

Felhasználói tulajdonú fűtési rendszerek korszerűsítésének tapasztalatai az Öko Plusz Programban

Várt és elért megtakarítások

Némethi Balázs
Főtáv Zrt.

Előzmények

- A Főtáv az Öko Program országos pályázati rendszerében saját fogyasztóinak támogatására elindítja az Öko Plusz Programot.
- Több száz épület pályázatának elkészítése áll a tervekben.
- A pályázat részeként a várt energia-megtakarításról részletes számítást kellett készíteni.
- Szükség volt jól „automatizálható” eljárásra.

Megtakarítási előrejelzés – a pályázati számítási módszer

- A korszerűsítéstől energia-megtakarítást várunk.
- Egyedi esetek elérhető pontos energia-megtakarítása előzetesen nem számítható.
- Tapasztalatok alapján átlagos értékek, tartományok jelölhetők meg.
- Korábbi hasonló számítási eljárásokat adaptáltunk. (THERMIE program)

Megtakarítási előrejelzés – a pályázati számítási módszer

- A felújítás után várható fűtési energiafelhasználást a megelőző időszak felhasználásból módosító tényezőkkel számítottuk.

$$Q_{KU} = Q_{KE} \cdot F_E$$

$$F_E = f_1 \cdot f_2 \cdot f_3 \cdot f_4$$

ahol:

- Q_{KU} : a korszerűsítés után várható éves fűtési hőigény,
- Q_{KE} : az épület korszerűsítés előtti fűtési hőigénye (bázis hőigény)
- F_E : a korszerűsítésből következő eredő felhasználás-csökkentő faktor.

Megtakarítási előrejelzés – a pályázati számítási módszer

Az épület korszerűsítés előtti fűtési hőigényének (mint bázisnak) az előző három év (2005-2007.) mérési adatokból számított fűtési hőfogyasztásának az 1991-2007. évek szokásos fűtési idényének (azaz október 15-április 15. közötti) budapesti átlaghőmérsékletre korrigált hőmennyiségei átlagát vettük.

Példaként:

Év	Fűtési hőfelhasználás [GJ/év]	Tényleges napfok	Korrigált napfok	Korrigált fűtési hőfelhasználás [GJ]
2005	3 870	3 657	3 294	3 486
2006	3 765	3 511	3 294	3 533
2007	3 336	3 180	3 294	3 455
Átlag (bázis)				3 491

Megtakarítási előrejelzés – a pályázati számítási módszer

- f_1 : a fűtésszabályozásnak a belső hőmérséklet értéktartására vonatkozó minőségében bekövetkező javulást figyelembe vevő tényező

$$f_1 = M_{\text{korszerűsített}} / M_{\text{meglevő}}$$

Ahol M: a szabályozók minőség-tényezője az 1. táblázatból. →

Jellemző példa

$$f_1 = 1,03 / 1,06 = 0,972$$

Szabályozó berendezés/Fogyasztói viselkedés	Minőség-tényező
kis mértékű kézi állítás (a fogyasztó által), vagy semmiféle szabályozás	1,13
gyakori kézi fogyasztói szabályozás	1,10
az előremenő hőmérséklet változtatása kézi úton és termosztatikus radiátorszelepek	1,08
előremenő hőmérséklet időjárásfüggő változtatása termosztatikus szelepek nélkül	1,06
intelligens időjárásfüggő szabályozás a fűtési görbéhez adaptálva és/vagy szobahőfok-szabályozás	1,05
előremenő hőmérséklet időjárásfüggő változtatása és termosztatikus szelepek	1,03
intelligens időjárásfüggő szabályozás a fűtési görbéhez adaptálva és/vagy szobaszabályozás termosztatikus szelepekkel	1,02
folytonos központi szobahőfok-szabályozás és termosztatikus szelepek (családi ház)	1,02

Megtakarítási előrejelzés – a pályázati számítási módszer

- **f2:** az épület és a fűtési rendszer jellemzőinek a belsőhőmérséklet-szóródásra gyakorolt hatását figyelembe vevő tényező a 2. táblázatból. →
- **f3:** a helyiségekben az automatikus helyiség hőmérséklet-szabályozás által hasznosított, külső és belső forrásokból származó hőnyereségek hatását figyelembe vevő tényező. **f3=0,95**
- **f4:** a fűtési hődíjak fogyasztással arányos felosztási rendszerének megtakarítást ösztönző hatását figyelembe vevő tényező a 3. táblázatból. ↓

Fűtési költségosztók felszerelése része-e a rekonstrukciónak?	F ₄
nem	1
igen	0,92

az épület és a fűtési rendszer jellemzői	F ₂
ötszintes és annál alacsonyabb vagy 70 lakásosnál kisebb épületek	1
ötszintesnél magasabb vagy 70 lakásosnál nagyobb épületek kétcsöves, illetve részben vagy teljesen átkötőszakaszos fűtési rendszerrel	0,98
ötszintesnél magasabb vagy 70 lakásosnál nagyobb épületek teljesen átfolyó rendszerű egycsöves fűtési rendszerrel	0,95
jelentősen utólagos hővédelem-javításon a hőleadók szabályozhatóvá tétele nélkül átesett épület	0,88

Vizsgált épületek bemutatása



cím	kivitelezés vége
1 III. Apát utca 10-20.	2008. dec. 20.
2 III. Búza utca 28-32. - Apát 22-28.	2008. dec. 16.
3 IV. Lebstück Mária 48-56	2008. dec. 18.
4 VIII. Losonci tér 3 - Baross 111	2008. dec. 20.
5 VIII. Losonci tér 4.	2008. dec. 20.
6 IX. Csengettyű utca 19.	2008. dec. 11.
7 IX. Dési Huber utca 23.	2008. dec. 9.
8 X. Bebek u 12-14	2008. dec. 18.
9 X. Előd utca 8.	2008. dec. 19.
10 XI. Frankhegy utca 1-6.	2008. nov. 4.
11 XI. Törökugrató utca 1-7.	2008. nov. 9.
12 XIII. Béke utca 10.	2008. nov. 14.
13 XIII. Fiastyúk utca 27-33.	2008. nov. 13.
14 XIII. Szegedi út 6-8.	2008. dec. 20.
15 XIV. Őrs Vezér tere 15-18	2008. aug. 26.
16 XIV. Szikszó park 12.	2008. okt. 29.
17 XIV. Őrs Vezér tere 15-18	2008. aug. 26.
18 XVII. Pesti út 157	2008. szept. 20.
19 XX. Pázsitos sétány 2-10.	2008. dec. 15.

- 2008-ban 19 db épület korszerűsítése történt meg.

A pályázat készítésekor becsült megtakarítások

Cím	Lakás-szám	Szintek száma	Épületszerk. típusa	fűtési rendszer típusa	Előzetesen becsült megtakarítás
III. Apát utca 10-20.	90	5 szint	panel	Felső elosztású, átkötőszakaszos egycsőes	19,3%
III. Búza utca 28-32.	105	5 szint	panel	Felső elosztású, átkötőszakaszos egycsőes	19,3%
IV. Lebstück Mária 48-56	46	5 szint	panel	Alsó elosztású, kétcsőes	15,0%
VIII. Losonci tér 3	158	10 szint	panel	Alsó elosztású, kétcsőes	16,7%
VIII. Losonci tér 4.	220	10 szint	panel	Alsó elosztású, kétcsőes	16,7%
IX. Csengettyű utca 19.	35	8 szint	öntött beton	Alsó elosztású, kétcsőes	16,7%
IX. Dési Huber utca 23.	38	10 szint	öntött beton	Alsó elosztású, kétcsőes	16,7%
X. Bebek u 12-14	31	5 szint	öntött beton	Alsó elosztású, kétcsőes	15,0%
X. Előd utca 8.	39	10 szint	öntött beton	Alsó elosztású, kétcsőes	16,7%
XI. Frankhegy utca 1-6.	253	11 szint	panel	Felső elosztású, átkötőszakaszos egycsőes	16,7%
XI. Törökugrató utca 1-7.	249	11 szint	panel	Felső elosztású, átkötőszakaszos egycsőes	16,7%
XIII. Béke utca 10.	85	4 szint	panel	Felső elosztású, átkötőszakaszos egycsőes	16,7%
XIII. Fiastyúk utca 27-33.	67	5 szint	tégla	Alsó elosztású, kétcsőes	15,0%
XIII. Szegedi út 6-8.	86	11 szint	panel	Felső elosztású, átfolyó rend. egycsőes	16,7%
XIV. Őrs Vezér tere 15-18	172	11 szint	panel	Felső elosztású, átfolyó rend. egycsőes	19,3%
XIV. Szikszó park 12.	37	10 szint	öntött beton	Alsó elosztású, kétcsőes	16,7%
XVII. Pesti út 157.	110	11 szint	panel	Felső elosztású, átfolyó rend. egycsőes	19,3%
XX. Pázsitos sétány 2-10.	315	11 szint	panel	Alsó elosztású, átfolyó rend. egycsőes	19,3%
XIV. Őrs Vezér tere 15-18	172	12 szint	panel	Felső elosztású, átfolyó rend. egycsőes	19,3%

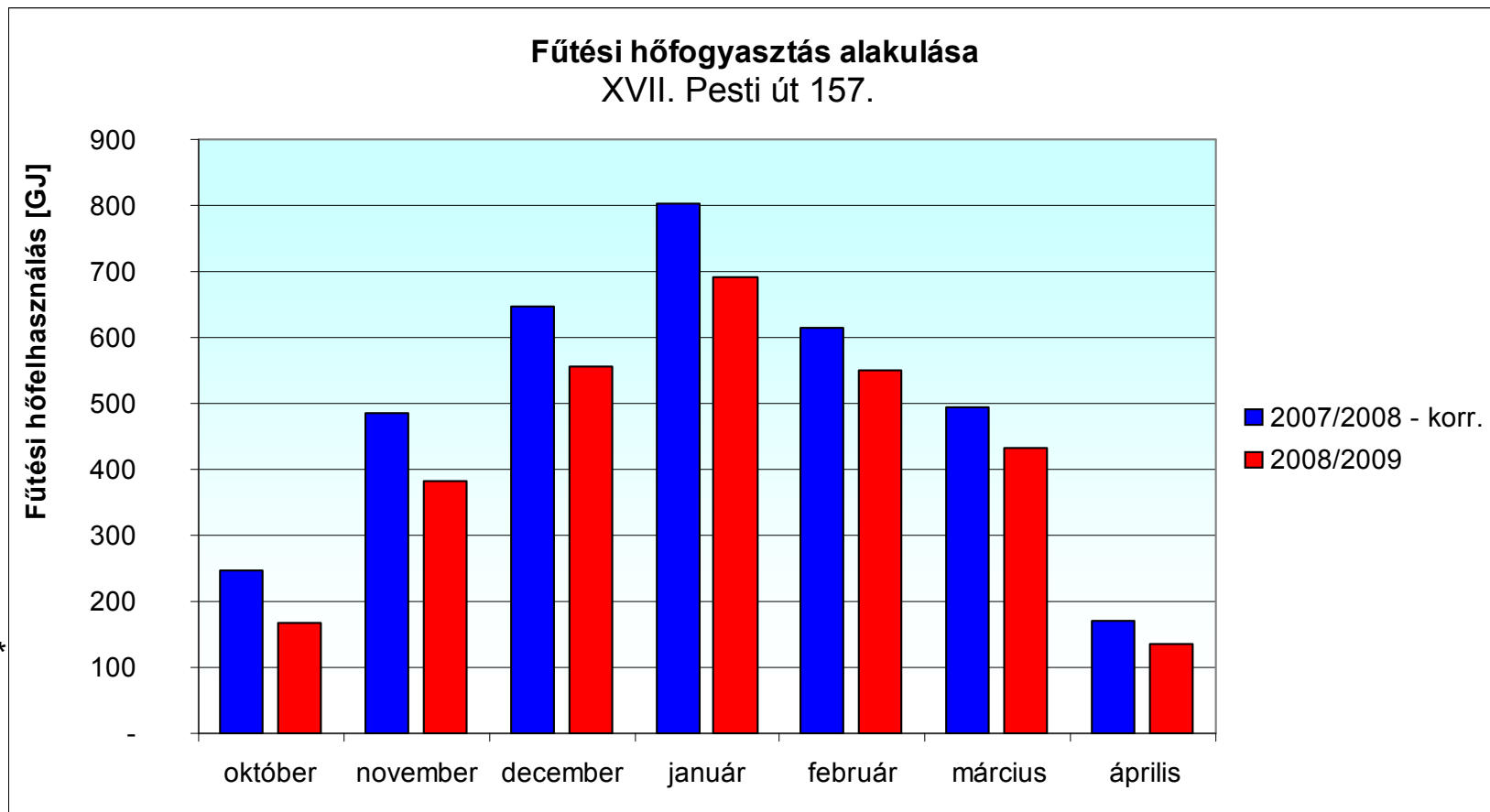
Az energiafelhasználás változásának folyamatos kimutatása

Fűtési hőfogyasztás alakulása a korszerűsítés előtt és után, XVII. Pesti út 157.

Hónap	2007/2008			2008/2009			2007/2008-as hőfogyasztás korrigált* értéke [GJ]	Korrigált relatív megtakarítás
	Fűtött nap [db]	Átlag külső hőfok [°C]	Fűtési hőfogyasztás [GJ]	Fűtött nap [db]	Átlag külső hőfok [°C]	Fűtési hőfogyasztás [GJ]		
október	30	11,49	300,5	27	12,37	168,8	247,8	32%
november	30	4,74	579,5	30	7,56	383,5	484,8	21%
december	31	0,09	774,0	31	3,71	557,3	646,1	14%
január	31	1,61	711,9	31	-1,02	691,0	803,8	14%
február	29	4,62	536,5	28	1,40	549,9	613,9	10%
április	30	12,35	256,6	30	15,63	135,8	169,4	20%

* A 2007/2008-as fűtési idény fogyasztási értékeit a 2008/2009-es fűtési idény azonos hónapjainak viszonyaira számoltuk át.

Az energiafelhasználás változásának folyamatos kimutatása

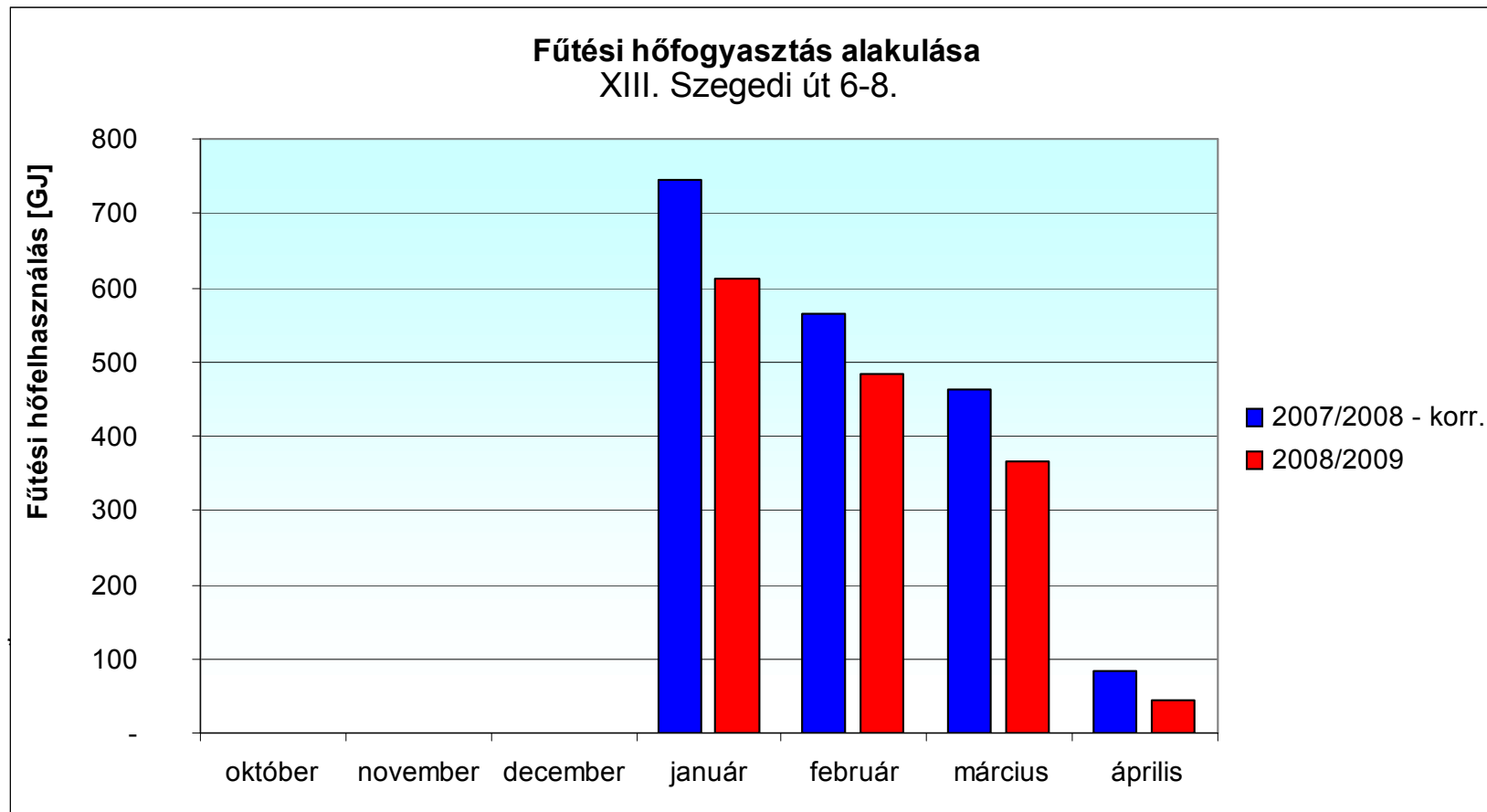


Az energiafelhasználás változásának folyamatos kimutatása

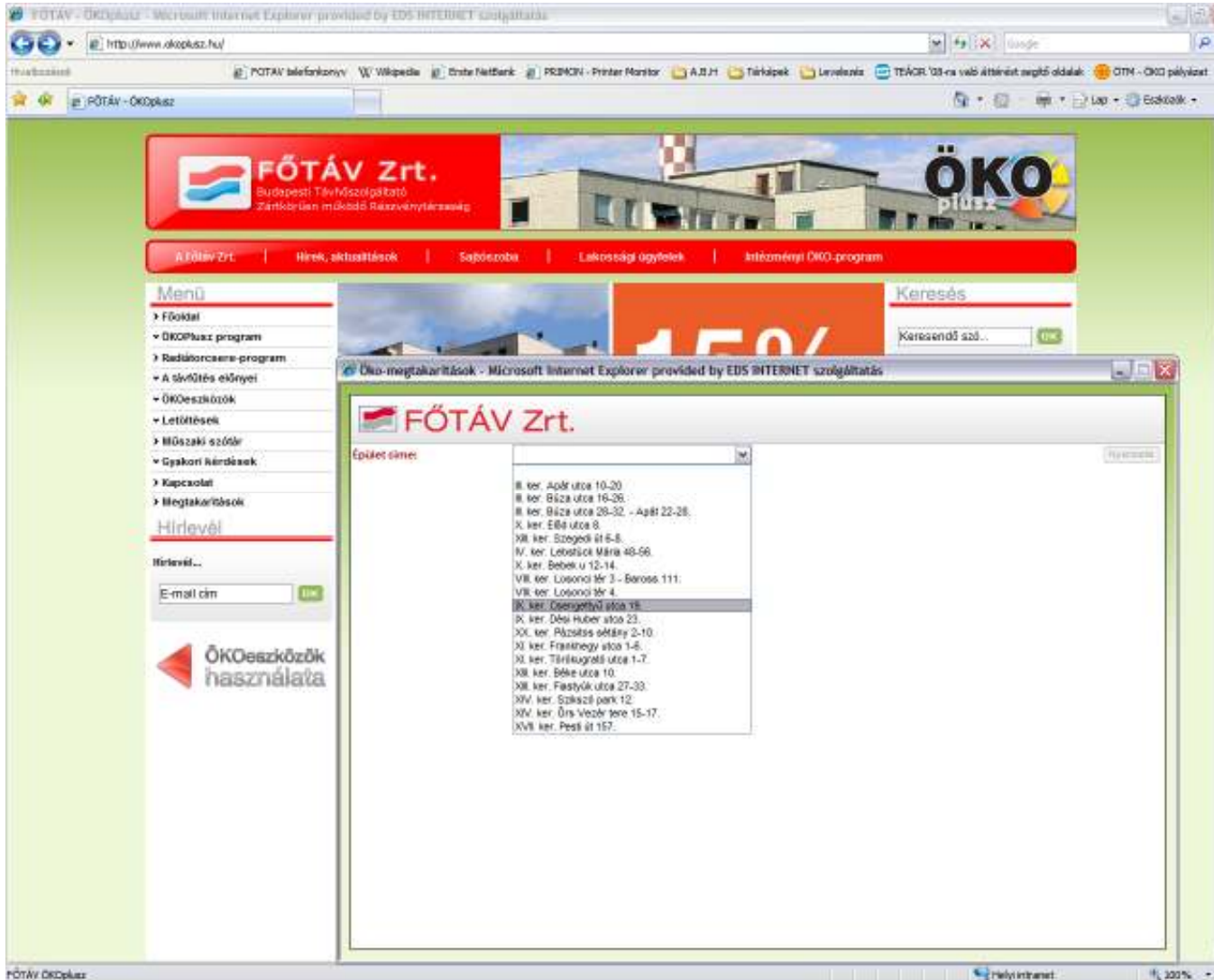
Fűtési hőfogyasztás alakulása a korszerűsítés előtt és után, XIII. Szegedi út 6-8.								
Hónap	2007/2008			2008/2009			2007/2008-as hőfogyasztás korrigált* értéke [GJ]	Korrigált relatív megtakarítás
	Fűtött nap [db]	Átlag külső hőfok [°C]	Fűtési hőfogyasztás [GJ]	Fűtött nap [db]	Átlag külső hőfok [°C]	Fűtési hőfogyasztás [GJ]		
október	-	-	-	-	-	-	-	-
november	-	-	-	-	-	-	-	-
december	-	-	-	-	-	-	-	-
január	31	1,61	659,2	31	-1,02	611,4	744,2	18%
február	29	4,62	493,1	28	1,40	484,0	564,3	14%
április	31	6,95	439,8	31	6,14	366,3	463,5	21%

* A 2007/2008-as fűtési idény fogyasztási értékeit a 2008/2009-es fűtési idény azonos hónapjainak viszonyaira számoltuk át.

Az energiafelhasználás változásának folyamatos kimutatása



Az eredmények közzététele

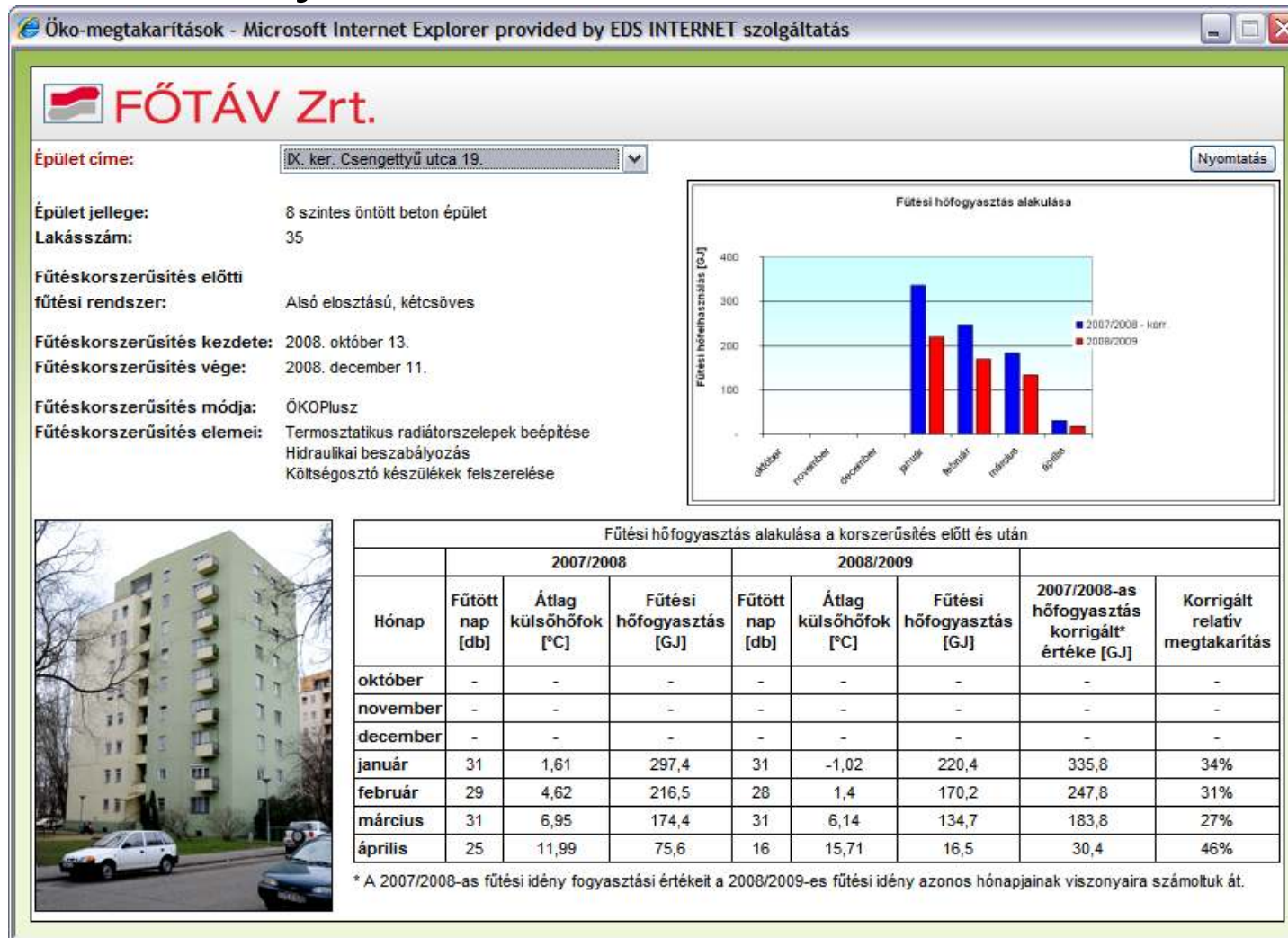


The screenshot shows the FŐTÁV Zrt. website interface. The main content area displays a list of buildings under the heading "Épület címei". The list includes the following entries:

- II. ker. Apát utca 10-20
- II. ker. Búza utca 16-26
- II. ker. Búza utca 28-32 - Apát 22-28
- X. ker. Eötvös utca 8
- XII. ker. Szegedi út 6-8
- IV. ker. Leoboldi Mária 40-66
- X. ker. Béke u 12-14
- VII. ker. Lósdóni tér 3 - Baross 111
- VII. ker. Lósdóni tér 4
- X. ker. ÖKOplusz utca 18**
- IX. ker. Déli Huber utca 23
- XX. ker. Pázmány sétány 2-10
- XI. ker. Frankhegy utca 1-5
- XI. ker. Törökugrás utca 1-7
- XII. ker. Béke utca 10
- XII. ker. Füstök utca 27-33
- XIV. ker. Szikszó park 12
- XV. ker. Űrs Vezér tere 15-17
- XVII. ker. Pest út 157

The website also features a navigation menu on the left, a search bar at the top right, and a sidebar with the "ÖKOplusz" logo and the text "ÖKOplusz használata".

Az eredmények közzététele



Felújítás utáni időszakok megtakarítása

Cím	Elért megtakarítás	Becsült megtakarítás
III. Apát utca 10-20.	17,2%	19,3%
III. Búza utca 28-32. - Apát 22-28.	13,1%	15,0%
IV. Lebstück Mária 48-56	15,7%	16,7%
VIII. Losonci tér 3 - Baross 111	25,8%	16,7%
VIII. Losonci tér 4.	21,3%	16,7%
IX. Csengettyű utca 19.	32,1%	16,7%
IX. Dési Huber utca 23.	19,2%	15,0%
X. Bebek u 12-14	21,9%	16,7%
X. Előd utca 8.	14,3%	16,7%
XI. Frankhegy utca 1-6.	22,1%	16,7%
XI. Törökugrató utca 1-7.	22,2%	16,7%
XIII. Béke utca 10.	15,8%	15,0%
XIII. Fiastyúk utca 27-33.	17,4%	16,7%
XIII. Szegedi út 6-8.	18,9%	19,3%
XIV. Őrs Vezér tere 15-18	7,9%	16,7%
XIV. Szikszó park 12.	23,3%	19,3%
XVII. Pesti út 157	15,7%	19,3%
XX. Pázsitos sétány 2-10.	13,0%	19,3%



Σ 17%

	Felújítást követően elért energia- megtakarítás [GJ]	Első megtakarítási időszak hőfokhídja	Becsült éves energia- megtakarítás [GJ]	Becsült éves költség- megtakarítás [Ft]
XI. Törökugrató utca 1-7.	1036	2400	1477	6 305 660
XI. Frankhegy utca 1-6.	1001	2400	1426	6 090 045
IX. Dési Huber utca 23.	147	1883	267	1 142 264
IX. Csengettyű utca 19.	256	1883	465	1 985 418
X. Előd utca 8.	83	1883	152	647 398
X. Bebek u 12-14.	118	1883	214	914 224
XX. Pázsitos sétány 2-10.	623	1888	1128	4 817 824
VIII. Losonci tér 3.	464	1888	842	3 593 675
VIII. Losonci tér 4.	808	1888	1465	6 255 372
XIV. Szikszó park 12.	265	2846	318	1 359 401
XIV. Őrs Vezér tere 15-18	365	3184	392	1 675 961
XIII. Szegedi út 6-8.	351	1877	640	2 734 795
XIII. Fiastyúk utca 27-33.	332	2540	447	1 908 217
XIII. Béke utca 10.	129	2492	178	758 224
IV. Lebstücker Mária 48-56	154	1888	280	1 195 187
XVII. Pesti út 157	542	3233	573	2 447 240
III. Apát utca 10-20.	231	1833	430	1 837 114
III. Búza utca 28-32.	189	1833	352	1 503 644

Felújítások megtérülése

- Teljes bekerülési költség
- Állami támogatás
 - Önkormányzati támogatás
 - Visszamenőleges alapidíj-kedvezmény
 - Első időszak alapidíjkedvezménye
 - Első időszak hődíj-megtakarítása

= „Maradvány” beruházási költség

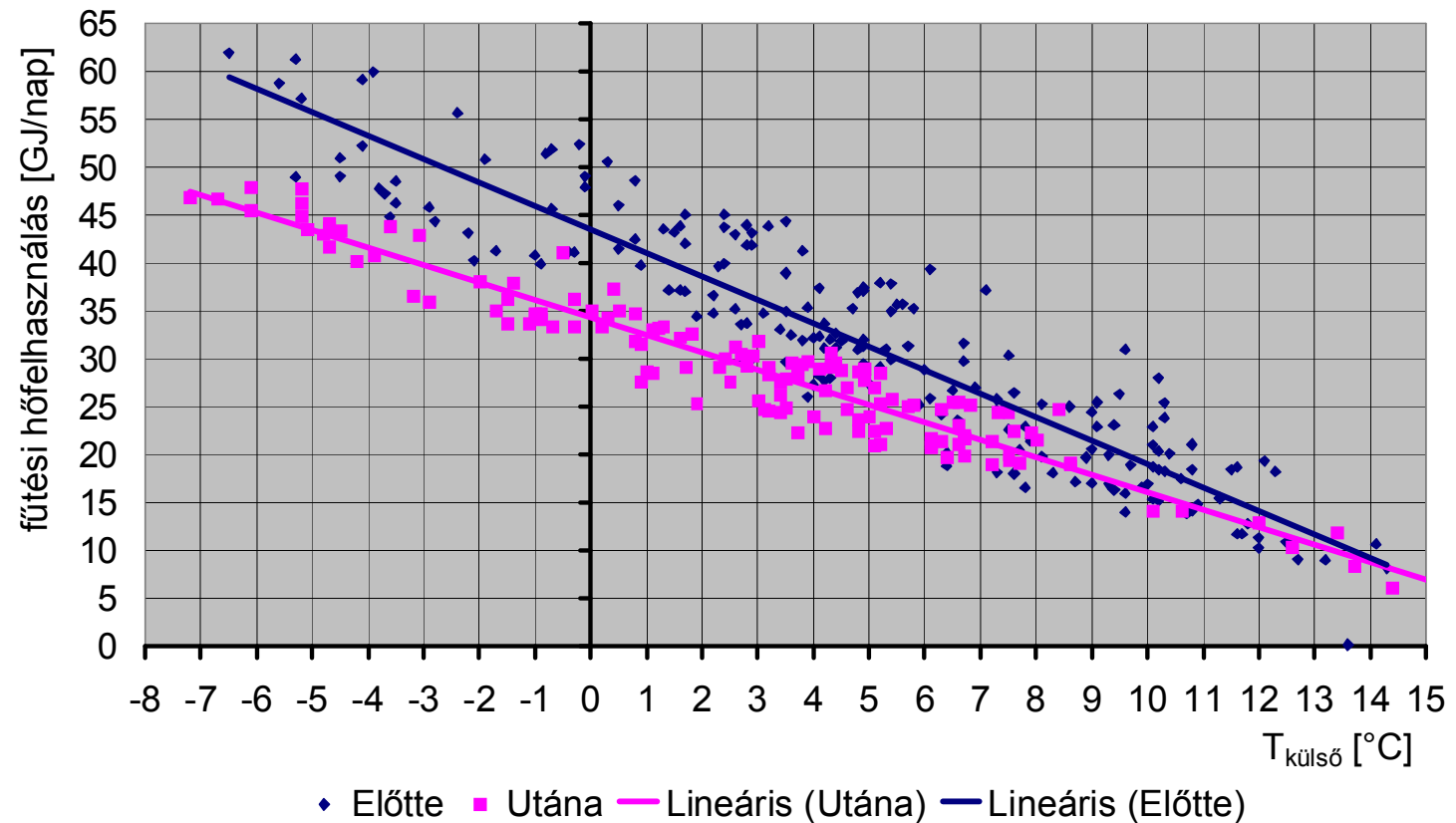
Felújítások megtérülése

	alapdíj-kedvezményel		alapdíj-kedvezmény nélkül	
	teljes megtérülési idő teljes bekerülésre	teljes megtérülési idő önrészre	teljes megtérülési idő teljes bekerülésre	teljes megtérülési idő önrészre
XI. Törökugrató utca 1-7.	2,9	1,3	4,2	2,1
XI. Frankhegy utca 1-6.	3,0	1,4	4,4	2,2
IX. Dési Huber utca 23.	2,9	1,4	4,0	2,0
IX. Csengettyű utca 19.	2,0	0,9	2,4	1,2
X. Előd utca 8.	4,3	2,1	6,9	3,6
X. Bebek u 12-14	3,2	1,5	4,4	2,2
XX. Pázsitos sétány 2-10.	5,1	2,4	8,7	4,4
VIII. Losonci tér 3.	1,1	0,3	2,4	1,2
VIII. Losonci tér 4.	2,8	1,3	4,0	2,0
XIV. Szikszó park 12.	2,6	0,8	3,3	1,1
XIV. Őrs Vezér tere 15-18	6,3	2,0	13,5	4,9
XIII. Szegedi út 6-8.	4,3	2,5	6,0	3,5
XIII. Fiastyúk utca 27-33.	2,9	1,4	4,2	2,2
XIII. Béke utca 10.	3,4	1,6	5,5	2,8
IV. Lebstück Mária 48-56	4,8	2,7	7,2	4,3
XVII. Pesti út 157.	4,3	2,0	6,5	3,2
III. Apát utca 10-20.	3,1	1,4	4,8	2,4
III. Búza utca 28-32.	3,9	1,8	6,8	3,5

Bizonytalanságok

- Korábbi üzemvitel „tartalékai”
- Egyéb felújítások hatása
- Mérőhibák, mérőcserék

XI. Törökugrató utca 1-7.



Köszönöm figyelmüket!

Némethi Balázs

műszaki munkatárs, FŐTÁV Zrt.

nemethi.balazs@fotav.hu

+36 1 700 63 57