

Az elosztóhálózati SCADA jövője: az ADMS és DERMS

EISZ szakmai délután

2022. 12. 08.



Magyar Elektrotechnikai Egyesület

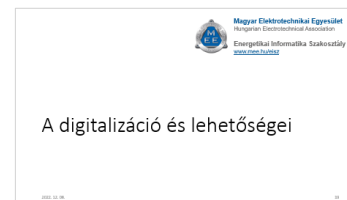
Hungarian Electrotechnical Association

Energetikai Informatika Szakosztály

www.mee.hu/eisz

A délután programja

- Bevezető (Pácsonyi Imre)
- Kihívások és architektúrák (Gaál Róbert)
- A digitalizáció és lehetőségei (PI)
- Üzemirányítást támogató funkciók és megvalósításuk (Horváth Tamás)
- Összegzés, jövőkép (PI)





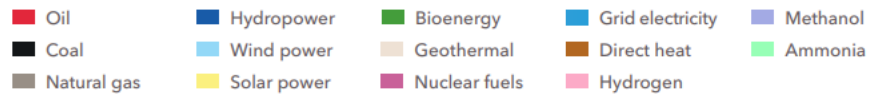
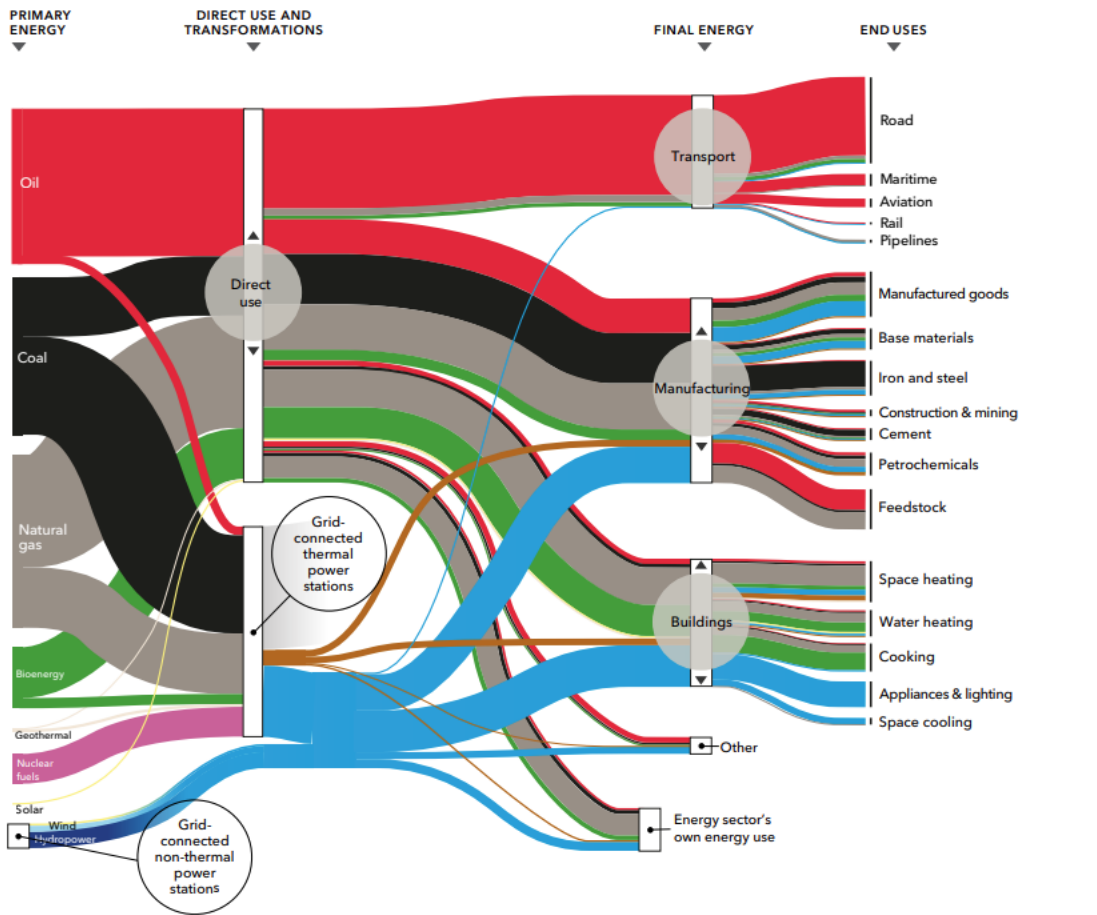
Magyar Elektrotechnikai Egyesület
Hungarian Electrotechnical Association

Energetikai Informatika Szakosztály
www.mee.hu/eisz

Bevezető

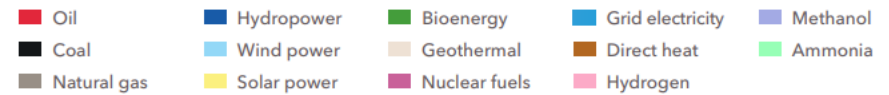
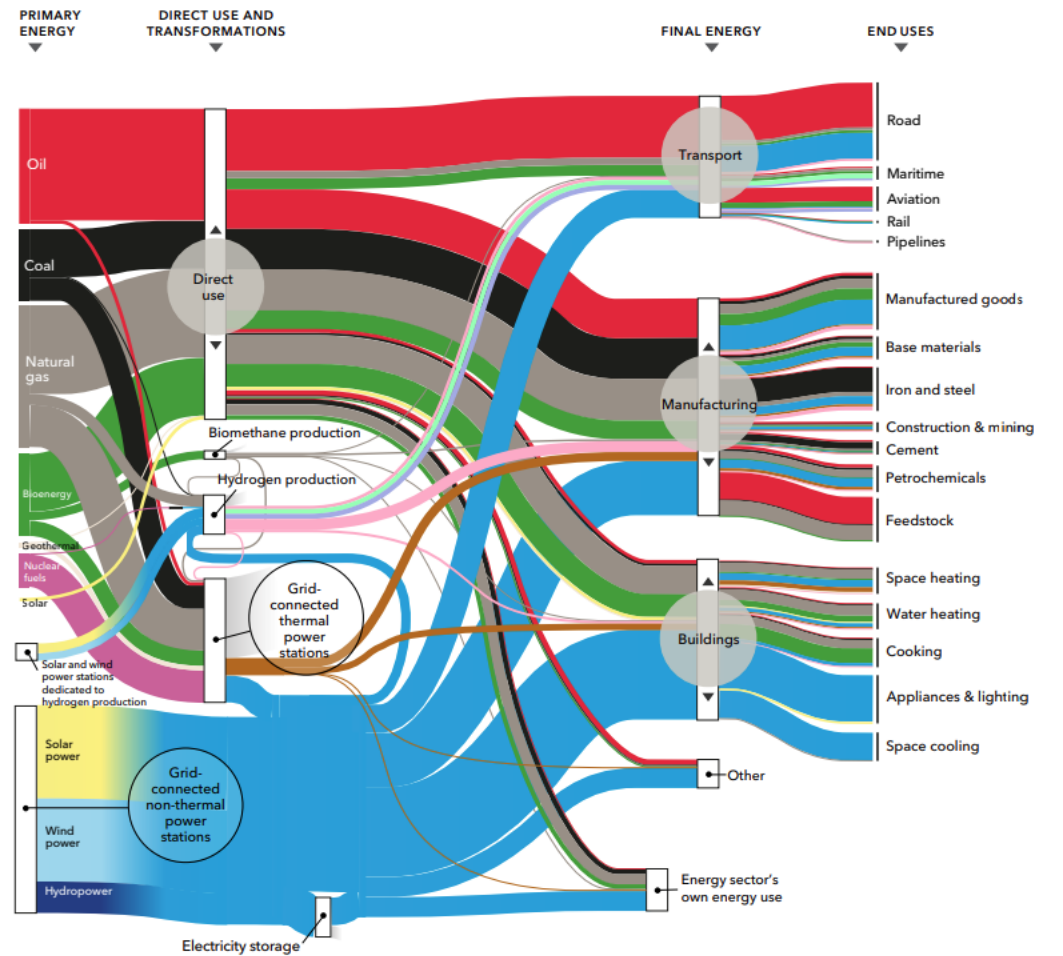
A villamos energetika helyzete napjainkban

2020



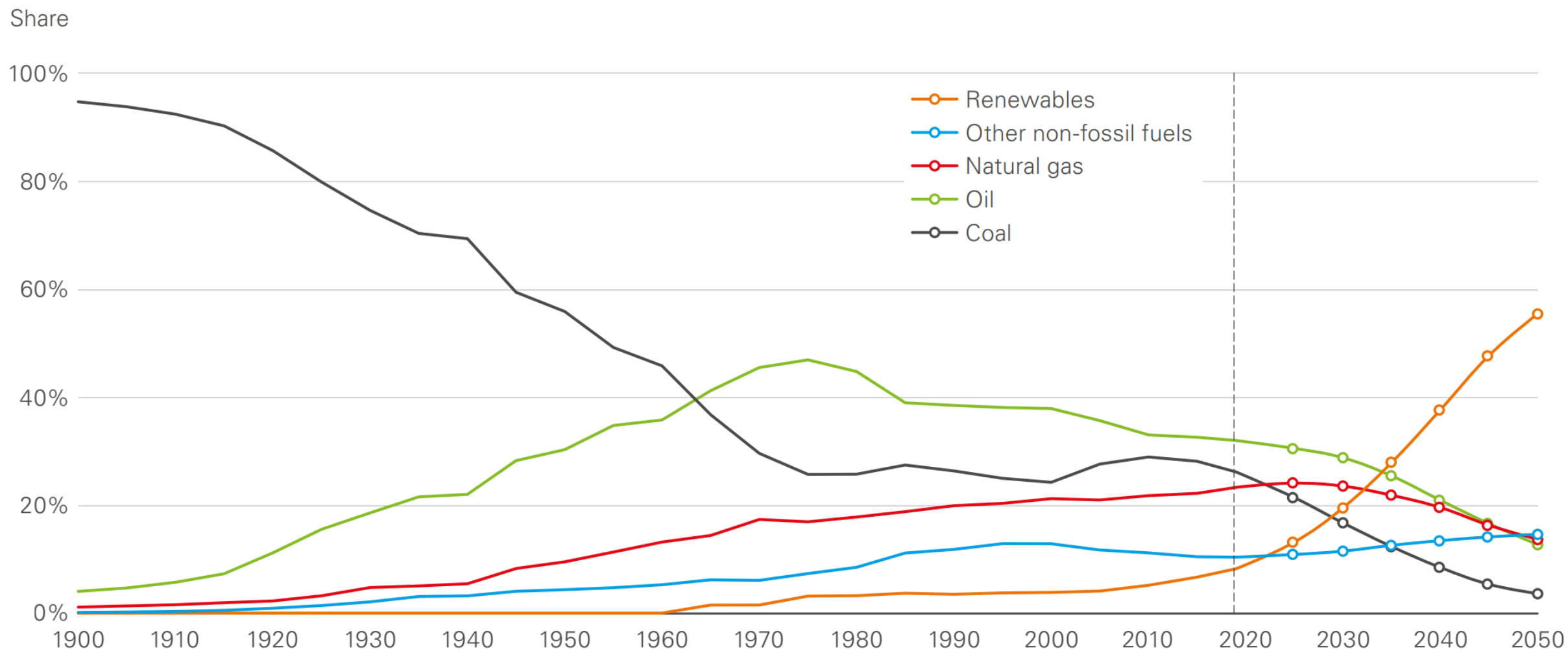
2022. 12. 08.

2050



Changing nature of global energy markets: more diverse energy mix, increased competition and greater customer choice

Share of primary energy in *Accelerated*

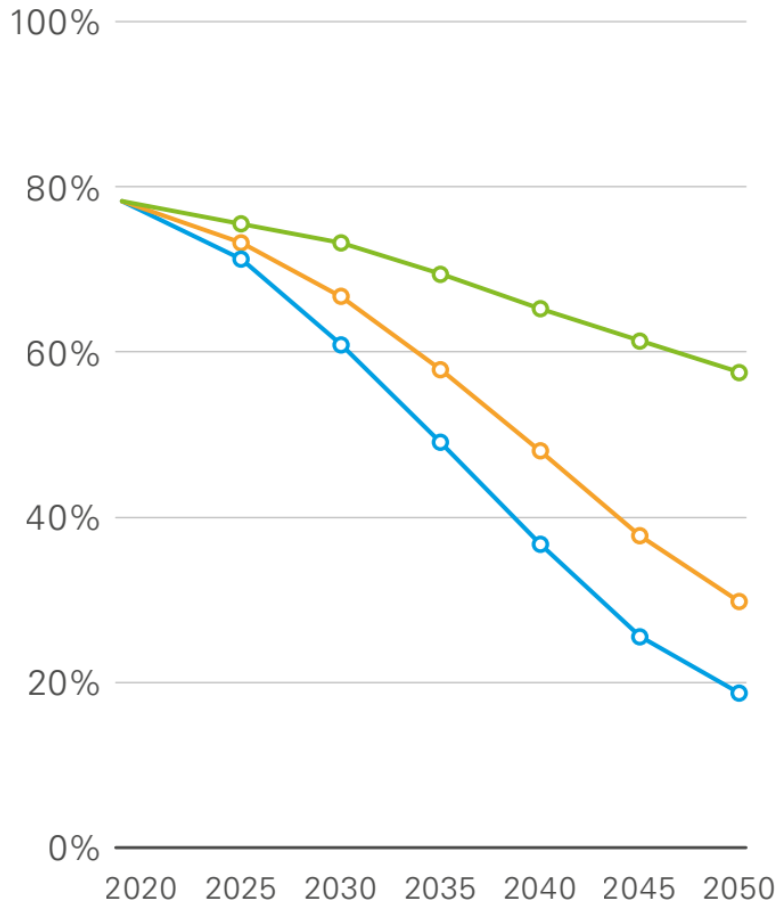


Excludes traditional biomass
Other non-fossil fuels includes hydro and nuclear

Gradual shift in energy demand: declining role for hydrocarbons, rapid expansion in renewables and electrification

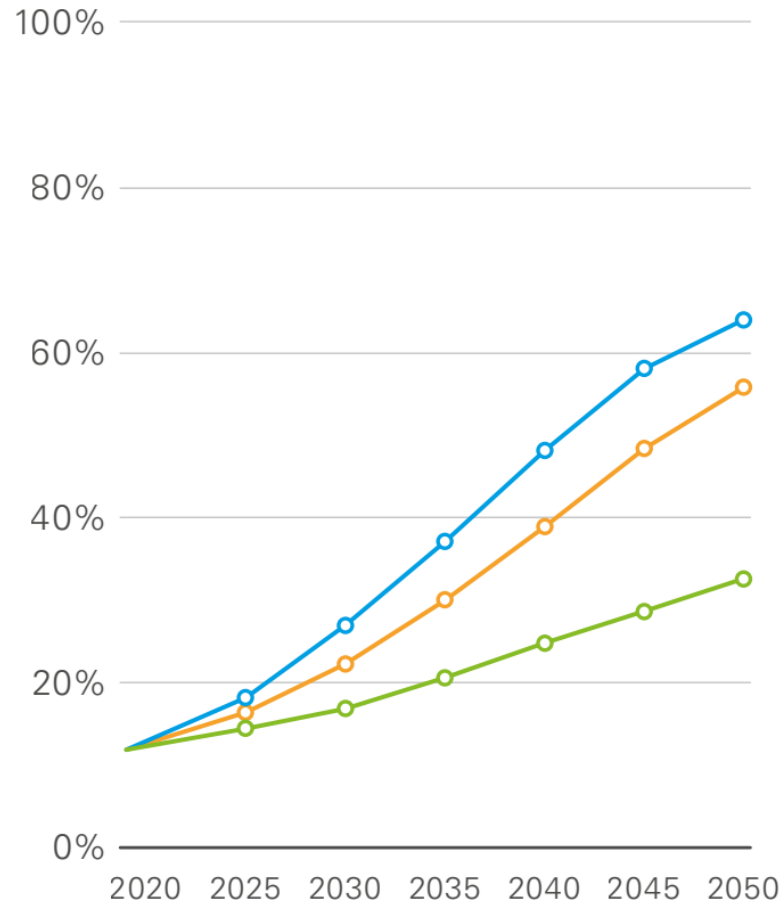
Fossil fuels

Share of primary energy



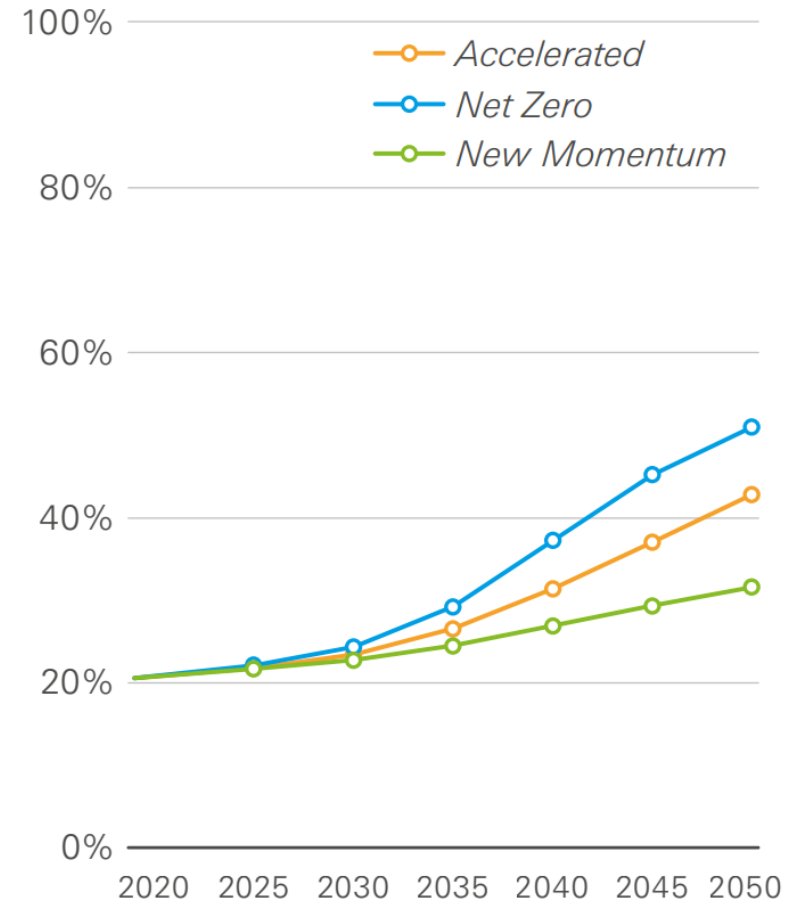
Renewables*

Share of primary energy



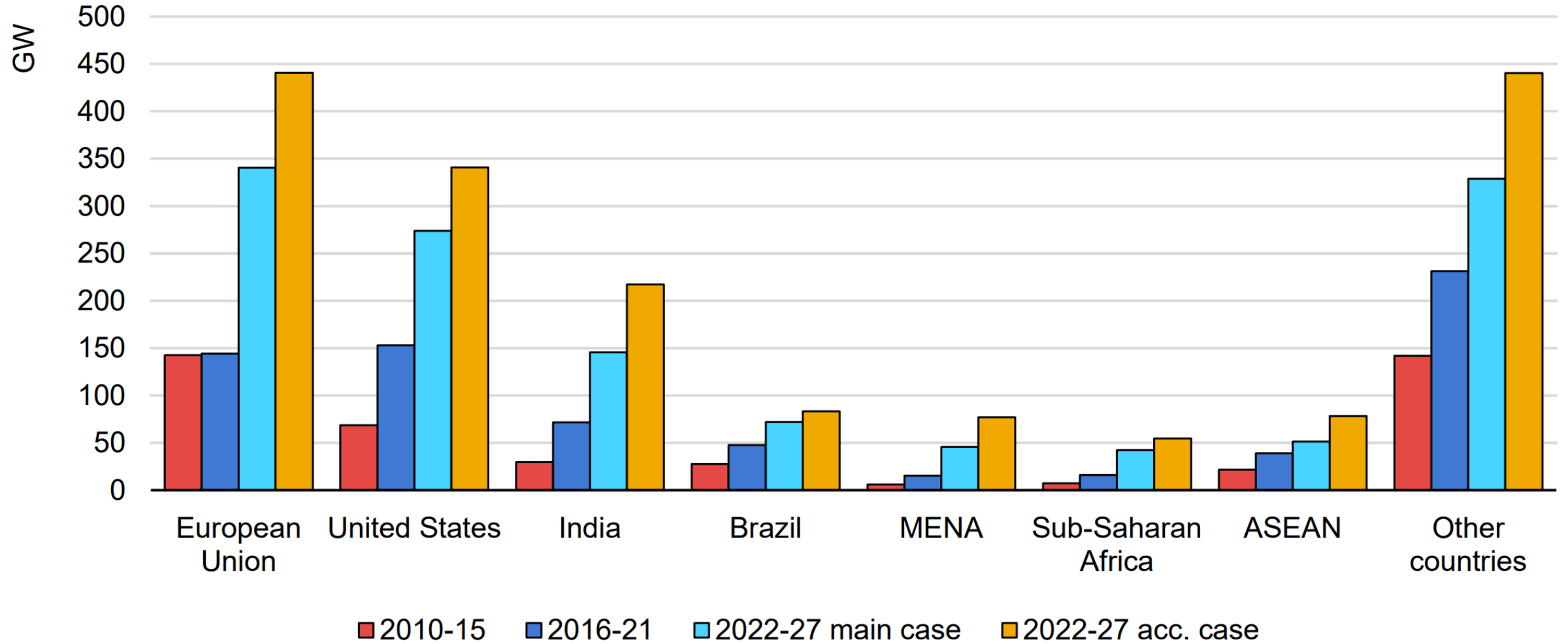
Electricity

Share of total final consumption

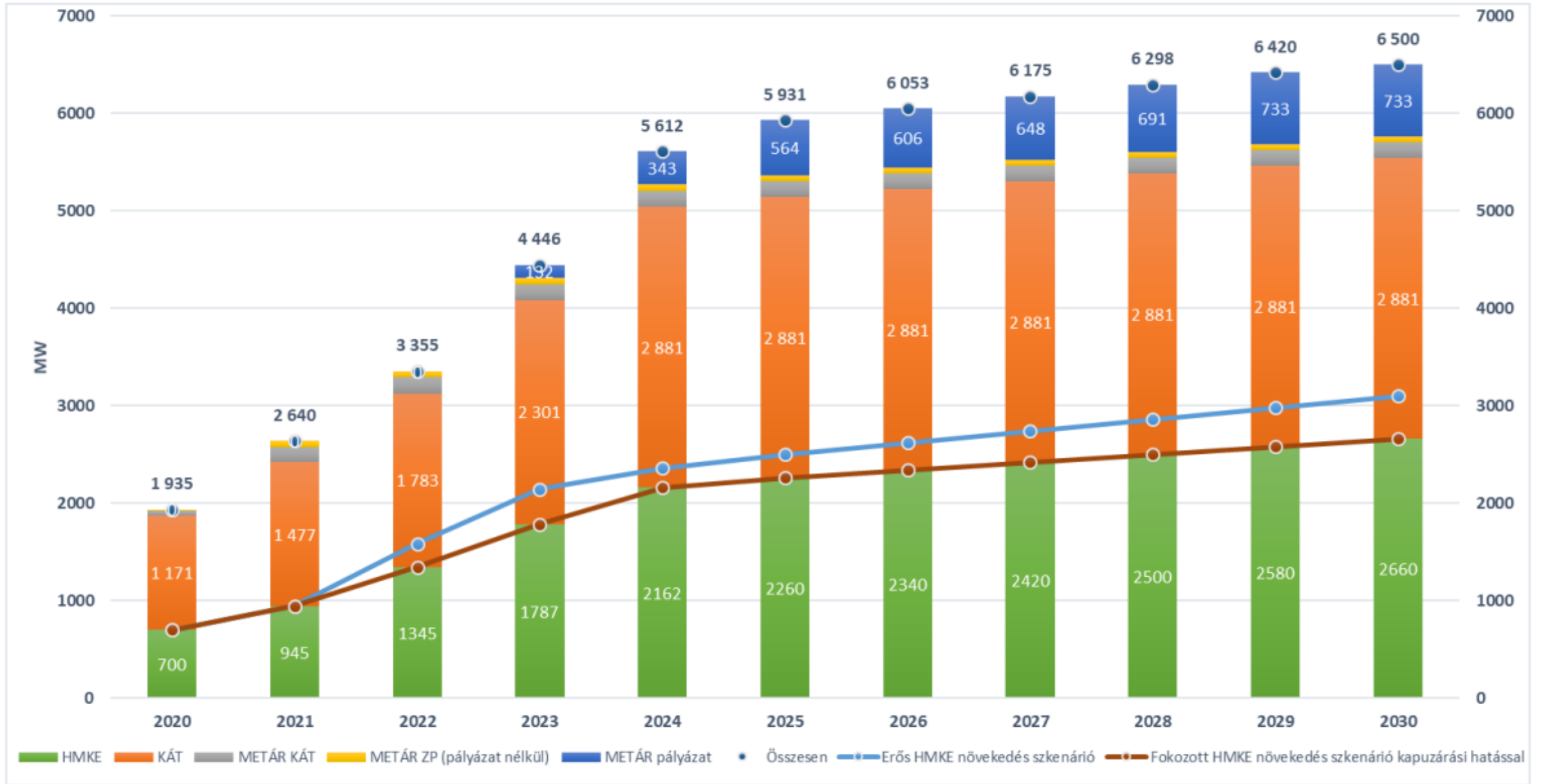


* Includes wind, solar, bioenergy and geothermal

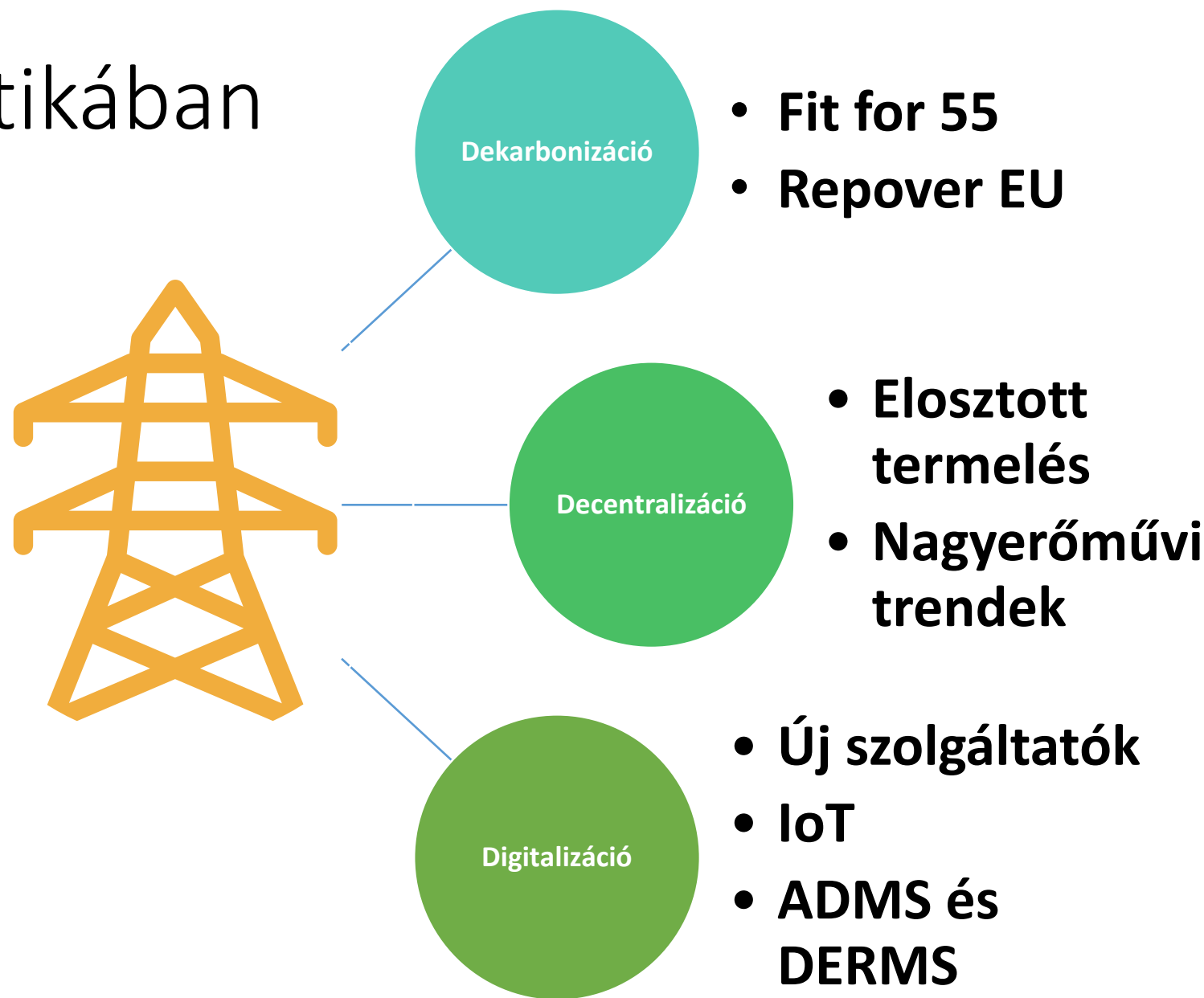
Figure 1.4 Renewable capacity growth outside of China, main and accelerated cases, 2010-2027



PV FELFUTÁS BECSLÉSE (ÉVES ÁTLAGOS KAPACITÁS)



3D az energetikában



A jövő DMS/SCADA-ja

Kihívások és architektúrák

Gaál Róbert



Kihívások – Energiatermelés szerkezete

- A villamos hálózatok üzemvitele és üzemirányítása **gyökeresen átalakul**.
- A megújuló energiatermelők a magyar villamosenergia-rendszer **új szereplői**, amelyek máshogy viselkednek mint a hagyományos erőművek.
- A hagyományos *központi energia termelés* -> *elosztott fogyasztás* kiszolgálására felkészített hálózaton megjelentek a **fogyasztó környéki elosztott termelők**, megváltoztatva a betáplálási irányokat és a hálózati áramlásokat.
 - Első pillantásra ez javít a helyzeten, hiszen a hálózat terhelése csökkenne, ha mindjárt a fogyasztási helyen termelnék meg a villamosenergiát.
 - A valóságban azonban a **termelés és a fogyasztás súlypontjai** nem esnek egybe. A naperőművek a szántóföldeken (vidéken) létesülnek, a fogyasztás súlypontja pedig a nagyvárosokban (pl. Budapesten) van.
 - Az egész hálózat terhelése - beleértve az átviteli hálózatot is - megnő. **Új szűk keresztmetszetek** alakulhatnak ki (pl. a 120 kV-os főelosztóhálózaton).

Kihívások - Operatív üzemvitel, üzemirányítás, üzemzavarok kezelése

- Az **ÁSZ szabályozó központ és a MAVIR együttműködése szükséges**. Hiába szeretné a MAVIR zöld energiával ellátni a fogyasztóit, amely egyébként még rendelkezésre is áll, ha az a teljesítmény nem fér át az elosztó-/főelosztó hálózaton.
- **Több on-line információ** kell diszpécsernek a vonalakon kialakuló feszültség és terhelés állapotokról. Már egyáltalán nem lesz igaz, hogy a vonal végén mindig kisebb a feszültség mint az elején.
- A hagyományos modellben egy kikapcsolódás (zárlat/szakadás hatására) egyértelműen a fogyasztók ellátatlanságát jelentette.
- Az új struktúrában - az üzemzavarban közvetlenül érintett, meghibásodott részek leválasztása után - kialakíthatók olyan **elosztóhálózati szigetek**, amelyekben újraindítható a villamosenergia-szolgáltatás a helyi termelőkre alapozva. (Ausztráliában van, ahol ez az alap üzemállapot és a hálózati betáplálás csak tartalék.) Ez pl. nagy segítség lehetne a jelenleg szélvihar okozta haváriák kezelésében.
- Az ÁSZ üzemirányításnak ezen szigetekben egy **mini TSO** szerepét kell ellátni, amely a szigeten belül biztosítja az előírt minőségű szolgáltatást. Nehézséget jelent, hogy ezek a szigetek kicsik, sérülékenyek, instabilak.

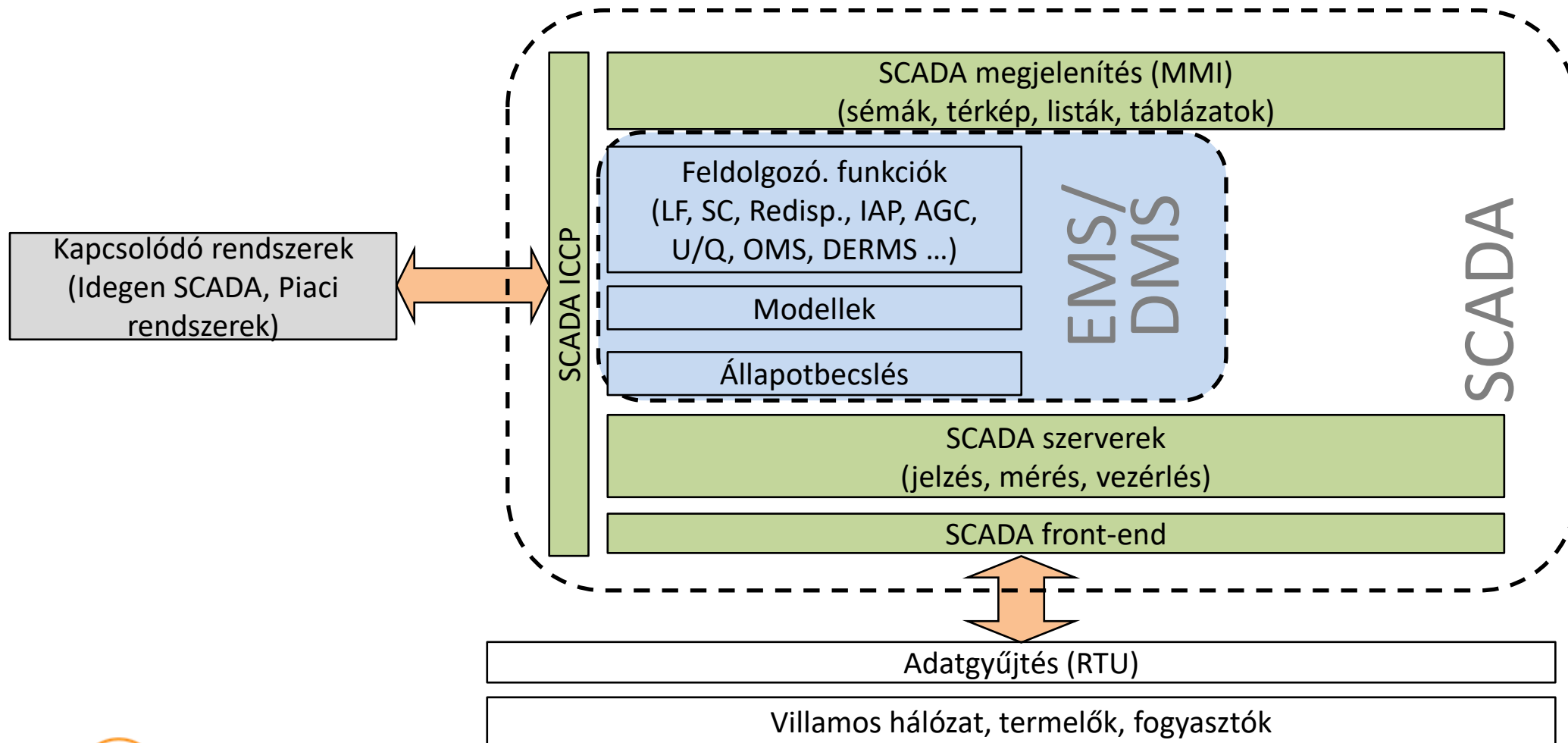
Szolgáltatás minősége

- Normál üzemben elsősorban a feszültség nagysága okozhat problémát. Egy "kis" erőmű közelében nagyon megemelkedhet a feszültség, ami károsíthatja a többi fogyasztót. Elvileg ilyenkor az erőműnek ki kellene kapcsolódnia, de ez nem mindig valósul meg. A feszültség **folyamatos monitorozására** lenne szükség.
- Üzemzavarok után kialakulhatnak **önálló szigetek**. Ezeknél nem biztos, hogy ugyanazokat a minőségi értékeket kell elvárni, mint normál üzemben. A kommunális fogyasztók pl. a frekvenciára kevésbé érzékenyek, viszont a feszültség nagysága releváns számukra. A hagyományos ellátási rendszerben pl. a frekvenciára éppen a betápláló erőművek érzékenyek (ld. Paksi Atomerőmű), és leválnak a hálózatról, ha az nagyon alacsony, mivel a saját segédüzemük nem tud megfelelően működni. Ilyen korlát a megújuló erőműveknél nincs.
- **Újra kell gondolni** az eddigi mutatók (SAIDI, SAIFI) számításának módját (ÁSZ-ok és regulátor közötti megállapodások). Esetleg új mutatókat is be kell vezetni.

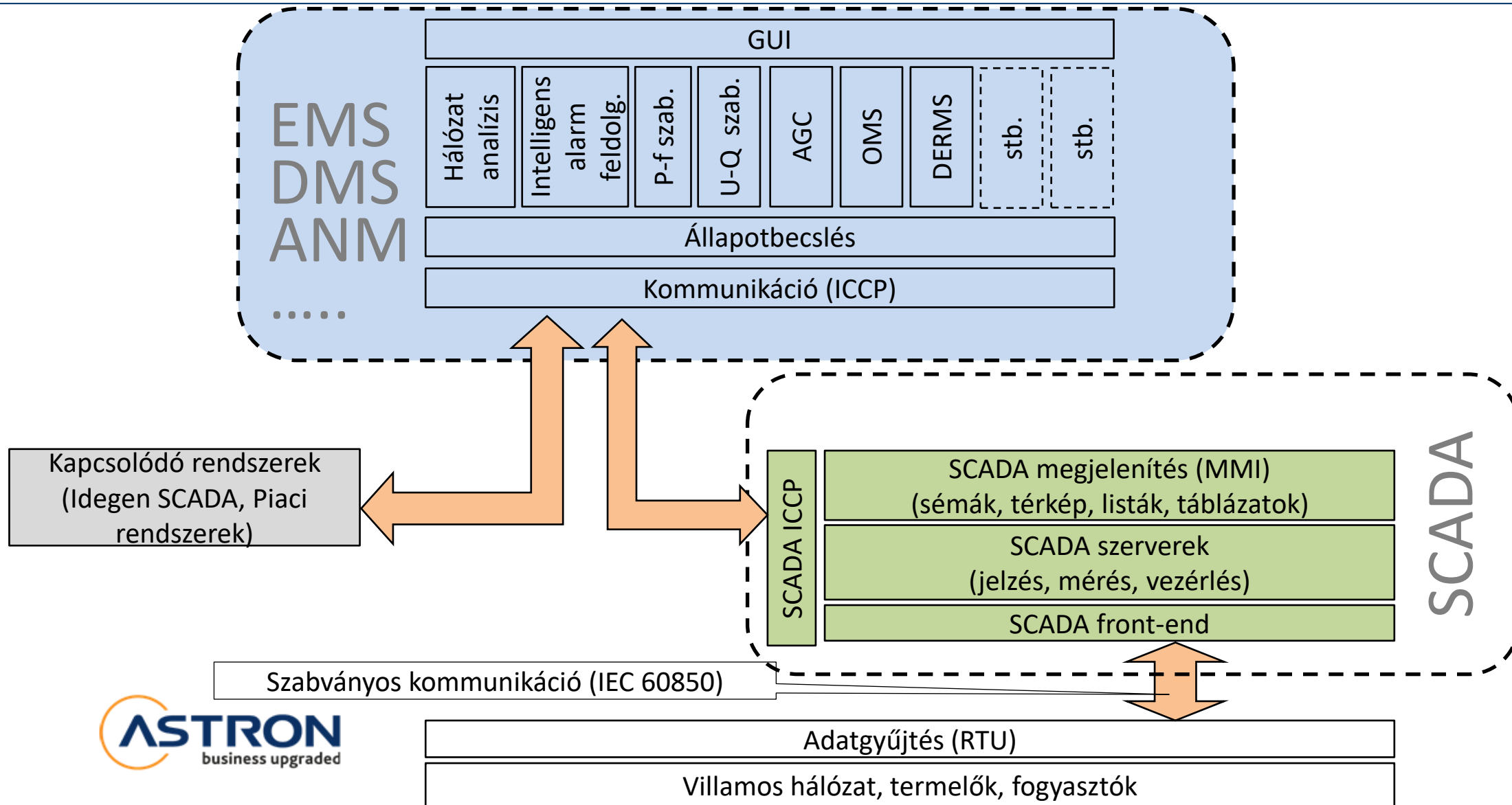
Kihívások – Üzemirányító rendszer

- Egyre bővül a villamos hálózatok üzemirányító személyzetének feladatköre.
- Szoftveres támogatás nélkül már a mindennapi rutin feladataikat sem tudnák ellátni.
- A hagyományos SCADA funkciók (adatgyűjtés, vezérlés) mára már csak alapvető „higiéniái” követelményeknek minősülnek (mint artista iskolában a kézenállás).
- Egyre bővül a DMS funkciók köre, melyeknek a SCADA már csak az egyik (legfontosabb) adatforrása.
- A DMS/SCADA rendszerekben számottevő felhasználói know-how, engineering munka, adatvagyon testesül meg, mely a rendszerek cseréjénél részben kidobásra kerül (újra kell építeni).
- A DMS/SCADA rendszerek cseréjének „big-bang”-szerű megközelítése túlterheli az üzemirányító szervezeteket.
- A DMS/SCADA rendszerek folyamatos, érték-szemléletű fejlesztésének lehetősége, új funkcionálisok (pl. flexi-piac) rugalmas hozzáadása nem megoldott.

EMS/DMS/SCADA rendszerek jelenlegi tipikus architektúrája



Moduláris, modern rendszer általános architektúrája



Hangsúlyos jövőbeli követelmények

- Alap SCADA funkcionalitás: gyors (rövid válaszidők), pontos (valós adat), magas rendelkezésre állás (99,999... %).
- Technológiai architektúrához igazodó adatbázis azonosítási rendszer
- Szabványos kommunikáció a környező rendszerekkel (másik üzemirányító, RTU-k, fejlett diszpécseri/operátori funkciók, vállalati rendszerek adatigényeinek kiszolgálása).
- A változó környezet újabb, eddig nem ismert funkciók (pl. elosztóhálózati flexi) beillesztését igényli ezért hasznosak a csereszabatos, modulárisan bővíthető megoldások. Szabványos interfészeken keresztüli adatcsere, szabványos adatbázisfelépítés (CIM).
- Könnyű hozzáférést biztosító GUI technológiák alkalmazása (pl. app-ok, web).
- A modellek (pl. vill. hálózati topológia) automatikus frissülése az adatforrásokból (GIS, SCADA, Inventory rendszerek stb.).
- IT biztonságna megfelelő (kódolt) kommunikációs csatornák.
- Biztonságos, hacker támadásoknak ellenálló szoftverek.



Köszönöm a figyelmet!

Gaál Róbert (gaal@astron.hu)

www.astron.hu, nts.astron.hu, mobile.astron.hu





Magyar Elektrotechnikai Egyesület
Hungarian Electrotechnical Association

Energetikai Informatika Szakosztály
www.mee.hu/eisz

A digitalizáció és lehetőségei

10 guidelines for secure energy transitions

Clean energy investment and energy efficiency are key to a secure exit from today's crisis

- 1 Synchronise scaling up a range of clean energy technologies with scaling back of fossil fuels
- 2 Tackle the demand side and prioritise energy efficiency

Global energy security cannot be achieved without everyone on board

- 3 Reverse the slide into energy poverty and give poor communities a lift into the new energy economy
- 4 Collaborate to bring down the cost of capital in emerging market and developing economies

Governments have to take the lead, but cost-effective transitions also need well-functioning markets

- 10 Provide strategic direction and address market failures, but do not dismantle markets

The transition away from oil and gas needs to be handled with care

- 5 Manage the retirement and reuse of existing infrastructure carefully, some of it will be essential for a secure journey to net zero
- 6 Tackle the specific risks facing producer economies

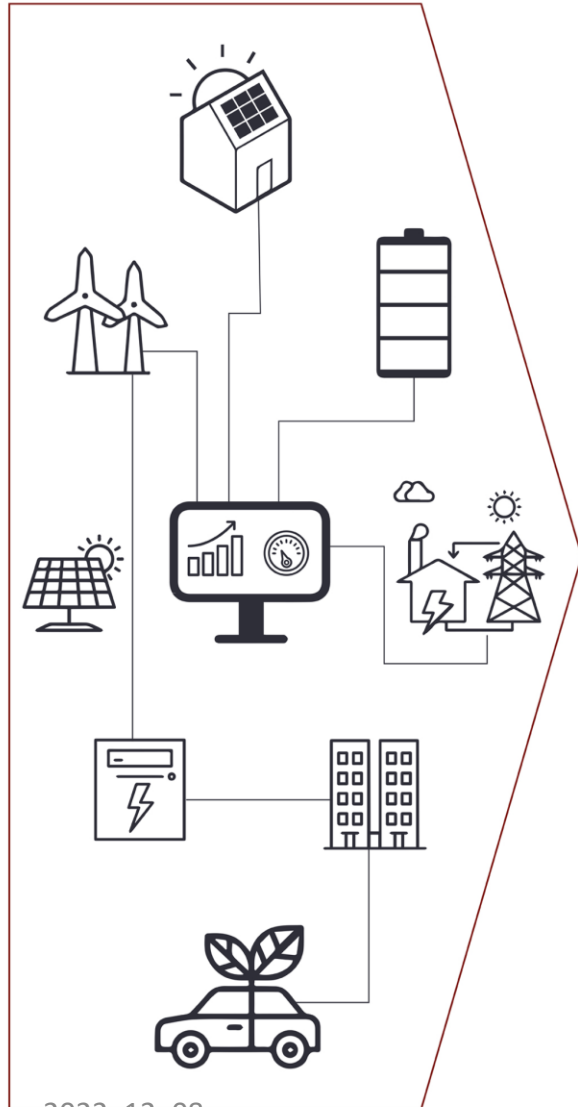
Global energy security cannot be achieved without everyone on board

- 7 Invest in flexibility, a new watchword for electricity security
- 8 Ensure diverse and resilient clean energy supply chains
- 9 Foster the climate resilience of energy infrastructure

IEA: New vulnerabilities emerge as the world builds **a new clean energy system**

7. Invest in **flexibility**, a new watchword for electricity security
8. Ensure **diverse and resilient clean energy supply chains**
9. Foster the **climate resilience** of energy infrastructure

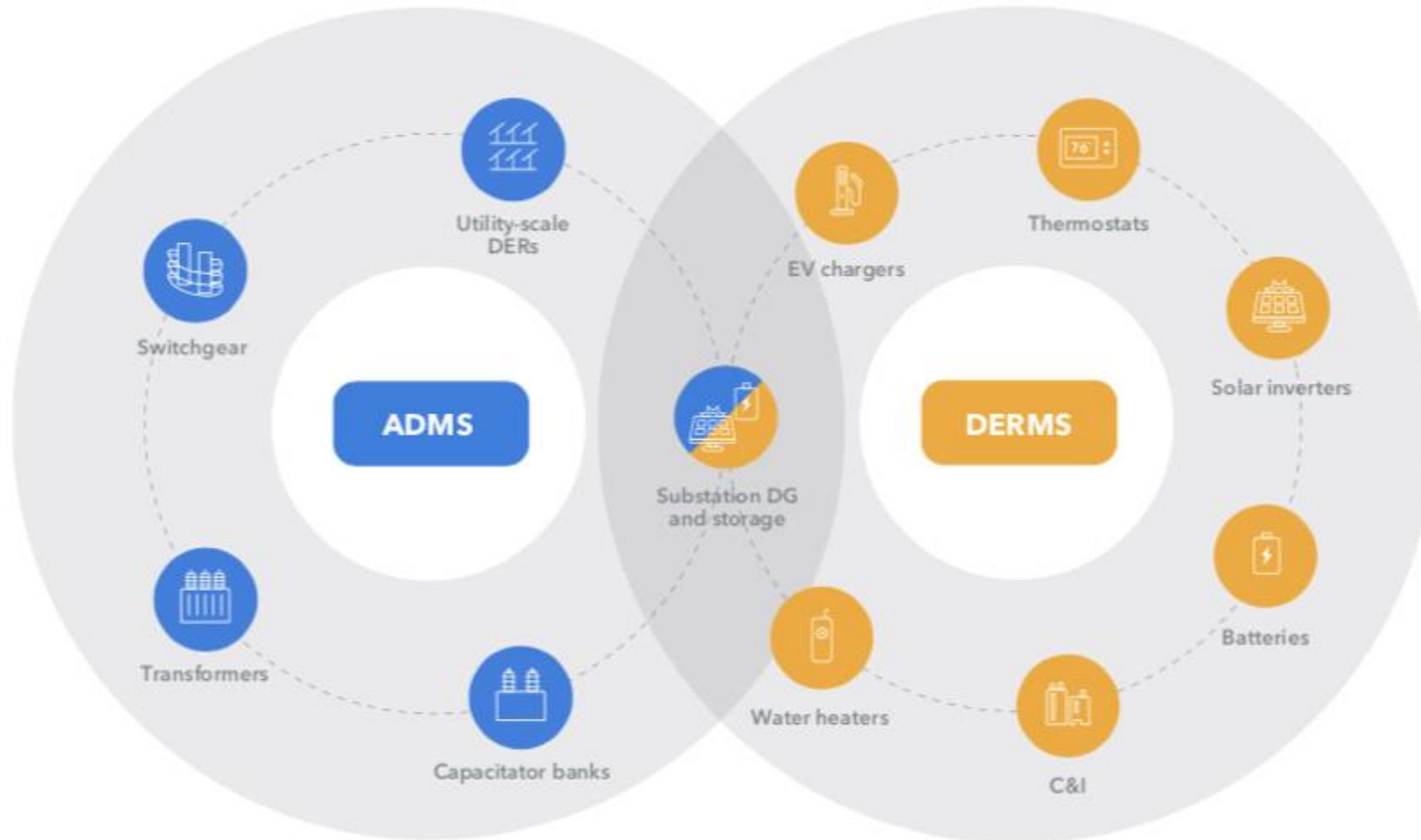
The transition to DSO 2.0 will need investment in a new set of business capabilities



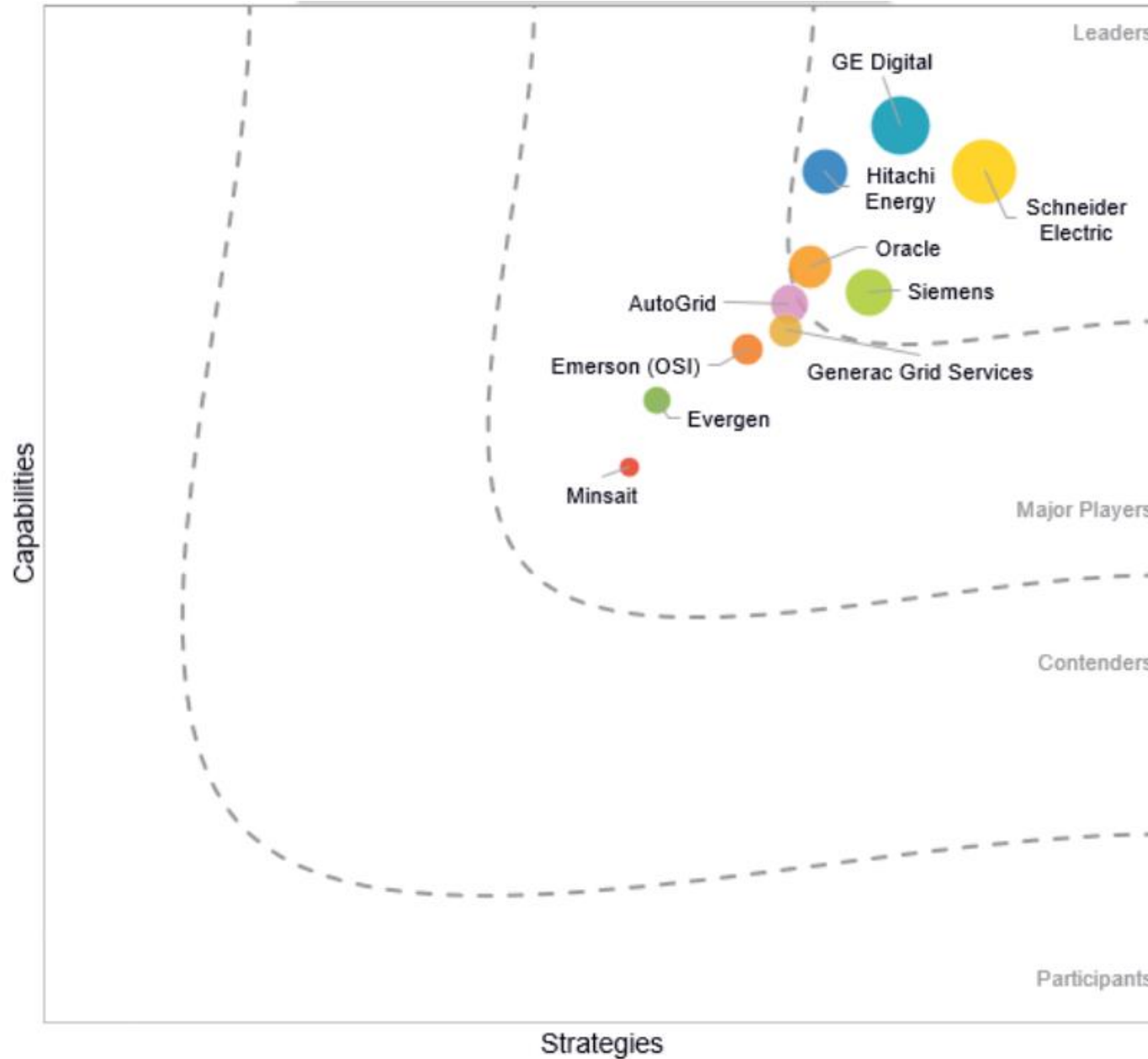
	DSO 2.0 capability	Enhance	New
Network planning	Identification and planning of capacity requirements, coordinating decisions with the TSO	✓	
Asset management	Real-time monitoring of network performance	✓	
System management	DER and EV adoption impact assessment and risk mitigation	✓	
Systems operation	Visibility of power flows, loads and connections at the distribution level		✓
Flexibility management	Platforms for procuring flexibility services		✓
Commercial operations	Commercial frameworks and digital information channels for flexibility services		✓

2022. 12. 08.

ADMS és DERMS funkciók

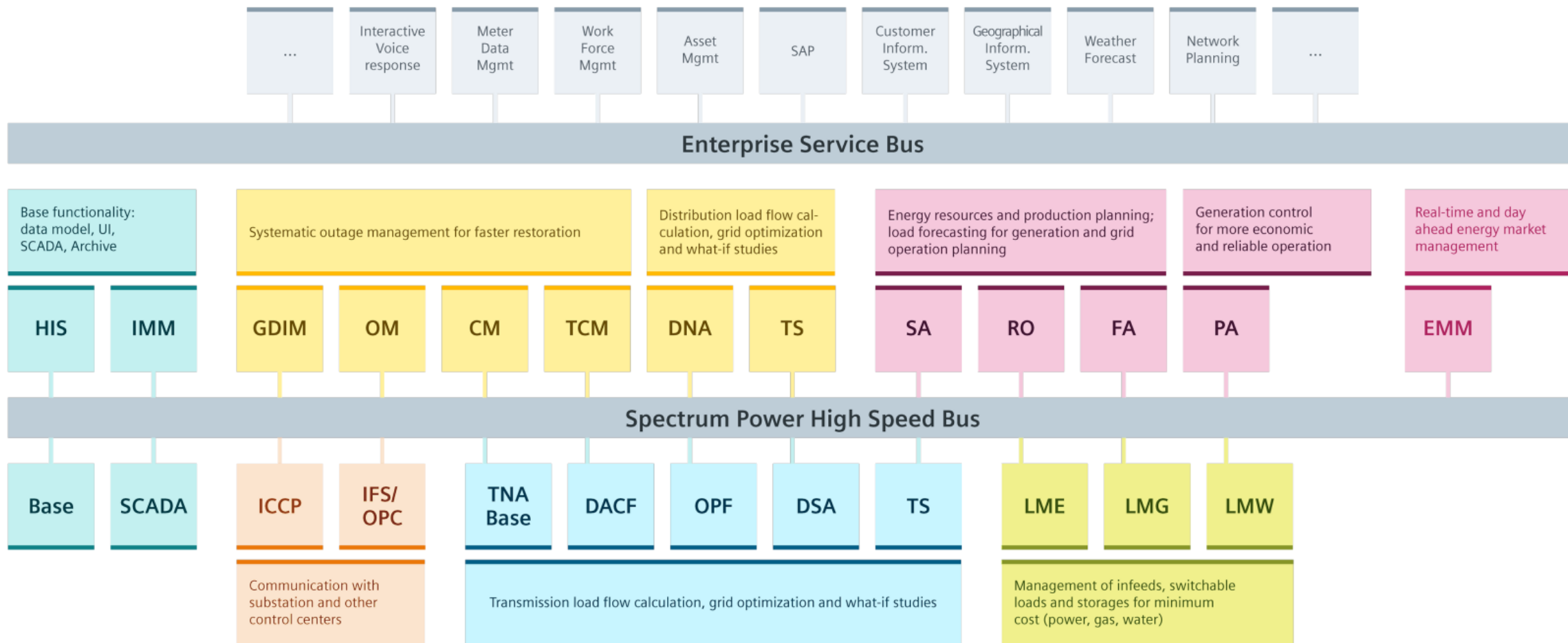


DERMS szállítók a világban



Forrás: IDC
MarketScape
Worldwide

SCADA/ADMS architektúra



Forrás: Siemens, Spectrum Power - <https://new.siemens.com/global/en/products/energy/energy-automation-and-smart-grid/grid-control.html>



Üzemirányítás támogatása

Horváth Tamás

P R O L A N
inno**lab**

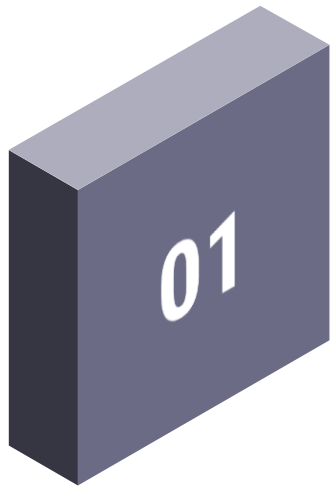
SCADA evolúció

Bezzeg régen minden jobb volt...

Talán a SCADA rendszerek nem



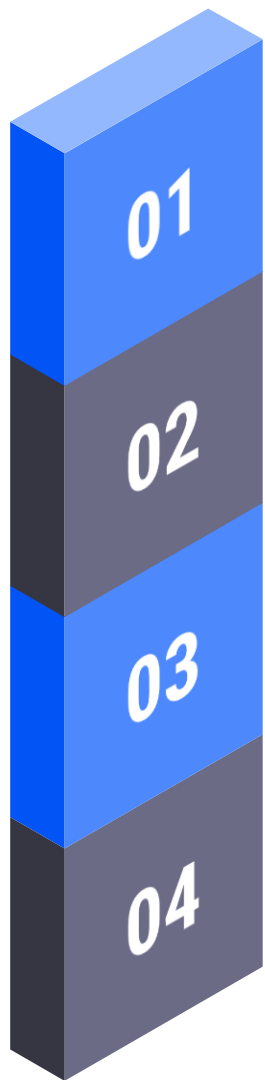
SCADA evolúció



Adatfeldolgozás és megjelenítés



Manapság

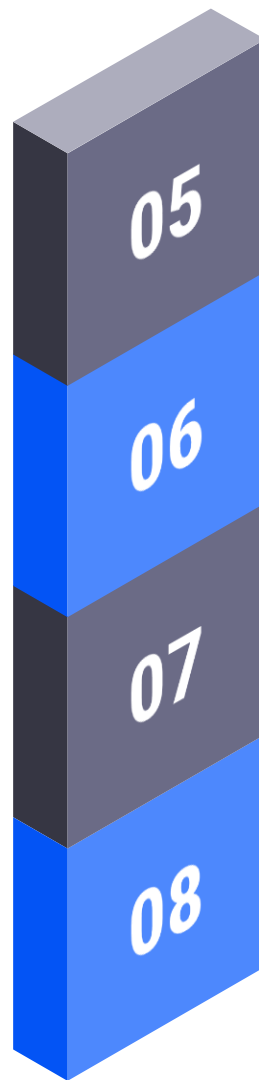


Adatfeldolgozás

EMS/DMS számítások

GIS

Vagyonvédelem



Telefonközpont

SAP kapcsolat

**Munkatervezés,
irányítás**

**Vezetői tájékoztatás,
web**

Mik az alapvető elvárások



Megbízható



Gyors



Moduláris



Skálázható



Integrálható



Jól felügyelhető

| Kisegítő funkciók régen...

Megbízható, jól kereshető



| **Kisegítő funkciók kicsit később**

Nem sokkal jobb...



Tervezett munkák

Tervezett munkák kezelése, engedélyezése, végrehajtása és adminisztrálása

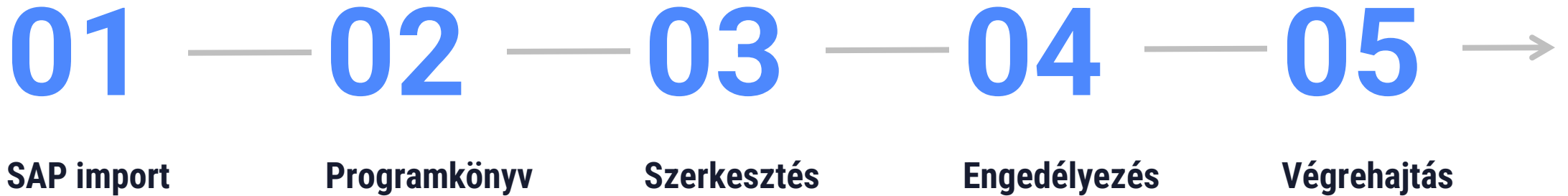
Üzemzavarok

Üzemzavarok on-the-fly, vagy utólagos adminisztrálása

Oktatás

Modern szimulációs környezet

| Tervezett munkák folyamata



Tervezett munka végrehajtása

Irányítóközpont
Diszpécser vezényli a munkát



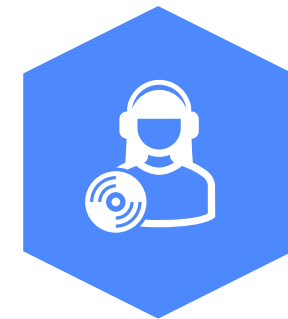
Szerelőcsapatok
WFMS rendszer



Telefonközpont



Események
csoportosítása



Call Center

Tervezett munkák

Tervezett munkák kezelése, engedélyezése, végrehajtása és adminisztrálása

Üzemzavarok

Üzemzavarok on-the-fly, vagy utólagos adminisztrálása

Oktatás

Modern szimulációs környezet



**Tudunk segíteni
üzemzavar esetén?**



Szerintem a gép ebbe ne szóljon bele!

Ismeretlen Szerző - 2019



Lehet segíteni az elhárításban

FLISR funkció

Rendszerben futó állapotbecslés felhasználásával meghatározható a hibahely.
A funkció segít a leválasztásban és az újra ellátásban.
Első körben kapcsolási sorrendet generál

Visszakapcsolás **automatikusan**

Ha már tudjuk a hibahelyet, és a leválasztás módját, akár
kapcsolhatna is a rendszer

Automata **égető**

Van amikor az algoritmus sosem olyan jó, mint az ember...



Lehet segíteni a dokumentálásban

Üzemzavari adatgyűjtés

Szerelőigénlyessel egyben indított adatgyűjtés

Havarria folyamat segítése

Egységesített felületen, automatikus vezetői tájékoztatással

Napijelentés

Összegyűjtött adatokból napijelentés készítése

Tervezett munkák

Tervezett munkák kezelése, engedélyezése, végrehajtása és adminisztrálása

Üzemzavarok

Üzemzavarok on-the-fly, vagy utólagos adminisztrálása

Oktatás

Modern szimulációs környezet

| Mi a probléma?

A szimulátorok a múltban ragadtak.
Nem irányítóközpontokat szolgálnak ki,
hanem SCADA-kat



4 fontos szempont

Reakció a géptől

Ne kelljen mindent az oktatónak kézzel végeznie

Ugyanazon az adatbázison

Egységes modell

Rendszert szimulál

Adatpontok helyett, az egész rendszer szimulálása, folyamatokkal

Jó oktató szükséges

Sajnos a számítógép sem képes mindenre

PROLAN
innolab

Köszönöm a figyelmet!



Magyar Elektrotechnikai Egyesület
Hungarian Electrotechnical Association

Energetikai Informatika Szakosztály
www.mee.hu/eisz

Összegzés

2015

2020

2025

2030

2035

2040

2045

2050

ENERGY TRANSITION TIMELINE

Highlights of our forecast energy transition to 2050. The green slope represents the share of non-fossil energy sources in the energy mix.

- Energy peaks*
- Non-fossil share
- Energy milestones
- Energy transitions

2.2°C warming by 2100

100%

80%

60%

40%

20%

0%

2020 COVID-19 drop-off, removing 6% of energy demand

20% of energy mix non-fossil

51% of energy mix non-fossil

2014 Coal peaked

2025 Oil peaks

2036 Natural gas peaks

2038 Nuclear peaks

2041 Final energy demand peaks

2041 Manufacturing energy demand peaks

2030 Transport energy demand peaks

2036 Feedstock use of fossil fuel peaks

2043 Half of world's road vehicles electric

2044 Every third commercial vehicle on the road is electric

2018 Energy demand for space heating peaked

2022 PV installations 1TW

2033 Half of all passenger vehicles sales electric

2044 Electricity use doubles relative to 2020

2047 CCS captures 5% of global energy-related CO₂ emissions

2033 Wind overtakes hydro

2042 Wind 30% of power supply

2045 Solar PV 35% of power supply

Hydrogen 5% of energy demand

2040 Seaborne container trade exceeds crude oil trade

2034 Maritime energy demand peaks

- Hydrogen**
- Maritime non-fossil
- Maritime fossil
- Energy transitions sea



Forrás: DNV Energy Transition Outlook 2022

*Energy peaks not to scale relative to primary energy **Average primary energy used for production of H₂ & derivatives.

Statisztikai források

- [DNV Energy Transition Outlook 2022](#)
- [bp Energy Outlook: 2022 edition](#)
- [IEA Renewables 2022](#)
- [IEA World Energy Outlook 2022](#)
- [DOE Insights into Advanced Distribution Management Systems](#)



Magyar Elektrotechnikai Egyesület
Hungarian Electrotechnical Association

Energetikai Informatika Szakosztály
www.mee.hu/eisz

Kérdések és válaszok



Magyar Elektrotechnikai Egyesület
Hungarian Electrotechnical Association

Energetikai Informatika Szakosztály
www.mee.hu/eisz

Köszönjük a figyelmet!

Dr. Mohos András – mohos@mee.hu

Gaál Róbert – gaal@astron.hu

Horváth Tamás – horvath.tamas@prolaninnolab.hu

Pácsonyi Imre – pacsonyi@trenden.hu