

Mátészalkai Távhőszolgáltató Kft

Mátészalka, Munkácsy M. út 17.
Tel.: 44/502-544. Fax :44/500-039
Száma 677/2007

ELŐTERJESZTÉS **- a Képviselő-testülethez –**

a Mátészalkai távhőrendszer átfogó vizsgálatáról, a jövőbeli fejlesztések irányairól

Tisztelt Képviselő - testület!

A Képviselő testület határozatban kötelezte a Mátészalkai Távhőszolgáltató Kft.-t , hogy készítse el a közép és hosszú távú felújítási, rekonstrukciós és beruházási tervét és terjessze azt a tulajdonos képviselő – testület elé. A jelentős adatfelmérést és feldolgozást igénylő munka a lehetséges műszaki megoldások és berendezések beszerezhetősége, illetve árajánlatok bekérése a feladat megoldására és költség nagyságrendjére vonatkozó meghatározások elvégzésre kerültek a nyár folyamán.

Jelen előterjesztés melléklete tartalmazza a több variánsban a jövőbeli fejlesztések lehetséges irányait, illetve javaslatot tesz a különböző változatokból a megvalósíthatóságra is. Tájékoztatást ad a jelenleg lehetséges pályázati forrásokról és érvényes közbeszerzési eljárási rendről is.

Kérem a Tisztelt Képviselőtestületet, hogy a Távhőszolgáltató Kft. által készített rövidített tanulmányt a csatolt tervezet szerint elfogadni szíveskedjen.

Mátészalka 2007. október 15.

Farkas Sándor
Ügyvezető igazgató

-H A T Á R O Z A T T E R V E Z E T-
MÁTÉSZALKA VÁROS KÉPVISELŐ - TESTÜLETÉNEK

...../2007. () Kt. számú
H a t á r o z a t a

a Mátészalkai távhőrendszer átfogó vizsgálatáról, a jövőbeli fejlesztések irányairól

A Képviselő-testület

A Mátészalkai Távhőszolgáltató Kft. által készített a Mátészalkai távhőrendszer átfogó vizsgálatáról, a jövőbeli fejlesztések irányairól készült rövidített tanulmányt jóváhagyja.

Mátészalka, 2007. október

Szabó István
polgármester

Dr. Takács Csaba
j e g y z ő

Tanulmány

a Mátészalkai távhőrendszer átfogó vizsgálatáról, a jövőbeli
fejlesztések irányairól

(rövidített változat)

Primer távvezeték rendszer ismertetése

A mátészalkai távhőrendszer primer hálózat összességében ~3,9 km nyomvonal hosszú, sugaras kiépítésű.

A primer távhővezetékek össz-vízterfógata (előremenő és visszatérő ágak együtt) ~208 m³.

A jelenlegi primer vezetékek átmérő szerinti megoszlását a **1.1. táblázat** az életkor szerintit pedig a **1.2. táblázat** tartalmazza.

DN [mm]	Nyomvonal hossz		
	Védőcsatorna	Magas- vezetés	Isopulus
	[m]		
40	26		19
50	107		100
65	346		
80	225		
100	316		101
125	162		
150	727	21	
200	840	286	
250	0		
300	291	310	
Összesen:	13039	616	221
Mindösszesen:	3876		

Kor	Hossz
	[m]
35	548
30	2 043
25	461
20	250
15	112
10	463
Összesen:	3 876

A korábbi távhőhálózat hagyományos vasbeton védőcsatornás és szabadvezetésű technológiával épült, az új vezetékek korszerű, előreszigetelt, közvetlenül földbefektetett rendszerűek.

A fűtőerőműből 300 mm-es névleges átmérőjű magasvezetésű vezeték pár lép ki, majd ~210 m után ágazik ketté. A K1 hőközpont (Váci út) felé DN200-as vezeték pár halad, szintén magasvezetéssel. A városközpont felé haladó vezeték pár ~60 m-es szakasz magasvezetésű, majd védőcsatornában fektetett.

A vezetékek többsége 30-35 év körüli.

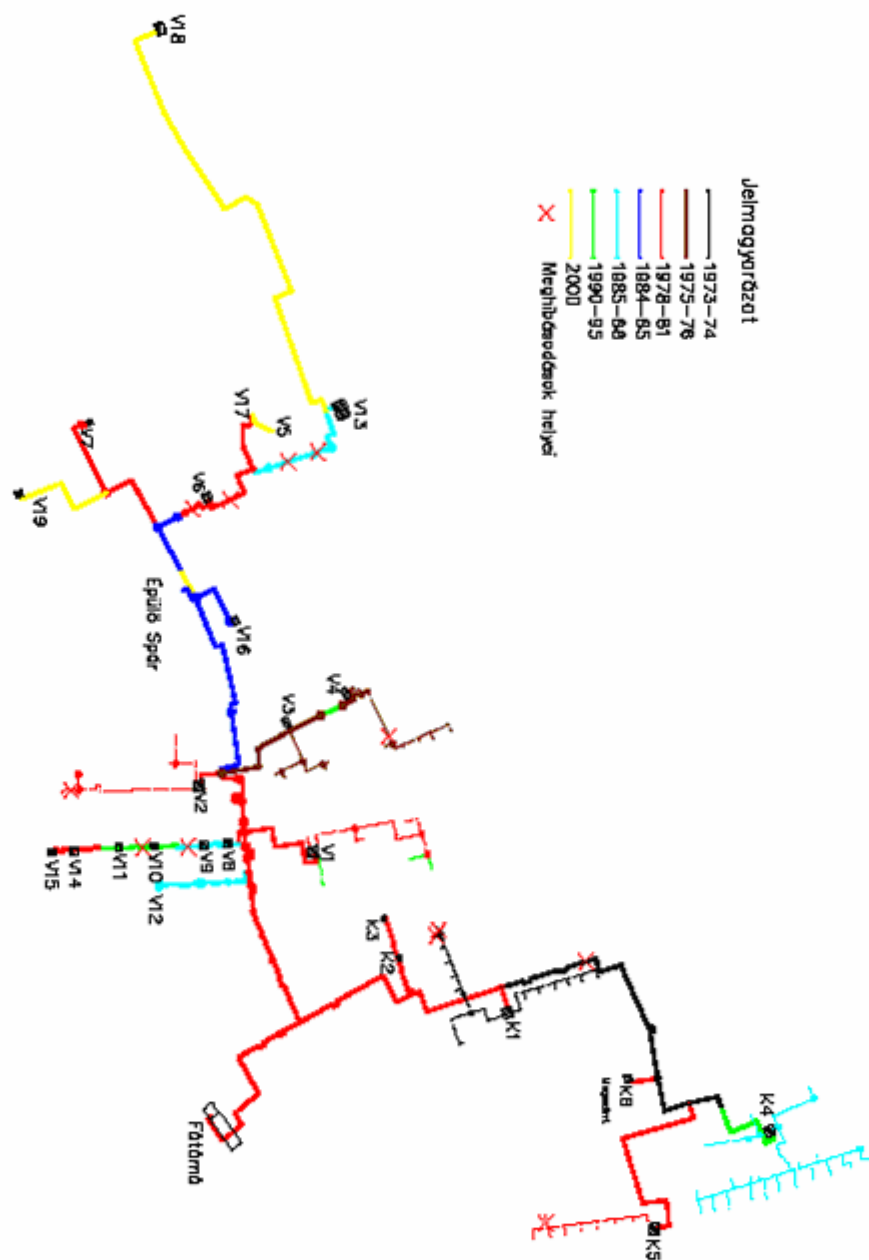
A távvezetéseket a megvalósítástól számítva csak lyukadás illetve elkorrodálás esetén, egyes szakaszok részleges cseréjével újítottuk fel. A védőcsatornába fektetett vezetékek állapota komoly kívánnivalót hagy maga után. Egyes helyeken a szennyvíz és csapadékvíz beszivárgások a szigetelés levált, nem megfelelő vastagságú, a cső fala elvékonyodott.

A magasvezetésű vezetékek állapota megfelelő.

Korszerű előreszigetelt, homokágyba fektetett csővezeték a Szakközépiskola a bekötővezeték, mely 6 éves, valamint az elmúlt években a távhőre csatlakozott Rákóczi iskola és a CIB bank bekötővezeték

A vezetékek kor szerinti megoszlását a **1.3. ábra** szemlélteti.

Az elmúlt évek meghibásodásainak elemzésével megállapítható, hogy azok jelentős része a 20 évnél régebben épített vezetékek esetén fordult elő. Meglehetősen sok a vezeték lyukadás a szekunder rendszerek esetén. A hagyományos védőcsatornás kiépítésű vezetékek meghibásodása a következő években egyre sűrűbben várható. Az elmúlt években történt meghibásodások helyét szintén feltüntettük a 1.3. ábrán.



1.3. ábra

Hőközpontok

A mátészalkai távhőrendszerben 24 hőközpont üzemel, ebből 7 szolgáltatói, 17 fogyasztói berendezés. A hőközpontok mind a Távhőszolgáltató Kft. tulajdonában vannak, a fenti megnevezés és csoportosítás a távhő törvényből ered, szolgáltatói a hőközpont ha több épület ellátását biztosítja (több fogyasztói közösségnek szolgáltat hőt), fogyasztói a hőközpont ha egy hőközpont egy épületnek (egy fogyasztói közösségnek) szolgáltat hőt. A hőközpontok változó térfogatáramúak.

A hőközpontok főbb energetikai jellemzőit a **1.4. táblázat** tartalmazza.

A táblázatban a hőközpontok nyilvántartott hőteljesítmény igényén kívül feltüntetésre került a tényleges fogyasztás alapján meghatározott hőteljesítmény igénye, melyet a 2005-2006. évi mért hőfogyasztások alapján határoztunk meg. A hőközpontok hőfogyasztásáról havi adatok állnak rendelkezésre. A 2006. január – március közötti időszakban a havi fogyasztás és az adott hónaphoz tartozó átlagos külső hőmérséklet alapján meghatározásra került a -15 °C -hoz tartozó csúcshőigény.

A városi hőközpontoknak két alaptípusa van. Használati melegvizet és fűtést szolgáltató hőközpont, ill. csak fűtést szolgáltató hőközpont.

HMV-t és fűtést szolgáltató hőközpontok:

1/a kapcsolású hőközpontok:

A kiterjedt szekunderhálózattal rendelkező szolgáltatói hőközpontokban (7db) a használati melegvíz előállítása előfűtőkben - mely egyben tároló is - és utófűtő hőcserélőkben történik. Az állandó cirkulációt szivattyúkkal biztosítják. Az előfűtők a fűtési hőcserélőkkel sorba az utófűtő hőcserélőkkel párhuzamosan kapcsolts. A szekunder fűtési rendszer nyomástartása nyitott, vagy zárt tágulási tartállyal megoldott. A szabályozás egy, ill. két utú motoros szelepekkel történik, melyek típusa a fűtési körben és a HMV előfűtőkben AVM-2 és AVM-3, a HMV utófűtőknél IWKA. A fűtési és a hmv utófűtő hőcserélők építőelemes NTH típusúak.

1/b kapcsolású hőközpontok:

A használati melegvíz előállítás hőcserélőben vagy csőhígyóval fűtött hmv tárolóban történik, amely a fűtési hőcserélővel párhuzamosan kapcsolts. A szabályozás fűtés és hmv oldalon AVM-2 típusú motoros szelepekkel megoldott. A szekunder fűtési rendszer nyomástartását nyitott tágulási tartály biztosítja. A fűtési és hmv hőcserélők NTH és FÉG KT-3 típusúak.

1/c kapcsolású hőközpont:

Korszerű hőközponti blokk, amelyben a sorosan kapcsolts fűtési és HMV lemezes hőcserélő egy HMV rásegítő ággal van kiegészítve. A HMV hőcserélő a tárolóval párhuzamosan kapcsolts. A szekunder fűtési rendszer zárt, szivattyús nyomástartással ellátott.

Fűtést szolgáltató hőközpontok:

2 kapcsolású hőközpont:

A hőközpont egy fűtési hőcserélőből, egy kompakt motoros szelepből és szekunderköri szivattyúzásból áll. A szekunder fűtési rendszer nyomástartása vegyes. Van nyitott tágulási tartály, zárt szivattyús és zárt mágnesszelepes nyomástartás. A fűtési hőcserélők építőelemes NTH típusú hőcserélők, kivéve a V19 és V5 jelű hőközpontokba, amelyekben forrasztott lemezes hőcserélők kerültek beépítésre.

A V8, V9, V10, V11, V14, V15 hőközpontokból csak fűtési energiaellátás történik, a fogyasztókat használati melegvízzel a V1 és V2 hőközpontokból látják el.

A változó tömegáram követelményeinek megfelelően minden hőközpontban IWKA típusú differenciál nyomás- és tömegáram szabályzó, illetve fűtési hőközpontokban kompakt szelep található. Minden hőközpont külön primer hőmennyiségmérővel és minden hőfogadó, ill. egyes helyeken minden épület külön szekunderkörü hőmennyiségmérővel rendelkezik.

Az eddigi korszerűsítések alapvetően a változó térfogatáramra való átállást valósították meg, ezen kívül a Szalkatávhő tulajdonában lévő hőközpontokba mindenütt DDC szabályozót telepítettünk és kiépült a távfelügyeleti rendszer is kábeltelevíziós internet rendszeren keresztül. .

Mérés és elszámolás kérdése

Valamennyi lakossági hőközpontban és a szekunder rendszerek hőfogadóiban külön mért a fűtés és a hmv.

A hmv elszámolás a következők szerint történik:

A hőközpontban regisztrált hmv vízmennyiség után a lakásonkénti vízáramlás által mért fogyasztás arányában.

Egyéb üzemi és egyéb nem üzemi fogyasztó (nem lakóépület) esetében a hőközponti hőmennyiségmérő által mért hőmennyiség kerül kiszámlázásra.

Előlegfizetés a fűtésnél a tervezett hőfelhasználásnak megfelelő havi hődíj, melegvíznél a korábbi felhasználások átlagának megfelelően kiszámított havi hődíj, valamint a melegvíz készítéshez felhasznált hidegvíz - csatorna használat díja.

A költségmegosztó készülékek adatai alapján fűtési hődíj elszámolásra -a kiértékelés átvételét követően- évente egyszer kerül sor. Használati melegvíz hő és hidegvízdíjának elszámolása hat havonta történik.

Mátészalkán minden fogyasztóhoz felszereltük a költségosztókat.

1.4. táblázat

						Fűtött légtérfogat						
HKP jele	HKP címe	HKP típusa	HKP kapcsolása	Szolgáltatói	Lakásszám	Lakás	Közös terület	Lakossági összesen	Közületi	Összes	Tervezői fűtési teljesítmény igény	Tényleges fűtési teljesítmény igény fogyasztás szerint
						[lm ³]					[KW]	
K1	Váci ut 2	F+HMV	1/a	Sz	275	30 627	3 734	34 361	98	34 459	1 549	1 114
K2	Bajcsy Zs.11	F+HMV	1/b		36	4 753	18	4 771	0	4 771	222	181
K3	Bajcsy Zs.17	F+HMV	1/b		12	1 851		1 851	1 232	3 083	149	114
K4	Balassi ut 47	F+HMV	1/a	Sz	293	40 676	1 963	42 639	4 573	47 212	2 772	1 651
K5	Szokolay ut 13	F+HMV	1/a	Sz	77	11 228	259	11 487	19 900	31 387	1 364	644
V1	Alkotmány 38	F+HMV	1/a	Sz	216	30 631	4 611	35 242	9 186	44 428	1 998	1 263
V2	Alkotmány 27	F+HMV	1/a	Sz	280	35 632	6 048	41 680	3 003	44 683	2 075	1 366
V3	Szalkai L. 7.	F+HMV	1/a	Sz	136	17 760	2 728	20 488	6 630	27 118	1 355	983
V4	Bajcsy zs. 30	F+HMV	1/a	Sz	116	16 452	1 620	18 072	4 604	22 676	1 010	795
V5	CIB bank	F	2						4 075	4 075	225	62
V6	Hősök tere 9	F	2						6 732	6 732	270	268
V7	Nagykárolyi ut	F	2						1 348	1 348	66	40
V8	Alkotmány 30	F+HMV	2		40	4 640	600	5 240	0	5 240	240	119
V9	Alkotmány 26	F+HMV	2		40	4 640	600	5 240	0	5 240	240	125
V10	Alkotmány 22	F+HMV	2		40	4 582	640	5 222	0	5 222	240	124
V11	Alkotmány 18	F+HMV	2		40	4 582	640	5 222	0	5 222	240	116
V12	Kossuth ut	F	2						4 078	4 078	156	115
V13	Kazinczi ut	F	2						30 323	30 323	662	942
V14	Alkotmány 14	F+HMV	2		30	4 350	570	4 920	0	4 920	240	99
V15	Alkotmány 10	F+HMV	2		30	4 350	570	4 920	0	4 920	240	104
V16	Szalkai L.ut	F	2		44	6 213		6 213	4 479	10 692	540	458
V17	Kölcsey ut	F	2						16 793	16 793	762	573
V18	Szakközépiskola	F+HMV	1/c								1 300	1 063
V19	Rákóczi iskola	F	2								360	245
Összesen;					1705	222 967	24 601	247 568	117 054	364 622	16 615	11 255

Hőközponti szabályozás, telemechanikai rendszer

A Szalkatávhő Kft. távfelügyeleti rendszerének központja a Kft. központjában telepített, 24 órás üzemeltetésű diszpécserközpont.

A diszpécserközpontból elérhető az összes hőközpont.

A hőközpontokban Daisy típusú, Telekont Kft. által gyártott DDC szabályzó üzemel. Főbb funkcióik:

- fűtés szabályzás,
- HMV szabályzás,
- adatgyűjtés és tárolás,
- eseménykezelés,
- hőmennyiségmérők méréseinek beolvasása.

A Fűtőmű és a hőközpontok között a kommunikáció kábeltávvezetési technológiára alapuló kapcsolattal valósul meg.

Szekunder rendszerek

A 7 szolgáltatói hőközponthoz ~ 69 hőfogyasztó tartozik. A szekunder rendszerek vezetékei védőcsatornában fektetettek.

A hőfogyasztók listáját a 1.5. táblázat tartalmazza.

A táblázatban az épületenkénti tervezői nyilvántartott hőteljesítmény igényén kívül feltüntetésre került a hőfogyasztók tényleges fogyasztás alapján meghatározott hőteljesítmény igénye, melyet a 2005-2006. évi mért hőfogyasztások alapján határoztunk meg. A hőfogyasztók hőfogyasztásáról havi adatok állnak rendelkezésre. A 2006. január – március közötti időszakban a havi fogyasztás és az adott hónapra vonatkozó átlagos külső hőmérséklet alapján meghatározásra került a -15 °C -hoz tartozó csúcshőigény. A hmv igényeket és a szükséges hmv tároló méretét a lakásszámok alapján határoztuk meg, párhuzamos tároló kapcsolást tételezve fel.

Épületek fűtési rendszere

Mátészalkán a V8, V9, V10, V11, V14 és V15 (Alkotmány úti házgyári 220 lakás 3. db épület) hőközpontokhoz tartozó épületekben a belső fűtési rendszer egycsöves átkötő szakaszos, a többi épületben kétsöves.

A hőleadók elé termosztatikus radiátorszelepek kerültek beépítésre. Kiegészültek a hidraulikus szabályozó szerelvények, melyek biztosítják a termosztatikus szelepek megfelelő működését, valamint a rendszer hidraulikai egyensúlyát.

Minden fogyasztónál megvalósult a költségosztók felszerelése.

HKP jele	Ellátott épület jele		Lakásszám	Tervezői hőigény	Hőigény fogyasztás szerint
				[kW]	[kW]
K1	1.épület	Széchenyi út 4.	29	218	140
	2.épület	Széchenyi út 2.	60	225	151
	3.épület	Bajcsy Zs. 14.	14	490	60
		Bajcsy Zs. 16.	14		52
		Bajcsy Zs. 18.	14		49
		Bajcsy Zs. 20.	14		56
	4.épület	Bajcsy Zs. 8-12.	42	405	195
	5.épület	Váci M. 2.	14	840	412
		Váci M. 4.	14		
		Váci M. 6.	14		
		Váci M. 8.	14		
		Váci M. 10.	14		
		Váci M. 12.	14		
K4	1.épület	Balassi út. 43-47.	42	405	195
	2.épület	Balassi út. 39-41.	42	405	196
	3.épület	Szokolai 15	11	2330	62
		Szokolai 17	11		51
		Szokolai 19	11		54
		Szokolai 21	11		51
		Szokolai 23	11		52
		Szokolai 25	11		55
		Szokolai 27	11		55
		Szokolai 29	11		51
		Szokolai 31	11		52
		Szokolai 33	11		57
		Szokolai 35	11		60
		Szokolai 8	11		53
		Szokolai 10	11		56
		Szokolai 12	11		64
		Szokolai 14	11		62
		Szokolai 16	11		52
		Szokolai 18	11		58
		Szokolai 20	11		64
		Szokolai 22	11		64
	4.épület	2.sz. bölcsőde		185	132
	5.épület	6.sz. óvoda		117	59
K5	1.épület	Szokolai 1	11	664	58
		Szokolai 3	11		52
		Szokolai 5	11		52
		Szokolai 7	11		52
		Szokolai 9	11		54
		Szokolai 11	11		52
		Szokolai 13	11		54
	2.épület	5.sz. iskola		369	203
V1	1. épület	Alkotmány út 32-3	28	766	134
		Alkotmány út 34-4	56		328
	2. épület	Bajcsy Zs. út 21	12	122	76
	3. épület	Bajcsy Zs. út 22/a	48	351	300
	4. épület	Kossúth L. út 39	45	352	260
	5. épület	Bajcsy Zs. út 22	2	123	66
V2	6. épület	Széchenyi út 1-3	24	124	101
	1. épület	Alkotmány út 29-3	28	255	145
	2. épület	Alkotmány út 17-2	84	766	417
	3. épület	Alkotmány út 3-13	84	706	353
	4. épület	Hild park 1-4	56	706	238
		Hild park 5-6	28		116
V3	5. épület	9. sz. óvoda		112	96
	2. épület	Alkotmány út 33	20	204	141
	3. épület	Alkotmány út 35	16	161	91
	4. épület	Alkotmány út 37	16	233	134
	5. épület	Bajcsy Zs. út 25-27	40	336	317
	7. épület	Bajcsy Zs. út 23	20	310	166
V4	8. épület	Szalkai L. út 7	24	53	103
	1. épület	Bajcsy Zs. út 30	20	314	145
	2. épület	Kálvin tér 7	20	270	170
	3. épület	Bajcsy Zs. út 24	20	322	212
	4. épület	Alkotmány 41	14	505	72
		Alkotmány 43	14		61
		Alkotmány 45	14		67
		Alkotmány 47	14		69

1.5. táblázat

A rendszer hőveszteségének meghatározása

A Mátészalkai Távhőszolgáltató Kft. többéve folyamatosan vizsgálja a mátészalkai távhőrendszer hőveszteségét a társaság által kimunkált táblázatkezelő programrendszer segítségével. A program a vezetékek jellemzői, fedettségük módja, a szigetelés és a talaj hőtechnikai jellemzői, a keringetett közeg hőmérséklete, és a napi átlagos külső hőmérsékletek figyelembevételével, napokra bontva határozza meg a távhőrendszer hőveszteségét.

A hőveszteség meghatározásánál figyelembe vettük továbbá a vezetékek életkorát, a szigetelés fajtáját, valószínűsíthető állapotát is.

A napi átlagos külső hőmérséklet függvényének meghatározásánál a sokéves napi átlagos értékekkel kalkuláltunk.

A primer közeg hőmérsékletét a 2005-2006. évi tényadatok alapján, meghatározott értékekkel számítottuk (lásd. 1.6. táblázat).

A számítások eredménye a következő:

A primer rendszer átlagos hővesztesége fűtési időszakban
(október 15-től április 15-ig) : 9 621 [GJ].

A primer rendszer átlagos hővesztesége fűtési időszakon kívül
(április 16-tól október 14-ig) : 6 733 [GJ].

A primer rendszer átlagos éves hővesztesége : 16 354 [GJ].

A szekunder rendszerek átlagos éves hővesztesége:

Hőközponti körzet	Hőveszteség [GJ]
K1	563
K4	944
K5	318
V1	409
V2	439
V3	174
V4	340
Összesen:	3 187

1.6. táblázat

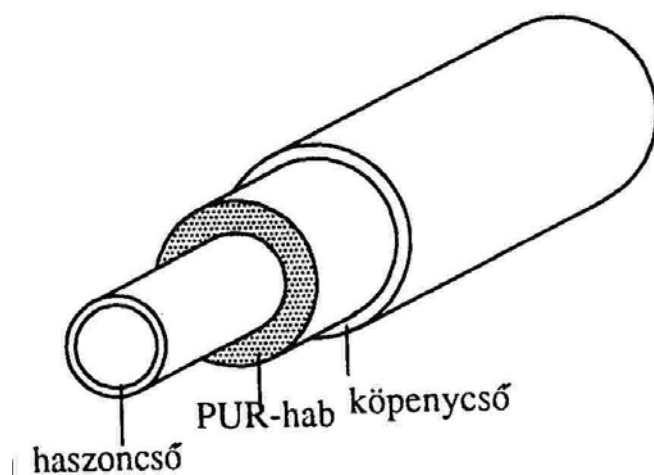
Az éves hőveszteség a már lecsökkent hőfogyasztáshoz viszonyítva (Fűtési korszerűsítések lakosági szabályozás) magas (~15%) mint általában a magyarországi távhőrendszereknél, melynek oka a fogyasztói igényekhez képest bő (túlméretezett) vezetékhálózat. Ez a múltból örökölt adottság, mert a távhőrendszer a tervezés időszakában mintegy 25 MW hőigény ellátására tett tervezve az akkor 10 MW-os fűtőműre. A hőigények felfutása elmaradt ezért ezen csak hőellátási körzet bővítéssel, vagy távhőhálózat rekonstrukcióval lehet változtatni amelyre az életkor miatt egyébként is szükség van.

A PRIMER TÁVVEZETÉK RENDSZER REKONSTRUKCIÓJA

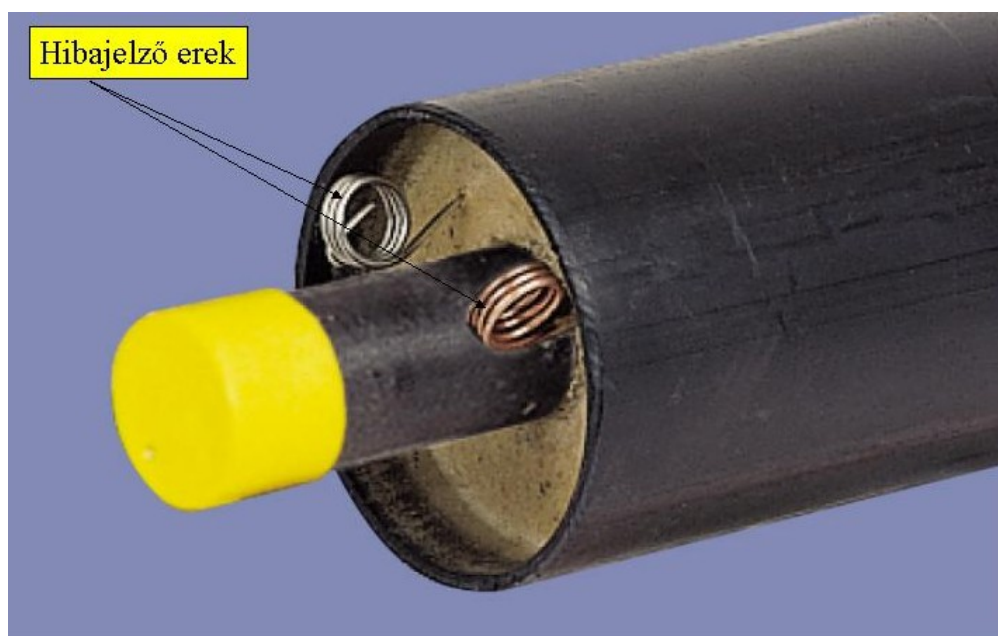
Az előző fejezetben ismertetésre kerültek a primer távvezeték rendszer főbb jellemzői. Megállapítást nyert, hogy a meghibásodások jelentős része a vasbeton védőcsatornába fektetett vezetékeknél jelentkezik. A magasvezetésű szakaszokon meghibásodás nem volt.

A primer vezetékek rekonstrukciójánál javasolt technológia ismertetése

A jelenleg üzemelő, technológiai szempontból elavult vezetékkel szemben az új vezetékek már a kor követelményének megfelelő, gyárilag előreszigetelt, közvetlenül földbe fektethető technológiával készülnek. Az előreszigetelt vezeték szerkezeti felépítését az **2.1.** és **2.2. ábra** szemlélteti. A vezetékrekonstrukciót a hazánkban számos referenciával rendelkező és bevált, a vonatkozó előírásokat és követelményeket maradéktalanul kielégítő ISOPLUS vezetékrendszerre alapoztuk.



2.1. ábra



2.2. ábra

A rekonstrukciónál felhasználásra kerülő korszerű, előreszigetelt köpenycsőves rendszer számos kedvező tulajdonsággal rendelkezik, amelyek közül a legfontosabbak az alábbiak szerint foglalhatók össze:

- o Kiváló hőszigetelés

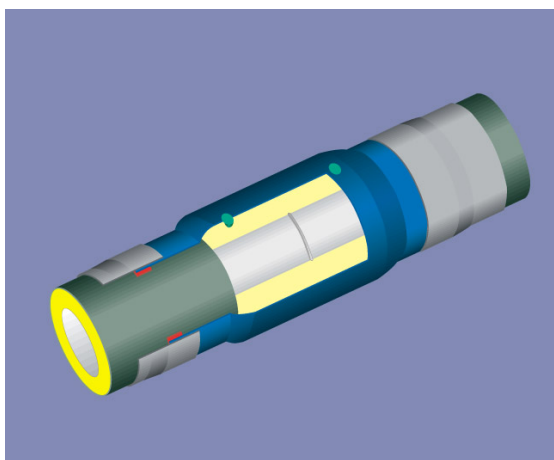
A vezeték szigetelésére szolgáló poliuretán keményhab igen jó hőszigetelő, hővezetési együtthatója 50 °C-on 0,027 W/m,K. A PUR-hab kedvező tulajdonsága a tartósság és a nagy nyomószilárdság.

o **Nagy teherbíróképesség**

A vezetékrendszer nagy nyomószilárdságának köszönhetően a vezeték „laposan” fektethető, így erős teherforgalomnak kitett helyeken is elegendő a csővezeték felső pontjától számított minimum 0,6 m-es földtakarás.

o **Gyors és alacsony költségű vezetékfektetés**

A vezeték beépítése keskeny munkaárkot igényel, az előregyártott, 6-12 m hosszúságú, hőszigetelt, egyenes csövek, csőídomok (ívek) és leágazó elemek könnyen és gyorsan összeszerelhetők, fektethetők. Ezt segítik elő az előreszigetelt rendszer részét képező további kiegészítő tartozékok, így a csőelemek toldásánál (csőkötésekénél) használt különféle karmantyúk, a falátvezetésekénél alkalmazott tömítőgyűrűk, a csővégeket átnedvesedés ellen védő zsugorsapkák (**2.3. ábra**) és a csővezeték hőtágulásának kiegyenlítésére, levezetésére szolgáló tágulási párnák olyan csőszakaszokon, ahol a nyomvonal iránya megváltozik (így az L-, Z-, és U-kompensátoroknál, elágazásoknál).



2.3. ábra

o **Hibajelzés**

A távhővezeték hibaérzékelő rendszerrel ellátott, ami gyárilag a habba ágyazott, két rézvezeték-ből és megfelelő ellenőrző műszerekből áll. Ez lehetővé teszi az esetleges külső vagy belső meghibásodások gyors kimutatását és a hiba helyének behatárolását is.

o **Hosszú élettartam**

A kemény polietilén köpenycső igen ellenálló (a talajban lejátszódó kémiai folyamatokkal, talajvízzel szemben is), de ugyanakkor rugalmas és megfelelő biztonságot nyújt a PUR hab külső átnedvesedése ellen, amely maga is hosszú élettartamú. A KPE igen jól hegeszthető, így a hegesztési varratok is tartósak és biztonságosak.

A vonatkozó MSZ EN 253:2003 számú szabvány előírása szerint, a távvezeték várható élettartamának, „tartósan 120 °C-os üzemi körülmények között legkevesebb 30 évnek”, „tartósan 115 °C-os üzemi körülmények között legkevesebb 50 évnek”, míg „115 °C-ot tartósan el nem érő üzemi hőmérséklet esetén (mátészalkai rendszerre ez jellemző) legalább 50 évnek” kell lennie. Mivel a korábbiakban bemutatott primer rendszerparaméterek alapján 115 °C-ot elérő előremenő hőmérséklet nem fordul elő – 50 éves élettartam joggal vehető figyelembe a későbbi gazdaságossági vizsgálat során.

Egy-egy szakasz cseréje esetén jelentős hővesztés csökkentést lehet realizálni, különösen, ha a régi csővezeték kisebb átmérőjű vezetékkel helyettesíthető. Ezt természetesen csak az egész rendszerre kiterjedő hidraulikai számításokkal történő ellenőrzéssel lehet eldönteni.

javaslat a primer vezetékrendszer átépítésére

Tekintettel arra, hogy a mátészalkai távhőrendszer vezetékhálózata a fogyasztói igényekhez képest igen bő, (téli csúcshőigény esetén a hálózati nyomáskülönbséget 1,8 bar-on tartjuk, de a hidraulikai elemzések szerint a

hálózati veszteség ennél kisebb, ~1,4 bar), a primer vezetékrendszer rekonstrukciója során mindenképpen javasolható a hálózat lehetséges szűkítése.

Hidraulikai vizsgálatokat végeztünk annak érdekében, hogy a beruházási és üzemeltetési költségek szempontjából optimális vezetékmérőket meghatározzuk.

Tekintettel arra, hogy a jelenleg magasvezetésű szakaszok igen jó állapotúak, nem szándékozunk ezen szakaszokat cserélni, a számításokat négy változatra végeztük el:

1. Védőcsatornába fektetett vezetékek cseréje, a jelenlegi keringetőszivattyúzás megtartása mellett. A szivattyú, a maximális 1740-es fordulatszámon ~2,4 bar-t tud emelni.
2. Védőcsatornába fektetett vezetékek cseréje, a keringetőszivattyúzás kapacitásának emelését feltételezve.
3. Védőcsatornába fektetett és magasvezetésű vezetékek cseréje, a jelenlegi keringetőszivattyúzás megtartása mellett (maximális hálózati nyomáskülönbség 2,4 bar).
4. Védőcsatornába fektetett és magasvezetésű vezetékek cseréje, a keringetőszivattyúzás kapacitásának emelését feltételezve.

A jelenleg már korszerű vezetékek cseréjével egyik változat esetén sem kalkuláltunk.

Mindegyik esetre meghatároztuk a beruházási költségeket, a vezetékrendszer várható hőveszteségét, valamint a magasabb hálózati nyomáskülönbség esetén jelentkező többlet szivattyúzási energiafelhasználás.

A **2.4. táblázat** a számítások eredményeit foglalja össze, az egyes vezetékekre jellemző értékeket a **2. melléklet** tartalmazza.

Az emelt hálózati nyomás veszteséget eredményező átalakítás esetén a jelenlegi keringetőszivattyú, és tartalék-szivattyú cseréje is szükségessé válik.

Változat		Vezetékképzés költsége	Keringető szivattyúzás átalakítása	Hőközponti korszerűsítés	Tervezés, tartalék	Összesen
[eFt]						
1	Védőcsatornába fektetett vezetékek cseréje, a jelenlegi keringetőszivattyúzás megtartása mellett	273 172		50 570	25 899	349 641
2	Védőcsatornába fektetett vezetékek cseréje, emelt hálózati nyomásveszteség mellett	259 130	7 800	50 570	25 400	342 900
3	Magasvezetésű vezetékek cseréje is, a jelenlegi keringetőszivattyúzás megtartása mellett	380 312		50 570	34 471	465 353
4	Magasvezetésű vezetékek cseréje is, emelt hálózati nyomásveszteség mellett	350 625	7 800	50 570	32 720	441 714

2.4. táblázat

A fenti árak ÁFA nélküli nettó értékek. A fogyasztói hőközpontok beruházási költségeit az 3. fejezet részletezi.

Javasolt még a keringetőszivattyúk szabályozásának hálózati végpontról történő szabályozásának kiépítése, mely a keringetési energiafelhasználás csökkenését eredményezi.

A jelenlegi szabályozás az fűtőművi oszton és gyűjtőn mért hálózati nyomás különbségét tartja egy előre beállított állandó értéken. Ez nyilvánvalóan magasabb, vagy ugyanakkora, mint amennyi a hálózati veszteség. A hidraulikai végpontról történő szabályozással a keringetőszivattyú mindig a szükséges hálózati veszteséggel emelni a keringetett víz nyomását.

A PRIMER HŐKÖZPONTOK REKONSTRUKCIÓJA

A mátészalkai távhőrendszer összes hőközpontja változó térfogatárammal üzemel, nyomáskülönbség és térfogatáram szabályozóval ellátott. Ugyanakkor három kivétellel (Rákóczi iskola, CIB, Szakközépiskola) a hőközpontok hagyományosan, helyszínen szerelt kialakításúak, nagy lehűlő felületű NTH fűtési és hmv hőcserélőkkel, az 1975- 85 ös évek technikai színvonalát tükrözve.

A változó térfogatáramú hőközpontok esetében három alapkapsolás lehetséges.

- a.) Sorosan kapcsolt fűtési és hmv hőcserélő hmv rásegítő ággal, párhuzamos vagy soros hmv tárolóval.
- b.) Vegyes kapcsolás: párhuzamosan kapcsolt fűtési és hmv utófűtő hőcserélő, ezekkel sorosan kapcsolt hmv előfűtő hőcserélő (ez a kapcsolás 1 db hatcsonkú hmv hőcserélővel is megvalósítható), párhuzamos vagy soros tárolóval.
- c.) Párhuzamosan kapcsolt fűtési és hmv hőcserélő párhuzamos vagy soros tárolóval.

A hőközponti kapcsolások közül a legnagyobb napi átlagos primer lehűlést, és legkisebb primer tömegáramot a vegyes fűtési és hmv hőcserélő kapcsolás (amely átmeneti időszakban tiszta párhuzamos kapcsolásúvá válik), valamint a párhuzamosan kapcsolt hmv tároló hmv hőcserélő eredményezi. A napi hőigény ingadozás a soros hmv tárolónál lényegesen magasabb, míg a párhuzamosnál kiegyenlítettebb, köszönhetően a hmv tárolók simító hatásának.

A primer oldalon tisztán párhuzamos kapcsolású hőközpont energetikai mutatói egyértelműen kedvezőtlenebbek, egyrészt csökken a primer víz lehűlése, másrészt megnő a hőközponti eredő tömegáram.

A kapcsolás kialakításakor, ill. megítélésekor figyelembe kell venni ugyanakkor a gázmotoros fűtőmű üzemvitelét is, mivel a hmv oldali csúcsok gyakorlatilag egybeesnek a gázmotor villamos csúcsidejű üzemével. Gázmotor üzemeltetése szerződéses prioritásos kötelezettség, hiszen annak hozamátadásából valósult meg a magyarországi és európai viszonylatban is igen korszerű fűtőerőmű.

Hőközponti szabályozás

A hőközpontokba általában segédenergia nélküli, illetve motoros (elektrohidraulikus, stb.) szabályozószelepek épülnek. A segédenergia nélküli berendezések funkciója alapvetően két feladatra illetve ezek kombinációjára terjed:

- Tömegáram szabályozás (korlátozás).
- Nyomáskülönbség szabályozás (korlátozás).
- E kettő kombinációja.

Alkalmazásuk szükségessége függ a primer hálózat hidraulikai viszonyaitól, a hőközponti primer oldali párhuzamos hőmérsékletszabályozó szelepek számától.

A nyomáskülönbség szabályozás alapvető feladata, hogy a hőközponton belüli primer oldali hőmérsékletszabályozó szelepek számára állandó nyomáskülönbséget biztosítva a szabályozást javítsa, illetve alacsonyabb záró erejű motoros szelepek alkalmazását is tegye lehetővé.

A térfogatáram szabályozás arra hivatott, hogy a primer hidraulikai rendszer minden egyes fogyasztója maximális térfogatáramát behatárolja, ezzel biztosítva a rendszer hidraulikai egyensúlyát.

Általában elmondható, hogy a nyomáskülönbség szabályozóval bizonyos körülmények között térfogatáram határolás is végezhető (egy párhuzamos szabályozási kör a hőközponton belül, valamint tudomásul véve, hogy a szabályozási intervallum nem túl pontos).

A térfogatáram szabályozás többlet fojtás beépítésével a szabályozás pontosságán javít, illetve több párhuzamos hőközponti hőmérséklet-szabályozó szelep mellett is alkalmazható.

A kombinált szabályozók a két feladat optimális megoldását biztosítják.

Ahol csak egy szabályozási kör van (pl. csak fűtés), jó megoldás a motoros szeleppel kombinált mennyiség-szabályozó alkalmazása kombinált szelep kivitelben.

A hőközponti szabályozás helyes és pontos működésének további előfeltétele a hőcserélőhöz illetve tömegáramokhoz illesztett szelepállandójú, illetve karakterisztikájú motoros szelep. A szelepek kiválasztásánál arra kell ügyelni, hogy tömegáramra gyakorolt hatásuk ne csak zárás közeli állapotban legyen, hanem lehetőleg a teljes lökettartományban.

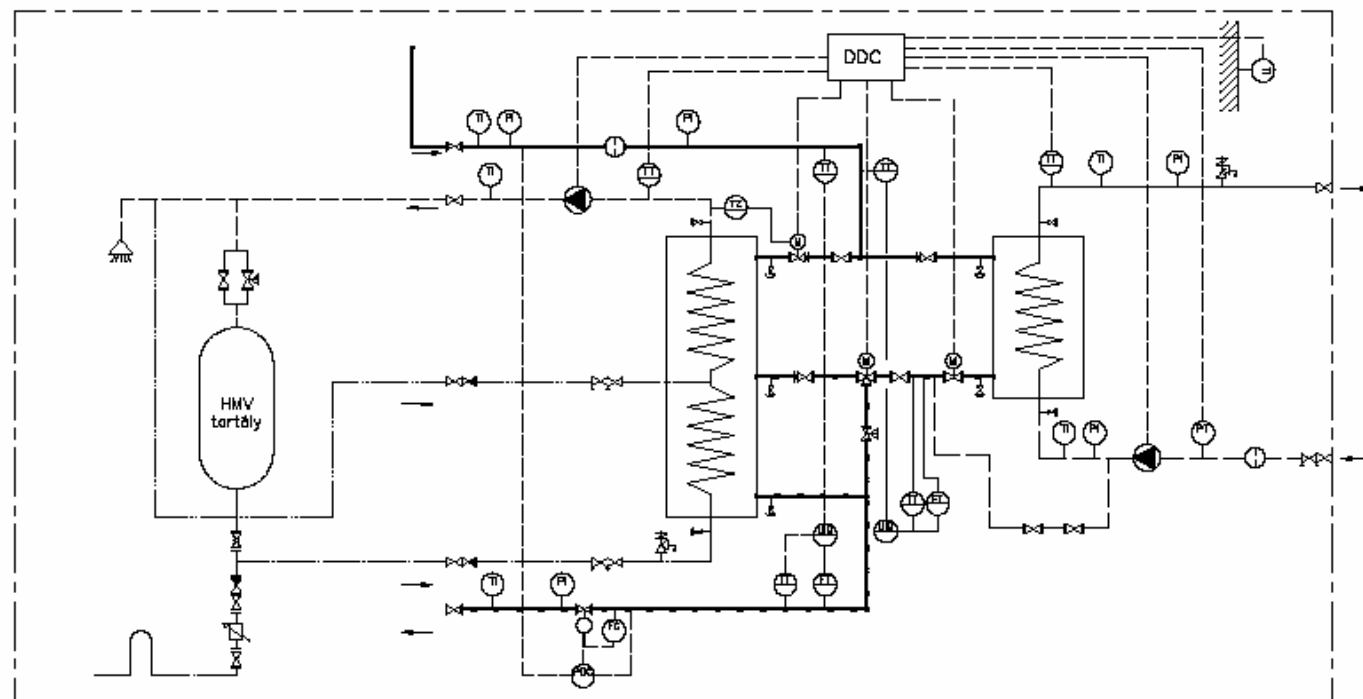
Természetesen ez többlet fojtással, szűkebb szelepekkel jár, de ez az ára a pontosabb hőmérsékletszabályozásnak.

A jól kiválasztott berendezések esetében most már csak egy megfelelő felügyelő, szabályozó szükséges, amely a hőközpont szelepeit, szivattyút vezérli, az egyes hőmérséklet szabályozásokat elvégzi, a logikai feltételeket figyeli és értékeli.

A mátészalkai kapcsolásokban vannak motoros szelepek, több szivattyú, hőmérséklet- és nyomásmérés, hőmennyiségmérés. Mindezen berendezések működtetésére, adatgyűjtésre, a szabályozások elvégzésére célszerű olyan digitális, szabadon programozható folyamatirányító számítógépet beépíteni, amely a teljes hőközpont felügyeletét ellátja, és ugyanakkor megfelelő illesztő felülettel rendelkezik telemechanikai kapcsolat létesítésére. A DDC berendezés jellemzője továbbá, hogy elegendően sok olyan ki- és bemenettel kell rendelkezzen, melyek a hőközpontokban szokványosan alkalmazott berendezések, érzékelők egyszerű illesztését lehetővé teszi (kontaktus ki és bemenetek, ellenállás hőmérő bemenetek, analog ki és bemenetek, stb.). A DDC-nek kell ellátnia az összes szabályozási, adatgyűjtési, kommunikációs feladatot. Olyan kezelő felülettel kell rendelkeznie, amely a legfontosabb beállítási, szabályozási módosítások könnyű elvégzését biztosítja. Telemechanikai rendszerbe kapcsolva pedig lehetővé kell tennie a diszpécser számára a beavatkozást, illetve továbbítani kell a mért és gyűjtött adatokat, az esetleges hibákról pedig súlyuknak megfelelően vészjelzést kell adnia. Egy DDC esetében általában a szoftver előre elkészített modulokból áll, amelyekből viszonylag egyszerűen lehet felépíteni a teljes kívánt programot. Speciálisabb esetben azonban a fejlesztő közreműködése nélkül nehezen képzelhető el hatékony eredmény. Ezek adottak a mátészalkai rendszer esetén.

A rekonstrukció esetén a fűtési és hmv hőigényt kielégítő hőközpontoknál vegyes kapcsolat megvalósítása javasolható, soros hmv tároló kialakítással (**3.1. ábra**), mert felhasználható a primer vízből kinyerhető összes hő. Többnyire ilyen, vagy hasonló kapcsolásúak a Magyarországon forgalmazott blokkhőközpontok, melyek még azzal az előnnyel is rendelkeznek, hogy minimális a lehűlő felületük, és megfelelő hőszigeteléssel is ellátottak.

A kapcsolat lehetővé teszi az energetikailag helyes működést, azonban a ténylegesen jó működéshez a hőcserélőket, szabályozókat - ide értve a motoros és segédenergia nélküli szelepeket- megfelelően kell méretezni, illetve kiválasztani.



Jelmagyarázat

- primer előremenő vezeték
- primer visszatérő vezeték
- fűtési előremenő vezeték
- fűtési visszatérő vezeték
- tápvezeték
- hidegvíz vezeték
- használati melegvíz vezeték
- árkulálós vezeték

A kapcsolási séma szerint a fűtés és a hmv készítés fojtásos együtű szabályozású, oly módon, hogy a kapcsolat lehetőséget biztosít, hogy a mindenkor szükséges hmv előállítás a lehűlt primer fűtési vízből történjék. Ha a fűtési hőcserélő utáni lehűlt víz hőmérséklete nem elegendő a használati melegvíz igény kielégítésére, akkor a fűtési hőcserélő előtt a hmv együtű szelepen keresztül további primer vizet juttatunk a hmv hőcserélő elé.

A hőközpont működésének jobb megértéséhez további néhány kiegészítő magyarázatot fűzünk:

- Ha a fűtési hőcserélőről lejöő primer víz hőmérséklete alacsonyabb mint a hmv hőcserélőbe belépő hmv vízhőmérséklet, akkor a primer közeg a kétütű szelepen keresztül megkerüli a hmv hőcserélőt, és ha szükséges a hőcserélő csak a hmv együtű szelepen keresztül kap primer oldali vizet, mellyel elkerülhető a hmv tároló, illetve cirkulációs rendszer visszahűlése.
- Ha a fűtési hőcserélőről lejöő primer víz hőmérséklete magasabb mint a hmv körben lévő vízé, akkor a kétütű szelep szabályozási funkciót lát el.
- A hőközpontban általában 1 db hőmennyiségmérő használható, amely az összes hőközponti hőfogyasztást méri, de olyan megoldás is megvalósítható lakossági fogyasztóknál, hogy a fűtés és hmv hőfelhasználás önálló mérőkörrel rendelkezzen.
- A hőközpont felügyeletét, folyamatirányítását egy programozható szabályozó (DDC) végzi. A DDC szabályozás előnye, hogy a peremfeltételek, ill. az igények megváltozása a folyamatirányító szoftver módosításával könnyen követhető.

A hőközpont fontos eleme a kombinált nyomáskülönbség- és tömegáram szabályozó (korlátozó), amely egyrészt biztosítja, hogy a hőközpont együtű motoros szelepei állandó nyomáskülönbség mellett üzemeljenek (szabályozás javul), másrészt korlátozzák a hőközpont által vételezhető maximális tömegáramot, így biztosítva a primer távhőrendszer legjobb hidraulika viszonyait.

A csak fűtési igényt kielégítő hőközpontok teljes rekonstrukciója is célszerűen kompakt blokk alkalmazásával valósítható meg (**3.2. ábra**).

Fűtési teljesítmény függvényében együtű motoros szelep és Δp -V szabályozás, vagy kompakt távhőszabályozó (mennyiség korlátozóval felszerelt együtű motoros szelep) alkalmazható.

Biztonságtechnikai kérdések

Az érvényes magyar szabványok által megkövetelt védelmi, kialakítási előírások betartása nyilvánvaló követelmény, külön részletezésükre nem térünk ki.

Nincs azonban olyan kötelezően érvényes előírás, amely a szekunder oldal túlhőmérséklet védelmét különféle primer oldali hőmérséklet feltételek mellett meghatározná. Itt irányelvként a DIN megfelelő előírásai szolgálhatnak. Általában 110 °C maximális primer hőmérsékletig elegendő a szekunder oldali előremenő hőmérséklet szabályozása primer oldali normál motoros szabályozó szeleppel, hmv szelep esetében áramkimaradásra záró kivitelben.

A szekunder rendszerek nyomástartására az utóbbi években számtalan előnye miatt a zárt tágulási tartályok alkalmazása terjedt el. Kisebb rendszertérfogat és négy-öt szintmagasságig előfeszített, zárt tartály alkalmazható, míg nagyobb rendszer-térfogatoknál, és magasabb épületeknél állandó nyomású, zárt tartályok felhasználása javasolt. Természetesen ekkor a hőcserélőket biztosító szeleppel kell védeni.

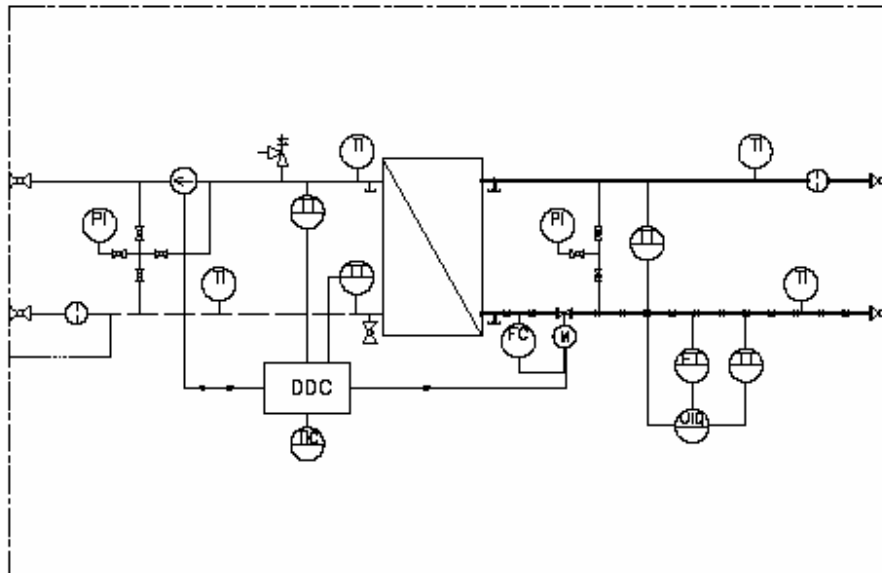
Átépítési javaslata

A hőközpontok teljes rekonstrukciója előregyártott kompakt blokkok telepítésével lehetséges, amely a mai technikai színvonal megvalósulását eredményezi.

A blokkokba épített hőcserélők lemezesek, a motoros szelepek a hmv körben áramkimaradásra záró kivitelűek. A blokkok kapcsolása minimális primer vízfelhasználást eredményez, mert a hatcsonkú hmv hőcserélőt elő-, - és utófűtő szakaszra bontja, és az előfűtő szakaszon a fűtési hőcserélőről lejöő primer közeg tovább hűthető.

A kompakt blokkos megoldás a kis lehűlő felületek révén minimalizálja a hőközponti hőveszteséget. A blokkok telepítését zárt tágulási tartály alkalmazásával költségeltük.

3.2. ábra



Jelmagyarázat

- primer előremenő vezeték
- primer visszatérő vezeték
- fűtési előremenő vezeték
- fűtési visszatérő vezeték
- tágulási vezeték

A primer hőközponti rekonstrukciók beruházási költségbecslése

Az ismertetett hőközponti átalakítások becsült nettó beruházási költségeit az **3.3. táblázat** tartalmazza. A táblázat csak a fogyasztói hőközpontok rekonstrukciójának költségeit tartalmazza. A szolgáltatói hőközpontok felújításával a szekunder rendszerek átalakításának lehetőségeit elemző fejezetben foglalkozunk.

HKP címe	HKP típusa	HKP kapcsolása	Lakás-szám	Javasolt fűtési hőcserélő	Javasolt hmv hőcserélő	Javasolt hmv tároló	Főberendezések	Hőközpont				
								Installáció		Összesen	Tervezés, tartalék	Összesen
								Anyag	Díj			
				[kW]	[kW]	[l]		[eFt]				
Bajcsy Zs.11	F+H MV	1/b	36	200	120	400	2 138	1 031	659	3 828	306	4 135
Bajcsy Zs.17	F+H MV	1/b	12	130	50	200	1 842	931	655	3 429	274	3 703
CIB bank	F	2								0	0	0
Hősök tere 9	F	2		270			1 845	923	609	3 376	270	3 646
Nagykárolyi ut	F	2		50			1 288	644	425	2 357	189	2 545
Alkotmány 30	F+H MV	2	40	150	120	400	1 990	1 006	708	3 704	296	4 001
Alkotmány 26	F+H MV	2	40	150	120	400	1 990	1 006	708	3 704	296	4 001
Alkotmány 22	F+H MV	2	40	150	120	400	1 990	1 006	708	3 704	296	4 001
Alkotmány 18	F+H MV	2	40	150	120	400	1 990	1 006	708	3 704	296	4 001
Kossuth ut	F	2		130			1 433	717	473	2 623	210	2 833
Kazinczi ut	F	2		1 000			2 532	1 266	836	4 634	371	5 005
Alkotmány 14	F+H MV	2	30	120	100	300	1 775	898	632	3 304	264	3 568
Alkotmány 10	F+H MV	2	30	120	100	300	1 775	898	632	3 304	264	3 568
Szalkai L.ut	F	2	44	500			2 330	1 165	769	4 264	341	4 605
Kölcsey ut	F	2		600			2 532	1 266	836	4 634	371	5 005
Szakközépiskola	F+H MV	1/c										
Rákóczi iskola	F	2										
Összesen:			312							50 570		54 615

3.3. táblázat

Az árak ÁFA nélkül értendők.

A beruházási költségek meghatározásakor aktuális gyártói ajánlatokat vettünk figyelembe

A forgalmazott blokkokhoz nem szükséges DDC szabályozó, ΔpV szabályozó, valamint hőmennyiségmérő, hiszen azok már a meglévő hőközpontokban rendelkezésre állnak és átépíthetők. Ily módon az egyes hőközpontok beruházási költsége 800-1 200 eFt-tal csökkenthető, mely összeg a kiviteli tervezés során pontosítható.

A primer hőközpontok rekonstrukciója során a szekunder rendszerek megmaradásával kalkuláltunk, azaz szolgáltatói hőközpontokat jelenlegi teljesítménnyel és funkcióval vettük figyelembe.

Az átalakítás után a V8, V9, V10, V11, V14 és V15 hőközpontok hmv ellátása saját hőközpontjukból történik.

SZEKUNDER RENDSZEREK ÁTALAKÍTÁSA

Hőfogadók

A 7 szolgáltatói hőközponthoz ~ 69 hőfogadó tartozik.

A szekunder rendszerek szétválasztásának elemzése

A szekunder rendszerek korszerűsítésére négy változatot vizsgáltunk. Az első változatban a szekunder rendszer szétválasztását elemeztük, a másodikban és a harmadikban a szekunder rendszereket megtartva, azok lehetséges felújítását vizsgáltuk meg.

A negyedik változatban a szekunder rendszer egy része, ahol jelenleg lépcsőházankénti hőfogadó található, megmarad, a többi primer bekötést kap.

Szekunder rendszerek szétválasztása, primer hőközpontok telepítése

1. átépítési változat

A szekunder rendszerekhez tartozó kapcsolt épületekbe minden hőfogadó helyén új primer hőközpont létesül, és ezen hőközpontokhoz új primer bekötés épül ki. Az új bekötővezetékek átmérője és nyomvonala úgy lett kiválasztva, hogy a hálózati eredő nyomáskülönbség ne változzon, azaz a fűtőerőművi nyomáskülönbség a jelenlegivel egyező legyen, így a keringetési energiaigény változatlan marad. Megszűnnek a nagy kihelyezett szolgáltatói hőközpontok (K1, K4, K5, V1, V2).

Szekunder rendszerek rekonstrukciója

2. átépítési változat

A 2. változatban a szolgáltatói hőközpont felújítása megtörténik, megmaradnak a szekunder hőfogadók, a szekunder csővezetékeket pedig a jelenlegi nyomvonalon korszerű, előreszigetelt vezetékekre cserélik.

3. átépítési változat

Hőközpont felújítása megtörténik, a szekunder rendszer azonban átalakításra kerül. A szolgáltatói hőközponti blokkok csak emelt menetrendű szekunder fűtési vizet állítanak elő, melyből az épületek fűtése direkt módon, visszakeveréses szabályozással megoldott. A hmv előállítás viszont a szekunder hőfogadóban kialakított hmv ellátó egységben történik. A primer hőközpontokban beépített blokk szekunder oldali hőfoklépcsője 95/65 °C.

Szekunder rendszerek részleges szétválasztása

4. átépítési változat

A K4 és K2 és K5 szolgáltatói hőközpontokhoz kapcsolódó, több lépcsőházas épületek esetén (Szokolai út, Bajcsi Zs. út és Váci M. út) nem kerül lépcsőházanként új hőközpontot, hanem a jelenlegi szolgáltatói hőközpontból, a meglévő szekunder rendszer felújításával történik a hőellátás. A többi épület primer bekötést kap.

A szekunder rendszerek szétválasztásának beruházási költségbecslése

Az egyes változatok esetén a becsült beruházási költségeket **4.1. táblázat** mutatja.

Változatok		Vezeték építés költsége	Hőközponti rekonstrukció költsége	Tervezés, tartalék	Összesen
		[eFt]	[eFt]	[eFt]	[eFt]
1	Teljes szekunder hálózat primeresítése új fogyasztói hőközpontok létesítése.	151 768	248 122	31 991	431 882
2	A meglévő szekunderhálózat felújítása, valamint a szolgáltatói hőközpontok rekonstrukciója.	281 761	82 928	29 175	393 864
3	Emelt hőfokú szekunder hálózat kialakítása	168 625	246 576	33 216	448 417
4	A szekunder hálózat részleges primeresítése	210 905	165 396	30 104	406 405

4.1. táblázat

Az árak ebben az esetben sem tartalmazzák az ÁFA-t.

A becsült beruházási költségek alapján megállapítható, hogy a jelenlegi szekunder rendszerek felújítása és azok részleges szétválasztása között jelentős különbség nincs. A teljes primeresítés és az emelt hőfokú szekunder rendszere kiépítése ezeknél lényegesen nagyobb költséget jelent.

MEGTAKARÍTÁSOK, GAZDASÁGOSSÁG

A primer rendszer átalakítása után realizálható megtakarítások

A primer rendszer átalakítása után a hőveszteség jelentős csökkenése realizálható. A hőveszteség csökkenéséből adódó hőmennyiség költségét a jelenleg a szabad piacon beszerezhető, energiaadóval növelt gázár (92,75 Ft/nm³), 34,2 MJ/nm³ gáz fűtőérték, valamint 90%-os átlagos fűtőművi hatásfok figyelembevételével határoztuk meg.

A villamosenergia felhasználás többletet a 2007. február 1.-től érvénybe levő villamosenergia tarifák figyelembevételével kalkuláltuk, jelenleg itt a legnagyobb bizonytalanság az árat illetően.

Kisfeszültség egytarifás:

Alapdíj: 1812 Ft/A/év

Aramdíj: 23,7Ft/kWh

Az egyes változatok esetén a beruházási költségeket, a várható megtakarításokat, valamint az egyszerűsített megtérülést a **5.1. táblázat** tartalmazza.

Változat		Hőveszteség csökkenése, vezeték	Hőveszteség csökkenése, hőközpontok	Hőveszteség csökkenése összesen	Szivattyúzási energiatöbblet	Megtakarítás	Beruházási költség	Egyszerűsített megtérülés
		[GJ/év]			[kWh/év]	[eFt/év]	[eFt]	[év]
1	Védőcsatornába fektetett vezetékek cseréje, a jelenlegi keringetőszivattyúzás megtartása esetén	8 497	1 653	10 149	679	23 972	349 641	14.59
2	Védőcsatornába fektetett vezetékek cseréje, emelt hálózati nyomásveszteség	9 241	1 653	10 894	17 966	25 322	342 900	13.54
3	Magasvezetésű vezetékek cseréje is, a jelenlegi keringetőszivattyúzás megtartása mellett	12 393	1 653	14 045	679	33 180	465 353	14.02
4	Magasvezetésű vezetékek cseréje is, emelt hálózati nyomásveszteség esetén	12 551	1 653	14 203	17 966	33 144	441 714	13.33

5.1. táblázat

Megállapítható, hogy a különböző változatok között a megtérülési időben jelentős különbség nincs. A magasvezetésű szakaszok kiváltása nem javasolható. Ajánlható ezek szigetelésének felülvizsgálata, szükség esetén javítása.

Az emelt hálózati veszteséggel járó, szűkebb primer rendszer kiépítése nem jelent lényegesen jobb megtérülést, így az sem javasolható.

Mindenképpen javasolt a hálózati keringetőszivattyú fordulatszáma a hidraulikai végpontról történő szabályozásának kiépítése, valamint a fogyasztói hőközpontok korszerűsítése.

A szekunder rendszer átalakítása után realizálható megtakarítások

Megtakarítások teljes szétválasztás esetén

A szekunder rendszerek szétválasztása egy már elavult, szolgáltatói hőközpontokból ellátott rendszer kiváltására és korszerűsítésére irányul, ami energetikai és üzemviteli (fenntartás) szempontból is jelentős előnyökkel jár. Az elvégzett számításoknál a meglévő állapotból indultunk ki, és a megtakarítások figyelembevételével meghatároztuk a beruházás után kialakuló állapotot is

- A nagy kiterjedésű, elavult, leromlott állapotú szekunder vezetékhálózat helyett kiépítésre kerülő rövidebb nyomvonalú, kisebb dimenziójú, jó minőségű hőszigeteléssel ellátott kétvezetékes primer vezeték a távvezetési hőveszteség jelentős csökkenését eredményezi.
- Az új hőközponti blokkok igen kompakt elrendezésűek, kis méretűek és az új vezetékekhez hasonlóan jól szigeteltek. Miután beépítésükkel megszűnnek a nagy kiterjedésű, rossz hőszigetelésű és nagy burkolófelületű vezetékekkel, hőcserélőkkel, szigetetlen szerelvényekkel üzemelő szolgáltatói hőközpontok, így itt is jelentős hőveszteség csökkenés jelentkezik.
- A kiterjedt szekunder rendszerek esetén a szekunder víztérfogatóram keringetése jelentős mennyiségű villamosenergiát igényel. Az új hőközpontok épületenkénti telepítése miatt ez az energiaigény is jelentősen lecsökken. A lekötendő villamos teljesítmény elhanyagolható mértékben változik.
- A korszerűsítés az üzemeltetés-karbantartás ráfordítási igényét is mérsékli.

A villamosenergia-megtakarítás a hőközpont-szétválasztásnál

Kiindulásként a szolgáltatói hőközpontokban mért, 2006. évi tényleges villamosenergia felhasználást tekintettük. A hőközpontok fűtési szekunder oldala állandó térfogatáramú, és ez az átalakítás után sem változik, de a jövőben csak az egyes épületeken belül szükséges - lényegesen kisebb nyomáskülönbséggel - a szekunder keringetés. Az egyes épületek várható szekunder térfogatáram igényét a jelenlegi értékből, a csúcsigények arányában osztva vettük figyelembe, majd az így kapott érték és az épületenként várható nyomáskülönbség igény alapján kiszámítottuk a várható keringetési villamosenergia-fogyasztás éves értékét. A számítások tartalmazzák még a beépítendő további hőközponti berendezések (szabályozó szelepek, DDC, világítás) várható villamosenergia felhasználását is.

Az átalakítás utáni villamosenergia felhasználás meghatározásához tehát abból indultunk ki, hogy a keringetett szekunder tömegáram megegyezik a korábbival, csak a szükséges keringetési nyomáskülönbség csökken.

A hőenergia-felhasználás változása a hőközpont-szétválasztásnál

A hőveszteség csökkenését a régi szekunder rendszer és az új, előreszigetelt vezetékek számításával meghatározott hőveszteségének különbsége, valamint a jelenlegi szolgáltatói hőközpontok kalkulált hővesztesége adja. A jelenlegi vezetékek hagyományos vasbeton védőcsatornába fektetettek, rossz állapotú, elöregedett hőszigetelésűek. Az új vezetékek korszerű, előreszigetelt közvetlenül földbefektetettek. Az új vezetékek részben új nyomvonalon haladnak, amelyek általában rövidebbek a jelenleginél, tovább csökkentve a hőveszteséget. A vezetékek hőveszteségét a távhőellátó rendszerek hőveszteségének meghatározására kifejlesztett határoztuk meg a már korábban leírt módon. Tekintettel arra azonban, hogy a szekunder hálózatok szabályozása Mátészalkán jelenleg is megfelelő, a rekonstrukció során a hőfelhasználás további csökkenése nem várható.

		Hővesztesség csökkenéséből adódó megtakarítás					
	Csúcs-hőteljesítmény-igény	Szekunder vezetékrendszer hővesztesség jelenleg	Új primer vezetékek hővesztessége átalakítás után	Vezetéki hővesztesség csökkenéséből adódó megtakarítás	Hőközpont hővesztesség csökkenéséből adódó megtakarítás	Hővesztesség csökkenéséből adódó megtakarítás összesen	Hővesztesség csökkenéséből adódó megtakarítás
	[kW]	[GJ]	[GJ]	[GJ]	[GJ]	[GJ]	[eFt]
K1	1 114	653	277	376	462	838	1 982
K4	1 651	563	384	179	462	641	1 515
K5	644	317	229	88	462	550	1 300
V1	1 263	409	503	-94	462	368	871
V2	1 366	438	549	-111	462	351	829
V3	983	173	203	-30	462	432	1 021
V4	795	340	310	30	350	380	898
Összesen:	7 816	2 893	2 456	437	3 123	3 560	8 416

5.2. táblázat

		Villamos energia felhasználás csökkenése								
	Csúcs-hőteljesítmény-igény	Szekunder főmegáram	Villamosenergia leköthetés jelenleg	Villamosenergia leköthetés átalakítás után	Villamosenergia leköthetés megtakarítás	Villamosenergia alapdíj megtakarítás	Villamosenergia fogyasztás jelenleg	Villamosenergia fogyasztás átalakítás után	Villamosenergia megtakarítás	Villamosenergia megtakarítás
	[kW]	[kg/s]	[A]	[A]	[A]	[eFt]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[eFt]
K1	1 114	18	150	208	-58	-105	15 324	17 183	-1 859	-44
K4	1 651	26	150	368	-218	-395	34 692	30 223	4 469	106
K5	644	10	105	128	-23	-42	10 380	12 071	-1 691	-40
V1	1 263	20	150	112	38	69	14 505	14 010	495	12
V2	1 366	22	150	96	54	98	21 925	13 605	8 320	197
V3	983	16	150	80	70	127	14 423	9 690	4 733	112
V4	795	13	173	112	61	110	16 014	9 905	6 109	145
Összesen	7 816	124	1 028	1 104	-76	-138	127 263	106 687	20 576	488

5.3. táblázat

Megtakarítások a jelenlegi kiépítés megtartása esetén

Az egyes hőközponti körzetek jelenlegi hővesztességét a 5.4. táblázat mutatja:

Hőközponti körzet	Vezetékhálózat hővesztesége	Szolgáltatói hőközpont hővesztesége	Összes hőveszteség
	[GJ]		
K1	563	462	1026
K4	944	462	1406
K5	318	462	780
V1	409	462	872
V2	439	462	901
V3	174	462	636
V4	340	350	690
Összesen:	3 187	3123	6310

5.4. táblázat

Az átalakítás után az építendő primer vezetékek hővesztesége 2456 GJ körül várható, a hőközpontoké pedig 266 GJ. A várható megtakarítás tehát ~3588 GJ, amely 8 478 eFt költségmegtakarítást jelent.

	Vezetékhálózat hővesztesége	Szolgáltatói hőközpont hővesztesége	Összes hőveszteség	Megtakarítás
	[GJ/év]			[eFt/év]
Jelenleg	3 187	3 123	6 310	
Átalakítás után	2 456	266	2 722	
Megtakarítás			3 588	8 524

5.5. táblázat

Megtakarítások az emelt menetrendű szekunder rendszer kiépítése esetén

Az átalakítás után az építendő primer vezetékek hővesztesége 1549 GJ körül várható, a hőközpontoké pedig 280 GJ. A várható megtakarítás tehát ~4481 GJ, amely 10 645 eFt költségmegtakarítást jelent. Várható továbbá a szolgáltatói hőközpontok villamosenergia felhasználásának csökkenése is ~24224 kWh-val, melynek díja 574 eFt.

	Vezetékhálózat hővesztesége	Szolgáltatói hőközpont hővesztesége	Összes hőveszteség	Keringetési energiafelhasználás	Megtakarítás
	[GJ/év]				[eFt/év]
Jelenleg	3 187	3 123	6 310	48 448	
Átalakítás után	1 549	280	1 829	24 224	
Megtakarítás			4 481	24 224	11 219

5.6. táblázat

Megtakarítások a részleges szétválasztás esetén

Az átalakítás után az építendő primer vezetékek hővesztesége 2186 GJ körül várható, a hőközpontoké pedig 347 GJ. A várható megtakarítás évente tehát ~3377 GJ. Várható továbbá a szolgáltatói hőközpontok villamosenergia felhasználásának csökkenése is ~19657 kWh-val.

	Vezetékhálózat hővesztesége	Szolgáltatói hőközpont hővesztesége	Összes hőveszteség	Villamosenergia felhasználás ener- giafelhasználás	Megtakarítás
	[GJ/év]			[kWh/év]	[eFt/év]
Jelenleg	3 187	3 123	6 310	127 263	
Átalakítás után	2 186	347	2 533	97 812	
Megtakarítás			3 777	29 451	9 671

5.7. táblázat

A beruházás várható megtérülése a szekunder rendszerek különböző átalakítási változatai esetén

A szekunder rendszer különböző rekonstrukciós változatai esetén a becsült beruházási költségeket és a várható megtakarításokat a **5.8. táblázat** foglalja össze.

		Beruházási költség	Megtakarítás	Várható megtérülés
	Változatok	[eFt]	[eFt]	[eFt]
1	Teljes szekunder hálózat primeresítése új fogyasztói hőközpontok létesítése.	431 882	8 904	49
2	A meglévő szekunderhálózat felújítása, valamint a szolgáltatói hőközpontok rekonstrukciója.	393 864	8 524	46
3	Emelt hőfokú szekunder hálózat kialakítása	448 417	10 554	42
4	A szekunder hálózat részleges primeresítése	406 405	9 671	42

5.8. táblázat

Az egyszerűsített megtérülési adatokat elemezve megállapítható, hogy a szekunder rendszerek átalakítása igen lassan megtérülő beruházás, de az is egyértelmű, hogy az egyes változatok közel azonos költséget jelentenek..

A teljes szétválasztás a sok primer hőközpont telepítése miatt lassabban megtérülő beruházás.

A meglévő szekunder kiépítés melletti felújítás esetén ugyanakkor a megtakarítások alacsonyabbak a többi változathoz képest.

A legalacsonyabb beruházási költségű és kedvezőbb megtérülésű változat a részleges primeresítés. Tehát a szekunder rendszerek rekonstrukciójára ez a változat javasolható.

PÁLYÁZATI LEHETŐSÉGEK TÁVHŐSZOLGÁLTATÓK SZÁMÁRA

A Magyar Köztársaság Kormányának „Új Magyarország Programja”-ban- a 2005.-2008. közötti időszakra a lisszaboni célkitűzések megvalósítását szolgáló Nemzeti Akció Programmal összhangban megfogalmazott új operatív programstruktúrában szereplő fejlesztési tengelyek egyike a „Környezeti és energetikai Operatív Program (KEOP)”.

Az OP szerint az energiahordozó forrásszerkezetnek a hagyományos energiaforrások felől a megújuló források, illetve a más módon nem hasznosítható hulladékok irányába való befolyásolásán túl kiemelten fontos feladat az energiatakarékosságot és az energiafelhasználás hatékonyságát szolgáló eszközrendszer kialakítása a termelői és a fogyasztói szférában egyaránt.

A távhőszolgáltatók primeroldali energiahatékonysági korszerűsítésére a KEOP-2007-5.1. számú pályázat biztosít támogatási lehetőséget.

A pályázat meghirdetésekor a rendelkezésre álló keretösszeg 2007-2008 évre 8.76 milliárd forint.

Az elnyerhető támogatás mértéke teljes elszámolható beruházási költségre vetítetten minimum 10%, maximum 50%. Az elnyerhető támogatás összege maximum 500 Mft, de a támogatott projekt értékének minimum 10 Mft-nak kell lennie.

A pályázatok benyújtása 2007. október. 24-től lehetséges. A beérkezett tanulmányokat kb. két havonta értékelik.

A pályázóknak a Pályázati Dokumentáció beadhatósága érdekében, illetve a projekt megvalósításának időszakában számos előírásnak, követelménynek kell eleget tenniük, amelyek közül az alábbiakban csak a legfontosabbak kerültek említésre:

- A pályázatban megadott energiamegtakarítás értékét az üzembe lépést követő 5 üzeméven keresztül monitoring jelentés keretében évente dokumentálni kell.
- Kötelezően csatolandó melléklet a projektre kidolgozott Megvalósíthatósági Tanulmány.
- Kötelezően csatolandó melléklet az engedélyezési terv, az elvi építési engedély, illetve a további szükséges hatósági engedély(ek).
- Megkezdett beruházással nem lehet pályázni, a fejlesztést 2 év alatt meg kell valósítani.
- Amennyiben a projekt elszámolható költsége meghaladja a 100 Mft-ot akkor projekt megvalósításának teljes időszakára minimális követelmény egy projektmenedzser és egy szakmai vezető munkaviszonyban, vagy munkavégzésre irányuló egyéb jogviszonyban történő alkalmazása. Ha a projekt elszámolható költsége nem haladja meg a 100 Mft-ot, akkor csak a projektmenedzser alkalmazása szükséges.
- A 1159/2000/EK bizottsági rendelet szabályozásából következően, a projekt, illetve a támogatás nagyságának és jellegének függvényében meghatározott kommunikációs eszközök valamelyikével vagy több eszköz együttes alkalmazásával (hirdetőtábla felállítása, emlékeztető tábla, plakát kifüggesztése, információs és kommunikációs anyagok/kiadványok terjesztése, tájékoztató rendezvények szervezése) kötelező a közvélemény tájékoztatása.
- Sikeres pályázat esetén a projekt megvalósulásáról negyedévente műszaki– és pénzügyi előrehaladási jelentést kell benyújtani..

- A pályázatban megadott ütemterv a Támogatási Szerződés mellékletét képezi, attól eltérni csak szerződésmódosítással lehet.
- Mint minden EU-s pályázatnál, kiemelt figyelmet kell fordítani a partnerségben történő megvalósításra és az esélyegyenlőség (nők, hátrányos társadalmi rétegek, fogyatékkal élők) biztosítására.

minden pályázati projektre hitelt érdemlően igazolni kell

- a megtakarított CO₂- és egyéb légszennyezők emissziójának volumenét,
- A támogatásra vetített energiamegtakarítást,
- a költségmegtakarítások mértékét (amelyből az energia megtakarításnak legalább 50 %-ban kell részt vállalnia),
- a környezeti fenntarthatóság és az esélyegyenlőség megvalósulását.

A pályázat fontos része a döntéselőkészítő megvalósíthatósági tanulmány, melyben több változatú megoldás kidolgozása szükséges és indokolni kell a megvalósításra kerülő változat megalapozottságát.

A pályázattal kapcsolatos dokumentációk letölthetők a Nemzeti Fejlesztési Ügynökség honlapjáról (www.nfu.hu).

MEGVALÓSÍTHATÓSÁG, ÜTEMEZÉS

Az előző fejezetekben a primer rendszerre vonatkozóan számos változatot vizsgáltunk meg.

Az általunk javasolt beruházások beruházási költsége az alábbi:

		Beruházási költség
		[eFt]
Primer rendszer átalakítása		
	Vezeték	295 026
	Hőközpont	54 615
Szekunder rendszer átalakítása		
	Vezeték	227 777
	Hőközpont	178 628
Összesen:		756 046

7.1. táblázat

Az egyes szolgáltatói hőközpontokhoz tartozó területek rekonstrukciójának beruházási költségét a **7.2. táblázat** mutatja.

	Beruházási költség		
	[eFt]		
	Vezeték	Hkp	Összesen
K1	37 922	32 273	70 194
K4	77 709	26 778	104 487
K5	37 087	10 202	47 289
V1	24 049	30 731	54 780
V2	24 981	27 322	52 303
V3	9 289	24 951	34 240
V4	16 740	26 371	43 111
	22777	178628	406404

7.2. táblázat

Amennyiben a teljes beruházás megvalósítását 5 évre tervezzük, akkor évente ~150 MFt beruházást kell kalkulálni. A munkák egy lehetséges ütemezését a **7.3. táblázat** tartalmazza.

		Beruházási költség
	Feladat	[eFt]
1. év	Primer vezetékek felújítása I. ütem	147 513
2. év	Primer vezetékek felújítása II. ütem	147 513
3. év	Primer hőközpontok, K4 szekunder terület felújítása	159 102
4. év	K1, K5, V4 szekunder terület felújítása	160 594
5. év	V1, V2, V3 szekunder terület felújítása	141 323

7.3. táblázat

A fenti beruházásokhoz a KEOP-2007-5.1. számú pályázat biztosít támogatási lehetőséget. Ez a beruházási költségnek maximum 50%-a lehet.

Tekintettel arra, hogy a beruházás költsége meghaladja a 100 MFt-ot, közbeszerzési eljárást kell lefolytatni. A közbeszerzési eljárás és a pályázati támogatás elnyerésének (pályázatírás, projektmenedzser, jelentések költsége) további ~10%-kal növeli a fenti összegeket, azaz a legnagyobb mértékű támogatás elnyerése esetén is éves szinten 80-85 MFt ráfordítás szükséges.

Támogatási igény esetén a sikeres pályázati elbírálás, valamint a közbeszerzési eljárás után lehet a munkálatokat elkezdeni, melyre leghamarabb 2009. nyarán kerülhetne sor.

KÖZBESZERZÉS TÖRVÉNYI FELTÉTELEI

Amennyiben a távhőszolgáltató többségi tulajdonosa az önkormányzat, akkor a távhőszolgáltató a közbeszerzés alanya. Ha a beszerzés tárgya az alaptevékenységéhez (távhőszolgáltatás) kapcsolódik, akkor a beszerzést a közbeszerzés szabályai szerint kell lebonyolítani, ha egyébként az értékhatár alapján ez kötelező.

Építési beruházás esetében az értékhatárok (2007. évben):

- nettó 1.326.163.884 Ft felett EU-s eljárást kell lefolytatni,
- nettó 100.000.000 Ft felett nemzeti értékhatárt elérő eljárást kell lefolytatni,
- nettó 100.000.000 Ft alatt nem kell közbeszerzési eljárást lefolytatni.

A beruházás értékébe bele kell számítani a távhőszolgáltató által rendelkezésre bocsátandó anyag vagy szolgáltatás értékét is.

Ha a beruházás több részből áll, illetőleg több szerződés alapján kerül teljesítésre, mindegyik rész becsült értékét egybe kell számítani.

A több év alatt megvalósuló építési beruházás esetében a teljes beruházásért járó ellenszolgáltatást kell számítani a becsült érték megállapításakor.

A távhőszolgáltatónak rendelkeznie kell közbeszerzési szabályzattal vagy a konkrét beszerzésre vonatkozó eseti szabályzattal.

EU-s közbeszerzési eljárás esetében az eljárásba hivatalos közbeszerzési tanácsadót kell bevonni. EU forrásból támogatott közbeszerzési eljárásba független hivatalos közbeszerzési tanácsadót kell bevonni.

A közbeszerzési eljárást hivatalból ellenőrző szervezetek a közbeszerzési eljárás jogtalan mellőzését 3 évig jogosultak ellenőrizni és szankcionálni. A közbeszerzési eljárás jogtalan mellőzése a legsúlyosabb jogsértés (melyet a Közbeszerzési Döntőbizottság köteles bírságotlani). A bírság felső határa a beszerzés értékének 30%-a lehet!

Támogatás igénybevétele esetén a közbeszerzési eljárást a támogató szervezetek is követik és ellenőrzik. A távhőszolgáltató önkéntesen is választhatja a közbeszerzési törvény szabályainak az alkalmazását a beszerzései során.

A távhőszolgáltatók beszerzéseivel kapcsolatos piacon – saját gyakorlati tapasztalataink szerint erős verseny van, ezért a felhívásokra többen jelentkeznek, mint néhány évvel ezelőtt így a beszerzések értéke 10-20 %-kal az előzetesen becsült érték alatt marad.

