

Székesfehérvár Városgondnoksága Kft.



Komplex energiahatékonysági auditja

Székesfehérvár, 2019 október

Az anyag bizalmas üzleti információkat tartalmaz

Készítette: SZÉPHŐ Zrt.
8000 Székesfehérvár, Honvéd u. 1.

Auditáló szervezet névjegyzékszám: EASZ-01-29/2016

Az audit munkaszám: 71636240

TARTALOM

1.	Vezetői összefoglaló	5
2.	Előzmények	7
3.	Az energetikai audit módszertana, alkalmazott műszerek	7
3.1.	Az energetikai audit módszertana	7
3.2.	Az energetikai audithoz kapcsolódó információk gyűjtése.....	10
3.3.	Alkalmazott műszerek bemutatása	10
4.	Energiafogyasztási adatok, energiamérlegek.....	11
4.1.	Székesfehérvár, Deák F. u. 29/C.....	11
4.2.	Mezővári József Sportpálya	13
4.3.	Zöldtanya	14
4.4.	Koronás Park	15
4.5.	Béla út 1.	16
4.6.	Berényi út 15.....	17
4.7.	Tobak u. 27.....	18
4.8.	Gyepmesteri telep Székesfehérvár, Sárkeresztúri út, külterület.....	20
4.9.	KÖFÉM Uszoda	21
4.10.	Bregyó köz 1.....	23
4.11.	Szent Vendel Köz 17/A.....	25
4.12.	Cs. G. E. Uszoda.....	26
4.13.	Palotai út 3. (Városi Piac)	29
4.14.	Selyem út 1. (Palotavárosi Piac).....	30
4.15.	Pozsonyi út 2724/4.....	31
4.16.	Budai út 43.....	32
4.17.	Mura utca 2.....	33
4.18.	Piac tér 4.....	35
4.19.	Berényi út 17.....	37
4.20.	Velence, Régi Posta út 1. (Ifjúsági tábor)	38
4.21.	Káptalanfüred, Tábor U. 2. (Balatonalmádi Kempingtábor)	40
5.	Épületek.....	41
5.1.	Energetikai állapotfelmérés	41
5.1.1.	Deák F. u. 29/C. alatti telephely	41
5.1.2.	Mezővári József Sportpálya.....	46
5.1.3.	Zöldtanya	49

5.1.4.	Koronás Park	51
5.1.5.	Béla út 1. temető	55
5.1.6.	Berényi út 15.	64
5.1.7.	Tobak u. 27.....	67
5.1.8.	Gyepmesteri telep, Székesfehérvár Sárkeresztúri út, külterület	71
5.1.9.	KÖFÉM Uszoda.....	74
5.1.10.	Bregyó köz 1.....	77
5.1.11.	Szent Vendel Köz.....	83
5.1.12.	Csitári. G. Emil. Uszoda	92
5.2.	Javaslatok	98
5.2.1.	Székesfehérvár, Deák Ferenc u. 29/C.....	98
5.2.2.	Mezővári József sportpálya	104
5.2.3.	Zöldtanya	110
5.2.4.	Koronás park.....	110
5.2.5.	Béla út 1.....	114
5.2.6.	Berényi út 15,	124
5.2.7.	Tobak u. 27.....	127
5.2.8.	Gyepmesteri telep.....	127
5.2.9.	KÖFÉM Uszoda.....	132
5.2.10.	Bregyó köz 1.....	139
5.2.11.	Szent Vendel Köz.....	150
5.2.12.	Cs. G. E. Uszoda	155
6.	Technológia	163
6.1.	Csapadékvíz átemelők üzemeltetése	163
6.2.	Szabadtéri kutak.....	164
6.3.	Közvilágítás.....	165
6.4.	Informatika	167
7.	Szállítás.....	169
7.1.	Elektromos hajtás.....	171
7.2.	Karbantartás	172
7.2.1.	Motor karbantartás.....	172
7.2.2.	Keréknyomás	173
7.2.3.	Gumiabroncs energia besorolása	174
8.	Összegzés	175

8.1.	Beruházás nélküli javaslatok	175
8.1.1.	Távhő teljesítménylekötések vizsgálata	175
8.1.2.	Villamos energia lekötés vizsgálata, meddő vételezés.....	175
8.1.3.	Gázlekötés vizsgálata	176
8.1.4.	Fűtés beszabályozások.....	176
8.2.	Beruházást igénylő javaslatok a beavatkozás típusai szerint.....	176
8.2.1.	Építészet	176
8.2.2.	Világítás	176
8.2.3.	Olajradiátor kiváltása inverteres klímával	177
8.2.4.	Meglevő kazán cseréje kondenzációsra	177
8.2.5.	Perlátor beépítése	177
8.2.6.	Radiátorszelepek cseréje termosztatikusra, a meglevő fűtési rendszer újraszabályozása	177
8.2.7.	Szellőzőgép.....	177
8.2.8.	Napelemes villamosenergia-termelő rendszer telepítése saját felhasználásra.....	178
8.2.9.	Napkollektoros HMV-termelő rendszer telepítése	178
8.2.10.	Közvilágítás korszerűsítése	178
8.3.	Megvalósítási sorrend a beruházási javaslatokra	179
8.4.	Javaslatok összegzése	179
8.5.	Javaslat energetikai monitoring rendszer felállítására	180
9.	Környezetvédelem.....	181

1. VEZETŐI ÖSSZEFOGLALÓ

A nagyvállalati audit célja, hogy jogszabályok által meghatározott keretek között egy energetikai térképet készítsen az érintett cégről, jelen esetben a Székesfehérvár Városgondnoksága Kft.-ről, és egyrészt bemutassa a meglévő állapotokat, másrészt feltárja a lehetséges energiamegtakarítási potenciálokat.

A Székesfehérvár Városgondnoksága Kft. egy rendkívül sokrétű tevékenységi körrel rendelkező cég, az egyes feladataihoz kapcsolódóan széles ingatlanportfólióval és számos energiafelhasználással rendelkezik. Ebből következően nem volt lehetőségünk mintavételes eljárást alkalmazni, minden egyes telephelyet, minden egyes energiafogyasztást külön-külön meg kellett vizsgálnunk.

A helyszíni bejárásokon tapasztaltuk, hogy az előző auditot figyelembe véve történtek az energetikai jellegű beavatkozások. Többek között a Béla úti köztemető épületeiben világítás korszerűsítés és nyílászáró cserék, Berényi úti telephelyen homlokzati és földem szigetelés, valamint a Zöldtanya villamosenergia-költségcsökkentésére napkollektor lett felszerelve, fényforrásait LED-re cserélték, homlokzatát hőszigeteléssel látták el.

A bejárásokon tapasztaltakat és a kapott adatokat feldolgozva ismét megállapítottuk, hogy a lehetőségekhez mérten a Székesfehérvár Városgondnoksága Kft. az energiagazdálkodás terén is igyekszik jó gazda módjára eljárni: a felhasználásokat figyeli, és a fő tevékenységeinek figyelembevételével gazdaságilag mérlegeli az energetikai megtakarításokat jelentő beruházások megvalósítását. Ennek eredménye, hogy „alacsonyan csüngő gyümölcsre”, ami beruházás nélkül, azonnali megtérülést eredményez, csupán 2 javaslatot tudtunk tenni.

A támogatás nélkül elvárható módon megtérülő (5 éves egyszerű megtérülés idejű) beruházásra viszont már több lehetőséget látunk. Mi ezeket – a jogszabályokban megfogalmazott követelményeknek megfelelően – csak energetikai oldalról vizsgáltuk, nem vettük figyelembe a fő tevékenységekre gyakorolt hatását, a rendelkezésekre álló forrásokat. Egy „étlapot” készítettünk, amiből a Kft. menedzsmentje az egyéb szempontokat is mérlegelve ki tudja választani a számára legkedvezőbb beruházásokat.

Ma az energetika számos lehetőséget kínál, sokféle megoldás kidolgozható az egyes fogyasztási helyekre, energiahordozókra. Az audit során csak azokat az energetikai beruházásokat elemeztük, melyek megtérülése – tapasztalataink alapján – egyáltalán észszerű határok közé eshetett. Például nagyon kis használatimelegvíz-felhasználás esetén nem számoltunk napkollektorral, vagy kicsi üzemóra esetén LED-es fényforráscserével.

Fontos megjegyezni, hogy a jelen állapotot vizsgáltuk minden esetben, és a beruházások megtérülését a meglévő állapothoz képest kalkuláltuk. Természetesen, amennyiben az adott rendszer felújítása válik szükségessé, más helyzet áll elő, és az általunk kiszámolt megtérülési idők jelentősen csökkenhetnek. Ezen beruházások előtt mindig érdemes feltenni a kérdést,

hogy a hagyományos, olcsóbb megoldás, vagy egy új, de drágább a gazdaságosabb, figyelembe véve az üzemeltetési költségeket is.

Az auditban leírt javaslatainkat – a jogszabályoknak megfelelően – három csoportra osztottuk, és készítettük el a számításainkat:

Beruházást nem igénylő (egyszerű):	0 MJ
Támogatás nélkül is elvárható módon megtérülő (költség optimális):	701 715 MJ
Jelenleg csak támogatásokkal reális (költségigényes):	20 803 896 MJ
Összesen:	21 505 610 MJ

Támogatás nélkül is elvárható módon megtérülő (költség optimális) beruházások körébe jellemzően technológiai jellegű, illetve fűtéssel, szellőzéssel kapcsolatos projektek kerültek.

A többi, általunk vizsgált megoldás már „jelenleg csak támogatásokkal reális (költségigényes)” kategóriába tartozik. Ide sorolhatók az épületszigetelések, nyílászárócserék, napelemes, napkollektoros megoldások, hőtermelő eszközök egyéb cseréi.

Megvizsgáltuk a megújuló energia alkalmazását is, ahol ez reális alternatívát jelenthet, illetve kerestük a távhőhálózatra való csatlakozás lehetőségét is.

A Székesfehérvár Városgondnoksága Kft. számos gépjárművel rendelkezik, melyek szállítási és tevékenységből adódó folyamatban is részt vesznek. Futásteljesítményük, a cég speciális feladataiból adódóan, kicsi. Ennek ellenére vizsgáltuk a fogyasztásokat, és általános javaslatokat is megfogalmaztunk a még gazdaságosabb üzemeltetés érdekében.

2. ELŐZMÉNYEK

A nemzeti energiahatékonysági célkitűzés teljesítéséhez szükséges az energiaellátás és az energiafelhasználás hatékonyságának átfogó biztosítása. Ezzel az energiafogyasztói költségek csökkentését, valamint a környezeti erőforrások jövő nemzedékek számára történő megóvását elősegítve alkották meg az energiahatékonyságról szóló 2015. évi LVII. törvényt. A törvény és a végrehajtásáról szóló 122/2015. (V.26.) Kormányrendelet értelmében a nagyvállalatok számára a rendszereik, telephelyeik, szállítási folyamataik energetikai auditálását kell elvégezni.

Mivel a Székesfehérvár Városgondnoksága Kft. átlagos állományi létszáma 2017 és 2018 években is meghaladta a 250 főt (2018-ben 650 fő volt), ezért nagyvállalatnak minősül. A Székesfehérvár Városgondnoksága Kft. megbízta a SZÉPHŐ Zrt-t a fenti tárgyú energetikai auditjának elkészítésével.

Az energetikai audit olyan vállalkozásoknak fontos, nagyságtól függetlenül, amelyek javítani kívánnak energia hatékonyságukon, tenni akarnak környezetükért és csökkenteni kívánják energiaköltségüket.

Jogsabályi háttér:

A 2012/27/EU európai parlamenti energiahatékonysági irányelvnek megfelelően került megalkotásra és a parlament által jóváhagyásra

- a 2015. évi LVII. törvény az energiahatékonyságról, valamint ezt követően
- a 122/2015. (V.26.) kormányrendelet, annak végrehajtásáról és
- a 26/2015. (V. 26.) NFM rendelet az energetikai auditokkal kapcsolatos adatszolgáltatásra és a regisztráló szervezetek éves jelentésére vonatkozó részletes szabályokról,
- az 1/2017. (II.16) MEKH rendelete

melyek, a nagyvállalatok részére előírják az energetikai audit határidőre történő elkészítettségét, ill. annak 4 évente történő megismétlését.

3. AZ ENERGETIKAI AUDIT MÓDSZERTANA, ALKALMAZOTT MŰSZEREK

3.1. AZ ENERGETIKAI AUDIT MÓDSZERTANA

A komplex energia hatékonysági audit (a továbbiakban energetikai audit) átfogó energetikai, gazdasági környezeti vizsgálatokkal való minősítése a komplex energiarendszernek, mely javasolt fejlesztéseket is vizsgál, tartalmaz.

Az energetikai audit az audit időpontjára vonatkozóan egy állapotrögzítés, mely a vállalat teljes energetikai rendszerére kiterjed.

Az energetikai audittal érintett főbb területek:

- energiafelhasználások és költségek alakulása,
- energiaszámlák és szerződések vizsgálata,

Az energetikai audit jelentés a SZÉPHŐ Zrt. szellemi terméke, szerzői jog védi.

Annak továbbítása külső felhasználó felé csak a szerző előzetes írásbeli hozzájárulásával történhet.

- épületek,
- hőtermelő és hőleadó rendszerek,
- belső épületgépészeti rendszerek,
- hűtéstechnika,
- légtechnika,
- világítástechnika,
- villamos és gáz lekötött teljesítmények optimalizálása,
- technológiai célú energiafelhasználás,
- szállító berendezések felmérése,
- a szállítás energiafelhasználásának elemzése,
- megújuló energiafelhasználás vizsgálata,
- megújuló energia hasznosítási potenciál felmérése.

A vizsgálat menete:

- Helyszíni bejárás és szükséges vizsgálatok elvégzése.
- Az adatok feldolgozása és kiértékelése.
- Az energiahatékonysági javaslatok kidolgozása, számszerűsítése.
- Vizsgálati dokumentáció összeállítása, javaslatok és támogatási formák bemutatása.

Az épületek vizsgálata során a kapott adatszolgáltatás, a helyszíni bejárás, valamint a Bausoft Kft. WINWATT 8.43 2019.03.03-án frissített verziója segítségével az érvényben lévő 7/2006. TNM rendelet (2016.01.01-jén érvényes változat) alapján vizsgáltuk az épületszerkezeteket, ill. a költségoptimalizált követelményszint alapján kalkuláltuk a szükséges felújítások műszaki tartalmát. A várható megtakarítások és a beruházási költségek esetén a nettó (ÁFA nélküli) költségeket vettük figyelembe.

A javaslatokban meghatározott beruházási költségek – ebből adódó megtérülési idők és megtakarított fogyasztások, energia költségek gyártmányoktól, települési körülményektől függően kismértékben eltérőek lehetnek. A számításnál figyelembe vett energia díjak telephelyenként, vételezési módoktól függően eltérőek. A feldolgozás során a Megrendelőtől kapott adatszolgáltatás alapján dolgoztunk, azok valódiságát, ill. teljességét nem vizsgáltuk.

A tanulmányban javaslatot teszünk az energiahatékonyság szempontjából fontosabb beruházásokra, meghatározzuk várható megtérülési idejüket, s ezek alapján rangsoroljuk azokat. Az egyes beruházási javaslatokat a várható megtérülési idők alapján az alábbi (EU direktíva és 2015. évi LVII. törvény szerint) vonatkozó kategóriákba soroljuk:

Beruházási kategória megnevezése	Várható egyszerű megtérülési idő
Beruházás nélkül is megvalósítható	azonnal
Támogatás nélkül is elvárható módon megtérülő (költség optimális)	legfeljebb 5 év
Jelenleg csak támogatásokkal reális (költségigényes)	hosszabb, mint 5 év

Azokat a beruházásokat, ahol a várható élettartamot meghaladja a megtérülési idő, nem megtérülő beruházásként jelöltünk.

Az energetikai audit nem csak a megtérülési idők vizsgálatára terjed ki, hanem a berendezések élettartam alatti megtakarítására is, így értékelve a közép- és hosszútávon megtérülő beruházási lehetőségeket. Az élettartam költségelemzést dinamikus megtérülés vizsgálatokkal végezzük, melyeket azon javaslatok esetében dolgoztunk ki, amelyek egyszerű megtérülési ideje nem haladja meg az 5 évet.

Székesfehérvár Városgondnoksága Kft. diverz feladatköréből és energetikai portfóliójából adódóan minden telephelyre, épületre és technológiára energetikai vizsgálatot végeztünk.

A telephelyeken az alábbiakat vizsgáltuk:

- Alkalmazott energiahordozók:
 - Telephelyen felhasznált energiahordozók meghatározása.
 - Energiahordozók gazdaságos beszerzésének és felhasználásának vizsgálata.
 - Lekötött és ténylegesen igénybevett teljesítmények vizsgálata.
 - A fogyasztási helyek távhőre kötésének lehetősége.
- Építészeti:
 - Épületek falainak, födémjeinek vizsgálata, 7/2006 TNM rendelet szerinti minősítése.
 - Nyílászárók állapotának vizsgálata, 7/2006 TNM rendelet szerinti minősítése.
- Gépészet:
 - Épületek fűtése
 - Használati melegvíz felhasználás
 - Légtechnika
 - Klimatizálás
- Villamos energetika:
 - Világítás
 - Villamosenergia termelés
- Megújuló energiák:
 - Hőhasznosítás
 - Villamosenergia termelés

Amelyik telephelyen valamely vizsgálat nem releváns, ott az a vizsgálat értelemszerűen elmaradt. A villamos hálózatok vesztesége csúcsterhelés esetén sem haladja meg a 2%-ot, ezért azt energetikai szempontból csak igen nagy mennyiségek esetén érdemes vizsgálni. Így ez a Társaság esetében nem releváns.

Az Energetikai auditnak nem tárgya, ezért a vizsgálatok nem terjednek ki a technológiai folyamatok elemzésére, a beépített berendezések alkalmazhatóságaira, valamint vezetői döntések bírálására.

A javaslatok megvalósulásai, valamint annak energiamegtakarítási hozományai a szakreferensi tevékenység keretében nyomon követhetők.

3.2. AZ ENERGETIKAI AUDITHOZ KAPCSOLÓDÓ INFORMÁCIÓK GYÚJTÉSE

Az audit során közreműködtek Székesfehérvár Városgondnoksága Kft. részéről:
Hollósi Tamás beruházási és karbantartási igazgató
Kelemen Tamás energetikus.

Az audit során közreműködtek a SZÉPHŐ Zrt. részéről:
Szauter Ákos okl. gépészmérnök, energetikai auditor
Vörös István gépészmérnök,
Simon Attila gépészmérnök
Keller Zoltán villamosmérnök, energetikai szakmérnök.

Az audit során a következő információk álltak a rendelkezésre:

- Energiafogyasztási adatok 12 hónapra visszamenőleg
- Telephelyi alaprajz, valamint villamos és gépészeti adatok
- Helyszíni szakmai bejárás és vizsgálat során kapott információk.

3.3. ALKALMAZOTT MŰSZEREK BEMUTATÁSA

Lézeres távolságmérő

Gyártó:	LEICA
Típus:	Disto
(Art. No.: 774697)	
Gyártási éve:	10.2010
Gyári száma:	S/N: 0704210277
Mérési tartománya:	0-255 méter



Extech megvilágítás mérő készülék

Gyártó:	Extech
Típus:	SDL400
Gyártási éve:	2015
Gyári száma:	A.015360
Mérési tartománya:	2,0-20.000 Lux

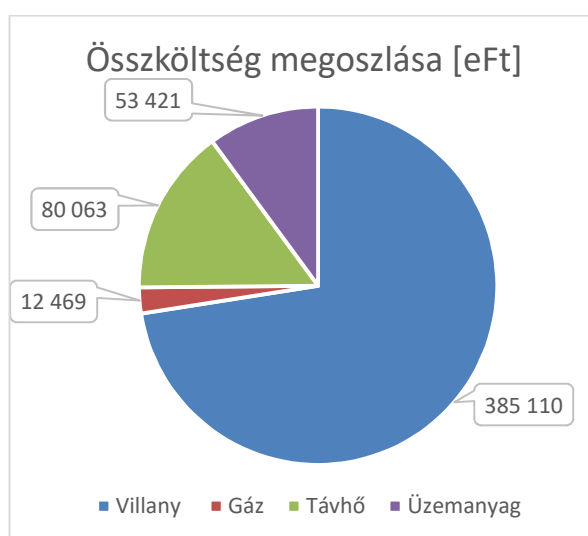
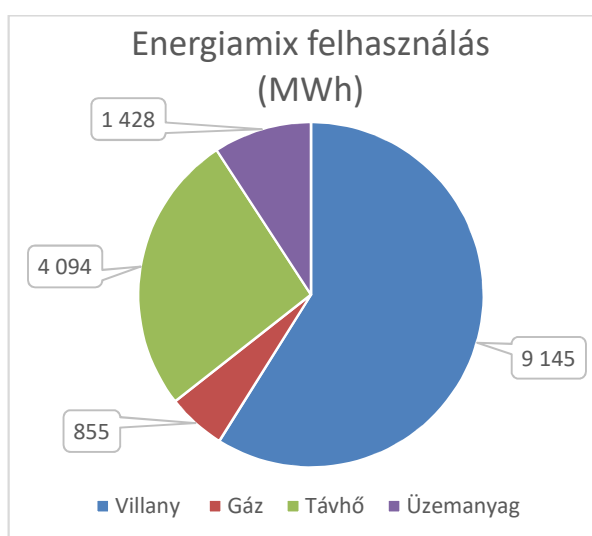


Az adatgyűjtés során felhasználtuk a szolgáltatói mérőkön mért fogyasztási adatokat: villamos energia, gáz, hőmennyiség.

4. ENERGIAFOGYASZTÁSI ADATOK, ENERGIAMÉRLEGEK

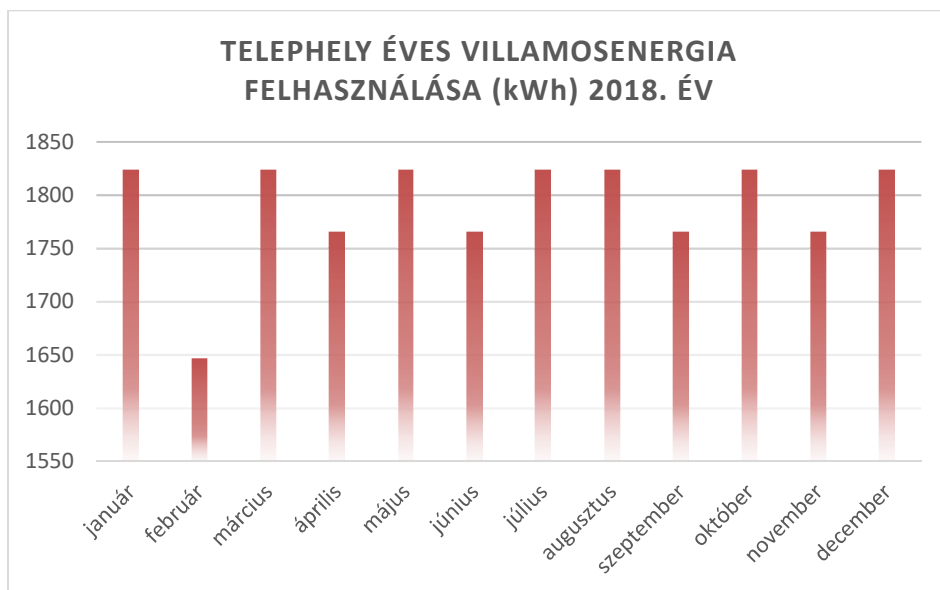
A Városgondnokság éves energiamérlege:

Energiamix vizsgálat					
Energia nem	Felhasználás (MWh)	Összes energia felhasználás megoszlása	összköltség (eFt)	összköltség megoszlása	Fajlagos egységár (Ft/kWh)
Villany	9 145	59%	385 110	73%	42.11
Gáz	855	6%	12 469	2%	14.58
Távhő	4 094	26%	80 063	15%	19.56
Üzemanyag	1 428	9%	53 421	10%	37.40
Összesen	15 521.55	100%	531 063	100%	

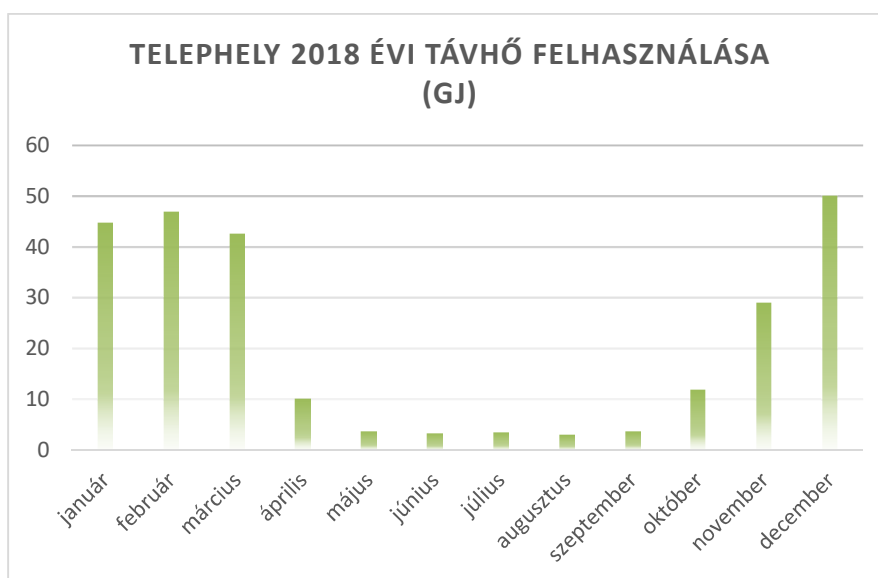


4.1. SZÉKESFEHÉRVÁR, DEÁK F. u. 29/C.

A telephely 2018. évi villamosenergia-felhasználás: 18 633 kWh, lekötött villamos teljesítmény: 55 kW (3x80A).



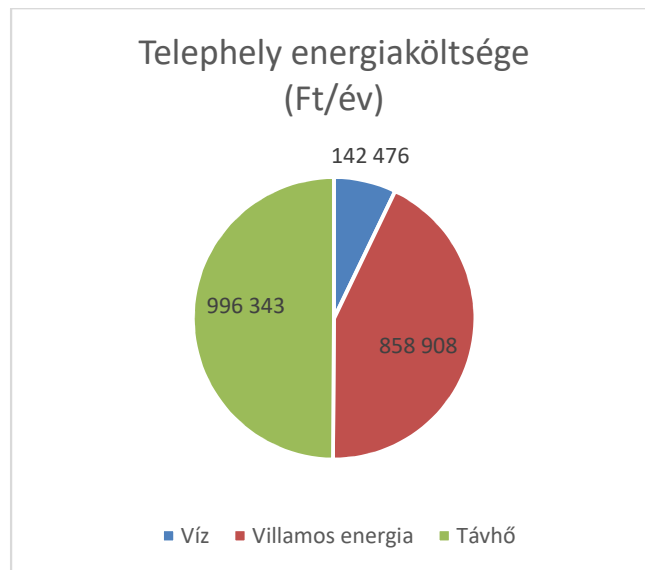
A telephely 2018. évi távhő felhasználása: 252 GJ, fűtött térfogata: 1284 lm³



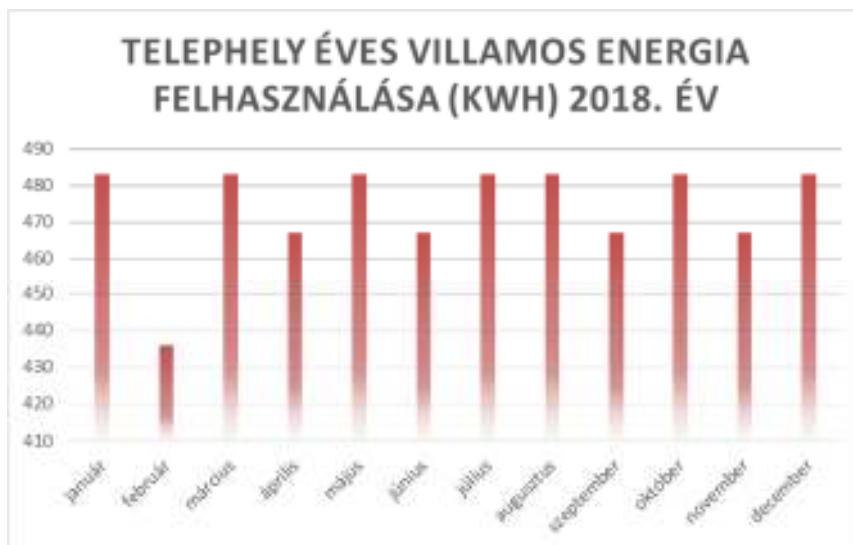
A Deák F. u. 29/C. alatti telephely éves energiamérlege:

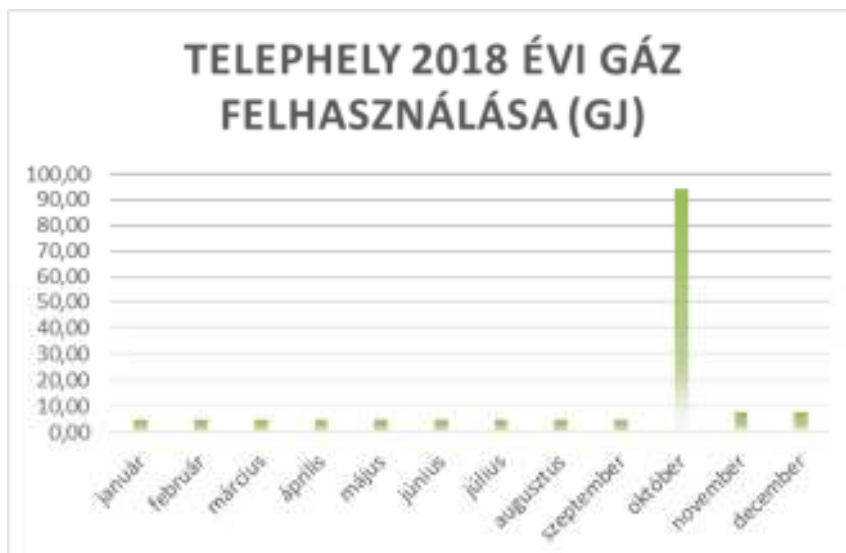
Energiamérleg	Főmérőn mért felhasználás [m ³ ; kWh]	Telephely energiaköltsége (Ft/év)	Jelenlegi fajlagos fogyasztás [kWh/m ² /év]
Víz	216	142 476	-
Villamos energia	21 475	858 908	43
Távhő	69 917	996 343	142
Összesen	-	1 997 727	185
Létesítmény hasznos területe (m ²):	494		

Az energetikai audit jelentés a SZÉPHŐ Zrt. szellemi terméke, szerzői jog védi.
Annak továbbítása külső felhasználó felé csak a szerző előzetes írásbeli hozzájárulásával történhet.



4.2. MEZŐVÁRI JÓZSEF SPORTPÁLYA





A telephely földgáz felhasználása

A létesítmény októberi kiugró fogyasztása az éves elszámolásból adódik

A Mezővári J. sportpálya éves energiamérlege:

Energiamérleg	Főmérőn mért felhasználás [m ³ ; kWh]	Telephely energiaköltsége (Ft/év)	Jelenlegi fajlagos fogyasztás [kWh/m ² /év]	Javaslatok megvalósulása utáni fajlagos fogyasztás [kWh/m ² /év]
Földgáz	4 378	218 022	140	85
Víz	814	536 923	-	-
Villamos energia	5 685	224 111	19	14
Összesen	-	979 055	159	99
Létesítmény hasznos területe (m ²):	300			

Székesfehérvár Megyei Jogú Város Önkormányzata és a Székesfehérvár Városgondnoksága Kft. között 2014. április 1-én létrejött Megállapodás, valamint annak 2015.február 25. napján kelt 1. számú módosítása értelmében, a Város tulajdonát képező ingatlant, mint vagyontárgyat a Kft-nek üzemeltetési céllal 5 évre átadta.

4.3. ZÖLDTANYA

A telephelyet napelemrendszer látja el ad-vesz mérős elszámolással, az éves villamosenergia-felhasználás jelentéktelennek mondható (356 kWh), így a havi villamos energia vételezés kimutatása szükségtelen.

Az ingatlan nem csatlakozik a földgázhálózatra és távhőhálózatra.

Az energetikai audit jelentés a SZÉPHŐ Zrt. szellemi terméke, szerzői jog védi. Annak továbbítása külső felhasználó felé csak a szerző előzetes írásbeli hozzájárulásával történhet.

A Zöld tanya éves energiamérlege:

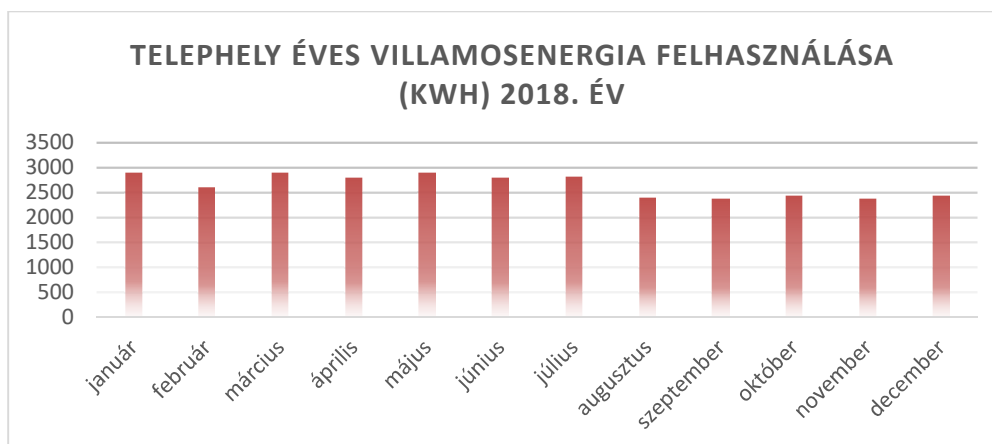
Energiamérleg	Főmérőn mért felhasználás [m ³ ; kWh]	Telephely energiaköltsége (Ft/év)	Jelenlegi fajlagos fogyasztás [kWh/m ² /év]	Javaslatok megvalósulása utáni fajlagos fogyasztás [kWh/m ² /év]
Víz	114	42 910	-	-
Villamos energia	356	17 822	5	3
Összesen	-	60 732	5	3

Létesítmény területe (m²): 72

Székesfehérvár Megyei Jogú Város Önkormányzata és a Székesfehérvár Városgondnoksága Kft. között 2014. április 1-én létrejött Megállapodás, valamint annak 2015.február 25. napján kelt 1. számú módosítása értelmében, a Város tulajdonát képző ingatlant, mint vagyontárgyat a Kft-nek üzemeltetési céllal 5 évre átadta.

4.4. KORONÁS PARK

A telephelyen csak villamosenergia-felhasználás van évi 26 452 kWh.



A telephely villamosenergia felhasználása

A park nem csatlakozik a földgázhálózatra, sem távhőhálózatra.

A koronás park éves energiamérlege:

Energiamérleg	Főmérőn mért felhasználás [kWh]	Telephely energiaköltsége (Ft/év)	Jelenlegi fajlagos fogyasztás [kWh/m ² /év]	Javaslatok megvalósulása utáni fajlagos fogyasztás [kWh/m ² /év]
Villamos energia	26 452	805 185	54	46
Összesen	-	805 185	54	46

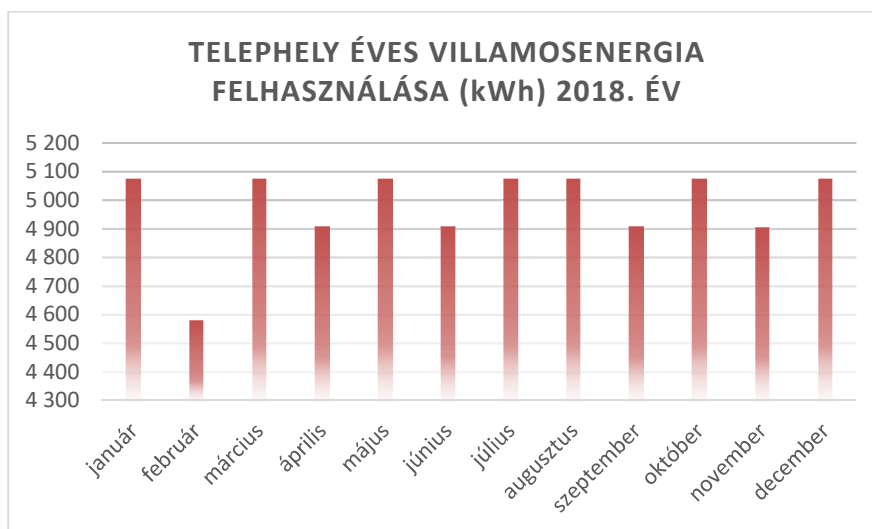
Létesítmény hasznos területe (m²): 300

Az energetikai audit jelentés a SZÉPHŐ Zrt. szellemi terméke, szerzői jog védi. Annak továbbítása külső felhasználó felé csak a szerző előzetes írásbeli hozzájárulásával történhet.

Székesfehérvár Megyei Jogú Város Önkormányzata és a Székesfehérvár Városgondnoksága Kft. között 2014. április 1-én létrejött Megállapodás, valamint annak 2015.február 25. napján kelt 1. számú módosítása értelmében, a Város tulajdonát képző ingatlant, mint vagyontárgyat a Kft-nek üzemeltetési céllal 5 évre átadta.

4.5. BÉLA ÚT 1.

alatti telephely 2018. évi villamosenergia-felhasználása: 59 712 kWh, lekötött villamos teljesítmény: 39,12 kW (3x50A).



A telephely villamosenergia felhasználása

A telephely 2018. évi földgáz felhasználása 498 GJ.



A telephely földgáz felhasználása

A februári alacsony érték az éves elszámolás miatt keletkezik.

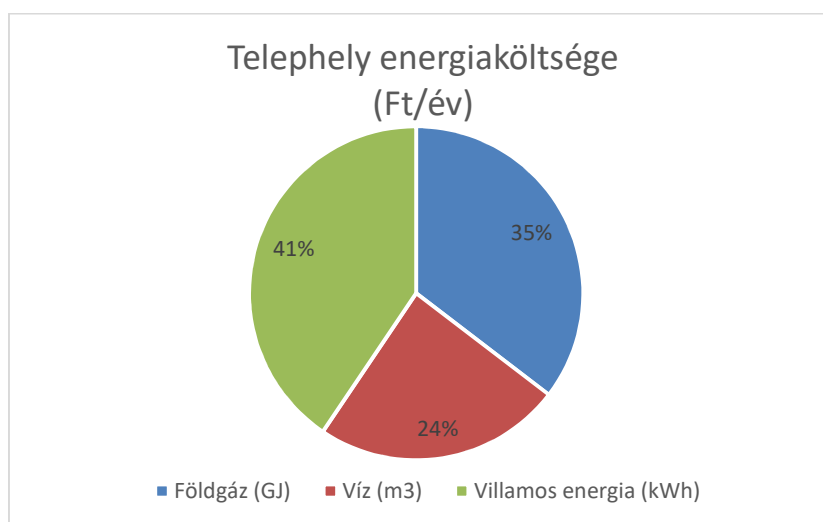
A Béla út 1. alatti telephely éves energiamérlege:

Az energetikai audit jelentés a SZÉPHŐ Zrt. szellemi terméke, szerzői jog védi. Annak továbbítása külső felhasználó felé csak a szerző előzetes írásbeli hozzájárulásával történhet.

Energiamérleg	Főmérőn mért felhasználás	Telephely energiaköltsége (Ft/év)	Jelenlegi fajlagos fogyasztás [kWh/m ² /év]
Földgáz (GJ)	498	2 081 888	72
Víz (m ³)	3 762	1 416 017	-
Villamos energia (kWh)	59 712	2 385 476	31
Összesen	198 146	5 883 381	102

Létesítmény hasznos területe (m²):

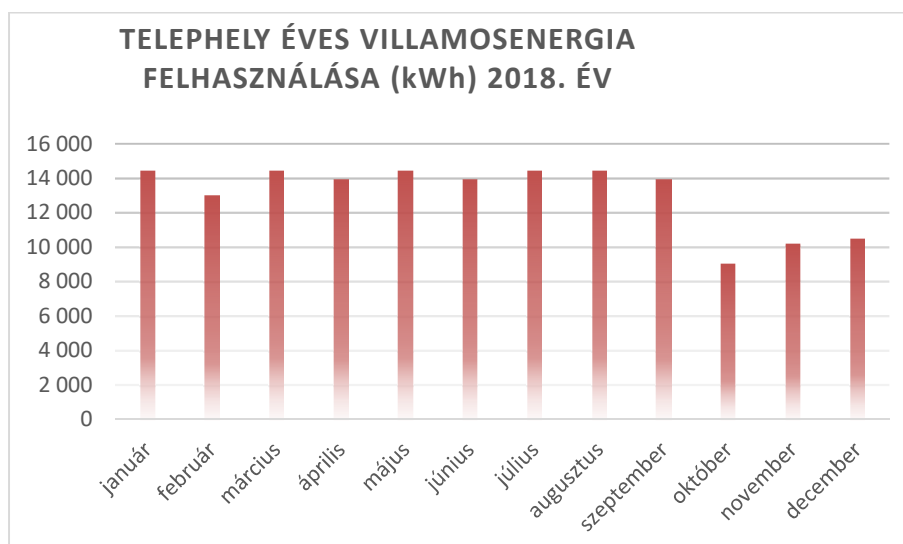
1936



4.6. BERÉNYI ÚT 15.

alatti telephely 2018. évi villamosenergia felhasználása: 156 807 kWh, amelyet összesen 3 fogyasztási helyen, három néven (Temetkezési vállalat, portásfülke és egyetemes) profilos alapidíjas fogyasztóként vételez. A lekötött villamos teljesítmény:

- Temetkezési vállalat: 22,16 kVA (3x32A)
- Egyetemes: 17,32 kVA (3x25A)
- Portásfülke: 17,32 kVA (3x25A)



Az energetikai audit jelentés a SZÉPHŐ Zrt. szellemi terméke, szerzői jog védi. Annak továbbítása külső felhasználó felé csak a szerző előzetes írásbeli hozzájárulásával történhet.

A telephely villamosenergia felhasználása

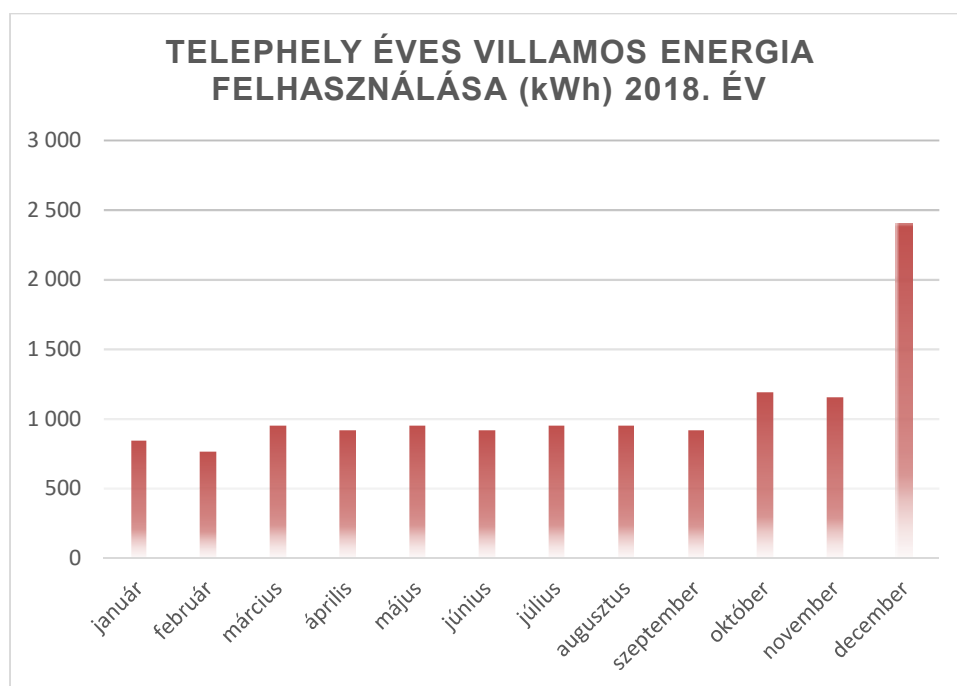
A telephely nem csatlakozik a földgázhálózatra és távhőhálózatra sem.

A Berényi út 15/b. sz. alatti telephely éves energiamérlege:

Energiamérleg	Főmérőn mért felhasználás [m ³ ; kWh]	Telephely energiaköltsége (Ft/év)	Jelenlegi fajlagos fogyasztás [kWh/m ² /év]	Javaslatok megvalósulása utáni fajlagos fogyasztás [kWh/m ² /év]
Víz (m ³)	1 025	676 100		-
Villamos energia (kWh)	156 807	4 854 032	121	65
Összesen	-	5 530 132	121	65
Létesítmény hasznos területe (m ²):	1299			

4.7. TOBAK U. 27.

alatti telephely 2018. évi villamosenergia-felhasználása: 12 894 kWh, lekötött villamos teljesítmény: 22,0 kW (3x32A).

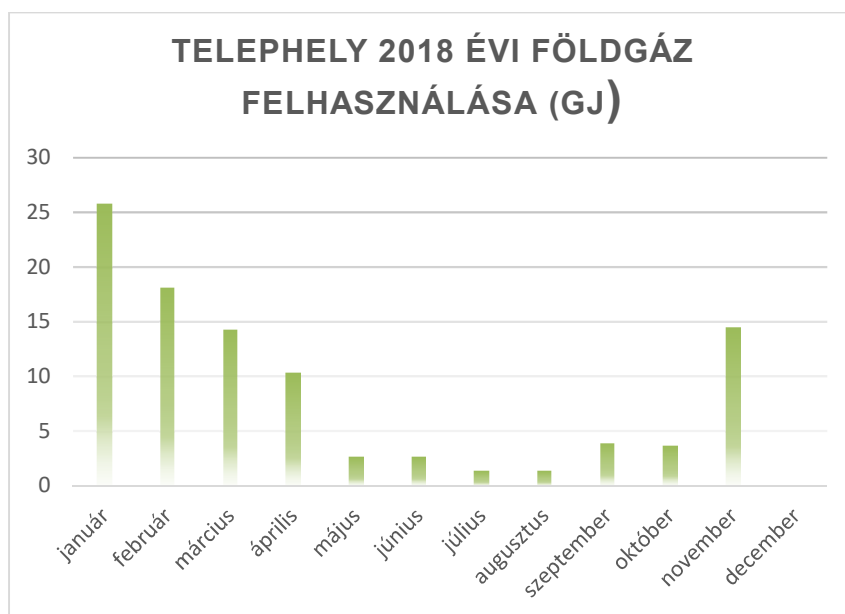


A telephely villamosenergia felhasználása

Az energetikai audit jelentés a SZÉPHŐ Zrt. szellemi terméke, szerzői jog védi.
Annak továbbítása külső felhasználó felé csak a szerző előzetes írásbeli hozzájárulásával történhet.

A decemberi kiugró fogyasztás az elektromos fűtésrészegítés miatt keletkezett.

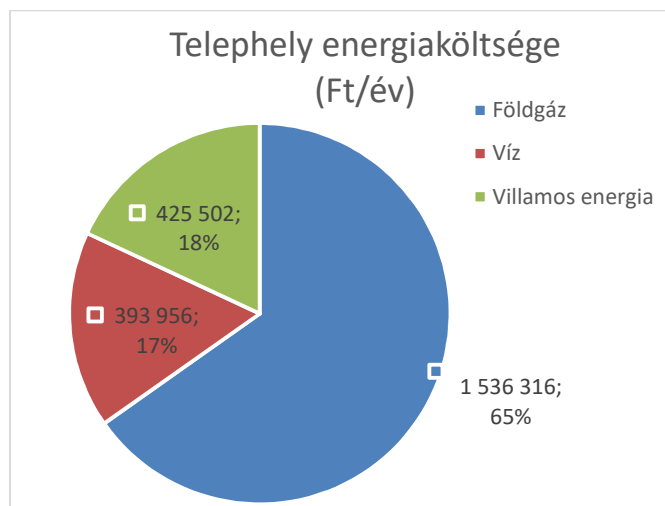
A telephely 2018. évi földgáz felhasználása 96 GJ.



A telephely földgáz felhasználása

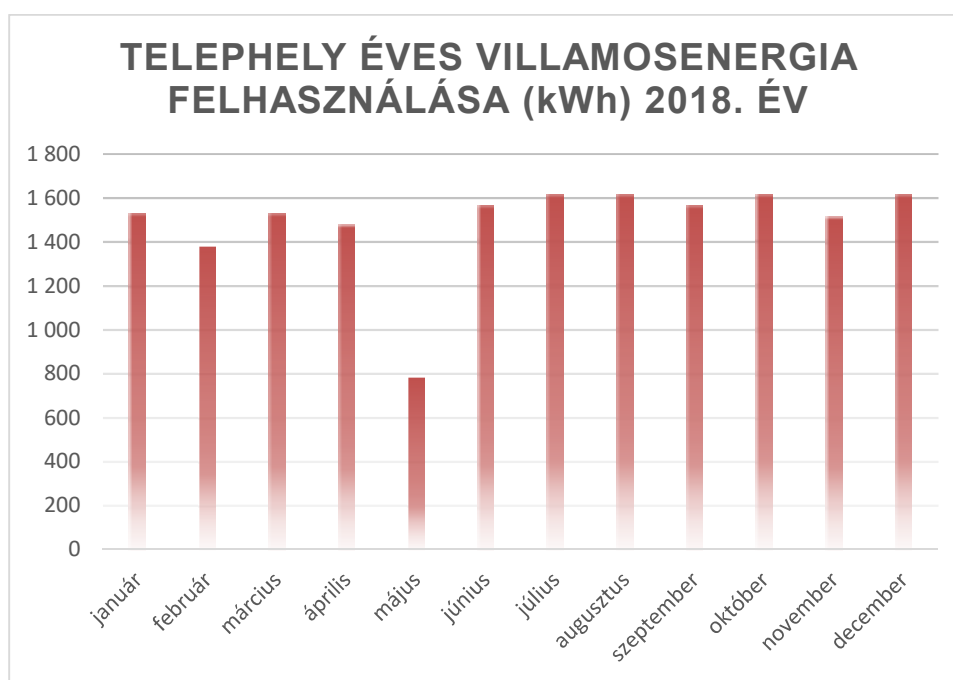
A Tobak u. 27. sz. alatti telephely éves energiamérlege:

Energiamérleg	Főmérőn mért felhasználás [m ³ ; kWh]	Telephely energiaköltsége (Ft/év)	Jelenlegi fajlagos fogyasztás [kWh/m ² /év]	Javaslatok megvalósulása utáni fajlagos fogyasztás [kWh/m ² /év]
Földgáz	2 824	1 536 316	10	4
Víz	603	393 956	-	-
Villamos energia	12 894	425 502	5	0
Összesen	-	2 355 774	14	4
Létesítmény hasznos területe (m ²):	2819			



4.8. GYEPMESTERI TELEP SZÉKESFEHÉRVÁR, SÁRKERESZTÚRI ÚT, KÜLTERÜLET

A telephely 2018. évi villamosenergia-felhasználása: 16 267 kWh. Más energianem nincs.



A telephely villamosenergia felhasználása

A Gyepmesteri telep éves energiamérlege:

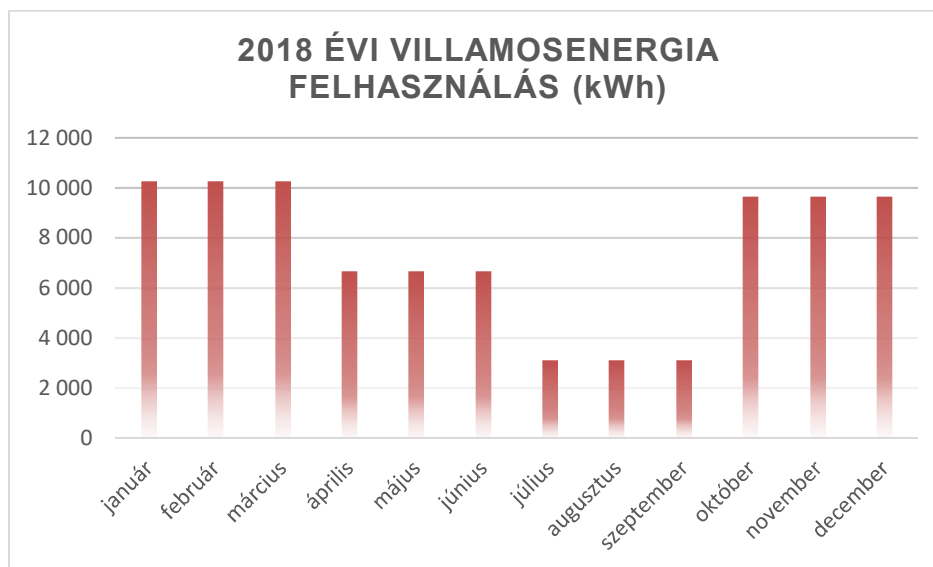
Energiamérleg (becsült és valós adatok alapján)	Főmérőn mért felhasználás [m ³ ; kWh]	Telephely energiaköltsége (Ft/év)	Jelenlegi fajlagos fogyasztás [kWh/m ² /év]	Javaslatok megvalósulása utáni fajlagos fogyasztás [kWh/m ² /év]
Víz	558	-	-	-
Villamos energia	16 267	742 962	108	1

Az energetikai audit jelentés a SZÉPHŐ Zrt. szellemi terméke, szerzői jog védi.
Annak továbbítása külső felhasználó felé csak a szerző előzetes írásbeli hozzájárulásával történhet.

Összesen	-	742 962	108	1
Létesítmény hasznos területe (m ²):	150			

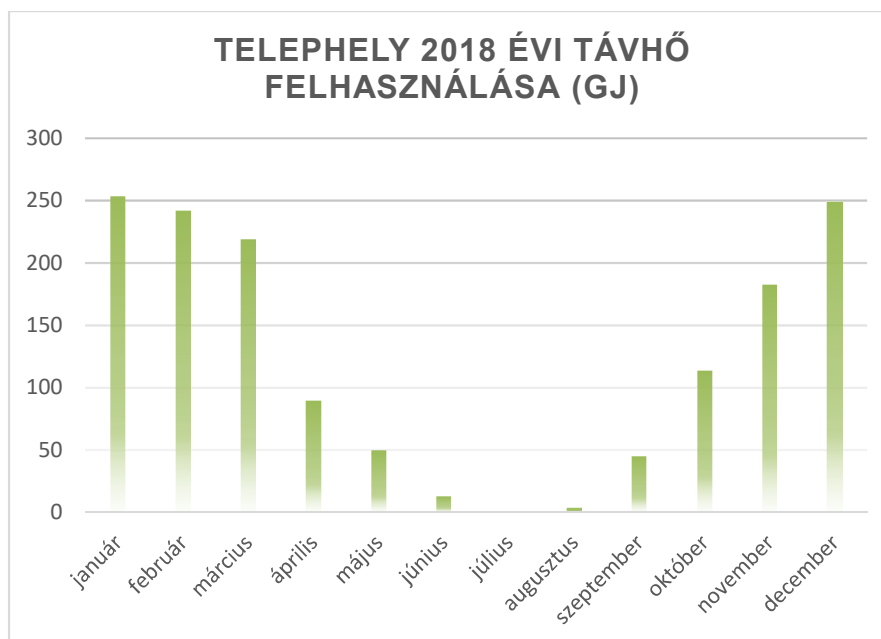
4.9. KÖFÉM USZODA

A telephely 2018. évi villamosenergia felhasználása: 89 000 kWh.



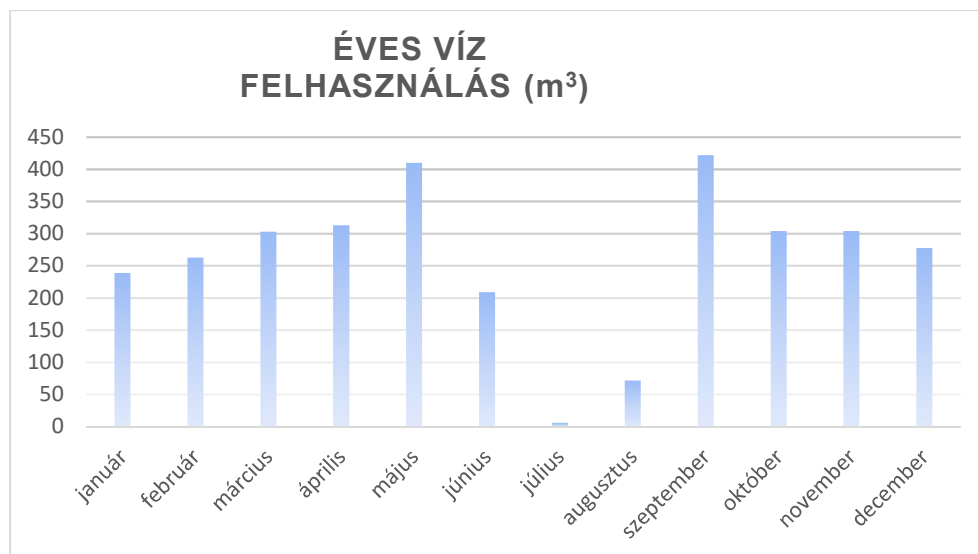
A telephely villamosenergia felhasználása

Az uszoda 2018. évi távhő felhasználása: 1 303 GJ.



A telephely távhő felhasználása

Az uszoda 2018. évi víz felhasználása 3 123 m³.



A telephely víz felhasználása

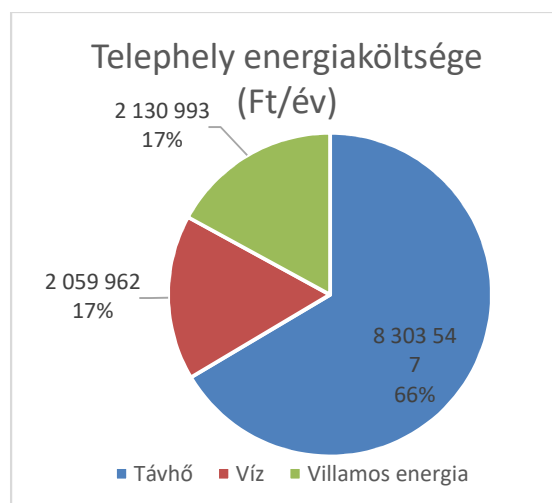
Júliusban és augusztusban a tanuszoda zárva tart, ezért jelentkezik az alacsony vízfelhasználás.

Az uszoda éves energiamérlege:

Energiamérleg	Főmérőn mért felhasználás [m ³ ; kWh]	Telephely energiaköltsége (Ft/év)	Jelenlegi fajlagos fogyasztás [kWh/m ² /év]	Javaslatok megvalósulása utáni fajlagos fogyasztás [kWh/m ² /év]
Távhő	404 904	8 303 547	532	371
Víz	3 123	2 059 962	-	-
Villamos energia	89 000	2 130 993	117	37
Összesen	-	12 494 502	649	408

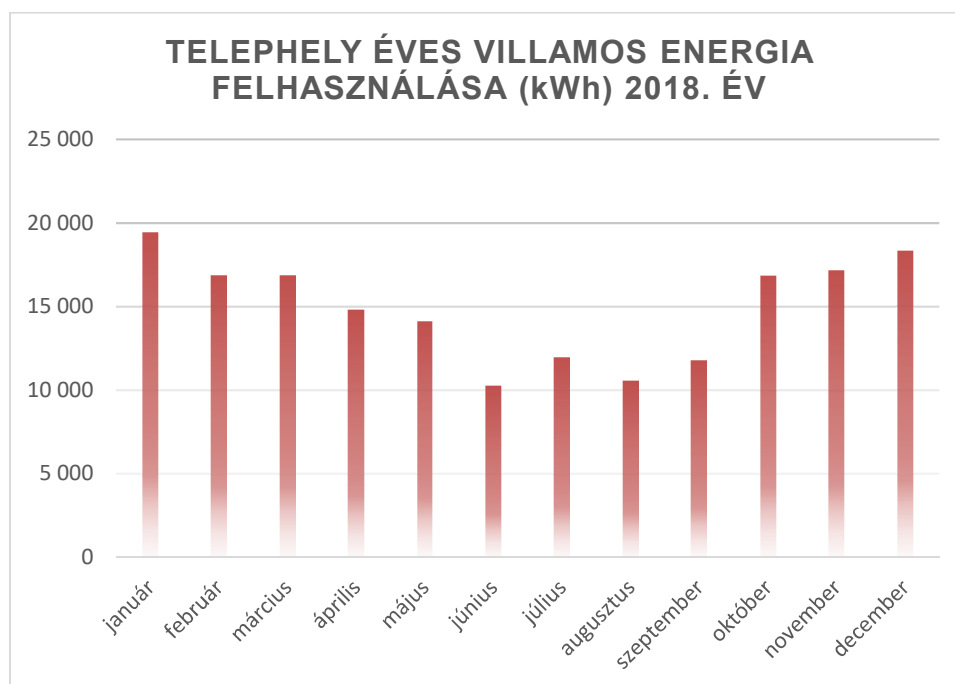
Létesítmény hasznos területe (m²):

761



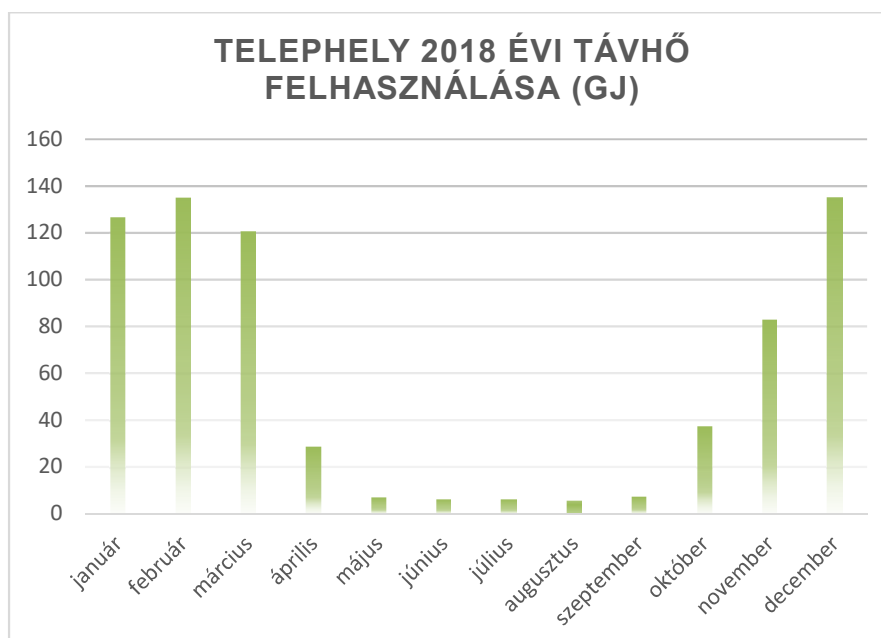
4.10. BREGYÓ KÖZ 1.

telephely 3 vételezési helyről kapja a villamos energiát, évi ~180 ekWh felhasználással.

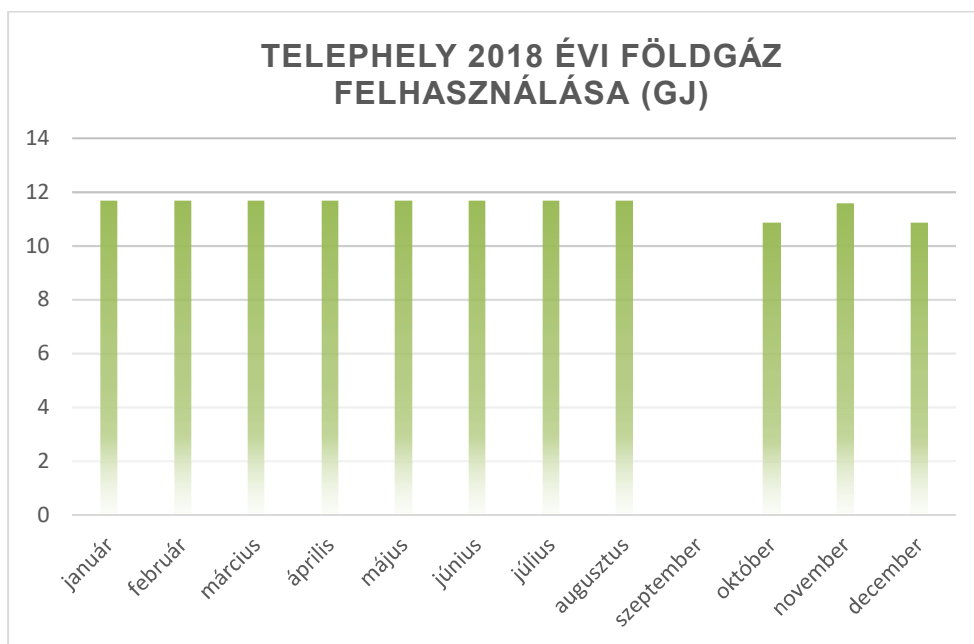


A telephely villamosenergia felhasználása

Távhő felhasználás csak a csarnok-iroda épületben van közel 700 GJ.



A telephely távhő felhasználása



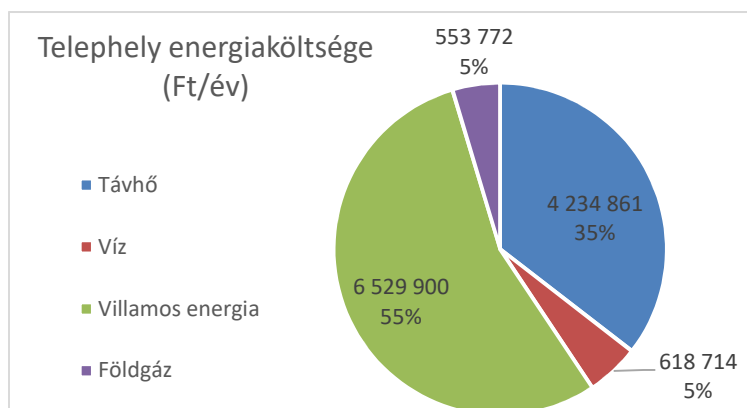
A telephely földgáz felhasználása

A szeptemberi gázfogyasztás adat az éves elszámolás miatt nulla.

A Bregyó közti telephely éves energiamérlege:

Energiamérleg (becsült és valós adatok alapján)	Főmérőn mért felhasználás [m ³ ; kWh]	Telephely energiaköltsége (Ft/év)	Jelenlegi fajlagos fogyasztás [kWh/m ² /év]	Javaslatok megvalósulása utáni fajlagos fogyasztás [kWh/m ² /év]
Távhő	193 644	4 234 861	51	51
Víz	938	618 714	-	-
Villamos energia	178 903	6 529 900	47	26
Földgáz	35 163	553 772	9	3
Összesen	-	11 937 247	108	80

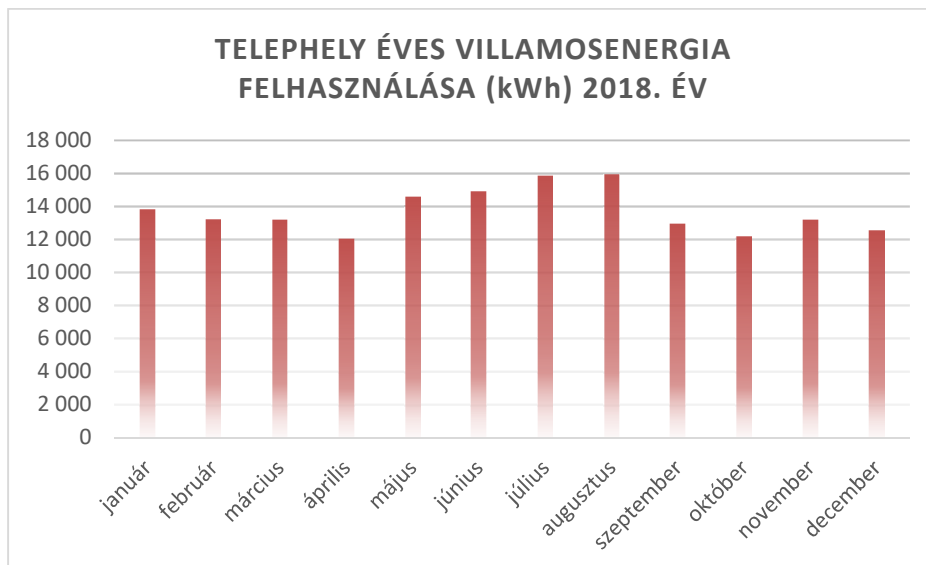
Létesítmény hasznos
területe (m²): 3791



Az energetikai audit jelentés a SZÉPHŐ Zrt. szellemi terméke, szerzői jog védi.
Annak továbbítása külső felhasználó felé csak a szerző előzetes írásbeli hozzájárulásával történhet.

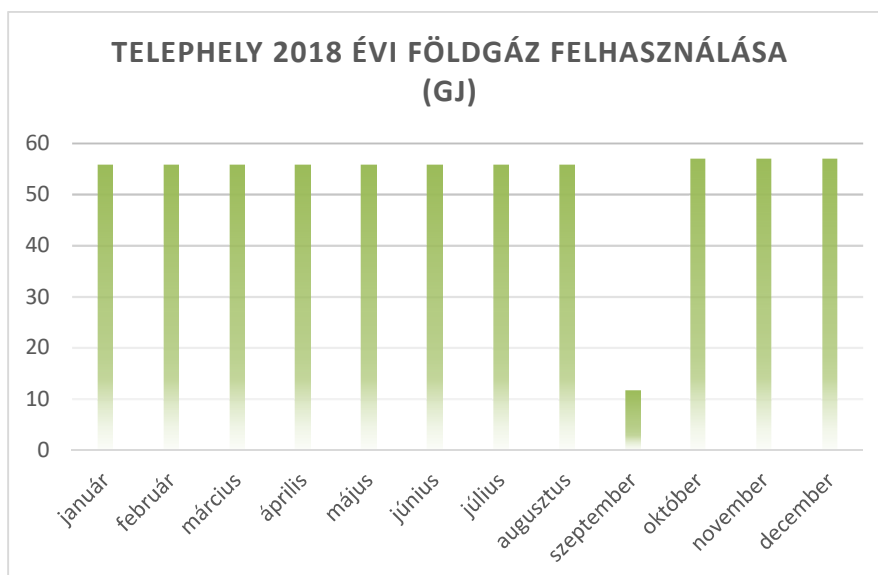
4.11. SZENT VENDEL KÖZ 17/A.

A Városgondnokság Szent Vendel köz 17/A. sz. alatti központi telephelyének éves villamos energia fogyasztása: 164 169 kWh, lekötött villamos teljesítménye: 166,5 kW (3x240A).



A telephely villamosenergia felhasználása

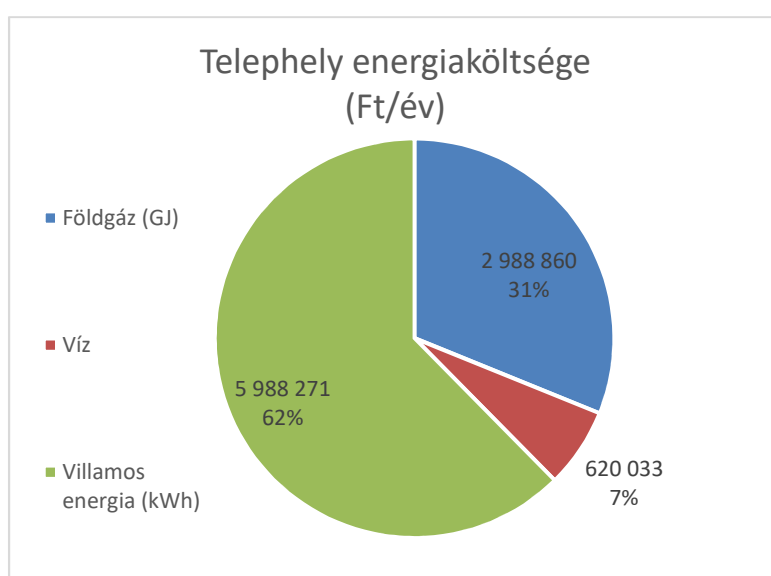
A telephely földgáz ellátását 3 db 20 m³/h alatti mérővel ellátott fogyasztási hely biztosítja, melyeknek összesített éves földgáz felhasználása 629 GJ, megoszlását az alábbi diagram mutatja:



A telephely földgáz felhasználása

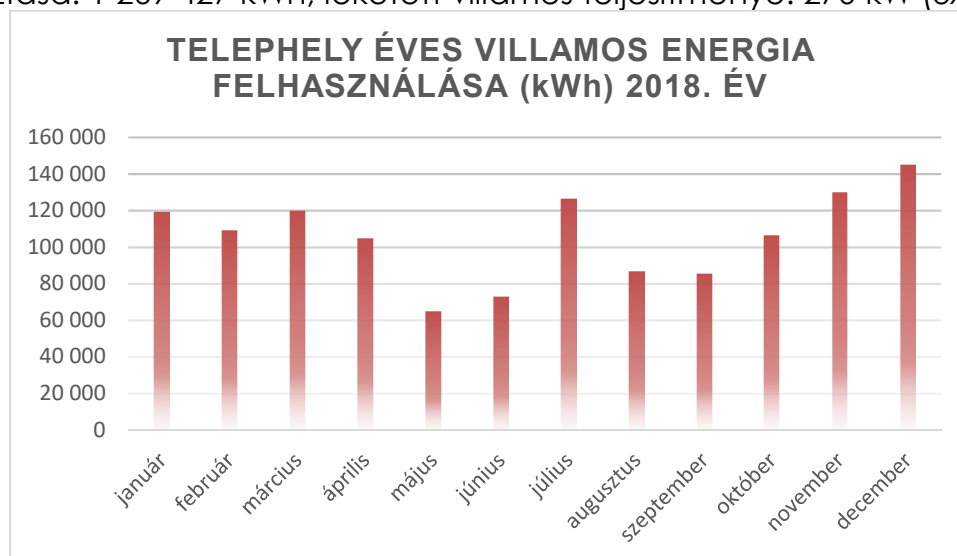
A telephely éves energiamérlege:

Energiamérleg	Főmérőn mért felhasználás [m³; kWh]	Telephely energiaköltsége (Ft/év)	Jelenlegi fajlagos fogyasztás [kWh/m²/év]	Javaslatok megvalósulása utáni fajlagos fogyasztás [kWh/m²/év]
Földgáz (GJ)	629	2 988 860	66	59
Víz	940	620 033	-	-
Villamos energia (kWh)	164 169	5 988 271	62	33
Összesen	-	9 597 164	127	92
Létesítmény hasznos területe (m²):	2659			



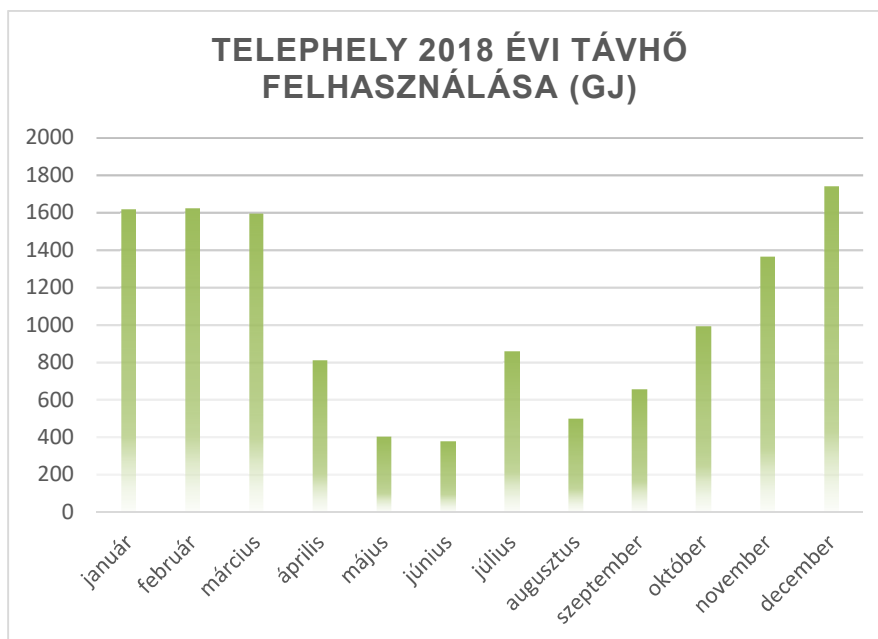
4.12. Cs. G. E. USZODA

A Városgondnokság által üzemeltetett Városi Uszoda éves villamos energia fogyasztása: 1 269 427 kWh, lekötött villamos teljesítménye: 270 kW (3x390A).



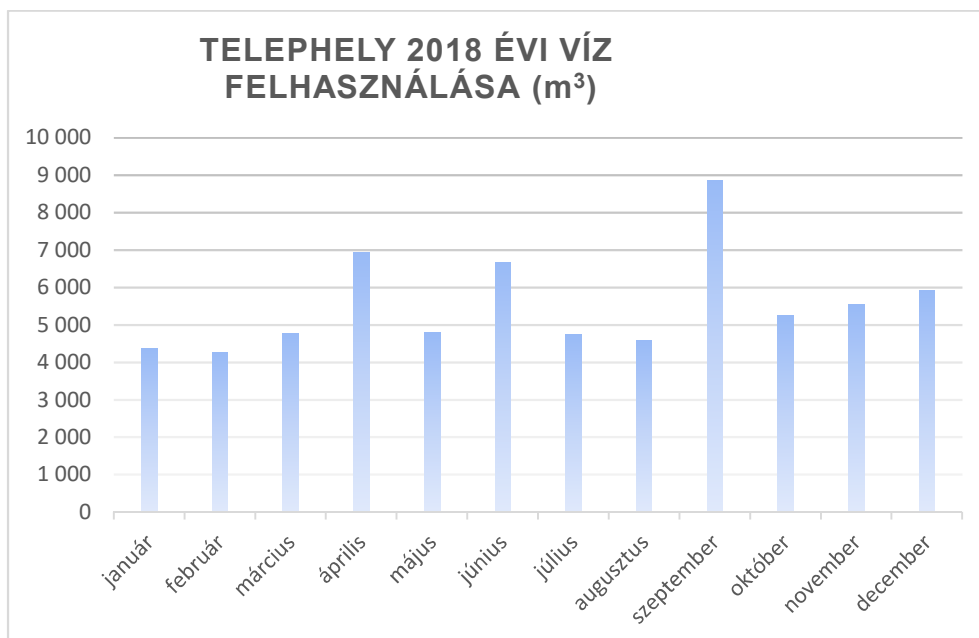
Az energetikai audit jelentés a SZÉPHŐ Zrt. szellemi terméke, szerzői jog védi. Annak továbbítása külső felhasználó felé csak a szerző előzetes írásbeli hozzájárulásával történhet.

Az uszoda távhőellátása által felhasznált éves hőenergia: 12 533 GJ lekötött teljesítmény 1 300 kW.



A telephely távhő felhasználása

A városi uszoda éves vízfelhasználása: 66 711 m³ 3 vízbetáplálási helyről történik. Összesített adatokat az alábbi diagram mutatja.



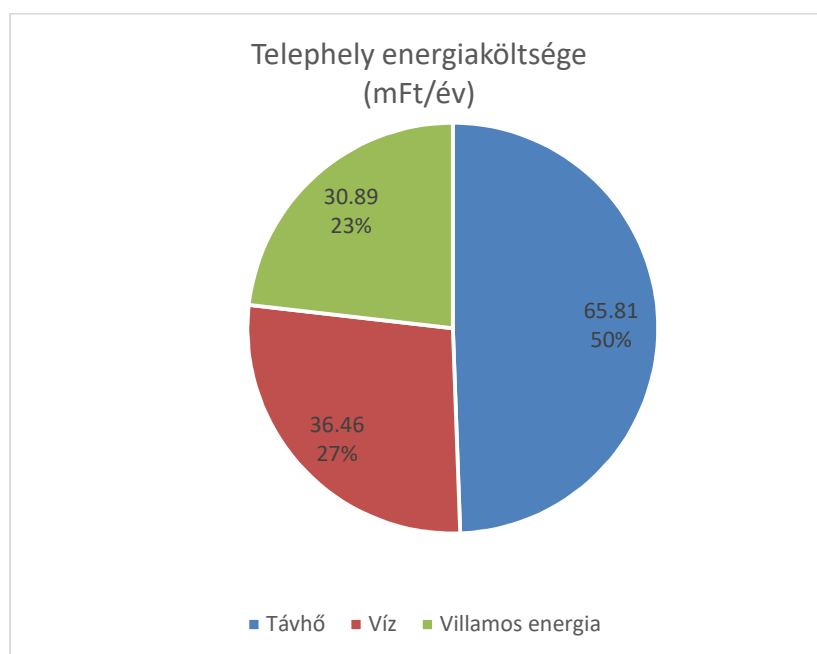
A telephely víz felhasználása

A telephely teljes energiamérlege:

Energiamérleg (számlák alapján)	Főmérőn mért felhasználás [m ³ ; kWh]	Telephely energiaköltsége (eFt/év)	Jelenlegi fajlagos fogyasztás [kWh/m ² /év]	Javaslatok megvalósulása utáni fajlagos fogyasztás [kWh/m ² /év]
Távhő	3 481 000	65 810	899	296
Víz	66 711	36 460	-	-
Villamos energia	1 269 427	30 890	329	313
Összesen	-	133 000	1 228	609

Létesítmény hasznos
területe (m²):

3870



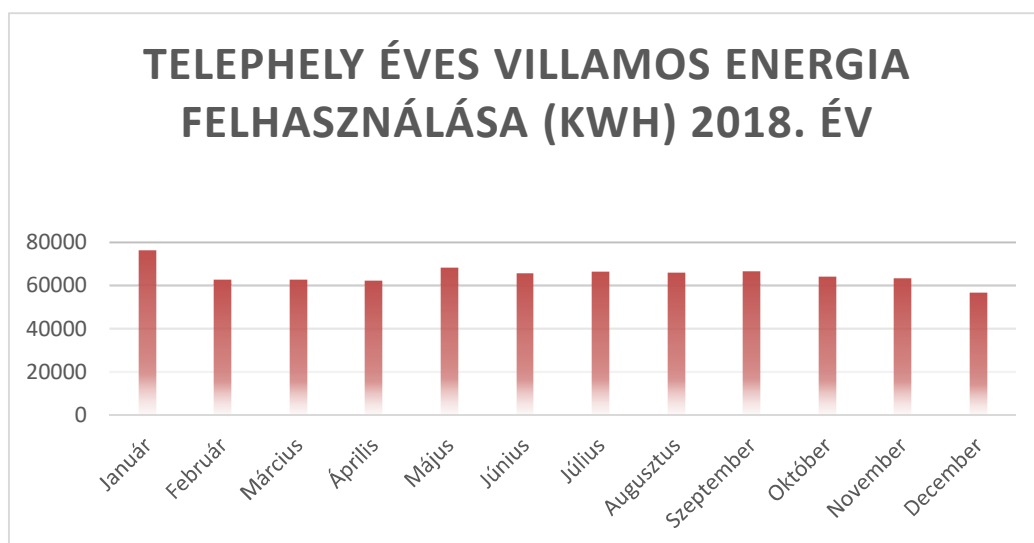
4.13. PALOTAI ÚT 3. (VÁROSI PIAC)



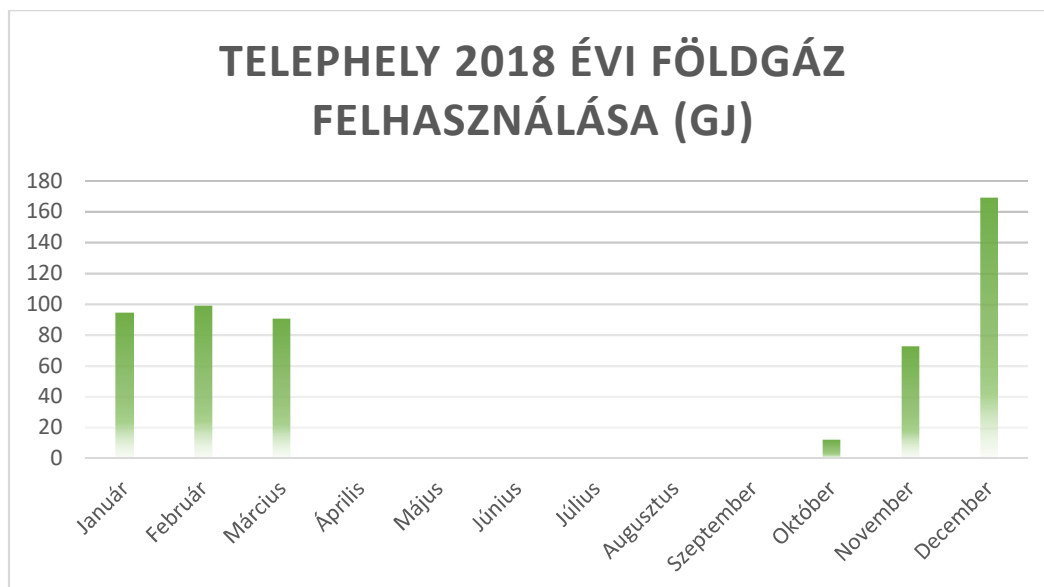
Telephely

Az Alba Pláza épületében található a Városi Piac, melyet a Városgondnokág üzemeltet. A Városgondnokság Palotai út 3. sz. alatti telephelyének éves villamos energia fogyasztása: 779 795 kWh, a földgáz felhasználás 536,696 GJ az az 165 076 kWh. Más energianem nincs.

A vállalat energetikai alapállapot-felmérése során megállapítást nyert, hogy az adott telephely a tárgyévet megelőző 3 év átlagában éves energiafelhasználása az összes éves energiafelhasználás 10 százalékát nem érte el, ezért mentesül a kötelező auditálás alól.



A telephely villamosenergia felhasználása



A telephely földgáz felhasználása

4.14. SELYEM ÚT 1. (PALOTAVÁROSI PIAC)

A Városgondnokság Selyem utca 1. sz. alatti telephelyén üzemeltette a Palotavárosi Piacot, melynek éves villamos energia fogyasztása: 28 078 kWh. Más energianem nincs.

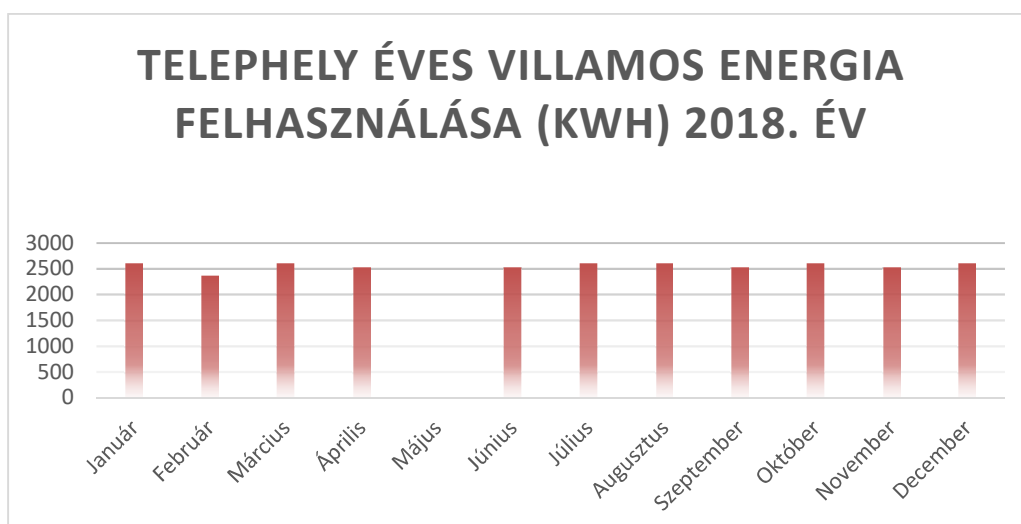


Telephely



Telephely

A vállalat energetikai alapállapot-felmérése során megállapítást nyert, hogy az adott telephely a tárgyévet megelőző 3 év átlagában éves energiafelhasználása az összes éves energiafelhasználás 10 százalékát nem érte el, ezért mentesül a kötelező auditálás alól.



A telephely villamosenergia felhasználása

A május havi villamos energia fogyasztás adat az éves elszámolás miatt nulla.

4.15. POZSONYI ÚT 2724/4.

Az ingatlanon egy vendéglátóegység és a hozzá tartozó mellékhelyiség található, amelyet 2019-ig a vendéglátóhely bérelője üzemeltetett. 2019-ben a Városgondnokság a mellékhelyiséget felújította, és a felújítást követően nyilvános WC-ként üzemelteti. Tekintettel arra, hogy az adott ingatlant a vizsgált időszakban, bérleményként a bérelő üzemeltette, a számlákat Ő fizette, így a Városgondnokság nem tudta a rendelkezésünkre bocsátani a fogyasztási adatokat. A telephely azért nem szerepel Városgondnokság auditjában, mert az adott ingatlan energiafelhasználása vonatkozásában, - azok pontos ismerete nélkül is - megállapítható, hogy az a tárgyévet megelőző 3 év átlagában az összes éves energiafelhasználás 10 százalékát nem érte el, így az mentesül a kötelező auditálás alól.



Telephely

4.16. BUDAI ÚT 43.

A Városgondnokság 8000 Székesfehérvár, Budai Út 43. sz. alatti telephelyén egy bontásra szánt portaépület található, amely nem rendelkezik önnáló villamos mérőórával, az épület a Zrínyi utcai épület HU000110-11-S000000000000000010809 POD számú villamos vételezési helyéről került meg táplálásra. Az épületet nem a rendeltetésének megfelelően, hanem fűtetelen raktárként használták a vizsgált időszakban, ezért érdemi fogyasztása sem volt. Más energianem nincs.



Telephely

A vállalat energetikai alapállapot-felmérése során megállapítást nyert, hogy az adott telephely a tárgyévet megelőző 3 év átlagában éves energiaszükséglete az összes éves energiaszükséglet 10 százalékát nem érte el, ezért mentesül a kötelező auditálás alól.

4.17. MURA UTCA 2.



Telephely

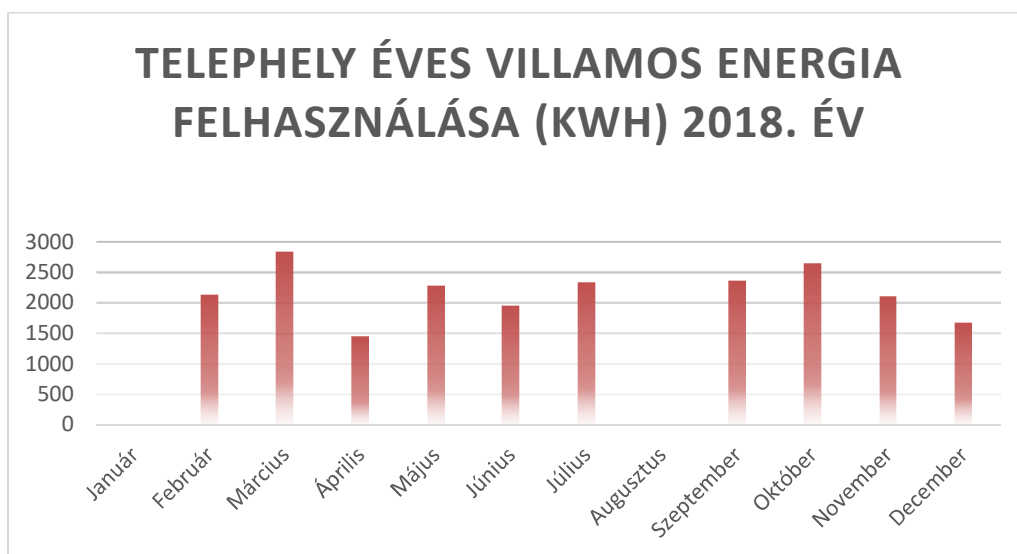


Telephely

A Városgondnokság a Mura utca 2. sz. alatti telephelyének éves villamos energia fogyasztása: 21 743 kWh, az éves földgázfelhasználás 497,947 GJ, az az 153 158 kWh. Más energianem nincs.

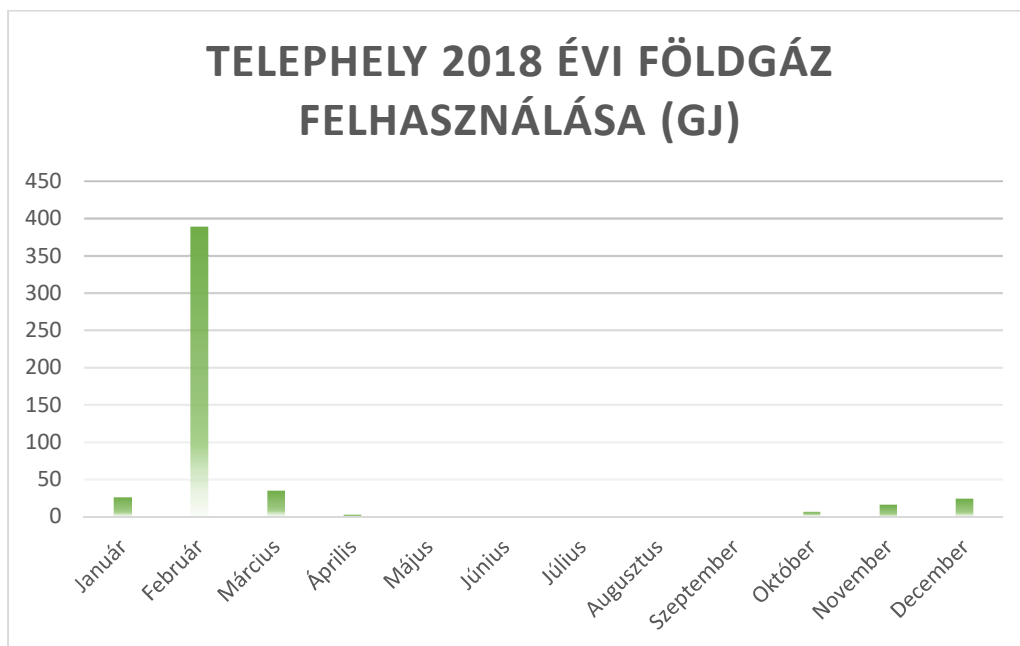
A telephely a SZÉPHŐ Zrt tulajdona, amelyen 1 860 m² fűtött alapterületű ingatlan található, amelyből a Városgondnokság 535 m²-t bérel.

A vállalat energetikai alapállapot-felmérése során megállapítást nyert, hogy az adott telephely a tárgyévet megelőző 3 év átlagában éves energiafelhasználása az összes éves energiafelhasználás 10 százalékát nem érte el, valamint a bérlény alapterülete sem haladta meg az ingatlan összes alapterületének 50%-át, ezért mentesül a kötelező auditálás alól.



A telephely villamosenergia felhasználása

A január és az augusztus havi villamos energia fogyasztás adatok az elszámolások miatt nullák.



A telephely földgáz felhasználása

A gázfelhasználás szezonalitást mutat, a februári kiugró felhasználási adat.

4.18. PIAC TÉR 4.



Telephely

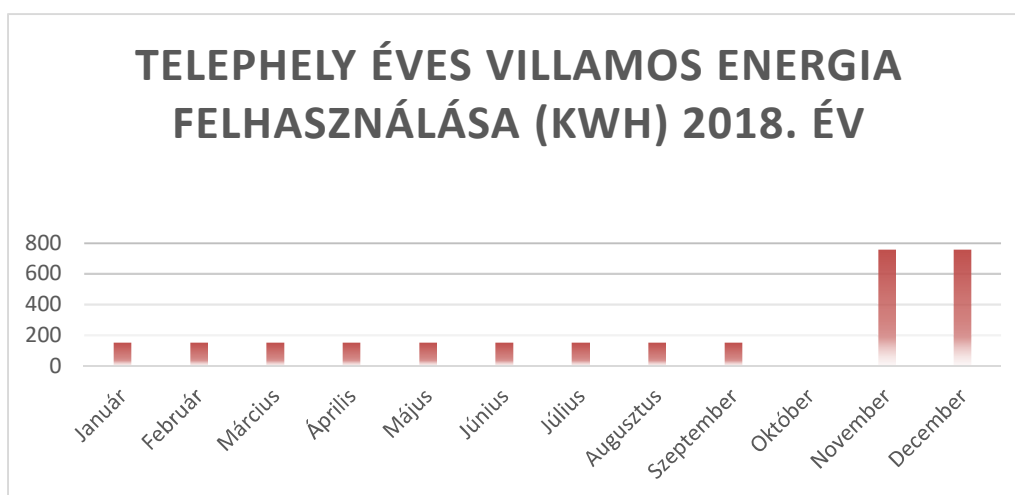
A Városgondnokság a Piac tér 4. sz. alatti telephelyének éves villamos energia fogyasztása: 2 860 kWh, a földgázfelhasználás 88,294 GJ, az az 25 990 kWh. Más

Az energetikai audit jelentés a SZÉPHŐ Zrt. szellemi terméke, szerzői jog védi.

Annak továbbítása külső felhasználó felé csak a szerző előzetes írásbeli hozzájárulásával történhet.

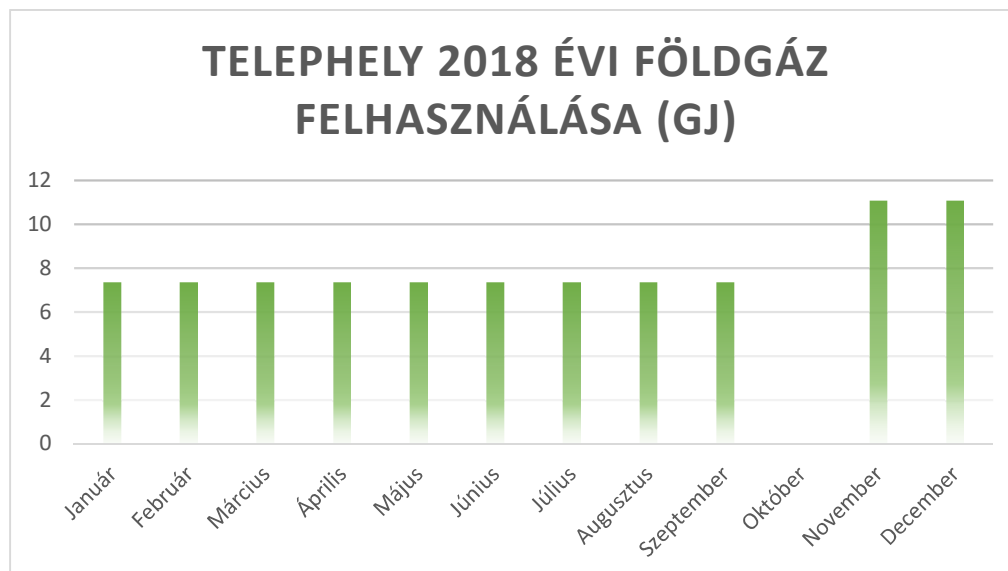
energianem nincs. A telephelyen található kétszintes épület földszintjén a DTBank üzemel, az 1 szinten a Városgondnokság Kft. irodahelyiségei találhatóak.

A vállalat energetikai alapállapot-felmérése során megállapítást nyert, hogy az adott telephely a tárgyévet megelőző 3 év átlagában éves energiafelhasználása az összes éves energiafelhasználás 10 százalékát nem érte el, ezért mentesül a kötelező auditálás alól.



A telephely villamosenergia felhasználása

Az október havi villamos energia fogyasztás adat az éves elszámolás miatt nulla.



A telephely földgáz felhasználása

Az októberi földgáz felhasználás az éves elszámolás miatt nulla.

4.19. BERÉNYI ÚT 17.



Telephely



Telephely

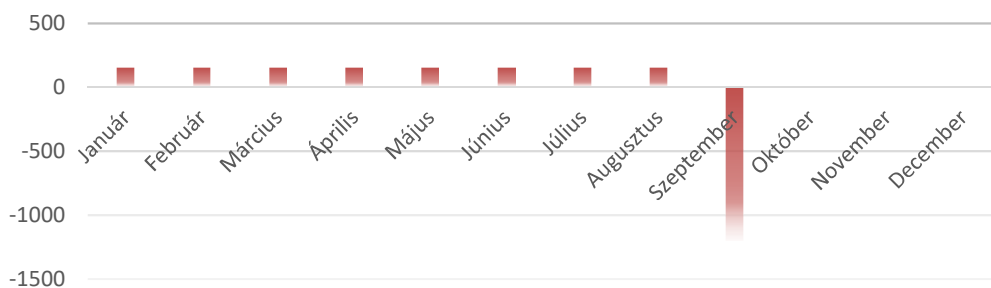
A területen található épület lebontásra, a villamos vételezési hely megszüntetésre került. A társaság 2018-tól az ingatlant murvás parkolóként üzemelteti, ahol a városüzemeltetéshez szükséges gépjárműveit tárolja.

A Városgondnokság Székesfehérvár, Berényi út 17. sz. alatti telephelyének éves villamos energia fogyasztása: gyakorlatilag 0 kWh. Más energianem nincs.

A vállalat energetikai alapállapot-felmérése során megállapítást nyert, hogy az adott telephely a tárgyévet megelőző 3 év átlagában éves energiafelhasználása az összes éves energiafelhasználás 10 százalékát nem érte el, ezért mentesül a kötelező auditálás alól.

Az energetikai audit jelentés a SZÉPHŐ Zrt. szellemi terméke, szerzői jog védi.
Annak továbbítása külső felhasználó felé csak a szerző előzetes írásbeli hozzájárulásával történhet.

TELEPHELY ÉVES VILLAMOS ENERGIA FELHASZNÁLÁSA (KWH) 2018. ÉV



A telephely villamosenergia felhasználása

Az éves villamos energia fogyasztás adatokból látszik, hogy a 2018-as évben augusztusig számlázott villamos energia mennyiség augusztusban visszaszámlázásra került.

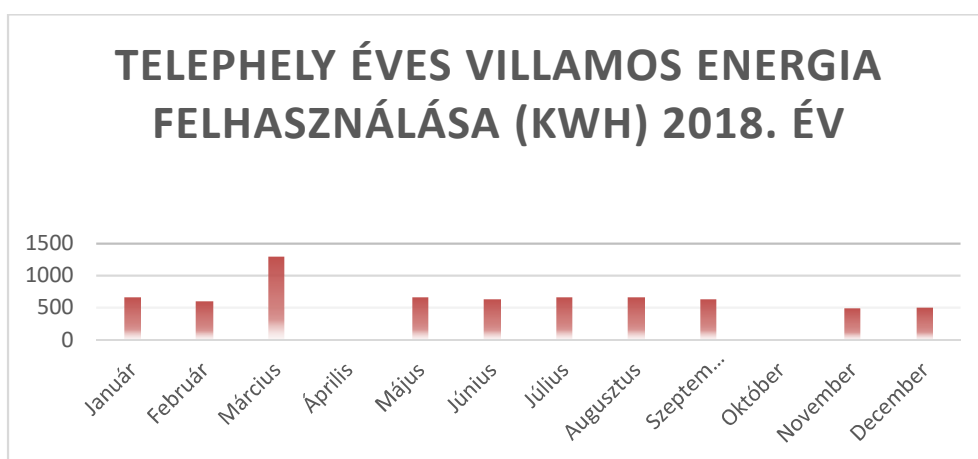
4.20. VELENCE, RÉGI POSTA ÚT 1. (IFIJÚSÁGI TÁBOR)



Telephely

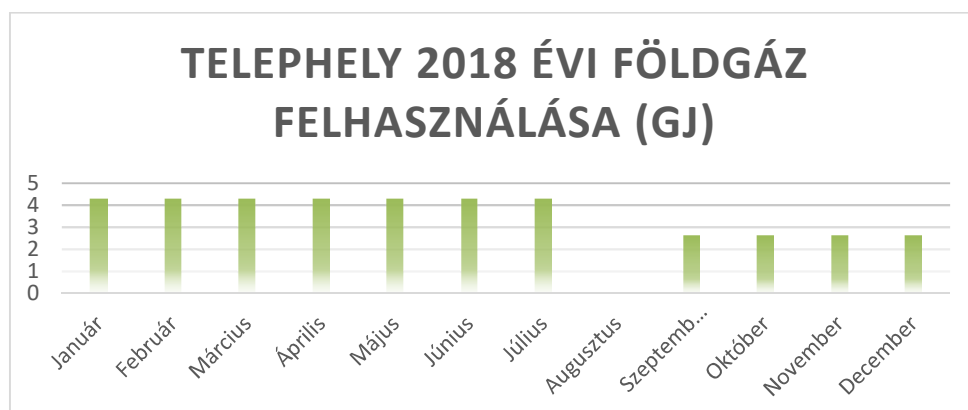
A táborot szezonális jelleggel üzemeltetik a vizsgált időszakban. A Városgondnokság Velence, Régi Posta út 1. sz. alatti telephelyének éves villamos energia fogyasztása: 6 760 kWh, az éves gázfelhasználása 40,577 GJ, azaz 12 470 kWh. Más energianem nincs.

A vállalat energetikai alapállapot-felmérése során megállapítást nyert, hogy az adott telephely a tárgyévet megelőző 3 év átlagában éves energiafelhasználása az összes éves energiafelhasználás 10 százalékát nem érte el, ezért mentesül a kötelező auditálás alól.



A telephely villamosenergia felhasználása

Az április és az október havi villamos energia fogyasztás adat az időszakos elszámolás miatt nulla.



A telephely földgáz felhasználása

Az augusztusi földgáz felhasználás az éves elszámolás miatt nulla.

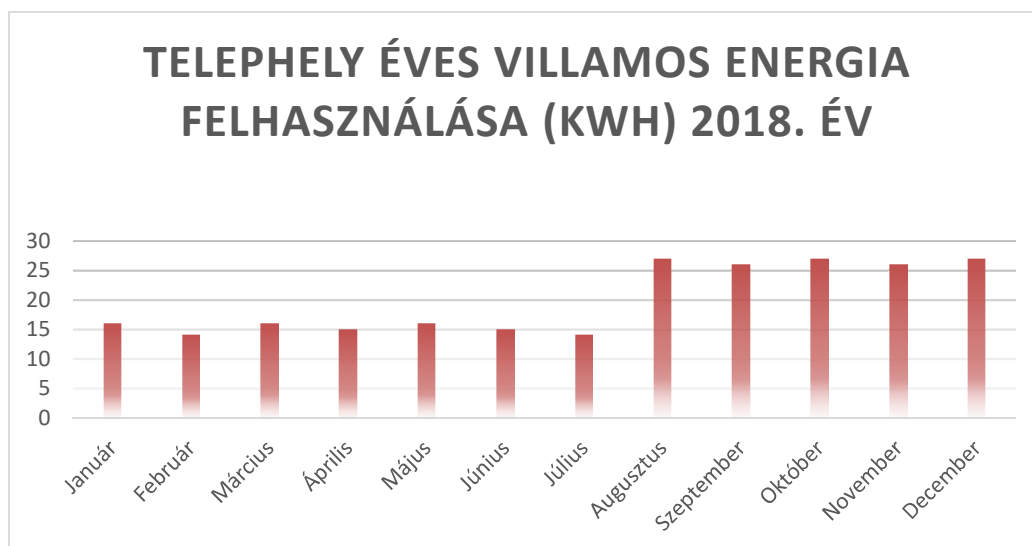
4.21. Káptalanfüred, Tábor U. 2. (Balatonalmádi Kempingtábor)

A Városgondnokság a Káptalanfüred, Tábor u. 2. sz. alatti telephelyén szezonálisan kempingtábort üzemeltet. A telephely éves villamos energia fogyasztása: 239 kWh. Más energianem nincs.



Telephely

A vállalat energetikai alapállapot-felmérése során megállapítást nyert, hogy az adott telephely a tárgyévet megelőző 3 év átlagában éves energiafelhasználása az összes éves energiafelhasználás 10 százalékát nem érte el, ezért mentesül a kötelező auditálás alól.



A telephely villamosenergia felhasználása

5. ÉPÜLETEK

5.1. ENERGETIKAI ÁLLAPOTFELMÉRÉS

5.1.1. Deák F. u. 29/C. alatti telephely

A Székesfehérvár, Deák Ferenc u. 29/C. hrsz.: 845 alatti épület 1434 m²-es telken Székesfehérvár középű részén, a belvárostól délre helyezkedik el.



A telephely elhelyezkedése

Az épület 1962-ben kazánházként épült egy pinceszinttel és egy földszintes épülettel. 1983-ban átalakították raktárrá, majd 1987-ben terveztek emeletráépítést, mely nem valósult meg. A kapu mellett egy kisméretű fűtött porta épület található (mely utólag épült meg), ill. az udvaron van egy 4 beállóval rendelkező fedett, fűtetlen tehergépkocsi parkoló.

Az épületet 2012 óta bérli Székesfehérvár Városgondnoksága Kft. (bérleti arány 100%-os)

Az épület főbb funkciói: öltöző, szociális helyiségek, raktár és garázs. Munkarend: 1 műszakos.

Az épület a kor technikai színvonalán épült meg, s 2012. év óta több lépcsőben valósult meg az épület részleges energetikai korszerűsítése.

5.1.1.1. Építészet

	Bruttó alapterület (m ²)	alapterület (m ²)
Pince:	327,12	216
Földszint:	406	166,7
Összesen:	622	493,82

Az épület fűtött légtérfogata: 869 lm³.

Az épület a fenti korszerűsítések ellenére energetikailag korszerűnek nem mondható, hisz külső falai és födémje még eredeti állapotban vannak, nem szigeteltek, hővesztességük magas, s hőátbocsátási tényezője messze elmarad a mai kor előírásaitól. A nyílászáró cserék nagyrészt megtörténtek, azonban az elmaradtakat (garázskapuk) is mielőbb korszerűsíteni szükséges.

5.1.1.1.1. Falak, födémek

A pince szinti falazat 60 cm-es vastagságú, a földszinten a külső főfalak 38 cm vastagságúak és kisméretű téglából falazottak. Az épület fő tartói 38x38 cm-es beton pillérekre támaszkodnak, külső falak hőszigetelés nélküliek, de nagyrészt vörös homlokzatburkoló téglával vannak burkolva. Az épület külső falainak hőátbocsátási tényezője: $U = \sim 1,4-1,6 \text{ W/m}^2\text{K}$. (előírás: $U \leq 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$).

A födém G gerendás szerkezetű, BH tálcás béléstartásokkal ellátott. Az épület lapos tetős kavicsolt lemezfedéssel.

A födém szerkezetének hőátbocsátási tényezője: $U = \sim 1,8-2,2 \text{ W/m}^2\text{K}$. (előírás: $U \leq 0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$)

Az elmúlt évek során az épületek határoló falszerkezetein átalakítási és felújítási munkálatok nem történtek, így ezek a jelenleg érvényben lévő műszaki előírásoknak már nem felelnek meg.

Az épület következő felújításakor, vagy bővítésének tervezésekor javasolt a határoló szerkezetek korszerűsítése.

5.1.1.1.2. Nyílászárók

A korábbi ALBAPLAST ablakok 2012-ben cserélve lettek korszerű, műanyag keretes, hőszigetelő üvegezésű nyílászárókra, ETIK típus Salamander profil, melyek megfelelnek a jelenlegi előírásoknak ($U = \sim 1,2-1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$). Az iroda és öltöző rész beépített nyílászárói megfelelnek a jelenlegi előírásoknak, azonban a műhely és a garázs részen a nyílászárók cseréje nem történt meg, így ott a régi vaskeretes, alu és üveg nyílászárók ($U = \sim 3-4 \text{ W/m}^2\text{K}$) nem felelnek meg az előírásoknak, azonban cseréjük esetén már ennél jobb hőszigetelésű ($U = \sim 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$) nyílászárók alkalmazása javasolt.

5.1.1.2. Gépészet

A telephely hőellátását a SZÉPHŐ Zrt., mint távhőszolgáltató biztosítja önálló felhasználói hőközponton keresztül. A felhasznált távhő mérése korszerű ultrahangos hőmennyiségmérővel, a fűtési rendszer keringtetése frekvencia

váltós szivattyúval történik. A hőközpont korszerű külső hőmérsékletfüggő vezérléssel ellátott és távfelügyeleti rendszerbe kötött.

A fűtési rendszer kétcsöves meleg vizes fűtés 70/55 °C-os hőfoklépcsővel, termosztatikus radiátorszelepekkel, a hőleadók jó állapotú lemezzradiátorok.

A garázsokban csak temperáló fűtést alkalmaznak.

Az épület részére szükséges használati meleg víz (HMV) előállítása és tárolása is a hőközpontban megoldott, annak cirkulációs szivattyúja állandó fordulatszámú.

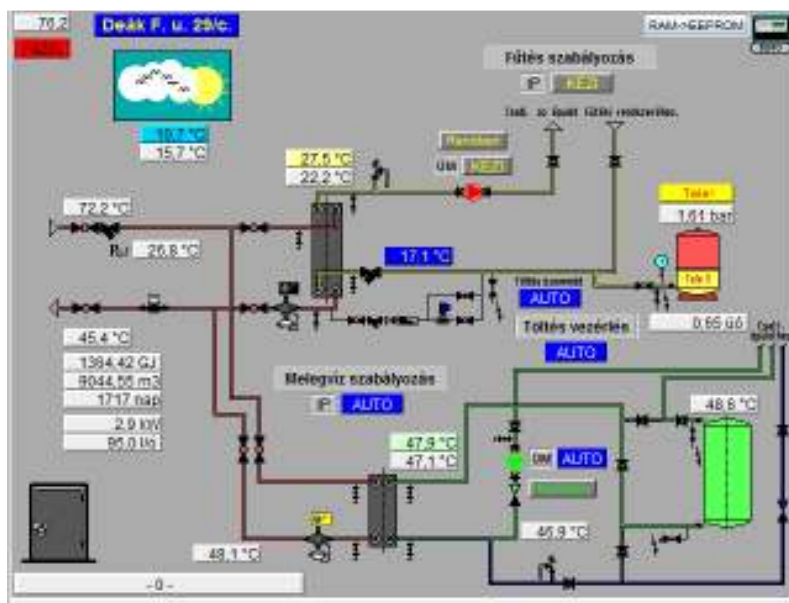
Az épületben üzemelő légtechnikai rendszer az öltözőkben lévő világítással együtt kapcsolódik, így takarékos üzemvitel mellett biztosítja a helyiségek szellőzését. A befűjt levegő megfelelő hőmérsékletének biztosítása melegvizes (fűtési rendszerről megtáplált), a légcsatornába épített kaloriferrel történik.

Az épület gépészeti rendszerei takarékosak, korszerűek.

Megújuló energia hasznosítás (pl. napkollektor) jelenleg nincs.

5.1.1.2.1. Fűtés

Az épület korábban kazánházként épült, azonban később raktárrá került átalakításra. Az átalakulás részeként csatlakoztatva lett a távhő rendszerhez, így a saját hőtermelés megszűnt, s az épület hőellátása egy önálló felhasználói hőközponton keresztül történik.



Az épület hőközpontjának kapcsolási vázlatja

A hőközpont korszerű, külső hőmérséklet érzékelővel történő szabályozással működik. A 2012. évi rekonstrukció során ultrahangos hőmennyiségmérő és korszerű szivattyúk kerültek telepítésre:

Fűtés: WILO STRATOS 30/1-12

Meleg víz cirkuláció: WILO TOP-Z 40/7 EM



Az épület hőközpontja

5.1.1.2.2. **HMV ellátás**

Az épület használati meleg víz ellátását is az épületben lévő hőközpont biztosítja, az abban elhelyezett hőcserélőn és tartályon valamint korszerű időprogrammal ellátott szabályozáson keresztül.

5.1.1.2.3. **Légtechnika**

Az épületben a friss levegőellátást a beépített légtechnikai rendszer biztosítja, mely ÖSTBERG gyártmányú VHR 160 típusú, melyben a 0,5 kW-os teljesítményű ventilátor fújja be a friss levegőt és a VEBA HEAT TECH gyártmányú 5,5-6 kW hőcserélőn keresztül távhővel fűti elő a befűvott levegőt. A friss levegő mennyiségét motoros zsalu, míg az előfűtés mértékét háromjáratú szelep szabályozza. A légkezelő hővisszanyerővel rendelkezik, a helyiség világítással együtt kapcsolódik, becsült üzemideje: 1 100 h/év.



5.1.1.3. **Villamos energetika**

A belső világítási hálózat jellemzően megfelelő fényhasznosítással bíró T8-as fénycsöves lámpatestekkel megoldott.

A telephelyen alkonykapcsolós kültéri világítás üzemel, szintén T8-as fénycsöves fényforrásokkal.

A T8-as fénycsöves világítások kiváltására legtöbb esetben a meglévő lámpatestek cseréje nélkül új LED fénycsövek alkalmazhatók, melyek évi 1000 h-t meghaladó üzemidő esetén viszonylag gyors megtérülési idő mellett biztosítják a hatékony világítást és a csökkenő villamosenergia-felhasználást, valamint káros anyag kibocsátást.

5.1.1.3.1. Világítástechnika

Beltéri világítás:

Az épület belső világítását többnyire hagyományos T8-as fénycsöves lámpatestek biztosítják.

A beltéri világítás megfelelőnek mondható, biztosítja a látáskomfortot. A világítás üzemideje az egyműszakos munkarendhez igazodik, s üzemideje évi mintegy 1 000 h a szociális és műhely részen, a raktárakban és a garázsoknál pedig ca. 200 h.



Beltéri világítás tükrös rácsos lámpatestekkel

Kültéri világítás:

A kültéri világítást 2 db 2x36 W-os fénycsöves lámpatest biztosítja, melyeket alkonykapcsoló vezérel, évi üzemideje 4000 h.



5.1.2. Mezővári József Sportpálya



A telephely elhelyezkedése

A telephely a Rádió utcai lakótelep, a Balatoni út és a Vásárhelyi utca által körülhatárolt háromszög alakú terület azon részén helyezkedik el, amely közvetlenül határos a lakótelepi garázssorral, illetve a szomszédos épületet bérlő hipermarkettel.

A 6899/90 hrsz-on elhelyezkedő sporttelepen a futballpálya mellett található kiszolgáló épület egy egyszintes, ~200 m² hasznos alapterületű, nyeregtetővel ellátott épület. Funkcióját tekintve többcélú. Öltözőknek, vizesblokkoknak, tároló helyiségeknek és irodának is helyet biztosít.

Átadás éve: 2010

Funkció: alapvetően Sport öltöző (főleg futbal)/vizesblokk (többcélú)

Munkarend: változó, nem műszakos

5.1.2.1. Építészet



A sportpálya kiszolgáló épülete

	Bruttó alapterület [m ²]	alapterület [m ²]
Földszint	206,28	173,41

A külső határoló falak Porotherm HS 44 es téglafalak.
Belmagassága 2,7 m.

5.1.2.1.1. Falak, födémek

A határoló falszerkezet Porotherm HS44 téglafalak, belül 1 cm, kívül 2 cm mészvakolattal. Hőátbocsátási tényezője $U=0,175 \text{ W/m}^2\text{K}$, amely megfelel az erre vonatkozó $0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$ -es határértéknek. A padlásfödém a tartógerendákra alulról közvetlenül felcsavarozott 12 mm-es gipszkarton lemezből áll, amely 15 cm-es üveggyapotot szigeteléssel van ellátva oly módon, hogy a gerendák továbbra is fedetlenek maradtak és a gipszkartonnal közvetlen érintkezésben vannak. Ezen elrendezés mellett a födémet erős hőhíd hatás jellemzi, így átlagos hőátbocsátási tényezője $U=0,23 \text{ W/m}^2\text{K}$, ami az építéskori hatályos rendeletnek megfelelt, de a költségoptimalizált követelményszintnek nem.

5.1.2.1.2. Nyílászárók

Az ablakok kettős üvegezésű műanyag keretes $U_g=1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ hőátbocsátási tényezőjűek, így az ajtókhöz hasonlóan az ablakok hőátbocsátási tényezője $\sim U=1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$, amely szintén megfelelt az átadáskor érvényben lévő követelményeknek ($U \leq 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$), ám a költségoptimalizált követelményszintet nem éri el ($U \leq 1,15 \text{ W/m}^2\text{K}$).

5.1.2.2. Gépészet

5.1.2.2.1. Fűtés

A fűtésről egy Baxi HT1.650 típusú (65kW) kondenzációs melegvíz kazán gondoskodik, mely időjárás követő szabályozással ellátott és a radiátoros fűtési rendszerre $70/55 \text{ }^\circ\text{C}$ -os vízzel dolgozik. Az épület műszaki gondnoka elmondása szerint a berendezés szervizelésre szorul.



A helyiségfűtést ellátó lemezzradiátorok kétcsöves csatlakozásúak, jó állapotúak, termosztatikus szeleppel szereltek.

A helyiségfűtést ellátó, termosztatikus szeleppel szerelt lemezzradiátorok egyike



5.1.2.2.2. **HMV ellátás**

A használati melegvíz ellátást is a fent említett kazán végzi, de a rendszerben helyt kap egy Baxi UB 500 DC (500 l) melegvíz tároló is.



Az 500l-es HMV tároló



A bekötetlen cirkulációs szivattyú

Cirkulációs HMV vezeték ki van építve, de a szivattyú villamos betáplálása nincs bekötve. A vizesblokk víztakarékos perlátorokkal nincs felszerelve.

5.1.2.3. **Villamos energetika**

Az épület 0,4 kV-os kiefeszültségű fogyasztói hálózatra csatlakozik, lekötött teljesítménye: 3x25A (17,3 kW).

5.1.2.3.1. **Világítástechnika**

Beltéri világítás

15 db 2x36 W-os T8-as fénycsővel ellátott tükrös rácsos lámpatest, 3 db 2x58 W-os T8-as fénycsővel ellátott IP54 védettségű lámpatest, illetve 16 db 18 W-os kompakt fénycsővel ellátott opál búrás mennyezeti lámpatest üzemel, 1000 h/év-es üzemidővel.

Az energetikai audit jelentés a SZÉPHŐ Zrt. szellemi terméke, szerzői jog védi. Annak továbbítása külső felhasználó felé csak a szerző előzetes írásbeli hozzájárulásával történhet.

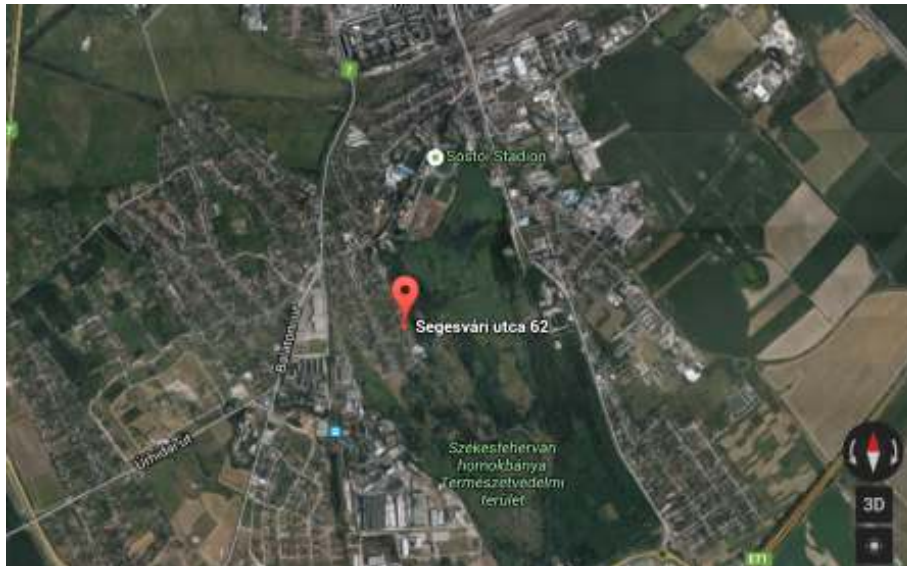
Kültéri világítás

8 db 11 W-os kompakt fénycsöves lámpatest, és 2 db mozgásérzékelővel, ill. alkonykapcsolóval ellátott 300 W-os halogén fénycső üzemel 100 h/év üzemidővel illetve 2 db 11 W-os kompakt fénycsöves lámpatest évi 4000 h- ban üzemel éjszakai világításként vagyonvédelmi okokból.

Egyéb villamos fogyasztóként üzemel 2 db PC évi 1000 h-ban 1 db hűtőgép 8760 h-ban és 2 db A+ energia osztályú mosógép évi 250 h-ban.

5.1.3. Zöldtanya

A Sóstói tanösvény közelében található telephely természet közeli környezetben van, erdős, fákkal körülvett területen.



A telephely elhelyezkedése

A Segesvári utca 62/A. alatt lévő „Zöldtanya” telephely egy erdei iskola, amely időszakosan rendezvényeknek ad helyet. Két földszintes épület áll itt: egy közösségi térrel rendelkező, amely megközelítőleg 100 éves padlásteres vályog épület (72 m²), és egy 2012-ben épült vizesblokk.

5.1.3.1. Építészet

5.1.3.1.1. Falak, födémek



Az erdei iskola épülete



A vizesblokk

	Bruttó alapterület [m ²]	alapterület [m ²]
Földszint	72	56,88

A falak 60 cm vastag vályogból épültek, belül 1,5 cm, kívül 2 cm mészköves vakolattal, 8 cm hőszigeteléssel. hőátbocsátási tényezőjük $U=0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$.

A padlásfödém 20 mm-es fenyő deszkapalló, tetőtér felől 8 cm kohósalakkal és 20 cm kőzetgyapattal szigetelve, hőátbocsátási tényezője $0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$, ami megfelel a költségoptimális követelményértéknek. Az épület D-i fekvésű nyeregtetővel ellátott.

5.1.3.1.2. Nyílászárók

Erdőiskola és vizesblokk:

A 800 x 1 000 mm-es ablakok dupla üvegezésű, fa keretes $U \sim 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ hőátbocsátási tényezőjűek, ez az érték megközelíti az $1,15 \text{ W/m}^2\text{K}$ követelmény értékét, de cseréjük meg nem térülő, indokolatlan beruházás. A bejárati ajtó esete hasonló.



Az erdei iskola épületének egyik ablaka

5.1.3.2. Gépészet

5.1.3.2.1. Fűtés

Mindkét épület elektromos fűtéssel van ellátva, amit a tetőre szerelt napelem rendszer lát el.



5.1.3.3. Villamos energetika

Az épületek villamos energiáját a tetőre szerelt napelem rendszer biztosítja, ad-vesz mérős elszámolással. 1 fázisra csatlakoznak a 0,4 kV-os kiefeszültségű hálózatra 1x20 A.

5.1.3.3.1. Világítástechnika

Beltéri világítás

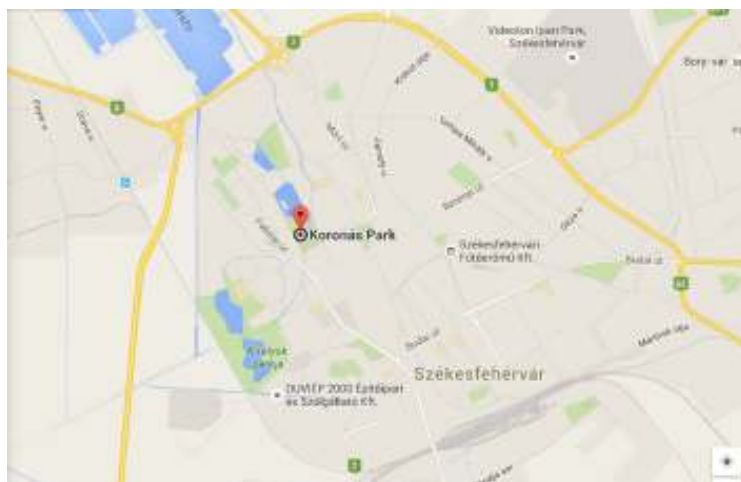
Erdei iskola: 9 db 13 W-os LED égős lámpatest.

Vizesblokk: 7 db 13 W-os LED égős lámpatest.

A világítás éves üzemideje ~500 h/év

Kültéri világítás nincs.

5.1.4. Koronás Park



A Székesfehérvár, Liget sor Hrsz: 4393 alatt található „Koronás Park” telephely a Rózsák Liget, Liget sor és a Csónakázó tó által közbezárt területen helyezkedik el a városközponttól ÉNy-ra.

A telephely mintegy 1,8 ha-on terül el, két fő egysége a történelmi játszópark rész, illetve a 2013-ban átadott közösségi épület. A telephely fő funkcióját tekintve játszótér. Az itt található kiszolgáló épület egy 300 m² hasznos alapterületű, szociális feladatokat ellátó közösségi tér. Gyermekek táboroztatására, megőrzésére, foglalkoztatására került kiépítésre. Kiviteli színvonala jó, épületgépészeti és villamos rendszerei modernek.



A játszópark látványterve

5.1.4.1. Építészet

5.1.4.1.1. Falak, födémek

A foglalkoztató épület teherhordó falainak, határoló falszerkezeteinek összessége és a tetőfödém is monolit vasbetonból készült. A falak vastagsága 15 cm, a födém 20 cm. A falak kívülről 15 cm extrudált polisztirol hab, merev hőszigetelő lemezzel vannak beborítva; a födémén ugyanezen szigetelés vastagsága 2x15 cm. A külső falak hőátbocsátási tényezője $U=0,237 \text{ W/m}^2\text{K}$, ami megfelel az $U \leq 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$ ajánlott értéknek, a tetőfödém esetében $U=0,14 \text{ W/m}^2\text{K}$, ami szintén megfelel az $U \leq 0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$ követelményértéknek. A beton födém alatt duplarugós felfüggesztésű GYPTONE kazettás álmennyezet található. A belmagasság változó: a fő foglalkoztató helyiségben, a folyosón és az előtérben 2,95 m, a kinect teremben, a kelléktárban, a konyhában, irodában és a mosdókban pedig 2,65 m.

	Bruttó alapterület [m ²]	alapterület [m ²]
Földszint	329,94	307,36

5.1.4.1.2. Nyílászárók

A nyílászárók egységesen 2014-ben gyártott Jüllich Glas kétrétegű üvegezésű fémkeretes szerkezetek, melyek hőátbocsátási tényezője $U=1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$, ami nem felel meg a költségoptimalizált követelményszintnek, de a cseréjük nem megtérülő beruházás.

5.1.4.2. Gépészet

A telephelynek csak villamos és vízcsatlakozása van, gáz-, illetve távhőhálózatra nem csatlakozik. Egy pályázaton való sikeres részvétel keretében egy modern hőszivattyús rendszert telepítettek, melyet napkollektoros HMV termeléssel és hővisszanyerős szellőzéssel egészítettek ki.

5.1.4.2.1. Fűtés

Az épület fűtése egy LG Therma VHN1639NK1 napkollektorral kiegészített levegő-víz hőszivattyús fűtési rendszerrel működik, amely extrém hideg levegőhőmérsékletek esetére 9kW-os fűtőbetétet is magában foglal. A rendszer tartalmaz egy légtechnikába épített rekuperatív hővisszanyerő hőcserélőt is. A helyiségek fűtése és hűtése a padlóban és a mennyezetekben elhelyezett csőkiágazásokkal, illetve a légtechnikán keresztül (ld.: 5.1.4.2.3) valósul meg. A padlófűtés egy 2 egy 6 és egy 11 körös osztó-gyűjtőről üzemel, míg a mennyezet fűtés/hűtés egy 7 illetve egy 8 körösről.



A hőszivattyú beltéri egysége

A kiépített rendszer nem csak fűtési feladatkör ellátására, de hűtésre is alkalmas a hőszivattyú segítségével. Ezen üzemiállapotban a hőszivattyú fordított működtetésével a fűtési rendszerből hőelvonás történik, amit a hő környezetbe való elszállítása követ. Az ilyen módon lehűtött hőhordozó közeg egy jól szigetelt „hidegvíz” tárolóba kerül összegyűjtésre, ahonnan szükség esetén a helyiségek klimatizálására történő felhasználásra alkalmas.

5.1.4.2.2. HMV ellátás



A szolár vezérlőelektronika

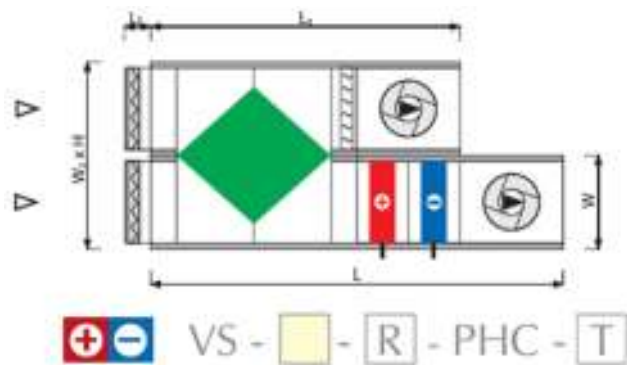
A használati melegvíz biztosítása alapvetően a napkollektorok feladata; kiegészítési céllal a beépített HMV tárolóban egy fűtőpatron is el van helyezve, amelynek használata túl alacsony víz hőmérsékletek esetén indokolt. A kollektoros rendszer ΔT vezérlését egy RESOL DeltaSOL 8S Plus típusú szolár vezérlőegység végzi.

A használati melegvíz hőmérsékletek nem minden esetben kielégítőek $\sim 30^\circ\text{C}$; ennek oka nagy valószínűséggel beárnyékolási probléma. Így tehát a kollektorok benapozottságának felülvizsgálata szükséges.

Cirkulációs HMV vezetékek nincs kiépítve.

5.1.4.2.3. Légtechnika

A légkezelést egy 0,58 kW teljesítményigényű Ventus VTS VS 10 R PH T Befűvő-elszívó légkezelő berendezés végzi, amely kiegészítő kooperációs fűtésre-hűtésre egyaránt alkalmas.



A légkezelő egység funkcionális vázlata



Légbefűvő csatorna

A helyiségekben történő levegőcsere a mennyezetre felfüggesztett légcsatornákon keresztül történik.

5.1.4.2.4. Klimatizálás

Isd.:5.1.4.2.1; 5.1.4.2.3

5.1.4.3. Villamos energetika

Az épület 3f 0,4 kV-os kisfeszültségű hálózatra csatlakozik, 3x80 A maximális árammal; lekötött hatásos teljesítménye 55 kW.

5.1.4.3.1. Világítástechnika

A telephely világítástechnikailag korszerű. A játszóteret megvilágító kandeláberек a park külső közvilágítási hálózatához csatlakoznak.

A kültéren lévő egyéb villamos fogyasztók:

- a belépő kapuk
- a főbejáratnál elhelyezett vandálbiztos-, érintőképernyős információs pult.

Épület

Beltéri-és kültéri világítás

Az előtérben 66 db kompakt fénycsöves lámpatest és 6 db 6x36 W összteljesítményű hagyományos fénycső üzemel kézi kapcsolással. A mosdók felé vezető folyosó világítását 6 db kompakt fénycső látja el mozgásérzékelő vezérléssel. Az épület beton födémeinek árnyékolókénti kültéri folytatásaiban LED égők vannak építve.

Az energetikai audit jelentés a SZÉPHŐ Zrt. szellemi terméke, szerzői jog védi. Annak továbbítása külső felhasználó felé csak a szerző előzetes írásbeli hozzájárulásával történhet.

A világítástechnikát összefoglaló

Típus	Teljesítmény [W]	Darabszám [db]	Üzemidő [h/év]	Megjegyzés
Kompakt fénycső	24	136	1000	Kézi vezérlés
Kompakt fénycső	24	14	600	Mozgásérzékelő vezérlés
Kompakt fénycső	18	28	1800	-
Hagyományos fénycső	36	36	1000	Képmegvilágítás (kézi vezérlés)
Hagyományos fénycső	58	6	1800	-
Hagyományos fénycső	18	14	1800	-
LED kapszulák	3	30	4000	Kültéri világítás

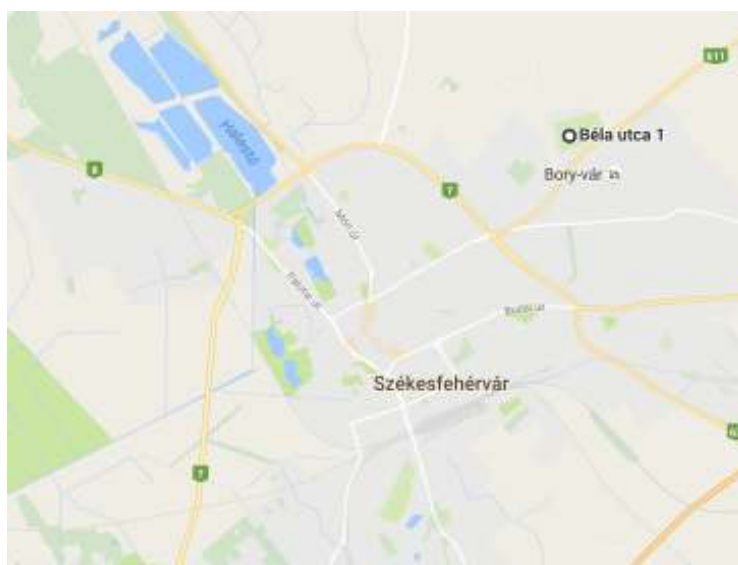
5.1.4.4. Megújuló energiák

5.1.4.4.1. Hőhasznosítás

Az épület tetején elhelyezett 2 db Stiebel Eltron SOL27 Basic W síkkollektorral használati melegvíz termelés a szolár tárolóba. Megújuló alapú hőhasznosítást végez továbbá a hőszivattyú, amely a kültéri levegő hőtartalmát hasznosítja, így jelentős részét kiváltva annak az energiamennyiségnek, amit más konvencionális hőtermelő berendezés felhasználna.

5.1.5. Béla út 1. temető

A Béla út 1. szám alatt található telephely alapvetően temetkezési funkciókat lát el, illetve az ehhez szükséges kiszolgáló épületeket biztosítja. Három épület található itt, melyek közül az egyik a temető főépülete, ahol ravatalozó üzemel, a portaépület és a kegyeleti centrum. A telephely elhelyezkedését tekintve a 811-es út mellett található Székesfehérvár peremterületén.



A telephely elhelyezkedése

Az itt üzemelő kiszolgáló épületeket a fentiekben említett sorrendnek megfelelően vizsgáljuk.



A temető bejárata

5.1.5.1. Építészet

5.1.5.1.1. Ravatalozó és prospektúra

Ez az épület egy ravatalozó részből és egy prospektúrából áll, melyeket egy földalatti szállítófolyosó köt össze. Előbbi a temetések kezdetén a hozzátartozók számára búcsúvételi helyként szolgál, így több különböző méretű helyiség áll rendelkezésre a célra, utóbbi részben pedig patológia üzemel. A létesítmény alapterülete 957 m², amely 567 m² és 390 m² arányban oszlik el a ravatalozó és a prospektúra épületrészek között.

Az építés éve: 1983



A ravatalozó épülete



A prospektúra épülete

5.1.5.1.1.1. Falak, födémek

A ravatalozó és a prospektúra épület külső falai főleg vasbetonból készültek, egyedi megoldással az alábbi típusok szerint:

- 40 cm vastag vasbeton fa): 2 cm kiszellőztetett réteggel, 6 cm válaszfal téglával, és belülről 1,5 cm mészvakolattal, majd csempével burkolva $U=1,56 \text{ W/m}^2\text{K}$, ami nem felel meg a költségoptimalizált követelmény szerinti külső falakra vonatkozó $U \leq 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$ értéknek.
- 25 cm vastag vasbeton fal talaj takarással: 15 cm föld, 12 cm téglafalazat, 2,5 cm cementvakolat, 25 cm vasbeton, 2 cm kiszellőztetett légréteg, 10 cm válaszfaltégla, 1,5 cm javított mészvakolat csempével burkolva $U=1,00 \text{ W/m}^2\text{K}$, ami nem felel meg a költségoptimalizált követelmény szerinti külső falakra vonatkozó $U \leq 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$ értéknek.
- 25 cm vastag vasbeton fal 4 cm hőszigeteléssel: 0,5 cm dörzsölt vakolat, 4 cm nikecell hőszigetelés, 25 cm vasbeton, 10 cm válaszfaltégla, 1,5 cm javított mészvakolat, csempével burkolva $U=0,65 \text{ W/m}^2\text{K}$, ami nem felel meg a költségoptimalizált követelmény szerinti külső falakra vonatkozó $U \leq 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$ értéknek.

Az épület födémjei az alábbiak szerint épültek:

- Folyosó vasbeton födém: 6 cm kavicsbeton, 0,1 cm szigetelés, 3 cm homokfeltöltés, 0-3 cm lejt beton, 25 cm vasbeton $U=2,36 \text{ W/m}^2\text{K}$, ami nem felel meg a költségoptimalizált követelmény szerinti külső födémekre vonatkozó $U \leq 0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$ értéknek.
- Hűtőkamra vasbeton födém: 10 cm vasbeton, 10 cm parafa, 4 cm rabitz álmennyezet, 1,5 cm javított mészvakolat $U=0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$, ami nem felel meg a költségoptimalizált követelmény szerinti külső födémekre vonatkozó $U \leq 0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$ értéknek.
- Prospektúra egyenes födém: 1,5 cm Takarás+festés, 5 cm nikecell hőszigetelés, 0,08 cm párafékező fólia, 0-3 cm lejt beton, 19 cm vasbeton födém, $U=0,63 \text{ W/m}^2\text{K}$, ami nem felel meg a költségoptimalizált követelmény szerinti külső födémekre vonatkozó $U \leq 0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$ értéknek.
- Profil üvegtető: 1 cm táblaüveg, 40 cm légrés, 1 cm táblaüveg, $U=3,25 \text{ W/m}^2\text{K}$, ami nem felel meg a költségoptimalizált követelmény szerinti külső födémekre vonatkozó $U \leq 0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$ értéknek.
- Ravatalozó fölötti födém: 15 cm kunhalom, 6 cm kavicsbeton, 0,1 cm vízszigetelés, 3 cm homokfeltöltés, 20 cm vasbeton, 1 - 13 cm lejt beton, 40-80 cm vasbeton $U=0,89 \text{ W/m}^2\text{K}$, ami nem felel meg a költségoptimalizált követelmény szerinti külső födémekre vonatkozó $U \leq 0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$ értéknek.
- Kunhalom alatti folyosó födém: 15 cm kunhalom, 6 cm vasbeton, 0,1 cm szigetelés, 3 cm homokfeltöltés, 0-5 cm lejt beton, 40 cm vasbeton, $U=1,37 \text{ W/m}^2\text{K}$, ami nem felel meg a költségoptimalizált követelmény szerinti külső födémekre vonatkozó $U \leq 0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$ értéknek.

Az elmúlt évek során az épületek határoló falszerkezetein átalakítás és felújítási munkálatok nem történtek, így ezek a jelenleg érvényben lévő műszaki előírásoknak már nem felelnek meg. Az épület következő felújításakor, vagy bővítésének tervezésekor javasolt a határoló szerkezetek korszerűsítése.

5.1.5.1.1.2. Nyílászárók

A prospektúra részben lévő ablakok $U=1,1$ értékkel az elmúlt években kicserélésre kerültek, így a rendeletnek megfelelő hőszigetelést biztosítanak.



A profilüveg tetőszerkezet



A prospektúra épületrész ablakai

5.1.5.1.2. Portaépület

A portaépület a temető teherportájánál a sorompóval elkerített térrészben található ~227 m²-es hasznos alapterületű épület; portaszolgálat, személyzeti öltöző, vizesblokk és tároló helyiségek találhatók itt.



5.1.5.1.2.1. Falak, födémek

A portaépület határoló szerkezetei 25 cm vastagok, tömör agyag téglából épületek, melyek belül mészkavccsal, kívül cement- és kőporvakolattal ellátottak. A lapostető beton béléstartós födémmel ellátott, melyet kohósalakkal fedtek le és lejtbetonnal, majd vízszigeteléssel láttak el.

- A fal hőátbocsátási tényezője: $U=2,32 \text{ W/m}^2\text{K}$. Előírás $U \leq 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$.
- A lapostető hőátbocsátási tényezője $U=1,75 \text{ W/m}^2\text{K}$. Előírás: $U \leq 0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$.

5.1.5.1.2.2. Nyílászárók

A porta épületében lévő nyílászárók nagy része már korszerűsített, az ablakok argon töltetű kétrétegű Albaglass üvegezésű $U=1,3-1,6 \text{ W/m}^2\text{K}$ átlag hőátbocsátási tényezőjűek. A korábban ki nem cserélt garázkapuk és raktárajtók szigetetlen vas nyílászárók, melyek hőátbocsátási tényezője $U \sim 4,5 \text{ W/m}^2\text{K}$, ezeket mielőbb cserélni szükséges.

5.1.5.1.3. **Kegyeleti Centrum**

A temető főbejáratánál található Kegyeleti Centrum irodáknak ad helyet (saját használatú és bérbe adott), valamint külön leválasztott látogatói vizesblokk üzemel itt, az újjépítésű részében pedig a halotti torok lebonyolítására alkalmas rendezvényterem található. Az épület hasznos alapterülete ~280 m².



	Bruttó alapterület [m ²]	alapterület [m ²]
Földszint	339	280

5.1.5.1.3.1. **Falak, födémek**

A kegyeleti centrum külső falai B30-as blokktéglából épületek, melyek belül mészvakolattal, kívül cement- és kőporvakolattal ellátottak. A lapostető beton béléstesttel födémmel ellátott, melyet kohósalakkal fedtek le és lejtbetonnal, majd vízszigeteléssel láttak el. Azon a részen, ahol nyeregtetőt építettek a lapostető fölé, a lapostetőt utólagosan szigetelték, melynek megfelelően a hőátbocsátási tényezője az alábbiaknak megfelelően sokat javult.

- A fal hőátbocsátási tényezője: $U=1,82 \text{ W/m}^2\text{K}$.
Előírás: $U \leq 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$.
- Az utólagosan szigetelt födém hőátbocsátási tényezője: $U=0,37 \text{ W/m}^2\text{K}$.
Előírás: $U \leq 0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$.

5.1.5.1.3.2. **Nyílászárók**

Az utóbbi években ennek az épületnek is befejezték a nyílászáró cseréit, ami nagymértékben javított az itt dolgozók és az ügyintézésre betérők komfortérzetén. Az irodarészleg, illetve a halotti tor terem esetében, argon töltetű, kétrétegű Albaglass üvegezésű



$U=1,3-1,6 \text{ W/m}^2\text{K}$ átlag hőátbocsátási tényezőjű ablakok illetve ajtók vannak.

5.1.5.2. Gépészet

5.1.5.2.1. Ravatalozó és prospektúra

5.1.5.2.1.1. Fűtés



Atmoszférikus gázkazán a prospektúra épületében

A ravatalozó és prospektúra épületét egy új telepítésű FÉG C36HE típusú kéményes atmoszférikus gázkazán biztosítja, mely külső hőmérséklet érzékelővel nincs ellátva. A primer és a szekunder kör hőcserélővel szétválasztott, mind a két kör állandó fordulatszámú szivattyúval ellátott, és az összes berendezés (csövek, hőcserélő, szivattyúk) szigetetlen. A fűtési rendszer radiátorai még az eredeti állapotban vannak azonban, termosztatikus szelepekkel ellátottak.



Termosztatikus szeleppel ellátott radiátor a prospektúra épületében

5.1.5.2.1.2. HMV ellátás

A használati melegvíz készítését egy 60 l-es Hajdú és egy 120 l-es AEG nappali áramról üzemelő villanybojler végzi.

5.1.5.2.1.3. Elhunytak hűtése

Az épületben 3 hűtő terem van az elhunytak részére, melyek 1984-ben létesültek, és amelyekből kettő (egy 21,3 m² és egy 19,35 m² alapterületű) folyamatosan üzemel egy pedig (21,3 m²) rendőrségi célokra van fenntartva, normál esetben üzemén kívül van. A teremhőmérséklet +2 °C - +4 °C között kell legyen. A hűtőberendezések aggregátjai külön szerelőfolyosón kapnak helyet, ahova szigetetlen hűtőköri vezetékek kapcsolódnak. Az üzemi áramfelvétel alapján (5,1 A) a 3 fázisról üzemelő gépek ~3,5 kW teljesítményt vesznek fel kapcsoló üzemben. A helyiség 10 cm expandált parafa szigeteléssel rendelkezik, de a hűtőberendezések rossz hatásfokú, energiapazarló üzeme miatt a közelítő villamosenergia fogyasztása jelentős. A hűtők villamos energia fogyasztását célszerű lenne villamos fogyasztásmérővel ellátni annak érdekében, hogy azok tényleges villamosenergia felhasználása mérhető, ill. üzemköltsége számítható legyen. A hűtőket a telepítési idejünkben korszerű, ma azonban már elavult vezérlés működteti.



A teremhűtés aggregátjai

5.1.5.2.2. **Portaépület**

5.1.5.2.2.1. **Fűtés**

Az épület fűtését, a kegyeleti centrumhoz hasonlóan egy FÉG C-36H típusú, 36 kW névleges hőteljesítményű atmoszférikus szőnyegégős gázkazán látja el, mely a kisméretű, külső bejáratú kazánházban helyezkedik el. A helyiségfűtések lemezzradiátoros központi fűtési rendszer biztosítja, a radiátorok termosztatikus szelepekkel ellátottak, azonban a fűtési szivattyú állandó fordulatszámú. A porta épület tartózkodó helyiségében kiegészítő fűtésként kézi kapcsolóval működtetett infra panelt alkalmaznak, melyet ritkán kapcsolnak be.

5.1.5.2.2.2. **HMV ellátás**

A használati melegvíz igényt egy nappali villamos energiával ellátott Hajdú, 120 l-es álló és 1 db fekvő villanybojler elégíti ki, melyek a szociális részben kerültek elhelyezésre. A vízkeveredés miatt nem megfelelő az elhelyezés. Ezeket a bojlereket lehetőség szerint függőlegesen kell szerelni!



Fekvő bojler a porta épület vizes blokkjában a mennyezet alatt elhelyezve

5.1.5.2.2.3. **Légtechnika**

A vizesblokk páraelszívását/légcseréjét egy, a világítással együtt kapcsolódó csőventilátor végzi.

5.1.5.2.3. **Kegyeleti centrum**

5.1.5.2.3.1. **Fűtés**

Az épület fűtése két részre oszlik meg. Az első kegyeleti halotti tor terem részben villamos fűtés üzemel, a hátsó részben, amely irodákat, raktárakat, vizesblokkot foglal magába egy manuális, termosztáttal vezérelt FÉG C30H típusú, 30 kW névleges hőteljesítményű atmoszférikus szőnyegégős gázkazán üzemel, 90/70 °C-os hőfoklépcsővel, egycsöves fűtési rendszerrel végzi ezen rész helyiségfűtési feladatait. A füstgázelvezetést biztosító szerelt kémény 1983-ban épült. A lemezzradiátorok nem termosztatikus szelepekkel ellátottak.



A kazán kültéri szerelt kéménye



A fűtést ellátó gázkazán



Régi radiátor hagyományos szeleppel

5.1.5.2.3.2. HMV ellátás

A hátsó vizesblokk részben HMV ellátás nincs. Az első rész HMV ellátásáról 4 db kisteljesítményű átfolyós vízmelegítő gondoskodik (mosdók és étkező).

5.1.5.2.3.3. Klimatizálás

A hátsó részben klimatizált helyiség nincs; az első részben 3 kültéri és 4 beltéri egység kap helyet, összesített hűtési teljesítményben ~15 kW nagyságrendben.



A kültéri klímaegységek egyike

5.1.5.3. Villamos energetika

5.1.5.3.1. Világítástechnika

5.1.5.3.1.1. Ravatalozó és prospektúra

Világítástechnikát összefoglaló táblázat

Típus	Teljesítmény [W]	Darabszám [db]	Üzemidő [h/év]	Megjegyzés
Hagyományos fénycső	40	76	400	-
Hagyományos fénycső	58	62	400	-
LED spot	5	59	200	Nagy ravatalozó
Kompakt fénycső	12	30	200	Nagy ravatalozó
LED fényvető	30	2	200	Nagy ravatalozó
Gyertyaégő	40	89	200	-

5.1.5.3.1.2. Portaépület

Típus	Teljesítmény [W]	Mennyiség [db]	Üzemidő [h/év]	Megjegyzés
Halogén reflektor	300	5	200	Mozgásérzékelő vezérlés
Hagyományos fénycső	36	12	600	-
Kompakt fénycső	24	22	600	Nagyobb kihasználtságú helyiségek (kazán mosókony. nélkül)

Az épület nagyobb kihasználtságú (iroda, közlekedő) helyiségei 2x36 W-os hagyományos fénycsöves lámpatestekkel vannak kivilágítva, ezen kívül a jellemző égőfajta a 24 W teljesítményű kompakt fénycső. A raktárban található 2 db 2x40 W-os prizma búrás lámpatest, melynek üzemideje nem haladja meg a 100 h/év mennyiséget.

5.1.5.3.1.3. Kegyeleti centrum

Az épület hátsó (régi építésű) felében /raktárak, kazánház, vizesblokk/ a világítás elavult, rossz energiahatékonyságú 60 W-os izzókkal ellátott lámpatestekkel üzemel. Az irodarészlegekben az általános 2x36 W-os T8-as hagyományos fénycsöves lámpatestek világítanak évi 1000 h-ban. A halotti tor terem világítása 18W-os kompakt fénycsöves lámpatestekkel valamint energia hatékony 5 W-os LED GU10 fényforrásokkal megoldott.

Típus	Teljesítmény [W]	Darabszám [db]	Üzemidő [h/év]	Megjegyzés
Halogén reflektor	300	1	300	Kézi vezérlés
Halogén reflektor	150	1	300	Mozgásérzékelő vezérlés
Hagyományos izzó	60	16	300	Raktárak, vizesblokk
Hagyományos fénycső	36	24	1000	Irodák, bemutatóterem
Hagyományos fénycső	40	6	300	Közlekedő
Kompakt fénycső	18	6	300	Halotti tor terem
Kompakt fénycső	18	10	100	Raktár, tároló, öltöző, mosdók
GU10 LED	5	15	300	Halotti tor terem

Világítástechnikát összefoglaló táblázat

5.1.5.3.1.4. Temető kültéri világítás

Típus	Teljesítmény [W]	Darabszám [db]	Üzemidő [h/év]	Megjegyzés
Kompakt fénycső	24	167	40	-
Na égő	70	9	40	-

5.1.5.3.2. Villamos fűtés és HMV ellátás

A kegyeleti centrumhoz csatlakozó halotti tor terem évi ~50 alkalommal van felfűtve Atlantic F117P elektromos fűtőtestekkel: 1 db 500 W és 1 db 2 kW hőteljesítményű készülék üzemel.

A halotti tor terem HMV ellátását 2 db 10 l-es átfolyós vízmelegítő szolgálja ki, melyek évente csupán néhány alkalommal üzemelnek.

5.1.6. Berényi út 15.

5.1.6.1. Építészet

A Városgondnokság Berényi út 15/b. alatti telephelye két egymással összeépített épületből áll. Az egyik egy kétszintes panelépület, amely földszintje szociális részt tartalmaz, emeletén pedig irodák találhatók. A másik pedig egy téglalapú épület melyben raktárak és műhelyek találhatók.

- A panelépület (iroda és szociális rész) alapterülete: 798 m²
- A téglalapú épület (műhely és raktár) alapterülete: 525 m²

Az építés éve: 1980-as évek közepe.



A Berényi út 15/b alatti telephely épülete

5.1.6.1.1. Falak, födégek

A Berényi út 15/b. sz. alatti irodaépület panel szerkezetű, a hozzá kapcsolódó fűtött műhely és raktárépület pedig téglá szerkezetű. A határoló szerkezetei 2017-ben 15 cm külső hőszigetelő rendszert kaptak, így a hőátbocsátási tényezői $U=0,21$, ami megfelelnek az előírásnak.

5.1.6.1.2. Nyílászárók

A közelmúltban elvégzett felújítás során az épület összes nyílászárója korszerű, kétrétegű, műanyag keretes szerkezetre lett cserélve. $U=1,15$; amely megfelel a jelenlegi követelményeknek.



5.1.6.2. Gépészet

5.1.6.2.1. Fűtés

Az épület fűtését az épületen kívül álló, villamos energiát igénylő BLUE BOKSZ gyártmányú, R410A gázzal működő hőszivattyú biztosítja. $COP=4,27$, $EER=3,7$. Amely korszerűnek mondható.

Erre a berendezésre van csatlakoztatva az épület fűtési/hűtési rendszere.



Az épületben kiépített kétcsöves fűtési rendszer vegyes képet mutat.

A régi, szigetetlen kétcsöves fűtési rendszerre részben az eredeti termosztatikus szelepekkel ellátott lemezzradiátorok csatlakoznak, részben pedig a hőszivattyú beüzemelésékor felszerelt flexibilis fém gégecsővel ellátott fan-coilok csatlakoznak. Erről a fűtési rendszerről üzemel a műhely- és raktárépületben lévő néhány korszerű hőlégfúvó is.



Fan-coil az egyik irodában



Üzemelő hűtési rendszerhez csatlakoztatott radiátor

A fentiek alapján kialakított kétcsöves fűtési rendszer igen vegyes képet mutat, megállapítható, hogy az előbbi felülvizsgálatra szorul! Jelenlegi állapotában

Az energetikai audit jelentés a SZÉPHŐ Zrt. szellemi terméke, szerzői jog védi.

Annak továbbítása külső felhasználó felé csak a szerző előzetes írásbeli hozzájárulásával történhet.

beszabályozatlan, fűtésre alkalmatlan, s a csatlakoztatott radiátorokra nézve erősen korrozív (láthatóan penészesedik), hatásfoka nem megfelelő. A fűtési rendszer elégtelensége abból is látható, hogy néhány irodában kiegészítő elektromos fűtést is alkalmaznak.

5.1.6.2.2. **HMV ellátás**

Az épületekben jelentkező használati melegvíz igényt különböző méretű helyi villanybojlerekkel biztosítják. A műhely és raktárépületben 1 db 120 l-es, a szociális- és irodaépületben 1 db 120 l-es és 2 db 160 l-es villanybojler található, amelyek közül a földszinti zuhanyzóknak lévők cirkulációs vezetékhez is csatlakoznak.

A bojlerektől távolabb eső kis melegvíz igényű helyiségekben 10 l-es helyi elektromos vízmelegítők is üzemelnek.



5.1.6.2.3. **Klimatizálás**

Az épület fűtésére alkalmazott hőszivattyú és egy, az emeleti tárgyalóban felszerelt egyedi klíma berendezés biztosítja az épület hűtését. Mivel a hűtési rendszer csövei csak a hőcserélőig szigeteltek, ezért azokat a hatékony működés érdekében le kell szigetelni! További problémát okoznak a fűtési rendszeren lévő radiátorok (lásd 5.1.6.2.1. fejezet), melyekkel kapcsolatban megelőző intézkedés szükséges.

5.1.6.3. **Villamos energetika**

5.1.6.3.1. **Világítástechnika**



Az épületben többnyire T8 fénycsöves lámpatestek találhatók irodai, raktár, ill. egyéb megvilágítási célokra.



Azonban vannak kompakt fénycsöves és hagyományos izzós lámpatestek is az

alábbi táblázat szerint. A világítás üzemideje nem túl magas, mivel az egyes helyiségek jelentős természetes megvilágítással rendelkeznek.

Típus	Teljesítmény [W]	Darabszám [db]	Üzemidő [h/év]	Megjegyzés
T8 fénycsöves lámpatest 3x40W	135	53	800	opálbúrák lámpatest
T8 fénycsöves lámpatest 2x36W	90	58	800	tükrös rácsos/IP54 lámpatest
T8 fénycsöves lámpatest 4x18W	18	8	800	tükrös rácsos lámpatest
Hagyományos izzó	60	28	250	Raktár, autótöltő, műhely, egyéb
Kompakt fénycső (4pin) 38W	38	~30	250	WC fürkék, mosdók
Na fényforrású közvilágítási lámpatest	125	5	4000	kültéri

5.1.6.4. Megújuló energiák

5.1.6.4.1. Hőhasznosítás

A fűtés és melegvíz előállítás hőszivattyúval történik, mely a levegő hőtartalmát hasznosítja.

5.1.7. Tobak u. 27.

A telephelyen a Városgondnokság raktározási, gép karbantartási és az ehhez kapcsolódó irodai feladatainak, valamint szociális funkciók ellátása történt.

A területen több épület található, de energiafelhasználás csak a 2 db szolgálati lakásban van. A felmerülő költségeket továbbssámlázzák a felhasználók felé, így a Városgondnokság részére energia költség nem mutatkozik.

2 db szolgálati lakás 95 m² + 56 m²



5.1.7.1. Szolgálati lakás épülete

Az épület lakó funkciót lát el, szoba helyiségeket és szociális blokkot foglal magában. Alapterülete 95 m².



5.1.7.1.1. Építészet

Az épület az '50-es években épült, egyszintes, kisméretű tömör téglafalazatú, fa szerkezetű padlásfödémrel, cserépfedésű fél nyeregtetővel. Állapota felújított, a homlokzati nyílászárók cseréje, valamint a homlokzat felületének helyreállítása, ill. a tető héjazat cseréje a közelmúltban megtörtént.

5.1.7.1.1.1. Falak, födémek

Falai hőszigetelés nélküliek, 50 cm falvastagsággal, kétoldali mészvakolattal ellátva. A határoló falak hőátbocsátási tényezője $U=1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$. A padlásfödém fa szerkezetű, 15x30 cm fa gerenda tartószerkezettel, alsó síkján vakolt nádszövettel, felső síkon deszka lezárással, a gerendák között kitöltés nélkül. Hőátbocsátási tényezője $U=1,24 \text{ W/m}^2\text{K}$.

5.1.7.1.1.2. Nyílászárók

A nyílászárók a kornak megfelelő, 5 kamrás acél merevítéses, műanyag tokszerkezetű 4-16-4 Low-E üvegezésű szerkezetek, $U=1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ (költségoptimalizált követelményszint $U \leq 1,15 \text{ W/m}^2\text{K}$.) hőátbocsátási tényezővel, s mivel kiváló állapotúak, cseréjük nem indokolt.



5.1.7.1.2. Gépészet

5.1.7.1.2.1. Fűtés

Az épület fűtési rendszere a közelmúltban felújításra került. A korábbi parapet konvektorok helyett zárt égésterű Sanier Düval Renova típusú 24 kW-os gázkazán és hozzá kapcsolódó radiátoros fűtési rendszer került kialakításra. A hőleadók acéllemez lapradiátorok, termosztatikus szelepekkel, termosztatikus fejjel ellátva. Utóbbi a folyosó és a WC helyiség radiátor szelepéről hiányzik, pótolni szükséges. A kazán működésének vezérlése a belső hőmérséklet alapján történik, az étkező helyiségben elhelyezett manuális termosztáttal. A kazán csak fűtővizet állít elő, de alkalmas lenne indirekt tároló fűtésére is.



Az épület gázkazánja

5.1.7.1.2.2. HMV ellátás

Az étkező mosogatójának melegvizét egy, a mosogató alatt elhelyezett, 10 literes, zárt rendszerű vízmelegítő állítja elő. A vízmelegítő nappali áramról működik.

5.1.7.1.3. Villamos energetika

5.1.7.1.3.1. Világítástechnika

Típus	Teljesítmény [W]	Darabszám [db]	Üzemidő [h/év]
Hagyományos fénycső	40	6	1100
Kompakt fénycső	23	6	1100
Kompakt fénycső	18	2	1100
Kompakt fénycső	11	2	1100
Hagyományos izzó	60	6	500

5.1.7.2. Szolgálati lakás és műhely épület

Az épület lakás, valamint hátsó részében szerelőműhely funkciót lát el, lakó és szociális helyiségeket és műhely részt foglal magában.

5.1.7.2.1. Építészet

Az épület az '50-es években épült, egy szintes kisméretű tömör téglafalazatú, fa szerkezetű padlásfödémekkel, cserépfedésű fél nyeregtetővel. A szolgálati lakás részhez későbbi hozzáépítéssel készültek a szociális helyiségek (Fürdő, WC, konyha, kamra, előtér), mely rész lapostetővel rendelkezik.

Az energetikai audit jelentés a SZÉPHŐ Zrt. szellemi terméke, szerzői jog védi. Annak továbbítása külső felhasználó felé csak a szerző előzetes írásbeli hozzájárulásával történhet.

5.1.7.2.1.1. Falak, födémek

Falai hőszigetelés nélküliek, 30 cm falvastagsággal, kétoldali – kívül helyenként leomlott – mészközzel ellátva. A határoló falak hőátbocsátási tényezője $U=1,6\text{W/m}^2\text{K}$. A műhely rész határoló falai 40 cm falvastagságúak, hőátbocsátási tényezőjük $U=1,31\text{W/m}^2\text{K}$. A padlásfödém fa szerkezetű, 15x20 cm fa gerenda tartószerkezettel, alsó síkján vakolt nádszövettel, felső síkon deszka lezárással, a gerendák között kitöltés nélkül. Hőátbocsátási tényezője $U=1,03\text{W/m}^2\text{K}$. Az utólagos hozzáépítés monolit vasbeton födém szerkezete csak vízszigeteléssel rendelkezik, alsó síkján vakolt. Hőátbocsátási tényezője $U=2,92\text{W/m}^2\text{K}$.

5.1.7.2.1.2. Nyílászárók



A nyílászárók a lakás részen fa szerkezetűek, a szoba, fürdő, és WC ablaka gerébtokos szerkezetű, 2 réteg üvegezéssel, az előtér ablaka 2 mm-es, 1 rétegű üvegezéssel rendelkezik.

A műhely rész bejáratai zártszelvényből készült tokkal rendelkező, szögvas szerkezetű, acéllemez, ill. drótüveg kitöltésű ajtók, hőátbocsátási tényezőjük felvett értéke $U=6,2\text{W/m}^2\text{K}$.

5.1.7.2.2. Gépészet

5.1.7.2.2.1. Fűtés

Az épület szolgálati lakás részén 1 db 24kW-os gázüzemű kazán található. A műhely épületrészben központi fűtés üzemel, három hőleadóval. A radiátorok normál radiátorszeleppel ellátottak, zárt rendszerben üzemelnek, a fűtővíz áramlását a visszatérő ágba szerelt keringtető szivattyú biztosítja. A szivattyú üzeme az előremenő hőmérsékletről szabályozott.

5.1.7.2.2.2. HMV ellátás

A használati meleg vizet elektromos fűtésű bojler biztosítja, mely nappali árammal működik. Elhelyezésére a fürdőszoba szolgál. A bojler 80 liter űrtartalmú.

A műhely épületrészben használati melegvíz ellátás nem üzemel.

5.1.7.2.2.3. Légtechnika

Az épület helyiségeinek szellőzése természetes úton – ablaknyitással – megoldott. Légtechnikai rendszer nem releváns.

5.1.7.2.3. Villamos energetika

5.1.7.2.3.1. Világítástechnika

Típus	Teljesítmény [W]	Darabszám [db]	Üzemidő [h/év]
Hagyományos fénycső	60	17	1 600
Hagyományos izzó	60	8	800

5.1.8. Gyepmesteri telep, Székesfehérvár Sárkeresztúri út, külterület



Fő- és porta épület

A telephelyen a Városgondnokság üzemeltetésében az elhullott állatok tetemeinek begyűjtése és átmeneti tárolása történik. A területen két épület található, melyek az alábbiak:

Főépület	133,4 m ²
Porta épület	16,6 m ²
Összesen:	150 m ²

Az épületeket a fenti sorrendet követve, az alábbiakban részletezzük:

5.1.8.1. Főépület

Az épület látja el a telephely funkcióját, állatorvosi- és szociális helyiségeket foglal magában. Alapterülete 133,36 m².

5.1.8.1.1. Építészet

Az épület 1988-ban épült, majd 2008-ban került felújításra. Egy szintes kisméretű tömör téglafalazatú, „E”-gerendás szerkezetű, béléstestű padlásfödémű, LINDAB lemez fedésű nyeregtetővel. Állapota felújított, a homlokzati nyílászárók cseréje, valamint a homlokzat hőszigetelése, felületének helyreállítása, ill. a tető héjazat cseréje megtörtént.

5.1.8.1.1.1. Falak, födémek

Az épület falai hőszigeteltek, a felújítás idejében hatályos előírásoknak megfelelő hőátbocsátási értékűek. A falvastagság 25 cm, kisméretű tömör téglából, a hőszigetelés polisztirol lapokból készült (Dryvit), 7 cm vastagsággal. Hőátbocsátási tényezője $U=0,44\text{W/m}^2\text{K}$.

A padlásfödém „E”-gerendás födém, vasbeton gerendákkal, beton béléstartásokkal, felső síkján monolit vasalt beton réteggel, valamint 15 cm szálal hőszigeteléssel. Hőátbocsátási tényezője $U=0,244\text{W/m}^2\text{K}$.

5.1.8.1.1.2. Nyílászárók

A nyílászárók a kornak megfelelő, 5 kamrás acél merevítéses, műanyag tok szerkezetű 4-16-4 Low-E üvegezésű szerkezetek, $U=1,3\text{W/m}^2\text{K}$ (költségoptimalizált követelményszint $U\leq 1,15\text{W/m}^2\text{K}$.) hőátbocsátási tényezővel, s mivel kiváló állapotúak, cseréjük nem indokolt.

5.1.8.1.2. Gépészet

5.1.8.1.2.1. Fűtés

Az épület fűtési rendszere az épület szerkezeteivel együtt felújításra került. Laing gyártmányú 15 kW-os elektromos kazán és hozzá kapcsolódó radiátoros fűtési rendszer került kialakításra. A hőleadók acéllemez lapradiátorok, termosztatikus szelepekkel, termosztatikus fejekkel ellátva. A kazán működésének vezérlése a belső hőmérséklet alapján történik, manuális termosztáttal. A kazán csak fűtővizet állít elő. Jelenleg a főépületben csak temperálási, fagyvédelmi funkciót lát el, de képes kifűteni az épületet.

5.1.8.1.2.2. HMV ellátás

Az épületben szükséges melegvizet egy 200 literes villanybojler állítja elő. A bojler nappali áramról működik, kis kihasználtsággal.

5.1.8.1.2.3. Klimatizálás

Az elhullott állat tároló elnevezésű helyiség rendelkezik AIRWELL típusú ca. 3,5 kW teljesítményű SPLIT rendszerű, inverteres gépi hűtő berendezéssel.

5.1.8.1.3. Villamos energetika

5.1.8.1.3.1. Világítástechnika

A főépület kihasználtságát tekintve, a világítótestek éves üzemideje megközelítőleg 100 óra. A lámpatestek, ill. fényforrások cseréjével, az üzemidőt figyelembe véve nem mérhető, ill. nem megtérülő megtakarítás.

5.1.8.2. Porta épület

Az épület a portaszolgálat szociális és melegedő helyiségeit foglalja magában. Alapterülete 16,57 m².

5.1.8.2.1. Építészet

Az épület a főépülettel egy időben épült, s azzal egy időben került felújításra. Egy szintes kisméretű tömör téglafalazatú, „E”-gerendás födémmel, lapostetővel. Állapota felújított, a homlokzati nyílászárók cseréje, valamint a homlokzat hőszigetelése, felületének felújítása, ill. a tető hő- és vízszigetelése a közelmúltban megtörtént.

5.1.8.2.1.1. Falak, födégek

Az épület falai a korábbi felújítás során 7 cm polisztirol hőszigetelést kaptak. A falak kisméretű téglából készültek, 30 cm vastagságban. A jelenlegi állapotú, szigetelt határoló falak hőátbocsátási tényezője $U=0,424\text{W/m}^2\text{K}$. A lapostető béléstest, vasbeton gerendás szerkezetű („E”-gerendás), a korábbi felújítás során 10 cm hőszigeteléssel és akkori vízszigeteléssel ellátott. Hőátbocsátási tényezője $U=0,34\text{W/m}^2\text{K}$.

5.1.8.2.1.2. Nyílászárók

A nyílászárók a kornak megfelelő, 5 kamrás acél merevítéses, műanyag tokszerkezetű 4-16-4 Low-E üvegezésű szerkezetek, $U=1,3\text{W/m}^2\text{K}$ (költségoptimalizált követelményszint $U\leq 1,15\text{W/m}^2\text{K}$.) hőátbocsátási tényezővel, s mivel kiváló állapotúak, cseréjük nem indokolt.

5.1.8.2.2. Gépészet

5.1.8.2.2.1. Fűtés

Az épületben központi fűtési rendszer nem üzemel. Elektromos üzemű olajradiátorral történik a porta épület temperálása. Az elektromos fűtőtest termosztátos, a beállított érték elérésekor ki-, a hőmérséklet csökkenésekor bekapcsol. A referencia érték manuálisan beállítható. A fűtőtest elektromos teljesítménye 2,0 kW.

5.1.8.2.2.2. HMV ellátás

Az épület használati melegvizét egy, a mosdó alatt elhelyezett, 10 literes elektromos bojler állítja elő. A vízmelegítő nappali áramról működik.

5.1.8.2.3. Villamos energetika

5.1.8.2.3.1. Világítástechnika

Típus	Teljesítmény [W]	Darabszám [db]	Üzemidő [h/év]	Megjegyzés
Hagyományos fénycső	40	4	1000	Porta és garázs opálbúrási lámpatestek
Hagyományos izzó	60	3	1000	Porta vizes helyiség

5.1.9. KÖFÉM Uszoda

A telephelyen a Városgondnokság üzemeltetésében tanuszodai funkció ellátása történik.

A területen található épületrészek közül két épületrész tartozik a Városgondnokság üzemeltetési köréhez, melyek az alábbiak:

Öltöző és szociális épület	453 m ²
Uszoda épület	308 m ²
Összesen:	761 m ²



A sportcsarnok melletti uszoda és az öltöző épület

Az épületeket a fenti sorrendet követve, az alábbiakban részletezzük:

5.1.9.1. Öltöző és szociális épület

Az épület tartalmazza az uszodához tartozó szociális és öltöző funkciókat. Alapterülete 453 m².

5.1.9.1.1. Építészet

Az épület 1987-ben épült, majd 2011-ban a tető vízszigetelése-, 2014-ben a vizesblokkok burkolata került felújításra. Energetikai felújítás nem történt. Az öltöző épület egy szintes B25 és B30 téglafalazatú, „E”-gerendás szerkezetű, béléstestű fűdéssel. Állapota felújítást igényel. A homlokzati nyílászárók hőhidas, alumínium tokszerkezetűek, a homlokzat külső vakolata hiányos, a lapostető csak vízszigetelt, hőszigeteléssel nem rendelkezik.

5.1.9.1.1.1. Falak, födémek

Az épület határoló falai az építésük kori előírások szerintiek, B25 és B30 téglafalazatúak, külső és belső oldali mészvakolattal ellátva. A külső oldalon a vakolat több helyen hiányos. Hőátbocsátási értékük $U=1,23\text{W/m}^2\text{K}$.

A födém „E”-gerendás födém, vasbeton gerendákkal, beton béléstestekkel, felső síkján monolit vasalt beton réteggel, vízszigeteléssel. Hőátbocsátási tényezője $U=2,45\text{W/m}^2\text{K}$.

5.1.9.1.1.2. Nyílászárók

A nyílászárók alumínium tokszerkezetű, erősen hőhidas ablakok és ajtók, két rétegű üvegezéssel. Hőátbocsátási tényezőjük $U=2,8\text{W/m}^2\text{K}$. Cseréjük feltétlenül indokolt.



5.1.9.1.2. Gépészet

5.1.9.1.2.1. Fűtés

Az épület fűtése távhő szolgáltatással megoldott. A hőleadók vegyesen acéllemez, de túlnyomó részt alumínium radiátorok, kézi, tömbszelencés, többnyire már nem működő radiátorszelepekkel, valamint hidraulikailag sem szabályozhatók. A fűtési vezetékek acél anyagúak. A fogadó hőközpontban a hőcserélők, ill. a vezetékek nagy része is szigetetlenek. Az épület tervezői hőigénye 68 kW.

5.1.9.1.2.2. HMV ellátás

Az épületben szükséges melegvizet szintén távhővel állítják elő hőcserélőn keresztül. A HMV rendszer cirkuláltatott rendszer, melynek cirkulációs szivattyúja folyamatos üzemben működik.

5.1.9.1.2.3. Légtechnika

Az öltöző és szociális helyiségek szellőzése természetes úton – ablaknyitással – megoldott. Légtechnikai rendszer az öltöző épületben nem üzemel.

5.1.9.1.3. Villamos energetika

5.1.9.1.3.1. Világítástechnika

A főépület világítótestjeinek éves üzemideje megközelítőleg 4000 óra. A fényforrások többsége hagyományos izzó és T8 lámpatest hagyományos fénycsövekkel, kis részük kompakt fénycső. A lámpatestek, ill. fényforrások cseréje javasolt.

5.1.9.2. **Uszoda épület**

Az épület a tanmedencét foglalja magában. Alapterülete 308 m².

5.1.9.2.1. **Építészet**

Az épület az öltöző épülettel együtt, 1987-ben épült. Energetikai felújítás azóta nem történt. Az uszoda épület egy szintes B25 és B30 téglafalazatú, acél tartóvázas, polikarbonát borítású íves födémmel. Állapota komplex felújítást igényel. A homlokzati nyílászárók hőhidas, alumínium tokszerkezetűek, a homlokzat külső vakolata hiányos, a szellőző rendszer nem működik, a tető komoly lehűlése és a szellőzés hiánya miatt az ott lecsapódó pára az oldalfalakra folyva azokat áztatja.

5.1.9.2.1.1. **Falak, födémek**

A falak B25 ill. B30 jelű téglából készültek 30 cm vastagságban. A jelenlegi állapotú határoló falak hőátbocsátási tényezője $U=1,23\text{W/m}^2\text{K}$. A tető acél tartóvázas szerkezetű polikarbonát fedéssel. Hőátbocsátási tényezője $U=2,5\text{W/m}^2\text{K}$.

5.1.9.2.1.2. **Nyílászárók**

A nyílászárók alumínium tokszerkezetű, erősen hőhidas ablakok és ajtók, két rétegű üvegezéssel. Hőátbocsátási tényezőjük $U=2,8\text{W/m}^2\text{K}$. Cseréjük feltétlenül indokolt.

5.1.9.2.2. **Gépészet**

5.1.9.2.2.1. **Fűtés**

Az épület fűtése távhő szolgáltatással megoldott. A hőleadók alumínium lemezes csőregiszterek, kézi, tömbszelencés, többnyire már nem működő radiátorszelepekkel. A fűtési vezetékek acél anyagúak. A fogadó hőközpontban a hőcserélők, ill. a vezetékek nagy része is szigetetlen. Az épület hőigénye 55 kW. A medence vizének fűtése megközelítőleg 24 kW.

5.1.9.2.2.2. **HMV ellátás**

Az épületben szükséges használati melegvizet az öltöző épület ellátásával együtt szintén távhővel állítják elő hőcserélőn keresztül. A HMV rendszer cirkuláltatott rendszer, melynek cirkulációs szivattyúja folyamatos üzemben működik.

5.1.9.2.2.3. Légtécnika

A medencetérben szellőző rendszer került kialakításra az épület építésekor, amely azonban jelenleg már nem üzemképes, s az uszodai terekre vonatkozó előírásokat üzemképessége esetén sem képes teljesíteni. Az uszoda komplex felújításának részeként a szellőző rendszer felújítása is elengedhetetlen.

5.1.9.2.3. Villamos energetika

5.1.9.2.3.1. Világítástechnika

Típus	Teljesítmény [W]	Darabszám [db]	Üzemidő [h/év]
Fényvető lámpatestek	23	21	1800
Hagyományos fénycső	40	2	1800



5.1.10. Bregyó köz 1.

A telephely sport célokat szolgál, elsősorban atlétika profillal, de helyet ad a tömegsportnak és a szabadidős rendezvényeknek is.

5.1.10.1. Porta épület

Az épület 1984-ben épült, az akkori technológiával, családi ház jelleggel. Helyiségei két szinten helyezkednek el, földszint és tetőtér alkotja. Funkciója porta-iroda és szociális épület.

5.1.10.1.1. Építészet

Az épület falai B30 jelű téglából készültek, két oldalon mészkavcolattal. A falak jelenlegi hőátbocsátási tényezője $U=1,31\text{W/m}^2\text{K}$. Tetőszerkezete fa tartószerkezetű, tetőtérre beépített, szigetelt. A tető palafedésű. Az épület alapincézetlen, a padló szerkezet szigetetlen.

5.1.10.1.1.1. Falak, födémek

Az épület falai a két oldalon vakolt B30-as téglák szerkezetére szigetelést még nem kaptak. A költségoptimalizált követelmény szintnek megfelelő hőátbocsátási érték eléréséhez 15 cm polisztirol hőszigetelő rendszer kiépítése javasolt. A beépített padlóteret határoló fa tetőszerkezet a gerendák között hőszigetelt, belül gipszkarton, kívül palafedésű.

5.1.10.1.1.2. Nyílászárók

A nyílászárók korábbi felújítás során több ütemben cserére kerültek, hőátbocsátási tényezőjük $U=1,3\text{W/m}^2\text{K}$.

Az energetikai audit jelentés a SZÉPHŐ Zrt. szellemi terméke, szerzői jog védi. Annak továbbítása külső felhasználó felé csak a szerző előzetes írásbeli hozzájárulásával történhet.

5.1.10.1.2. Gépészet

5.1.10.1.2.1. Fűtés

Az épület fűtése gáz energiahordozóval történik, BAXI DUO-TEC kompakt típusú 28 kW-os fali, kondenzációs gázkazánnal, acéllemez tagos- és lapradiátorokkal, falon kívül vezetett acél csőrendszerrel. A földszinti iroda helyiségekben termosztatikus radiátorszelepekkel felszerelt hőleadók találhatók, termosztatikus fejekkel, de a szociális helyiségekben, valamint a tetőtérben csak kézi szelepekkel szerelt radiátorok kerültek felszerelésre.

5.1.10.1.2.2. HMV ellátás

A használati melegvizet indirekt tároló készíti, előnykapcsolásban a gázkazánról csatlakozva. A tároló térfogata 200 liter.

5.1.10.1.3. Villamos energetika

5.1.10.1.3.1. Világítástechnika

Típus	Teljesítmény [W]	Darabszám [db]	Üzemidő [h/év]	Megjegyzés
T8 lámpatestek	2 x 36W	5	1600	Hagyományos fénycsöves lámpatestek
T8 lámpatestek	1 x 36W	1	1600	Hagyományos fénycsöves lámpatestek
T8 lámpatestek	4 x 18W	2	1600	Hagyományos fénycsöves lámpatestek
Hagyományos izzó	60W	13	1600	Hagyományos foglalatú lámpatest
T8 lámpatestek	3 x 11W	2	1600	Hagyományos fénycsöves lámpatestek
T8 lámpatestek	1 x 18W	1	1600	Hagyományos fénycsöves lámpatestek

5.1.10.2. Motel épület

Az épület könnyű szerkezetes, homlokzata felújított, esztétikai szempontok szerint szigetelt, új felületképzéssel. Az épület használata szezonális, fűtéssel nem rendelkezik.

5.1.10.2.1. Építészet

5.1.10.2.1.1. Falak, födémek

Az épület falai a korabeli „forfa” szerkezetűek, könnyűszerkezetes vázzal, külső oldalon esztétikai szempontú hőszigeteléssel, új felületképzéssel. Födém szerkezete hullámpalával borított, belül gipszkarton álmennyezettel.

5.1.10.2.1.2. Nyílászárók

A nyílászárók korszerű, fokozott légzárású, kétrétegű üvegezéssel ellátott ablakok.

5.1.10.2.2. Gépészet

5.1.10.2.2.1. HMV ellátás

Az épületben a használati melegvíz előállítása villanybojlerekkel történik, 1 db 120, ill. 1 db 160 literes elektromos forróvíz tároló állítja elő. A belső vízhálózat az épület szezonális jellege miatt a téli időszakra leürítésre kerül.

5.1.10.2.3. Villamos energetika

5.1.10.2.3.1. Világítástechnika

Típus	Teljesítmény [W]	Darabszám [db]	Üzemidő [h/év]	Megjegyzés
T8 lámpatestek, szobákban	2 x 18W	5	240	Hagyományos fénycsöves lámpatestek
Hagyományos izzó a folyosón	60W	1	240	Hagyományos foglalatú lámpatest

5.1.10.3. Faház épület

Az épületben öltözők, mosdók üzemelnek, az előző épülethez hasonlóan szezonális jelleggel, fűtéssel nem rendelkezik.

5.1.10.3.1. Építészet

Az épület könnyű szerkezetes, kívül fa burkolatú, „forfa” épület. Falai szigetetlenek, szezonális jellege miatt fűtése nincs.

5.1.10.3.1.1. Falak, födémek

A falak szigetetlen, könnyű szerkezetes falak, belül faforgács lap festett felülettel, kívül festett faburkolattal. Az épület szezonális használata miatt fűtés nincs, így a falak hőátbocsátása nem releváns.

5.1.10.3.1.2. Nyílászárók

A nyílászárók fa szerkezetű, kapcsolt gerébtokos hagyományos nyílászárók, két rétegű üvegezéssel. Az épület fűtetlensége miatt a nyílászárók hőátbocsátási értéke nem releváns.

5.1.10.3.2. Gépészet

5.1.10.3.2.1. HMV ellátás

Az épületben, annak funkciójából eredően HMV ellátás üzemel. A használati melegvizet villanybojlerekkel állítják elő. 2 db 120 literes villanybojler üzemel az épületben. A vízellátó rendszer az épület szezonális jellege miatt a téli időszakra leürítésre kerül.

5.1.10.3.3. Villamos energetika

5.1.10.3.3.1. Világítástechnika

Típus	Teljesítmény [W]	Darabszám [db]	Üzemidő [h/év]	Megjegyzés
Hagyományos izzó a folyosón	60W	2	240	Hagyományos foglalatú lámpatest

5.1.10.4. Kemping mosdó épület

Az épület szezonális használatra alkalmas szociális funkciójú épület, nyitott, átszellőző tetőtérrel, belső födém nélkül, fűtéssel nem rendelkezik.

5.1.10.4.1. Építészet

5.1.10.4.1.1. Falak, födémek

Az épület falai téglá anyagúak, tetőszerkezete acél vázas, cserép fedésű. Az épület nyitott, átszellőző padlástéri légtérrel rendelkezik, belső födém nélkül.

5.1.10.4.1.2. Nyílászárók

A nyílászárók fa szerkezetű, zsalugáteres ajtók.

5.1.10.4.2. Gépészet

5.1.10.4.2.1. Fűtés

Az épület rendeltetése és szerkezete is a szezonális jellegnek megfelelő, így fűtési rendszerrel nem rendelkezik.

5.1.10.4.2.2. HMV ellátás

Az épületben a használati melegvizet 2 db 160 literes villanybojler állítja elő. A téli időszakban a vízellátó rendszer leürítésre kerül.

5.1.10.4.3. Villamos energetika

5.1.10.4.3.1. Világítástechnika

Típus	Teljesítmény [W]	Darabszám [db]	Üzemidő [h/év]	Megjegyzés
T8 lámpatestek	2 x 36W	14	120	Hagyományos fénycsöves lámpatestek
T8 lámpatestek	3 x 40W	7	120	Hagyományos fénycsöves lámpatestek
Hagyományos izzó	60W	12	120	Hagyományos foglalatú lámpatest

5.1.10.5. Foglalkoztató épület

Az épület szezonálisan használt, fűtési rendszerrel nem rendelkezik.

5.1.10.5.1. Építészet

Az épület a korábban tárgyaltakhoz hasonlóan könnyűszerkezetes.

5.1.10.5.1.1. Falak, födémek

Falai belül gipszkarton és faforgácslap-, kívül faburkolattal. A tetőhéjazata hullámpala, belül álmennyezettel.

5.1.10.5.1.2. Nyílászárók

A nyílászárók fa szerkezetű, kapcsolt gerébtokos hagyományos nyílászárók, két rétegű üvegezéssel. Az épület fűtetlensége miatt a nyílászárók hőátbocsátási értéke nem releváns.

5.1.10.5.2. Gépészet

5.1.10.5.2.1. HMV ellátás

Az épület kis mennyiségű HMV szükségletét 1 db 120 literes elektromos bojler biztosítja. A vízvezetéki rendszere a téli időszakban leürítésre kerül.

5.1.10.5.3. Villamos energetika

5.1.10.5.3.1. Világítástechnika

Típus	Teljesítmény [W]	Darabszám [db]	Üzemidő [h/év]
T8 fénycsöves lámpatestek	2 x 36W	10	120
T8 fénycsöves lámpatestek	6 x 20W	3	120
Hagyományos izzó	60W	8	120

5.1.10.6. Atlétikai csarnok épület

Az atlétikai épület több funkciót ellátó épület. Otthont ad különböző atlétikai sportoknak, öltöző és szociális helyiségek-, iroda-, klubhelyiség található benne, valamint lelátóként szolgál a szabadtéri sportpályához.

5.1.10.6.1. Építészet

Az épület szerkezetét tekintve acél vázas csarnok jellegű épület, részben acél födém tartószerkezettel, részben monolit vasbeton födém szerkezettel.

5.1.10.6.1.1. Falak, födémek

Az épület falai az vasbeton tartóvázra szerelt szendvicspanel elemek, melyeknek hőátbocsátási tényezője $U=0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$, mely érték teljesíti a költségoptimalizált követelményszintet ($U \leq 0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$). A zárófödémek részben monolit vasbeton szerkezetek hőszigetelve, részben szendvicspanel szerkezetek acél tartóvázra szerelve. A vasbeton födém hőátbocsátási tényezője $U=0,12 \text{ W/m}^2\text{K}$, míg a szendvicspanel tető szerkezet hőátbocsátási értéke $U=0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$, melyek szintén megfelelnek a költségoptimalizált követelményszintnek.

5.1.10.6.1.2. Nyílászárók

Az épület nyílászárói acél merevítéses, műanyag tokszerkezetű nyílászárók két rétegű 4-16-4 Low-E Ar-gáz töltéses üvegezéssel. Hőátbocsátási értékük $U=1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$, mely elmarad a követelmény $U \leq 1,15 \text{ W/m}^2\text{K}$ értékétől, de cseréjük a kis eltérés miatt nem megtérülő, gazdaságtalan beruházás lenne.

5.1.10.6.2. Gépészet

Az épület gépészeti rendszere a jelen kori követelményeknek megfelelő gazdaságos üzemre tervezett és kialakított távhőellátásra kötött rendszer.

5.1.10.6.2.1. Fűtés

Az épület fűtése távhőellátásról biztosított, korszerű vezérléssel ellátott rendszerrel történik. Az épület tereibe, azok funkciójától függően, három féle módon érkezik a hőenergia. A csarnok rész fűtése melegvizes sugárzó ernyőkkel történik, melyek a mennyezetre függesztve helyezkednek el. Az egyéb szociális és öltöző terek fűtése acéllemez lapradiátorokkal történik, ill. a kiemeltebb VIP részeken Fan-Coil készülékek biztosítják télen a fűtést, nyáron a hűtési feladat ellátását. A harmadik energia beviteli mód a szellőző levegő hőmérsékleti kezelése, melyet a szellőzőgépbe integrált melegvizes hőcserélő biztosít. Az épület hőszükséglete 60 kW, a szellőzés hőigénye 49 kW.

5.1.10.6.2.2. HMV ellátás

A használati melegvíz termelés 2 db indirekt tárolóban történik, melyek közül egyik a gázkazánok hőjével, másikuk pedig napkollektoros hő fogadására előkészítéssel rendelkezik. A napkollektoros rendszer azonban a létesítéskor nem került kialakításra. A HMV rendszer cirkuláltatott.

5.1.10.6.2.3. Légtechnika

Az épület öltöző helyiségei elszívásos szellőzéssel rendelkeznek jelenlét érzékelőről vezérelve, késleltető relével. Az öltöző helyiségek kiegyenlített szellőzéssel rendelkeznek, melyet öltözőnként 1-1 db hővisszanyerős szellőzőgép biztosít. A 3 db öltöző egyenként 1600 m³/h légmennyiségű szellőzéssel rendelkezik. Az atlétikai csarnok szintén hővisszanyerős szellőzőgéppel kiegyenlített szellőzéssel rendelkezik, 2500 m³/h légmennyiséggel. A szellőző végpontok anemosztátok ill. légszelepek.

5.1.10.6.2.4. Klimatizálás

Az épület kiemelt területein (emeleti iroda és VIP részleg) a Fan-Coil készülékekkel hűtés is üzemel. A hűtéshez szükséges hűtött vizet az épület tetején elhelyezett folyadékhűtő állítja elő.

5.1.10.6.3. Villamos energetika

5.1.10.6.3.1. Világítástechnika

Típus	Teljesítmény [W]	Darabszám [db]	Üzemidő [h/év]
T8 fénycsöves lámpatestek	2 x 58W	139	700
T8 lámpatestek	2 x 36W	1	700
Kompakt fénycső	1 x 18W	63	700
Fényvető	70W	6	700
T8 fénycsöves lámpatestek	1 x 18W	6	700
Halogén fényvető	50W	4	700

5.1.10.6.4. Megújuló energiák

5.1.10.6.4.1. Napenergia hasznosítás

A HMV előállítás indirekt tárolói napkollektoros rendszer fogadására előkészítéssel rendelkeznek. A napkollektorok, ill. csővezetékeik azonban a létesítéskor nem kerültek kiépítésre.

5.1.11. Szent Vendel Köz

A Szent Vendel Köz 17/A. szám alatt található Székesfehérvár Városgondnoksága Kft. központi telephelye, amely több funkciót is ellát. A telephelyen lévő 4 épület eltérő rendeltetésű:

Központi irodaház	1233 m ²
Logisztika épülete	665 m ²
Médiacentrum (Stúdió)	459 m ²
Donga épület (raktár)	302 m ²
Összesen:	2659 m ²

A telephely elhelyezkedése Székesfehérvár Felsőváros területén található.



Az itt üzemelő kiszolgáló épületeket a fentiekben említett sorrendnek megfelelően vizsgáljuk.

5.1.11.1. Központi irodaház

Az épület ügyfélszolgálati és irodai funkciót látja el. Jelenlegi állapotát a 2011. évi felújítás során nyerte el. Az épület alapterülete 1233 m², a helyiségek 3 szinten helyezkednek el. A földszinten ügyfélszolgálat és műhelyek, irodák, az emeleten irodák, a tetőtérben irodák és tárgyaló helyiség található.



5.1.11.1.1. Építészet

Az épület tartó szerkezete 38 cm-es Porotherm téglából készült. Tetőszerkezete fa tartószerkezetű, helyenként acél kiváltó gerendákkal, tetőtérre beépített, külső falai szigeteltek. A tető cserépfedésű. Az épület alappincézetlen, a padlószerkezet szigetelt. Helyiségei 3 szinten helyezkednek el.

5.1.11.1.1.1. Falak, födémek

Az épület falai 38 cm-es Porotherm téglából készültek, belső oldalon ragasztott gipszkarton burkolattal, kívül 10 cm polisztirol hőszigetelő rendszerrel, dörzsölt vékonyvakolattal. A falak jelenlegi hőátbocsátási tényezője $U=0,21\text{W/m}^2\text{K}$. Tetőszerkezete fa tartószerkezetű, helyenként acél kiváltó gerendákkal, tetőtérre beépített, szigetelt, gipszkarton burkolatú. A tető cserépfedésű. A tető ferde síkjának jelenlegi hőátbocsátási tényezője $U=0,19\text{W/m}^2\text{K}$. Az épület alappincézetlen, a padlószerkezet szigetelt.

5.1.11.1.1.2. Nyílászárók

A nyílászárók acél merevítéses, több kamrás műanyag szerkezetűek, két rétegű üvegezéssel 4-16-4 Low-E Ar gáz töltéssel, hőátbocsátási tényezőjük $U=1,3\text{W/m}^2\text{K}$. Az épület bejárati ajtaja hőhídmentes, alumínium szerkezetű, 3 rtg. üvegezéssel, mely a költségoptimalizált követelményszintet teljesíti.

5.1.11.1.2. Gépészet

5.1.11.1.2.1. Fűtés

Az épület fűtése gáz energiahordozóval történik, 2 db BAXI típusú fali, kondenzációs, egyenként 35 kW teljesítményű gázkazánnal, amely 70/55 °C-os hőfoklépcsővel üzemel. A fűtési hőleadók acéllemez lapradiátorok, melyeket a szerkezetben vezetett műanyag csőrendszer köt össze a hőtermelőkkel.



A kazánok az épülettel érintkező stúdió épület végében lévő kazánházban található. A központi irodaház fűtése a kazánházi osztóról leágazó külön szivattyús körrel ellátott. Az épületben termosztatikus radiátorszelepekkel felszerelt hőleadók található, termosztatikus fejekkel.

Az épületet ellátó keringtető szivattyú energiatakarékos frekvenciaváltós, mely a mindenkor igényekhez alkalmazkodik mind a hidraulikai paraméterekben, mind az energiafogyasztásában. A kazánok hidraulikus váltó előtti, kazánköri keringtető szivattyúi, valamint a HMV töltőszivattyú frekvenciaváltóval nem rendelkező, on/off vezérlésű szivattyúk, melyek vezérelt jel alapján folyamatosan, azonos teljesítményen üzemelnek. A gázkazánok üzemének vezérlése külső hőmérsékleti jel alapján történik.

5.1.11.1.2.2. HMV ellátás

A használati melegvizet indirekt tároló készíti, párhuzamos kapcsolásban a kazánházi hidraulikus váltót követő csőszakaszból, önálló szivattyús körrel csatlakozva. A tároló térfogata 500 liter. A tárolót ellátó fűtési szivattyú üzemének vezérlése a HMV hőmérsékletéről történik. A HMV keringtetése cirkulációs rendszeren keresztül megoldott, folyamatosan működő keringtető szivattyúval.

5.1.11.1.2.3. Klimatizálás

Az épületben mennyezeti hűtő-fűtő körök üzemelnek a mennyezet szerkezetében. A körökben áramló hűtött, ill. meleg vizet az épület mellett kültérben elhelyezett kompakt hőszivattyú berendezés biztosítja.



A készülék teljesítménye hűtés/fűtés esetén $Q_{h/f}=42,2-55,3\text{kW}$, COP értéke hűtés/fűtés esetén 3,12/3,48.

5.1.11.1.3. Villamos energetika

5.1.11.1.3.1. Világítástechnika

Típus	Teljesítmény [W]	Darabszám [db]	Üzemidő [h/év]	Megjegyzés
T8 fénycsöves lámpatestek	2 x 36W	88	1000	Tükrös-rácsos fénycsöves lámpatestek
T8 fénycsöves lámpatestek	1 x 18W	7	1000	IP54-es fénycsöves lámpatestek
T8 fénycsöves lámpatestek	4 x 18W	4	1000	Tükrös-rácsos fénycsöves lámpatestek
Kompakt fénycső	1 x 18W	24	1000	Kompakt fénycsöves, „Brio” lámpatest
Kompakt fénycső	2 x 11W	14	1000	Kompakt fénycsöves lámpatest
T5 fénycsöves lámpatestek	2 x 28W	8	1000	Korszerű tükrös-rácsos lámpatestek
T5 fénycsöves lámpatestek	1 x 28W	32	1000	Korszerű tükrös-rácsos lámpatestek

5.1.11.2. Logisztikai épület

Az épület téglafalazatú, két oldalon vakolt felületekkel. Földszintből és beépített tetőtérből áll. A tetőszerkezet fa anyagú, belül gipszkarton felületekkel, kívül cserépfedésű. Nagy alapterületű irodák találhatók az épületben, az épület elnevezése az itt dolgozó Logisztikai Csoport tevékenységéből ered.



5.1.11.2.1. Építészet

5.1.11.2.1.1. Falak, födémek

Az épület falai B30 jelű téglából készültek, 38 cm falvastagsággal. Hőszigeteléssel nem rendelkeznek. A tetőteret határoló ferde sík a gerendák közt hőszigetelt rétegrendű szerkezet. A téglafal hőátbocsátási tényezője $U=1,27\text{W/m}^2\text{K}$, a ferde síkú tető hőátbocsátása $U=0,19\text{W/m}^2\text{K}$.

5.1.11.2.1.2. Nyílászárók

A nyílászárók korszerű, fokozott légzárású, acél merevítéses, műanyag tokszerkezetű, kétrétegű 4-16-4 Low-E Ar gáz töltésű üvegezéssel ellátott ablakok, valamint fa szerkezetű, szintén hőszigetelt üvegezéssel ellátott portálok és ajtók. A nyílászárók hőátbocsátási értéke $U=1,3\text{W/m}^2\text{K}$. A tetőtérben tetősík ablakok helyezkednek el a tető három oldalán, melyeknek hőátbocsátási tényezője $U=1,4\text{W/m}^2\text{K}$. A tetősík ablakok szerkezetének műszaki állapota nem kielégítő.



5.1.11.2.2. Gépészet

5.1.11.2.2.1. Fűtés

Az épület fűtését 2 db 24 kW-os BAXI PRIME HT-1.240 típusú kondenzációs gázkazán látja el. A kazánok a tetőtérben helyezkednek el. A két kazán gázfogyasztásának mérése külön történik. A kazánok a főbejáratától balra és jobbra eső részeket külön rendszerként látják el. Az épület hőleadói acéllemez lapradiátorok, sugaras elosztású, aljzatba ágyazott, műanyag csöves fűtési rendszerrel. Az egyes épületrészek fűtése külön hőmennyiségmérővel mért, így az épület bérbeadott részeinek hőfogyasztása külön elszámolható.

5.1.11.2.2.2. HMV ellátás

A használati meleg víz előállítása kb. 10 literes kisméretű villanybojlerekkel történik a felhasználás helyén. A villanybojlerek energia ellátása nappali áramról történik.

5.1.11.2.2.3. Klimatizálás

Az épület egyes helyiségeinek hűtése split rendszerű klíma berendezésekkel történik. Kültéri egységeik az épület oldalfalán, a tető kinyúló (eresz) része alatt helyezkednek el, a beltéri egységek többsége oldalfali, de található köztük mennyezeti egység is, süllyesztett beépítéssel. A split berendezések mindegyike inverteres berendezés.

5.1.11.2.3. Villamos energetika

5.1.11.2.3.1. Világítástechnika

Típus	Teljesítmény [W]	Darabszám [db]	Üzemidő [h/év]	Megjegyzés
T8 fénycsöves lámpatestek	2 x 36W	46	1000	Tükrös – rácsos lámpatestek
T8 lámpatestek	2 x 36W	17	1500	Tükrös – rácsos lámpatestek
T8 lámpatestek	4 x 18W	1	1000	Tükrös – rácsos lámpatestek
T8 lámpatestek	2 x 18W	14	1000	Tükrös – rácsos lámpatestek
Hagyományos izzó	40W	4	1000	Hagyományos foglalatú lámpatest
Hagyományos izzó	60W	16	1000	Hagyományos foglalatú lámpatest

5.1.11.3. Médiacentrum (stúdió) épület

Az épületben található a Városi TV stúdiója, valamint ennek kiszolgáló helyiségei, ill. nagy alapterületű és belmagasságú műhely területek, valamint raktárak.



5.1.11.3.1. Építészet

Az épület téglafalazatú, hőszigetelő rendszerrel ellátott. Tetőszerkezete acélváz, lemezfedésű. A stúdió részen hő- és hangszigetelt gipszkarton álmennyezet választja el a „padlásteret” a belső tértől. A kiszolgáló helyiségekben szintén hőszigetelt álmennyezet található. A műhelyrészek nagy belmagasságúak ($b_m=3,85\text{ m}$), tetősíkbeli hőszigeteléssel.

5.1.11.3.1.1. Falak, födémek

Az épület határoló falai Porotherm téglaszervezetűek, belül vakolt, kívül hőszigetelő rendszerrel ellátott felülettel. A hőszigetelés vastagsága 5 cm, anyaga polisztirol. A határoló falak hőátbocsátása $U=0,34\text{ W/m}^2\text{K}$. A folyamatosan fűtött stúdió és kiszolgáló részekben a határoló falakon belső gipszkarton előtétfal, valamint mögötte 5 cm rétegvastagságú ásványgyapot hőszigetelés található. A határoló falak hőátbocsátása itt $U=0,24\text{ W/m}^2\text{K}$. Szintén a stúdió részen a szigetelt álmennyezet hőátbocsátási tényezője $U=0,37\text{ W/m}^2\text{K}$. Az álmennyezet belső felülete gipszkarton, majd párazáró réteget követően, 10 cm kőzetgyapot hőszigeteléssel rendelkezik.

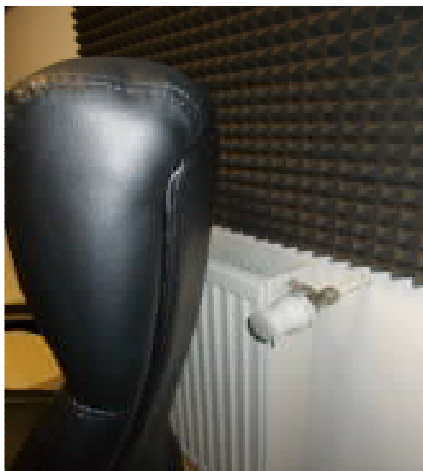
5.1.11.3.1.2. Nyílászárók

A nyílászárók műanyag tokszerkezetű, 2 rtg. üvegezésű nyílászárók, ill. a műhelyek nagyméretű bejárati portáljai üvegezetlen műanyag szerkezetű ajtók.



5.1.11.3.2. Gépészet

5.1.11.3.2.1. Fűtés



A stúdió és kiszolgáló helyiségeinek fűtése az épület végében elhelyezkedő kazánházból történik, kondenzációs gázkazánokkal. Ugyanezen kazánházból történik a központi, igazgatósági épület fűtése is. A stúdió épülete a kazánházi osztóról külön szivattyús körrel rendelkezik. Az épületet ellátó keringtető szivattyú energiatakarékos frekvenciaváltós, mely a mindenkori igényekhez alkalmazkodik mind a hidraulikai paraméterekben, mind az energiafogyasztásában. A hőleadók termosztatikus szelepekkel és termosztatikus szabályzó fejjel rendelkeznek.

A műhely területek fűtése időszakos, így ennek, és a nagy belmagasságnak megfelelően gáz üzemű, sötétsugárzós fűtéssel rendelkezik. A sugárzó ernyők gázfogyasztásának mérése a kazánházi gázfogyasztással közösen történik.

5.1.11.3.2.2. HMV ellátás

Az előző pontban említett kazánházban történik a használati melegvíz előállítása egy 500 literes indirekt HMV tárolóban, a fűtési rendszerrel párhuzamos kapcsolásban, önálló szivattyús körrel, a tartályban lévő melegvíz hőmérsékletéről vezérelve. A tároló azonos a korábban, a központi irodaépületnél tárgyalttal.

5.1.11.3.2.3. Légtechnika

A stúdió helyiség rendelkezik kiegyenlített, friss levegős szellőzéssel álmennyezetbe épített légszelepeken keresztül. Az egyéb helyiségek szellőztetése természetes úton, ablaknyitással megoldott.

5.1.11.3.2.4. Klimatizálás

Az épület egyes helyiségeinek hűtése split rendszerű klíma berendezésekkel történik. Kültéri egységeik az épület oldalfalán, a tető kinyúló (eresz) része alatt helyezkednek el, a beltéri egységek oldalfali készülékek. A berendezések a fenti táblázatban szerepelnek.

5.1.11.3.3. Villamos energetika

5.1.11.3.3.1. Világítástechnika

Típus	Teljesítmény [W]	Darabszám [db]	Üzemidő [h/év]	Megjegyzés
T8 lámpatestek	2 x 36W	2	1000	Tükrös –rácsos lámpatestek
T8 lámpatestek	4 x 18W	10	1000	Tükrös –rácsos lámpatestek
Kompakt fénycső	1 x 18W	7	1000	Kompakt fénycsöves, „Brio” lámpatest
Hagyományos izzó	60W	2	1000	E27 foglalatú lámpatest

5.1.11.4. Donga épület

Az épület raktározási célra használt fedett, zárt tér.

5.1.11.4.1. Építészet

5.1.11.4.1.1. Falak, födémek

Az épület falai és födémje trapézlemez anyagúak, acél vázra szerelve, hőszigetelés nélkül. Az épületen belül iroda-melegedő rész található, melynek falai gipszkarton szerkezetek a két karton réteg közötti 10 cm ásványgyapot szigeteléssel.

5.1.11.4.1.2. Nyílászárók

Az épület bevilágító felületei kopolit üvegek, nyílászárói acél keretes trapézlemez felületű ajtók.

5.1.11.4.2. Gépészet

5.1.11.4.2.1. Fűtés

A melegedő-iroda helyiség fűtése-hűtése inverteres split klíma berendezéssel történik, a raktár légtére fűtetlen.

5.1.11.4.2.2. Klimatizálás

Az épületen belüli iroda rész rendelkezik a fűtés pontban is említett inverteres split hűtő berendezéssel.

5.1.11.4.3. Villamos energetika

5.1.11.4.3.1. Világítástechnika

Típus	Teljesítmény [W]	Darabszám [db]	Üzemidő [h/év]	Megjegyzés
T8 lámpatestek	2 x 36W	2	1000	Tükrös – rácsos lámpatestek
T8 lámpatestek	3 x 40W	24	300	IP 54-es kivitelű lámpatestek

5.1.12. Csitári. G. Emil. Uszoda



A telephelyen a Városgondnokság üzemeltetésében egyesületi és tömegsport uszodai funkció ellátása történik. Az uszoda rendszeresen ad otthont úszó- és szinkronúszó-versenyeknek, öttusa-fordulóknak, vízilabda-mérkőzéseknek és edzőtáboroknak.

A fedett uszoda építése 1985-ben fejeződött be.

5.1.12.1. Az épület

Az uszoda épülete még az építéskori állapotát őrzi, energetikai felújítás vagy korszerűsítés nélkül. Várhatóan 2020 évben megkezdődik az épület felújítása, kisebb bővítése, melynek befejezése 2022-re esedékes. Jelenlegi energia felhasználása nagy, éves viszonylatban fűtésére, melegvíz készítésére és vízkezelésére fordított hőenergia 12 532 GJ/év, az üzemeltetéséhez, világításához felhasznált villamos energia 1 269 MWh. Az éves energia és víz költség 133 M Ft/év (2018)

Az épület egy építészeti és energetikai burokból tartalmazza a medencetérhez tartozó szociális és öltöző funkciókat. Külön szinten az irodai és vendégfogadó tér, valamint a gépészeti területet. Alapterülete: 2 450 m².

5.1.12.1.1. Építészet

Az épület 1985-ben épült, A létesítmény egy egyszintes uszodaépületből áll, amely tartalmaz egy földszintes gazdasági épületrészt.

Az épület földszintje 3,5 m magas füvesített földrézsűvel takart, mely csak a bejáratoknál és az előcsarnok mentén szakad meg. A földszinten a főbejáráshoz kapcsolódóan a közönségforgalmi terek (előcsarnok, pénztár, ruhatár, WC-csoport, büfé) helyezkednek el. Itt kaptak még helyet az uszodában működő egyesületek irodái, tárgyalói is, valamint egyéb szolgáltatói helyiségek pl. fodrász, masszáz és alakformáló szalon.

Az uszodában két medence található, az egyik egy 8 pályás versenymedence, a másik pedig egy tanmedence.



A csarnoképület két hosszoldala teljes felületen üvegezett, a két végfala és ferdetetős lefedése pedig alumínium szendvicsszerkezetű (két nevrál lemez közötti finn üveggyapot hőszigetelés).

5.1.12.1.1.1. Falak, födémek

Teherhordó szerkezetek:

- Nagy térlefedésű, 39 m fesztávolságú, 7,2 m tengelyállású, 3 csuklós, vonórudas acél keresztszerkezet, fióktartókkal, szélmerevítő rácsozattal, fióktartó függesztőkkel, végfali és hosszhomlokzati faltartókkal.
- Előre gyártott vasbeton szerkezetek: lelátók kombinált acél és előre gyártott lépcsőfoki elemei, körítőfal előre gyártott támfalelemei, földszint feletti födém előre gyártott oszlopai.
- Monolit vasbeton szerkezetek: kútalapozást összefogó fejtömbjei, illetve a medence pereme alatti talpgerendák, az acélszerkezet fejtömbjei, monolit támfalak, alaplemezek, padlócsatornák. A födém „E”- gerendás födém, vasbeton gerendákkal, beton béléstestekkel, felső síkján monolit vasalt beton réteggel, vízszigeteléssel. Hőátbocsátási tényezője $U=2,45\text{W/m}^2\text{K}$.

Külső falszerkezet:

Dryvit zsaluzott 20 cm vasbeton falszerkezeti elem 8 cm polistirolhab szigeteléssel. Hőátbocsátási tényezője $U=0,51\text{W/m}^2\text{K}$.

Alumínium lemezburkolatú fal 10 cm Isolyth hőszigeteléssel. Hőátbocsátási tényezője $U=0,43\text{W/m}^2\text{K}$.

Tetőszerkezet:

UNIMAT – rétegesen szerelt, szendvics jellegű, könnyűszerkezetes tetőfedés, hőhídmentes kötőelemekkel és felső felületvilágító ablakokkal.

A meglevő tetőszerkezet átlagos hőátbocsátási tényezője: $U=0,83\text{W/m}^2\text{K}$.

5.1.12.1.1.2. Nyílászárók

Homlokzati nyílászárók:

- Nagycsarnok üvegfala és nyitható ablakai: 3 rétegű üvegezésű levegő töltetű, eloxált alumínium anyagú „Fémmunkás” portálszerkezet. Az üvegfal megtámasztása az acélszerkezet tartozékaként szerelt falváztartókkal történt.
- A gépészeti helyiségek nyílászárói acél keretűek.
A meglevő homlokzati nyílászárók átlagos hőátbocsátási tényezője: $U=3,28\text{W/m}^2\text{K}$

5.1.12.1.2. Gépészet

Az épületgépészeti rendszerek kiépítettek az alábbiak szerint:

- Víz-, szennyvíz- és csapadékvízrendszer: belső hálózatról biztosított, mérése megoldott.

- Hőellátás (fűtés és melegvíz-szolgáltatás): távfűtési rendszerrel, városi távhőre csatlakoztatva, önálló, saját tulajdonú hőközponttal, hőenergia mérése távfelügyeleti rendszerbe kapcsolva.
- Légtechnika: központi szellőztető rendszer klímaberendezéssel és helyi split klímákkal.

5.1.12.1.2.1. Fűtés

Az épület fűtés és melegvíz szolgáltatása távhővel történik.

Az épület fűtését és használati melegvíz (HMV) szolgáltatását biztosító, az üzemeltető kezelésében lévő felhasználói hőközpont távhőellátása 2xDN150/250 méretű előreszigetelt primer vezetékről történik.

A felhasználói hőközpont primer oldalon változó tömegárammal üzemel.

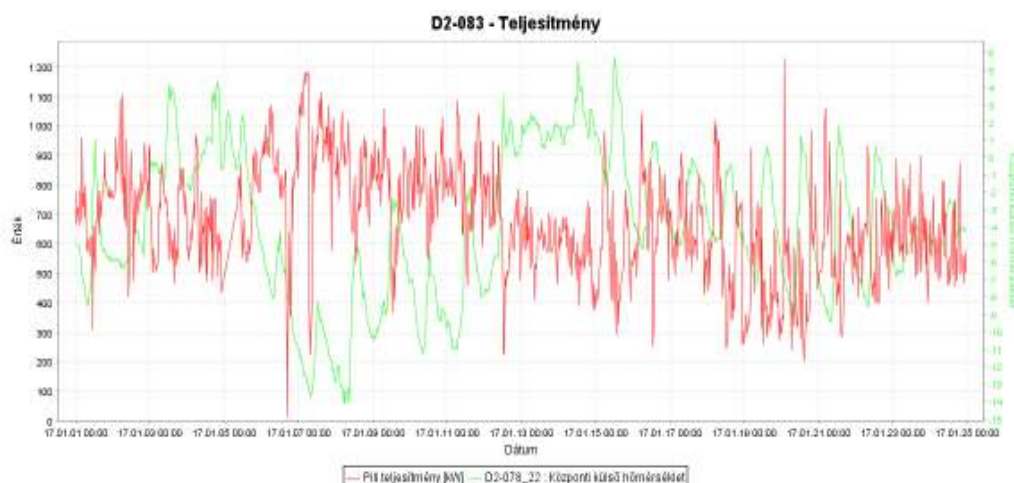
Az uszoda használatba vétele óta a tervezett gépészeti kapcsolásokon, berendezéseken csak kisebb, jellemzően üzemviteli szempontból szükséges felújításokat hajtottak végre. A gépészeti berendezések (hőcserélő, szivattyú, szabályozó szelepek) elavultak, a rendszeres karbantartás ellenére hatásfokuk csökken. A fűtés hatékonyságát az is csökkenti, hogy a padlófűtés rendszer a kezdetek óta nem üzemel. Valamint a távhőszolgáltató az eredeti 130 °C-os előremenő hőmérsékletét átmeneti időben ~85 °C-ra csökkentette.



Beépített hőteljesítmény (tervezői adatok) 2710 kW, ebből:

Alapfűtés (radiátorok):	325 kW
Használati meleg víz (HMV):	610 kW
Klíma, szellőzés:	1310 kW
Medencék fűtése:	465 kW

Ezek az adatok a teljes épület és hőközpont felújítás során újra tervezendő! Létesítmény maximális hőigénye télen, a medencetöltési napokon jelentkezik. Az épület tényleges hőigényének a téli időszak leghidegebb napjainak lefutási adatait az alábbi ábra tartalmazza.



Kiemelve a leghidegebb napokat:



(Példaként megemlítve: a lefutási görbékből jól látszik, hogy a 2017. év január 07-én (-11°C átlaghőmérséklet mellett) az épület maximális teljesítményfelvétele 1170 kW volt.)

A fűtési rendszer zárt, az 1,6 bar-os nyomástartása kompresszoros tágulási tartállyal biztosított.

A radiátoros alapfűtés 90/70 °C hőfoklépcsőre tervezett, időjárás-követő, előremenő hőfokra szabályozott.

A medenceszinten a meztlábás forgalom és a kifröccsenő víz száradása érdekében padlófűtést létesítettek, mely 50/40 °C hőfoklépcsőjű. Ez a technológiai szerelések hibái miatt a nyitás óta nem működik.

5.1.12.1.2.2. HMV ellátás

Az épületben szükséges – zuhanyzásra használt – melegvizet szintén távhővel állítják elő hőcserélőn keresztül. A HMV rendszer cirkuláltatott, melynek cirkulációs szivattyúja nyitvatartási időben (szakaszosan) működik. Az uszoda HMV-igénye a 36 állásos zuhanyblokk órai csúcsfogyasztását tekintve 16 m³/nap, melynek tervezői hőigénye 610 kW. HMV tárolására 3 db 5 m³-es fekvőhengeres tárolót építettek be.

5.1.12.1.2.3. Légtechnika, klíma

Az uszoda üzemeltetése során tervezett összes mozgatott légmennyiség 95.600 m³/h. A medencecsarnokban fenntartandó légállapot 28 °C és 60 % relatív páratartalom. A medencecsarnok klímátizálására kompakt hűtőegységgel és szabályozással ellátott páratlanító, hőszivattyús klímaberendezést terveztek és telepítettek. A hűtővíz 12/5 °C, a fűtővíz 52/40 °C hőfoklépcsőjű.

Az Üzemeltetőtől kapott információk szerint a Carrier hűtőegységet gazdasági okok miatt nem működtetik. Így nyári időszakban a kívánt légállapotot és relatív páratartalmat nem lehet biztosítani.

Az irodai épületrészben (gazdasági helyiségekben, a kondicionáló teremben és az irányító helyiségben) a hűtés split klímaberendezésekkel biztosított.

Az öltözők, az előcsarnok, a gépészeti tér és a vízgépház szellőzése tiszta, frisslevegős rendszerű, állandó üzemű.



5.1.12.1.3. Villamos energetika

Az uszoda a villamos energiát az E.ON 10 kV-os hálózatáról kapja földkábelben keresztül. A saját tulajdonú transzformátor 10/0,4 kV, 630 kVA teljesítményű. Az energiavételezés is középfeszültségen (10 kV) történik. Energiaigény beépítetten 630 kVA, egyidejűen: 520 kW.

5.1.12.1.3.1. Világítástechnika

Uszodatér-világítás:

Az általános beltéri világítást 52 db 400 W-os fémhalogén lámpatest biztosítja.

Gazdasági és kiszolgáló terület: Az aulában kompakt fénycsöves fényforrásokat, már LED-re cserélték, de az irodai folyosókon TL-D 1x38W típusú fénycsöveket magába foglaló vasmagos armatúrák találhatók.

Az épület világítótestjeinek éves üzemideje helyiségektől és funkciójuktól függően 2500-5000 óra. A fényforrások fémhalogén és T8 lámpatest hagyományos fénycsövekkel, kis részük kompakt fénycső. A lámpatestek, ill. fényforrások cseréje javasolt.

Típus	Teljesítmény [W]	Darabszám [db]	Üzemidő [h/év]	Megjegyzés
T8 fénycsöves lámpatest 1x36W	40	32	2500	tükrös rácsos
fémhalogén fényvető 1x400	450	72	5000	különálló fényvető
Kompakt fénycső 1x 20W	22	31	4000	parkoló

5.1.12.1.4. **Megújuló energiák**

Megújuló energia a létesítményben nem keletkezik.

5.1.12.1.4.1. **Hőhasznosítás**

Jelenleg az elavult légtechnikai rendszer által rossz hatásfokú hővisszanyerés áll fenn. Az átfogó felújítás kapcsán várható a soláris energianyerő beépítése.

5.2. JAVASLATOK

5.2.1. Székesfehérvár, Deák Ferenc u. 29/C.

5.2.1.1. Energiahatékonyság növelés

5.2.1.1.1. Szigetelés, nyílászáró csere

Az épület külső falainak hőátbocsátási tényezője: $U \sim 1,4-1,6 \text{ W/m}^2\text{K}$. (előírás: $U \leq 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$), min. 15 cm legfeljebb $0,04 \text{ W/m}^2\text{K}$ hőátbocsátási tényezőjű hőhídmentes szigetelés felrakása szükséges!

A födémnek jelenleg csak a vízszigetelése megoldott, hőszigetelése messze elmarad az előírásoktól $U \sim 2 \text{ W/m}^2\text{K}$. (előírás: $U \leq 0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$). Ahhoz, hogy az előírásokat teljesítse, álmennyezetet kell létesíteni, melyet min. 20 cm, legfeljebb $0,04 \text{ W/m}^2\text{K}$ hőátbocsátási tényezőjű hőszigeteléssel kell ellátni.

A nyílászárók cseréje a garázsajtók cseréjének kivételével megtörtént. Mivel a garázsajtókon is jelentős mennyiségű hő távozik (annak ellenére, hogy csak temperálás van ezekben a helyiségekben), javasolt ezek cseréje is.

Az épület szigetelési állapotának javítására az alábbi számításokat végeztük, amelyben a megtérülési idők kedvezően alakulnak.

Várható megtakarítási és megtérülési viszonyok, prognosztizálható eredmények.

Megnevezés	Jelenlegi állapot	Homlokzat és födém hőszigetelése, ill. nyílászáró cserék utáni állapot (átlag értékek)	Megjegyzés
Homlokzat átlag hőátbocsátási tényezője (nyílászárók nélkül) [$\text{W/m}^2\text{K}$]	1,44	0,23	új hőszigetelés vtg. 15 cm hőszig. hővezetési tényezője max.: $0,04 \text{ W/mK}$
Homlokzati hőveszteség csökkenés (nyílászárók nélkül) [%]	0	84	
Födém átlag hőátbocsátási tényező [$\text{W/m}^2\text{K}$]	2,00	0,29	új hőszigetelés vtg. 12cm hőszig. hővezetési tényezője max.: $0,04 \text{ W/mK}$, melyet a födém alatti gipszkarton álmennyezetben kell elhelyezni.
Födém hőveszteség csökkenés (nyílászárók nélkül) [%]	0	86	

Nyílászáró átlag hőátbocsátási tényezője [W/m ² K]	3,0	1,3	javasolt ablak: 6 cellás műanyag keret, argongázas, kétrétegű üvegezés
Nyílászárók hőveszteség csökkenés (teljes nyílászáró felületre vetítve) [%]*	0	45	
Homlokzat közelítő hőleadó felülete (nyílászárók nélkül) [m ²]*	240	240	
Födém közelítő hőleadó felülete [m ²]*	315	315	
Régi nyílászárók közelítő hőleadó felülete [m ²]*	21	21	
A teljes hőveszteségre vetített közelítő megtakarítás (hőenergia fogyasztás csökkenés) [%]	0	53%	A talaj felé történő hőveszteség, ill. a mesterséges szellőztetés miatti hőveszteség arányaiban nem csökken, csak a többi összetevőnél.
Épületek közelítő fűtési hőenergia fogyasztása [GJ/év]**	227	107	Távhő alapú fűtés
Épület fűtési költsége [Ft/év]	995 903	468 531	HMV nélkül
Homlokzati hőszigetelés beruházási költség [Ft]		2 400 000	
Födém hőszigetelés beruházási költség [Ft]		3 150 000	
Nyílászáró cserék beruházási költség [Ft]		1 050 000	
Beruházási költség összesen [Ft]		6 600 000	
Beruházási költség összesen (födém hőszigetelés nélkül) [Ft]		3 450 000	
Energia megtakarításmértéke a teljes hőszigetelés és nyílászáró csere esetén [Ft/év]		527 000	
Megtérülési idő (teljes szigetelés és nyílászáró csere) [év]**		12	Távhő alapú fűtés
Megtérülési idő csak a homlokzat és a födémet szigeteléssel [év]**		9,5	Távhő alapú fűtés
* Megrendelői adatszolgáltatás (kivitelezés előtti árajánlat kérésnél pontosítás szükséges)			
** A jelenlegi energia árak és beruházási költségek figyelembe vételével			
*** A hőszigetelés miatti magasabb belső felületi hőmérséklet javítja a hőérzetet, mely következtében alacsonyabb belső léghőmérséklet is megfelelő (közvetett plusz megtakarítás).			
a számításnál figyelembe vett távhő díj [Ft/GJ]	4 396,34		

5.2.1.1.2. Világítás korszerűsítés

A belső világítási hálózat heterogén, jellemzően régi lámpatestekkel, túlnyomórészt megfelelő fényhasznosítású, vasmagos, illetve elektronikus előtétű, hagyományos T8-as fénycsövekkel megoldott, illetve megtalálhatóak helyenként 60 W-os „hagyományos” izzólámpák is. A világítás üzemideje az irodai felhasználási jelleg miatt alacsony, éves átlagban 6 óra naponta.

Napjainkban már elérhetőek a kisebb energiafelhasználást igénylő LED fényforrások is, melyek megfelelő megvilágítási szintet tudnak biztosítani, így a belső technológiai terekben elhelyezett hagyományos fénycsövek korszerűsítése javasolt. A jelenlegi vasmagos előtéttel szerelt armatúrákba az új LED fényforrások retrofit cseréje nem lehetséges, a lámpatestek rossz állapota miatt azok cseréje is szükséges. Ezekon kívül a 2x36 W-os lámpatestek felének cseréjével számoltunk.

Világításkorszerűsítési javaslat (belső raktárak és csarnokok)	2x36 W-os fényforrás cseréje 2x18 W-os LED fényforrásra	Kültéri 2x36 W-os fényforrás cseréje 2x18 W-os LED fényforrásra
Ellátandó területek	Épületben	Kültér
Jelenlegi fényforrás teljesítménye (kW)	0,036	0,036
Új LED fényforrás teljesítménye (kW)	0,018	0,018
Fajlagos villamos energia költség (Ft/kWh)	40,00	35,63
Üzemidő (óra/nap)	6,0	10,9
Meglévő lámpatestek közelítő száma (db)	60	2
Meglévő fényforrások száma (db)	120	4
Új lámpatestek száma	0	0
Új fényforrások száma	120	4
Új LED fényforrás (illetve lámpatest) ára (EUR/db)		
Új LED fényforrás (illetve lámpatest) ára (Ft/db)	8 900	8 900
Szerelési idő lámpatestenként (perc)	25	25
Szerelési rezszi óradíj (Ft/óra; 2 főre)	8 000	8 000
Szerelési költség lámpatestenként (Ft/db)	3 333	3 333
Lámpatest, vezetékek és fényforrás költsége (Ft)	0	0
Fényforrás költsége (Ft)	1 068 000	35 600
Szerelési költség (Ft)	400 000	6 667
Jelenlegi energiaköltség (Ft/év)	259 172	13 981
Új LED-es korszerűsítés utáni energiaköltség (Ft/év)	129 586	6 991
Energiaköltség megtakarítás (Ft/év)	129 586	6 991
Jelenlegi karbantartás és csere költség (Ft/év)	84 000	2 800
Új LED-es korszerűsítés utáni karbantartási ktg. 3 évig (Ft/év)	6 000	200
Karbantartási költség megtakarítás (Ft/év)	78 000	2 600
Beruházási költség (Ft) (fényforrás + szerelés + lámpatest)	1 468 000	42 000
Teljes megtakarítás (Ft/év) (energiaköltség + karbantartási költség megtakarítás)	207 000	10 000
Egyszerű megtérülési idő (év)	7	

Az energetikai audit jelentés a SZÉPHŐ Zrt. szellemi terméke, szerzői jog védi.
Annak továbbítása külső felhasználó felé csak a szerző előzetes írásbeli hozzájárulásával történhet.

A fentiekből látható, hogy a telephelyen a világításkorszerűsítés kedvező energia megtakarítási lehetőséget és jó megtérülési időket hoz.

A Székesfehérvár, Deák Ferenc utca 29/C. alatti telephely összességében megfelelő energia hatékonyságú, azonban az alábbi területeken további hatékonyság növelés ill. megújuló energia hasznosítás érhető el:

- Külső falak hőszigetelése, eddig ki nem cserélt nyílászárók cseréje.
- Épület földem szigetelése (pl. szigetelt álmennyezet építésével).
- Világítás korszerűsítése a fényforrások LED-esre történő cseréjével.
- Villamos energiaellátás hatékonyságának növelése 15 kW-os napelemes villamos energia termelő rendszer telepítésével.

A fenti javaslatok megvalósításával elérhető, hogy

- a telephely távhő felhasználása több mint 50%-kal csökkenjen,
- a telephely külső hálózatból vételezett villamosenergia-felhasználása több mint 75 %-kal csökkenjen,
- a telephely primer energia felhasználása, valamint CO₂ kibocsátása több mint 25 t/év mennyiséggel csökkenjen.

Az energia hatékonysági, valamint megújuló energiát hasznosító beruházások megvalósításához javasoljuk pályázati források igénybe vételét, melyek intenzitása 30-90 % is lehet, s ennek függvényében jelentősen lerövidíti a megtérülési időt, ugyanakkor nagyban elősegíti a cég hatékony energia gazdálkodását.

5.2.1.2. Távhő csatlakozás vizsgálata

A Deák Ferenc u. 29/C. sz. alatti telephely a SZÉPHŐ Zrt. távhő rendszeréhez csatlakozik a helyi hőközponton keresztül.

5.2.1.3. Megújuló energiák kihasználásának lehetősége

5.2.1.3.1. A villamos energia ellátás energiahatékonyságának növelése napelem (PV) rendszer telepítésével:

Jelenleg az objektum villamos energia fogyasztása jelentős. Megvizsgáltuk, hogy a villamos energia igény egy relatív kisebb részének napelem mező telepítésével történő kiváltásával mennyi villamos energiát lehet megtakarítani. A számításoknál figyelembe vettük, hogy a napelem rendszer által termelt villamos energiát teljes egészében a vizsgált objektum fogja felhasználni. A modellszámításnál egy 15 kW kapacitású, a tetőre telepített napelem rendszerrel számoltunk, mely az éves villamosenergia-felhasználás mintegy 80 %-át fedezi. Mivel 50 kW teljesítmény alatt a napelemes rendszer a háztartási méretű kiserőmű (HMKE) kategóriába esik, mely rendszer engedélyezése egyszerűbb, és szaldós elszámolással együtt telepítve várhatóan hatékony működést biztosít.

Mivel a termelt energia és a napelem mező kapacitás közel egyenes arányban van (a napelem mező kapacitás növelésével csak a fajlagos beruházási ár csökken kis mértékben), ezért a számított energia megtakarítási paraméterek, arányok más napelem mező méret (kapacitás) esetén is jellemzőek. Természetesen a nagyobb rendszerek fajlagos alacsonyabb beruházási árai még jobb megtérülést produkálnak. Az anyagban az energetikai számításokon felül, meghatároztuk a megújuló „zöld energia” alkalmazása miatti várható CO₂ emisszió csökkenést is (lásd későbbiekben).

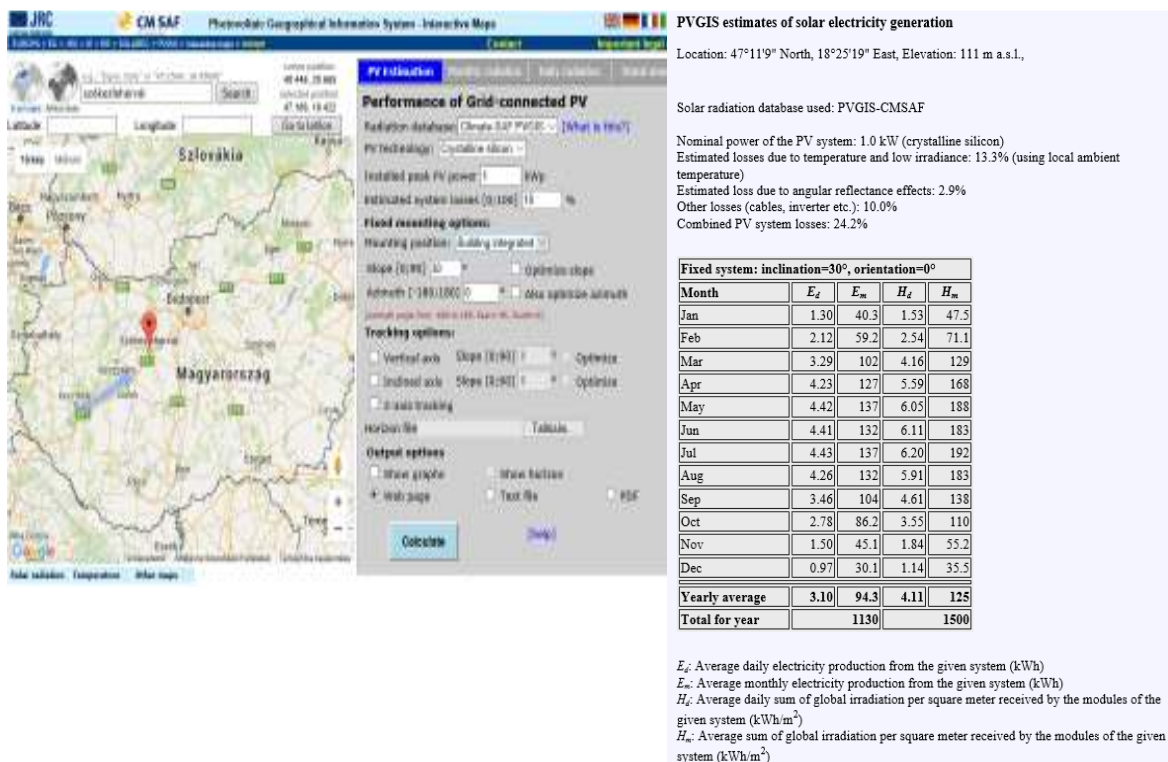
A napelemek telepítési helyszínének kiválasztása statikai szakvélemény elkészítése után lehetséges, ugyanis a függő „élő” tető nem biztos, hogy alkalmas rá. Mivel alternatív elhelyezési módok is rendelkezésre állnak (földre telepített rendszer, parkoló árnyékoló felépítményre telepített rendszer, így a napelemes telepítés kalkulációját mindenképpen elvégeztük.

Az energiatermelési és egyben megtakarítási számításokat és eredményeit lásd a következő táblázatban:

Prognosztizálható eredmények (Villamosenergia termelés saját felhasználásra)	
Megnevezés	Alapadatok, eredmények
Rendszer	Polikristályos napelem mező telepítése (terveztetés szükséges)
Beépített max. teljesítmény [kW]	15
Elhelyezés	tetőre
Napelem mező fajlagos éves energia termelése [kWh/1 kW beépített kapacitás/év]	1 200
Napelem mező éves energia termelése [kWh/év]	18 000
Napelem mező közelítő mérete (csak a napelem felület) [m ²]	105
Villamosenergia megtakarítás (eddig vásárolt) [kWh/év]	18 000
Megtakarítás várható értéke** [Ft/év]	720 000
Beruházás közelítő átlagos fajlagos forrásigénye * [Ft/kW kapacitás]	420 000
Beruházás közelítő forrásigénye* [Ft]	6 300 000
Várható megtérülés [év]	9
A napelem rendszer élettartama alatt termelt energia (30 év) [kWh/30 év]	486 000
A napelem rendszer élettartama alatt termelt energia értéke [Ft/30 év]	20 000 000
A napelem rendszer élettartama alatt termelt energia értéke (inverter csere árával csökkentve) [Ft/30 év]	17 000 000
*gyártmányoktól függően kismértékben eltérhet.	
**a számításnál figyelembe vett villamosenergia díj. [Ft/kWh]	40,00

Naperőmű fajlagos energia termelési mutatóinak a meghatározása (forrás:

<http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/apps4/pvest.php#.kalkulátor>



A napelemes rendszer megtérülési számításánál a várható energia hozamot 10%-kal csökkentettük a környező magas házak miatti benapozás csökkenéssel.

A fentieket figyelembe véve az energiahatékonyság növeléséhez (és marketing célokból is) javasoljuk egy napelemes rendszer telepítését.

A rendszer prognosztizált élettartama meghaladja a 30 évet, így a napelemes rendszer hosszú ideig képes a Megrendelő számára „ingyen” energiát biztosítani a hektikusan változó világpiaci energia áraktól függetlenül. A megtérülési időket jelentősen lerövidítheti, ha megújuló energiateljesítményt támogató pályázati forrásokat is be lehetne vonni a jövőben.

A javasolt rendszer az ún. Háztartási Méretű Kiserőmű (HMKE) engedélyezési kategóriába tartozik, amelyeknek az engedélyezési ideje előreláthatóan 45-60 nap. Az elszámolás mérésére ad-vesz mérőóra alkalmazandó.

Az engedélyezési folyamat részei:

- igénybejelentés,
- hálózatzvizsgálat,
- csatlakozási dokumentáció beadása,
- a dokumentáció szolgáltatói jóváhagyása,
- létesítés,
- szerződések megkötése/módosítása,
- fogyasztásmérő cseréje,
- üzembe helyezés

Az energetikai audit jelentés a SZÉPHŐ Zrt. szellemi terméke, szerzői jog védi.

Annak továbbítása külső felhasználó felé csak a szerző előzetes írásbeli hozzájárulásával történhet.

5.2.2. Mezővári József sportpálya

5.2.2.1. Energiahatékonyság növelés

5.2.2.1.1. Szigetelés, nyílászáró csere

Mivel a homlokzat hőátbocsátási tényezője megfelel az erre vonatkozó rendeleti követelményeknek, így szigetelés nem indokolt. A földem esetében a hőátbocsátási tényező javítása és a hőhíd hatás csökkentése érdekében a következő beavatkozások javasoltak: 8 cm maximum $\lambda=0,04$ W/mK hővezetési tényezőjű szigetelőanyag felhelyezése a gerendák átfedésével, ezután a földemet felülről 12 mm-es OSB lappal burkolva a hőátbocsátási tényező megfelelő, a hőhíd hatás csökkentett, valamint megoldott a padlástér tároló helyiségként való használata is. A nyílászárók cseréje indokolt lenne rendeleti szemszögből, mivel a költségoptimalizált követelményszintet nem teljesítik hőátbocsátási tényező tekintetében, viszont ezen beruházást megtérülési szempontból nem érdemes kivitelezni, mert nem eredményezne elegendő megtakarítást. Amennyiben a jövőben komolyabb átalakítás történik a telephelyen, melynek részét alkotja a nyílászáró csere is, 3 rétegű üvegezéssel ellátott, $U \leq 1$ W/m²K hőátbocsátási tényezőjű nyílászárók alkalmazása ajánlott.

5.2.2.1.2. Világítás korszerűsítés

A világítás korszerűsítésével az alkalmazott égők teljesítményei kisebbek az eddig használtakénál, így azonos üzemidők mellett kevesebb villamosenergiát fogyasztanak, ami megtakarítást eredményez:

Világításkorszerűsítési javaslat kiszolgáló közösségi épület	2 x 36 W-os fényforrás cseréje 2x18 W-os LED fényforrásra	2 x 58 W-os fényforrás cseréje 2x30 W-os LED fényforrásra	18W-os kompakt fénycsövek cseréje 8W-os LED égőkre	11W-os kompakt fénycsövek cseréje 5W-os LED égőkre
Ellátandó területek	Épületben			Kültéren
Jelenlegi fényforrás teljesítménye (kW)	0,036	0,058	0,012	0,011
Új LED fényforrás teljesítménye (kW)	0,018	0,030	0,008	0,005
Fajlagos villamos energia költség (Ft/kWh)	39,421	39,421	39,421	39,421
Üzemidő (óra/nap)	5	5	5	2,5
Meglévő lámpatestek közelítő száma (db)	18	4	14	12
Meglévő fényforrások száma (db)	36	6	28	12

Az energetikai audit jelentés a SZÉPHŐ Zrt. szellemi terméke, szerzői jog védi.
Annak továbbítása külső felhasználó felé csak a szerző előzetes írásbeli hozzájárulásával történhet.

Új lámpatestek száma	0	0	0	0
Új fényforrások száma	36	6	28	12
Új LED fényforrás (illetve lámpatest) ára (Ft/db)	9 800	10 083	2 300	2000
Jelenlegi energiaköltség (Ft/év)	76 635	20 578	19 868	3 903
Új LED-es korszerűsítés utáni energiaköltség (Ft/év)	38 318	10 644	13 246	1774
Energiaköltség megtakarítás (Ft/év)	38 318	9 934	6 623	2 129
Jelenlegi karbantartás és csere költség (Ft/év)	25 200	5 200	14 000	6000
Új LED-es korszerűsítés utáni karbantartási ktg. 3 évig (Ft/év)	1 800	400	840	360
Karbantartási költség megtakarítás (Ft/év)	23 400	4 800	13 160	5 640
Beruházási költség (Ft) (fényforrás + szerelés + lámpatest)	413 000	74 000	92 000	36 000
Teljes megtakarítás (Ft/év) (energiaköltség + karbantartási költség megtakarítás)	62 000	15 000	20 000	8 000
Megtérülési idő (év)	6,7	5	4,7	4,6

Az épület oldalfalain elhelyezett 2 db 300 W teljesítményű alkonykapcsolós, mozgásérzékelővel vezérelt halogén fényvetők cseréje 30 W LED technológiára a kis üzemidő miatt (90-100h/év) hosszú idő alatt megtérülő beruházás.

5.2.2.2. Távhő csatlakozás vizsgálata

A telephely közelében nincs meglévő távvezeték, a csatlakozás csak ~2 km távvezeték létesítésével lenne lehetséges, de ez nem realitás.

5.2.2.3. Kazáncsere

A telephelyen az építéskor megfelelőnek mondható gázkazános hőellátás található. A mai elvárásoknak megfelelő kondenzációs kazánra történő cserével, csupán 5 év alatti megtérülés várható.

Meglévő "hagyományos" gázkazán kiváltása kondenzációs gázkazánnal Modellszámítás és prognosztizálható eredmények		
Megnevezés	Jelenlegi állapot (2 db hagyományos elavult gázkazán)	Kazán csere utáni állapot (2 db új kondenzációs gázkazán)
Kazánok együttes névleges fűtő teljesítménye [kW]	50	54
Kazánok (2 db) éves gáz felhasználása [m ³]	10 593	7 415
Kondenzációs gázkazánok és az új korszerűbb szabályozás miatti közelítő energia megtakarítás [%]		30
Fűtés gázenergia költsége [Ft/év]	992 903	695 032
Megtakarított gáz mennyisége [m ³ /év]		3 178
Megtakarított gáz ára [Ft/év]		297 871
Várható javítási költség megtakarítás [Ft/év]		200 000
Beruházás közelítő költsége: Gáz és kémény kiviteli és engedélyezési terv készítése és engedélyeztetése. 2 db kondenzációs gázkazán beépítése, időjáráskövető szabályozással, telepítéssel, beüzemeléssel. [nettó Ft]	-	2 500 000
Várható javítási költség megtakarítás [Ft/év]		200 000
Megtakarítás [Ft/év]	-	500 000
Megtérülési idő [év]	-	5
Élettartam alatti megtakarítás (20 év) [Ft]		10 000 000

5.2.2.4. Megújuló energiák kihasználásának lehetősége

5.2.2.4.1. Napkollektoros rendszer telepítése

A tető kedvező déli fekvése, 30°-os dőlésszöge és egész évben adott árnyékmentessége, kedvező napenergia hasznosítási szempontból. Mivel a telephelyen nagymértékű melegvíz fogyasztás jelentkezik a délutáni mérkőzéseket követő zuhany alkalmakkor, így a gázfogyasztás megújuló alapú kiváltása megvalósítható és megtérülő beruházás lehet.

Az általunk tervezett 20,3 m² hasznos kollektorfelülettel és egy 1000 l térfogatú HMV tárolóval rendelkező vákumcsöves rendszer évszakonként különböző hatásokkal a melegvíz készítésre felhasznált gázfogyasztást nagy arányban képes lenne kiváltani. Az így realizált megtakarítással a projekt 10 éves megtérülési idővel működne. Az elkövetkezendő időszakban a kiszolgált épület kibővítésre kerül, így további jelentős melegvíz igény fog jelentkezni, amelyet a kollektoros rendszer miatt csupán segédűtésre használt 65 kW-os kondenzációs kazán lenne képes kielégíteni, így leegyszerűsítve a jövőbeli bővítésnél fellépő hőellátási problémákat.

Használati melegvíz ellátás energiahatékonyságának növelése napkollektor mező telepítésével

Modellszámítás, prognosztizálható eredmények

Megnevezés	Alapadatok, eredmények
Használati melegvíz fogyasztásnál figyelembe vett kiinduló becsült adatok	kb. napi 60 fő zuhanyozása
Napkollektor által biztosítandó közelítő használati melegvíz igény [liter/nap]	1 800
Hőlépcső [C°]	35
HMV hőigény [kWh/nap]	73,3
Javasolt kollektor mező mérete [m²]	20,3
Kollektor mező éves hőtermelése, egyben energia megtakarítása (1 m² korszerű kollektor közelítő hőtermelése ~ 600 kWh/év) [kWh/év]	12 209
Gázenergia megtakarítás [m³/év]	1 293
Megtakarított hőenergia értéke [Ft/év]**	137 562
Kollektor közvefűtő közeg keringtető szivattyú villamosenergia fogyasztása [kWh/év]	250
Beruházás közelítő forrásigénye (vákuumsöves napkollektor, dupla fűtőcsőhígyós tároló tartály, tartó szerkezet, szivattyú, vezérlés, csövezés komplett; <u>terveztetés szükséges</u>)* [Ft]	1 774 000
Megtakarítás várható értéke (megtakarított hőenergia csökkentve a szivattyú energia árával)** [Ft/év]	128 000
Élettartam alatti megtakarítás várható értéke, mai árakon kalkulálva (15 év)** [Ft/év]	1 920 000
Várható megtérülés [év]	14
*gyártmányoktól és telepítési körülményektől függően, kismértékben eltérhet.	
**villamosenergia díj [Ft/kWh]	39,42
**a számításnál figyelembe vett gázdíj [Ft/m³]	106,36

5.2.2.4.2. Napelemes rendszer telepítése

A telephely földrajzi elhelyezkedésének figyelembevételével a napelemes beruházás:

Prognosztizálható eredmények (Villamosenergia termelés saját felhasználásra)

Megnevezés	Alapadatok, eredmények
Rendszer	Polikristályos napelem mező telepítése, tartó szerkezettel, inverterekkel, vezérléssel, vezetékezéssel, beszabályozással, komplett (terveztetés szükséges)
Beépített max. teljesítmény [kW]	4,5
Elhelyezés	tetőre
Napelem mező fajlagos éves energia termelése* [kWh/1 kW beépített kapacitás/év]	1 200
Napelem mező éves energia termelése ("zöld energia") [kWh/év]	5 400
Napelem mező közelítő mérete (csak a napelem felület) [m ²]	32
Villamosenergia megtakarítás (eddig vásárolt) [kWh/év]	5 400
Megtakarítás várható értéke** [Ft/év]	213 000
Beruházás közelítő átlagos fajlagos forrásigénye * [Ft/kW kapacitás]	420 000
Beruházás közelítő forrásigénye* [Ft]	1 900 000

Az energetikai audit jelentés a SZÉPHŐ Zrt. szellemi terméke, szerzői jog védi.
Annak továbbítása külső felhasználó felé csak a szerző előzetes írásbeli hozzájárulásával történhet.

A napelem rendszer élettartama alatt termelt energia (30 év) [kWh/30 év] 145 800

A napelem rendszer élettartama alatt termelt energia értéke [Ft/30 év] 5 750 000

A napelem rendszer élettartama alatt termelt energia értéke (inverter csere árával csökkentve) [Ft/30 év] 4 700 000

*gyártmányoktól függően kismértékben eltérhet.

**a számításnál figyelembe vett hosszabb távra prognosztizált

átlagos villamosenergia díj.

(Kalkulációs peremfeltétel: a termelt energia helyben kerül

felhasználásra). [Ft/kWh]

39,42

Az épület tetőszerkezetének D-i oldalának napenergia-hasznosítási szempontból tökéletes fekvése miatt a rendszer jó hatásfokkal üzemeltethető. Mivel a futballpálya felé néző tető esetében a beárnyékolás veszélye zérus, így a termelés maximalizálódik. Látható továbbá, hogy a beruházás igen költségigényes, ezért teljes önköltségéből való megvalósítása nem realitás, támogatással azonban minimum 8 éves megtérülési idő elérhető, ami már jól belátható időtáv.

Fixed system: inclination=30°, orientation=0°				
Month	E_d	E_m	H_d	H_m
Jan	1.24	38.5	1.53	47.4
Feb	2.03	56.7	2.54	71.2
Mar	3.14	97.3	4.16	129
Apr	4.04	121	5.59	168
May	4.23	131	6.05	188
Jun	4.21	126	6.11	183
Jul	4.24	131	6.20	192
Aug	4.07	126	5.91	183
Sep	3.31	99.2	4.61	138
Oct	2.66	82.4	3.55	110
Nov	1.43	43.0	1.83	55.0
Dec	0.93	28.7	1.14	35.4
Yearly average	2.96	90.2	4.11	125
Total for year		1080		1500

E_d : Average daily electricity production from the given system (kWh)

E_m : Average monthly electricity production from the given system (kWh)

H_d : Average daily sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system (kWh/m²)

H_m : Average sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system (kWh/m²)

Mivel napjaink energetikájában a megújuló energiaforrások alkalmazása igen jól támogatott, így valószínűleg lehetséges olyan pályázati pénz megigénylése, amely segítségével az önköltségre számított megtérülési idő csökkenthető.

Az épület kis alapterülete miatt a két soláris beruházás nem férne el a tetőn. Együttes kivitelezés esetén, a tartószerkezeten elhelyezendő mezőket biztonságos helyre kell telepíteni.

5.2.3. Zöldtanya

5.2.3.1. Energiahatékonyság növelése

5.2.3.1.1. Szigetelés, nyílászáró csere

Az épület nyílászárói megfelelnek a jelen kritérium értékeknek, cseréjük nem szükséges. A határoló falszerkezetek 8 cm kőzetgyapot szigetelést kaptak, így hőátbocsátási tényezője $U \sim 0,235 \text{ W/m}^2\text{K}$, amely érték már megfelel a jelenlegi követelményeknek. A padlásfödémre 25 cm $\lambda = 0,042 \text{ W/mK}$ hővezetési tényezőjű szigetelést helyeztek így a követelményértéket ($U \leq 0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$) teljesíti. Mivel az épület fűtése a helyben termelt napelem rendszerből nyeri az energiát, az ad-vesz mérős elszámolás miatt gyakorlatilag energiaköltség mentes.

5.2.3.1.2. Világítás korszerűsítés

Az épületben korszerű LED világító testek találhatók, ezek gazdaságos kiváltására jelenleg nincs javaslat.

5.2.3.2. Távhő csatlakozás vizsgálata

A telephely közelében nincs meglévő távvezeték.

5.2.3.3. Megújuló energiák kihasználásának lehetősége

5.2.3.3.1. Napkollektoros rendszer telepítése

A kiépítetlen HMV hálózat, valamint az igény hiánya miatt nem realitás.

5.2.3.3.2. Napelemes rendszer telepítése

Az épület tetőszerkezetének fekvése ideális a napenergia hasznosításra.

5.2.4. Koronás park

5.2.4.1. Energiahatékonyság növelés

A kiszolgáló épület energiahatékonysága az átlag feletti, gépészeti- és villamos rendszerei ezen szempontrendszer alapján kielégítőek.

5.2.4.1.1. Szigetelés, nyílászáró csere

A nyílászárók kétrétegű üvegezésű, argon töltetű fémkeretes szerkezetek, jó hőtechnikai tulajdonságokkal rendelkeznek; cseréjük nem indokolt. A külső falak és a födémek jól szigeteltek, hőátbocsátási tényezőik megfelelnek a követelményértékeknek, így további szigetelés nem javallt.

5.2.4.1.2. Világítás korszerűsítés

Az épület világítása korszerű, kültéren kis energiafogyasztású, hosszú élettidejű LED világítás üzemel, melynek cseréje nem indokolt. A mozgásérzékelő rendszerrel kiépített folyosóvilágítás modern, jól megválasztott megoldás. A fénycsövek és a kompakt fénycsövek LED fényforrású égőkre cserélésével a következő megtakarítások érhetők el:

Koronás Park kiszolgáló közösségi épület	2 x 36 W-os fényforrás cseréje 2 x18 W-os LED fényforrásra	2 x 58 W-os fényforrás cseréje 2 x30 W-os LED fényforrásra	1 x 18 W-os fényforrás cseréje 1x8 W-os LED fényforrásra	24W-os kompakt fénycsövek cseréje 12W-os LED égőkre	Mozgásér- zékelős 24W-os kompakt fcs cseréje 12W-os LED	18W-os kompakt fénycsövek cseréje 8W-os LED égőkre
Ellátandó területek	Épületben					
Jelenlegi fényforrás teljesítménye (kW)	0,036	0,058	0,018	0,024	0,024	0,012
Új LED fényforrás teljesítménye (kW)	0,018	0,030	0,008	0,012	0,012	0,008
Fajlagos villamos energia költség (Ft/kWh)	40	40	40	40	40	40
Üzemidő (óra/nap)	3,3	5	5	3,3	2	5
Meglévő lámpa (db)	18	4	7	68	7	14
Meglévő fényforrások száma (db)	36	6	14	136	14	28
Új lámpatestek (db)	0	0	0	0	0	0
Új fényforrások (db)	36	6	14	136	14	28
Jelenlegi energiaköltség (Ft/év)	51 322	20 880	15 120	129 254	6 653	20 160
Új LED-es korszerűsítés utáni energiaköltség (Ft/év)	25 661	10 800	6 720	64 627	3 326	13 440
Energiaköltség megtakarítás (Ft/év)	25 661	10 080	8 400	64 627	3 326	6 720
Jelenlegi karbantartás és csere költség (Ft/év)	25 200	5 200	9 800	68 000	7 000	14 000
Új LED-es korszerűsítés utáni karbantartási ktg. 3 évig (Ft/év)	1 800	400	700	4 080	420	840
Karbantartási költség megtakarítás (Ft/év)	23 400	4 800	9 000	64 000	7 000	13 000
Beruházási költség (Ft)	380 000	74 000	102 000	503 000	52 000	92 000
Teljes megtakarítás (Ft/év)	49 000	15 000	17 500	128 00	10 000	20 000
Megtérülési idő (év)	8	5	5,8	4	5,2	4,6

Továbbá az épületben 4 db lámpatestben elhelyezett összesen 6 db 58 W-os fénycső 30 W-os LED fénycsövekre való cseréje 74.000,- Ft beruházási költségű, 5 év alatt megtérülő beruházás.

5.2.4.2. Távhő csatlakozás vizsgálata

Mivel a telephely a Liget sori távhő vezeték mellett helyezkedik el, már a park megvalósításakor is vizsgálta a távhőszolgáltató. A távhő csatlakozás lehetséges. Az ellátás kiépítéséhez fogyasztói hőközpont létesítése szükséges a fogyasztási helynél; ez a művelet a kiszolgáló épület esetében nehézkes, mivel jó helygazdálkodású modern létesítmény, holtterek és kihasználatlan helyiségek nélkül. Amennyiben mégis bekövetkezik a létesítés, a hőközpont paramétereit és a hőellátás költségeit a következő táblázat tartalmazza:

Távhő csatlakozás vizsgálata	
Fogyasztói hőközpont adatai	
Fűtési hőcserélő teljesítménye* (kW)	20
HMV hőcserélő teljesítménye* (kW)	20
Hőközpont kiépítési költség** (netFt)	1 700 000
Távhő költségek	
Légtérfogat arányos	
Fűtési alapidj (Ft/lm ³ év)	357,99
HMV alapidj (Ft/lm ³ év)	83,15
Hődj (Ft/GJ)	4 396,34
Teljesítmény alapú	
Alapidj (Ft/MWév)	8 240 065
Hődj (Ft/GJ)	4396,34
Éves energiaigények, költségek	
Telephely fűtési energiaigénye (GJ/év)	165,03
Telephely hmv energiaigénye (GJ/év)	11,58
Alapidj légtérfogat arányosan (Ft/év)	436 728,6
Alapidj teljesítmény alapon (Ft/év)	329 603
Hődj (Ft/GJ)	776 451
ÉVES ÖSSZKÖLTSÉGEK	
Légtérfogat arányos elszámolással (Ft/év)	1 213 180
*névleges teljesítmény	
**Fűtési+HMV rendszer + irányítástechnika	

A hőközpont létesítési költsége a távhő szolgáltatót, vagy a fogyasztót terheli. A fogyasztói szempontból optimálisabb esetben (hőközpont költségeit a szolgáltató viseli) a becsült éves távhőköltség 1,1MFt. A létesítmény jelenlegi becsült fűtési energiaköltsége 671.400,- Ft/év, amely a távhő alapú fűtésnél jóval kedvezőbb. Ezek tekintetében elmondható, hogy a távhő csatlakozás ezen esetben nem megtérülő beruházás. Ennek oka a jelenleg alkalmazott modern hőszivattyús fűtési rendszer, amely COP=3 (tervezési állapot) esetén a szükséges hőenergia ~1/3-át fogyasztja el villamos energiában. Elmondható

továbbá, hogy a telephely HMV fogyasztását napkollektorok fedezik, amelyek a leírási költségen kívül egyéb üzemköltségtől mentesek, így kiváltásuknak ezen formája mindenképp nem megtérülő beruházás.

5.2.4.3. Megújuló energiák kihasználásának lehetősége

5.2.4.3.1. Napkollektoros rendszer telepítése

Napkollektoros HMV termelő rendszer már van kiépítve az épületen. A kollektorok elhelyezése tájolás szempontból jó, a rendszer azonban mégsem működik az elvártaknak megfelelően a túl alacsony melegvíz hőmérsékletek tekintetében. A helyszíni bejárás idején, (2016.06.18 délelőtt 10 h) nagy intenzitású délelőtti napsugárzás esetén a tárolóban lévő melegvíz hőmérséklete (a képen látható bimetal hőmérő által mért) $\sim 30^\circ\text{C}$ körül alakult. Ez a hőmérséklet a rendszertől elvárhatónál alacsonyabb.

Ezen hibának valószínűsíthető ok a kollektorok benapozottságában keresendő. Az épületet körülvevő fák által vetett árnyék rontja a napkollektorok hatásfokát (a megtermelt hőmennyiség messze elmarad az ideális működés mellett megtermelhetőtől), így a kollektorból kinyert hőhordozó közeg hőmérséklete alacsonyabb.

A problémára megoldást nyújthat a környező fák kollektorokra árnyékot vető részeinek eltávolítása.

Amennyiben ez nem kivitelezhető, egy költségesebb megoldás keretei közt a kollektorok áthelyezhetők jobb benapozottságú területre, ahol az árnyékolás nem rontja a pillanatnyi hatásfokukat.



A HMV puffer

5.2.4.4. Napelemes rendszer telepítése

A telephely villamosenergia fogyasztási adatait figyelembe véve megtervezett $P_{\text{peak}} = 15 \text{ kW}$ maximális beépített villamos teljesítményű napelemes HMKE 9,6 év alatt megtérülő beruházás lenne, megközelítőleg 6,3 M Ft beruházási költségigénnyel. Ennek ellenére ezen beruházás megvalósítása nem ajánlott, mivel a tetőn elhelyezett napkollektorok is árnyékolási problémákkal működnek, így a napelemes rendszer benapozottsága is rossz lenne, ami azt eredményezné, hogy a megtérülés csak irreálisan hosszú időtávban, vagy egyáltalán nem következne be.

5.2.5. Béla út 1.

5.2.5.1. Energiahatékonyság növelés

5.2.5.1.1. Szigetelés, nyílászáró csere

A prospektúra épület együttese 2 részre osztható, az egyik a kunhalom alatti rész, amely nagyrészt fűtetlen, a másik a prospektúra lapostetős épülete a fűtött helyiségekkel.

A kunhalom alatti dísrész profil üveg teteje helyenként beázik és erősen leromlott állapotú, melynek kétrétegű hőszigetelt üvegre történő cseréje építészeti szempontból indokolt, azonban jelentős energia megtakarítás emiatt nem várható.

A prospektúra lapostetős fűtött épületének külső falai már szigeteltek, a nyílászárók cserélésre kerültek.

A porta épület szigetelésére, valamint a nyílászárók cseréjének műszaki - gazdaságossági számítása az alábbi táblázatban látható:

A porta épület hőveszteségének csökkentése hőszigeteléssel és nyílászáró cserékkel.			
Várható megtakarítási és megtérülési viszonyok, prognosztizálható eredmények.			
Megnevezés	Jelenlegi állapot	Homlokzat és földem hőszigetelése, ill. nyílászáró cserék utáni állapot (átlag értékek)	Megjegyzés
Homlokzat átlag hőátbocsátási tényezője (nyílászárók nélkül) [W/m ² K]	2,32	0,24	új hőszigetelés vtg. 10cm hőszig. hővezetési tényezője max.: 0,036W/mK
Homlokzati hőveszteség csökkenés (nyílászárók nélkül) [%]	0	90	
Földem átlag hőátbocsátási tényező [W/m ² K]	1,75	0,17	új 20cm közetgyapot hőszigetelés és új vízszigetelés hőszig. hővezetési tényezője max.: 0,04W/mK
Földem hőveszteség csökkenés (nyílászárók nélkül) [%]	0	90	
nyílászáró átlag hőátbocsátási tényezője [W/m ² K]	4,5	1,45	Műanyag kapu
Nyílászárók hőveszteség csökkenés (teljes nyílászáró felületre vetítve) [%]*	0	54	
Homlokzat közelítő hőleadó felülete (nyílászárók nélkül) [m ²]*	152	152	

Födém közelítő hőleadó felülete [m ²]*	227	227	
Régi nyílászárók közelítő hőleadó felülete [m ²]*	16	16	
A teljes hőveszteségre vetített közelítő megtakarítás (hőenergia fogyasztás csökkenés) [%]	0	55 %	A talaj felé történő hőveszteség, ill. a mesterséges szellőztetés miatti hőveszteség arányaiban nem csökken, csak a többi összetevőnél.
Épületek közelítő fűtési hőenergia fogyasztása [GJ/év]**	140	62	Gáz alapú fűtés
Épület fűtési költsége [Ft/év]	584 845	259 605	HMV nélkül
Homlokzati hőszigetelés beruházási költség [Ft]		1 520 000	
Födém hőszigetelés beruházási költség [Ft]		2 270 000	
Nyílászáró cserék beruházási költség [Ft]		0	Nem szükséges
Beruházási költség összesen (nyílászárócsere nélkül) [Ft]		3 790 000,0	
Megtérülési idő csak a homlokzat és a födém szigetelésével [év]**		10,5	Gáz alapú fűtés
Beruházási költség összesen [Ft]		3 800 000	
Energia megtakarításmértéke: [Ft/év]		325 00	
Megtérülési idő [év]**		12	Gáz alapú fűtés
* Megrendelői adatszolgáltatás (kivitelezés előtti árajánlat kérésnél pontosítás szükséges)			
** A jelenlegi energia árak és beruházási költségek figyelembe vételével			
*** A hőszigetelés miatti magasabb belső felületi hőmérséklet javítja a hőérzetet, mely következtében alacsonyabb belső léghőmérséklet is megfelelő (közvetett plusz megtakarítás).			
a számításnál figyelembe vett gázdíj [Ft/GJ]	4 177		

5.2.5.1.2. A Kegyeleti centrumban és a Porta épületben a meglévő atmoszférikus kazánok cseréje kondenzációsra

Az épületekben még atmoszférikus kazánok üzemelnek, melynél már jóval hatékonyabb külső hőmérséklet érzékelővel és heti programozású termosztáttal vezérelt kondenzációs gázkazánt javasolunk felszerelni, melynek megtérülését az alábbi táblázatban vizsgáltuk meg.

Atmoszférikus gázkazánok cseréje kondenzációsra
Modellszámítás és prognosztizálható eredmények

Megnevezés	Jelenlegi állapot	Csere utáni állapot (kondenzációs gázkazánal)
A létesítmény (kazánház) közelítő gázfogyasztása [GJ/év]	312	234
A cserével megtakarított gázmennyiség (GJ)	0,00	78,00
Beruházás közelítő költsége [Ft]:	-	1 700 000
Teljes megtakarítás [Ft/év]		258 000
Egyszerű megtérülési idő [év]	-	6,4
Felhasznált gáz fajlagos költsége a telephelyen (Ft/GJ)	4 177,47	

5.2.5.1.1. **Kegyeleti centrumban a radiátoros szelepek cseréje termosztatikusra**

A kegyeleti centrumban a hagyományos radiátor szelepeket javasoljuk termosztatikusra cserélni, ill a fűtési rendszer szivattyúját frekvencia váltósra cserélni. Ennek gazdaságosságát az alábbi táblázat mutatja:

Megnevezés	Jelenlegi állapot	Beszabályozás és radiátorszelep csere utáni állapot
Az épület földgázfelhasználása fűtési célra (GJ)	172	146
Megtakarított gáz összesen [GJ/év]*		26
Beruházás várható költsége (Ft) *		440 000
Teljes megtakarítás (Ft/év)**		100 000
Egyszerű megtérülési idő [év]		4,4
Élettartam alatti dinamikus megtérülési idő [év]		5,5
Élettartam alatti megtakarítás (20 év [Ft])		2 155 573

**Földgáz fajlagos költsége a telephelyen (Ft/GJ) 4 177,47

5.2.5.1.1.

Világítás korszerűsítés

Világítás korszerűsítés a kegyeleti centrumban

Világításkorszerűsítési javaslat	2 x 36 W-os fényforrás cseréje 2x18 W-os LED fényforrásra	2x40 W-os fényforrás cseréje 2x18W-os LED fényforrásra	60W-os hagyományos izzók cseréje 10W LED égőkre	18W-os kompakt fénycsövek cseréje 10W-os LED égőkre
Ellátandó területek	Épületben			
Jelenlegi fényforrás teljesítménye (kW)	0,036	0,040	0,060	0,018
Új LED fényforrás teljesítménye (kW)	0,018	0,018	0,010	0,010
Fajlagos villamos energia költség (Ft/kWh)	39,95	39,95	39,95	39,95
Üzemidő (óra/nap)	2,7	2,7	0,8	0,5
Meglévő lámpatestek közelítő száma (db)	12	2	16	16
Meglévő fényforrások száma (db)	24	4	16	16
Új lámpatestek száma	0	0	0	0
Új fényforrások száma	24	4	16	16
Új LED fényforrás (illetve lámpatest) ára (Ft/db)	8 900	8 900	2 700	3 181
Jelenlegi energiaköltség (Ft/év)	23 641	4 378	9 435	1 655
Új LED-es korszerűsítés utáni energiaköltség (Ft/év)	11 821	1 970	1 572	919
Energiaköltség megtakarítás (Ft/év)	11 821	2 408	7 862	736
Jelenlegi karbantartás és csere költség (Ft/év)	16 800	2 800	12 800	12 800
Új LED-es korszerűsítés utáni karbantartási ktg. 3 évig (Ft/év)	1 200	200	960	960
Karbantartási költség megtakarítás (Ft/év)	15 600	2 600	11 840	11 840
Beruházási költség (Ft) (fényforrás + szerelés + lámpatest)	253 000	42 000	75 000	84 000
Teljes megtakarítás (Ft/év)	27 000	5 000	20 000	12 000
Egyszerű megtérülési idő (év)	9,2	8,4	3,82	6,73

Ravatalozó és prospektúra

Világításkorszerűsítési javaslat	2x58 W-os fényforrás cseréje 2x30 W-os LED fényforrásra	2x40 W-os fényforrás cseréje 2x18W-os LED fényforrásra	40W-os gyertyaégők cseréje 8W LED égőkre	12W-os kompakt fénycsövek cseréje 5W-os LED égőkre
Ellátandó területek	Épületben			
Jelenlegi fényforrás teljesítménye (kW)	0,058	0,040	0,040	0,012
Új LED fényforrás teljesítménye (kW)	0,030	0,018	0,008	0,005
Fajlagos villamos energia költség (Ft/kWh)	39,95	39,95	39,95	39,95
Üzemidő (óra/nap)	1,1	1,1	0,5	0,5
Meglévő lámpatestek közelítő száma (db)	31	38	89	30
Meglévő fényforrások száma (db)	62	76	89	30
Új lámpatestek száma	0	0	0	0
Új fényforrások száma	62	76	89	30
Új LED fényforrás (illetve lámpatest) ára (Ft/db)	10 083	8 900	2 300	2 000
Jelenlegi energiaköltség (Ft/év)	39 359	33 273	23 379	2 364
Új LED-es korszerűsítés utáni energiaköltség (Ft/év)	20 358	14 973	4 676	985
Energiaköltség megtakarítás (Ft/év)	19 001	18 300	18 703	1 379
Jelenlegi karbantartás és csere költség (Ft/év)	43 400	53 200	71 200	24 000
Korszerűsítés utáni karb. ktg. 3 évig (Ft/év)	3 100	3 800	5 340	1 800
Karbantartási költség megtakarítás (Ft/év)	40 300	49 400	65 860	22 200
Beruházási költség (Ft)	728 000	803 000	383 000	122 000
Teljes megtakarítás (Ft/év) (energiaköltség + karbantartási költség megtakarítás)	59 000	68 000	85 000	24 000
Megtérülési idő (év)	12	12	4,5	5,2

Porta épület

Világításkorszerűsítési javaslat Béla út 1. Portaépület	2x36 W-os fényforrás cseréje 2x18 W-os LED fényforrásra	24W-os kompakt fénycsövek cseréje 12W-os LED égőkre	300W-os mozgásérzékelő s halogén fényvetők cseréje 30W-os LED-re
Ellátandó területek	Épületben		Kültéren
Jelenlegi fényforrás teljesítménye (kW)	0,036	0,024	0,300
Új LED fényforrás teljesítménye (kW)	0,018	0,010	0,030
Fajlagos villamos energia költség (Ft/kWh)	39,95	39,95	39,95
Üzemidő (óra/nap)	1,6	1,6	0,5
Meglévő lámpatestek közelítő száma (db)	12	16	5
Meglévő fényforrások száma (db)	24	16	5
Új lámpatestek száma	0	0	Fényforrással együtt
Új fényforrások száma	24	16	5
Új LED fényforrás (illetve lámpatest) ára (Ft/db)	8 900	3 181	10 000
Jelenlegi energiaköltség (Ft/év)	14 185	7 565	9 851
Új LED-es korszerűsítés utáni energiaköltség (Ft/év)	7 092	3 152	985
Energiaköltség megtakarítás (Ft/év)	7 092	4 413	8 866
Jelenlegi karbantartás és csere költség (Ft/év)	16 800	12 800	6 000
Új LED-es korszerűsítés utáni karbantartási ktg. 3 évig (Ft/év)	1 200	960	500
Karbantartási költség megtakarítás (Ft/év)	15 600	11 840	5 500
Beruházási költség (Ft) (fényforrás + szerelés + lámpatest)	253 000	84 000	68 000
Teljes megtakarítás (Ft/év) (energiaköltség + karbantartási költség megtakarítás)	22 000	16 000	14 000
Megtérülési idő (év)	11	5,2	4,8

Kültéri világítás

Világításkorszerűsítési javaslat Béla út 1. temető világítás	24W-os kompakt féncsövek cseréje 10W-os LED fényforrásra	70W-os Na izzók cseréje 12W-os LED égőkre
Ellátandó területek	Kültéren	
Jelenlegi fényforrás teljesítménye (kW)	0,024	0,087
Új LED fényforrás teljesítménye (kW)	0,010	0,040
Fajlagos villamos energia költség (Ft/kWh)	39,95	39,95
Üzemidő (óra/nap)	0,1	0,1
Meglévő fényforrások száma (db)	167	9
Új lámpatestek száma	0	0
Új fényforrások száma	167	9
Új LED fényforrás (illetve lámpatest) ára (Ft/db)	1 800	8 000
Jelenlegi energiaköltség (Ft/év)	6 405	1 251
Új LED-es korszerűsítés utáni energiaköltség (Ft/év)	1 828	473
Energiaköltség megtakarítás (Ft/év)	4 577	778
Jelenlegi karbantartás és csere költség (Ft/év)	200 400	11 400
Új LED-es korszerűsítés utáni karbantartási ktg. 3 évig (Ft/év)	16 700	960
Karbantartási költség megtakarítás (Ft/év)	183 700	10 440
Beruházási költség (Ft) (fényforrás + szerelés + lámpatest)	857 000	104 000
Teljes megtakarítás (Ft/év) (energiaköltség + karbantartási költség megtakarítás)	188 000	11 000
Megtérülési idő (év)	4,6	9,3

5.2.5.1.2. Teremhűtés rekonstrukciója

A 3 hűtőteremből 2 folyamatos üzemben működik, így ezek rekonstrukciója technológiai és megtakarítási szempontból egyaránt javasolt. A rekonstrukció során az elavult hűtőberendezések leszerelésre kerülnének és a kamrák modern, falra szerelhető inverteres Evo-Cool CS3000 egységeket kapnának, amelyek névleges villamos fogyasztása 1,3 kW (évi 8760 h-ban). Egy hűtőkör rekonstrukciója ~1,3 MFT, így a két kamra felújítása 2,6 MFT beruházási költséget igényel. Az évenként várható villamos energia megtakarítás mértéke: ~5200 kWh, melynek figyelembe vételével az egyszerű megtérülési idő 15 évre adódik. Ilyenformán javulhatna a rendszer megbízhatósága is, és a jelenleg nagy helyigényű aggregátor falra szerelt, gyakorlatilag helyigény mentes gépekre lennének cserélve, így az aggregátor szerelőfolyosójának egy része még akkor is hasznosítható lenne más célokra, ha a 3 körből 2 lenne cserélve.

Használati melegvíz ellátás energiahatékonyságának növelése napkollektor mező telepítésével

Modellszámítás, prognosztizálható eredmények

Megnevezés	Alapadatok, eredmények
Használati melegvíz fogyasztásnál figyelembe vett kiinduló becsült adatok	Patológiai tevékenységek idején nagy HMV igény, egyéb napokon minimális
Napkollektor által biztosítandó közelítő használati melegvíz igény [liter/nap]	200
Hőlépcső [C°]	35
HMV hőigény [kWh/nap]	8,1
Javasolt kollektor mező mérete [m²]	3,0
Kollektor mező éves hőtermelése, energia megtakarítása [kWh/év] (1 m² korszerű kollektor közelítő éves hőtermelése ~ 600 kWh/év)	1 800
Villamosenergia megtakarítás [kWh/év]	977
Megtakarított villamosenergia értéke [Ft/év]**	39 020
Kollektor közvetítő közeg keringtető szivattyú villamosenergia fogyasztása [kWh/év]	250
Beruházás közelítő forrásigénye (sík napkollektor, dupla fűtőcsőkiágyszó tartó tartály, tartó szerkezet, szivattyú, vezérlés, csövezés komplett; tervezettség szükséges) [Ft]*	510 000
Megtakarítás várható értéke (megtakarított hőenergia csökkentve a szivattyú energia árával) [Ft/év]**	29 000
Várható megtérülés [év]	18
*gyártmányoktól és telepítési körülményektől függően, kismértékben eltérhet.	
**jelenlegi villamosenergia díj [Ft/kWh]	39,95

5.2.5.1. Távhő csatlakozás vizsgálata

A telephely a városi távhő hálózattól messze található, így a csatlakozása olyan beruházási költségekkel járna, amely nem térülne meg belátható időtávban.

5.2.5.2. Megújuló energiák kihasználásának lehetősége

5.2.5.2.1. Napkollektoros rendszer telepítése

A prospektúra HMV igényét jelenleg két 120 l-es villanybojler látja el, így napkollektoros rendszer tervezésénél 200 l-es tárolóval számoltunk, azonban az alacsony kihasználtság miatt a napkollektoros rendszer megtérülési ideje az alábbi számítások alapján kedvezőtlen:

Használati melegvíz ellátás energiahatékonyságának növelése napkollektor mező telepítésével

Modellszámítás, prognosztizálható eredmények

Megnevezés	Alapadatok, eredmények
Használati melegvíz fogyasztásnál figyelembe vett kiinduló becsült adatok	Patológiai tevékenységek idején nagy HMV igény, egyéb napokon minimális
Napkollektor által biztosítandó közelítő használati melegvíz igény [liter/nap]	200
Hőlépcső [C°]	35
HMV hőigény [kWh/nap]	8,1
Javasolt kollektor mező mérete [m ²]	3,0
Kollektor mező éves hőtermelése, egyben energia megtakarítása (1 m ² korszerű kollektor közelítő éves hőtermelése ~ 600 kWh/év) [kWh/év]	1 800
Villamosenergia megtakarítás [kWh/év]	977
Megtakarított villamosenergia értéke [Ft/év]**	39 020
Kollektor közvetítő közeg keringtető szivattyú villamosenergia fogyasztása [kWh/év]	250
Beruházás közelítő forrásigénye (sík napkollektor, dupla fűtőcsőkégyes tároló tartály, tartó szerkezet, szivattyú, vezérlés, csövezés komplett; terveztetés szükséges) [Ft]*	510 000
Megtakarítás várható értéke (megtakarított hőenergia csökkentve a szivattyú energia árával) [Ft/év]**	30 000
Várható megtérülés [év]	17
*gyártmányoktól és telepítési körülményektől függően, kismértékben eltérhet.	
**jelenlegi villamosenergia díj [Ft/kWh]	39,95

5.2.5.2.2. Napelemes rendszer telepítése

A prospektúra lapostetején rendelkezésre áll egy ~340 m² szabad felület, amelyre az egész telephely korszerűsítését követően várható villamos fogyasztását kiváltó fotovoltaikus rendszer telepíthető:

Prognosztizálható eredmények (Villamosenergia termelés saját felhasználásra)	
Megnevezés	Alapadatok, eredmények
Rendszer	Polikristályos napelem mező telepítése, tartó szerkezettel, inverterekkel, vezérléssel, vezetékezésével, szabályozással, komplett (terveztetés szükséges)
Beépített max. teljesítmény [kW]	20,0
Elhelyezés	tetőre
Napelem mező fajlagos éves energia termelése [kWh/1 kW beépített kapacitás/év]*	1 120
Napelem mező éves energia termelése ("zöld energia") [kWh/év]	22 400
Napelem mező közelítő mérete (csak a napelem felület) [m ²]	140
Villamosenergia megtakarítás (eddig vásárolt) [kWh/év]	22 400
A napelem rendszer élettartama alatt termelt energia (30 év) [kWh/30 év]	604 800
Megtakarítás várható értéke [Ft/év]**	900 000
Beruházás közelítő átlagos fajlagos forrásigénye [Ft/kW kapacitás]*	420 000
Beruházás közelítő forrásigénye* [Ft]	8 400 000
Várható megtérülés [év]	9,4
A napelem rendszer élettartama alatt termelt energia értéke (inverter csere árával csökkentve) [Ft/30 év]	21 661 574
*gyártmányoktól függően kismértékben eltérhet.	
**a számításnál figyelembe vett hosszabb távra prognosztizált átlagos villamosenergia díj. [Ft/kWh]	39,95

5.2.6. Berényi út 15,

5.2.6.1. Energiahatékonyság növelés

5.2.6.1.1. Szigetelés, nyílászáró csere

Az épület hőszigetelő burkának felújítása megtörtént. A külső falak és a lapostető is megfelelő vastagságú és minőségű szigetelést kapott. A nyílászárók is megfelelő értékű szerkezetekre lettek cserélve.

5.2.6.1.2. Fűtési – hűtési rendszer szétválasztása

A meglévő fűtési rendszert javasoljuk szétválasztani, mivel jelenleg a radiátorok közös rendszeren üzemelnek a fan coilokkal és a műhelyekben lévő hűtésre is alkalmas hőlégfűvőkkel.

A radiátoroknak a külön fűtési kört, a fan-coiloknak és a hőlégfűvőknek pedig külön fűtés/hűtési kört kell kiépíteni. A fűtési körök szétválasztása és a radiátor kör hűtési szezonon kívüli kizárása egyrészt csökkenti a klimatizáláshoz felhasznált energiát, másrészt pedig csökkenti a radiátorok korrodálódását, hisz azokon megszűnik a nyári páralecsapódás. Tapasztalataink alapján a szétválasztással min. 10% energiamegtakarítás érhető el, ez a beruházás költségigényes, azonban a rendszer állagmegóvása és üzembiztonsága érdekében ezt mielőbb meg kell valósítani.

5.2.6.1.3. Világítás korszerűsítés

A belső világítási hálózat heterogén, jellemzően régi lámpatestekkel, túlnyomórészt megfelelő fényhasznosítású, vasmagos, illetve elektronikus előtétű, hagyományos T8-as fénycsövekkel megoldott, illetve megtalálhatóak helyenként 60 W-os „hagyományos” izzólámpák is. A világítás üzemideje az irodai felhasználási jelleg miatt alacsony, éves átlagban 6 óra naponta.

Az alábbiakban megvizsgáltuk a fényforrások, ill. lámpatestek LED-es kiváltásának lehetőségét:

Világítás korszerűsítési javaslat	2x36 W-os fényforrás cseréje 218 W-os LED fényforrásra	3x40 W-os T8 fénycsöves lámpatest cseréje T5 fénycsöves 2 x 28W-os lámpatestre	4x18W-os fényforrás cseréje 4x8W-os LED fényforrásra	60W-os izzók cseréje 10W LED fényforrás-sokra	Garázsban lévő lámpatestek cseréje LED-re	125W-os NA lámpatestek cseréje 40W LED lámpatestekre
Ellátandó területek	Épületben					Kültéren
Jelenlegi fényforrás teljesítménye (kW)	0,036	0,045	0,022	0,060	0,600	0,141
Új fényforrás teljesítménye (kW)	0,018	0,031	0,008	0,010	0,300	0,040

Az energetikai audit jelentés a SZÉPHŐ Zrt. szellemi terméke, szerzői jog védi.

Annak továbbítása külső felhasználó felé csak a szerző előzetes írásbeli hozzájárulásával történhet.

Fajlagos villamos energia költség (Ft/kWh)	38,50	38,50	38,50	38,50	38,50	38,50
Üzemidő (óra/nap)	3,2	3,2	3,2	1,0	1,0	10,9
Meglévő lámpatestek száma (db)	58	53	8	28	16	5
Meglévő fényforrások száma (db)	116	159	32	28	16	5
Új fényforrások száma	116	106	32	28	16	5
Új fényforrás (illetve lámpatest) ára (Ft/db)	8 900	16 000	5 000	2 000	18 000	40 000
Jelenlegi energiaköltség (Ft/év)	128 604	220 345	21 680	16 168	92 388	88 744
Korszerűsítés utáni energiaköltség (Ft/év)	64 302	101 196	7 884	2 695	46 194	25 176
Energiaköltség megtakarítás (Ft/év)	64 302	119 150	13 797	13 473	46 194	63 569
Jelenlegi karbantartás és csere költség (Ft/év)	81 200	159 000	11 200	16 800	19 200	13 000
Karbantartási költség megtakarítás (Ft/év)	75 400	146 280	10 720	15 680	17 600	11 800
Beruházási költség (Ft)	1 225 000	1 272 000	177 800	93 000	341 000	240 000
Teljes megtakarítás (Ft/év)	140 000	265 000	25 000	29 000	64 000	75 000
Megtérülési idő (év)	8,8	4,8	7,2	3,2	5,3	3,2
Összesített megtérülési idő (év)	5,6					

Amennyiben az üzemidők növekednek, az átlagos megtérülési idő 5 év alá csökkenhet.

5.2.6.2. Távhő csatlakozás vizsgálata

A Városgondnokság Berényi u. 15/b. alatti telephelye mintegy 600 m-re található a legközelebbi rákötésre alkalmas (Mikszáth K. utcai) távhő gerinc vezetéktől, ezért a távhő gerinc kiépítésének várható beruházási költsége jelentős. A hőszivattyús fűtés jelenleg gazdaságos alternatívát nyújt a távfűtéssel szemben, így a távhő csatlakozás nem releváns.

5.2.6.3. Megújuló energiák kihasználásának lehetősége

5.2.6.3.1. Napkollektoros rendszer telepítése

A telephelyen az alkalmazottak munkafeltételeinek biztosítása jelentős vízfelhasználást és melegvíz igényt jelent, amelyet jelenleg villanybojlerekkel biztosítanak. Az alábbiakban megvizsgáltuk, hogy gazdaságos-e a melegvíz ellátás kiváltása napkollektoros rendszer kiépítésével:

Használati melegvíz ellátás energiahatékonyságának növelése napkollektor mező telepítésével

Modellszámítás, prognosztizálható eredmények

Megnevezés	Alapadatok, eredmények
Használati melegvíz fogyasztásnál figyelembe vett kiinduló becsült adatok	A szociális rész HMV igényének kiváltása
Napkollektor által biztosítandó közelítő használati melegvíz igény [liter/nap]	600
Hőlépcső [C°]	35
HMV hőigény [kWh/nap]	24,4
Javasolt kollektor mező mérete [m ²]	7
Kollektor mező éves hőtermelése, energia megtakarítása [kWh/év] (1 m ² korszerű kollektor közelítő éves hőtermelése ~ 600 kWh/év)	4 070
Villamosenergia megtakarítás [kWh/év]	3 663
Megtakarított villamosenergia értéke [Ft/év]**	113 382
Kollektor közvetítő közeg keringtető szivattyú villamosenergia fogyasztása [kWh/év]	250
Beruházás közelítő forrásigénye [Ft]*	1 100 000
Megtakarítás várható értéke (megtakarított hőenergia csökkentve a szivattyú energia árával) [Ft/év]**	100 000
Várható megtérülés [év]	11

*gyártmányoktól és telepítési körülményektől függően, kismértékben eltérhet.

**jelenlegi villamosenergia díj [Ft/kWh] 30,96

A fentiekből megállapítható, hogy a napkollektoros HMV termelő rendszer még mindig a támogatásokkal reális kategóriába tartozik.

5.2.6.3.2. Napelemes rendszer telepítése

Mivel a telephely energia ellátása teljes egészében villamos energiával biztosított, ezért megvizsgáltuk egy 50 kW-os HMKE rendszerű napelemes villamos energia termelő rendszer telepítésnek lehetőségét, melyhez a panelépület és a műhelyépület laposteteje megfelelő tetőfelületet biztosít.

Megnevezés	Alapadatok, eredmények
Rendszer	Polikristályos napelem mező telepítése
Beépített max. teljesítmény [kW]	49,9
Elhelyezés	tetőre
Napelem mező fajlagos éves energia termelése [kWh/1 kW beépített kapacitás/év]*	1 200
Napelem mező éves energia termelése [kWh/év]	59 880
Napelem mező közelítő mérete (csak a napelem felület) [m ²]	349
Villamosenergia megtakarítás (eddig vásárolt) [kWh/év]	59 880
A napelem rendszer élettartama alatt termelt energia [kWh/30 év]	1 616 760
Megtakarítás várható értéke [Ft/év]**	2 000 000
Beruházás közelítő forrásigénye* [Ft]	21 000 000
Várható megtérülés [év]	11
A napelem rendszer élettartama alatt termelt energia értéke (inverter csere árával csökkentve) [Ft/30 év]	47 547 541
*gyártmányoktól függően kismértékben eltérhet.	
**a számításnál figyelembe vett villamosenergia díj. [Ft/kWh]	
	30,96

5.2.7. Tobak u. 27.

5.2.7.1. Energiahatékonyság növelés

A telephely épületeinek mérete, energiafelhasználás miatt, valamint a rezsiköltségek tovább számlázásából adódóan, jelentős költség nem keletkezik, így javaslattal sem élünk.

5.2.8. Gyepmesteri telep

5.2.8.1. Energiahatékonyság növelés

A telephely épületei alapvetően jó állapotban vannak a korábbi felújításnak köszönhetően, azonban a fűtött tereket határoló épületszerkezetek a jelen szabályozás szerinti épületfizikai tulajdonságoknak nem felelnek meg.

5.2.8.1.1. Szigetelés, nyílászáró csere

Az épületek karbantartott, felújított, jó állapotúak. A nyílászárók a közelmúltban kerültek cserére, korszerű, 5 kamrás, acél merevítéses, műanyag tokszerkezetű nyílászárókra. Az üvegezésük 4-16-4mm Low-E, Ar-gáz töltéses. Összesített hőátbocsátási tényezőjük $U=1,3\text{W/m}^2\text{K}$. A határoló falak karbantartott, hőszigeteléssel ellátott felületek, jelenlegi hőátbocsátási tényezőjük $U=0,44\text{W/m}^2\text{K}$. A költségoptimalizált követelmény érték $U\leq 0,24\text{W/m}^2\text{K}$.

A padlásfödém jelenlegi $U=0,244\text{W/m}^2\text{K}$ hőátbocsátása, mely az $U\leq 0,17\text{W/m}^2\text{K}$ követelmény értékét nem teljesíti, de mivel huzamosabb emberi tartózkodásra nincs igénybe véve, a költséges további szigetelés növelése nem javasolt.

5.2.8.1.2. Gépészeti korszerűsítés

A főépület fűtési rendszere korábban felújításra került. Radiátoros fűtés került kiépítésre, elektromos üzemű kazánnal. A főépület fűtési rendszerén változtatás nem indokolt. Gázkazán felszerelése a telephely elhelyezkedése miatt gazdaságosan nem lehetséges, mivel külterületen helyezkedik el, valamint az épület kihasználtsága sem indokolja.

A porta épület fűtése jelenleg elektromos üzemű olajradiátorral történik. Portaszolgálat folyamatosan működik a telephelyen, így javasolt a porta épületben inverteres, hűtő-fűtő klíma berendezés felszerelése, mellyel a fűtési idény nagy részében a kedvező COP értéknek köszönhetően komoly megtakarítás érhető el. A javaslat további előnye, hogy a porta épület komfortja növekszik azzal, hogy nyáron a helyiség hűthető. A komfort növekedése azonban a használattól, mint szubjektív tényezőtől és a nyári külső hőmérséklettől függően energiafelhasználás növekedéssel is járhat.

Villamos energia megtakarítás a fűtési idényben az olajradiátor helyett inverteres klíma alkalmazásával:

Meglévő elektromos olajradiátor kiváltása inverteres hőszivattyús klímával

Modellszámítás és prognosztizálható eredmények

Megnevezés	Jelenlegi állapot (1 db olajradiátor (2,0kW))	Csere utáni állapot (inverteres klímával)
Beépített névleges fűtő teljesítménye [kW]	2,00	3,00
*Hőtárolós kályha éves villamos energia felhasználása [kWh]	2 880	630
Az inverteres klímával történő kiváltás miatti közelítő energia megtakarítás [%]		78%
Fűtés villamos energia költsége [Ft/év]	131 538	28 774
Megtakarított villamos energia mennyisége [kWh/év]		2 250
**Megtakarított villamos energia ára [Ft/év]		102 764
Várható javítási költség megtakarítás egy évre vetítve, az elavult kazánhoz képest (becsült) [Ft/év]		0

Az energetikai audit jelentés a SZÉPHŐ Zrt. szellemi terméke, szerzői jog védi.

Annak továbbítása külső felhasználó felé csak a szerző előzetes írásbeli hozzájárulásával történhet.

Beruházás közelítő költsége [Ft]:	-	300 000
Teljes megtakarítás [Ft/év]	-	100 000
Egyszerű megtérülési idő [év]	-	3
Dinamikus megtérülési idő [év]		3,2
Élettartam alatti megtakarítás (20 év, mai árakon számítva) [Ft]		2 000 000

*WINWATT programmal kalkulálva

**Villamos energia fajlagos költsége a telephelyen (Ft/kWh)

45,67

5.2.8.1.1.

Világítás korszerűsítés

Beltéri világítás

Világításkorszerűsítési javaslat (kültéri elavult lámpatestek)	60 W-os normál izzós fényforrás cseréje 1 x 10 W-os LED lámpatestre	Beltéri 2 x 36 W-os fényforrás cseréje 2 x 18 W-os LED fényforrásra porta épületben
Ellátandó területek	Beltér	Beltér
Jelenlegi fényforrás teljesítménye (kW/db)	0,060	0,045
Új LED fényforrás teljesítménye (kW/db)	0,010	0,018
Fajlagos villamos energia költség (Ft/kWh)	45,67	45,67
Üzemidő (óra/nap)	4	4
Meglévő lámpatestek száma (db)	3	2
Meglévő fényforrások száma (db)	3	4
Új lámpatestek száma	3	2
Új fényforrások száma	3	4
Új LED fényforrás (illetve lámpatest) ára (Ft/db)	2 000	10 000
Szerelési idő lámpatestenként (perc)	5	5
Szerelési költség lámpatestenként (Ft/db)	667	667
Fényforrás költsége (Ft)	6 000	1 541
Szerelési költség (Ft)	2 000	1 333
Jelenlegi energiaköltség (Ft/év)	12 003	12 003
Új LED-es korszerűsítés utáni energiaköltség (Ft/év)	2 000	4 801
Energiaköltség megtakarítás (Ft/év)	10 002	7 202
Jelenlegi karbantartás és csere költség (Ft/év)	1 200	1 200
Új LED-es korszerűsítés utáni karbantartási ktg. 3 évig (Ft/év)	0	0
Karbantartási költség megtakarítás (Ft/év)	1 200	1 200
Beruházási költség (Ft) (fényforrás + szerelés + lámpatest)	8 000	3 000

Teljes megtakarítás (Ft/év) (energiaköltség + karbantartási költség megtakarítás)	11 000	8 000
Megtérülési idő (év)	0,7	0,4
Élettartam alatti megtakarítás (10év) (Ft)	112 000	84 000

Kültéri világítás

Világításkorszerűsítési javaslat (kültéri elavult lámpatestek)	2x125 W-os halogén fényforrás cseréje 1x60 W-os LED lámpatestre	1x70 W-os Zafir fényforrású lámpatest cseréje 1x40 W-os LED fényforrásra
Ellátandó területek	Kültér	Kültér
Jelenlegi fényforrás teljesítménye (kW/db)	0,141	0,087
Új LED fényforrás teljesítménye (kW/db)	0,060	0,040
Fajlagos villamos energia költség (Ft/kWh)	45,67	45,67
Üzemidő (óra/nap)	10,9	10,9
Meglévő lámpatestek száma (db)	3	6
Meglévő fényforrások száma (db)	6	6
Új lámpatestek száma	3	6
Új fényforrások száma	3	6
Új LED fényforrás (illetve lámpatest) ára (Ft/db)	62 000	41 000
Szerelési idő lámpatestenként (perc)	30	30
Szerelési költség lámpatestenként (Ft/db)	4 000	4 000
Fényforrás költsége (Ft)	186 000	246 000
Szerelési költség (Ft)	12 000	24 000
Jelenlegi energiaköltség (Ft/év)	153 727	94 853
Új LED-es korszerűsítés utáni energiaköltség (Ft/év)	32 708	43 610
Energiaköltség megtakarítás (Ft/év)	121 019	51 242
Jelenlegi karbantartás és csere költség (Ft/év)	4 800	64 967
Új LED-es korszerűsítés utáni karbantartási ktg. 3 évig (Ft/év)	360	720
Karbantartási költség megtakarítás (Ft/év)	4 440	64 247
Beruházási költség (Ft) (fényforrás + szerelés + lámpatest)	200 000	270 000
Teljes megtakarítás (Ft/év) (energiaköltség + karbantartási költség megtakarítás)	125 00	115 00
Megtérülési idő (év)	1,6	2,3
Élettartam alatti dinamikus megtérülési idő [év]	2,4	3,2
Élettartam alatti megtakarítás (10év) (Ft)	1 254 000	1 155 000

5.2.8.1. Távhő csatlakozás vizsgálata

A telephely távhőközrétől való távoli elhelyezkedése miatt a távhő csatlakozás lehetőségét számszerűen nem vizsgáljuk.

5.2.8.2. Megújuló energiák kihasználásának lehetősége

5.2.8.2.1. Napkollektoros rendszer telepítése

A telephely időszakos használatából adódóan a HMV felhasználás éves szinten minimális mennyiséget jelent, így a lehető legkisebb kollektor felület is sokszoros felesleges túltermelést eredményezne. Jelen funkcióból és használatból eredő fogyasztási adatok mellett a beruházás gazdaságtalan, nem megtérülő, így a napkollektoros rendszer telepítésének lehetőségét számszerűen nem vizsgáljuk.

5.2.8.2.2. Napelemes rendszer telepítése

A telephely jelenlegi össz. villamosenergia felhasználását figyelembe véve megtervezett $P_{peak}=11,5$ kW maximális beépített villamos teljesítményű napelemes HMKE ~8 év alatt megtérülő beruházás lenne, megközelítőleg 4,8 MFt beruházási költségigénnyel. A kalkuláció során a telephely jelenlegi fogyasztási adatait vettük figyelembe, a jelenlegi kihasználtsággal.

Megnevezés	Alapadatok, eredmények
Rendszer	Polikristályos napelem mező telepítése (terveztetés szükséges)
Beépített max. teljesítmény [kW]	11,5
Elhelyezés	ferde tetőre
*Napelem mező fajlagos éves energia termelése [kWh/1 kW beépített kapacitás/év]	1 200
Napelem mező éves energia termelése ("zöld energia") [kWh/év]	13 800
Napelem mező közelítő mérete (csak a napelem felület) [m ²]	81
Villamosenergia megtakarítás (eddig vásárolt) [kWh/év]	13 800
*Beruházás közelítő átlagos fajlagos forrásigénye [Ft/kW kapacitás]	420 000
Beruházás közelítő forrásigénye* [Ft]	4 800 000
Teljes megtakarítás [Ft/év]**	630 000
Egyszerű megtérülési idő [év]	7,7
A napelem rendszer élettartama alatt termelt energia értéke (inverter csere árával csökkentve) [Ft/30 év]	15 700 000

*gyártmányoktól függően kismértékben eltérhet.

**a számításnál figyelembe vett hosszabb távra prognosztizált átlagos villamosenergia díj.
(Kalkulációs peremfeltétel: a termelt energia helyben kerül felhasználásra). [Ft/kWh]

45,67

5.2.9. KÖFÉM Uszoda

5.2.9.1. Energiahatékonyság növelés

Az uszoda és öltöző fejépületének állapota mindenképp felújítást igényel, s energetikai szempontból sem felelnek meg a jelenleg érvényben lévő, főképp a költségoptimalizált követelmény szintnek sem.

5.2.9.1.1. Szigetelés, nyílászáró csere

Az épületben tető vízszigetelési és burkolat felújítási munkák történtek a 2000-es években, de az épület általános állapota sürgős felújítást igényel. Energetikai korszerűsítés az épületben nem történt. A nyílászárók jelenleg alumínium tokszerkezetű, hőhidas ablakok és ajtók, melyeknek cseréje indokolt korszerű, 7 kamrás, acél merevítéses, műanyag tokszerkezetű nyílászárókra. A javasolt üvegezésük 4-12-4-12-4 mm Low-E, Ar-gáz töltéses. Összesített hőátbocsátási tényezőjük a költségoptimalizált követelményszint szerint $U=1,15\text{W/m}^2\text{K}$. A határoló falak hőszigetelésével az épület energia felhasználása jelentősen csökkenthető, optimalizálható. A költségoptimalizált követelmény érték $U\leq 0,24\text{W/m}^2\text{K}$, a javasolt 15 cm polisztirol homlokzati hőszigeteléssel az új hőátbocsátási tényező $U=0,22\text{W/m}^2\text{K}$ értékre csökken. Javasolt a lapostető hőszigetelése a födém felső síkján, 20 cm kőzetgyapot hőszigetelés lefektetésével. Ezzel a födém jelenlegi $U=2,45\text{W/m}^2\text{K}$ hőátbocsátása a fenti szigetelést követően $U=0,16\text{W/m}^2\text{K}$ értékre csökken, mely az $U\leq 0,17\text{W/m}^2\text{K}$ követelmény értékét teljesíti.

Az épület hőveszteségének csökkentése külső falak hőszigetelésével Várható megtakarítási és megtérülési viszonyok, prognosztizálható eredmények.

Megnevezés	Jelenlegi állapot	Homlokzat és födém hőszigetelése, ill. nyílászáró cserék utáni állapot (átlag értékek)	Megjegyzés
Homlokzat átlag hőátbocsátási tényezője (nyílászárók nélkül) [W/m ² K]	1,23	0,22	új hőszigetelés vtg. 15cm $\lambda_{\text{max.}}: 0,04\text{W/mK}$
Homlokzati hőveszteség csökkenés (nyílászárók nélkül) [%]	0	82	
Lapostető átlag hőátbocsátási tényező [W/m ² K]	2,45	0,16	
Födém hőveszteség csökkenés (nyílászárók nélkül) [%]	0	93	
nyílászáró átlag hőátbocsátási tényezője [W/m ² K]	2,8	1,2	

Nyílászárók hőveszteség csökkenés (teljes nyílászáró felületre vetítve) [%]*	0	47	
Homlokzat közelítő hőleadó felülete (nyílászárók nélkül) [m ²]*	514	514	
Födém közelítő hőleadó felülete [m ²]*	873	873	
Nyílászárók közelítő hőleadó felülete [m ²]*	83	83	
A teljes hőveszteség épületre vetített közelítő megtakarítása (hőenergia fogyasztás csökkenés) [%]	0	51%	A talaj felé történő hőveszteség, ill. a mesterséges szellőztetés miatti hőveszteség arányaiban nem csökken, csak a többi összetevőnél.
Épületek közelítő fűtési hőenergia fogyasztása [GJ/év]**	674	333	Távhő
Épület fűtési költsége [Ft/év]	2 962 694	1 462 804	HMV nélkül
Homlokzati hőszigetelés beruházási költség [Ft]	nincs	5 140 000	
Födém hőszigetelés beruházási költség [Ft]	nincs	17 450 000	
Nyílászáró cserék beruházási költség [Ft]	nincs	4 150 000	
Beruházási költség összesen [Ft]		27 000 000	
Teljes megtakarítás [Ft/év]		1 500 000	
Egyszerű megtérülési idő [év]**		18	Távhő
Élettartam alatti megtakarítás (30év) (Ft)		45 000 000	
* Megrendelői adatszolgáltatás (kivitelezés előtti árajánlat kérésnél pontosítás szükséges)			
** A jelenlegi energia árak és beruházási költségek figyelembe vételével			
a számításnál figyelembe vett villamosenergia díj [Ft/kWh]	23,94		
a számításnál figyelembe vett távhő díj [Ft/GJ]	4 396,34		

5.2.9.1.2. Gépészeti korszerűsítés

A fejtetőben radiátoros fűtés üzemel, a fűtési meleg vizet távhővel állítják elő a hőközpontban hőcserélőn keresztül. A fűtési és vízgépészeti hőcserélők a hőközpontban hőszigeteléssel nem rendelkeznek, javasolt azok, valamint a gépészeti szerelvények hőszigetelése a felesleges hőveszteség csökkentése érdekében.

A hőleadók kézi radiátorszelepekkel rendelkeznek, melyek korukból és kivitelükből kifolyólag már nem alkalmasak a feladatuk ellátására. A

radiátorszelepek cseréje javasolt termosztatikus szelepekre, termosztatikus szabályzó fejjel ellátva. A radiátorok visszatérő ágán javasolt torló szerelvények beépítése – a helyenként beépített gömbcsapok helyett is –, melyekkel a hőleadók egymáshoz képesti hidraulikai beszabályozása megoldható.

Megnevezés	Jelenlegi állapot	Beszabályozás és radiátorszelep csere utáni állapot
Az épület hőfelhasználása fűtési célra (GJ)	674	607
Várható hő felhasználás megtakarítás [GJ/év]		67
Várható hődíj megtakarítás [Ft/év]		296 269
Beruházási költség (radiátor szelepek cseréje + fűtési rendszer beszabályozása) [Ft]		755 000
Teljes megtakarítás [Ft/év]		300 000
Egyszerű megtérülési idő [év]	-	2,5
Élettartam alatti dinamikus megtérülési idő [év]		2,6
Élettartam alatti megtakarítás (20 év) [Ft]		6 000 000
Fajlagos hődíj költség a telephelyen (Ft/GJ)	4 396,34	

Az épület zuhanyzói, ill. mosdói nem rendelkeznek perlátorokkal, ill. zuhanyrózsákkal, melyek felszerelésével jelentős vízfelhasználás csökkenés érhető el a vízhasználat komfortjának csökkenése nélkül, ill. annak emelkedésével. Javasolt víztakarékos WC öblítőtartályok felszerelése a szociális helyiségekbe.

A létesítmény víz felhasználásának optimalizálása a vízvételi helyekre perlátorok, ill. zuhanyrózsák, valamint víztakarékos WC öblítőtartályok felszerelésével.

Prognosztizálható eredmények

Jelenlegi éves vízfogyasztás a létesítményben:	3 123	m ³ /év
Ebből a medence töltése-ürítése az előírások szerint, ill. annak párologása miatti vízpótlás:	2200	m ³ /év
Az éves kommunális vízfogyasztás:	923	m ³ /év
A vízvételi helyekre perlátorok, zuhanyrózsák, valamint víztakarékos WC tartályok felszerelésvel elérhető megtakarítás	46	m ³ /év
A beruházást követő kommunális vízfogyasztás:	877	m ³ /év
Az elérhető megtakarítás:	30 000	Ft/év
A beruházás költsége ():	72 000	Ft
Egyszerű megtérülési idő	2,4	év

Az uszoda épület fűtése jelenleg alumínium lemezes regiszterekkel megoldott, melyeknek cseréje javasolt acéllemez lapradiátorokra. Meglévő épületről lévén szó, a szellőző levegővel való fűtés a légvezetési rendszer kialakításának nehézsége miatt szakszerűen nem megoldható.

Meglévő uszodatéri fűtési rendszer újra szabályozása, új hőleadók- és termosztatikus radiátor szelepek beépítésével elérhető eredmények

Megnevezés	Jelenlegi állapot	Beszabályozás és radiátor-, ill. szelep csere utáni állapot
Az épület hő felhasználása fűtési célra (GJ)	321	273
Várható hő felhasználás megtakarítás [GJ/év]		48
Várható hődíj megtakarítás [Ft/év]		211 948
Beruházási költség (radiátorok és szelepek cseréje + fűtési rendszer beszabályozása+ frekvencia váltós szivattyú beépítése [Ft])		1 000 000
Teljes megtakarítás [Ft/év]		212 000
Egyszerű megtérülési idő [év]		4,7
Élettartam alatti dinamikus megtérülési idő [év]		6,0
Élettartam alatti megtakarítás (20 év) [Ft]		4 238 951
Fajlagos hődíj költség a telephelyen (Ft/GJ)	4 396,34	

Az uszodatér ugyan rendelkezik szellőztető berendezéssel, mely azonban nem üzemel, s kialakítása sem felel meg a jelenleg érvényben lévő – uszodákra vonatkozó – előírásoknak. Az uszodára vonatkozó előírások szerinti légállapot kialakításához és megtartásához javasolt új, hővisszanyerő egységgel rendelkező szellőzőgép beépítése és hozzá tartozó légtechnikai rendszer kialakítása. A magas megtérülés mellett a szellőzés szükséges, hiszen a bent maradó pára a falszerkezeteket tönkre teszi, a bent tartozkodók egészségét károsíthatja.

**Az uszodatér szellőztetés energiahatékonyságának növelése hővisszanyerős szellőztető telepítésével.
Prognosztizálható eredmények**

A medence víz felülete:	165	m ²
Az uszoda légterébe bepárolgó vízmennyiség az előírásoknak megfelelő víz hőmérséklet és légállapot mellett:	40	kg/h
A páramentesítéshez szükséges szellőző levegő térfogatárama:	6 226	m ³ /h
A páramentesítéshez szükséges frisslevegő bejuttatásával - ablaknyitással - a belső előírt hőmérséklet fenntartásához szükséges energia a fűtési idény külső átlaghőmérsékletével kalkulálva:	55	kW
Napi 8 órai szellőztetést figyelembe véve a felhasznált energia éves szinten:	283	GJ
A felhasznált energia távhő díja:	1 245 822	Ft

Az energetikai audit jelentés a SZÉPHŐ Zrt. szellemi terméke, szerzői jog védi.
Annak továbbítása külső felhasználó felé csak a szerző előzetes írásbeli hozzájárulásával történhet.

Hővisszanyerős szellőzőgép beépítésével a hővisszanyerés hatásfoka:	80	%
A megtakarított energia a megvalósítást követően:	57	GJ
A felhasznált energia távhő díja hővisszanyerős szellőztetés megvalósítását követően:	249 164	Ft
A javasolt szellőzőgép villamosenergia felhasználása éves szinten:	5 280	kWh
A szellőzőgép villamos éves üzemeltetési költsége:	126 423	Ft
Megtakarítás a hővisszanyerős szellőztetés kialakításával:	870 000	Ft
A hővisszanyerős szellőző rendszer kialakításának bekerülési költsége:	20 000 000	Ft
Egyszerű megtérülési idő:	23	év
A szellőző gép élettartama (20 év) alatti megtakarítás	17 500 000	Ft

5.2.9.1.3. Világítás korszerűsítés

Beltéri világítás: a nagyobb fényerőt igénylő medencetérben már korszerű LED fényvetők világítanak, de a szociális épületrészben még az elavult fényforrások vannak. Mivel darabszámuk nem jelentős az alacsony bekerülési költség és a közeli megtérülés elérése miatt ezeket is cserélni javasolt.

Világításkorszerűsítési javaslat (beltéri elavult lámpatestek)	60 W-os normál izzós fényforrás cseréje 1 x 10 W-os LED fényforrásra	Beltéri 3 x 40 W-os fényforrás cseréje 3 x 18 W-os LED fényforrásra	Beltéri 2 x 40 W-os fényforrás cseréje 2 x 18 W-os LED fényforrásra	Beltéri 2 x 36 W-os fényforrás cseréje 2 x 18 W-os LED fényforrásra	Beltéri 1 x 18 W-os fényforrás cseréje 1 x 9 W-os LED fényforrásra
Ellátandó területek	Beltér	Beltér	Beltér	Beltér	Beltér
Jelenlegi fényforrás teljesítménye (kW/db)	0,060	0,045	0,045	0,040	0,020
Új LED fényforrás teljesítménye (kW/db)	0,010	0,018	0,018	0,018	0,009
Fajlagos villamos energia költség (Ft/kWh)	23,94	23,94	23,94	23,94	23,94
Üzemidő (óra/nap)	12,0	3,0	3,0	12,0	12,0
Meglévő lámpatestek száma (db)	5	2	2	11	5
Meglévő fényforrások száma (db)	5	6	4	22	5
Új lámpatestek száma	5	2	2	11	5
Új fényforrások száma	5	6	4	22	5
Új LED fényforrás (illetve lámpatest) ára (Ft/db)	2 000	5 900	5 900	5 900	5 900
Szerelési idő lámpatestenként (perc)	5	30	20	20	10
Szerelési költség lámpatestenként (Ft/db)	667	4 000	2 667	2 667	1 333
Fényforrás költsége (Ft)	10 000	35 400	23 600	129 800	29 500
Szerelési költség (Ft)	3 333	8 000	5 333	29 333	6 667
Jelenlegi energiaköltség (Ft/év)	25 859	5 818	3 879	75 854	8 620

Új LED-es korszerűsítés utáni energiaköltség (Ft/év)	4 310	2 327	1 552	34 134	3 879
Energiaköltség megtakarítás (Ft/év)	21 549	3 491	2 327	41 720	4 741
Jelenlegi karbantartás és csereköltség (Ft/év)	2 000	3 600	2 400	13 200	3 000
Karbantartási költség megtakarítás (Ft/év)	2 000	3 600	2 400	13 200	3 000
Beruházási költség (Ft) (fényforrás + szerelés + lámpatest)	14 000	44 000	29 000	160 000	37 000
Teljes megtakarítás (Ft/év) (energiaköltség + karbantartási költség megtakarítás)	23 000	7 000	5 000	55 000	8 000
Megtérülési idő (év)	0,6	6,2	6,1	2,9	4,8
Élettartam alatti dinamikus megtérülési idő [év]			4,8		
Élettartam alatti megtakarítás (10év) (Ft)	235 000	70 000	47 000	550 000	77 000

5.2.9.2. Távhő csatlakozás vizsgálata

Az épület távhővel ellátott, így a távhő csatlakozás vizsgálata nem releváns.

5.2.9.3. Megújuló energiák kihasználásának lehetősége

5.2.9.3.1. Napkollektoros rendszer telepítése

Napkollektor telepítése esetén elérhető eredmények		
Megnevezés	Jelenlegi állapot	Telepítés utáni állapot
Az épület és medence víz fűtési célra hő felhasználása (GJ)	1 458	594
Várható hő felhasználás megtakarítás [GJ/év]		864
Várható hődíj megtakarítás [Ft/év]		3 798 438
Átlagos üzemeltetési ktg [Ft/év]		100 000
Beruházási költség (napkollektor mező+géppszeti csatlakozás) [Ft]		80 000 000
Teljes megtakarítás [Ft/év]		4 000 000
Egyszerű megtérülési idő [év]	-	20
Élettartam alatti megtakarítás (20 év) [Ft]		75 968 755
Fajlagos hődíj költség a telephelyen (Ft/GJ)	4 396,34	

Az energetikai audit jelentés a SZÉPHŐ Zrt. szellemi terméke, szerzői jog védi.
Annak továbbítása külső felhasználó felé csak a szerző előzetes írásbeli hozzájárulásával történhet.

Az uszoda hmv és fűtési költségének kiváltása a távhő kedvező díja miatt csak 20 éves megtérüléssel vehető figyelembe.

Tovább növeli a beruházás megtérülését, hogy az épület égtáj szerinti elhelyezkedése, és a szomszédos, magas sportcsarnok épület árnyékolása miatt a napkollektoros rendszer benapozottsága nem felel meg a műszakilag megkívánt értéknek.

5.2.9.3.2. Napelemes rendszer telepítése

A telephely jelenlegi össz. villamosenergia felhasználását figyelembe véve megtervezett $P_{peak}=50$ kW maximális beépített villamos teljesítményű napelemes HMKE 17,2 év alatt megtérülő beruházás lenne, megközelítőleg 21 Mft beruházási költségigénnyel. A kalkuláció során a telephely jelenlegi fogyasztási adatait vettük figyelembe. Figyelembe vételre került az a tény is, hogy a Székesfehérvár Városgondnoksága üzemeltetésében lévő uszoda az Arconic-KÖFÉM Kft-től, mint nagy fogyasztótól veszi a villamos energiát. A HMKE telepítéséhez az áramszolgáltatóval szerződésben álló Arconic-KÖFÉM Kft-vel megállapodás szükséges ennek kivitelezhetőségéről.

Villamosenergia ellátás energiahatékonyságának növelése napelem mező telepítésével.

Prognosztizálható eredmények

(Villamosenergia termelés saját felhasználásra)

Megnevezés	Alapadatok, eredmények
Rendszer	Polikristályos napelem mező telepítése (terveztetés szükséges)
Beépített max. teljesítmény [kW]	50
Elhelyezés	lapos tetőre tartószerkezeten
Napelem mező fajlagos éves energia termelése [kWh/1 kW beépített kapacitás/év]	1 200
Napelem mező éves energia termelése [kWh/év]	60 000
Napelem mező közelítő mérete (csak a napelem felület) [m ²]	350
Villamosenergia megtakarítás (eddig vásárolt) [kWh/év]	60 000
Beruházás közelítő átlagos fajlagos forrásigénye [Ft/kW kapacitás]	400 000
Beruházás közelítő forrásigénye* [Ft]	20 000 000
Teljes megtakarítás [Ft/év]**	1 500 000
Egyszerű megtérülési idő [év]	14
A napelem rendszer élettartama alatt termelt energia értéke (inverter csere árával csökkentve) [Ft/30 év]	45 000 000

*gyártmányoktól függően kismértékben eltérhet.

**a számításnál figyelembe vett villamosenergia díj.
[Ft/kWh]

23,94

5.2.10. Bregyó köz 1.

5.2.10.1. Energiahatékonyság növelés

Az Atlétikai Központ területén több épület található vegyes építési technológiával és funkcióval, melyek részben energetikai felújításon átestek. Az épületek nagy része szezonális jellegű, fűtéssel nem rendelkezik. Használati melegvíz ellátás viszont minden épületben megtalálható.

5.2.10.1.1. Szigetelés, nyílászáró csere

Porta épület:

Az épületen részben történtek energetikai felújítások, melyek a több ütemben kicserélt nyílászárókban mutatkoznak meg. A jelenlegi nyílászárók hőátbocsátási tényezője $U=1,3\text{W/m}^2\text{K}$. Cseréjükkel ugyan megfelelénk a költségoptimalizált követelményszintnek ($U\leq 1,15\text{W/m}^2\text{K}$), de a csekély különbség és csekély megtakarítás miatt nem megtérülő beruházás lenne, így az ablakok cseréje nem gazdaságos.

Az épület falai eredeti állapotban vannak, anyaguk B30 téglá, külső-belső oldalon mészközzel. A hőátbocsátási értéke $U=1,31\text{W/m}^2\text{K}$. A határoló falak hőszigetelése javasolt 15 cm polisztirol hőszigetelő rendszerrel, mellyel $U=0,22\text{W/m}^2\text{K}$ hőátbocsátási tényező érhető el, mely az előírt követelményszintnek ($U\leq 0,24\text{W/m}^2\text{K}$) megfelel.

Az egyéb határoló szerkezet, mint pl. magas tető, hőszigetelt rendszer ($U=0,19\text{W/m}^2\text{K}$), melynek hőátbocsátása elmarad a követelmény értékétől, de a hőszigetelés kiegészítése olyan volumenű munkával járna, mely a követelmény értéktől való kis eltérést figyelembe véve a beruházás nem gazdaságos.

A porta épület hőveszteségének csökkentése külső falak hőszigetelésével

Várható megtakarítási és megtérülési viszonyok, prognosztizálható eredmények.

Megnevezés	Jelenlegi állapot	Homlokzat hőszigetelése utáni állapot (átlag értékek)	Megjegyzés
Homlokzat átlag hőátbocsátási tényezője (nyílászárók nélkül) [$\text{W/m}^2\text{K}$]	1,31	0,22	új hőszigetelés vtg. 15cm $\lambda_{\text{max.}}: 0,04\text{W/mK}$
Homlokzati hőveszteség csökkenés (nyílászárók nélkül) [%]	0	83	
Ferdetető átlag hőátbocsátási tényező [$\text{W/m}^2\text{K}$]	0,19	0,19	
Ferdetető hőveszteség csökkenés (nyílászárók nélkül) [%]	0	0	
Nyílászárók átlag hőátbocsátási tényezője [$\text{W/m}^2\text{K}$]	1,3	1,3	

Nyílászárók hőveszteség csökkenés (teljes nyílászáró felületre vetítve) [%]*	0	0	
Padlásfödém átlag hőátbocsátási tényező [W/m²K]	0,19	0,19	
Padlásfödém hőveszteség csökkenés (nyílászárók nélkül) [%]	0	0	
Homlokzat közelítő hőleadó felülete (nyílászárók nélkül) [m²]*	195	195	
Ferdetető közelítő hőleadó felülete [m²]*	58	58	
Nyílászárók közelítő hőleadó felülete [m²]*	30	30	
Padlásfödém közelítő hőleadó felülete [m²]*	53	53	
A teljes hőveszteség épületre vetített közelítő megtakarítása (hőenergia fogyasztás csökkenés) [%]	0	37%	A talaj felé történő hőveszteség, ill. a mesterséges szellőztetés miatti hőveszteség arányaiban nem csökken, csak a többi összetevőnél.
Épület közelítő fűtési hőenergia fogyasztása [GJ/év]**	127	79	Földgáz
Épület fűtési költsége [Ft/év]	541 305	338 531	HMV nélkül
Homlokzati hőszigetelés beruházási költség [Ft]		1 954 500	
Beruházási költség összesen [Ft]		2 000 000	
Teljes megtakarítás [Ft/év]		200 000	
Egyszerű megtérülési idő [év]**		10	Földgáz
Élettartam alatti megtakarítás (30év) (Ft)		6 000 000	
* Megrendelői adatszolgáltatás (kivitelezés előtti árajánlat kérsnél pontosítás szükséges)			
** A jelenlegi energia árak és beruházási költségek figyelembe vételével			
a számításnál figyelembe vett villamosenergia díj [Ft/kWh]	36,50		
a számításnál figyelembe vett gáz díj [Ft/GJ]	4 277,44		

Motel épület:

Az épület szezonális jellegű, a nyári időszakban 4 hónapot üzemel, fűtési rendszerrel nem rendelkezik, így energetikai felújítása nem releváns.

Faház épület:

Az épület szezonális jellegű, a nyári időszakban 4 hónapot üzemel, fűtési rendszerrel nem rendelkezik, így energetikai felújítása nem releváns.

Kemping mosdó épület:

Az épület szezonális jellegű, a nyári időszakban 4 hónapot üzemel, fűtési rendszerrel nem rendelkezik, így energetikai felújítása nem releváns.

Napközi WC épület:

Az épület szezonális jellegű, a nyári időszakban 4 hónapot üzemel, fűtési rendszerrel nem rendelkezik, így energetikai felújítása nem releváns.

Foglalkoztató épület:

Az épület szezonális jellegű, a nyári időszakban 4 hónapot üzemel, fűtési rendszerrel nem rendelkezik, így energetikai felújítása nem releváns.

ARAK atlétikai csarnok épület:

Az épület szerkezete vasbeton vázra szerelt szendvicspanel elemekből áll. A födémek részben hőszigeteléssel ellátott vasbeton-, részben szendvicspanel szerkezetek. A nyílászárók acél merevítéses műanyag tokszerkezetű, 2 rétegű (4-16-4 Low-E) üvegezéssel ellátott ablakok és ajtók. A falak hőátbocsátási tényezője $U=0,16\text{W/m}^2\text{K}$, a tetőszerkezetek hőátbocsátása a vasbeton tető esetén $U=0,12\text{W/m}^2\text{K}$, a szendvicspanel esetén $U=0,16\text{W/m}^2\text{K}$, a nyílászárók esetén ez az érték $U=1,3\text{W/m}^2\text{K}$. Látható, hogy az épület korszerű anyagokból, az energetikai szabályozásnak előrelátóan megfelelően készült, így a nyílászárók kivételével szerkezetei megfelelnek a költségoptimalizált követelményszintnek. A nyílászárók cseréje a koruk és a követelmény szinttől való kis eltérés miatt nem indokolt.

5.2.10.1.2. Gépészeti korszerűsítés

Az Atlétikai Központ területén található épületek közül a 2 db fűtött épület gépészeti rendszerei jó állapotúak, gazdaságosan üzemelnek.

A porta épületben, a földszinti mellékhelyiségekben, ill. a tetőtérben a hőleadók nem rendelkeznek termosztatikus szabályzó szeleppel és a hozzá tartozó termosztatikus fejekkel. Az említett hőleadók termosztatikus szabályzó szelepekkel való ellátása javasolt az egyes helyiségek felesleges túlfűtésének elkerülésére.

Meglévő fűtési rendszer újra szabályozása, termosztatikus radiátor szelepek beépítésével elérhető eredmények

Megnevezés	Jelenlegi állapot	Beszabályozás és radiátorszelep csere utáni állapot
Az épület hő felhasználása fűtési célra [GJ/év]	91	80
Várható hő felhasználás megtakarítás [GJ/év]		11
Várható hődíj megtakarítás [Ft/év]		46 710
Beruházási költség (radiátor szelepek cseréje + fűtési rendszer szabályozása+ frekvencia váltós szivattyú beépítése) [Ft]		220 000
Teljes megtakarítás [Ft/év]		46 000
Egyszerű megtérülési idő [év]		4,7
Élettartam alatti dinamikus megtérülési idő [év]		5,2
Élettartam alatti megtakarítás (20 év) [Ft]		934 000
Fajlagos gáz költség a telephelyen (Ft/GJ)	4 277,44	

5.2.10.1.3. Világítás korszerűsítés

Beltéri világítás:

Világításkorszerűsítési javaslat (elavult lámpatestek)	Beltéri 2 x 36 W-os fényforrás cseréje 2 x 18 W-os LED fényforrásra Porta épületben	Beltéri 2 x 36 W-os fényforrás cseréje 2 x 18 W-os LED fényforrásra Kemping és Foglalkoztató épületben	Beltéri 2 x 36 W-os fényforrás cseréje 2 x 18 W-os LED fényforrásra ARAK csarnok épületben	60 W-os normál izzós fényforrás cseréje 1 x 10 W-os LED fényforrásra a Porta épületben
Ellátandó területek	Beltér	Beltér	Beltér	Beltér
Jelenlegi fényforrás teljesítménye (kW/db)	0,040	0,040	0,040	0,060
Új LED fényforrás teljesítménye (kW/db)	0,018	0,018	0,018	0,010
Fajlagos villamos energia költség (Ft/kWh)	23,85	23,85	23,85	23,85
Üzemidő (óra/nap)	4,4	0,3	1,9	4,4
Meglévő lámpatestek száma (db)	5	24	1	13
Meglévő fényforrások száma (db)	10	48	2	13
Új lámpatestek száma	5	24	1	13
Új fényforrások száma	10	48	2	13

Az energetikai audit jelentés a SZÉPHŐ Zrt. szellemi terméke, szerzői jog védi.
Annak továbbítása külső felhasználó felé csak a szerző előzetes írásbeli hozzájárulásával történhet.

Új LED fényforrás (illetve lámpatest) ára (Ft/db)	8 500	8 500	8 500	630
Szerelési idő lámpatestenként (perc)	20	20	20	5
Szerelési költség lámpatestenként (Ft/db)	2 667	2 667	2 667	667
Fényforrás költsége (Ft)	85 000	408 000	17 000	8 190
Szerelési költség (Ft)	13 333	64 000	2 667	8 667
Jelenlegi energiaköltség (Ft/év)	15 252	5 482	1 337	24 444
Új LED-es korszerűsítés utáni energiaköltség (Ft/év)	6 863	2 467	602	4 074
Energiaköltség megtakarítás (Ft/év)	8 388	3 015	735	20 370
Jelenlegi karbantartás és csere költség (Ft/év)	6 000	28 800	1 200	5 200
Új LED-es korszerűsítés utáni karbantartási ktg. 3 évig (Ft/év)	0	0	0	0
Karbantartási költség megtakarítás (Ft/év)	6 000	28 800	1 200	5 200
Beruházási költség (Ft) (fényforrás + szerelés + lámpatest)	100 000	472 000	20 000	17 000
Teljes megtakarítás (Ft/év) (energiaköltség + karbantartási költség megtakarítás)	14 000	31 000	2 000	25 000
Megtérülési idő (év)	6,9	15	10	0,7
Összes megtér idő (év)	8,2			
Élettartam alatti megtakarítás (10év)	140 000	310 000	20 000	250 000

	60 W-os normál izzós fényforrás cseréje 1 x 10 W-os LED fényforrásra Motel, Faház és Napközi WC épületben	60 W-os normál izzós fényforrás cseréje 1 x 10 W-os LED fényforrásra, Kemping és Foglalkoztató épületben	Beltéri 1 x 18 W-os fényforrás cseréje 1 x 9 W-os LED fényforrásra Porta épületben	Beltéri 1 x 18 W-os fényforrás cseréje 1 x 9 W-os LED fényforrásra ARAK épület emeleti folyosón
Világításkorszerűsítési javaslat (elavult lámpatestek)				
Ellátandó területek	Beltér	Beltér	Beltér	Beltér
Jelenlegi fényforrás teljesítménye (kW/db)	0,060	0,060	0,020	0,020

Új LED fényforrás teljesítménye (kW/db)	0,010	0,010	0,009	0,009
Fajlagos villamos energia költség (Ft/kWh)	23,85	23,85	23,85	23,85
Üzemidő (óra/nap)	0,7	0,3	4,4	1,9
Meglévő lámpatestek száma (db)	7	20	1	6
Meglévő fényforrások száma (db)	7	20	1	6
Új lámpatestek száma	7	20	1	6
Új fényforrások száma	7	20	1	6
Új LED fényforrás (illetve lámpatest) ára (Ft/db)	630	630	2 700	2 700
Szerelési idő lámpatestenként (perc)	5	5	30	30
Szerelési költség lámpatestenként (Ft/db)	667	667	4 000	4 000
Fényforrás költsége (Ft)	4 410	12 600	2 700	16 200
Szerelési költség (Ft)	4 667	13 333	4 000	24 000
Jelenlegi energiaköltség (Ft/év)	1 971	2 816	763	2 003
Új LED-es korszerűsítés utáni energiaköltség (Ft/év)	329	469	343	901
Energiaköltség megtakarítás (Ft/év)	1 643	2 347	419	1 101
Jelenlegi karbantartás és csereköltség (Ft/év)	2 800	8 000	1 400	8 400
Karbantartási költség megtakarítás (Ft/év)	2 800	8 000	1 400	8 400
Beruházási költség (Ft) (fényforrás + szerelés + lámpatest)	10 000	26 000	7 000	41 000
Teljes megtakarítás (Ft/év) (energiaköltség + karbantartási költség megtakarítás)	4 000	10 000	2 000	10 000
Megtérülési idő (év)	2,3	2,5	3,8	4,3
Össz megt idő (év)	3,2			
Élettartam alatti megtakarítás (10év)	40 000	100 000	20 000	100 000

Világításkorszerűsítési javaslat (elavult lámpatestek)	Beltéri 3 x 40 W-os fényforrás cseréje 1 x 36 W-os LED fényforrásra Kertépületben	Beltéri 1 x 36 W-os fényforrás cseréje 1 x 18 W-os LED fényforrásra Porta épületben	Beltéri 4 x 18 W-os fényforrás cseréje 1 x 36 W-os LED fényforrásra Porta épületben	Beltéri 3 x 11 W-os fényforrás cseréje 1 x 9 W-os LED fényforrásra Porta épületben	Beltéri 2 x 58 W-os fényforrás cseréje 1 x 36 W-os LED fényforrásra ARAK épületben (Atlétikai pálya)
Ellátandó területek	Beltér	Beltér	Beltér	Beltér	Beltér
Jelenlegi fényforrás teljesítménye (kW/db)	0,045	0,040	0,020	0,011	0,058
Új LED fényforrás teljesítménye (kW/db)	0,036	0,018	0,036	0,009	0,036
Fajlagos villamos energia költség (Ft/kWh)	23,85	23,85	23,85	23,85	23,85
Üzemidő (óra/nap)	0,3	4,4	4,4	4,4	1,9
Meglévő lámpatestek száma (db)	7	1	2	2	139
Meglévő fényforrások száma (db)	21	1	8	6	278
Új lámpatestek száma	7	1	2	2	139
Új fényforrások száma	7	1	2	2	139
Új LED fényforrás (illetve lámpatest) ára (Ft/db)	8 800	5 900	8 800	2 700	8 800
Szerelési idő lámpatestenként (perc)	30	30	30	30	30
Szerelési költség lámpatestenként (Ft/db)	4 000	4 000	4 000	4 000	4 000
Fényforrás költsége (Ft)	61 600	5 900	17 600	5 400	1 223 200
Szerelési költség (Ft)	28 000	4 000	8 000	8 000	556 000

Jelenlegi energiaköltség (Ft/év)	2 698	1 525	6 101	2 517	269 077
Új LED-es korszerűsítés utáni energiaköltség (Ft/év)	720	686	2 745	686	83 507
Energiaköltség megtakarítás (Ft/év)	1 979	839	3 355	1 830	185 570
Jelenlegi karbantartás és csereköltség (Ft/év)	12 600	1 400	4 000	3 600	222 400
Új LED-es korszerűsítés utáni karbantartási ktg. 3 évig (Ft/év)	0	0	0	0	0
Karbantartási költség megtakarítás (Ft/év)	12 600	1 400	4 000	3 600	222 400
Beruházási költség (Ft) (fényforrás + szerelés + lámpatest)	90 000	10 000	26 000	14 000	1 780 000
Teljes megtakarítás (Ft/év) (energiaköltség + karbantartási költség megtakarítás)	14 00	2 000	7 000	5 000	407 000
Megtérülési idő (év)	6,2	4,5	3,5	2,6	4,4
Össz. megt. idő (év)	4,4				
Élettartam alatti megtakarítás (10év)Ft)	140 000	20 000	70 000	50 000	4 000 000
A teljes belső világítás összesített élettartam megtérülési ideje: 6 év.					

5.2.10.2. Villamos meddő teljesítmény

Elektromos energia költségmegtakarítás érhető el a villanyszámlákban elszámolt meddő teljesítmény kiküszöbölésével, melyhez fázisjavító beépítése ajánlott. 300.000,- Ft befektetéssel éves szinten megközelítőleg 66.000,- Ft megtakarítás érhető el.

Az ingatlanon a fentiekén kívül található egyéb térvilágítási eszközök a közelmúltban kerültek felszerelésre, ebből kifolyólag korszerűek, energiatakarékosak, így ezek vizsgálata nem része jelen dokumentációnak.

5.2.10.3. Távhő csatlakozás vizsgálata

Az atlétikai csarnok épülete távhővel ellátott, így a távhő csatlakozás vizsgálata itt nem releváns.

A portaépület távhővel való ellátása a nagy távolság áthidalásához szükséges vezeték hossz (180 m) kiépítésével, ismerve az épület hőszükségletét (~15,6 kW), valamint annak energia költségét, jelenleg nem megtérülő beruházás.

A porta épülethez ajánlott távhő csatlakozási paraméterek összefoglalása	
Távhő csatlakozás vizsgálata	
Fogyasztói hőközpont adatai	
Fűtési hőcserélő teljesítménye (kW)*	20
HMV hőcserélő teljesítménye (kW)*	10
Hőközpont és belső távvez. kiépítési költség (Ft)**	8 200 000
Meglevő hkp bővítés, átalakítás, szekunder vezetékek építés (Ft)	5 500 000
Távhő költségek	
Légtérfogat arányos	
Fűtési alapidő (Ft/lm ³ év)	357,99
HMV alapidő (Ft/lm ³ év)	83,15
Hődíj (Ft/GJ)	4 396,34
Teljesítmény alapú	
Alapidő (Ft/MWév)	8 240 065
Hődíj (Ft/GJ)	4396,34
Éves energiaigények, költségek	
Porta ép. fűtési energiaigénye (GJ/év)	107,60
Porta ép. hmv energiaigénye (GJ/év)	6,78
Alapidő légtérfogat arányosan (Ft/év)	171 515
Alapidő teljesítmény alapon (Ft/év)	247 202
Hődíj (Ft/GJ)	502 874
ÉVES ÖSSZKÖLTSÉGEK	
Légtérfogat arányos elszámolással (Ft/év)	674 389
Teljesítmény alapú elszámolással (Ft/év)	750 076
*névleges teljesítmény	
**Fűtési+HMV rendszer + irányítástechnika	

A jelenlegi gáz felhasználás éves költsége: ~550.000,- Ft. Ebből következik, hogy jelenlegi körülmények között a távhővel történő ellátás nem gazdaságos.

5.2.10.4. Megújuló energiák kihasználásának lehetősége

5.2.10.4.1. Napkollektoros rendszer telepítése

A szezonális használatú épületekben a használati melegvizet villanybojlerekkel állítják elő, melyeknek napkollektorral fűtött HMV tárolókra történő cseréje csak megfelelő támogatások megjelenése esetén, azok igénybevételével javasolt.

Használati melegvíz ellátás energiahatékonyságának növelése épületen, napkollektor mező telepítésével

Modellszámítás, prognosztizálható eredmények

Megnevezés	Alapadatok, eredmények
Használati melegvíz fogyasztásnál figyelembe vett kiinduló becsült adatok	meglévő villanybojler által biztosított melegvíz mennyisége
Napkollektor által biztosítandó közelítő használati melegvíz igény [liter/nap]	280
Hőlépcső [C°]	36
HMV hőigény [kWh/nap]	12
Javasolt kollektor mező mérete [m ²]	4
Kollektor mező éves hőtermelése, azaz egyben energia megtakarítása (1 m ² korszerű kollektor közelítő éves hőtermelése ~ 600 kWh/év) [kWh/év]	2 400
Várható villamos energia megtakarítás (a napkollektoros rendszer által felhasznált szivattyúzási energiával csökkentve)	1 266
Megtakarított villamos energia értéke [Ft/év]**	46 203
Beruházási költség (sík napkollektor, dupla fűtőcsőkégyes tároló tartály, tartó szerkezet, szivattyú, vezérlés, csövezés komplett; terveztetés szükséges) [Ft]*	1 000 000
Teljes megtakarítás (megtakarított hőenergia csökkentve a szivattyúzás energia árával) [Ft/év]**	46 203
Egyszerű megtérülési idő [év]	21
Élettartam alatti megtakarítás (20 év) [Ft]	924 059

*gyártmányoktól és telepítési körülményektől függően, kismértékben eltérhet.

**a számításnál figyelembe vett hosszú távra prognosztizált villamosenergia díj [Ft/kWh]

36,5

5.2.10.4.2. Napelemes rendszer telepítése

A telephely jelenlegi össz. villamosenergia felhasználását figyelembe véve megtervezett $P_{peak}=50$ kW maximális beépített villamos teljesítményű napelemes HMKE ~9 év körüli megtérülő beruházás lenne, ~20 MFt beruházási költségigénnyel. Megvalósítás esetén az atlétikai csarnok épületnek a gyakorló tér lapostetőnek tekinthető felületén kerülhet elhelyezésre a szükséges felületű napelem mező.

Villamosenergia ellátás energiahatékonyságának növelése napelem mező telepítésével. Prognosztizálható eredmények (Villamosenergia termelés saját felhasználásra)	
Megnevezés	Alapadatok, eredmények
Rendszer	Polikristályos napelem mező telepítése, tartó szerkezettel, inverterekkel, vezérléssel, vezetékezéssel, beszabályozással, komplett (terveztetés szükséges)
Beépített max. teljesítmény [kW]	50
Elhelyezés	Lapos tetőre
*Napelem mező fajlagos éves energia termelése [kWh/1 kW beépített kapacitás/év]	1 200
Napelem mező éves energia termelése [kWh/év]	60 000
Napelem mező közelítő mérete (csak a napelem felület) [m ²]	350
Villamosenergia megtakarítás (eddig vásárolt) [kWh/év]	60 000
Beruházás közelítő átlagos fajlagos forrásigénye [Ft/kW kapacitás]	400 000
Beruházás közelítő forrásigénye [Ft]	20 000 000
Teljes megtakarítás [Ft/év]**	2 200 000
Egyszerű megtérülési idő [év]	9,1
A napelem rendszer élettartama alatt termelt energia értéke (inverter csere árával csökkentve) [Ft/30 év]	60 000 000
*gyártmányoktól függően kismértékben eltérhet.	
**a számításnál figyelembe vett villamosenergia díj. (Kalkulációs peremfeltétel: a termelt energia helyben kerül felhasználásra). [Ft/kWh]	
	36,50

5.2.11. Szent Vendel Köz

5.2.11.1. Energiahatékonyság növelés

5.2.11.1.1. Szigetelés, nyílászáró csere

A telephelyen 4 db különálló épület található, melyek közül a központi épület és a stúdió épület csatlakozik egymáshoz, de épületszerkezetük eltérő.

Központi irodaépület:

Az épület a közelmúltban került felújításra, bővítésre. Határoló felületei ennek megfelelően a jelenlegi előírásoknak megfelelnek. Nyílászárói a 7/2006. (V. 24.) TNM rendelet 1. sz. mellékletében foglaltaknak megfelelnek, az 5. sz. melléklet szerinti költségoptimalizált követelményszintre való fejlesztésük nem megtérülő beruházás lenne. Az épület bejárati ajtaja megfelel a hivatkozott rendelet 5. sz. mellékletében foglaltaknak.

Logisztikai épület:

Az épület falai téгла szerkezetűek kétoldali cementvakolattal, de hőszigetelés nélkül. Javasolt az épület hőszigetelése 15 cm Polisztirol hőszigetelő rendszerrel. Ezzel a korábbi $U=1,27\text{W/m}^2\text{K}$ értékű hőátbocsátási tényező $U=0,22\text{W/m}^2\text{K}$ értékre javítható. A nyílászárók a közelmúltban cserére kerültek kivéve a bejárati portál szerkezeteket, azonban ezekben is, valamint a cserélt nyílászárókban is a már hivatkozott rendelet 1. sz. mellékletének megfelelő üvegezés található (4-16-4mm Low-E, Ar gáz töltéssel). A cserélt nyílászárók műanyag tokszerkezetűek.

Az épület tetőterében a ferde tetősík hőszigetelt, az 1. sz. mellékletnek megfelelő, azonban a tetősíkba beépített nyílászárók állapota, ill. zárásuk nem kielégítő. A nyílászárók cseréje esetén az új szerkezetekkel a tetősík ablakok a rendelet 5. sz. mellékletének megfelelővé tehetők.

Médiacentrum (stúdió) épület:

Az épület falai téгла szerkezetűek, 5 cm Polisztirol hőszigetelő rendszerrel, a stúdió részen az álmennyezet szigetelt. Mindkét hőszigetelés kiegészítő rétegekkel a rendelet 5. sz. mellékletének megfelelővé tehető. A fal esetén további 5 cm-rel való kiegészítés javasolt, a mennyezet esetén további 10 cm-t javasolt elhelyezni. Az épület nyílászárói a rendelet 1. sz. mellékletének megfelelő szerkezetűek (műanyag tokszerkezet, 2 rtg. üvegezéssel 4-16-4 Low-E), azonban a műhelyek bejárati portál szerkezetei nagyméretű, hőhidas acél szerkezetű ajtók, egy rétegű üvegezéssel. Ezen ajtók cseréje javasolt hőhídmentes alumínium tokszerkezetű, 3 rétegű üvegezéssel ellátott (4-12-4-12-4 mm) nyílászárókra.

Az elvégzendő beruházások élettartamot meghaladó megtérülési idejűek. Energetikailag előnyös, de gazdaságilag nem javasolt.

Donga épület:

Az épület fűtetlen így hőszigetelése nem releváns.

5.2.11.1.2. Világítás korszerűsítés

Beltéri világítás:

Világításkorszerűsítési javaslat (beltéri lámpatestek)	2 x 36 W-os fényforrás cseréje 2 x 18 W-os LED fényforrásra	2 x 36 W-os fényforrás cseréje 2 x 18 W-os LED fényforrásra	3 x 40 W-os fényforrás cseréje 1 x 36 W-os LED fényforrásra	4 x 18 W-os fényforrás cseréje 1 x 36 W-os LED fényforrásra
Ellátandó területek	Beltér	Beltér	Beltér	Beltér
Jelenlegi fényforrás teljesítménye (kW/db)	0,040	0,040	0,045	0,020
Új LED fényforrás teljesítménye (kW/db)	0,018	0,018	0,036	0,036
Fajlagos villamos energia költség (Ft/kWh)	24,52	24,52	24,52	24,52
Üzemidő (óra/nap)	4,0	6,0	1,2	4,0
Meglévő lámpatestek száma (db)	138	17	24	15
Meglévő fényforrások száma (db)	276	34	72	60
Új lámpatestek száma	138	17	24	15
Új fényforrások száma	276	34	24	15
Új LED fényforrás (illetve lámpatest) ára (Ft/db)	8 500	8 500	8 800	8 800
Szerelési idő lámpatestenként (perc)	20	20	30	30
Szerelési költség lámpatestenként (Ft/db)	2 667	2 667	4 000	4 000
Fényforrás költsége (Ft)	2 346 000	289 000	211 200	132 000
Szerelési költség (Ft)	368 000	45 333	96 000	60 000
Jelenlegi energiaköltség (Ft/év)	395 220	73 030	34 797	35 309
Új LED-es korszerűsítés utáni energiaköltség (Ft/év)	177 849	32 863	9 279	15 889
Energiaköltség megtakarítás (Ft/év)	217 371	40 166	25 517	19 420
Jelenlegi karbantartás és csereköltség (Ft/év)	165 600	20 400	43 200	30 000
Új LED-es korszerűsítés utáni karbantartási ktg. 3 évig (Ft/év)	0	0	0	0
Karbantartási költség megtakarítás (Ft/év)	165 600	20 400	43 200	30 000

Az energetikai audit jelentés a SZÉPHŐ Zrt. szellemi terméke, szerzői jog védi.
Annak továbbítása külső felhasználó felé csak a szerző előzetes írásbeli hozzájárulásával történhet.

Beruházási költség (Ft) (fényforrás + szerelés + lámpatest)	2 714 000	335 000	308 000	192 000
Teljes megtakarítás (Ft/év) (energiaköltség + karbantartási költség megtakarítás)	382 000	60 000	70 000	50 000
Megtérülési idő (év)	7,1	5,5	4,5	3,9
Összesített megtérülési idő (év)	6,3			
Élettartam alatti megtakarítás (10év)	3 820 000	600 000	700 000	500 000

Világításkorszerűsítési javaslat (belső lámpatestek)	Belső 2 x 18 W-os fényforrás cseréje 1 x 18 W-os LED fényforrásra	Belső 1 x 40 W-os normál izzós fényforrás cseréje 1 x 10 W-os LED fényforrásra	Belső 1 x 60 W-os normál izzós fényforrás cseréje 1 x 10 W-os LED fényforrásra
Ellátandó területek	Belső	Belső	Belső
Jelenlegi fényforrás teljesítménye (kW/db)	0,020	0,040	0,060
Új LED fényforrás teljesítménye (kW/db)	0,018	0,010	0,010
Fajlagos villamos energia költség (Ft/kWh)	24,52	24,52	24,52
Üzemidő (óra/nap)	4,0	4,0	4,0
Meglévő lámpatestek száma (db)	14	4	16
Meglévő fényforrások száma (db)	28	4	16
Új lámpatestek száma	14	4	16
Új fényforrások száma	14	4	16
Új LED fényforrás (illetve lámpatest) ára (Ft/db)	3 200	630	630
Szerelési idő lámpatestenként (perc)	30	5	5
Szerelési költség lámpatestenként (Ft/db)	4 000	667	667
Fényforrás költsége (Ft)	44 800	2 520	10 080
Szerelési költség (Ft)	56 000	2 667	10 667
Jelenlegi energiaköltség (Ft/év)	20 047	5 728	28 247
Új LED-es korszerűsítés utáni energiaköltség (Ft/év)	9 021	1 432	4 708
Energiaköltség megtakarítás (Ft/év)	11 026	4 296	23 539

Az energetikai audit jelentés a SZÉPHŐ Zrt. szellemi terméke, szerzői jog védi.
Annak továbbítása külső felhasználó felé csak a szerző előzetes írásbeli hozzájárulásával történhet.

Jelenlegi karbantartás és csere költség (Ft/év)	22 400	1 600	6 400
Új LED-es korszerűsítés utáni karbantartási ktg. 3 évig (Ft/év)	0	0	0
Karbantartási költség megtakarítás (Ft/év)	22 400	1 600	6 400
Beruházási költség (Ft) (fényforrás + szerelés + lámpatest)	100 000	6 000	21 000
Teljes megtakarítás (Ft/év) (energiaköltség + karbantartási költség megtakarítás)	33 000	6 000	30 000
Megtérülési idő (év)	3,0	1,0	0,7
Élettartam alatti megtakarítás (10év) (Ft)	330 000	60 000	300 000
A teljes beltéri világítás élettartam alatti dinamikus megtérülési idő [év]		8	

Kültéri világítás:

Világításkorszerűsítési javaslat (kültéri elavult lámpatestek)	Z2 1 x 50 W-os NA fényforrású lámpatest cseréje 1 x 20 W-os LED lámpatestre
Ellátandó területek	Kültér
Jelenlegi fényforrás teljesítménye (kW/db)	0,056
Új LED fényforrás teljesítménye (kW/db)	0,020
Fajlagos villamos energia költség (Ft/kWh)	24,52
Üzemidő (óra/nap)	10,9
Meglévő lámpatestek száma (db)	11
Meglévő fényforrások száma (db)	11
Új lámpatestek száma	11
Új fényforrások száma	11
Új LED fényforrás (illetve lámpatest) ára (Ft/db)	40 000
Szerelési idő lámpatestenként (perc)	45
Szerelési költség lámpatestenként (Ft/db)	6 000
Fényforrás költsége (Ft)	440 000
Szerelési költség (Ft)	66 000
Jelenlegi energiaköltség (Ft/év)	60 092
Új LED-es korszerűsítés utáni energiaköltség (Ft/év)	21 461
Energiaköltség megtakarítás (Ft/év)	38 631
Jelenlegi karbantartás és csere költség (Ft/év)	22 000
Új LED-es korszerűsítés utáni karbantartási ktg. 3 évig (Ft/év)	1 980

Az energetikai audit jelentés a SZÉPHŐ Zrt. szellemi terméke, szerzői jog védi.
Annak továbbítása külső felhasználó felé csak a szerző előzetes írásbeli hozzájárulásával történhet.

Karbantartási költség megtakarítás (Ft/év)	20 020
Beruházási költség (Ft) (fényforrás + szerelés + lámpatest)	500 000
Teljes megtakarítás (Ft/év) (energiaköltség + karbantartási költség megtakarítás)	58 000
Megtérülési idő (év)	8,6
Élettartam alatti megtakarítás (10év)	586 000

5.2.11.1.3. Távhőre kötés vizsgálata

A telephely a városi távhő vezetéktől mintegy 400m-re helyezkedik el, így most a csatlakozás lehetősége nem releváns. A következő években várható a távvezeték hálózat Malom utca, Szent Vendel utca irányában történő terjeszkedése. Amennyiben az épület gázkazánjai az élettartamuk vége felé közelednek, érdemes lesz vizsgálni a fűtési mód megváltoztatását.

5.2.11.2. Megújuló energiák kihasználásának lehetősége

5.2.11.2.1. Napkollektoros rendszer telepítése

A központi irodaépület, valamint a stúdió épület HMV ellátása indirekt tárolóról történik. A tároló cseréjével bivalens tárolóra, valamint napkollektor mező telepítésével a stúdió épület tetőszerkezetére, a napenergia nyújtotta megtakarítási lehetőségek kihasználhatók, bár ennek megtérülése az alacsony felhasználás és egyébként is energiatakarékosan kialakított rendszer miatt csak jelentős támogatási intenzitás mellett megtérülő beruházás.

A rendezvény épületben kis helyi vízmelegítők szolgáltatják a HMV-t, melyeknek kiváltása napkollektor mező telepítésével, valamint a szükséges vízvezetéki átalakításokkal, figyelembe véve a kis mennyiségű irodai vízfogyasztást, nem megtérülő beruházás.

5.2.11.2.2. Napelemes rendszer telepítése

A telephely jelenlegi összes villamosenergia felhasználását figyelembe véve megtervezett $P_{peak}=50$ kW maximális beépített villamos teljesítményű napelemes HMKE 9 év körüli megtérülő beruházás lenne, megközelítőleg 20 Mft beruházási költségigénnyel. Megvalósítás esetén a rendezvény épület DK-i tájolású tetőfelületén kerülhet elhelyezésre a szükséges felületű napelem mező.

Prognosztizálható eredmények (Villamosenergia termelés saját felhasználásra)	
Megnevezés	Alapadatok, eredmények
Rendszer	Polikristályos napelem mező telepítése, tartó szerkezettel, inverterekkel, vezérléssel, vezetékvezetéssel, beszabályozással, komplett (terveztetés szükséges)
Beépített max. teljesítmény [kW]	50
Elhelyezés	tetőre
*Napelem mező fajlagos éves energia termelése [kWh/1 kW beépített kapacitás/év]	1 200
Napelem mező éves energia termelése ("zöld energia") [kWh/év]	60 000
Napelem mező közelítő mérete (csak a napelem felület) [m ²]	350
Villamosenergia megtakarítás (eddig vásárolt) [kWh/év]	60 000
Megtakarítás várható értéke [Ft/év]**	2 188 000
Beruházás közelítő átlagos fajlagos forrásigénye [Ft/kW kapacitás]	400 000
Beruházás közelítő forrásigénye [Ft]*	20 000 000
Várható megtérülés [év]	9,1
A napelem rendszer élettartama alatt termelt energia (30 év) [kWh/30 év]	1 620 000
A napelem rendszer élettartama alatt termelt energia értéke (inverter csere árával csökkentve) [Ft/30 év]	56 591 540
*gyártmányoktól függően kismértékben eltérhet.	
**a számításnál figyelembe vett villamosenergia díj. [Ft/kWh]	36,48

5.2.12. Cs. G. E. Uszoda

5.2.12.1. Energiahatékonyság növelés

Az uszoda épülete és gépészeti állapota mindenképp felújítást igényel, s energetikai szempontból sem felel meg a jelenleg érvényben lévő - főképp a költségoptimalizált - követelményszintnek sem. Javaslatunk az eltérő műszaki tartalom és a rendkívül gyorsan változó anyag és munkadíjak következtében nem feltétlen vannak összhangban az elfogadott felújítási terv lehetőségeivel és számaival.

5.2.12.1.1. Szigetelés, nyílászáró csere

Az uszoda épület hőveszteségének csökkentése külső falak hőszigetelésével, üvegfelület cserével és tető szigeteléssel			
Várható megtakarítási és megtérülési viszonyok, prognosztizálható eredmények.			
Megnevezés	Jelenlegi állapot	Cserék utáni állapot (átlag értékek)	Megjegyzés
Lemez fal homlokzat átlag hőátbocsátási tényezője (nyílászárók nélkül) [W/m²K]	0,51	0,22	új hőszigetelés vtg. 15cm $\lambda_{\max.}: 0,04\text{W/mK}$
Lemez fal homlokzati hőveszteség csökkenés (nyílászárók nélkül) [%]	0	57	
Tető födém átlag hőátbocsátási tényező [W/m²K]	0,83	0,15	
Födém hőveszteség csökkenés (nyílászárók nélkül) [%]	0	82	
Régi nyílászáró, homlokzati üvegfelület átlag hőátbocsátási tényezője [W/m²K]	3,3	1,15	
Nyílászárók hőveszteség csökkenés (teljes nyílászáró felületre vetítve) [%]*	0	52	
Lemez fal homlokzat közelítő hőleadó felülete (nyílászárók nélkül) [m²]*	474	474	
Födém közelítő hőleadó felülete [m²]*	4 300	4 300	
Üveg homlokzat közelítő hőleadó felülete [m²]	1 205	1 205	
A teljes hőveszteség épületre vetített közelítő megtakarítása [%]	0	48%	
Épületek közelítő fűtési hőenergia fogyasztása [GJ/év]**	12 532	6 506	Távhő
Épület fűtési költsége [Ft/év]	55 093 174	28 601 967	HMV nélkül
Homlokzati hőszigetelés beruházási költség [Ft]		9 480 000	
Új szigetelt tető beruházási költség [Ft]		172 000 000	
Nyílászáró cserék beruházási költség [Ft]		96 400 000	
Beruházási költség összesen [Ft]		280 000 000	
Teljes megtakarítás [Ft/év]		26 000 000	
Egyszerű megtérülési idő [év]**		11	Távhő
Élettartam alatti megtakarítás (30év) (Ft)		800 000 000	

5.2.12.1.2. Gépészeti korszerűsítések

Az épületben légbefúvásos fűtés üzemel, a fűtési meleg vizet távhővel állítják elő a hőközpontban hőcserélőn keresztül. A fűtési és vízgépészeti hőcserélők a hőközpontban hiányos hőszigeteléssel rendelkeznek, javasolt azok, valamint a

gépészeti szerelvények hőszigetelése a felesleges hőveszteség csökkentése érdekében. A hőközponti berendezések is a 30 éves technológiát képviselik, meglehetősen rossz hatékonysággal.

5.2.12.1.2.1. Hőközpont hőveszteségének csökkentése

Felhasználói hőközponti szerelvények hőszigetelése		
Megnevezés	Jelenlegi állapot esetén	Fejlesztés utáni állapot
A létesítmény (hőközpont) közelítő hőfogyasztása [GJ/év]	12 532	12 406
A hőszigetelés miatt közelítőleg megtakarított hő mennyisége [GJ/év]		125
*Megtakarított hődíj [Ft/év]		500 000
Élettartam megtakarítás (20 év) [Ft]		10 000 000
Beruházás közelítő költsége: [Ft]		1 000 000
Megtérülési idő [év]		2
*A számításnál figyelembe vett hődíj egységára [Ft/GJ]		4 396,3

A hőközpontot nem a hőveszteség csökkentése, hanem a megfelelő ellátás és szabályozás érdekében lenne célszerű felújítani, mely inkább hőfelhasználás növekedésével járna.

5.2.12.1.2.2. Víz felhasználás csökkentése

Az épület zuhanyzóit, ill. mosdóit nem rendelkeznek perlátorokkal, ill. zuhanyrózsákkal, melyek felszerelésével jelentős vízfelhasználás csökkenés érhető el a vízhasználat komfortjának csökkenése nélkül, ill. annak emelkedésével. Javasolt víztakarékos WC öblítőtartályok felszerelése a szociális helyiségekbe. A létesítmény víz felhasználásának optimalizálása a vízvételi helyekre perlátorok, ill. zuhanyrózsák, valamint víztakarékos WC öblítőtartályok felszerelésével prognosztizálható eredmények:

Jelenlegi éves vízfogyasztás a létesítményben:	66 711	m ³ /év
Ebből a medence töltése-ürítése az előírások szerint, ill. annak párolgása miatti vízpótlás:	60 040	m ³ /év
Az éves kommunális vízfogyasztás:	6 671	m ³ /év
A vízvételi helyekre perlátorok, zuhanyrózsák, valamint víztakarékos WC tartályok felszerelésvel elérhető megtakarítás	667	m ³ /év
A beruházást követő kommunális vízfogyasztás:	6 004	m ³ /év
Az elérhető megtakarítás éves szinten:	364 000	Ft/év
A beruházás költsége:	80 000	Ft
Egyszerű megtérülési idő:	0,2	év

5.2.12.1.2.3. Szellőztetőgép beépítése

Az uszodatér ugyan rendelkezik szellőztető berendezéssel, mely azonban nem üzemel, s kialakítása sem felel meg a jelenleg érvényben lévő – uszodákra vonatkozó – előírásoknak. Az uszodára vonatkozó előírások szerinti légállapot kialakításához és megtartásához javasolt új, hővisszanyerő egységgel rendelkező szellőzőgép beépítése és hozzá tartozó légtechnikai rendszer kialakítása.

Az uszodatér szellőztetés energiahatékonyságának növelése hővisszanyerős szellőztető telepítésével. Prognosztizálható eredmények

A medence víz felülete:	1 186	m ²
Az uszoda légterébe bepárolgó vízmennyiség az előírásoknak megfelelő víz hőmérséklet és légállapot mellett:	285	kg/h
A páramentesítéshez szükséges szellőző levegő térfogatárama:	44 755	m ³ /h
A páramentesítéshez szükséges frisslevegő bejuttatásával - ablaknyitással - a belső előírt hőmérséklet fenntartásához szükséges energia a fűtési idény külső átlaghőmérsékletével kalkulálva:	393	kW
Napi 8 órai szellőztetést figyelembe véve a felhasznált energia éves szinten:	2 037	GJ
A felhasznált energia távhő díja:	8 954 815	Ft
Hővisszanyerős szellőzőgép beépítésével a hővisszanyerés hatásfoka:	80	%
A megtakarított energia a megvalósítást követően:	407	GJ
A felhasznált energia távhő díja hővisszanyerős szellőztetés megvalósítását követően:	1 790 963	Ft
A javasolt szellőzőgép villamosenergia-felhasználása éves szinten:	34 905	kWh
A szellőzőgép villamos éves üzemeltetési költsége:	849 383	Ft
Éves megtakarítás a hővisszanyerős szellőztetés kialakításával:	6 000 000	Ft
Bekerülési költség ():	40 000 000	Ft
Egyszerű megtérülési idő:	6,6	év
A szellőző gép élettartama (20 év) alatti megtakarítás	120 000 000	Ft

5.2.12.1.3. Világítás korszerűsítés

Beltéri világítás:

Világításkorszerűsítési javaslat (bel-, és kültéri elavult lámpatestek)	Beltéri 1 x 36 W-os fényforrás cseréje 1 x 9 W-os LED fényforrásra	Beltéri 1 x 400 W-os fényforrás cseréje 1 x 40 W-os LED fényforrásra
Ellátandó területek	Beltér	Beltér
Jelenlegi fényforrás teljesítménye (kW/db)	0,040	0,450
Új LED fényforrás teljesítménye (kW/db)	0,009	0,240
Fajlagos villamos energia költség (Ft/kWh)	24,33	24,33
Üzemidő (óra/nap)	10,0	12,0
Meglévő lámpatestek száma (db)	32	32
Meglévő fényforrások száma (db)	32	32
Új lámpatestek száma	21	32
Új fényforrások száma	21	32
Új LED fényforrás (illetve lámpatest) ára (Ft/db)	5 900	117 815
Szerelési idő lámpatestenként (perc)	20	30
Szerelési költség lámpatestenként (Ft/db)	2 667	4 000
Fényforrás költsége (Ft)	123 900	3 770 080
Szerelési költség (Ft)	85 333	128 000
Jelenlegi energiaköltség (Ft/év)	93 443	1 261 482
Új LED-es korszerűsítés utáni energiaköltség (Ft/év)	13 797	672 790
Energiaköltség megtakarítás (Ft/év)	79 646	588 692
Jelenlegi karbantartás és csere költség (Ft/év)	32 000	44 800
Új LED-es korszerűsítés utáni karbantartási ktg. 3 évig (Ft/év)	0	0
Karbantartási költség megtakarítás (Ft/év)	32 000	44 800
Beruházási költség (Ft) (fényforrás + szerelés + lámpatest)	210 000	3 899 000
Teljes megtakarítás (Ft/év) (energiaköltség + karbantartási költség megtakarítás)	111 000	633 000
Megtérülési idő (év)	1,9	6,2
Élettartam alatti dinamikus megtérülési idő [év]	4,5	
Élettartam alatti megtakarítás (10év) (Ft)	1 110 000	6 330 000

5.2.12.2. Távhő csatlakozás vizsgálata

Az épület távhővel ellátott, így a távhő csatlakozás vizsgálata nem releváns. A hőteljesítmény lekötése reális, a téli időszak medencefűtési napjain a telephely megközelíti a lekötött hőmennyiséget.

5.2.12.3. Megújuló energiák kihasználásának lehetősége

5.2.12.3.1. Napkollektoros rendszer telepítése

Elsődlegesen az uszoda napi HMV igényének, illetve a medencék hőntartására és vízpótlására felhasznált vízmennyiség előmelegítésére alkalmazható. A megfelelő kapcsolat kialakításával átmeneti fűtési időszakban (szeptember-október, március-április) a felújított padlófűtési rendszer fűtésére is használható. A napkollektorok az épület dél-délkeleti tetőfelületén kerülnek elhelyezésre a tetősíkkal megegyező dőlésszögben. Javasolt kollektor felület: 854 m²

Napkollektor telepítése esetén elérhető eredmények

Megnevezés	Jelenlegi állapot	Telepítés utáni állapot
Az épület és medence víz fűtési célra hő felhasználása (GJ)	12 532	10 687
Várható hő felhasználás megtakarítás [GJ/év]		1 845
Várható hődíj megtakarítás [Ft/év]		8 109 665
Átlagos üzemeltetési ktg [Ft/év]		100 000
Beruházási költség (napkollektor mező+géppszeti csatlakozás) [Ft]		170 000 000
Teljes megtakarítás [Ft/év]		7 000 000
Egyszerű megtérülési idő [év]	-	24
Élettartam alatti megtakarítás (20 év) [Ft]		140 000 000

Fajlagos hődíj költség a telephelyen (Ft/GJ)

4 396,34

5.2.12.3.2. Napelemes rendszer telepítése

Az uszoda villamosenergia felhasználásának részleges kiváltására. A megfelelő kapcsolat kialakításával elsősorban a folyamatosan jelentkező villamosenergia igények (pl. víz és levegő keringtetés) kielégítésére javasolt.

A napkollektorok az épület dél-délkeleti tetőfelületén (pl. a napkollektorok helyett) kerülnek elhelyezésre a tetősíkkal megegyező dőlésszögben. A tetőfelület 350 m² elfoglalásával. A telephely jelenlegi össz. villamosenergia felhasználását és a kiserőműves telepítési határt figyelembe véve megtervezett

$P_{peak}=50,0$ kW maximális beépített villamos teljesítményű napelemes HMKE 17,7 év alatt megtérülő beruházás lenne, megközelítőleg 21,0 MFt beruházási költségigénnyel.

Villamosenergia ellátás energiahatékonyságának növelése napelem mező telepítésével. Prognosztizálható eredmények (Villamosenergia termelés saját felhasználásra)	
Megnevezés	Alapadatok, eredmények
Rendszer	
Beépített max. teljesítmény [kW]	50
Elhelyezés	DK-i ferde tetőre tartószerkezeten
*Napelem mező fajlagos éves energia termelése [kWh/1 kW beépített kapacitás/év]	1 200
Napelem mező éves energia termelése ("zöld energia") [kWh/év]	60 000
Napelem mező közelítő mérete (csak a napelem felület) [m ²]	350
Villamosenergia megtakarítás (eddig vásárolt) [kWh/év]	60 000
Beruházás közelítő átlagos fajlagos forrásigénye [Ft/kW kapacitás]	400 000
Beruházás közelítő forrásigénye* [Ft]	20 000 000
Teljes megtakarítás [Ft/év]**	1 500 000
Egyszerű megtérülési idő [év]	13
A napelem rendszer élettartama alatt termelt energia értéke (inverter csere árával csökkentve) [Ft/30 év]	37 000 000
*gyártmányoktól függően kismértékben eltérhet.	
**a számításnál figyelembe vett villamosenergia díj. (Kalkulációs peremfeltétel: a termelt energia helyben kerül felhasználásra). [Ft/kWh]	
	24,33

5.2.12.3.3. Gázmotor telepítése

Azon létesítményeknél, ahol a folyamatos hőelvétel mellett folyamatos villamosenergia-igény is jelentkezik, célszerű megvizsgálni a kapcsolt energiatermelő berendezés (kogeneráció) telepítését.

A kogeneráció azonos primerenergia-bázison – egy folyamaton belül – két különböző energiafajta (villamos és hőenergia) előállítását jelenti, mely megvalósulhat gázmotorral és turbinával. A kogeneráció racionális és nagy hatékonyságú megoldás az üzodai energiafogyasztó számára, hiszen egyidejűleg alkalmaznak hő- és villamos energiát. A kogeneráció célja kettős, amelyek szorosan összefüggnek: egyrészt a kapcsolt energiatermelés lényegesen nagyobb összenergetikai hatásokkal valósítható meg, ami jelentős primerenergia-megtakarítást, ezáltal költségcsökkenést eredményez. Másrészt a kevesebb tüzelőanyag-felhasználásnak köszönhetően nagymértékben csökken a szennyezőanyag (CO₂)-kibocsátás, ami környezetvédelmi előnyt jelent. A fenti előnyök a jelenlegi távhőszolgáltatással szemben nem jelentkeznek. A gázmotoros kogenerációs üzemmegvalósítása

távhőszolgáltatóval együtt működve, a távhőszolgáltató beruházásában célszerű megvalósítani. A távhőszolgáltató a felesleges hőt el tudja vinni. Saját beruházásban ez nem lehetséges és a felesleges hőt el kell hűteni, mely az energetikai hasznot csökkenti.

5.2.12.3.4. Leeresztett medencevíz hasznosítása

Az uszoda vízkezelése során a medencék vizét napi szinten részlegesen cserélik, melynek során közel 100 m³ mennyiségű 27-29 °C hőmérsékletű vizet engednek hővisszanyerés nélkül a telekhatáron folyó Varga-csatornába. A kibocsátott víz hőtartalmának visszanyerésével a friss víz előfűtésére felhasznált energia jelentősen csökkenthető. Gondot az alacsony hőtartalom és az elhasználódott víz ciklikus és gyors elengedése (napi két alaklom, 1/2-1/2 óra időtartamban) jelenti. A magas beruázási költség és az alacsony hatásfok miatt hosszú megtérülési idővel számolhatunk.

5.2.12.3.5. Árnyékoló telepítése

Nyári túlmelegedés elkerülése érdekében a gépi szellőztetést jelenleg éjszaka működtetni kell, mely jelentős többletköltséget okoz. A túlmelegedés, illetve többlet hőterhelés elkerülése érdekében a Dél-keleti homlokzatra külső árnyékoló szerkezetet (zsalúzia) javasolt építeni. Vezérlése lehet automata és kézi üzemben is. Javasolt a homlokzati üvegezés cserével összhangban, a kivitelezők egymáshoz való alkalmazkodásával megvalósítani.

Külső árnyékoló DK-i üveghomlokzatra

Megnevezés	Jelenlegi állapot	Telepítés utáni állapot
Az épület villamos energia fogyasztása [kWh]	1 269 427	1 142 484
Várható villany felhasználás megtakarítás [kWh/év]		126 943
Várható villany díj megtakarítás [Ft/év]		3 089 042
Átlagos üzemeltetési ktg [Ft/év]		100 000
Beruházási költség (árnyékoló, vezérlés)[Ft]		20 000 000
Teljes megtakarítás [Ft/év]		3 000 000
Egyszerű megtérülési idő [év]	-	6,7
Élettartam alatti megtakarítás (20 év) [Ft]		60 000 000

Fajlagos villanydíj költség a telephelyen (Ft/kWh)

24,33

6. TECHNOLÓGIA

6.1. CSAPADÉKVÍZ ÁTEMELŐK ÜZEMELTETÉSE

Székesfehérvár területét több természetes vízfolyás, patak szeli át, így a lehullott csapadék nagy része természetes módon elvezetésre kerül. A település területének növekedésével, valamint a növekvő arányú burkolt területek kialakulásával, egyre nagyobb számban vált szükségessé a csapadékvíz mesterséges elvezetése, valamint a csapadékvíz átemelők alkalmazása.

A Városgondnokság üzemeltetésében az alábbi átemelő állomások vannak:

Fogyasztási hely címe	MÉF (kWh)
Székesfehérvár, Bakony utca 1	120
Székesfehérvár, Kapos utca 5030-19 hrsz	3 899
Székesfehérvár, Nagykárolyi utca 0001	1 392
Székesfehérvár, Nagyszombati utca 163	648
Székesfehérvár, Palotai út vízátemelő	912
Székesfehérvár, Széchenyi István utca 1.	412
Székesfehérvár, Tátra utca	120

A csapadékvíz átemelő szivattyúk szintvezérléséről úszókapcsoló gondoskodik. Általában vezérlőegységen – amely egyben motorvédelem is – keresztül történik az eredetileg úszókapcsoló nélküli átemelő szivattyú vezérlése.

Tekintettel arra, hogy a technológiai berendezések funkciójukból adódóan időszakos működésűek, az éves villamos fogyasztásuk nehezen határozható be, így a villamos teljesítmény lekötés a sokéves tapasztalat alapján kerül meghatározásra. Az alacsony üzemóra-szám miatt a hatékonyabb, korszerűbb szivattyúkra, berendezésekre történő kiváltás is csak a teljes elavulás, meghibásodás esetén javasolt. Némely szivattyú villamos teljesítménye, az adattábla olvashatatlansága, ill. a műszaki dokumentációk hiánya miatt ismeretlen.

A csapadékvíz átemelő berendezéseit, annak minden alkatrészét, szivattyúkat, előregyártott átemelő berendezéseket érdemes legalább évente karbantartani. Ez az időszakos karbantartás a következőkből álljon: átemelő akna kitakarítása, szivattyú és a vízmentes gumikábel letisztítása, úszókapcsoló tisztítása és beállítása. A rendszeres karbantartással meghosszabbítható a szivattyú és átemelő berendezés élettartama, ill. elkerülhető a meghibásodás esetén igen költséges kárelhárítás.

6.2. SZABADTÉRI KUTAK

A régi idők szökőkútjainak csupán díszítő szerepük volt a parkban. Napjainkban azonban számos más funkciót is betölthetnek ezek a praktikus szerkezetek, legyen szó szökőkútról, csobogóról, ivókútról, vagy bármely vízi látványosságról. A víz mozgásával – amellet, hogy esztétikai élménnyel gazdagítja a beépített teret – annak biológiai egyensúlyára is jó hatással van. A víztükörbe visszacsapódó cseppek levegőt is magukkal visznek a víz alá, így abból oxigénmolekulák oldódnak ki, tehát a szökőkútszivattyú működtetése a víz és környezete oxigén összetételét is javítja. Városunk szabadtéri kútjainak működése nagy hatással van a környezetének hangulatára is. Ez viszont jelentős energiafelhasználással jár.

A Városgondnokság az alábbi vizes műtárgyakat üzemelteti:

Fogyasztási hely címe	Funkció	MÉF (kWh)
Székesfehérvár, Gyümölcs utca 0013	szabadtéri szökőkút	2 220
Székesfehérvár, Ligetsor 0001	Csitáry savanyúvízkút	5 064
Székesfehérvár, Bartók Béla tér 0001	szobor-kút	12
Székesfehérvár, Városház tér 0001	díszkút	2 268
Székesfehérvár, Piac tér 0001 falon	díszkút	1 764
Székesfehérvár, Piac tér 0001	díszkút	1 260
Székesfehérvár, Palotaváros 44/4602	szökőkút	6 396
Székesfehérvár, Várkörút Zsuzsanna forrás	ivókút	48
Székesfehérvár, Fő u 6	szökőkút	12 000

A létesítmények többsége tavasztól őszig folyamatosan üzemel, ezen túl a Csitáry savanyúvíz-kút téli időszakban is adja a városlakók számára a különlegesen ízletes savanyúvizet. A kutak non-stop használata miatt jelentős víz és villamos energia kerül felhasználásra.

Az üzemeltetési költségek csökkentésére az alábbi javaslatokat adjuk:

- Működési idő programozhatósága.
Időszakos üzemeltetés, éjszakai – turisztikai szempontból jelentéktelen – időszakban leállítani a vízellátást és a megvilágítást.
- Ivókutak működési idejének szabályozása.
Közelítés, ill. jelenlét érzékelővel vezérelni a vízellátást, így csak abban az esetben működjön, amikor ténylegesen szükség van rá, tehát szomszoltás céljából.
- A megfelelő víznyomás beállítására frekvencia váltós motorral ellátott szivattyúk alkalmazása.

Számos esetben előfordulhat, hogy a vízmennyiség szabályozására egy túlméretezett szivattyú mellett golyós szelepet használnak. Ebben az esetben a szivattyú motorja a túlmelegedés miatt rövidebb élettartalmú lesz, gyakoribb a meghibásodás lehetősége.

Tekintettel arra, hogy a fenti javaslatokra nem lehet pontos üzemóra csökkentést meghatározni, ezért a költségcsökkentés sem számszerűsíthető.

6.3. KÖZVILÁGÍTÁS

Székesfehérvár város közvilágításának aktív elemei részben E.ON tulajdonúak, részben önkormányzati tulajdonban vannak. A város területén lévő közvilágítás aktív elemeit annak tulajdonviszonyaitól függetlenül Székesfehérvár MJV Önkormányzatának megbízásából a Városgondnokság üzemelteti. A közvilágítási berendezések üzemeltetése két fő tevékenységre oszlik:

- A berendezések üzemeltetéséhez szükséges villamos energia beszerzése
- A közvilágítási berendezések karbantartása

Székesfehérvár város közvilágításának 2018. évi műszaki tartalom szerinti 12 307 db lámpatestjének üzemeltetéséhez évente 5 898 MWh szükséges, ami jelentős tétel a társaság energetikai portfóliójában. A közvilágítási berendezések beépített teljesítménye 1,062 MW, éves villamos energia költsége mintegy 231 808 eFt. A közvilágítási lámpatestek éves karbantartási költség igénye ~100 000 eFt.

A közvilágítási lámpatestek összetételét az alábbi táblázat mutatja:

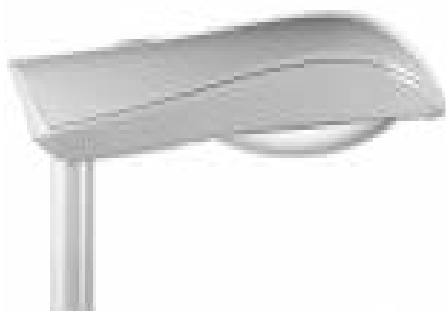
Lámpatest típus	db	Összes beépített teljesítmény [W]
Na 50W	2000	100 000
NA 1x70W	4700	329 000
Na 2x70W	17	2 380
Na 1x100W	2869	286 900
Na 1x150W	2056	308 400
Na 2x150W	11	3 300
Na 1x250W	33	8 250
Kompakt fénycsöves 36W	443	15 948
LED 20W	64	1 280
LED 35W	12	420
LED 48W	36	1 728
LED 50W	8	400
LED 57W	20	1 140
LED 65W	3	195
LED 70W	23	1 610
LED 80W	2	160
LED 105W	10	1 050
Összesen:	12307	1 062 161

A lámpatestek telepítési éve és mennyiségi aránya lámpatest típusonként:

Nátrium lámpák 1990-évek	(95%)
Kompakt fénycsövek 1990-évek	(4%)
LED fényforrások (2013-tól)	(1%)

Megállapítható, hogy az üzemelő lámpatestek nagyrészt előregedettek, korszerűtlenek, azok villamos energia fogyasztása és karbantartási költsége magas.

A közvilágítási lámpatestek az elmúlt időszakban jelentős fejlődésen mentek át, melynek következtében a régi elavult és környezetvédelmi szempontból is aggályos HgLi fényforrásos lámpatestek és az előregedett nátrium fényforrású lámpatestek a megvilágítás jelentős csökkenése nélkül korszerűre cserélhetők.



Korszerű gázkisülő fényforrású lámpatest



Korszerű LED-es lámpatest

A korszerűsítésre az alábbi műszaki megoldás kínálkozik:

Az elavult Na lámpatestek cseréje korszerű LED-es lámpatestekre (a berendezések kb. 95%-a lenne korszerűsítve):

Becsült beruházási költsége:	1 200 MFt,
Várható villamos energia megtakarítás:	2 900 MWh
Várható villamos energia költség csökkenés:	84 MFt
Várható karbantartási díj csökkenés:	46 MFt
Egyszerű megtérülési idő (kb.):	9,2 év

Mivel a Városgondnokság csak megbízási díj ellenében üzemelteti a közvilágítást, így a korszerűsítéssel kapcsolatban csak javaslattevői joga van, azonban a beruházási döntést az Önkormányzatnak kell meghozni. A közvilágítás korszerűsítésével nemcsak jelentős villamos energia- és karbantartási költségmegtakarítás, hanem jelentős CO₂ kibocsátás és fényszennyezés csökkentés is elérhető.

A fentiek alapján megállapítható, hogy a közvilágítás korszerűsítése mind üzemviteli, mind energetikai szempontok alapján mielőbb ajánlott.

Az energetikai audit jelentés a SZÉPHŐ Zrt. szellemi terméke, szerzői jog védi.

Annak továbbítása külső felhasználó felé csak a szerző előzetes írásbeli hozzájárulásával történhet.

6.4. INFORMATIKA

A Városgondnokság a tevékenységéhez összességében 190 asztali számítógépet, 30 db laptopot és 10 db nyomtatót, fénymásolót üzemeltet. A személyi használatú számítógépek 2000 ó/év üzemórával számolva 81 000 kWh-t fogyasztanak évente.

A különböző célra használt nyomtatók 125 órányi becsült éves üzemidővel, közel 3 000 kWh-t fogyasztanak egy évben, így az informatikai berendezések összesen 84 000 kWh (84 MWh) villamos fogyasztást eredményeznek egy év alatt. A központi szerverek fizikálisan más önkormányzati cégnél találhatóak (ÖIK) Ők is üzemeltetik, villamos fogyasztásukból adódó költség is ott jelentkezik.

Jelenlegi eszközpark

Informatikai eszközök	db	üzemóra/év	kWh/gép	kWh/év
számítógép	30	2000	0,14	8 400
	190	2000	0,35	133 000
Nyomtató	10	125	1	1 250

A számítástechnika fejlődésével előtérbe kerültek a korszerű, energiahatékony berendezések, melyek a régebbi típusú óránként kb. 0,35 kWh villamosenergia-fogyasztásához viszonyítva jelentősen kevesebbet, óránként kb. 0,14 kWh-át fogyasztanak.

Azoknál a berendezéseknél, ahol az üzemidő napi 8 h, egy korszerűre történő csere esetén akár évi 10.000,- Ft+Áfa költségmegtakarítást jelenthet.

Informatikai korszerűsítés	PC-k, NoteBook-ra történő cseréje
Jelenlegi számítógép teljesítménye (kW/db)	0,350
Új számítógép teljesítménye (kW/db)	0,140
Fajlagos villamos energia költség (Ft/kWh)	24,52
Üzemidő (óra/nap)	8,0
Üzemóra/év	2000
Meglévő számítógép száma (db)	1
Új számítógép száma	1
Új számítógép költsége (Ft)	100 000
Jelenlegi energiaköltség (Ft/év)	17 164
Új számítógép energiaköltség (Ft/év)	6 866
Energiaköltség megtakarítás (Ft/év)	10 298
Beruházási költség (Ft)	100 000
Teljes megtakarítás (Ft/év)	10 000
Megtérülési idő (év)	10

Ugyanakkor a számítógépek cseréje csak önmagában energetikai szempontból nem vizsgálható, mivel ilyenkor – technológiai okokból – szoftver ill. perifériacsere is szükségessé válhat. Ezért ezt a beruházást egy komplex energetikai-informatikai-technológiai vizsgálat keretében kell áttekinteni.

További előny, hogy a korszerű számítógépeknél és monitoroknál már alapkövetelmény az energiagazdálkodási funkció, így egy céges szabályzat kiadásával és a gépek energiagazdálkodási funkcióinak alkalmazásával további, beruházást nem igénylő energiafelhasználás csökkenés érhető el.

Az informatikai rendszerek gyors fejlődésének egyik vívmánya a vékony kliens technológia, melyek esetén minden szoftver a szervergépen fut, az egyes munkaállomásokon lévő gépek csak mintegy 5-10 W teljesítményigénnyel rendelkeznek, ami töredéke a jelenlegi energiafelhasználásnak.

A szerverek tekintetében is jelentős energiahatékonysági előrelépések történtek az elmúlt időszakban: a BLADE szerverek előretörésével az energiafelhasználásuk a korábbiak töredékére esett vissza.

A nyomtatók nagy darabszáma szintén elgondolkodtató, hisz van olyan iroda, ahol több gép is előfordul, ami igen jelentős villamosenergia-fogyasztással, papírfelhasználással és karbantartási költséggel jár. Mivel a központi nyomtatók nagy része kétoldalas nyomtatási funkcióval és takarékos nyomtatás feltételeit is biztosítja, valamint a fajlagos nyomtatási költség is kedvezőbben alakul, ezért célszerű lehet áttérni azok használatára. A központi nyomtatók a rendszergazda számára felügyeleti lehetőséget biztosítanak annak követésére, hogy melyik felhasználó mennyit nyomtatott, s lehetőség nyílik a kontrollra, valamint a költséghelyenkénti megosztásra.

A központi nyomtatók elhelyezhetők a folyosókon, így az egyedi nyomtatók megszüntetésével csökken az irodák zsúfoltsága és nyári hőterhelése, ami ugyan kis mértékben, de csökkenti a klimatizálási költségeket.

A hagyományos nyomtatás helyett ajánljuk az elektronikus (pl. pdf) alapú nyomtatás és irattárolás fokozott alkalmazását. A központi nyomtatók alkalmazásánál javasoljuk a multifunkciós gépeket, amelyek elérhetővé teszik minden felhasználó számára a szkennelés funkciót, így biztosítva az elektronikus dokumentumkezelés alapjait.

A speciális nyomtatók, célgépek, valamint a stratégiai helyek kivételével az egyedi nyomtatók alkalmazása helyett javasoljuk a csoportosan alkalmazott többfunkciós berendezéseket, melynek előnyei:

- csökken a nyomtatók papírfelhasználása,
- csökken a nyomtatók villamosenergia-fogyasztása,
- csökken a hulladék mennyisége (az üres festékpátronok veszélyes hulladéknak minősülnek),
- csökken az irattári helyigény (az elektronikus dokumentum kezelés elterjedésével).

Javasoljuk a fentiek figyelembe vételét az informatikai rendszer üzemeltetésénél, ill. fejlesztésénél, hiszen akkor nem csak felhasználóbarátabb, korszerűbb és gyorsabb számítógépes rendszer lesz a társaság tulajdonában, hanem energiafelhasználása is jelentősen csökkenni fog a korszerű technológia által. Mivel a régebbi számítógépek jelentős hőteljesítménnyel bírnak, így a nyári időszakban még a klimatizálási igényt is jelentősen fokozzák, amely indokolatlan többletterhet ró a társaságra. A nyomtatók számának csökkentése, a központi nyomtatók alkalmazása és az elektronikus iratkezelés bevezetése a cég belső folyamatait és működését is jelentősen befolyásolják, ezért csak energetikai szempontból nem vizsgálható, részletes folyamatvizsgálatot igényel.

7. SZÁLLÍTÁS

Bár a 2015. évi LVII. Törvény § 22. (6) kimondja, hogy az auditálandó nagyvállalat éves összes energia fogyasztásának 10% alatti részterületét nem kötelező vizsgálni, a Megrendelő fontosnak látja, hogy energia fogyasztásának ez a szegmense is átvizsgálásra kerüljön. Ebben a fejezetben Székesfehérvár Városgondnoksága Kft. járműveken történő szállítási tevékenységét vizsgáljuk, elemezzük.

A szállítási tevékenység felügyeletét a logisztikai vezető látja el a társaságon belül. A Városgondnokság összesen 101 db járművet üzemeltet, mely tevékenységéhez szükséges. A járművek nagy része saját tulajdon, de akad bérelt jármű is, a járművek üzemeltetési költsége a társaság gazdálkodásában jelentős tétel. A 101 db jármű 1/3-a munkagép, így azok üzemanyagfelhasználására a futásteljesítmény alapján nem lehet következtetéseket levonni.

A Városgondnokság tipikus szállítási tevékenységet csak alkalmasszerűen végez, járművei leginkább a munkaeszközök és a dolgozók városon belüli területre történő eljuttatására, valamint az utak ellenőrzésére szolgálnak, így „klasszikus” szállítási, szállítmányozási tevékenység nincs.

A Városgondnokság Kft. meglévő szabályzata alapján működteti gépjárműveit és szabályozza a motorbenzin és gázolaj elszámolásának rendjét. A szabályozás szerint elszámolás alapja a kilométeróra-állás alapján kiállított menetlevél (munkagépeknél gépüzemnapló), ill. az üzemanyag-tankolásokról kiállított eredeti számla. Az éves üzemanyag költség mintegy 43 Mft. Az üzemanyag-fogyasztásokat gépjárművenként havi rendszerességgel ellenőrzik. A járművek nagy része GPS-es helymeghatározóval van ellátva, így a menetlevél vezetésének pontossága és a járművek tartózkodási helye is folyamatosan nyomon követhető, ellenőrizhető.

A gépjárművek beszerzésénél törekednek a takarékos és környezetbarát gépkocsik beszerzésére. Az elmúlt években 40 db új környezetbarát gépjármű beszerzésére került sor. Idősebb járművek már csak alacsonyabb futásteljesítményű munkagépek esetében találhatók, melyek üzemanyag felhasználása nem jelentős, korszerűbbre történő cseréjük pedig nem gazdaságos az alacsony kihasználtság miatt.

A szállítás összesített éves üzemanyag-felhasználását az alábbi táblázatban foglaltuk össze:

Összefoglalva:	Benzín üzemű	Diesel üzemű
Összes gépkocsi (db)	36	65
Éves futás összesen (km)	219 589	723 423
Éves felhasznált üzemanyag összesen (liter)	17 162	100 346
Éves üzemanyag megtakarítási potenciál (liter)	69	48 843
Vizsgált év átlagos üzemanyag ára (Ft)	384	396
Éves megtakarítási potenciálja	26 eFt	19 342 eFt

Részletezve:

1500 cm³-ig		
Gépkocsi (db)	20	7
Futott távolság (km)	204 042	50 849
Felhasznált üzemanyag (liter)	15 618	3 728
átlagfogyasztás (liter/100 km)	7,7	7,3
alapnormatív fogyasztás mértéke (l/100 km)	8,6	5,7
megtakarítási potenciál (liter/futott km)	-1930	830
1501-2000 cm³		
Gépkocsi (db)	15	27
Futott távolság (km)	13 957	375 607
Felhasznált üzemanyag (liter)	1 395	45 570
átlagfogyasztás (liter/100 km)	10,0	12,1
alapnormatív fogyasztás mértéke (l/100 km)	9,50	6,7
megtakarítási potenciál (liter/futott km)	69,1	20 404
2001-3000 cm³		
Gépkocsi (db)	1	25
Futott távolság (km)	1590	251 202
Felhasznált üzemanyag (liter)	149,38	36 493
átlagfogyasztás (liter/100 km)	9,4	14,5
alapnormatív fogyasztás mértéke (l/100 km)	11,4	7,6
megtakarítási potenciál (liter/futott km)	-32	17402
3001 cm³ felett		
Gépkocsi (db)	0	6
Futott távolság (km)	0	45 765
Felhasznált üzemanyag (liter)	0	14 555
átlagfogyasztás (liter/100 km)	0	31,8
alapnormatív fogyasztás mértéke (l/100 km)	13,3	9,5
megtakarítási potenciál (liter/futott km)	0	10 207

Mivel a Városgondnokság járműveinek nagy része városon belül üzemel, komoly gondot okoz, hogy a járművek csak rövid távokat futnak, ezért amint a fenti táblázatból is látható **fogyasztásuk norma fölötti**. Az ebből adódó többlet üzemanyag fogyasztás megközelíti az 50%-ot, ami messze meghaladja a 60/1992 Korm. Rendelet 2. mellékletében meghatározott városi forgalomban elfogadhatónak mondható 25% növekedés mértékét. A kimutatásban szerepelnek a munkagépek is, melyekre nem lehet a km alapú elszámolást alkalmazni, ezért a megtakarítási potenciált az adatszolgáltatásból nem lehet számszerűsíteni.

További üzemeltetési problémát okoz, hogy a rövidtávú futások miatt a kipufogó rendszerbe épített katalizátorok regenerálása nem lehetséges, amely többletmeghibásodást ill. költséget eredményez.

A hatékony üzemanyag gazdálkodás részeként elvégzik a téli/nyári gumicserét, azonban az új gumik beszerzésénél javasoljuk a jövőben a kisebb gördülési ellenállásúak előnyben részesítését.

A gépjármű beszerzéseknél a városon belüli használatra már történtek elektromos jármű beszerzések, bérletek, melyek 2 db locsoló kocsit ill. 1 db temetői személyszállító járműre korlátozódtak.

A járművek gazdaságos cseréjét azonban nehezíti, hogy a járművek éves futásteljesítménye jellemzően 10 000 km alatti, amely azt eredményezi, hogy kedvező üzemeltetési tapasztalatok és pályázati lehetőségek esetén érdemes elektromos üzemű járművekre történő cserét előírni.

A GPS adatainak elemzésénél a jövőben javasoljuk a sebességekategóriák figyelését, elemzését, így javítva a cég gépjármű-állományának üzemanyag-felhasználási hatékonyságát.

7.1. ELEKTROMOS HAJTÁS

A környezetvédelem és a hatékony erőforrás-gazdálkodás, valamint a technológia gyors fejlődése, a közlekedési és szállítási tevékenységet is új kihívások elé állította, melynek következtében nemcsak az OTTO motorokat fejlesztették nagymértékben, hanem megjelentek az alternatív megoldások, technológiai fejlesztések is.

Ezek közül az elektromos autók kezdtek elterjedni, melyek jellemzően 200 km-es hatótávval rendelkeznek, és városi forgalomban rendkívül hatékonyak, mivel fékezéskor a mozgási energiát átalakítják villamos energiává és azt tárolják, ill. újrahasznosítják.

Az elektromos autók elterjedését korlátozza:

- a töltőállomás-hálózat kiépítetlensége;
- az akkumulátorok tárolókapacitása;
- a magas beruházási igény.

A Városgondnokság Kft. gépjárműveinek átlagos futásteljesítménye nem haladja meg a 10 000 km/év mennyiséget.

Abban az esetben javasoljuk elektromos gépjármű beszerzését, amennyiben annak futásteljesítménye – főleg városi körülmények között – jelentősen és tartósan meghaladja a 40 000 km/év mennyiséget, és az üzemanyagár magasabb, mint 450 Ft/l.

7.2. KARBANTARTÁS

7.2.1. Motor karbantartás

A járművek jó általános műszaki állapota is visszahat a fogyasztásra. Elhanyagolt jármű várhatóan többet fogyaszt, a megnövekedett menetellenállás, a motor megnövekedett belső ellenállása, a diesel üzemanyag ellátó és befecskendező rendszer hibás működése, az eltömődött légszűrő, rosszul működő feltöltés és kipufogógáz visszavezetés miatt leromló gázdinamikai jellemzők miatt csökkenhet az égés hatékonysága, és ezzel párhuzamosan a motor hatásfoka jelentősen romolhat. Az idősebb járművek esetében pedig leginkább a diesel adagoló és porlasztócsúcsok beállítási, beszabályozási hiányosságai okoznak többlet fogyasztást és környezetszennyezést.

Bármilyen, a motor környékén tapasztalt rendellenesség kihathat a fogyasztásra. Akár komputer vezérelt, akár régi típusú mechanikus adagolós motoroknál. Az alábbi javaslatok általános jellegűek, de elfeledkezve azok elvégzéséről flotta szinten több milliós nagyságrendű költségnövekedést okozhatnak az üzemanyag és a javítási költségek vonatkozásában.

- Az előírt szerviz-intervallum betartása! A rendszeres műszaki átvizsgálás idejekorán kiszűrheti a kezdődő meghibásodásokat, melyek így gyakran kisebb költséggel javíthatók, és a következményként esetlegesen fellépő fogyasztásnövekedés is rövidebb ideig áll fenn.
- A légszűrő tisztántartása! Érdemes a légszűrőcserék közötti intervallum felénél, illetve minden időszakos szerviznél, kifúvatni a légszűrőt. A piszkos légszűrő akár 10 % fogyasztásnövekedést is eredményezhet. Turbófeltöltős motorok esetén az eltömődött légszűrő a turbófeltöltő terhelését növeli, ezáltal annak élettartam csökkenését okozhatja.
- A benzin üzemű járműveknél fontos a gyújtógyertyák előírás szerinti cseréje. Gyenge gyújtószikra tökéletlen égést okoz. Ez nem csak a hatásfokot rontja, de a katalizátort is károsítja.
- Diesel üzemű járműveknél nagyon fontos a porlasztócsúcsok megfelelő működése. Hibásan működő porlasztócsúcs (akár mechanikus, vagy elektromosan vezérelt) nagymértékben növelheti a fogyasztást, rontja a károsanyagkibocsátás mértékét, és hosszabb távon használva komoly károsodást okozhat a motor belső szerkezeteiben.
- Diesel üzemű járműveknél az üzemanyagellátó és nagynyomású befecskendező rendszer kényes a szennyeződésekre, ezért nagyon fontos a tiszta, és jó minőségű üzemanyag használata mellett az üzemanyagszűrő rendszeres cseréje, a vízleválasztó berendezés rendszeres ürítése, illetve az üzemanyagrendszer tömítettségének ellenőrzése, a szivárgások megszüntetése.
- Az elállítódott futómű, és az elhasznált lengéscsillapító is növeli a fogyasztást. A rendellenesség biztos jele az egyenetlen kopás a gumikon.

Fél évente ellenőrizni a futómű-beállítást, és műszaki vizsgák közötti év(ek)ben is ellenőriztetni a lengéscsillapítók állapotát!

- A kézfék, és a fékek állapota kihat a fogyasztásra is. A berágódott, szoruló fékek nem csak a fékbetétek/fékpofák és a tárcsák/dobok különösen gyors elkopásához vezetnek, de a megnövekedett menetellenállás miatt, a fogyasztást is jelentősen megnövelik, nem is beszélve arról, hogy az állandó súrlódás miatt felhevült fékek hatásukat veszíthetik, így akár életveszélyt is okozhatnak.
- Olajcsere a gyár által meghatározott periódusban. A motor mind a fogyasztásban, mind az élettartamban jócskán meghalálja a minél magasabb minősítésű olaj használatát, mert csökkenti a motor belső súrlódását. Nem csak a motor élettartama növelhető ezzel, de a motor belső vesztesége is csökkenthető, ami energia-megtakarítást jelent. A fél-szintetikus, vagy teljesen szintetikus motorolajok ugyan drágábbak, mint a teljesen ásványiak, viszont hosszabb ideig tartják meg jó kenőképességüket, és a súrlódást is jobban csökkentik. További üzemanyag megtakarítást jelent, ha EC, vagy ECI jel is található az olaj flakonján. Ez az Energy Conserving - energia megtakarítás szavak kezdőbetűiből áll. Az ilyen olajjal, mintegy 2,7 %-os üzemanyag-megtakarítás érhető el. Öreg, kopott motoroknál ez magasabb olajfogyasztást eredményezhet, ezért ott nem ajánlott a használata, illetve az eleve magasabb olajfogyasztás miatt nem gazdaságos.

7.2.2. Keréknyomás

Mindenképpen legyen betartva a gyártó által javasolt guminyomás. A jelenlegi alkalmankénti gyakoriságú guminyomás ellenőrzést javasoljuk minden üzemkezdet előtti sűrűségűre változtatni.

Tapasztalat szerint

- 0,2 barral kevesebb guminyomás » » 1%-kal nő a fogyasztás, 10%-kal csökken a gumi élettartama.
- 0,4 barral kevesebb guminyomás » » 2%-kal nő a fogyasztás, 30%-kal csökken a gumi élettartama.
- 0,6 barral kevesebb guminyomás » » 4%-kal nő a fogyasztás, 45%-kal csökken a gumi élettartama.

Alacsony guminyomás esetén előfordulhat, hogy lényegesen lerövidül a járművön üzemelő gumiabroncsok élettartalma és megnövekedik az üzemanyag fogyasztás. Elégtelen guminyomás esetén romlik az úttartás, a vezető akár el is veszítheti a kontrollt járműve felett. Rosszabb lesz a kormányozhatóság, csökken a kanyarstabilitás. Az alacsony abroncsnyomás különösen negatív hatással van a gumik tartósságára, melynek következtében nő a nyíró igénybevétel a vállakon, illetve az üzem közbeni túl nagy deformáció által a hőtermelés az oldalfalakban. E tényezők miatt a jelentősebb nyomáshiánnyal közlekedő járművezetőket fokozottan fenyegeti

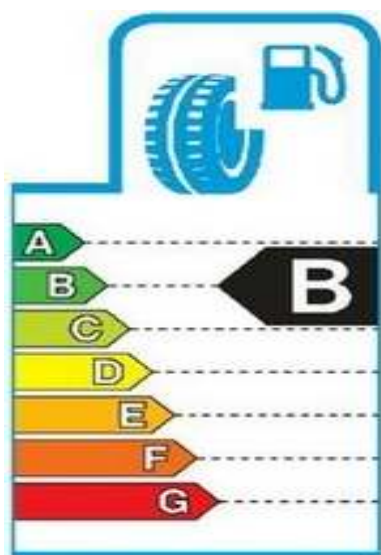
a gumik roncsolódása (szakadások, szerkezeti elemek szétválása), esetleg szétdurranása, ami nagy sebességnél akár végzetes is lehet.

Ha túl magas a guminyomás, a gumik nem biztosítanak optimális érintkezést az úttal; a csökkenő tapadással romlik a menetstabilitás, nő a fékút. A túl keményre fújt abroncs sérülékenyebbé is válik, ez tovább csökkenti a biztonságot.

7.2.3. Gumiabroncs energia besorolása

Az üzemanyag-fogyasztás és ezáltal a széndioxid-kibocsátás szoros összefüggésben áll a gumiabroncsok egyik lényeges paraméterével, a gördülési ellenállással.

A gördülési ellenállás a kerekek útpályán való gördülésekor folyamatosan fennálló ellenálló hatás. A legyőzéséhez szükséges vonóerő létrehozásához a motornak üzemanyag kell. A gördülési ellenállás legyőzése az összes üzemanyag fogyasztás elég jelentős részét, kb. 20 %-át teszi ki, ezért fontos törekvés az abroncsok gördülési ellenállásának csökkentése.



A címkén a gördülési ellenállás mérése által meghatározott üzemanyag-hatékonyságot egy A-tól G-ig terjedő skálán tüntetik fel, ahol az „A” a legjobb, a „G” pedig a leggazdaságtalanabb eredményt jelenti. Az értelmezést színek is segítik: a kedvezőbb tulajdonságokat jelző zöldektől a legnagyobb fogyasztással járó pirosig.

A termék teljesítményét az adott üzemanyag-hatékonysági kategóriára (a példán B-re) mutató fekete nyíl jelzi.

Az egyes kategóriák közti fogyasztási lépcsők azonos felhasználási körülmények mellett: 0,2-0,25 liter/100 km.

A különbség az „A” és „D” kategóriába tartozó abroncsok között a Városgondnokságnál számolható 943 ekm-es éves futásteljesítmény esetén 600 liter üzemanyagra tehető, ami a 2018 évi NAV áron számolva (396 Ft/l) 237 eFt-ot jelent. A gumiabroncsok beszerzésénél a sok gyártó és az árverseny miatt nem kimutatható az „A” és a „D” kategória közötti árkülönbség sem az alsó, sem a prémium kategóriás gyártók esetében. Megfelelő gumiabroncs típus kiválasztásával költségemelkedés nélkül is választható akár „A” kategóriájú abroncs is a beszerzéseknél.

8. ÖSSZEGZÉS

8.1. BERUHÁZÁS NÉLKÜLI JAVASLATOK

8.1.1. Távhő teljesítménylekötések vizsgálata

Az alábbi táblázatban megvizsgálásra kerültek a távhővel ellátott telephelyek lekötött teljesítményei.

Távhő ellátás	Bregyó köz 1.	Kőfém uszoda	Csitári G. E. uszoda
Lekötött teljesítmény (kW)	142	230	1300
Igénybevett csúcs 2014-2018 (kW)	231	220	1202
Túllépés mértéke: (kW)	89	-10	-98
Javaslat:	Az üzemeltetés felülvizsgálata, majd, ha szükséges, a teljesítmény lekötés emelése	Elfogadható	csökkenthető, az energetikai felújítások után

Azon fogyasztási helyeken, ahol az igénybevett hőteljesítmény meghaladja a lekötött teljesítményt a távhőszolgáltató túllépési bírságot szabhat ki. Ennek mértéke elérheti a több százezer forintot is. A bírság elkerülése végett javasolt a fűtő berendezések szabályozásának vizsgálata, fokozott, lépcsőzetes teljesítmény leadásra. Amennyiben a beszabályozások megtörténtek és még így is teljesítmény túllépés mutatkozik, mindenképpen lekötött teljesítmény növelést kell kérni a Távhőszolgáltatótól.

A Csitári G. E. Uszoda csúcsteljesítménye jelenleg a lekötött érték alatti, a vizsgált időszakban meg sem közelítette a lekötött teljesítményt. A megkezdett és javasolt energetikai felújítások után javasolt a lekötés mértékének felülvizsgálata és lehetőség szerint az optimális értékre való csökkentése.

8.1.2. Villamos energia lekötés vizsgálata, meddő vételezés

Bregyó úti telephely ARAK csarnok vételezési helyén a lekötött teljesítményének csökkentése, annak kihasználatlansága miatt. A lekötött teljesítmény 40 kW értékkel csökkenthető, mellyel éves szinten ~300 eFt megtakarítás érhető el.

Ugyanezen a mérési helyen jelentős meddő teljesítmény keletkezik. Javasoljuk az induktív fogyasztók működési szükségességét, műszaki állapotát felülvizsgálni, kapacitív jellegű fogyasztók és meddő kompenzátor beépítését. Számításunk szerint ~300 eFt befektetéssel évi ~60 eFt megtakarítás keletkezne.

A Berényi úton levő telephely jelenleg 3 helyről kapja a villamos energia ellátást. Javasoljuk, hogy egy bekötési helyet valósítsanak meg, és a villamos energia lekötést ehhez igazítsák. Az alapidíjak és teljesítmény csökkenés éves szinten 156.000,- Ft-al alacsonyabb fix havidíjat eredményezne a számlán.

Ezeknek a beavatkozásoknak energia megtakarítási vonzata nincs, 0 MJ.

8.1.3. Gázlekötés vizsgálata

Az előző audit jelentés hatására a telephelyek lekötött gáz kontingense és gázóra mérete a fogyasztásokhoz igazításra került, ezzel anyagi ráfordítás nélkül évi 1 100 000 Ft megtakarítás realizálódott.

8.1.4. Fűtés beszabályozások

A gázzal és távhővel ellátott épületek fűtési rendszerének újra/beszabályozásával közvetett költségeket takaríthatunk meg.

A beszabályozás elemei pl. Hidraulikai szabályozás, indulási-, leállási teljesítmény lépcsőztetés, optimális előremenő hőmérséklet beállítása, optimális terem hőmérséklet beállítása, üzemidők szabályozása.

A beszabályozások megfelelő elvégzésével a karbantartási költségek, a lekötési teljesítmények és az elfogyasztott hőmennyiség is csökkenthetők.

8.2. BERUHÁZÁST IGÉNYLŐ JAVASLATOK A BEAVATKOZÁS TÍPUSAI SZERINT

A telephelyek, épületek felmérését követően javaslatokat dolgoztunk ki, amelyek a jelenlegi állapothoz viszonyítva jelentős energia megtakarítást eredményeznek. A telephelyeket az auditálás során egyenként vizsgáltuk, külön-külön javaslatokat fogalmaztunk meg. A javaslatokat az 5.2. fejezetben részletesen kidolgoztuk, és az 1. sz. mellékletben táblázatosan összegeztük.

8.2.1. Építészet

Az épületszerkezetekben történő beavatkozások a Városgondnokság összes épületének homlokzati, földem szigetelés, valamint nyílászáró cseréinek elvégzése átlagosan 11 év körüli megtérülési időt eredményez. Ennek, az összességében 326 MFt-os felújítási javaslatnak azonban nem csupán energiamegtakarítási, de állagmegóvási szerepe is van, és az épületekben dolgozó munkavállalók munkakörnyezetének minőségét is jelentősen emeli.

8.2.2. Világítás

A világítás általános állapota gyenge, az egyes berendezések előregedettek, fajlagos energiafelhasználásuk magas. A világításkorszerűsítések esetén a legkorszerűbb LED-es technika alkalmazásával kalkuláltunk. A felújítások esetén a beruházások megvalósítása előtt azonban világítástechnikai tervet kell készíteni, hogy a megfelelő megvilágítási szint a jövőben is biztosított legyen. A

telephelyeken történő világítás korszerűsítési beruházások a cég egészére tekintve a mintegy 20 MFt beruházással 5 éves egyszerű megtérülési idő prognosztizálható.

8.2.3. Olajradiátor kiváltása inverteres klímával

A Gyepmesteri telepen található olajradiátoros fűtési módot inverteres klímával történő kiváltásával már 3 éves megtérülés várható. A klímagép telepítését 300 eFt-al számoltuk.

8.2.4. Meglevő kazán cseréje kondenzációsra

A Béla úti épületben levő gázkazán műszaki állapotát tekintve még üzembiztos, azonban alkatrész-ellátásuk akadozó, technológiáját tekintve pedig elavultnak mondhatók. Korszerűsítési javaslatként megvizsgáltuk korszerű kondenzációs gázkazán telepítésének lehetőségét. A jelenlegi kedvező gázár és a viszonylag magas beruházási költség miatt (1,65 MFt) az egyszerű megtérülési idő közel 6,5 év, ami jelenleg, csak támogatásokkal reális – költségigényes - kategóriába tartozik.

8.2.5. Perlátor beépítése

A nagy víz-felhasználású helyekre (uszodák) perlátor eszközök beépítésével, már fél éven belül megtérülő beruházást értünk csupán el 80 eFt-os beruházási költség mellett.

8.2.6. Radiátorszelepek cseréje termosztatikusra, a meglevő fűtési rendszer újraszabályozása

Azokon a telephelyeken, ahol radiátoros központi fűtési rendszer van, csak elvétele találtunk termosztatikus radiátorszelepeket, így a fűtési rendszerek rossz szabályozhatósága révén jelentős többletköltséget okoznak. Ezért megvizsgáltuk a radiátorok korszerű termosztatikus szelepekkel történő ellátásának várható hatásait a vizsgált telephelyekre. Azt tapasztaltuk, hogy a viszonylag kisösszegű (~1 MFt), akár ütemezett beruházással is megvalósítható korszerűsítés jelentős- azonnali energiamegtakarítást és ezáltal költségcsökkenést okoz. Az átlagos egyszerű megtérülési idő: 3 év, ami a támogatás nélkül is elvárható módon megtérülő – költségoptimális – beruházási kategóriába sorolja ezt a korszerűsítési javaslatot.

8.2.7. Szellőzőgép

A Csitári G. E. Uszodában jelenleg működő szellőzőgép ~40 MFt-os beruházási költséggel hővisszanyerőre cserélhető, így ~6,5 év egyszerű megtérülési idő érhető el.

8.2.8. Napelemes villamosenergia-termelő rendszer telepítése saját felhasználásra

A közvilágítás, az épületüzemeltetések és az uszodatechnikák igen jelentős villamosenergia-igénnyel bírnak, s mint fentebb látható a teljes energiafelhasználás 59%-át teszi ki. Mivel jelenleg nem történik villamosenergia-termelés megújuló energiából, telephelyenként megvizsgáltuk egy-egy, a telephely villamos energia ellátásához illesztett háztartási méretű kiserőmű telepítésének lehetőségét. Az egyes telephelyeknél figyelembe kell venni a helyszíni adottságokat (tájolás, benapozottság, vagyonvédelmi szempontok és a villamosenergia-vételezés feszültség szintje). Az ily módon több telephelyre is vizsgált berendezés várható egyszerű megtérülési ideje: 11 év, ami jelenleg csak támogatásokkal reális (költségigényes) 122 MFt-ot meghaladó beruházás. A legjelentősebb villamosenergia fogyasztó technológiát – a közvilágítást – a rendszer sajátosságai (mint számtalan különálló hálózat, nem standardizált megtáplálási és mérési mód, sűrűn beépített városi övezet) miatt nem került részletes vizsgálatra.

8.2.9. Napkollektoros HMV-termelő rendszer telepítése

Azokon a telephelyeken, ahol jelenleg a melegvíz-előállítás nappali villamos energiával történik, és jelentős a felhasználás, megvizsgáltuk napkollektoros HMV-termelő rendszer megtérülési viszonyait. A 3,4 MFt-os beruházáshoz átlagosan 11 év megtérülési idő tartozik, ami jelenleg csak támogatásokkal reális (költségigényes) kategóriába sorolható.

8.2.10. Közvilágítás korszerűsítése

Az energiaköltségek túlnyomó részét képező közvilágítás energiaköltségének csökkentésére 1 200 MFt beruházás mellett évente 130 MFt megtakarítás jutna. Ehhez a fényforrások 95%-át képező Na fényforrásokat magába foglaló lámpatestek korszerű LED-es lámpatestekre történő cseréjére lenne szükség.

8.3. MEGVALÓSÍTÁSI SORREND A BERUHÁZÁSI JAVASLATOKRA

A fentiekben javasolt beruházások ütemezésére az alábbi javaslatot tesszük:

Beruházási költséget nem igénylő javaslatok:

1. A lekötött villamos teljesítmény csökkentése Bregyó közti telephely ARAK csarnok vételezési helyén.
2. Csitári G. Emil Uszoda távhő alapdíj csökkentés

Támogatás nélkül is elvárható módon - 5 éven belül - megtérülő, költségoptimális beruházások:

	Egyszerű megtérülés (év)	Várható beruházási ktg (eFt)
3. Az uszodákban perlátorok és víztakarékos WC öblítők felszerelése	0,4	152
4. Gyepmesteri telep világítás korszerűsítés	1,8	479
5. Köfém uszodában radiátor szelepek termosztatikusra való cseréje, fűtés beszabályzással	2,6	755
6. Világítás korszerűsítés a Köfém uszodában	2,8	284
7. Gyepmesteri telepen olajradiátor kiváltása inverteres klímával	3	297
8. Bregyó közti telephely radiátor szelepek termosztatikusra való cseréje, fűtés beszabályzással	3,4	296
9. Világítás korszerűsítés a Bregyó úti telephelyen	3,7	3 683
10. Béla úton radiátor szelepek termosztatikusra való cseréje, fűtés beszabályzással	4	440

A többi javaslatunk jelenleg csak támogatásokkal reális (költségigényes), saját tőkéből 5 éven túli megtérülést eredményező beruházások. Ezek megvalósítása a jövőbeni pályázati lehetőségek függvénye lehet.

8.4. JAVASLATOK ÖSSZEGZÉSE

Az épületek, telephelyek és technológiák esetében fontos, hogy fenti javaslatokban a megtérülési időket a 2018. évi energiaárakat alapul véve számítottuk, s amennyiben az energiaárak emelkednek, a megtérülési idők rövidülhetnek (és fordítva is igaz)!

A 1. sz. mellékletben látható, hogy a korszerűsítési javaslatok összességének megvalósításával az épületek esetében mintegy 46%-os gáz, 48% hő, és 54% villamosenergia-megtakarítás érhető el, ami jelentős primerenergia-felhasználás és CO₂-kibocsátás-csökkenést eredményez! A telephelyenkénti technológiát is érintő javaslatok beruházásai az alábbi kategóriákba csoportosíthatók.

Beavatkozási kategória	Elérhető megtakarítás (MJ/év)
Beruházást nem igénylő (egyszerű)*:	0
Támogatás nélkül is elvárható módon megtérülő (költségoptimális):	701 715
Jelenleg csak támogatásokkal reális (költségigényes)	20 817 108

* a korábban bemutatott javaslatok megvalósítása csak költségmegtakarítást eredményez, tényleges energia megtakarítást nem, ezért szerepel ebben a sorban nulla érték.

8.5. JAVASLAT ENERGETIKAI MONITORING RENDSZER FELÁLLÍTÁSÁRA

Az energetikai audit során azt tapasztaltuk, hogy a Székesfehérvár Városgondnoksága Kft. által megvalósított szervezeti struktúra és adminisztrációs folyamatok működése során az energia fogyasztási adatok, energiaszámlák és egyéb energetikai adatok meglehetősen decentralizáltan kezeltek. Energetikust alkalmaznak, azonban hatásköre korlátozott, tevékenysége főleg az energia beszerzések gazdaságosságára, a beszerzések lebonyolítására terjed ki. Az energiaszámlák gyűjtőhelye a gazdasági osztály, s az egyes telephelyek vezetői igazolják le azokat.

Annak érdekében, hogy az energiagazdálkodás hatékonyabbá váljon, szükséges lenne egy energetikai monitoring rendszer felállítása. Az energetikai monitoring rendszerbe fel kell venni minden fogyasztásmérő helyet, ahol elszámolás történik, legyen az villamos energia, gáz, távhő vagy víz. Nagyobb telephelyek, ill. jelentős fogyasztások esetén érdemes lenne almérőket beépíteni melyek segítségével költséghelyenként megállapíthatóvá, ill. nyomon követhetővé válna az energiafogyasztás mind naturáliákban, mind forintosítva azokat. Az energetikai monitoring rendszer többletmunkával/költséggel jár, azonban várhatóan ennél nagyobb mértékű energia megtakarítás, ill. költségcsökkenés érhető el. Az energetikai monitoring rendszeren belül kiemelten kell kezelni az egyes energetikai beruházásokat és az általuk elért energia megtakarításokat. A kötelezően megbízott energetikai szakreferens munkája részben ennek a tevékenységnek a lebonyolítása, melyre a SZÉPHŐ Zrt., mint auditáló és energetikai szakreferensi tevékenységet folytató szervezet segítséget nyújthat.

9. KÖRNYEZETVÉDELEM

Az energetikai auditnak ugyan nem kötelező eleme, azonban minden beruházásnál egyre inkább előtérbe kerülnek a környezetvédelmi szempontok. Az energetikai beruházásoknál az üvegházhatású gázok kibocsátását mutatjuk ebben a fejezetben, mivel a legtöbb pályázat ezt kéri, ill. ha valóban tenni akarunk a környezetünkért, akkor a beruházási döntések meghozatalánál ezt is szem előtt kell tartani. Mivel vannak olyan beruházások, amelyek nem tiszta energetikai oldalról döntenek el (és nem biztos, hogy energetikai szempontból gyorsan megtérülők), ill. van egyéb hasznuk is, ezért minden beruházási javaslatra elvégeztük az üvegházhatású gázkibocsátás változásának számítását. Az 1. sz. melléklet tartalmazza a telephelyenkénti korszerűsítési javaslatoknál várható, a telephelyre összesített, a beruházásokkal elérhető üvegházhatású gázkibocsátás csökkenését. Ennek összesített egyenértéke mintegy 4218 t/év. A legnagyobb megtakarítás a legtöbb energiát igénylő részterületeken érhető el.