

Az elosztott termelés hatásai a hálózat üzemére és üzemirányítására

Csatár János

MEE EISZ 2017. November 16.

Tartalom

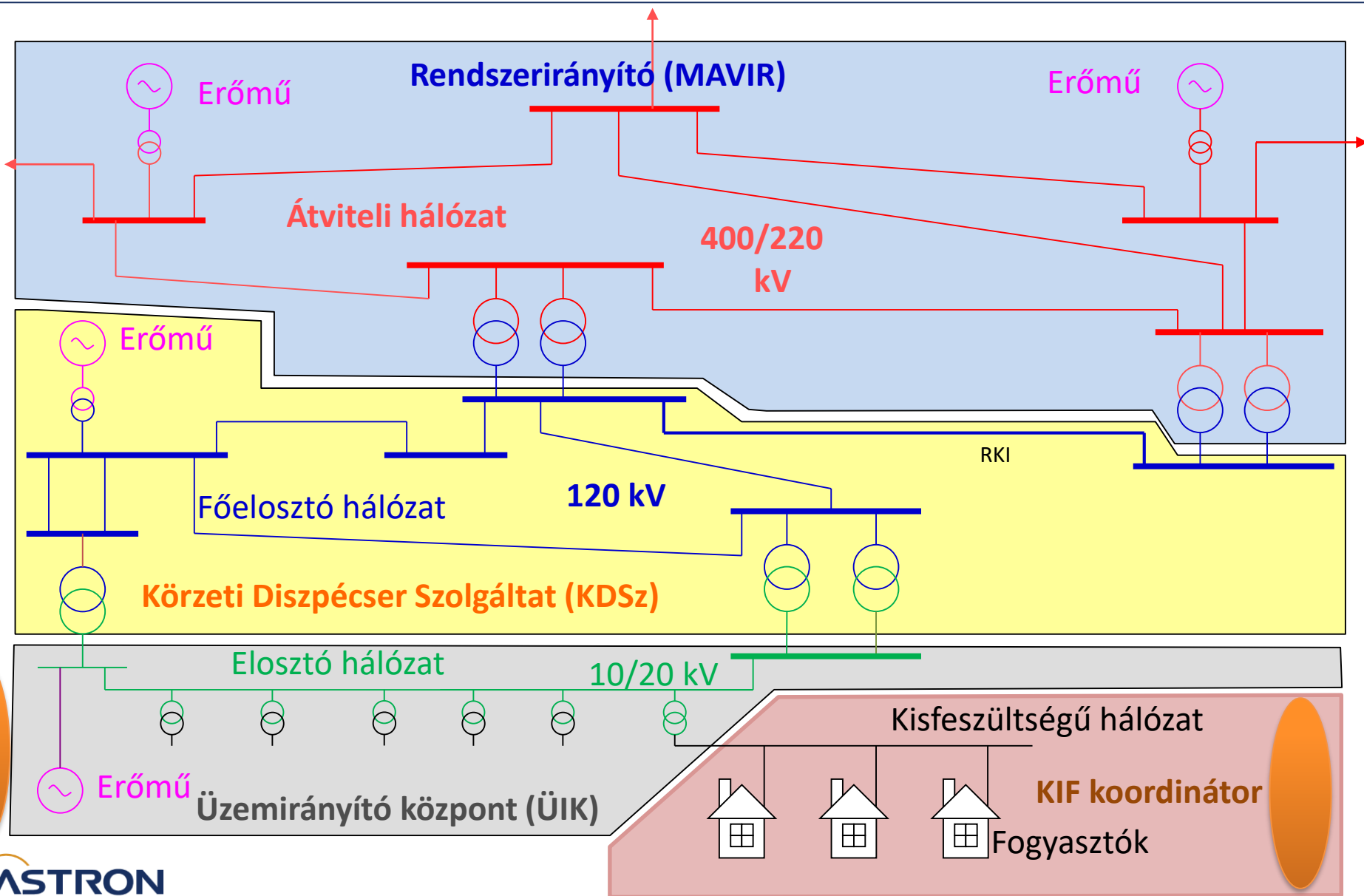
I. Bevezetés

II. Hogyan változik a hálózati struktúra

III. Hatások

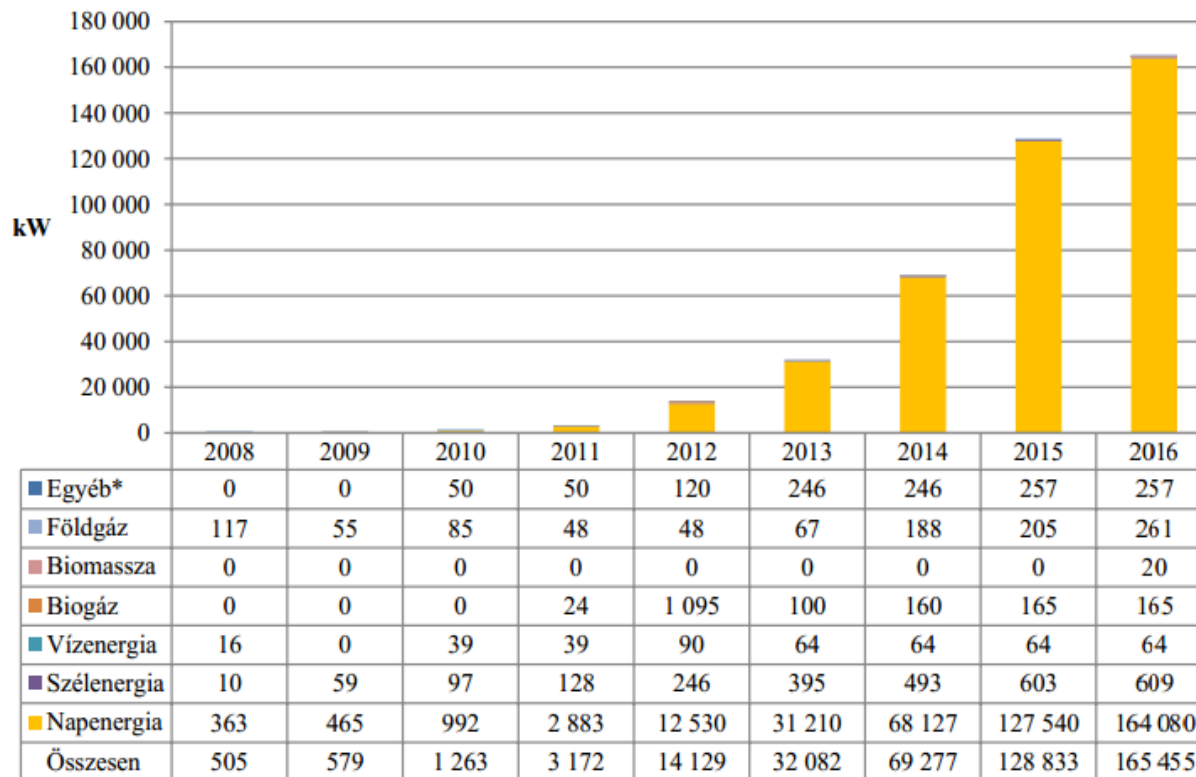
IV. Néhány nemzetközi projekt

Bevezetés



Hogyan változik a hálózati struktúra?

Példa HMKE terjedésre

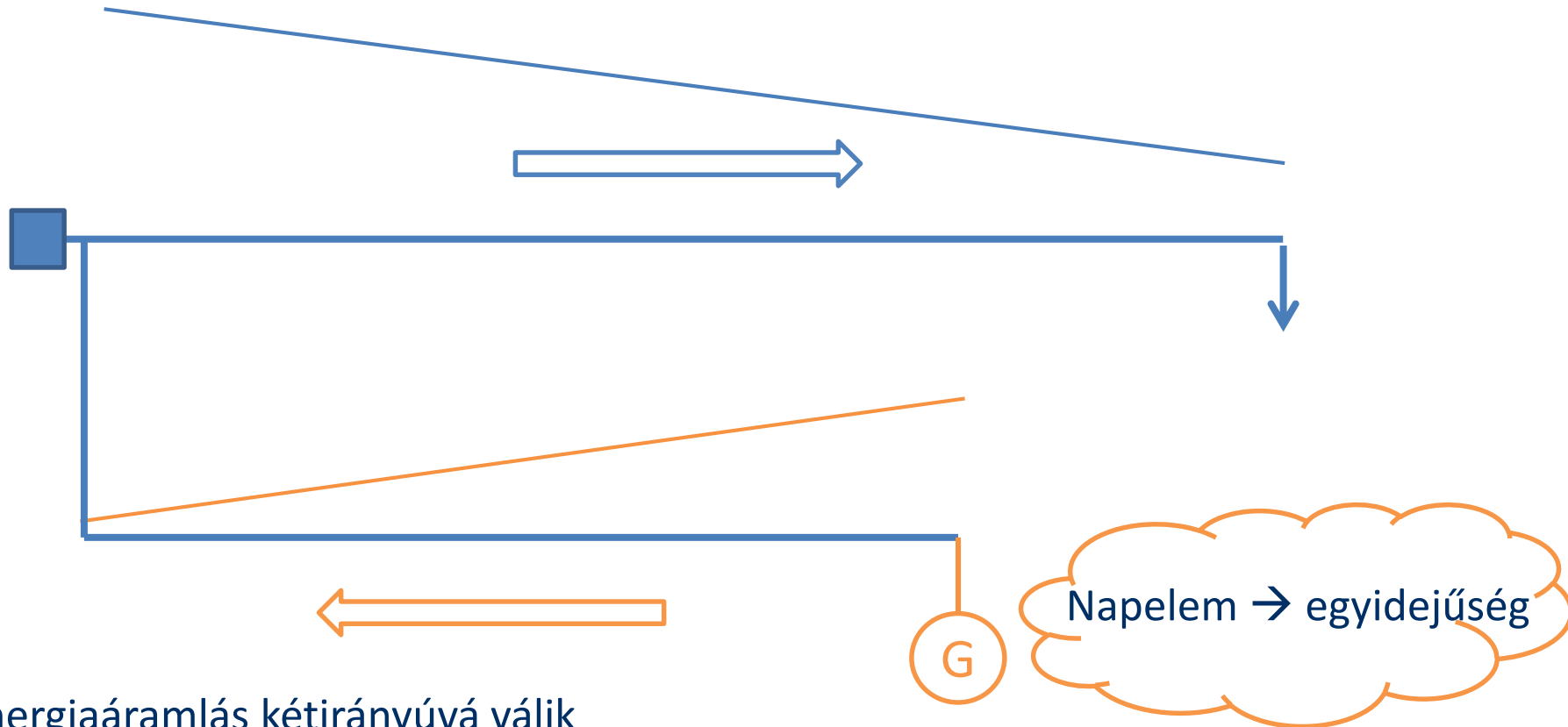


Forrás: MEKH honlap

(Magyar Energetikai és Közműszabályozási Hivatal, online elérhető (2017.11.15.)

http://www.mekh.hu/download/7/15/40000/nem_engedelykoteles_es_hmke_%20beszamolo_2016.pdf)

Hogyan változik a hálózati struktúra? - üzem



Energiaáramlás kétirányúvá válik
→ Feszültség, terhelés, veszteség változik

Információ áramlás

Termelés? Negatív fogyasztás?

Hogyan változik a hálózati struktúra?

Termelés terjedése
Fogyasztás is változik
Villamos autózás



Változó üzemi viszonyok

Átviteli hálózat tulajdonságai segítenének

Hurkoltság
Redundancia



De ez igen drága

Megfigyelhetőség
Szabályozhatóság



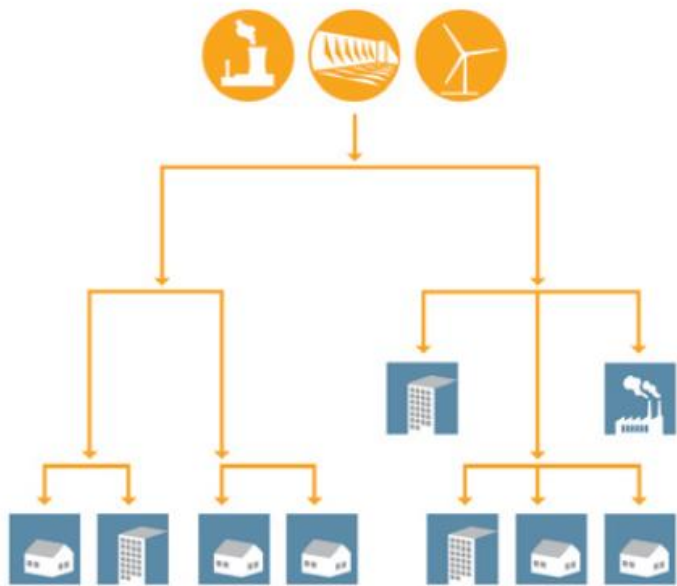
Topológia jobb kihasználása



Új eszköztípusok
Változó viselkedés
Változó üzemi viszonyok

Hogyan változik a hálózati struktúra?

Hierarchikus



Smart Grid

Microgrid



Forrás: SmartGridNews.com

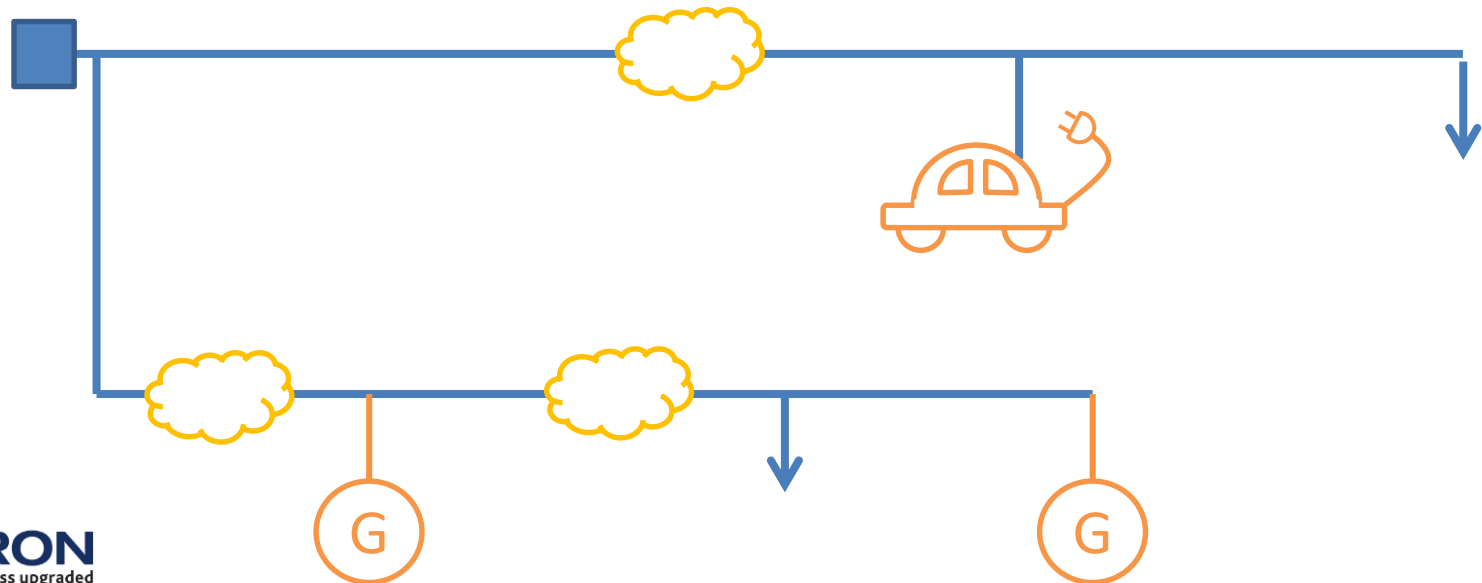
Hogyan változik a hálózati struktúra? - eszközök

- ✓ Inverteres csatlakozás
- ✓ E-mobility
- ✓ Tárolás
- ✓ Szabályozó eszközök
- ✓ Mérések terjedése
- ✓ Kommunikáció biztosítása

- ✓ Szoftver

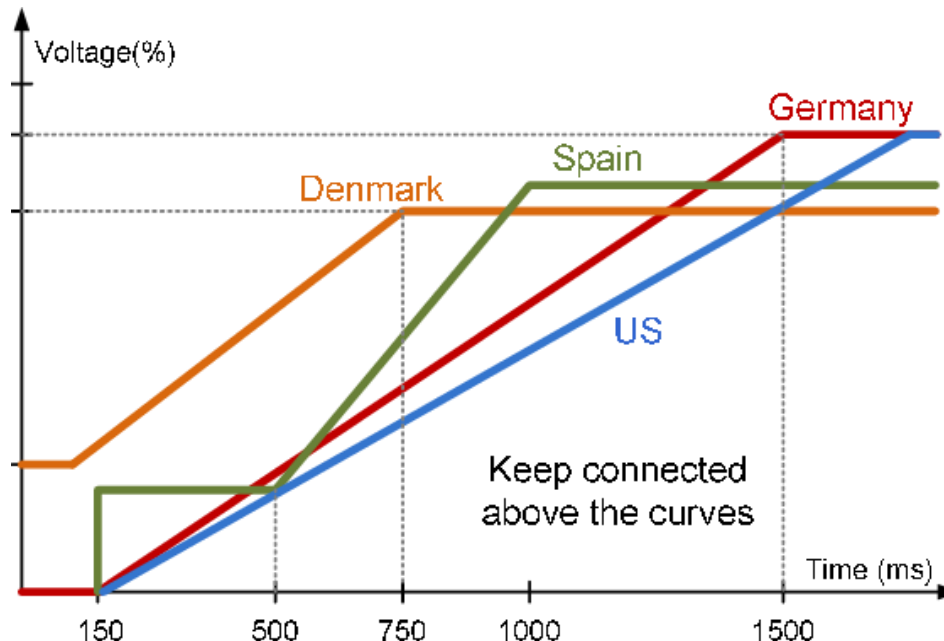
Hogyan változik a hálózati struktúra? - viselkedés

- ✓ (Helyi) szabályozás megjelenik
 - ✓ akár microgridek is, de nem feltétlenül
- ✓ Az eszközök együttműködése fontos
- ✓ Üzleti modell: fogyasztóból termelő is lehet
- ✓ Rendszer-, lokális- és egyéni érdekek összeegyeztetése



Hatások – védelmek

- ✓ A hálózat több pontján is van termelés → Védelmi beállításoknál, típusok változása
- ✓ FRT – Fault Ride Through (zárlat miatti feszültségletörés kezelésére)
 - ✓ El kell kerülni a nem kívánt leválást
 - ✓ nem hibás hálózatrészen, vagy a visszakapcsolás idejére
 - ✓ Voltage support
 - ✓ Active power limit

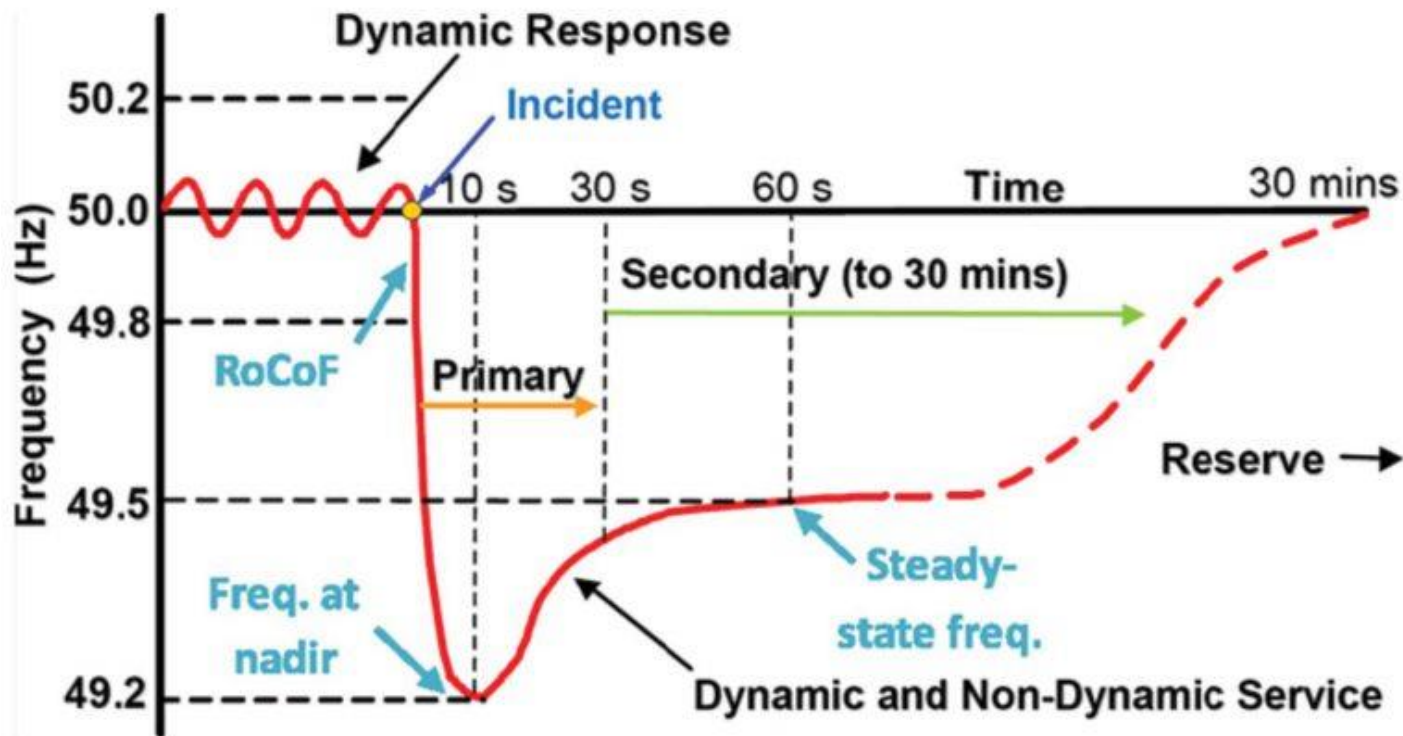


Forrás:

Blaabjerg, F & Liserre, Marco & Ma, Ke. (2011). Power Electronics Converters for Wind Turbine Systems. IEEE Transactions on Industry Applications - IEEE TRANS IND APPL. 48. 281 - 290. 10.1109/ECCE.2011.6063781.

Hatások – Inercia

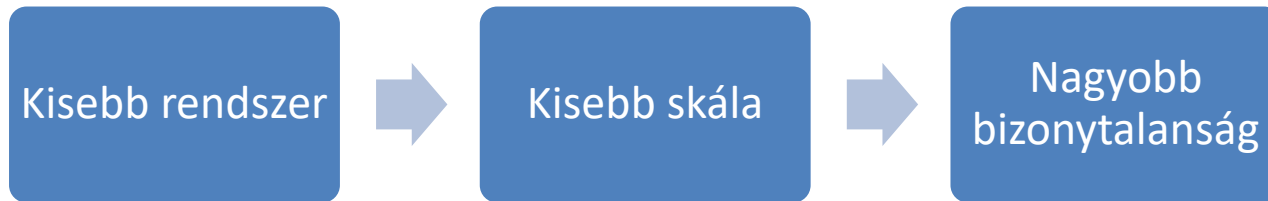
- ✓ A forgó tömeg csökkenése a teljes rendszerre is hatással van.
- ✓ Még kutatott téma
 - ✓ inercia nélküli rendszer életképes?
 - ✓ vagy emulált-szimulált inerciával az inercia nélküli eszközökbe?



Forrás:

J Schmutz: "Primary frequency control provided by battery", EEH Power Systems Laboratory, Zurich, 2013, www.eeh.ee.ethz.ch/uploads/tx_ethpublications/Schmutz_MA_2013.pdf
<http://www.ee.co.za/wp-content/uploads/2017/01/mike-synthetic-136-01-2017-fig1-620x330.jpg>

Hatások – becslés



Állapotbecslés

- ✓ Köf-Kif rendszereknél
- ✓ Viszonylag kevés jelenleg a mérés
- ✓ Több helyen termelés



Több lehetséges állapot

Terhelésbecslés

- ✓ Még nagyobb bizonytalanság
 - ✓ Nem csak a fogyasztás előrejelzés
 - ✓ Termelés is

Hatások – üzemirányítás

DSO-TSO választóvonal

- ✓ **Kihez is tartozik** az elosztott termelés, ki irányíthatja?
- ✓ Rendszeroptimum, lokális optimum, egyéni optimum?
- ✓ pl 50,2 Hz akár TSO szinten is érezhető.
- ✓ ! helyi viszonyok !
 - ✓ Korlát lehet TSO utasításra
 - ✓ DSO optimum TSO problémát okozhat

- ✓ Kiegyenlítő energiának ki használhatja?
- ✓ Mérlegkörbe tartozzon, menetrendezzen?
- ✓ **Kommunikáció kinek a feladata?**
 - ✓ Lesz adatkoncentrátor?
 - ✓ Ki lesz az üzemeltető?
 - ✓ Ki lesz az adatgazda?
- ✓ DSM megjelenése.
 - ✓ Kia felelős, mire használjuk?
 - ✓ Tendszerszinten, vagy lokális szinten?
 - ✓ Load-aggregators? IoT?

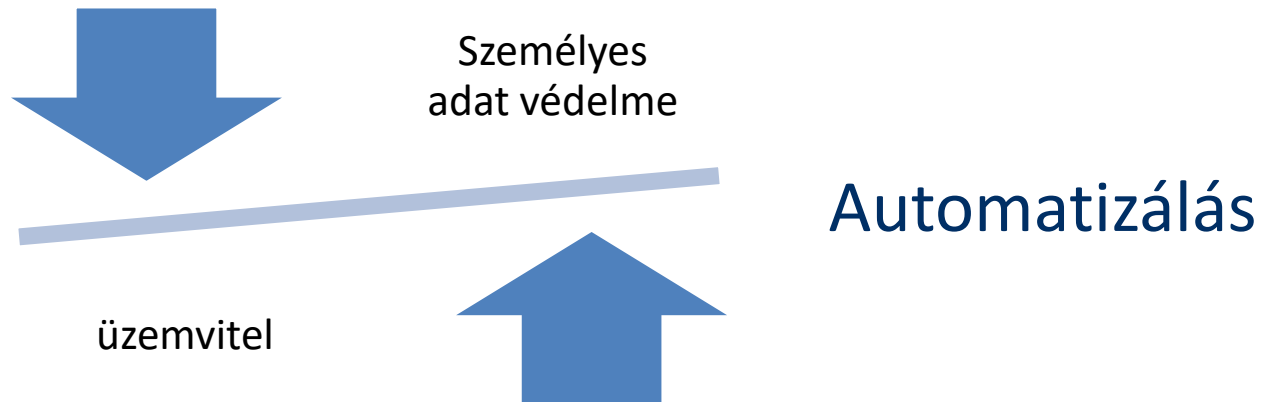
Hatások – üzemirányítás

DSO-n belül

- ✓ DSO szintjei is szorosabb együttműködést igényelnek.
- ✓ Üzemzavarok érzékelése, elhárítása. OMS
- ✓ TSO-nál jellemző SCADA funkciók használata
 - ✓ állapotbecslés,
 - ✓ mérések - WAMS,
 - ✓ optimális hálózati állapot,
 - ✓ termelés-terhelés szabályozás
 - ✓ stb.
- ✓ SCADA fejlődése
 - ✓ Egyre kisebb feszültség szinteken is megjelenik,
 - ✓ Egyre több információt gyűjt.
 - ✓ Kapcsolat tartása más rendszerekkel
- ✓ Elosztott logika <-> központosított logika?
- ✓ Van ami egyszerűbb lesz
 - ✓ PI. Hibahely behatárolás
 - ✓ De sokkal komplexebb rendszer, bonyolultabb az üzemben tartás.

Hatások – jogi környezet

- ✓ A régi szabályoknak megfelelő eszközök továbbélése a hálózaton?
 - ✓ Nagy körültekintés kell a szabályok alkotásánál
 - ✓ Költséges és presztízsromboló a visszamenőleges változás.
- ✓ Nem szolgáltatott energia számítása?
- ✓ Fogyasztók által fizetendő díjak és garantált szolgáltatások?
- ✓ Minőségi mutatók ?
- ✓ Ösztönzés, vagy kritérium?
 - ✓ Mi történik, ha kiszállnak az ösztönzésből?
- ✓ Nagy mennyiségű adat keletkezik,
 - ✓ Visszaélésre is lehetőség
 - ✓ Mi legyen az adatbiztonsággal?



Nemzetközi példák

- ✓ Csehországban a régebben felszerelt PV egységeket is el kell látni az új frekvencia függő viselkedéssel (több, mint 2000 MW, 27000 db)
- ✓ SINTEG – németország különböző területein különböző problémákra keres megoldást
 - ✓ Designetz – megújuló termelés és nagy fogyasztási csomópontok (ipari parkok)
 - ✓ enera – vegyes megújuló források
 - ✓ NEW 4.0 – főleg széltermelésre koncentrálnak
 - ✓ WINDNODE – főleg széltermelésre koncentrálnak
 - ✓ C/sells – PV termelésre koncentrálnak
- ✓ INSMART - új helye a DSO-nak az üzemirányításban.
- ✓ SmartNet – TSO-DSO interakció vizsgálata
- ✓ Deval – DSO adatküldés termelés- fogyasztás 20 s mintavételi idővel.
- ✓ SMAP projekt – crowdfunding PV termelés
- ✓ evolvDSO – Franciaország kiefeszültségű hálózat állapotbecslés és TSO-DSO együttműködést segítő eszközök
- ✓ Upgrid – Lengyelország kiefeszültségű hálózat menedzsment, üzemirányítás
- ✓ ProFuDiS – Németország, Kif és Köf védelmi kérdések elosztott termelés mellett.

Köszönöm a figyelmet!



Csatár János
csatar@astron.hu

Hiba a kif hálózaton

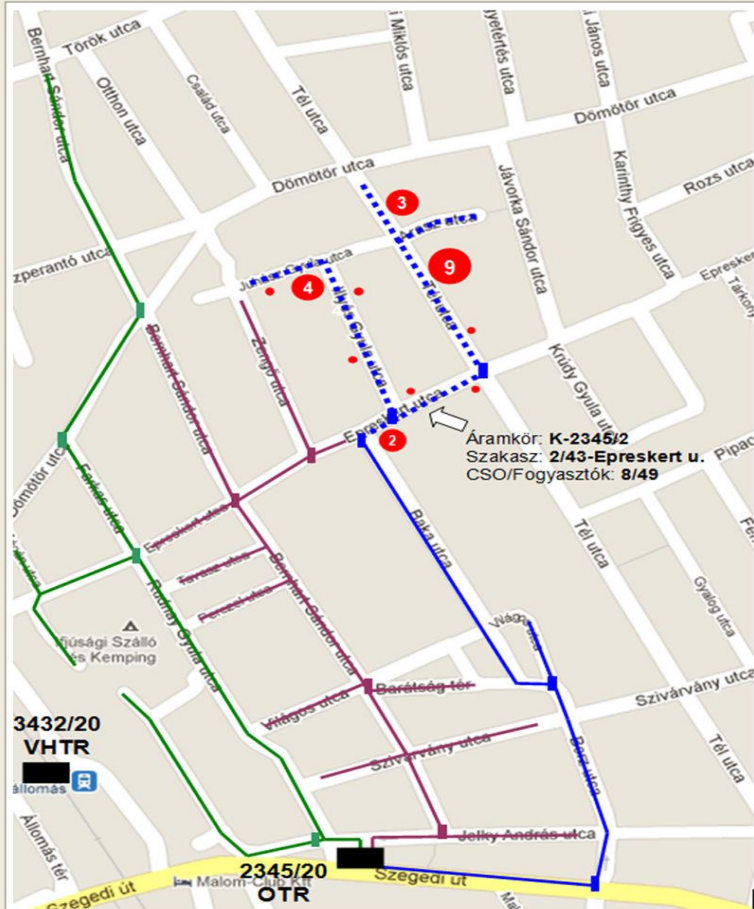
KIF csoportos hiba (azonosító:9172000349)

Alap hibainformációk

Hiba jellege: CSOPORTOS hiba
Érintett áramkör: K-2345/2, Baja, Kertváros
Szakasz: 2/43, 3/43/ 4/43
Fázis: R, S, T

Hiba kezdete: 2012.09.23 12:20
Várható elhárítás: 2012.09.23 13:40
Összesen érintett fogyasztó: 93 db
Jelenleg érintett fogyasztó: 93 db
Érintett érzékeny fogyasztó: 1 (Városi Hűtőház Kft., Kiesett energia eddig: 450 kWh)

Részletes hibainformációk



Hibabejelentések

Fogyasztási hely	Fogyasztó neve	Utca, házszám	Szakasz	Fázis	Csatlakozási obj.
236579777	Kiss Elemér	Epreskert u.24.	2/43	R	45654378
236579778	Nagy Imre	Epreskert u.25.	2/43	S	45654378
236579785	Antal Béla	Epreskert u.32.	2/43	R	45654379
236579789	Solt Anikó	Epreskert u.38.	2/43	R	45654380
236579432	Kisipacs V.	Téli utca 3.	3/43	R	45697865
236579987	Széles Huba	Téli utca 28. fsz.2	3/43	S	45699786
236573260	Géza Antal	Téli utca 28. fsz. 4	3/43	S	45699786
236598765	DeltaDent Kft.	Téli utca 28. I-2	3/43	R	45699786
236574354	Kolos Kálmán	Téli utca 28. I-3	3/43	S	45699786
236577676	Nagy Jenő	Téli utca 28. II-5	3/43	S	45699786
236543921	Bór Krisztina	Téli utca 28. III-1	3/43	R	45699786
236598789	Hartmann Éva	Téli utca 28. III-2	3/43	S	45699786
236576666	Zoltán Jácint	Téli utca 28. IV-2	3/43	R	45699786
236574444	Farfay R.	Téli utca 28. IV-3	3/43	R	45699786
236575555	Juhász József	Téli utca 32/a	3/43	R	45654989
236575556	Juhász Aranka	Téli utca 32/b	3/43	R	45654989
236576555	Juhász Kft.	Téli utca 32/c	3/43	S	45654989
236574432	Séta Bori	Illyés Gyula u.6.	4/43	R	45654991
236578787	Karcag Ferenc	Illyés Gyula u.17.	4/43	R	45654995

Hiba miatt még érintett fogyasztók

Fogyasztási hely	Fogyasztó neve	Utca, házszám	Szakasz	Fázis	Csatlakozási obj.
236579780	Zsombor Zsolt	Epreskert u.24.	2/43	R	45654378
236579786	Halász Zsolt	Epreskert u.25.	2/43	S	45654378
236579791	Varró Eszter	Epreskert u.32.	2/43	R	45654379
236579793	Fényes Solt	Epreskert u.38.	2/43	R	45654380
237897192	Hűtőház Kft.	Téli utca 4.	3/43	R/S/T	45678921
236579432	Veress Pál	Téli utca 28. fsz.2	3/43	S	45697866
236579987	Kartal Bálint	Téli utca 28. fsz. 4	3/43	S	45699786
236573260	Laág Róbert	Téli utca 28. I-2	3/43	R	45699786
236577676	Nemelek Ákos	Téli utca 28. I-3	3/43	S	45699786
236574432	Pakta Csaba	Téli utca 28. II-5	3/43	S	45654991

Keresés

Bevitel

Módosítás

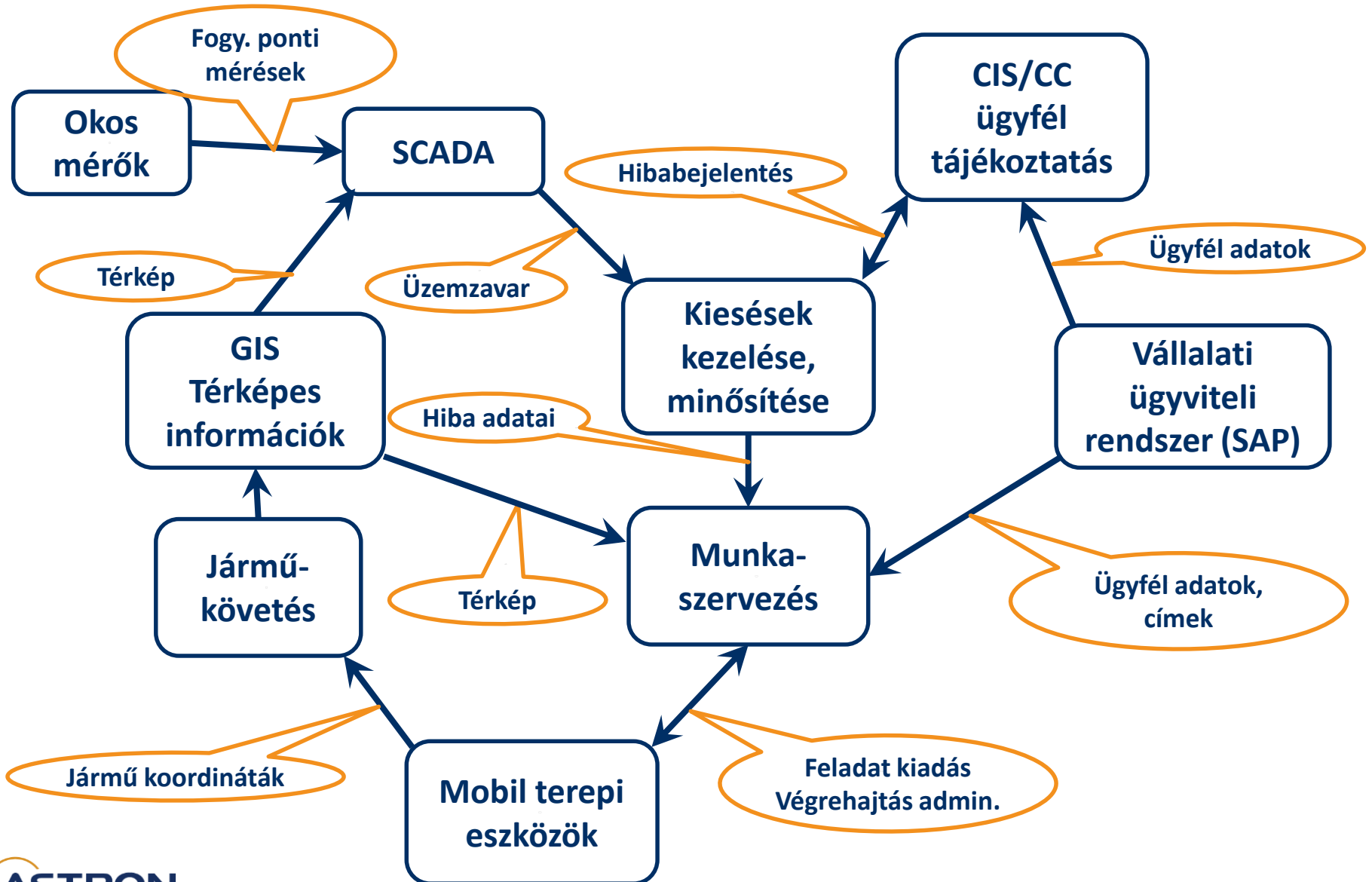
SMS

Bezárás

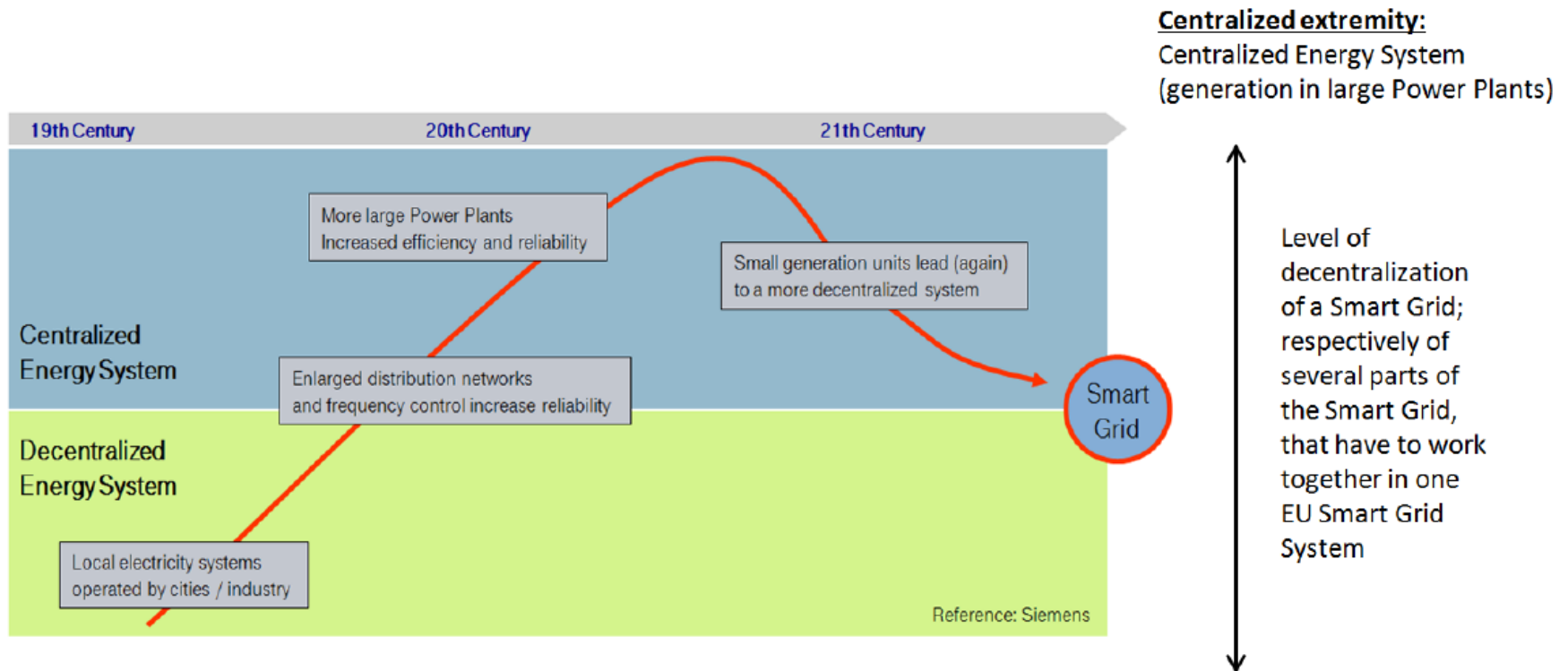
OMS - Outage Management System

- ✓ Az OMS rendszerek komplex módon képesek kezelni a tervezett kieséseket és az üzemzavarokat.
- ✓ Minden nagyobb szállító kínál integrált OMS rendszert. Drágák
- ✓ Fokozatos építkezés, amikor a már meglévő részrendszerekből építenek ki egy OMS-t

Az OMS főbb elemei



Jövőbeli trendek - a VER decentralizációs görbéje



Centralized extremity:

Centralized Energy System
(generation in large Power Plants)

Level of decentralization of a Smart Grid; respectively of several parts of the Smart Grid, that have to work together in one EU Smart Grid System

Decentralized extremity:

Decentralized Energy System
(generation in a very big number of distributed small and midsize generation units, all units are interconnected; large Power Plants did not exist)

Forrás: CEN-CENELEC-ETSI Smart Grid Coordination Group, Smart Grid Reference Architecture working group.

www.astron.hu