

A Magyar Mérnöki Kamara 2015. évi feladat alapú pályázata
3. tématerület

Az okos mérés kiterjesztése a gáziparban

Szerkesztette:
dr. Szilágyi Zsombor

Lektorok:
Csallóközi Zoltán
Blazsovszky László
Rakonczai László

Lezárva: 2015. szeptember 30.

Tartalomjegyzék

1. Fogalmak	3	
2. Bevezetés	4	
3. Az okos mérés és az okos hálózat műszaki tartalma	4	
4. Európai és Európán kívüli tapasztalatok az okos mérés alkalmazásában		13
5. Az Európai Unió programja az okos mérés terjesztésére	15	
6. Magyar jogszabályok az okos mérés gázipari bevezetéséről	17	
7. Az okos mérés előkészítése Magyarországon	19	
8. Pilot projekt tapasztalatok Magyarországon	23	
9. Okos mérés modellek	29	
10. Költség-haszon elemzés	30	
11. Javasolt mérnöki feladatok a modell fejlesztésben és alkalmazásban		37
12. Összefoglalás	46	
13. A Magyar Mérnöki Kamara Gáz- és Olajipari Tagozatának véleménye az okos mérés gázipari megvalósításához	47	
14. Források	49	

1. Fogalmak

CEER: Council of European Energy Regulators, Európai Energia Hatóságok Tanácsa

ENTSOG: European Network of Transmission System Operators for Gas

ERGEG: European Regulators Group for Electricity and Gas, Európai (Energia) Hatóságok Villamos és Gáz Csoportja, a CEER egyik csoportja

ESMA: European Smart Metering Association, Európai Okos Mérés Szövetség

adatkonzentrátor: adatgyűjtő, tároló és rendszerező eszköz, amely a csatlakoztatott elektronikus hírközlő hálózatok segítségével biztosítja az okos mérők és a mérési adatokhoz hozzáférési joggal rendelkezők kétirányú adatkommunikációját.

távkezelési művelet: kikapcsolás, visszakapcsolás, teljesítménykorlátozás vagy visszaállítás végrehajtása helyszíni kiszállás nélkül.

adatközpont: a mérőoperátor olyan adatgyűjtő, tároló és rendszerező eszköze, amely a csatlakoztatott elektronikus hírközlőhálózatok segítségével biztosítja az adatkonzentrátorok által összegyűjtött adatok egységes szempontok szerinti, hozzáférési jogosultságoknak megfelelő feldolgozását, valamint az adatkonzentrátorok, továbbá az okos mérők felé küldött információk, távparancsok készítését.

elektronikus hírközlő hálózat: az elektronikus hírközlésről szóló 2003. évi C. törvény 188.§ 19. pontjában meghatározott hálózat.

okos mérő: elektronikus mérő berendezés, amely fogyasztási, termelési, a mért hálózat fizikai, minőségi jellemzőivel és a mérőmű működésével, valamint a fogyasztással összefüggő, származtatott adatokat, vagy azok egy csoportját (halmazát) méri, tárolja, elektronikus hírközlő hálózat felhasználásával továbbítja és fogadja, továbbá biztosítja a helyi, szabványos interfészen keresztül történő adatcserét.

okos mérési rendszer: okos mérővel, elektronikus hírközlő hálózaton keresztül, szükség szerint adatkonzentrátorok és adatközpont segítségével megvalósított menedzselt mérési és kétirányú adatkommunikációs rendszer.

kommunikációs felület: az okos mérő részeként, vagy ahhoz elektronikus hírközlő hálózaton keresztül kapcsolódó helyi, vagy központi interaktív megjelenítő alkalmazás vagy eszköz, amely alkalmas a felhasználók tájékoztatására.

mintaprojekt: a 2007. évi LXXXVI. törvény villamos energiáról 177/A.§ (1)-(5) pontjaiban, valamint a 2008. évi XL. törvény a földgázellátásról 142.§ (1)-(5) pontjában meghatározott, az okos mérés bevezetését megalapozó döntést előkészítő projekt.

mérőoperátor: az okos mérés megtervezéséért, a rendszer elemeinek beszerzéséért, felszereléséért és a rendszer üzemeltetéséért felelős villamos energia, valamint földgázelosztó, távhő- és víziközmű szolgáltató.

smart home: smart metering eszközökkel felszerelt automatizált, okos lakás

AMI: Advanced Metering Infrastructure – AMR + egyéb adatok (időbélyeg, riasztás, stb.)

AMR: Automatic Metering Reading – automatikus mérő leolvasás

GSM/GPRS: adattovábbítás vezeték nélkül, akár műholdon keresztül is.

GSM: Global System for Mobile Communication

GPRS: General Packet Radio Service

PLC: (Power Line Communication) adattovábbítás villamos hálózaton

ZigBee: adattovábbítás kis hatótávolságú rádióhálózaton

Zig-C: olyan rendszer, amelyben a mérési adatok egy 2,4 GHz-es frekvencia tartományban működő, vezeték nélküli önszervező hálózaton keresztül egy GSM/Ethernet kapcsolattal rendelkező mérési adatgyűjtő egységhez jutnak.

2. Bevezetés

Az Európai Unió már a 2000. évtől kezdve egyre intenzívebben foglalkozik az energetikai mérőeszközök korszerűsítésével, az intelligens mérő – adatátviteli - irányítási rendszerek lehetőségének kialakításával. Általános célként jelölték meg, hogy a villamos-, a földgáz- és a vízszolgáltatás valamint a távhőszolgáltatás mérési rendszere összekapcsolható legyen. A tagországokban különböző léptékű próba projektek is épültek, de a gazdasági válság miatt a fejlesztések leálltak.

A villamos szolgáltatásban jelentős előrelépésről lehet beszámolni, több európai országban 80 % feletti a felhasználói okos mérők rendszerbe kapcsolása. Ezeknél a rendszereknél már értékelhetők az eredmények és a továbblépés irányai is kirajzolhatók.

Az okos mérés általános céljaként jelölik meg:

- a szolgáltatási rendszer hatékonysága nő,
- hozzájárulás az energia takarékosághoz,
- saját energiafogyasztásukat illetően a felhasználók tájékozottsága nő,
- csökkenhet az energia felhasználás, ezzel csökkenhet az üvegház hatású gáz kibocsátás,
- differenciáltabb tarifarendszereket lehet bevezetni,
- a felhasználó könnyebben válhat szolgáltatóvá,
- elmaradhat a személyes, helyszíni mérőleolvasás, leegyszerűsödik a számlázás,
- a rendszer segíti az energia lopások felderítését,
- számlafizetési gondok esetén megoldható a felhasználás korlátozása,
- segít a nem látható energia veszteségek feltárásában.

Az Európai Parlament és Tanács 2006/32/EK irányelve az energia végfelhasználás hatékonyságáról és az energetikai szolgáltatásokról már konkrétan tárgyalja az okos mérési rendszerek szükségességét.

3. Az okos mérés és az okos hálózat műszaki tartalma

3.1 Az okos mérés lehetséges tartalma a földgáz piacon

Az okos mérés olyan, elektronikus (elektronikus egységekkel kiegészített mechanikus) gázmérőkre épülő rendszer, amely az energia mérésén kívül további szolgáltatásokat és kétirányú információcserét biztosít a felhasználó, és a földgázelosztó között.

Az okos mérés az adott energetikai piacon meghatározó felhasználókat célozza meg. .

Fontos célként jelöli meg az EU, hogy a felhasználó villamos-energia, gáz-, víz- és hőenergia (távhő) felhasználása egyaránt okos mérőrendszerrel legyen mérhető.

A méréssel kapcsolatos kétirányú kommunikáció a következő lehetőségeket biztosítja a földgáz piacon:

Rendszerüzemeltető/földgázelosztó részére

- mérő állapot (üzemelés, mérő manipulálás) ellenőrzése,
- mérő távleolvasása, mérő leolvasási költség csökkentés,
- mérőállás jelentés fogadásának adminisztrációja elmarad, ügyfélszolgálatok terhelése csökken,
- gyorsabb számlázás lehetősége,
- kintlévőségek csökkentése,
- a kiegyenlített számlázás mérési különbözetének csökkentése,
- előre fizetős mérőkre allokálás pontossága,
- mérő vezérlése (korlátozás vagy kikapcsolás, előre fizető funkciók ellenőrzése),

- kisnyomású elosztóvezetéken a hálózati gáznyomás felügyelete – hálózat szimulációjához egzakt adatok biztosítása,
- kereskedőváltások rugalmas kezelése,
- fel nem használt, előre vásárolt gázmennyiség ellenőrzése,
- a mérő meghibásodás azonnali felismerése (hibaüzenet küldése),

Felhasználó részére

- mérő állapot ellenőrzése,
- előre fizető funkciók ellenőrzése,
- földgázelosztó „üzeneteinek” fogadása,
- energia megtakarítás,
- a gázfelhasználás optimalizálása,
- a csúcsidei teljesítmény csökkentése,
- a gáz takarékosági intézkedések hatásának közvetlen megfigyelése,
- a mérő leolvasással nem zavarják a felhasználót,
- mérőállás jelentés adminisztrációja és költsége elmarad,

Az egyetemes szolgáltató/földgázkereskedő szempontjából lényeges lehetőségek

- mérőállás pontos, menetrendszerű megállapítása,
- átalány fizetés megszüntetése,
- nominálás könnyítése.

3.2 A gázmérők hitelesítése és újra hitelesítése

A mérésügyről szóló 1991. évi XLV. törvény értelmében joghatással jár a mérés, ha annak eredménye az állampolgárok és/vagy jogi személyek jogát vagy jogi érdekeit érinti, különösen, ha a mérési eredményt mennyiség és/vagy minőség tanúsítására - a szolgáltatás és ellenszolgáltatás mértékének megállapítására - vagy hatósági ellenőrzésre és bizonyításra használják fel; továbbá az élet- és egészségvédelem, a környezetvédelem és a vagyonvédelem területén.

Joghatással járó mérést a mérési feladat elvégzésére alkalmas hiteles mérőeszközzel vagy használati etalonnal ellenőrzött mérőeszközzel kell végezni.

Hiteles az a mérőeszköz

- a) amelyet a mérésügyi szerv hitelesített,
- b) amelynek külföldi hitelesítését a mérésügyi szerv első belföldi hitelesítésként elismerte.
- c) A közösségi típusvizsgálaton, közösségi első hitelesítésen vagy közösségi egyedi hitelesítésen az Európai Unió bármely tagországában megfelelt mérőeszköz e törvény és a végrehajtására kiadott rendeletek alkalmazásában hitelesnek minősül, és belföldi forgalomba hozatala után rá a hiteles mérőeszközökre vonatkozó jogkövetkezményeket kell alkalmazni, ideértve a belföldi időszakos és javítás utáni hitelesítési kötelezettséget is.

A hitelesítettési kötelezettség kötelező hitelesítésű mérőeszközökre vonatkozik.

Kötelező hitelesítésű mérőeszköz csak érvényes hitelesítéssel forgalmazható, használható vagy tartható használatra kész állapotban.

A kötelező hitelesítésű mérőeszköz hitelesítettetéséről

- a) a belföldi forgalomba hozatal előtt (első hitelesítés) a belföldi forgalomba hozónak,
- b) javítás után (javítás utáni hitelesítés) a javítást végzőnek,
- c) meghatározott időközönként (időszakos hitelesítés) a mérőeszköz tulajdonosának, illetve használójának kell gondoskodnia.

A helyhez kötött mérőeszköz első hitelesítettése az üzembe helyező szerv (személy) feladata.

Hitelesített mérőeszközök használata

A hitelesített mérőeszközt úgy kell üzemben tartani és használni, hogy rendeltetésszerű működése, a mérési eredmények pontos leolvasása biztosítva legyen.

Ha a hitelesített mérőeszköz valamely méréstechnikai tulajdonsága a hitelesítés érvényének időtartamán belül megváltozik, vagy rendeltetésszerű működése kétségesse válik, a mérőeszköz használója köteles gondoskodni a mérőeszköz használaton kívül helyezéséről, javíttatásáról és hitelesíttetéséről.

A hitelesített mérőeszközt - az ellenkező bizonyításáig úgy kell tekinteni, hogy annak nincs a mérési eredményt befolyásoló hibája.

Kötelező hitelesítésű mérőeszközök

A mérésügyről szóló törvény végrehajtásáról szóló 127/1991. (X. 9.) Korm. rendelet 2. sz. melléklete értelmében a gázmérők és a számító egységek kötelező hitelesítésű mérőeszközöknek minősülnek az alábbiak szerint:

Megnevezés	A hitelesítés hatálya (év)
Gázmérők és számító egységek	
a) 6 m ³ /h és ennél kisebb névleges méréshatárú	10
b) 6 m ³ /h-nál nagyobb névleges méréshatárú	5

A gázmérőket az előírt használati idő után hitelesíteni kell, függetlenül attól, hogy a használat során milyen gázmennyiség áramlott át a mérőn. Azok a gázmérők, amelyek a mérést az alkatrészek mechanikus mozgásával végzik, azoknál a használat során az alkatrészek kopnak. Az alkatrészek kopása a mérési hibára hatással van.

A magyar földgáz piacon a gázmérők mintegy 91 %-a mechanikus, membrános gázmérő. A mérő mozgó alkatrészei kenését a hitelesítési időtartam alatt nem pótolják, a mérő kopása az átáramlott gázmennyiséggel arányos.

A gázmérők hitelesítési eljárása azonos vizsgálati feladatokat jelent a mérő műszaki állapotától függetlenül. A hitelesítésre kerülő membrános gázmérők mintegy 40 %-a a hitelesítési ciklus alatt legfeljebb 10 ezer órát üzemelt, a névleges mérő teljesítményre átszámolva, és hibátlan műszaki állapotot mutat, javítás nélkül hitelesíthető. A mérők mintegy 50 %-a 20-40 ezer névleges teljesítmény óra használatot mutat, a mérő egyes alkatrészeit cserélni kell, de a mérő a javítások után hitelesíthető. A mérők kb. 10 %-a erős elhasználódást mutat, kis részük nem is javítható.

Mérlegelhető a mechanikus gázmérők hitelesítési kötelezettsége megállapításánál a naptári idő helyett az átfolyt gázmennyiséget alapul venni. Ezzel a rendszerrel évente néhány tízezer mérő hitelesítése megtakarítható lenne.

A gázmérőket két-három hitelesítési ciklus után újra szokták cserélni, mert ez az az élettartam, amelyet követően a felújítás költsége elérheti az új mérő árát.

A gázmérőket állandóan fejlesztik, ezért a két-három hitelesítést megélt mérőnél a piacon már biztosan jobb minőségű, több szolgáltatást nyújtó és olcsóbb mérő kapható.

Mérési hiba

A mérési hiba a gázmérő fontos jellemzője. A gázmérők általában a legkisebb térfogatáram (Q_{\min}) és a legnagyobb térfogatáram (Q_{\max}) között meghatározott, és a hitelesítési okmányban is rögzített mérési hibával mérnek. (A Q térfogatáram a V térfogat időintegrálja.) Határ térfogat áramot is meg szoktak határozni: ez térfogat áram a Q_{\min} és Q_{\max} között a mérési tartományt két részre osztja, és a két részt más-más mérési hibahatár jellemzi.

A mérési hiba meghatározására etalon berendezést használnak. A mérési hiba százalékos értéke:

$$V_m - V_e$$

$$H = \frac{V_e}{V_m} \cdot 100 \quad (\%)$$

ahol: V_m a számlálón kijelzett térfogat
 V_e a gázmérőn ténylegesen átáramlott gáztérfogat

A gázmérő mérési hibája az a tényező, amely miatt a gázmérőt általában a nyomásszabályozó után, az üzemi gáznyomás oldalra építik be. Bár a szekunder oldalon nagyobb névleges teljesítményű mérő beépítése szükséges, de az azonos mérési pontatlanság a szekunder oldalon kisebb gázmenyiséget jelent, mint a primer oldalon.

A membrános gázmérők legnagyobb megengedett hibái hitelesítéskor és üzemben:

Térfogatáram	Hitelesítési hibahatár		Üzemi hibahatár	
osztály	1,5	1	1,5	1
$Q_{\min} \leq Q < Q_t$	$\pm 3 \%$	$\pm 2 \%$	$\pm 6 \%$	$\pm 4 \%$
$Q_t \leq Q \leq Q_{\max}$	$\pm 1,5 \%$	$\pm 1 \%$	$\pm 3 \%$	$\pm 2 \%$

A beépített hőmérséklet korrekciós membrános gázmérők hibái 15 °C – 25 °C üzemi hőmérséklet tartományban:

Térfogatáram	Hitelesítési hibahatár		Üzemi hibahatár	
osztály	1,5	1	1,5	1
$Q_{\min} \leq Q < Q_t$	$\pm 3,5 \%$	$\pm 2,5 \%$	$\pm 6,5 \%$	$\pm 4,5 \%$
$Q_t \leq Q \leq Q_{\max}$	$\pm 2 \%$	$\pm 1,5 \%$	$\pm 3,5 \%$	$\pm 2,5 \%$

A fenti hőmérséklet tartományon kívüli üzemi hőmérséklet esetén a hiba határ 10 °C-ként további 0,5 % -al nő.

A gázmérőt 15 °C hőmérsékleten, 15 °C hőmérsékletű gázzal hitelesítik. Hiteles a gázmérő Q_{\min} és Q_{\max} térfogatáram tartományban, $\pm 1 \%$ hibával. A mérő mérni fog Q_{\min} alatti térfogatáramot is, de a hiteles hibahatáron kívüli hibával. A Q_{\max} feletti térfogatáram esetén a mérő tönkremehet, a konstrukciójából eredően.

Hitelesítési előírások membrános gázmérőkre

A gázmérő méréstartományának teljesíteni kell a következőket:

Osztály	Q_{\max}/Q_{\min}	Q_{\max}/Q_t	Q_t/Q_{\max}
1	≥ 20	≥ 5	1,2
1,5	≥ 150	≥ 10	1,2

Ahol: Q_{\max} legnagyobb térfogatáram
 Q_{\min} legkisebb térfogatáram
 Q_t határ térfogatáram, a Q_{\max} és Q_{\min} tartományt két részre osztja, és az egyes részeket eltérő legnagyobb megengedett hiba jellemzi

Főbb követelmények a gázmérőkkel kapcsolatban:

- az átáramlott gáz térfogatát m^3 -ben jelezzék,
- a gázmérőn átáramlott térfogat a ciklustérfogat és a ciklusok számának szorzata,
- kötelező feliratok a gázmérőn:
 - típus megjelölés, típus engedély

- gyártó
- gyártási szám és év
- a mérő pontossági osztálya
- a legnagyobb, a legkisebb és a határ térfogatárama
- ciklustérfogat

A magyar földgáz ellátás rendszerében napi elszámolási rend van. Jelenleg az elszámolási gáznap reggel 06 órakor kezdődik és a következő naptári nap 06 óráig tart. A 06 órai napváltás miatt a gázmenyiség mérőket 06 órakor kell leolvasni.

3.3 Mérések a földgázszállító rendszerében

A magyar gáziparban az okos mérés (smart metering) első elemei a nagynyomású szállítóvezeték kialakulásával egy időben épültek meg. 1990. évig a szállítóvezeték minden gázátadó állomásán kiépült a teljes telemechanikai rendszer, amelyet területi központokból és az országos irányító központból felügyeltek és vezéreltek.

A földgázszállító rendszerben rendszeresen mérik a földgáz következő jellemzőit:

- a földgáz térfogatáramát,
- összetételét (ebből számítják több fizikai, tüzeléstechnikai jellemzőjét),
- nyomását,
- hőmérsékletét,
- harmatpontját.

A telemechanikai rendszer kiterjed a gázátadó állomások gáz mennyiség mérőire is, amelyek az elszámolási rendszer alapelemei. A gázmérők mindegyike nyomás és hőmérséklet korrekttal van ellátva, a számítóművek gáztechnikai normál köbméterben adják meg a pillanatnyi vagy a meghatározott időszakban átadott gázmenyiséget.

A nagynyomású elosztóvezeték napi elszámolásai ezeken a méréseken alapulnak. A gázáram mérők nagy pontosságú, hitelesített eszközök, turbinás mérők, mérőperemes mérők és ultrahangos mérők. A mérőkörök egy irányba, a diszpécser központ felé adnak jelet.

A szállítóvezeteki csomópontokban 7-10 perces gyakorisággal kromatográfokkal mérik a földgáz összetételét. A földgáz összetételéből több fizikai-tüzeléstechnikai jellemzőt (sűrűség, alsó hőérték) számítanak. Az alsó hőértékek napi számtani közepét a földgázszállító a honlapján gázátadó állomásonként közzéteszi. A napi átlagos alsó hőértékek havi számtani középértéke képezi a felhasználói elszámolások alapját.

A gázátadó állomásokon a kiadott gáz hőmérsékletét állandó értéken tartják, ehhez gázmelegítő berendezéseket üzemeltetnek.

A földgázszállítói telemechanikai rendszere alkalmas az üzemi paraméterek táv-állítására is.

A gázszállító vezeték tartozékaként kompresszor állomások is működnek, a földgázszállítás nyomásvesztésének kompenzálására. A kompresszor állomásokhoz gáz hűtési rendszer is csatlakozik.

Az elszámolások gáztechnikai normál köbméterben (15 °C hőmérsékleten és 101325 Pa nyomáson mért térfogat) illetve hőmennyiségben történnek, ezért egyidejűleg szükséges a földgáz térfogatáramának, nyomásának, hőmérsékletének és kompresszibilitási tényezőjének meghatározása.

A gázmérők működési elve sokféle: mechanikus, szonikus, mechanikus-elektronikus, és elektronikus mérők is vannak. A mérők egy része nem generál elektronikus jelet.

Mérések minden elszámolási ponton (import pont-földgázszállító, földgázszállító-földgázelosztó, földgázszállító-tároló, földgázszállító-felhasználó *(célvezetékéről vételező felhasználó esetében)*),

földgázelosztó-felhasználó) készülnek.

Ezek a mérések adják a földgázelosztók-földgáz kereskedők és földgázelosztók-egyetemes szolgáltatók közötti elszámolások alapját is.

3.4 Mérések a gázelosztó vezetéken

Felhasználói mérések

A felhasználó a gázt a felhasználási helyhez tartozó mérőn veszi át. A mérő általában a felhasználó ingatlanán van, a földgázelosztó részére biztosított bejárási joggal. A mérők kb. 98 %-ban a földgázelosztó tulajdonában és kezelésében vannak.

2014. év végén a mérők összetétele

- 406,1 ezer db háztartásban nincs gázmérő. Ezek a felhasználók általában távfűtött, táv melegvízzel ellátott lakások, a földgázt csak a tűzhely üzemeltetéséhez veszik igénybe. A gázfelhasználás után átalánydíjat fizetnek. Minden hónapban azonos gázfelhasználást feltételezve, az átalányt jogszabály határozza meg. Az átalány meghatározásánál a gázfogyasztó készülék típusát és a lakás szobáinak számát veszik figyelembe. Ezt az elszámolási rendet a felhasználók, a földgázelosztók és az egyetemes szolgáltatók is tudomásul veszik. A felhasználási normák ellenőrzésére minta mérések voltak, amelyek a hónapok többségében igazolták a jogszabály szerinti normákat. A havi felhasználási átalányt havonta számlázza az egyetemes szolgáltató/földgázkereskedő.
- 2.827,1 ezer db háztartási és 188,7 ezer db nem háztartási felhasználó volt a legfeljebb 20 m³/óra maximális teljesítmény lekötés kategóriában. A háztartási fogyasztóknál membrános gázmérő van felszerelve, jellemzően 4 m³/h és 6 m³/h névleges méréshatárral. Ha a membrános gázmérő a szabadban üzemel, akkor a mérő külső hőmérséklet kompenzátorral is fel van szerelve. A mérő ennek megfelelően (a mérőben állandó gáznyomást feltételezve, de ≤ 100 mbar üzemi nyomásig nyomáskorrekció alkalmazásának tiltásával!) gáztechnikai normál köbmétert jelez. Mintegy 20 ezer db háztartási felhasználónál üzemel előrefizető, ún. kártyás gázmérő. Ez a mérő mechanikus szerkezetű, membrános gázmérő, kiegészítve elektronikus egységgel. Az elektronikus egység alkalmas a gázmérő funkcióinak, állapotának, az aktuális gázáramnak figyelésére, az adatok távadására (külön kommunikációs egységgel kiegészítve) és tárolására. A gázmérőt a felhasználó az egyetemes szolgáltatójától vásárolt elektronikus gáz-hitel kártyával tölti fel. A mérő a kártyás feltöltés hitelességének ellenőrzését, a töltöttség jelzését is elvégzi, és a feltöltés elfogyasztása után zárja a gáz útját. Vannak kártyás mérők, amelyek bizonyos hitelezési folyamatokat is vezényelnek.

A hagyományos gázmérővel felszerelt felhasználó

- a) vagy azonos összegű, havi átalány gázszámlát fizet. *Az átalányt az előző évi gázfogyasztás 12-vel osztásával állapítják meg.*
 - b) vagy havonta diktálja a mérőállást a földgázelosztó diszpécser szolgálatának. *A diktálás kimaradásakor az azonos időszakra jellemző havi felhasználást számlázzák.*
 - c) *A felhasználóknál általában évente egyszer, a helyszínen olvassák le a mérőt, ennek alapján a felhasználó elszámoló (korrekciós) számlát kap.*
- 2600 db háztartási fogyasztó és 13600 db lakossági fogyasztónak nem minősülő felhasználó van a 20-100 m³/óra maximális teljesítmény lekötés kategóriában. A fenti lekötési kategóriába tartozó felhasználók gázfelhasználása a 2013. évi teljes hazai gázfelhasználás 7 %-át jelentette. A felhasználóknál általában membrános mérő van

felszerelve, jellemzően 40 m³/h névleges méréshatárral. A membrános mérőkhöz kiegészítésként felszerelhető számítómű és távadó berendezés is. A 40 m³/h névleges méréshatár felett forgódugattyús mérő, turbinás mérő üzemel. Ezek a mérők már alkalmasak elektronikus jeladásra, ami az okos mérés alapfunkciója lehet.

Ezen felhasználói körben a mérő leolvasása általában havonta megtörténik, és ennek alapján számlázzák a felhasználást.

- 3000 db lakossági fogyasztónak nem minősülő felhasználó van a 100-500 m³/óra maximális teljesítmény lekötés kategóriában. Ennek a felhasználói csoportnak a gázfelhasználása a 2013. évben az országos gázfelhasználás 48 %-a volt.

A felhasználóknál a 2000. év óta folyamatosan épültek ki a távleolvasásra alkalmas gáz mennyiség mérő rendszerek. Ebben a felhasználói körben mára minden elszámoló gázmérő távleolvasott. Az üzemelő gázmérőkhöz (forgódugattyús, turbinás, mérőperemes mérők) számítómű kapcsolódik, és a gáztechnikai normál köbméterben mért pillanatnyi felhasználást távadják a földgázelosztó vagy a földgázszállító diszpécser központjába. A felhasználóknál általában turbinás gázmérő van felszerelve, amely alkalmas bármilyen adatátviteli műveletre. A gázmérőhöz számítómű csatlakozik. A számítómű adatait és a berendezés üzemállapot jelzését (üzemi paramétereket) adatátviteli rendszer segítségével továbbítják az elosztó diszpécser központjába. A hitelesített gázmérőből, kalibrált hőmérséklet távadóból, kalibrált nyomás távadóból és kalibrált gázkromatográfból álló mérőkör egyes elemei és egésze mérési pontossága $\pm 1\%$. A mérőkör csak egy irányba, a diszpécser központ felé kommunikál.

A felhasználók havi gázszámláit a távleolvasási adatok alapján állítják elő.

A 100 m³/h lekötött teljesítmény feletti felhasználóknál az üzemi gáztérfogat áram, a gáz nyomása és a gáz hőmérséklet alapján ún. korrektor (továbbiakban: számítómű) számítja át az üzemi értékeket gáztechnikai normál köbméterre. Bármelyik impulzus (üzemi térfogat, hőmérséklet, nyomás) elektronikus jelének kiesése esetén a számítómű előre beállított helyettesítő értéket használ az átszámításhoz. A helyettesítő érték az azonos naptípus (munkanap, munkaszüneti nap), azonos napszakának jellemző értéke. A számítómű általában 50 napig megőrzi az adatokat.

A számítóművek az adatokat távadatátviteli rendszer segítségével továbbítják a földgázelosztó gázforgalmi diszpécser központjába. A számítóművek adatait a felhasználó a mérés helyszínén is ellenőrizheti, vagy megállapodást köthet a földgázelosztóval, vagy a MEKH kötelezheti a földgázelosztókat az adatok online hozzáféréseinek biztosítására bizonyos felhasználói kategóriákban.

- 500 db háztartási fogyasztónak nem minősülő felhasználó van az 500 m³/óra maximális teljesítmény feletti lekötés kategóriában. Ezeknél a felhasználóknál lehetnek mérőperemes, turbinás, ultrahangos mérők. Mindegyik mérő alkalmas adatátviteli műveletekre, és rendelkezik számítóművel. A felhasználók havi gázszámláit a távleolvasási adatok alapján állítják elő.

3.5 Mérések a vezetékes PB (propán-bután)-gáz szolgáltatás területén

Tíz településen üzemel vezetékes PB-gáz szolgáltatás, amely mintegy 1000 db felhasználási helyet érint. A felhasználói mérések azonosak a földgáz rendszerrel.

3.6 Az okos mérés műszaki megoldási lehetőségei

Az okos mérés olyan elektronikus mérőket jelent, amelyek

- adatai távolról leolvashatók,
- a gáz mennyiség adatok gáztechnikai normál köbméterre korrigáltak,
- a mérők távvezérelt műveletek elvégzésére is képesek.

Az okos gázmérők távleolvasására különböző adatátviteli műszaki megoldások állnak rendelkezésre:

- PLC átviteli megoldások,
- GSM kommunikáció,
- GPRS kommunikáció,
- rádiós adatátvitel (Zig Bee, Zig C).

A lehetséges kommunikációs megoldás választása nagymértékben függ a felhasználói sűrűségtől. Nagy felhasználói sűrűség és koncentrált bevezetés esetén a PLC javasolható, míg ritkán beépített területen, vagy elszórt bevezetés esetén a GPRS. A kommunikáció a műszaki rendszer kialakítása szempontjából meghatározó.

A PLC rendszerben az egy körzetben található gázfelhasználók mérőit egy adat koncentrátor gyűjti össze. A koncentrátor épületben, oszlopon körül elhelyezésre. Az összegyűjtött adatok az adatkoncentrátortól GPRS kommunikációval, vezetékes postai hálózaton továbbítható a központi adatfeldolgozó rendszerbe.

Műszaki elvárások

- gyártó-független megoldások alkalmazása;
- a mérő- és a kommunikáció eszközök eltérő műszaki élettartamának kezelése;
- nagy adatátviteli kapacitás.

Az okos gázmérő konstrukciója - elvárások

- legyen hitelesíthető,
- lehetőleg közvetlenül szolgáltatson elektromos impulzusokat,
- egyszerű, elektronikus szerkezet legyen,
- ne legyen benne mozgó alkatrész, kivéve a gázáram korlátozó és gázáram záró szerkezetet,
- karbantartás igénye legyen minimális,
- csendes,
- a hiba határa ± 1 %-on belüli legyen,
- átfogási tartománya legalább 1:100 legyen,
- meghibásodásakor ne zárja a gáz útját,
- várható élettartama legalább 25 év legyen,
- könnyű beépíthetőség,
- áramlási ellenállása - nyomásveszteség – minimális legyen,
- akkumulátora legalább 5 évig működőképes legyen,
- legyen képes vezeték nélküli kommunikációra,
- legyen a mérés befolyásolás ellen védett,
- legyen olcsó és üzembiztos.

Az okos gázmérőtől elvárt jellemzők [8]:

- rendelkezik távműködtetésű elzáró szerkezettel
- az elzáró szerkezet mozgatása elemes tápellátással működik, kb. 200 nyitás-zárást lehet egy elemmel végezni
- tíz év az elem tényleges, elvárt élettartama;
- a gázmérő jelezze az elem lemerülését
- alkalmas a téli-nyári időszámítás automatikus átállítására
- óra szinkronozást automatikusan végezze
- valós jelből vagy impulzus jelből képezze a mérőállást, és ezt továbbítsa

- órai mérőállás adattárolás legalább 30 napig
- tárolt adatok helyszíni kiolvasásának lehetősége
- jól olvasható kijelzővel rendelkezik
- kétirányú kommunikációra alkalmas
- alkalmas az ügyfél korlátozott tartalmú tájékoztatására
- csatlakoztatható más közmű információs rendszerekhez

A tömeges mérővezérlés lehetősége

A villamos közszolgáltatásban a tömeges mérővezérlés rendszere már legalább 50 éve üzemel, az éjszakai áram vételezés és a közvilágítás vezérlésére.

Az okos mérés bevezetése hasonló átvitel-technikai feladatot jelent, ezért a villamos tömeges vezérlés tapasztalatai közvetlenül hasznosíthatók.

Smart Grid, intelligens hálózat

A Smart Grid a földgázelosztók szempontjából egy olyan elosztóvezeték tervezési, fejlesztési és üzemeltetési filozófia, melynek során modern információ technológiai megoldásokat alkalmaznak az elosztóvezeték költséghatékony kihasználása, a felhasználók és a rendszerüzemeltetők magasabb szintű kiszolgálása, valamint az ellátás minőségének növelése érdekében.

Az intelligens gázhálózatot meghatározó főbb jellemzők

- **Integráció:** az elosztóvezeték tartozékai integráltan üzemelnek, jellemzően távolról felügyelhetők, irányíthatók, adott esetben egymással kommunikálnak.
- **Intelligencia.** Az elosztóvezeték tartozékai automatikusan, kooperatívan működnek, lehetőség van nem csak hálózat üzemeltetői, de felhasználói reakciókra is.
- Az elosztóvezeték tartozékainak **kétirányú kommunikációja**.

Az intelligens hálózattal elérhető előnyök

- műszaki hiba esetén a hiba észlelés időszükséglete lecsökken,
- a szolgáltatási üzemszünet minimalizálása, az értékesítés kiesés csökkentése,
- hálózati mérési különbséget lecsökkenthetők,
- lehetőség a felhasználói magatartás változásának gyors elemzésére, követésére.

Az intelligens hálózat jövője

Az intelligens elosztóvezeték lehetőséget ad a következőkre:

- üzemzavarok esetén a szolgáltatás kimaradás minimalizálása,
- a felhasználók aktív részvételét biztosítja az igényeik szerinti reagálásra,
- ellenállóképesség mind a fizikai mind pedig a kibernetikai támadásokkal szemben,
- a XXI. század igényeinek megfelelő szolgáltatás-minőséget biztosít,
- befogadó képes új szolgáltatási elemekre, rugalmas mindenfajta földgázelosztói és felhasználói változtatásra,
- lehetőséget ad új termék, szolgáltatás piacra lépésére,
- optimalizál az eszközök hasznosítására és a működés-hatásosságára,
- rugalmas a felhasználó igények kielégítésében, a változások és várható kihívások reagálásában,
- megbízható, biztosítja és javítja a biztonságot,
- befogadja a telekommunikáció és az informatika újdonságait,
- magas ellenálló képességű a kockázatokkal és bizonytalanságokkal szemben,
- gazdaságos, amennyiben a pontos és megbízható értékeket adja az innováció kapcsán, a hatásos energia menedzsmentben valamint a versenyben és a szabályozásban szerepet játszó szinteken.

4. Európai és Európán kívüli tapasztalatok az okos mérés alkalmazásában

4.1 EU országok

Az EU tagországokban felismerték az okos mérés bevezetésének lehetséges előnyeit. Az egyes rendszerek (villamos, gáz, távhő, esetleg víz) kialakítására vonatkozó kormányzati intézkedések nagyon eltérőek [7].

Az okos mérés bevezetéséhez:

- Törvényt, rendeletet alkottak Ausztriában, Finnországban, Franciaországban, Spanyolországban, Hollandiában, Írországon, Svédországban, Dániában, Norvégiában, Máltán, Portugáliában, Belgiumban, Olaszországban és Nagy-Britanniában.
 - Átmeneti, ideiglenes törvény van hatályban: Görögországban, Németországban, Romániában, Szlovéniában, Észtországban, Csehországban.
 - A többi tagországban törvény előkészítés folyik.
- Minden tagországban épült okos mérési projekt, különböző léptékben, különböző műszaki tartalommal, mint a tervezett országos rendszer „próba pályája”. A projektek létesítésének, üzemelésének első kiértékelései elkészültek.

A tapasztalatok sokrétűek:

- Minden okos mérési rendszer kiépítése a felhasználó különböző mértékű zavarásával épül ki. A kiépítés rugalmas megoldása nem minden esetben sikerül;
- A felhasználó nem akarja elfogadni az ingatlanán, épületében a huzalozást, a mérőhely átalakítást, a bontást és építést;
- A felhasználó nem hajlandó közvetlenül fizetni a nála kiépülő okos mérés miatt;
- A felhasználók jelentős részének képzettsége nem segíti az okos mérés rendszerének megismertetését, a rendszer előnyeinek tudatosítását;
- A felhasználók háztartási költség érzékenysége összefüggésben van az adott ország gazdasági helyzetével, az országra jellemző életszínvonallal. A fejlett országokban a felhasználói érdekelttség megteremtése más PR munkát kíván, mint a kevésbé fejlett országokban;
- A villamos szolgáltatásban az okos mérés nyújtotta előnyöket a felhasználók általában felismerték, éltek a napon belüli különböző tarifa időszakok kihasználásával, éves szinten 2-5 % költség megtakarítást értek el;
- A távhő- és vízszolgáltatásnál alkalmazott okos mérések a felhasználónak – éppen a tarifa rendszer sajátossága miatt – nem hoztak értékelhető anyagi előnyt. Az egyébként megszokott havi, negyedéves, éves mérő leolvasási rendszerhez képest a távleolvasás nem jelent érdemi többlet kényelmet;
- A gázellátásban az okos mérés előnyeit a felhasználó nem érzékeli, az egyszerű, általában kéttényezős (kapacitás díj és gázdíj) tarifa rendszer miatt. Merev, a piaci viszonyoktól független árrendszer gátolja az okos mérés befogadását. A felhasználó kimondottan rosszul reagál a mérő távzárása lehetőségére, az illegális gázvételezés kideríthetőségére;
- Az integrált okos mérési rendszer kiépítése vegyes tapasztalatokat és felhasználói reakciókat hoztak. Megállapítható, hogy a villamos mérés okos méréssé fejlesztése mindenhol indokolt, a többi közszolgáltatással összekapcsolása nem mindenhol vált be.

4.2 Villamos okos mérés helyzete néhány EU országban [2]

Svédország: 100 %-os lefedettség, mintegy 5,2 millió okos mérőt telepítettek a villamos ellátásban. A havi leolvasási kötelezettség kényszerítette ki, 5 Euro/mérő/év többlet rendszerhasználati költséget eredményezett, a díjat a felhasználók fizetik meg.

Nagy Britannia: a teljes lefedettséget a 2019. évre irányozták elő, a költségeket a tarifába építik be. A felhasználók a rendszer bevezetése után 3-5 % költség megtakarítást értek el.

Németország: az okos mérés kötelező 6 ezer kWh/év felett és új bekötéseknél, vagy ha a betáplált teljesítmény 7 kW felett van (házi erőművek). A háztartási fogyasztók választhatják az okos mérőt.

Hollandia: befejeződött a villamos mérők cserélése okos mérőre.

Olaszország: 100 %-os az okos mérés, mintegy 32 millió okos villamos mérőt telepítettek

Spanyolország: teljes lefedettség a cél: 2014. végén 35 % (mintegy 3,5 millió villamos mérő) volt, a 2019. év végén 100 % a cél (13 millió mérő). 0,17 Euro/hónap alapidj emelés volt az okos mérővel szerelt felhasználóknál.

Csehország: 2018-ig nem vezetnek be.

Szlovákia: csak 4000 kWh/év felett gazdaságos. 20 %-os lefedettséget tűztek ki célul.

Románia: a téma vizsgálata folyik.

Ausztria: mintegy 100 ezer mérő működik

Belgium: próba projektek működnek.

Dánia: folyamatosan halad a mérők felszerelése

Franciaország: 2020-ra a mérők 96 %-t tervezik lecserélni.

A CEER (Council of European Energy Regulators) jelentése szerint [5] 2015-ig valamennyi EU tagországban megszületik a döntés az okos mérés program kereteiről és idő ütemezéséről. Megállapítja a CEER, hogy az egységes technikai alapokra tett törekvése nem járt eredménnyel. Szintén nem egységes az egyes tagországok költség-haszon elemzési módszere sem, ezért az egyes országok döntései a program tartalmáról és ütemezéséről lényegesen eltérőek. Az országok közötti együttműködés szándékát is nehéz fellelni.

A földgázellátás területén sokkal több a teendő, mint a villamos ellátásnál. A tömeges mérő felszerelést csak Olaszország kezdte meg, és további hat országban indultak el előkészületek. Nemleges döntést hozott Franciaország és Szlovénia. A többi ország kivár a döntéssel. A gázpiac elmaradásának legfontosabb oka a gázpiaci tarifa rendszerek különbsége, a napon belüli felhasználás átrendezésére ösztönzés teljes hiánya.

4.3 Villamos okos mérési rendszerek a világban

Ausztráliában 2009-ig 253 millió dollárt fordítottak az okos mérési rendszerekre. 2013-ig 2,4 millió okos mérőt telepítettek [14].

Braziliában 2020-ig 63 millió mérő telepítést terveznek [14].

Egyesült Államokban:

- 2030-ig 238-334 milliárd dollárt terveznek befektetni, A 2009. évben már 4,9 milliárd dollár értékben valósultak meg projektek.
- 2011. évig 8 millió okos mérőt telepítettek, 2020. évig 60 milliót terveznek telepíteni;
- a felhasználóknál 15-21 % megtakarítás jelentkezett a mérőcsere után [6] [14].

Japánban elindult 12 millió okos mérő telepítése.

Kanadában eddig több, mint 9 millió okos mérőt telepítettek.

Kínában 2020. évig 200 millió okos mérő telepítését tervezik [12], [14]. 2010.-ben telepítettek 500 ezer okos mérőt.

4.4 Tapasztalatok Magyarországon

A rendkívül különböző kezdeti tapasztalatok alapján levonható néhány következtetés:

- A különböző európai országokban szerzett tapasztalatok közvetlenül nem ültethetők át a magyar szolgáltatásokra.
- A földgázszállító vezetéken és a 100 m³/óra teljesítmény feletti felhasználóknál kiépített

(részleges) okos mérési rendszer tapasztalatai nagyon kedvezőek. A szállítóvezetéken forgalmazott teljes földgáz mennyiség, a felhasználói berendezések gázfelhasználásának 48 %-a okos méréssel ellenőrzött.

- A teljes körű bevezetés a gázipar területén igen jelentős beruházást igényel. Magyarország esetében a 3,5 millió felhasználó mérőállományának lecserélése, az informatikai háttér és a telekommunikációs fejlesztés 370 milliárd Ft nagyságrendű. A beruházások megtérülésére készített becslések tíz éven túli megtérülést mutatnak.
- Az érintett gázpiaci szereplők érdekeltségét meg kell teremteni: kedvező hitel lehetőséggel, kiemelt állami-, EU támogatással.
- Az okos mérési rendszer adatforgalmát a meglévő távközlési rendszerek nem tudják lebonyolítani, jelentős fejlesztések szükségesek ezen a területen.
- A fejlesztések 10-15 éves időszak alatt végezhetők el, a bevezetés rendkívüli élőmunka és eszköz igénye miatt. A földgáz piaci teljes kiépítés 12 év múlva reális.
- Az okos mérési rendszerekkel biztosítható felhasználói információk és kommunikációs lehetőségek nagyságrenddel nagyobbak, mint amit ma a földgázelosztók és a felhasználók igényelnek. Például: a gázfelhasználás elszámolásához ma elegendő a felhasználó hónap elsejei mérőállása, a napi egyensúly tartáshoz a reggel 6 órai mérőállás, az okos rendszer pedig minden pillanatban képes mérőállást megadni.
- A földgázpiac napi elszámolási rendszerének kulcskérdése a profilos felhasználók elszámolása. Az alkalmazott matematikai-statisztikai modell rendszeres elszámolási vitákat okoz. A legfeljebb 100.000 felhasználót kiszolgáló földgázelosztók esetében pedig bizonyítottan alkalmatlan. Az okos mérés rendszere szükségtelenné teszi a profilos elszámolást.
- A választható műszaki rendszerek tartalma lényegesen eltérő. Az egyes országok a honos gyártmányokat és rendszereket részesítik előnyben, az európai egységesítés lehetősége még nagyon távoli.
- A különböző közmű szolgáltatók közös okos mérési projektjeinek is vannak tapasztalatai: a nagyon kezdeti kooperációk nem mutatják egyértelműen a közös mérési rendszer kialakításának előnyeit.
- A villamos rendszereknél az okos mérés segíti a felhasználó döntését a különböző tarifák között választásban. Ez a tarifa rendszer nincs meg a gázellátásban, a vízellátásban és a távhő szolgáltatásban sem.
- A munka több szempont szerint szakaszolható:
 - a földgázpiac szakmai tagozódását követve: szállítóvezeték, elosztóvezeték, felhasználási helyek;
 - területi szakaszolás, az egyes földrajzi beépítési területeken teljes körű kiépítés célszerű, gyors ütemben;
 - felhasználói szegmensenkénti kiépítés: a lekötött teljesítmény szerinti kategóriákban, például a nagyobb felhasználóknál *(éves felhasznált földgáz mennyiség sorrendisége alapján, függetlenül attól, hogy mely kategóriába tartozik)* kezdve;
 - Az okos mérés lehetséges funkcióinak lépcsőzetes bevezetése.

5. Az Európai Unió programja az okos mérés terjesztésére [9]

Az energia végfelhasználás hatékonyságáról, az energetikai szolgáltatásokról és a felhasználók jobb tájékoztatásáról szóló 2006/32/EK irányelv fogalmazza meg először az okos mérés szükségességét. A 2009/72/EK (villamos energia irányelv) és a 2009/73/EK (földgáz irányelv) irányelvekben kötelezik a tagállamokat, hogy készítsenek értékelést arról, hogy az okos mérés melyik fajtájának

bevezetése milyen ütemezés mellett ésszerű és költséghatékony.

Kedvező értékelés esetén a villamos felhasználók legalább 80 %-át el kell látni okos mérővel 2020-ig. Külön hangsúlyt kell fektetni az adatkezelés, adatvédelem és adatbiztonság fontosságára.

A 2012/27/EK (energiahatékonysági irányelv) konkrét ajánlásokat tartalmaz az okos mérésre is.

Az ERGEG 2009. októberben adta ki „Status review on regulatory aspects of smart metering” tanulmányát, melynek legfőbb megállapítása az, hogy nagy a változatosság és a különbözőség az egyes országokban az okos mérés megítélésében, és ennek fő oka a nemzetközi szabványosítás hiánya. 2011. februárban kiadják a „Guidelines of Good Practice (GGP) on Regulatory Aspects of Smart Metering for Electricity and Gas” tanulmányt, amelyben ajánlásokat adnak a felhasználók részére nyújtandó szolgáltatásokról, a költség-haszon elemzés elkészítéséhez és az adatkezeléshez.

A gázpiaci okos mérésre vonatkozó ajánlások:

- hónapos ciklusokban ingyenes információ adás a felhasználónak az aktuális felhasználásáról és a költségekről;
- hozzáférés az aktuális felhasználás és a költségek aktuális állásához;
- könnyített kereskedőváltás vagy szerződés módosítása;
- a számlák a tényleges gázhőnapra vonatkozó felhasználáson alapuljanak;
- a felhasználó táv ki- és visszakapcsolási lehetősége;
- riasztás rendkívüli felhasználás/gázömlés esetén;
- otthoni kapcsolódás lehetősége a földgázelosztó információs platformjához;
- szoftver biztosítása a felhasználónak;
- minden felhasználónak származzon előnye az okos mérésből;
- minden felhasználó kaphasson okos mérőt

Áramszolgáltatás

Az Európai Unió előírása szerint 2020-ra a felhasználók 80 %-nál intelligensre kell cserélni a mérőket, amennyiben a csere gazdaságilag indokolt [1].

Skandináv országok, Olaszország: teljes körű a villamos mérők távleolvasása. A mérő (leolvasás, csere, hibaelhárítás) miatt szükséges személyes kiszállások száma 95 %-kal csökkent. A svédországi E.ON-nál nőtt a leolvasások pontossága, a leolvasási hibák miatti ügyfélszolgálati ügyek száma 56 %-kal csökkent [1].

Gázszolgáltatás

Az EU 2014-től érvényes energia megtakarítási irányelve kimondja, hogy a tagországokban évente 1,5 % kell az energia felhasználást csökkenteni.

Az EU tagjaként Magyarország is energia hatékonyság növelési feladatokat vállalt. Ezeket a célokat eddig épület energetikai fejlesztésekkel, az ipari struktúra átalakulásával jól lehetett teljesíteni. A továbblépéshez az okos méréstől elvárható magasabb energia hatékonysági eredmények szükségesek lehetnek.

Az Európai Bizottság 312/2014/EU rendelete a gázszállítási rendszer-üzemeltetők közötti rendszeregyensúlyozásra vonatkozó üzemi és kereskedelmi szabályzat létrehozásáról 2014. március 26.-tól érvényes [15] (Balancing Network Code, BNC).

A 312/2014/EU rendelet:

- I. fejezet 15. pontja elrendeli az allokálást kWh-ban kifejezve,
- III. fejezet (2) b) pontja fenntartja a nominálást és allokálást, mint az operatív egyensúlytartás alapvető információját,
- VIII. fejezet 42. cikk (1) megengedi a nem naponta mért vételezés rendszerét.

A rendelet alapján a magyar földgázrendszer üzemi és kereskedelmi szabályzatát (ÜKSZ)

módosították (hatályos 2015. június 8. napjától) a MEKH 4267/2015 és 4503/2015 számú határozataival és az FFEO 2015/72-4 MEKH számú végzéssel.

6. Magyar jogszabályok az okos mérés gázipari bevezetéséről

Az okos mérés gázipari alkalmazására vonatkozó jogszabályokat megelőzte a 2007. évi LXXXVI. törvény a villamos energiáról (VET) 2011. 03. 16.-i módosítása. A törvényben a kormány felhatalmazást kap:

- mintaprojektek indítására,
- az elvégzendő feladatok felmérésére és koordinálására,
- a mérési és kommunikációs követelmények meghatározására,
- az adatkezelési és adatbiztonsági előírások megalkotására,
- a mintaprojektek finanszírozására,
- a MEKH feladatai meghatározására a mintaprojektek megvalósítására.

A magyar földgáz piac alapvető szabályozása a **2008. évi XL. törvény** a földgázellátásról (GET).

A törvény 2017. január 1.-től hatályos rendelkezése:

100/A.§

(2) A szállítási rendszerüzemeltető és a földgázelosztó – eltérő megállapodás hiányában – térítésmentesen köteles felszerelni

a) a felhasználó számára a fogyasztásmérő berendezést és

b) az egyetemes szolgáltatásra nem jogosult felhasználó számára

ba) a 20 m³/óra feletti névleges teljesítményű fogyasztásmérő esetén az órai adatok jeltovábbításához szükséges telemechanikai rendszert, és

bb) 100 m³/óra feletti névleges teljesítményű fogyasztásmérő esetén a korrektort.

(3) A (2) bek. szerinti fogyasztásmérő berendezés, korrektor és távadós telemechanikai rendszer üzemeltetése, karbantartása, időszakos hitelesítése – eltérő megállapodás hiányában – a szállítási rendszerüzemeltető vagy a földgázelosztó kötelezettsége. Ezen kötelezettségek költségei a szállítási rendszerüzemeltetőt vagy a földgázelosztót terhelik....

A törvény 132. § felhatalmazza a Kormányt, hogy rendeletben állapítsa meg:

48. az okos mérés bevezetésével kapcsolatos mintaprojektek megvalósításával összefüggő szabályokat, ennek keretében az okos mérőkre és felszerelésükre, a mintaprojektet végzők és az abban részt vevő felhasználók jogaira és kötelezettségeire, az adatkezeléssel és adatfeldolgozással kapcsolatos előírásokra, továbbá a mintaprojektek eredményeiről való adatszolgáltatásra, tájékoztatásra vonatkozó szabályokat (Hatályba lépett 2013. 01. 01.-én)

A törvény 142. §-a rendelkezik az okos mérésről (Hatályba léptette a 2012. évi CCXVII. törvény, 2012. december 31.-én.)

142. § (1) Az okos mérési rendszerek bevezetése érdekében a rendszerüzemeltetők...okos mérésre vonatkozó mintaprojekteket folytathatnak. A mintaprojekt erre a célra létrehozott gazdasági társaság útján (a továbbiakban: projektársaság) is végezhető akkor, ha a gazdasági társaságban...a rendszerüzemeltetők....többségi befolyással rendelkeznek. A (2)-(6) bekezdések előírásait a projektársaság által végzett mintaprojektekre is alkalmazni kell.

(2) A felhasználók az (1) bek. szerinti projektek végrehajtásában kötelesek együttműködni, a projekt műszaki előfeltételeit biztosító mérő felszerelését tűrni. Az együttműködés keretében a rendszerüzemeltető....az érintett felhasználók részére a mintaprojektről tájékoztatást nyújtanak

- (3) A rendszerüzemeltető... a mintaprojekt végrehajtásával a felhasználóknak költséget és kárt nem okozhat, azzal összefüggésben díjat nem számolhat fel, a felhasználó földgázkereskedelmi szerződéséből eredő jogait és kötelezettségeit a felhasználóra nézve hátrányosan nem befolyásolhatja
- (4) A felhasználó a (2) bek. szerinti kötelezettségének megszegése esetén a rendszerüzemeltető... a 16.§ (3)-(4) bekezdésében meghatározott előírások szerint jár el.
- (5) A rendszerüzemeltető...a mintaprojektet az okos mérésről szóló jogszabály alapján a Hivatal felügyeletével folytatja. A rendszerüzemeltető...a mintaprojekt megkezdése előtt a Hivatalt a mintaprojekt leírásának bemutatásával, a mintaprojekt lezárását követően a mintaprojekt eredményeit és az azok alapján tett megállapításokat tartalmazó dokumentum átadásával tájékoztatja.
- (6) A rendszerüzemeltető... és a projektársaság a mintaprojektek végrehajtása és az azzal kapcsolatos tevékenységük során jogosultak a felhasználó, valamint a jogszabályban meghatározott fizető személyes adatainak kezelésére. A mintaprojektek végrehajtása során a projektársaságot a fogyasztásmérő-berendezéssel összefüggésben a földgázelosztó jogai és kötelezettségei illetik meg azzal, hogy a tevékenységet nem szervezhetik ki.

146. §/E E törvény Mód 4. törvénnyel megállapított 100.§-a szerinti, profil alapú elszámolás esetén a felhasználó kérésére biztosítandó negyedévente történő mérőberendezés-leolvasás – az e törvény 142.§ (1) bek. szerinti mintaprojektek kivételével – okos mérésre alkalmas mérőberendezéssel történő leolvasás nem váltja ki.

A Gáztörvény végrehajtására adták ki a **19/2009. (I.30.) Korm. rendeletet**. A rendeletnek az okos méréssel foglalkozó három paragrafusa utolsó módosítása 2015. május 26.-án lépett hatályba:

8/A § A Kormány...dönt az elektronikus fogyasztásmérési-rendszer bevezetéséről....figyelembe kell venni:

- a) a kor technikai, technológiai lehetőségeihez mérten az energia rendszer hatékonyságát szolgáló, rendelkezésre álló egységesen elfogadott és kiforrott műszaki megoldásokat,
- b) a rendelkezésre álló technikai megoldások pénzügyileg ésszerű és a potenciális energia-megtakarításhoz képest arányos mértékű hazai bevezetési költségét,
- c) a rendszer nemzetközi tapasztalatait.

9. § A földgázelosztó adatforgalmi és informatikai rendszerének:...

- c) alkalmasnak kell lenni a távadós méréssel rendelkező és a profilba sorolt felhasználók fogyasztásának meghatározására és nyilvántartására...

10. § A földgázelosztó köteles:...

- a) az egyensúlyozáshoz szükséges, a rendszerhasználók tényleges földgázforgalmazására vonatkozó adatszolgáltatásait gáznapon belül órai bontásban a csatlakozó szállítóvezeték üzemeltető engedélyes részére biztosítani...
- b) az egyes rendszerhasználók fogyasztási adatainak megadásával tájékoztatni a csatlakozó szállítási rendszerüzemeltető diszpécser szolgálatát minden olyan eseményről, amely a földgáz felhasználókhoz történő eljuttatását, vagy az elosztórendszer egyensúlyát veszélyezteti.

A 19/2009. (I. 30.) Korm. rendelet 168.§-a az Európai Unió jogának való megfelelésről szól, és felsorolja a Korm. rendelet megalkotásánál figyelembe vett uniós rendelkezéseket:

- a földgázszállító rendszerekben alkalmazott kapacitásallokációs mechanizmusokat szabályozó üzemi és kereskedelmi szabályzat létrehozásáról, a 715/2009/EK európai parlamenti és tanácsi rendelet, valamint a 984/2013/EU bizottsági rendelet végrehajtásáról,
- a gázszállítási rendszerüzemeltetők közötti rendszeregyensúlyozásra vonatkozó üzemi és

kereskedelmi szabályzat létrehozásáról szóló 312/2014/EU bizottsági rendelet végrehajtásáról.

A 19/2009. (I. 30.) Korm. rendelet 168.§-a nem sorol fel olyan uniós szabályokat, melyeket az energia ellátás területén létesítendő okos mérési rendszerekről alkottak.

7. Az okos mérés előkészítése Magyarországon

A magyar kormány 2010-ben mintaprojekt megvalósítását tartotta szükségesnek a gázpiacon. A mintaprojekt célja:

- megvizsgálni a felhasználók fogadóképességét az okos mérés lehetőségeinek kihasználására, a felhasználói szokások megváltoztatására,
- megvizsgálni az érintett közműveknél az egységes okos mérés bevezetése lehetőségét,
- vizsgálni kell az okos mérés üzleti modelljét,
- segítse elő a teljes körű bevezetés költség becslését,
- vizsgálja meg az okos mérési rendszert adatvédelem, adatbiztonság szempontjából.

A Kormány a Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatalt (MEKH) hatalmazta fel az elektronikus fogyasztásmérési-rendszer előkészítésével és bevezetése irányításával.

7.1 A Hivatal állásfoglalása a minta projektekkel kapcsolatban [9]:

- a minta projektek a felhasználók magatartásának megváltoztatásra irányuljanak,
- minél több szolgáltatásra (villany, víz, gáz, távhő) terjedjenek ki a minta projektek,
- a minta projektek elsődleges cél felhasználói területe a kis felhasználó legyen,
- a bevezetendő modell kiválasztásához ki kell próbálni az elosztói (villamos vagy gáz), a közös elosztói (villamos és gáz) és az önálló területi mérő operátori modelleket,
- a minta projektek alapján értékelni lehessen a mérési-, kommunikációs technológiákat, a követelményeket,
- a minta projekt tapasztalatok alapján kezdődjön meg a rendszerek szabványosítása,
- a mérőműszer tulajdonosa és üzemeltetője az elosztó legyen,
- operátor céget bármelyik iparági vagy ipáron kívüli szereplő alapíthat,
- a területi mérő operátorok a MEKH ellenőrzése alatt működhetnek,
- a minta projekt tapasztalatai alapján készüljenek el a jogszabályok.

7.2 A mintaprojektek főbb tartalmi elemei

- a mintaprojekteket legalább 12 havi üzemelés után kell értékelni, hat hónap után előértékelés készíthető,
- a mintaprojektbe bevont felhasználókkal szerződést kell kötni, hogy a mintaprojekt kiértékeléséig a rendszerben maradjanak (ne váltsanak ellátót), ezért kedvezményeket kell biztosítani (például: számlatartozás esetén kikapcsolás helyett teljesítménykorlátozás)
- a mintaprojekt értékelésébe be kell vonni az érintett felhasználókat is,
- a mintaprojekt(ek)ben legalább tízezer felhasználó legyen bevonva, és legalább ezer felhasználónál legalább két közmű szolgáltatás,
- a bevont felhasználók havonta kapjanak részletes, írásos tájékoztatót a távleolvasás tartalmáról, és az elosztó megállapításairól,
- kiemelt feladata a mintaprojekteknek a felhasználói magatartás részletes értékelése,
- értékelni kell az adatkoncentrátorok működését, az elszámolási hibák alakulását, a profilos nominálás és allokálás tapasztalatait az okos mérőkkel ellátott felhasználók esetében,
- a mérési rendszertől elvárt funkciók:
 - a felszerelt mérők hitelesek legyenek, lehetőleg az adatátviteli rendszer is feleljen meg a

hitelesítési követelményeknek,

- elegendő kapacitás minden, a mintaprojektben lévő mérő napi leolvasására,
- hozzáférés biztosítása a felhasználónál leolvasott adatokhoz a felhasználó részére,
- a felszerelt mérők legalább 5 %-ánál a mérő ki- illetve bekapcsolási funkció próbája,
- az igénybe vehető gázteljesítmény csökkentés lehetősége távolról,
- legyen alkalmas az előrefizetésre,
- különböző közművek adatainak elkülönült kezelése.

Az okos mérési rendszer teljes körű bevezetése akkor indokolt, ha a nemzetközi tapasztalatok és a mintaprojektek értékelése alapján a mérési rendszer:

- biztosítja a felhasználónak az adatok ellenőrzését,
- alkalmas az elvárt tartalmú és gyakoriságú adatok szolgáltatására,
- támogatja a gázpiac működését,
- illeszkedik a meglévő adatkezelési, adatforgalmi rendszerekhez,
- biztosítja az adatok elvárt időbeli rendelkezésre állását,
- költségei folyamatosan értékelhetők,
- a felhasználók tájékoztatásával támogatja az energia takarékosági törekvéseket,
- támogatja a szabálytalan vételezés és az illegális beavatkozás visszaszorítását,
- a felmerülő költségeket meghaladja a rendszerhasználat haszna,
- költségeit a hatósági rendszerhasználati díjakban elismeri.

7.3 Az okos mérés bevezetése időszakában a földgáz piacon több változás várható az okos mérés hatásaként:

- jelentős, később fokozatosan csökkenő költség lesz a felhasználók tájékoztatása,
- a profilos eljárás javítható lesz, ha az okos mérésbe bevont felhasználók száma eléri a 0,1-0,5 milliót
- a nominálások beválása javulhat,
- az okos mérésbe bevont felhasználó nominálási kötelezettsége csak lényeges felhasználás változtatás esetére korlátozható,
- a gázpiac allokálási vitái lényegesen lecsökkenhetnek,
- a gáztőzsdei ügyletek száma nőhet,
- az Napi Földgáz és Kapacitás Piac (NFKP) ismét szerepet kaphat a földgáz piacon,
- a hálózati-mérési különbözet lecsökkenhet,
- a földgáz kapacitás lekötések csökkenhetnek,
- csökkenti a számla reklamációk számát,
- az időszakos mérő leolvasások miatti elszámolási korrekciók csökkennek,
- a fogyasztói gázberendezéseken az üzemzavarok azonnal észlelhetők; a szolgáltatás kiesés időtartama, az esetleges hálózati gázvesztesség lecsökkenhet,
- erősödhet a felhasználóval az online kapcsolattartás,
- új számlázási és statisztikai adatfeldolgozó rendszer szükséges,
- lecsökkenhet a szolgáltatás kiesések időtartama,
- kiszűrhetők az illegális gázvételezések egy része.

7.4 Az okos mérés teljes körű bevezetése a földgáz piacon több változást eredményezhet:

- a nominálás rendszere az okos mérés teljes körű bevezetése után rövid időn belül lényegesen pontosabbá tehető,
- az allokálás mai rendszere szélesebb körű és valós idejű mérésen alapulhatna,

- kiszűrhető az alul- vagy túlterhelt mérő,
- mérésen alapulhat a lekötött teljesítmény túllépésének szankciója,
- megvalósítható a 20 m³/h alatti teljesítmény lekötésű felhasználóknál, hogy a teljesítmény alapú díjemet a tényleges legnagyobb órai felhasználás után fizessék, ne a beépített mérő névleges teljesítménye alapján,
- valódi gáztőzsde működhet,
- a profilos becslési eljárások új matematikai-statisztikai alapokat kaphatnak, illetve a folyamatos cserék esetén a profilos eljárás kivezethető a rendszerből,
- a kapacitás lekötések csökkenhetnek,
- megszűnhet a havi fogyasztási átalány és az éves elszámoló számla,
- megszűnhet a diktált mérőállás alapú számlázás,
- a számla reklamációk mintegy 90 %-kal csökkenhetnek,
- az időszakos mérő leolvasások miatti elszámolási korrekciók megszűnhetnek,
- a felhasználóval az online kapcsolattartás elérheti a 90 %-ot,
- nő az adatforgalom.

7.5 A Magyar Energia Hivatal 2011. évben 21 főből álló okos mérés munkacsoportot hozott létre.

A munkacsoport tagjai:

- 3 fő villamos elosztó,
- 1 fő gázelosztó,
- 1 fő távhő szolgáltató,
- 1 fő vízszolgáltató,
- 3 fő elektromos egyetemes szolgáltató,
- 1 fő földgáz egyetemes szolgáltató,
- 1-1 fő villamos- illetve gázkereskedő,
- 1 fő fogyasztó képviselő és szakértők.

A munkacsoport ülésein a következőket állapították meg:

2011. április 7.

- az EU-s irányelvek alapján 2012. szeptemberéig Magyarországnak dönteni kell arról, hogy bevezeti-e az okos mérést (MEH);
- a MEH feladata kidolgozni a mintaprojektre vonatkozó követelményrendszert, ugyanakkor a technológiai szabadságot meg kell hagyni az engedélyeseknek (MEH);
- nemzetközi tapasztalatokat is figyelembe kell venni;
- 2012. szeptemberre a mintaprojekteket ki kell értékelni (ELMÜ);
- földgáz ellátás területén az okos mérést ki kell terjeszteni a 20-100 m³/h közötti felhasználókra is (E.ON);
- a vízszolgáltató először a nagy felhasználókat köti be a rendszerbe (Vízművek);
- a MEH ragaszkodik a telekommunikációs cégek bevonásához. (MEH);
- a mérővállalat beiktatását feleslegesnek tartja (ELMÜ);
- a hálózati veszteség:
 - elektromos szolgáltatónál: 9-9,5 %
 - vízszolgáltatónál: 16 %
- **a Főváros**
 - 8-12 ezer db villamos-,
 - 1000 db gáz- és
 - 2000 db vízmérőt magában foglaló mintaprojekt indítását tervezi.

Az IT rendszer az elosztó tulajdonában marad (ELMÜ).

- **Szegeden**

- 2000 db villamos- és

- 100 db gázmérőből álló rendszert akarnak indítani,

- PLC technológia és GPRS kommunikáció alkalmazásával. (EdF DÉMÁSZ);

- 8000 db villamos- és 2000 db gázmérővel, PLC technológiával és GPRS kommunikációval terveznek minta projektet (E.ON);
- amíg a villamos szolgáltatásban van szerepe annak, hogy a felhasználó melyik napszakban fogyaszt, addig ennek nincs szerepe a gázszolgáltatásban, a lényegesen eltérő tarifa szabályozások miatt. (FŐGÁZ);
- hozzá kellene kezdeni a vonatkozó kormányrendelet előkészítéséhez (MEH).

2011. április 27.

- tapasztalatcsere volt lengyel okos mérési szakemberekkel;
- elkészült az okos mérésről szóló kormányrendelet tervezete;
- nem célszerű országos, független mérőoperátort létrehozni (FŐGÁZ);
- a földgáz pilotokra az EU-s direktívák nem szabnak meg határidőt (MEH);
- a távhő- és a víziközmű társaságokat egységesen nem lehet kezelni. Erős érdektelenség tapasztalható a vidéki társaságoknál;
- juthatunk a pilot projektek tapasztalatai alapján arra a következtetésre is, hogy a lakosság körében nincs szükség az okos mérésre (FŐTÁV);
- A tarifarendszer átalakításával elő lehet segíteni az okos mérés gazdaságosságát (MEH);
- Nem feltétlen cél a pilot projektek kialakítására a 2012. éves határidő, inkább a projektek megalapozottsága, kidolgozottsága a fontos (MEH)

2011 május 26.

- az elosztók minden tervezett munka költségének elismerését kérik a rendszerhasználati díjakban;
- a vízműveket hatályos jogszabályok híján nehéz meggyőzni az okos mérés minta projektekről;
- a vízművekkel közös projektekről sem az áram- sem a gázelosztók nem gondolkoztak;
- az elosztók ragaszkodnak ahhoz, hogy a mérők a tulajdonukban legyenek;
- célszerű egyeztetni az adatvédelmi biztossal;
- még nincsen együttműködési megállapodás a projektbe bevonni tervezett elosztók között;
- víz- és gázszolgáltatás területén az okos méréstől nem várható a felhasználói szokások megváltozása;
- az energiahatékonyság az elsődleges, a hálózati jellemzők mérése, az optimalizáció, a veszteség csökkentése pedig adalékok (MEH).

2011. július 12.

- ha a mintaprojektben részvételhez a felhasználó írásbeli hozzájárulása szükséges, akkor a kijelölt felhasználók 20 %-a fogja ezt vállalni (ELMÜ);
- a mérőoperátor feladata csak a rendszer technikai üzemeltetése lesz (MEH);
- három gyártó mérőit szerelik fel;
- Hollandiában éppen a kötelező jelleg miatt bukott meg az okos mérés.(Gnarus Mérnökiroda);
- nem kellene szabályozni a mintaprojektekbe kerülő felhasználó számot;
- önkéntes résztvevőkkel hatékonyabb kísérleti projekteket lehetne felállítani (NGM);

- az ELMŰ-vel, a FŐTÁV-al és Vízművekkel közös projekt szervezése folyik. (FŐGÁZ);
- az okos mérés a kereskedőknél is felmerülnek költségek, ezek ellentételezése megoldatlan. (E.ON);
- a FŐTÁV-nál jelenleg is okos mérők vannak.

2011. augusztus 19. napján megjelent az okos mérés kormányrendelet tervezet.

A mintaprojektekre vonatkozó tervezett határidők:

- 2012. december 31.: technikai jellegű kérdések vizsgálata
- 2013. december 31.: közmű szolgáltatási piacok működésével és a felhasználói magatartás változásával összefüggő kérdések vizsgálata
- 2014. március 31.: a Hivatal értékeli a mintaprojekteket és javaslatot tesz a Kormány felé az okos mérés bevezethetőségéről.

8. Pilot projekt tapasztalatok Magyarországon

A MAVIR reprezentatív felmérést készített a magyar lakosság körében a villamos rendszeri okos mérésről. Megállapították, hogy a felhasználók közel 70 %-a egyáltalán nincs tisztában azzal, hogy mi az okos mérés, és milyen előnyei származhatnak ebből a felhasználónak. A felhasználók 15 %-a kevés és gyakran hibás ismerettel rendelkezett, és 15,5 % adott helyes választ a feltett kérdésekre.

Az IPSOS-Ariosz hasonló adatokat tesz közzé [13]:

Az okos mérés ismertsége

nagyfogyasztók körében	50%,
közepes fogyasztók körében	48 %,
kis fogyasztók körében	45 %.

Az ismertség területi eloszlása a lakosság körében, hallott az okos mérésről:

E.ON Észak Dunántúl:	31 %
E.ON Dél-Dunántúl:	42 %
ÉMÁSZ:	44 %
E.ON Tiszántúl:	53 %
ELMŰ:	55 %
EDF DÉMÁSZ:	55 %

További felmérési eredmények

- Budapesten és a megyei jogú városokban a villamos energiával és a vízzel takarékoskodnak inkább, kisebb településeken inkább a fűtéssel (jobb hozzáférés megújuló energiahordozóhoz);
- 50 év felett takarékosabbak az emberek, 60 év felett alacsonyabb az energiatakarékos befektetések aránya;
- a 3 fő feletti családokban nagyobb mértékű a takarékoság;
- a megkérdezettek 56 %-a nyitott a mindennapi tevékenység időbeli átrendezésére;
- saját költségre okos mérés megvalósítása egyik korosztályban sem talált érdeklődésre;

8.1 Lakossági fogyasztók távleolvasása Tét településen [3],[16]:

- a rendszert 2009-ben telepítették;
- a GDF SUEZ meglévő mérésadatgyűjtő központi rendszeréhez csatlakozik;
- meglévő MGMT és Elster gázmérőkhöz csatlakoztak;
- 195 darab G4 és termokompenzált G4 mérőt vontak be;
- a hagyományos gázmérőkre szereltek FMG4 jelű rádiófrekvenciás jelátalakító és kommunikációs egységet;

- az egyedi mérési adatokat FTB-C koncentrátorok gyűjtik és internetes technológia segítségével továbbítják a központi szerverbe, napi gyakorisággal;
- 49 koncentrátor működik;
- a rendszer adatgyűjtésének komplex irányítását a FioControl felhasználói szerverprogram végzi;
- kommunikáció: mérő és koncentrátor között RF, koncentrátor és adatközpont között GPRS
- a rendszer megbízhatósága 99 %-os.

8.2 Előrefizető mérők [3]

A 2008. évi XL. törvény írja elő a védendő fogyasztók ellátási rendszerét. Ennek egyik eleme az előre fizető gázmérő.

Az ITRON gyártmányú előre fizető mérőket a gázipar egységesen vette használatba 2010-ben.

Mintegy 20 ezer háztartási méretű, előre fizető mérő van beépítve. A felhasználókat a védett fogyasztókra vonatkozó eljárás alapján választják ki.

Tapasztalatok:

- a mérők operációs rendszerét is az ITRON fejlesztette ki, kezdetben sok elakadás volt.
- a mérők javítása, újratervezése nem megoldott.
- a mérési adatokhoz hozzáférés csak a mérő kiolvasásával lehetséges, a távleolvasás, távbeavatkozás nem megoldott.
- a felhasználók mintegy negyede két-három feltöltés után nem használ gázt.

További alkalmazási lehetőségek:

- nem fizető felhasználóknál;
- önkormányzati szociális támogatás felhasználására;
- bérbe adott ingatlanok gázszámla fizetésének javítására.

8.3 GDF SUEZ – EDF DÉMÁSZ közös smart projekt [3]

- 2013-2014. években indult,
- a gázmérő az árammérővel kommunikál, majd az árammérőtől a koncentrátoron keresztül az adatfeldolgozó központba,
- az árammérő, vagy az adatátvitel meghibásodása esetén a gázmérő adatai elvesznek.

8.4 ELMŰ-ÉMÁSZ-Fővárosi Vízművek-FŐTÁV-FŐGÁZ közös projekt [4]

- 2011. június: projekt előkészítés kezdete;
- Budapesten és Pest megyében, kiválasztott háztartási és kkv felhasználóknál telepítették;
- 2012. szeptember: a rendszer telepítése megkezdődött;
- elosztói kooperációs modell épült, közös adatközponttal;
- 2013-2014: a smart metering pilot éles üzembe;
- folyamatosan javítják, fejlesztik;
- 2014. évtől normál működés;
- 2014. december 31. napján a projekt lezárult, értékelő jelentés készült. A létesítmény továbbra is üzemel;
- beépített mérők száma:
 - 8000 db elektromos mérő,
 - 1000 db vízmérő,
 - 989 db gázmérő, ebből 150 db termokompenzált,
 - 500 db hőmennyiség mérő.
- gázmérők ELSTER gyártmányúak;
- több egyetemes szolgáltatóhoz kapcsolódik, adatforgalom a FŐGÁZ földgázelosztón

keresztül,

- kommunikáció: villamos mérőhöz vezeték nélküli MBUS (OMS) csatlakozás (víz-, gázmérőtől), vezetékes MBUS hőmennyiségmérőtől;
- az adatközpontot az ELMŰ építette ki;
- a FŐGÁZ feldolgozott adatokat kap;
- Web portál nyitása a felhasználók felé;
- 95 %-os elérhetőség (2014. március),
 - a gázmérők elérhetősége GPRS rendszerben 94 %,
 - PLC rendszerben 77 %
- az okos mérőkön zárási próbák voltak, nyitási próba nem volt;
- fajlagosan magas kommunikációs költség: kicsi a projekt mérete, csak napi egy adat forgalmazás;
- többközműves szolgáltatás esetén nagyobb a felhasználó zavarása;
- a gázmérők kommunikációja:
 - 865 db mérőről érkezik rendszeresen adat,
 - 11 db mérési helyről zavart az adatátvitel.

Megállapítások:

- bevált, megbízható kommunikáció;
- fajlagosan magas kommunikációs költségek;
- jó GPRS lefedettség;
- az előre fizető gázmérők jól applikálhatók;
- három-négy közműves szolgáltatás esetén a kiépítés a felhasználónak zavaró, a közműveknek nehézkes;
- a PLC kommunikáció az olcsóbb, de kevésbé megbízható. Lassú kommunikáció. Áthallások transzformátor közelében;
- a mérők közötti távolság vezeték nélküli technológiáknál korlátozott;
- a felhasználó nehezen viseli a mérők összehuzalozását;
- új OFDM alapú PLC technológiával a hiányosságok csökkenthetők;

A több közműves okos mérési rendszer tapasztalatai:

- az egyesített adatforgalom létesítési és üzemeltetési költség megtakarítást eredményez,
- a villamos rendszeren a negyedórás mérés szükséges, a gáz-, távhő- és víz rendszeren elég a napi mérés;
- a villamos adatforgalomhoz kapcsolás üzemeltetési bizonytalanságokat eredményez.

8.5 ELMŰ-ÉMÁSZ-FŐGÁZ közös smart metering projekt, Káva község [4][8]

- 396 villamos mérő, 231 gázmérő;
- 101 felhasználónál három közműves mérés: elektromos, gáz, víz;
- teljes település lefedve;
- lokális adatgyűjtés, koncentrált adat továbbítás;
- kommunikáció a villamos hálózaton: gázmérő → villamos mérő → koncentrátor;
- cél: veszteségek elemzése, PLC és MBUS kommunikáció tesztelése;
- kommunikáció korlátai: áramszünet alatt nincs mérés, mérő akkumulátor élettartama bizonytalan;
- meghatározható a hálózatba beadott és kivett gázmennyiség, a valós hálózati veszteség.

8.6 KOM projekt

- MAVIR Zrt. 2013. évben létrehozta a Központi Okos Mérés Zrt.-t (KOM Zrt.);
- a mintaprojekt Budapesten és Pest megyében létesül;

- négy közműves projekt: villamos, gáz, víz, távhő;
- elosztói kooperációs modell, közös adatközponttal;
- csak lakossági és kkv felhasználókat vonnak be;
- 9 ezer gázmérőt terveznek bevonni;
- a finanszírozás alapja az EU által 2012.-ben elfogadott EU ETS 10c jelű derogációs kérelem, 38 millió euró kerettel;
- 2017. őszén tervezik zárni a projektet.

8.7 E.ON EED, E.ON EDE, E.ON ETI mintaprojektek [11]

Az okos (villamos) mérők adta lehetőségek:

- hagyományos mérő leolvasás megszűnhet;
- alkalmas táv be- és kikapcsolásra;
- alkalmas előre fizető funkcióra;
- riasztást küldhet illegális beavatkozásról;
- alkalmas hálózati jellemzők (feszültség, felharmonikusok, frekvencia) mérésére.

Műszaki tapasztalatok a villamos mérőknél

- a mérőgyártók az igényekre részben készültek fel;
- a külföldi megoldások közvetlenül nem használhatók;
- a leolvasási hatékonyság GSM rendszernél: 98-100 %, PLC rendszernél: 90-98 %;
- az adatátviteli rendszereknél szabványosítás szükséges;
- a mérők 4 %-hoz külső GSM antenna is szükséges;
- a víz- és gázmérők illesztése sok technikai akadályt jelentett.

Kereskedelmi és felhasználói tapasztalatok

- a felhasználók inkább felügyeleti eszközt látnak az okos mérőben, kevésbé megtakarítási lehetőséget;
- az átlagos áramfogyasztó havi áramszámlája kb. 5300 Ft, egy családi házáé 8000 Ft. Az átlag felhasználó havi 1000-1200 Ft megtakarítást vár el az okos mérő használatától. Ez irreálisan nagy összeg;
- A felhasználók nagyon kis mértékben irányították át áram felhasználásukat az éjszakai időszakra;
- a rezsicsökkentést követően csökkent a felhasználó érdeklődése és érdekeltsége az okos mérés alkalmazására;
- a több zónaidős mérő iránti igény az összes telepített okos mérő 4 %-a volt.

8.8 Smart Synergy Projekt [10],[13]

A minta projekt célja:

- a felhasználói fogadókészség felmérése;
- több közműves rendszer technikai lehetőségei és feltételei;
- a technikai rendszer elemeinek összehasonlítása, értékelése;
- kereskedelmi üzleti modell fejlesztéshez információk;
- költség felmérés;
- adatvédelem, adatbiztonság tesztelése.

A projekt tartalma:

- résztvevő társaságok:
 - ÉGÁZ-DÉGÁZ Földgázelosztó Zrt.
 - Szegedi Vízmű Zrt.

- EDF DÉMÁSZ Zrt., EDF DÉMÁSZ Partner Kft.
- mérőszám: elektromos: 3000 db (ebből: 500 PLC és 2500 GPRS),
gázmérő: max. 50 db
vízmérő: max. 100 db
- helyszín: Szeged
- kommunikációs technológia: PLC és 2G/3G (GPRS)
a gáz- és vízmérők vezeték nélküli M-BUS technológiával csatlakoznak a villamos mérőhöz
- tapasztalatok:
 - a leolvasási hatékonyság
GSM esetében 97-99 %,
PLC esetében 96-98 %
 - a PLC mérők könnyebben telepíthetők;
 - a PLC koncentrátorhoz az azonos típusú mérő illeszthető legjobban;
 - a mérők 4 %-hoz külső antenna kellett;
 - a felhasználók jól fogadták a telepítést;
 - a mérő – adapter - head end – rendszer: SAP kapcsolat nehezen építhető fel;
 - a gázmérő és vízmérő illesztés nehézkes.

Az értékelés összefoglalása

Előnyök

- energiahatékonyság a tudatos felhasználóknál;
- energia megtakarítás a szolgáltatónál, a felhasználóknál és a hálózati vállalatnál.

Kockázatok

- a megtérülés bizonytalan;
- adatbiztonsági kockázatok;
- a felhasználók közreműködése egyenetlen;
- szabványosítás hiánya.

8.9 Földgáz piaci tapasztalatok [8]

GDF SUEZ kísérleti PPD mintaprojekt [3]:

- 2014. év tavaszán indult;
- tisztán gázmérőre kiterjesztett smart projekt;
- ELSTER gázmérővel, Fiorentini kommunikációs eszközökkel, 90 mérőre;
- az előre fizető mérők kiváltására is, de a védendő fogyasztó kedvezményei megtartásával;
- csökken a kintlévőség;
- egyszerűsödik a ki- és visszakapcsolás;
- a mérő biztonsági figyelése (határérték figyelés, illetéktelen beavatkozás, riasztás) megoldott

8.10 A minta projektek értékelése

A minta projektek száma nagy, kiterjedése kellően széles és változatos, technikai tartalma sokrétű, kora elegendő értékelési lehetőséget ad. Az első minta projekt indítása (2009) óta eltelt időben a nemzetközi tapasztalatok széles körben hozzáférhetőek lettek, a kommunikációs háttér hatalmasat lépett előre.

- Modell választás

A 8.1-8.7 fejezetben áttekintett minta projektek – egy kivétellel – villamos rendszer primátusára épülő elosztói kooperációs modellek voltak. A modellek kiválasztásánál a közreműködő energia elosztók anyagi helyzete is szerepet kapott. A gázipar nem törekedett önálló elosztói modell kiépítésére.

A víz- és távhő szolgáltatók nem voltak aktív partnerek az okos mérési projektekben.

Önálló mérővállalati modell létesítése eddig nem merült fel sem villamos, sem földgáz rendszer oldalról.

- **Műszaki tartalom**

A projektek műszaki tartalmát az adott időszak technikai eredményei befolyásolták. Bizonyos esetekben hatással volt a műszaki tartalomra a projektben közreműködő cégek (külföldi) anyavállalati tapasztalata és elkötelezettsége. Szerencsés helyzet az, hogy egy sor átvitel technikai, kommunikációs módszert sikerült kipróbálni, és ezek használhatóságát a hazai viszonyok között értékelni.

- **Szervezés, irányítás**

A projektek különösebb szakmai, társadalmi vagy állami koordináció nélkül futottak. A villamos iparág dominanciája végig észlelhető, valószínűleg a kezdeti PLC technikák villamos vezetékekhez kötöttsége miatt. A napjainkban induló projektek már MEKH irányítás mellett indultak, de továbbra is erős villamos szakmai befolyással.

- **Finanszírozás**

Az eddigi minta projektek finanszírozása az elosztók költségére megoldható volt, a projekt méretek miatt. A projektek üzemeltetési költségeit az elosztók és az egyetemes szolgáltatók tudták vállalni. Felhasználónak anyagi hozzájárulást nem kellett vállalni.

A továbblépéshez 360-380 milliárd Ft beruházás szükséges, az adatforgalom kezeléséhez informatikai rendszer fejlesztés, vagy inkább informatikai rendszer csere (például félmillió felhasználó adatforgalma nehezen illeszthető a SAP rendszerbe).

A teljes körű kiépítés a földgáz piac mai szabályozása mellett nem képzelhető el teljes körű állami költségvetési vagy EU finanszírozás nélkül.

Nyugat-Európában az okos mérési rendszerek létesítési, üzemeltetési költségei beépültek az energia szolgáltatás díjaiba. Magyarországon ez addig nem képzelhető el, amíg a rezsicsökkentés kiemelt politikai cél.

- **Értékelések**

Összehangolt minta projekt értékelés nem készült. Az egyes minta projektek zárásakor, vagy közbeni időpontban készült jelentésekben a projekt előnyeit, az eredeti célok teljes körű teljesítését mutatták ki a projektben szereplő vállalatok. Az értékelésekben néhol előfordul kritikai észrevétel is, vagy bizonyos technikai sikertelenségek beismerése.

Kíváncsú lenne olyan iparágon kívüli szervezettel átfogó értékelést készíttetni, amely esetében az elfogultság kizárható. Ez az értékelés képezheti az EU által elvárt továbblépés tervezési alapját.

- **Továbblépés**

A továbblépés tartalmát, ütemezését a 11. fejezetben vázoltuk. A teljes körű kiépítés ütemezése (az első és második évben a 20-100 m³/h közötti felhasználói körben a teljes kiépítés és a 20 m³/h alatti felhasználói körben a bevezetés előkészítése) lehetőséget ad arra, hogy a teljes kiépítés pénz szükséglete előteremthető legyen.

Minta projekteket újabb felhasználói körben, újabb településen, újabb technikai alapokon lehet indítani, de lényeges új célokat nem lehet már kitűzni.

Megállapítható ugyanakkor, hogy:

- a földgáz piaci tapasztalatok alapján a földgáz elosztói modell látszik célszerűnek,
- a felhasználó – elosztó közötti kommunikációs lánc GPRS technológiával jól működtethető,

- a földgáz piaci alkalmazástól nem várható el olyan rendszertechnikai előny, mint a villamos piacon
- a földgáz piaci okos mérési rendszer teljes kiépítése megoldja a mai földgáz piaci elszámolási anomáliákat
- a földgáz piacon rendelkezésre állnak azok a technikai eszközök, szoftverek, amelyek a földgáz elosztói modell széles körű bevezetését lehetővé teszik.
- Nem áll rendelkezésre a földgáz piaci okos mérési rendszer tovább építéséhez szükséges beruházási keret.

9. Okos mérés modellek

Három alkalmazási modellt készítettek [7]:

- elosztói modell: a villamos illetve a földgázelosztó egymástól függetlenül építik ki és üzemeltetik az okos mérési rendszert;
- önálló mérővállalati modell: az okos mérők üzemeltetését és az adat forgalmazás az elosztóktól független vállalkozás végzi;
- elosztói kooperációs modell: összehangolt mérő csere program, közös kommunikációs eszközök használata.

Az egyes modellek előnyei és hátrányai a bevezetés első 10 évében:

Elosztói modell

előnyök

- ráépül a meglévő mérő kezelési rendszerre,
- az okos mérők leolvasási rendjének lényeges eltérése jobban kezelhető hátrányok,
- a szervezet kettőzött,
- a technika, a kommunikációs rendszer kettőzött beruházása,
- kettőzött kommunikációs költségek,
- kooperációs szinergiák kihasználatlansága,
- magas költségek,
- 10 éven belül nem várható megtérülés.

Önálló mérővállalati modell

előnyök

- azonos adatátviteli eszközök használhatók,
- a kommunikációs hálózat leterhelése nem nő lényegesen,
- adódik a háztartásonkénti adatkoncentráció előnye,
- az adatforgalmi anomáliákat független szabályok szerint lehet kezelni,
- jobb megtérülést mutat, mint a másik két modell.

hátrányok

- az adatközpont többbe kerül;
- zöldmezős beruházásként épül a rendszer.

Elosztói kooperációs modell

előnyök

- beruházási költségek csökkenthetők;
- eszközpark kihasználása magasabb;
- mérőeszközök cseréjének összehangolhatósága;
- csökken az adatkoncentrátorok száma;
- az adatkoncentrátor előtti kommunikációs költségek csökkenthetők;

- már az első évben hasznot hozhat a rendszer.
hátrányok
- a villamos és a földgázelosztók szoros kooperációja szükséges: a viták kezelésére szabályozás szükséges.

10. Költség-haszon elemzés

Minden olyan európai országban, ahol elhatározták az okos mérés rendszere bevezetését, a döntést költség-haszon elemzés előzte meg.

10.1 A költség-haszon elemzések néhány következtetése [5]:

Belgium: nem született döntés az okos mérés bevezetéséről, mert a költség-haszon elemzések kedvezőtlen eredményt hoztak.

Csehország: negatív eredményt hozott a költség-haszon elemzés

Ausztria, Dánia, Észtország, Spanyolország: A pozitív költség-haszon elemzés eredmény alapján döntöttek az okos mérés bevezetéséről.

Magyarország: Az okos mérés magyarországi megvalósításához a Force Motrice – Atkearney tanulmány [7] készített előzetes költség-haszon elemzést. A tanulmány szerzői a 2010. évben rendelkezésre álló nemzetközi tapasztalatokból, és az akkori hazai villamos- és gázpiaci szabályozásokból indultak ki.

10.2 Force Motrice – Atkearney tanulmány megállapítja, hogy a költség-haszon elemzés:

- nem vehette figyelembe a magyar piacon az okos mérés bevezetésének hatásait, mert ekkor még csak egészen kis minta eredmények álltak rendelkezésre,
- csak számszerűsíthető tényezőket lehetett figyelembe venni,
- csak olyan tételeket vettek figyelembe, amelyekre az okos mérés közvetlenül hatással van,
- nem vehette figyelembe az okos mérésre vonatkozó törvényt és kormány rendeletet,
- feltételezi, hogy tíz év alatt a felhasználók 80 %-ánál épül ki az okos mérés.

Felhívják a figyelmet arra, hogy megfelelő minták és tartós üzemeltetés után elemezni célszerű a következőket:

- az energia hatékonyság növelése javítja a felhasználói megtérülést,
- az energia felhasználás csökkenése magával vonhatja az erőműpark bővítése időpontjának kitolódását, vagy a szükséges erőműi kapacitás kisebb lehet,
- az energia megtakarítással az üvegház hatású gázok kibocsátása csökkenhet,
- az átviteli és elosztó hálózat kapacitás bővítés később válhat szükségessé.

Az okos mérés bevezetéséhez kapcsolódó főbb paraméterek

	mértékegység	villamos	földgáz
aktuális mérő állomány	millió darab	5,51	3,03
bevezetési időszak	év	10	10
lecserélés a 10. év végén	%	80	80
felszerelt okos mérő a 10. év végén	millió darab	4,41	2,43

A vizsgálatnál figyelembe vett

infláció: 2010. évi 3,7 %-ról 2020-ra 3 %-ra csökken,
a társadalmi hasznok elemzéséhez 8% nominális diszkontot,
az iparági tőke költséget 10 %-kal számolták.

A következő beruházási tételekkel számoltak

- a háztartásokban külön villamos és külön gázmérő kerül felszerelésre,

- az okos mérők hardver árát európai benchmark adatokkal vették figyelembe,
- az okos mérő felszerelése azonos a normál mérő felszerelés költségével,
- egy adatkoncentrátor átlagban 200 mérőt szolgál ki. Az adatkoncentrátor hálózat kiépítése megelőzi a mérő cseréket.
- adatfeldolgozó központ létesítése szükséges, már az első mérőcserékkel egy időben,

Beruházási költségek

	mértékegység	villamos	földgáz
okos mérő beszerzés	HUF/db	13 545	17640
okos mérő élettartam	db	10	10
mérőkommunikáció beszerzése	HUF/db	309	926
hagyományos mérő beszerzési ára	HUF/db	12000	15000
adatkoncentrátor beszerzési ára	HUF/db	300000	300000
adatkoncentrátor élettartam	év	7	7
adatkoncentrátor szerelési költsége	HUF/db	82000	82000
adatfeldolgozó központ létesítése	millió HUF/db	715	715
adatfeldolgozó éves működési költsége	millió HUF/db	270	270

A globális működési költségek kalkulációjánál az alábbiakkal számoltak:

- nem szükséges személyes mérő leolvasás,
- a tervezett személyes mérő ellenőrzés évente a mérő állomány 5 %-ánál,
- ügyfélszolgálati költségekben nem lesz változás;
- a hagyományos mérő leolvasás költsége 100 %-kal emelkedik;
- a szabálytalan vételezésből eredő hálózati veszteség 70 %-kal csökkenhet;
- az okos mérők bevezetése után
 - a villamos hálózaton 20 %,
 - a földgáz hálózaton 50 %-kal
 csökkenhet a fizikai veszteség;
- bevezetésre kerül a nem fizető felhasználóknál a 30 nap utáni kikapcsolás, ezzel
 - a villamos kintlévőség 90 %-kal,
 - a földgáz esetében 50 %-kal csökkenhet.

Az éves működési költség elemek

	mértékegység	villamos	földgáz
okos mérő energia fogyasztása	HUF/db	100	100
kommunikáció mérő-koncentrátor között	HUF/db	2000	2000
kommunikáció koncentrátor-központ között	HUF/db	10000	10000
hagyományos mérő leolvasás	HUF/db	603	603
kiszállási költség okos mérőhöz	HUF/db	364	364

A bevezetés hasznát befolyásoló modell paraméterek

	mértékegység	villamos	földgáz
szabálytalan vételezés miatti veszteség	millió HUF	4845	3179
szabálytalan vételezés miatti veszteség csökkenése	%	70	70
fizikai hálózati veszteség	millió HUF	73922	15566
hálózati veszteség csökkenés	%	20	50
30 napon túli vevőállomány	millió HUF	27039	20739
30 napon túli vevőáll. csökkenés	%	90	50

A Force Motrice – Atkearney[7] számítása szerint a négy üzleti modell esetén (2010. évi kalkuláció szerint!) az első 10 évben a beruházási, működési költségek illetve a haszon alakulása (milliárd Ft):

Elosztói modell (földgáz)

év	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
beruházás	9	9	6	6	6	7	7	7	7	7
működési költség	1	2	3	4	5	6	7	7	8	9
haszon	1	2	3	4	5	6	7	9	11	14

Elosztói modell (villamos)

év	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
beruházás	10	10	4	4	4	6	6	6	6	6
működési költség	2	4	5	7	10	12	13	14	15	16
haszon	4	5	6	7	9	12	15	18	22	25

Elosztói kooperációs modell

év	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
beruházás	17	16	12	12	12	11	12	13	14	14
működési költség	2	5	8	10	12	14	15	16	16	16
haszon	4	6	9	12	15	18	22	27	35	41

Önálló mérővállalati modell

év	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
beruházás	1	16	16	12	13	14	14	14	14	14
működési költség	1	5	8	11	12	13	15	16	16	16
haszon	1	5	8	11	15	18	22	27	33	41

10 év adatai összesen

	Elosztói modell	Elosztói modell	Önálló mérővállalati modell	Elosztói kooperációs modell
szolgáltatás	földgáz	villamos	földgáz+villamos	földgáz+villamos
beruházás	71	62	128	133
működési költség	52	98	113	114
haszon	62	123	181	189

10.3 Földgáz- és villamos piac változásai

Force Motrice – Atkearney előzetes jelentése az okos mérésről 2010. évben készült. A földgáz és villamos áram piacon és a piac környezetében a következő lényeges változások következtek be 2015. júliusig:

- az éves átlag hőmérséklet a
2010. évben 10,2 °C volt,
2014. évben 12,34 °C.

A fűtési energia felhasználás csökkent, a nyári hűtési energia felhasználás nőtt.

- Az ország népessége
2010. január 1.-én 10 millió 14 ezer volt,
2015. január 1.-én 9 millió 856 ezer.

Mintegy 600 ezerre tehető azoknak a száma, akik legalább egy éve külföldön tanulnak vagy dolgoznak.

2014. év végén a teljes lakás állomány 4408 ezer volt, ennek 10,9 %-a lakatlan.

- az ország primer energia felhasználása 2015-ig folyamatosan csökkent, a tendencia 2015. első felében megfordult.
2010.-ben 1085,0 PJ volt,
2014.-ben 955,6 PJ.

a primer energiahordozó felhasználás

2010. I. – IV. hó: 324,9 PJ volt,
2015. I. – IV. hó: 354,1 PJ.

A primer energiahordozó felhasználáson belül a megújuló energiahordozók használata 7,6 %-ról 10 %-ra nőtt. A megújuló energiahordozó több, mint 70 %-a lakossági és kkv körben kerül felhasználásra.

- A villamos energia felhasználás nőtt, a földgáz felhasználás lényegesen csökkent. Megnőtt a villamos energia import.

A villamos energia felhasználás (KSH)

2010. évben 47268 GWh volt,
2014. évben 48366 GWh.

A földgáz felhasználás

2010. évben 12000 millió m³ volt,
2014. évben 7608 millió m³

Villamos energia import (KSH)

2010. évben 9897 GWh volt,
2014. évben 19078 GWh.

- Az olcsó villamos energia importot veszélyeztetheti a szomszédos EU tagországokra kötelező ÜHG kibocsátás csökkentési kötelezettség, ami az olcsón termelő régi szénes erőműveket érinti.
- 2015. első félévben az előző évhez képest nőtt a primer energia felhasználás, ezen belül a villamos energia fogyasztás is.
- Csökken a háztartási földgáz felhasználók száma.
A 20 m³/óra teljesítmény lekötés alatti felhasználók száma
2010. végén 3533 ezer volt,
2014. végén 3424,5 ezer.
- Több lépcsőben rezsicsökkentés volt, az egyetemes szolgáltatásra jogosult felhasználók 25 % mértékű energia és rendszerhasználati díj csökkentésben részesültek.

Következményei:

- a lakosság villamos energia és földgáz kiadásai lecsökkentek, a megtakarítások más célra felhasználhatók, például lakás hőszigetelés, nyílászáró csere, fűtés korszerűsítés;
- a lakosság villamos energia- és földgáz költség érzékenysége csökkent;
- csökkent a hátralékos felhasználók száma, csökkent a nem fizetés miatti kikapcsolások száma, 2015-re a kikapcsolásban visszarendeződés tapasztalható;
- csökkent a villamos és a földgáz egyetemes szolgáltatók kintlévősége;
- csökkent a szabálytalan vételezések száma;
- csökkent az állam adó bevétele;
- nem csökkent az ügyfélszolgálatok terhelése;
- az elosztók árbevétele csökkent, ugyanakkor az elosztási rendszer fenntartási költségei nőttek;
- torzult az okos mérés mintaprojektek értékelése;
- minden energetikai beruházás megtérülése romlott.
- Az energiahordozók piacán energia bőség van;
- A 2015. évi vizsgálatnál figyelembe vett gazdasági mutatók:
 - infláció: 2010. évi 3,7 %-ról 2020-ra 1,3 %-ra csökken,
 - a társadalmi hasznok elemzéséhez 5% nominális diszkontot,
 - az iparági tőke költséget 8 %-kal számoljuk.
- Mintegy 400 ezer lakásban elkészült a lakás hőszigetelése, nyílászáró cseréje. Az átlagos fűtési energia megtakarítás 40 % körül van.
- A földgáz piacon az egyetemes szolgáltatók visszaadták a működési engedélyüket, a felhasználó szegmens kiszolgálója új, állami szolgáltató lesz.
- Az okos mérés bevezetésének törvényi és kormányrendelet szintű szabályozása 2013-2015. években jelent meg.
- Több minta projekt megépült, a létesítés és az üzemeltetés értékelése részleges és koordinálatlan.

10.4 A Force Motrice – Atkearney előzetes jelentés ma is helytálló megállapításai a földgáz piacon:

- az energia hatékonyság növelése javítja a felhasználói megtérülést,
- az energia felhasználás csökkenése magával vonhatja az erőműpark bővítése időpontjának kitolódását, vagy a szükséges erőműi kapacitás kisebb lehet,
- az energia megtakarítással az üvegház hatású gázok kibocsátása csökkenhet,
- az átviteli és elosztó hálózat kapacitás bővítés később válhat szükségessé.

10.5 A Force Motrice – Atkearney előzetes jelentés korrigálásra szoruló megállapításai a földgáz piacon

A globális működési költségek kalkulációjánál az alábbiakkal számoltak:

- *nem szükséges személyes mérő leolvasás:* A személyes mérő leolvasás rendszerét fenn kell tartani addig, amíg minden felhasználó nincs bekapcsolva az okos mérés rendszerébe.
- *a tervezett személyes mérő ellenőrzés évente a mérő állomány 5 %-nál:* a mérőket 10 évente hitelesítésre le kell cserélni, vagyis évente a felhasználó 10 %-át fel kell keresni;
- *ügyfélszolgálati költségekben nem lesz változás:* becsülhető, hogy a teljes körű okos mérés esetén az ügyfélszolgálatok online terhelése nő, és a személyes terhelése 50 %-kal csökken;

- *a hagyományos mérő leolvasás költsége 100 %-kal emelkedik: ezek a költségek fokozatosan emelkednek;*
- *a szabálytalan vételezésből eredő hálózati veszteség 70 %-kal csökkenhet: a csökkenés húsz év alatt érhető el;*
- *az okos mérők bevezetése után*
a villamos hálózaton 20 %,
a földgáz hálózaton 50 %-kal csökkenhet a fizikai veszteség: 30 % csökkenés a teljes körű okos mérés esetén várható;
- *bevezetésre kerül a nem fizető felhasználóknál a 30 nap utáni kikapcsolás, ezzel a villamos; kintlévőség 90 %-kal,*
a földgáz esetében 50 %-kal csökkenhet: ehhez az eljárási szabályhoz politikai döntés szükséges. Ennek valószínűsége kicsi.

A bevezetés hasznát befolyásoló modell paraméterek korrekciója

	mértékegység	földgáz	
		2018	2025*
szabálytalan vételezés miatti veszteség	millió Ft	1600	1270
szabálytalan vételezés miatti veszteség csökkenése	%	50	60
fizikai hálózati veszteség	millió Ft	12453	10896
hálózati veszteség csökkenés	%	20	30
30 napon túli vevőállomány	millió Ft	28800	25600
30 napon túli vevőáll. csökkenés	%	10	20

* 2015. évi áron

10.6 Egyezőségek és különbségek a villamos piaci és gázpiaci okos mérési rendszerek között

Villamos okos mérési rendszerek

- a villamos mérési rendszerek közvetlenül képesek kWh mértékegységben mérni;
- a villamos mérők hiteles mérési hibája nagyságrenddel kisebb, mint a földgáz mérőké, a mérőeszköz mérési hibája a villamos rendszerben nem lényeges probléma;
- az elsődleges cél a lakossági és a kkv szektor villamos méréseinek átalakítása okos mérési rendszerre;
- az okos mérési rendszerek szervezését szolgáltatói működési területenként tervezik;
- a villamos mérési rendszerek műszaki megoldásai alkalmasak gáz-, víz- és távfűtési mérések kommunikációjára és adatfeldolgozására;
- a villamos okos mérési rendszerekben támogatják az előre fizető mérők használatát a védett fogyasztókon kívül is.

Gázipari okos mérési rendszerek

- a kWh alapú elszámolásra áttéréshez az eddig mért és alkalmazott gáztechnikai normál köbméter számításhoz még a földgáz aktuális alsó hőértékét (fűtőértékét) is mérni kell, a térfogatáram méréssel azonos időciklusokban és földrajzi helyen. Az alsó hőértéket célszerű a földgázszállítónál mérni, a meglévő technikai rendszerrel. Az alsó hőérték adatot az okos mérők bemenetére, vagy az adatfeldolgozási központokba kell biztosítani.
- A fejlesztési célok fontossági sorrendje az okos mérési rendszerre áttérésnél:
 - a szállítóvezetéken üzemelő mérési rendszer kiegészítése;
 - a 100 m³/h feletti teljesítmény lekötésű felhasználók mérőinek kétirányú

- kommunikációra alkalmassá tétele, az alsó hőérték biztosítása a mérési helyen,
- a 20-100 m³/h közötti teljesítmény lekötésű felhasználóknál elektronikus jel generálására alkalmas gázmérők felszerelése, majd az okos mérés rendszerének kiépítése, az alsó hőérték biztosítása. Az EU 2017. végéig várja el ennek a felhasználói körnek az okos mérésre átállását,
 - a lakossági és a kkv szektor (20 m³/h alatti teljesítmény lekötésű) földgáz felhasználók méréseinek átalakítása okos mérési rendszerre,
 - gázátadó állomások mérési adatainak becsatolásba a KAF Zrt. adatbázisba,
 - gázátadó állomásokhoz kapcsolt ellátási körzetként célszerű indítani az okos mérési projekteket
- ma a mérési rendszerben alkalmazott mérők hiteles mérési hibája kezelhetetlen, ennek megoldása az okos mérés rendszerében elérhető cél;
 - a gázmérők bemeneti adatainak kiesése esetére beállított helyettesítő értékek rendszerét át kell alakítani az adat kiesést közvetlenül megelőző adatok alkalmazására;
 - a gázmérő hitelesítési ciklusa meghatározásánál az okos mérés adja a lehetőséget a jelenlegi határozott időciklus átállítására a gázmérőn átáramlott gázmennyiségre. A gázmérő kopása arányos az átáramlott gázmennyiséggel, a hiteles mérési hiba pedig függ a mérő kopásától.
 - a földgáz rendszerben működő okos mérési projektek tapasztalatai alapján az önálló földgázpiaci okos mérési rendszerek előnyösebbnek látszanak, a következő kiemelt okok miatt:
a mérőállást rögzíteni kell:
 - a gáznap kezdetén, jelenleg 06 órakor
 - kereskedőváltás napján
 - a felhasználó ki- és bekapcsolásakor
 - mérőcsere alkalmával
 - a további, óránkénti mérőállások alapot adhatnak részletes felhasználás elemzésekhez

Az elszámolásra kerülő földgáz energia tartalma függ a földgáz nyomásától, hőmérsékletétől, térfogatától és összetételétől (alsó hőérték). Ezeket a fizikai jellemzőket mérni kell minden elszámoláshoz.

- a földgáz ellátás rendszerében az elosztóvezetékben és a csatlakozó vezetékben lévő földgáz mennyiségnek fontos szerepe van. Az elosztóvezetékben és a csatlakozó vezetékben lévő gáz mennyisége és nyomása változtatható a hidraulikai egyensúly érdekében;
- a földgáz föld alatti tárolóban és a csőhálózatban tárolható, a tárolt földgáz a források között kiemelkedő rendszer egyensúlyozási elem;
- a hálózati veszteség napi mérése lehetővé és egyértelművé válik;
- a korlátozás a 100 m³/h feletti felhasználóknál távvezérléssel megoldható, ehhez szerződés módosításokra szükség lehet;
- nem fizető felhasználóknál a szociális ellátás a kikapcsolás mellett biztosítható;
- a jelenlegi földgáz felhasználói árrendszer miatt nincsen a napon belüli fogyasztás változtatásnak rendszertechnikai vagy gazdasági következménye;
- az adatforgalom lényegesen kisebb, mint a villamos rendszernél;
- az elosztói kooperációs modellben a villamos okos mérési rendszer egyes elemeinek meghibásodása a földgáz adatforgalom kiesését is eredményezheti;
- a gázpiaci elszámolásoknál alkalmazott profilos eljárás eredményezi a legtöbb elszámolási vitát, az okos mérés rendszere fokozatosan felszámolja a profilos eljárást.

- a földgáz rendszerben működő okos mérési projektek tapasztalatai alapján az önálló földgázpiaci okos mérési rendszerek hátrányosabbnak látszanak mint az elosztói kooperációs modellek, a következő kiemelt okok miatt:
 - adatforgalmi rendszerek kihasználtsága kisebb,
 - a rendszerek kiépítésének költsége magasabb, mint az elosztói kooperációs modellnél,
 - a felhasználó zavarása megnő,
 - a felhasználó ügyeinek intézése bonyolultabb lesz,
- a földgáz okos mérési rendszerekben nem támogatják az előre fizető mérők használatát a védett fogyasztókon kívül.

11. Javasolt mérnöki feladatok a modell fejlesztésben és alkalmazásban

Az okos mérés bevezetése a földgáz piacon

A javasolt modell: önálló földgáz piaci okos mérési modell

A modell bevezetésének ütemezése: 12 év

A modell műszaki tartalma

- kizárólag a gázmennyiség mérés és kapcsolódó telekommunikáció létesítményeit mértük fel;
- a felhasználókat a szokásos
 - < 20 m³/h,
 - ≥ 20 m³/h - ≤ 100 m³/h,
 - > 100 m³/h teljesítmény lekötésű csoportokba soroltuk.
- a műszaki berendezések 2015. évi üzemeltetési, karbantartási tapasztalatait vettük figyelembe a hiba elhárítás és műszaki avulás miatti csere költségeknél

Árazás

A beruházásokat és az üzemeltetési költségeket 2015. évi bázis áron és folyó áron számítottuk. A folyó áras számításnál évi 1,5 % inflációt tételeztünk fel. Az áraknál részben a [7] árait is használtuk azzal a feltételezéssel, hogy a [7] árazása óta eltelt időszak inflációját ellensúlyozta a technikai eszközök fejlesztése miatt bekövetkezett árcsökkenés. Az üzemeltetési költségek között a személyzettel kapcsolatos költségeket nem vettük számításba, kivéve a felhasználóhoz kiszállás költségeit és munkabérét.

Az árazási tételek

Beruházások

paraméter	mértékegység	2015. évben	2025. évben
Háztartási okos mérő beszerzése	ezer Ft/db	50	57
G 4 mérő beszerzése	ezer Ft/db	10	11
20-100 mérő beszerzése	ezer Ft/db	200	220
> 100 mérő+ korrektor beszerzése	ezer Ft/db	500	550
20-100 mérő beépítése	ezer Ft/db	50	55
> 100 mérő+korrektor beépítése	ezer Ft/db	60	65
Hagyományos gázmérőre szerelhető kommunikációs egység	ezer Ft/db	15	18
Adatkoncentrátor beszerzése	ezer Ft/db	300	340
Adatkoncentrátor beépítése	ezer Ft/db	80	90
Adatkoncentrátor csere	ezer Ft/db	400	430
Adatfeldolgozó központ beruházása	ezer Ft	715000	
Adatfeldolgozó központ felújítása	ezer Ft		250000
Mérő kommunikációs egység beszerzése	ezer Ft/db	1	1,2
> 100 mérő akkumulátor csere, kiszállással	ezer Ft/db	30	35
Háztartási okos mérő akkumulátor csere, kiszállással	ezer Ft/db	25	28
KAF-engedélyes közti adatátvitel kiépítése	ezer Ft	20000	22000

Működési költségek

paraméter	mértékegység	2015. évben	2025. évben
Mérő csere	ezer Ft/db	22	25
G 4 okos mérő javítása, hitelesítése	ezer Ft/db	5	6
G 4 mérő javítása, hitelesítése	ezer Ft/db	4	4,5
Adatkoncentrátor éves üzemeltetési költsége	ezer Ft/db	2	2,5
Adatfeldolgozó központ éves üzemeltetési költsége	ezer Ft	270000	300000
Hagyományos mérő leolvasás	ezer Ft/db	0,2	0,3
Kiszállás felhasználóhoz	ezer Ft/db	20	23

A globális működési költségek kalkulációjánál az alábbiakkal számolhatunk:

- az okos mérő esetén nem szükséges személyes mérő leolvasás,

- a tervezett személyes mérő ellenőrzés évente a mérő állomány 10 %-ánál, a hitelesítési mérő csere alkalmával;
- 10. évre az ügyfélszolgálati költségekben 50 % csökkenés várható, a személyes ügyfélszolgálati kapcsolatokat fokozatosan az internet alapú kapcsolat váltja fel;
- a hagyományos mérő leolvasás egységköltsége 10 év alatt 10 %-al emelkedik;
- a szabálytalan vételezésből eredő hálózati veszteség
 - első évben 50 %-kal,
 - 10. évben 60 %-al csökkenhet, 2015-höz képest;
- az okos mérők bevezetése után az elosztóvezetéken 30 %-kal csökkenhet a fizikai veszteség;
- bevezetésre kerül a nem fizető felhasználóknál a 30 nap utáni kikapcsolás, ezzel a kintlévőség a földgáz esetében 50 %-kal csökkenhet

Feladatok

1. év

100 m³/h feletti teljesítmény lekötésű felhasználók: 3500 db felhasználó, az ország egész területén, 2014.-ben az ország földgáz felhasználásának 50,82 %-a.

Elosztó

- a gázmérők kiegészítése távvezérelt teljesítmény korlátozóval;
- GPRS adatátvitel fenntartása;
- KAF Zrt. - földgázelosztó adatátvitel kiépítése;
- korrektorok helyettesítő értékeinek átállítása automatikus érték generálásra;
- 100 db új felhasználó felszerelése okos mérővel;
- 100 megszűnt felhasználónál a mérési és adatátviteli rendszer leszerelése;
- mintaprojektek előkészítése gázpiaci okos mérési rendszerre;
- kb. 800 db hitelesítési mérő csere;
- kb. 50 db mérő csere meghibásodás miatt;
- 1700 db akkumulátor csere;
- mérő leolvasás helyszínen: 100 alkalom;
- felhasználók tájékoztatása az okos mérési rendszerről.

FGSZ Zrt.

- szállítóvezetésekről közvetlenül ellátott felhasználók mérési rendszerének okos mérési rendszerré alakítása;
- mennyiséggel súlyozott napi átlagos alsó hőérték adat biztosítása településenként, kWh alapú adatforgalomhoz;
- mérési rendszerek átvizsgálása egységesítés céljából;
- gázátadói mérések bekapcsolása a KAF Zrt.-hez.

KAF Zrt.

- KAF Zrt. bekapcsolása az adat átvitelbe;
- KAF Zrt. - szolgáltató adatátvitel kiépítése;
- KAF Zrt. - FGSZ Zrt. adatátvitel kiépítése;
- gázátadói mérések bekapcsolása a KAF Zrt.-hez;
- kWh alapú elszámolás bevezetése;
- felhasználók tájékoztatásának koordinálása.

≥ 20 m³/h - ≤ 100 m³/h közötti teljesítmény lekötésű felhasználók, 16,2 ezer felhasználó, az ország egész területén, 2014.-ben az ország földgáz felhasználásának 6,66 %-a.

Elosztó

- felhasználók tájékoztatása a jövő évi programról;
- kb. 3500 db hitelesítési mérő csere;
- kb. 1000 db mérő csere meghibásodás miatt;
- 1000 új felhasználó felszerelése okos mérővel;
- mérő leolvasás helyszínen: 160000 alkalom
- 1000 db megszűnt felhasználónál a mérési és adatátviteli rendszer leszerelése;

FGSZ Zrt.

- szállítóvezetékéről közvetlenül ellátott felhasználók mérési rendszerének okos mérési rendszerre alakítása;
- kWh alapú elszámolás bevezetése.

KAF Zrt.

- felkészülés a 20-100 m³/h adatforgalomra;
- KAF Zrt. bekapcsolása az adat átvitelbe;
- kWh alapú elszámolás bevezetése.

Lakossági és a kkv szektor (20 m³/h alatti teljesítmény lekötésű, egyetemes szolgáltatásra jogosult) földgáz felhasználók:

3.015.000 db mérővel ellátott felhasználó, az ország egész területén

Elosztó

- felhasználók tájékoztatása az okos mérésről;
- szolgáltatói adatfeldolgozó központ 1. ütem létesítése;
- lakossági projekt előkészítése;
- kb. 310000 db hitelesítési mérő csere;
- kb. 3000 mérő csere meghibásodás miatt;
- 20000 db új felhasználó felszerelése okos mérővel;
- mérő leolvasás helyszínen: 3 millió alkalom;
- 10000 db megszűnt felhasználónál a mérési és adatátviteli rendszer leszerelése;
- kWh alapú elszámolás bevezetése.

KAF Zrt.

- jogszabályok módosításai szükségességének felmérése;
- KAF Zrt. bekapcsolása az adat átvitelbe.

2. év

> 100 m³/h teljesítmény lekötésű felhasználók

Elosztó

- kb. 800 db hitelesítési mérő csere;
- 100 db új felhasználási hely felszerelése okos mérővel;
- 100 db megszűnt felhasználónál a mérési és adatátviteli rendszer leszerelése;
- kb. 100 db mérő cseréje meghibásodás miatt;
- 1700 db akkumulátor csere.

FGSZ Zrt.

- szállítóvezetékéről közvetlenül ellátott felhasználók okos mérési rendszere üzemeltetése
- ÜKSZ módosítása

KAF Zrt.

- alul- és túlterhelt mérők kiszűrése;
- tényleges órai teljesítmény túllépések kiszűrése.

$\geq 20 \text{ m}^3/\text{h}$ - $\leq 100 \text{ m}^3/\text{h}$ teljesítmény lekötésű felhasználók

Elosztó

- 8000 db membrános mérő csere a felhasználóknál elektronikus jeladásra alkalmas mérőre;
- kb. 3500 db hitelesítési mérő csere;
- kb. 1000 db mérési rendszer csere meghibásodás miatt;
- 1000 db új felhasználási hely felszerelése okos mérővel;
- mérő leolvasás helyszínen: 160000 alkalommal;
- 1000 db megszűnt felhasználónál a mérési és adatátviteli rendszer leszerelése.

FGSZ Zrt.

- szállítóvezetékéről közvetlenül ellátott felhasználók okos mérési rendszere üzemeltetése.

KAF Zrt.

- alul- és túlterhelt mérők kiszűrése;
- tényleges órai teljesítmény túllépések kiszűrése.

Lakossági és a kkv szektor

Elosztó

- minta projektekben: a gázmérők leválasztása, adatkoncentrátorok telepítése, GPRS adatátvitel, adatátvitel létesítése a KAF Zrt. felé, adatátvitel a KAF Zrt.- szolgáltató között;
- előre fizető mérők cseréje;
- 100 000 (háztartási) mérő csere, gázátadók ellátási körzete szerint szervezve;
- kb. 500 db adatkoncentrátor telepítése, GPRS adatátvitel kiépítése;
- kb. 100 db adatátviteli központ telepítése;
- kb. 310 000 db hitelesítési mérő csere;
- kb. 30 000 db mérőcsere meghibásodás miatt;
- 20000 db új felhasználó felszerelése okos mérővel;
- mérő leolvasás helyszínen: 2,9 millió alkalommal;
- 10000 megszűnt felhasználónál a mérési és adatátviteli rendszer leszerelése.

KAF Zrt.

- jogszabályok felülvizsgálata;
- alul- és túlterhelt mérők kiszűrése;
- tényleges órai teljesítmény túllépések kiszűrése;
- a profilos eljárás felülvizsgálata.

3.-10. év

Kiemelt feladatok:

méréstechnikai fejlesztések:

mérési hiba szűkítése,
ultrahangos mérők terjesztése,
helyettesítő érték használat szűkítése.

$100 \text{ m}^3/\text{h}$ feletti teljesítmény lekötésű felhasználók

Elosztó

- évente kb. 800 db hitelesítési mérő csere;

- 100 db új felhasználó felszerelése okos mérővel;
- 100 db megszűnt felhasználónál a mérési és adatátviteli rendszer leszerelése;
- évente 300 db mérőcsere meghibásodás miatt;
- évente 1700 db akkumulátor csere.

FGSZ Zrt.

- szállítóvezetékéről közvetlenül ellátott felhasználók okos mérési rendszere üzemeltetése.

KAF Zrt.

- az adatátviteli rendszerek felülvizsgálata, korszerűsítés tervezése.

$\geq 20 \text{ m}^3/\text{h}$ - $\leq 100 \text{ m}^3$ / teljesítmény lekötésű felhasználók

Elosztó

- okos mérő telepítése:
 - 3. év: 5000 db
 - 4. év: 5000 db
 - 5. év: 5000 db
 - 6. év: 1000 db
- évente kb. 3500 db hitelesítési mérő csere;
- évente kb. 200 db mérési rendszer csere meghibásodás miatt;
- évente kb. 2 ezer akkumulátor csere;
- évente 500 új felhasználó felszerelése okos mérővel;
- évente 200 megszűnt felhasználónál a mérési és adatátviteli rendszer leszerelése;
- mérő leolvasás a helyszínen:
 - 3. év: 100 ezer alkalommal
 - 4. év: 50 ezer alkalommal
 - 5. év: 10 ezer alkalommal

FGSZ Zrt.

- szállítóvezetékéről közvetlenül ellátott felhasználók okos mérési rendszere üzemeltetése

KAF Zrt.

- teljesítménydíj fizetés tényleges legnagyobb órai teljesítmény szerint.

Lakossági és a kkv szektor

Elosztó

- mérő csere okos mérőre:
 - 3. év: 300 ezer darab
 - 4. év: 350 ezer darab
 - 5. év: 400 ezer darab
 - 6. év: 400 ezer darab
 - 7. év: 400 ezer darab
 - 8. év: 400 ezer darab
 - 9. év: 300 ezer darab
 - 10. év: 300 ezer darab
- évente kb. 310 ezer db hitelesítési mérő csere;
- évente 200 ezer db mérő akkumulátor csere;

- évente 200 db adatkoncentrátor csere;
- kb. 35 000 db adatkoncentrátor telepítése évente, GPRS adatátvitel kiépítése;
- évente kb. 1200 db adatátviteli központ telepítése;
- szolgáltatói adatfeldolgozó központ 2. ütem kiépítése;
- évente kb. 30 000 db mérőcsere meghibásodás miatt;
- új felhasználók felszerelése okos mérővel, évente 20 000 db;
- megszűnt felhasználónál a mérési és adatátviteli rendszer leszerelése, évente 10 000 db;
- mérő leolvasás helyszínen:
 - 3. év: 2550 ezer
 - 4. év: 2200 ezer
 - 5. év: 1800 ezer
 - 6. év: 1400 ezer
 - 7. év: 1000 ezer
 - 8. év: 600 ezer
 - 9. év: 300 ezer
 - 10. év: 300 ezer

KAF Zrt.

- adatfeldolgozási rendszer korrekciója.

11. - 12. év

Kiemelt feladatok:

méréstechnikai fejlesztések:

mérési hiba szűkítése,
ultrahangos mérők terjesztése,
helyettesítő érték használat szűkítése,
elszámolási korrekciók csökkentése,
földgáz piaci szabályozás módosítása,
hálózati veszteség csökkentése,
adatátviteli fejlesztések,
adatfeldolgozási rendszerek fejlesztése.

> 100 m³/h teljesítmény lekötésű felhasználók

Elosztó

- kb. 800 db hitelesítési mérő csere;
- évente kb. 50 db mérő csere meghibásodás miatt;
- évente kb. 50 db új felhasználók felszerelése okos mérővel;
- évente kb. 30 db megszűnt felhasználónál a mérési és adatátviteli rendszer leszerelése.

FGSZ Zrt.

- szállítóvezetékéről közvetlenül ellátott felhasználók okos mérési rendszere üzemeltetése

KAF Zrt.

- okos mérési projekt értékelése.

≥ 20 m³/h - ≤ 100 m³/h teljesítmény lekötésű felhasználók

Elosztó

- évente kb. 3500 db hitelesítési mérő csere;
- évente kb. 200 db mérési rendszer csere meghibásodás miatt;
- évente kb. 2000 db akkumulátor csere;
- évente kb. 500 db új felhasználók felszerelése okos mérővel;
- évente kb. 200 db megszűnt felhasználónál a mérési és adatátviteli rendszer leszerelése.

FGSZ Zrt.

- szállítóvezetékéről közvetlenül ellátott felhasználók okos mérési rendszere üzemeltetése

KAF Zrt.

okos mérési projekt értékelése

Lakossági és a kkv szektor

Elosztó

- évente 300 000 db lakossági hitelesítési mérő csere,
- évente kb. 30 000 db mérő csere meghibásodás miatt
- évente kb. 200 000 db akkumulátor csere
- évente 1000 db adatkoncentrátor csere
- évente 30 000 db új felhasználó felszerelése okos mérővel
- évente 10 000 db megszűnt felhasználónál a mérési és adatátviteli rendszer leszerelése

KAF Zrt.

okos mérési projekt értékelése

Beruházások és üzemeltetési költségek

Beruházások (millió Ft)

bázis áron

	> 100 m ³ /h	≥ 20 m ³ /h - ≤ 100 m ³ /h	< 20 m ³ /h	összesen
1. év	212	20	1725	1957
2. év	50	600	7720	8370
3. év	50	1100	35860	37010
4. év	50	1100	38760	39910
5. év	50	1100	42360	43510
6. év	50	300	42360	42710
7. év	50	100	42360	42510
8. év	50	100	42360	42510
9. év	50	100	35160	35310
10. év	50	100	35160	35310
11. év	25	350	5100	5475
12. év	25	350	5100	5475
összesen				337057

Üzemeltetési költségek (millió Ft)

bázis áron

	>100 m³/h	≥ 20 m³/h - ≤ 100 m³/h	< 20 m³/h	összesen
1. év	116	136	2436	2688
2. év	128,6	281	9050	9459,6
3. év	95,2	190	16470	16755,2
4. év	95,2	180	16460	16735,2
5. év	95,2	172	16380	16647,2
6. év	95,2	170	16300	16565,2
7. év	95,2	170	16220	16485,2
8. év	95,2	170	16140	16405,2
9. év	95,2	170	16080	16345,2
10. év	95,2	170	16080	16345,2
11. év	73,2	242,5	14750	15065,4
12. év	73,2	242,5	14750	15065,4

Beruházások (millió Ft)

folyó áron

	> 100 m³/h	≥ 20 m³/h - ≤ 100 m³/h	< 20 m³/h	összesen
1. év	212	20	1725	1957
2. év	50,7	609	7835,8	8495,5
3. év	51,5	1133	36935,8	38120,3
4. év	52,2	1149,5	40504,2	41705,9
5. év	53	1166	44801,6	46120,6
6. év	53,8	322,8	45579,4	45956
7. év	54,6	109,3	46299,5	46463,4
8. év	55,5	111	47019,6	47186,1
9. év	56,2	112,5	39555	39723,7
10. év	57,1	114,3	40187,9	40359,3
11. év	29	406	5916	6351
12. év	29,4	411,9	6002,7	6444
összesen				368882,8

**Üzemeltetési költségek (millió Ft)
folyó áron**

	> 100 m ³ /h	≥ 20 m ³ /h - ≤ 100 m ³ /h	< 20 m ³ /h	összesen
1. év	116	136	2436	2688
2. év	130,5	285,2	9185,7	9601,4
3. év	98	195,7	16964,1	17257,8
4. év	99,5	188,1	17200,7	17488,3
5. év	100,9	182,3	17362,8	17646
6. év	102,4	182,9	17538,8	17824,1
7. év	104	185,8	17728,5	18018,3
8. év	105,7	188,7	17915,4	18209,8
9. év	107,1	191,2	18090	18388,3
10. év	96,3	194,3	16081,1	16371,7
11. év	84,9	281,3	17110	17476,2
12. év	86,2	285,4	17360,7	17732,4

12. Összefoglalás

Az Európai Unió tagországaiban

- kiemelt cél az energia ellátás biztonságának növelése;
- a vezetékes közmű szolgáltatás kiépítettsége különböző;
- a vezetékes energia ellátásában a mérési rendszerek lényegesen különbözőek;
- a vezetékes energia ellátás folyó költségeit a felhasználók a jövedelmi viszonyaiktól függő mértékben tekintik fontos vagy kevésbé fontos gazdasági tényezőnek;
- a felhasználók közmű szolgáltatással kapcsolatos tájékozottsága arányos a közmű díjakhoz kapcsolódó fizetési kötelezettségek mértékével.

Az Európai Unió az országok különböző adottságaira tekintettel az energiapiaci okos mérések rendszere bevezetését fokozatosan, az ország adottságait a lehető legjobban figyelembe véve, több éves programnak hirdeti meg. Az Európai Unió a rendszerek bevezetésének ütemezését az országok kormányára bízta.

Magyarországon jelenleg

- megjelentek és részben hatályba léptek azok a rendeletek, amelyek lehetővé teszik az okos mérés gázpiaci bevezetését. Meghatározzák a jogszabályok az okos mérési rendszerek műszaki tartalmának, bevezetése ütemezésének, finanszírozásának döntési rendjét. Minden érdemi kérdésben a Kormány hivatott dönteni, a Hivatal előterjesztése alapján,
- a 312/2014/EU rendelettel összhangban lévő Üzemi és Kereskedelmi Szabályzat (ÜKSZ)

van hatályban,

- a földgáz piacon napi elszámolási rendszer és napi egyensúly tartási kötelezettség van,
- általában energiahordozó bőség, túlkínálat van, igaz ez a földgáz szolgáltatásra is,
- a földgáz ellátás rendszerében nincsen hidraulikai anomália,
- a földgáz tárolható: föld alatti tárolóban és a csőhálózatban is,
- a földgáz tarifa rendszere nem tesz különbséget a különböző, napon, héten, éven belüli felhasználási időszakok között,
- a földgáz ellátás rendszereinek (szállítás, tárolás, elosztás) kapacitása nincs kihasználva,
- a földgáz piacon állami árszabályozás van
 - a rendszerhasználatnál,
 - az egyetemes szolgáltatásban a felhasználói árakban,
 - az egyetemes szolgáltatók földgáz forrásai árazásánál,
- a földgáz piacon 2016. októbertől az egyetemes szolgáltatást egy, állami tulajdonú szolgáltató végzi. Ma még nem ismert, hogy a profil alapú elszámolás veszteségét és a hálózati veszteség elszámolását az állami közmű szolgáltató hogyan fogja kezelni,
- az elosztói engedélyesek pénzügyi helyzete nagyon hasonló ahhoz, mint amikor megindult az egyetemes szolgáltatók állami tulajdonba vétele,
- 2014. évben a $>100 \text{ m}^3/\text{óra}$ teljesítmény lekötésű felhasználók gázigénye az országos felhasználás 50,82 %-át, a $20\text{-}100 \text{ m}^3/\text{óra}$ közötti felhasználóké 6,66 %-át jelenti.
- 2009. év óta nem volt országos forráshiány miatt korlátozás. Az esetleges korlátozásba a $>100 \text{ m}^3/\text{h}$ és a $20\text{-}100 \text{ m}^3/\text{h}$ felhasználó csoportot elég bevonni,
- A földgáz piacon kiépített okos mérési minta projektek elegendő tapasztalatot nyújtottak az országos léptékű program megindításához. További minta projekt kialakítására nincs szükség.

13. A Magyar Mérnöki Kamara Gáz- és Olajipari Tagozatának véleménye az okos mérés gázipari megvalósításához

Az okos mérési rendszer célja a magyar földgáz piacon

- a napi hidraulikai egyensúly biztosítása;
- a profilos elszámolási rendszer pontosítása, az okos mérés rendszerének fokozatos bevezetésével a a profilos eljárás ütemezett megszüntetése;
- a nominálási és allokálási rendszer pontosítása;
- a kWh elszámolásra átállás elősegítése;
- az órai teljesítmény maximum ellenőrzése;
- a kapacitás-lekötés igazítása az okos mérés adatai alapján;
- a számlázási rendszerhez valós idejű adatszolgáltatás biztosítása;
- ügyfélszolgálati, adminisztrációs, mérő leolvasási költségek csökkentése.

Az okos mérés bevezetésével pontosan nyomon lehet követni a gázmérő használatát. Az okos mérés rendszer alapot adhat a mérő hitelesítés szabályai korszerűsítésére.

A magyar földgázpiac kilátásai 2025-ig

- A földgáz igények, források
A 2025. évig a földgáz igények szerény növekedésével lehet számolni. A 2025. évre

realisnak tűnik a 10 milliárd m³ földgáz/év felhasználás.

A földgáz igények fedezetét a hazai földgáz termelés egyre kisebb mértékben nyújtja, 2025. évben 0,5 milliárd m³ konvencionális termeléssel lehet számolni. A nem konvencionális hazai források ipari léptékű termelésbe állása 2025-ig nem várható.

Az orosz gázimport 2020-ig biztosan meghatározó szerepet kap, a 2015-ben lejáró hosszú távú import szerződésből eredő kötelezettségek miatt.

- Az EU a földgáz piac teljes liberalizációját szorgalmazza, beleértve a lakossági felhasználókat is. A magyar földgáz piac jogi szabályozása ezt a célt még nem tekinti teljes mértékben betarthatónak.

A földgáz felhasználók körében a következő csoportokat célszerű vizsgálni

- az 500 m³/h feletti felhasználók csoportjában a gáztüzelésű erőművek földgáz igényének növekedése várható. A jelenlegi, 30 % feletti villamos energia import csökkenése várható, mivel a jelenlegi import áram termelés zöme a szomszédos országokban üzemelő széntüzelésű erőművekből származik. Az EU kibocsátási követelményeit az EU országokban lévő szén erőművek nem tudják teljesíteni.

A legjelentősebb vegyipari cégek (BorsodChem, TVK, Nitrogénművek) földgáz igényében jelentős változás nem várható.

- A hazai építőanyag ipar (cement, téglá, burkolólap gyártás) gyors előretörésére nem lehet számítani, a lakásépítési hitelezési akciók sikere ellenére sem.

Az új építésű lakások 95 %-a földgáz fűtésre épül.

2025-re évi 20 ezer új lakás építéssel számolhatunk. Az új lakás építés felfutása mellett évente 2-5 ezer lakás megszűnéssel is számolni kell.

- A 20-100 m³/h közötti teljesítmény lekötésű felhasználók körében a 2025. évig nem várható lényeges változás: a felhasználók jelentős hányada évente megszűnik, és ugyanabban az évben hasonló számú új felhasználó lép be a szolgáltatásba. A felhasználói csoport éves gázigényében nem várható lényeges változás.

A fogyasztó csoporton belül az állami és az önkormányzati intézmények jelentős szerepet töltenek be. Földgáz felhasználásukban az időnként megjelenő energiatakarékosság célú állami beruházási akciók lényegesen nem csökkentik a földgáz igényüket.

- A lakosság földgáz igénye évek óta csökken. Szerepe van ebben a lakások energia takarékoság célú felújításának, a lakosok takarékoságának, és a rezsicsökkentésnek is.

Infrastruktúra helyzete

A magyar földgázellátás rendszerében üzemelő szállítóvezeték, tároló és elosztóvezeték kiépítettsége megfelelő, további lényeges fejlesztés csak a szállítóvezeték rendszeren látszik szükségesnek: É-Ny - D-K irányú szállító kapacitás bővítése az ország tranzit kapacitásainak erősítését szolgálhatja.

Újabb települések bekapcsolása az együttműködő földgázrendszerbe az ellátási infrastruktúra kihasználását érdemben nem javítja.

A teljes okos mérési rendszer kiépítése 12 év alatt bázis áron 337 milliárd Ft, folyó áron 369 milliárd Ft beruházást jelent. Ebből a háztartási okos gázmérők ára kb. 150 milliárd Ft.

12 év alatt az ország földgáz felhasználása 96 milliárd m³ lehet. A teljes körű okos mérési rendszer kiépítése értékesített földgáz köbméterenként 3,5-3,8 Ft költséget jelent. Ez a költség szint megegyezik az okos mérési rendszerek tömeges bevezetésében élenjáró országokban mért átlagos költség emelkedéssel.

A javasolt okos mérési modell: önálló földgázpiaci okos mérési rendszer kiépítése

12 éves fejlesztési időszak alatt kiépíthető a teljes okos mérési rendszer a hozzá tartozó kommunikációs és információ feldolgozási rendszerrel együtt. A program évenkénti feladatait a 11. fejezetben mutatjuk be.

A fejlesztési célok fontossági sorrendje az okos mérési rendszerre áttérésnél:

- a szállítóvezeték rendszeren üzemelő mérési rendszer kiegészítése
- a 100 m³/h feletti teljesítmény lekötésű felhasználók mérőinek kétirányú kommunikációra alkalmassá tétele,
- a 20-100 m³/h közötti teljesítmény lekötésű felhasználóknál elektronikus jel generálására alkalmas gázmérők felszerelése, majd az okos mérési rendszerének kiépítése,
- a lakossági és a kkv szektor (20 m³/h alatti teljesítmény lekötésű) földgáz felhasználók méréseinek átalakítása okos mérési rendszerre
- gázátadó állomások mérési adatainak becsatornázása a KAF Zrt. adatbázisba,

A javasolt kommunikációs rendszer: GPRS kommunikáció, külső kommunikációs cég közreműködésével.

Az okos mérési rendszerek kiépítésénél igénybe kell venni a hazai termékeket, hazai kivitelezési kapacitásokat.

A jogszabályok előkészítésénél igénybe kell venni a szakmai szervezetek álláspontját.

14. Források

- [1] intellimeter.hu 2013. 01. 26.
- [2] Okos jövő fórum 2014. 04. 24. E.ON beszámoló
- [3] Táv- és smart mérés – GDF SUEZ pilot projekt. Csiba Péter előadása
- [4] Simon Krisztián előadása – ELMŰ-ÉMÁSZ 2014. 06. 20.
- [5] Okos mérés az EU-ban: indul a tömeges bevezetés intellimeter.hu 2013. 09. 19.
- [6] magyarnarancs.hu 2015.07.16.
- [7] Force Motrice – Atkearney: előzetes jelentés az okos mérésről 2010. április 15.
- [8] Szécsi Péter: Smart-mérő pilot program tapasztalatok 2015. április 16.
- [9] Dr. Grabner Péter, Vajdovich Árpád, Mozsolics Alexandra: Okos mérés és okos hálózatok bevezetésének lehetősége. Előadás 2011. április 19.
- [10] Nagy István: Valódi okos mérés a Dél-Alföldön. IBM Business Connect 2013.
- [11] Stark István: E.ON okos mérés pilot projektek 2011-2014. Okos Jövő Fórum 2014. 04. 24.
- [12] Okos Mérési Egyesület: Az okos mérés szerepe és helyzete Magyarországon. Helyzetelemzés 2011. június 27.
- [13] Nagy István: Az okos mérés hatása a felhasználói tudatosságra 2013. 09. 27.
- [14] „Okos hálózatok” indító tanulmány – ERŐTERV, Energetikai Koordináció 2011.
- [15] Európai Bizottság 312/2014/EU rendelete a gázszállítási rendszer-üzemeltetők közötti rendszeregyensúlyozásra vonatkozó üzemi és kereskedelmi szabályzat létrehozásáról
- [16] Erdey Zsolt-Kovács Miklós: A háztartási gázmérők távleolvasási rendszere az Égáz-Dégáz Földgázelosztó Zrt.-nél Magyar Épületgépészet 2012. 10. szám