



Fővárosi Csatornázási Művek Zrt.
Energiagazdálkodási átvizsgálás
2022 év

Készítette:
Torma József
EgIR megbízott

BUDAPEST, 2023.03.31

Tartalomjegyzék

Tartalomjegyzék.....	1
Vezetői összefoglaló	2
Energia szerződések	4
Villamos-energia szerződések.....	4
Gázszerződések	6
Energia költségek	7
Villamos energia költségek	7
Fajlagos villamos-energia árak.....	7
Gázköltségek	8
Távhő költségek	8
Összes energiaköltségek.....	8
Energia felhasználás	10
Villamos-energia felhasználás.....	10
Gázfelhasználás	11
Távhő felhasználás	11
Üzemanyag felhasználás	11
Összes energiafelhasználás	13
Energia termelés	14
Villamos-energia és hőtermelés	14
A villamos-energia felhasználás megoszlása	17
A felhasznált villamos-energia forrásösszetétele	17
A villamos-energia felhasználás megoszlása	17
Energiagazdálkodási irányítási rendszer	18
Energiafelhasználás széndioxid egyenértéke	21
Almérések, telepek villamosenergia mérlegei	22
Fejlesztési tervek, javaslatok.....	23
Teljesítmény-gazdálkodás további fejlesztése	23
Távmért adatok gyűjtése, feldolgozása, elemzése	23
Gázmotorok rendelkezésre állásának javítása, villamos-energia termelés növelése	24
Hőszivattyús rendszerek üzemének optimalizálása	24
Főbb energiafelhasználást befolyásoló átalakítások	24
A megtakarítások számítása, nyomon követése	26

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 kb. felét a tisztítási folyamatban keletkező szennyvíziszapgázból saját kapcsoltan termelő erőműiben állítja elő. Hő-felhasználásának jelentős részét részben szennyvíziszap gázból, gázmotorok segítségével, részben a szállított szennyvíz hőtartalmából- hőszivattyúk alkalmazásával 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”.

Részben 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. Az Észak-pesti és Dél-pesti telephelyeken rekuperációs kiserőművek is telepítésre kerültek a kifolyó vízvonalra.

A két szennyvíztisztító, valamint a dömsödi gázmotoros berendezés továbbra is megtermeli a Társaság villamosenergia szükségletének nagy, egyre növekvő részét.

További lehetőségeket, feladatokat látunk az energiagazdálkodás területén:

- a 2016 évben elkezdett teljesítménygazdálkodási továbbvitele, folyamatos optimalizálása.
- a kiépült mérési rendszerben az adatok gyűjtése, feldolgozása, elemzése, elkezdődött, az előzetes energiamérlegek felállítása a szennyvíztisztítónál és nagy szivattyútelepeknél megtörtént. Ez várhatóan segíteni fogja a telepek energiagazdálkodását.
- a Társaság tulajdonába került a dömsödi gázmotoros erőmű, mely jelenleg a KÁT mérlegkörbe táplál ki, bevételt termelve a Társaság számára, a későbbiek során viszont a

két nagy szennyvíztisztító telep erőműihez hasonlóan a Társaság energiafelhasználásának egy nagy részét fogja fedezni, ami a KÁT értékesítésnél is hatékonyabb.

- továbbra is fontos – költséggazdálkodás és környezetvédelmi szempontból egyaránt - a szennyvíztisztító telepeken a gázmotorok rendelkezésre állásának javítása, a villamos-energia termelés növelése céljából. Ez a gyorsan növekvő energiaárak miatt is egyre fontosabb.
- jelentős bevételi forrás lehet a jövőben az egyes átalakítások során elért energiamegtakarítások értékesítése az EKR rendszerben. Minden olyan beruházást, átalakítást, amely energiamegtakarítást is eredményez, meg kell vizsgálni a jövőben ebből a szempontból.
- vizsgáljuk annak lehetőségét, hogy a gázmotoros villamosenergia termelők részt tudnak-e venni a MAVIR szekunder szabályozásban, mert az további bevételi forrás lehet a Társaság számára

Az EgIR 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

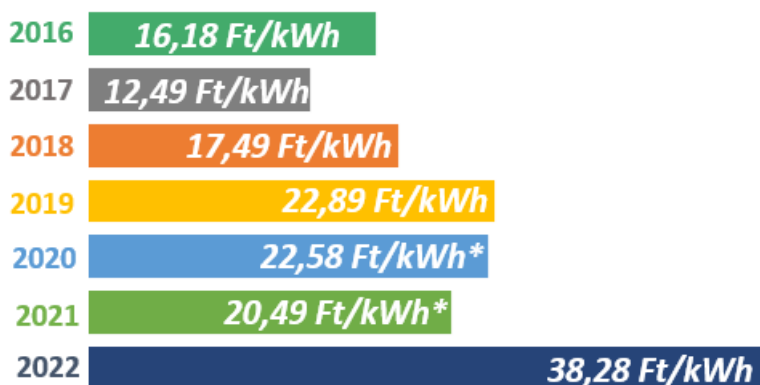
Villamos-energia szerződések

1. Kereskedelmi szerződés:

Az FCsM Zrt. feladatai ellátásához a villamos-energia szükséglete kb. 55 GWh évente. Ennek a mennyiségnek kb. a felét szennyvíziszap gáz hasznosítással saját villamos-energia termelésből fedezi, a másik fele szabadpiaci villamos-energia piacról, közbeszerzési eljárás keretében kerül beszerzésre.

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

- 2016 évben: 16,18 HUF/kWh (tartalmazta a KÁT-ot, szerződéses feltételek is változtak a két szennyvíztisztítóból történt kitáplálás miatt)
- 2017 évben: 12,49 HUF/kWh (NEM tartalmazta a KÁT pénzeszközt, szerződéses feltételek az előző évi szerződéshez hasonlóak)
- 2018 évben: 17,49 HUF/kWh
- 2019 évben: 22,89 HUF/kWh
- 2020 évben: 63,934 EUR/MWh
- 2021 évben: 58,016 EUR/MWh
- 2022 évben: 38,28 Ft/MWh

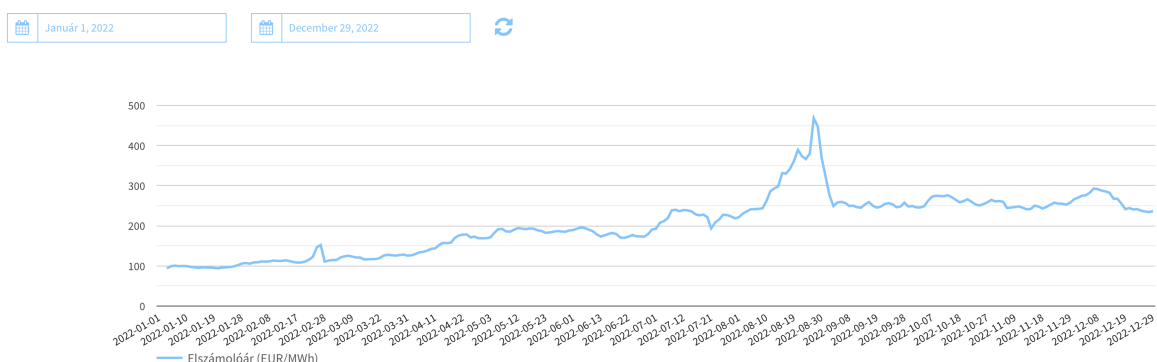


* 353,21 Ft/EUR árfolyammal számítva

A 2023 évre nincs kialakult egységár, egyrészt, mert csak az első negyedéves időszakra van jelenleg szerződés, másrészt az is indexált áras. A 2023 évre a jelenlegi tőzsdei árak figyelembevételével kb. 220-250 EUR /MWh, azaz kb. 85-95 Ft/kWh ár várható

Megjegyzések:

A piaci villamosenergia árak az elmúlt évben, és különösen az orosz-ukrán háború eseményeinek hatására jelentősen emelkedtek. Alább a HUDEX 2023 évre vonatkozó zsinór termék árának változását látjuk:



A jelentős áremelkedés még inkább felértékeli az energiabeszerezés és az energiagazdálkodás fontosságát.

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 egységarak

A minden költséget tartalmazó villamosenergia egységár összetételét az alábbi táblázatban foglaltuk össze:

Villamos energia átlagárak	2021	2022	Változás
	HUF/kWh	HUF/kWh	%
Villamos energia ár	20,49	38,28	87%
Átlagos rendszerhasználati díj	22,75	25,60	13%
Átlagos villamos energia egységár	44,76	63,88	43%

Amint a fenti adatokból látható, az energiadíj 2022-ben jelentősen nőtt.

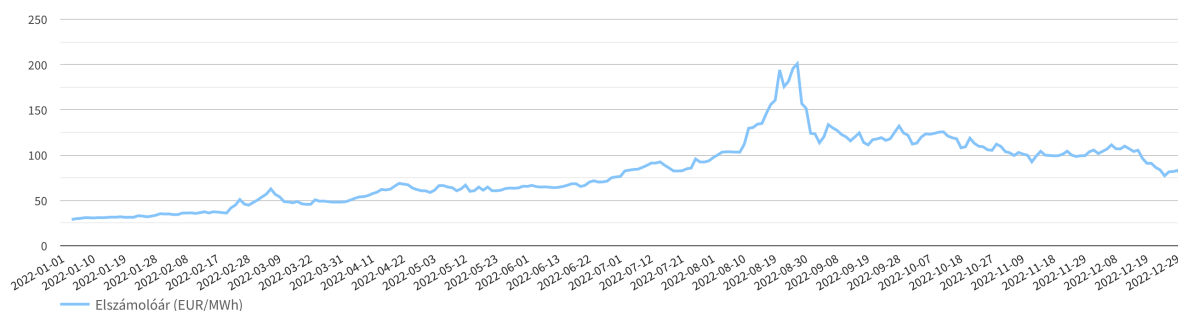
Gázszerződések

Az FCsM Zrt. telephelyeinek gázellátása részben kereskedelmi szerződések, részben (kisebb felhasználású telepek) egyetemes szolgáltatói szerződések keretében történik. A kereskedelmi szerződések határozott időtartama a mindenkori gázévhez igazodik. Az egyes gázévek kereskedelmi molekula egységei az alábbiak szerint alakultak.

- 2015/2016 gázévben: 2275 Ft/GJ
- 2016/2017 gázévben: 1375 Ft/GJ
- 2017/2018 gázévben: 5758,5 Ft/MWh
- 2018/2019 gázévben: 7541 Ft/MWh
- 2019/2020 gázévben: 6829 Ft/MWh
- 2020/2021 gázévben: 4894 Ft/MWh
- 2021/2022 gázévben: 9888 Ft/MWh
- 2022/2023 gázévben: még nem tudható, flexi áras szerződés van

Az egységarak változásai tükrözik a piaci gázár változásokat.

Hasonlóan a villamosenergia piachoz, a gázpiacon is jelentős áremelkedés volt a 2022 év elejétől kezdve. Alább a 2023 évre vonatkozó egységár alakulása:



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

Energia költségek

Villamos energia költségek

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

Villamos-energia költségek		2021	Jan	Feb	Már	Ápr	Máj	Jún	Júl	Aug	Szep	Okt	Nov	Dec	Összesen
Idősoros	összesen	eHUF	96 098	100 688	93 501	94 045	92 878	88 603	88 962	72 016	73 896	89 462	108 380	87 329	1 085 859
	alapdíj	eHUF	25 282	25 818	27 221	32 007	30 908	33 493	31 902	24 956	26 009	39 071	36 554	30 498	363 718
	ahk	eHUF	5 645	7 767	8 233	7 508	8 260	4 711	3 475	2 814	2 513	2 647	3 725	2 953	60 252
	fogy díj	eHUF	70 077	74 123	65 630	61 401	61 345	54 545	56 437	46 489	47 377	49 854	71 071	56 232	714 581
	energiaadó	eHUF	740	747	650	637	624	565	624	571	510	537	756	599	7 560
Profilos	összesen	eHUF	4 780	3 516	4 118	5 199	4 639	4 299	2 332	4 197	4 363	4 536	4 783	3 960	50 722
	alapdíj	eHUF	35	35	36	36	37	35	35	34	36	36	37	34	426
	ahk	eHUF	268	254	391	463	465	266	18	137	152	170	187	144	2 915
	fogy díj	eHUF	4 707	3 454	4 052	5 124	4 567	4 230	2 277	4 130	4 293	4 464	4 709	3 895	49 903
	energiaadó	eHUF	37	27	31	39	35	33	19	33	34	35	38	32	393
Összesen		eHUF	100 878	104 204	97 619	99 244	97 517	92 902	91 294	76 213	78 260	93 998	113 163	91 289	1 136 581

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

A villamosenergia költségek 40%-kal nőttek 2022-ben az előző évhez képest.

Fajlagos villamos-energia árak

A fajlagos villamos-energia árak az alábbiak szerint alakultak:

Villamos energia átlagárak	2020	2021	2022
	HUF/kWh	HUF/kWh	HUF/kWh
Idősoros	45,15	45	64,34
Profilos	43,48	40,08	46,65
Összes felhasználási hely	45,06	44,76	63,88

Gázköltségek

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

2021		Január	Február	Március	Április	Május	Június	Július	Augusztus	Szeptember	Október	November	December	Összesen 2021
Vásárolt	m3	111 771	80 061	72 091	58 634	19 456	12 024	10 967	10 523	15 309	49 342	57 510	73 597	571 286
Vásárolt földgáz	KWh	1 055 119	755 776	680 539	553 505	183 669	113 507	103 528	99 337	144 517	465 788	542 894	694 756	5 392 935
összesen	HUF	8 734 670	6 823 537	6 335 624	5 441 503	3 173 437	2 519 814	2 390 068	2 375 158	2 701 330	7 560 635	8 493 244	10 465 037	67 014 057
alapdíj	HUF	1 410 428	1 481 249	1 491 509	1 463 608	1 461 556	1 461 552	1 460 530	1 460 530	1 472 842	1 618 747	1 631 059	1 617 721	18 031 331
fogy díj	HUF	6 941 373	5 067 961	4 596 626	3 777 719	1 642 986	1 017 939	894 133	879 249	1 176 752	5 774 161	6 667 276	8 595 321	47 031 496
energiaadó	HUF	382 869	274 327	247 489	200 176	68 895	40 323	35 405	35 379	51 736	167 727	194 909	251 995	1 951 230
2022		Január	Február	Március	Április	Május	Június	Július	Augusztus	Szeptember	Október	November	December	Összesen 2022
Vásárolt	m3	76 384	62 546	62 189	46 106	11 055	9 752	11 559	9 251	9 774	4 964	19 819	6 893	330 291
Vásárolt földgáz	KWh	721 065	590 434	587 064	435 239	104 357	92 059	109 118	87 329	92 267	46 856	187 088	65 070	3 117 947
összesen	HUF	10 698 630	9 046 858	9 039 477	7 103 789	2 895 664	2 784 950	3 081 013	4 375 318	4 487 872	3 761 306	10 931 470	5 340 719	73 547 066
alapdíj	HUF	1 629 007	1 618 747	1 631 059	1 648 189	1 635 873	1 635 877	1 635 076	1 608 400	1 610 452	1 421 056	1 415 926	1 405 666	18 895 328
fogy díj	HUF	8 808 687	7 214 402	7 195 337	5 299 098	1 222 723	1 116 145	1 404 466	2 731 064	2 839 544	2 321 647	9 440 740	3 909 594	53 503 447
energiaadó	HUF	260 936	213 709	213 081	156 502	37 068	32 928	41 471	35 854	37 876	18 603	74 804	25 459	1 148 291

A gázköltségek 9,7%-kal nőttek 2022-ben az előző évhez képest. Ennek oka a gázárak jelentős növekedése.

Ugyanakkor a gázfelhasználás 2022-ben 42%-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:

2021		Január	Február	Március	Április	Május	Június	Július	Augusztus	Szeptember	Október	November	December	Összesen 2021
Vásárolt	GJ	24	24	24	461	55	55	55	55	55	55	55	55	977
Vásárolt távhő	KWh	6 667	6 667	6 667	128 056	15 410	15 410	15 410	15 410	15 410	15 410	15 410	15 410	271 333
Összesen	HUF	439 698	439 698	439 698	1 969 890	534 964	534 964	534 964	534 964	534 964	534 964	534 964	534 964	7 568 696
2022		Január	Február	Március	Április	Május	Június	Július	Augusztus	Szeptember	Október	November	December	Összesen 2022
Vásárolt	GJ	55	55	55	254	72	72	72	72	72	72	72	72	997
Vásárolt távhő	KWh	15 410	15 410	15 410	70 669	20 015	20 015	20 015	20 015	20 015	20 015	20 015	20 015	277 016
Összesen	HUF	534 694	534 694	534 694	1 169 297	587 578	587 578	917 456	917 456	917 456	3 929 916	4 559 932	4 559 932	19 750 683

A távhő költségek 161% növekedése mellett a felhasznált távhő mennyiség csökkent. A vásárolt távhő mennyisége nem éri el a Társaság energiafelhasználásának 1%-át.

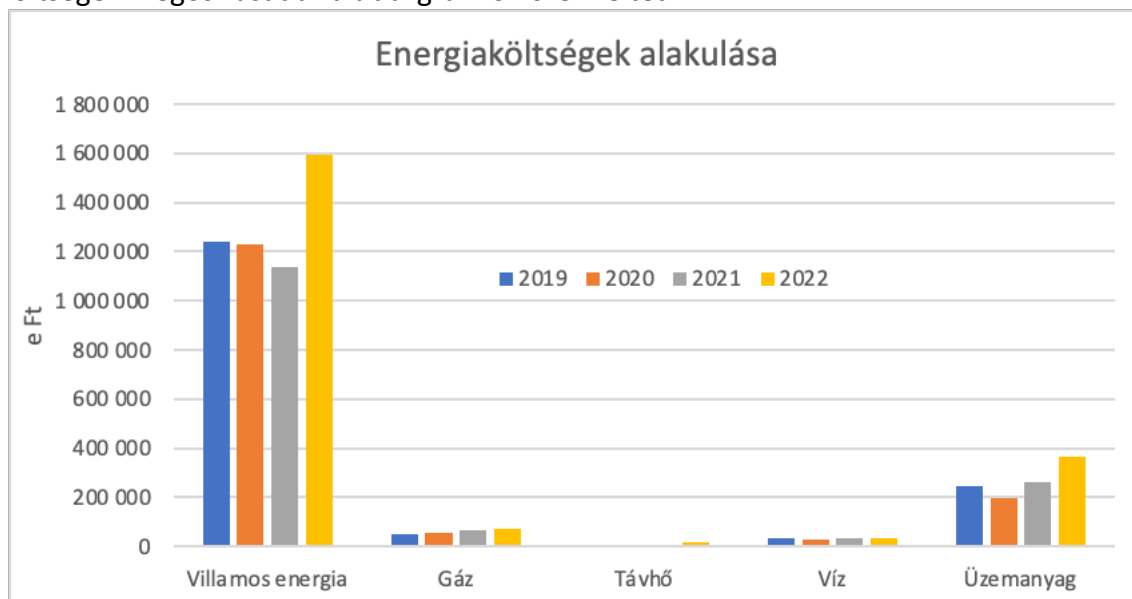
Összes energiaköltségek

Az alábbi táblázatban összefoglaltuk az elmúlt évek energiaköltségeinek alakulását:

e Ft	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	363 530	2 080 790

A Társaság teljes energiaköltségei 38%-kal növekedtek 2022-ben az előző évhez képest.

A költségek megoszlását az alábbi grafikon szemlélteti.



15. ábra FCsM Zrt. éves energia költségeinek mértéke (ezer Ft-ban)

Amint látható, 2022-ben is a költségek túlnyomó részét a villamos energia költségek (77%) és az üzemanyag költségek (17%) teszik ki.

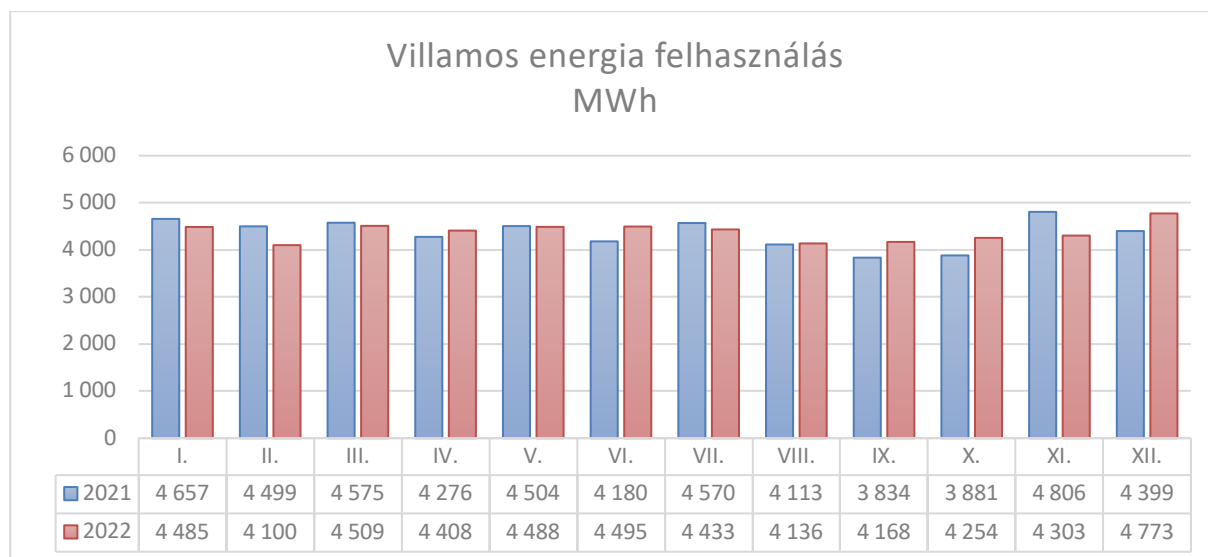
A költségek növekedése 2022-ben a kiemelkedően magas energiaárak (villamos energia, gáz, távhő, üzemanyag) következménye.

Energia felhasználás

Villamos-energia felhasználás

2021-ben a teljes villamos-energia felhasználás: **52 294 112 kWh**

2022-ben a teljes villamos-energia felhasználás: **52 551 961 kWh**



2. ábra FCsM Zrt. villamos-energia felhasználása havi bontásban

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

Villamos energia felhasználás	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Vásárolt	24 819 609	26 108 861	28 480 359	28 625 271	26 506 283	25 393 317	24 927 351
Saját termelés	30 090 918	30 642 199	28 616 701	28 661 000	28 778 244	28 261 235	33 659 303
Teljes felhasználás	54 910 527	56 751 060	57 097 060	57 286 271	55 284 527	52 294 112	52 551 961

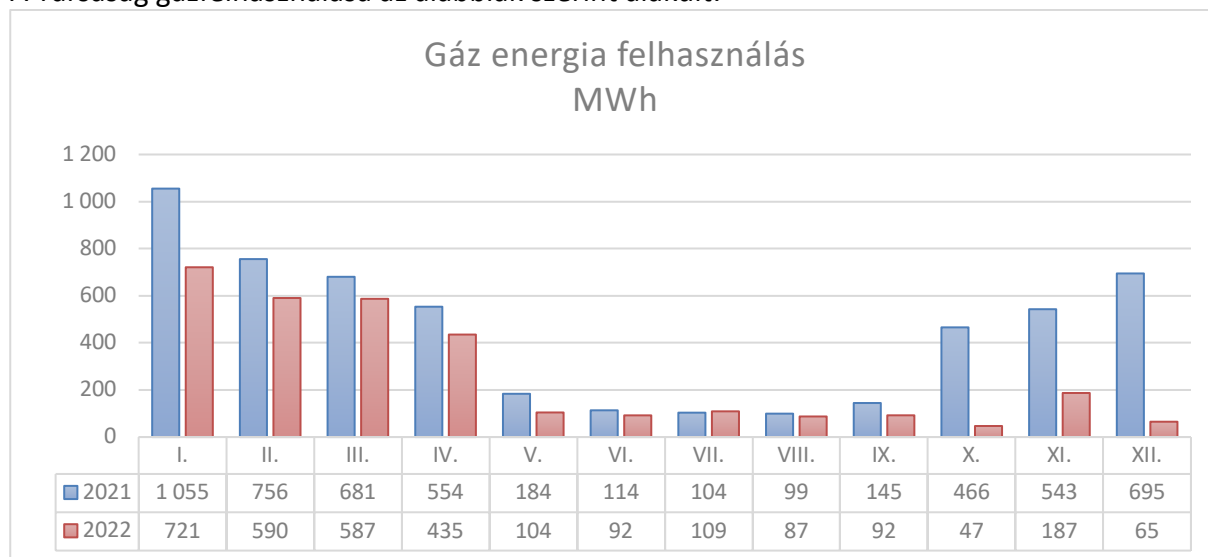
Villamos energia felhasználás	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Vásárolt	45%	46%	50%	50%	48%	47%	43%
Saját termelés	55%	54%	50%	50%	52%	53%	57%

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-től a dömsödi gázmotorok termelése is a Társaság felhasználását fedezi.

A Társaság villamosenergia felhasználása 2022-ben gyakorlatilag megegyezett az előző év felhasználásával.

Gázfelhasználás

A Társaság gázfelhasználása az alábbiak szerint alakult:



A gázfelhasználás 2022-ben 42%-kal csökkent az előző évhez képest, köszönhetően a 2022 őszétől tett nagyon komoly erőfeszítéseknek, melyeket az üzemeltetés ennek érdekében tett.

Távhő felhasználás

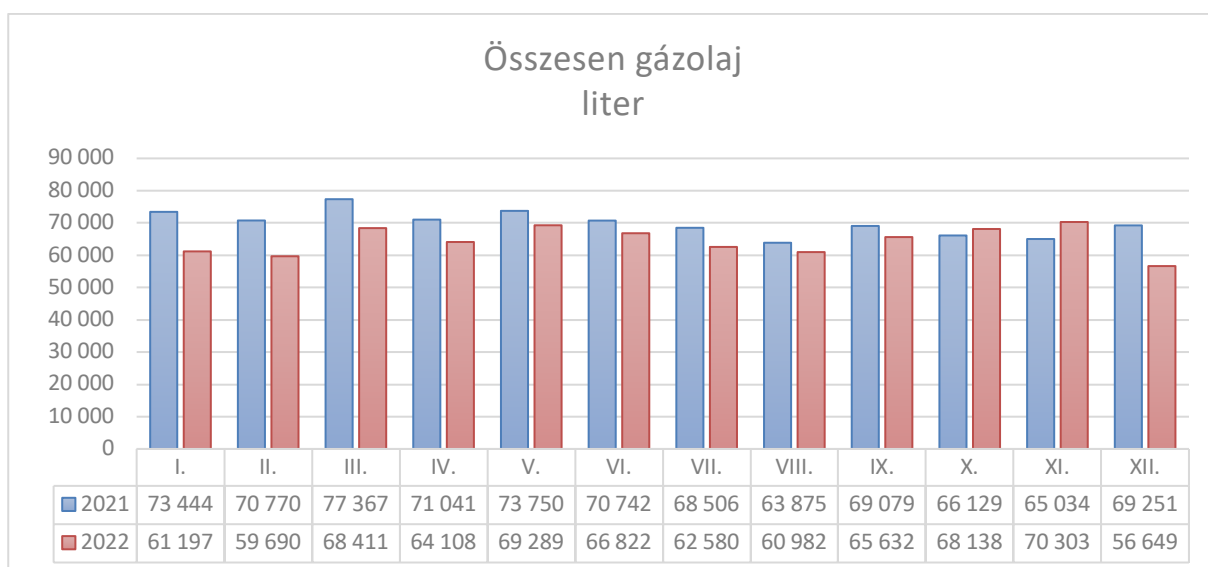
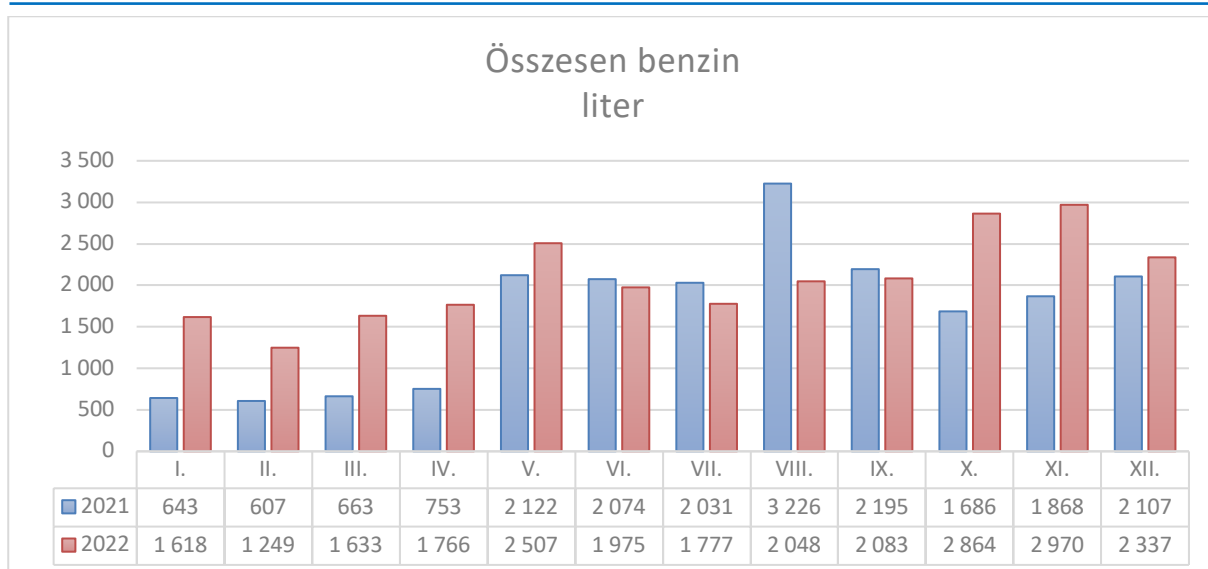
Az éves távhő felhasználás az alábbiak szerint alakult:

- 2021 évben: **271 333 kWh**
- 2022 évben: **277 016 kWh**

A távhő felhasználás a társaság energiafelhasználásának kb. 4 ezreléke.

Üzemanyag felhasználás

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



4. ábra FCsM Zrt. üzemanyag felhasználás

2022-ben a benzin felhasználás 24%-kal nőtt, míg a gázolaj felhasználás 8%-kal csökkent előző évhez képest.

A teljes üzemanyag felhasználás 7%-kal volt alacsonyabb az egy évvel korábbihoz képest.

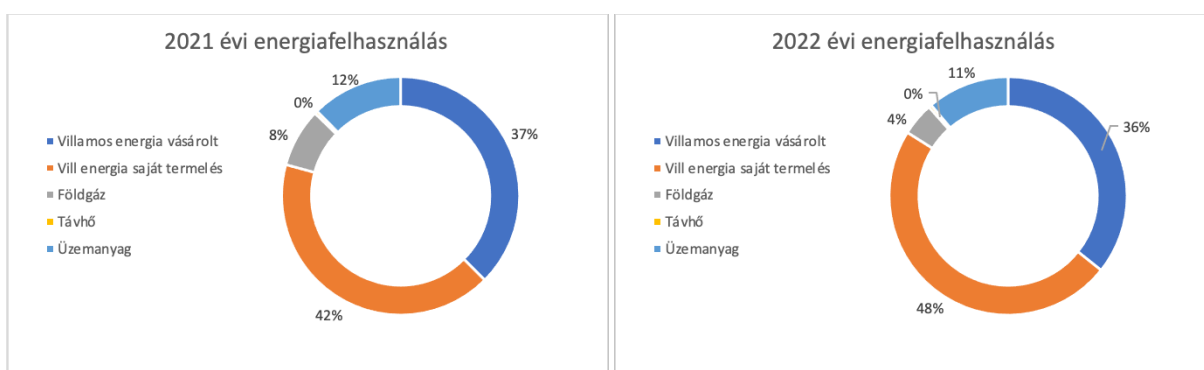
A benzinfelhasználás növekedése a több benzinüzemű jármű használatának következménye. A vízfelhasználás nem energiafelhasználásnak számít ugyan, azonban az alábbiakban mégis bemutatjuk ennek alakulását:

Összes energiafelhasználás

A Társaság teljes energiafelhasználását az alábbiakban foglaltuk össze:

		2021	2022	változás
Villamos energia vásárolt	kWh	25 393 317	24 927 351	-2%
V. energia saját termelés	kWh	28 261 235	33 659 303	19%
Földgáz	kWh	5 392 935	3 117 947	-42%
Távhő	kWh	271 606	277 016	2%
Üzemanyag	kWh	8 403 310	7 813 063	-7%
ÖSSZESEN	kWh	67 722 403	69 794 680	3%

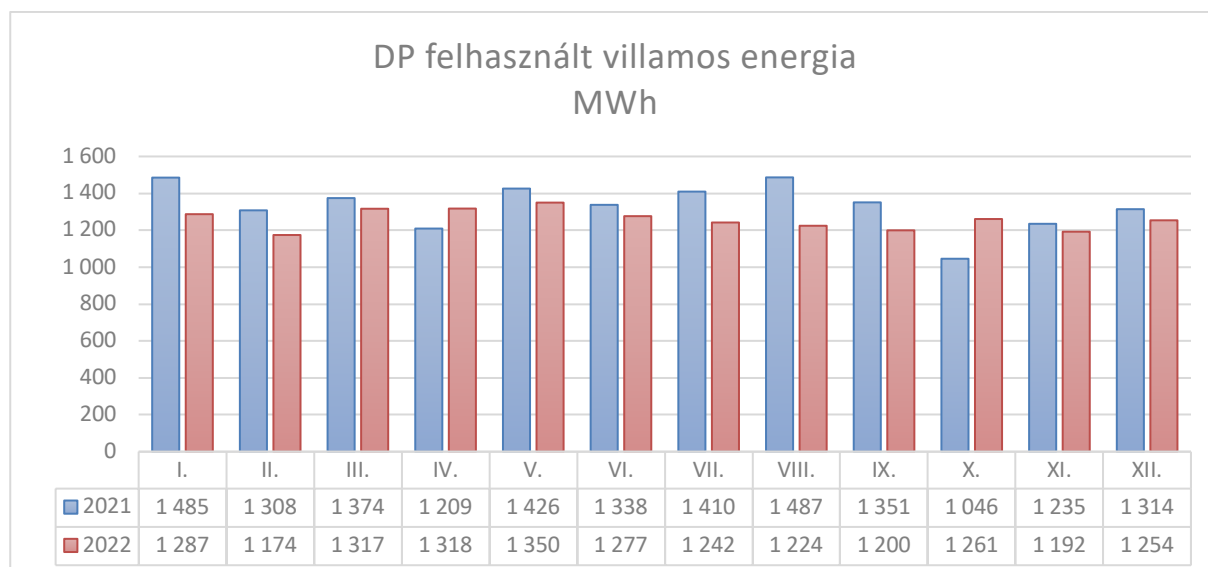
A felhasznált energiahordozók megoszlásának az alábbi táblázat is szemlélteti:

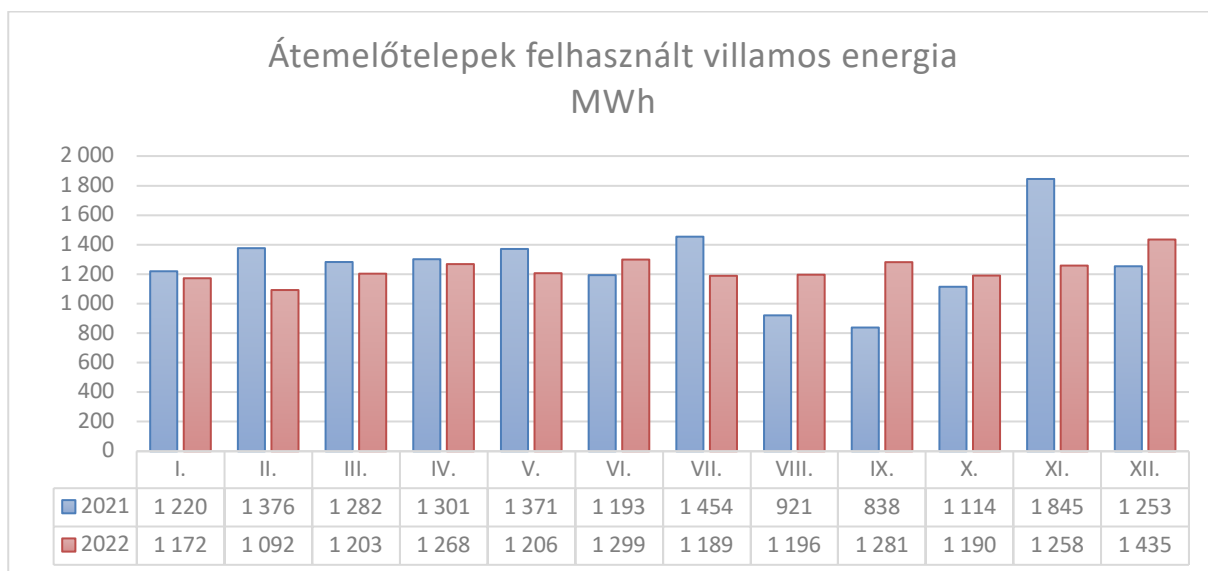
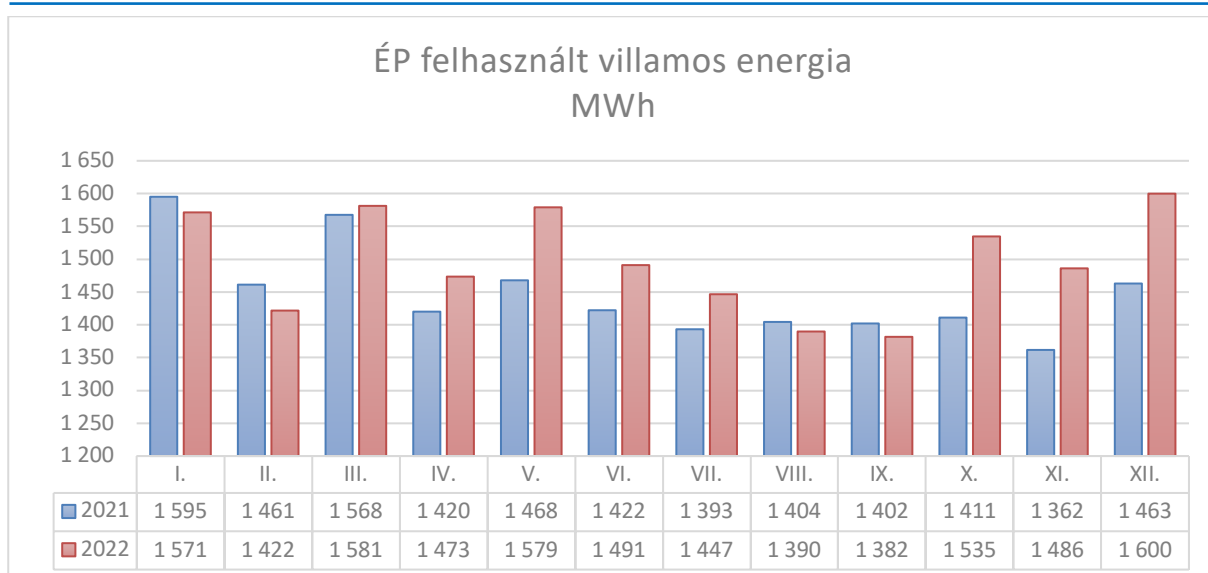


7. ábra FCsM Zrt. összes energiafelhasználása, és annak megoszlása

Amint a fenti ábrán látható, 2022-ben is tovább nőtt a saját termelésű villamosenergia aránya és ezzel együtt csökkent a vásárolt mennyiség aránya.

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





Energia termelés

Villamos-energia és hőtermelés

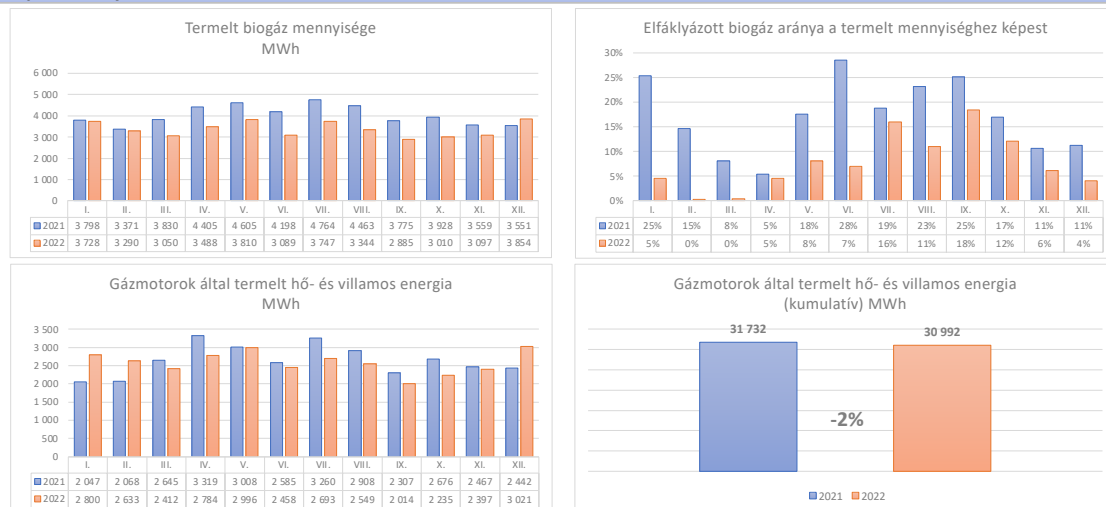
A két szennyvíztisztító telepen a tisztítási folyamat során keletkező szennyvíziszapgáz energiataartalmát kapcsoltan termelt hő- és villamos-energia előállításra hasznosítják.

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

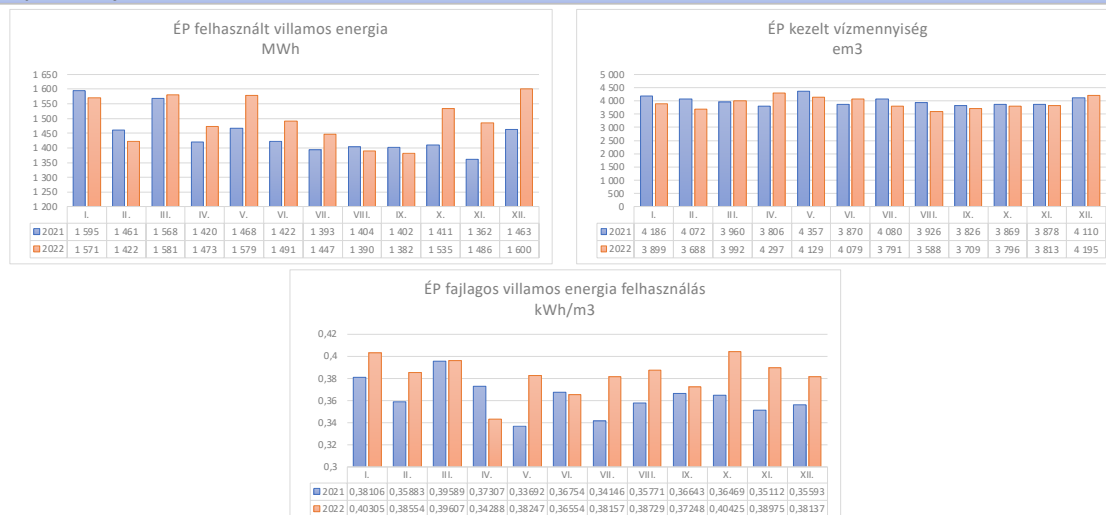
A két energiatermelő telephely termelési és felhasználási adatait az alábbiakban foglaltuk össze:

Észak-pesti telephely:

Észak-pesti szennyvíztisztító



Észak-pesti szennyvíztisztító

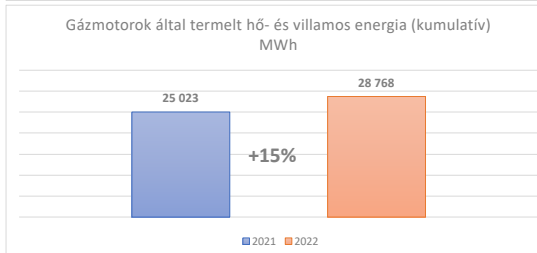
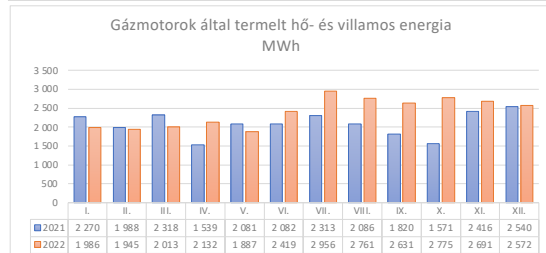
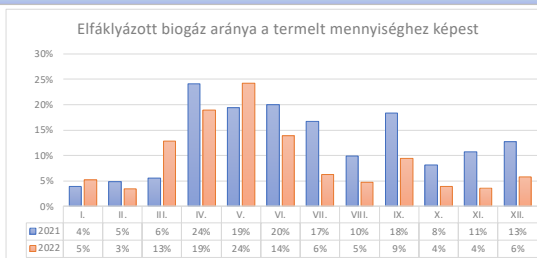
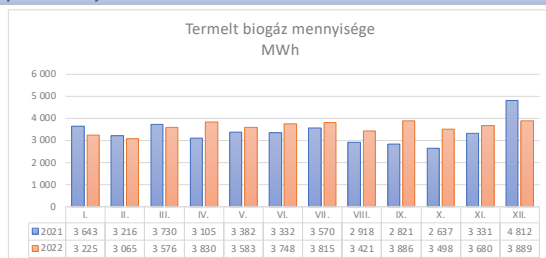


Megjegyzések:

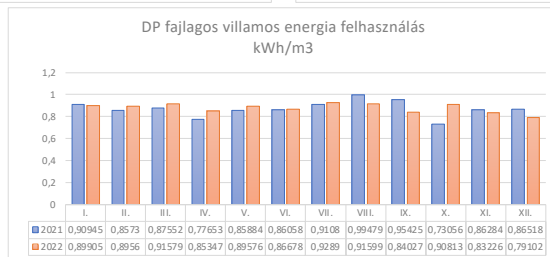
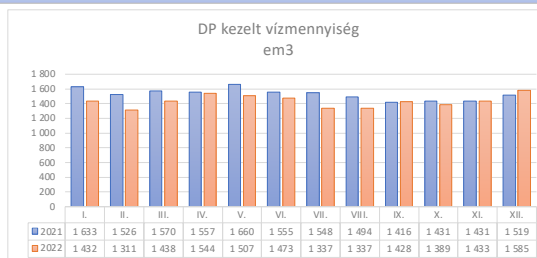
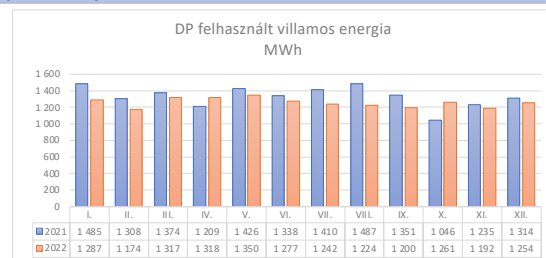
Felhasznált villamosenergia: +3% 2021 évhez képest
Kezelt szennyvíz: -2% 2021 évhez képest

Dél-pesti telephely:

Dél-pesti szennyvíztisztító



Dél-pesti szennyvíztisztító



Megjegyzések:

Felhasznált villamosenergia: -6% 2021 évhez képest
Kezelt szennyvíz: -6% 2021 évhez képest

Megjegyzések:

- Előző évhez képest a dél-pesti szennyvíztisztító telepen nőtt a megtermelt villamos energia és hő mennyisége. Az észak-pesti szennyvíztisztító telepen 2022-ben ez fordítva történt

- 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 hőveszteségektől

A villamos-energia felhasználás megoszlása

A felhasznált villamos-energia forrásösszetétele

A vásárolt villamos-energia forrásösszetételére a felhasználónak kevésbé van ráhatása. Ami a Társaság esetében jellemző, hogy a felhasználásának jelentős részét saját termelésű megújulókból fedezi:

Villamos energia felhasználás	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Vásárolt	24 819 609	26 108 861	28 480 359	28 625 271	26 506 283	25 393 317	24 927 351
Saját termelés	30 090 918	30 642 199	28 616 701	28 661 000	28 778 244	28 261 235	33 659 303
Teljes felhasználás	54 910 527	56 751 060	57 097 060	57 286 271	55 284 527	52 294 112	52 551 961

Villamos energia felhasználás	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Vásárolt	45%	46%	50%	50%	48%	47%	43%
Saját termelés	55%	54%	50%	50%	52%	53%	57%

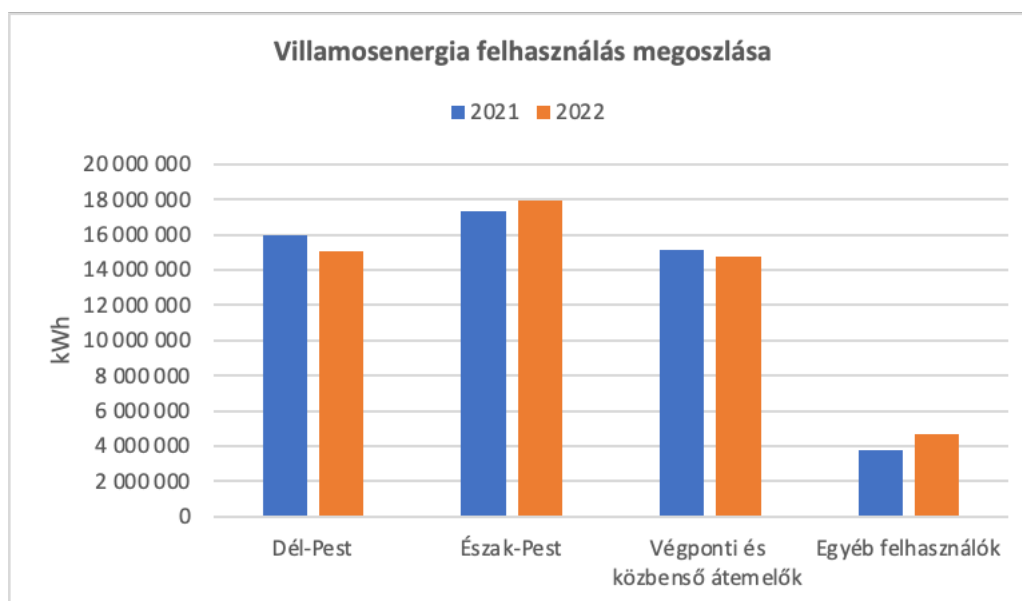
Összességében a saját termelésű villamosenergia aránya 2022-ben tovább nőtt az előző évekhez képest.

A villamos-energia felhasználás megoszlása

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

		2021	2022	változás
Dél-Pest	kWh	15 983 196	15 095 562	-6%
Észak-Pest	kWh	17 369 604	17 956 806	3%
Végponti és közbenső átemelők	kWh	15 168 638	14 790 215	-2%
Egyéb felhasználók	kWh	3 772 734	4 709 378	25%
ÖSSZESEN	kWh	52 294 172	52 551 961	0%

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 9001:2008 szabvány szerinti minőségirányítási,
- ISO 14001:2004 szabvány szerinti környezetközpontú irányítási,
- OHSAS 180001:2007 szabvány szerinti munkahelyi egészségvédelmi és biztonság-irányítási,
- Codex Alimentarius Annex CAD/RPC 1-1969 2009 szerinti élelmiszer-biztonsági irányítási,
- (Angyalföld telep vonatkozásában) a 1221/2009/EK rendelet szerinti EMAS - Hitelesített környezetvédelmi vezetési rendszerek

Az EglR 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.

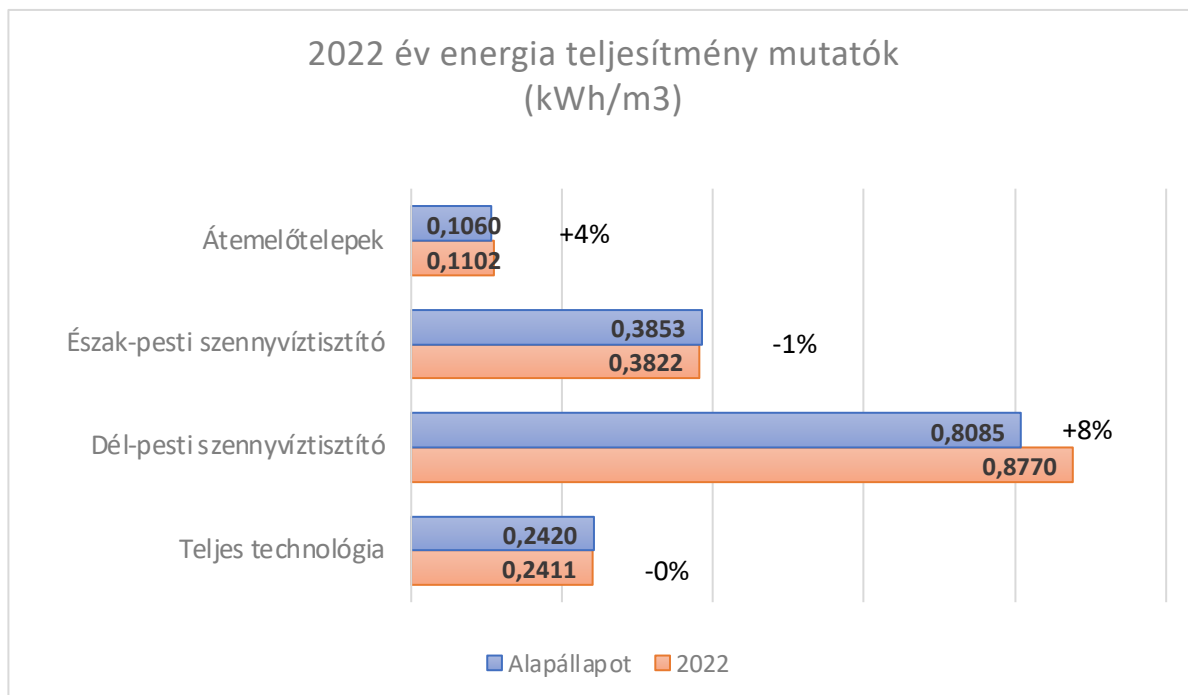
A következő energiateljesítmény mutatók (EgTM) kerültek meghatározásra:

1. teljes technológiára vonatkozóan: $EgTM = 0,2420 \text{ kWh/m}^3$
2. Dél-pesti Szennyvíztisztító Telep: $EgTMD = 0,8085 \text{ kWh/m}^3$

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 2021 évi alakulását az alábbi grafikon szemlélteti:



Az alapállapot felmérésben rögzített számítási algoritmus alapján az EgTM mutatók változása vegyes képet mutat, összességében a teljes technológia esetében nincs változás az alapállapothoz képest.

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.
- szennyvíztisztítók esetében a szennyvíz szennyezettségének változása, a beszállított szerves hulladék mennyiségének és összetételének változásai

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

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

Az elmúlt évben a szennyezettséget mutató lakosegyenérték (LEÉ) jelentősen nőtt mindkét szennyvíztisztító telephelyen.

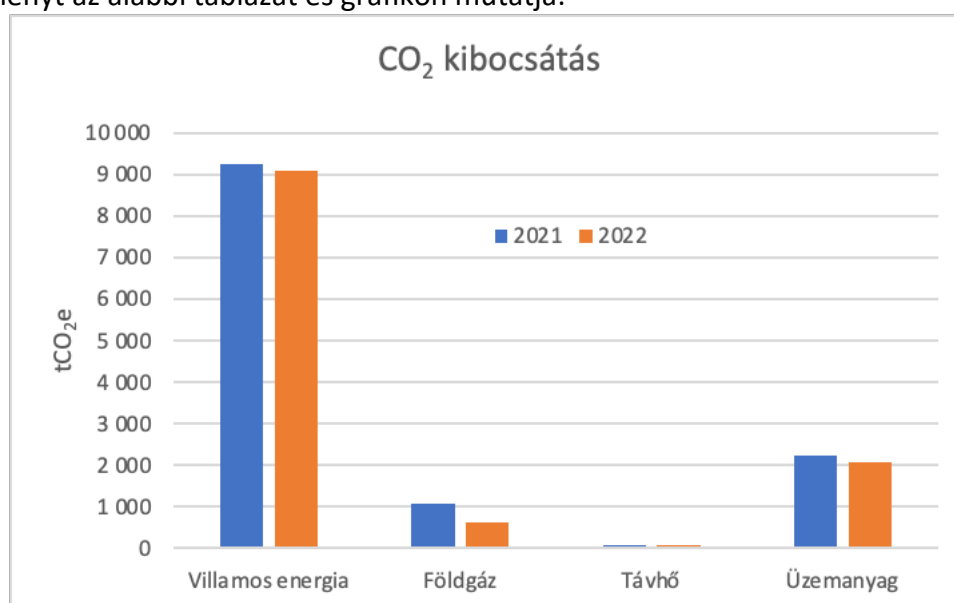
Mindezekre tekintettel javasolt az alapállapot módosítása. Új alapállapotnak a 2023 évet javasoljuk.

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
Villamos energia	0,365
Távhő	0,273
Benzin	0,249
Dízelolaj	0,267

Az eredményt az alábbi táblázat és grafikon mutatja:



		2021	2022	változás
Villamos energia	tCO ₂	9 269	9 098	-2%
Földgáz	tCO ₂	1 089	630	-42%
Távhő	tCO ₂	74	76	2%
Üzemanyag	tCO ₂	2 240	2 082	-7%
ÖSSZESEN	tCO₂	12 672	11 886	-6%

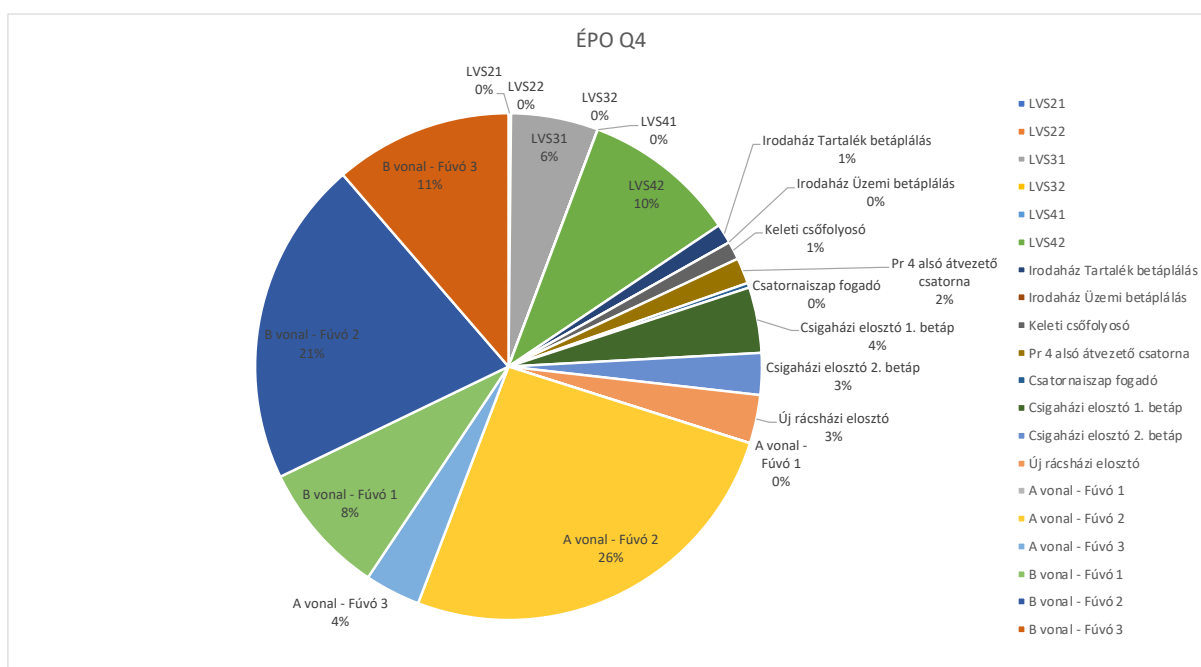
A Társaság energiafelhasználásból eredő széndioxid egyenérték kibocsátása 2022-ben 6%-kal csökkent, az egy évvel korábbihoz képest. Amint fentebb látható, az egyes energiahordozók felhasználása eltérő mértékben járult ehhez hozzá.

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 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 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 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 üzemeltetői oldalról történő ellenőrzését követően az új szoftver segítségével ezek időbeni változását folyamatosan figyelni lehet.

Mind a meglévő, mind a tervezett távmérési helyek esetében átvizsgálásra kerültek a mérők, valamint a rendszert abból a szempontból is, hogy megfeleljenek az 1/2020 MEKH rendeletnek.

Gázmotorok rendelkezésre állásának javítása, villamos-energia termelés növelése

A szennyvíziszap gáz 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 (energiafelhasználásból) eredő környezetterhelést
- csökken a vásárolt villamos-energia mennyisége, ami költségmegtakarítást eredményez

Fentiekre tekintettel javasoljuk a szennyvíziszap gázból történő energiatermelés lehetőség szerinti növelését a gázmotorok rendelkezésre állásának növelésével, vagy újabb gázmotorok üzembe helyezését (l. alább)

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 hatékonysági mutatók nem túlságosan jók.

A szekunder fűtési rendszerek illesztése a hőszivattyús üzemhez, majd ezt követően a rendszerek megfelelő hidraulikai beszabályozása még előttünk álló feladat.

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

Főbb energiafelhasználást befolyásoló átalakítások

2022 évi tervek és azok helyzete:

Észak-pesti szennyvíztisztító:

- Jenbacher gázmotor 70k üzemórás nagyfelújítása - jelenleg is folyamatban
- Rekuperációs kiserőmű bővítése - megtörtént
- Caterpillar motor turbó hűtési rendszer átalakítása - folyamatban
- Motorok hűtővíz - kazánház felé menő vezetékek cseréje- az előzőhöz kapcsolódóan, folyamatban

- Mérések telepítése folytatódik a II. ütemmel - megtörtént

Dél-pesti szennyvíztisztító:

- Levegőztető rendszer két körössé alakítása az 1 ágon is.- megtörtént
- Rekuperációs kiserőmű (3-4 kW) telepítése - megtörtént
- Uszadékfogó a leválasztó (Népjóléti árok) ágon, rács szűrőház - 2023 évi befejezéssel – ideiglenesen felfüggesztve
- Biofor műtárgyban 3 db nitrifikációs berendezés üzembe helyezése, + még egy fúvó - 2023 évi befejezéssel - ideiglenesen felfüggesztve
- a Két Jenbacher gázmotor nagyfelújítása - megtörtént
- Csurgalékvíz tározó építése – jelenleg kivitelezés alatt

AÁTO VÁTO:

- Angyalföldi telepen a hígítottvíz szivattyúk cseréje a jelenleginél nagyobb teljesítményűre (3 szivattyú, 270 kW-ról 300 kW frekvenciaváltósra)- megtörtént

A fentiekén túlmenően tovább bővült a megújuló energiatermelők köre, 2022-ben a Társaság tulajdonába került dömsödi gázmotoros erőmű, amely a közcélú hálózaton keresztül látja el a Társaság többi telephelyét.

2023 évre tervezett átalakítások

Jelentős bevételi forrás lehet a jövőben az egyes átalakítások során elért energiamegtakarítások értékesítése az EKR rendszerben. Minden olyan beruházást, átalakítást, amely energiamegtakarítást is eredményez, meg kell vizsgálni a jövőben ebből a szempontból.

Észak-pesti szennyvíztisztító:

- 150 kW-os naperőmű létesítése
- gázmotorok 2022-ben elkezdett felújítások befejezése
- B vonali levegőztető rendszer csere
- levegőztető rendszer szabályozásának átalakítása
- egy további 1100 kW-os gázmotor telepítésének elkezdése (várható 2024 évi üzembe helyezéssel)

Dél-pesti szennyvíztisztító:

- 150 kW-os naperőmű létesítése

- a 2022 óta folyamatban lévő átalakítások befejezése

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.