

MaSzeSz 2018. 04.

A szennyvíztisztítás fajlagos költségei a szennyvíztelepeken jelentkező tevékenységek alapján

Budapest2018.04.19

dr. Veres Zoltán
Szennyvíz technológiai
Csoportvezető

Mészáros József
Csatornázási ágazat
Műszaki vezető

Nyírségvíz Zrt

Bevezetés

- Mibe kerül ez nekünk?
 - Építés költségek
 - Megvalósult KEOP projektek
 - Technológia kiválasztása
 - Üzemeltetés költségek
 - Szennyvíz + Iszapkezelés **mínusz** Csatornahálózat
 - Fajlagos lebontás, hol a hiba
 - Beavatkozások: Nyíregyháza I. szvt

Építési költségek/ Aktualitás: KEHOP/

- 2011. évi CCIX. törvény 2017. évi módosítása alapján az **üzemeltetői vélemény meghatározó, az alábbiakban foglaltak szerint**
1. § (1) bekezdés i) pontja:
„a legkisebb költség elve: a víziközmű-rendszer fejlesztésének tervezése és megvalósítása, valamint a víziközmű üzemeltetése során olyan megoldásokat kell előnyben részesíteni, amelyek a víziközmű várható élettartama során a víziközmű üzemeltetési biztonságának megtartása vagy javítása mellett a legkisebb mértékben eredményezik a víziközmű-szolgáltatás díjainak emelkedését,”
- Ha a **víziközmű-szolgáltató** nem kötelezettje, vagy nem kivitelezője a víziközmű fejlesztésnek, akkor, **joga és kötelezettsége**, hogy az 1. § (1) bekezdés i) pontjában meghatározott **legkisebb költség** elve érvényesülését **előmozdítsa**.
Ennek érdekében a **víziközmű-szolgáltató** alkalmazottja vagy megbízottja **álláspontját kifejti**, a fejlesztési munka műszaki tartalmának meghatározása, a **közbeszerzési dokumentáció összeállítása és a kivitelezés** során.
A fejlesztéssel érintett munkaterületre beléphet, írásban előterjesztett kérdését, **észrevételét** vagy javaslatát az ellátásért felelős vagy a lebonyolításban közreműködő megbízottja, továbbá a jogszabály által kijelölt beruházó szerv **köteles figyelembe venni** és 15 napon belül írásban megválaszolni.
A víziközmű-szolgáltatók és az érintettek az e bekezdésben szabályozott jogaik és kötelezettségeik gyakorlásával összefüggésben a **Hivatalnál bejelentést** tehetnek.
- A bejelentés alapján a Hivatal a 11. § (6) bekezdés szerinti ellenőrzést folytathat.

Építési költségek

- **Megvalósult technológiák /KEOP/**
 - Szakaszos üzemű technológia adagokban történő szennyvízfeladással
 - Szakaszos üzemű technológia adagokban történő szennyvízfeladással, növényzettel
 - Szakaszos üzemű technológia folyamatos szennyvízfeladással
 - Átfolyásos üzemű technológia

Szakaszos üzemű, növényzettel kiegészített négyszög alaprajzú, integrált kezelő épülettel, felépítménnyel, reaktoronként különálló légfúvókkal



Átfolyásos üzemű, kör alaprajzú, szegmentált kialakítású integrált kezelő épülettel, merülő szivattyús recirkulációval, integrált légfűvőkkel



Átfolyásos üzemű, kör alaprajzú, szegmentált kialakítású különálló kezelő épülettel, falon átvezetett, illetve merülő szivattyús recirkulációval, integrált légfűvőkkel



Szakaszos üzemű technológia, folyamatos ráfolyással négyszög alaprajzú, integrált kezelő épülettel, reaktoronként különálló légfúvóval.



Átfolyásos üzemű, koncentrikus kör alaprajzú, különálló kezelő épülettel, falí átvezetésű recirkulációval, integrált légfűvőkkel



Átfolyásos üzemű, négyszög alaprajzú, különálló kezelő épülettel, felépítmény nélkül, fali átvezetésű, és merülő szivattyús recirkulációval, integrált légfűvőkkel



A kivitelezés fajlagos költsége a különböző technológiák, és kialakítások szerint

- Az összehasonlítás a tényleges költségeket tartalmazza a külső infrastruktúra kiépítése nélkül. Az összehasonlítás a nagyságrendekre hívja fel a figyelmet, a különböző technológiák megnevezésének mellőzésével.
- A kivitelezés költsége:
 - „A” kialakítás: 806 108 Ft/m³ 500 m³/d alatt
 - „B” kialakítás: 879 022 Ft/m³ 500 m³/d alatt
 - „C” kialakítás: 524 485 Ft/m³ 500 m³/d alatt - 40 %
 - „D” kialakítás: 632 145 Ft/m³ 500-1000 m³/d között
 - „E” kialakítás: 444 856 Ft/m³ 500-1000 m³/d között – 30 %
 - „F” kialakítás: 592 583 Ft/m³ 1000 m³/d fölött

Tisztítási hatásfokok szerinti összehasonlítás

- Az összehasonlítás a szerves anyag, az összes N, illetve az összes P fajlagos eltávolítása alapján történik.
- Fajlagos tisztítási hatásfok: %

Technológia	Szerves anyag elt.	ÖN elt.	ÖP elt
– „A” kialakítás:	96	77	94
– „B” kialakítás:	96	89	98
– „C” kialakítás:	96	80	74
– „D” kialakítás:	97	99	93
– „E” kialakítás:	97	85	94
– „F” kialakítás:	95	88	92

Kivitelezési költségeket befolyásoló tényezők

- Az építési költsége magasabb a négyszög alaprajzú műtárgyaknak
- Az építési költséget növeli a műtárgyához integrált kezelő épület és felépítmény, a bonyolult megvalósíthatóság miatt
- A kivitelezési költségeket növeli a reaktoronként elválasztott működtető gépek – légfűvók, vegyszeradagolás - kiépítése a párhuzamosságok miatt
- A kivitelezés költségét növeli a nagy mennyiségű technológiai csővezeték-hálózat kiépítése

Működési költségösszetevők

- Üzemeltetési költségek / bér, vegyszer, energia, szolgáltatások /
- Karbantartási költségek / bér, anyag, szolgáltatások /
- Pótlási, felújítási költségek / vagyonkezelési, **használati díj**, rendszerfüggetlen és működtető eszközöknél saját forrás /

Fajlagos villamos energia felhasználás

- Technológiai villamos energia felhasználás a tényleges adatokból, a teljes kapacitásra vonatkozóan.

„A” kialakítás:	1,682 KWh/m ³	500 m ³ /d alatt
„B” kialakítás:	0,916 KWh/m ³	500 m ³ /d alatt
„C” kialakítás:	0,982 KWh/m ³	500 m ³ /d alatt
„D” kialakítás:	0,906 KWh/m ³	500-1000 m ³ /d között
„E” kialakítás:	0,785 KWh/m ³	500-1000 m ³ /d között
„F” kialakítás:	0,817 KWh/m ³	1000 m ³ /d fölött

Fajlagos működési költségek

Működési közvetlen költség a szennyvíz tisztításra, a teljes kapacitásra vonatkozóan, pótlási költség nélkül

– „A” kialakítás:	174 Ft/m ³	500 m ³ /d alatt
– „B” kialakítás:	154 Ft/m ³	500 m ³ /d alatt
– „C” kialakítás:	91 Ft/m ³	500 m ³ /d alatt
– „D” kialakítás:	87 Ft/m ³	500-1000 m ³ /d között
– „E” kialakítás:	55 Ft/m ³	500-1000 m ³ /d között
– „F” kialakítás:	53 Ft/m ³	1000 m ³ /d fölött

Fajlagos működési költségek pótlással

- Jelenleg nem lehet használati díjat szedni a 2015 július után kötött bérleti szerződések esetében, amíg az nincs országosan megállapítva. A művek rekonstrukcióját, pótlását viszont előbb-utóbb el kell végezni. A pótlási költséget egységesen 2 % - ban megállapítva az alábbi költségek várhatóak.

– „A” kialakítás:	174+43= 217 Ft/m ³	500 m ³ /d alatt
– „B” kialakítás:	154+48= 202 Ft/m ³	500 m ³ /d alatt
– „C” kialakítás:	91+29= 120 Ft/m ³	500 m ³ /d alatt
– „D” kialakítás:	71+35= 106 Ft/m ³	500-1000 m ³ /d között
– „E” kialakítás:	55 +26= 81 Ft/m ³	500-1000 m ³ /d között
– „F” kialakítás:	53 +33= 86 Ft/m ³	1000 m ³ /d fölött

Üzemeltetési költségek

- Hova megy el a pénz?
 - Költségek lekérdezése
 - Magas fajlagos költségek? **Hoppá!:**
 - Azonosítás
 - Feltárás
 - Beavatkozás
 - Ellenőrzés

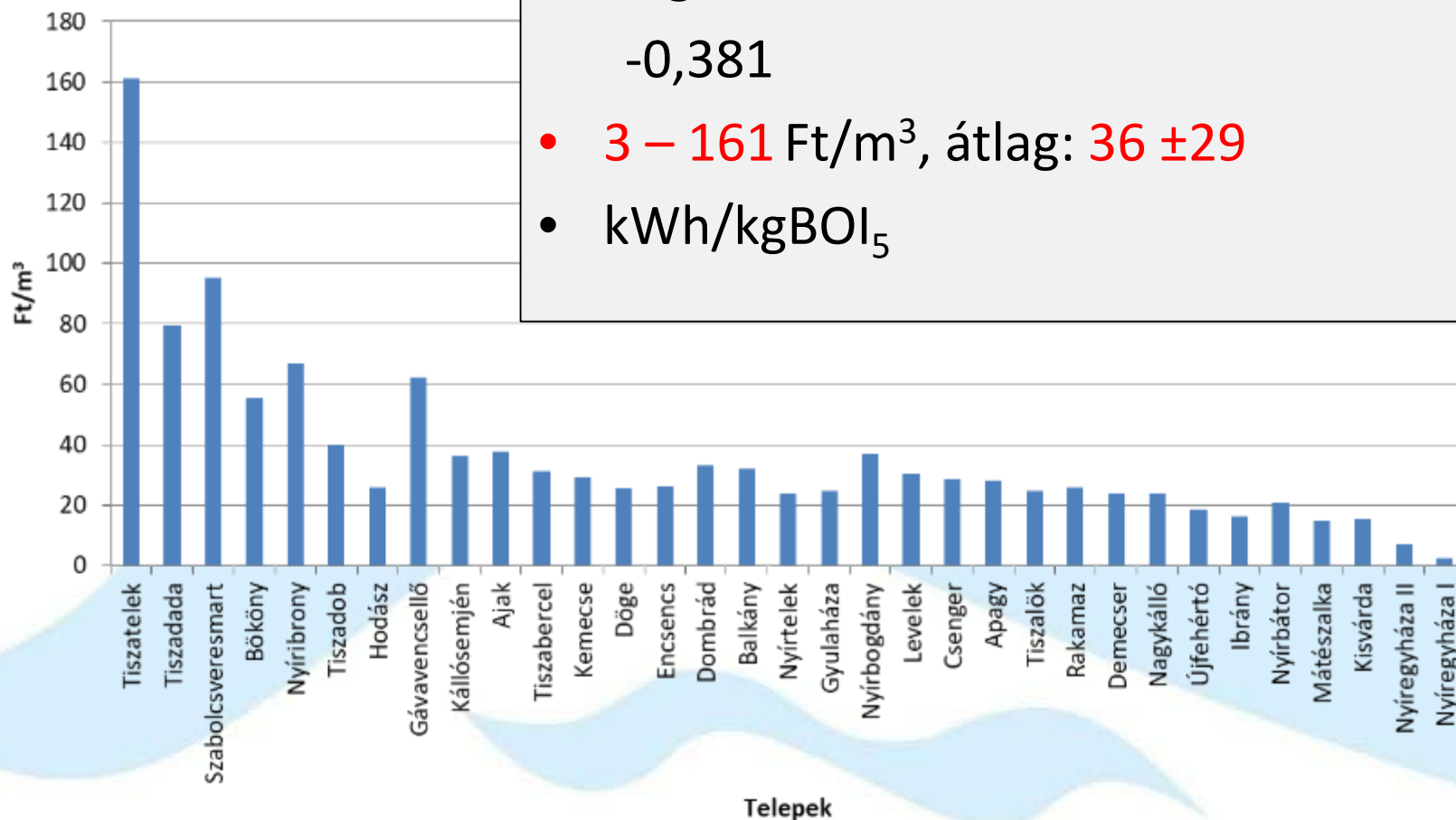


Vizsgálat tárgya

- NYÍRSÉGVÍZ Zrt
 - 33 SZVT
 - 20-15000 m³/napi érkezők
 - AO / A2O / SBR / TO technológiák
 - 2017-s adatok fajlagosa Ft/m³
 - Energia (vásárolt)
 - Bérek
 - Vas Só
 - Poli-elektrolit
 - VTD
 - Kiegészítve: közvetett költség

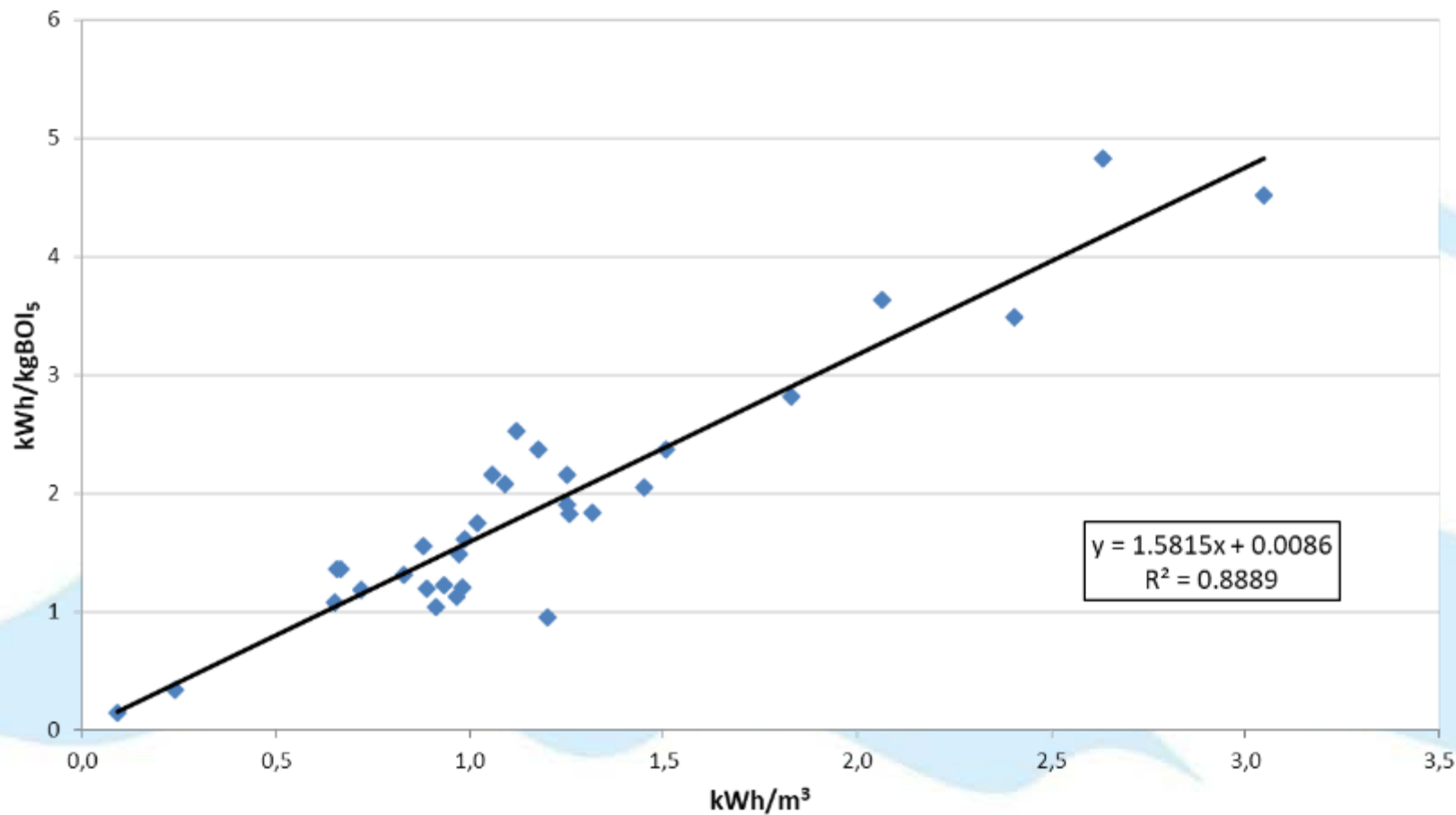
Telep	BOI ₅ mg/L	Qbe m ³ /d
Tiszatelek	1280	25
Tiszadada	545	26
Szabolcsveresmart	675	68
Bököny	649	133
Nyíribrony	690	135
Tiszadob	705	150
Hodász	634	188
Gávavencsellő	569	204
Kállósején	1257	235
Ajak	656	261
Tiszabercel	688	307
Kemecse	497	314
Döge	766	332
Encsencs	582	340
Dombrád	719	350
Balkány	492	369
Nyírtelek	859	396
Gyulaháza	881	409
Nyírbogdány	635	418
Levelek	580	442
Csenger	444	475
Apagy	742	477
Tiszalök	811	618
Rakamaz	525	794
Demecser	654	1094
Nagykálló	615	1100
Újfehértó	610	1145
Ibrány	606	1333
Nyírbátor	567	2280
Mátészalka	489	4356
Kisvárd	485	5553
Nyíregyháza II	705	7544
Nyíregyháza I	614	15772

Költségek - Energia

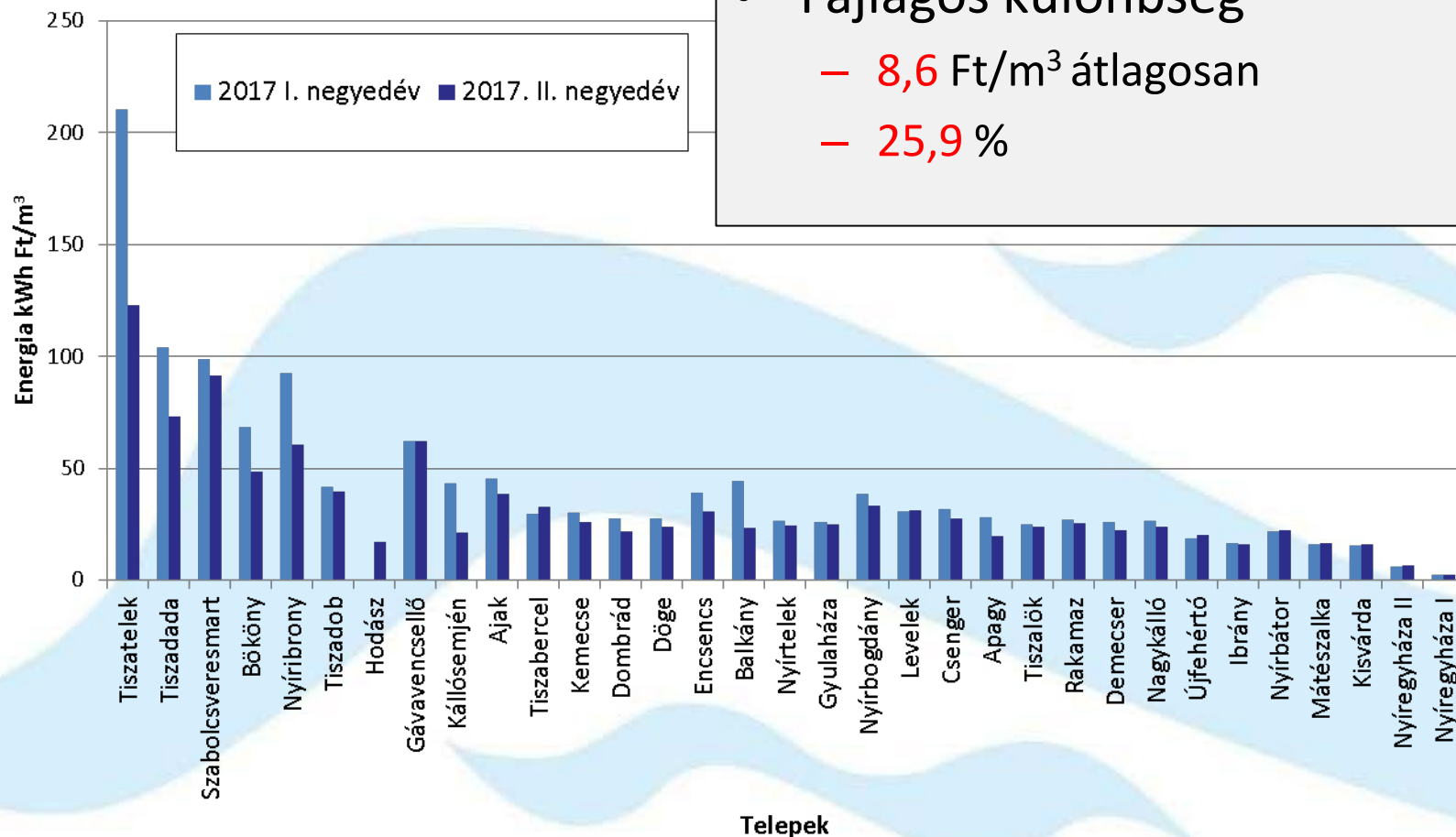


Költségek - Energia

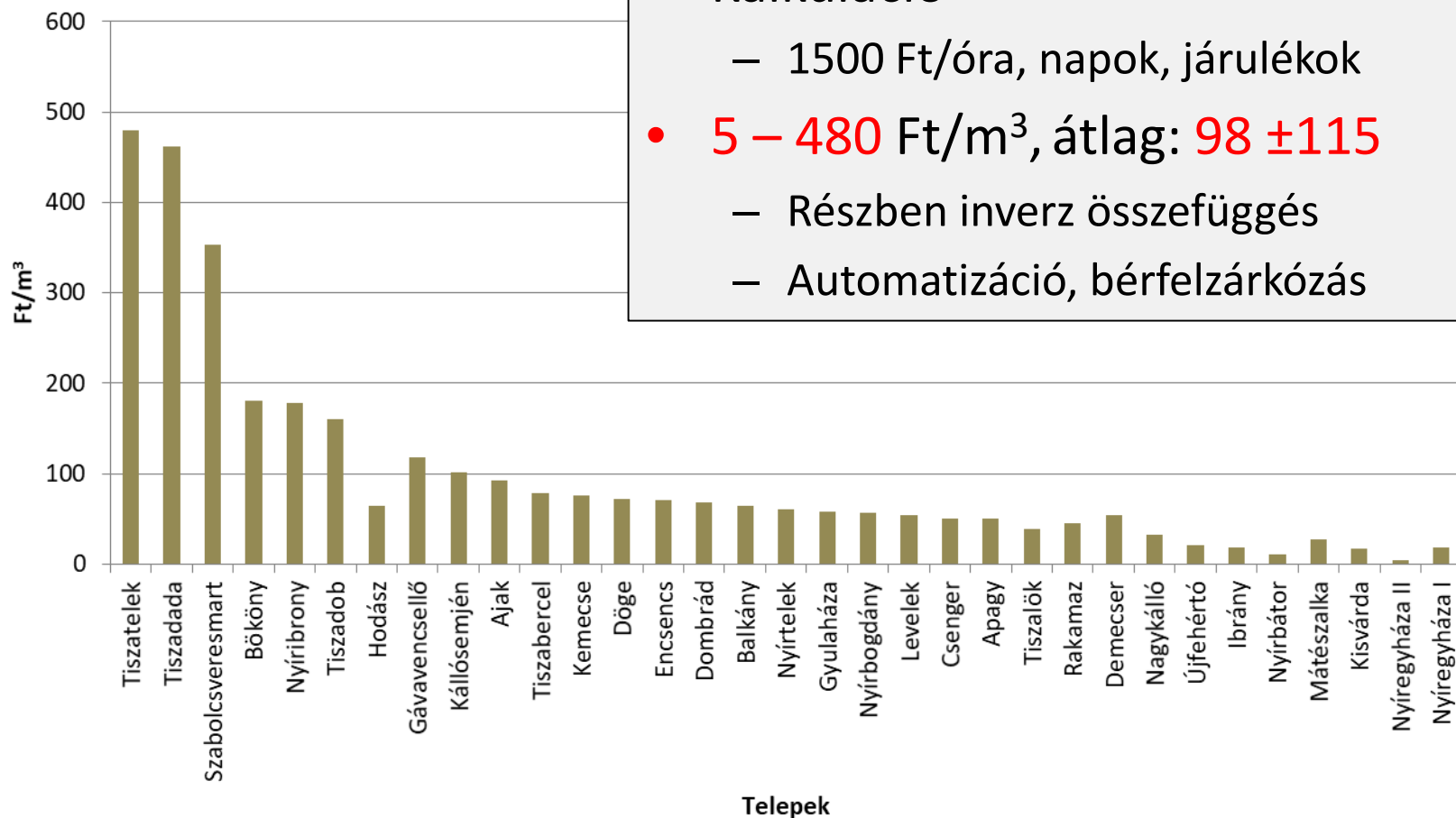
- Kiegészítő információ: kWh/kgBOI₅



Költségek - Energia



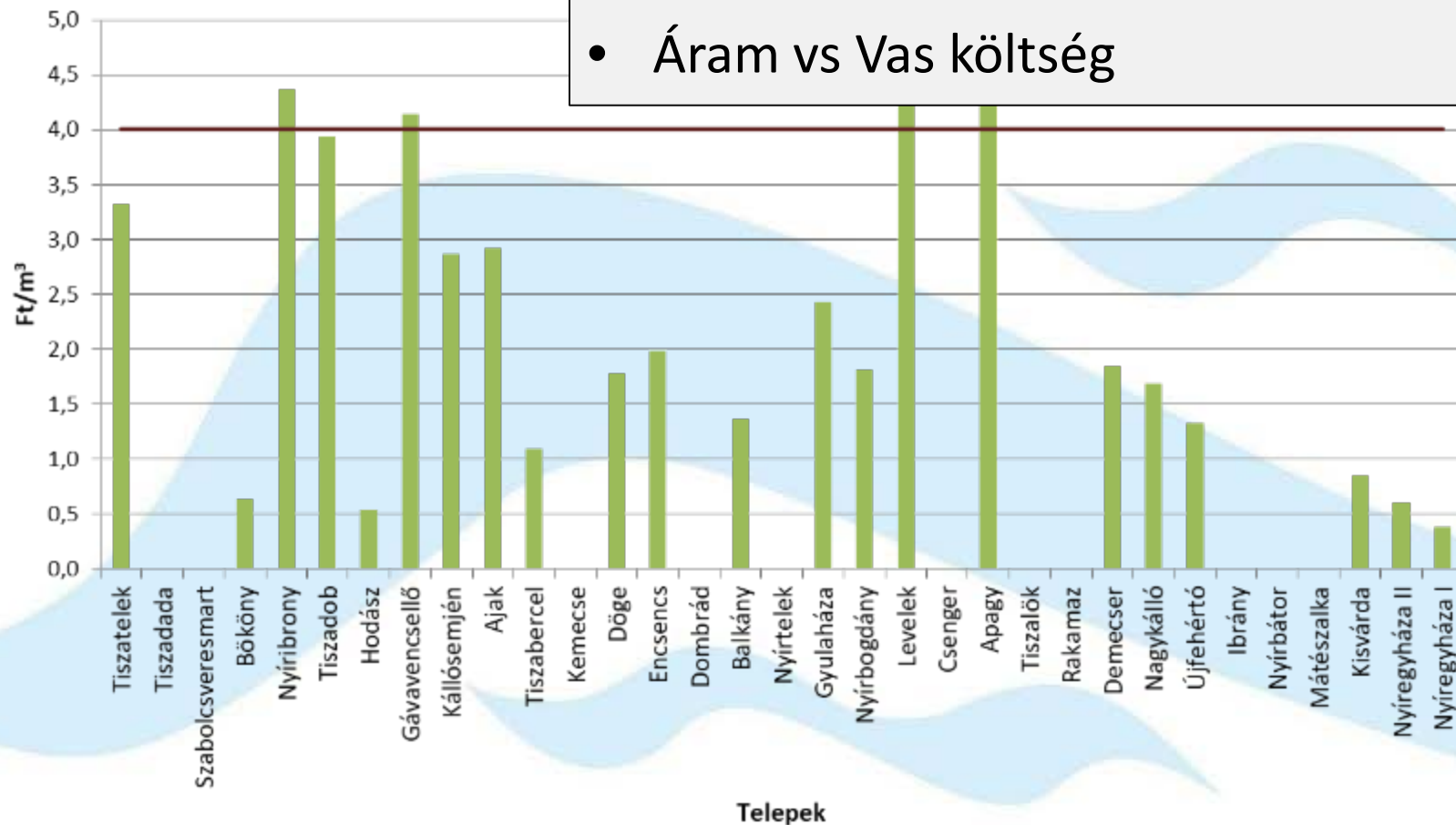
Költségek - Bérek



- Kalkuláció
 - 1500 Ft/óra, napok, járulékok
 - **5 – 480 Ft/m³, átlag: 98 ±115**
 - Részben inverz összefüggés
 - Automatizáció, bérfelzárkózás

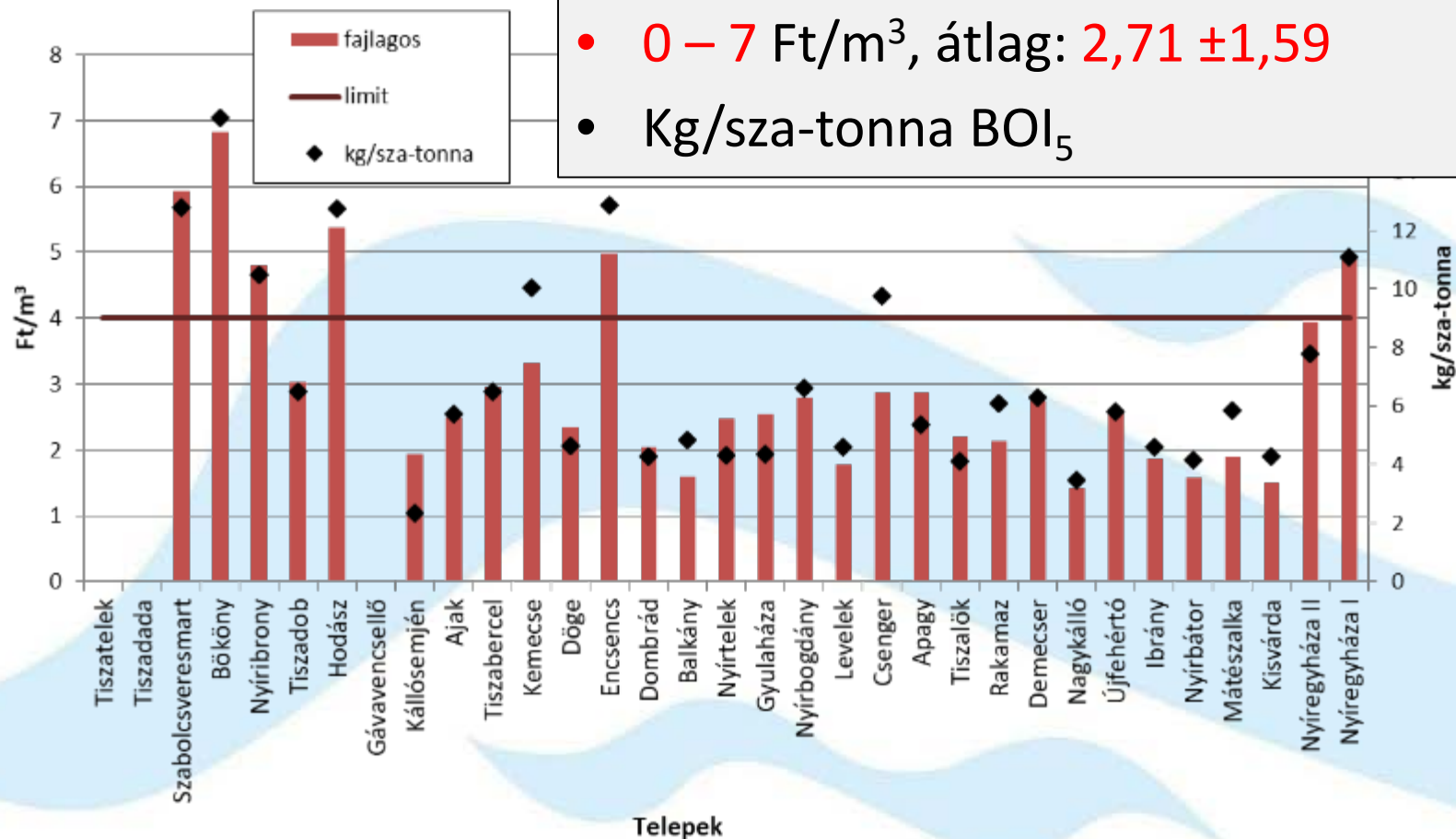
Költségek – Vas só

- 11 db vas mentes telep
- 0 – 4,3 Ft/m³, átlag: 2,21 ±1,33
- Áram vs Vas költség



Költségek – Poly-elektrolit

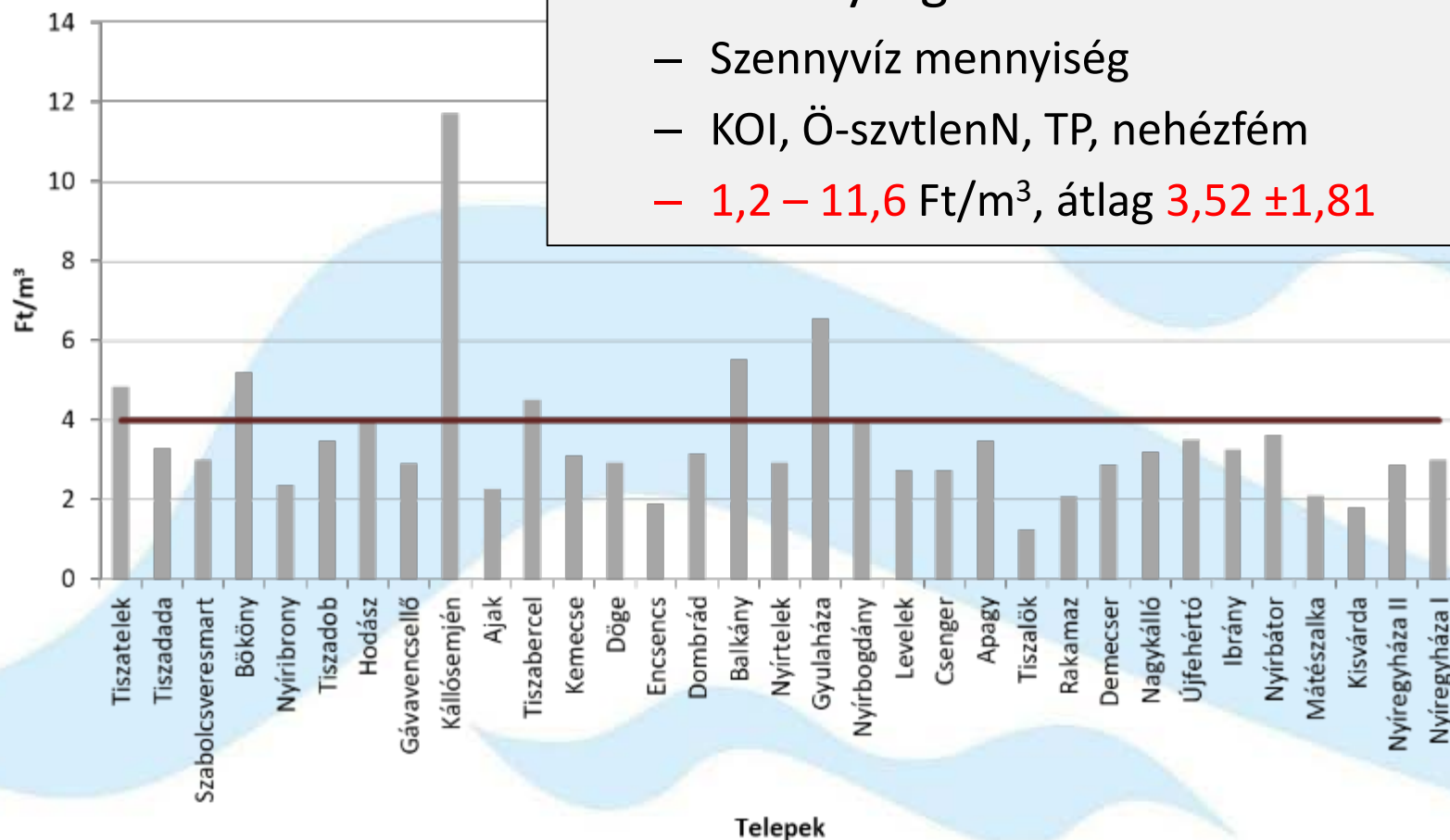
- 3 telepén nincs víztelenítés
- 0 – 7 Ft/m³, átlag: 2,71 ±1,59
- Kg/sza-tonna BOI₅



Költségek - VTD

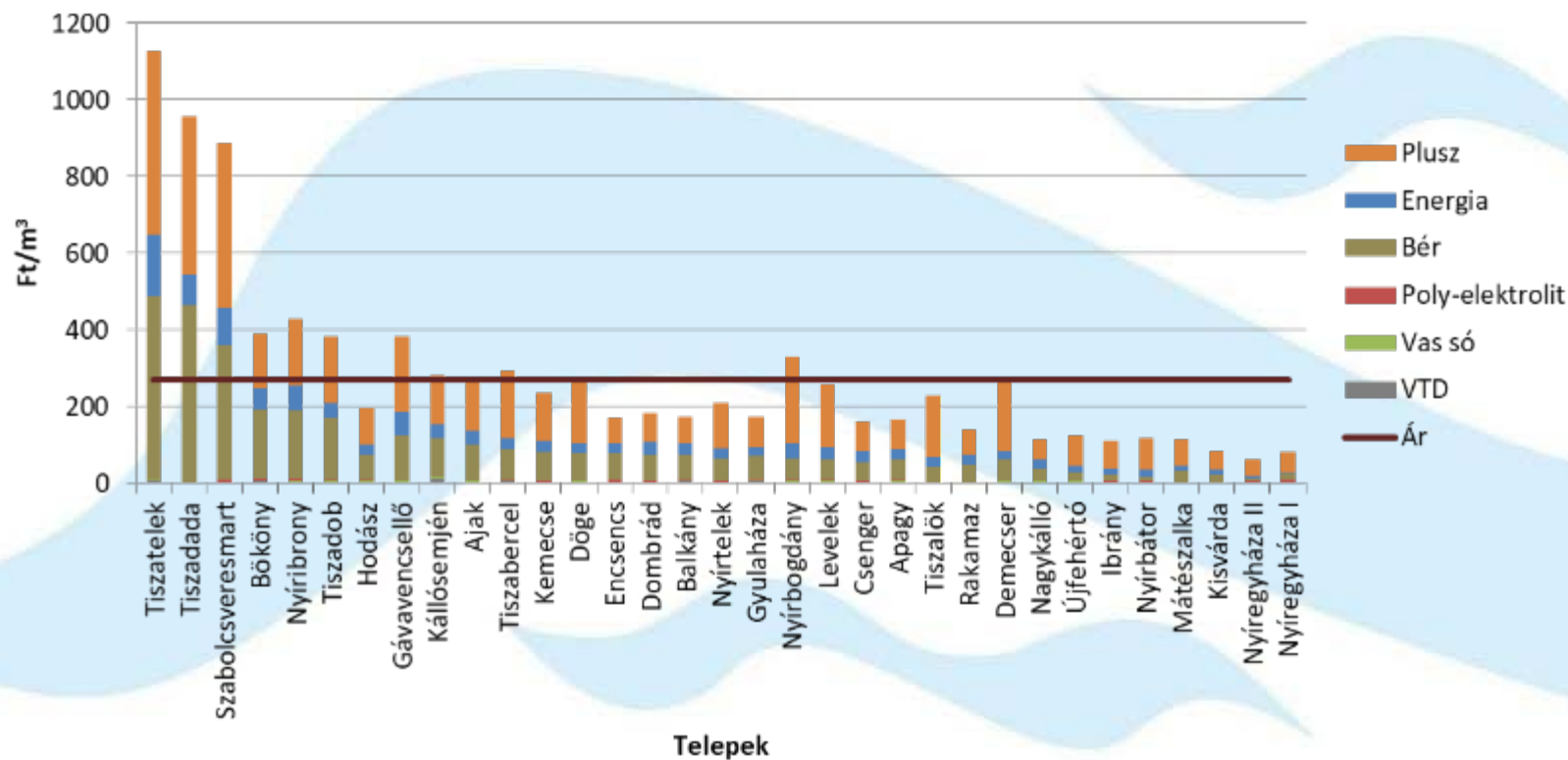
'Hatékonyság' elve mentén

- Szennyvíz mennyiség
- KOI, Ö-szvtlenN, TP, nehézfém
- **1,2 – 11,6 Ft/m³, átlag 3,52 ±1,81**



Összesített

- Adatok Ft/m³, átlag ±szórás
 - 5 tényező szerint: **19 – 650** között, **142 ±107**
 - Tisztítás + iszapkezelés: **62 – 1126** között, **285 ±244**



Értékelés

- Kiegészítő számítások alkalmazása
 - kWh/kgBOI₅
 - Kg/sza-tonna
- 4 Ft/m³ küszöbérték megjelenése
- 100 m³/napi érkező alatt deficit
 - Decentralizáció = prémium szolgáltatás?
 - Egyedi szennyvíztisztító berendezések?

Hol tartunk most

- Anaerob technológiák megvalósíthatósága
 - Kisvárda átalakítása, vas mentes telep: -1M Ft/év
 - Felkészül Nyíregyháza I. szvt
- Poly-elektrolit adagolás standardizálása
 - Üzemeltetési anomáliák feltárása: Bököny, Encsencs
- Magas VTD költség Kállósemjénben? Rossz a telep?
 - Tudjon róla a hatóság, csak így lesz pénz új telepre
- Bérek felbontása hálózati és telepi tevékenységre
- Energia felhasználás csökkentése
 - Gépészeti átalakítás, téli/nyári üzem
 - **Nyíregyházi I. szvt példa bemutatása**



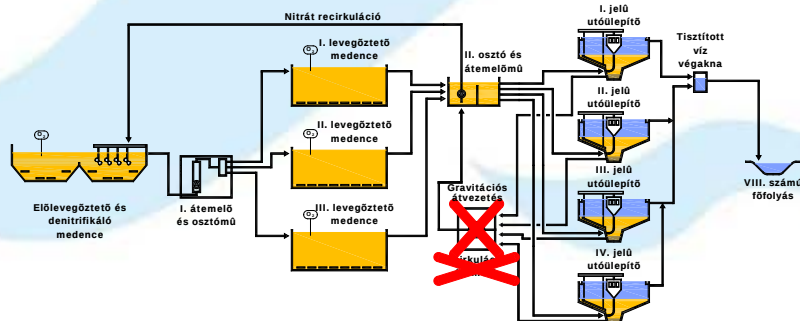
Villamos energia felhasználás csökkentése

➤ ENERGIA MEGTAKARÍTÁST EREDMÉNYEZŐ DOLGOZÓI ÚJÍTÁSOK MEGVALÓSÍTÁSA:

➤ SZIVATTYÚ NÉLKÜLI DENITRIFIKÁCIÓS RECIRKULÁCIÓ KIALAKÍTÁSA
1 db 11,0 kWh/db szivattyú leállítása.



➤ GRAVITÁCIÓS RENDSZERŰ RECIRKULÁCIÓ KIALAKÍTÁSA
4db 4,0 kWh/db szivattyú leállítása.



Villamos energia felhasználás csökkentése

- **A HÁROM LEVEGŐZTETŐ MEDENCÉBEN LÉGBEADAGOLÓ ELEMÉK CSERÉJE 2006-2007-2009 ÉVEKBEN.**



- **ENERGIA MEGTAKARÍTÁST EREDMÉNYEZŐ DOLGOZÓI ÚJÍTÁSOK MEGVALÓSÍTÁSA: DENITRIFIKÁLÓ MEDENCÉBEN GYORS KEVERŐK CSERÉJE ÁRAMLÁSKELTŐRE**



BIOGÁZ TERMELÉS NÖVEDELÉSE

2011-2012 évben VÍZTELENÍTETT SZENNYVÍZISZAP FOGADÓ TERVEZÉSE ÉS ÉPÍTÉSE



Vásárolt villamos energia felhasználás csökkentés 2012.

Harmadik gázmotor beszerzése és telepítése 144 kWh teljesítmény



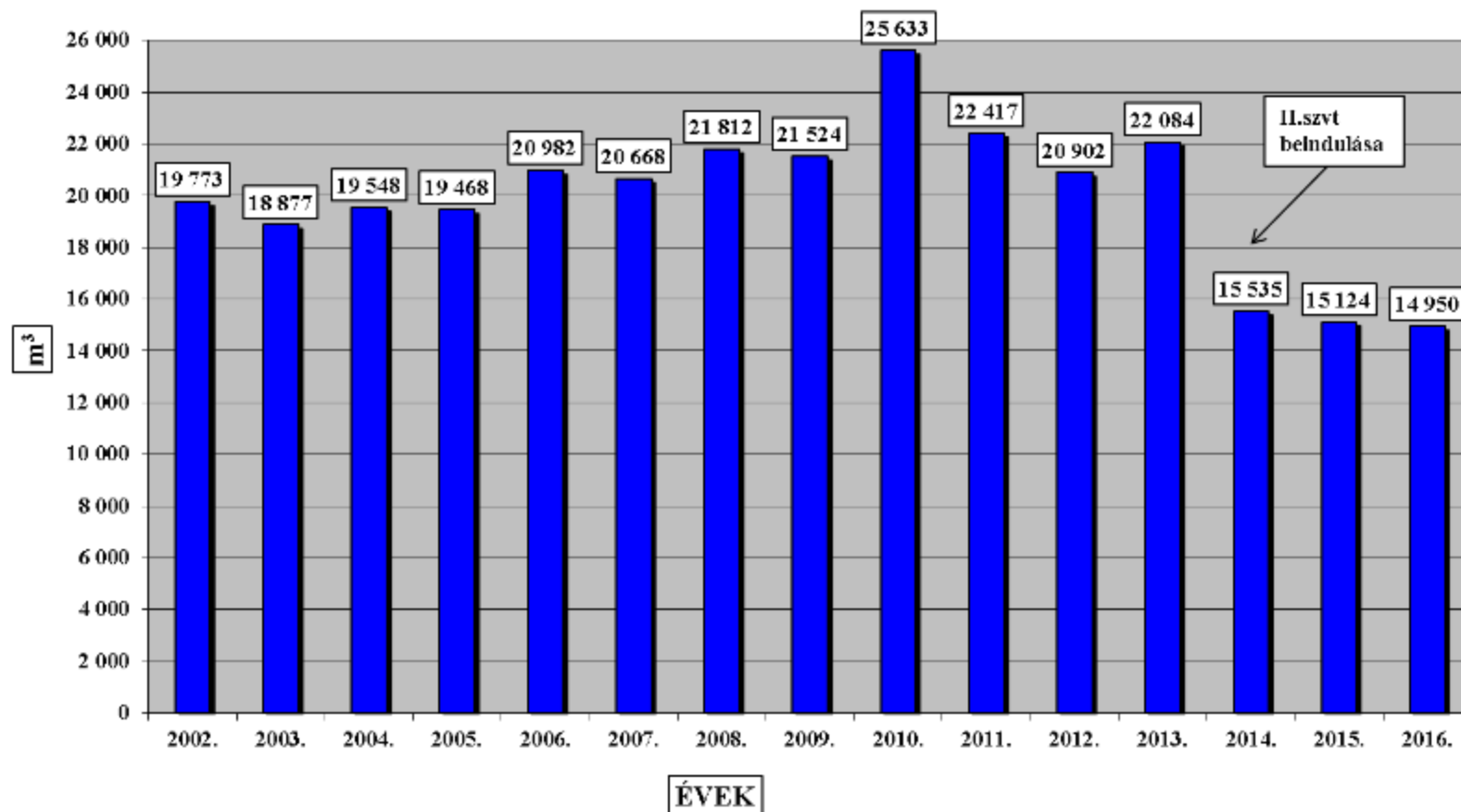
FŰTÉS ÁTALAKÍTÁS

2005-től a telepi összes helység fűtése a termelt biogázból történik



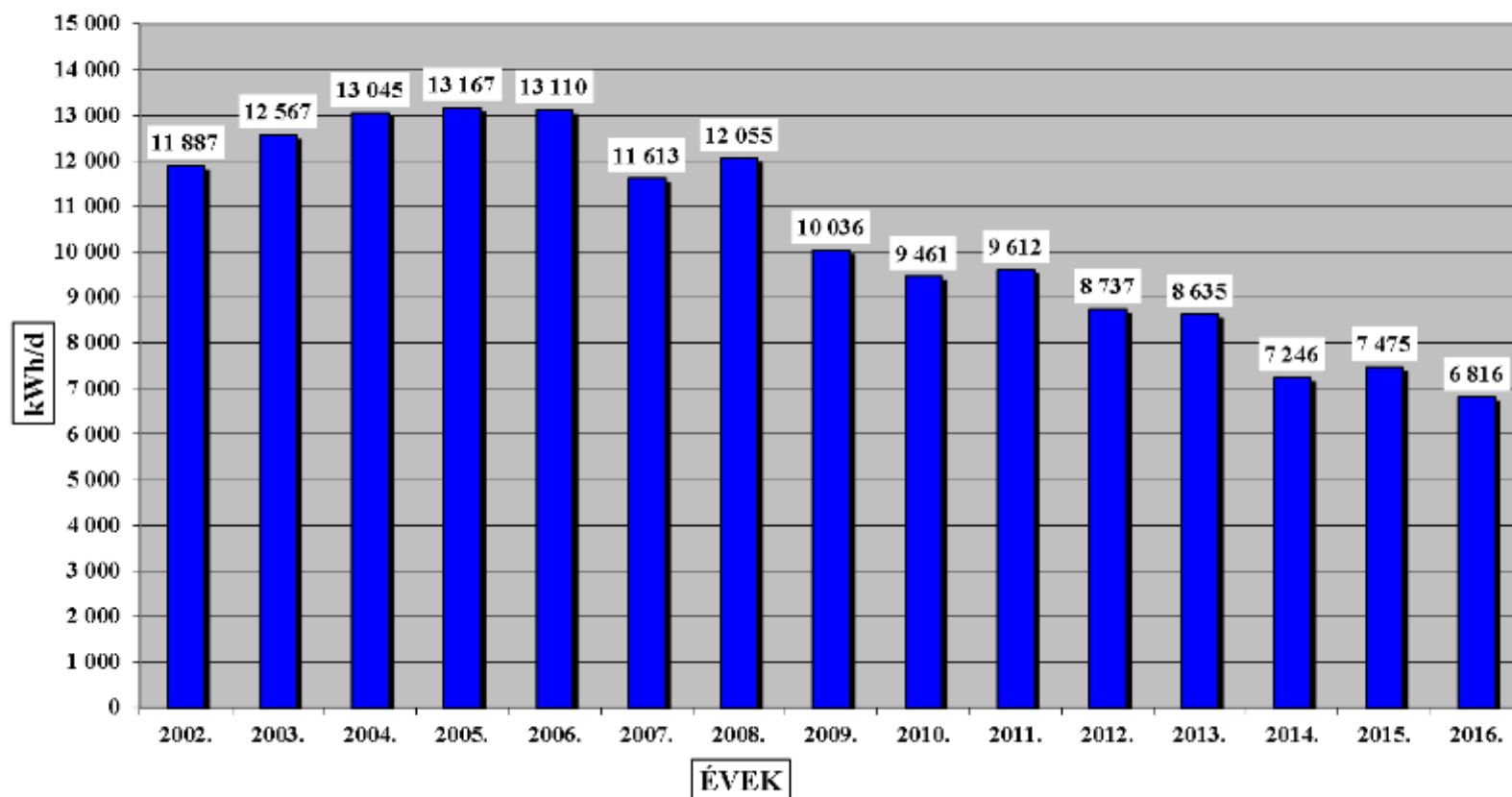
SZENNYVÍZMENNYISÉGEK

Tisztított szennyvíz mennyisége (m³/d)



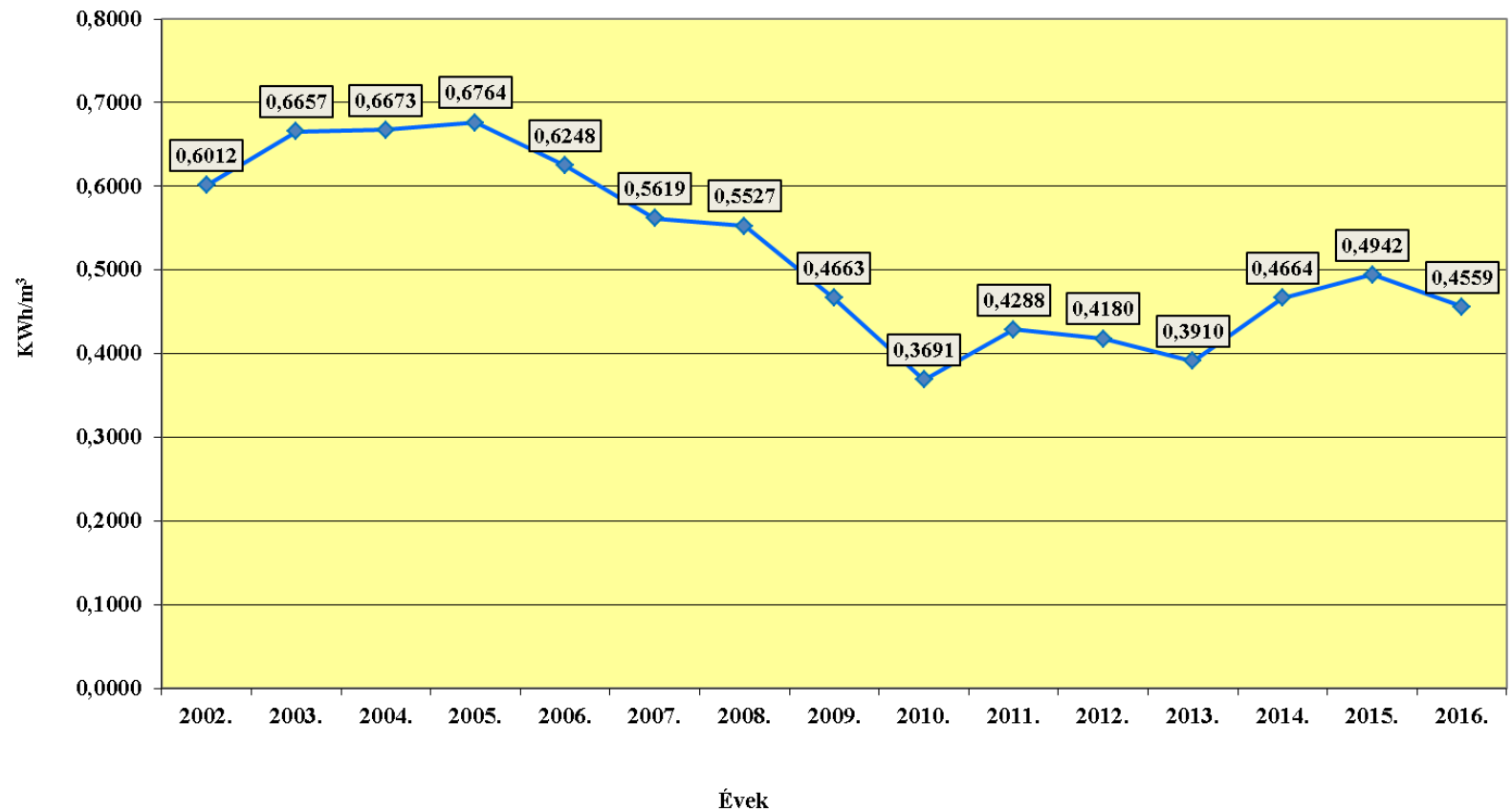
Villamos energia felhasználás csökkentés eredménye 2002-2017

Felhasznált villamos energia napi átlag (kWh/d)



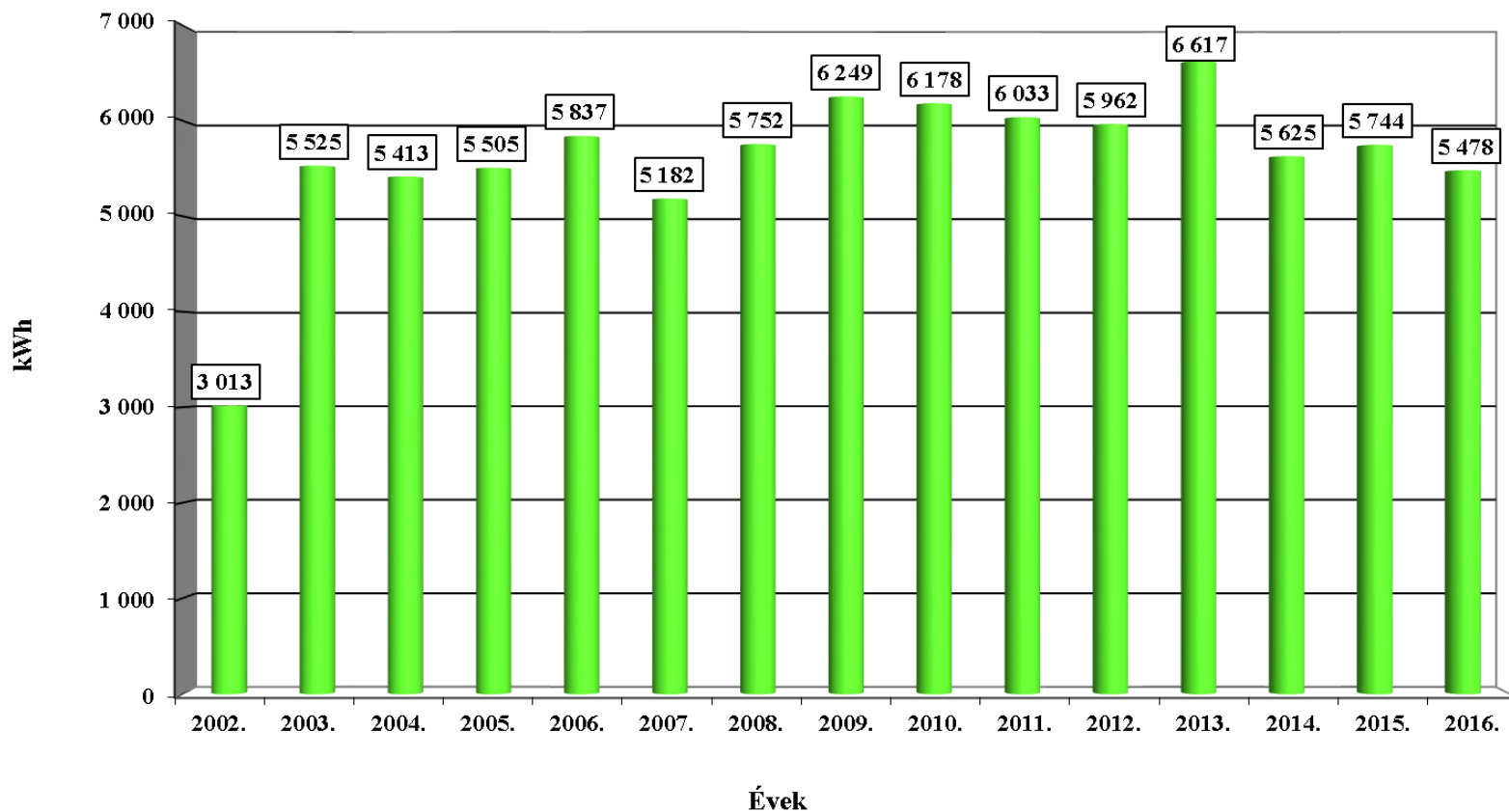
Villamos energia csökkentés eredménye 2002-2016

Összes felhasznált villamos energia fajlagos értéke (kWh/m³)



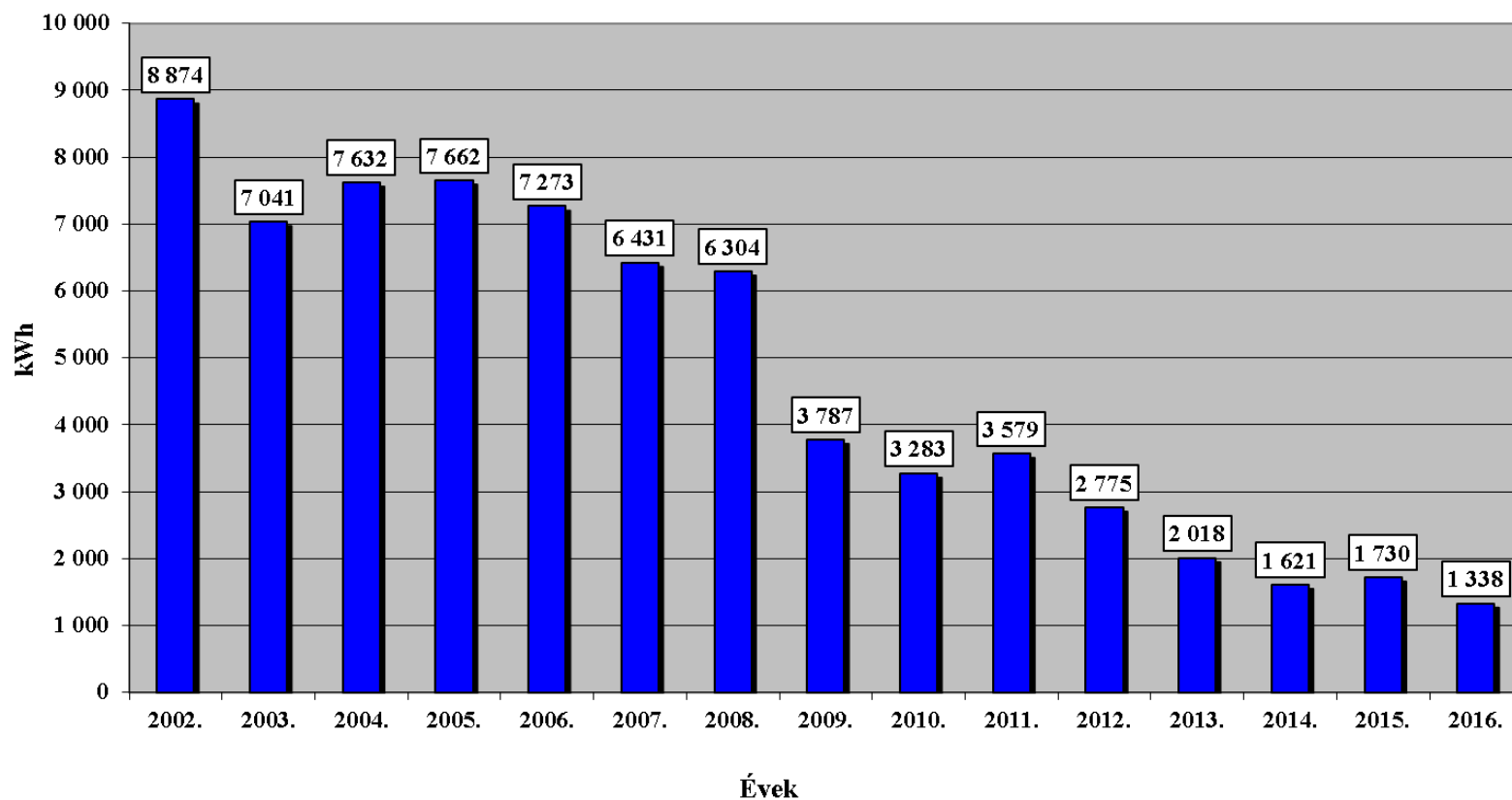
Termelt villamos energia növelés eredménye 2002-2017

Termelt villamos energia napi átlag (kWh/d)



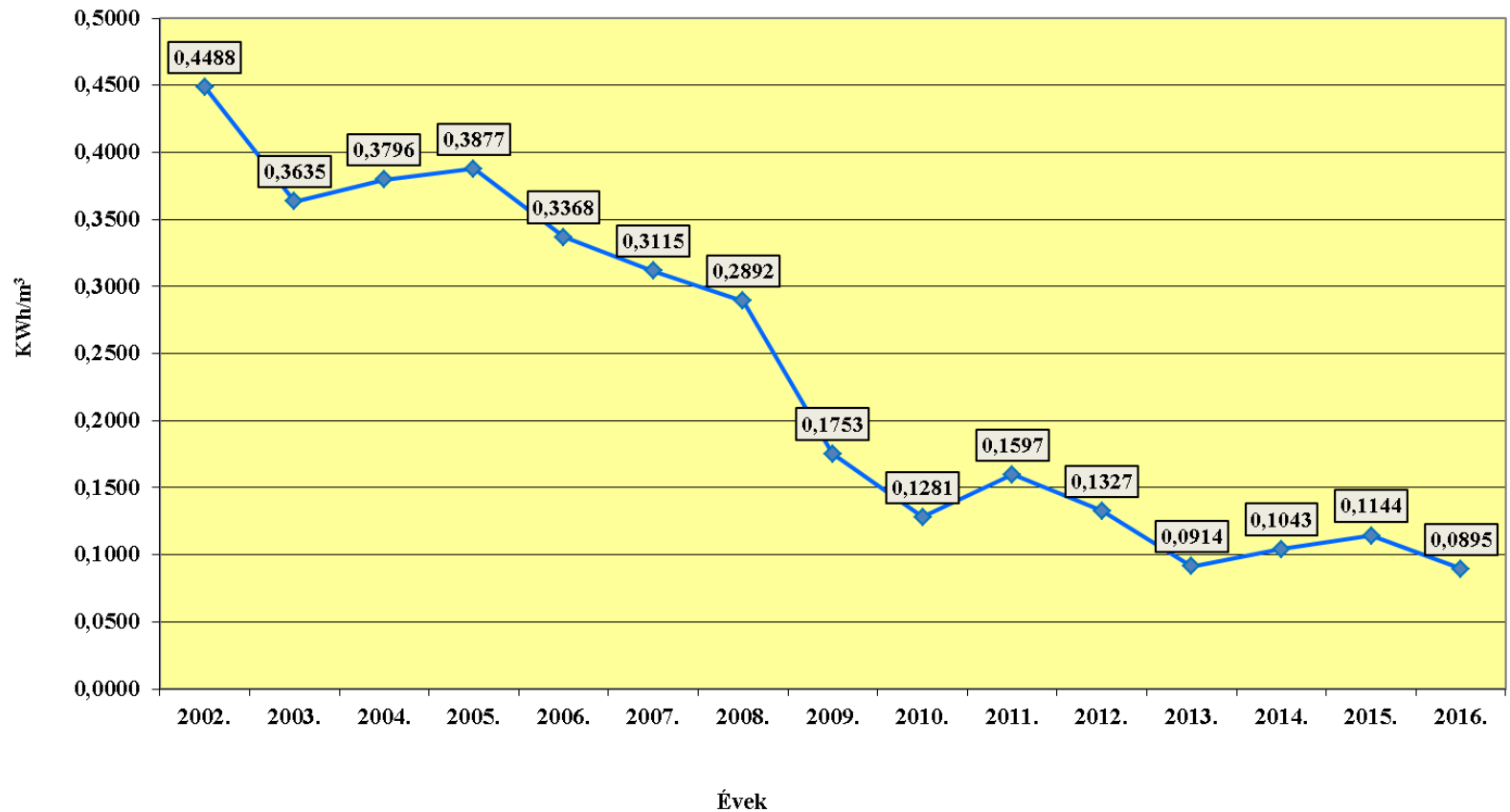
Villamos energia felhasználás csökkentés eredménye 2002-2017

Vásárolt villamos energia napi (kWh/d)



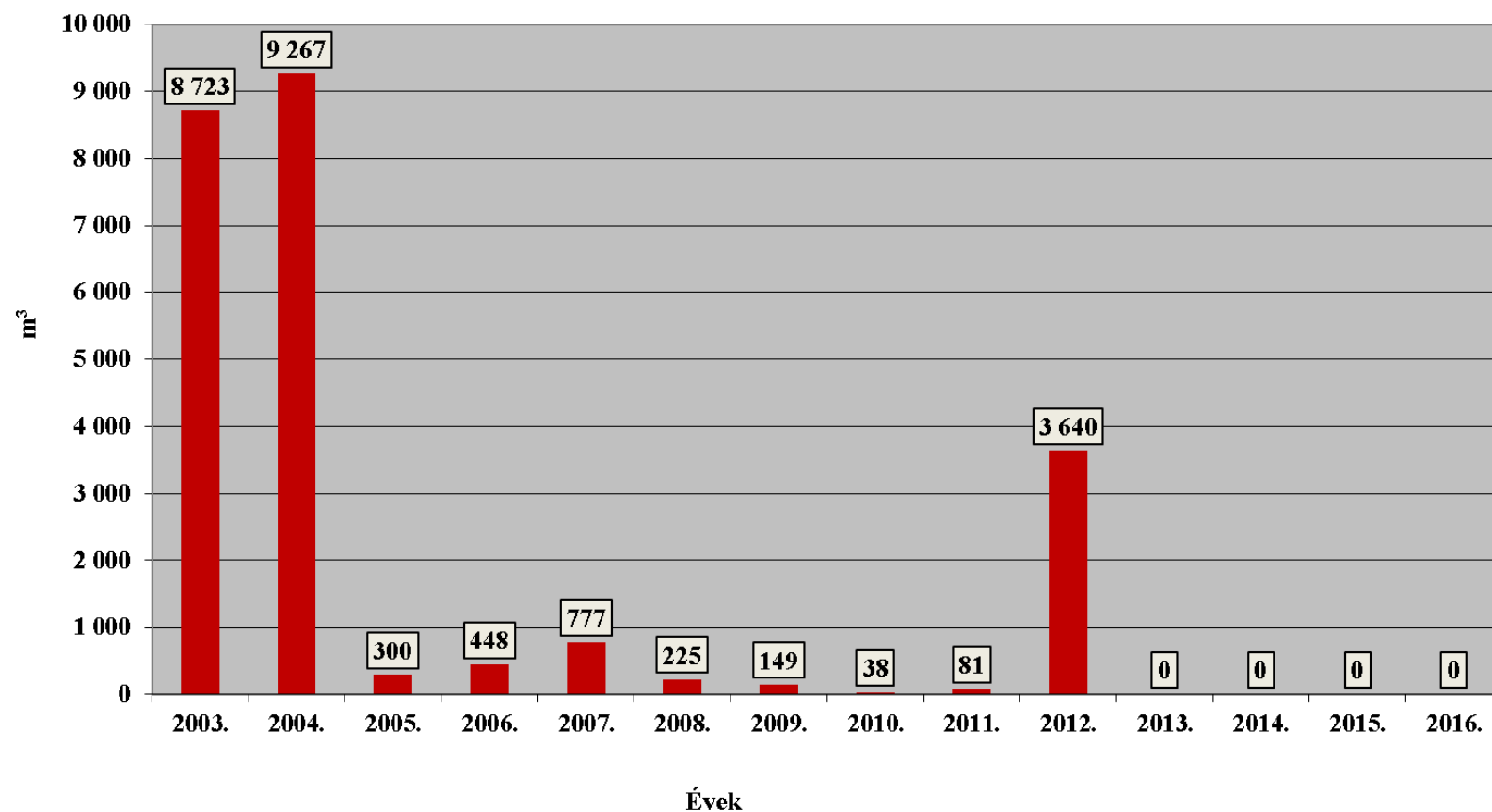
Villamos energia csökkentés eredménye 2002-2017

Vásárolt villamos energia fajlagos értéke (kWh/m³)



FÖLDGÁZ FELHASZNÁLÁS

Földgáz felhasználás évi mennyisége



Köszönöm a megtisztelő figyelmet!

