

Fejlesztési terv tanulmány

a Városi Szolgáltató Nonprofit Zrt. által üzemeltetett
szentendrei távhőrendszerre vonatkozóan



László György



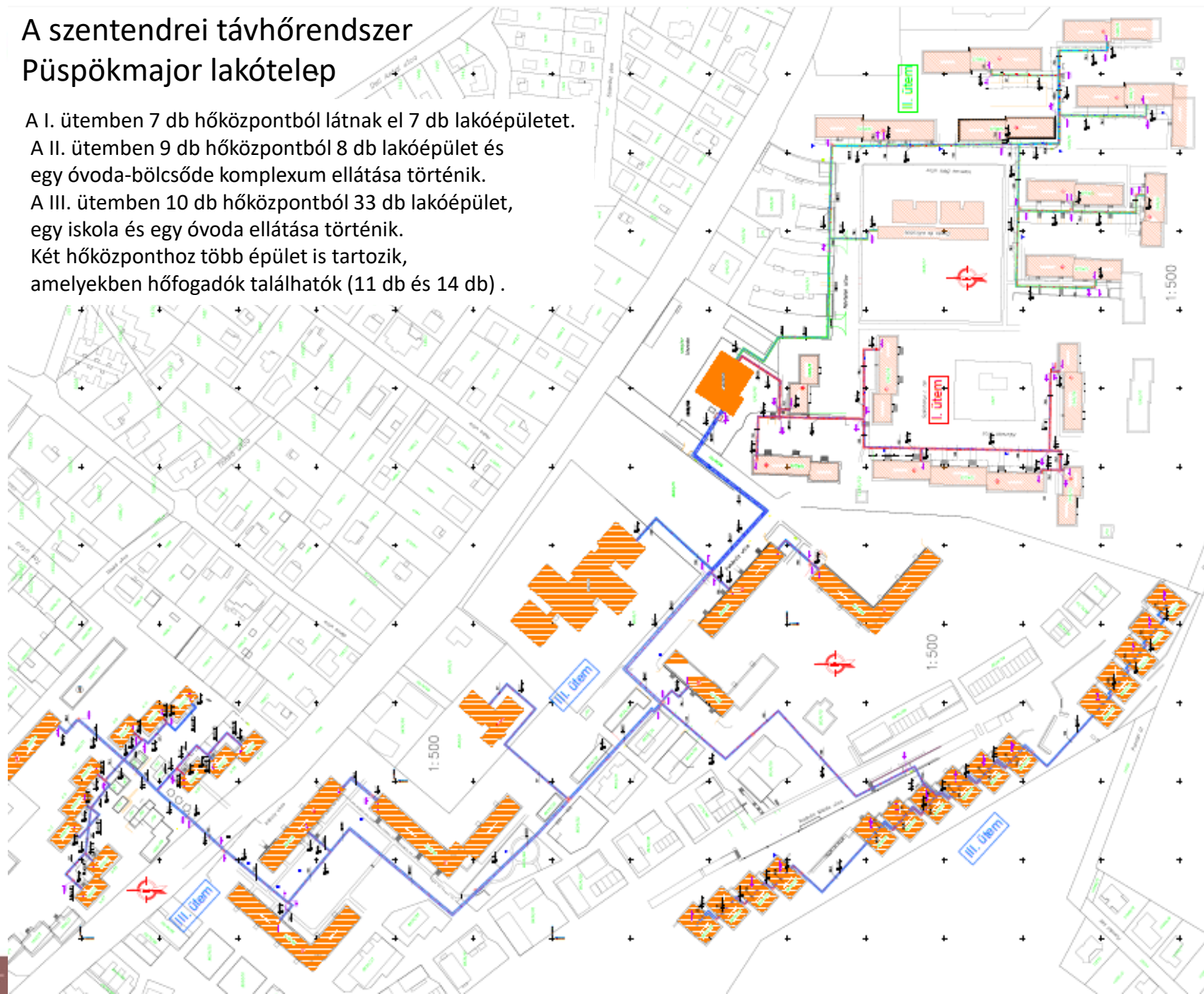
A szentendrei távhőrendszer Püspökmajor lakótelep

A I. ütemben 7 db hőközpontból látnak el 7 db lakóépületet.

A II. ütemben 9 db hőközpontból 8 db lakóépület és egy óvoda-bölcsőde komplexum ellátása történik.

A III. ütemben 10 db hőközpontból 33 db lakóépület, egy iskola és egy óvoda ellátása történik.

Két hőközponthoz több épület is tartozik, amelyekben hőfogadók találhatók (11 db és 14 db).

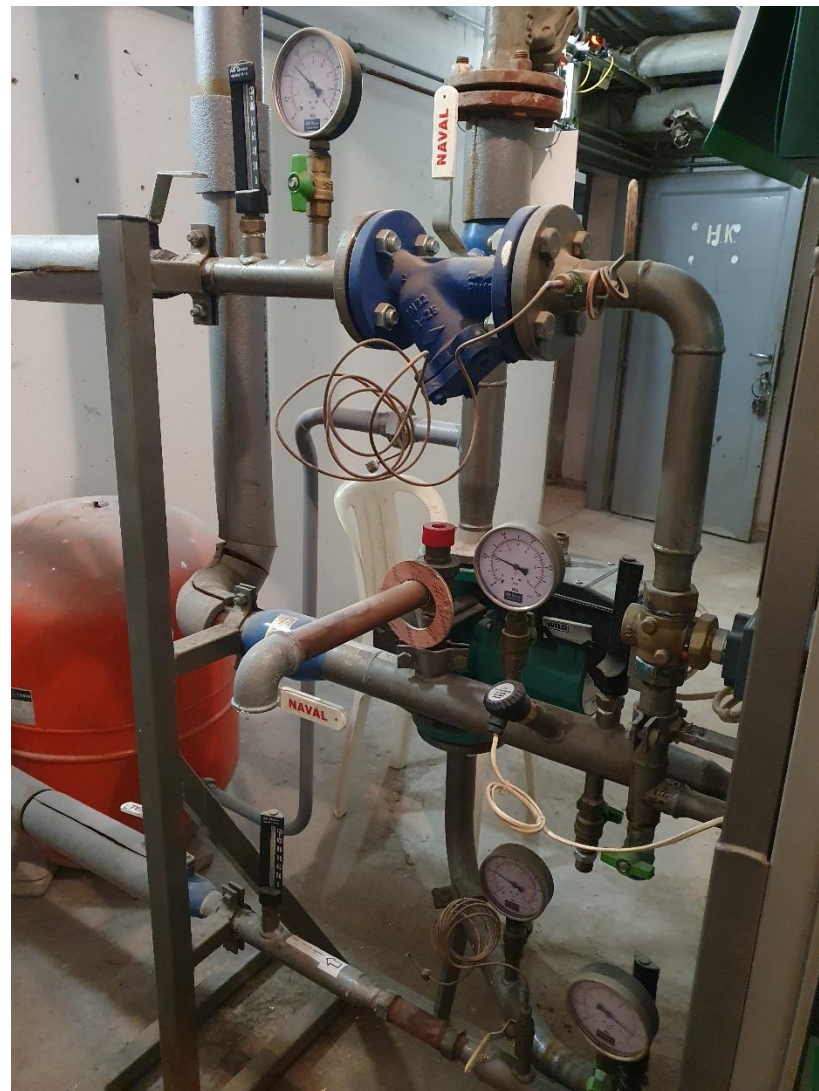


Hőközpontok és hőfogadók, mérés módja

Terület	Hkp. Jele	Hkp. címe	Hőfogadó	Hkp. fajta	Mérés helye	Hőközpont jellemzők
I. ütem	A	Széchenyi tér 29-30-31		felhasználói	Hkp-ban	A blokk hőközpontok egységesen - egy korszerűsítés során - 2003-ban létesültek. Műszaki állapotuk megfelelő. A hőközpontban egy fűtési célú lemezes hőcserélő van telepítve. A szekunder fűtési keringtető szivattyú állandó tömegáramú. A szabályozás időjáráskövető: külső hőmérséklethez igazítva az előremenő víz hőmérséklet változtatásával állítja elő a kívánt belső hőmérsékletet. A felhasználó által kívánt belső hőmérséklet a beállított érték, ilyen értelemben a szabályozás programozható. A hőcserélő primer belépő oldalán lévő, a szabályozó által vezérelt motoros szelep "adagolja be" a szükséges primer vízmennyiséget. A hőmennyiség mérők leolvasása havonta élőerővel történik, de távleolvasó készülékkel. A leolvasott értékek eltárolhatók, de a leolvasás nem idősoros és nem automatikus. A hőközpontokhoz távfelügyelet semmilyen formában nincs kiépítve.
	B	Széchenyi tér 32-33		felhasználói	Hkp-ban	
	C	Széchenyi tér 19-20-21		felhasználói	Hkp-ban	
	D1	Széchenyi tér 16-17-18		felhasználói	Hkp-ban	
	D2	Széchenyi tér 13-14-15		felhasználói	Hkp-ban	
	E	Széchenyi tér 11-12		felhasználói	Hkp-ban	
II. ütem	F	Széchenyi tér 8-9-10		felhasználói	Hkp-ban	
	G	Széchenyi tér 2-7		felhasználói	Hkp-ban	
	H	Hamvas Béla u. 11-15		felhasználói	Hkp-ban	
	I	Hamvas Béla u. 3-9		felhasználói	Hkp-ban	
	J	Hamvas Béla u. 20-30		felhasználói	Hkp-ban	
	K	Hamvas Béla u. 42-48		felhasználói	Hkp-ban	
	L	Hamvas Béla u. 32-40		felhasználói	Hkp-ban	
	M	Hamvas Béla u. 12-18		felhasználói	Hkp-ban	
	N	Hamvas Béla u. 2-10		felhasználói	Hkp-ban közös mérés	
		ABC (épületen belül)		felhasználói		
		Meli-Meli (épületen belül)		felhasználói		
	Püspökmajor lakótelepi Bölcsőde-óvoda	Hamvas Béla u. 1/1.	Bölcsőde főmérő	felhasználói	Hkp-ban	
Óvoda 1. almérő			Hőfogadóban			
Óvoda 2. almérő			Hőfogadóban			



III. ütem	A32	Kondor Béla u. 26.	Kondor Béla u. 3.	szolgáltatói	Hkp-ban	A blokk hőközpontok egységesen - egy korszerűsítés során - 2003-ban létesültek. Műszaki állapotuk megfelelő. A hőközpontban egy fűtési célú lemezes hőcserélő van telepítve. A szekunder fűtési keringtető szivattyú állandó tömegáramú. A szabályozás időjáráskövető: külső hőmérséklethez igazítva az előremenő víz hőmérséklet változtatásával állítja elő a kívánt belső hőmérsékletet. A felhasználó által kívánt belső hőmérséklet a beállított érték, ilyen értelemben a szabályozás programozható. A hőcserélő primer belépő oldalán lévő, a szabályozó által vezérelt motoros szelep "adagolja be" a szükséges primer vízmennyiséget. A hőmennyiség mérők leolvasása havonta élőrővel történik, de távleolvasó készülékkel. A leolvasott értékek eltárolhatók, de a leolvasás nem idősoros és nem automatikus. A hőközpontokhoz távfelügyelet semmilyen formában nincs kiépítve.
			Kondor Béla u. 5.		Hőfogadóban	
			Kondor Béla u. 7.		Hőfogadóban	
			Kondor Béla u. 9.		Hőfogadóban	
			Kondor Béla u. 11.		Hőfogadóban	
			Kondor Béla u. 13.		Hőfogadóban	
			Kálvária u. 57.		Hőfogadóban	
			Kálvária u. 59.		Hőfogadóban	
			Kálvária u. 61.		Hőfogadóban	
			Kálvária u. 65.		Hőfogadóban	
			Kálvária u. 67.		Hőfogadóban	
	A2	Károly u. 24-34.		felhasználói	Hkp-ban	
	B2	Károly u. 16-22.		felhasználói	Hkp-ban	
	C2	Károly u. 2-14.		felhasználói	Hkp-ban	
	R	Radnóti u. 9.	Radnóti u. 1.	szolgáltatói	Hőfogadóban	
			Radnóti u. 2.		Hőfogadóban	
			Radnóti u. 3.		Hőfogadóban	
			Radnóti u. 4.		Hőfogadóban	
			Radnóti u. 5.		Hőfogadóban	
			Radnóti u. 6.		Hőfogadóban	
			Radnóti u. 7.		Hőfogadóban	
			Radnóti u. 8.		Hőfogadóban	
					Hkp-ban	
			Radnóti u. 10.		Hőfogadóban	
			Radnóti u. 11.		Hőfogadóban	
			Radnóti u. 12.		Hőfogadóban	
			Radnóti u. 13.		Hőfogadóban	
			Radnóti u. 14.		Hőfogadóban	
			Radnóti u. 15.		Hőfogadóban	
	E2	Fehérvíz 2-8		felhasználói	Hkp-ban	
	F2	Fehérvíz utca 20-30		felhasználói	Hkp-ban	
	D3	Fehérvíz utca 10-18		felhasználói	Hkp-ban	
	Barcsay Ált. Isk.	Kálvári u. 18.		felhasználói	Hkp-ban	
	Szivárvány u-i Óvoda	Kálvári u. 22.		felhasználói	Hkp-ban	
V8 Uszoda és Szabadidőközpont		Fehérvíz u. 2/a. (fűtőműben)		felhasználói	Hkp-ban	A blokk hőközpont 2008-ban létesült, műszaki állapota korszerűnek mondható. A szabályozás beállított előremenő hőmérsékletre történik, ilyen értelemben változó tömegáramú. Az előremenő hőmérséklet fűtési időszakban 80°C, fűtési időszakon kívül 70 °C.



4 vezetékes hálózat

Fűtési csővezetékek nyomvonalhossz

II. ütem					I. ütem					III. ütem					Összesen nyv.hossz		
vezeték pár		méret	nyv. hossz		vezeték pár		méret	nyv. hossz		vezeték pár		méret	nyv. hossz				
Varratos és varrat nélküli acélcsövek Külső átm. DIN szerint					Varratos és varrat nélküli acélcsövek Külső átm. DIN szerint					Varratos és varrat nélküli acélcsövek Külső átm. DIN szerint							
NA			nyfm	arány %	NA			nyfm	arány %	NA			nyfm	arány %	NA	nyfm	arány %
Gerinc	50	57 (2")	45	5,51%	Gerinc	50		0	0,00%	Gerinc	50	57 (2")	187	7,85%	50	232	6,37%
	65	76,1 (76)	305	37,38%		65	76,1 (76)	176	39,46%		65	76,1 (76)	286	12,01%	65	767	21,05%
	80	88,9 (89)	65	7,97%		80		0	0,00%		80	88,9 (89)	318	13,36%	80	383	10,51%
	100	108	42	5,15%		100		0	0,00%		100	108	183	7,69%	100	225	6,18%
	125		0	0,00%		125	133	136	30,49%		125	133	463	19,45%	125	599	16,44%
	150	159	88	10,78%		150	159	112	25,11%		150	159	42	1,76%	150	242	6,64%
Bekötő	200	216	228	27,94%	Bekötő	200		0	0,00%	Bekötő	200		0	0,00%	200	228	6,26%
	250		0	0,00%		250		0	0,00%		250	267	558	23,44%	250	558	15,32%
	40		0	0,00%		40		0	0,00%		40	44,5 (6/4")	117	4,91%	40	117	3,21%
	50	57 (2")	3	0,37%		50		0	0,00%		50	57 (2")	95	3,99%	50	98	2,69%
	65	76,1 (76)	40	4,90%		65	76,1 (76)	22	4,93%		65	76,1 (76)	64	2,69%	65	126	3,46%
				0,00%					0,00%		100	108	68	2,86%	100	68	1,87%
Összesen:			816	100,00%				446	100,00%				2 381	100,00%		3 643	100,00%



4 vezetékes hálózat

HMV és recirkulációs vezetékek nyomvonalhossz

<i>Előremenő - cirkuláció</i>		<i>Gerinc</i>		<i>Bekötő</i>	
<i>NA</i>	<i>"</i>	<i>nyvfm</i>	<i>arány%</i>	<i>nyvfm</i>	<i>arány%</i>
150 - 80	6" - 3"	264	8,72%	0	0,00%
100 - 65	4" - 2 1/2"	130	4,29%	0	0,00%
100 - 50	4" - 2"	295	9,74%	0	0,00%
80 - 50	3" - 2"	640	21,14%	5	0,82%
80 - 40	3" - 6/4"	94	3,10%	0	0,00%
65 - 40	2 1/2" - 6/4"	137	4,52%	55	8,97%
65 - 32	2 1/2" - 5/4"	225	7,43%	19	3,10%
65 - 25	2 1/2" - 1"	190	6,27%	0	0,00%
50 - 40	2" - 6/4"	235	7,76%	67	10,93%
50 - 32	2" - 5/4"	0	0,00%	2	0,33%
50 - 25	2" - 1"	243	8,03%	6	0,98%
50 - 20	2" - 3/4"	0	0,00%	162	26,43%
40 - 25	6/4" - 1"	196	6,47%	15	2,45%
40 - 20	6/4" - 3/4"	21	0,69%	0	0,00%
32 - 25	5/4" - 1"	87	2,87%	8	1,31%
25 - 20	1" - 3/4"	271	8,95%	274	44,70%
Összesen:		3 028	100,00%	613	100,00%
		3 641			



4 vezetékes hálózat



Felhasználói épületek

A felhasználók 48 lakóépületből (1.415 lakás), egy iskolából, egy óvodából, egy óvoda-bölcsőde komplexumból és az uszodából állnak.

Az egyik lakóépületben található 2 kereskedelmi felhasználó is.

Egyedi szerződéssel egy címen egy garázs fűtése is ellátott.

A III. ütemben 3 olyan épület van, ahol egy-egy lakás külön mért.

24 lakóépület valamilyen mértékben hőszigetelt.

A lakóépületek belső fűtési rendszere 3 épületben egycsőves átkötő-szakaszos,

26 épületben kétcsöves és 19 épületben kétcsöves termosztatikus szeleppel ellátott.

45 lakóépületben ki van építve a költségosztás (3-ban nincs).

Felhasználói épületek

Terület	Felhasználó típus	Épület címe	Szint	Lépcsőház db	Lakásszám	Hőburkolat	Nyílászárók	Belső fűtési rendszer	Költségosztás
I. ütem	Lakóépület	Széchenyi tér 29-30-31	5	3	41	Nincs	vegyes	Kétcsöves termoszelepes	Költségosztás van
		Széchenyi tér 32-33	5	2	28	Nincs	vegyes	Kétcsöves termoszelepes	Nincs költségosztás
		Széchenyi tér 19-20-21	5	3	42	Hőszigetelt	vegyes	Kétcsöves termoszelepes	Költségosztás van
		Széchenyi tér 16-17-18	5	3	42	Hőszigetelt	vegyes	Kétcsöves termoszelepes	Költségosztás van
		Széchenyi tér 13-14-15	5	3	42	Hőszigetelt	vegyes	Kétcsöves	Költségosztás van
		Széchenyi tér 11-12	5	2	28	Hőszigetelt	vegyes	Kétcsöves	Költségosztás van
		Széchenyi tér 8-9-10	5	3	42	Nincs	vegyes	Kétcsöves	Költségosztás van
II. ütem	Lakóépület	Széchenyi tér 2-7	4	4	78	Nincs	vegyes	Kétcsöves	Költségosztás van
		Hamvas Béla u. 11-15	4	3	33	Nincs	vegyes	Kétcsöves	Költségosztás van
		Hamvas Béla u. 3-9	4	4	56	Nincs	vegyes	Kétcsöves	Költségosztás van
		Hamvas Béla u. 20-30	3	6	60	Nincs	vegyes	Kétcsöves	Költségosztás van
		Hamvas Béla u. 42-48	3	4	32	Nincs	vegyes	Kétcsöves termoszelepes	Költségosztás van
		Hamvas Béla u. 32-40	4	5	55	Hőszigetelt	vegyes	Kétcsöves termoszelepes	Költségosztás van
		Hamvas Béla u. 12-18	4	4	56	Hőszigetelt	új	Kétcsöves termoszelepes	Költségosztás van
					80			Kétcsöves	Költségosztás van
	ABC (épületen belül)	Hamvas Béla u. 2-10	5	5		Hőszigetelt	új	Kétcsöves	Költségosztás van
	Meli-Meli (épületen belül)							Kétcsöves	Költségosztás van
	Bölcsőde					Hőszigetelt	új	Kétcsöves	Almérők vannak
	Óvoda	Hamvas Béla u. 1/1.				Hőszigetelt	új	Kétcsöves	
	Óvoda konténer					Hőszigetelt	új	Kétcsöves	



Felhasználói épületek

III. ütem

Lakóépület

Magyar Távhőszolgáltatók
Szakmai Szövetsége

Kondor Béla u. 26	4	1	23	Nincs	új	Kétcsöves	Költségosztás van
Kondor Béla u. 3.	4	1	8	Hőszigetelt	új	Kétcsöves	Költségosztás van
Kondor Béla u. 5.	4	1	8	Hőszigetelt	új	Kétcsöves	Költségosztás van
Kondor Béla u. 7.	4	1	8	Hőszigetelt	új	Kétcsöves	Költségosztás van
Kondor Béla u. 9.	4	1	8	Hőszigetelt	új	Kétcsöves	Költségosztás van
Kondor Béla u. 11.	4	1	8	Hőszigetelt	új	Kétcsöves	Költségosztás van
Kondor Béla u. 13.	4	1	8	Hőszigetelt	új	Kétcsöves	Költségosztás van
Kálvária u. 57.	4	1	8	Hőszigetelt	új	Kétcsöves	Költségosztás van
Kálvária u. 59.	4	1	8	Nincs	új	Kétcsöves	Költségosztás van
Kálvária u. 61.	4	1	8	Nincs	új	Kétcsöves	Költségosztás van
Kálvária u. 65.	4	1	8	Hőszigetelt	új	Kétcsöves	Költségosztás van
Kálvária u. 67.	4	1	8	Hőszigetelt	új	Kétcsöves	Költségosztás van
Károly u. 24-34.	5	6	85	Nincs	vegyes	Kétcsöves	Költségosztás van
Károly u. 16-22.	5	4	60	Hőszigetelt	vegyes	Kétcsöves	Költségosztás van
Károly u. 2-14.	5	6	99	Nincs	vegyes	Kétcsöves	Költségosztás van
Radnóti u. 1.	5	1	7	Hőszigetelt	új	Kétcsöves	Költségosztás van
Radnóti u. 2.	5	1	7	Nincs	vegyes	Kétcsöves termoszelepes	Költségosztás van
Radnóti u. 3.	5	1	9	Hőszigetelt	új	Kétcsöves termoszelepes	Költségosztás van
Radnóti u. 4.	5	1	9	Hőszigetelt	új	Kétcsöves termoszelepes	Költségosztás van
Radnóti u. 5.	5	1	9	Nincs	vegyes	Kétcsöves termoszelepes	Költségosztás van
Radnóti u. 6.	5	1	9	Hőszigetelt	új	Kétcsöves termoszelepes	Költségosztás van
Radnóti u. 7.	5	1	9	Hőszigetelt	új	Kétcsöves termoszelepes	Költségosztás van
Radnóti u. 8.	5	1	9	Nincs	új	Kétcsöves	Költségosztás van
Radnóti u. 9.	5	1	9	Nincs	vegyes	Kétcsöves	Nincs költségosztás
Radnóti u. 10.	5	1	10	Nincs	vegyes	Kétcsöves termoszelepes	Költségosztás van
Radnóti u. 11.	5	1	9	Hőszigetelt	vegyes	Kétcsöves termoszelepes	Költségosztás van
Radnóti u. 12.	5	1	9	Nincs	vegyes	Kétcsöves termoszelepes	Költségosztás van
Radnóti u. 13.	5	1	9	Nincs	új	Kétcsöves termoszelepes	Költségosztás van
Radnóti u. 14.	5	1	9	Nincs	vegyes	Kétcsöves termoszelepes	Költségosztás van
Radnóti u. 15.	5	1	9	Nincs	vegyes	Kétcsöves termoszelepes	Költségosztás van
Fehérvíz 2-8	5	4	60	Hőszigetelt	vegyes	Egycsöves átkötőszakaszos	Költségosztás van
Fehérvíz utca 20-30	5	6	83	Nincs	vegyes	Egycsöves átkötőszakaszos	Költségosztás van
Fehérvíz utca 10-18	5	3	70	Nincs	vegyes	Egycsöves átkötőszakaszos	Nincs költségosztás
Barcsay Ált. Isk.	Kálvári u. 18.			Részben hőszigetelt	vegyes	Kétcsöves	Nem releváns
Forfa óvoda	Kálvári u. 22.			Hőszigetelt	új	Kétcsöves	Nem releváns
Garázs	Szmolnyica sétány 7.			Nincs	-	Nem releváns	Nem releváns
V8 Uszoda és Szabadidőközpont	Kálvária út 16/c.			Hőszigetelt	-	Kétcsöves	Nem releváns



Fűtőmű

A hőtermelés 100%-ban földgáz bázison történik.

A 4 bar nyomású gázhálózatról, nyomásszabályozó után kisnyomással történik a vételezés két külön mérővel (1.000 m³/h-ás és 65 m³/h-ás).

A fűtőműben található 4 db földgáz-tüzelésű kazánban történik a melegvíz (max. 105 °C) előállítás.

(3 db 4,65-4,65-8,1 MW névleges teljesítményű melegvízes

és 1 db 1,24 MW névleges teljesítményű kondenzációs).

A fűtőműben 2009-ben egy füstgáz hőhasznosító is létesítésre került.

Hőtermelő berendezések

Berendezés megnevezése	Típus	Db	Műszaki adat	Gyártás éve	Jelenlegi állapot
I. sz. melegvíz kazán	LÁNG HF 4/12	1	4,65 MW névl. telj.	1972	átcsövezése 2017-ben megtörtént
Égő az I. sz. kazánhoz (földgáz)	TÜKI/LNGL-5	1	5,2 MW névl. telj.	1972	elavult, de megfelelő
II. sz. melegvíz kazán	LÁNG HF 4/12	1	4,65 MW névl. telj.	1972	átcsövezése 2025-ben megtörtént
Égő az II. sz. kazánhoz (földgáz)	TÜKI/LNGL-5	1	5,2 MW névl. telj.	1972	elavult, de megfelelő
IV. sz. melegvíz kazán	LÁNG HF 700/12	1	8,10 MW névl. telj.	1981	vezérlőpult cseréje 2020-ban megtörtént
Égő az IV. sz. kazánhoz (földgáz+olaj)	SAACKE GMG 80B	1	9 MW névl. telj.	1981	elavult, de megfelelő
V. sz. kondenzációs kazán (földgáz)	HOVAL UltraGas 2 D1240	1	1,24 MW névl. Telj.	2023	kiváló
Vízlágyító	DHG 202	1		1983	nem korszerű, de megfelelő
1. sz. HMV tartály		1	12 m ³	1972	elavult, de még használható
2-3-4. sz. HMV tartály		3	8 m ³	2020	kiváló
1-2-3. sz. lágyvíz tartály		3	12 m ³	1972	elavult, de még használható
HMV hőcserélők	FÜTŐBER SKR-X 222-05	6	4,28 m ²	1983	elavult, üzemszerűen csak 5 db működik



Fűtőmű



Fűtőmű

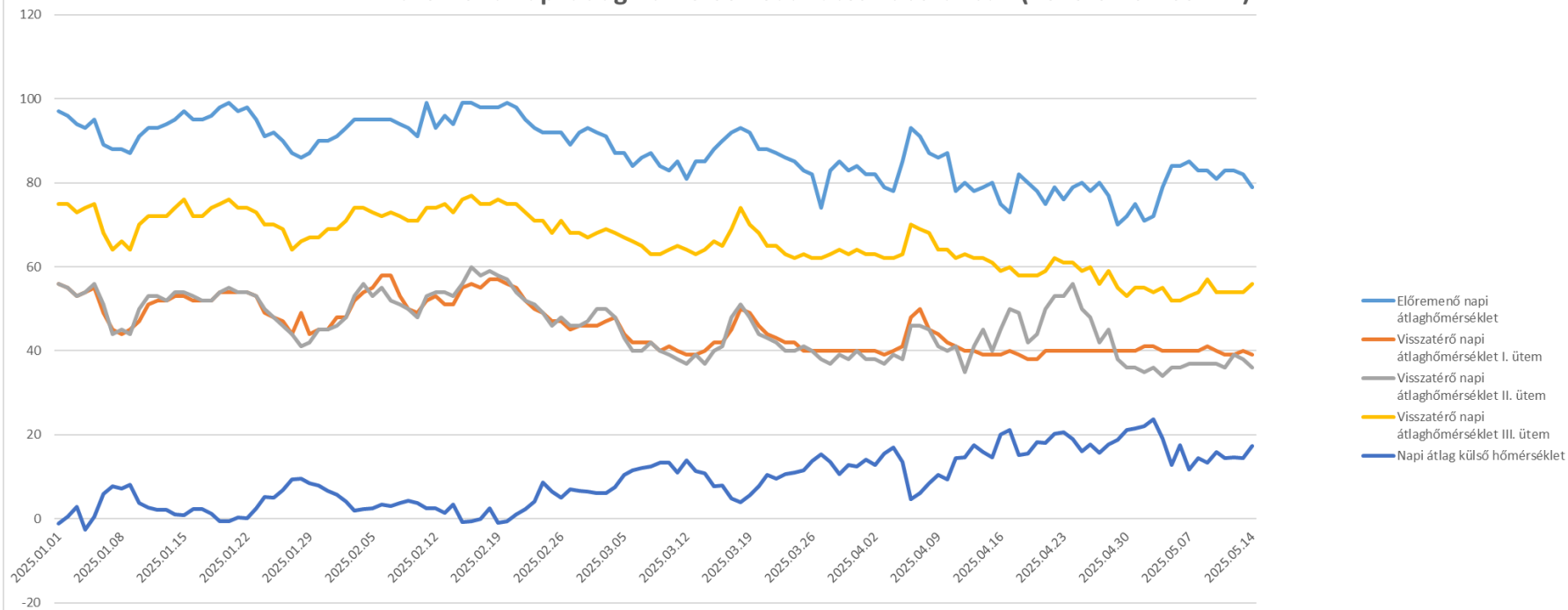


Fűtőmű



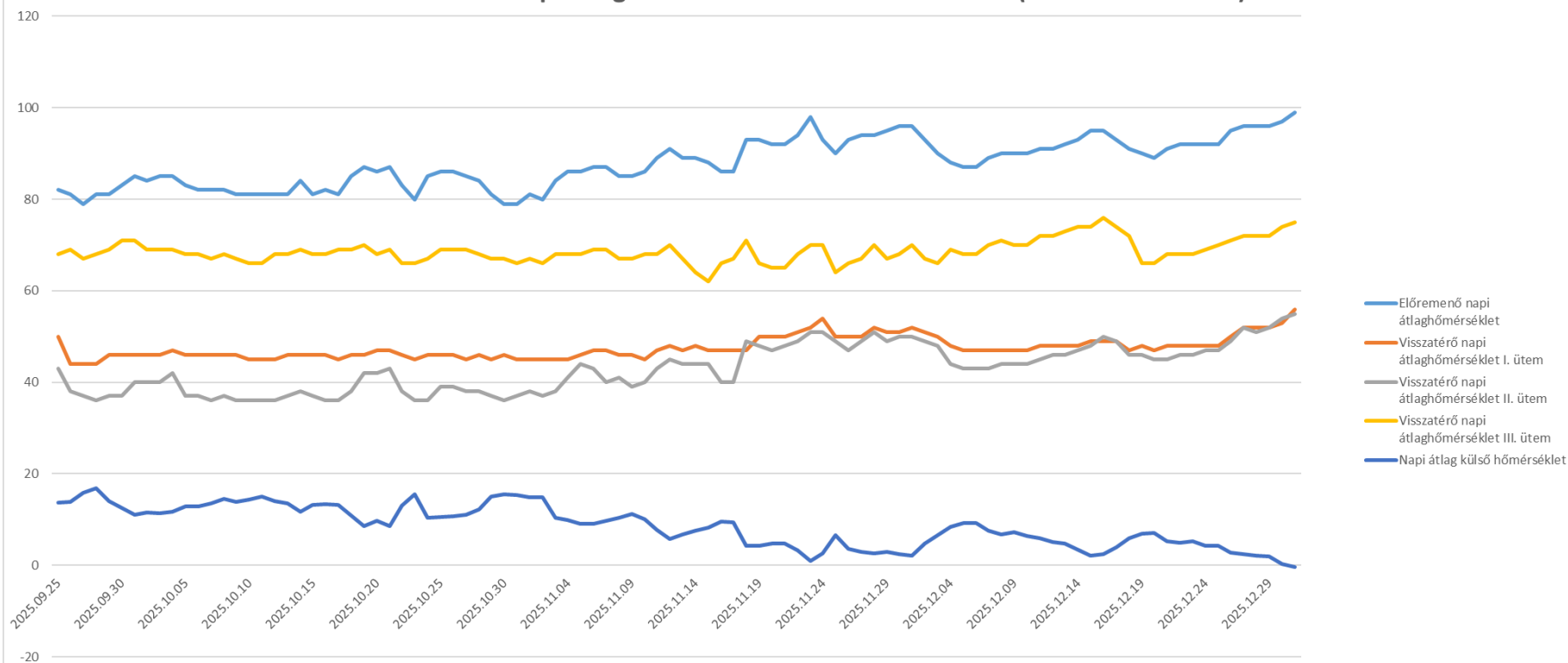
Hálózati menetrend

Előremenő napi átlag hőmérséklet a fűtési időszakban (2025.01.01-05.14.)



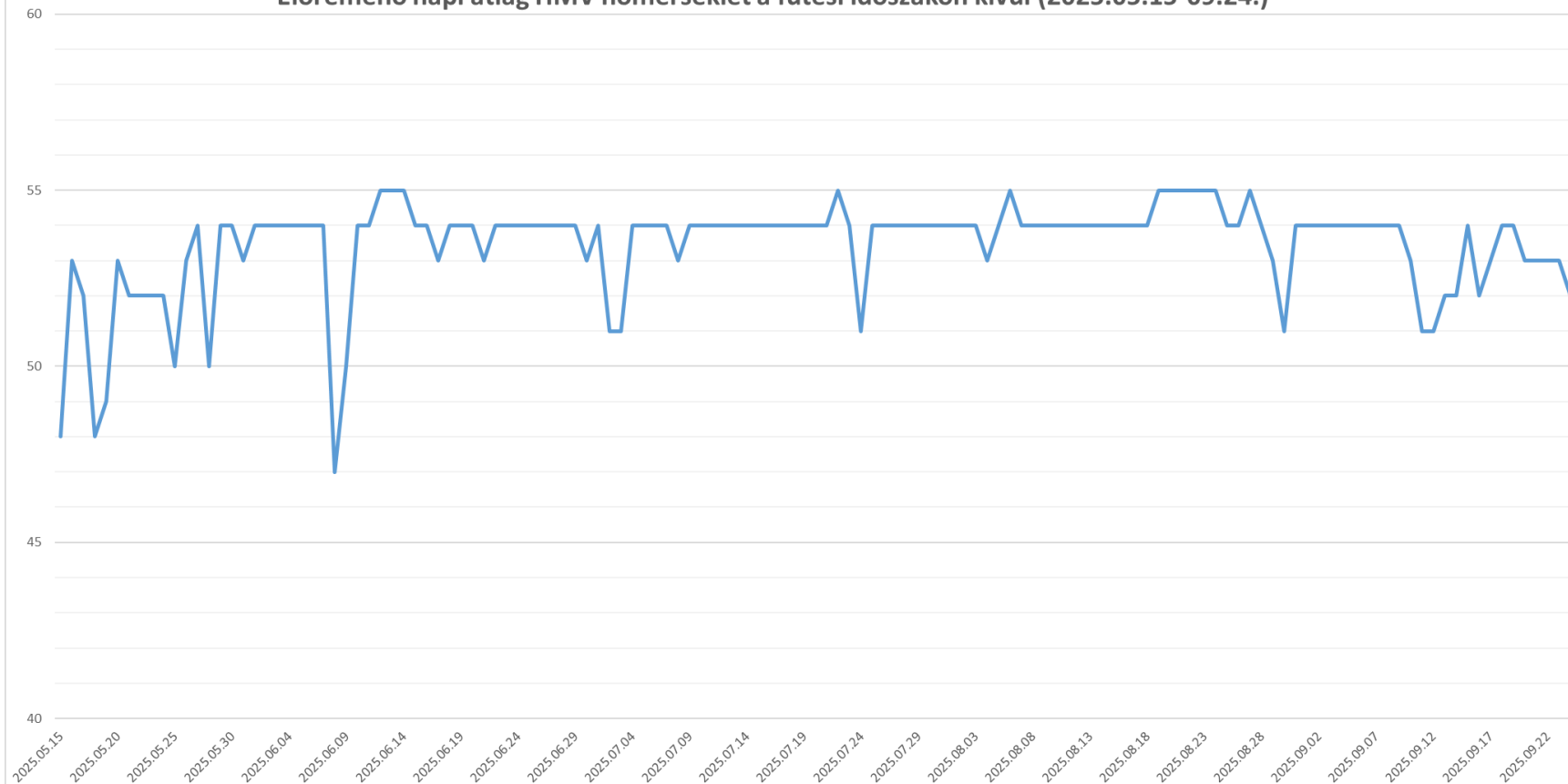
Hálózati menetrend

Előremenő napi átlag hőmérséklet a fűtési időszakban (2025.09.25-12.31.)



Hálózati menetrend

Előremenő napi átlag HMV hőmérséklet a fűtési időszakon kívül (2025.05.15-09.24.)



Hálózati menetrend

Látható, hogy míg az előremenő víz hőmérséklet a három ütemnél (I-II-III. ütem) azonos, a visszatérő víz hőmérsékletek eltérőek, különösen a III. ütemé (hosszabb és nagyobb rendszer).

A primer fűtési hálózat keringtetését egy (mindhárom ütemhez közös), fordulatszám szabályozással (frekvenciaszabályozós) ellátott szivattyú végzi (valójában kettő, egymást váltva).

Nyomástartás van (2 db nyomástartó szivattyú besegít), az induló nyomás 5 bar.

Végponti nyomáskülönbség szabályozás nincs.

A végpontokon a hőközpontokban a primer oldalon egy motorszelep „adagolja” a hőcserélőbe a szükséges fűtővizet, a szabályozás tehát ott fojtásos.

A hálózati vezérlés célja – az állandó induló nyomás tartásán kívül - a külső hőmérséklethez igazodó előremenő hőmérsékleti menetrend tartása.



Hálózati menetrend

Hálózati keringtető szivattyúk

<i>Gyártó</i>	<i>Típus</i>	<i>Darabszám</i>	<i>Funkció</i>
WILO	WERK 46 DORTMUND-TYP N32/26 - 7,5/2	2	Nyomástartó szivattyú
WILO	IPL 80/115/2,2/2	1	V-8 hőközpont fűtővíz keringtető szivattyú
WILO	NP150/400 55/4-0,5	1	1. Téli fűtési keringtető szivattyú frekvenciaváltóval
WILO	NL 100/160-22-2-05	1	2. Téli fűtési keringtető szivattyú frekvenciaváltóval
WILO	IL65/140-7,5/2	1	1. HMV keringtető szivattyú
WILO	B80/160-9/2	1	2. HMV keringtető szivattyú



Energiamérleg 2025

Fűtőműbe bevitt földgáz idősoros adatok alapján

	2025	Január	Február	Március	Április	Május	Június	Július	Augusztus	Szeptember	Október	November	December	Éves
Mennyiség nagy kazánok	m ³	299 910	275 207	221 149	148 893	50 166	31	11	10	28 841	172 478	233 637	270 723	1 701 056
Mennyiség kis kazán	m ³	0	0	0	10	30 359	40 546	38 571	39 770	33 891	0	0	0	183 147
Mennyiség összesen	m ³	299 910	275 207	221 149	148 903	80 525	40 577	38 582	39 780	62 732	172 478	233 637	270 723	1 884 203
Fűtőérték	MJ/m ³	35,29	35,29	35,29	35,43	35,50	35,61	35,45	35,48	35,64	35,61	35,54	35,48	35,47
Gázenergia	GJ	10 584	9 712	7 804	5 276	2 859	1 445	1 368	1 411	2 236	6 142	8 303	9 605	66 745

Órás csúcs	m ³ /h	567	539	567	491	271	0	0	0	521	483	485	537	Éves max
	kW	5 562	5 282	5 562	4 830	2 670	0	0	0	5 154	4 778	4 789	5 292	5 562

Fűtőműbe bevitt földgáz havi adatok alapján

	2025	Január	Február	Március	Április	Május	Június	Július	Augusztus	Szeptember	Október	November	December	Éves
Mennyiség	m ³	299 910	275 207	221 149	148 894	80 526	40 576	38 582	39 777	62 732	172 485	233 637	270 723	1 884 198
Fűtőérték	MJ/m ³	35,29	35,29	35,29	35,43	35,50	35,61	35,45	35,48	35,64	35,61	35,54	35,48	35,47
Gázenergia	GJ	10 584	9 712	7 804	5 275	2 859	1 445	1 368	1 411	2 236	6 142	8 303	9 605	66 745

Fűtőműből a hálózatra adott hőenergia

	2025	Január	Február	Március	Április	Május	Június	Július	Augusztus	Szeptember	Október	November	December	Éves
Fűtőművi hatások	%	92,00%	92,00%	92,00%	92,00%	93,13%	95,00%	95,00%	95,00%	93,62%	92,00%	92,00%	92,00%	92,29%
Hálózatra adott hőenergia	GJ	9 737	8 935	7 180	4 853	2 662	1 373	1 299	1 341	2 093	5 651	7 639	8 837	61 600
Órás csúcs	m ³ /h	522	496	522	451	252	0	0	0	487	444	446	494	Éves max
	kW	5 117	4 859	5 117	4 443	2 486	0	0	0	4 825	4 396	4 406	4 869	5 117



Energiamérleg 2025

Hőértékesítés Fűtés + HMV

	2025	Január	Február	Március	Április	Május	Június	Július	Augusztus	Szeptember	Október	November	December	Éves
Lakossági	GJ	7 259	7 063	4 358	3 115	1 484	973	911	884	865	3 913	5 482	6 415	42 722
KKI	GJ	793	805	471	359	193	63	65	65	63	471	621	772	4 741
Egyéb	GJ	972	855	745	552	540	252	276	278	381	661	749	835	7 096
Összesen	GJ	9 024	8 723	5 574	4 026	2 217	1 288	1 252	1 227	1 309	5 045	6 852	8 022	54 559

Hálózati hőveszteség

Hálózati hőveszteség	GJ	713	212	1 606	827	445	85	47	114	784	606	787	815	7 041
Hálózati hőveszteség	%	7,32%	2,37%	22,37%	17,05%	16,73%	6,17%	3,64%	8,48%	37,46%	10,72%	10,30%	9,22%	11,43%



Mérés

Idősoros mérés csak a fűtőművi belépő oldalon lévő 2 földgáz mérőn történik. A nagyobb mérő 1.000 m³/h-ás, a nagy kazánok fűtési időszakos ellátását szolgálja. A kisebb mérő 65 m³/h-ás, amely a 2023-ban létesített, a HMV ellátást biztosító, kondenzációs kazánt szolgálja ki.

A fűtőműből kiadott hőmennyiség idősorosan nincs mérve. A nagy kazánokból kiadott hőmennyiség mérése időszakonként, élőerősen (személyes leolvasással) történik. A szinte kizárólag HMV előállítást szolgáló kis kazán által kiadott hőmennyiség nem mért. A központilag előállított, a fűtőműből kiadott HMV mennyisége (vízórával) mért, élőerős időszakos (havi) leolvasással.

A HMV hőmennyiség megállapítása: a mért vízmennyiség szorozva egy fix (0,27 MJ/m³) fajlagossal.



A felhasználói oldalon az eladott fűtési hőmennyiség a hőközpontokban illetve a hőfogadókban van mérve.

A hőmennyiségmérők leolvasása havonta élőerővel történik, de távleolvasó készülékkel. A leolvasott értékek eltárolhatók, de a leolvasás nem idősoros és nem automatikus.

A lakossági felhasználóknál a HMV vízmennyiség mérők a lakásokba vannak telepítve, az adatgyűjtés havonta a felhasználók diktálása alapján történik, a pontosság hiányos.



Fejlesztési tervek a rendszeren

1./ Mérési és távleolvasási rendszer kialakítása:

Mivel a rendszerbe beadott (megtermelt) hőmennyiség hitelesen (idősorosan mért adattal) nem meghatározható, a hálózatra adott termelt hőenergia idősoros mérésének kialakítása szükséges. Ugyanígy szükségszerű a hőközponti mérők távleolvasási és központi feldolgozási rendszerének kialakítása.



2./ Távvezetéki hálózat korszerűsítés:

A vezetékhálózat jelen állapota okán egy 10 évre vonatkozó fejlesztési tervben a teljes csővezeték hálózat felújítását (cseréjét) szükséges megcélózni.

Ennek kétféle módja lehet: marad a 4 vezetékes hálózat, vagy megszüntetésre kerül a központi HMV termelés és a külön HMV hálózat, és decentralizált (hőközpontokban történő) HMV termelésre és 2 vezetékes rendszerre térünk át. Ebben az esetben megtakarításra kerül a HMV hálózat komplett felújításának költsége, de többlet költségként megjelenik a hőközpontok HMV termelésre való átalakításának (új HMV tároló, HMV hőcserélő, keringtető szivattyú...stb.) beruházási költsége. Ez utóbbi a kedvezőbb megoldás.

A 4 vezetékes rendszer megszüntetése, 2 vezetékes rendszer kiépítése decentralizált (a hőközpontokban történő) HMV termelés megvalósításával, a rendkívül rossz állapotú távhőhálózat komplett cseréjével, elsődlegesen üzembiztonsági, másodlagosan hálózati hőveszteség csökkentés céljából valósulhat meg. Az így elérhető hálózati hőveszteség csökkenés (2025. évi adatokkal számolva) mintegy 3.081 GJ/év lenne.



3./ Hőközponti fejlesztések:

A 2003-ban teljes felújításra került, megfelelő műszaki és működés-technikai állapotban lévő blokk hőközpontok és hőfogadók energiahatékonysági célú felújítása nem szükséges.

A felújítási igény csak a normál üzemmenetű elhasználódás (amortizáció) miatt szükséges.

Hőközponti fejlesztő beruházások az előbbiekben ismertetett decentralizált HMV termelésre való átállás céljából merülnek fel.

A hőfogadókban ebben az esetben sem történik változás, vagyis a két szolgáltatói hőközpontban kerül kialakításra a központi HMV termelés, és a mai HMV szétosztás a kapcsolt épületek felé megmarad.



4./ Felhasználói épületek:

A felhasználói épületekben történő beavatkozások a fogyasztók hatásköre.

10 éves távlatban azt feltételezzük, hogy a jelenleg nem hőszigetelt épületekben is megvalósul az épületburkolat hőtechnikai felújítása (hőszigetelés, nyílászáró csere), a csak részben megtörtént nyílászáró cserék teljes körűen megvalósulnak.

A belső fűtési rendszerek korszerűsítése is teljes körűen megtörténik.

A valamilyen mértékben jelenleg hőszigetelt épületek újbóli felújítása nem valóságos opció.

A még nem megvalósult felújítási lehetőségek:

24 lakóépületben hőszigetelés; 27 lakóépületben teljeskörű vagy
részleges (korábban részben megvalósult) nyílászáró csere;

3 épületben a költségosztás megvalósítása; 1 iskolában hőszigetelés és nyílászáró csere.

Álláspontunk az (és így is számoltunk), hogy ahol költségosztás van, ott már megteremtődött a szabályozásra való érdekeltség, a termoszelepek telepítése nem feltétlen szükséges, hiszen a kézi szeleppel is tudnak szabályozni (már ha akarnak).

Ez a felújítás csomag megvalósulása 2025. évi adatokkal 9.935 GJ/év végfelhasználói hőenergia igény csökkenést okozna.



Fejlesztési tervek a rendszeren

61.600 GJ/év 48.585 GJ/év-re csökkenhet az előbbi fejlesztések megvalósulása esetén



Hőtermelés fejlesztési terv

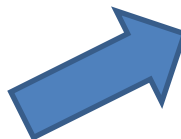
Cél: a hatékony távhővé válás követelményének való megfelelés

2027.12.31	
RES	50%
WASTE	50%
CHP	75%
RES-WASTE-CHP komb.	50%
2028.01.01-2034.12.31	
RES	50%
WASTE	50%
RES-WASTE	50%
nagyhatásfokú CHP	80%
RES-WASTE-CHP komb.	80%
ahol RES	5% részarány a 80% a három közül valamelyik
	50% belül
2035.01.01-2039.12.31	
RES	50%
WASTE	50%
RES-WASTE	50%
RES-WASTE-CHP komb.	80%
ahol RES vagy WASTE	35% összarány a 100%-on belül
2040.01.01-2044.12.31	
RES	75%
WASTE	75%
RES-WASTE	75%
RES-WASTE-CHP komb.	95%
ahol RES vagy WASTE	35%
2045.01.01-2049.12.31	
RES	100%
WASTE	100%
RES-WASTE	100%

Szentendre 5 MW feletti



50% feletti megújuló arányt kell elérni



Hőtermelés fejlesztési terv

Lehetséges fejlesztési technológiák kiválasztása

Elméletileg, a földgáztüzelésű kazános hőtermelés kiváltására irányuló technológiák lehetnek a már kiforrott, a magyarországi távhőben ma is alkalmazott hőtermelő technológiák, mint

- nagy hatásfokú kapcsolt energiatermelés,
- **biomassza közvetlen-kazános** vagy kapcsolt energiatermelés, beleértve a biogázt is,
- **geotermikus hőenergia**,
- települési szilárd hulladék égetés

már kiforrott, de a magyarországi távhőben még nem, vagy csak kis mértékben alkalmazott technológiák

- hulladékhő (maradékhő) közvetlen, vagy hőszivattyúzott állapotú hasznosítása,
- **primer oldali hőszivattyúzás**, különböző hőbázison

(levegő, talaj, talajvíz, szennyvíz, természetes víz, alacsony hőmérsékletű termálvíz, egyéb)

- **napenergia hasznosítás**,

újszerű, még kísérleti fázisban lévő ismert technológiák, mint

- hidrogén, azon belül is a zöld hidrogén, mint primer tüzelőanyag hasznosítása,
- Power to Heat, Power to Gas megoldások,
- nukleáris energia,
- 5. generációs távhő.





Hőtermelés fejlesztési terv

A földgáztüzelésű kazános közvetlen hőtermelés kiváltására felsorolt hét szóba jöhető technológia közül a szentendrei távhőrendszer esetében

- a nagy hatásfokú kapcsolt energiatermelés fejlesztésének nincs értelme, mivel előbbiek szerint a legalább 50% megújuló hő arány elérése a legkedvezőbb feltétel, egyébként egy ilyen fejlesztésnek a fizikai feltételei sincsenek meg, ezen kívül hosszabb távon a nagy hatásfokú kapcsolt energiatermelés sem lesz elfogadható,
- a települési szilárd hulladék égetés nem jöhet szóba, mert az csak nagyvárosban tekinthető reálisnak,
- a hulladékhő (maradékhő) közvetlen, vagy hőszivattyúzott állapotú hasznosítása annak számottevő mennyiségű hiánya miatt nem jöhet számításba.

Marad négy lehetőség

- **biomassza fűtőmű létesítése,**
- **geotermikus hőenergia (termálvíz) hasznosítás,**
- **primer oldali hőszivattyú telepítése,**
- **napenergia (hő) hasznosítása.**

Biomassza fűtőmű létesítése a fűtőmű mellé a már ismertetett beépítettség miatt nem lehetséges.

Ez a megoldás csak egy külső területen való létesítés és távvezetékkel való hőenergia beszállítással képzelhető el.

Ha található ilyen megfelelő méretű, a szükséges infrastruktúrával (különösen a rendszeres alapanyag beszállításhoz szükséges közlekedési útvonal) ellátott (vagy oda kiépíthető) terület a lakóterületen kívül, de a fűtőművi csatlakozáshoz viszonylag közel, akkor a biomassza fűtőmű létesítése a legjobb – az előbbiek alapján az egyetlen - megoldás a szentendrei távhőrendszer számára a hatékony távfűtési rendszer követelményeinek való megfeleléséhez.



Hőtermelés fejlesztési terv



Hőtermelés fejlesztési terv



Hőtermelés fejlesztési terv



Hőtermelés fejlesztési terv



Hőtermelés fejlesztési terv

összesen 2,5 MW teljesítményű két kazánból (1,5 MW-os és 1 MW-os) álló biomassza fűtőmű

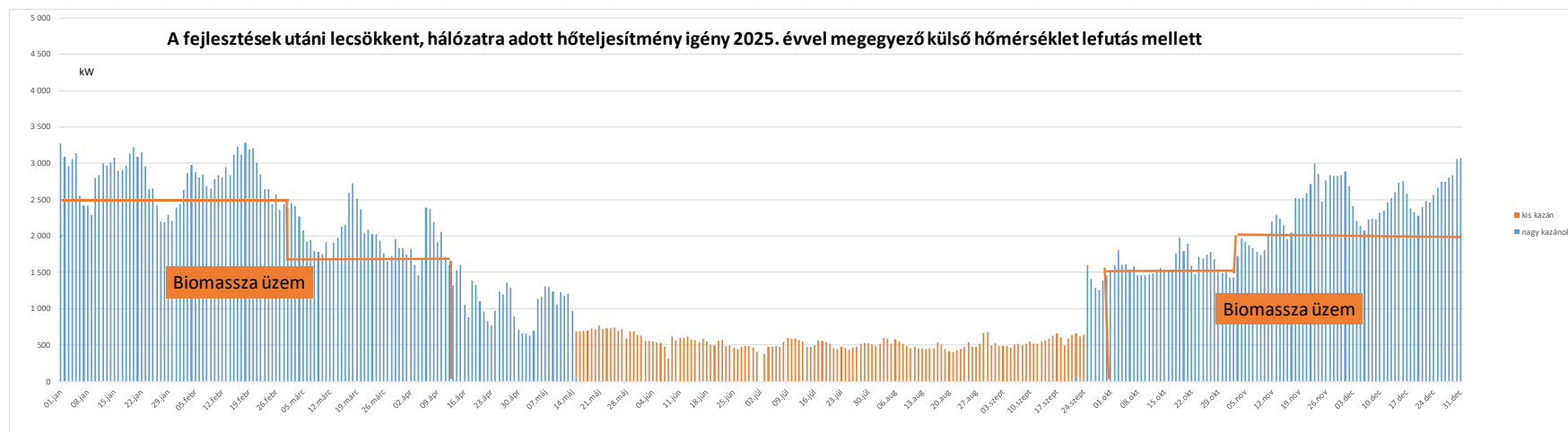
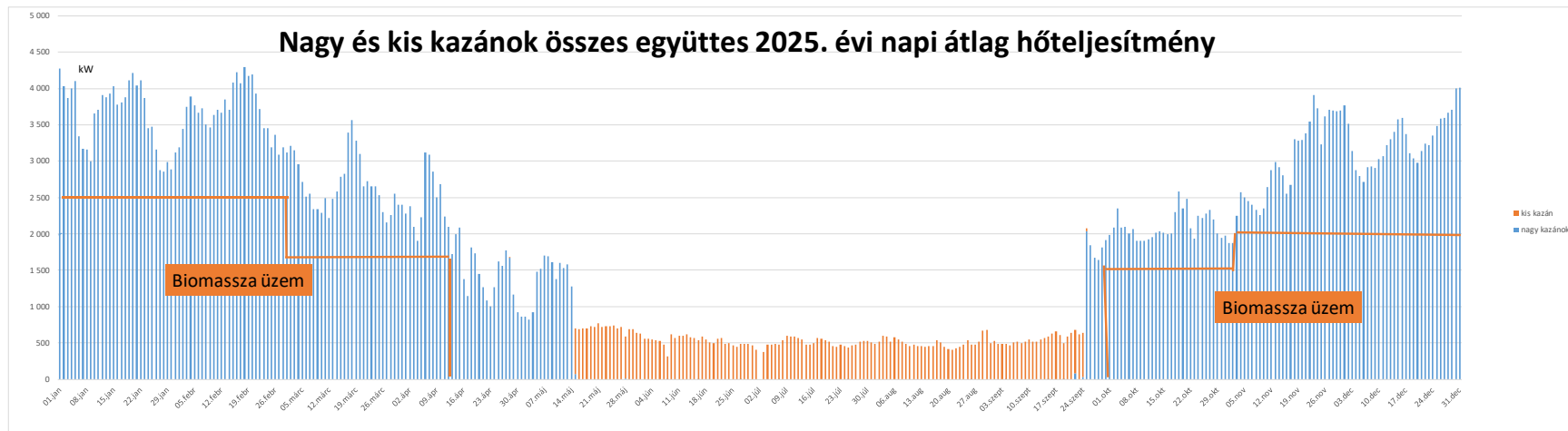
Biomassza kazánok üzeme a fűtési szezonban

napi átlag hőteljesítmény		nap		óra	kWh	GJ
2 500 kW	1. 1.	2. 28.	59	1 416	3 540 000	12 744
1 700 kW	3. 1.	4. 15.	46	1 104	1 876 800	6 756
1 500 kW	10. 1.	11. 2.	33	792	1 188 000	4 277
2 000 kW	11. 3.	12. 31.	59	1 416	2 832 000	10 195
			197	4 728	9 436 800	33 972
összes	61 600 GJ/év					55,15%

61.600 GJ/év 48.585 GJ/év-re csökkenhet a rendszerfejlesztések megvalósulása esetén



Hőtermelés fejlesztési terv



61.600 GJ/év 48.585 GJ/év-re csökkenhet





Köszönöm a figyelmet!

www.tavho.org

