



	Leadás		Előterjesztés			
	Dátum	Aláírás	Nyílt	Zárt	Egyszerű	Minősített
Előterjesztő: Polgármester			X		X	
Ügyintéző			Bizottsági tárgyalás időpontja			
Pénzügyi előadó						
Jegyző	01. 30.		HKB		PTB	
Polgármester	01. 30.				X	

Meghívott személy: Fok Zoltán, Récsey Orsolya tervezők.
Melléklet: 1 db döntéselőkészítő tanulmány

ELŐTERJESZTÉS

Herceghalom Község Önkormányzata Képviselő-testületének
2023. február 14. napján megtartásra kerülő nyilvános munkaterv szerinti ülésére

Tárgy: Döntés az önkormányzati épületek alternatív energia ellátási lehetőségek döntéselőkészítő tanulmány tárgyában.

Tisztelt Képviselő-testület!
Tisztelt Bizottsági Tagok!

Az önkormányzat megbízásából, a Képviselő-testület 152/2022. (X. 04.) számú határozata alapján az FZH Kft. (1222 Budapest, Karácsony utca 7.) elkészítette az önkormányzati épületek alternatív energia ellátási lehetőségek vizsgálata és energiahasználat optimalizálása döntéselőkészítő tanulmányt.

Kérem a Tisztelt Képviselő-testületet, hogy az előterjesztés megvitatása után az alábbi határozatot fogadják el!

Határozati javaslat:

Herceghalom Község Önkormányzata Képviselő-testületének
...../2023.(II.) számú határozata:

1. Herceghalom Község Önkormányzatának Képviselő-testülete úgy határoz, hogy az önkormányzati épületek alternatív energia ellátási lehetőségek vizsgálata és energiahasználat optimalizálása döntéselőkészítő tanulmányt elfogadja.

2. Herceghalom Község Önkormányzatának Képviselő-testülete az önkormányzati épületek energiahasználatának optimalizálására a következő megvalósítási sorrendet határozza meg:

1.
2.

Felelős: Csizmadia Zsuzsanna polgármester.

Határidő: 1. pontra: azonnal.

2. pontra: folyamatosan.

Herceghalom, 2023. január 30.

Csizmadia Zsuzsanna sk.
polgármester



KIVONAT

amely készült Herceghalom Község Önkormányzat Képviselő-testületének 2022. október 04. napján, a Polgármesteri Hivatalban megtartott munkaterv szerinti nyílt üléséről

Herceghalom Község Önkormányzata Képviselő-testületének
152/2022. (X. 04.) számú határozata:

1. Herceghalom Község Önkormányzatának Képviselő-testülete úgy határoz, hogy az Önkormányzat épületeinek energetikai vizsgálatával az FZH Tervező és Szolgáltató Kft-t (1222 Budapest, Karácsony utca 7.) bízta meg 1.450.000,- Ft + ÁFA = 1.841.500,-Ft értékben.
2. Herceghalom Község Önkormányzatának Képviselő-testülete az 1. pontban foglalt feladatok ellátására a fedezetet az önkormányzat 2022. évi költségvetésének általános tartalékkerete terhére biztosítja.
3. Herceghalom Község Önkormányzatának Képviselő-testülete felhatalmazza Csizmadia Zsuzsanna polgármestert a vállalkozási szerződés aláírására.

Felelős: Csizmadia Zsuzsanna polgármester.
Határidő: 2022. október 30.

kmf.



Csizmadia Zsuzsanna
polgármester



dr. Szelenczy Gabriella
jegyző

Önkormányzati épületek alternatív energia ellátási lehetőségek vizsgálata és energiahasználat optimalizálása

Döntéselőkészítő tanulmány az alábbi ingatlanokra:

- Herceghalom Polgármesteri Hivatal Gesztenyés út 13.
- Herceghalmi Csicsergő Óvoda Gesztenyés út 1.
- Kulturális Egyházi Központ Gesztenyés út 36.
- Orvosi rendelő és Posta Gesztenyés út 13.
- Iskola, tornacsarnok és könyvtár Gesztenyés út 15.



Készítette:

Fok Zoltán MMK: 01-7476, 01-60723

Récsey Orsolya MMK:13-8099

Budapest, 2023. 01. 05.

1. Tartalomjegyzék

1. Tartalomjegyzék.....	2
2. Bevezetés.....	3
Jogszabályi háttér:.....	3
3. Összefoglalás.....	4
Főbb ajánlások	4
4. Általános bevezetés.....	4
Fenntartási útmutató.....	5
Gépészeti berendezések karbantartása	5
Gépészeti berendezések felújítása.....	6
5. Energetikai vizsgálat módszere és célja.....	6
6. Helyszín leírása	7
Rendelkezésre álló adatszolgáltatás	7
7. Építészeti kialakítás.....	7
8. Elektromos kialakítás.....	9
9. Épületgépészeti kialakítás	11
Hőenergia ellátás.....	11
Polgármesteri Hivatal.....	12
Könyvtár.....	13
Orvosi rendelő.....	13
Óvoda	14
KEK	14
10. Meglévő állapot általános értékelése	14
Meglévő állapot értékelése.....	14
Üzemeltetői tapasztalatok, működési problémák.....	15
11. Elemzés	15
Földgáz fogyasztási adatok, költségek vizsgálata:.....	16
Elektromos fogyasztási adatok, költségek vizsgálata:	17
12. Megállapítások:	17
13. Ajánlások	17
-Alacsony költségű intézkedések	17
a) Túlfűtés megszüntetése:	17
b) Fűtési rendszerek hidraulikai beszabályozása:.....	17
c) Kazánok szokásos időszakos karbantartásán túli tüzeléstechnikai beállítások:	17
1-5 év alatt megtérülő intézkedések.....	17
d) Használati melegvízellátás optimalizálása:.....	17
e) Hőmennyiség mérők beépítése:	17
f) Elektromos almérők beépítése:	18
5 éven túl megtérülő intézkedések	18
g) Talajszonda:	18
h) Adszorpciós hűtőgép:.....	18
i) Épületfelügyelet fejlesztési javaslat	19
j) Vegyes tüzelés kialakítása.....	20
14. Korszerűsítési javaslatok elemzése és ütemezése	20
15. Befejezés	23

2. Bevezetés

Jelen tanulmányban megvizsgáljuk, hogy

- milyen lehetőségek állnak fenn a meglévő gázfogyasztás kiváltására és csökkentésére,
- milyen lehetőségek állnak fenn a meglévő energia fogyasztási csökkentésére
- ezek hogyan valósíthatók meg,
- milyen költséggel valósíthatók meg,
- mekkora energiafogyasztás csökkentéssel és megtérüléssel járnak.

Az energia árak megnövekedése, a biztonságos üzemeltetés fenntartása szükségessé tette az átfogó energetikai vizsgálatot a korszerűsítési és megtakarítási lehetőségek feltérképezésére.

Jelen energetikai vizsgálat során a megvalósíthatóságot szem előtt tartva

- az épületgépészeti rendszerek korszerűsítési lehetőségei
- az üzemeltetési költségek csökkentésének lehetőségeit vizsgáljuk ideértve a tényleges fogyasztási adatok szerinti épületgépészeti és elektromos berendezések vizsgálatát és az építészeti kialakítás szerinti energia megtakarítási lehetőségeket.

Az építészeti alaprajzokat, a közüzemi számlákat az Üzemeltető rendelkezésre bocsátotta. A helyszíni bejárás biztosított volt számunkra.

Jogszabályi háttér:

A tanulmány kötelező tartalmát a következő jogszabályok tartalmazzák:

- a 312/2012.(XI.8) Korm. rendelet 8. melléklete az építésügyi és építésfelügyeleti hatósági eljárásokról és ellenőrzésekről, valamint az építésügyi hatósági szolgáltatásról,
- 1. melléklet a 191/2009. (IX. 15.) Korm. rendelethez - A kivitelezési dokumentáció tartalma -

3. Összefoglalás

Főbb ajánlások

Az építmény felülvizsgálata során az energia megtakarításra a javaslatokat az alábbi táblázat tartalmazza. A későbbi fejezetek elemzésében kerül részletezésre a javaslatok kifejtése.

A táblázat a főbb javaslatok becsült megvalósítási költségeit, becsült éves megtakarításokat és megtérülési időt tartalmazza:

Javaslat	Beruházási költség becslés Ft	Megtérülési idő év
a) Tülfűtés megszüntetése		azonnali
b) Fűtési rendszerek hidraulikai be szabályozása		azonnali
c) Kazánok szokásos időszakos karbantartásán túli tüzeléstechnikai beállítások		azonnali
d) Használati melegvízellátás optimalizálása, hőszivattyús villanyboiler beépítése		2 év
e) Hőmennyiség mérők beépítése		1,5 év
f) Hőmennyiség mérők beépítése		1,5 év
g) Talajszonda		15 év
h) Adszorpciós hűtőgép		8,0
i) Épületfelügyeleti fejlesztési javaslat		10 év
j) Vegyes tüzelés kialakítása (nem megvalósítható)		

Az azonnali megtérüléseken túl a lehető leghatékonyabb üzemeltetés az alábbiak teljesülésével érhető el:

- hőszivattyús fűtés
- be szabályozás

Előzetes kalkulációk szerint a fenti javaslatok részegységenként is megvalósíthatók.

4. Általános bevezetés

Az épületgépészeti alrendszerek élettartama rövidebb az általuk kiszolgált épületeknél, ezért szükséges e rendszerek időszakos (rendszeres) karbantartása, illetve hosszabb időszakok eltelte után pedig felújítása.

Épület fenntartási szempontból a fűtési hálózat, az egyéb épületgépészeti al-rendszerekhez képest bizonyos értelemben más megközelítést követel.

Egyrészt a fűtési hálózat az épület funkcionális működését csak téli (illetve átmeneti) viszonyok között befolyásolja, más részt téli (átmeneti állapotban) minden fűtési rendellenesség, üzemszünet alapvetően kihat az épület (helyiség) rendeltetésszerű használatára.

A fűtőberendezések felújítása során az energiatakarékosságot kell figyelem-be venni, továbbá, hogy a felújított berendezés ne az évtizedekkel korábbi műszaki színvonalat, hanem az időközbeni technikai haladást figyelembe véve feleljen meg a követelményeknek.

Fenntartási útmutató

Gépészeti berendezések karbantartása

A gépészeti berendezések karbantartásának célja a berendezések eredeti állapotának megfelelő, rendeltetésszerű üzemeltethetőségének biztosítása. Ennek érdekében rendszeres időközönként ellenőrizni kell, egyrészt a fűtött helyiségekben előírt hőmérsékletet biztosító fűtő berendezésnek, mint rendszernek az üzemeltetés szempontjából fontos elemek megfelelő működő képességét, másrészt azokat a szerkezeteket, szerelvényeket, amelyeknek a kialakításukból, illetve a felhasznált anyagokból eredően a meghibásodási gyakoriság nagyobb. Az ellenőrzés során feltárt rendellenességeket, meghibásodásokat a karbantartás során meg kell szüntetni.

A gázberendezések üzemeltetési, karbantartási és az időszakos felülvizsgálatok követelményeit, ciklus időket, a MBSZ tartalmazza.

A fűtő – hűtő - szellőztető berendezések (rendszerek) felülvizsgálatának ciklus ideje meg egyezik a gázberendezések felülvizsgálatának ciklus idejével, általában 5 évenként ismétélhető. A ciklus idő az egyes elemek, berendezések élettartamuk során várható meghibásodások számából következik,

1. ciklus (5 év)	1- 10%	hiba százalék
2. ciklus (10 év)	20-30%	hiba százalék
3. ciklus (15 év)	40-90%	hiba százalék

Gépészeti berendezések felújítása

A berendezés elemeinek élettartama, amely elteltével felújításuk, cseréjük indokolt általában 15-25 év után. Figyelembe véve, hogy az épület szerkezetek – és ezzel együtt a gépészeti berendezés(ek) teljesítmény igényét befolyásoló külső térhatároló és nyílászáró szerkezetek – felújítási ciklus ideje 25 év, javasolt az azonos időszak-ban történő felújítási munkák elvégzése. A felújított épületnek a következő felújításig a korszerűségi követelményeknek meg kell felelnie. A követelmények az eredeti fűtési rendszerek kialakításhoz képest változásokat tehetnek szükségessé.

5. Energetikai vizsgálat módszere és célja

Az energetikai vizsgálat célja az épületben használt berendezések és rendszereknek energetikai hatékonyságának meghatározása, a rendelkezésre álló energiaforrások és veszteségek feltárása.

Javaslat az energia költségek csökkentésére irányuló műszaki megoldások megvalósítására, vagy más intézkedés megtételére.

Az alkalmazott módszerek és felhasznált adatok a következők:

- Meglévő tervek begyűjtése,
- Rendelkezésre álló fogyasztási adatok begyűjtése és értékelése,
- Üzemeltetők elmondott tapasztalatai,
- Hasonló létesítményeknél szerzett tapasztalati adatok,
- Rendelkezésre álló szakirodalmi, katalógus adatok,
- Meglévő és javasolt energetikai rendszerek hatékonysági mutatóinak meghatározása a tényleges adatok alapján,

Az elmúlt években sok változáson mentek át az energetikai célú rendeletek, rendelkezések ideértve a 7/2006 (V.24.) TNM rendelet, az épületek energetikai jellemzőinek meghatározásáról, illetve a 176/2008. (VI. 30.) Korm. rendelet az épületek energetikai jellemzőinek tanúsításáról rendeleteket. Ezek a rendelet határozzák meg a viszonyítási pontokat az egyes épületek összehasonlítása során. A jelenleg is érvényes pályázati kiírások is ezeknek a rendeleteknek a figyelembevételével készültek. A rendelet hátránya, ami másrészt az előnye, hogy viszonyszámok megadásával törekszik az egyes épülettípusok összehasonlíthatóságára. Ez egy adott esetre vonatkoztatva azonban nem mindig célravezető, ezért más módszerekkel is megvizsgáltuk az egyes épületek fogyasztását.

6. Helyszín leírása

Rendelkezésre álló adatszolgáltatás

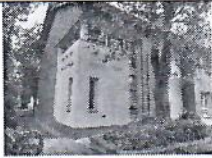
A helyszíni bejárás tapasztalatait fényképekkel dokumentáltuk.

Az épületek energia fogyasztásáról kapott adatokat feldolgoztuk.

7. Építészeti kialakítás

Az Önkormányzati épületek a kétezres évek elején épültek. Az építészeti külső megjelenést nem befolyásoló hőszigetelések, energetikai korszerűsítések az évek során fokozatosan történtek.

Az épületek korszerűek és a gondos üzemeltetésnek megfelelően jól karbantartottak. Egyes rendszerek 20 évesek. Ezen épületgépészeti rendszerek cseréje a soron következő felújításnál indokolt.

Épület	Fénykép	Építés éve	Határoló szerkezetek	Hőszigetelés	Nyílászárók	Épület állapota
Polgármesteri Hivatal	 Energetikai besorolása AA+ qf=75,03 kWh/m2a	2005 használatba vétel: 2006	Megfelelnek a mai energetikai követelményeinek kivétel: ablakok, tetővilágító talajon fekvő padló	Külső fal: vakolt: 15 cm Rockwool, köburkolatos fal: 8 cm XPS hőszigetelés Mennyezetek feletti hőszigetelés: ásványgyapot terítés	Építéskori fa szerkezetű ablakok 2 rtg hőszigetelő üvegezéssel jó állapotúak, főbejárat 3 rtg üvegezésű	Korszerű
Könyvtár		2007		Külső fal: vakolt: 15 cm Rockwool,		Korszerű
Orvosi rendelő		2006		Külső fal: vakolt: 10 cm Rockwool, köburkolatos fal: 8 cm XPS hőszigetelés Mennyezetek feletti hőszigetelés: 15 cm, 2x15cm Rockwool		Korszerű
Óvoda		1970-1980 között felújítás 2017-ben	Megfelelnek a mai energetikai követelményeinek	Külső fal: 10 cm Austrotherm, zárófödemen 20 cm Rockwool	Nyílászárók cseréje megtörtént 2 téregű hőszigetelő üvegezésű műanyag	Felújított

KEK	 Energetikai besorolása DD $q_f=219,31$ kWh/m²a	2002	A mai energetikai követelmé- nyeinek nem felel meg	Külső falak nem hőszigeteltek, padlásfödém 10 cm es hőszigetelés nem elegendő, nyílászárók nem megfelelőek		Építéskori állapotnak megfelelő , korszerű- sítése javasolt
-----	---	------	--	--	--	---

A Könyvtár épületében 150 adagos melegítő konyha is üzemel.

A KEK épület külső fala mészkő burkolattal ellátott. A külső falak hőszigetelésének munkafázisainak többlet energiája:

- a mészkőburkolat óvatos bontása,
- hőszigetelés kivitelezése
- mészkő burkolat visszaépítése, esetleges pótlása

A külső falak hőszigetelésének többletmunkái és többlet beruházási költségei miatt várhatóan 10 év feletti megtérüléssel lehet kalkulálni. Nehezítő körülmény, hogy esetleges hőszigetelési pályázati forrás nem támogatja a műkö bontással, pótlással és visszaépítéssel kapcsolatos munkálatok költségeit. Így ezen költségek finanszírozása önerőből kell történnjen.

Jelen tanulmány a gépészeti megvalósíthatóság mértékéig foglalkozik az építészeti kialakítással. Így az épületszerkezeti elemek hőátbocsátási tényezőinek javításával, a passzív energiacsökkentési lehetőségeket nem vizsgáljuk. Mindamellett jelezzük, hogy az épület transzmissziós hőigénye, valamint az épület külső hőterhelése, így az üzemeltetési energiafelhasználás csökkenthető a passzív, épületszerkezeti megoldásokkal. Jelen esetben ezek a lehetőségek a szokásosnál korlátozottabban állnak lehetőségre, mert az épület megjelenése nem változtatható meg, így bármilyen ilyen célú beruházás fokozott figyelemmel és növelt költségekkel jár.

8. Elektromos kialakítás

Épület	Mérő gyári száma	Névleges áram	Háztartási kiserőmű (HMKE) üzembe helyezés éve	Megnevezés Inverte	Egység-teljesítmény kW	Fázis-szám	Teljesítmény fázisonként (A)
Polgármesteri Hivatal		3x50A	2016.04.	Fronius Symo 17.5-3-M	17,5	3	25,4
Könyvtár, Csarnok épület	9902312594						
Orvosi rendelő	Posta: 9902910970 gyári szám: 9902354020 Gyógy: 9902354019						
Óvoda		3x20A	2013	3 db Fronius IG TL 4.6			
KEK							

A könyvtár és iskola épülete közös hálózatra kötött. Az elektromos áram vételezése kisfeszültségen, közös elektromos mérőn történik. Az elszámolás százalékosan megosztott. A könyvtár költségrésze a teljes fogyasztás 40%-a. Javasolt elektromos almérő beépítése a tényleges elektromos fogyasztások mérésére, a tényleges fogyasztás elszámolására, díjfizetésére.

Épület	Fénykép	Napelem nyereségforrás kWh/a	Napelem nyereségforrás kWh/m2a	Világítás

Polgármesteri Hivatal		19250	59,44	LED és Kompakt fénycsöves lámpák irodákban: 2x36W os
Könyvtár				
Orvosi rendelő				LED és Kompakt fénycsöves lámpák
Óvoda		17107		
KEK				

9. Épületgépészeti kialakítás

Jelen tanulmányban az aktív energiarendszerekben rejlő energiamegtakarítási lehetőségeket vizsgáljuk.

Az épületek vízmérővel rendelkeznek.

Hőenergia ellátás

A fűtési igény és a beépített teljesítmény vizsgálata:

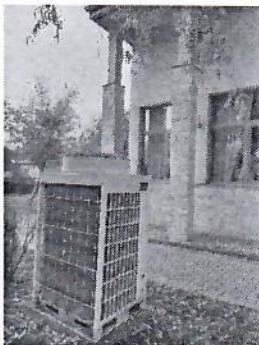
Épület	Hőellátás	Hőleadók	HMV készítés	Hűtés	javaslat
Polgármesteri Hivatal	Központi Gázkazán: Buderus GB 112-43 kondenzációs gázkazán: 43 kW	Acél lapradiátorok termosztatikus szelepféjjel	Helyi Ariston AN RS 10/3 villanyboilerek 1,2kW/db	Gree hőszivattyú Gh=28kW, Qf=31,5kW	Hőmennyiség mérők
Könyvtár	Központi Gázkazán: Unical	Acél lapradiátorok		VRF kis tetőn	Hőmennyiség mérők

	Modulex kondenzációs gázkazán: 150 kW	termosztatikus szelepféjjel			Fordulatszám szabályzású szivattyúk
Orvosi rendelő	Központi gázkazán		Helyi villanyboilere	Gree VRF Qh=15,5kW, Qf=17,5 kW	
Óvoda	Központi Gázkazán: CGB-75 kondenzációs gázkazán: kW		Helyi villanyboilere		
KEK					Hőszivattyú hőtermelő

A könyvtár épülete látja el az iskolát is és a Torna Csarnokot is az épületek háta mögötti központi kazánházból. A központi kazánházban 150 kW os Unical Modulex típusú kondenzációs kazán biztosítja a hőellátást. Az iskola és a könyvtár üzemeltetési igénye eltér. Hiányzik a hőmennyiségmérő az egyes önálló egységek tényleges fogyasztási adatainak elszámolására. A fűtési rendszer 80/60 °C hőfoklépcsőjű.

A könyvtár és az iskola közös G40 méretű gázmérővel és kisnyomású gázhálózat kiépítéssel rendelkezik. A fűtés elszámolás alapját jelenleg a gázmérőn mért felhasználás százalékos aránya biztosítja. A könyvtár fűtése a gázmérőn mért fogyasztás 13,34%-a. A hőmennyiségmérők beépítésével a tényleges fogyasztás kerül elszámolásra, így várható a költségmegosztási eltérés az eddigi gyakorlathoz képest.

Polgármesteri Hivatal

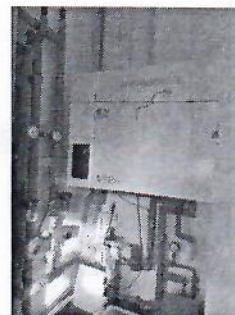


Gázmérő: Elster G4-es típusú,

Gyári száma: 622371110293721

Gázkazán: Buderus GB 112-43 kondenzációs
gázkazán: 43 kW

Hőszivattyú: Gree 28 kW hűtési teljesítmény,
31,5kW fűtési teljesítmény



Javaslat: hőmennyiségmérők beépítése a fűtési hálózatba

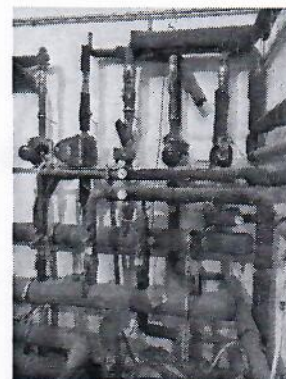
Könyvtár

Gázmérő: Elster G40 típusú, Gyári száma: 623251510413217

Gázkazán: Unical Modulex kondenzációs gázkazán: 150 kW

Javaslat:

- hőmennyiségmérők beépítése a fűtési hálózatba
- fordulatszám szabályzású szivattyúk
- hőközponti csővezeték hálózat hőszigetelése



Orvosi rendelő

Elektromos mérők:

Posta: gyári szám: 9902910970

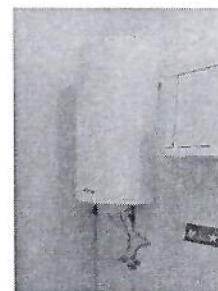
gyári szám: 9902354020

Gyógy: gyári szám: 9902354019



Óvoda

Javaslat: hőszivattyús villany boilerek alkalmazása elektromos boilernél



KEK

Javasolt:

- műkö burkolat visszaépítéssel a homlokzat hőszigetelése
- nyílászárók cseréje
- a hőszivattyús fűtés kiépítése

10. Meglévő állapot általános értékelése

Meglévő állapot értékelése

A meglévő épületgépészeti rendszerről elmondható, hogy a telepítéskori kor műszaki színvonalának messze megfelelőek. A műszaki megoldási részben még ma sem általánosak Magyarországon sajnos. A telepítési körülmények megfelelnek az akkor érvényes előírásoknak.

A rendszer gondos karbantartás mellett még akár tíz évig is üzemeltethető. Azonban a rendszer kora és az üzemeltetési később részletezendő üzemeltető tapasztalatok miatt javasolt a fokozatosan a teljes cseréje. Az előző fejezetekben ismertetett általános üzemeltetési tapasztalatok szerint az ilyen korú berendezések meghibásodása már extrém módon megnő, karbantartásuk, a szükséges alkatrészek beszerzése egyre nehezebb. Ráadásul a fejlődés folyamatos és érdemes kihasználni az új technológiákból adódó lehetőségeket.

Üzembiztonság miatt nem javasoljuk a meglévő, korszerűtlen központi berendezések megtartását, mindenképpen új berendezések elhelyezését ajánljuk.

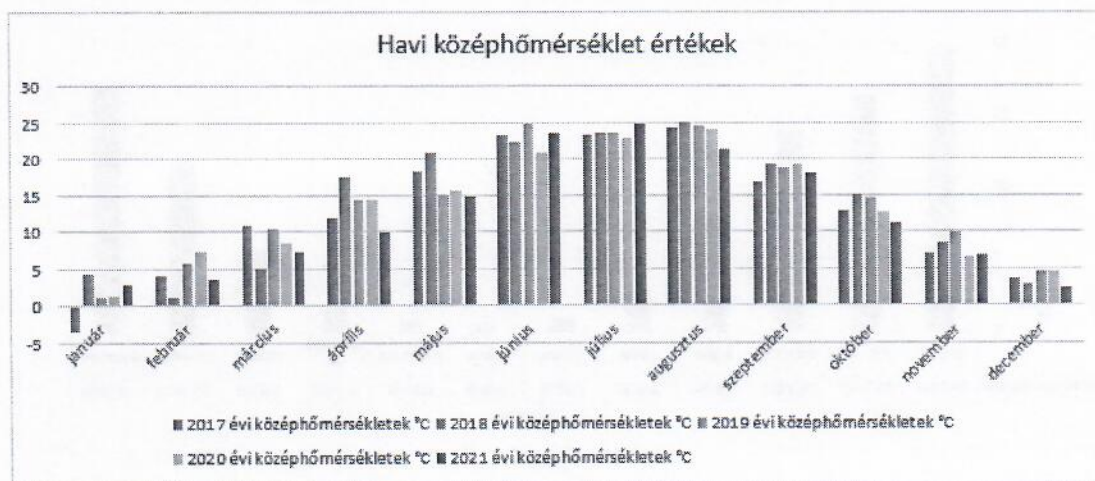
Üzemeltetői tapasztalatok, működési problémák

Az elmúlt folyamatosan üzemelt, így a működésével kapcsolatban már rengeteg tapasztalat összegyűlt.

11. Elemzés

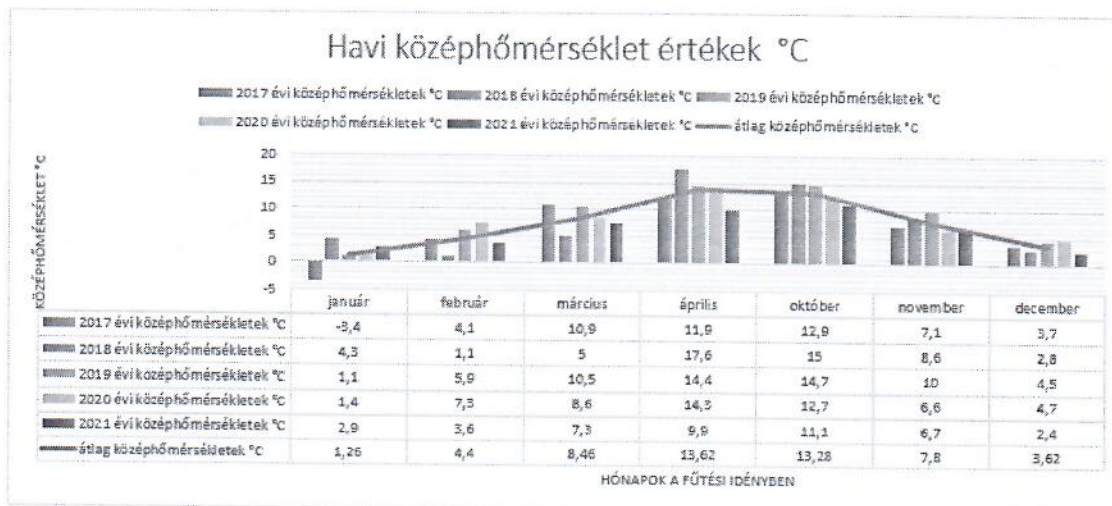
Épület	Fűtött alapterület m ²	Hűtött alapterület m ²	Nyereség-áram	Becsült fogyasztás elektromos áram MWh/a	Becsült fogyasztás földgáz MWh/a	Éves kihasználtság nap/év
Polgármesteri Hivatal	323,88	227		33,47		250
Könyvtár	477					261
Orvosi rendelő	158					261
Óvoda						
KEK	293,72	nincs	nincs	10,28	54,14	

A havi középhőmérsékletek tendenciáit az alábbi ábra mutatja:

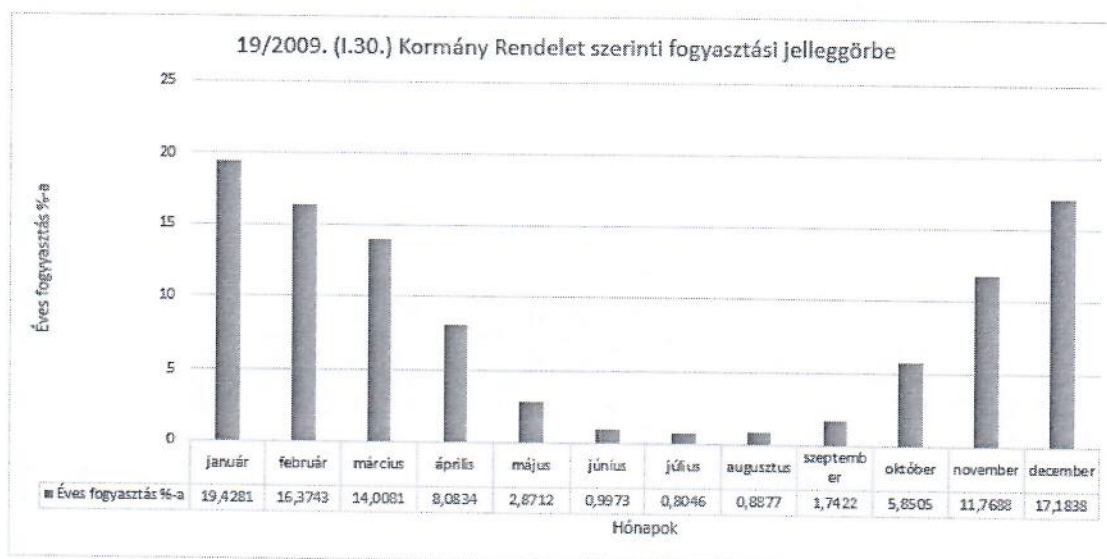


A fűtési szezonban az átlaghőmérséklet az alábbi táblázatból és diagrammból a számításokhoz felhasználható:

Középhőmérsékletek						
Hónapok	2017 évi középhőmérsékletek °C	2018 évi középhőmérsékletek °C	2019 évi középhőmérsékletek °C	2020 évi középhőmérsékletek °C	2021 évi középhőmérsékletek °C	átlag középhőmérsékletek °C
január	-3,4	4,3	1,1	1,4	2,9	1,26
február	4,1	1,1	5,9	7,3	3,6	4,4
március	10,9	5	10,5	8,6	7,3	8,46
április	11,9	17,6	14,4	14,3	9,9	13,62
október	12,9	15	14,7	12,7	11,1	13,28
november	7,1	8,6	10	6,6	6,7	7,8
december	3,7	2,8	4,5	4,7	2,4	3,62



A fogyasztási szokások tervezéséhez, előkalkulációjához az alábbi táblázat adatai használhatók.



Földgáz fogyasztási adatok, költségek vizsgálata:

Elektromos fogyasztási adatok, költségek vizsgálata:

A rendelkezésre álló villanyszámlákból az alábbi fogyasztási adatok láthatók:

12. Megállapítások:

13. Ajánlások

A megtérülési idő szerinti az alábbi javaslatokat tesszük az energia hatékonyságra, a kevesebb primer energia felhasználásra.

-Alacsony költségű intézkedések

azonnali vagy rövid időtartamú megtérülési idővel (kevesebb mint 6 hónap.)

a) Tűlfűtés megszüntetése:

Az épületek átlagosan 2-3 °C-kal tűlfűtöttek. Minden 1°C tűlfűtés 6% energia megtakarítást jelent. Azonnal megtérülő javaslat

b) Fűtési rendszerek hidraulikai be szabályozása:

A fűtési rendszerek be szabályozása szükséges. Az építéskori körülmények az üzemeltetés során megváltoznak, de az utánkövető be szabályozás szinte minden esetben elmarad. A be szabályozás elvégzésével közel 8-10% energia megtakarítás érhető el.

c) Kazánok szokásos időszakos karbantartásán túli tüzeléstechnikai beállítások:

Kazánok karbantartása során az égőtér karbantartása. A kazánok esetén javasolt a tényleges hőigényt biztosító kazánteljesítmény beépítése.

1-5 év alatt megtérülő intézkedések

a jelenlegi energiaellátási piaci környezet nem teszi lehetővé a pontos előrejelzést, viszont a tendenciák előrejelzésére adnak iránymutatást.

d) Használati melegvízellátás optimalizálása:

Javasolt a használati melegvízellátás biztosítására hőszivattyús elektromos boiler be szerelése a jelenlegi elektromos boiler cseréje esetén. A hőszivattyús villanyboiler energiahatékony beruházás.

e) Hőmennyiség mérők beépítése:

A több épületet ellátó Könyvtár épületéhez tartozó központi kazánház esetén javasolt az épületegységenkénti hőmennyiségmérők beépítése. Az eltérő funkciók (könyvtár, torna

csarnok, iskola) eltérő üzemeltetési szokásokat jelenthetnek. A ténylegesen elfogyasztott hőmennyiség utáni költségek elszámolása energiamegtakarítás, energiával történő takarékoság szemléletét hordozza. A légköbméter alapján történő elszámolás átlag fogyasztáson alapul és nem veszi figyelembe a fogyasztói szokásokat. Így a légköbméter alapján történő elszámolás a tényleges fogyasztási értékek alapján történő elszámolásra nem alkalmas.

f) Elektromos almérők beépítése:

A több épületet ellátó Könyvtár és iskola épületéhez javasolt az épületegységenkénti elektromos almérők beépítése. Az eltérő funkciók (könyvtár, torna csarnok, iskola) eltérő üzemeltetési szokásokat jelenthetnek. A jelenlegi elszámolási rendszer megállapodáson alapul. Javasolt a tényleges fogyasztás szerinti költségek elszámolása.

5 éven túl megtérülő intézkedések

a jelenlegi energiaellátási piaci környezet nem teszi lehetővé a pontos előrejelzést, viszont a tendenciák előrejelzésére adnak iránymutatást.

g) Talajszonda:

Az épületek melletti füves terület vagy a parkolók alatti területre 7m-es rászerben lehet elhelyezni a kb 80m-100m mély talajszondákat. A talajszondákból a talaj adottságait figyelembe véve szondánként kb 5kW teljesítmény érhető el. A parkoló területén előzetes kalkulációk szerint ~40 db talajszonda helyezhető el. A gépház a parkolók alatti területen elhelyezhető. A talajszondákból a ~200 kW fűtési hőenergia biztosítható. A víz-víz hőszivattyú jósaági foka COP értéke=5-7. Kb. Előzetes kalkulációk szerint ~40 kW elektromos hőszivattyús teljesítménnyel lehet a 200kW fűtési teljesítményt biztosítani. A talajszondák kiépítésével a jelenlegi alacsony hőmérsékletű fűtések az optimalizációt követően biztosíthatók:

h) Adsorpció hűtőgép:

A hűtési csúcsigény akkor keletkezik, amikor a napenergia hőtermelése maximális. A nyári szünethez kell illeszteni a maximális hűtési teljesítmény igény meghatározását.

A hőtermelői oldalon a napkollektor szerepel. Az adsorpció hűtő pedig a melegvízből állít elő környezetbarát műszaki megoldással hűtési energiát. A napkollektorokat a parkolók

főlé lehet kiépíteni. Ez bevett műszaki megoldás pl. áruházak parkolójánál. Az adszorpció hűtőgépnek a gépházának helyigénye kb 45 m².

- hűtőközeg víz, nem freon, nem Li-Br, nem ammónia (környezetbarát)
- nincs kompresszor, tehát az üzemelési zaj nem jelentkezik
- stabil működés ingadozó víz hőmérséklet esetén is
- 50°C-90°C közötti melegítés által biztosított stabil hűtött víz kimeneti teljesítmény

. A szükséges napkollektor mennyiség a parkolónál egyedi tartószerkezetre épített árnyékolókra szerelhető fel. Előzetes kalkulációk szerint a hűtési energia ellátására a tető és a parkoló felületek is szükségesek.

A műszaki megoldás előzetesen kalkulált beruházási költsége: 150 MFt. + Áfa
Megtérülési idő jelentősen csökkenthető a pályázati források bevonásával. A parkoló területén kialakítható a szükséges napkollektor mennyiség a hőigény biztosítására.

i) Épületfelügyelet fejlesztési javaslat

Az épületfelügyeleti rendszer kiépítése javasolt.

Az ellenőrző számítások a létesítmény határ állapotokban való igényét határozzák meg. Azonban a mindennapi hatékony és energiatakarékos működés biztosítása, annak dinamikus emberi beavatkozás nélküli meghatározása, a szükséges beavatkozások azonnali és szintén dinamikus végrehajtása, így pedig az épület energiahatékonyságának fokozása érdekében egy „AKTÍV ENERGIAME-NEDZSMENT” rendszert javasolunk telepíteni. Ezen rendszer a felhasználó által beállított igények, az épület folyamatos elemzése és feltérképezése, a létesítmény napi-heti-éves életciklusai, valamint a környezeti állapotok (hőmérséklet, napsütés, szélirány szélereősség, csapadék, csapadék minősége stb.) és azoknak az épületre aktuálisan valamint előrehatóan gyakorolt hatásai alapján (akár több napos előrejelzések) előre meghatározza az épületek és a létesítmény együttes energiaigényét és csak ezen energiamennyiséget állítja elő. A rendszer folyamatosan optimalizálja a létesítmény energiafelhasználását, összehangolja az egymás rendszereket egymással való együttműködését, valamint összehangolja az energiatermelők és fogyasztók működését. Ezen működéssel a szerkezeti felújítások, gépészeti rekonstrukciókon felül akár további 10-15%-os megtakarítás (az épület gondos üzemeltetése miatt többet nem lehet igényi) elérésére is képes lehet. Ezentúl pedig figyeli és regisztrálja az összes fogyasztó energiafelhasználását (víz, villany, gáz, hő). A rendszer különösen abban az esetben

használható, ha több energiaforrás is rendelkezésre áll. Segítségével mindig kiválasztható az éppen legoptimálisabban használható energiaforrás.

A cirkulációs szivattyú is fordulatszám szabályozására kell cserélni, valamint a működtetését is a központi rendszer végzi, azért, hogy a szivattyú csak akkor és annyit üzemeljen, hogy a melegvíz mindenütt rendelkezésre álljon, de fölösleges hőveszteséget ne generáljon a rendszerben.

Az épület vízfelhasználását a telepített energiamenedzsment rendszer folyamatosan méri és regisztrálja. Ezzel az üzemeltetés számára költségviselési területenként napi-heti-havi kimutatásokat készít. Ezen kimutatások segítségével az üzemeltető minden időpillanatban aktuális információval rendelkezik, azokat egymás között, vagy bármely a rendszerben regisztrált eseményhez rendelt összehasonlításokat készíthet. Ezzel maximálisan kézben tarthatja és felügyelheti a létesítményét, esetleges hibákat, szokásostól eltérő eseményeket azonnal ki lehet szűrni.

j) Vegyes tüzelés kialakítása

Egy épület hőellátása biztosítható vegyes tüzeléssel is, ez lehet apríték, pellett, fatüzelés, faelgázosító stb.. Ez megoldható ilyen teljesítményben is, azonban jelen esetben ez igazából nem egy reális lehetőség. Épületen belül a kazánház nem helyezhető el. Új építmény kiépítése szükséges a kazánháznak, hőközpontnak, tüzelőanyag tárolónak. Építészetiileg megjelenik a vegyes tüzelésű kazán kéménye is, ami esztétikailag nem illeszkedik az épített környezetbe. Városképileg ezt nem tartjuk reális lehetőségnek ezen a helyszínen. A vegyes tüzelésű kazán kiépítésének építészeti feltételei esztétikusan nehezen teljesíthetők.

14. Korszerűsítési javaslatok elemzése és ütemezése

Tanulmányunkba végigvettük az épületgépészethez kapcsolódó lehetőségeket. Jelen bizonytalan helyzetben nehéz megmondani, hogy pontosan milyen beruházás éri meg, a következő 15-20 évre meg szinte lehetetlenség. A választáshoz szeretnénk néhány alapelvet rögzíteni:

- az épület energiafogyasztását mindenképpen minimalizálni kell, a passzív építészeti és gépész megoldásokon túl, olyan rendszereket kell telepíteni, amelyek energia

felhasználása a lehető legkevesebb, de stabilan, minimális karban tartási igénnyel üzemeltethetők,

- törekedni kell, hogy az épületben minél több energiát megtermeljünk és felhasználjunk,
- törekedni kell, hogy a hőleadó berendezések minél alacsonyabb hőmérsékleten üzemeljenek, így lehet a legtöbb hőtermelő rendszer illeszteni a fogyasztókhoz,
- törekedni kell mind az építészeti, mind a gépészeti megoldásokban a passzív megoldásokra, nyári árnyékolás, téli napsugárzási hő stb.
- nem szabad egy energiahordozóra alapoznunk, lehetőség szerint legyen egy tartalékrendszer. Ez növeli az ellátás biztonságát, másrészt lehetővé teszi egy hatékony energiamenedzsment alkalmazásával, az adott pillanatban legolcsóbb energia hordozó kiválasztását.

A meglévő épület megjelenésének már szimbolikus jelentősége van, így építészeti megoldásokat reálisan nem lehet figyelembe venni. Meglévő hálózatok átalakítása is aránytalanul magas költséget képvisel, ez csak a teljes épület átalakításával együtt kezelhető. A hőfoklépcsőket a korábbi méretezések és üzemeltetési tapasztalatok alapján lehet figyelembe venni

Jelen fejezetben a magvalósítással kapcsolatos ütemezéssel szeretnénk foglalkozni és javaslatokat tenni. Több javasolt megoldás végezhető egymással párhuzamosan, egymástól függetlenül, ezek a következők:

- fűtési rendszerek hidraulikai beszabályozása
- kazán csere,
- HMV előállítás korszerűsítése
- épületfelügyelet fejlesztése
- napkollektorok telepítése
- hőszivattyúk telepítése

Javaslatokat felosztottuk azonnali intézkedésre és hosszabb távú lehetőségekre is. Az azonnali intézkedéseket érdemes a közeljövőben végrehajtani, ezek nem járnak komoly beruházási költséggel, inkább a meglévő rendszerek folyamatos után igazításai a jelenlegi igényekhez. Ezek a rendszerek beszabályozási, menetrendek programozása. Ezek jelenleg is folynak, de érdemes ezeket a rutinokat és beállításokat időnként felülvizsgálni és átgondolni. A beszabályozás egy komolyabb feladat, de szükséges hiszen a rendszerek hatnak egymásra, a szükséges berendezések be lettek építve, érdemes áttekinteni a beállításokat és elvégezni az után állításokat.

Nagyobb és hosszabb távú beruházás az épületfelügyelet korszerűsítése, ezt részletesen ismertettük, mindenképpen javasoljuk előre sorolni.

A javaslatok egy része független a meglévő rendszerektől pl. napkollektorok elhelyezése. Ezek bármikor megvalósíthatók.

Az igazi kérdés a meglévő gázenergia hordozó kiváltása, vagy szerepének csökkentése. Ezt kérdést csak komplexen lehet kezelni. A javaslatok és a rendelkezésre álló pénzügyi keret figyelembevételével meg kell határozni, hogy mekkora teljesítményű kazánházat kell telepíteni a meglévő kazánok helyére.

Teljesség kedvéért próbáltunk minden eshetőséget megvizsgálni. Vannak köztük komolytalanok is, mint a fa tüzelés, illetve olaj tüzelés. Ezek nem reális lehetőségek.

Reális lehetőségként a hőszivattyúk telepítése merül fel.

A hőszivattyúk telepítését érdemes megvizsgálni.

15. Befejezés

A viszonylag sok rövid időn belül megtérülő beruházás felhívja a figyelmet a jelenlegi energia megtakarítási lehetőségekre. A fogyasztói, üzemeltetői szokások változtatásával nagyobb energia hatékonyságot lehet elérni. Az üzemeltetési költségek a javaslatok végrehajtásával csökkenthetők. A javaslatok többsége egymástól függetlenül elvégezhető.

Az egyszerűbb beruházásokkal, beszabályozás, épületfelügyelet korszerűsítése, rendszerek használatának optimalizálása 15-20 %-os megtakarítás érhető el. A nagyobb beruházási költségű beruházásokkal az épület energia költségei jelentős mértékben csökkenthetők. Javasoljuk a korszerűtlen berendezések cseréjét, illetve egy hőszivattyús – gázkazános energiatermelés megvalósítását, ezzel további 30-35 %-os megtakarítás érhető el. Összeségében elérhető, hogy a gépészeti rendszerek energiafogyasztása 30 %-al is csökkenjen.

Az energia tudatosság igénye közvetlenül a költségmegtakarításon keresztül felkelthető. Az üzemeltetési költségek elszámolásánál a jóváíró számla ösztönzően hathat a további megtakarításokra.

Az energetikai trendek azt mutatják, hogy a felhasználói igényeket felül kell vizsgálni, majd az optimalizálást követően helyiségenkénti beavatkozással a szükséges időtartamban, a minimális energia felhasználással célszerű az energiát biztosítani. A megújuló, legkisebb környezeti terhelésű primer energiákkal, beavatkozó épületfelügyeleti rendszerrel lehet a 2030-ra előírányzott megtakarításokat elérni.

.....
Récsey Orsolya

tervező

G-13-8099

.....
Fok Zoltán

vezető tervező

G SZÉS-3,-6 01 7476

