



Energiamegtakarítási intézkedési terv



Polgármesteri Hivatal

8291 Pula, Fő utca 32.

2017. június

Tartalomjegyzék

Vezetői összefoglaló	3
1. Az épület/épületegyüttes alapadatai	7
2. Energiamegtakarítási intézkedési lehetőségek	8
2.1 Beruházást nem igénylő beavatkozások	8
2.1.1 Az energiafogyasztással kapcsolatos adatok gyűjtése, energetikus alkalmazása	8
2.1.2 Szolgáltatói szerződések felülvizsgálata	9
2.1.3 Energetikai audit elkészíttetése	9
2.1.4 Üzemeltetési szokások változtatása	9
2.1.5 Fűtési rendszer víz hőmérsékletének csökkentése	10
2.1.6 Üzemviteli javaslatok, ellenőrzések, karbantartások	10
2.1.7 Szemléletformáló intézkedések	11
2.2 Minimális ráfordítást igénylő beavatkozások	11
2.2.1 Energiatakarékos világítótestek beszerzése (kül- és beltérben)	11
2.2.2 Energiatakarékos berendezések beszerzése	12
2.2.3 Hideg helyiségben melegvíz és fűtés csövek szigetelése	12
2.2.4 Fűtési rendszer hidraulikai beszabályozása	12
2.2.5 Szivattyúk felülvizsgálata, szükség szerint cseréje	12
2.2.6 Termosztatikus radiátorszelepek beépítése	13
2.2.7 Árnyékolók felszerelése	13
2.3 Beruházást igénylő intézkedések	14
2.3.1 Épületburok utólagos hőszigetelése	14
2.3.2 Gépészeti rendszerek korszerűsítése	14
2.3.3 Megújuló energia hasznosítás a vizsgált épület környezetében	15
3. Megvalósított intézkedések	16
4. Megvalósítandó intézkedések meghatározása	16
4.1 Megvalósítandó intézkedések	16
4.2 Finanszírozási lehetőségek	18
5. A végrehajtás nyomon követése	19
6. Következtetések	20
7. MELLÉKLETEK	21
7.1 Az intézkedési terv elkészítésében közreműködő szakemberek felsorolása	21
7.2 Tervezett szemléletformálási akciók	21
7.3 Fotódokumentáció	25
7.4 Épületenergetikai tanúsítvány másolata	27

Vezetői összefoglaló

Az energiahatékonyság kérdése, olyan közös európai probléma, amelyre a nemzetközi együttműködés keretében folyó munka számos jó megoldást hozhat. Mivel az önkormányzati és kommunális szektor az egyik legnagyobb energiafogyasztó, illetve az energiaveszteségek jelentős része a középületek nem megfelelő fűtésrendszerének köszönhető, érdemes figyelmet fordítanunk ezen épületek energetikai fejlesztésére.

Megfelelő irányítással és energiatudatos hozzáállással, valamint az energiahatékonyság tartalékainak optimális kihasználásával erősíthető a fenntartható fejlődés térnyerése is. A közszéfera épületeinek nemzeti, regionális és persze helyi szinten is példaként kell szolgálniuk azzal, hogy az általuk használt energiatermelő és fogyasztó berendezések minél szélesebb körben megújuló, illetve alternatív energiaforrásokat használjanak. Hazánkban a középületek a megújuló energia használata sajnos még elenyésző és a legtöbb esetben ezek az épületek épületenergetikai, épületgépészeti szempontból is rendkívül elavultak, ennél fogva rendkívül energia pazarlók.

Mindezekből következik, hogy a legfontosabb lépés az épületek, épületszerkezetek alapvető energetikai, gépészeti felújítása, és csak ezen beruházásokkal együtt, vagy ezek megléte esetén érdemes megújuló energia-termelő berendezéseket telepíteni. A jelenleg is zajló és az épületenergetikában hatványozottan teret hódító energetikai szemléletváltás támogatása és alkalmazása mellett is alapvető azonban annak szem előtt tartása, hogy a legolcsóbb és legtisztább energia minden esetben az el nem használt energia.

Az épületek szigetelésével, a nyílászárók cseréjével, az elektromos és a fűtési-hűtési rendszerek komplex, minél magasabb technológiai színvonal szerinti korszerűsítésével az épületek és így az általában nagyobb és magasabb energiafogyasztású középületek energiafelhasználása akár a felére is csökkenthető. Ezen túl ennek a lényegesen kisebb energiaigénynek a jelentős része megújuló energiát termelő berendezések integrálásával és az így létrejövő zöld energiát hasznosító, takarékosabb végfelhasználói berendezésekkel ki is váltható.

Az önkormányzat költségvetésében jelentős szerepet tölt be az energiafelhasználás. Az energia pazarlása nem tartható már fenn hosszú ideig, mert az egyre költségesebb fenntartás felemésztheti a fontosabb célra szánt bevételeket, az intézménynek és projektjeinek pedig példát kell mutatniuk az energia-megtakarítás és a környezeti terhelés csökkentésének eredményeivel. Különösen fontos ez a példamutató szerep egy önkormányzati épületében ahol a lakosság gondolkodásmódjára a takarékoság közvetlenül hatást gyakorol. A helyben rendelkezésre álló energiaforrások hatékony és környezetkímélő hasznosítása nem csupán a költségek csökkentése szempontjából elengedhetetlen, de hozzájárul az élhetőbb lakókörnyezet kialakításához, a településen élők életszínvonalának javításához is.

Jelen intézkedési terv célja, hogy támpontot adjon az épület energetikai beruházásaihoz, ezzel segítve a döntéshozók munkáját. Ennek érdekében ismerteti az épület energiafogyasztását és javaslatokat fogalmaz meg a fenntartható energiagazdálkodás jegyében az energiahatékonyság javítására. Az intézmény céljai közé tartozik az energiafogyasztás –

abszolút értékű – csökkentése az energiahatékonyság növelése révén, a megújuló energiaforrások arányának növelése, és a fosszilis energiaforrások arányának csökkentése.

A tervben közérthető módon került összefoglalásra, hogy az intézményben hogyan kezdhetnek el gondolkodni egy energetikai beruházás előkészítésén. Az adott épületnél az energetikai elemzések a fogyasztási adatokból, az épület méreteiből és szerkezeti kialakításából kiindulva kerültek végrehajtásra.

Erősségek:

A város Önkormányzatának elkötelezettsége a Fenntarthatóság mellett. A korábbi években szerzett tapasztalatok, mind a beruházások (intézmény-felújítások), mind a pályázatok terén. Az épületről energetikai tanúsítvány készült.

Gyengeségek:

Hiányzó energetikai adatok. Az energia-megtakarítási beavatkozásokat hatékonyan irányító tudó energetikus végzettséggel rendelkező szakember hiánya.

Lehetőségek:

Az energia-megtakarítást eredményező, valamint a megújuló energia felhasználását támogató pályázati források elérése. Egységes épületfelügyeleti rendszer kiépítése.

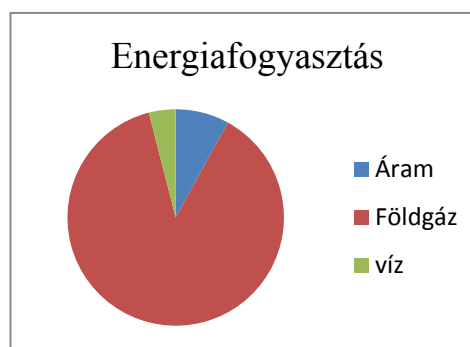
Fenyegetések/veszélyek:

Egységes épületfelügyeleti rendszer hiányában az azonnali beavatkozási igénylő feladatok elmaradása. A jelentős energia megtakarítást eredményező beruházások elmaradása forráshiány miatt.

Az intézményben az elmúlt években történtek olyan beruházások, melyek következtében CO₂-megtakarítással illetve megújuló alapú energiatermeléssel számolhatunk.

Az elmúlt év energiafelhasználása jelenti a kiinduló alapot.

energiahordozó	mért egység
Áram (kWh)	797
Földgáz (m ³)	1970
Víz (m ³)	24



A folyamatos pályázati és támogatási rendszerek alapot jelenthetnek az energetikai felújítások végrehajtására. A pontos tervezés érdekében az épület energetikai auditálása szükséges, melyben a részletes számítások elvégzése után valós képet kaphatunk a befektetések megtérülése terén.

Ötéves intézkedési terv megvalósítani kívánt energiamegtakarítási intézkedései:

<i>Beruházást nem igénylő rövidtávú beavatkozások</i>	<i>Becsült éves megtakarítás</i>	<i>Határidő</i>	<i>Felelős személy</i>
Az energiafogyasztással kapcsolatos adatok gyűjtésének megszervezése, energetikus alkalmazása	Nem mérhető	2017.10.31.	Intézményvezető
Szolgáltatói számlák átvizsgálása, esetleges szolgáltató váltás	2-5 %	2017.10.31.	Intézményvezető
Energetikai audit elkészíttetése	Nem mérhető	2019.12.31.	Intézményvezető
Üzemeltetési szokások változtatása	Nem mérhető	2017.10.31.	Intézményvezető
Fűtési rendszer vízhőmérsékletének csökkentése	5-10 %	2017.10.31.	Karbantartó
Üzemviteli javaslatok, ellenőrzések, karbantartások	15%	2017.10.31.	Intézményvezető
Szemléletformáló intézkedések	Nem mérhető	2017.12.31	Intézményvezető

<i>Minimális ráfordítást igénylő beavatkozások</i>	<i>becsült éves megtakarítás (mért mértékegység)</i>	<i>Határidő</i>	<i>Felelős személy</i>
Energiatakarékos világítótestek beszerzése (kül- és beltérben)	20%	2018.12.31.	Intézményvezető
Energiatakarékos berendezések beszerzése	2-4%	2019.12.31.	Intézményvezető
Hideg helyiségben melegvíz és fűtés csövek szigetelése	2-5%	2017.10.31.	Karbantartó
Fűtési-hűtési rendszer hidraulikai szabályozása	10-15%	2017.12.31.	Karbantartó
Szivattyúk felülvizsgálata, szükség szerint cseréje	10-15%	2017.12.31.	Karbantartó
Termosztikus radiátorszelepek beépítése	10-15%	2017.12.31.	Karbantartó

Árnyékolók felszerelése	2%	2017.10.31.	Karbantartó
-------------------------	----	-------------	-------------

<i>Beruházással járó intézkedések</i>	<i>becsült éves megtakarítás (mért mértékegység)</i>	<i>Határidő</i>	<i>Felelős személy</i>
Épületburok utólagos hőszigetelése	20-25%	2019.12.31.	Intézményvezető
Gépészeti rendszerek korszerűsítése	20-25%	2020.12.31.	Intézményvezető
Megújuló energia hasznosítás a vizsgált épület környezetében	Terv alapján számolható	2022.12.31.	Intézményvezető

<i>Forrás esetében (pályázat, támogatás) megvalósítható beruházással járó intézkedések</i>	<i>becsült megtakarítás (mért mértékegység)</i>
Energiatakarékos világítótestek, berendezések beszerzése.	20-25%
Gépészeti rendszerek (szivattyúk, ventilátorok, termosztatikus szelepek) felülvizsgálata, cseréje	15-20%
Épületburok utólagos hőszigetelése	20-25%
Megújuló energia hasznosítása	60-70%

Az energiahatékonyságról szóló törvény végrehajtásáról szóló 122/2015. (V. 26.) Korm. rendelet 7/D § (1) bekezdés d) pontja szerint. A Nemzeti Energetikusi Hálózat feladatait a 122/2015. (V. 26.) Korm. rendelet 10. mellékletében illetékesként megjelölt kormányhivatalok látják el.

Kapcsolattartó személy a Nemzeti Energetikusi Hálózat felé:	Intézményvezető
Az energiahatékonysági eredmények nyomon követéséért felelős személy(ek):	Intézményvezető

1. Az épület/épüleategyüttes alapadatai

Az épület/épüleategyüttes alapadatai	
Az ingatlan címe	8291 Pula Fő utca 32.
Helyrajzi száma	34
Tulajdonos / Megrendelő neve	Nagyvázsony Község Önkormányzata
Az ingatlan megnevezése	Faluház
Létesítmény funkciója	Közigazgatási
Védettség (helyi védett, műemlék)	nincs
Hasznos alapterülete	376,26
Építés ideje	1966
Épületszerkezet	téglaépület, nyeregtetővel
Szintszám	2

Az épület/épüleategyüttes műszaki alapadatai	
Külső falazat (tégla, panel, stb)	tégla
Tető (lapos, magas, beépített magastető)	magastető
Ablak (Tessauer, gerébtokos ablak, fém, stb)	hőszigetelt fa
Ajtó (pallótokos, fém, stb.)	hőszigetelt fa
Felhasznált energia (földgáz, távhő, benzin, gázolaj, villamos energia, megújuló, stb.)	földgáz, villamos energia
Fűtési rendszer (központi, konvektor, stb.)	központi
Szellőzőrendszer (hővisszanyerős, stb.)	nincs
Hőtermelő (gázkazán, vegyes tüzelésű kazán, stb.)	gázkazán

Hőleadó (radiátor, padlófűtés, konvektor, stb.)	radiátor
HMV rendszer (gázkazán, távhő, napkollektor, stb.)	villanybojler
Hűtési rendszer (split, központi klíma)	nincs
Világítás (kompakt, neon, led, stb)	hagyományos, kompakt, fénycső
Éves kihasználtság (nap/év):	250
Épület energetikai besorolása (amennyiben rendelkezésre áll energetikai tanúsítvány):	„GG”

2. Energiamegtakarítási intézkedési lehetőségek

A vizsgálatok során megállapításra került, hogy az épület esetében milyen energiahatékonyság növelő lehetőségek vannak, ezek a lehetőségek a becsült beruházási költségek alapján kerültek csoportosításra.

Az energiamegtakarítási lehetőségek azonosítása során elsődlegességet élvez a beruházási költséget nem igénylő, vagy csak alacsony beruházási költségű intézkedések meghatározása, az intézményt használók és a fenntartók energiahatékonyságot növelő szemléletformálása.

A megvalósítani kívánt intézkedések, a rendelkezésre álló források és műszaki megvalósítási lehetőség figyelembe vételével, megvalósítási határidő, megvalósításért felelős személy és a becsült megtakarítási potenciál megadásával kerültek meghatározásra.

2.1 Beruházást nem igénylő beavatkozások

2.1.1 Az energiafogyasztással kapcsolatos adatok gyűjtése, energetikus alkalmazása

Az intézmény energiafogyasztással kapcsolatos adatait szervezett módon kell gyűjteni. Az energiagazdálkodási rendszer kialakításának célja, hogy jól követhetővé, összehasonlíthatóvá és értékelhetővé váljon az intézmény energiafogyasztása. Az előre, rendszeresen összegyűjtött adatok nagyban megkönnyítik az energetikai pályázatok tervezését, megírását, az auditok elvégzését. Hosszú távú cél egy központi adatbázisban történő vezetése. Az önkormányzati energiagazdálkodás alapja a megfelelően képzett szakember, lehetőleg energetikus alkalmazása, aki átlátja az intézmény energiafelhasználását, műszaki jellemzőit és a fejlesztési döntésekben, azok előkészítésben is részt vesz. Jó megoldás lehet több intézmény összefogásával egy közös energetikus alkalmazása, valamint a fogyasztási adatok és épületjellemzők nyomon követése például táblázatos formában.

Várható megtakarítás: az intézkedés nem jár közvetlen energiamegtakarítással. Mégis fogyasztási adatok és költségek tudatos következménye bizonyos mértékű megtakarítás.

Határidő: 2017. október 31.

Felelős személy: Intézményvezető

2.1.2 Szolgáltatói szerződések felülvizsgálata

A közműszolgáltatók között kialakult versenypiaci lehetőséget is érdemes az intézménynek kihasználnia, figyelembe véve a különböző tarifákat és rendszerhasználati díjakat. Felül kell vizsgálni a lekötött mennyiségeket.

Várható megtakarítás: 2-5%

Határidő: 2017. október 31.

Felölős személy: Intézményvezető

2.1.3 Energetikai audit elkészítése

Annak érdekében, hogy az épület minél nagyobb energetikai hatékonyságú, kedvezőbb ár-érték arányú fejlesztéseket valósíthasson meg, szükséges az épület átfogó és alapos felmérése, jelenlegi állapotának és fajlagos energetikai jellemzőinek feltárása, rendszerszemléletű elemzése a megfelelő energetikai és gazdasági auditálási eszközökkel. Jelen intézkedési tervvel nem helyettesíthető az auditon alapuló részletes megvalósíthatósági tanulmány és tervezés, amely egy nagyobb léptékű beruházásnál jelentős költséggel is járhat.

Várható megtakarítás: az intézkedés nem jár közvetlen energiamegtakarítással.

Határidő: 2019. december 31.

Felölős személy: Intézményvezető

2.1.4 Üzemeltetési szokások változtatása

Fűtési hőmérséklet helyes megválasztása:

Az épület egyedi (helyiségenkénti) fűtése részben megoldott, amely jó lehetőséget nyújt az energiatakarékos üzemeltetésre. Alkalmazásuk során törekedni kell, hogy a helyiségek hőmérsékletét ne engedjük a komfort hőmérséklet fölé emelkedni (minden 1 °C túlhőmérséklet 6 %-kal növeli a fűtési költségeket). Élni kell a szakaszos fűtés lehetőségeivel. Az időszakosan vagy egyáltalán nem használt helyiségekben a belső hőmérsékletet csökkentjük az üzemszünet idejére. Mivel az intézmény hétvégén zárva tart, a hőmérséklet hétvégére ajánlott 15 °C- ra állítani. Ennél hosszabb üzemszünet esetén a hőmérsékletet célszerű 12 °C- ra beállítani, és minden belső ajtót nyitva tartani. A nagyon hideg téli napokon nem szabad teljesen leállítani a fűtést, mert a nagyon lehűlt helyiségek felfűtése sok időt és energiát vesz igénybe. Ne takarjuk el, vagy fedjük le a fűtőtestet, mert így romlik a hőszigetelés és a hőáramlás hatékonysága. A radiátorokra, konvektorokra rakódott szennyeződés miatt több energia kell a fűtéshez, ezért tisztítsuk rendszeresen a fűtőtestet!

Szellőztetés:

Mivel az épületben felhasznált energia nagy része fűtésre használandó megfelelő szellőztetési szokásokkal energiát, pénzt és az energia előállításakor keletkező káros anyag kibocsátást spórolunk meg. Reggeli szellőztetés legyen alapos, 10-30 perc erejéig, évszaktól függően. Télen rövidebb, nyáron hosszabb ideig tarthat. A fűtést csak a szellőztetést követően célszerű

bekapcsolni. A napközbeni szellőztetés, 3-5 perc erejéig, teljesen kitárt ajtókkal és ablakokkal történjen, így a friss levegő megfelelően tud áramlani, anélkül, hogy a falak kihűlnének. A napközbeni szellőztetés közben a fűtést alacsonyabb fokozatra kell állítani. A folyamatos légszere nyáron is szükséges, ám ezt célszerű éjszakai szellőztetéssel megoldani, és a nappali meleg levegőt nem beengedni.

Árnyékolás:

A jól megválasztott külső árnyékolókkal egyszerűen szabályozhatjuk épületeink klímáját a forró nyári és a hideg téli napokon egyaránt. A külső árnyékolók nyaranta hatékonyan óvják belső tereinket a túlmelegedéstől, hiszen megakadályozzák, hogy az ablaküvegen keresztül sok napenergia jusson be az épületbe. A külső árnyékolókkal a nyári nagy melegben tízszer jobb hatást lehet elérni, mint a belső árnyékolókkal.

A természetes fény:

Minél több természetes fényt engedjük be, hiszen nem csak egészséges, hanem ingyen energia is.

Várható megtakarítás Az intézkedés közvetlen energiamegtakarítással nem jár. Az energiamenedzsment kialakítása, felelős kijelölése, a tudatos tervezés szükséges alapfeltételei a fenntartható energiagazdálkodásnak.

Határidő: 2017. október 31.

Felelős személy: Intézményvezető

2.1.5 Fűtési rendszer vízhőmérsékletének csökkentése

A kéményen kiáramló égéstermék hőmérséklete függ a kazán vízhőmérsékletétől. Az időjáráskövető szabályozás lényege, hogy mindig olyan hőmérsékletű vizet engedjen a fűtési rendszerbe, ami még éppen elég az épület fűtésére. Ebből adódóan mindig optimálisan alacsony a füstgáz hőmérséklet, és ezzel jelentős gáz mennyiség takarítható meg. Ez a vízhőmérséklet állandóan változik. Ha kint hidegebb van, akkor a fűtővíz magasabb hőmérsékletű. Időjáráskövető szabályozás alkalmazásánál a gázkazán a kért előremenő hőmérsékletet a teljesítmény változtatásával éri el, nem a készüléket kapcsolja ki, csak a teljesítményt (és a gázfogyasztást) csökkenti.

Várható megtakarítás: 5-10%

Határidő: 2017. október 31.

Felelős személy: Karbantartó

2.1.6 Üzemviteli javaslatok, ellenőrzések, karbantartások

Az épület fűtésében fontos szempont, hogy rendszeres beavatkozás nélkül, illetve felügyelet nélkül automatikusan biztosítsa a jó komfortérzethez szükséges hőmérsékletet, vagyis jól szabályozható legyen. Ahhoz, hogy egy létesítmény fűtési energiafogyasztása a lehető legkevesebb legyen egy fűtési idényben, elengedhetetlen, hogy a fűtési rendszer megfelelő

módon legyen üzemeltetve, a rendszer egyes elemei megfelelően működjenek és a rendszer elemeinek üzemviszonyai egymással optimális összhangban legyenek

A korszerű fűtéstechnikai szabályozókkal a meglévő fűtés is könnyen, gyorsan, egyszerűen szabályozhatóvá tehető. Sok-sok tapasztalat bizonyítja, hogy egy korszerű szabályozókkal ellátott rendszer egy ugyanolyan, szabályozás nélküli fűtéshez képest mintegy 15%-kal kevesebb energiát fogyaszt.

Karbantartás szempontjából elengedhetetlen az éves ellenőrzés, tisztítás, beállítás, a rendszer bármely eleméről is beszéljünk. Ellenőrizni kell a szabályozó elemek állapotát, beállítási értékek meglétét. Meg kell határozni, a fűtési, hűtési rendszer arra jogosult, szakképzett személy által rendszeres és előírászerű karbantartását, karbantartási napló vezetését.

Várható megtakarítás: 15%

Határidő: 2017. október 31.

Napi ellenőrzésért és karbantartási naplóért felelős: Karbantartó

Éves karbantartásért felelős: Intézményvezető

2.1.7 Szemléletformáló intézkedések

Külön terv szerint.

Várható megtakarítás: Az intézkedés közvetlen energiamegtakarítással nem jár

Határidő: 2017. december 31.

Felelős személy: Intézményvezető

2.2 Minimális ráfordítást igénylő beavatkozások

2.2.1 Energiatakarékos világítótestek beszerzése (kül- és beltérben)

A kevesebb villamos energiavételezés érdekében a nagyfogyasztású elektromos izzókat LED fényforrásra, a fénycsöveket pedig LED fénycsövekre kell cserélni. Ebből fakadóan a világítási elektromos igény várhatóan 60%-kal kevesebb, mint a hagyományos világítás szabvány szerinti megvilágosításhoz arányosított érték. A kompakt fénycsövek és a LED izzók a felhasznált energia jóval nagyobb részét fordítják világításra, mint a hagyományos izzók. Kompakt fénycsöveket ott érdemes használni, ahol a lámpa napi használata átlagosan legalább 3-4 óra, illetve ahol nincs gyakori ki-bekapcsolás.

Bizonyos helyiségekben-elsősorban a közlekedő folyosókon mozgásérzékelővel kiegészített világítást kell üzemeltetni, így valóban csak akkor üzemel a világítás, amikor szükség van rá.

Várható megtakarítás: 20%

Határidő: 2018. december 31.

Felelős személy: Intézményvezető

2.2.2 Energiatakarékos berendezések beszerzése

Az irodai eszközök villamos energiafogyasztása kb. az összes energiafelhasználás 7 %-a, ami nemcsak pénzben kifejezve, de a környezet terhelése szempontjából is magas. Standby (készenléti) állapotban lévő készülékeink energiafelhasználása éves szinten elérheti akár épületünk elektromos fogyasztásának 4 %-át is.

Mivel ezek a készülékek általában egymáshoz elég közel helyezkednek el, érdemes egy kapcsolóval ellátott konnektorelosztóba csatlakoztatni őket, hogy a helyiség elhagyása előtt egy gombnyomással áramtalanítható legyen az összes készülék.

Várható megtakarítás: 2-4%

Határidő: 2019. december 31.

Felelős személy: Intézményvezető

2.2.3 Hideg helyiségben melegvíz és fűtés csövek szigetelése

A hővesztesség mérséklése érdekében a fűtési vezetékeket szigetelni kell azokban a helyiségekben, ahol a vezeték áthalad, de azok fűtésére nincs szükség.

Várható megtakarítás: 2-5%

Határidő: 2017. október 31.

Felelős személy: Karbantartó

2.2.4 Fűtési rendszer hidraulikai beszabályozása

A fűtési rendszerek tervezésénél és kialakításánál az a cél, hogy a lehető legkisebb befektetési és üzemeltetési költség mellett, megfelelő hőérzetet biztosítsunk az épületben. Ezt a célkitűzést a rendelkezésre álló modern szabályozási technikák elméletileg lehetővé teszik. A beépített szabályozóelemek nem tudják ellátni feladatukat, ha az elosztási viszonyok nem megfelelőek, vagyis a fűtőközeg tömegárama egyes szakaszokon nagyobb, másokon kisebb a tervezettnél. Ha a megfelelő mennyiségű tömegáram nem jut el a hőleadóhoz a szelep maximálisan nyit, de ezzel nem tudja növelni a fűtőközeg tömegáramát. A szelep nem megfelelő kiválasztása és beállítása a tömegáram szabályozás rovására és ezzel a rendszer nem megfelelő működéséhez vezet. Szükséges a rendszer beszabályozása.

Várható megtakarítás: 10-15%

Határidő: 2017. december 31.

Felelős személy: Karbantartó

2.2.5 Szivattyúk felülvizsgálata, szükség szerint cseréje

A keringtető szivattyú energiafelhasználása az összes energiafelhasználásnak csak néhány százalékát teszi ki, de mivel a szivattyúnál a megtakarított energia, vagy a többlet energiafelhasználás primer energiahordozóra vonatkoztatva csaknem háromszor nagyobb

mennyiséget jelent, figyelembe véve a villamos energia előállításának erőművi hatásfokát, a megtakarítások, ellentétben a jelenlegi véleményekkel nem elhanyagolhatók.

A mennyiségi szabályozás esetében, alacsonyabb előremenő hőmérsékletnél nagyobb tömegáram keringtetése szükséges, ami nagyobb szivattyúzási energiafelhasználást eredményez. A szivattyú energiafelhasználása akár 90%-kal is kisebb lehet a minőségi szabályozáshoz viszonyítva, ha mennyiségi szabályozást alkalmazunk. Azonban változó tömegáramú szabályozás esetében a fűtési rendszer szivattyúzási energiafelhasználása jelentősen nő alacsonyabb előremenő hőmérsékletnél. Mivel a keringtető szivattyúnál a megtakarított energia, vagy a többlet energiafelhasználás villamos energiára vonatkozik, ez primer energiahordozóra vonatkoztatva háromszor nagyobb mennyiséget jelent, figyelembe véve a villamos energia előállításának módját. A meglévő állandó fordulatszámú szivattyúkat fordulatszabályozós szivattyúra kell cserélni.

Várható megtakarítás: 10-15%

Határidő: 2017. december 31.

Felelős személy: Karbantartó

2.2.6 Termosztatikus radiátorszelepek beépítése

Jelenleg az épületben nem mindenhol szabályozható helyiségenként a fűtés, ebben az esetben, ha egyébként a fűtőtestekkel különösebb probléma nincs- strang szabályzó és termosztatikus szabályzó szelepek beépítésével, majd azok megfelelő használatával is jelentős fűtési energiamegtakarítást tudunk elérni. A szabályzó szelepek révén lehetővé válik az eltérő hőfok szükségletű helyiségekben a megfelelő hőmérséklet beállítása, illetve az intézmény zárva tartása esetén jóval alacsonyabb hőmérséklet beállítása. Tapasztalatok alapján elmondható, hogy a termosztatikus radiátorszelepek beépítése és megfelelő használata önmagában 10-25 %-os megtakarítással járhat.

Várható megtakarítás: 10-15%

Határidő: 2017. december 31.

Felelős személy: Karbantartó

2.2.7 Árnyékolók felszerelése

Mozgatható árnyékolók felszerelése az üvegfelületek külső oldalán, amelyek nyáron csökkentik a belső hőmérsékletet és a zavaró erős napsütést, ezáltal a gépi hűtés időtartamát csökkenthetik, télen pedig nem csökkentik a megvilágítást és a napsütésből származó hőnyereséget.

Várható megtakarítás: 2%

Határidő: 2017. október 31.

Felelős személy: Karbantartó

2.3 Beruházást igénylő intézkedések

2.3.1 Épületburok utólagos hőszigetelése

Az összes energiafelhasználás nagyobb hányada az épületek fűtésére megy el. Ennek megfelelően az épületek szigetelésével igen jelentős energia megtakarítást lehet elérni. Az épület műszaki, energetikai állapotától függően egy teljes körű hőszigeteléssel, és nyílászárócserevel akár 50-60 %-os fűtési energia megtakarítást is elérhetünk. Emellett a jól hőszigetelt épület nyáron kevésbé melegszik fel, így az épület légkondicionálásához is kevesebb energiára lesz szükség.

A szigetelőanyag és a megfelelő vastagság megválasztásához mindenképpen érdemes egy energetikai audittal kezdeni, hiszen így pontos képet kaphatunk arról, hogy milyen módon érdemes az épület energetikai felújítását úgy elvégezni, hogy a legköltséghatékonyabban a lehető legjobb energetikai jellemzőkkel rendelkező épületet kapjuk végeredményül. Amennyiben nincs lehetőség az épület teljes szigetelésére csak részbeavatkozásra, az audit alapján el lehet dönteni, hogy melyik beavatkozással tudjuk a legjobb eredményt elérni.

Várható megtakarítás: 20-25%

Határidő: 2019. december 31.

Felelős személy: Intézményvezető

2.3.2 Gépészeti rendszerek korszerűsítése

A gépészeti rendszer korszerűsítése érdekében célszerű lenne teljeskörű gépészeti tervet készíteni, amivel pontos kivitelezési árat lehetne kalkulálni. A tervezés folyamán kiderülne az is, hogy a beépített jelenlegi fűtőteljesítményre szüksége van-e egyáltalán az épületnek, vagy kevesebből is ki lehetne fűteni. Ezáltal csökkenthető lenne a beruházás költsége is.

A meglévő berendezések kora minimum 25 év. A készülékek nagy hátránya, hogy az új energetikai előírások szerint a régi, hagyományos berendezéseket csak javítani lehet, új készülék beszerelése esetén viszont már csak kondenzációs kazánok elhelyezését engedi, melyek megfelelnek mind az EU-s, mind a magyar előírásoknak. Ezeknek a meglévő fűtési rendszernek, illetve melegvíztermelő berendezésnek semmilyen szabályozása nincs, a berendezések alkatrészellátása gyakran nehézkes, cseréjük mindenképpen esedékes.

Az ajánlott új rendszer leírása:

- Tervek készítése gáz- illetve fűtés rendszerről
- Kondenzációs kazánok felszerelése
- Indirekt meleg tároló elhelyezése
- Hőközpont kiépítése motoros keverő szelepek, illetve körönkénti szivattyú elhelyezésével
- Radiátor szelepek cseréje termosztatikus fejjel ellátottra
- Fűtés automatika kiépítése, szabályozás miatt

- Meglévő fűtési rendszer tisztítása, átmosása
- Teljes körű beüzemelés, beszabályozás

Az intézményben biztosítani kell a frisslevegő folyamatos bejutását, lehetőleg zárt ablak mellett. Az intézményben a szabvány által előírt mennyiséget csak nyitott ablakokkal, vagy gépi úton, mesterséges szellőztetéssel lehet biztosítani. Ilyen esetben viszont felvetődik, hogy egyáltalán érdemes-e a nyílászárókat kicserélni. Ezért ebben az épületben nagy jelentősége lehet a hő-visszanyerős szellőztetésnek, és nagyon rövid időn belüli megtérülés érhető el a beruházással. Külön kiemelhetők, az aktív hővisszanyeréses rendszerek, melyeknél a beépített levegő-levegő hőszivattyúval a távozó levegő hőtartalma fűtésre és hűtésre is felhasználható. Hővisszanyerési hatásfokuk 90-100 % közé esik

Várható megtakarítás: 25-30%

Határidő: 2020. december 31.

Felelős személy: Intézményvezető

2.3.3 Megújuló energia hasznosítás a vizsgált épület környezetében

Épületüzemeltetésnél a megújuló energiaforrásokból előállított energiát fűtésre, hűtésre, használati melegvíz előállításra illetve elektromos árammal működő berendezések üzemeltetésére lehet használni.

Annak ellenére, hogy a nap energiáját évezredek óta ismerjük és használjuk, a napenergia hasznosítással működő melegítő és elektromos áramot előállító rendszerek új technológiának tekinthetők, amelyeket napjainkban is folyamatosan fejlesztenek. A berendezésekkel elnyelt sugárzási energiát elektromos vagy hőenergia formájában lehet hasznosítani.

Hőtermelési célra – használati melegvíz, épületfűtés – napkollektoros rendszerek kerülhetnek kiépítésre, míg az elektromos áram termelésre fotovoltaikus rendszerek.

A napenergia adta lehetőségek hatékonyabb kihasználása érdekében aktív napenergia hasznosító berendezéseket célszerű alkalmazni, amelyek a napenergia befogására, tárolására és hasznosítására készülnek. A napenergia közvetlen hasznosítására szolgáló aktív rendszerek legfontosabb eleme a napenergia gyűjtő szerkezet a napkollektor, amely a napsugárzást elnyeli és a keletkezett hőt adja át a csőben keringtetett levegőnek, vagy valamilyen folyadéknak. Éves szinten a használati meleg víz akár 60-70 százaléka is előállítható. Épületfűtésre lényegesen rosszabb hatékonysággal használható a napkollektor, mivel télen gyakran borús az idő, a napsugárzás szintje alacsony, az épület hőszükséglete viszont nagy. A napkollektoros fűtésrészegítés elsősorban az átmeneti, tavaszi és őszi hónapokban tudja kiváltani a hagyományos energiahordozókat. Alkalmazása az átlagosnál jobb hőszigetelésű, alacsony hőmérsékletű fűtési rendszerrel – fal, padlófűtés - szerelt épületekben lehet reális cél.

A napenergia másik gyorsan fejlődő és terjedő területe a fotovoltaikus elemek használata. A fotovoltaikus elemek a nap sugárzási energiáját közvetlenül villamos energiává alakítják át. A napelemes rendszerek hálózatra kapcsoltan vagy sziget üzemmódban üzemeltethetők.

A hőszivattyú egyaránt használható épületek fűtésére, hűtésére, valamint melegvíz előállítására. A hőszivattyú típusától függően a talajt, talajvizet, vizet vagy a levegőt használja hőforrásként. A hőszivattyú üzemeltetése villamos energiát igényel.

A biomassza hasznosításán tágabb értelemben a Földön lévő összes élő tömeget értjük, míg megújuló energiaforrásként fogalma az energiatermelésre használható növényeket, terméseket, élelmiszeripari, mezőgazdasági melléktermékeket, és szerves hulladékokat értjük. Hazánkban a megújuló energiaforrások közül a biomassza felhasználása rejti a legnagyobb lehetőséget, mivel a nap és szélenergiával szemben szállítható, tárolható, így folyamatos energiaellátást tesz lehetővé, és nem utolsó sorban univerzálisan felhasználható.

A megfelelő gépészeti rendszer kiválasztásához szükséges az auditon alapuló részletes megvalósíthatósági tanulmány és tervezés, amely egy nagyléptékű beruházásnál már érzékelhető költségvonzattal jár.

Várható megtakarítás: Terv alapján számolható

Határidő: 2022. december 31.

Felelős személy: Intézményvezető

3. Megvalósított intézkedések

Az előző ötéves időszak alatt megvalósított energiahatékonysági intézkedések:

<i>Megvalósított energiahatékonysági intézkedés</i>	<i>Intézkedéssel elért mért/becsült éves megtakarítás mértéke (mért mértékegység)</i>
Nyílászárók cseréje	nincs adat

4. Megvalósítandó intézkedések meghatározása

4.1 Megvalósítandó intézkedések

Az energiahatékonyság növelése, illetve a lehetőségek feltárása érdekében a meghatározott javaslatok a megvalósítás tervezett időpontja szerint kerültek besorolásra.

A fejlesztési intézkedések megvalósítási sorrendjének kialakításakor a rendelkezésre álló emberi, és pénzügyi erőforrások mellett, a műszaki szempontokat is figyelembe vettük.

A beavatkozások együttes megvalósulásával a becsült megtakarítási értékek nem adódnak össze!

<i>Beruházást nem igénylő rövidtávú beavatkozások</i>	<i>becsült éves megtakarítás (mért mértékegység)</i>	<i>Határidő</i>	<i>Felelős személy</i>
Szolgáltatói számlák átvizsgálása, esetleges szolgáltató váltás	2-5 %	2017.10.31.	Intézményvezető
Üzemeltetési szokások változtatása	Nem mérhető	2017.10.31.	Intézményvezető
Üzemviteli javaslatok, ellenőrzések, karbantartások	15%	2017.10.31.	Intézményvezető
Szemléletformáló intézkedések	Nem mérhető	2017.12.31.	Intézményvezető
Fűtési rendszer vízhőmérsékletének csökkentése	5-10 %	2017.10.31.	Karbantartó
Az energiafogyasztással kapcsolatos adatok gyűjtésének megszervezése, energetikus alkalmazása	Nem mérhető	2017.10.31.	Intézményvezető

<i>Beruházással járó intézkedések</i>	<i>becsült éves megtakarítás (mért mértékegység)</i>	<i>Határidő</i>	<i>Felelős személy</i>
Hideg helyiségben melegvíz és fűtőcsövek szigetelése	2-5%	2017.10.31.	Karbantartó
Fűtési rendszer hidraulikai beállítások szabályozása	10-15%	2017.12.31.	Karbantartó
Szivattyúk felülvizsgálata, szükség szerint cseréje	10-15%	2017.12.31.	Karbantartó
Termosztatikus radiátorszelepek beépítése	10-15%	2017.12.31.	Karbantartó
Árnyékolók felszerelése	2%	2017.10.31.	Karbantartó
Energetikai audit elkészíttetése	Nem mérhető	2017.12.31.	Intézményvezető
Energiatakarékos berendezések beszerzése	2-4%	2018.12.31.	Intézményvezető

<i>Forrás esetében - pályázat, támogatás - megvalósítható beruházással járó intézkedések</i>	<i>becsült éves megtakarítás (mért mértékegység)</i>
Energiatakarékos világítótestek, berendezések beszerzése.	20-25%
Gépészeti rendszerek (szivattyúk, ventilátorok, termosztatikus szelepek) felülvizsgálata, cseréje	15-20%
Épületburok utólagos hőszigetelése	20-25%
Megújuló energia hasznosítása	Terv alapján számolható

4.2 Finanszírozási lehetőségek

Az energetikai célok megvalósítására az önkormányzatnak, vagy az intézménynek a saját költségvetéséből kell forrást elkülönítenie. Ez nem feltétlenül igényel többlet-erőforrásokat, csupán a meglévő források tervezett, ütemezett, stratégiai elköltését. Az önkormányzat létrehozhat pénzügyi alapot energiahatékonysági beruházásainak finanszírozására, amelybe visszaforgatják a beruházások révén elért megtakarítások legalább egy részét. Az önkormányzat ösztönözheti a vállalkozásokat is, hogy az alapba történő befizetéssel járuljanak hozzá a fenntartható energiagazdálkodás megteremtéséhez.

Magyarország a számára 2014-2020 között rendelkezésre álló uniós források felhasználását operatív programok keretében tervezi, melyek közül az energetika területét elsősorban a Környezeti és Energhatékonsági Operatív Program (KEHOP), a Gazdaságfejlesztési és Innovációs Operatív Program (GINOP), a Terület- és Településfejlesztési Operatív Program (TOP), illetve a Vidékfejlesztési Program (VP) érinti.

A beruházással járó intézkedésekhez lehetőség az ESCO partner keresése is. Mely konstrukció során, egy energiacég kombinált műszaki és pénzügyi szolgáltatást nyújt a végfelhasználó energetikai beruházásához. A gyakorlatban általában a cég előfinanszírozza és kivitelez a teljes beruházást, költségei pedig a működés során keletkező energiamegtakarításból – általában öt-tíz év alatt – térülnek meg. A végrehajtott korszerűsítésekre az ESCO-cég szerződésben vállal garantált megtakarítást, melynek mértéke lehetővé teszi, hogy a beruházás teljes költsége ezekből finanszírozható legyen. A költségmegtakarítás mértéke a beruházás nagyságától, a visszafizetési kondícióktól és a fejlesztések finanszírozási futamidejétől függ.

5. A végrehajtás nyomon követése

A kitűzött célok felé való haladás rendszeres értékelése elengedhetetlen a tervezett energiafogyasztás, és szén-dioxid kibocsátás csökkentés elérése érdekében. Az energiacélok eléréséhez megtett előrehaladást megítélhetővé, a beavatkozások eredményességét értékelhetővé kell tenni. Rendszeres időközönként vizsgálni kell a tervezett intézkedési javaslatok megvalósításának helyzetét, és a különböző energiafogyasztásában bekövetkező változásokat.

Adatbázisába kerül rögzítésre és figyelemmel kell kísérni az energiahatékonysági beruházások hatásait. Az előzetesen becsült megtakarításokat össze kell vetni a valós adatokkal, azonban figyelembe kell venni az energiafogyasztást befolyásoló tényezők alakulását is (időjárási viszonyok, kihasználtság stb.). Ha jelentős az eltérés, meg kell vizsgálni az okait és le kell vonni a következtetéseket, hogy a további projektek tervezésekor ne ismétlődjön meg a hiba.

Az energiagazdálkodási rendszer kialakításának célja, hogy jól követhetővé, összehasonlíthatóvá és értékelhetővé váljon az intézmény energiafogyasztása. Az előre, rendszeresen összegyűjtött adatok nagyban megkönnyítik az energetikai pályázatok tervezését, megírását, auditok elvégzését.

Szükséges kijelölni az energiagazdálkodási felelőst, aki koordinálja, ellátja az intézmény energiagazdálkodásával kapcsolatos teendőket, és rendszeresen (havonta) adatokat gyűjt az intézmény energiafogyasztásáról.

Távlati cél az elektronikus energiafigyelési rendszer kiépítése, amellyel távolról szabályozható az intézmény helyiségeinek hőmérséklete, és követhető az egyes helyiségek energiafogyasztása.

Ennek kiépüléséig az energiafogyasztási adatok gyűjtését egy egyszerű elektronikus táblázat kitöltésével kell végezni. Az energiagazdálkodási felelős az adatokat az önkormányzat felé továbbítja.

Intézmény		áram (kWh)	gáz (m ³)	víz (m ³)
január	2017			
	2018			
február	2017			
	2018			

összesítés	2017			
	2018			
	tervezett			
	különbség			

Az intézményben elvégzett energetikai beruházások főbb adatait (a beruházás tartalma, költsége) is egy adatbázisban kell gyűjteni, amit szintén továbbítani kell az önkormányzat részére.

Az intézmények adatainak gyűjtése, összesítése nem kerül többlet költségbe, a kijelölt felelős munkaköre bővül ezzel a feladattal.

Az energiagazdálkodási rendszer kialakításához és energetikus alkalmazásához esetleg az épületek korszerűsítésével együtt nyújthat be az intézmény (önkormányzat) pályázatot, például a Terület- és Településfejlesztési Operatív Program kiírásaira. Amennyiben a támogatható tevékenységek körébe energetikus foglalkoztatása nem fog beletartozni, úgy az intézménynek (önkormányzatnak) saját forrásaiból kell megfizetnie a bérköltségeket.

Az intézkedés közvetlen energiamegtakarítással nem jár. Az energiamenedzsment kialakítása, felelős kijelölése, a tudatos tervezés szükséges alapfeltételei a fenntartható energiagazdálkodásnak.

Adatok gyűjtésének kezdés: 2017. május 1.

Végrehajtásért és koordinálásért felelős: Intézményvezető

Érdemes az elért eredményeket a szélesebb nyilvánossággal is megismertetni, szemléletformálás, beruházás-ösztönzés és tudásmegosztás céljából. Erre alkalmas a helyi hirdetőtábla, vagy az önkormányzatok honlapja.

Tájékoztatásra több célból és több szinten is szükség van: egyrészt fontos, hogy a helyi lakosok megismerjék az önkormányzat által kitűzött célokat, a tervezett intézkedéseket, intézmény-felújításokat, változásokat. Másrészt, ahhoz hogy saját életükben, háztartásukban is lépéseket tegyenek, szükség van információkra, és az aktivizálódást, elkötelezettséget segítő akciókra, kampányokra.

6. Következtetések

Az önkormányzat által fenntartott épület energia költségei magasak, ez adódik egyfelől egy-egy épületnél az energiavételezésben, a nem megfelelő árszabásnak, másrészt az épületek gyenge energiahatékonyságának. A földgáz és villamos energia vételezési pontokon a szerződések módosításával a fizetendő energia használati díja csökkenthető, amely az intézmény részére költség megtakarítást eredményez, befektetés nélkül, rövidtávon. További költség megtakarításokat az épületek energiahatékonysági, illetve a megújuló energiák használatára történő beruházásokkal lehet elérni.

A leírt beruházásoknál szereplő becsült megtérülési adatok alkalmasak arra, hogy az intézmény dönthessen a beruházások mennyiségéről és mélységéről.

Az elmúlt években, e területekre kiírt pályázatok esetében a rendelkezésre álló források rövid időn belül elfogytak, a pályázati lehetőség felfüggesztésre került, és sokan lemaradtak a pályázat beadási lehetőségéről. Ezért a beruházási döntés megszületése után, a pályázati dokumentáció elkészítését minél előbb el kell kezdeni.

7. MELLÉKLETEK

7.1 Az intézkedési terv elkészítésében közreműködő szakemberek felsorolása

- **Tombor Attila** okleveles építőmérnök, energetikai szakmérnök energetikai auditor, energetikai tanúsító

7.2 Tervezett szemléletformálási akciók

A szemléletformálás célja az energiatudatos, fenntartható életvitel elősegítése, amely hozzájárul az energiahatékonysághoz és a megújuló energiaforrások alkalmazásának növeléséhez. Segítségével a lakosság szélesebb körben megismerheti az energiatakarékossági, energiahatékonysági, megújuló és alternatív energiahasznosítási megoldásokat, lehetőségeket, illetve megváltoztatja a lakosok ezekkel kapcsolatos fogyasztói és társadalmi beállítódásait. Az alacsony szén-dioxid kibocsátású gazdaság a lakosság aktív szerepvállalása nélkül nem valósítható meg, ezért kiemelt jelentőségű a szemléletformálás. Ez azonban csak abban az esetben lehet hatékony ha a szemléletformálás igazodik az érintett célcsoport igényeihez, alternatív és interaktív megoldásokat alkalmaz.

Célunk, hogy az intézmény dolgozói bővítsék ismereteiket, megtapasztalják a megújuló energiák felhasználásának lehetőségeit, megértsék az energetikával kapcsolatos problémákat és konkrét lépéseket tegyenek a fenntartható energiagazdálkodás irányába, ezzel is hozzájárulva az EU „20-20-20” célkitűzésének megvalósulásához. Tudást és ismereteket adunk át az emberek számára rendezvények, fórumok, kommunikációs illetve demonstrációs eszközök alkalmazásával. Szakértők bevonásával szeretnénk elérni, hogy bármilyen új érintett, szereplő bekapcsolódhasson a folyamatba és a projekt fenntartási időszakában is folytatódjon a megkezdett szemléletformálási munka. Célunk, hogy energiatudatossági és ismeretterjesztési tevékenységeket valósítsunk, az energiatakarékosság és energiahatékonyság, valamint a megújulóenergia felhasználás tekintetében.

Az apró dolgok, amelyeket naponta végzünk, együttesen nagy hatást képesek gyakorolni környezetünkre. A helyes választások révén, akár otthon, akár a munkában jelentősen hozzájárulhatunk környezetünk terhelésének csökkentéséhez. Ehhez mindössze annyit kell tennünk, hogy felülvizsgáljuk energiafelhasználási szokásainkat. A legtöbb energiát fűtésre, ezt követően a világításra használjuk el a épületekben, de számottevő mértékű legnagyobb kincsünknek, a víznek a felhasználása is.

A régi rossz beidegződéseken nem sikerül túllépni. Elég, ha csak arra gondolunk, hogy:

- inkább ülünk a 23 fokos irodában egy szál pólóban, minthogy felvegyünk egy pulóvert és lejjebb vegyük a fűtést egy-két fokkal,
- sokszor kimegyünk az irodából akár hosszabb időre is, mégis égve hagyjuk a villanyt,
- éjszakára sem kapcsoljuk ki a számítógépet,
- lehúzzuk a telefont a töltőről, de nem húzzuk ki a töltőt a konnektorból,
- nyáron a klímát nem 24 fokra hanem 20 fokra állítjuk, stb.

Pedig ha a fentiekre mindannyian odafigyelnénk, akkor akár 5-15 %-kal csökkenthetnénk az energiafelhasználást éves szinten úgy, hogy mindez egyetlen fillérünkbe sem kerül. A legkisebb költséggel megvalósítható szemléletformálási intézkedés az adott épület használók tájékoztatása az egyes tevékenységekhez kapcsolódó energiafogyasztás mennyiségéről, annak változásairól, illetve az energiatudatos épülethasználat ösztönzése oktatással, tájékoztatással.

A szemléletformálási programhoz az intézmény személyi és anyagi fedezete 2017-ben saját erőforrásból nem áll rendelkezésre. A következő évekre tervezésre kerül a költségvetésbe, illetve pályázati források alapján kerül megvalósításra. Amennyiben megoldható önkormányzati szinten a személyi fedezet, meg kell vizsgálni az alkalmazhatóság lehetőségét is. A tervezett intézkedések végrehajtására 2017. június 30.-ig kerül kijelölésre a felelős. Az intézmény dolgozói létszámából kifolyólag kezdeményezzük Önkormányzati szinten a lakosság tájékoztatása érdekében évente minimum egyszer a fenntartható energiagazdálkodással, éghajlatvédelemmel foglalkozó lakossági fórum szervezését.

Projektünk során a tudásátadáshoz az alábbi tevékenységeket tervezzük megvalósítani:

Tanácsadás

Az intézmények munkatársainak, különösen az épület gondnokainak, karbantartóinak, megfelelő energiatakarékossági ismeretekkel kell rendelkezniük. A képzéseket évente egy alkalommal a Nemzeti Energetikusi Hálózat bevonásával tervezzük végrehajtani. Amennyiben az önkormányzat foglalkoztat olyan tanácsadó személyt, aki hasznos tanácsokkal látja el az érdeklődőket, az intézmény bevezeti a rendszeres energetikai tanácsadó napokat havi rendszerességgel. A hiteles, naprakész információ nyújtásának lényeges szerepe lenne a jelentősebb szabályozási változások esetén. Ilyen például az épületek energiateljesítményére, illetve tanúsítására vonatkozó uniós szabályozás adaptációja is.

Tájékoztatás

Az első alkalommal megrendezésre kerülő energetikai képzésen a felmért kiinduló helyzet alapján kerülnek a célok meghatározásra, tájékoztatásra. Az elérhető cél, célok, valamint módszerek megfogalmazása az épületben huzamosan tartózkodó munkatársak közös elhatározása lehet, a közös kidolgozás a megvalósítás sikerességét is jelentősen befolyásolja. Tájékoztatásra több célból, és több szinten is szükség van: egyrészt fontos, hogy a dolgozók megismerjék az intézmény által kitűzött célokat, a tervezett intézkedéseket, intézmény-felújításokat, változásokat. Másrészt, ahhoz hogy saját életükben, háztartásukban is lépéseket

tegyenek, szükség van információkra, és az aktivizálódást, elkötelezettséget segítő akciókra, kampányokra.

Az energiamegtakarítási intézkedési terv egy fontos dokumentum, amely hosszútávra határozza meg a hatékony energiafelhasználás és termelés alakulását, tartalmazza a kitűzött célokat, a megvalósítandó intézkedéseket, és a várható hatásokat is. Az intézkedési terv folyamatos kommunikálása, terjesztése a dolgozók számára éppen ezért elengedhetetlen. A legjobb az, ha az intézmény (önkormányzat) hivatalos honlapján külön oldal mutatja be a tervezés, és megvalósítás folyamatát, az eddig elért eredményeket, egy-egy jó példát és a dolgozókat is ösztönzi, hogy büszkén bemutassa az általuk elért eredményeket

A tájékoztatás többféleképpen is történhet. Sokan a papír alapú kommunikációs anyagokat, kiadványokat részesítik előnyben, ezért erre is szükség van, de költség és szén-dioxid-kibocsátás szempontjából érdemes ezeket csak a szükséges mennyiségben előállítani. A legolcsóbban és a legrugalmasabban kezelhető információs felületet a tematikus honlapok jelentik, melyek a dolgozók nagy részének az elsődleges információforrás. Meg kell vizsgálni a helyi szintű, már bejáratott, működő kommunikációs csatornákat (pl.: önkormányzati híroldalak) és ezeket kiaknázni. Megjelentethetők például tematikus cikksorozatok, energiatippek, érdekes kezdeményezésekről szóló riportok, cikkek.

Rendezvények

A tematikus rendezvények alkalmasak arra, hogy összehozzák a szakmai vállalkozásokat és az intézmény dolgozóit, valamint egyéb gazdasági szereplőket. A tapasztalat szerint, a nem energia témájú rendezvények is szívesen befogadnak olyan szervezeteket, akik színesítve a rendezvény profilját hasznos ismeretekkel szolgálnak a látogatóknak. Ezek az események jellemzően nagyobb közönséget vonzanak, mint a szakmai napok, így ezekre is érdemes koncentrálni. Az intézmény éves tervében szereplő rendezvényekre a Nemzeti Energetikusi Hálózat segítségével energiahatékonysági tevékenységre ösztönző előadásokat szervezünk.

Napenergiás cégekkel, vagy más, megújuló erőforrásokkal dolgozó cégekkel bemutatókat szervezünk, ahol a megújulók hasznosításának lehetőségei mellett az intézmény dolgozói és a rendezvényen részt vevő diákok és szülei az energiafogyasztás és klímaváltozás témájával is szemléletes formában ismerkedhetnek meg. A lehetőség szerint hozzák el standjukat, szemléltető anyagaikat, vagy magukat az eszközöket az iskolába.

A környezettudatos életmóddal, környezetvédelemmel kapcsolatos jeles napokon az intézmény tevékenyen részt vehet az önkormányzat, vagy a zöld szervezetek által szervezett programokon.

Jeles napokhoz kapcsolódó „zöld” rendezvények:

- Március 22. Víz világnapja
- Április 22. Föld napja
- Május 10. Madarak és fák napja
- Június 5. Környezetvédelmi világnap

- Szeptember 20. Takarítási világnap
- Szeptember 22. Autómentes nap
- Október 4. Állatok világnapja

Tájékoztató kiadványok beszerzése

Különböző szervezetek számos ismeretterjesztő kiadványt, weboldalt hoztak létre, amelyek átvehetők, illetve linkelhetők az intézmény weboldalára. Egyedi megállapodás után a kiadványok nyomtathatóak, eljuttathatók a háztartásokba. A témaválasztás tekintetében azokat a területeket részesítjük előnyben, amelyek az intézmény település esetében relevanciával bírnak. Ilyenek lehetnek például a hatékony megújulóenergia hasznosítással kapcsolatos információs kiadványok.

Üzemeltetési szokások változtatása

Az intézkedési tervben meghatározott elvek alapján a dolgozókat képzés keretében tájékoztatjuk az üzemeltetési szokások változtatásáról.

Kifüggesztésre kerülnek az intézmény különböző pontjaira energia-listák. (Monitor kikapcsolása! Nem használt helyiségekben villany lekapcsolása! Kevesebb fénymásoló használat! Elektromos kézszáritó mellőzése a mosdókban! Fűtés kevesebb fokon! Éjszakai fűtés lekapcsolása! stb.)

Papírhasználat

Az intézmény előnyben részesíti az elektronikus adatforgalmat. A következő évben csökkenti a papírvásárlást, az adminisztrációra, dokumentációra, archiválásra vonatkozó elrendelésre került a kétoldalas nyomtatás, fénymásolás.

A feladatok végrehajtásával elvárható eredmények

Az intézmény dolgozói napi rendszerességgel találkoznak az energiatudatos életmóddal, és az ezt körülvevő problémakörökkel. Idővel elvárható, hogy a környezeti nevelési programot az intézmény magáénak érezze, és ennek hatására talán a település többi intézménye is bekapcsolódik a programokba. Megvalósulhat egy folyamatos információáramlás. Terveink szerint jelentősen megnövekszik a fenntartható életmód megvalósítását célzó szemléletformáló tevékenységek hatékonysága. Az információ szélesebb körben terjed, nő a személyes felelősségvállalás, életmódbeli szokások változása jelenik meg.

Hosszú távú eredményként várhatjuk, hogy gyermekeink tudatos, gondolkodó, a közvetlen és tágabb környezetükre érzékeny, aktívan reagáló, elkötelezett, cselekvő felnőttekké válnak. Az ismereteken, jártasság megszerzésén túl képesek lesznek és akarnak különbséget tenni, helyes döntéseket hozni.

7.3 Fotódokumentáció





7.4 Épületenergetikai tanúsítvány másolata

HITELES ENERGETIKAI TANÚSÍTVÁNY

Lechner Nonprofit Kft.

ÖSSZESÍTŐ LAP

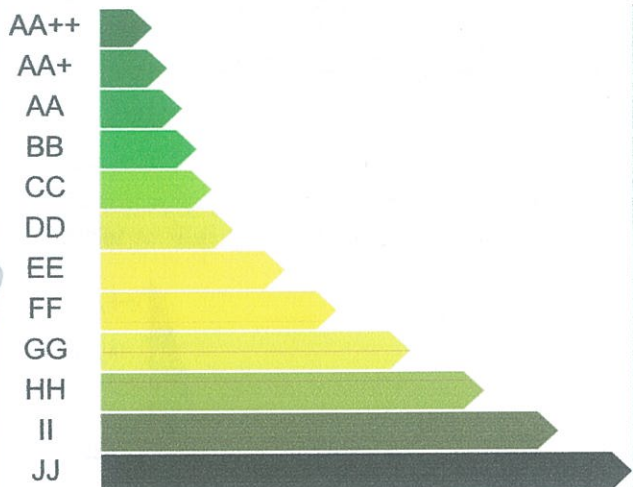
HET-00449970

Épület (önálló rendeltetési egység)

Rendeltetés: Egyéb
 Cím: 8291 Pula
 Fő utca 31.
 HRSZ: 34
 Az épület védettsége: Nem védett

Megrendelő

Név: Pula Község Polgármesteri Hivatal
 Cím: Magyarország (HU)
 8291 Pula
 Fő utca 31.

**Energetikai minőség szerinti besorolás: GG****Átlagost megközelítő****Energetikai adatok**Fűtött alapterület: 376,26 m²**Összesített energetikai jellemző:**

- méretezett érték: 270,75 kWh/m²a
- követelményérték: 90 kWh/m²a
- a követelményérték százalékában: 300,8%

Fajlagos hőveszteségtényező:

- méretezett érték: 0,73 W/m³K
- a követelményérték százalékában: 258,45%

Megújuló energia részarány(a méretezett összesített energetikai jellemző százalékában): 0%

Tanúsító szakember adatai

Név: BODÓ BÉLA
 Cím: 4824 Szamosszeg
 Nagydobosi út 65
 Telefon: +36705159796
 Email: karakal@freemail.hu

Jogosultsági szám: 15-30034

Alátámasztó munkarész:

- kelte: 2016. június 29.
- készítő szoftver megnevezése: WinWatt 7.44 (2016. 5. 18.)
- azonosítója a tanúsítónál: BB LKZ05

Hiteles kiállítás dátuma: **2016. június 29.****Korszerűsítési javaslat**

Külső határoló falak szigetelése min. 14 cm vastagságú polisztirol anyaggal, padlásfödém meglévő szigetelésének vastagítása min. 20 cm-ig. Gépészeti rendszer korszerűsítése.

A javaslattal elérhető besorolás: -**Megjegyzés**

A javasolt korszerűsítésekkel elérhető a CC energetikai minősítés, további megújuló energiaforrások bevonásával magasabb kategória érhető el.

Tanúsítás módszere: Teljes épület, számítással

A tanúsítvány kiállításának oka:
 pályázathoz



Alíráis

(Pecset helye)

Köztes állapot

Energetikai minőségtanúsítvány összesítő

Épület: Faluház
8291 Pula
Fő utca 31.
Hrsz: 34.

Megrendelő: Pula Község Polgármesteri Hivatal
8291 Pula, Fő utca 31.

Tanúsító: Bodó Béla
4824 Szamoszeg, Nagydobosi út 65.
regisztrációs szám: 15-30034
karakal@freemail.hu

Az épület(rész) fajlagos primer energiafogyasztása:

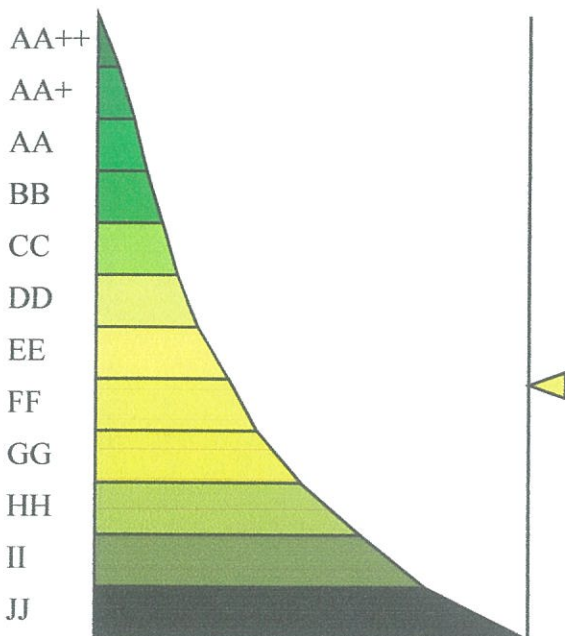
207.0 kWh/m²a

Követelményérték (viszonyítási alap):

100.0 kWh/m²a

Az épület(rész) energetikai jellemzője a követelményértékre vonatkoztatva:

207.0 %

Energetikai minőség szerinti besorolás:**FF (Átlagos)**

A tanúsítás oka: pályázathoz

Épület védettsége: Nem védett

Az épület építési ideje 1975.

Épület fűtött szintjeinek száma: 2

A tanúsítvány az egyszerűsített számítási módszerrel készült.

Tanúsítvány azonosító tanúsítónál: BB LKZ05

Kelt: 2016.06.29.



Aláírás

2016.06.29.

Szerkezet típusok:**Ablak**

Típusa: ablak (külső, fa vagy PVC)

Hőátbocsátási tényező: 1.15 W/m²KMegengedett értéke: 1.15 W/m²K**A hőátbocsátási tényező megfelelő.**

Üvegezés g értéke: 0.783

Éjszaka társított szerkezet hőv. ellen.: 0.120 m²K/W**Ajtó**

Típusa: üvegezett ajtó (külső, fa vagy PVC)

Hőátbocsátási tényező: 1.15 W/m²KMegengedett értéke: 1.15 W/m²K**A hőátbocsátási tényező megfelelő.**

Üvegezés g értéke: 0.783

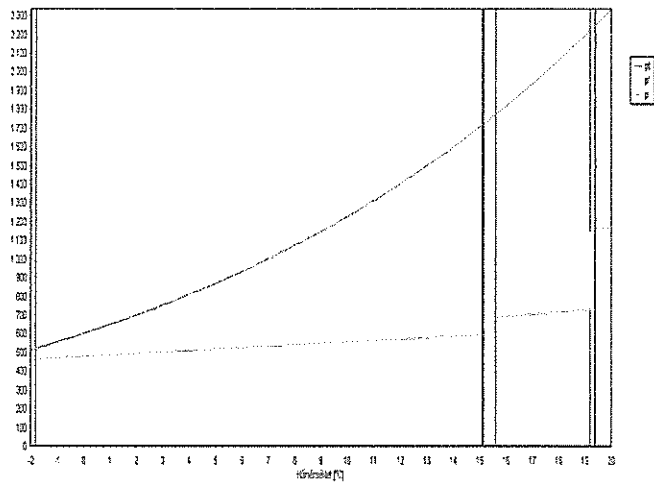
Éjszaka társított szerkezet hőv. ellen.: 0.120 m²K/W**Árkád födém**

Típusa: árkád feletti födém

y méret: 1 m

Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.16 W/m²KMegengedett értéke: 0.17 W/m²K**A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.**

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 10 %

Eredő hőátbocsátási tényező: 0.18 W/m²KFajlagos tömeg: 646 kg/m²Fajlagos hőtároló tömeg: 150 kg/m²Hőátadási tényező kívül: 20.00 W/m²KHőátadási tényező belül: 6.00 W/m²K**Rétegek belülről kifelé**

Réteg	No.	d [cm]	λ [W/mK]	κ	R [m ² K/W]	ρ [kg/m ³]	c [kJ/kgK]
megnevezés	-			-			
Burkolat + ragasztó	1	1	1,050	-	0,0095	1800	0,88
kavicsbeton	2	6	1,280	-	0,0469	2200	0,84
Polietilén fólia	3	0,02	0,170	-	0,0012	960	-
NC (EPS) 150 hőszigetelő	4	4	0,040	-	1,0000	25	1,46
vasbeton	5	19	1,550	-	0,1226	2400	0,84
Cementvakolat	6	1	0,930	-	0,0108	1800	0,88
nemes vakolat	7	0,5	0,990	-	0,0051	1850	0,88
ragasztó	8	0,3	0,930	-	0,0032	1800	0,88
GRAFIT expandált polisztirolhab	9	16	0,034	-	4,7060	-	1,46
dörzsvakolat	10	0,2	0,990	-	0,0020	1800	0,88

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

2016.06.29.

Külső fal

Típusa: külső fal
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.21 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.24 W/m²K

A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 20 %
 Eredő hőátbocsátási tényező: 0.25 W/m²K
 Fajlagos tömeg: 712 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 4 kg/m²
 Hőátadási tényező kívül: 24.00 W/m²K
 Hőátadási tényező belül: 8.00 W/m²K

Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
Beltéri Diszperziós Festék Opus	1	0,01	-	-	-	1550	-
Baumit Diszperziós Glett	2	0,1	-	-	-	1700	-
javított mészvakolat	3	1,5	0,870	-	0,0172	1700	0,92
kism. tömör agyagtégla	4	38	0,720	-	0,5278	1700	0,88
Cementvakolat	5	1	0,930	-	0,0108	1800	0,88
nemes vakolat	6	0,5	0,990	-	0,0051	1850	0,88
ragasztó	7	0,3	0,930	-	0,0032	1800	0,88
GRAFIT expandált polisztirolhab	8	14	0,034	-	4,1180	-	1,46
dörzsvakolat	9	0,2	0,990	-	0,0020	1800	0,88

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

Egyensúlyi állapotban páralecsapódás van, de a diffúziós időszak alatt nem tud kialakulni (feltöltési idő: 1298 nap). Az izotermával nem rendelkező rétegek figyelmen kívül lettek hagyva, a tényleges feltöltési idő hosszabb a számítottnál.

3. (javított mészvakolat)75%-NÁL MAGASABB a relatív páratartalom! A vizsgálathoz KELLENEK a szorpciós izoterma ADATOK!

6. (nemes vakolat)75%-NÁL MAGASABB a relatív páratartalom! A vizsgálathoz KELLENEK a szorpciós izoterma ADATOK!

8. (GRAFIT expandált polisztirolhab)a diffúziós időszak alatt a megengedett értéket nem éri el;

Külső fal 25

Típusa: külső fal
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.21 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.24 W/m²K

A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 20 %
 Eredő hőátbocsátási tényező: 0.26 W/m²K
 Fajlagos tömeg: 491 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 4 kg/m²
 Hőátadási tényező kívül: 24.00 W/m²K
 Hőátadási tényező belül: 8.00 W/m²K

2016.06.29.

Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
Beltéri Diszperziós Festék Opus	1	0,01	-	-	-	1550	-
Baumit Diszperziós Glett	2	0,1	-	-	-	1700	-
javitott mészvakolat	3	1,5	0,870	-	0,0172	1700	0,92
kism. tömör agyagtégla	4	25	0,720	-	0,3472	1700	0,88
Cementvakolat	5	1	0,930	-	0,0108	1800	0,88
nemes vakolat	6	0,5	0,990	-	0,0051	1850	0,88
ragasztó	7	0,3	0,930	-	0,0032	1800	0,88
GRAFIT expandált polisztirolhab	8	14	0,034	-	4,1180	-	1,46
dörzsvakolat	9	0,2	0,990	-	0,0020	1800	0,88

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

Egyensúlyi állapotban páralecsapódás van, de a diffúziós időszak alatt nem tud kialakulni (feltöltési idő: 863 nap). Az izotermával nem rendelkező rétegek figyelmen kívül lettek hagyva, a tényleges feltöltési idő hosszabb a számítottnál.

3. (javított mészvakolat)75%-NÁL MAGASABB a relatív páratartalom! A vizsgálathoz KELLENEK a szorpciós izoterma ADATOK!

6. (nemes vakolat)75%-NÁL MAGASABB a relatív páratartalom! A vizsgálathoz KELLENEK a szorpciós izoterma ADATOK!

8. (GRAFIT expandált polisztirolhab)a diffúziós időszak alatt a megengedett értéket nem éri el;

Padlásfödém

Típusa:	padlásfödém
y méret:	1 m
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	0.15 W/m ² K
Megengedett értéke:	0.17 W/m ² K

A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag:	10 %
Eredő hőátbocsátási tényező:	0.17 W/m ² K
Fajlagos tömeg:	621 kg/m ²
Fajlagos hőtároló tömeg:	482 kg/m ²
Hőátadási tényező kívül:	12.00 W/m ² K
Hőátadási tényező belül:	10.00 W/m ² K

Rétegek belülről kifelé

Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
Beltéri Diszperziós Festék Opus	1	0,01	-	-	-	1550	-
Baumit Diszperziós Glett	2	0,1	-	-	-	1700	-
javitott mészvakolat	3	1,5	0,870	-	0,0172	1700	0,92
vasbeton	4	19	1,550	-	0,1226	2400	0,84
NC (EPS) 150 hőszigetelő	5	4	0,040	-	1,0000	25	1,46
Polietilén fólia	6	0,02	0,170	-	0,0012	960	-
kavicsbeton	7	6	1,280	-	0,0469	2200	0,84
Rockwool Multirock	8	20	0,039	-	5,1280	-	1,46

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

2016.06.29.

Padló

Típusa: padló (talajra fektetett)
 y méret: 1 m
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 1.20 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.30 W/m²K

A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!

Vonalmenti hőátbocsátási tényező: 1.45 W/mK
 Fajlagos tömeg: 616 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 289 kg/m²
 Hőátadási tényező kívül: 0.00 W/m²K
 Hőátadási tényező belül: 6.00 W/m²K
 Padlószint magassága: 0.9 m

Rétegek belülről kifelé

Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
Burkolat + ragasztó	1	2	1,050	-	0,0190	1800	0,88
kavicsbeton	2	10	1,280	-	0,0781	2200	0,84
kavicsfeltöltés	3	20	0,350	-	0,5714	1800	0,84

Talajon fekvő fal

Típusa: talajjal érintkező fal
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 1.20 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.30 W/m²K

A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 25 %
 Vonalmonti hőátbocsátási tényező: 0.35 W/mK
 Fajlagos tömeg: 877 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 188 kg/m²
 Hőátadási tényező kívül: 0.00 W/m²K
 Hőátadási tényező belül: 8.00 W/m²K
 Padlószint magassága: 0.9 m

Rétegek belülről kifelé

Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
Beltéri Diszperziós Festék	1	0,01	-	-	-	1550	-
Diszperziós Glett	2	0,1	-	-	-	1700	-
javított mészvakolat	3	1,5	0,870	-	0,0172	1700	0,92
kism. tömör agyagtégla	4	38	0,720	-	0,5278	1700	0,88
Ragasztott szigetelés	5	0,4	-	-	-	-	-
kism. tömör agyagtégla	6	12	0,720	-	0,1667	1700	0,88

Határoló szerkezetek:

2016.06.29.

Szerkezet megnevezés	tájolás	Hajlásszög [°]	U [W/m ² K]	U* [W/m ² K]	A [m ²]	Ψ [W/mK]	L [m]	AU*+LΨ [W/K]	A _ü [m ²]	Q _{sd} [kWh/a]
Külső fal	É	függőleges	0,247	0,247	54,6	-	-	13,5	-	-
Külső fal 25	É	függőleges	0,257	0,257	13,1	-	-	3,4	-	-
Ablak	É	függőleges	1,15	1,08	2,1	-	-	2,3	1,7	131,9
Ajtó	É	függőleges	1,15	1,08	3,7	-	-	4,0	1,5	117,3
Külső fal 25	ÉK	függőleges	0,257	0,257	14,3	-	-	3,7	-	-
Ablak	ÉK	függőleges	1,15	1,08	0,4	-	-	0,4	0,3	23,2
Külső fal	K	függőleges	0,247	0,247	60,8	-	-	15,0	-	-
Ablak	K	függőleges	1,15	1,08	13,0	-	-	14,0	10,4	814,1
Ajtó	K	függőleges	1,15	1,08	4,4	-	-	4,8	1,8	138,9
Külső fal	DK	függőleges	0,247	0,247	1,1	-	-	0,3	-	-
Külső fal 25	DK	függőleges	0,257	0,257	2,9	-	-	0,8	-	-
Ajtó	DK	függőleges	1,15	1,08	8,7	-	-	9,4	5,2	432,5
Külső fal	D	függőleges	0,247	0,247	67,9	-	-	16,8	-	-
Külső fal 25	D	függőleges	0,257	0,257	11,1	-	-	2,8	-	-
Ablak	D	függőleges	1,15	1,08	38,8	-	-	41,9	31,0	2533,0
Ajtó	D	függőleges	1,15	1,08	6,4	-	-	6,9	4,2	359,3
Külső fal 25	DNY	függőleges	0,257	0,257	10,9	-	-	2,8	-	-
Külső fal	NY	függőleges	0,247	0,247	49,9	-	-	12,3	-	-
Ablak	NY	függőleges	1,15	1,08	7,0	-	-	7,6	5,6	440,5
Ajtó	NY	függőleges	1,15	1,08	2,2	-	-	2,4	0,9	69,6
Ajtó	NY	függőleges	1,15	1,08	13,0	-	-	14,1	10,4	906,7
Padló			-	-	282,9	1,45	90,0	130,4	-	-
Padlásfödém			0,169	0,152	245,8	-	-	37,4	-	-
Árkád födém			0,18	0,18	9,0	-	-	1,6	-	-
Talajon fekvő fal			-	-	62,2	0,35	20,7	7,3	-	-

Hőtároló tömegek:

Megnevezés	A [m ²]	m _t [kg/m ²]	M _t [t]
Külső fal	234,3	192	44,98
Külső fal 25	52,3	192	10,04
Padló	282,9	289	81,76
Padlásfödém	245,8	482	118,48
Árkád födém	9,0	150	1,35
Talajon fekvő fal	62,2	188	11,69
Összesen	-	-	268,29

2016.06.29.

m_f :	692 kg/m ²	(Fajlagos hőtároló tömegek számított értéke)
Épület tömeg besorolása: nehéz ($m_t > 400$ kg/m ²)		
ϵ :	0.75	(Sugárzás hasznosítási tényező)
A :	986.2 m ²	(Fűtött épület(rész) térfogatot határoló összfelület)
V :	1297.0 m ³	(Fűtött épület(rész) térfogat)
A/V :	0.760 m ² /m ³	(Felület-térfogat arány)
$Q_{sd} + Q_{sid}$:	(5967 + 0) * 0,75 = 4475 kWh/a	(Sugárzási hőnyereség)
$\Sigma AU + \Sigma \Psi$:	355.9 W/K	
$q = [\Sigma AU + \Sigma \Psi - (Q_{sd} + Q_{sid})/72]/V = (355,9 - 4475 / 72) / 1296,99$		
q :	0.226 W/m ³ K	(Számított fajlagos hővesztégtényező)
q_{max} :	0.375 W/m ³ K	(Megengedett fajlagos hővesztégtényező)
Az épület fajlagos hővesztégtényezője megfelel.		
$q_{max,opt}$:	0.284 W/m ³ K	(Költségoptimalizált megengedett fajlagos hővesztégtényező)
Az épület fajlagos hővesztégtényezője a költségoptimalizált követelményszintnek megfelel.		

Energia igény tervezési adatok

Épületrész neve	Típusa	A_N [m ²]	q_b [W/m ²]	q_{HMV} [kWh/m ² a]	$E_{vil,n}$ [kWh/m ² a]	V [m ³]	n [1/h]	$n_{nyár}$ [1/h]
Épület	Lakóépület	0,0	5,0	30,0	0,0	0	0,5	3,0
Boltok	Egyéb	100,5	5,0	30,0	3,0	302	0,5	9,0
Kultúrház	Irodaépület	275,8	7,0	9,0	11,0	995	0,8	9,0

Fajlagos értékekből számolt igények

$Q_b = \Sigma A_N q_b$:	1881 W	(Belső hőnyereségek összege)
$Q_{b,\epsilon} = \Sigma A_N q_b \epsilon$:	1411 W	(Belső hőnyereségek összege a hasznosítással)
$\Sigma E_{vil,n} = \Sigma A_N E_{vil,n}$:	0 kWh/a	(Világítás éves nettó energia igénye)
$Q_{HMV} = \Sigma A_N q_{HMV}$:	11288 kWh/a	(Használati melegvíz éves nettó hőenergia igénye)
$V_{\text{átl}} = \Sigma V n$:	648.5 m ³ /h	(Átlagos levegő térfogatáram a fűtési időben)
$V_{LT} = \Sigma V n_{LT} * Z_{LT} / Z_F$:	0.0 m ³ /h	(Levegő térfogatáram a használati időben)
$V_{inf} = \Sigma V n_{inf} * (1 - Z_{LT} / Z_F)$:	0.0 m ³ /h	(Levegő térfogatáram a használati időn kívül)
$V_{dt} = \Sigma (V_{\text{átl}} + V_{LT} (1 - \eta) + V_{inf})$:	648.5 m ³ /h	(Légmennyiség a téli egyensúlyi hőm. különbséghez.)
$V_{nyár} = \Sigma V n_{nyár}$:	3891.0 m ³ /h	(Levegő térfogatáram nyáron)
$\Sigma V_{inf,F}$:	648.5 m ³ /h	(Fűtéssel felmelegítendő levegő térfogatáram)
$P_{LT,F}$:	-0 W	(Légtechnikával bevitt, a fűtési hőigényt csökkentő telj.)
P_{LT} :	0 W	(Léghevítő nettó teljesítmény igénye)

2016.06.29.

Fűtés éves nettó hőenergia igényének meghatározása

$$\Delta t_b = (Q_{sd} + Q_{sid} + Q_{b,\epsilon}) / (\Sigma AU + \Sigma \Psi + 0,35 V_{dt}) + 2$$

$$\Delta t_b = (1208 + 1410,97) / (355,9 + 0,35 * 648,494) + 2 = 6,5 \text{ °C}$$

$$t_i: \quad 20,0 \text{ °C} \quad (\text{Átlagos belső hőmérséklet})$$

$$H: \quad 72000 \text{ hK/a} \quad (\text{Fűtési hőfokhíd})$$

$$Z_F: \quad 4400 \text{ h/a} \quad (\text{Fűtési idény hossza})$$

$$Q_F = H[Vq + 0,35 \Sigma V_{in,F}] \sigma - P_{L,T,F} Z_F - Z_F Q_{b,\epsilon}$$

$$Q_F = 72 * (1296,99 * 0,226 + 0,35 * 648,5) * 0,9 - 0 * 4,4 - 4,4 * 1410,97 = 27,49 \text{ MWh/a}$$

$$q_F: \quad 73,07 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{Fűtés éves fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

Nyári túlmelegedés kockázatának ellenőrzése

$$\Delta t_{bnyár} = (Q_{sdnyár} + Q_b) / (\Sigma AU + \Sigma \Psi + 0,35 V_{nyár})$$

$$\Delta t_{bnyár} = (8810 + 1881,3) / (355,9 + 0,35 * 3890,96) = 6,2 \text{ °C}$$

$$\Delta t_{bnyármax}: \quad 3,0 \text{ °C} \quad (\text{A nyári felmelegedés elfogadható értéke})$$

A nyári felmelegedés olyan mértékű, hogy gépi hűtést igényel. Hatékonyabb, lehetőleg külső árnyékolók alkalmazása javasolt!

Fűtési rendszer (Boltok)

$$A_N: \quad 100,5 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$q_F: \quad 73,07 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

Fűtött téren belül elhelyezett állandó hőmérsékletű olaj- vagy gázkazán

$$e_f: \quad 1,00 \quad (\text{földgáz})$$

$$C_k: \quad 1,30 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: \quad 0,79 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igénye})$$

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, egy központi szabályozóval

$$q_{f,h}: \quad 9,60 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 70/55

$$q_{f,v}: \quad 2,90 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezetékek fajlagos vesztesége})$$

Állandó fordulatszámú szivattyú, hőlépcső 15 K

$$E_{FSz}: \quad 2,21 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Tárolási veszteség nincs

$$q_{f,t}: \quad 0,00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye})$$

$$E_{FT}: \quad 0,00 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_F = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t}) \Sigma (C_k \alpha_k e_p) + (E_{FSz} + E_{FT} + q_{k,v}) e_v$$

$$E_F = (73,07 + 9,6 + 2,9 + 0) * 1,3 + (2,21 + 0 + 0,79) * 2,5 = 118,74 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

2016.06.29.

Melegvíz-termelő rendszer (Boltok)

A_N : 100.5 m² (a rendszer alapterülete)
 q_{HMV} : 30.00 kWh/m²a (a melegvíz készítés nettó energia igénye)

Elektromos fűtőpatron

e_{HMV} : 2.50 (elektromos áram)
 C_k : 1.00 (a hőtermelő teljesítménytényezője)
 E_k : 0.00 kWh/m²a (segédenergia igény)

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, cirkuláció nélkül

$q_{HMV,v}$: 10.00 % (a melegvíz elosztás fajlagos vesztesége)
 E_C : 0.00 kWh/m²a (a cirkulációs szivattyú fajlagos energia igénye)

Elhelyezés a fűtött térben, csúcson kívüli árammal működő elektromos boiler

$q_{HMV,t}$: 20.00 % (a melegvíz tárolás fajlagos vesztesége)

$$E_{HMV} = q_{HMV}(1 + q_{HMV,v}/100 + q_{HMV,t}/100)\Sigma(C_k \alpha_k e_{HMV}) + (E_C + E_k)e_v$$

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,1 + 0,2) * 2,5 + (0 + 0) * 2,5 = 97.50 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Világítási rendszer (Boltok)

A_N : 100.5 m² (a rendszer alapterülete)
 v : 0.95 (a világítás korrekciós szorzója)

$$E_{vil} = (\Sigma E_{vil,r}/A_N)v e_v$$

$$E_{vil} = 0 * 0,95 * 2,5 = 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Fűtési rendszer (Kulturház)

A_N : 275.8 m² (a rendszer alapterülete)
 q_f : 73.07 kWh/m²a (a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

Fűtött téren kívül elhelyezett állandó hőmérsékletű olaj- vagy gázkazán

e_f : 1.00 (földgáz)
 C_k : 1.28 (a hőtermelő teljesítménytényezője)
 $q_{k,v}$: 0.50 kWh/m²a (segédenergia igény)

Kétcsöves radiátoros és beágyazott fűtés, egy központi szabályozóval

$q_{f,h}$: 9.60 kWh/m²a (a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 70/55

$q_{f,v}$: 2.10 kWh/m²a (az elosztóvezetékek fajlagos vesztesége)

Állandó fordulatszámú szivattyú, hőlépcső 15 K

E_{FSz} : 0.97 kWh/m²a (a keringtetés fajlagos energia igénye)

Tárolási veszteség nincs

$q_{f,t}$: 0.00 kWh/m²a (a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)
 E_{FT} : 0.00 kWh/m²a

$$E_F = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t})\Sigma(C_k \alpha_k e_f) + (E_{FSz} + E_{FT} + q_{k,v})e_v$$

$$E_F = (73,07 + 9,6 + 2,1 + 0) * 1,28 + (0,97 + 0 + 0,5) * 2,5 = 112.18 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

2016.06.29.

Melegvíz-termelő rendszer (Kultúrház)

A_N : 275.8 m² (a rendszer alapterülete)
 q_{HMV} : 30.00 kWh/m²a (a melegvíz készítés nettó energia igénye)

Elektromos fűtőpatron

e_{HMV} : 2.50 (elektromos áram)
 C_k : 1.00 (a hőtermelő teljesítménytényezője)
 E_k : 0.00 kWh/m²a (segédenergia igény)

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, cirkuláció nélkül

$q_{HMV,v}$: 10.00 % (a melegvíz elosztás fajlagos vesztesége)
 E_C : 0.00 kWh/m²a (a cirkulációs szivattyú fajlagos energia igénye)

Elhelyezés a fűtött térben, csúcson kívüli árammal működő elektromos boiler

$q_{HMV,t}$: 12.00 % (a melegvíz tárolás fajlagos vesztesége)

$$E_{HMV} = q_{HMV}(1 + q_{HMV,v}/100 + q_{HMV,t}/100)\Sigma(C_k \alpha_k e_{HMV}) + (E_C + E_k)e_v$$

$$E_{HMV} = 30 * (1 + 0,1 + 0,12) * 2,5 + (0 + 0) * 2,5 = 91.50 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Világítási rendszer (Kultúrház)

A_N : 275.8 m² (a rendszer alapterülete)
 u : 0.95 (a világítás korrekciós szorzója)

$$E_{vil} = (\Sigma E_{vil,i}/A_N)u e_v$$

$$E_{vil} = 0 * 0,95 * 2,5 = 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Az épület(rész) összesített energetikai jellemzője

$$(\Sigma A_{F,i} * E_{F,i})/A_N = (100,5 \text{ m}^2 * 118,74 \text{ kWh/m}^2\text{a} + 275,8 \text{ m}^2 * 112,18 \text{ kWh/m}^2\text{a})/376,3 \text{ m}^2 = 113,93 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$(\Sigma A_{HMV,i} * E_{HMV,i})/A_N = (100,5 \text{ m}^2 * 97,50 \text{ kWh/m}^2\text{a} + 275,8 \text{ m}^2 * 91,50 \text{ kWh/m}^2\text{a})/376,3 \text{ m}^2 = 93,1 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$(\Sigma A_{vil,i} * E_{vil,i})/A_N = (100,5 \text{ m}^2 * 0,00 \text{ kWh/m}^2\text{a} + 275,8 \text{ m}^2 * 0,00 \text{ kWh/m}^2\text{a})/376,3 \text{ m}^2 = 0 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_P = E_F + E_{HMV} + E_{vil} + E_{LT} + E_{hű} + E_{+} = 113,93 + 93,1 + 0 + 0 + 0 + 0$$

E_P : 207.04 kWh/m²a (az összesített energetikai jellemző számított értéke)

E_{Pmax} : 123.81 kWh/m²a (az összesített energetikai jellemző megengedett értéke)

E_{Pref} : 100.00 kWh/m²a (az összesített energetikai jellemző referencia értéke)

Becsült éves fogyasztás energiahordozók szerint

Energiahordozó típusa	E	e	E_{prim}	e_{CO2}	E_{CO2}	H	F
	[MWh/a]	[-]	[MWh/a]	[g/kWh]	[t/a]		[a]
elektromos áram	14,72	2,50	36,80	365	5,37	-	14,7 MWh
földgáz	41,10	1,00	41,10	203	8,34	36000 kJ/m ³	4110,2 m ³
Összesen			77,90		13,72		


2016.06.29.

A javasolt korszerűsítések leírása:

Megújuló energiaforrások bevonásával magasabb kategória érhető el.

A számítás a 7/2006. TNM rendelet 2016.I.1-i állapot szerint készült.

A költségoptimalizált követelményszint (5. melléklet) szerint.


.....
aláírás

2016.06.29.