

A PATAKHŐ ENERGIASZOLGÁLTATÓ NONPROFIT
KFT. ÜZEMELTETÉSÉBEN LÉVŐ HÁLÓZAT
FEJLESZTÉSI TERVE A 2011. ÉVBEN

I. ELŐZMÉNYEK

A Patakhő Energiaszolgáltató Nonprofit Kft. Sárospatakon több fogyasztási helyen hosszú távú szerződés keretében hőszolgáltatást nyújt lakossági és intézményi fogyasztóinak. A szolgáltatást több helyszínen, több hőforrásból biztosítja, bizonyos fogyasztói csoportokat központi kazánházból távvezetéken keresztül lát el hőenergiával.

II. TÁVHŐELLÁTÓ RENDSZER

II.1. Távvezetékek bemutatása

A távhőellátó rendszert két nagy területre lehet bontani: az Október 23. kazánházhoz tartozó fogyasztók és a Gelka kazánházhoz tartozó fogyasztók.

Az Október 23. kazánházból három távvezetési kör indul, amely korábban (1980-as évek) három ütemben épült ki. Mindhárom rendszer négyvezetékes, azaz a létesítményeket hőenergiával ellátó fűtési előremenő és visszatérő mellett a kazánházban történik a fogyasztók használati-melegvíz felfűtése és ide érkezik vissza a HMV cirkulációs vezeték is. Mindhárom vezetékrendszer vasbeton védőcsatornában van elhelyezve, egymás mellett vezetve a fűtési, a HMV és a cirkulációs vezetékeket. Ez alól kivételt képez a II. ütem egy szakasza, ami 2010. nyarán felújításra került, a II. ütem bővítése (Lavotta u. 59. és 61. épületek) és a III. ütem „vége”, azaz a Bessenyei utca után, az Árpád Vezér Gimnázium és a Vay-Móricz hőközpontot ellátó szakasz, ezek egyaránt földbe fektetett, előre szigetelt Isoplus vagy Rehau vezetékek. Ezen felül az I. ütem egyes szakaszai fel lettek újítva.

A Gelka kazánház távvezetékére kapcsolt fogyasztók csak fűtési melegvíz szolgáltatást kapnak, a használati melegvizet egyedileg állítják elő. A kazánházból induló vezeték az első (G1 jelű) aknáig Isoplus cső, az aknától a Comenius 24.-be menő leágazás egy utólagos rácsatlakozás, ezért ez is előreszigetelt, földbe fektetett Isoplus vezeték. Az aknától a további fogyasztók ellátására lefektetett távvezeték vasberon védőcsatornába került elhelyezésre. A G6 aknából az Eötvös utcai fogyasztók (OTP, volt Esze T. iskola) bekötése újonnan létesült, így az is Isoplus cső, a többi gerinc- és ágvezeték a régi, védőcsatornában elhelyezett csővezeték.

Mindkét távvezetési rendszerre igaz, hogy a kazánházi szivattyúk közvetlenül a fogyasztók hőleadóiba jutó vizet keringetik. Ez alól csak a Gelka kazánházból induló vezetéken lévő néhány üzleti fogyasztó padlófűtése a kivétel, ezekben az esetekben hőcserélő és szekunder szivattyú biztosítja a hőellátást. Az Október 23. téri kazánház néhány új fogyasztója esetén (Vay Miklós Szakiskola, Árpád Vezér Gimnázium, Lavotta 61., Kincskereső óvoda) a hőközpontban hidraulikus váltó került beépítésre, a fogyasztói hőelosztást így saját szivattyúk végzik, de a termelői és fogyasztói rendszerek itt sincsenek elválasztva egymástól.

II.2. Hőfokmenetrend

A kazánházakból a távvezetékek állandó tömegáramú, külső hőmérséklettől függő változó előremenő hőmérsékletű fűtővizet keringetnek. A visszatérő víz hőmérséklet általában 10 °C-kal alacsonyabb az előremenőnél üzemi tapasztalatok alapján ($\Delta t = \sim 10$ °C). A használati-melegvíz esetében egész évben érvényes a 48-52 °C közötti kiadott víz hőmérséklet, a cirkulációs vezetéken 10 °C-kal alacsonyabb hőmérsékletű víz érkezik vissza. A hőveszteség számításánál 50 °C-os HMV előremenő és 40 °C-os cirkulációs visszatérő hőmérséklettel kalkuláltunk.

Az alábbi táblázat a különböző távvezetéki ágak fűtővíz előremenő hőmérsékletét mutatja a külső levegő hőmérsékletének függvényében.

Külső hőmérséklet [°C]	Előremenő víz hőmérséklet			
	I. ütem [°C]	II. ütem [°C]	III. ütem [°C]	Gelka [°C]
-15	65	61	61	65
-14	64	60	60	64
-13	63	59	59	63
-12	62	58	58	62
-11	61	57	57	61
-10	60	56	56	60
-9	59	55	55	59
-8	58	54	54	58
-7	57	53	53	57
-6	56	52	52	56
-5	55	51	51	55
-4	54	50	50	54
-3	53	49	49	53
-2	52	48	48	52
-1	51	47	47	51
0	50	46	46	50
1	49	44	44	49
2	48	43	43	48
3	47	42	42	47
4	46	41	41	46
5	45	40	40	45
6	44	39	39	44
7	43	38	38	43
8	42	37	37	42
9	41	36	36	41
10	40	35	35	40
11	39	34	34	39
12	38	33	33	38
13	37	32	32	37
14	36	31	31	36
15	35	30	30	35

III. HŐVESZTESÉG-SZÁMÍTÁS

A távvezetési szakaszok fogyasztói hőközpontjainak mindegyikében van hőmennyiségmérő beépítve, ami az adott fogyasztási ponton felhasznált energiamennyiséget méri.

A Gelka kazánházban a kilépő távvezetéken lévő hőmennyiségmérő adatai és a hőközpontok összesített adataiból kiadódik Gelka vezetékszakasz hővesztesége. Az Október 23. téri kazánház hőmennyiségmérői, így nem állapítható meg a különböző ágankénti hőveszteség.

III.1. Módszertan

Első lépésben meghatározzuk a meglévő hálózatok (ágak) hőveszteségét, aztán számítás alapján megbecsüljük, hogy a távvezeték cseréje esetén a lefektetett előre szigetelt (pl. Isoplus) csővezetéknek mennyi lenne a hővesztesége, a kettő különbsége pedig megadja a vezetékcseréje esetén elérhető energia-megtakarítás mértékét. Ezt szakaszonként mutatjuk be.

III.2. Kiinduló adatok

Az Október 23. téri kazánházból induló távvezetékek hőveszteségét számítással határozzuk meg, amelyhez az alábbi kiinduló adatokat vesszük figyelembe:

- A vezetékek vasbeton védőcsatornában vannak elhelyezve, földtakarással.
- A védőcsatorna méretét nem tudtuk felmérni az egyes szakaszok vonatkozásában, feltételezhetően a vonal végén a csökkenő csővezetési átmérők miatt a védőcsatorna méretei is csökkennek. Átlagos értékkel számolva a védőcsatorna méreteit az alábbira vettük fel:
 - szélesség: 2500 mm
 - magasság: 650 mm
 - földtakarás: 1,1 m a csatorna fölött
- Talaj hővezetési tényezője: $1,4 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$
- Szigetelőanyag hővezetési tényezője: $0,098 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$

A meglévő rendszerek hőszigetelésének minőségét úgy becsültük, hogy megnéztük a megkapható közetgyapot hőszigetelés hővezetési tényezőjét, és azt lerontottuk a kétszeresére.

A vezetékcserénél előre szigetelt csővezeték (pl. Isoplus) vettünk figyelembe az alábbi kiinduló adatokkal:

- A haszoncső, a köpenycső és a szigetelés méretezésénél az alábbi táblázat szerinti adatokkal számoltunk a fűtési (fekete acélcső) vezetékek esetében:

Haszoncső				Köpenycső			Szigetelés
név. átm. mm	külső átm. mm	vastagság mm	belső átm. mm	külső átm. mm	vastagság mm	belső átm. mm	vastagság mm
20	26,9	2,30	22,30	90	2,60	84,80	28,95
25	33,7	2,60	28,50	90	2,60	84,80	25,55
32	42,2	2,60	37,00	110	2,90	104,20	31
40	48,3	2,60	43,10	110	2,90	104,20	27,95
50	60,3	2,90	54,50	125	2,90	119,20	29,45
65	76,1	2,60	70,90	140	3,10	133,80	28,85
80	88,9	3,20	82,50	160	3,70	152,60	31,85
100	114,3	3,60	107,10	200	4,40	191,20	38,45
125	139,7	2,60	134,50	225	4,10	216,80	38,55
150	168,3	4,00	160,30	250	6,00	238,00	34,85
200	219,1	4,50	210,10	315	6,00	303,00	41,95
250	273	5,00	263,00	400	6,50	387,00	57

- A haszoncső, a köpenycső és a szigetelés méretezésénél az alábbi táblázat szerinti adatokkal számoltunk a HMV és cirkulációs (horganyzott acélcső) vezetékek esetében:

Haszoncső				Köpenycső			Szigetelés
név. átm. mm	külső átm. mm	vastagság mm	belső átm. mm	külső átm. mm	vastagság mm	belső átm. mm	vastagság mm
20	26,9	2,65	21,60	90	2,60	84,80	28,95
25	33,7	3,25	27,70	90	2,60	84,80	25,55
32	42,2	3,25	35,70	110	2,90	104,20	31,00
40	48,3	3,25	41,80	110	2,90	104,20	27,95
50	60,3	3,65	53,00	125	2,90	119,20	29,45
65	76,1	3,65	68,80	140	3,10	133,80	28,85
80	88,9	4,05	80,80	160	3,70	152,60	31,85
100	114,3	4,5	105,30	200	4,40	191,20	38,45
125	139,7	4,85	130,00	225	4,10	216,80	38,55
150	165,1	4,85	155,40	250	6,00	238,00	36,45

- Haszoncső hővezetési tényezője: 50 W/(m·K)
- PUR hab hővezetési tényezője: 0,027 W/(m·K)
- Köpenycső hővezetési tényezője: 0,4 W/(m·K)
- Talaj hővezetési tényezője: 1,4 W/(m·K)
- fektetési mélység: 1,2 m (földtakarás a cső fölött)

Az egyes szakaszok hőveszteség-számításánál nem tudtunk számszerűsíteni olyan adatokat, amelyek nyilvánvalóan növelik a hőveszteséget, de az előfordulási gyakoriságuk nem számszerűsíthető. Ilyen az az eset, ami hosszabb esős időjárás alkalmával adódik, hogy a talaj nem tudja elvezetni a lehulló

csapadékot, és az esővíz megtölti a védőcsatornát. Ekkor az adott távvezeték szakasz vízben áll, az aknák szintén feltelnek vízzel. Ilyen volt például az alábbi eset:

dátum	HMV fogyasztás (m ³ /nap)	gázfogyasztás (m ³ /nap)
2010.06.01.	71	1029
2010.06.09.	71	661

A fenti adatokból látszik, hogy ugyanannak a 71 m³ melegvíznek az előállítására és cirkulációs hőveszteségére 55%-kal több gáz került felhasználásra, ami azt jelenti, hogy a hőveszteség a vízzel teli csatorna miatt sokszorosára nőtt (több, mint 12 GJ-lal) aznap.

III.3. Hőveszteség

A hőveszteség-számítás ágankénti eredményeit az alábbi táblázat mutatja:

Távvezetési ág megnevezése	Hőveszteség (mostani állapot)	Hőveszteség (vezetékcsere követően)	Energia- megtakarítás	Vezetékcsere becsült ktg.
	GJ/év	GJ/év	GJ/év	mFt
Gelka		146,5	265,2	48
Okt. 23. tér, I. ütem	426,0	338,0	88,0	
	<i>Ebből a korábban felújított szakaszokon: 261,3</i>	<i>261,3</i>	<i>0</i>	
	<i>Ebből a korábban fel nem újított szakaszokon: 164,7</i>	<i>76,7</i>	<i>88,0</i>	<i>20</i>
Okt. 23. tér, II. ütem	1420,5	721,9	698,6	
	<i>Ebből a korábban felújított szakaszokon: 182,8</i>	<i>182,8</i>	<i>0</i>	
	<i>Ebből a korábban fel nem újított szakaszokon: 1237,7</i>	<i>539,1</i>	<i>698,6</i>	<i>169</i>

A III. ütemű távvezetési ág esetén feltárás nélkül nem lehetséges a vezeték szigetelésének az állapotát megbecsülni, így a hőveszteség-számítás félrevezető eredményt adhat. Ez a szakasz előreszigetelt csővezeték, a hővesztesége valószínűleg lényegesen alacsonyabb az I. és II. ütemű ágak fel nem újított szakaszánál, bár az 1980-as években épült, így a mai kor követelményeitől nyilván elmarad. A vezetékcsere a csövek műszaki állapota indokolhatja – csőtörések, lyukadások. A számítási eredmények alapján megállapítható, hogy az egyes szakaszokon a csővezeték cseréjével igen jelentősen lehet csökkenteni az adott szakasz hőveszteségét, jellemzően 50% feletti energia-megtakarítás érhető el.

VI.1. Javaslat

Fent leírtak alapján megállapítható, hogy általában a hőveszteségekből származó megtakarítás nem teszi megtérülővé a vezetékcserét, így a hálózat korszerűsítése azokon a szakaszokon eredményez csak jelentős és elegendő megtakarítást, ahol a talajvíz-, ill a csapadékvíz rendszeresen előnti a közműcsatornákat, aknákat, illetve a vezetékek állapota miatt a vízvesztés is jelentős. Ezek a területek a fentiek, valamint tapasztalatok alapján – a következők:

- közötti szakasz	II/2 és Sz.E.1 akna 47,3 millió HUF
- közötti szakasz	Sz E.1 és Sz.E.2 8,1 millió HUF
- aknából leágazó ágvezetékek	Sz.E 1. és Sz.E.2 36,4 millió HUF
- (Óvoda telekhatárig)	Kazánház – II/1 akna 32,3 millió HUF

A legfontosabb szakasz a II.2 akna és a Szabó Ervin 1 akna közötti szakasz, ezen túl a többi szakasz esetében szükségesnek tartjuk egy hőkamerás felmérés is, amely alapján megállapítható, hogy az adott szakaszokat hogyan lehet kisebb felújítási szakaszokra bontani, úgy, hogy azok a legkritikusabb szakaszok javítását megoldják.

A felsorolt szakaszokon és közműaknáknban (II/2., II/3., és Sz E.1 akna,) rendszeresen szükséges az összegyűlt víz kiszivattyúzása, mivel az október 23-a téri közműcsatorna ide (II/2.) lejt.

Az összes közműakna (különösen: II/2, II/3, I/3.,III/1., Árpád Vezér Gimnázium mögötti akna) belső vízszigetelése vízzáró bevonat kialakításával ugyancsak sokat javítana a kérdés megnyugtató rendezésében, ez alacsony költségfordítással, látványos javulást eredményezne.

Az üzembiztonság javítása érdekében szükséges lenne a távfelügyelet kiterjesztése a Gelka-, valamint az Ady kazánházra vonatkozóan.

Továbbá a távhőhálózaton van néhány olyan szerelvényakna, ahol a kizárhatóság nem biztosítható, így ezek cseréje szükséges.

- II.-es ütem Lavotta 53-55-57 fűtési elosztóakna
Fűtési előremenő vezetékek erősen korrodáltak, tolózárak, szelepek nem működnek.
Tolózár cseréje: 6 db DN 100
Ferde szelep: 3 db 6/4"
Cirkulációs beszabályzó szelep: 3 db 1"
2 millió HUF
- II. ütem Szabó Ervin út 7. szám Fűtési osztó akna
Fűtési előre-visszatérő vezetékekben lévő tolózárak elzárhatatlanok
Tolózár csere: 2 db DN 125

HMV elzáró:	1 db	6/4"
Cirkulációs vezeték golyóscsap:	1 db	1"
0,5 millió HUF		

- Bessenyei út 1, 3, 5, 7, 9, 11 fűtési aknák (1-3-5-7-9-11) III. ütem
Fűtési vezetéken lévő tolózárak, szelepek nem működnek.

Elzárók cseréje:	12 db	DN 50
0,8 millió HUF		

- Eötvös út 1. számú hőfogadó
Elzáró szerelvény cseréje szükséges, mert az épületet nem lehet kizárni.

Csere:	1 db	DN 100
0,3 millió HUF		

- Rákóczi út 38. Hőfogadó (Cipőbolt)
Itt sem lehet kizárni az épületet.

Csere:	1 db	DN 65
0,15 millió HUF		

- Rákóczi út 40. Hőfogadó (Erste Bank)
Itt sem lehet kizárni a fűtési ágakat.

Tolózár csere:	2 db	DN 80
Tűszelep csere:	2db	DN 65
0,4 millió HUF		

Sárospatak, 2011. február 16.

Kassai Ákos

ügyvezető