

## AZ EGYSÉGES EURÓPAI VILLAMOSENERGIA-RENDSZERRŐL RENDSZERIRÁNYÍTÓI SZEMMEL

2016.05.05.

Az Energetikai Szakkollégium 2016. tavaszi, Verebélly László emlékfélévének hetedik, „Az egységes európai villamosenergia-rendszerről rendszerirányítói szemmel” című előadása, május 5-én került megrendezésre a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemen. Előadónk Tihanyi Zoltán, a MAVIR Zrt. rendszerirányítási és nemzetközi kapcsolatok vezérigazgató-helyettese volt. A prezentáció során egy történeti áttekintést követően bemutatásra került a MAVIR nemzetközi helyzete, az ENTSO-E, a 3. energia csomag, a Network Code-ok folyamatos bevezetésével kapcsolatos változások, azok célja, továbbá részletesen hallhattunk a „Téli csomagban” foglaltakról is.

### A MAGYAR VILLAMOSENERGIA-RENDSZER EURÓPÁBAN – TÖRTÉNELMI ÁTTEKINTÉS

A villamosenergia-szolgáltatás az 1930-as évekre önálló iparággá vált. Kezdetben kis erőművek szűkebb környezetükben található fogyasztókat láttak el, a váltakozó áram és a transzformátor felfedezése tette lehetővé a nagyobb teljesítmény gazdaságos átvitelét, és nagyobb fogyasztói területek ellátását. Ennek eredményeképpen, a 20. század elejétől kiterjedtebb villamosenergia-hálózatok jelentek meg hazánk területén, - élen a Kelenföldi Erőmű 30 kV-os rendszerével -, melyek koordinációja és üzemeltetése egyre nagyobb feladatot jelentett. Eleinte a 30 kV-os, a 60 kV-os és a 100 kV-os feszültség szintek terjedtek el.

1934 októberében megszületett az első villamosenergia törvény, jogi keretet adva az egységes energiagazdálkodási szempontoknak a hálózatépítésben, illetve megalapozva a fogyasztók érdekeinek védelmét. Egy évvel később létrejött az első irányító központ, az Elektromos Művek. A 30-as évek végére a fogyasztás folyamatosan nőtt, így nagy teljesítményű erőművekre volt szükség (ekkor helyezték üzembe többek között a Mátravidéki Erőművet). A II. világháborút követő államosítás nagy hatással volt az egységes villamos energia rendszer megalakulására. Az 1949-es év folyamán Budapesten keresztül összekapcsolták a nyugati és a keleti rendszert, illetve megalakult az Országos Villamos Teherelosztó. Az OVT főbb feladatai a teljesítmény igények felmérése, az üzemzavarok miatt kieső teljesítmény számítása, erőművi menetrendek készítése, illetve az üzem előkészítése és az üzemviteli értékelés voltak. Irányításával az ELMŰ 30 kV-os hálózatán, összekapcsolták a Kárpát utcai és a népliget alállomásokat.

Az Országos Villamos Teherelosztó történelmének nagyobb mérföldkövei:

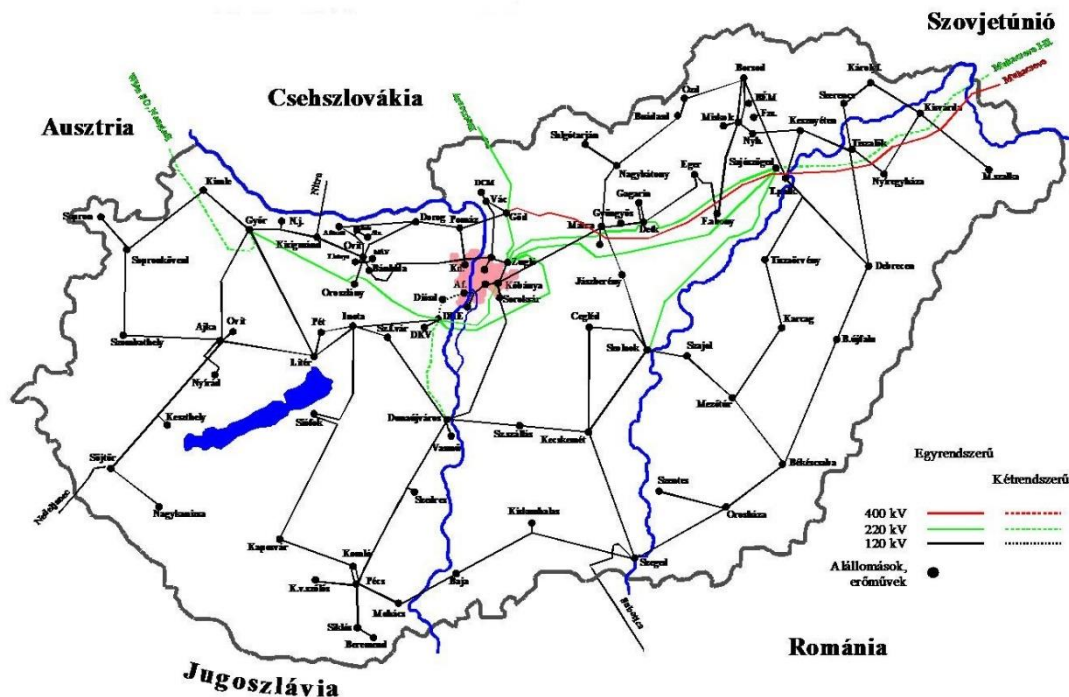
- 1949. október 24-én kiadták az első menetrendet

	Csúcsidei menetrend MW	Rendelkezésre álló teljesítőképesség MW
Mátra .....	—	15
Kelenföld .....	98	104
Révész u. ....	10	14
Váci út .....	—	10,2
Csáky u. ....	—	3,5
Ujpest (Phóbus) .....	11	13,7
Istvántelek .....	—	1,5
Bánhida .....	64	64,5
Tatabánya .....	32	38
Dorog .....	16	17
Győr .....	6	6,5
Salgótarján .....	15	16
Összesen	252 MW	288,9 MW

1. kép: Az első menetrend

- 1949. október 27-én az OVT tevékenysége az ELMŰ Központi Teherelosztójában indult el
- 1951 áprilisában a Budai Vár, Úri utca 72. lakóházának 1. emelete, míg 1952 októberében a hidegháború alatt megkövetelt nagy biztonsági szint miatt az épület 17-34 méter mély pincerendszere lett az OVT telephelye
- 1978-ban újabb telephelyre költözött, a Petermann bíró utca 5-7. szám alá. Ekkor új folyamatirányító rendszer került üzembe: a két egységből álló HITACHI HIDIC-80, melynek köszönhetően megvalósíthatóvá vált az automatikus frekvencia-csereteljesítmény szabályozás és az automatikus hatásos teljesítmény szabályozás
- 1980-ban a HIDIC rendszert háromgépesé bővítették
- A jelenlegi telephely az Anikó utcai székházban található
- Napjainkban a SIEMENS üzemirányító rendszere működik

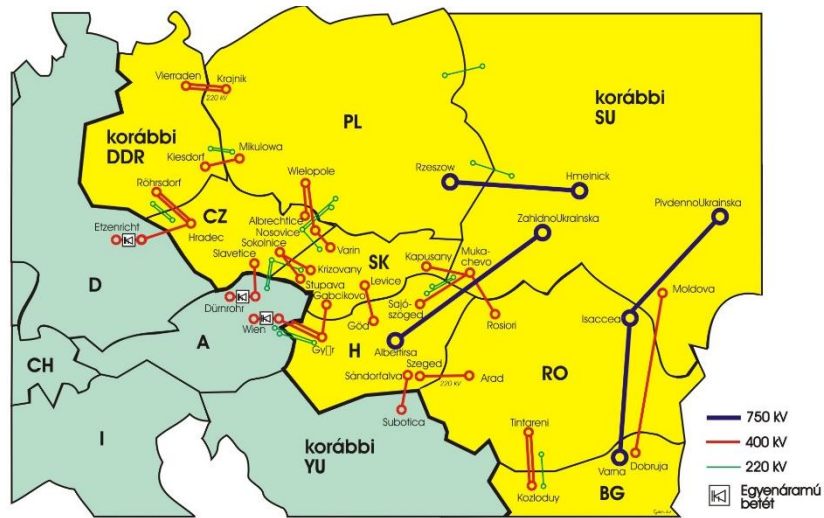
Az 1950-es években tovább nőtt a lefedettség, a hatékonyság és az ellátásbiztonság. Bővítés indult Csehszlovákia irányába, és a következő évtizedben megjelent a 400 kV-os feszültség szint is. A szovjet blokkon belüli együttműködés támogatására ebben az időben létrehozták Prágában a Központi Diszpécseri Irodát (CDU), jelentős importot bonyolítottak Szovjetunió felől, intenzív iparfejlesztésbe kezdtek, és folytatódottak a bővítések.



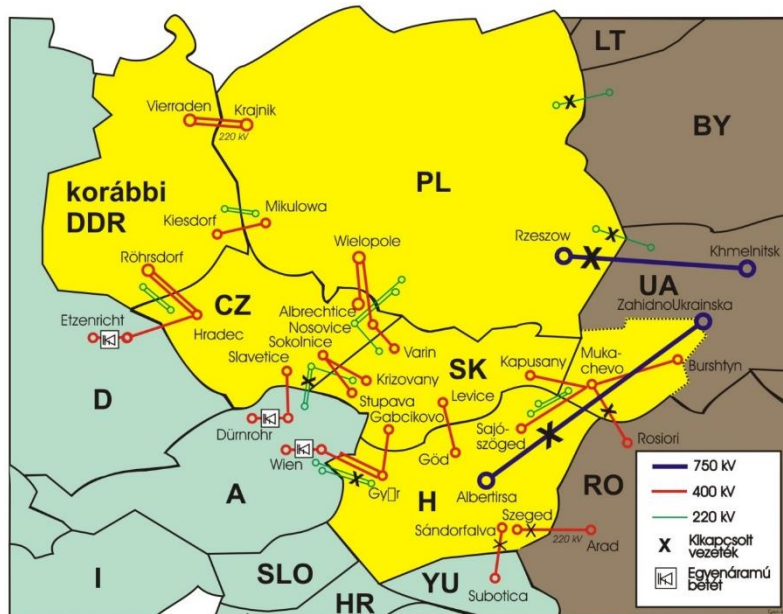
2. kép A 60-as évek nagy fejlesztései, bővítései

1978. december 4-én megtörtént az Albertirsa-Zapad közötti 750 kV-os távvezeték bekapcsolása. Négy évvel később, 1982. december 28-án, a Paksi Atomerőmű 1. blokkját is a hálózatra kapcsolták.

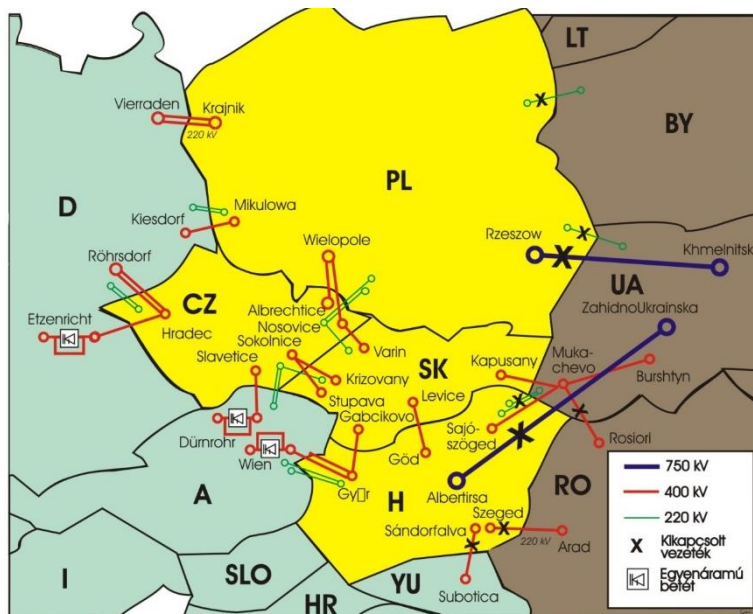
1993-ig a kelet-európai rendszer-összeköttetés tagjai voltunk, majd a rendszerváltás hatására megfogalmazódott az igény, hogy a nyugati irányba is nyissunk. A csatlakozás feltétele volt, hogy a rendszerstabilitást dinamikai szempontból kidolgozzuk, és felkészüljünk a frekvenciatartásra. Ezt nehezítette, hogy a régi együttműködésben a nagy inerciával rendelkező, robusztus orosz rendszer felvállalta a frekvenciastabilitás fenntartását, ezért az áttérés jelentős változásokat eredményezett hazánk számára. Az ezt követő időszakban a nyugati elvárásokhoz igazodás és folyamatos monitorozás hatására a szakmai színvonal fokozatosan javult. Az átállás folyamata az alábbi, kronológiailag egymás után következő, képeken részletesebben is megfigyelhető:



3. kép A CDU VERE rendszerei közötti legfontosabb rendszerkapcsolatok 1993-ig



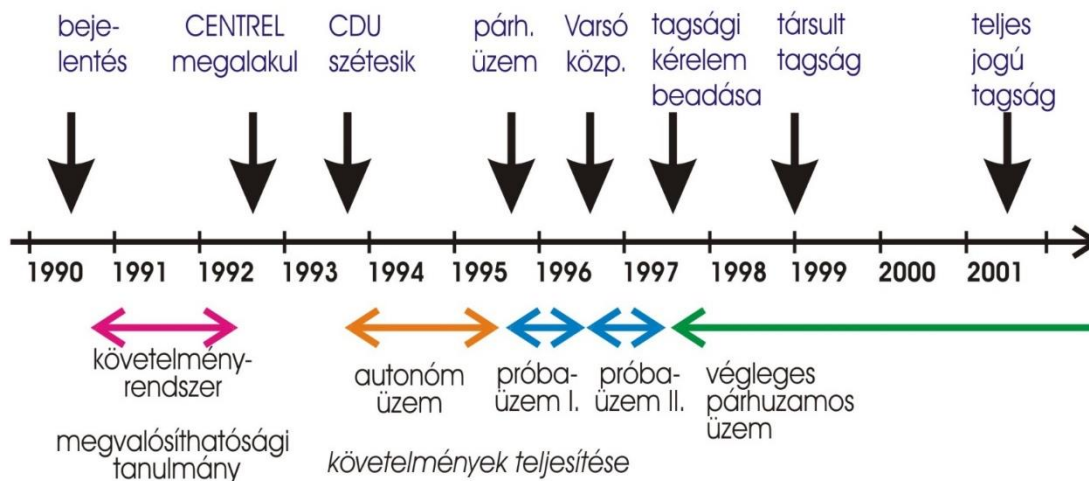
4. kép A CENTREL-rendszerek párhuzamos üzeme a VEAG-gal és az ukrán szigettel (1993. november 13-ától 1995. szeptember 13-ig)



5. kép A CENTREL-rendszerek párhuzamos próbaüzeme az UCPTÉ-vel (Union for the Coordination of Production and Transmission of Electricity) (1995. október 18-tól 1997. szeptember 30-ig)



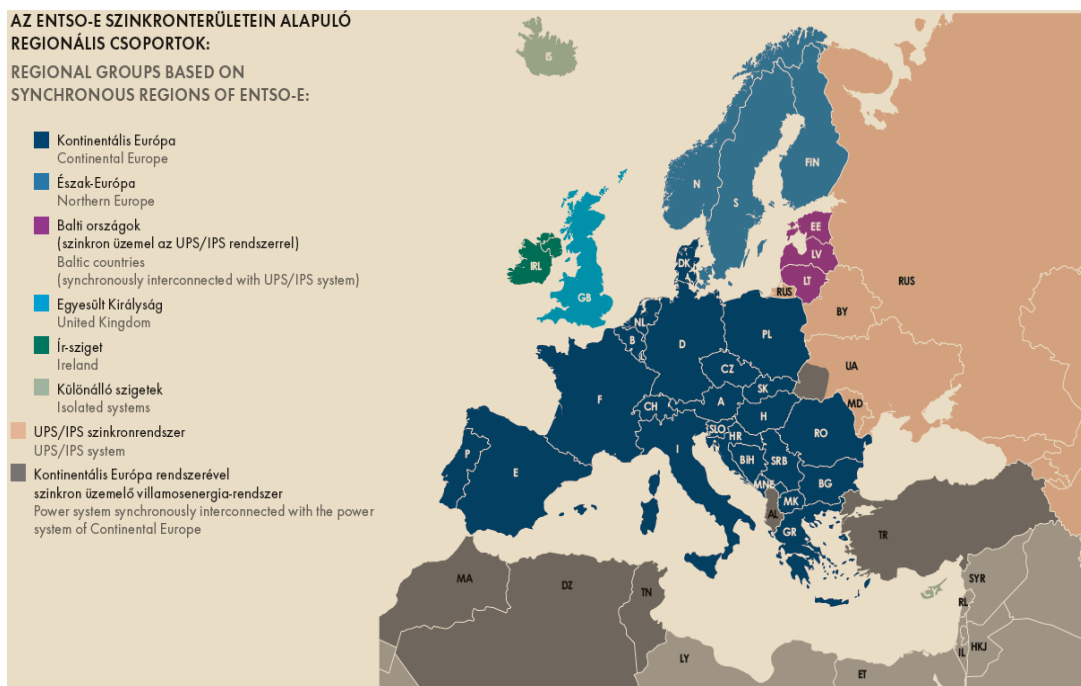
6. kép A CENTREL rendszerek párhuzamos üzeme az UCTÉ-vel (Union for the Coordination of Transmission of Electricity) (2001. május 31-i állapot)



7. kép Az UCTE-hez való csatlakozás folyamata

Az előkészítés keretében két próbaüzemi időszak alatt a magyar rendszernek önállóan kellett stabilan üzemelni, továbbá elvárás volt, hogy csatlakozásunkat követően nőjön a szakmai színvonal, vagyis az egyesülés átlagánál magasabb sztenderdeknek kellett megfelelni. Magyarország jelesre vizsgázott a külföldi megfigyelők előtt, ennek eredményeképpen engedélyezték hazánk integrációját.

2002-ben a Burstin-sziget újra összekapcsolódott az UCTE-vel. Két évvel később, a háborús időszak befejeztével megtörtént a Balkán reszinkronizálása, majd 2012 és 2015 között a török rendszer is csatlakozott a párhuzamos üzemhez.



8. kép Az európai szinkron területek ma

## 2006. NOVEMBER 4. – AZ ÉSZAK-NÉMETORSZÁGI ÖSSZEOMLÁS

Előadónk egy nevezetes külföldi példán igyekezett bemutatni a hálózattal szemben támasztott követelmények fontosságát.

Az ismertetett eset Észak-Németországban történt, ahol egy tengeri hajót vontattak ki a dokkból, ezért biztonsági okokból (a korábbi gyakorlat szerint) kérték, hogy kapcsolják ki a folyó fölött átívelő 400 kV-os távvezetékét. A rendszerirányító előző napon elvégzett elemzést követően engedélyezte a műveletet. A kikapcsolás idejére azonban jelentősen megváltozott a térség szélerőműveinek termelése a kontingencia analízishez képest, ezáltal módosult az átviteli hálózaton jellemző teljesítmény-áramlás is. A kikapcsolt szakasz hiányában túlterhelődött az üzemben maradt, párhuzamos távvezeték, amelyet ezért az automatikus védelem lekapcsolt. A sorozatos határérték túllépések miatt mind távolabbi távvezetéki összeköttetések kapcsolódtak ki sorra láncreakció-szerűen. **Mindössze 18 másodperc alatt a kontinentális hálózat három részre szakadt.** A nyugati rész forráshiányos lett, ezért, hogy elkerüljék a teljes összeomlást („black-out”), ott korlátozni kellett a fogyasztókat. A középső részben túltermelés jelentkezett, ezért ott az erőművek egy részét le kellett kapcsolni. A délkeleti rész viszonylagos egyensúlyban üzemelt.

Előadónk az események felsorolását követően röviden összefoglalta az esemény tanulságait, fontosabb megfigyeléseit. Véleménye szerint a rendkívül gyorsan lezajló folyamat miatt lényegében csak megfelelően megtervezett automatizmusok

segítségével volt esély a helyzet kézben tartására. Az automatikák alapján véve jól vizsgáztak, a teljes rendszer-összeomlást sikerült elkerülni. A normálállapot helyreállítása így is órákat vehetett igénybe, a bekövetkező gazdasági károk ennek megfelelően jelentősek lehettek.

Állítása szerint a valós állapot ismerete, valamint a rendszerirányítók közötti szoros együttműködés elengedhetetlen. A felmerülő kockázatok csökkentése és kezelése csak közösen lehetséges. Ugyancsak nélkülözhetetlenek az ellátásbiztonság fenntartásához szükséges eszközök, így hatékony, gyors, rugalmas teljesítménytartalékok biztosítása.

### A MAVIR NEMZETKÖZI SZEREPE

A MAVIR fő céljai közé tartozik a nemzetközi szervezetek munkáinak hazai koordinálása, együttműködés az európai szereplőkkel a rendszerirányítás, hálózatfejlesztés és –üzemeltetés területén, valamint a piac műszaki, gazdasági és jogi kérdéseiben. Ezen tevékenységek mellett az EU szabályozások, a Villamosenergia törvény és a Működési Engedély előírásainak teljesítését, azaz az európai rendszer-együttműködésből a magyar villamosenergia-rendszerre nézve keletkező teendők összehangolását, illetve a hazai képviseletet nemzetközi szervezetekben is a Társaság tagjai látják el.

A MAVIR az alábbi nemzetközi testületekben/szervezetekben képviselteti magát:

- **ENTSO-E** (európai villamosenergia-rendszerirányítók szövetsége),
- **EURELECTRIC** (európai villamosenergia-társaságok együttműködési szervezete),
- **CIGRÉ** (nagyfeszültségű villamosenergia-hálózatok nemzetközi tudományos szervezete),
- **IEC** (nemzetközi és európai szabványosítási szervezet),

illetve az alábbi regionális kezdeményezésekben/szervezetekben vesz részt:

- **TSCNET GmbH** és **TSC** rendszerbiztonsági együttműködés,
- **CEE régiós TSO-k** közötti együttműködés,
- **Joint Allocation Office** (CWE-CEE régiók közös kapacitásallokációs irodája),
- **CWE - CEE FB MC** áramlásalapú piacösszekapcsolás projekt,
- **4MMC** projekt (CZ-SK-HU-RO piacösszekapcsolás).

A fenti szervezetekben a nemzetközi képviseletet mintegy 140 különböző munkacsoportban (levelező- és teljes jogú tagként) mintegy 70 fővel látja el a MAVIR.



Ebből az ENTSO-E szervezetében mintegy 120 munkacsoportban 60 fővel képviselteti magát.

A MAVIR olyan mértékben vesz részt személyesen a nemzetközi munkacsoportok szakmai összejövetelein, ahogy azt a tevékenység eredményessége és a szükséges érdekképviselés ezt megköveteli. A delegált munkavállalók magas színvonalú szakmai tudásukkal, információikkal, célirányos vezetői felkészítéssel és támogatással segítik a döntéshozatalt. Ezzel biztosítják a Társaság érdekeinek koordinált, hatékony képviselését, valamint érdekérvényesítő képességét az uniós döntéshozatal és jogalkotás során.

### **AZ ENTSO-E (EURÓPAI VILLAMOSENERGIA-RENDSZERIRÁNYÍTÓK SZÖVETSÉGE)**

Az 1996-os első direktíva célul tűzte ki az egységes és közös belső energiapiac kiépítését. 1998-ban lépett ténylegesen hatályba, majd az első évek tapasztalatai alapján 2003-ban egy jogszabálycsomag-javítás következett, az eddig bevezettek „ráncteljesítésaként”.

2009-ben, az addig elkövetett hibákból okulva megszületett a 3. energiacsomag, melyben megfogalmazták, hogy a rendszerirányítóknak el kell különböznük a versenytől. Három alternatíva született az elképzelés megvalósítására:

- ISO – Independent System Operator (független rendszerirányító)
  - nincs a tulajdonában infrastruktúra
  - csak az üzemeltetésért felelős
- TSO – Transmission System Operator („klasszikus” rendszerirányító)
  - birtokolja és üzemelteti az átviteli eszközöket
  - tulajdoni szempontból elkülönül
- ITO – Independent Transmission System Operator
  - felügyeli, üzemelteti és birtokolja az átviteli eszközöket,
  - a tulajdonosoknak operatív kérdésekbe nincs beleszólásuk, csak finanszírozási ügyekbe
  - a tulajdonosi kör versenypiaci szereplőket is tartalmazhat

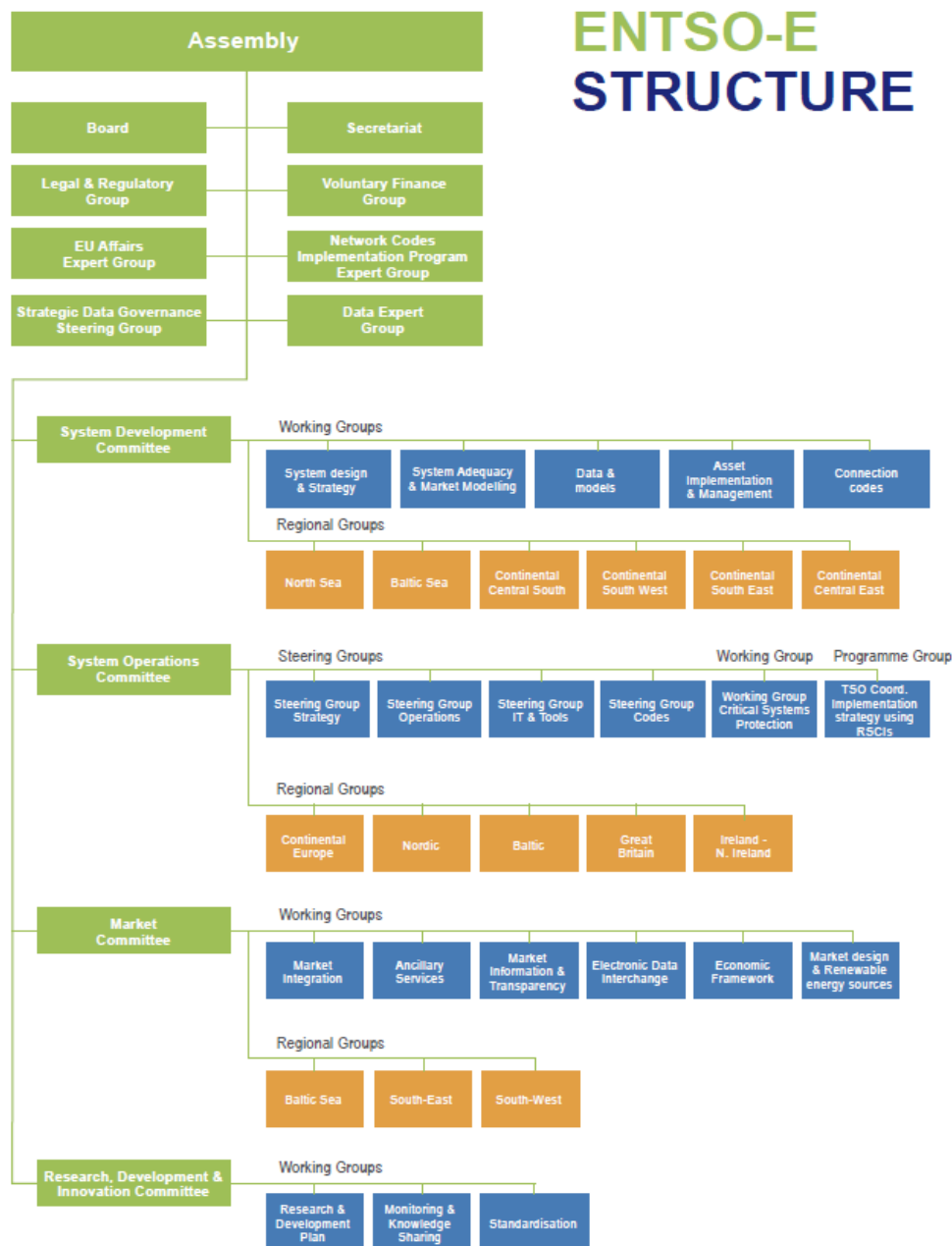
Az ENTSO-E célja a TSO-k együttműködése európai és regionális szinten, érdekeinek képviselése, továbbá aktív részvétel az európai jogszabályalkotásban. Ezen törekvések elérése érdekében a K+F projektekben való részvételt, az üzemviteli és piaci szabályozások és betartásuk ellenőrzését, a hálózati infrastruktúra társadalmi elfogadtatását, valamint a hálózatfejlesztési tervek és a megvalósulás ellenőrzését szorgalmazza. Fontosnak tartja, hogy a TSO-k együttműködjenek a megbízható üzemeltetés, az ellátásbiztonság, az optimális rendszerirányítás, a műszaki kérdések vizsgálatának, illetve az EU belső energiapiaci igényeinek kielégítési területén.

Az ENTSO-E, hogy elképzeléseit és főbb célkitűzéseit teljesíteni tudja, a 2016-os évre a következő feladatokat helyezte előtérbe:

- A megújuló energiaforrások integrálása a piacra és a hálózatokhoz. Ehhez új piaci környezet kialakítása (erősebb hálózat: TYNDP 2016) szükséges, mely a fogyasztói oldali befolyással is kiegészülne.
- TSO-k közötti regionális együttműködés további erősítése: a TSO-k és az ENTSO-E 2016-ban kezdik megvalósítani a regionális rendszerbiztonsági együttműködésre vonatkozó többoldalú TSO szerződést a gyakorlatban.
- Tovább fejleszteni az európai másnapi és napon belüli piac-összekapcsolásokat.
- TSO-DSO kapcsolat erősítése a megújulók ugrásszerű megnövekedése miatt.
- Innováció. Okos mérés, okos hálózatok, a fogyasztó bevonása, ezáltal a kutatás fejlesztési stratégia frissítése, K+F konzorciumban való részvétel.
- Megalapozott befektetési környezet kialakítása. Adatok, iránymutatás a befektetési tervekhez, olyan szabályozói környezet létrehozása, mely támogatja ezen tőkeintenzív befektetéseket.
- Csatlakozási kérelmek vizsgálata, fokozottabb együttműködés a szomszéd országokkal, régiókkal (pl. Energiaközösség (délkeleti országok taroznak ide), valamint Ukrajna; a mediterrán térség TSOi (észak afrikai országok); Grúzia).
- Network Code-ok kidolgozását követően azok implementálása.
- Egységes piaci modell létrehozása, a szükséges IT rendszerekkel együtt.
- Bidding Zone felülvizsgálat.
- Hosszútávra vonatkozó allokációs szabályok harmonizációja (HAR)
- 10 éves hálózatfejlesztési terv (TYNDP 2016) készítése.
- Transzparencia platform működtetése.
- Téli/nyári energiahelyzet és a hosszútávú kapacitásegyensúly előrejelzések készítése.
- EAS (európai szintű hálózati adatokat megjelenítő információs rendszer) működtetése.
- A hálózatszámítási és üzemirányítási adatok hatékonyabb kezelése érdekében az ENTSO-E és az egyes tag TSO-k is az új közös hálózatmodell (CGM) és új adatcsere szabvány (CGMES) bevezetésén dolgoznak.

Az ENTSO-E struktúrája, felépítése:

Az ENTSO-E egy 41 fős demokratikus szervezet, ahol mindenki rendelkezik szavazati joggal, TSO-k alkotják, és kompetencia szerint képeznek bizottságokat, illetve munkacsoportokat.



9. kép Az ENTSO-E felépítése

### A 3. ENERGIA CSOMAG – NETWORK CODE-OK

A Network kódok egy, az ACER (Agency for the Cooperation of Energy Regulators) útmutatásával és az ENTSO-E által kidolgozott szabályrendszer, melynek célja, hogy megkönnyítse a harmonizációt, az integrációt és a hatékonyság kérdéseit az európai villamosenergia-piacon. Minden egyes kód szerves részét képezi annak az útnak, mely

egy belső energiapiac létrejöttéhez, és az Európai Unió 20-20-20-as energia célkitűzésének megvalósításához vezet.

A kódok szövegezése egy évig tart, majd egy kontroll után eldöntik, hogy tartalmilag megfelelő-e. Ha igen, akkor bekerül a törvénygyárba (komitológia), aminek keretében egy iterációs folyamat kezdődik a végső jóváhagyásig.

Jelen esetben egyszerre 10-et állítottak össze, melyből hármat később összevontak. Az így megmaradó kódokat a következő táblázat foglalja össze:

Folyamat	Network Code	Határidő
Kihirdetve	1. CACM Guideline (Capacity allocation and congestion management)	Kihirdetés: 2015. július 25. Hatálybalépés: 2015. augusztus 14.
	2. RfG NC (Requirements for generator)	Kihirdetés: 2016. április 27. Hatálybalépés: 2016. május 17.
Komitológiai eljárásan elfogadták a végleges szöveget	3. HVDC NC (High voltage direct current connection)	Szöveg elfogadása: 2015. szeptember 11. Kihirdetés várható: 2016. március
	4. DCC NC (Demand connection)	Szöveg elfogadása: 2015. október 16. Kihirdetés várható: 2016. április
	5. FCA GL (Forward capacity allocation)	Szöveg elfogadása: 2015. október 30. Kihirdetés várható: 2016. május
Komitológia eljárásan	6. SO GL (System Operation) - Operational planning and scheduling; - Operational security; - Load frequency control and reserves	Komitológia kezdete: 2015. december 11. Szöveg elfogadása: 2016. május 4.
Komitológiai eljárásra készen	7. EB GL (Electricity balancing)	Komitológia tervezett kezdése: 2016. Q2
Végleges, rendeleti formába öntött szöveget ER NC-re küldte meg az EC a tagállamoknak	8. ER NC (Emergency and restoration)	Komitológia tervezett kezdése: 2016. Q2

10. kép Network kódok

Ahhoz, hogy ezeket az elképzeléseket a magyar jogba is át lehessen ültetni, törölni kell mindent, ami ellentétes, mindent, ami duplikáció, és ki kell egészíteni azzal, ami az alkalmazhatósághoz szükséges.

Az első (CACM GL (Capacity Allocation and Congestion Management Guideline)) kód fontosabb határidői:

- Jogi monopóliumról tagállami értesítés – 2 hó
- Összeurópai javaslat kapacitászámítási régiók létrehozására – 3 hó
- Kijelölt villamosenergiapiac-üzemeltető (NEMO) kijelölése – 4 hó

- ENTSO-E (monitoring terv) és ACER (adatszolgáltatás ENTSO-E-től ACER -nek) feladatai – 6 hó
- All NEMO terv benyújtása piacösszekapcsolás-üzemeltető funkciók (MCO) közös ellátásáról – 8 hó
- All TSO követelmények kidolgozása hatékony kapacitás-felosztásra NEMO-k részére – 8 hó
- All NEMO követelmények hatékony ajánlat párosításra vonatkozóan – 8 hó

A jelenleg még kihirdetésre váró FCA GL lényegesebb rendeletei:

- Egy közös allokációs platform egész Európában
- Egy közös allokációs szabályzat egész Európában
  - Határ specifikus rendelkezések lehetnek
- Három féle termék – regionális döntés
  - PTR, FTR Option, FTR Obligation
- Option for cross-zonal transmission risk hedging
- Kapacitászámítás – hosszú távú specialitások
- Ugyanazok a kapacitászámítási régiók, mint CACM alatt
- Firmness – korlátozás esetén kompenzáció
  - Market spread - Felső határa van, adott határra, TSO éves bevétele alapján
  - Vis major eltérő rendelkezések – eredeti ár

A 2016. május 4-én elfogadásra kerülő SO GL fontosabb rendelkezései:

- Regional Security Cooperation Initiatives (RSCI)
  - Jelenlegi önkéntes együttműködések kötelezőek lesznek → Regional Service Centres (RSC)
- Remedial actions szabályozása
  - Költséges intézkedések lehetnek
- Tartalékok abszolút mennyiségének és egyéb műszaki paramétereknek a szabályozása
  - Nincs nagy eltérés a mostani rendszerhez képest, de több paramétert figyelembe vevő számítás
  - Electricity Balancing GL – beszerzésre és termékekre

### **ENERGIA UNIÓ – „TÉLI CSOMAG”**

A „Winter package” célja a hatékonyság javítása versenyen keresztül, továbbá az ellátásbiztonság és a fenntarthatóság biztosítása.

A csomag alapelvei közé tartozik a belső piac létrehozása, megfelelő árjelzések biztosítása (scarcity pricing, CO2 árjelzés, ársapkák eltörlése, rugalmas fogyasztói árak, rövidtávú piacok fejlesztése), Uniós szinten harmonizált adequacy módszertan és standardok, regionális elemzés, CRM - nemzeti, de egységes funkciók és határkeresztező részvétel, nagyobb fokú regionális koordináció, illetve az előzőekben felsoroltakhoz az intézményi háttér erősítése.

Előadása végén Tihanyi Zoltán ismertette az Energiaunió stratégiáját is. Ezen célok közé tartozik, hogy új villamosenergia-ellátásbiztonsági szabályozást vezessen be, teljesen integrált belső energiapiacot alakítson ki, dekarbonizálja a gazdaságot, a kereslet csökkentése érdekében pedig törekedjen az energiahatékonyságra.

Véleményem szerint az előadás során nagyon sok hasznos és érdekes információra derült fény a MAVIR működésével, munkásságával és jövőbeli terveivel kapcsolatban. A jelenlevők első kézből értesülhettek a Network kódok jelenlegi helyzetéről, melyek bevezetése hazánkra vonatkozóan is számos kérdést vet fel a jövőre nézve.

***Irinyi Dorián***

Az Energetikai Szakkollégium tagja