



***Fővárosi Csatornázási Művek Zrt.
Energiagazdálkodási átvizsgálás
2021 év***

Készítette:
Torma József
EgIR megbízott

BUDAPEST, 2022-03-28

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.....	8
Gázköltségek	9
Távhő költségek	9
Összes energiaköltségek.....	9
Energia felhasználás.....	10
Villamos-energia felhasználás.....	10
Gázfelhasználás	11
Távhő felhasználás	12
Üzemanyag felhasználás	12
Hálózati vízfelhasználás.....	13
Összes energiafelhasználás.....	14
Energia termelés.....	15
Villamos-energia és hőtermelés	15
A villamos-energia felhasználás megoszlása	18
A felhasznált villamos-energia forrásösszetétele	18
A villamos-energia felhasználás megoszlása	19
Energiagazdálkodási irányítási rendszer	20
Energiafelhasználás széndioxid egyenértéke	22
Almérések, telepek villamosenergia mérlegei	23
Fejlesztési tervek, javaslatok.....	25
Teljesítmény-gazdálkodás további fejlesztése	25
Távmért adatok gyűjtése, feldolgozása, elemzése	26
Gázmotorok rendelkezésre állásának javítása, villamos-energia termelés növelése	26
Hőszivattyús rendszerek üzemének optimalizálása	27
Főbb energiafelhasználást befolyásoló átalakítások	27
A megtakarítások számítása, nyomon követése	28

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 telephelyen rekuperációs kiserőmű is telepítésre került a kifolyó vízvonalra.

A két szennyvíztisztító 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.

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

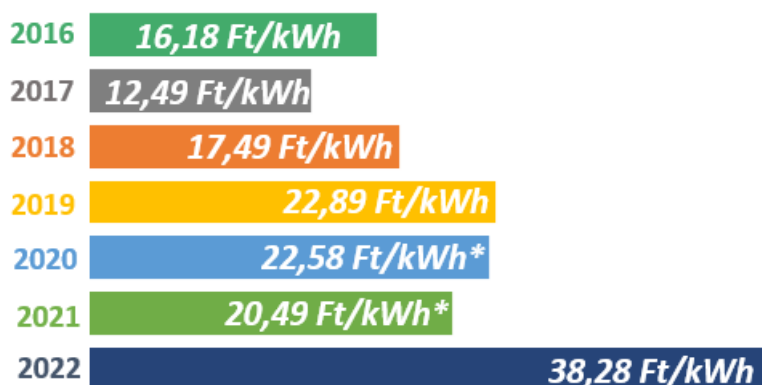
Villamos-energia szerződések

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

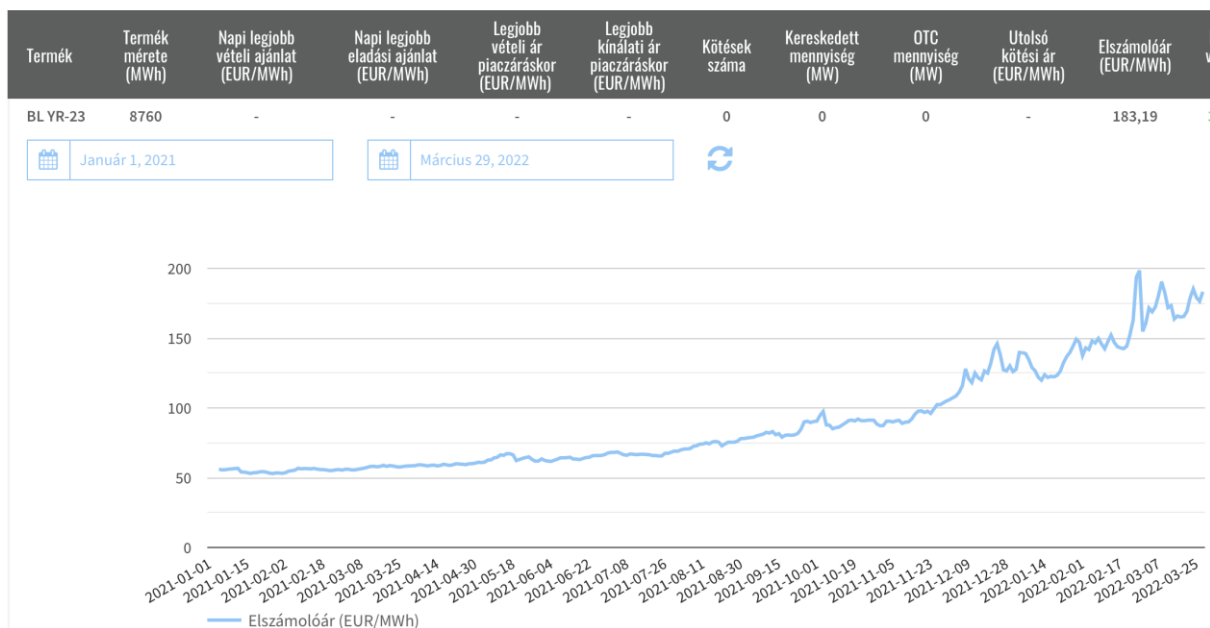
1. ábra Az elmúlt évek villamos-energia egységárai

Megjegyzések:

- a 2016 évtől jogszabály változások következtében a KÁT pénzeszköz elszámolása elkülönülten történik, nem beépíthető az energiadíjba.
- 2016 második félévétől kezdődően a kereskedelmi szerződés szerint a Kereskedővel az elszámolás a két szennyvíztisztító telep által a közcélú hálózatra táplált villamos-energia mennyiségének beszámításával történik. A (jelentéktelen) többletmennyiséget, amennyiben az adott hónapban van ilyen, a Kereskedő jelképes áron megvásárolja.

A piaci villamosenergia árak az elmúlt évben, és különösen az idei év háborús eseményeinek hatására jelentősen emelkedtek. Alább a HUDEX 2023 évre vonatkozó zsinór termék árának változását látjuk:

HUDEX Magyar Zsinór Villamosenergia - Éves Termékek



A jelentős áremelkedés még inkább felértékeli az energiabeszerzés 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	2020	2021	Változás
	HUF/kWh	HUF/kWh	%
Villamos energia ár	22,58	20,49	-9%
Átlagos rendszerhasználati díj	21,28	22,75	7%
Átlagos pénzeszközök	1,20	1,52	27%
Átlagos villamos energia egységár	45,06	44,76	-1%

Amint a fenti adatokból látható, az energiadíj 2021-ben valamelyest csökkent. A csökkenés nagyobb mértékű is lehetett volna, azonban a HUF/EUR árfolyam növekedése ennek nagyrészt felemésztette.

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 egységei az alábbiak szerint alakultak.

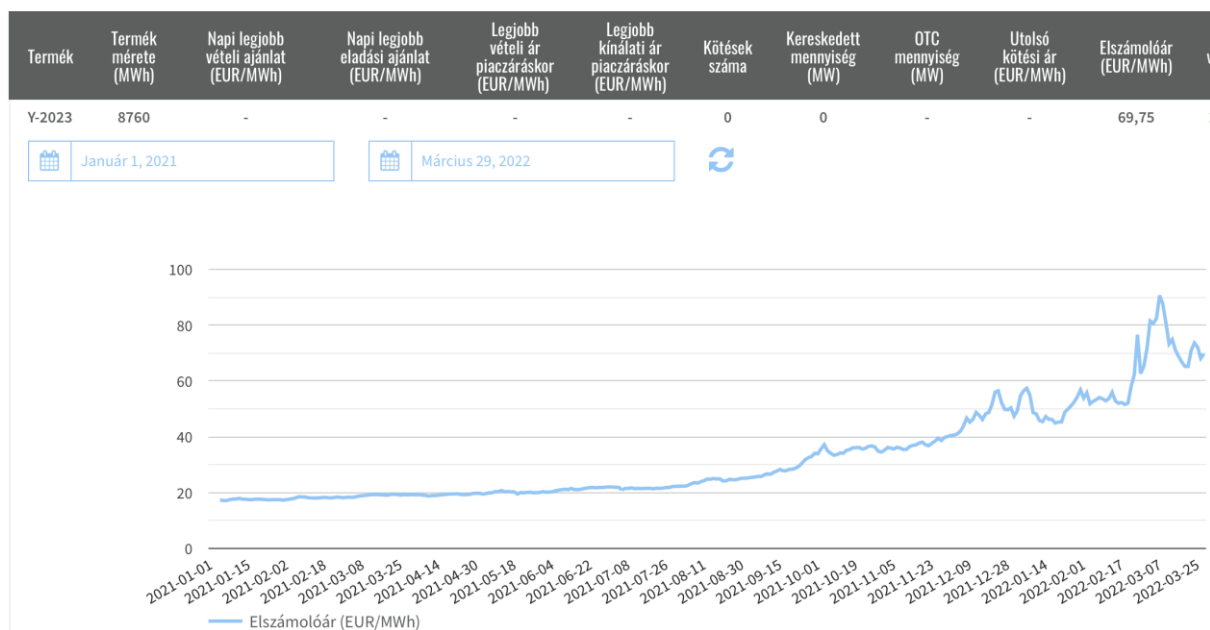
- 2015/2016 gázévben: 2275 Ft/GJ
- 2016/2017 gázévben: 1375 Ft/GJ
- 2017/2018 gázévben: 5758,5 Ft/MWh

- 2018/2019 gázévben: 7541 Ft/MWh
- 2019/2020 gázévben: 6829 Ft/MWh
- 2020/2021 gázévben: 4894 Ft/MWh
- 2021/2022 gázévben: 9888 Ft/MWh

Az egységárak változásai tükrözik a piaci gázár változásokat.

Hasonlóan a villamosenergia piachoz, a gázpiacon is jelentős áremelkedés volt a 2021 év elejétől kezdve. Alább a 2023 évre vonatkozó egységár alakulása:

Év



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		2020	Jan	Feb	Már	Ápr	Máj	Jún	Júl	Aug	Szep	Okt	Nov	Dec	Összesen
Idősoros	összesen	eHUF	103 685	99 751	103 650	99 526	104 016	100 882	93 226	95 895	87 603	84 871	92 817	103 046	1 168 968
	alapdíj	eHUF	28 918	26 797	26 702	18 950	25 512	24 959	25 001	26 513	28 774	24 844	24 985	26 845	308 800
	ahk	eHUF	6 773	8 486	9 988	14 165	14 021	11 403	8 902	8 893	6 107	6 306	5 571	6 073	106 687
	fogy díj	eHUF	74 012	72 261	76 240	79 852	77 797	74 072	67 592	68 753	58 285	59 473	67 172	75 458	850 967
	energiaadó	eHUF	754	693	708	725	707	690	632	629	544	554	660	742	8 039
Profilos	összesen	eHUF	5 414	4 765	5 814	5 098	5 785	5 152	4 979	4 739	5 270	5 340	5 173	5 307	62 835
	alapdíj	eHUF	35	36	36	36	36	36	35	31	36	35	35	35	421
	ahk	eHUF	370	430	582	721	796	617	511	469	416	419	318	315	5 964
	fogy díj	eHUF	5 337	4 695	5 737	5 028	5 709	5 080	4 909	4 674	5 197	5 268	5 099	5 232	61 965
	energiaadó	eHUF	41	35	41	35	40	36	35	33	38	36	38	39	449
Összesen		eHUF	109 099	104 517	109 464	104 624	109 800	106 034	98 205	100 633	92 873	90 211	97 990	108 353	1 231 803

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
	alapidj	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
	alapidj	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

A villamosenergia költség 8%-kal csökkent 2021-ben az előző évhez képest.

Fajlagos villamos-energia árak

A fajlagos villamos-energia árak az alábbiak szerint alakultak:

Villamos energia átlagárak	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
	HUF/kWh	HUF/kWh	HUF/kWh	HUF/kWh	HUF/kWh	HUF/kWh	HUF/kWh
Idősoros felhasználási helyek	40,29	39,42	35,74	36,75	42,36	45,15	45,00
Profilos felhasználási helyek	33,11	32,27	30,73	34,46	41,43	43,48	40,08
Összes felhasználási hely	39,87	38,95	35,47	36,63	42,31	45,06	44,76

Szembevetendő, hogy az idősoros felhasználók esetében magasabb az egységár a profilos felhasználási helyekhez képest, holott ez általában fordítva szokott lenni. Ennek magyarázatát akkor látjuk, ha közelebbről megnézzük az egységár összetevőit:

Villamos energia átlagárak	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
	HUF/kWh	HUF/kWh	HUF/kWh	HUF/kWh	HUF/kWh	HUF/kWh	HUF/kWh
Villamos energia ár	16,44	16,18	12,49	17,49	22,89	22,58	20,49
Átlagos rendszerhasználati díj	20,70	20,39	20,66	17,88	18,22	21,28	22,75
Átlagos pénzeszközök	2,73	2,38	2,32	1,26	1,20	1,20	1,52
Átlagos villamos energia egységár	39,87	38,95	35,47	36,63	42,31	45,06	44,76

Az egységárban a rendszerhasználati díjak továbbra is jelentős részt jelentenek (Ezen belül is a teljesítménydíjak magasak).

Jól látható, hogy a Társaság 2016-ban kezdődő új teljesítménygazdálkodásának köszönhetően az átlagos rendszerhasználati díjak (ezen belül a teljesítménydíjak) jelentősen csökkentek, majd 2019-ben megint emelkedtek. Ez a hatósági áras rendszerhasználati díjtételek emelkedésének eredménye. 2020-ban a hatósági teljesítménydíjak átlagosan 4,4%-kal emelkedtek előző évhez képest, míg az elosztói átviteli díj 1,585 Ft/kWh-ról 2,4 Ft/kWh-ra emelkedett. Az elosztói veszteség díj szintén magasabb lett 16%-kal. 2021 áprilistól az elosztói átviteli díj 2,4 Ft/kWh-ról 2,787 Ft/kWh-ra emelkedett, a hatósági teljesítménydíjak átlagosan

14%-kal emelkedtek. Az átviteli forgalmi díj átlagosan 63%-kal nőtt. A teljesítmény lekötéseket minden évben szükséges felülvizsgálni.

Gáz költségek

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

2020	Vásárolt földgáz	kWh	864 968	691 118	580 285	324 771	123 613	111 392	111 196	106 818	118 744	332 231	763 696	1 031 027	5 159 860
	alapidj	HUF	1 363 195	1 363 195	1 360 117	1 362 169	1 362 165	1 363 195	1 363 195	1 363 195	1 375 507	1 502 804	1 515 116	1 509 986	16 802 813
	fogy díj	HUF	7 421 530	5 045 810	4 736 677	2 828 250	849 892	806 952	1 093 515	1 056 975	1 157 360	2 015 129	5 557 166	6 888 879	39 458 135
	energiaadó	HUF	304 276	205 807	193 215	114 261	35 409	31 137	38 371	36 788	40 975	121 291	294 533	374 779	1 790 842
	összesen	HUF	9 089 001	6 614 812	6 290 009	4 304 680	2 247 470	2 200 254	2 495 081	2 456 958	2 573 842	3 639 224	7 366 815	8 773 644	58 051 790
2021	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
	alapidj	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
	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

Gáz fajlagos költségek	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
	HUF/kWh	HUF/kWh	HUF/kWh	HUF/kWh	HUF/kWh	HUF/kWh	HUF/kWh
	13,98	14,29	9,13	10,95	12,29	11,25	12,43

A gáz költségek 15%-kal nőttek 2021-ben az előző évhez képest. Ennek elsődleges oka a felhasználás növekedése.

A gázfogyasztás növekedését részben időjárási tényezők, részben a hőszivattyús rendszerek üzemzavarai okozták.

Távhő költségek

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

2020	Vásárolt távhő	GJ	67	67	67	-454	24	24	24	24	24	24	24	24	-61
	Vásárolt távhő	kWh	18 611	18 611	18 611	-126 111	6 660	6 660	6 660	6 660	6 660	6 660	6 660	6 660	-17 001
	Összes költség	HUF	536 730	536 730	536 730	-915 049	415 748	415 748	415 748	415 748	415 748	415 748	415 748	415 748	4 021 125
2021	Vásárolt távhő	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
	Összes költség	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

A vásárolt távhő mennyisége nem éri el a Társaság energiafelhasználásának 1%-át.

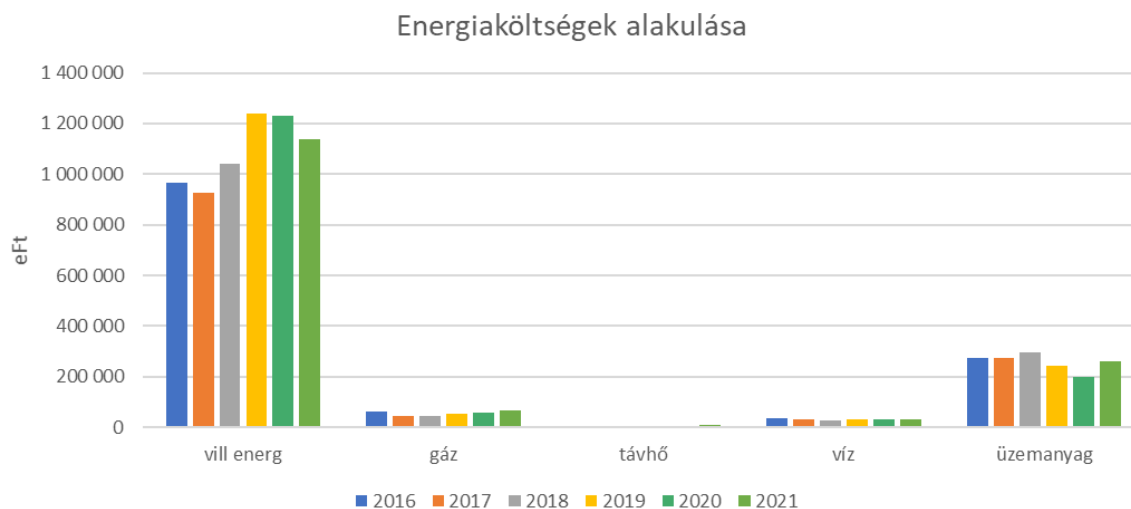
Összes energiaköltségek

Az alábbi táblázatban összefoglaltuk az elmúlt évek energiaköltségeinek alakulását:

e Ft	villamos energia	gáz	távhő	víz	üzemanyag	összesen
2016	966 838	61 627	6 388	34 304	274 662	1 343 819
2017	926 148	45 629	6 804	30 666	275 043	1 284 290
2018	1 043 175	45 513	5 631	30 571	294 332	1 419 221
2019	1 239 212	52 424	6 725	31 902	244 902	1 575 166
2020	1 231 803	58 052	4 021	30 604	238 779	1 563 258
2021	1 136 581	67 014	7 569	31 237	261 272	1 503 672

A Társaság teljes energiaköltségei 1%-kal csökkentek 2021-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, 2021-ben is a költségek túlnyomó részét a villamos energia költségek (75,6%) és az üzemanyag költségek (17,4%) teszik ki.

Energia felhasználás

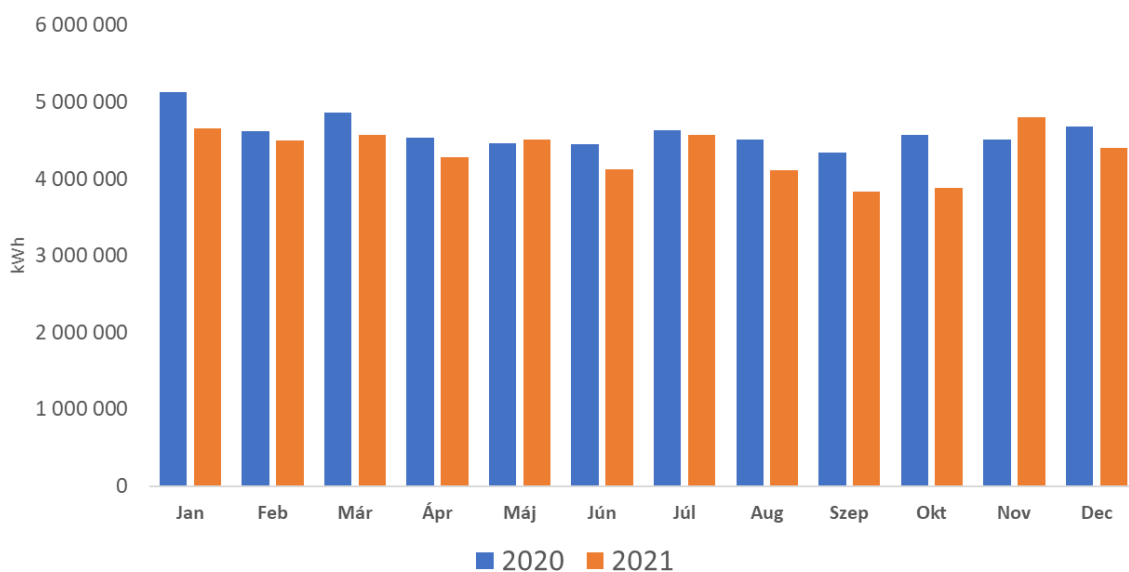
Villamos-energia felhasználás

A társaság villamos-energia felhasználása az alábbiak szerint alakult:

2020-ban a teljes villamos-energia felhasználás: **55 284 527 kWh**

2021-ben a teljes villamos-energia felhasználás: **52 293 981 kWh**

A Társaság villamosenergia felhasználása 5,4%-kal csökkent 2021-ben az előző évhez képest.



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

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

		Jan	Feb	Már	Ápr	Máj	Jún	Júl	Aug	Szep	Okt	Nov	Dec	Összesen	
2020	vásárolt	kWh	2 521 935	2 287 716	2 339 747	2 387 245	2 291 372	2 234 964	2 035 269	2 081 449	1 796 925	1 799 484	2 231 375	2 498 801	26 506 283
	termelt	kWh	2 603 701	2 334 033	2 524 442	2 147 514	2 166 995	2 210 961	2 595 953	2 429 042	2 544 983	2 767 236	2 273 819	2 179 565	28 778 244
	értékesített	kWh	0	0	0	0	0	0	53,649	0	31,336	102,059	0	0	187
	Felhasznált	kWh	5 125 636	4 621 749	4 864 189	4 534 759	4 458 367	4 445 925	4 631 222	4 510 492	4 341 908	4 566 719	4 505 194	4 678 366	55 284 527
2021	vásárolt	kWh	2 487 700	2 471 743	2 096 876	1 970 231	2 026 390	1 849 147	1 815 331	1 642 706	1 733 926	1 725 865	2 343 830	1 869 002	24 032 746
	termelt	kWh	2 168 988	2 027 195	2 478 615	2 305 309	2 477 939	2 330 434	2 754 345	2 470 575	2 100 162	2 155 521	2 462 398	2 529 754	28 261 235
	értékesített	kWh	0	0	67	0	42	0	252	0	0	35	104	0	499
	Felhasznált	kWh	4 656 688	4 498 937	4 575 490	4 275 540	4 504 329	4 179 581	4 569 676	4 113 281	3 834 088	3 881 386	4 806 228	4 398 756	52 293 981

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.

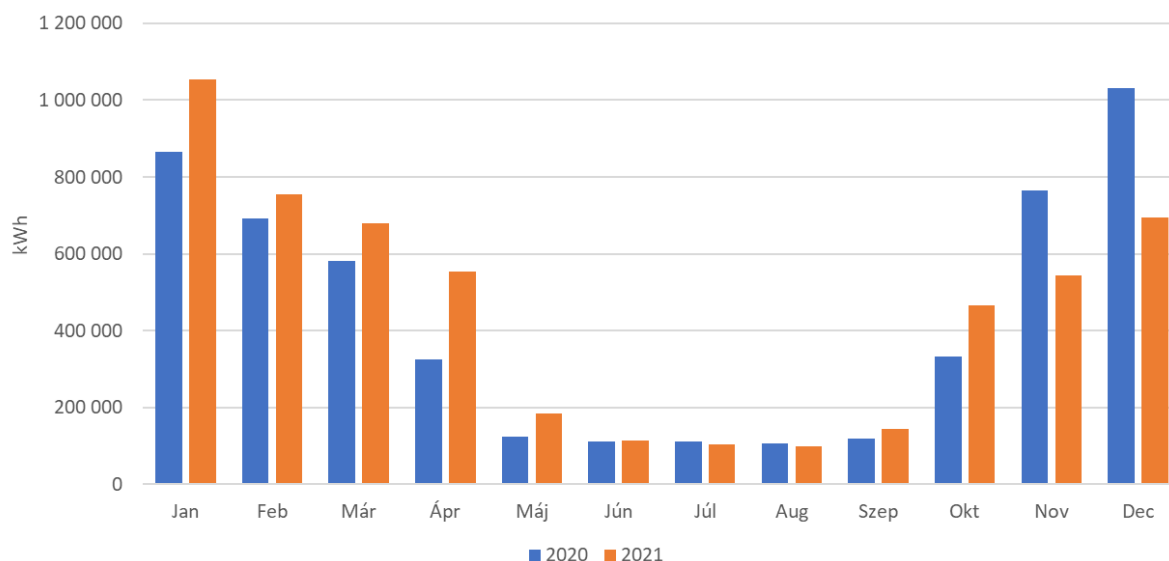
A Társaság villamosenergia fogyasztása 2021-ben 5,41%-kal csökkent az előző évhez képest:

kWh	2020	2021	%
Villamosenergia felhasználás	55 284 527	52 293 981	-5,41%
ebből saját termelés	28 778 244	28 261 235	-1,80%
ebből vásárolt	26 506 283	24 032 746	-9,33%

Az 5,41%-os fogyasztáscsökkenés nagyrészt a két szennyvíztisztító alacsonyabb felhasználásának köszönhető.

Gázfelhasználás

A Társaság gázfelhasználása az alábbiak szerint alakult:



3. ábra FCsM Zrt. földgáz felhasználása havi bontásban

		Jan	Feb	Már	Ápr	Máj	Jún	Júl	Aug	Szep	Okt	Nov	Dec	Összesen
2015 év	kWh	1 039 044	779 546	844 115	449 004	152 522	144 262	126 026	126 383	128 148	317 845	622 889	553 694	5 283 478
2016 év	kWh	869 698	550 531	471 509	209 039	144 498	100 045	98 280	143 535	131 811	335 932	485 499	771 926	4 312 304
2017 év	kWh	1 002 865	743 976	460 311	350 783	212 117	128 924	128 299	120 436	132 273	557 725	536 853	621 445	4 996 006
2018 év	kWh	719 385	611 485	557 621	214 930	103 198	156 166	54 422	49 947	85 234	432 862	501 113	669 117	4 155 479
2019 év	kWh	822 809	573 763	530 981	335 998	198 061	190 933	88 009	96 492	101 121	322 621	274 521	730 228	4 265 537
2020 év	kWh	864 968	691 118	580 285	324 771	123 613	111 392	111 196	106 818	118 744	332 231	763 696	1 031 027	5 159 860
2021 év	kWh	1 055 118	755 776	680 539	553 505	183 669	113 507	103 528	99 337	144 517	465 788	542 894	694 756	5 392 934

A gázfelhasználás 2021-ben 4,5%-kal magasabb, az átlaghőmérséklettel korrigált gázfelhasználás 2%-kal volt magasabb, mint egy évvel korábban, elsősorban időjárási tényezők és a hőszivattyús berendezések téli üzemzavarai miatt.

Távhő felhasználás

Az éves távhő felhasználás az alábbiak szerint alakult:

- 2020 évben: **-17 001 kWh**
- 2021 évben: **271 333 kWh**

A 2020-as „negatív fogyasztás” oka az éves elszámolás.

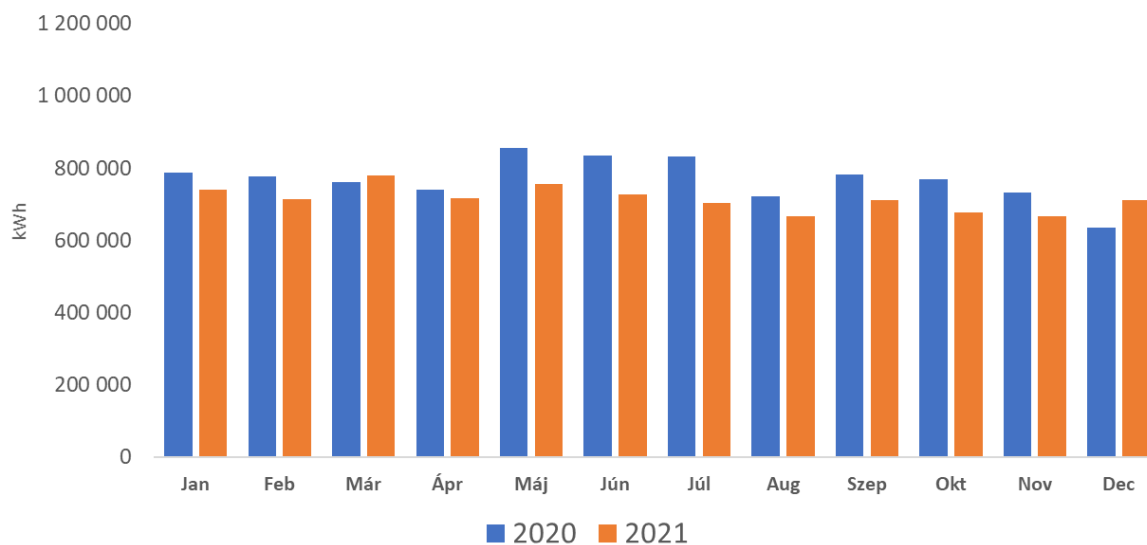
A távhő felhasználás a társaság energiafelhasználásának kb. 4 ezreléke.

Üzemanyag felhasználás

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

2020	Ipari benzin	kWh	1 428	1 601	2 277	3 560	8 265	5 889	6 060	5 009	3 926	3 435	3 212	178	44 840
	Közlekedési benzin	kWh	5 407	4 452	5 219	3 979	4 015	4 684	5 380	3 578	4 470	4 506	3 685	3 685	53 059
	Ipari gázolaj	kWh	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Közlekedési gázolaj	kWh	780 511	771 121	754 096	731 662	843 795	823 722	819 246	712 937	774 140	759 922	726 163	630 421	9 127 737
	Összesen	kWh	787 346	777 175	761 593	739 202	856 075	834 295	830 686	721 523	782 535	767 863	733 060	634 285	9 225 636
2021	Ipari benzin	kWh	1 933	1 686	1 963	2 841	2 204	4 461	6 411	15 691	6 209	4 452	3 719	1 739	53 310
	Közlekedési benzin	kWh	3 801	3 729	3 956	3 874	16 729	14 047	11 708	13 089	13 373	10 592	12 948	17 058	124 903
	Ipari gázolaj	kWh	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Közlekedési gázolaj	kWh	734 147	707 415	773 358	710 123	737 209	707 139	684 789	638 490	690 515	661 023	650 078	692 233	8 386 520
	Összesen	kWh	739 881	712 831	779 277	716 837	756 141	725 647	702 908	667 269	710 097	676 067	666 745	711 031	8 564 733

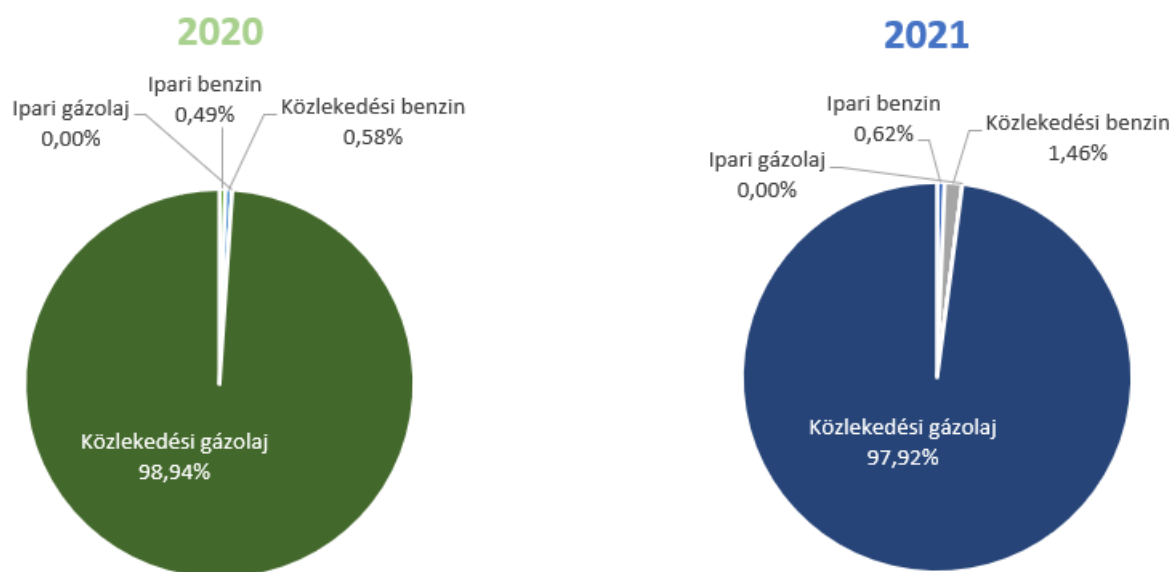
Az összes üzemanyag felhasználás energiatartalmát az alábbi grafikon szemlélteti:



4. ábra FCsM Zrt. üzemanyag felhasználás

2021-ben az ipari benzin felhasználás 18,8%-kal nőtt, míg a gázolaj felhasználás 8,1%-kal csökkent előző évhez képest.

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

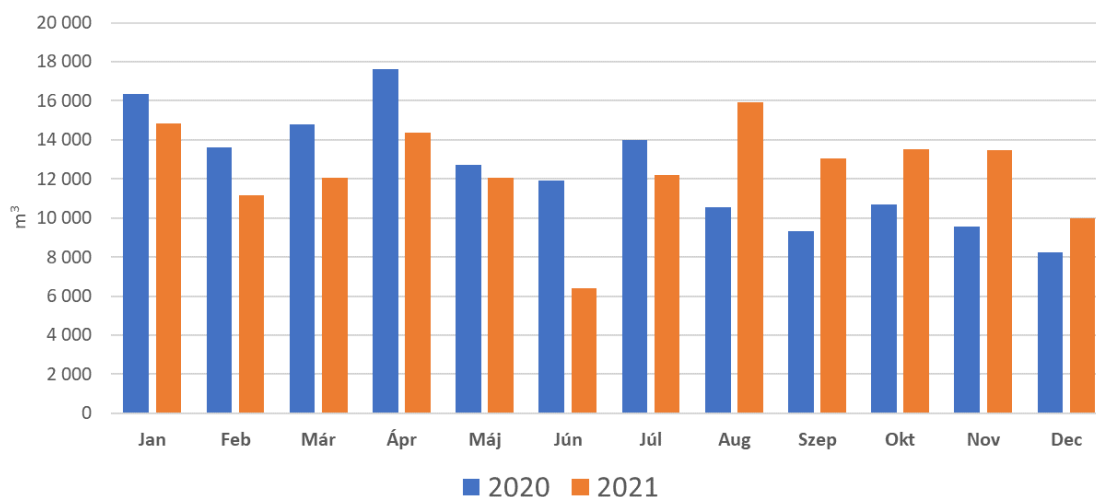


5. ábra FCsM Zrt. üzemanyag felhasználás megoszlása a felhasználási területek között

A benzinfelhasználás növekedése a több benzinüzemű jármű használatának következménye.

Hálózati vízfelhasználás

A vízfelhasználás nem energiafelhasználásnak számít ugyan, azonban az alábbiakban mégis bemutatjuk ennek alakulását:



6. ábra FCsM Zrt. hálózati vízfelhasználás havi bontásban

		Jan	Feb	Már	Ápr	Máj	Jún	Júl	Aug	Szep	Okt	Nov	Dec	Összesen
2020 év	m3	16 344	13 627	14 803	17 611	12 713	11 913	13 992	10 536	9 306	10 709	9 570	8 258	149 379
2021 év	m3	14 835	11 154	12 073	14 376	12 052	6 395	12 202	15 903	13 060	13 533	13 454	9 981	149 017

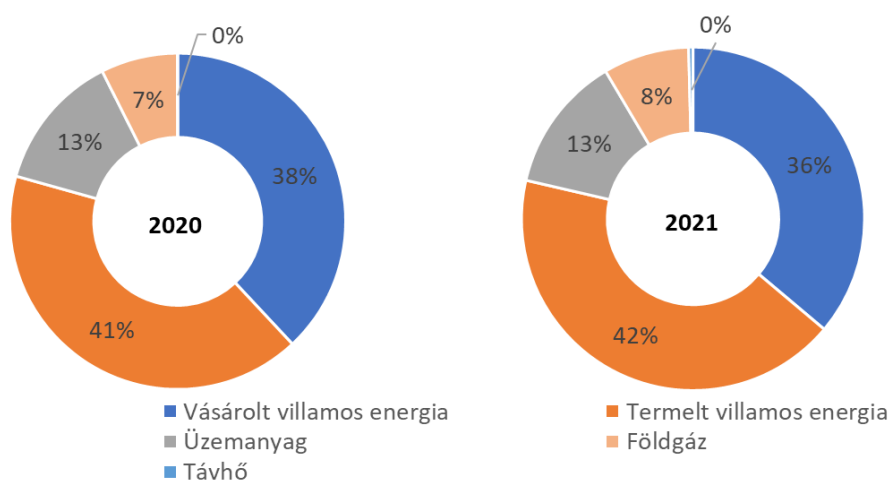
A hálózati víz felhasználás kb 0,24%-kal csökkent az előző évhez képest.

Összes energiafelhasználás

A Társaság teljes energiafelhasználását az alábbiakban foglaltuk össze:

Energiafelhasználás (MWh)	2020	2021
Vásárolt villamos energia	26 506	24 033
Termelt villamos energia	28 778	28 261
Üzemanyag	9 226	8 565
Földgáz	5 160	5 393
Távhő	-17	271
ÖSSZESEN	69 653	66 523

A teljes energiafelhasználás 4,5%-kal csökkent 2021-ben az előző évhez képest.



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

Amint a fenti ábrán látható, 2021-ben is tovább nőtt a saját termelésű villamosenergia aránya és ezzel együtt csökkent a vásárolt mennyiség aránya.

Energia termelés

Villamos-energia és hőtermelés

A két szennyvíztisztító telepen a tisztítási folyamat során keletkező szennyvíziszapgáz energiatartalmát 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 alábbi táblázatok foglalják össze:

Észak-pesti telephely:

Észak-pesti szennyvíztisztító telep	2020	Jan	Feb	Már	Ápr	Máj	Jún	Júl	Aug	Szep	Okt	Nov	Dec	Összesen
Vásárolt villamos energia	kWh	367 991	219 087	244 373	210 746	116 144	130 598	132 685	260 708	262 219	228 797	423 398	437 836	3 034 582
Összes termelt biogáz	kWh	4 210 738	3 849 538	4 225 026	5 393 861	5 231 839	4 152 809	4 312 721	3 876 756	3 493 101	3 674 619	3 373 895	3 408 091	49 202 995
Elfáklázott biogáz	kWh	74 205	146 779	437 844	1 802 185	1 145 596	404 975	598 561	912 269	208 143	113 330	341 929	70 995	6 256 810
Felhasznált biogáz	kWh	4 136 533	3 702 759	3 787 182	3 591 676	4 086 243	3 747 834	3 714 160	2 964 488	3 284 958	3 561 289	3 031 966	3 337 096	42 946 184
GM által termelt hőenergia	kWh	1 887 253	1 715 027	1 770 156	1 689 258	1 914 338	1 759 518	1 746 349	1 409 610	1 547 482	1 674 903	1 393 764	1 464 322	19 971 979
GM által termelt villamos energia	kWh	1 549 184	1 402 342	1 445 120	1 376 735	1 569 910	1 442 995	1 430 030	1 141 390	1 264 268	1 371 171	1 144 332	1 190 488	16 327 965
Kazán felhasználás és hővesztések	kWh	700 096	585 390	571 906	525 684	601 995	545 321	537 781	413 487	473 209	515 215	493 870	682 286	6 646 240
Napelemek által termelt villamos energia	kWh	91	237	325	493	411	353	444	438	376	159	90	44	3 461
Összes termelt villamos energia	kWh	1 549 275	1 402 579	1 445 444	1 377 228	1 570 321	1 443 348	1 430 474	1 141 828	1 264 644	1 371 331	1 144 422	1 190 532	16 331 426
Kitáplált villamos energia	kWh	37 670	56 306	57 453	57 197	113 908	101 285	100 865	20 666	44 534	35 360	12 309	18 744	656 296
Telep felhasználás	kWh	1 879 596	1 565 360	1 632 364	1 530 777	1 572 557	1 472 661	1 462 294	1 381 870	1 482 329	1 564 768	1 555 511	1 609 624	18 709 712

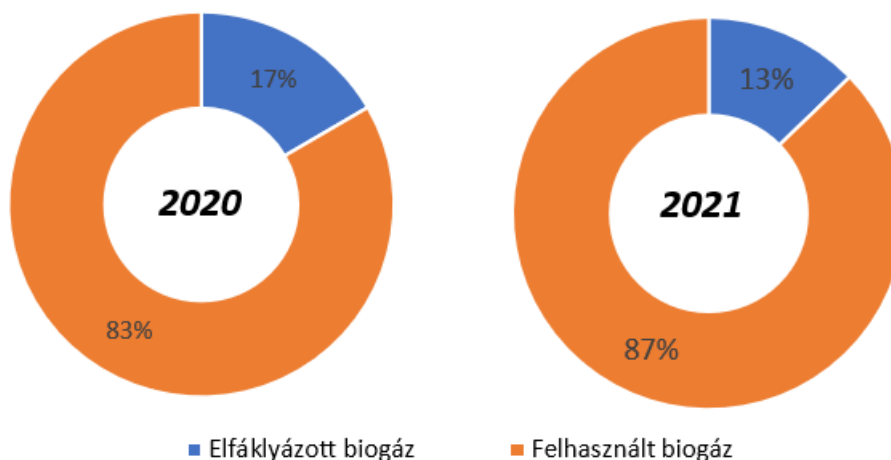
Észak-pesti szennyvíztisztító telep	2021	Jan	Feb	Már	Ápr	Máj	Jún	Júl	Aug	Szep	Okt	Nov	Dec	Összesen
Vásárolt villamos energia	kWh	676 550	532 290	422 582	119 584	171 303	263 934	110 971	150 068	368 618	255 412	290 252	371 135	3 732 697
Összes termelt biogáz	kWh	3 798 260	3 371 085	3 829 568	4 405 361	4 604 952	4 198 201	4 763 895	4 462 560	3 775 140	3 928 050	3 559 022	3 551 227	48 247 322
Elfáklázott biogáz	kWh	965 113	495 376	308 693	235 596	810 000	1 196 087	893 537	1 036 657	946 998	666 637	379 678	398 919	8 333 290
Felhasznált biogáz	kWh	2 833 147	2 875 708	3 520 875	4 169 765	3 794 952	3 002 115	3 870 358	3 425 904	2 828 142	3 261 413	3 179 341	3 152 308	39 914 029
GM által termelt hőenergia	kWh	1 128 680	1 138 155	1 459 426	1 826 711	1 653 660	1 393 666	1 790 818	1 598 708	1 270 922	1 472 370	1 354 690	1 341 498	17 429 304
GM által termelt villamos energia	kWh	918 611	929 884	1 185 835	1 492 507	1 354 677	1 190 940	1 468 723	1 309 466	1 036 158	1 203 415	1 112 113	1 100 550	14 302 879
Kazán felhasználás és hővesztések	kWh	785 856	807 670	875 615	850 547	786 615	417 509	610 817	517 729	521 062	585 628	712 537	710 260	8 181 845
Napelemek által termelt villamos energia	kWh	134	201	340	331	5 579	4 287	6 818	8 226	5 969	2 747	943	1 213	36 787
Összes termelt villamos energia	kWh	918 744	930 085	1 186 175	1 492 838	1 360 256	1 195 227	1 475 541	1 317 692	1 042 128	1 206 162	1 113 056	1 101 763	14 339 667
Kitáplált villamos energia	kWh	91	1 139	41 118	192 332	63 723	36 952	193 281	63 352	8 687	50 556	41 580	9 950	702 760
Telep felhasználás	kWh	1 595 203	1 461 236	1 567 638	1 420 090	1 467 836	1 422 209	1 393 231	1 404 408	1 402 059	1 411 018	1 361 727	1 462 948	17 369 604

Dél-pesti telephely:

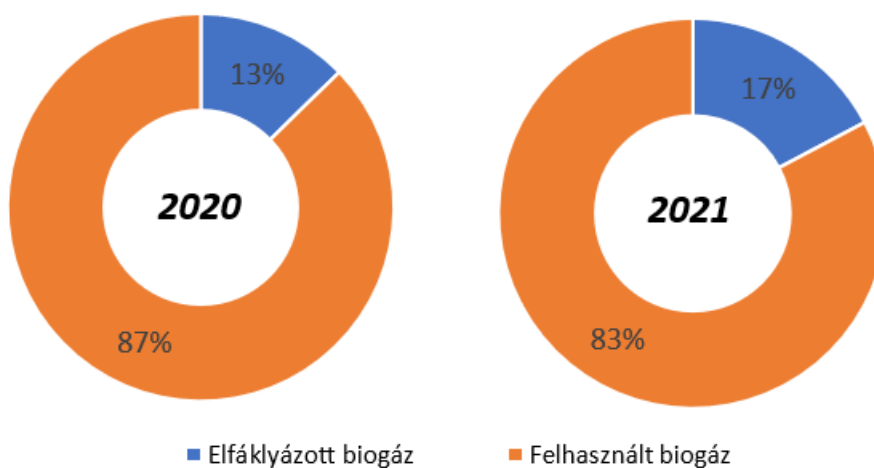
Dél-pesti szennyvíztisztító telep	2020	Jan	Feb	Már	Ápr	Máj	Jún	Júl	Aug	Szep	Okt	Nov	Dec	Összesen
Vásárolt villamos energia	kWh	430 680	439 565	358 681	736 427	948 788	615 614	425 254	299 018	204 032	148 821	346 101	531 220	5 484 201
Összes termelt biogáz	kWh	3 425 968	3 522 796	3 080 825	2 779 953	3 343 518	2 945 847	2 825 070	3 184 386	3 287 519	3 668 918	3 072 758	2 889 320	38 026 877
Elfáklázott biogáz	kWh	391 454	555 404	373 005	749 609	1 743 762	1 060 269	179 549	248 572	300 460	216 099	267 299	223 505	6 308 988
Felhasznált biogáz	kWh	3 034 514	2 967 392	2 707 820	2 030 344	1 599 757	1 885 578	2 645 520	2 935 814	2 987 058	3 452 818	2 805 459	2 665 815	31 717 889
GM által termelt hőenergia	kWh	817 709	706 609	1 002 905	718 428	644 458	799 016	1 028 193	1 070 429	1 081 003	1 134 156	943 116	895 174	10 841 197
GM által termelt villamos energia	kWh	1 050 455	923 193	1 066 720	751 555	579 215	753 862	1 146 391	1 261 934	1 269 315	1 390 604	1 128 818	988 764	12 310 826
Kazán felhasználás és hővesztések	kWh	1 166 350	1 337 590	638 195	560 361	376 084	332 700	470 936	603 451	636 740	928 058	733 525	781 876	8 565 866
Napelemek által termelt villamos energia	kWh	3 971	8 261	12 278	18 731	17 459	13 751	19 088	25 280	11 024	5 301	579	269	135 992
Összes termelt villamos energia	kWh	1 054 426	931 454	1 078 998	770 288	596 674	767 613	1 165 479	1 287 214	1 280 339	1 395 905	1 129 397	989 033	12 446 818
Kitáplált villamos energia	kWh	553	255	16 066	2 458	0	2 342	14 350	31 042	30 830	67 874	6 265	402	172 438
Telep felhasználás	kWh	1 484 552	1 370 763	1 421 613	1 504 255	1 545 462	1 380 885	1 576 383	1 555 190	1 453 541	1 476 852	1 469 233	1 519 851	17 758 580

Dél-pesti szennyvíztisztító telep	2021	Jan	Feb	Már	Ápr	Máj	Jún	Júl	Aug	Szep	Okt	Nov	Dec	Összesen
Vásárolt villamos energia	kWh	249 929	228 548	138 303	412 528	339 311	241 681	193 139	354 236	302 178	164 473	56 123	38 991	2 719 439
Összes termelt biogáz	kWh	3 642 984	3 216 402	3 730 245	3 105 025	3 382 452	3 332 113	3 569 501	2 917 920	2 821 387	2 637 050	3 331 415	4 811 846	40 498 338
Elfáklázott biogáz	kWh	141 338	156 472	209 211	749 609	655 709	664 576	596 598	287 388	517 110	213 272	359 060	613 576	5 163 919
Felhasznált biogáz	kWh	3 501 646	3 059 930	3 521 035	2 355 416	2 726 742	2 667 537	2 972 903	2 630 532	2 304 277	2 423 779	2 972 354	4 198 270	35 334 419
GM által termelt hőenergia	kWh	1 023 667	898 084	1 038 124	741 501	977 925	965 505	1 052 041	948 516	774 733	632 043	1 071 379	1 115 830	11 239 348
GM által termelt villamos energia	kWh	1 245 864	1 090 078	1 279 643	797 855	1 103 059	1 116 169	1 260 664	1 137 957	1 045 444	938 469	1 344 600	1 424 000	13 783 802
Kazán felhasználás és hővesztések	kWh	1 232 115	1 071 768	1 203 267	816 060	645 759	585 863	660 198	544 059	484 100	853 267	556 376	1 658 440	10 311 270
Napelemek által termelt villamos energia	kWh	4 380	7 032	12 797	14 616	14 624	19 038	18 140	14 926	12 590	10 890	4 742	3 991	137 766
Összes termelt villamos energia	kWh	1 250 244	1 097 110	1 292 440	812 471	1 117 683	1 135 207	1 278 804	1 152 883	1 058 034	949 359	1 349 342	1 427 991	13 921 568
Kitáplált villamos energia	kWh	14 761	17 672	56 319	15 716	31 035	39 080	62 346	20 540	9 047	68 142	170 452	152 703	657 811
Telep felhasználás	kWh	1 485 413	1 307 987	1 374 424	1 209 283	1 425 959	1 337 808	1 409 597	1 486 579	1 351 165	1 045 690	1 235 013	1 314 279	15 983 196

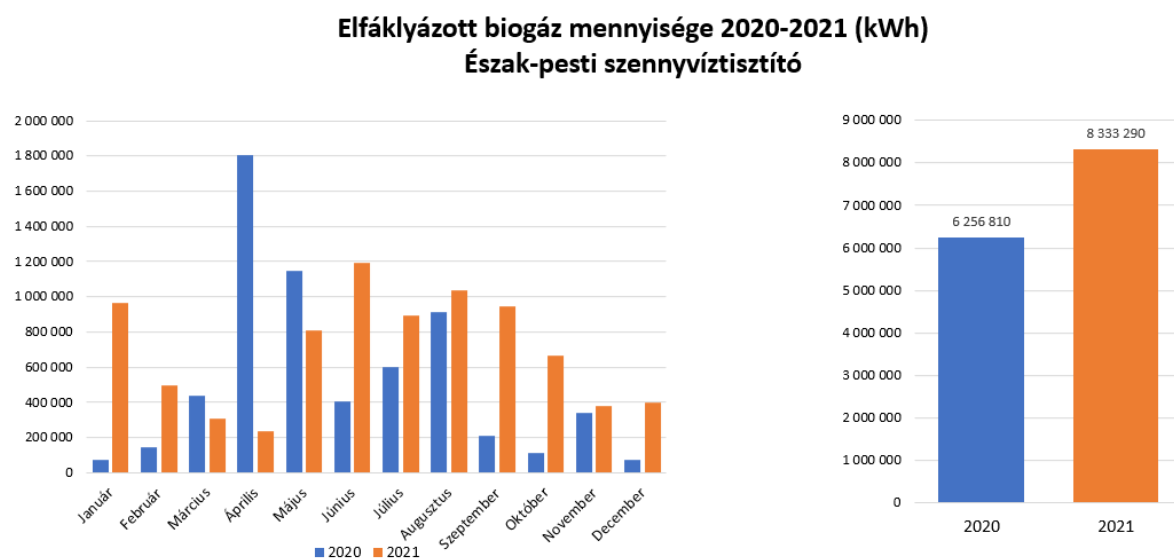
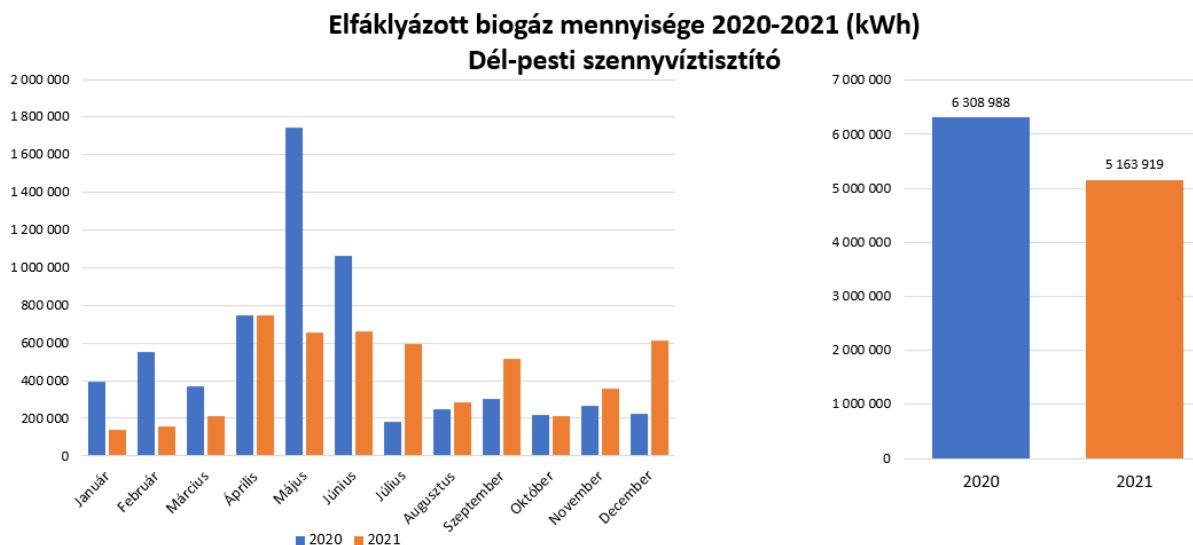
**Elfáklázott és felhasznált biogáz aránya
Dél-pesti szennyvíztisztító**



**Elfáklázott és felhasznált biogáz aránya
Észak-pesti szennyvíztisztító**

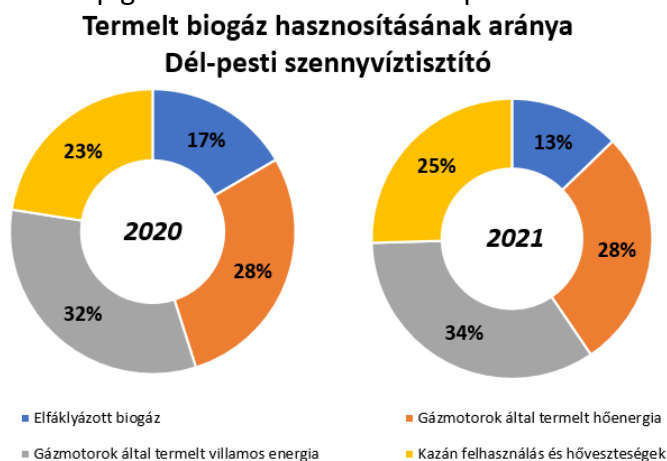


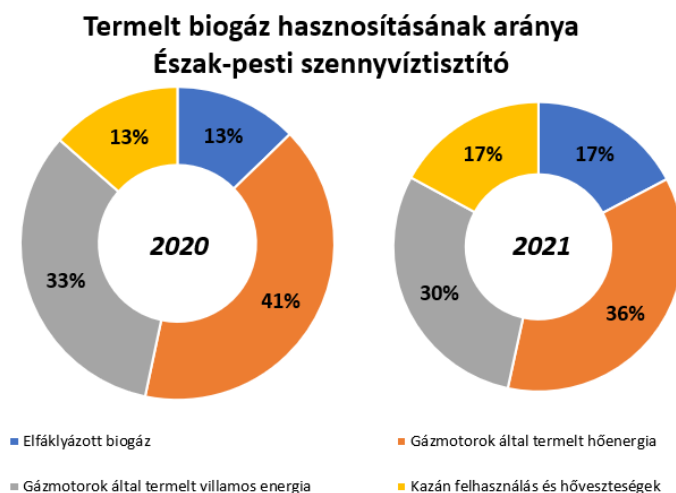
8. ábra A két szennyvíztisztító telep által elfáklázott és felhasznált biogáz aránya az elmúlt években



9. ábra A két szennyvíztisztító telep által elfáklázott biogáz aránya az elmúlt években

A megtermelt szennyvíz-iszap gáz hasznosítása a két telepen az alábbiak szerint alakult:





10. ábra A két szennyvíztisztító telep által megtermelt biogáz hasznosítása

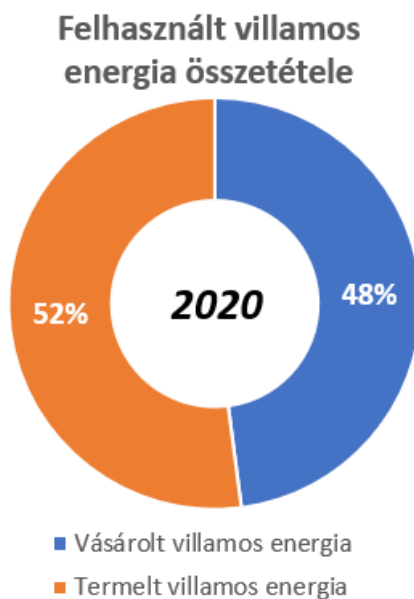
Megjegyzések:

- Előző évhez képest a dél-pesti szennyvíztisztító telepen nőtt a termelt szennyvíziszapgáz hasznosítási aránya (nőtt a megtermelt villamos energia és hő, valamint csökkent az elfáklázott gáz aránya). Az észak-pesti szennyvíztisztító telepen 2021-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

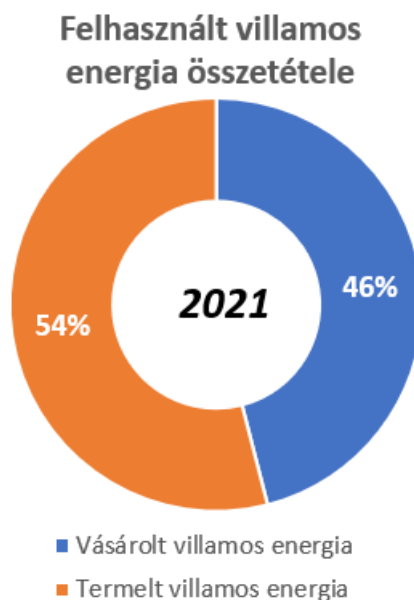
A villamos-energia felhasználás megoszlása

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:



12. ábra FCsM Zrt. által felhasznált villamos energia összetétele (2020-ban)



13. ábra FCsM Zrt. által felhasznált villamos energia összetétele (2021-ben)

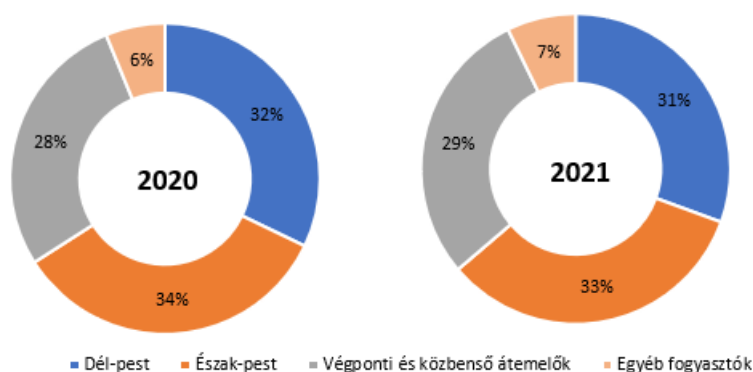
Összességében a saját termelésű villamosenergia aránya 2021-ben tovább nőtt az előző évhez képest.

A villamos-energia felhasználás megoszlása

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

Villamos-energia felhasználás	2020 kWh	2021 kWh
Dél-pest	17 758 580	15 983 196
Észak-pest	18 709 712	17 369 604
Végponti és közbenső átemelők	15 389 657	15 168 638
Egyéb fogyasztók	3 426 578	3 772 543
ÖSSZESEN	55 284 527	52 293 981

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



14. ábra FCsM Zrt. által felhasznált villamos energia megoszlás

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 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

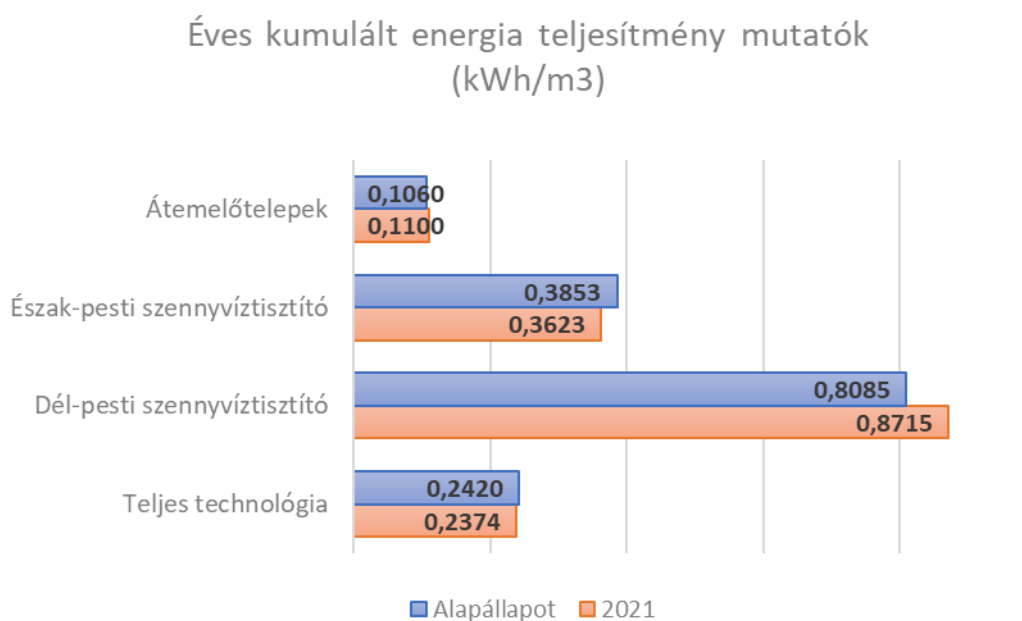
felhasznált villamos-energia 84,12%-a technológiai tevékenységhez (szivattyúzás, szennyvíz tisztítás) köthető, így ehhez rendelték az energiateljesítmény mutatókat is.

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 2021 évi alakulását az alábbi grafikon szemlélteti:



Az alapállapot felmérésben rögzített számítási algoritmus alapján az EgTM mutatók valamelyest javultak a 2021-es évben az átemelőtelepek és a Dél-pesti szennyvíztisztító kivételével.

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

menntiség stb.) A szennyvíz mennyiségének csökkenése (csökkenés tapasztalható) ezekre nincs hatással, így teljesítményromlást (fajlagos felhasználás növekedést) okoz.

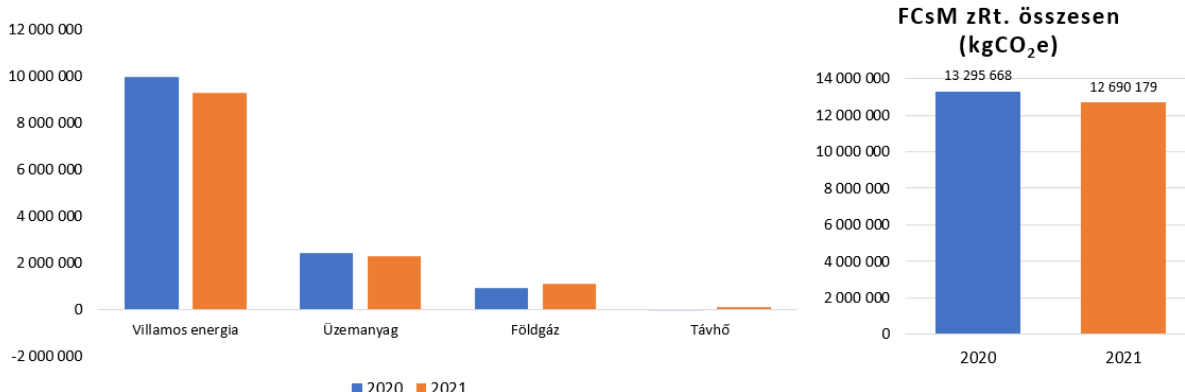
- szennyvíztisztítók esetében a szennyvíz szennyezettségének változása, a beszállított szerves hulladék mennyiségének és összetételének változásai

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:



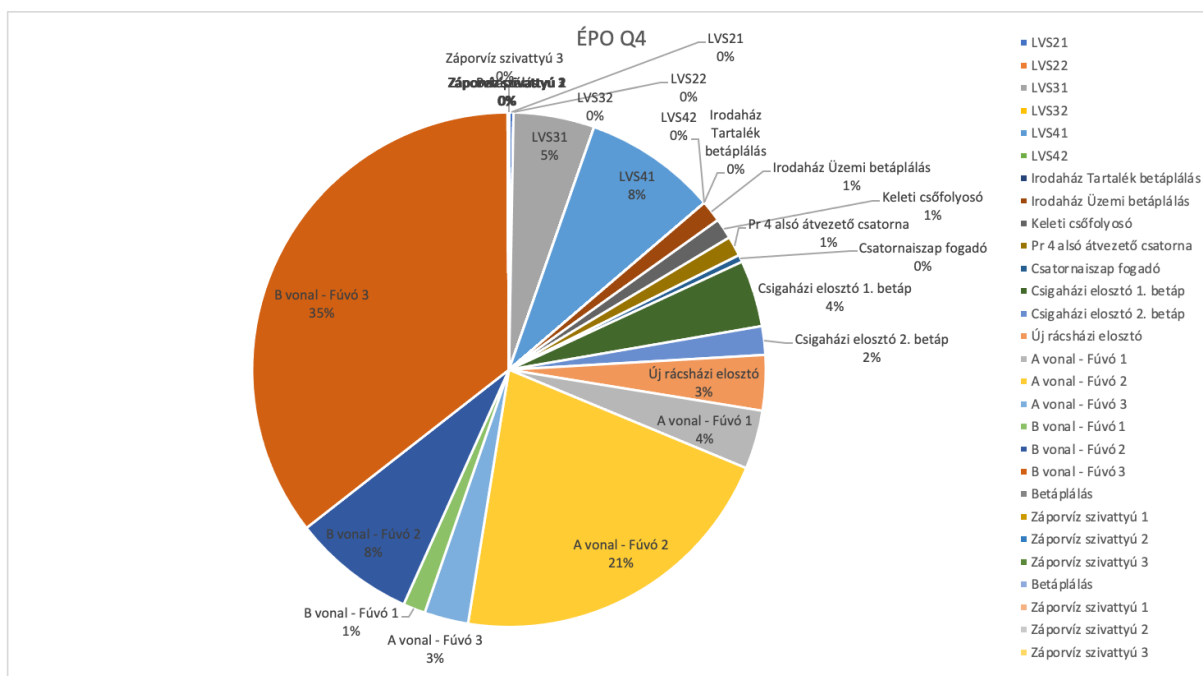
Széndioxid egyenérték kibocsátás		2020	2021
Villamos energia	kgCO ₂ e	9 977 281	9 268 561
Üzemanyag	kgCO ₂ e	2 426 957	2 252 778
Földgáz	kgCO ₂ e	1 047 452	1 094 766
Távhő	kgCO ₂ e	-4 641	74 074
Összesen	kgCO₂e	13 447 049	12 690 179

A Társaság energiafelhasználásából eredő széndioxid egyenérték kibocsátása 2021-ben 5,6%-kal csökkent, az egy évvel korábbihoz képest. Amint fentebb látható, az egyes energiahordozók felhasználása eltérő mértékben járult ehhez hozzá.

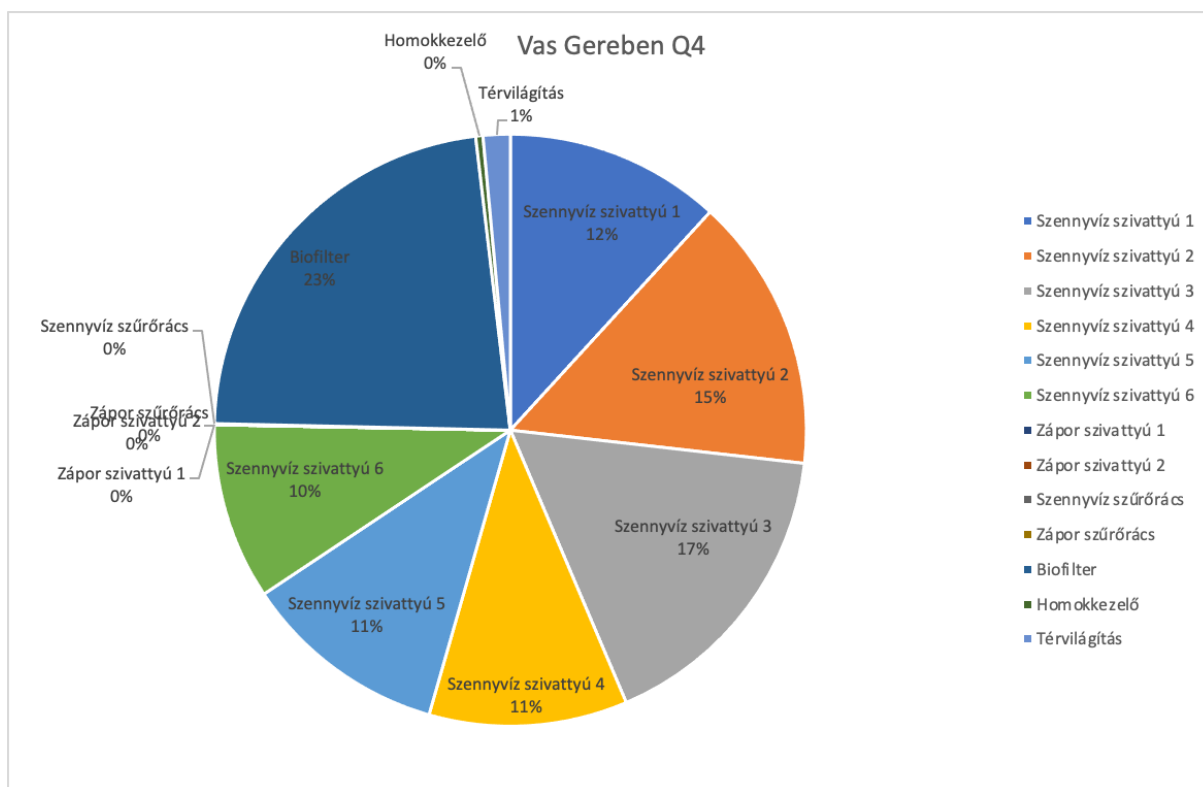
Almérések, telepek villamosenergia mérlegei

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. Az alábbi három grafikon példaként ezt szemlélteti:



[illegible]



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 (energiafelhasználásából) 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.

Javasoljuk egy gazdasági számításokon alapuló modell kidolgozását, amely a beszállított hulladékmennyiség, a gázmotorok üzemeltetési és karbantartási költségei, esetleg további

gázmotorok üzembe helyezésének beruházási költségei és a mindenkor villamos-energia egységarak függvényében meghatározná a hosszú távú költség-optimalis megoldást.

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 beüzemeltetése 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

2021 évben tervezett átalakítások helyzete

- az Észak-pesti szennyvíztisztító telepen a távmérések kiépítésének befejezése – I. ütem megtörtént
- mindkét szennyvíztisztító telepen a gázmotorok szükséges felújítása, karbantartása a villamosenergia termelés növelése érdekében (ÉP – részben megtörtént, kisebb felújítások, átalakítások történtek. DP- a két Jenbacher gázmotor nagyfelújítás 2022 évre halasztva)
- a Dél-pesti szennyvíztisztító telepen a levegőztető rendszer szabályozásának korszerűsítése. - levegőztető rendszer szabályozás további korszerűsítése - korszerű fűvónyomás szabályozás - a 2 és 3 elkészült - további fejlesztések MOV (more open valve) szabályozás kísérletek

2022 évre tervezett átalakítások

Az alább felsorolt átalakítások várhatók 2022 évben:

ÉP:

- Jenbacher 70k magfelújítás
- Rekuperációs erőmű rendszerben termel, bővítése folyamatban, tervezési fázisban
- Caterpillar motor turbó hűtési rendszer átalakítás
- Motorok hűtővíz - kazánház felé menő vezetékek cseréje
- Mérések telepítése folytatódik a II ütemmel

DP:

- Levegőztető rendszer két körössé alakítása az 1 ágon is.
- rekuperációs kiserőmű 3-4 kW - folyamatban
- uszadékfogó a leválasztó (Népjóléti áron) ágon - nagy gépészet - rács szűrőház a villamosenergia ellátás a telepről - 2023 évi befejezéssel
- bioforó műtárgyban 3 db nitrifikációs berendezés üzembe helyezése, levegőztetés szükséges, + még egy fúvó - 2023 évi befejezéssel
- két Jenbacher GM nagyfelújítás
- csurgalékvíz tározó - kivitelezés alatt - várhatóan novemberi átadás

ÁTIG:

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

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.

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.