

Smart Metering

Haddad Richárd, Dr. Morva György, Szén István
Budapesti Műszaki Főiskola Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar
1034 Budapest, Bécsi út 94-96/A
haddad.richard@kvk.bmf.hu, morva.gyorgy@kvk.bmf.hu,
szen.istvan@kvk.bmf.hu

Absztrakt: Az EU direktíva elvárásai és a háztartási fogyasztók tényleges piaci kezelése jól fejlett elszámolási rendszerrel kezelhető.

Az okos méréssel, szembeni elvárásokat – a külföldi gyakorlat szerint is – az EU normák és a Regulátor határozza meg.

A háztartási fogyasztók piacra vitele és ott a kezelésük, korszerű mérés- illetve adat kezelés nélkül nem lehetséges. Munkánk során feltérképeztük a direktíva hatását Európa országaira, s megalkottunk egy olyan rendszert, amelyben próbáltuk kiküszöbölni az eddig telepített rendszerek hibáit.

Kulcsszó: EU direktíva, 2006/32/EC, fogyasztásmérés, háztartási fogyasztásmérők, okos mérők, liberalizáció

1. Bevezetés, az EU direktíva

Az Európai Parlament 2006/32/EC irányelve előírta a különböző energia felhasználás végfelhasználói hatékonyságának növelését. Ennek keretében az alábbi elvárások fogalmazódnak meg:

- Az Európai közösségben szükséges a végfelhasználói hatékonyság növelése; a megújulók részarányának emelése, az elosztás javítása és az ellátási biztonság növelése.
- A CO₂ csökkentése a fentebb sorolt intézkedésektől.
- A 2006/32/EC irányelv összhangban van a korábbiakban hozott direktívákkal: a 2003/54/EC a Villamosenergia-kereskedelemmel, a 2003/55/EC a földgáz-kereskedelemmel, amelyek a felhasználói igény –menedzsmentjét is meghatározták.
- Az energia-megtakarításokban 9%-os célt tűz ki a direktíva.
- A végfelhasználói hatékonyság mérhetősége.
- A Regulátor feladatát képezze az energia-piacon a versenyszerűséget torzító bármilyen cselekmény felismerése és elhárítása.

- Külön cikkelyben (Article 13 „Metering and informative billing of energy consumption”) foglalkozik a Direktíva az energimérésekkel szembeni elvárásokkal. Ugyanitt rögzíti a főbb elvárásokat a méréssel és a számlázással kapcsolatban:

1.1. Az EU direktíva és a SMART METERING

A fent említett cikkelyben lévő főbb elvárások, a méréssel és a számlázással kapcsolatban:

- A Tagállamok kötelesek – amennyire ez technikailag lehetséges és finanszírozás szempontjából ésszerű – az összes szolgáltatásra (villamosenergia, gáz, fűtés, használati melegvíz) egyedi mérőket telepíteni, amelyek átfogó módon mérik a fogyasztásokat.
- A Tagállamok biztosítsák, hogy tiszta, könnyen érthető számlákat állítsanak ki a szolgáltatók és a kereskedők.
- A Tagállamok biztosítsák, hogy az alábbi információk eljussanak a végfelhasználókhoz:
 - Az aktuális ár (pl. kWh /Ft) és a pillanatnyi fogyasztás
 - Grafikus formában ugyanolyan típusú nap fogyasztásának összehasonlítása, előző évi görbével
 - Összehasonlítás lehetősége egy szabványos terhelési görbével (benchmarked)
 - Kapcsolati információk a szolgáltatók / kereskedők ügyfélirodáihoz

Összefoglalva a Direktíva olyan mérő/számlázó rendszert irányoz elő, amely alkalmas transzparens módon támogatni a fogyasztókat az energiatakarékosságban.

Munkánk során részletesen foglalkozunk a SM rendszerek felépítésével, alkalmazhatóságával, továbbá nagy figyelmet fordítunk az eddigi rendszerek problémáinak feltárására.

A háztartási mérés és számlázás, az eddigiek során az egyszerűsítésre, és a költség minimumra, voltak kihegyezve. Ennek lett az eredménye a nagy tömegben alkalmazott indukciós mérők alkalmazása és az éves leolvasás.

Időközben jelentős változások történtek. Az EU tagországaiban igény lett az energiatakarékosságra (és ezen igény tovább fog növekedni). A villamosenergia szabadpiaci értékesítése általánossá kezd válni az összes EU országban, még a háztartási fogyasztók esetében is.

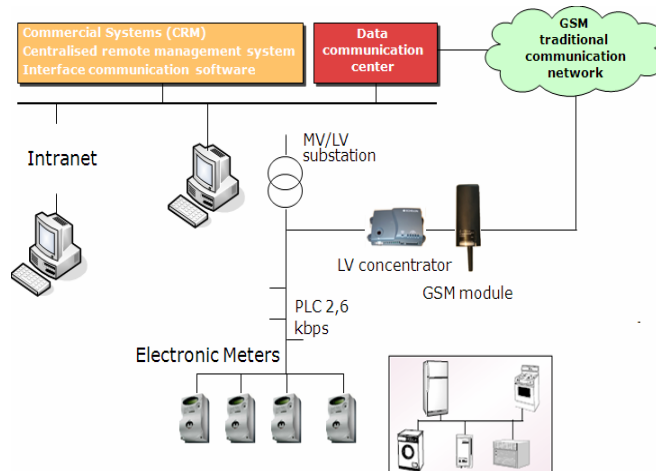
A mikroelektronika tovább fejlődött, nagy tömegben van már tapasztalat vívőfrekvenciás alapú kommunikációra (Power Line Carrier), távmérésre és beavatkozásra. Gyártói oldalról olyan nagy verseny várható, hogy a távkapcsolattal bíró mérők ára nem fog jelentősen különbözni egy klasszikus mérőétől.

Jelen munka egyik legfontosabb feladata, hogy a mérés technikában, ezen belül a háztartási és komunális fogyasztásmérésben milyen irányba fejlődjön tovább.

- Nemzetközi tapasztalatok gyűjtése működő rendszerekről.
- A hazai műszaki adottságokhoz igazodó változatok elkészítése.
 - Szolgáltatások, funkciók köre és javaslat kidolgozása.
 - Rendszer felépítések változatok kidolgozása.
 - Multi-utility szinergiák feltárása.
 - Adat kezelés lehetséges változatai és szolgáltatásai.
 - Mérő felépítése, funkcionalitása, és szolgáltatásai.
- Gazdasági mutatók a különböző műszaki megoldások között.
- Adatbiztonság és adatkezelés kiértékelése.

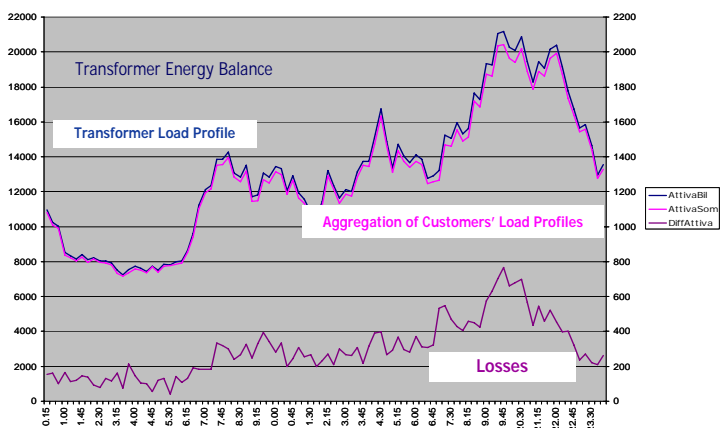
2. Kitekintés Európára

2.1. Olaszország



1. ábra: A rendszer sematikus ábrája

A háztartási és kis ipari fogyasztóknál olyan SMART Mérők (Electronic Meters) lettek felszelve, amelyek egy transzformátor körzetben képesek egymással adatot cserélni az erősáramú vezetékiesen hálózaton (PLC). A transzformátor állomáson elhelyezett adatgyűjtő (LV concentrator) összegyűjti, majd egy kommunikációs modulon keresztül (GSM modul) juttatja a központi rendszerbe.



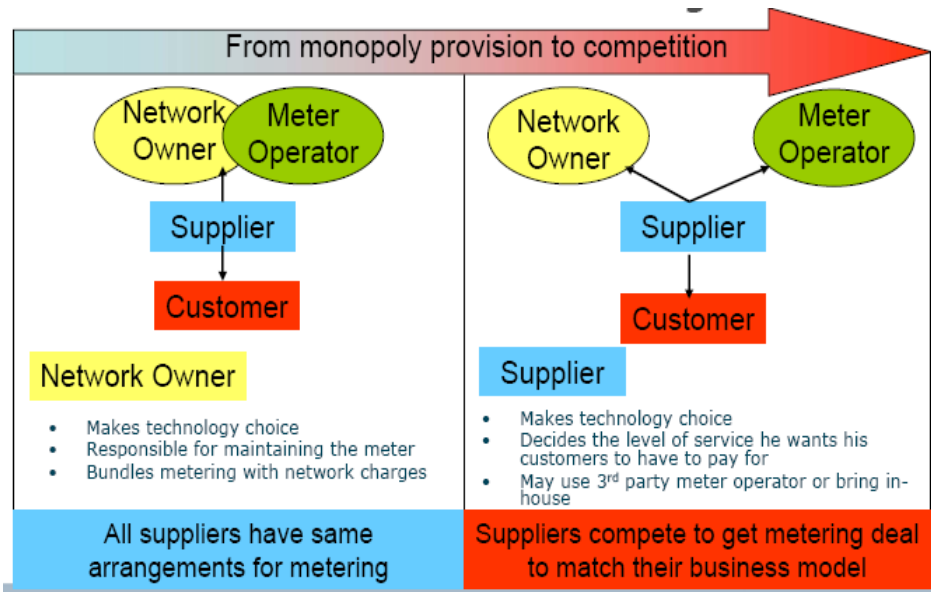
2. ábra: Veszteségek elemzése



3. ábra: "Okos" mérők

2.2. Nagy-Britannia

Az angol regulátor kezdeményezése alapján Angliában is felgyorsult a SM bevezetése.



4. ábra: Az Angliai mérő piac struktúrája

3. A rendszer bevezetésének előnyei, a kommunikáció kiválasztása

3.1. Az előnyök

Jelenleg folyik a SM által elérhető környezeti nyereség becslése. Mindkét fél, az energiaszolgáltató és a fogyasztó is érdekelt a rendszer bevezetésére.

Előnyök az áramszolgáltatónál:

- adatok pontossága növekszik
- adminisztratív költségek csökkentése
- veszteségek folyamatos figyelése
- több alkalom adódik a kiskereskedelmi szolgáltatás megújítására

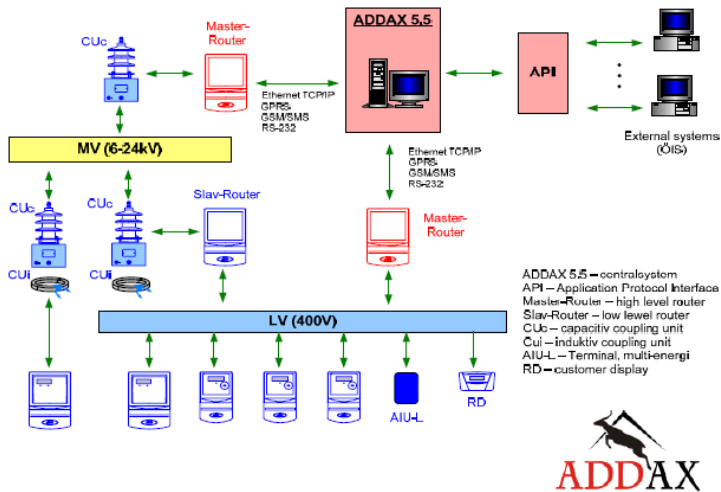
Előnyök a fogyasztónál:

- nem kell megfizetnie a mérőleolvasást és a számlázást
- kényelmes szolgáltatóváltás
- figyelemmel kísérhető fogyasztás
- átlátható ár struktúra

3.2. A kommunikáció kiválasztása

A kommunikációs választások között a DLC - középvezettségű (Distribution Line Communication) rendszer kiválthatja a koncentrátorok GPRS-s adatkapcsolat szükségességét is.

A középvezettségű PLC azért lehet előnyös, mert a GSM/GPRS rendszer nem fed le minden területet, és topológiai okok miatt a rádiós kommunikáció nagyon drága ahhoz, hogy a teljes rendszerlefedést elérjük. A középvezettségű/ kismegfeszítésű alállomások közelében kevés fogyasztó van, a kismegfeszítésű PLC megdrágul. Végül pedig a középvezettségű PLC használata hosszú távú kezelést biztosít a költségek felett, és a kommunikáció minősége is javul a saját hálózaton.



5. ábra: Középvezettségű PLC

Középvezettségű PLC

A SMART Metering rendszerek a következő tapasztalati megállapításokat hozták:

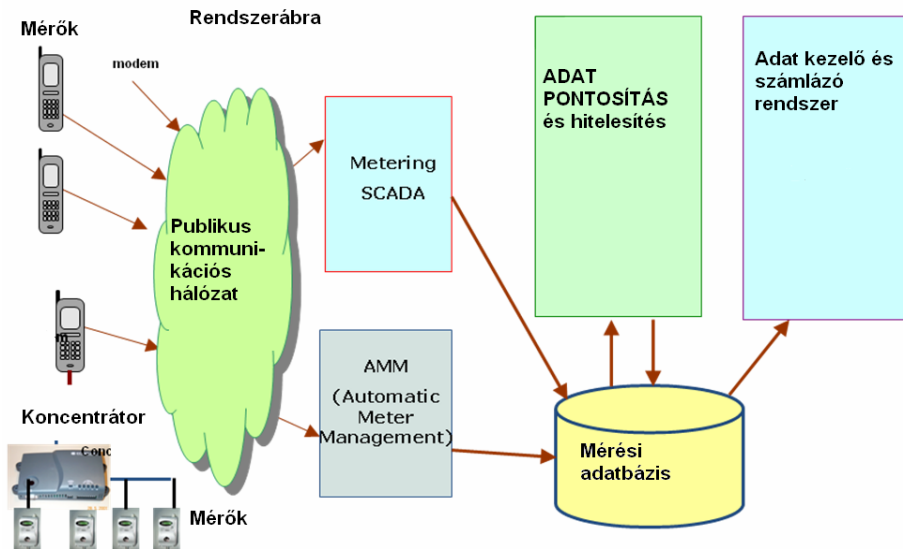
- Minden hálózatnak megvan a maga megoldandó technikai problémája, és a hozzá igazított PLC berendezés.
- A PLC kommunikációs berendezést még a mérők felszerelése előtt telepíteni kell. Továbbá a felmerülő problémák azonnal megoldhatóak, magas szintű elérhetőséget biztosít, és hatékony költségvetés érhető el a középvezettségű PLC-vel.

4. Javaslatunk a hazai SM rendszer architektúrára

A megoldásnak “Plug and Play” technológián kell alapulnia!

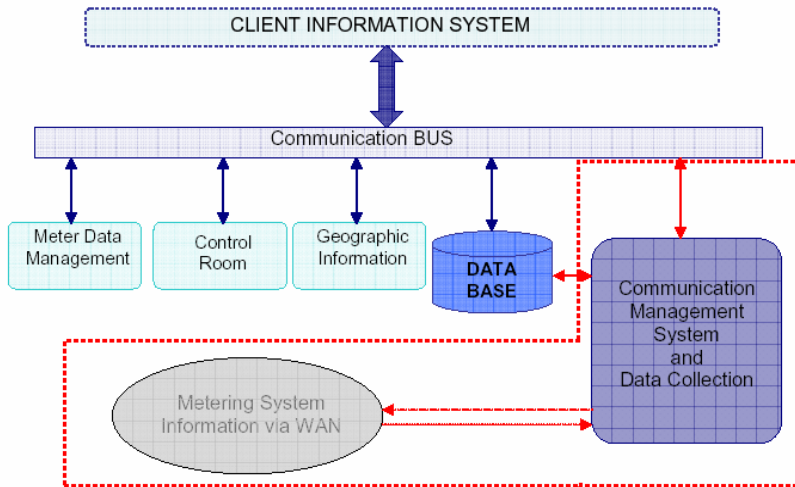
- PLC vagy DLC-s kommunikáció kisfeszültségű és/vagy közép feszültségű hálózatokban, egy Adatkoncentrátorral.
- GPRS/GSM modul összekapcsolva a statikus mérővel.
- Áramhurok képzése, és adatgyűjtés sűrűn lakott helyeken.

Ezen technológiának köszönhetően a legtöbb mérő összekapcsolható egy hálózaton belül úgy, hogy az adataik olvashatóak, összegyűjthetők legyenek.



6. ábra: Az adatbázis struktúrája

A SMART METERING központi rendszer összefogja az adatgyűjtést, a távvezérlést és a mérők adatait egy globális információs rendszerben. A rendszerek egyik kritikus pontja, hogy mennyire integrálhatók egy globális rendszerbe. A mérők az adatkoncentrátoron keresztül kapcsolódnak a központi rendszerhez.

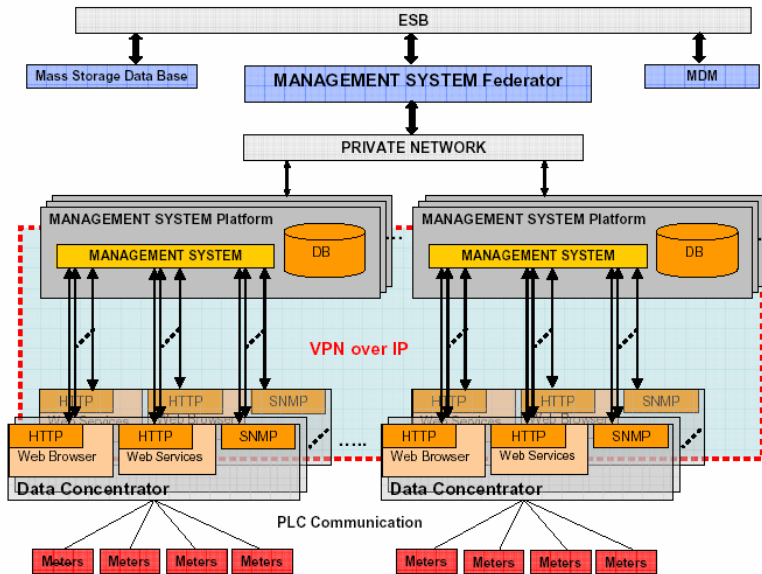


7. ábra: A kommunikációs rendszer egyszerű blokkvázlata

4.1. Globális Rendszer

Mindegyik központi rendszer platform egy olyan szerver parkból áll, amelyhez több kliens tartozhat.

A kliensek jogosultsági rendszeren keresztül képes a funkciókhoz hozzájutni.



8. ábra: A kommunikációs rendszer

A központi rendszer további feladatokat:

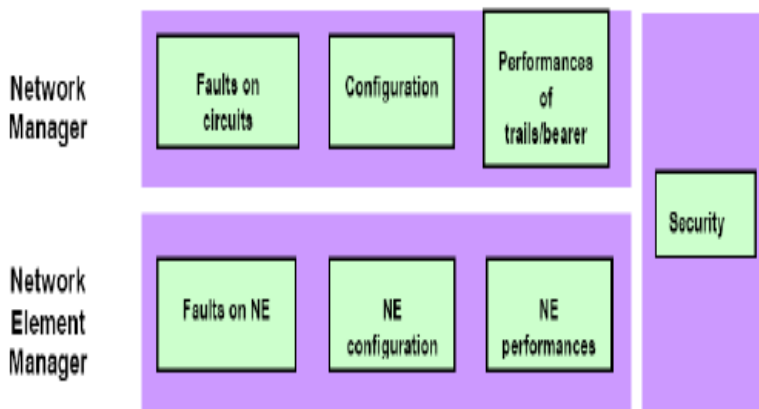
- új firmware letöltése az adatkoncentrátorba és a mérőkbe
- lehívhatja az adatkoncentrátor kommunikációs statisztikáit
- lehívhatja a riasztási és esemény listákat is
- kapcsolatban van valamennyi adatkoncentrátorral a SNMP protokolon keresztül hogy vészjelzéseket tudjon küldeni, és kontrollálja a nyomvonalakat az elejétől a végéig

A menedzselt adatokat, a rendszer SQL adatbázisában kell tárolni, vagy fájlokban a szerveren. A rendszerbe az SQL adatbázist naponta célszerű exportálni.

A központi rendszernek olyan szoftver modulokra kell épülnie, amelyek egymástól független funkció blokkokat látnak el (pl. JAVA környezetre fejlesztve: egy-egy blokk a teljes programnak csak egy részfunkcióját dolgozza fel).

A fő alkalmazás fejletten integrálja a hálózati szint funkciókat. A teljes rendszer a következő modulokat foglalja magába:

- **Kliens Alkalmazás:** ami tartalmazza az adatközlő funkciókat az operátor részére (általában kliens terminálnak nevezik).
- **Szerver Alkalmazás:** ami végrehajtja a fő funkciókat – beleértve az adatbázis managementjét is.



9. ábra: Hálózati elem menedzser

5. Konklúzió

Az európai direktíva előírásai hazánkban sem kerülhetők meg ennek hatásai már most érezhetőek. A villamosenergia – liberalizáció elérte azt a mérföldkövet, mikor a háztartási fogyasztók is a szabadpiacról vételezhetnek villamos energiát. Ez jelentős fejlesztéseket igényel, ezen fejlesztések specifikálása igen pontos mérnöki munkát kíván, hiszen egy hibás rendszer rengeteg problémát okozhat az áramszolgáltatók, a kereskedők és a fogyasztók számára is. A rendszer megalkotása nem pusztán műszaki feladat, hiszen a műszaki tartalmat illeszteni kell egy adminisztrációs és gazdasági, felülethez is.

Felhasznált irodalom

- [1] Dr. Kádár Péter - Új struktúrák az energiaellátásban – Smart Grid, Smart Grid Hungary 2006 konferencia, Budapest 2006. november 30.
- [2] Dr. Péter Kádár: Scheduling of the Generation of Renewable Power Sources, in Proceedings of 5th Slovakian - Hungarian Joint Symposium on Applied Machine Intelligence (SAMI 2007), Poprad, Slovakia, January 25-26, 2007, pp. 255-263
- [3] Pataki István - Vice President CEER: Metering Experiences and Energy Market Opening in Central Eastern Europe – Smart Metering Konferencia 2007, Budapest, 2007. március 27.
- [4] Frans Campfens – Senior Consultant: The Introduction of Remotely Readable Residential Electricity and Gas Meters in The Netherlands – Smart Metering Konferencia 2007 - Budapest 2007. március 27.