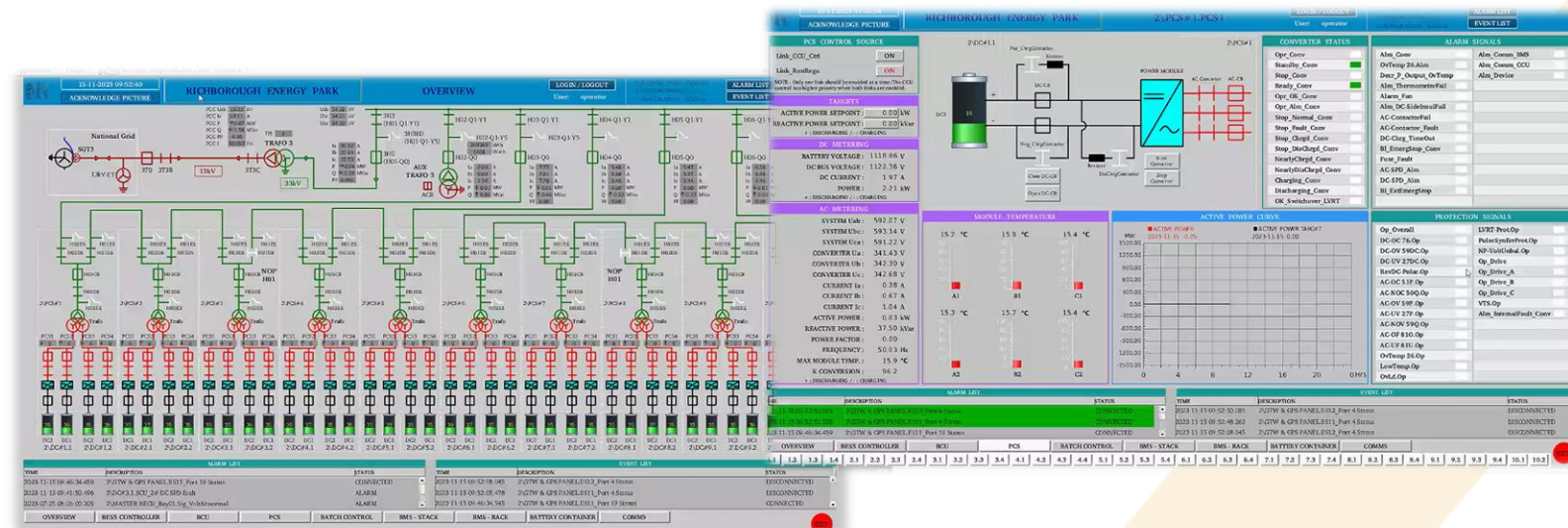


# IRÁNYÍTÁSTECHNIKAI RENDSZER BEMUTATÁSA

BESS SCADA szekrények előre gyártva érkeznek a projekthelyszínre. Operátori személyzet nem szokott a BESS területen állandóan tartózkodni, így az operátori állomás helyét megspórolva, a szekrények beépített monitorral és kihúzható billentyűzettel vannak felszerelve.



BESS SCADA megjelenítő felületén a lehető legtöbb információ megjelenítése a cél. Az esetleges hibakeresése és elhárítása lehető legrövidebb idő alatt megtörténhessen



# ÜZEMELTETÉS

Az üzemeltetés, hiba elhárítás és karbantartás egyik alappillére, hogy a SCADA rendszer és a tartalék anyag management megfelelően legyen felépítve.

Rendelkezésre állás fontos tényezője 24/7 felügyeleti szolgáltatás biztosítása, motorizált megszakítók és állásjelzések felfűzése az irányítástechnikai rendszerbe.



20MWh BESS erőmű 10 éves tartalék anyaglistája

# C&I ÉS UTILITY KONTÉNERES MEGOLDÁSOK

C&I és Utility konténeres energiatárolók is a GNX szolgáltatási között vannak. Ebben a kategóriákban a HOYMILES stratégiai partnerünk.

Írányítástechnikai szempontból, ebben a projektekben a saját fejlesztésű GNX Smart Box-ot szoktuk javasolni.





**KONKLÚZIÓ**

Megéri-e külön választani technológiai anyagbeszerzést és irányítástechnikai integrációt? A projekt teljes szakaszát végig kísérjük és támogatjuk.

Technológia beszállítás  
és Nemzetközi  
logisztika



Telepítés támogatása  
és üzembe helyezés



Hibaelhárítás és éves  
karbantartás

Célunk, hogy mi a megépítés után is akár 10 évig folyamatosan védjük és támogassuk ügyfeleink pénzügyi beruházásait

**KÖSZÖNÖM  
A FIGYELMET!**



**SHAPING PERSPECTIVES,  
ENGINEERING THE FUTURE.**

**HORVÁTH ROLAND**  
[roland.horvath@gnx.hu](mailto:roland.horvath@gnx.hu)  
[www.gnx.hu](http://www.gnx.hu)

