Megújulók hálózatba illesztésének rendszer szintű kihívásai

Tihanyi Zoltán
vezérigazgató-helyettes

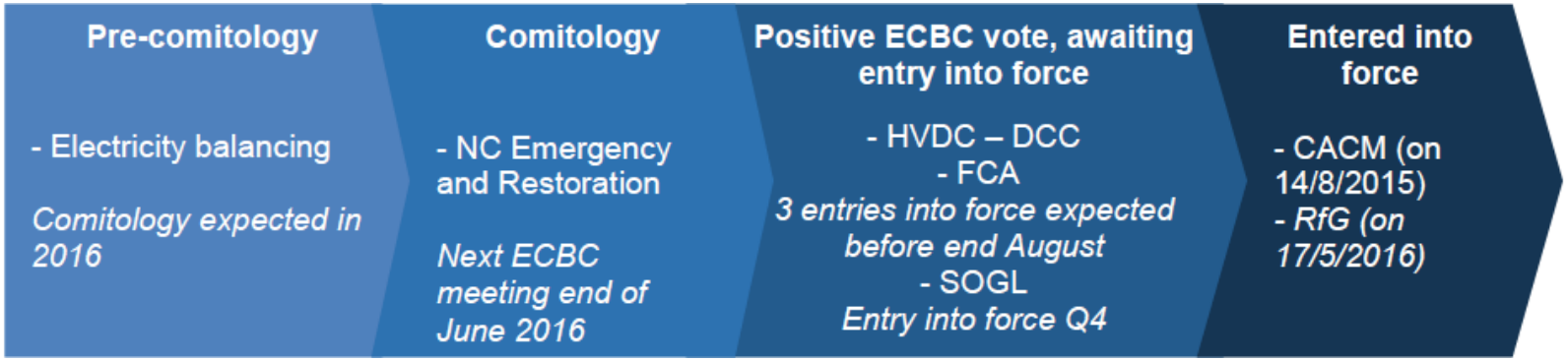
MAVIR

Az előadás témái

- Megújulók hálózati csatlakozásának követelményei
- Rendszer szintű üzembiztonsági szempontok
- Várható változások és azok hatásai

EU Hálózati Szabályzatok (Network Codes / Guidelines)

- Az Európai Unió 3. Energia Csomag (2009.) alapján közös hálózati szabályzatok kidolgozása és hatályba léptetése folyik.



- Az RfG NC (Requirements for Generators – Termelők csatlakozási követelményei) már hatályba lépett.
- A DCC NC (fogyasztók és elosztó hálózatok átviteli csatlakozásának követelményei) lényegében hasonló elveket követ majd.
- A HVDC NC (nagy feszültségű egyenáramú csatlakozások követelményei) pl. a tengeri (off-shore) szélfarmok esetén alkalmazandó.
- Kiemelendő szempontok a zavartűrő képesség (feszültség, frekvencia), a rendszerirányítóval való együttműködés és adatcsere biztosítása.
- Az egész villamosenergia-rendszer szempontjából is jelentős, és változik az elosztó hálózati engedélyesek szerepe.

Tagállami szintű részletes szabályok

- Az EU-szintű közös követelményekhez képest a helyi viszonyoknak megfelelően további elvárások, részletesebb rendelkezések betartása szükséges.
- Ezeket a csatlakozás feszültség szintjétől függően vagy az Üzemi Szabályzat, vagy az Elosztói Szabályzat tartalmazza.
- A csatlakozás kapcsán illetékes hálózati engedélyessel kötendő hálózati csatlakozási szerződés, majd hálózat használati szerződés, valamint adott esetben üzemviteli megállapodás további részleteket rögzít.

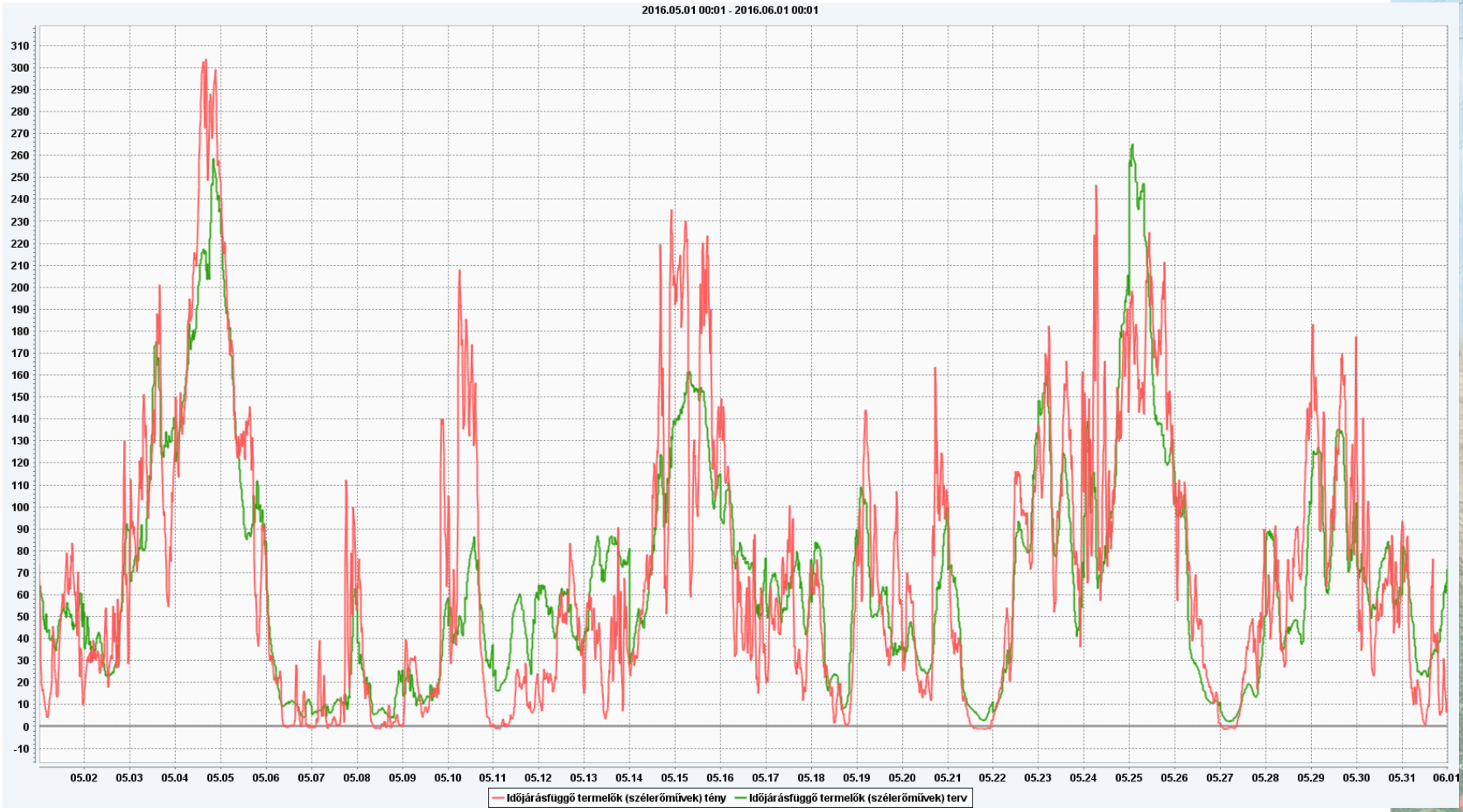
Az előadás témái

- Megújulók hálózati csatlakozásának követelményei
- Rendszer szintű üzembiztonsági szempontok
- Várható változások és azok hatásai

Az időjárástól függő technológiák sajátosságai

- Azok a megújuló technológiák, amelyeknél a primer energiahordozó tárolható, a villamos energia termelése pedig jól tervezhető és szabályozható, könnyen beilleszthetőek a villamosenergia-rendszer és a piac létező folyamataiba.
- Az időjárástól függő technológiák viszont új típusú kihívásokat jelentenek. Termelésük változékonysága egyrészt fokozott együttműködést követel meg, másrészt jelentősen növeli a villamosenergia-rendszer rugalmassága iránti igényt.
- A rugalmasság növelése szükséges:
  - A versenypiac kínálati oldalán, hiszen a piaci szereplők is ösztönzöttek és felelősek az előre látható változások leköveteséért.
  - A rendszerirányítók által igénybe vehető rendszerszintű szolgáltatások terén, hiszen a valós időben a teljesítmény-egyensúlyért, illetve az átviteli hálózat minőségi paramétereiért végső soron ők felelősek.
  - Az elosztó hálózati engedélyesek rendelkezésére álló beavatkozási lehetőségek terén, mert a helyi hálózati paraméterek garantálása, valamint a szűk keresztmetszetek kezelése náluk jelentkezik.
- A megújuló termelőkre mindebből
  - a követelményeknek mindenben megfelelő technológia és üzemviteli eljárások biztosítása,
  - rendszerszintű szolgáltatásokban és üzembiztonsági beavatkozásokban való részvétel,
  - minél pontosabb tervezés,
  - megbízható adatcsere megvalósítása,
  - és a mindenkor hatályos jogrend szerinti anyagi felelősség-vállalás hárul.

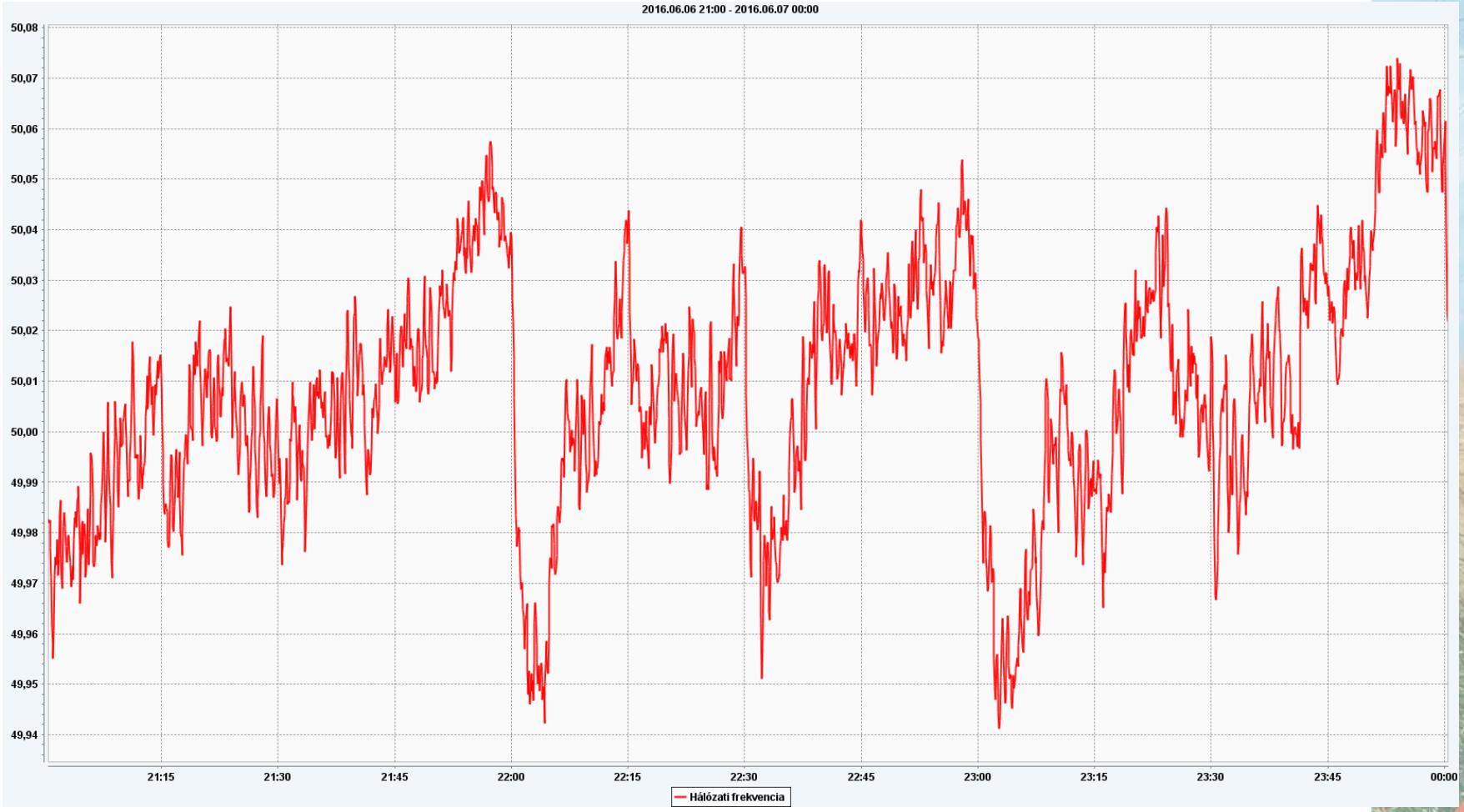
A szélerőművek termelésének változékonysága



Egy példa a zavartűrő képesség jelentőségére

- Néhány éve derült fény arra, hogy a kontinentális európai szinkron területen telepített napelemek (PV panels) inverterei olyan beállítással üzemelnek, hogy 200 mHz frekvencia eltérésre automatikusan lekapcsolódnak a hálózatról.
- Több tíz GW teljesítmény volt érintett, miközben az ilyen dinamikus hatások ellensúlyozására rendelkezésre álló primer tartalék mindössze 3 GW.
- Intenzív és rendkívül költséges retrofit programokra volt szükség a probléma elhárítása érdekében.
- Részben ez indokolja az európai csatlakozási kódok hatályának kiterjesztését az elosztott termelőkre .

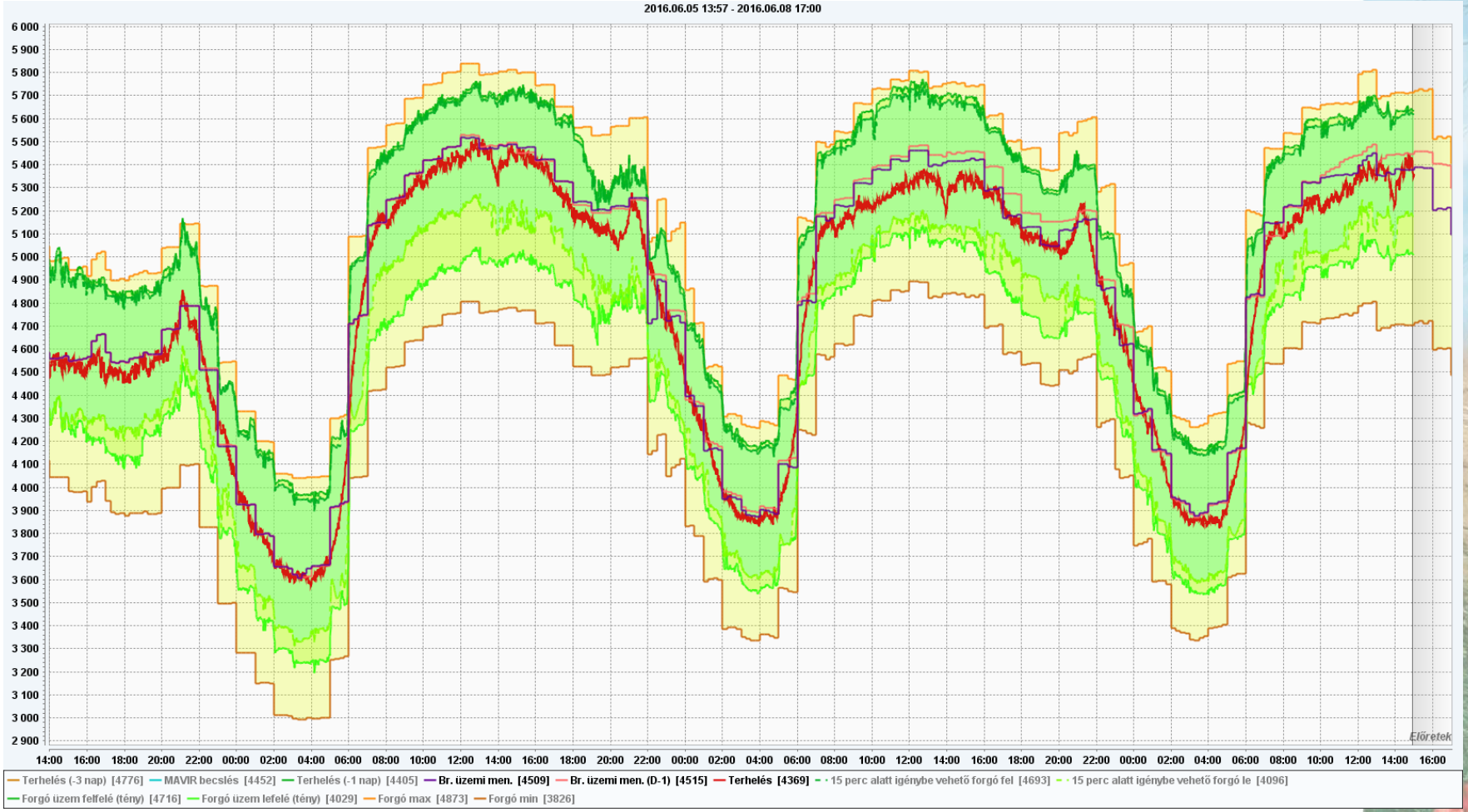
Determinisztikus frekvencia-eltérések



A rendszerszintű tartalékok meghatározása

- A májusban véglegesedett szövegű, de még ki nem hirdetett System Operation Guideline (SO GL – Üzemviteli Szabályzat) némi módszertani változást hoz a szükséges tartalékok fajtáinak és mértékének meghatározása terén. (L. a következő diákon!)
- Ettől függetlenül, az időjárástól függő megújuló termelés részarányának jelentős növekedése már eddig is hatással lehetett az egyes rendszerirányítók tartalék igényére.
- Elsősorban a gyorsan aktiválható, rugalmas le- és felszabályozási képesség növelése szükséges.
- Ebből a célból jól szabályozható, üzemelő termelők, tároló technológiák, vagy akár igényeiket rugalmasan változtatni képes és hajlandó felhasználók jöhetnek szóba.
- Fontos szerepet játszanak az ún. smart technológiák, illetve speciális szolgáltatók (aggregátorok), akik sok kisebb szereplőt fognak össze.

Forgó tartalékok



Jelenlegi tartalék méretezési elvek
(Continental Europe Operation Handbook – OH)

Primer tartalék *(OH P1-A)*

- Szinkron területenként, jóváhagyás központilag (ENTSO-E RGCE Plenary által)
- Villamosenergia-termelés arányában

Szekunder tartalék (SCR) *(OH P1-B)*

$$\boldsymbol{SCR = R + S}$$

$$\boldsymbol{R} = \sqrt{(a * L_{max} + b^2)} - b$$

S= *VER sajátosságai miatt indokolt*

a =10 MW előírt állandó
b =150 MW előírt állandó
L_{max} a szabályzási terület maximális terhelése
$Fel\ irányban\ S = 120\ MW$
$Le\ irányban\ \ S = \ 0 \quad MW$

Tercier tartalék *(OH P1-C)*

- VER legnagyobb egységteljesítményű blokkja 500 MW

MAVIR

Új tartalék méretezési elvek
(Framework Guidelines on Electricity System Operation –SO GL)

Frequency Containment Reserve – FCR tartalék (primer)

- Szinkron területenként, jóváhagyás központilag (ENTSO-E RGCE Plenary által)
- Villamosenergia-termelés arányában

Frequency Restoration Reserve – FRR és Replacement Reserve – RR tartalékok

(**FRR** – szekunder és a 15 perc alatt igénybe vehető tercier tartalékok
RR – több mint 15 perc alatt igénybe vehető tercier tartalék.)

A méretezés tényezői piaconként egységesen:

A. **Referencia Esemény** (determinisztikus megközelítés)

B. **Kiegyenlítetlenség valószínűségi eloszlásfüggvénye** (valószínűségi megközelítés)

C. **Kockázati szint megválasztása**

FRR és RR tartalék méretezés az új elvek alapján

A. Referencia Esemény (kizárólag FRR)

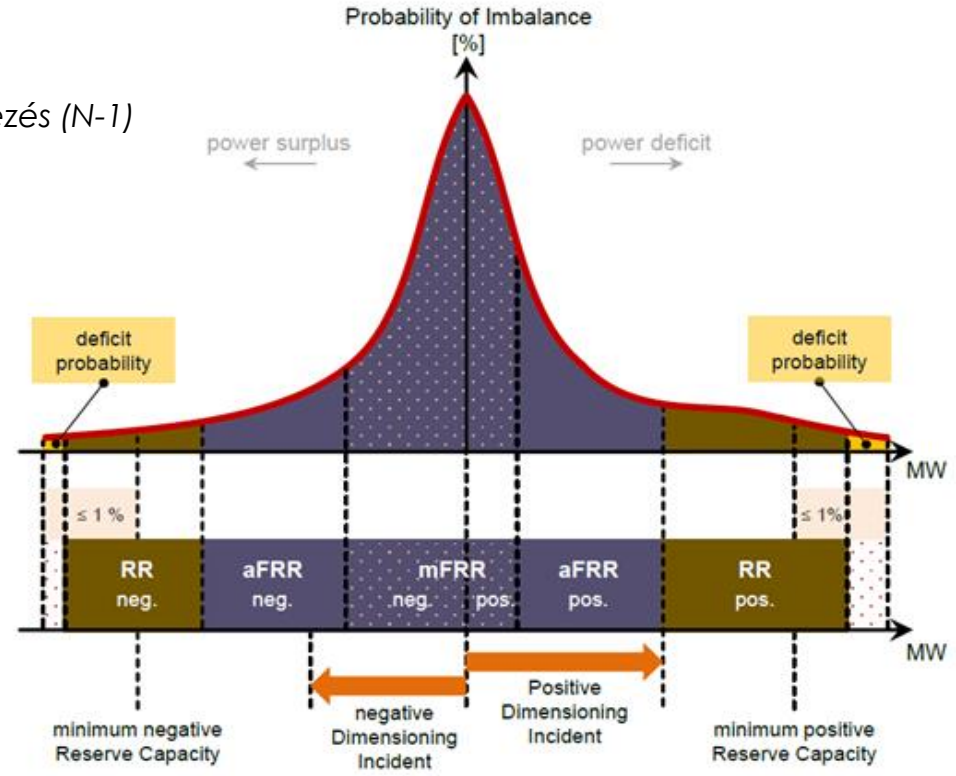
- *Fel irányban* – legnagyobb kieső termelőegység (**500** MW)
- *Le irányban* – legnagyobb fel irányú teljesítményváltozás – szélturbinák (**183** MW)

B. Valószínűségi eloszlásfüggvény (FRR és RR kombinációja)

- *Fel irányban* – ***269*** *MW*
- *Le irányban* – ***262*** *MW*

C. Kockázati szint

- *Egyszeres kiesésre történő tervezés (N-1)*



A piaci struktúrák és termékek fejlesztése

- A megváltozott termelői mix, az intenzív kereskedelem az országok és a szinkron területek határain keresztül, a piaci szereplők számának növekedése, a napon belüli kereskedelem – mind változásokat követel annak érdekében, hogy az ellátásbiztonság továbbra is garantálható legyen.
- A nagyobb döntési szabadsággal együtt a felelősség megosztására is szükség van a piaci szereplők és a rendszerirányítók között.
- A fenntartható működés érdekében elengedhetetlen a megbízható, és megfelelő döntéseket ösztönző árjelzések közvetítése, az energiapolitikai célokat szolgáló támogatások és a piaci mechanizmusok összhangjának megteremtése.
- A régiókra, vagy a teljes európára kiterjedő piac okán a termékek és eljárások szabványosítása, harmonizálása nélkülözhetetlen.

Az előadás témái

- Megújulók hálózati csatlakozásának követelményei
- Rendszer szintű üzembiztonsági szempontok
- Várható változások és azok hatásai

Az Európai Bizottság „Téli Csomagja”

- Az Európai Bizottság 2015-ben meghirdette az „Energia Uniót”, amelynek a közös európai belső energiapiac kiteljesítése, a közös energia-politika erősítése a célja.
- Nyilvános konzultációk, helyzetértékelések és informális egyeztetések révén folyik a szükségesnek ítélt változtatások összegyűjtése és kimunkálása Brüsszelben.
- Jelenlegi ismereteink szerint az alábbi fő kérdésekre vonatkozó javaslatok szerepelhetnek majd a csomagban:
  - **Termelői források megfelelősége, az ellátás biztonsága, felkészülés kockázatok kezelésére**
  - **Kiskereskedelmi piac, kiskereskedelmi kérdések**
  - **Nagykereskedelmi piac (a piac kereteinek módosítása)**
  - **A rendszerirányítás regionalizálása (TSO-TSO együttműködés)**
  - **A szabályozói irányítás rendszere**
- A megújulókat érintően felvetődik:
  - **Hatékonyabb integrációjuk a piacba**
  - **Regionális megújuló célszámok meghatározása**
  - **Dinamikus árazás szorgalmazása**
  - **TSO-DSO együttműködés fejlesztése**
- A várható változások iránya:
  - **Szorosabb piaci és rendszerirányítói együttműködés, először regionálisan**
  - **Az eltérő tagállami gyakorlatok fokozottabb harmonizációja**
  - **A megújulók további erőteljes térnyerése**
  - **A szükséges infrastruktúra-fejlesztés ösztönzése**
- A tervezett METÁR jól illeszkedik a felvázolt trendbe.

Köszönöm a figyelmet!