



***Fővárosi Csatornázási Művek Zrt.
Energiagazdálkodási átvizsgálás
2023 év***

Készítette:

Torma József

Energiagazdálkodás irányítási megbízott

BUDAPEST, 2024.03.27

Tartalomjegyzék

Tartalomjegyzék.....	1
Vezetői összefoglaló	2
Energia szerződések	4
Villamos-energia szerződések.....	4
Gázszerződések	6
Energia költségek	8
Villamos energia költségek	8
Fajlagos villamos-energia árak.....	8
Gázköltségek	9
Távhő költségek	9
Összes energiaköltségek.....	10
Energia felhasználás.....	11
Villamos-energia felhasználás.....	11
Gázfelhasználás	12
Távhő felhasználás	12
Üzemanyag felhasználás	12
Összes energiafelhasználás.....	14
Energia termelés	16
Villamos-energia és hőtermelés	16
A villamos-energia felhasználás megoszlása	19
Energiagazdálkodási irányítási rendszer	20
Energiafelhasználás széndioxid egyenértéke	23
Almérések, telepek villamosenergia mérlegei	23
Fejlesztési tervek, javaslatok.....	25
Teljesítmény-gazdálkodás további fejlesztése	25
Távmért adatok gyűjtése, feldolgozása, elemzése	25
Gázmotorok rendelkezésre állásának javítása, villamos-energia termelés növelése	25
Hőszivattyús rendszerek üzemének optimalizálása	26
Főbb energiafelhasználást befolyásoló átalakítások 2023-ban	26
További javaslatok	26
A megtakarítások számítása, nyomon követése	27

Vezetői összefoglaló

Az FCsM Zrt. – mint a legnagyobb hazai környezetvédelmi szolgáltató cég - jelentős energia-felhasználónak is számít. A Társaság küldetésének tekinti, hogy tevékenységével élen járjon a környezetbarát technológiák és fejlesztések meghonosításában, és ez az energiagazdálkodásban is tetten érhető. Villamos-energia szükségletének több mint felét a tisztítási folyamat részeként üzemeltetett technológiából keletkező biogázból, saját kapcsoltan termelő erőműiben állítja elő. Technológiai hőszükségletét teljes egészében saját maga állítja elő. Szociális célú hő-felhasználásának jelentős részét, szennyvíz hőtartalmát hasznosítva fedezi. Emellett napenergia hasznosítással is növeli a megújuló energia részarányát felhasználásában.

Kevés olyan cég van ma Magyarországon, amelynek energia-felhasználása az elmúlt években ennyire látványosan „zöldül”.

Részen törvényi kötelezettségnek eleget téve, részben az energiagazdálkodás további fejlesztése céljából 2016 júliustól a Társaságnál bevezetésre került az ISO 50001 szabvány szerinti Energiairányítási Rendszer (a meglévő irányítási rendszerekbe integrálva). A rendszer a 2016 évi tanúsítást követő időszakban sikeresen működik, 2019-ben megtörtént az átállás az új, ISO 50001:2018 szabványra.

Ezzel párhuzamosan az energiagazdálkodás területén további fejlesztések történtek. Kiépült a villamos távmérési rendszer, amely megalapozza számukra a villamos-energia felhasználás telepen belüli elemzését. A Dél-pesti telephelyeken rekuperációs kiserőmű került telepítésre, az Észak-pesti telephelyen a meglévő rekuperációs kiserőmű bővítését hajtották végre.

A meglévő napelemes rendszerek a két szennyvíztisztító telepen tovább bővültek 2023-ban. A két szennyvíztisztító, valamint a dömsödi gázmotoros berendezései, a beépített napelemes rendszerek és rekuperációs vízturbinák megtermelik a Társaság villamosenergia szükségletének egyre nagyobb hányadát, 2023-ban 75%-át.

A Társaság főbb energiagazdálkodási mutatói 2023 évre vonatkozóan, a 2022 évhez hasonlítva:

- | | |
|---------------------------------|-------|
| - villamosenergia felhasználás: | -3,9% |
| - villamosenergia termelés: | +20% |
| - gázfelhasználás: | -72% |
| - üzemanyag felhasználás: | +8,4% |

- Teljes energiafelhasználás: -6%
- Széndioxid kibocsátás: -32%

További lehetőségeket, feladatokat látunk az energiagazdálkodás területén:

- a 2016 évben elkezdett teljesítménygazdálkodási, folyamatos optimalizálása;
- a kiépült mérési rendszerben az adatok gyűjtése, feldolgozása, elemzése
- továbbra is fontos – költséggazdálkodás és környezetvédelmi szempontból egyaránt - a szennyvíztisztító telepeken a gázmotorok rendelkezésre állásának javítása, a villamos-energia termelés növelése céljából.
- a megnövekedett villamosenergia termelés minél jobb hasznosítása érdekében javasolt megvizsgálni egyrészt a termelés igazítását a felhasználáshoz, másrészt (cseppfolyósított) gáztározók alkalmazási lehetőségét
- a járműpark fokozatos cseréje elektromos hajtású járművekre
- Az ISO 50001 szabvány szerinti energiagazdálkodási alapállapot és teljesítménymutatók frissítése javasolt

Az EglR keretében a szennyvíztisztító telepek és átemelő telepek fajlagos villamos-energia felhasználásának csökkentése a cél, ugyanakkor tágabb értelemben a Társaság teljes energiagazdálkodása érintett, minden felhasználási területen elvárt a folyamatos fejlődés.

Energia szerződések

Villamos-energia szerződések

1. Kereskedelmi szerződés:

Az FCsM ZRt. feladatai ellátásához a villamos-energia szükséglete 50,17 GWh volt 2023. évben. Ennek a mennyiségnek közel háromnegyedét biogáz hasznosítással saját villamos-energia termelésből fedezi, a fennmaradó része szabadpiaci villamos-energia piacról, közbeszerzési eljárás keretében kerül beszerzésre.

Az elmúlt és jelenlegi időszakban a szerződött villamos-energia egységárak az alábbiak szerint alakultak:

Év	Szerződött villamosenergia egységár	Az egységárak azonos mértékegységre átszámítva
2018	17,49 Ft/kWh	17,49 Ft/kWh
2019	22,89 Ft/kWh	22,89 Ft/kWh
2020	63,934 EUR/MWh	22,58 Ft/kWh
2021	58,016 EUR/MWh	20,49 Ft/kWh
2022	38,28 Ft/kWh	38,28 Ft/kWh
2023	72,66 Ft/kWh	72,66 Ft/kWh

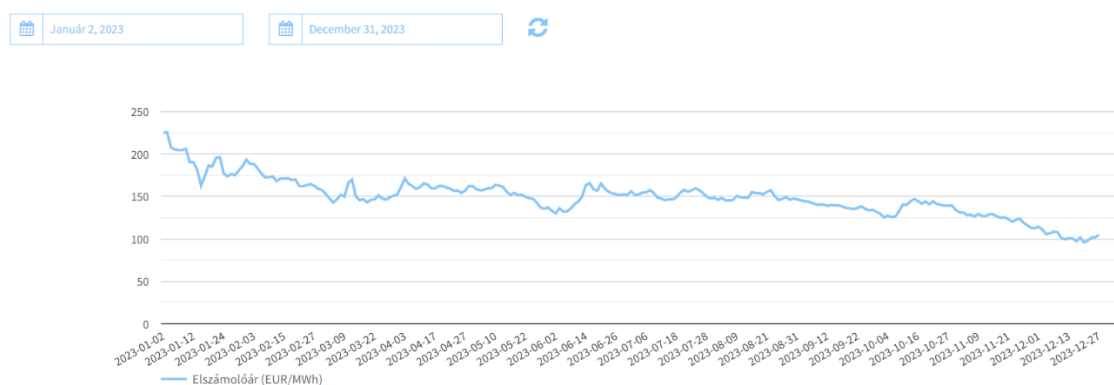
A 2023-as évre havonta indexált áras szerződésünk volt. A táblázatban látható 72,66 Ft/kWh az éves átlagos egységár a számlázott éves energiadíjak és az éves vásárolt mennyiség hányadosa. 2023 első félévére még várunk jóváíró számlákat az akkori kereskedőtől, amennyiben ezek megérkeznek, a 2023-as egységár 72,78 Ft/kWh körüli értékre módosul. 2024-ben az előző évhez hasonlóan tőzsdei árral indexált egységárak lesznek, melyek havonta változnak. Az év első két hónapjában az alábbiak szerint alakultak az árak:

2024 jan.: 51,527 Ft/kWh

2024 feb.: 45,286 Ft/kWh

Megjegyzések:

1. A piaci villamosenergia árak 2022-ben különösen az orosz-ukrán háború eseményeinek hatására jelentősen emelkedtek. Az elmúlt évben az emelkedés megállt, az árak csökkenő tendenciát mutatnak. 2023 év végére az árak gyakorlatilag visszaálltak a 2022 év januári szintre. Az alábbi grafikonon példaként mutatjuk, hogyan változott a 2023 évben a HUDEX 2024 évre vonatkozó zsinór termék ára.



2. Hálózatos szerződések

Ezek a szerződések a felhasználó és az Elosztó (esetünkben ELMŰ Hálózati Kft.) között létrejött szerződések, amelyek az egyes felhasználási helyek közcélú hálózatra csatlakozásának és a hálózat igénybevételének feltételeit rögzítik. Röviden az alábbiak miatt fontos a meglétük a felhasználó számára:

Hálózatcsatlakozási szerződések – tartalmazzák a Felhasználó számára az adott csatlakozási ponton rendelkezésre álló teljesítményt

Hálózathasználati szerződések – tartalmazzák a lekötött teljesítményeket, ami alapján a teljesítménydíj megállapodásra kerül

Üzemviteli megállapodások – tartalmazzák a tulajdoni- és üzemeltetési határok rögzítését, szabályozzák az üzemeltetés és hibaelhárítás során az együttműködés feltételeit, tartalmazzák a védelmi beállításokat.

A hálózatos szerződéseket (részben a Felhasználó adatszolgáltatása alapján) az Elosztó készíti elő (kötött formában), és küldi meg a Felhasználónak aláírásra.

3. Villamosenergia rendszerhasználati díjak

A különböző vételezési feszültségszintekhez tartozó villamos rendszerhasználati díjak változását az alábbi táblázatban foglaltuk össze:

		Átviteli díj [Ft/kWh]		Elosztói alapidj [Ft/csatl. pont/év]		Elosztói teljesítménydíj [Ft/kW/év]		Elosztói forgalmi díj [Ft/kWh]		Elosztói meddő energia díj [Ft/kVarh]	
KÖF	2022.06.30-ig	2,787	251,6%	150 372	10,4%	11 112	8,4%	1,71	133,3%	3,04	21,7%
	2022.07.01-től	9,8		165 960		12 048		3,99		3,7	
KÖF/KIF	2022.06.30-ig	2,787	251,6%	50 124	10,4%	11 676	6,6%	3,34	137,1%	4,21	21,6%
	2022.07.01-től	9,8		55 320		12 444		7,92		5,12	
KIF III	2022.06.30-ig	2,787	251,6%	50 124	10,4%	9 708	2,0%	5,23	135,4%	4,21	21,6%
	2022.07.01-től	9,8		55 320		9 900		12,31		5,12	
KIF I	2022.06.30-ig	2,787	251,6%	1 446	0,0%	0	0,0%	13,6	0,0%	4,21	0,0%
	2022.07.01-től	9,8		1 446		0		13,6		4,21	

		Átviteli díj [Ft/kWh]		Elosztói alapidj [Ft/csatl. pont/év]		Elosztói teljesítménydíj [Ft/kW/év]		Elosztói forgalmi díj [Ft/kWh]		Elosztói meddő energia díj [Ft/kVarh]	
KÖF	2022.12.31-ig	9,8	0,0%	165 960	0,0%	12 048	19,7%	3,99	168,2%	3,7	0,0%
	2023.01.01-től	9,8		165 960		14 424		10,7		3,7	
KÖF/KIF	2022.12.31-ig	9,8	0,0%	55 320	0,0%	12 444	18,4%	7,92	112,5%	5,12	0,0%
	2023.01.01-től	9,8		55 320		14 736		16,83		5,12	
KIF III	2022.12.31-ig	9,8	0,0%	55 320	0,0%	9 900	19,0%	12,31	95,0%	5,12	0,0%
	2023.01.01-től	9,8		55 320		11 784		24,01		5,12	
KIF I	2022.12.31-ig	9,8	0,0%	1 446	0,0%	0	0,0%	13,6	0,0%	4,21	0,0%
	2023.01.01-től	9,8		1 446		0		13,6		4,21	

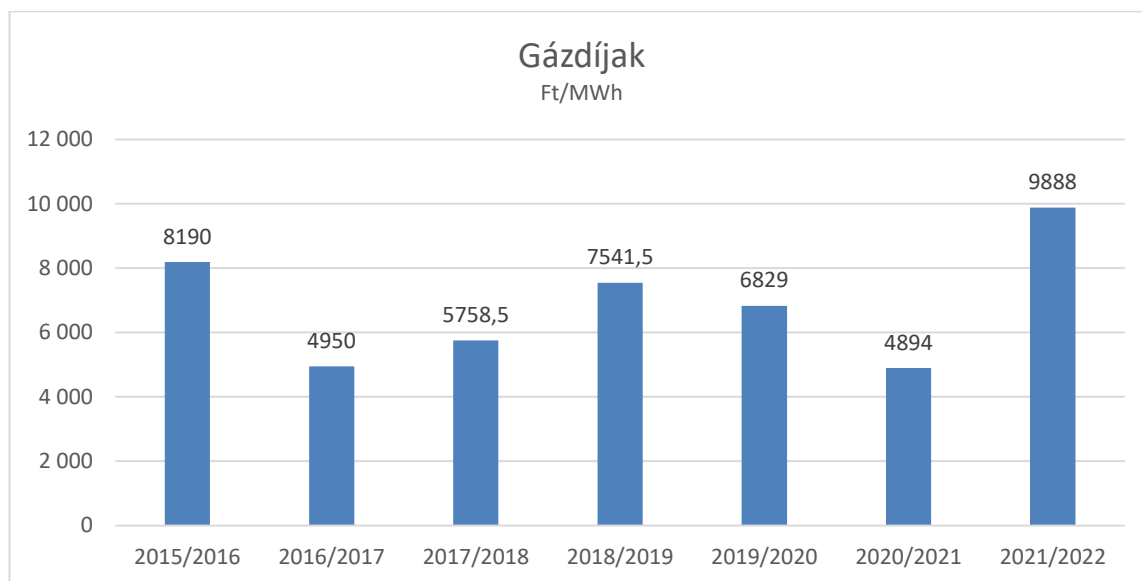
		Átviteli díj [Ft/kWh]		Elosztói alapidj [Ft/csatl. pont/év]		Elosztói teljesítménydíj [Ft/kW/év]		Elosztói forgalmi díj [Ft/kWh]		Elosztói meddő energia díj [Ft/kVarh]	
KÖF	2023.12.31-ig	9,8	-30,6%	165 960	30,5%	14 424	10,4%	10,7	-29,7%	3,7	-5,4%
	2024.01.01-től	6,8		216 588		15 924		7,52		3,5	
KÖF/KIF	2023.12.31-ig	9,8	-30,6%	55 320	30,5%	14 736	12,7%	16,83	-16,5%	5,12	-5,3%
	2024.01.01-től	6,8		72 192		16 608		14,05		4,85	
KIF III	2023.12.31-ig	9,8	-30,6%	55 320	30,5%	11 784	12,4%	24,01	-11,2%	5,12	-5,3%
	2024.01.01-től	6,8		72 192		13 248		21,33		4,85	
KIF I	2023.12.31-ig	9,8	-30,6%	1 446	0,0%	0	0,0%	13,6	22,1%	4,21	0,0%
	2024.01.01-től	6,8		1 446		0		16,6		4,21	

Amint a fenti adatokból látható, a rendszerhasználati díjak 2022.07.01-től jelentősen nőttek az előző időszakhoz képest.

Gázszerződések

Az FCsM Zrt. telephelyeinek gázellátása részben kereskedelmi szerződések, részben (kisebb felhasználású telepek) egyetemes szolgáltatói szerződések keretében történik. A

kereskedelmi szerződések határozott időtartama a mindenkori gázévhöz igazodik. Az egyes gázévek kereskedelmi molekula egységárainak összehasonlítását az alábbi grafikon mutatja:



Az egységárak változásai tükrözik a piaci gázár változásokat.

A Társaság gázfelhasználása ugyan jelentősen kisebb a villamosenergia felhasználásnál, azonban a folyamatos gázár növekedés egyre nagyobb fajlagos költséget eredményez.

Energia költségek

Villamos energia költségek

A Társaság villamos-energia költségeit az alábbi táblázatban foglaltuk össze:

Villamos-energia költségek		2022	Január	Február	Március	Április	Május	Június	Július	Augusztus	Szeptember	Október	November	December	Összesen 2022
Idősoros	összesen	e HUF	86 085	106 157	114 093	123 740	140 694	123 261	135 173	127 979	140 479	138 322	145 155	120 903	1 502 042
	alapdíj	e HUF	30 508	30 476	30 831	31 130	54 961	33 001	33 704	32 830	33 124	33 236	35 700	867	380 369
	ahk	e HUF	-35 891	-3 150	-14 467	3 072	2 822	2 975	2 739	2 542	2 878	2 826	2 933	3 072	-27 649
	fogy díj	e HUF	54 941	75 135	82 582	91 987	85 160	89 656	100 829	94 553	106 681	104 425	108 767	114 109	1 108 825
	energiaadó	e HUF	636	546	680	623	573	604	640	596	674	662	687	720	7 642
Profilos	összesen	e HUF	4 221	5 711	6 307	6 057	9 402	9 787	10 648	8 791	9 503	8 950	9 141	1 903	90 420
	alapdíj	e HUF	36	36	37	36	49	41	39	39	39	39	39	38	465
	ahk	e HUF	-2 237	-228	-1 126	197	86	153	106	235	221	227	194	129	-2 041
	fogy díj	e HUF	4 154	5 642	6 235	5 989	9 300	9 691	10 549	8 704	9 411	8 861	9 051	1 855	89 442
	energiaadó	e HUF	31	33	36	32	53	55	60	49	53	50	51	10	513
Összesen		e HUF	90 306	111 868	120 401	129 797	150 096	133 048	145 821	136 770	149 982	147 272	154 296	122 805	1 592 462

Villamos-energia költségek		2023	Jan	Feb	Már	Ápr	Máj	Jún	Júl	Aug	Szep	Okt	Nov	Dec	Összesen
Idősoros	összesen	HUF	387 272	192 969	174 598	167 477	136 372	107 893	65 067	92 806	103 555	118 534	141 961	185 057	1 873 561
	alapdíj	HUF	36 182	36 271	36 289	36 289	36 113	36 113	36 127	42 868	38 436	42 308	39 950	39 604	456 550
	ahk	HUF	3 064	2 207	2 291	4 120	5 165	3 007	0	894	1 690	1 314	1 888	3 257	28 896
	fogy díj	HUF	350 373	156 196	137 772	130 649	99 882	71 503	28 940	49 850	64 702	75 992	101 699	144 943	1 412 500
	energiaadó	HUF	718	503	537	539	377	277	0	88	416	234	312	510	4 511
Profilos	összesen	HUF	29 570	14 986	13 095	10 002	11 518	10 429	12 022	12 195	12 123	11 973	13 137	12 374	163 423
	alapdíj	HUF	37	37	37	37	37	37	37	38	38	38	38	38	446
	ahk	HUF	252	226	242	366	665	530	638	549	530	290	315	332	4 934
	fogy díj	HUF	29 474	14 898	13 001	9 917	11 432	10 343	11 932	12 103	12 033	11 884	13 047	12 284	162 350
	energiaadó	HUF	59	51	57	48	49	49	53	54	52	52	52	52	627
Összesen		HUF	416 842	207 956	187 693	177 479	147 889	118 321	77 089	105 001	115 678	130 507	155 098	197 431	2 036 984

A termelt villamosenergia egy részének termelői sajátfelhasználói körben történő felhasználása miatt a kereskedő az alábbi költségeket írta jóvá 2022-ben és 2023-ban:

2022-ben: 156 045 eFt

2023-ban: 543 435 eFt

Fajlagos villamos-energia árak

Az alábbi táblázatban a fajlagos villamos-energia árak alakulását mutatjuk. az alábbiak szerint:

- idősoros (távmért) felhasználási helyek
- profilos felhasználási helyek
- összes felhasználási helyre vonatkozó súlyozott átlag

Villamos energia átlagárak	2020	2021	2022	2023
	HUF/kWh	HUF/kWh	HUF/kWh	HUF/kWh
Idősoros	45,15	45	65,34	158,87
Profilos	43,48	40,08	46,65	92,97
Összes felhasználási hely	45,06	44,76	63,88	148,71

A fenti árak a teljes költséget (energiadíj, rendszerhasználati díjak, adók) figyelembe véve értendők.

Gázköltségek

A vásárolt földgáz mennyiségeket és költségeket az alábbi táblázatok foglalják össze:

2022 év		
Vásárolt	m3	330 291
Vásárolt földgáz	kWh	3 117 947
összesen	HUF	73 547 066
alapdíj	HUF	18 895 328
fogy díj	HUF	53 503 447
energiaadó	HUF	1 148 291
2023 év		
Vásárolt	m3	93 816
Vásárolt földgáz	kWh	885 622
összesen	HUF	58 933 115
alapdíj	HUF	21 129 430
fogy díj	HUF	37 468 399
energiaadó	HUF	335 286

A gázköltségek 19,9%-kal csökkentek 2023-ban az előző évhez képest. Ennek oka a felhasznált gázmennyiség jelentős csökkenése.

A gázfelhasználás 2023-ban 71,6%-kal csökkent, köszönhetően a 2022 őszétől tett nagyon komoly erőfeszítéseknek, melyeket az üzemeltetés ennek érdekében tett.

Távhő költségek

A vásárolt távhő mennyiségét és költségeit az alábbi táblázatban foglaltuk össze:

2022 év		
Vásárolt	GJ	997
Vásárolt távhő	kWh	277 016
összesen	HUF	19 750 683
2023 év		
Vásárolt	GJ	-497
Vásárolt távhő	kWh	-138 061
összesen	HUF	-5 365 338

A távhő költségek és felhasználás elenyésző a Társaság többi energiahordozóinak felhasználásához képest. A 2023 évi negatív értékek az éves elszámolásból adódtak.

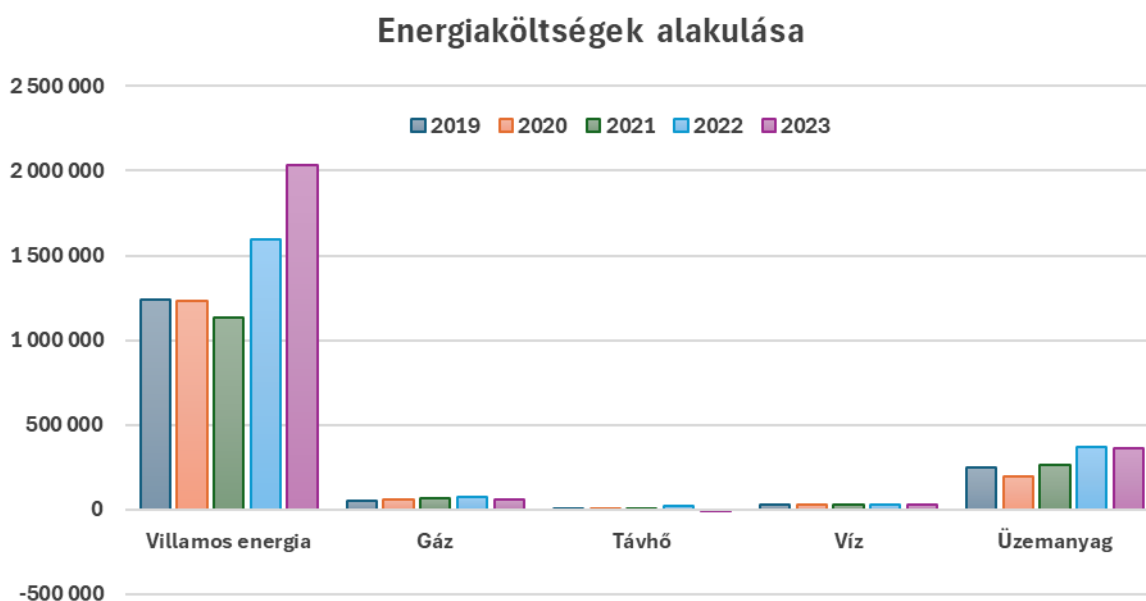
Összes energiaköltségek

Az alábbi táblázatban összefoglaltuk az elmúlt évek energiaköltségeinek alakulását (ezer forint):

Év	Villamos energia	Gáz	Távhő	Víz	Üzemanyag	Összesen
2019	1 239 212	52 419	6 725	31 902	244 902	1 575 160
2020	1 231 803	58 041	4 021	30 604	199 234	1 523 703
2021	1 136 581	67 014	7 569	31 237	261 272	1 503 673
2022	1 592 462	73 547	19 751	31 500	368 530	2 085 790
2023	2 036 984	58 933	-5 365	30 868	361 305	2 482 725

A Társaság teljes energiaköltségei 19%-kal növekedtek 2023-ban az előző évhez képest.

A költségek megoszlását az alábbi grafikon szemlélteti.



Amint látható, 2023-ban is a költségek túlnyomó részét a villamos energia költségek (82%) és az üzemanyag költségek (14,6%) teszik ki.

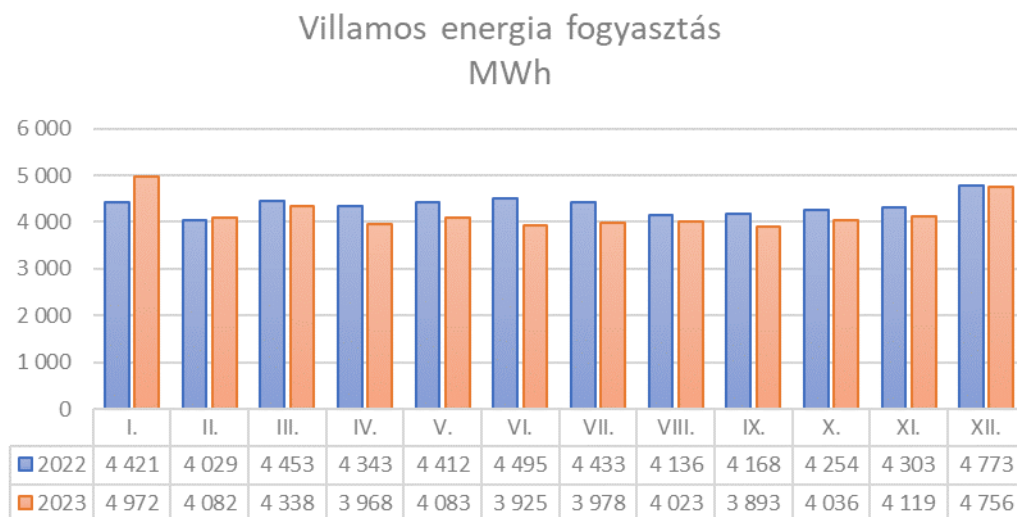
A költségek növekedése 2023-ban elsősorban a kiemelkedően magas energiaárak (villamos energia, gáz, távhő, üzemanyag) következménye.

Energia felhasználás

Villamos-energia felhasználás

2022-ben a Társaság teljes villamos-energia felhasználása: **52 219 728 kWh**

2023-ban a Társaság teljes villamos-energia felhasználása: **50 174 245 kWh**



A felhasznált villamos-energiát részben vásárolt, részben saját termelt mennyiségből fedezték az alábbiak szerint:

Villamosenergia felhasználás	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Vásárolt	24 819 609	26 108 861	27 283 323	28 625 167	26 506 283	24 032 746	20 960 425	12 722 995
Saját termelés	30 090 918	30 642 199	28 616 701	28 661 105	28 778 244	28 261 235	31 259 303	37 451 250
Teljes felhasználás	54 910 527	56 751 060	55 900 024	57 286 271	55 284 527	52 293 981	52 219 728	50 174 245

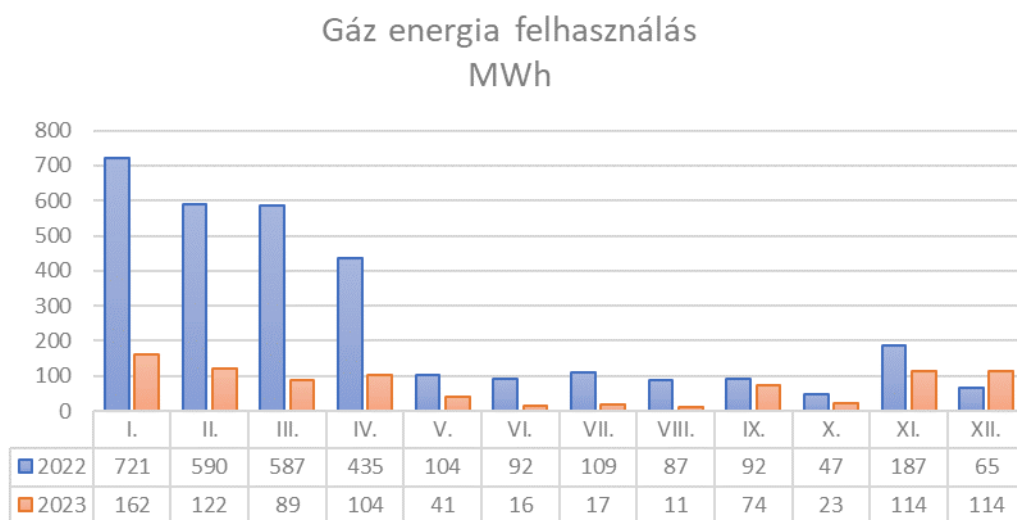
Villamosenergia felhasználás	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Vásárolt	45%	46%	49%	50%	48%	46%	40%	25%
Saját termelés	55%	54%	51%	50%	52%	54%	60%	75%

2016 második félévtől kezdődően a két szennyvíztisztítóban megtermelt villamos-energia egy részét (amit a telepek nem használnak fel) a közcélú hálózat igénybevételével a többi telephely felhasználásának fedezésére fordítják. 2022 júniusától a dömsödi gázmotorok termelése is a Társaság felhasználását fedezi.

A Társaság villamosenergia felhasználása 2023-ben 3,9%-kal alacsonyabb volt az előző év felhasználásánál.

Gázfelhasználás

A Társaság gázfelhasználása az alábbiak szerint alakult:



A gázfelhasználás 2023-ben 72%-kal csökkent az előző évhez képest, köszönhetően a 2022 őszétől tett nagyon komoly erőfeszítéseknek, melyeket az üzemeltetés ennek érdekében tett.

Távhő felhasználás

Az éves távhő felhasználás az alábbiak szerint alakult:

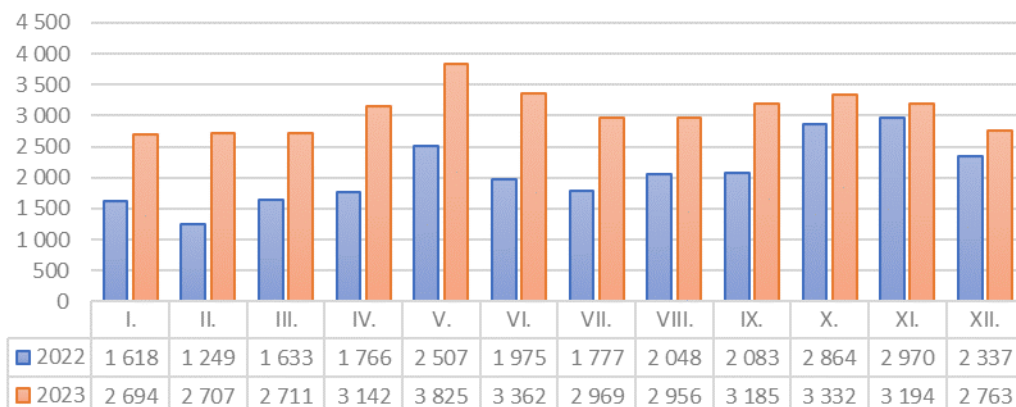
- 2022 évben: **277 016 kWh**
- 2023 évben: **-138 061 kWh**

A távhő költségek és felhasználás elenyésző a Társaság többi energiahordozóinak felhasználásához képest. A 2023 évi negatív értékek az éves elszámolásból adódtak.

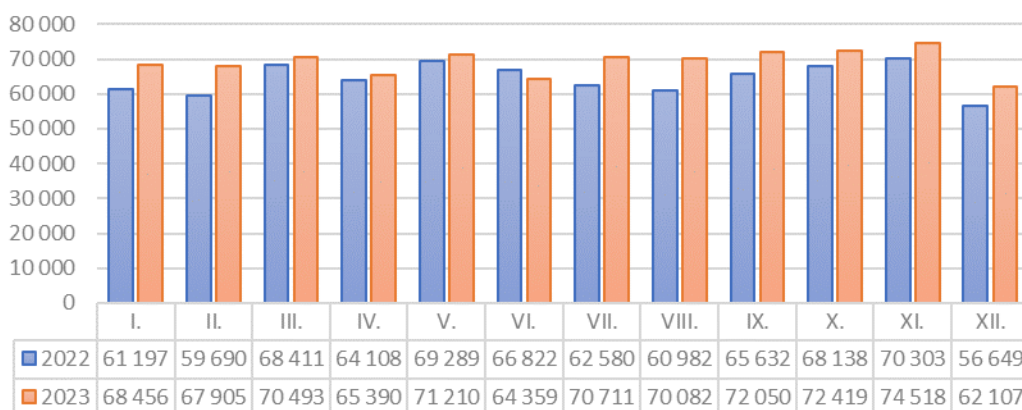
Üzemanyag felhasználás

Üzemanyagot a Társaság részben ipari (technológiai), részben közlekedési célra használ. A felhasználás az alábbiak szerint alakult:

Összesen benzin
liter



Összesen gázolaj
liter



2023-ban a benzin felhasználás 48,4%-kal, míg a gázolaj felhasználás 7,2%-kal nőtt előző évhez képest.

A teljes üzemanyag felhasználás 8,4%-kal volt magasabb az egy évvel korábbihoz képest.

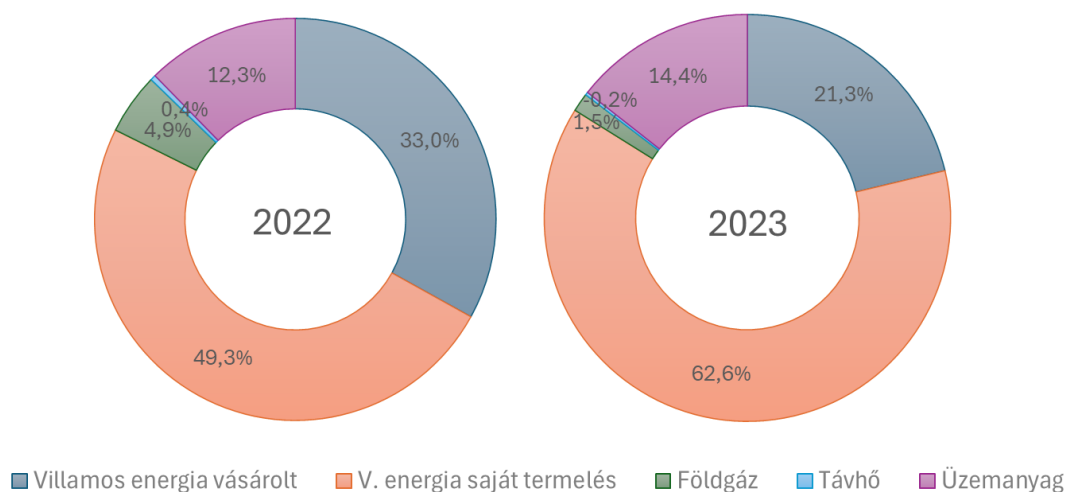
A benzinfelhasználás növekedése a több benzinüzemű jármű használatának következménye. Úgyszintén megnövekedett a Társaság tulajdonában lévő üzemanyagot használó géppark is.

Összes energiafelhasználás

A Társaság teljes energiafelhasználását az alábbiakban foglaltuk össze:

		2022	2023	változás
Villamos energia vásárolt	kWh	20 960 425	12 722 995	-39%
V. energia saját termelés	kWh	31 259 303	37 451 250	20%
Földgáz	kWh	3 117 947	885 622	-72%
Távhő	kWh	277 016	-138 061	-150%
Üzemanyag	kWh	7 813 063	8 622 351	10%
ÖSSZESEN	kWh	63 427 754	59 544 157	-6%

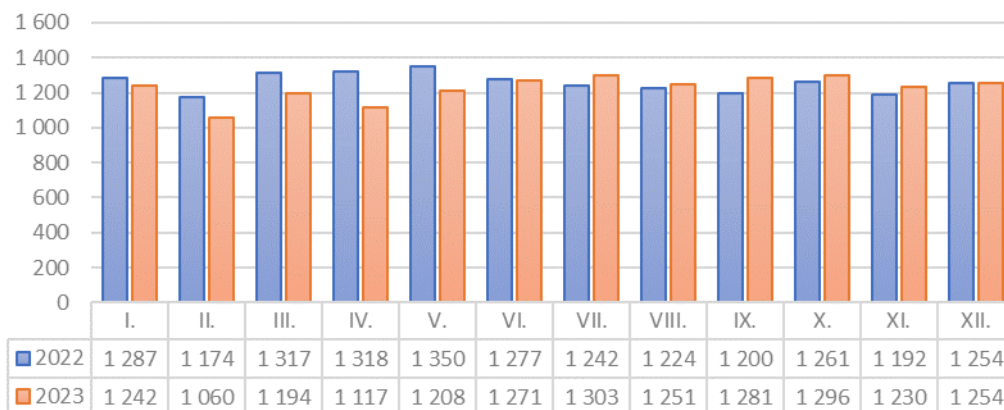
A felhasznált energiahordozók megoszlását az alábbi ábra is szemlélteti:



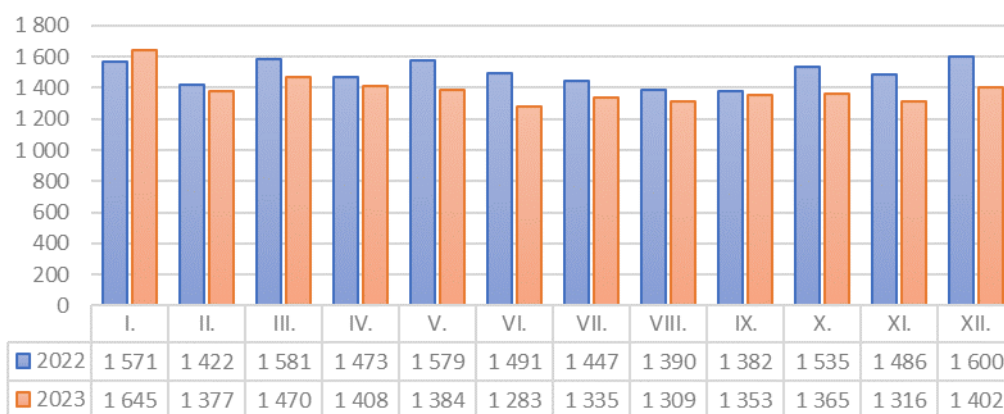
Amint a fenti ábrán látható, 2023-ban is tovább nőtt a saját termelésű villamosenergia aránya és ezzel együtt csökkent a vásárolt energiahordozók aránya.

A főbb felhasználási területek havi villamosenergia felhasználása az alábbiak szerint alakultak:

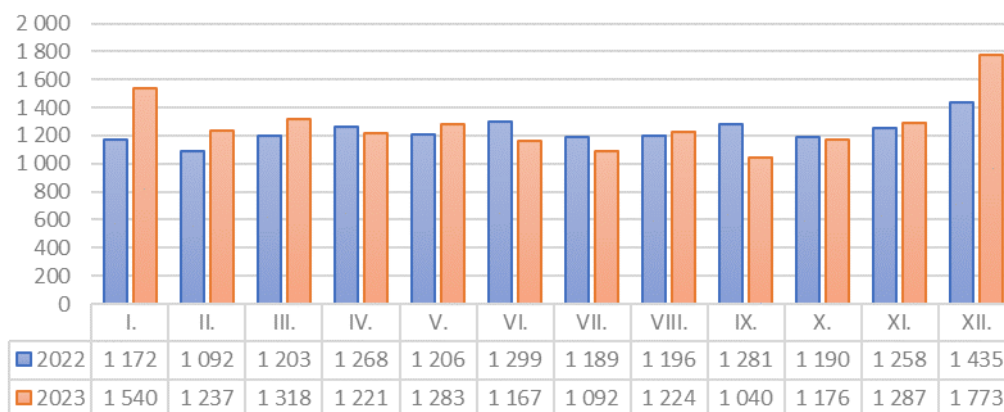
DP felhasznált villamos energia
MWh



ÉP felhasznált villamos energia
MWh



Átemelőtelepek felhasznált villamos energia
MWh



Energia termelés

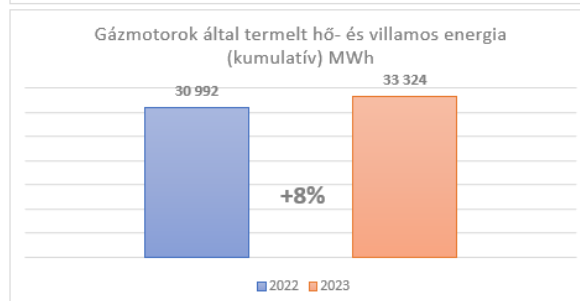
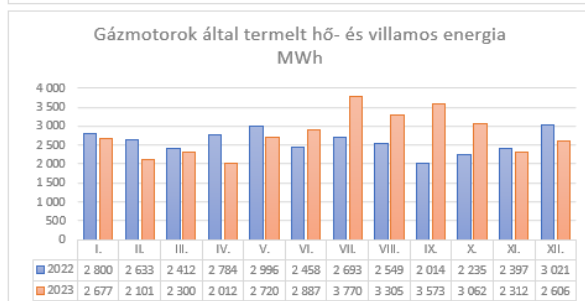
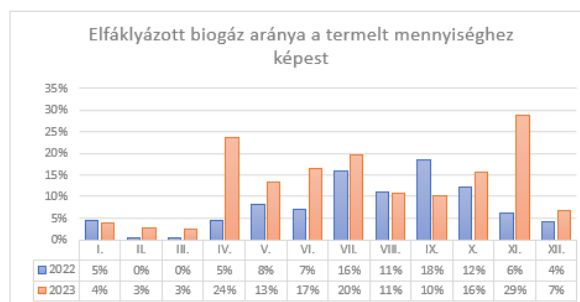
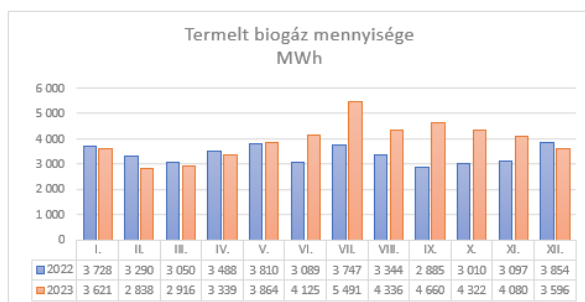
Villamos-energia és hőtermelés

A két szennyvíztisztító telepen és Dömsödön a tisztítási folyamat során keletkező biogáz energiatartalmát kapcsoltan termelt hő- és villamos-energia előállításra hasznosítják.

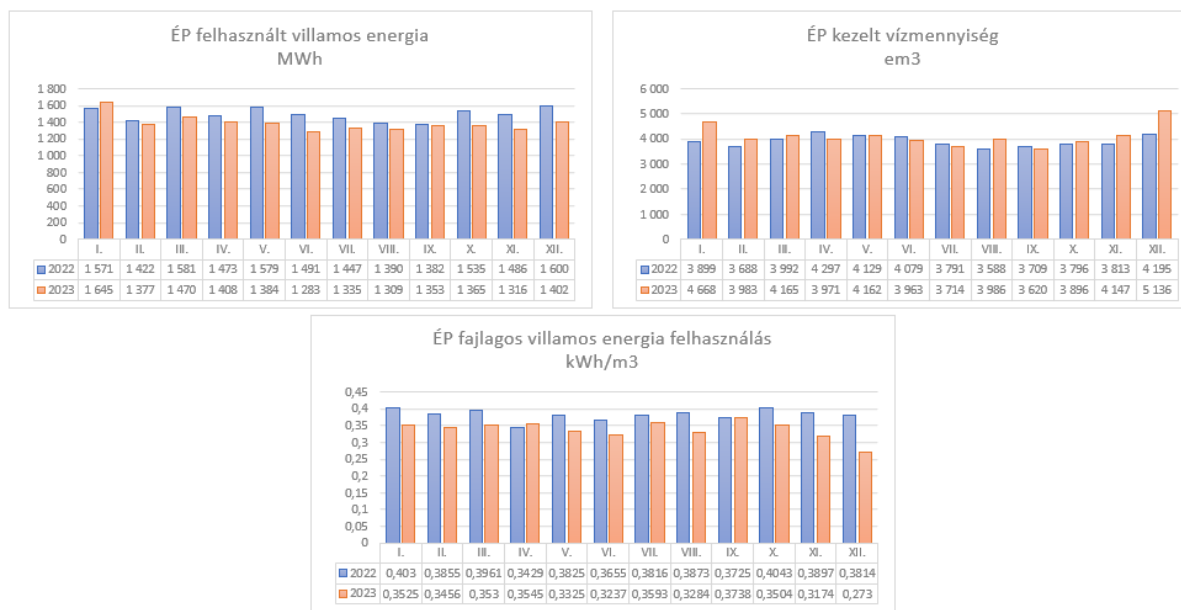
A gázmotorok által megtermelt hőt részben technológiai folyamatokban, részben szociális célú fűtésre hasznosítják. A megtermelt villamos energia nagyrészt fedezi a telep villamos-energia igényét. 2016 második félévtől a többlet termelés a Társaság többi telephelyén hasznosul.

A három energiatermelő telephely termelési és felhasználási adatait az alábbiakban foglaltuk össze:

Észak-pesti telephely:



FCSM - Energiagazdálkodási átvizsgálás 2023 év

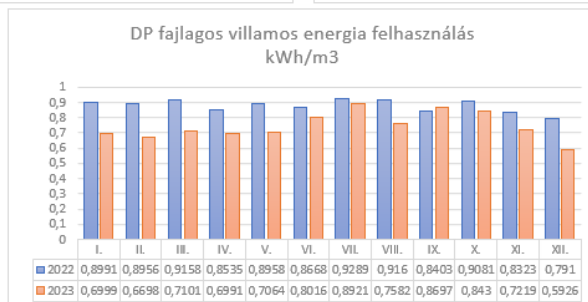
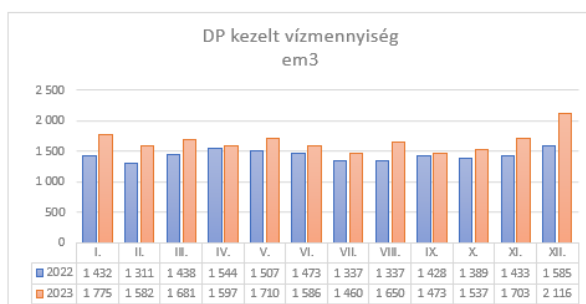
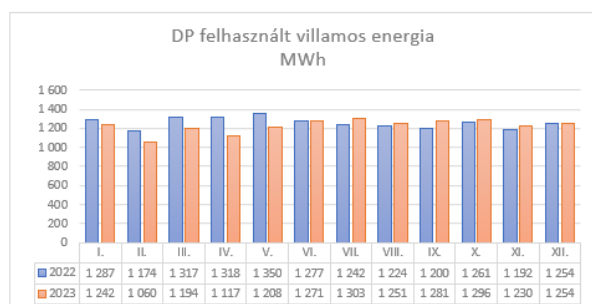
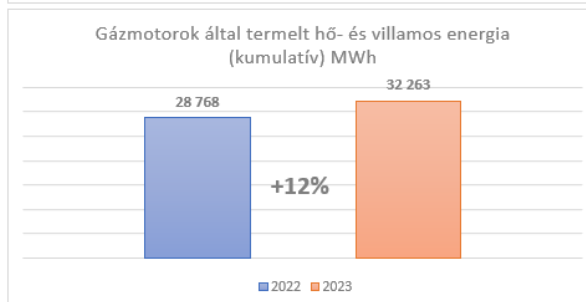
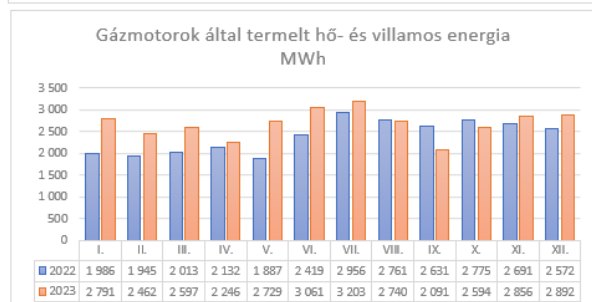
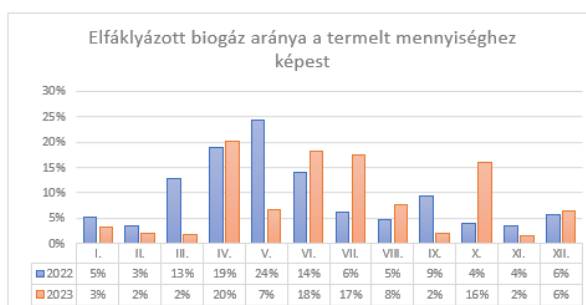
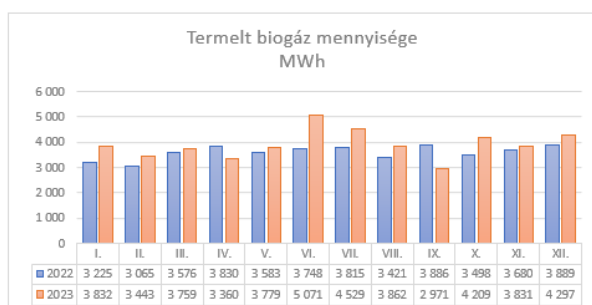


Megjegyzések:

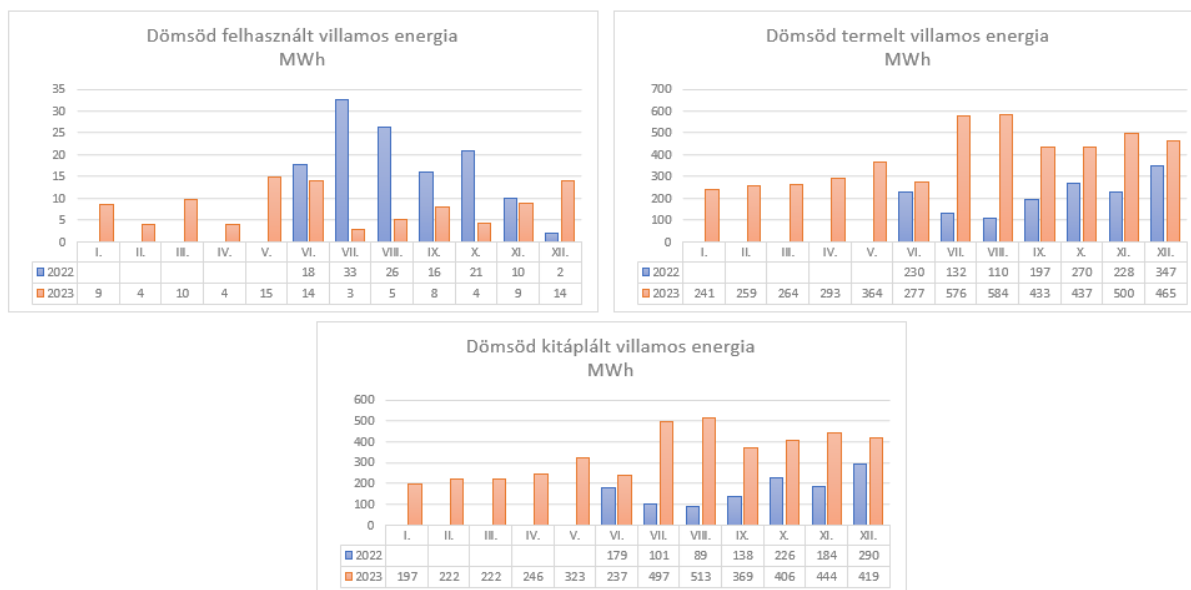
Felhasznált villamosenergia: -7,3% 2022-höz képest

Kezelt szennyvíz: +5,2% 2022-höz képest

Dél-pesti telephely:



Dömsöd:



Megjegyzések:

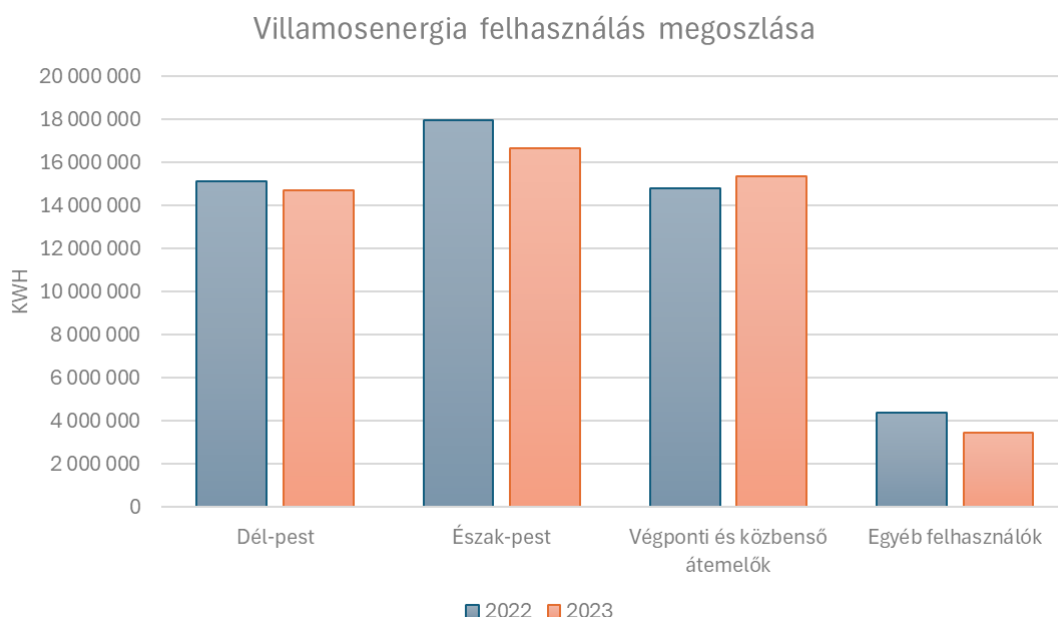
- Előző évhez képest a dél-pesti és az észak-pesti szennyvíztisztító telepen, valamint Dömsödon is nőtt a megtermelt villamosenergia és hő mennyisége jelentősen nőtt.
- A gázmotorok által termelt hő mennyisége a termelt villamos-energia mennyiség alapján számolva (nincs hőmennyiség mérés). Ugyancsak a mérés hiánya miatt nem lehetséges a kazánok által megtermelt és hasznosított hőmennyiség szétválasztása az egyéb hővesztésegektől

A villamos-energia felhasználás megoszlása

A Társaság villamos energia felhasználása az alábbi főbb területeken oszlik meg:

Villamos-energia felhasználás	2022	2023
	kWh	kWh
Dél-pest	15 095 562	14 705 859
Észak-pest	17 956 806	16 646 487
Végponti és közbenső átemelők	14 790 215	15 358 216
Egyéb felhasználók	4 377 145	3 463 683
ÖSSZESEN	52 219 728	50 174 245

A felhasznált villamos-energia megoszlásának aránya az egyes területeken minimálisan változott az előző évhez képest.



Energiagazdálkodási irányítási rendszer

A Társaság 2016 júliusban bevezette az ISO 50001:2011 szabvány szerinti energiairányítási rendszert. A rendszer integrált rendszerként került bevezetésre, melynek további részei:

ISO 9001:2015 szabvány szerinti minőségirányítási

ISO 14001:2015 szabvány szerinti környezetközpontú irányítási

ISO 45001:2018 szabvány szerinti munkahelyi egészségvédelmi és biztonság-irányítási

ISO 50001:2018 energiagazdálkodási irányítási

Codex Alimentarius Annex CAC/RPC 1-1969, 2009 szerinti élelmiszer-biztonsági irányítási

Angyalföldi Szivattyútelepen az 1221/2009/EK rendelet szerinti EMAS

Hitelesített környezetvédelmi vezetési rendszerek

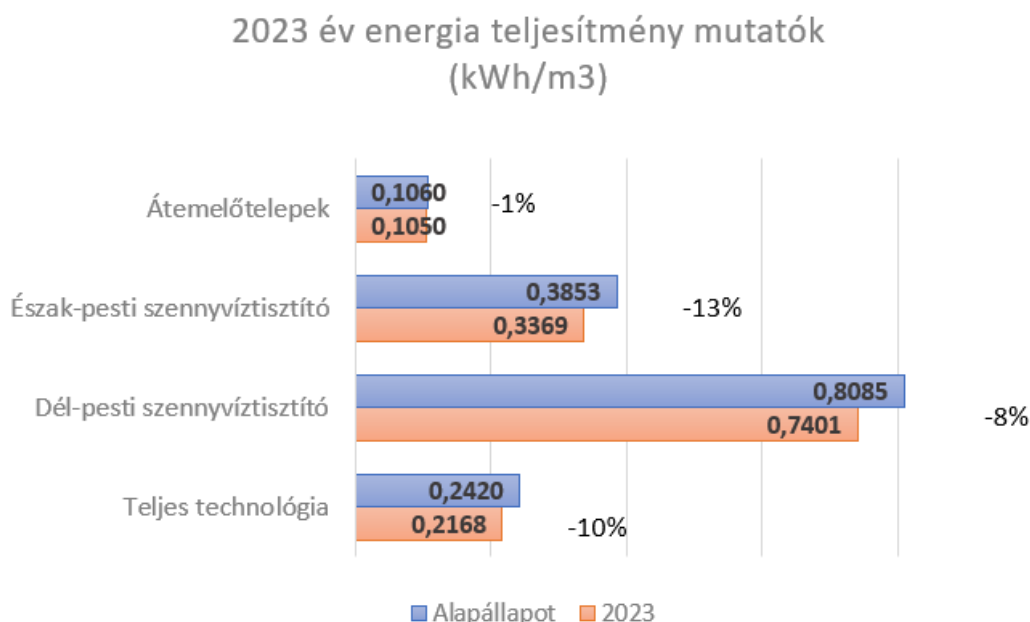
Az EgIR bevezetése kapcsán történt egy előzetes alapállapot felmérés. Ez elsősorban a villamos-energia felhasználásra koncentrált, tekintve, hogy a Társaság esetében ez a teljes energiafelhasználás közel 80%-át jelenti. Az alapállapot felmérés megállapítása szerint a felhasznált villamos-energia 84,12%-a technológiai tevékenységhez (szivattyúzás, szennyvíz tisztítás) köthető, így ehhez rendelték az energiateljesítmény mutatókat is.

A következő energiateljesítmény mutatók (EgTM) kerültek meghatározásra:

1. teljes technológiára vonatkozóan: EgTM = 0,2420kWh/m³
2. Dél-pesti Szennyvíztisztító Telep: EgTMD = 0,8085 kWh/m³
3. Észak-pesti Szennyvíztisztító Telep: EgTME = 0,3853 kWh/m³
4. Átemelő telepek EgTMA = 0,1060 kWh/m³

A fenti értékek a 2017 évi átlagos villamos-energia felhasználási, valamint szenny- és csapadékvíz mennyiségek alapján kerültek meghatározásra.

Az energia teljesítménymutatók alapállapot szerinti és 2023 évi alakulását az alábbi grafikon szemlélteti:



Az alapállapot felmérésben rögzített számítási algoritmus alapján az EgTM mutatókban csökkenés látható minden területen.

Ennek főbb okait az alábbiakban látjuk:

- a szennyvíz / csapadékvíz arányának változásai
- a teljesítmény mutatók a szennyvízre vetített villamosenergia felhasználást követik. A felhasználásnak viszont vannak olyan elemei, melyek függetlenek a szennyvíz mennyiségétől (l. pl. világítás, irodai felhasználás, hűtés, beszállított szerves hulladék mennyiség stb.) A szennyvíz mennyiségének csökkenése (csökkenés tapasztalható) ezekre nincs hatással, így teljesítményromlást (fajlagos felhasználás növekedést) okoz.

- amellett, hogy egyes területeken számottevő megtakarítás jelentkezett, a beépített berendezések teljesítményei – különösen a két szennyvíztisztító esetében- is jelentősen növekedtek a 2017 évi alapállapothoz képest...

Az azóta eltelt időben bekövetkezett jelentős változások miatt javasolt az alapállapot és az ehhez köthető alap teljesítménymutatók módosítása.

A szennyvíztisztítók esetében a villamosenergia felhasználást (és közvetlenül az ehhez kapcsolódó teljesítménymutatókat) nagyban befolyásolja az adott időszakban a telepre beérkező szennyvíz szennyezettsége. Az elemzések azt mutatják, hogy a telep villamosenergia fogyasztása egyaránt, de eltérő mértékben függ a tisztított szennyvíz mennyiségétől és a szennyezettség mértékétől.

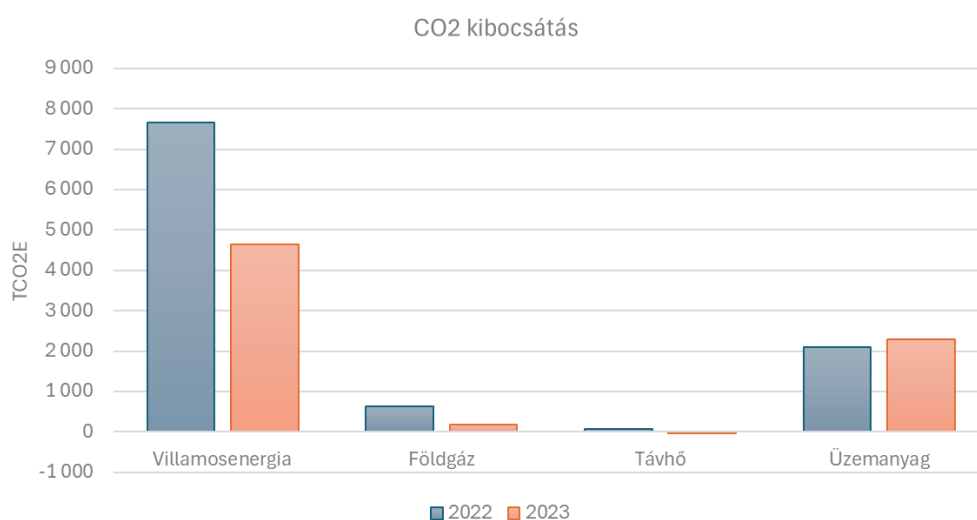
A bázis évhez képest a szennyezettséget mutató lakosegyenérték (LEÉ) jelentősen nőtt mindkét szennyvíztisztító telephelyen.

Energiafelhasználás széndioxid egyenértéke

Vizsgáltuk a Társaság energiafelhasználásából eredő széndioxid egyenértékű kibocsátás alakulását. Az alábbi fajlagos kibocsátási értékekkel számoltunk:

Energiahordozó	kgCO ₂ /kWh
Földgáz	0,202
Villamosenergia	0,365
Távhő	0,273
Benzin	0,249
Dízelolaj	0,267

Az eredményt az alábbi táblázat és grafikon mutatja:



		2022	2023	változás
Villamosenergia	tCO ₂	7 651	4 644	-39%
Földgáz	tCO ₂	633	179	-72%
Távhő	tCO ₂	76	-38	-150%
Üzemanyag	tCO ₂	2 093	2 296	10%
ÖSSZESEN	tCO₂	10 452	7 081	-32%

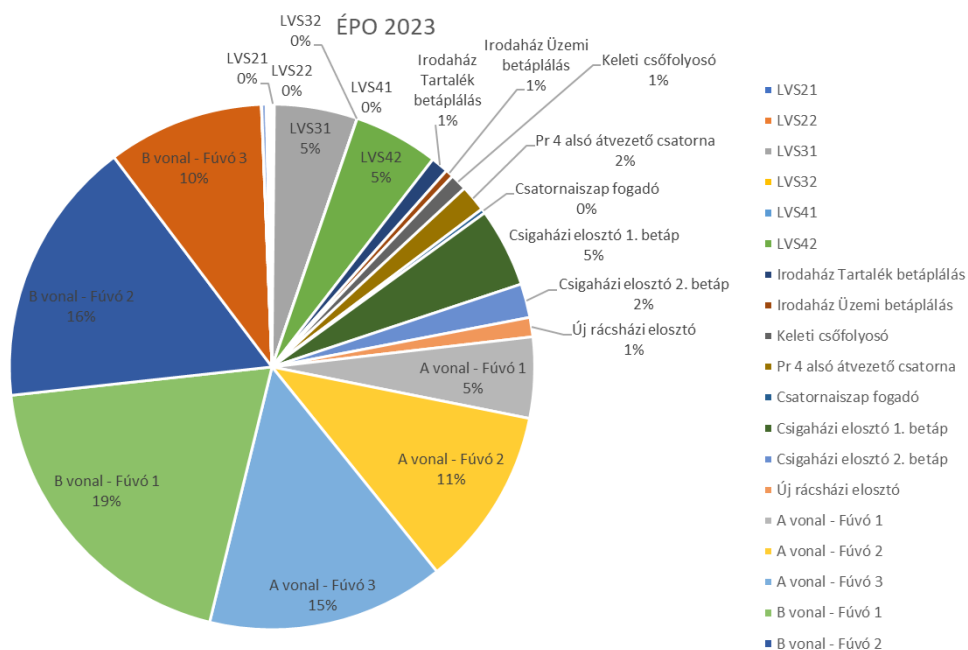
A Társaság energiafelhasználásból eredő széndioxid egyenértékű kibocsátása 2023-ban 32%-kal csökkent, az egy évvel korábbihoz képest. Amint fentebb látható, az egyes energiahordozók felhasználása eltérő mértékben járult ehhez hozzá.

Almérések, telepek villamosenergia mérlegei

A hatékony energiagazdálkodás alapja a felhasználás megoszlásának megfelelő szintű feltérképezése.

Ezt az egyes telepeken a főbb fogyasztóknál beépített mérésekkel lehet elérni. Nem elegendő azt tudni, hogy az adott telephelyen mennyi energia kerül felhasználásra, azt is tudnunk kell, hogy az milyen módon, milyen fogyasztók között oszlik meg. A már beépítésre került almérések és azokon keresztül gyűjtött mérési adatok segítségével villamosenergia mérleget tudunk felállítani, és ezeket az egyes időszakokra összehasonlítani.

Példaként az Észak-Pesti szennyvíztisztító energiamérlege:



Négy kiválasztott telephelyen nem csak a villamos mennyiségek mérése épült ki, hanem teljes körű energetikai mérés, mely tartalmazza (akár épületek szintjén) a gáz, víz, hőmérséklet adatok, hőszivattyúk energetikai adatainak regisztrálását is.

Az 1/2020 MEKH rendelet alapján a már meglévő távmérési rendszert felül kellett vizsgálni a rendeletnek való megfelelés szempontjából, ezzel kapcsolatos kiigazítások is történtek. A két szennyvíztisztítóba tervezett mérési rendszer már eleve a rendelet figyelembevételével készült.

Fejlesztési tervek, javaslatok

Teljesítmény-gazdálkodás további fejlesztése

Minden évben vizsgáljuk a teljesítmény lefutási adatait az idősoros fogyasztási helyeken csatlakozási pontonként és az ÁTIG szakembereivel egyeztetve javaslatot teszünk a következő időszak teljesítmény-lekötéseire. A lekötött teljesítményeket az egyes felhasználási helyeken évfordulóval lehet módosítani.

Teljesítmény lekötés módosításkor az Elosztó előírt néhány helyen áramváltó cserét, aminek költségét a felhasználónak kell viselni. Ez azonban elenyésző a várható költségmegtakarításhoz képest.

Ugyancsak a teljesítménygazdálkodást javíthatja teljesítménykorlátozó rendszerek beépítése, melyek átmenetileg korlátozhatnak előre kijelölt fogyasztókat a telepen ahhoz, hogy a lekötött teljesítmény tovább csökkenthető legyen. Ennek vizsgálata során elsődleges szempont az üzembiztonság fenntartása.

Ennek feltétele az elszámolási mérés adatainak folyamatos és megbízható figyelése, regisztrálása, valamint a megfelelő beavatkozási (lekapcsolás, leszabályozás) felületek kiépítése az előre meghatározott fogyasztó berendezéseknél. Ennek kialakítása még hátra van.

Távmért adatok gyűjtése, feldolgozása, elemzése

A szennyvíztisztítók, végponti és közbenső átemelő telepek esetében a távmérési hálózat kiépítése befejeződött, az adatgyűjtés mellett a megjelenítő szoftver cseréje is megtörtént.

A már rendelkezésre álló adatok felhasználásával készült villamos-energia mérlegek időszakos ellenőrzése, az esetleges mérési hibák korrigálása továbbra is folyamatosan kell történnjen.

A mérési rendszert javasolt kiegészíteni az (elsősorban villamos) elszámolási mérők adataival. Ez a továbbiakban segítheti egyrészt a teljesítménygazdálkodást, másrészt a villamosenergia termelés és felhasználás jobb összehangolását.

Gázmotorok rendelkezésre állásának javítása, villamos-energia termelés növelése

A biogáz termelés és az ebből előállított hő és villamos-energia mennyiségének növelésével a Társaság nagyobb arányban fedezheti hő és villamos-energia szükségletét.

Ez kettős előnnyel jár:

- tovább javul a Társaság (eddig is magas) zöldenergia felhasználásának aránya, tovább csökkentve a tevékenységből (energiafelhasználásából) eredő környezetterhelést
- csökken a vásárolt villamos-energia mennyisége, ami költségmegtakarítást eredményez

A villamosenergia termelés az elmúlt időszakban számottevően növekedett, ugyanakkor az elfáklázott gáz mennyisége azt mutatja, hogy még vannak lehetőségek ezen a területen.

Hőszivattyús rendszerek üzemének optimalizálása

A kapott villamos-energia felhasználási és hőtermelési illetve hűtött víz termelési adatok alapján egyelőre annyi látható, hogy mind a Kerepesi úti, mind a Soroksári úti telepen üzemelő hőszivattyús berendezések esetében a hatékonyság növelhető a rendszerek illesztésével.

Javasolt megvizsgálni, hogy a szekunder fűtési rendszerek illesztése a hőszivattyús üzemhez optimális-e, majd ezt követően a rendszerek megfelelő hidraulikai be- és szabályozása még felvethető.

Tekintettel az átalakítás magas ráfordítási (mind beruházási, mind időbeni) szükségleteire, ez – indokoltság esetén - várhatóan egy időben elhúzódó feladat lesz, melyet több részletben célszerű megvalósítani.

Főbb energiafelhasználást befolyásoló átalakítások 2023-ban

- napelemes rendszerek bővítése 150-050 kW-al az Észak-pesti és Dél-pesti szennyvíztisztítóknál
- levegőztető rendszer felújítás / átalakítás a Dél-pesti szennyvíztisztítóban
- csurgalékvíz tározó üzembe helyezése a Dél-pesti szennyvíztisztítóban

További javaslatok

- a meglévő belső égésű gépjárműpark fokozatos lecserélése elektromos, vagy tölthető hibrid hajtásúakra. Ennek előnye a lokális kibocsátás csökkenésén túl, hogy az üzemanyag- és üzemeltetési költségek jelentősen csökkenhetnek, különösen, ha a töltéshez szükséges villamosenergia saját termelésből származik. A költségeket tovább csökkenthetik a (jelenleg még érvényben lévő) különböző adókedvezmények is.

- érdemes lenne vizsgálni a villamosenergia termelés és felhasználás jobb összehangolásának lehetőségét. Ennek előfeltétele, hogy az idősoros fogyasztási helyek villamos elszámolási mérőinek adataihoz online hozzáférés legyen
- javasoljuk megvizsgálni a termelt biogáz sűrített (cseppfolyós) tárolási lehetőségét. Ez lehetővé tenné a villamosenergia termelés és felhasználás optimálisabb összehangolását és minimálisra csökkenthetné az elfáklázott gázmennyiséget.

A megtakarítások számítása, nyomon követése

Az egyes átalakítások következtében elért megtakarításokat a leginkább méréseken alapuló összehasonlításokkal követhetjük. Ehhez mérnünk kell az átalakított / cserélt berendezés energiafelhasználását az eredeti állapotban és az átalakítás után. Hasonló (lehetőleg minél hosszabb) időintervallum energia-felhasználásainak különbsége lesz a megtakarított energia. Fontos figyelni arra, hogy lehetőleg minden paraméter (üzemidő, hőmérséklet, évszak, napszak, stb. hasonló legyen a két mérés esetében.

A külső hőmérséklet függő energiafelhasználás esetében a felhasználási értékeket a külső hőmérséklet függvényében értelemszerűen korrigálni kell.

A felhasználás folyamatos nyomon követésével az egyes energia-megtakarítási intézkedések, átalakítások hatása is könnyebben tetten érhető. Ehhez segítséget nyújtanak az egyes berendezésekre, épületrészekre telepített fogyasztási almérők adatainak elemzése, a bázis adatokhoz való viszonyítás, valamint a fajlagos felhasználási mutatók nyomon követése.

Javasoljuk az alábbi összehasonlításokat havonta elvégezni:

A. Havi felhasználási adatok összehasonlítása (villamos energia, gáz, víz)

1. előző hónaphoz képest
2. előző év azonos hónapjához képest

B. EgTM-ek havi szintű összehasonlítása a bázis értékekkel:

Az összehasonlítás során feltárt eltérésekre, változásokra mielőbb magyarázatot kell találni, különben az ehhez szükséges információ (változást előidéző hatások, ú.m. időjárási tényezők, Duna vízállás, szennyvíz szennyezettség változása, beszállított hulladékmennyiség változása, üzemzavarok, üzemeltetésben, termelésben történt változások stb.) elveszhet.