



BME OMIKK  
ENERGIAELLÁTÁS, ENERGIATAKARÉKOSSÁG  
VILÁGSZERTE

45. k. 7–8. sz. 2006. p. 92–98.

Korszerű energetikai berendezések



## Mobil elektronikus projekt-dosszié – a hálózati szerelők hatékony segítője

*A villamos hálózaton dolgozó szerelők, karbantartók munkáját nagyban megkönnyíti, annak hatékonyságát fokozza a mobil elektronikus projekt-dosszié, amely hordozható számítógép segítségével tömör formában, a szerelők igényei és képességei szerint kialakított kezelőfelületen keresztül látja el őket a szükséges térképszerű és műszaki adatokkal. A felhasználhatóságot fokozza a tömörítési eljárás, amely a központi adatbázis nagy mennyiségű adataiból kisméretű kivonatot készít, amit aztán csak a különbségek átvezetésével kell frissíteni.*

---

Tárgyszavak: hálózat; szerelés; hordozható számítógép; GIS.

---

Az elektromos hálózaton nap mint nap dolgozó szerelők, karbantartók munkája hagyományosan a központban kezdődik: itt veszik át az aznapi munkákat, illetve az azok ellátásához szükséges sokféle dokumentumot, általában feladatonként dossziékba rendezve. Ez a minden reggeli út a központba gyakran fölösleges, ha a munkák nagyobb területre kiterjedő vidéki hálózaton zajlanak. Az esetleges menet

közbeni módosítások nehézkesek vagy éppen lehetetlenek, egy-egy esetleges újabb munka dokumentumainak eljuttatása a „terepen” dolgozó szakemberekhez komoly probléma.

Az informatika és különösen a kommunikáció viharos gyorsaságú fejlődése ezen a területen is új megoldásokat kínál, ezek egyikét mutatja be összeállításunk.

## Központi nyilvántartás – mobil adatbevitel és -felhasználás

A fejlett országokban a villamos hálózatok üzemeltetői egyre elterjedtebben szerelik fel szereelőiket és más, a terepen mozgó munkatársaikat mobil számítógépes munkaállomásokkal és az adatgyűjtéshez és a munkák irányításához szükséges szoftverekkel. Az ehhez szükséges technológiák az elmúlt években nagyot fejlődtek:

- a mobil hardver egyre kisebb, gyorsabb és könnyebb, egyre hosszabb ideig képes akkumulátorról működni,
- a kommunikáció egyre többféle és egyre gyorsabb adatátviteli módot kínál,
- egyre több alkalmazást írnak, illetve írnak át a mobil használatnak és felhasználóknak megfelelő módon.

Legyen szó egyszerű mérőleolvasásról, vagy éppen sokféle területre és feladatra kiterjedő munkaerő-menedzselő (Workforce Management, WFM) rendszerről, az az igény mindig felmerül a szabályszerű és rendezett feladatmegoldás előfeltételeként, hogy a munkatárs rengeteg, a központi adatbázisból származó és különféle formátumú információval rendelkezzen, pl.:

- térképek és más tervadatok,
- szakmai adatok a vezetésekről és készülékekről,
- dokumentumok, fényképek,
- kapcsolási rajzok,
- rajzok, vázlatok.

A központban mindezek hatalmas adatbázisokban vannak tárolva, jellegük zömmel grafikus, térképszerű (graphical information system, GIS). A szerelők a leginkább térképeken, kapcsolási rajzokon ismerik ki magukat. Gyakran előfordul az is, hogy a munkatársaknak nem általuk sok éve ismert hálózaton kell dolgozniuk, ebben az esetben odavezetésük a bevetés helyszínére is fontos feladat (útvonaltervezés és -követés). Segítségkérés esetén fontos információ az is, hol dolgoznak a közelben kollégák.

A térképszerű adatokon kívül sok szakmai információra is szükség van a berendezésekről és a fogyasztókról. A fényképek, kapcsolási rajzok, vázlatok elengedhetetlenek a rendszer állapotának és a már elvégzett munkáknak a megítéléséhez, a biztonságos munkavégzéshez. Adott esetben a korábbi változtatásokat még nem vezették át a központi adatbázisban ezért a kézzel rajzolt vázlatok is fontosak lehetnek.

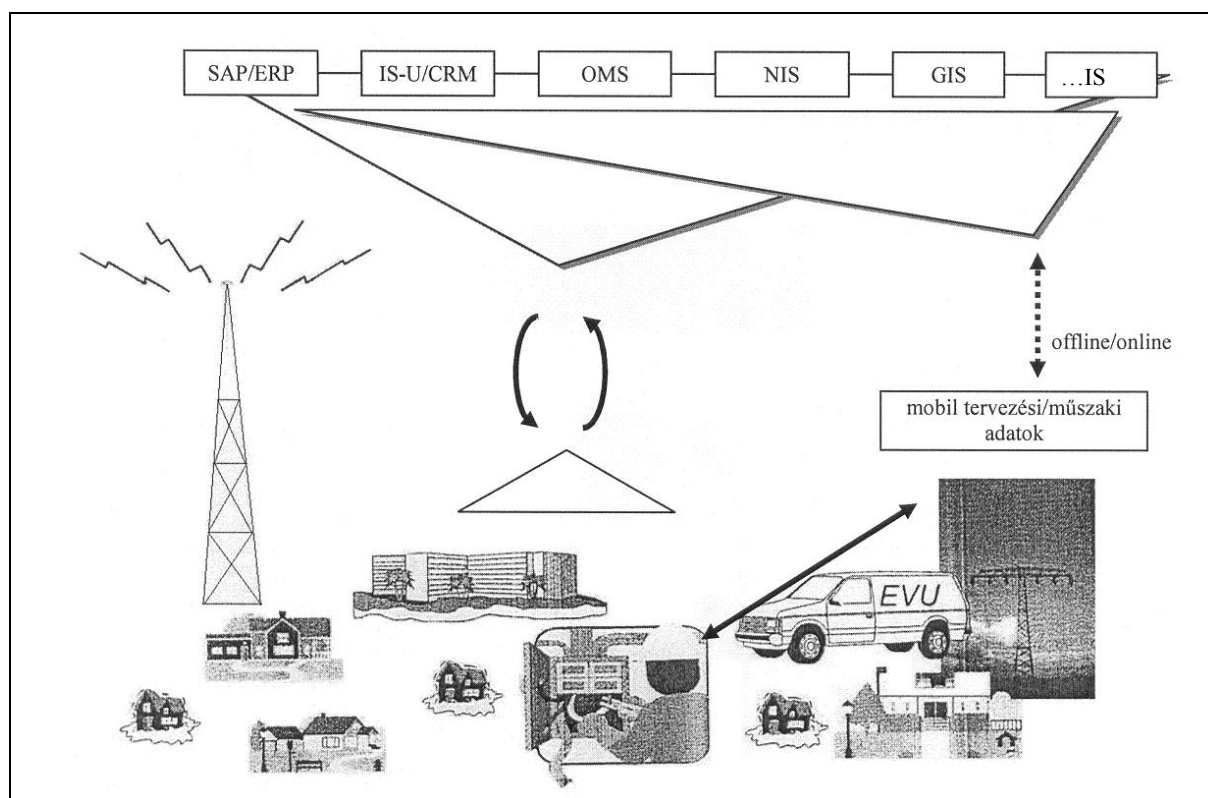
A számítógépes munkaerő-menedzselő rendszereknél gyakori az, hogy a munkanap a terepen kezdődik, a szükséges adatokat nem papíron, hanem a mobil munkaállomásra kommunikáció révén eljuttatott elektronikus projekt-dossziében kapják meg a szerelők. A napi munkaprogram gyakori változtatása sem gond, a visszavont munkamegbízás adatai törlődnek a hordozható számítógépből, a kezdeti tervhez képest újakéi pedig rátöltődnek. A munkatársak sosem ma-

radnak irányítás nélkül, és mindig rendelkezésre áll a központban tárolt mérhetetlen mennyiségű információból éppen annyi, amennyi az adott feladat elvégzéséhez szükséges és elégséges.

### Munkaerő-menedzsment, WFM

A német áramszolgáltatóknál az 1990-es évek végétől különböző kiépítettségű számítógépes munkaerő-menedzselő rendszerek segítik a hatékony munkát. A WFM-rendszerek koncepciója abból indul ki, hogy a sokféle karban-

tartási, gondozási, építési, számlázási, behajtási stb. feladatokat egy nagy központi feladatárban tartják nyilván (1. ábra), itt vezetik azok különféle állapotait, a szükséges munkafázisokat, anyagokat stb. Az irányító munkatársak a központi nyilvántartás alapján optimalisan képesek a feladatokat áttekinteni, irányítani és a rendelkezésre álló szerelőknek kiosztani. A feladatokat könnyű kombinálni, sorba rendezni, a meglehetősen utakat minimalizálni. A túlórás elkerülhető, a feladatok prioritása figyelembe vehető. Bonyolultabb esetben a feladatok tervezését átvállalhatja a számítógép.



1. ábra A mobil tervezési és műszaki adatok támogatják a hálózatkarbantartó munkatársakat a szerződések adatainak közvetítése révén

A szerelők menetfelszerelésébe tartozó hordozható számítógépre az adott napra szükséges adatokat többféle összeköttetésen keresztül el lehet juttatni (helyi hálózat, internet, rádióösszeköttetés). A mobil állomás folyamatos kapcsolatban van a központtal, így az képes a határidők teljesítésének figyelésére, késlekedés esetén intézkedésre, a munkaprogram változtatására.

### **A mobil elektronikus projekt-dosszié**

A papírpaksaméta már a múlté, a hordozható számítógépre telepített szoftverek és az általuk kezelt adatok a hagyományosnál sokkal kiterjedtebb irányítást, gyorsabb visszajelzést és adatgyűjtést tesznek lehetővé. Ennek egyes részterületeit ismertetik a továbbiak.

### **Adathordozók használata**

Ennél a megoldásnál a szükséges terv- és szakmai adatokat adathordozókon (CD-ROM vagy DVD) rögzítik, és ezeket olvassák be a mobil számítógépekbe. Az adathordozók frissítésének ciklusideje általában egy-két hét. (Lehetséges az is, hogy az így előállított adatokat az éjszaka során a helyi hálózaton keresztül töltik fel a szerelők laptop számítógépeire.) Ennek a megoldásnak számos hátránya van: rendszeresen sok adathordozót kell előállítani, az éjszakai feltöltés jelentősen leterheli

a helyi hálózatot. A legfőbb gond azonban a hordozható számítógépek merevlemezének korlátozott mérete, mivel a főként GIS-adatok igen nagy helyet foglalnak el. Éppen a gyorsan változó, bonyolult feladatok esetén kifizetődő a WFM-rendszerek alkalmazása, ezeknél azonban a szükségletek nem láthatóak egy-két hétre előre. A nagymennyiségű adatok rádióösszeköttetés révén sem vihetők át a kellő sebességgel.

### **On-line hozzáférés**

Ha nem lehet/érdemes az adatokat a mobil számítógépekbe áttölteni, kézenfekvő megoldás lenne az, hogy a szerelők bejelentkeznek a központba, és on-line hozzáféréseken keresztül jutnak hozzá a szükséges adatokhoz. Ez ma már műszakilag megoldható, de akadály az, hogy a sok adatot sokféle és nagyon speciális, csak sok szakértelem birtokában kezelhető szoftveren keresztül lehet elérni. Bonyolult képernyők sokaságán keresztül, rengeteg, a szerelőt nem érdeklő adat közül kell „kimazsolálni” a szükségeseket. Még ha meg is lenne hozzá a szerelő képzettsége, a szükséges információ megkeresése tovább tarthat, mint az a munkafolyamat, amihez szükség van rá.

### **Adattömörítés**

Az imént vázolt nehézségeket az adatok tömörítése révén lehet legyőzni. Ennek során a nagy

adatállományokat logikai (az adott feladathoz szükséges információk kiválogatása) és műszaki (megfelelő tömörítési eljárások, algoritmusok) módszerekkel kicsire lehet „összenyomni”. A kisméretű állományokat könnyen és gyorsan lehet mozgatni és frissíteni. A tömörítés révén például a szerelő a teljes általa ellátott terület térképét és kapcsolási rajzát magával viheti, így a munkaterv esetleges módosulásának nincs akadálya. A tömörített adatokat speciális szoftveralkalmazással lehet kezelni, ezt pedig a szerelők „szája íze” szerint kell kialakítani. Ez utóbbit érdemes kicsit részletesebben kifejteni.

### **Kezelőfelület – a szerelők igényei szerint**

A szerelők, karbantartók által használt szoftverek kezelhetősége komoly figyelmet érdemel a fejlesztők részéről. Az erősáramú szerelők általában nem kifinomult, fürgekezü számítógép-felhasználók, ezért a kezelőfelület kialakításánál az ő igényeiket és elvárható készségeiket maximálisan figyelembe kell venni. Ez számos kritérium betartását jelenti:

- a szoftvernek az idő 100%-ában rendelkezésre kell állnia,
- könnyen használhatónak kell lennie,
- gyorsnak kell lennie, lassú válaszidők nincsenek megengedve,
- az adott feladathoz szükséges sokféle adatnak rendezett formában, a különféle források ellenére egységes formában kell megjeleníteniük,

- a terepen dolgozó munkatársak által mért és észlelt adatokat egyszerűen be kell tudni vinni a rendszerbe, és azoknak a lehető leggyorsabban és automatikusan el kell jutniuk a központi adatbázisba,
- mindezeknek segíteniük kell a szerelőket munkájukban, nem pedig hátráltatniuk.

Mire van a szakembereknek a terepi munkához szükségük? Először is támogatásra ahhoz, hogy eljussanak a munka helyszínére. Állandóan informálva kell lenniük arról, hol vannak éppen a többi munkacsoportok, hogy szükség esetén segítséget hívhassanak. A szakmai adatoknak annyira frisseknek kell lenniük, hogy a legutóbb végrehajtott, a központi adatbázisban esetleg még át sem vezetett munkák is látszanak bennük. A hálózat elrendezése, a kapcsolási állapot is igen fontos segítség. A szerelők által elvégzett munkák, módosítások vagy újonnan beépített vezetékek, berendezések adatait is rögzíteni kell tudni a szoftverben, sőt szerencsés azok kinyomtatása a fogyasztó vagy a később ott munkát végző kolléga számára.

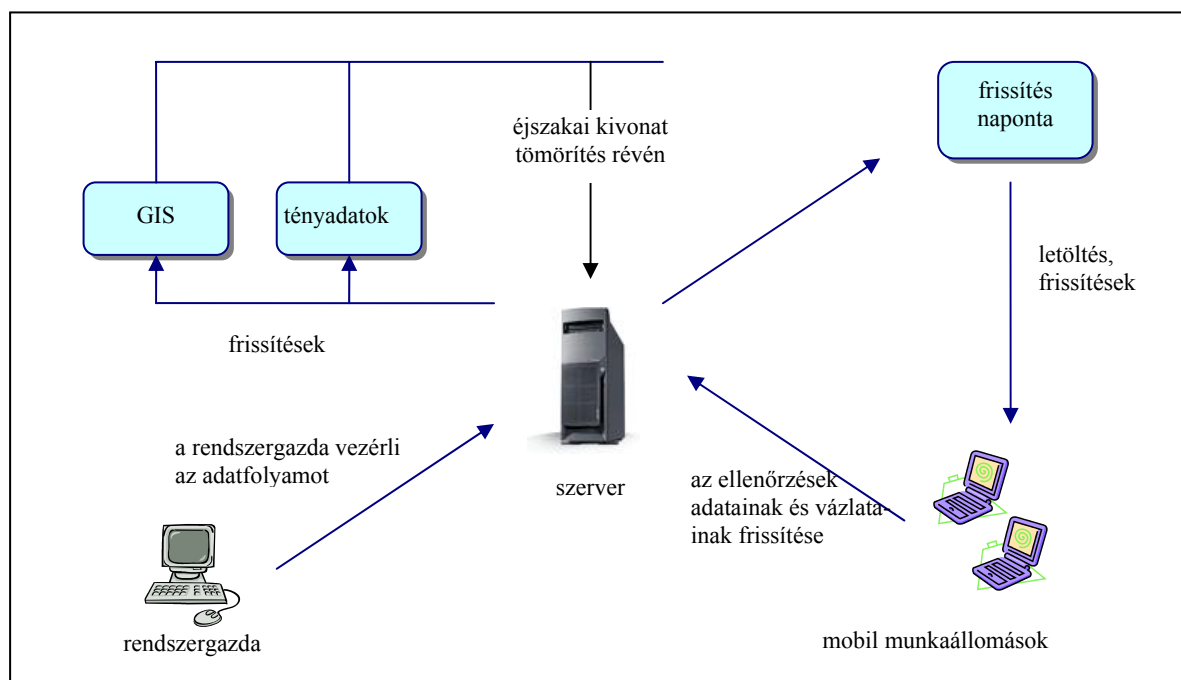
### **A boldog szerelők segítője – Felixx FSM**

Az eddig vázolt követelményeknek teljes mértékben megfelel a dr. Crombach und Partner GmbH által kifejlesztett Felixx FSM rendszer.

A kialakításánál nem abból indultak ki, hogy a központi adatbázisok mely részét lehet a villamos hálózaton dolgozó szerelőkhez eljuttatni, hanem sokkal inkább abból, milyen adatokra van a szerelőknek napi munkájuk során ténylegesen szükségük. Ezeket az információkat sajtószerű kiválasztási és tömörítési eljárással (2. ábra), a központi adatbázis „kivonatolásával” állítja össze a program. A kivonatolás során semmi olyan adat nem vész el, amire a szerelőknek szükségük van, kimarad viszont minden olyan adat, amire nincs szükségük. A grafikai jellegű adatok mellett sok szakmai információ is helyet kap a kivonatban, amelynek mérete kb. 1 Gigabájt, szemben a kiindulási állomány mintegy 50 GB méretével. A teljes terület térképe és kapcsolási rajza helyet kap a „csomag-

ban”, nem csak egyes szegmensei, így a munkaterv esetleges módosulása nem jelent gondot. A viszonylag kisméretű tömörített adatállományt könnyű a mobil számítógépre eljuttatni. A következő naptól kezdve már csak a sokkal kisebb méretű, a változásokat tartalmazó frissítéseket kell küldeni, ami még gyorsabban megy.

A kezelőfelület egyszerre felel meg a GIS-rendszerek standardjainak és a szerelők igényeinek és képességeinek. A program kezelését igen könnyű megtanulni, a legtöbb mozzanat magától értetődik. A kiindulás mindig térképszerű felületről történik, a navigálás céljából egyszerű jeleket kell ujjal az érintőképer-



2. ábra A tömörített terv/tény és a hálózaton mért adatok fel- és letöltése

nyó felületére rajzolni. A megfelelő objektum megtalálása után kettős kattintással lehet a berendezések és a fogyasztó adatait, valamint minden más vonatkozó információt előhozni. A program számos további feladat ellátására képes, ezek mind a szerelők maximálisan hatékony és színvonalas munkáját szolgálják:

*Az útvonaltervezés* segít a helyszínen nem járatos munkatársnak a munkavégzés helyének megtalálásában.

*A hálózati topológia* segít a szerelőnek annak megállapításában, hogy a tervezett szerelési munka, vagy kapcsolat milyen hatással lehet a hálózatra és a berendezésekre. A szomszédos kapcsolók, szakaszolók helyének megmutatása fokozza a biztonságot.

*Az objektumok jellemzőit* is megmutatja rendszer, ezt a valósággal összehasonlítva lehetőség van a korrekcióra, az új adatok bevitelére és eljuttatására a központi adatbázisba. Így elkerülhető a többszörös adatbevitel és az annak nyomában járó hibalehetőség.

*A felülvizsgálatok* során mérendő adatokat táblázat formájában lehet a rendszerből lekérni. A mért adatok az imént vázolt módon jutnak a központi adatbázisba. Színek jelzik a felülvizsgálatok állapotát (esedékes, elvégezve stb.).

## Összefoglalás

A villamos hálózaton dolgozó szerelők, karbantartók munkáját nagyban megkönnyíti, annak hatékonyságát fokozza a mobil elektronikus projekt-dosszié, amely hordozható számítógép segítségével tömör formában, a szerelők igényei és képességei szerint kialakított kezelőfelületen keresztül látja el őket a szükséges térképszerű és műszaki adatokkal. A felhasználhatóságot fokozza a tömörítési eljárás, amely a központi adatbázis nagy mennyiségű adataiból kisméretű kivonatot készít, amit aztán csak a különbségek átvezetésével kell frissíteni. Ennek révén a központi adatbázis létrehozásába fektetett jelentős anyagi és szellemi ráfordításokat egy újabb felhasználói kör, a szerelők és karbantartók bevonásával még jobban ki lehet használni.

**Összeállította: Kis Miklós**

## Irodalom

- [1] Crombach, U.: Die mobile elektronische Prokejtakte – mit Plan- und Sachdaten ins Netz und zurück. = NP Netzpraxis, 45. k. 5. sz. 2006. p. 30–35.
- [2] Maier, M.: Erhöhte Leistungsfähigkeit von Serviceorganisationen beim Einsatz moderner WFM-Systeme. = EW Elektrizitätswirtschaft, 43. k. 12. sz. 2005. p. 84–90.