

Az üzemirányítás története és továbbfejlesztési lehetőségei

The history of the SCADA system and its further development possibilities

ORLAY Imre

MVM Émász Áramhálózati Kft
3525 Miskolc Dózsa György út 13.

Abstract

A well-organized SCADA system is the essential condition for the safe operation and optimization of the electricity network. The history of the SCADA system is related to the history of the development of the TSO and DSO networks. The SCADA system of the TSO network is 75 years old and the SCADA system of the first DSO network is 70 years old.

Kivonat

A villamosenergia-rendszer biztonságos működésének és optimalizálásának elengedhetetlen feltétele a jól szervezett üzemirányítási rendszer. Az üzemirányítás története összefügg a villamos elosztóhálózatok fejlődésének történetével. A hazai üzemirányítás története 2024 -ben 75 éves, az elosztóhálózat irányítása pedig 70 éves.

Kulcsszavak: rendszerirányítás, VERE villamosenergia rendszer egyesülés, SCADA rendszer, körzeti diszpécser szolgálat, üzemirányító központ, kiefeszültségű üzemirányítás

BEVEZETÉS

A villamosság az 1900-as évek óta tölt be fontos szerepet az emberiség történelmében, azóta fokozatosan a mindennapi életünk részévé vált. „Nagyon sok elektron folyt át hazánk villamos hálózatán azóta, hogy 1949. november 23-án megszületett az első írásos bejegyzés az Országos Villamos Teherelosztó (OVT) üzemi naplójában, megkezdve azt a tevékenységet, amit rendszerirányításnak hívunk.” [1] Az azóta eltelt időben óriási változás ment végbe hazánkban, amelynek a villamosenergia-termelés, -szállítás és -elosztás fejlődése volt az alapja, mindez pedig elválaszthatatlan az irányítását biztosító folyamatok, berendezések és technológiák, szervezetek fejlődésétől. A technikai fejlődés hatására a villamosenergia-igény világszerte megnőtt, hiánya az emberek életében súlyos következményekkel járhat. Ahhoz azonban, hogy mindig, mindenki számára megbízhatóan és gazdaságosan álljon rendelkezésre a megfelelő mennyiségű és minőségű villamosenergia, kell egy szervezet, amely képes megoldani ennek a rendkívül bonyolult rendszernek az irányítását. A cikkben a hazai üzemirányítási rendszer kialakulását, fejlődését az Észak-magyarországi áramszolgáltatás üzemirányításának történetén keresztül mutatom be.

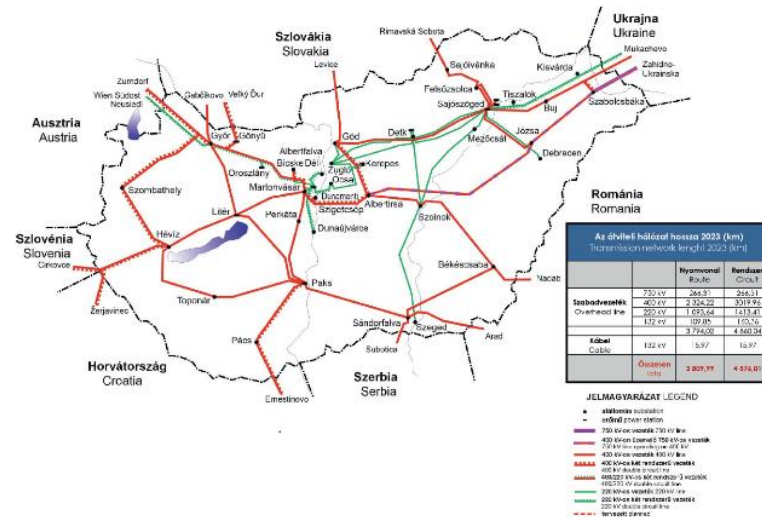
1. A VILLAMOSENERGIA-RENDSZER KIALAKULÁSA

Magyarország a villamosítás helyzetét az 1940-es évek közepén a különállóan üzemelő városi és kisebb körzeti erőművek, valamint községi törpe villanytelepek jellemezték. Utóbbiak általában a települések vízimalmaihoz kapcsolódtak. Jelentősebb kiterjedésű 22 kV-os vezetékrendszer az országban csak néhány területen üzemelt. A II. világháborút követő években rohamosan növekvő villamosenergia-igény kielégítése érdekében szükségessé vált az ország különböző részein elszigetelten üzemelő néhány erőmű együttműködésének megvalósítása. Így alakultak ki az egyes villamosenergia-rendszerek, avagy Kerényi A. Ödön közkeletűvé vált rövidítése alapján a VER-ek. Ezek a regionális, általában egy-egy ország területét lefedő rendszerek önmagukban, egymástól függetlenül, többé-kevésbé kiegyensúlyozottan működtek, annyi energiát termelve amennyit el is fogyasztottak. A VER-ek létrehozása előtt az ellátás folytonossága is gondot okozott, az esetleges beruházási, illetve karbantartási munkálatok miatt a fogyasztók ellátás nélkül maradhattak. Az egyes fogyasztói körzetek összekapcsolása, kellően nagy átviteli kapacitású távvezetékekkel megoldotta ezt a problémát. A körzetek erőművei így képesek voltak egymás kiegészítésére, ezáltal

csökkenthetővé vált az erőműben tartandó tartalék, megvalósíthatóvá vált az erőművek közti teherelosztás, a fogyasztók ellátásának biztonsága megnőtt.

A villamosenergia-rendszer fejlődésének következő lépése a VER-ek összekapcsolása, együttműködésük feltételeinek megteremtése. Így jöhetett létre 1951-ben az európai kontinens első nagy villamosenergia-rendszer egyesülése (VERE), az UCPTE (Union of the Coordination of Production and Transmission of Electricity). Később, 1999. június 1-én az Európai Unió villamosenergia piacának liberalizációja miatt a szervezet neve UCTE-re változott. Legfontosabb feladata az összekapcsolt rendszerek üzembiztonságát és megbízhatóságát, valamint a villamosenergia-piac működését szolgáló koordináció és együttműködés biztosítása. Feladatait 2009-től a 2008 decemberében az európai rendszerirányítók által létrehozott ENTSO-E látja el. Magyarország 1993-ban csatlakozott az UCTE rendszerhez, előtte a magyar villamosenergia rendszer a KGST VERE része volt.

Az 1. ábra a magyar VER nemzetközi kapcsolatait mutatja.



1. ábra A magyar villamosenergia-rendszer legfontosabb kapcsolatai

1.1 A körzeti diszpécser szolgálatok megalakulása, a hőskorszak (1953-1975)

1951-ben a Nép gazdasági Tanács határozata alapján kezdődött el a területi áramszolgáltató vállalatok megalakulása a területükön működő korábbi szervezetekből. Így alakult meg például Budapesten a BFEM, miskolci székhellyel az ÉMÁSZ Vállalat. A határozat értelmében a vállalatok legfontosabb feladata új, korszerű védelmi rendszer kiépítése, új technológiák bevezetése, a távközlés fejlesztése, az üzemirányítás megszervezése volt.

1.1.1 Kezdeti lépések

Az egyre terebélyesedő országos hálózat üzemirányítását az 1949-ben megalakult Országos Villamos Teherelosztó kezdte meg a mai MAVIR üzemirányítási szervezetének elődjeként. Az államosítás idején csak nagyon szerény kiterjedésű együttműködésre alkalmas villamos hálózat létezett.



2. ábra A magyar alaphálózat 1949-ben

Az 50-es évek elejére nőtt az alaphálózat és a hozzá kapcsolt erőművek jelentősége, ezért a nagyszámú közép-, és kiserőmű üzemirányítása a kooperációba való bevonásuk után már nehézséget okozott az OVT-nek. Ennek figyelembevételével felmerült – a megalakult vállalatok területére korlátozódó – új üzemirányító szervezetek, „kis teherelosztók” létrehozásának szükségessége. Megkezdődött a különálló erőművek összekapcsolása, vagyis a területi alkooperációk megszervezése. Az ÉMÁSZ Vállalatnál kezdetben a Diósgyőri OVIT állomás személyzete vállalta megbízásuként az irányítási feladatokat, a napi adatgyűjtést, az erőművek menetrendjének tervezését és természetesen az üzemzavarok elhárításának vezénylését.

A villamosenergia-igények rohamosan növekedtek és ennek megfelelően a hálózatok kiterjedtsége is bővült. Ezzel együtt megfogalmazódott az üzemirányítási feladatok és hatáskörök országos szabályozásának szükségessége. 1954-ben, ha szerény körülmények között is, az OVT szervezetének mintájára megalakultak a Körzeti Diszpécser Szolgálatok (KDSZ), általában az Áramszolgáltató Vállalatok központjában, kivételt képezett az Észak-dunántúli Áramszolgáltató, ahol Győr mellett Veszprémben is létesült KDSZ. A szolgálatok alapvetően a területükön levő kiserőművek termelését, karbantartásuk ütemezését irányították, valamint a kooperációs és a középfeszültségű gerinc jellegű távvezetékek tervszerű és üzemzavari kapcsolásait vezényelték.



3. ábra A magyar villamosenergia-rendszer 1956-ban

A szolgálatok kezdetben szűkös körülmények között működtek. Az áramszolgáltatói területek terhelése ebben az időben néhányszor 10 MW volt, amely a következő 10 évben rohamosan növekedett. Az ÉMÁSZ terhelése 1953-ban 79 MW volt, ami 1965-re 300 MW-ra növekedett. Bővültek a transzformátor-kapacitások, nőtt az irányított hálózatok hossza, folyamatosan nőtt az elvárás a szolgáltatással szemben. A feladat megoldásához nagy tapasztalattal rendelkező szakemberekre volt szükség. Ebben nagy szerep jutott a Miskolci Bláthy Ottó Villamosenergia ipari technikumnak. A növekvő hálózathossz a hálózatok üzemeltetésében is változást hozott, a feszültség-tartásra, földzárlat kompenzálásra, üzemzavar elhárításra új védelmek, automatikák készültek.

A feladatok és a felelősség növekedésével szükségessé vált a KDSZ-ek működési, technikai és távközlési feltételeinek javítása, új diszpécser központok létesítése, az irányított hálózat megjelenítése sémataábrán.

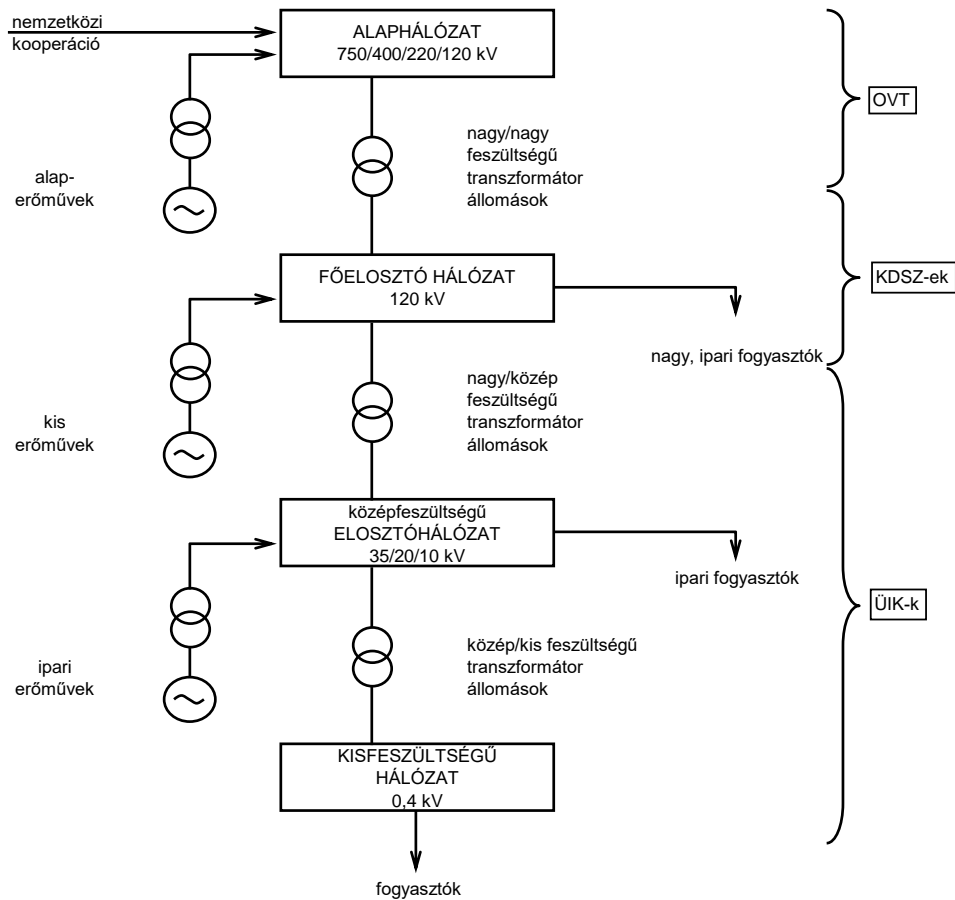
1.2 A 132 kV-os hálózatok irányításának átvétele

Az energiarendszer növekedése, a magyar energiarendszer belépése a nemzetközi kooperációba az OVT feladatait folyamatosan növelték. Ennek következtében az olyan 132 kV/középfeszültségű alállomások és 132 kV-os távvezetékek üzemirányítását, amelyek az országos energiarendszer normál üzemi állapotának kialakítását nem befolyásolták, 1964-től fokozatosan átadták a területileg illetékes KDSZ-nek. A 132 kV-os hálózatok, valamint a 132 kV/középfeszültségű alállomások átadása után a KDSZ-ek üzemirányítási feladatai nagymértékben megváltoztak. Ettől kezdve már nem csak a 35 és 22 kV-os távvezetékek, a 11 kV-os városi kábelhálózatok, a kiserőművek és a középfeszültségű alállomások üzemirányításával foglalkoztak, hanem az átvett 132 kV-os berendezésekkel is.

1.3 Üzemirányító Központok kialakítása

A megnövekedett feladatok szükségessé tették, hogy további, hasonló differenciálódási folyamat játszódjon le, mint kezdetben az OVT és a KDSZ-ek között. Létrejött a háromlépcsős üzemirányítás. Az

üzemirányító központok (ÜIK) kialakulása alapvetően egybeesett a háromlépcsős szervezeti séma kialakulásával.



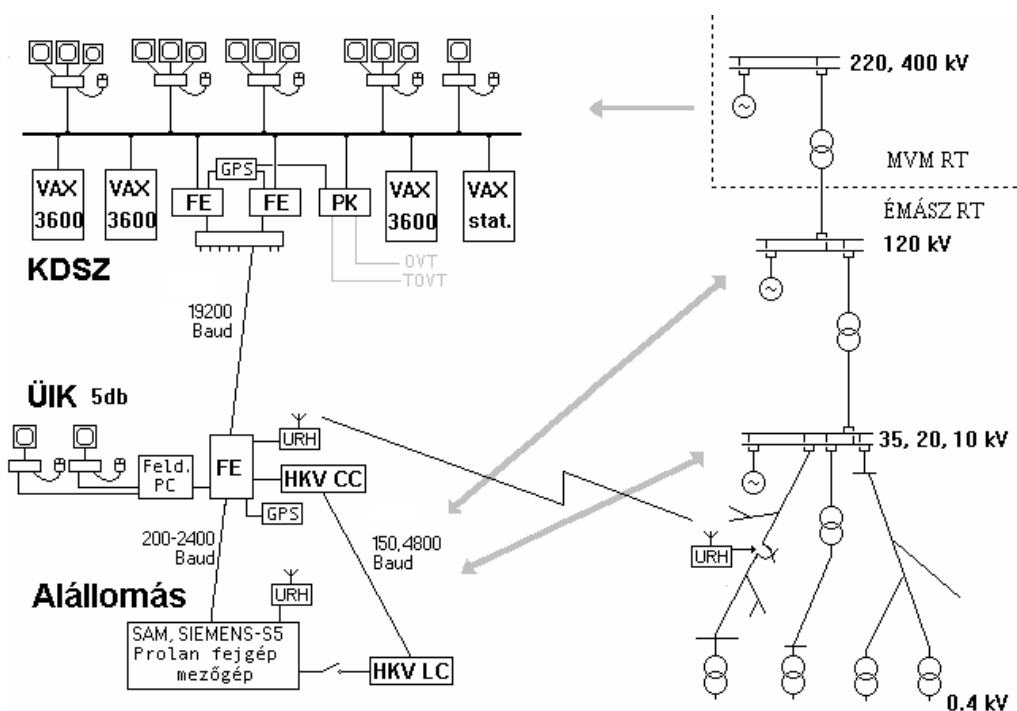
4. ábra A háromlépcsős üzemirányítási szervezet

A hírközlés egyetlen eszköze ebben az időben a telefon volt. 1962-ben kezdődtek kísérletek az FM 10 típusú URH adó-vevő berendezés üzemeltetésére. A sikeres kísérlet után a 60-as évek végére épült ki az URH rendszer.

A 60-as évek egyben a hálózati védelmek és automatizálás területén is jelentős fejlődést hoztak. A korszerűbb védelmek, üzemviteli és üzemzavari automatikák kiépítésével megkezdődött a kezelt állomásokból a személyzet kivonása, megjelentek a kezelő nélküli állomások. Ennek eredményeként megszűnt a közvetlen és rendszeres adatszolgáltatás az állomásokból. Személyzet csak a mérési napokon tartózkodott folyamatosan az állomásban. A diszpécserok gyors tájékoztatására csoportos hibajelzések (kis hiba, nagy hiba) kiépítésére került sor. A hibajelzéseket az ÜIK-ba távközlési úton továbbították. A tényleges eseményről azonban csak az elhárító személyzet kiérkezése után kapott információt az üzemirányítás. Elvárás volt, hogy a személyzet 30 percen belül érkezzen ki az állomásba a hibajelzés beérkezését követően. Ez az üzemzavarok elhárítási idejét növelte, ugyanakkor a fogyasztói elvárás a minőségi villamos energiaszolgáltatásra egyre élesebben fogalmazódott meg.

2. AZ ELOSZTÓHÁLÓZATI ÜZEMIRÁNYÍTÁS KORSZERŰSÍTÉSE (1975-2001)

Már a 60-as években – áramszolgáltatónkként eltérő mértékben – történtek kísérletek az üzemirányításhoz szükséges információk gyűjtésére. 1980-ban a szegedi üzemirányítás korszerűsítéssel párhuzamosan megindult a Miskolci KDSZ korszerűsítése is. A Miskolci rendszerfejlesztés első üteme 1984-ig tartott. A fejlesztés során a szegedi tapasztalatokon okulva már a teljes háromszintes rendszer kiépítésére került sor (TM alállomás, ÜIK középközpont, KDSZ főközpont). Az első ütemben a fejlesztés négy éve alatt a KDSZ főközpont mellett négy ÜIK és 23 alállomás telemechanizálására került sor (5. ábra).



5. ábra Az ÉMÁSZ háromszintes telemechanikai rendszere a 90-es években

A miskolci rendszerben a SCADA¹ funkciók mellett már EMS² funkciók is megfogalmazásra kerültek és elsőként létesült diszpécseri tréning szimulátor is. A korszerűsítés folytatódott és a 80-as évek második felére kiépült az ÉMÁSZ Vállalat teljes telemechanika rendszere. Az üzemirányítók igénye a sématablára a képernyős megjelenítés mellett azonban továbbra is megmaradt. Így KDSZ szinten SIEMENS világító séma létesült a rendszer részeként, az ÜIK-kban néhány világító, aktív hibajelző elemmel kiegészített vaksémát alakítottak ki. A rendszerfunkciók között fontos helyet kapott a távműködtetés megszakítókra, transzformátor feszültség alapjel állításra, esetleges korlátozási feladatok végrehajtására. Az így kiépített rendszer legfontosabb feladata az alállomási mérések és jelzések gyűjtése, illetve azok megváltozásának megjelenítése, valamint a távműködtetés.

Ezzel egyidőben megjelentek az alállomási helyi megjelenítők, amelyek hamarosan kiváltották az állomások vezénylő tábláit, új állomás létesítési, tervezési filozófia alapjait teremtve meg. Fejlesztés kezdődött az alállomási adatgyűjtés korszerűsítésére, új fogalomként megjelent a mezőorientált adatgyűjtés.

2.1 Mit vártunk a rendszertől és milyen eredményeket hozott?

A rendszerterv kidolgozása során alapvető követelmény volt az üzemirányító személyzet megfelelő információval való ellátása, a távműködtetés lehetőségének biztosítása (bár kezdetben ez csak a megszakítókra volt kiépítve, mivel kérdéses volt az erősáramú készülékek megbízhatósága), az üzemzavar-elhárítási idők csökkentése, megbízható mérési adatok birtokában a berendezések optimális kihasználtságának fokozása és ezzel beruházások halasztása. Ezek a tényezők jelentették a korszerűsítés gazdaságosságát és megtérülését. Az elhárítási idő csökkenése a rendszer üzembe helyezésével látványos volt, hiszen átlagosan 30 perces javulást értünk el az üzemzavarok elhárításában. Természetesen evés közben jön meg az étvágy. Hamarosan felmerült az igény az elosztóhálózatok bevonására a telemechanikai rendszerbe, a távműködtetés hálózati feltételeinek megteremtésére.

A 80-as évek végére új feladat fogalmazódott meg. A hőtárolós fogyasztókat korábban mechanikus vagy villamos felhúzású kapcsolóórák vezérelték. Ezek hibája, működési pontatlansága sok gondot okozott az áramszolgáltatóknak. Időközben teljesítményvezérlési, gazdálkodási igények is felmerültek. Megindult a hangfrekvenciás központi vezérlés (HFKV) kiépítése. Az ÉMÁSZ Vállalat HFKV rendszere soros csatolású. A HFKV rendszer is háromszintes rendszerként indult el, hiszen a fogyasztónál lévő HFKV vevő, az alállomási HFKV adóberendezés és helyi vezérlő konzol, valamint az ÜIK szinten telepített központi vezérlőközpont alkotta a három szintet. Ahol rendelkezésre állt már a számítógépes hálózati irányítás, a két rendszert összekapcsolták, megvalósítva ezzel a teljesítmény-gazdálkodás alapjait.

¹ SCADA = Supervisory Control And Data Acquisition [felügyeleti szabályozás és adatgyűjtés]

² EMS = Energy Management System [Energia(elosztást) kezelő rendszer]

Az energiaszektor privatizációja után kezdetben változatlan maradt a háromszintes üzemirányítási hierarchia. Mindössze az ÜIK-k számának csökkenése következett be az áramszolgáltató társaságoknál végrehajtott szervezeti változásokhoz igazodva.

2.2 Az ÜRIK program

A 80-as évek végére nagyon eltérő műszaki irányítási helyzet alakult ki, hiszen több helyen addig semmilyen technikai fejlesztésre nem került sor. Ezért az 1991-ben elkészült új komplex folyamatirányítási koncepció kimondta, hogy az OVT üzemirányító rendszerét az áramszolgáltató vállalatok szervezetében működő, de a kisebb feladatkör mellett is hasonló tevékenységet ellátó KDSz-ek rendszerével együtt kell megújítani. Az üzemirányítás eszközbázisának központilag koordinált, egységes műszaki követelményrendszerre épülő fejlesztési programja Üzemirányítási Rendszer Irányítástechnikai Korszerűsítése (ÜRIK) néven került be a magyar üzemirányítás történetének legújabb fejezetébe. Ez a program érintette az ELMŰ BVTSZ³-t és üzemirányító központjait is.

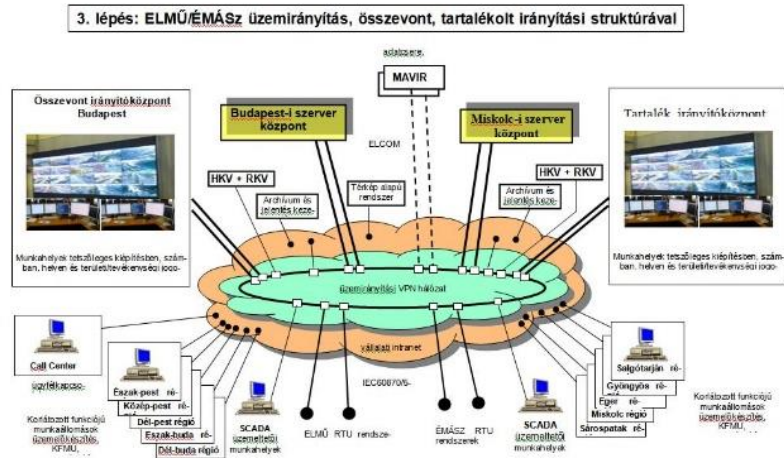
Ma a technikai lehetőségek köre korlátlan, az adatátviteli, adatfeldolgozási sebességek növelésének nincs határa. Az ÜRIK program során már megfogalmazódott, hogy a háromlépcsős üzemirányítás fenntartása nem biztos, hogy a jövőben is követendő filozófia. Ennek megfelelően azóta megjelentek a hazai fejlesztésben is a kétszintes rendszerek, ahol az adatokat a KDSZ szintű számítógép gyűjti és dolgozza fel (előnye, hogy az adatokat egy helyen kell csak karbantartani), az üzemirányítók kihelyezett munkaállomásokon láthatják a saját adataikat.

2.3 A szervezeti változások hatása az üzemirányításra 2001-től

2001-et követően az ország valamennyi KDSZ és ÜIK központjában korszerű üzemirányítási rendszer működött. A rendszerek mind hardver eszközeiket, tartalékolási filozófiájukat, mind funkcionalitásukat tekintve jelentősen eltértek egymástól, azonban a MAVIR felé szolgáltatott adatokat tekintve egységesnek tekinthetők. Természetesen a korszerűsítés folyamata nem állt meg ezzel. A hálózat telemechanizálása területén a további lépést a szabadvezeteki hálózatra telepített – később a 11 kV-os kábelhálózaton is – rádióirányítású, illetve GSM távműködtetett oszlopkapcsolók (TMOK, később recloserek), zárlatirányjelzők megjelenése jelentette. A TMOK-k megjelenésével tovább csökkent az üzemzavarok elhárítási ideje [2]. Ez egyben az üzembiztonsági, üzemfolytonossági -ún. MEKH- mutatók látványos javulását is jelentette. A hőtárolós fogyasztók vezérlésére kialakított hangfrekvenciás központi vezérlés mellett elindult a rádiófrekvenciás központi vezérlés (RKV) megvalósítása Magyarországon is. Az RKV kiépítésében az EON társaság járt az élen. Az RKV vezérlő jeleit a lakihegyi régi adótoronyon keresztül sugározták hosszúhullámon.

Ez az időszak az áramszolgáltató társaságok életében jelentős szervezeti változásokat hozott. A változások az üzemirányítás szervezetére is jelentős hatással voltak. Megkezdődött az üzemirányító központok számának csökkentése, összevonása. Ez természetesen a jelenlegi rendszerek korszerűsítésével valósult meg. Ennek keretében indult el az ÉMÁSZ üzemirányító rendszerének korszerűsítése is. A korábbi háromszintes struktúra helyett kétszintes struktúra alakult ki. A telemechanikai alközpontok egyetlen számítógépes központhoz kapcsolódtak, az üzemirányítók jogosultságuknak megfelelően juthattak hozzá a gyűjtött adatokhoz. A korszerűsítés nemcsak a hardver eszközök és a műszaki tartalom vonatkozásban volt jelentős, hanem az egyes elemek közötti kommunikáció tekintetében is. A korábbi sugaras vezetékes kapcsolatot felváltotta az optikai gyűrű, amely két irányból tette lehetővé az adatforgalmat. Az adatáramlás sebessége, az adatbiztonság jelentős mértékben megnőtt. A 6. ábra az új rendszer struktúráját mutatja az ELMŰ-ÉMÁSZ területén. Ez az állapot a két társaság együttműködését mutatja, amikor a két társaság üzemirányítási rendszere egymás tartalékát jelentette. 2021-től megváltozott a helyzet amikor az ÉMÁSZ az MVM csoporthoz került és megszűnt a két rendszer kapcsolata.

³ BVTSZ = Budapesti Villamos Teherelosztó Szolgálat



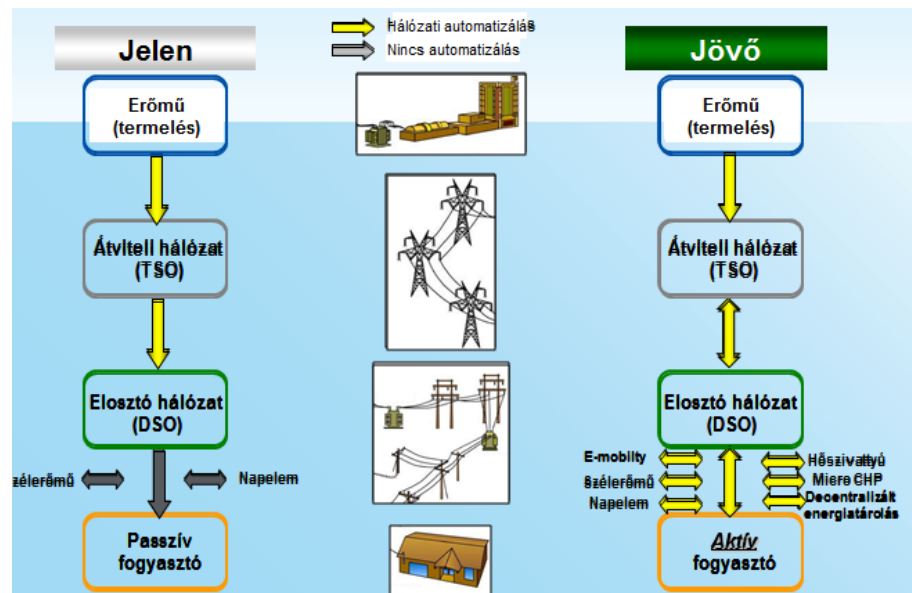
6. ábra Az új ELMŰ-ÉMÁSZ üzemirányítási rendszer struktúrája

Az új SCADA rendszerekkel szemben a következő, legfontosabb elvárások fogalmazódtak meg:

- biztosítsa a MEKH mutatók képzését üzemzavarok és tervezett munkák esetén, tegye lehetővé azok utólagos ellenőrizhetőségét,
- támogassa a gyors hibafelismerést, a rendszermentést, rendszer-helyreállítást,
- a hagyományos sémablát vetített séma, vagy monitorokból összeállított sémafal váltsa ki, ahol a séma tartalmát dinamikusan lehessen tervezni,
- támogassa az automatikus feszültségmentesítési utasítás készítését,
- tegye lehetővé az elosztóhálózatok térképalapú, vagy légi felvétel alapú ábrázolását,
- biztosítsa a hálózatok különböző szempontok szerinti színezését,
- szimulátor segítse a diszpécserok képzését.

3. AZ ÜZEMIRÁNYÍTÁS TOVÁBBI FEJLESZTÉSÉNEK SZÜKSÉGESSÉGE

A jövő további új kihívásokat tartogat az üzemirányítás számára. Európában elindult a tömegfogyasztók mérőivel a kétirányú kommunikáció, a smart metering, vagy intelligens mérés. A méréskorszerűsítés Magyarországon is elindult. Kérdés, milyen adatok gyűjtésére kerüljön sor és az adatok milyen hatással lesznek az üzemirányításra. Az intelligens mérés csak az első lépés a hálózatok és az irányítás fejlesztésének az intelligens hálózatok kialakításához vezető útján. A jövő szempontjából újabb kihívást jelent a 2007. évi Villamos Energia Törvény által megfogalmazott háztartási méretű kiserőművek megjelenése és az ezeket összefogó intelligens hálózatok kérdése. Megjelent az elektromos autók töltésének igénye és egyre növekvő mértékben kell ezzel számolnunk. Hasonlóan számolnunk kell a hőszivattyús hűtés-fűtések terjedésével is. A 7. ábra mutatja, milyen változásokat eredményeznek ezek a tényezők a hálózatok működésében és az üzemirányításban. A mai hálózatot centralizált energiatermelés jellemzi, a megtermelt energiát négy feszültség szinten (átviteli-, nagy-, közép- és kisméretű elosztóhálózat) osztják el. Az energiaáramlás egyirányú, a fogyasztók passzív magatartást tanúsítanak, a rendszer irányítása jól szabályozott. A feszültség a tápponttól a hálózati végpontok felé folyamatosan csökken. A jövő hálózatában az energiaáramlás kétirányú, aktív fogyasztók jellemzik, és a nagyszámú aktív résztvevő együttműködését biztosító irányító rendszer működése meglehetősen kaotikusnak tűnik. A hálózati feszültséget az aktív fogyasztók befolyásolják.



7. ábra A jelen és jövő hálózata

A smart grid, vagy okos hálózat kialakítása sokban könnyítené az üzemirányítást feladatai ellátásában. Számos definíció olvasható a smart grid fogalmaként. Egy lehetséges megfogalmazás a Magyar Energia Hivatal és a Világbank megbízásából készült tanulmányból a Smart Grid definíciójára:

„Elektromos energiahálózat, amely kétirányú kommunikációt és irányítási technológiákat, megosztott számításokat és ezekhez szükséges szenzorokat alkalmaz (beleértve a hálózati felhasználók területére telepített berendezéseket is)”.

Az okos hálózat olyan jövőbeli átviteli és elosztó hálózat, amely ahhoz szükséges, hogy hatékonyan lehessen elérni az EU kitűzött céljait. Ennek terjedelme jóval nagyobb, mint amit ma az okos mérés lefed.

Az okos hálózat nem egy előre definiált termék. Mindazoknak a szolgáltatásoknak és megoldásoknak az összessége, amelyek kommunikáción, intelligencián és különféle cél-eszközökön alapulnak. A kiválasztott/felhasznált smart grid megoldások egyrészt attól függenek, hogy milyen az átviteli és elosztó hálózat aktuális állapota, valamint milyen célokat szeretnénk elérni.

A smart grid a mérések által olyan komplex adatokat biztosítana az üzemelőképzítés és az operatív üzemirányítás számára, amelyek által meglehetősen pontos terveket, menetrendeket és rendszer-statisztikákat lehet készíteni.

A Smart Grid által elérhető előnyök:

- Esetleges műszaki hiba esetén, a kiesett hálózatrész méretének minimalizálása.
- A műszaki hálózati veszteség minimalizálása.
- A terhelési görbe kisimítása.” [3.]

A smart grid fontos elemét képezik a telemechanikai eszközök is, amelyek elengedhetetlenek az üzemzavarok gyors behatárolásához. A kétirányú kommunikációt és irányítást a smart mérők tesztelik meg [4], valamint a KÖF/KIF transzformátor állomásokban telepített smart modemek, amelyek támogatják a szakaszhibák gyors felismerését is.

Az elektrifikációs, dekarbonizációs és decentralizációs trendek eredményeképpen megkezdődött és a jövőben folytatódni fog a nagy teljesítménnyel és nagy egyidejűséggel rendelkező fogyasztói és termelő berendezések terjedése a KIF hálózaton. A megváltozott környezetben a költséges hálózatfejlesztő beavatkozásokon túl DSR (demand side response) megoldásokra is szükség van. A kiefeszültségű üzemirányítás egyik célja az ellátás megbízhatóságának növelése. A kiefeszültségű hálózaton, a kiefogyasztók körében fellépő hibák jelentős részéről a rendszer nem képes automatikus jelzést küldeni. Az esetek túlnyomó többségében csak a fogyasztók bejelentései alapján értesül a szolgáltató az üzemzavarról. Ez nagyon előnytelen helyzet, mivel a szolgáltató sokszor nem tudja sem a hiba pontos helyét, sem azt, hogy a hiba hány fogyasztót érint. A cél az lenne, hogy a szolgáltató hamarabb tudjon a hibáról, és annak minden tulajdonságáról, mint ahogy azt a fogyasztó jelezné felé. A gyors, automatikus hibacím-jelzés segítségével az intézkedések azonnal megkezdhetők, így a szabályozások könnyen betarthatók.

A kiefeszültségű üzemirányítás további fő célja a napi terhelési görbe kezelése, és kedvező irányba történő alakítása, a feszültség minőségi paraméterek betartása. Ezt jelentős mértékben befolyásolják az egyre nagyobb

számban megjelenő HMKE kiserőművek, valamint az elektromos autók. A napi terhelési görbe kisimításának több elvi megoldása van. Vagy a völgyeket kell kitölteni, vagy a csúcsokat csökkenteni, vagyis a fogyasztókat arra ösztönözni, hogy a fogyasztási völgyekben használjanak több energiát. A legjobbat kiválasztani nem lehet, mert nincs legjobb, a hármát egyszerre kell alkalmazni. Cél tehát a völgyek feltöltése, csúcscsökkentés tömegvezérléssel helyileg, körzet szinten, minél több eszköz bevonásával. A csúcsok csökkentése elérhető a rendszerek és eszközök optimalizálásával, a veszteségek csökkentésével, ezekhez további kutatási és fejlesztési feladatok fogalmazhatók meg.

Smart mérők alkalmazásával az adatgyűjtési problémák részben megoldhatók, azonban a nagyszámú mérő olyan mennyiségű adatot szolgáltat, hogy további fejlesztések szükségesek az adatok feldolgozásához.

MVM Émász Áramhálózati Kft területen a jelenlegi üzemirányítási rendszert kell bővíteni a KIF hálózat adataival és telemechanikájával. Ezzel Magyarországon elsőként jönne létre egy valós üzemirányítási rendszer mely azonos szolgáltatásokkal rendelkezik valamennyi feszültség szinten és kihasználhatja az egységes megjelenítést és kezelést.

A bővítés előnyei a következők:

- Egységes kezelői felület
- Egységes paraméterezési felület – egy adat egy helyen
- Egységes modell jön létre, mely tartalmazza valamennyi feszültség szintet
- Új funkciókat lehet létrehozni, melyek kiválthatnak jelenleg közelítéssel, vagy bonyolult adatkonvertálással megvalósított funkciókat. Ilyen például a veszteségszámítás.

4. ÖSSZEFOGLALÁS

A jelenkor eseményeit és annak hatását megítélni, értékelni csak tisztes távolságból lehet érzelmek nélkül. Csak később lehet majd megítélni, hogy a most zajló változások, összevonások milyen hatással voltak, vannak az üzemirányítás működésére, az üzemirányítók informáltságára, az üzemzavarok gyors és hatékony elhárítására és ezen keresztül a fogyasztói ellátás biztonságára. A kiefeszültségű üzemirányítás megjelenése legalább akkora hatással lesz a jövőben az energiaelosztásra, a fogyasztók minőségi energiaellátására, a rendszerirányításra, mint volt korábban a rendszerirányítás telemechanizálása.

Hivatkozások

- [1] A rendszerirányítás 60 éves története 2009 MAVIR Zrt Budapest
- [2]. 55. Vándorgyűlés Eger 2008.09.9-12. Csank András: Távműködtetés megvalósítása az ELMŰ-ÉMÁSZ elosztóhálózatán, a MEH mutatók javítása érdekében
- [3]. Smart Grid: Az okos hálózatok jövőképeinek kialakítása és elemzése, az ELMŰ Társaságcsoportha gyakorolt hatásának bemutatása Budapest, 2010. 11. 26.
- [4]. Hálózati Stratégiai osztály, Orlay Imre: Smart grid hatása a fogyasztói zavartatás csökkentésére és ennek lehetséges fejlesztési stratégiája