
Energia megtakarítási intézkedési terv

Bölcsőde

4064 Nagyhegyes, Kossuth u. 30/A. Hrsz.: 185/262

2025. augusztus



Nagyhegyes Község Önkormányzata

Tartalomjegyzék

Vezetői összefoglaló	3
1. Az épület/épületegyüttes alapadatai	8
2. Energiamegtakarítási intézkedési lehetőségek	9
2.1 Beruházást nem igénylő beavatkozások	9
2.2 Minimális ráfordítást igénylő beavatkozások	10
2.3 Beruházást igénylő intézkedések	11
3. Megvalósított intézkedések	12
4. Megvalósítandó intézkedések meghatározása	13
5. A végrehajtás nyomon követése	14
6. MELLÉKLETEK	15

Vezetői összefoglaló

Az összefoglalónak egyértelműen meg kell határoznia a főbb beavatkozási területeket és energia megtakarítási célokat. A célok akkor vannak jól meghatározva, ha reálisak, számszerűsítettek és határidőkhöz vannak rendelve, továbbá ráfordítás igényük, hatásuk mértéke és egymásra épülésük szerint prioritási sorrendbe vannak állítva.

A Bölcsőde épülete Nagyhegyes Község Önkormányzata tulajdonában áll. A Bölcsőde épületének állapota jelentősebb épületenergetikai fejlesztést, korszerűsítést nem igényel, mivel 2025-ben épült. Az építkezés alkalmával a következő műszaki tartalmak valósultak meg: - 15 cm polisztirol homlokzati hőszigetelés, - 30 cm ásványgyapot padlásfödém hőszigetelés, - 15 cm lépésálló polisztirol hőszigetelés a padló szerkezetben, - korszerű 3 rétegű hőszigetelt üvegezéssel ellátott külső nyílászárók $U=0,75-0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$, - levegő-víz hőszivattyús rendszer látja el a fűtési és HMV szükségletet, - napelemes rendszer telepítése. A Bölcsőde 2025-ben épült, a kornak megfelelő építési technológiákat alkalmazták. Az épület fenntartási költségei minimálisak a korszerű építési és megújuló technológiáknak köszönhetően. Esetlegesen a napelemes rendszer bővítése javasolt.

A beavatkozások elengedhetetlenek a EU 2018/1999 irányelv szerinti energiahatékonysági, illetve a COM/2020/562-563 irányelv szerinti megújuló energia részarányra vonatkozó kötelezettségek tagállami teljesítéséhez.

2050-re az Európai Unió klímasemlegessé szeretne válni.

2016. november 30. napján az Európai Bizottság sajtóközleményben ismertette a „**Tiszta energia minden európainak**” elnevezésű intézkedéscsomagját, melynek célja, hogy a Párizsi Megállapodásból fakadó kötelezettségvállalások teljesítését hatékonyan biztosító energiaunió megvalósításához a megbízható és kiszámítható irányítás jogalkotási alapjait megteremtse.

Az intézkedéscsomag nyolc tervezetből áll, melyeknek **három fő céljuk van**: előtérbe helyezni az energiahatékonyságot; világszinten vezető szerephez jutni a megújuló energiák terén; illetve méltányos feltételeket biztosítani a fogyasztóknak.

Az intézkedéscsomag előrelépést jelent az Európai Tanács 2014 októberében lefektetett éghajlat- és energiapolitikai keretének megvalósításában, amely azt az egész gazdaságra kiterjedő, markáns belső célt tűzte ki, hogy **2030-ig**

- legalább 40 %-kal csökkenti az üvegházhatású gáz-kibocsátást az 1990-es szinthez képest,
- legalább 27%-ra emeli a megújuló energiaforrások arányát az energiafelhasználás területén és
- legalább 27%-os javulást ér el az energiahatékonyság területén a „szokásos ügymeneten” alapuló forgatókönyv szerinti számokhoz képest

A megújuló energiaforrásokból előállított energia használatát szabályozó rendelet módosítási javaslata is hangsúlyozza az EU energiapolitikájában történő dinamikus és ambiciózus változtatások szükségességét kiemelve, hogy „Az EU energiarendszerére vonatkozó előrejelzések azt mutatják, hogy a jelenlegi tagállami és uniós szakpolitikák – ha semmilyen új energiapolitika nem kerül bevezetésre – 2030-ra csak mintegy 24,3%-os részarányú megújuló energia-felhasználást fognak eredményezni. Ez a szint jelentősen elmaradna az Európai Tanács által jóváhagyott, uniós szinten legalább 27%-os kötelező megújuló energia- célkitűzéstől, és

meghiúsítaná az Unió által a 2015. évi Párizsi Megállapodás keretében vállalt kötelezettségek közös teljesítését.”

A fentiek ismeretében nyilvánvalónak tűnik, hogy egy erős irányítási rendszer szükséges, mely elvezeti az EU-t a 2030-as célkitűzései megvalósításához.

Az energiaunió és az éghajlat-politika irányításáról szóló rendelet

Az energiaunió irányításáról szóló rendelet célja, hogy a különböző szintű következetes, egymást kiegészítő és ambiciózus intézkedések és politikák végrehajtása során biztosítsa azok ésszerűségét és az energiaunió irányítási mechanizmusát.

2018. december 11. napján fogadta el az Európai Tanács és az Európai Parlament az energiaunió és az éghajlat-politika irányításáról szóló rendeletet.

A rendeletnek két fő célkitűzése van:

- **meghatározza a szükséges jogalkotási alapot** az energiaunió és az éghajlat-politika megbízható és hatékony irányításához, a célok teljesítéséhez. Ennek érdekében az integrált nemzeti tervek végrehajtása során biztosítja az együttműködést és a **nemzeti céloknak az EU célkitűzésekkel való összhangját.**
- az EU célravezető és hatásos szabályozásra irányuló programjával összhangban a rendelet célja az egyszerűsítés és gyorsítás, hogy valamennyi meglévő klíma- és energiapolitikai intézkedés tekintetében **csökkentse az adminisztratív terheket.**

Egyszerűsítés, összehangolás és az ismétlések eltörlése útján ésszerűsíteni kell és össze kell vonni az EU tagállamokra vonatkozó valamennyi éghajlatvédelmi tárgyú elkülönült tervezési és jelentéstételi elemet, valamint a Bizottság nyomon követési kötelezettségét, melyek a számos uniós rendelkezésből fakadóan fennálltak. Azonfelül **összhangot kell teremteni az EU és a Párizsi Megállapodásból fakadó tervezési és jelentéstételi kötelezettségek között.**

A 2018. december 21. napján elfogadott Kormányhatározat¹³ felhatalmazza az innovációért és technológiáért felelős minisztert, hogy az Európai Bizottság felé 2018. év végéig benyújtandó Nemzeti Energia és Klíma Terv tervezetében Magyarország az üvegházhatású gázkibocsátás csökkentési célként (1990. évi bázison) 2030-ra legalább 40%-os kibocsátáscsökkentést, a megújuló energiaforrások használata terén 2030-ra 20%-os felhasználási részarányvállalást tűzzön ki, az energiahatékonyság területén 2030-ra a végsőenergia felhasználásának mértéke ne haladja meg a 2005-ös energiaszintet, valamint 2030-ra az energiahatékonyság-javító intézkedések nélkül előre jelzett energiafogyasztás mértéke 8-10%-kal csökkenjen.

Bölcsőde, 4064 Nagyhegyes, Kossuth L. u. 30/A. sz. (hrsz.: 185/262), 2025-ben épült egyszintes épület összesen 397,29 m² alapterületű. Fűtése levegő-víz hőszivattyúval üzemel, hőleadása pedig padlófűtéssel történik. A külső nyílászárók műanyag szerkezetűek, melyek energiatakarékossági szempontból a legszigorúbb követelményeknek is megfelelnek. Az épület teherhordó falazat anyaga Porotherm N+F tégl (30 cm) + 15 cm polisztirol hőszigeteléssel ellátva. A padlásfödém szerkezete 30 cm ásványgyapot hőszigetelést tartalmaz, közte C150 profilváz. A padló szerkezetben 15 cm lépésálló polisztirol hőszigetelés található. A Bölcsőde épülete rendelkezik egy 16,2 kW DC oldali teljesítményű napelemes rendszerrel.

Az épületek energetikai tanúsításához szükséges TÉ engedéllyel kell rendelkeznie az épületet tanúsító energetikusnak.

A meglévő napelemes rendszer bővítésének hatására a jelentősen csökkenne a Bölcsőde épületének energiaigénye, amely a fenntartási költségek további csökkenése mellett a közvetlen környezetre is jótékony hatással bírna a káros anyagkibocsátás (CO₂) csökkenésével.

Meglévő állapotban a számított energiafogyasztás: 2,1483 MWh/év = 2148,3 kWh/év

Összesített energetikai jellemző: 12,44 kWh/m²év

Meglévő állapotban a számított CO₂ kibocsátás: 6,56 kg/m²év

Összesített energetikai jellemző szerinti besorolása Meglévő állapotban: A++

Fajlagos széndioxid kibocsátás szerinti besorolása Meglévő állapotban: A++

Az összefoglaló szövegszerűen tartalmazza azokat a főbb lehetőségeket, fenyegetéseket (kritikus pontok), erősségeket és gyengeségeket, amelyek a közintézmény által üzemeltetett energetikai rendszereket jellemzi.

<u>Erősség</u>	<u>Gyengeség</u>
Belső tényezők, amelyek segítenek a célok megvalósításában: • <i>Nagyhegyes Község Önkormányzata fogékony az energetikai pályázatok és az épületenergetikai fejlesztések lehetőségeire.</i> • <i>Kedvező természeti adottságok a biomassza, geotermikus- és napenergia felhasználása területén, és ezáltal az ezeken alapuló hőtermelés is kedvező.</i> • <i>Folyamatosan növekszik a megújuló energiaforrások versenyképessége, mivel a fosszilis energiahordozók mennyisége folyamatosan csökken, melyet áraiknak folyamatos növekedése jellemez.</i> • <i>Rendelkezésre állnak a szükséges mezőgazdasági potenciálok, valamint a különböző Uniós források is, melyek energetikai, környezeti és klímaváltozási célokra fordíthatók.</i>	Belső tényezők, amelyek gátolják a célok megvalósítását: • <i>Pénzügyi forrás hiánya.</i> • <i>Alacsony részesedés az energiafelhasználásban.</i> • <i>A társadalom bizalmának, tájékozottságának és környezettudatosságának hiánya.</i> • <i>Kisszámú szakmailag elfogadott hazai megújuló energia potenciál felmérés.</i> • <i>A zöld áram támogatási rendszere eltér a már teljesen kiforrott Ny európai gyakorlattól és növeli a befektetői kockázatot.</i> • <i>A megújuló alapú hőpiacnak nem alakult ki támogatási rendszere.</i> • <i>Hiányzik a megújuló energiákra irányuló K+F.</i> • <i>Nincs kialakult tanácsadói hálózat a megújuló energiaforrásokat illetően.</i>

<u>Lehetőség</u>	<u>Fenyegetések/veszélyek</u>
Külső tényezők, amelyek segítenek a célok megvalósításában: • <i>Pályázati források megszerzése, illetve pályázaton kívüli felújítási konstrukció pl.: ESCO finanszírozás.</i> • <i>A fosszilis energiahordozók beszerzési nehézségei és árának folyamatos növekedése elősegítheti az alternatív energiaforrások térnyerését, csökkentve ezáltal hazánk energiaimport-függőségét.</i> • <i>Nagy nyomás az Európai Unió részéről a megújuló energiaforrások hasznosítása kapcsán.</i> • <i>Elterjedésükkel hozzájárulhatunk a különböző nemzetközi egyezményekben vállalt kötelezettségek teljesítéséhez.</i> • <i>Munkahelyteremtés, vidéki életminőség javítása.</i> • <i>Innovatív technológiák alkalmazása és K+F területének bővítése.</i> • <i>Károsanyag kibocsátás csökkentése, mezőgazdasági és egyéb hulladékok energetikai célú felhasználása, környezeti mutatók javulása.</i>	Külső tényezők, amelyek gátolják a célok megvalósítását: • <i>Az energetikai célú növénytermesztés a hazai élelmiszer előállítás rovására mehet.</i> • <i>Összehangolt támogatási rendszer nélkül a megújuló energiaforrások részaránya nem növekszik az elvárt célok szerint.</i> • <i>A zöld áram jelenlegi hazai támogatási rendszere nem kellőképpen átlátható, és nem kiszámítható, növelve ezzel a befektetők kockázatát.</i> • <i>Magas a megújuló energiaforrások ára és adóterhelése, mely gátolja elterjedésüket.</i> • <i>Az energiafelhasználás várhatóan nőni fog a közlekedési és lakossági szektorban, így tovább nő az energiaimport-függőség is.</i>

E tényezőkből kiindulva lehet azonosítani a kulcs beavatkozási pontokat, és a beavatkozások erőforrás/speciális ismeret, kompetencia igényét.

Az intézkedések csoportosításánál külön érdemes kiemelni azokat az intézkedéseket, amelyek az intézményt abból a szempontból erősítik, hogy képes legyen az energiahatékonysági potenciált felismerni és kiaknázni (például energetikai audit vagy energetikai tanúsítás elkészítése, pénzügyi előtakarékossági alap létrehozása, ESCO partner keresése, alkalmazott műszaki szakember elvárt kompetenciáinak emelése, stb.)

A vezetői összefoglaló egyértelműen tartalmazza azokat az intézkedéseket és felelősöket, amelyeket adott határidőn belül teljesíteni szükséges. Tartalmazza továbbá azokat a fejlesztési lehetőségeket, amelyeket az intézmény beazonosított, megvizsgált, elkötelezett a megvalósítás irányában, azonban erőforrás hiányában egyelőre nem képes megvalósítani.

Ötéves intézkedési terv megvalósítani kívánt energia megtakarítási intézkedései:

<i>Beruházást nem igénylő rövidtávú beavatkozások</i>	<i>becsült éves megtakarítás (mért mértékegység)¹</i>	<i>Határidő</i>	<i>Felelős személy</i>
energiatakarékos szemlélet kialakítása	500 kWh = 0,5 MWh = 1,8 GJ = 1800 MJ	2030.08.31	polgármester
gépészeti rendszerek karbantartása, szabályozása	500 kWh = 0,5 MWh = 1,8 GJ = 1800 MJ	folyamatos	polgármester

<i>Minimális ráfordítást igénylő beavatkozások</i>	<i>becsült éves megtakarítás (mért mértékegység)</i>	<i>Határidő</i>	<i>Felelős személy</i>
mozgatható árnyékolók felszerelése az üvegfelületek külső oldalán	1000 kWh = 1 MWh = 3,6 GJ = 3600 MJ	2030.08.31	polgármester

<i>Beruházással járó intézkedések</i>	<i>becsült éves megtakarítás (mért mértékegység)</i>	<i>Határidő</i>	<i>Felelős személy</i>
meglévő napelemes rendszer bővítése ~ 16,2 kW	8810 kWh	2030.08.31	polgármester

<i>Forrás esetében (pályázat, támogatás) megvalósítható beruházással járó intézkedések</i>	<i>becsült megtakarítás (mért mértékegység)</i>
meglévő napelemes rendszer bővítése ~ 16,2 kW	8810 kWh

Az intézkedési tervnek továbbá egyértelműen rögzítenie kell a kormányhivataloknál működő energetikusi hálózat irányába történő operatív kapcsolattartót vagy kapcsolattartókat. Az energiamegtakarítási intézkedési terv elkészítéséhez a Nemzeti Energetikusi Hálózat nyújt segítséget. 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.

Továbbá szükséges a nyomon követésért felelős személy vagy személyek nevének a meghatározása.

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

¹ A mérőórán vagy a vásárolt energia esetén a szolgáltató által kibocsátott számlán szereplő mértékegységben

1. Az épület/épületegyüttes alapadatai

A fejezet célja az épület, épületegyüttes szövegszerű bemutatása, leírása. Ha tanúsítvány készült az épületről, akkor a tanúsítványszerinti alapadatok illetve főbb megállapítások, fejlesztési javaslatok bemutatása, rögzítése szükséges. Javasolt a meglévő tanúsítványokat mellékletként az intézkedési tervhez csatolni.

Az épület/épületegyüttes főbb adatait táblázatos formában célszerű rögzíteni legalább az alábbi tartalom szerint:

Az épület/épületegyüttes alapadatai	
Az ingatlan címe	4064 Nagyhegyes, Kossuth u. 30/A.
Helyrajzi száma	185/262
Tulajdonos / Megrendelő neve	Nagyhegyes Község Önkormányzata
Az ingatlan megnevezése	Bölcsőde
Létesítmény funkciója	oktatás funkciójú épület
Védettség <i>(helyi védett, műemlék)</i>	-
Hasznos alapterülete	397,29 m ²
Építés ideje	2025
Épületszerkezet	nehéz, Porotherm 30 N+F tégl
Szintszám	1

Az épület/épületegyüttes műszaki alapadatai	
Külső falazat <i>(tégla, panel, stb.)</i>	tégla (Porotherm 30 N+F)
Tető <i>(lapos, magas, beépített magastető)</i>	magas
Ablak <i>(Tessauer, gerébtokos ablak, fém, stb.)</i>	műanyag
Ajtó <i>(pallótokos, fém, stb.)</i>	műanyag
Felhasznált energia <i>(földgáz, távhő, benzin, gázolaj, villamos energia, megújuló, stb.)</i>	elektromos áram
Fűtési rendszer <i>(központi, konvektor, stb.)</i>	központi
Szellőzési rendszer <i>(hővisszanyerős, stb.)</i>	központi szellőztető rendszer
Hőtermelő <i>(gázkazán, vegyes tüzelésű kazán, stb.)</i>	levegő-víz hőszivattyú
Hőleadó <i>(radiátor, padlófűtés, konvektor, stb.)</i>	padlófűtés
HMV rendszer <i>(gázkazán, távhő, napkollektor, stb.)</i>	levegő-víz hőszivattyú + indirekt HMV tároló
Hűtési rendszer <i>(split, központi klíma)</i>	levegő-víz hőszivattyú
Világítás <i>(kompakt, neon, led, stb.)</i>	LED
Éves kihasználtság <i>(nap/év):</i>	260
Épület energetikai besorolása <i>(amennyiben rendelkezésre áll energetikai tanúsítvány):</i>	A++

2. Energiamegtakarítási intézkedési lehetőségek

Az intézkedési lehetőségek teljes feltárásához a helyszíni szemle és felmérés során összegyűjtött és feldolgozott információkat szükséges felhasználni. Ezek alapján - különböző szempontokat figyelembe véve – a terv által is javasolt kategóriákba sorolva az alábbi lehetőségeket állapítottuk meg:

2.1 Beruházást nem igénylő beavatkozások

Akár 10% energiamegtakarítás is elérhető rövidtávú intézkedésekkel, amelyek közvetlen beruházást nem igényelnek. Az alábbi lehetőségeket vettük figyelembe, a lenti táblázatban a legfontosabbakat összegeztük.

- gépészeti, épületgépészeti veszteségfeltárás vagy energetikai audit elkészíttetése
- üzemeltetési szokások változtatása, felelősök kijelölése (pl. nyáron éjszakai átszellőztetés; gépi szellőztetés hiányában ésszerű szellőztetés télen)
- üzemeltetési menetredek átalakítása (fűtési, hűtési, szellőztetési napi, heti menetrend, az üzemszünetben a belső hőmérséklet csökkentése a fűtési szezonban, hosszabb szünetekben az iskolákban a használati melegvíz cirkuláció szüneteltetése)
- fűtési rendszer vízhőmérsékletének csökkentése (a külső hőmérséklet függvényében a fűtővíz hőmérséklete csökkenthető)
- légtechnika szakaszos üzemeltetése (csökkentett légszállítású üzemeltetés beiktatásával az energiafelhasználás csökkenthető)
- hűtési előremenő hőmérséklet növelési lehetősége
- hűtőközeg hőmérséklet optimalizálása
- lekötött teljesítmények csökkentésének lehetőségei, szolgáltatói szerződések felülvizsgálata
- energetikai rendszer szabályozása, folyamatos ellenőrzés
- tervszerű megelőző karbantartás
- üzemviteli javaslatok – a rendszerek üzemelési hatékonysága a rendszeres ellenőrzéssel, karbantartással növelhető:
 - rendszerek szabályozása: ellenőrizni kell a szabályozó elemek állapotát, beállítási értékek meglétét
 - karbantartás: szűrők, ventilátor ékszíjak, rendszerlégtelenítés, hőszigetelés ellenőrzése
- szemléletformáló intézkedések
 - üzemeltető személyzet, dolgozók energiahatékonysági képzése
 - felhasználói szokások megváltoztatása, felelősök kijelölése
 - tájékoztató kiadványok
 - figyelemfelhívó feliratok elhelyezése
 - energiamegtakarításra vonatkozó dolgozói javaslatok támogatása, motiváció

A fűtött/hűtött épületállomány vonatkozásában – amennyiben még nem készültek - javasoljuk az energetikai tanúsítványok elkészíttetését.

Energiamegtakarítási lehetőségek részletes leírása intézkedésenként:

<i>Intézkedés</i>	<i>becsült éves megtakarítás (mért mértékegység)</i>
energiatakarékos szemlélet kialakítása	500 kWh = 0,5 MWh = 1,8 GJ = 1800 MJ
gépészeti rendszerek karbantartása, szabályozása	500 kWh = 0,5 MWh = 1,8 GJ = 1800 MJ

2.2 Minimális ráfordítást igénylő beavatkozások

Az alábbi lehetőségeket vettük figyelembe, a lenti táblázatban a legfontosabbakat összegeztük.

- hővisszanyerési lehetőségek vizsgálata
- a világítási rendszer programozott működtetése, jelenlét-érzékelők felszerelése
- energiatakarékos világítótestek beszerzése (kül- és beltérben);
- energiatakarékos berendezések (számítógépek, monitorok, hűtők, stb.) beszerzése, a meglévő berendezések használata során az energiatakarékos használatra való törekvés (pl. ajtó, vagy zárófedél felszerelése a hűtőpultokra, monitor, számítógép kikapcsolása után a hálózathoz való leválasztása);
- hideg helyiségben melegvíz és fűtőcsövek szigetelése;
- fűtési-hűtési rendszer hidraulikai beállítások;
- légtechnikai rendszerek beállítások, jelenlét-érzékelők felszerelése;
- légtechnikai rendszerek légtömörségének fokozása;
- szivattyúk, ventilátorok felülvizsgálata, szükség szerint cseréje,
- frekvenciaszabályozók beépítése;
- fűtési, hűtési és légtechnikai beállítások finomhangolása, épületfelügyeleti rendszerekbe integrálása;
- termosztatikus radiátorszelepek beépítése;
- a használatnak megfelelő időprogram szerinti vezérlés a használati melegvíz hálózatban (pl. ahol jelentős mennyiségű meleg vizet használnak);
- ablakok, ajtók ütközésénél rugalmas tömítés elhelyezése, légzárás javítása (zárszerkezetek javításával, beállításával), ajtóknál huzatfogó kefe felszerelése, ajtócsukó, légfüggöny vagy télen textílfüggöny felszerelése, illetve szélfogó kialakítása (ahol erre van elegendő hely);
- 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 (a mozgatható árnyékolók helyett nagy kiülésű eresz, erkély vagy párkány, illetve lombhullató növényzet is megfelelő);
- kommunális hulladéktömörítő alkalmazása (alacsonyabb szemétszállítási díj),
- almerők beépítése, helyi elszámolás.

Energiamegtakarítási lehetőségek részletes leírása intézkedésenként:

<i>Intézkedés</i>	<i>becsült éves megtakarítás (mért mértékegység)</i>
mozgatható árnyékolók felszerelése az üvegfelületek külső oldalán	1000 kWh = 1 MWh = 3,6 GJ = 3600 MJ

2.3 Beruházást igénylő intézkedések

Az alábbi lehetőségeket vettük figyelembe, a lenti táblázatban a legfontosabbakat összegeztük.

- *épületburok utólagos hőszigetelése*
- *nyílászárók cseréje*
- *árnyékolók felszerelése, reflexiós üvegezés*
- *fűtési, hűtési, légtechnikai rendszerek korszerűsítése*
- *fűtési-, hűtési, légtechnikai rendszerek új koncepcióval, csőhálózati és hőleadói rekonstrukciók elemzésével, légcsatorna hálózatok átalakítási javaslataival, hővisszanyerő beépítésével.*
- *megújuló energetikai hasznosítás a vizsgált épület környezetében (napkollektor, levegő/víz hőszivattyús rendszerek, talajszondás hőszivattyús rendszerek, geotermikus energiahasznosítási lehetőségek, fotovillamos rendszerek telepítési lehetősége)*

Energiamegtakarítási lehetőségek részletes leírása intézkedésenként:

<i>Intézkedés</i>	<i>becsült éves megtakarítás (mért mértékegység)</i>
meglévő napelemes rendszer bővítése ~ 16,2 kW	8810 kWh

3. Megvalósított intézkedések

Az előző ötéves időszak alatt megvalósított energiahatékonysági intézkedések összegzése. A megvalósított intézkedésekről évente szükséges jelentést küldeni a Nemzeti Energetikusi Hálózatnak.

Az intézkedések szövegszerű ismertetése és a fejlesztések főbb adatainak rögzítése mellett a pozitív és negatív tapasztalatok, valamint az intézmény számára hasznos tapasztalatok rögzítése szükséges. Az intézkedésekkel elért energiamegtakarítás mértékét, táblázatos formában javasoljuk összefoglalni.

<i>Megvalósított energiahatékonysági intézkedés</i>	<i>Intézkedéssel elért mért/becsült éves megtakarítás mértéke (mért mértékegység)</i>
nem releváns	nem releváns

Jelen bekezdés nem releváns, mivel a Bölcsőde épülete idén, 2025-ben épült.

4. Megvalósítandó intézkedések meghatározása

Az energiahatékonyság növelése illetve a lehetőségek feltárása érdekében a meghatározott javaslatokat a megvalósítás tervezett időpontja szerint sorrendbe kell rendezni. Minden egyes javaslatához felelőst, megvalósítási határidőt és becsült megtakarítási potenciált szükséges rendelni.

A fejlesztési intézkedések megvalósítási sorrendjének kialakításakor a rendelkezésre álló emberi és pénzügyi erőforrások mellett a műszaki szempontokat is figyelembe kell venni. Az egymásra épülő intézkedések nem megfelelő megvalósítási sorrendje többletköltségeket eredményezhet.

<i>Beruházást nem igénylő rövidtávú beavatkozások</i>	<i>becsült éves megtakarítás (mért mértékegység)</i>	<i>Határidő</i>	<i>Felelős személy</i>
energiatakarékos szemlélet kialakítása	500 kWh = 0,5 MWh = 1,8 GJ = 1800 MJ	2030.08.31	polgármester
gépészeti rendszerek karbantartása, szabályozása	500 kWh = 0,5 MWh = 1,8 GJ = 1800 MJ	folyamatos	polgármester

<i>Minimális ráfordítást igénylő beavatkozások</i>	<i>becsült éves megtakarítás (mért mértékegység)</i>	<i>Határidő</i>	<i>Felelős személy</i>
mozgatható árnyékolók felszerelése az üvegfelületek külső oldalán	1000 kWh = 1 MWh = 3,6 GJ = 3600 MJ	2030.08.31	polgármester

<i>Beruházással járó intézkedések</i>	<i>becsült éves megtakarítás (mért mértékegység)</i>	<i>Határidő</i>	<i>Felelős személy</i>
meglévő napelemes rendszer bővítése ~ 16,2 kW	8810 kWh	2030.08.31	polgármester

<i>Forrás esetében - pályázat, támogatás - megvalósítható beruházással járó intézkedések</i>	<i>becsült éves megtakarítás (mért mértékegység)</i>
meglévő napelemes rendszer bővítése ~ 16,2 kW	8810 kWh

5. A végrehajtás nyomon követése

Az intézkedések megvalósítását követően az elért energiamegtakarítás nyomon követésének kereteit szükséges rögzíteni. A tervben be kell mutatni a végrehajtás nyomon követésére alkalmazott módszert: milyen gyakorisággal, milyen teljesítményeket, milyen adatokon keresztül (kitérve a mérés, számítás, becslés módjára), milyen szervezeti keretek mellett, kik követnek. A választott nyomon követési módszer megfelelőségéről javasoljuk kikérni a Nemzeti Energetikusi Hálózat képviselőjének véleményét.

Az energiamegtakarítási tervben megfogalmazott célok kitűzésével és az azokhoz rendelt eszközök fontossági sorrendjének meghatározásával az intézmény, ezáltal az önkormányzat pontos energetikai jövőképpel fog rendelkezni. Az energetikai intézkedések végrehajtása alatt és után a meghatározott célkitűzésekhez képest jelentkező hatások nyomon követésére és értékelésére fordított munka előnyöket biztosít, mert:

- növeli a tervezési folyamat és az energetikai intézkedések végrehajtásának hatékonyságát
- felméri és javítja az energetikai intézkedéseket, valamint az intézkedési sorozatok (pl. szemléletformáló programok esetében) minőségét
- megszünteti a célkitűzések és a mérhető célok között tapasztalható hiányosságokat
- bővíti a projektértékelésre vonatkozó tapasztalatokat
- optimalizálja az emberi erőforrások elosztását, és takarékoskodik az erőforrásokkal
- javítja a kommunikációt az érintettekkel és a nyilvánossággal.

A nyomon követési rendszer kialakításakor az alábbi nehézségek jelentkezhetnek:

- csak kevés tapasztalatuk van az önkormányzatoknak arra vonatkozóan, hogy hogyan és kinek kell intéznie az energetikai monitoring és értékelési feladatokat
- gyakran nincs meg az összhang a település különböző intézményei között.
- további nehézségek jelentkeznek akkor, ha az adatokat különböző kormányzati, önkormányzati, illetve megbízott külsős vállalkozások gyűjtik és kezelik.

A nyomon követés során az egyik leghangsúlyosabb dolog a mutató kiválasztás, meghatározás. Olyan szabványos mutatók alkalmazására kell törekedni, amelyek kellően megalapozottak és a mérésük és elemzésük sem igényel jelentős energetikai szakmai felkészültséget. A költséghatékonyságot és a közérthetőséget figyelembe véve az alábbi mutatók bevezetését javasoljuk az intézményben:

- villamos- energiafelhasználás csökkenése (kWh/év)
- fűtési energiafelhasználás csökkenése (GJ/év)
- megújuló energiaforrások aránya a teljes energiafelhasználáshoz viszonyítva (%)
- a szemléletformáló programok által elért létszám (fő)
- az alkalmazott szemléletformáló programok száma (db)

A fenti mutatók alkalmazásával nemcsak egy önkormányzat intézményeinek energetikai jellemzői hasonlíthatók össze, hanem több önkormányzat energetikai összehasonlítása is könnyen elvégezhető!

A nyomon követési rendszer működtetésére egy kétszintű energetikai szakértői csoport létrehozását javasoljuk, melyben az első szintet egy önkormányzatnál alkalmazott műszaki végzettségű szakember jelenti. Feladata az intézmények energetikai mutatóinak havonkénti rögzítése, az előre meghatározott formátumban. A második szintet egy energetikai szakreferensekből és auditorokból álló beavatkozási csoport jelenti, akik az első szint által rögzített adatok értékelésében, elemzésében vesznek részt. Az energetikai referensek/auditorok által rögzített eredmények nemcsak az önkormányzat, hanem a település lakossága részére is publikálhatóak. A második szintű energetikai elemzést évente kell megvalósítani, lehetőleg a következő évi költségvetés tervezést megelőzően annak érdekében, hogy a képviselő testület megtárgyalhassa annak lehetőségét, ha az egyes beavatkozási területek hatékonyságának növelése érdekében költségátcsoportosításra/biztosításra van szükség.

Az önkormányzat által elfogadott beszámolót, 30 napon belül a Nemzeti Energetikusi Hálózat részére is el kell juttatni, teljesítve ezzel az önkormányzat rendeletben foglalt kötelezettségét.

MELLÉKLETEK

- 6.1. Épületenergetikai tanúsítványok másolatai
- 6.2. Egyéb veszteségfeltárások dokumentumai: nem releváns
- 6.3. Tervezett szemléletformálási akciók
- 6.4. Fotódokumentáció
- 6.5. Az intézkedési terv elkészítésében közreműködő szakemberek felsorolása





HITELES ENERGETIKAI TANÚSÍTVÁNY

A tanúsítvány az e-tanúsítás elektronikus alkalmazásában azonosítóval vagy QR kóddal ellenőrizhető és megtekinthető. www.e-epites.hu/e-tanustitas

Energetikai besorolás:	CO ₂ kibocsátás:	Azonosító:	Érvényesség dátuma:
A++	A++	HET-1028-3820	2030.07.17.

ÖSSZEFOGLALÓ LAP

AZ ÉPÜLET ADATAI



Megrendelő neve	Nagyhegyes Község Önkormányzata
Cím	4064 Nagyhegyes, Kossuth utca 30/A.
Helyrajzi szám	185/262
Tanúsítvány kiállításának oka	pályázat
Épület rendeltetése	Oktatási
Építési év	2025
Jelentős felújítás éve	
Műemléki vagy helyi védettség	Nem áll védettség alatt
Hasznos alapterület	397,29 m ²
Kondicionált térfogat	1201,80 m ³
Épület szintjeinek száma	1
Épület felület-térfogat aránya	0,91 m ² /m ³

HATÉKONYSÁGI KATEGÓRIÁK

	%	Összesített energetikai jellemző	CO ₂ kibocsátás
A+++	≤ 0		
A++	0 <...≤ 50	10% (12,44 kWh/m ² év)	A++ 21% (6,56 kg/m ² év)
A+	50 <...≤ 90		
A	90 <...≤ 100		
B	100 <...≤ 130		
C	130 <...≤ 160		
D	160 <...≤ 200		
E	200 <...≤ 250		
F	250 <...≤ 310		
G	310 <...≤ 390		
H	390 <...≤ 500		
I	500 <		

	Összesített energetikai jellemző	CO ₂ kibocsátás	Fajlagos hővesztés-tényező
Jelenlegi érték	12,44 kWh/m ² év	6,56 kg/m ² év	0,13 W/m ³ K
Jelentős felújítás követelményszintje	152,73 kWh/m ² év		0,39 W/m ³ K
Közel nulla energiaigényű épületek követelményszintje	122,18 kWh/m ² év	31,71 kg/m ² év	0,28 W/m ³ K



Teljesül a jelentős felújítás követelményszintje?	igen
Teljesül a közel nulla energiaigényű épületek követelményszintje?	igen
Nyári hővédelmi követelményeknek megfelel?	igen
Hasznosított megújuló energia mennyisége	105,63 kWh/m ² év

TANÚSÍTÓ ADATAI

ÉRVÉNYESSÉG

Név	Bardi Péter
Cím	4032 Debrecen, Kosztolányi Dezső utca 32.
Telefon	+36-30-6551923
E-mail	bardipeti84@gmail.com
Jogosultsági szám	TÉ 09-51734
Szoftver és verzió	WinWatt 9.47 (2025. 7. 7.)

Helyszíni szemle dátuma:	2025.07.15.
Kiállítás dátuma:	2025.07.17.
Érvényesség dátuma:	2030.07.17.


Aláírás

Bardi Péter
Épületgépész, mérnök,
energetikai tanúsító
MMK: 09-51734



HITELES ENERGETIKAI TANÚSÍTVÁNY

A tanúsítvány az e-tanúsítás elektronikus alkalmazásában azonosítóval vagy QR kóddal ellenőrizhető és megtekinthető. www.e-epites.hu/e-tanustitas

Energetikai besorolás:	CO ₂ kibocsátás:	Azonosító:	Érvényesség dátuma:
A++	A++	HET-1028-3820	2030.07.17.

JELENLEGI ÁLLAPOT

HATÁROLÓ ÉS NYÍLÁSZÁRÓ SZERKEZETEK					
SZERKEZET TÍPUSA	ENERGETIKAI MINŐSÉG U-érték*: W/m ² K				
	rossz	gyenge	közepes	jó	kiváló
HOMLOKZATI FAL				0,24 196,4 m ²	
LAPOSTETŐ					
FŰTÖTT TETŐTERET HATÁROLÓ SZERKEZETEK					
PADLÁS ÉS BÚVÓTÉR ALATTI FÖDÉM				0,145 397,3 m ²	
ÁRKÁD ÉS ÁTHAJTÓ FELETTI FÖDÉM					
ALSÓ ZÁRÓFÖDÉM FŰTETLEN TEREK FELETT					
ÜVEGEZÉS					
KÜLÖNLEGES ÜVEGEZÉS (MAGAS AKUSZTIKAI VAGY BIZTONSÁGI KÖVETELMÉNYŰ ÜVEGEZÉS)					
FA VAGY PVC KERETSZERKEZETŰ HOMLOKZATI ÜVEGEZETT NYÍLÁSZÁRÓ				0,834 62,2 m ²	0,777 26,8 m ²
FÉM KERETSZERKEZETŰ HOMLOKZATI ÜVEGEZETT NYÍLÁSZÁRÓ					
HOMLOKZATI ÜVEGFAL, FÜGGÖNYFAL					
ÜVEGTETŐ					
TETŐFELÜLVILÁGÍTÓ, FÜSTELVEZETŐ KUPOLA					
TETŐSÍK ABLAK					
IPARI ÉS TŰZGÁTLÓ AJTÓ ÉS KAPU					
HOMLOKZATI VAGY FŰTÖTT ÉS FŰTETLEN TEREK KÖZÖTTI AJTÓ				1,2 17,4 m ²	
HOMLOKZATI VAGY FŰTÖTT ÉS FŰTETLEN TEREK KÖZÖTTI KAPU					
FŰTÖTT ÉS FŰTETLEN TEREK KÖZÖTTI FAL					
SZOMSZÉDOS FŰTÖTT ÉPÜLETEK ÉS ÉPÜLETRÉSZEK KÖZÖTTI SZERKEZET					
LÁBAZATI FAL					
TALAJJAL ÉRINTKEZŐ FAL (ÚJ ÉPÜLETEKNÉL)					
TALAJON FEKVŐ PADLÓ (ÚJ ÉPÜLETEKNÉL)					0,105 397,3 m ²
HAGYOMÁNYOS ENERGIAGYŰJTŐ FALAK					

*Felülettel súlyozott átlagos hőátbocsátási tényező



HITELES ENERGETIKAI TANÚSÍTVÁNY

A tanúsítvány az e-tanúsítás elektronikus alkalmazásában azonosítóval vagy QR kóddal ellenőrizhető és megtekinthető. www.e-epites.hu/e-tanustas

Energetikai besorolás:	CO ₂ kibocsátás:	Azonosító:	Érvényesség dátuma:
A++	A++	HET-1028-3820	2030.07.17.

JELENLÉGI ÁLLAPOT

ÉPÜLETECHNIKAI RENDSZEREK					
RENDSZER TÍPUSA	ENERGETIKAI MINŐSÉG				
	rossz	gyenge	közepes	jó	kiváló
FŰTÉSI RENDSZER					
FŰTÉSI ÉS LÉGTECHNIKAI RENDSZER					x
HASZNÁLATI MELEGVÍZ ELLÁTÓ RENDSZER			x		
HŰTÉSI RENDSZER					x
BEÉPÍTETT VILÁGÍTÁS					x

Összetett épülettechnikai rendszer esetén a feltüntetett besorolás az épületre (vagy önálló rendeltetési egységre) vonatkozó átlagos érték, melytől a rész rendszerek eltérhetnek.



HITELES ENERGETIKAI TANÚSÍTVÁNY

A tanúsítvány az e-tanúsítás elektronikus alkalmazásában azonosítóval vagy QR kóddal ellenőrizhető és megtekinthető. www.e-epites.hu/e-tanustas

Energetikai besorolás:	CO ₂ kibocsátás:	Azonosító:	Érvényesség dátuma:
A++	A++	HET-1028-3820	2030.07.17.

JELENLÉGI ENERGIAFELHASZNÁLÁS

ENERGIAFELHASZNÁLÁS ENERGIAHORDOZÓK SZERINT

A táblázat az épület energiahordozónkénti energiafogyasztását tartalmazza, alapterület egységre vonatkoztatva (végső energia) szabványos használat mellett. A táblázat ismerteti a várható energiamegtakarítás értékét is, amennyiben a "Korszerűsítési javaslatok" lapokon feltüntetett "jó" szintű vagy "kiváló" szintű korszerűsítés megvalósításra kerül. (Nem tartalmazza a főzés, háztartási- és irodagépek, lift és a technológiák energiaigényét, lakóépületek esetén a világítás energiaigényét.)

Energiahordozók		SZÁMÍTOTT ENERGIAFOGYASZTÁS				
		jelenlegi állapot	felújítás "jó" szint		felújítás "kiváló" szint	
		kWh/m ² év	kWh/m ² év	változás	kWh/m ² év	változás
Fosszilis	szilárd					
	folyékony					
	gáz					
Biomassza	szilárd					
	folyékony					
	gáz					
Hálózati villamos energia		32,79	30,03	-2,76	30,03	-2,76
Távhőellátás						
Hulladékhő						
Nap	villamos (PV)	27,38	49,56	22,18	49,56	22,18
	termikus		5,73	5,73	5,73	5,73
Szél						
Környezeti hő (geo-, aero-, hidrotermikus)		76,62	76,62	0,00	76,62	0,00
Megújuló primer energia						
└ passzív megújuló primer energia		30,98	30,98	0,00	30,98	0,00
└ aktív megújuló primer energia		105,63	126,06	20,43	126,06	20,43
└ ebből távolban termelt		9,84	9,01	-0,83	9,01	-0,83
└ ebből közelben termelt						
└ ebből helyben termelt		95,79	117,05	21,26	117,05	21,26
└ ebből exportált						
Nem megújuló primer energia		12,44	-44,91	-57,35	-44,91	-57,35
Széndioxid kibocsátás kg/m ² év		6,56	-3,01	-9,56	-3,01	-9,56
Éves fűtési energiaigény		93,71	93,71	0,00	93,71	0,00

ALTERNATÍV ENERGIÁK HASZNÁLATA

MEGJEGYZÉS

--	--



HITELES ENERGETIKAI TANÚSÍTVÁNY

A tanúsítvány az e-tanúsítás elektronikus alkalmazásában azonosítóval vagy QR kóddal ellenőrizhető és megtekinthető. www.e-epites.hu/e-tanustitas

Energetikai besorolás:	CO ₂ kibocsátás:	Azonosító:	Érvényesség dátuma:
A++	A++	HET-1028-3820	2030.07.17.

JELENLEGI ENERGIAFELHASZNÁLÁS

ENERGIAFELHASZNÁLÁS FELHASZNÁLÁSI CÉLONKÉNT

A táblázat az épület energiahordozónkénti és felhasználási célonkénti energiafogyasztását tartalmazza, alapterület egységre vonatkoztatva (végső energia) szabványos használat mellett, melyek fedezésére szolgálhat az exportált energia is. (Nem tartalmazza a főzés, háztartási- és irodagépek, lift és a technológiák, lakóépületek esetén a világítás energiaigényét.)

Energiahordozók		Felhasználási célok					
							
		Fűtés	Hűtés	Melegvíz	Szellőzés	Világítás	Exportált energia
		kWh/m ² év	kWh/m ² év	kWh/m ² év	kWh/m ² év	kWh/m ² év	kWh/m ² év
Fosszilis	szilárd						
	folyékony						
	gáz						
Biomassza	szilárd						
	folyékony						
	gáz						
Hálózati villamos energia		22,93	0,53	4,53	0,04	4,76	
Távhőellátás							
Hulladékhő							
Nap	villamos (PV)						27,38
	termikus						
Szél							
Környezeti hő (geo-, aero-, hidrotermikus)		76,62					
Megújuló primer energia							
└ passzív megújuló primer energia		30,98					
└ aktív megújuló primer energia		83,50	0,16	1,36	0,01	1,43	19,17
└ ebből helyben termelt		76,62					19,17
└ ebből közelben termelt							
└ ebből távolban termelt		6,88	0,16	1,36	0,01	1,43	
Nem megújuló primer energia		52,74	1,22	10,41	0,09	10,95	-62,98
Széndioxid kibocsátás (kg/m ² év)		12,50	0,24	2,06	0,02	2,17	-10,43



HITELES ENERGETIKAI TANÚSÍTVÁNY

A tanúsítvány az e-tanúsítás elektronikus alkalmazásában azonosítóval vagy QR kóddal ellenőrizhető és megtekinthető. www.e-epites.hu/e-tanustas

Energetikai besorolás:	CO ₂ kibocsátás:	Azonosító:	Érvényesség dátuma:
A++	A++	HET-1028-3820	2030.07.17.

KORSZERŰSÍTÉSI JAVASLATOK

A tanúsító nem adott meg korszerűsítési javaslatot az épületszerkezetekhez.



HITELES ENERGETIKAI TANÚSÍTVÁNY

A tanúsítvány az e-tanúsítás elektronikus alkalmazásában azonosítóval vagy QR kóddal ellenőrizhető és megtekinthető. www.e-epites.hu/e-tanustas

Energetikai besorolás:	CO ₂ kibocsátás:	Azonosító:	Érvényesség dátuma:
A++	A++	HET-1028-3820	2030.07.17.

KORSZERŰSÍTÉSI JAVASLATOK

FŰTÉSI ÉS LÉGTECHNIKAI RENDSZER HATÉKONYSÁGA

JELENLÉGI ENERGETIKAI MINŐSÉG

	rossz	gyenge	közepes	jó	kiváló	MEGJEGYZÉS
					X	

JAVASOLT KORSZERŰSÍTÉSEK

HŐTERMELŐ CSERE

Rendszerelem	Leírás	"Jó" szint	"Kiváló" szint
Egyéb	A jelenlegi fűtési rendszer megfelel a "kiváló" javaslatnak is, emiatt nem adok meg fejlesztési javaslatot.	X	
Egyéb	A jelenlegi fűtési rendszer megfelel a "kiváló" javaslatnak is, emiatt nem adok meg fejlesztési javaslatot.		X



HITELES ENERGETIKAI TANÚSÍTVÁNY

A tanúsítvány az e-tanúsítás elektronikus alkalmazásában azonosítóval vagy QR kóddal ellenőrizhető és megtekinthető. www.e-epites.hu/e-tanustas

Energetikai besorolás:	CO ₂ kibocsátás:	Azonosító:	Érvényesség dátuma:
A++	A++	HET-1028-3820	2030.07.17.

KORSZERŰSÍTÉSI JAVASLATOK

HASZNÁLATI MELEGVÍZ ELLÁTÓ RENDSZER HATÉKONYSÁGA

JELENLÉGI ENERGETIKAI MINŐSÉG

	rossz	gyenge	közepes	jó	kiváló	MEGJEGYZÉS
			X			

JAVASOLT KORSZERŰSÍTÉSEK

HŐTERMELŐ CSERE

Rendszerelem	Leírás	"Jó" szint	"Kiváló" szint
Napkollektor	Napkollektoros rendszer telepítése.	X	
Napkollektor	Napkollektoros rendszer telepítése.		X



HITELES ENERGETIKAI TANÚSÍTVÁNY

A tanúsítvány az e-tanúsítás elektronikus alkalmazásában azonosítóval vagy QR kóddal ellenőrizhető és megtekinthető. www.e-epites.hu/e-tanustas

Energetikai besorolás:	CO ₂ kibocsátás:	Azonosító:	Érvényesség dátuma:
A++	A++	HET-1028-3820	2030.07.17.

KORSZERŰSÍTÉSI JAVASLATOK

BEÉPÍTETT VILÁGÍTÁS HATÉKONYSÁGA

JELENLEGI ENERGETIKAI MINŐSÉG

	rossz	gyenge	közepes	jó	kiváló	MEGJEGYZÉS
					X	

JAVASOLT KORSZERŰSÍTÉSEK

Rendszerelem	Leírás	"Jó" szint	"Kiváló" szint
Automatikus bekapcsolás/dimmelhető	A jelenlegi világítási rendszer megfelel a "kiváló" javaslatnak is, emiatt nem adok meg fejlesztési javaslatot.	X	
Automatikus bekapcsolás/dimmelhető	A jelenlegi világítási rendszer megfelel a "kiváló" javaslatnak is, emiatt nem adok meg fejlesztési javaslatot.		X



HITELES ENERGETIKAI TANÚSÍTVÁNY

A tanúsítvány az e-tanúsítás elektronikus alkalmazásában azonosítóval vagy QR kóddal ellenőrizhető és megtekinthető. www.e-epites.hu/e-tanustas

Energetikai besorolás:	CO ₂ kibocsátás:	Azonosító:	Érvényesség dátuma:
A++	A++	HET-1028-3820	2030.07.17.

KORSZERŰSÍTÉSI JAVASLATOK

EGYÉB JAVASOLT MŰSZAKI MEGOLDÁSOK			
	Javaslat újonnan bevezetett egyéb műszaki megoldás(ok) megvalósítására.	MEGJEGYZÉS	
Rendszerelem	Leírás	"Jó" szint	"Kiváló" szint
Napelemes rendszer	Napelemes rendszer bővítése. + 16,2 kW (36 db 450 W-os modul)	X	
Napelemes rendszer	Napelemes rendszer bővítése. + 16,2 kW (36 db 450 W-os modul)		X



HITELES ENERGETIKAI TANÚSÍTVÁNY

A tanúsítvány az e-tanúsítás elektronikus alkalmazásában azonosítóval vagy QR kóddal ellenőrizhető és megtekinthető. www.e-epites.hu/e-tanustas

Energetikai besorolás:	CO ₂ kibocsátás:	Azonosító:	Érvényesség dátuma:
A++	A++	HET-1028-3820	2030.07.17.

KORSZERŰSÍTÉSI JAVASLATOK

KORSZERŰSÍTÉSI JAVASLATOK MEGVALÓSÍTÁSA ESETÉN ELÉRHETŐ KATEGÓRIÁK*

	E _{nren} - Összesített energetikai jellemző	CO ₂ kibocsátás	Végző energia megtakarítás** [GJ]
A határoló szerkezeteknél és az épülettechnikai rendszereknél feltüntetett, "jó" szinthez tartozó korszerűsítési javaslatok együttes megvalósításának hatása.	A+++	A+++	-27,773
A határoló szerkezeteknél és az épülettechnikai rendszereknél feltüntetett, "kiváló" szinthez tartozó korszerűsítési javaslatok együttes megvalósításának hatása.	A+++	A+++	-27,773

** A tetősík ablakok elhagyása esetén nem változnak a várható elérhető kategóriák.

** az épületburokra vonatkoztatott végző energia megtakarítás forintosítható és a megvalósult fejlesztés nyomán az energiaszolgáltatótól pénzben visszaigényelhető.

FELÚJÍTÁSI ÚTLEVÉL

A Felújítási útlevél az épület energiateljesítmény igényének több lépésben történő csökkentéséhez ad egy fejlesztési úttervet. A tanúsító megfogalmazhatja a korszerűsítésektől várható további kedvező hatásokat, ajánlásokat tehet.

Korszerűsítési intézkedések sorrendisége

- napelemes rendszer bővítése,
- napkollektoros rendszer telepítése.

A korszerűsítések további kedvező hatásai

A korszerűsített ingatlan értéknövekedése és a fenntartási költségek csökkenése.

Kockázatok elkerülése

Korszerűsítés előtt konzultáljon szakemberrel.



HITELES ENERGETIKAI TANÚSÍTVÁNY

A tanúsítvány az e-tanúsítás elektronikus alkalmazásában azonosítóval vagy QR kóddal ellenőrizhető és megtekinthető. www.e-epites.hu/e-tanustitas

Energetikai besorolás:	CO ₂ kibocsátás:	Azonosító:	Érvényesség dátuma:
A++	A++	HET-1028-3820	2030.07.17.

FOTÓDOKUMENTÁCIÓ

HOMLOKZAT



Megjegyzés: északi homlokzat

HOMLOKZAT



Megjegyzés: déli homlokzat - napelem táblák

HOMLOKZAT



Megjegyzés: keleti homlokzat

HOMLOKZAT



Megjegyzés: nyugati homlokzat

JELLEMZŐ HŐLEADÓ ÉS ANNAK SZABÁLYOZÁSA



Megjegyzés: padlófűtés osztó-gyűjtő

JELLEMZŐ NYÍLÁSZÁRÓ



Megjegyzés: jellemző ablak



HITELES ENERGETIKAI TANÚSÍTVÁNY

A tanúsítvány az e-tanúsítás elektronikus alkalmazásában azonosítóval vagy QR kóddal ellenőrizhető és megtekinthető. www.e-epites.hu/e-tanustitas

Energetikai besorolás:	CO ₂ kibocsátás:	Azonosító:	Érvényesség dátuma:
A++	A++	HET-1028-3820	2030.07.17.

FOTÓDOKUMENTÁCIÓ

JELLEMZŐ NYÍLÁSZÁRÓ



Megjegyzés: üvegezett ajtó

HŐTERMELŐ ÉS A HŐTÁROLÓ HELYZETE



Megjegyzés: levegő-víz hőszivattyúk beltéri egysége és HMV indirekt tartály

HŐTERMELŐ ÉS A HŐTÁROLÓ HELYZETE



Megjegyzés: levegő-víz hőszivattyú kültéri egység

HŐTERMELŐ ÉS A HŐTÁROLÓ HELYZETE



Megjegyzés: fűtési puffertartoló

MEGÚJULÓ ENERGIÁT HASZNOSÍTÓ RENDSZER



Megjegyzés: napelemes rendszerhez tartozó inverter

EGYÉB



Megjegyzés: LED világítás



HITELES ENERGETIKAI TANÚSÍTVÁNY

A tanúsítvány az e-tanúsítás elektronikus alkalmazásában azonosítóval vagy QR kóddal ellenőrizhető és megtekinthető. www.e-epites.hu/e-tanustitas

Energetikai besorolás:	CO ₂ kibocsátás:	Azonosító:	Érvényesség dátuma:
A++	A++	HET-1028-3820	2030.07.17.

NYILATKOZATOK

ALKALMAZOTT MÓDSZEREK, SZABVÁNYOK ÉS RENDELETEK

176/2008. (VI. 30.) Kormányrendelet az épületek energetikai jellemzőinek tanúsításáról

9/2023. (V. 25.) ÉKM rendelet az épületek energetikai jellemzőinek meghatározásáról

2018/844 irányelv (2018. május 30.) az épületek energiahatékonyságáról szóló 2010/31/EU irányelv és az energiahatékonyságról szóló

2012/27/EU irányelv módosításáról

INFORMÁCIÓK ÉS TOVÁBBI SZAKTANÁCSADÁS

Az Építésügyi Dokumentációs és Információs Központ a tanúsítással kapcsolatos általános információkat és szolgáltatásokat biztosít, továbbá tájékoztató és műszaki segédleteket tesz elérhetővé www.e-epites.hu honlapon.

Ingyenes energetikai tanácsadást a Magyar Mérnöki Kamarától kaphat: www.mmk.hu/tanacsadas

TANÚSÍTÓI NYILATKOZATOK

A megrendelő biztosította a tanúsítás elvégzéséhez szükséges tervdokumentációt, számlákat, a szükség szerinti mérések, ellenőrzések elvégzésének helyszíni feltételeit és a szükséges mértékű közreműködést.

A legmondosabb felmérés során is előfordulhat, hogy bizonyos paraméterek nem állapíthatók meg roncsolásos vizsgálat és feltárás nélkül, melyre a megbízó nem köteles engedélyt adni. Ilyen esetben a tanúsító jogosult a fellelhető információk alapján becsléssel élni. Az energiahatékonyság javítását célzó javaslatok csak előzetes ajánlások és nem helyettesítik a gondos tervezést, melynek során további szempontokat is figyelembe kell venni (pl. biztonsági, műemlékvédelmi, állagvédelmi, akusztikai, tűzvédelmi szempontok). Ha az épület műemléki vagy helyi védelem alatt áll, akkor korszerűsítést csak a műemléki értékléltár figyelembe vételével lehet végezni úgy, hogy a műemléki érték ne sérüljön.

A tanúsítvány érvényessége 5 év, tanúsítvány tartalma ez alatt az idő alatt módosulhat (pl.: jogszabályváltozás, tanúsítói javítás miatt), ismételt eladás vagy értékesítés esetén, ellenőrizze a tanúsítvány érvényességét az online felületen. Amennyiben a tanúsítvány kiállítása óta az épület műszaki állapotában vagy rendeltetésében változás állt be, akkor a tanúsítvány megújítása szükséges.

A tanúsítvány az e-tanúsítás elektronikus alkalmazásában hitelesítésre került.

A tanúsító kijelenti, hogy a tanúsítványban szereplő összes adat és információ megfelel a Magyarországon hatályos, az épületek energetikai jellemzőinek tanúsításáról szóló 176/2008. (VI. 30.) Kormányrendelet előírásainak.



HITELES ENERGETIKAI TANÚSÍTVÁNY

A tanúsítvány az e-tanúsítás elektronikus alkalmazásában azonosítóval vagy QR kóddal ellenőrizhető és megtekinthető. www.e-epites.hu/e-tanustitas

Energetikai besorolás:	CO ₂ kibocsátás:	Azonosító:	Érvényesség dátuma:
A++	A++	HET-1028-3820	2030.07.17.

NYILATKOZATOK

FOGALOMMAGYARÁZAT

Épület szintjeinek száma: a kondicionált szintek száma (Fűtetlen pince és fűtetlen padlás nélkül).

Fajlagos hővesztésgétező: az épület határoló szerkezeteinek átlagos energetikai minőségét (szerkezetek és nyílászárók hőszigetelése, passzív napenergia hasznosító képessége) kifejező tényező.

Kondicionált alapterület: azon helyiségek összesített alapterülete, amelyek belső hőmérsékletét fűtési vagy légkondicionáló rendszer biztosítja.

Összesített energetikai jellemző: az épület vagy rendeltetési egység egy négyzetméterre jutó éves nem megújuló primer energia felhasználása. Magába foglalja az épületben elfogyasztott energián túl azt a mennyiséget is, mely ahhoz szükséges, hogy az energia az épülethez eljusson, azaz annak előállítási, szállítási, átalakítási energia igényét. Ha az épület megújuló energiát használ, az az összesített energetikai jellemző értékét csökkenti. Ezért értéke nem hasonlítható össze az épület mért fogyasztásával. Nem tartalmazza a főzés, a háztartási- és irodagépek, a liftek és technológiák, valamint lakóépületek esetén a világítás energiaigényeit, ezért értéke nem hasonlítható össze az épület mért fogyasztásával.

Széndioxid kibocsátás: az épület vagy rendeltetési egység energiafelhasználásához köthető egy négyzetméterre jutó éves széndioxid kibocsátás, az összesített energetikai jellemzőnél ismeretett kivételekkel. Magában foglalja az épület kibocsátásán túl azokat a kibocsátásokat is, melyek az energiahordozó kitermelési, szállítási, átalakítási folyamataihoz kötődnek.

U-érték: az épületszerkezet hővesztésével arányos tényező, mely megmutatja, hogy egységnyi felületen mennyi hőenergia távozik egységnyi idő alatt, egységnyi hőmérséklet különbség esetén.

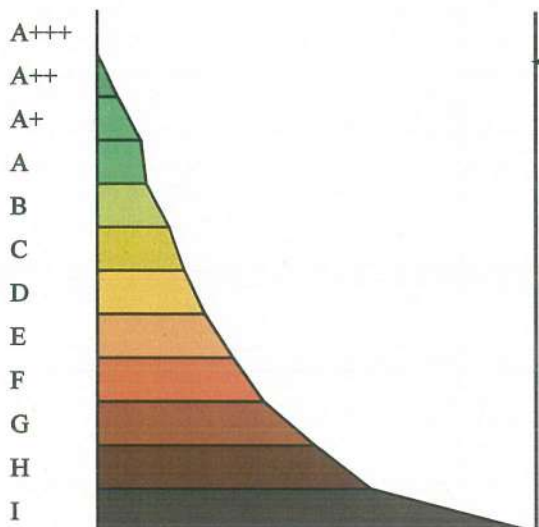
Energetikai minőségértékelés összesítő

Épület: 4064 Nagyhegyes
Kossuth utca 30/A.
Hrsz: 185/262

Megrendelő: Nagyhegyes Község Önkormányzata

Tanúsító: Bardi Péter
4032 Debrecen
Kosztolányi Dezső utca 32.
+36-30-6551923
bardipeti84@gmail.com
TÉ 09-51734

Hasznos alapterület:	397.29 m ²	
Összesített energetikai jellemző:	12.44 kWh/m ² a	referencia értéke: 152.73 kWh/m ² a
Fajlagos széndioxid kibocsátás:	6.56 kg/m ² a	referencia értéke: 39.64 kg/m ² a
Összesített energetikai jellemző szerinti besorolás:	A++ ₂₀₂₃ (10.2 %)	
Fajlagos széndioxid kibocsátás szerinti besorolás:	A++ ₂₀₂₃ (20.7 %)	



A nyári hővédelemre vonatkozó mutató: 0.267 ≤ 0,3 a követelmény teljesül

Épület felület-térfogat aránya: 0.913 m²/m³

Fajlagos hővesztéskoefficiens: 0.127 W/m³K

Dátum: 2025. 7. 17.

Bardi Péter
Épületgépész mérnök,
energetikai tanúsító
MMK: 09-51734

Szerkezet típusok:**ablak**

Típusa: ablak (külső, fa vagy PVC)
Hőátbocsátási tényező: 0.840 W/m²K
Megengedett értéke: 1.100 W/m²K

A hőátbocsátási tényező megfelelő.

Nyílászáró számítás az összetevők alapján

Üvegezés: 4:-14-4-14:-4 argongáz
Keret, tok (körben): műanyag (többkamrás)
Távtartó: fém belső merevítőprofil
Üvegezési arány: 80 %

$U_g = 0.70 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $U_f = 1.00 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $\Psi_g = 0.030 \text{ W/mK}$

$g = 0.520$
szélesség = 70 mm

ajtó

Típusa: ajtó (külső)
Hőátbocsátási tényező: 1.200 W/m²K
Megengedett értéke: 1.400 W/m²K

A hőátbocsátási tényező megfelelő.**ajtó - üvegezett**

Típusa: üvegezett ajtó (külső, fa vagy PVC)
Hőátbocsátási tényező: 0.840 W/m²K
Megengedett értéke: 1.100 W/m²K

A hőátbocsátási tényező megfelelő.

Nyílászáró számítás az összetevők alapján

Üvegezés: 4:-14-4-14:-4 argongáz
Keret, tok (körben): műanyag (többkamrás)
Távtartó: fém belső merevítőprofil
Üvegezési arány: 80 %

$U_g = 0.70 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $U_f = 1.00 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $\Psi_g = 0.030 \text{ W/mK}$

$g = 0.520$
szélesség = 70 mm

belső fal - 10

Típusa: belső fal (fűtött terek közt)
Rétegtípusi hőátbocsátási tényező: 1.701 W/m²K
Hőátbocsátási tényező: 1.701 W/m²K
Fajlagos tömeg: 133 kg/m²
Fajlagos hőtároló tömeg: 62 / 62 kg/m²
Fajlagos hőkapacitás: 55 / 55 kJ/m²K
Hőátadási ellenállás kívül: 0.13 m²K/W
Hőátadási ellenállás belül: 0.13 m²K/W
Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d [cm]	λ [W/mK]	κ	R [m ² K/W]	ρ [kg/m ³]	c [kJ/kgK]	Sd [m]	$F_T \cdot F_m \cdot F_a$ [-]
megnevezés	-			-					
mészvakolat	1	1	0,810	-	0,0123	1650	0,92	0	
POROTHERM 10/50 N+F M100 hab.	2	10	0,330	-	0,3030	1000	0,88	0	
mészvakolat	3	1	0,810	-	0,0123	1650	0,92	0	

belső fal - 30

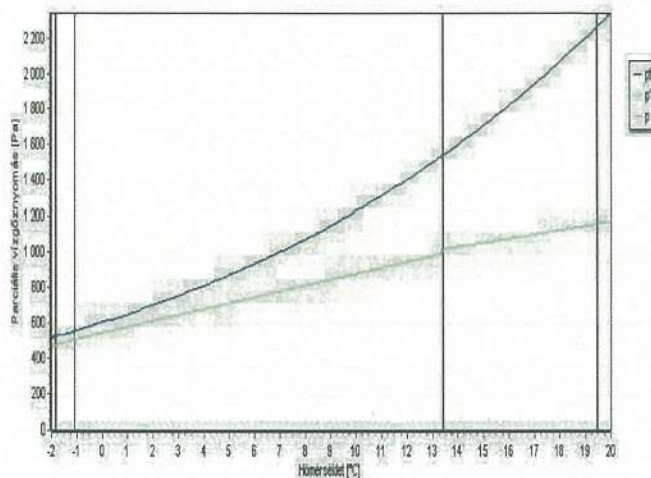
Típusa: belső fal (fűtött terek közt)
Rétegtípusi hőátbocsátási tényező: 0.553 W/m²K
Hőátbocsátási tényező: 0.553 W/m²K
Fajlagos tömeg: 273 kg/m²
Fajlagos hőtároló tömeg: 38 / 38 kg/m²
Fajlagos hőkapacitás: 34 / 34 kJ/m²K
Hőátadási ellenállás kívül: 0.13 m²K/W
Hőátadási ellenállás belül: 0.13 m²K/W

Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c	Sd	$F_T \cdot F_m \cdot F_a$
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]	[m]	[-]
mészvakolat	1	1	0,810	-	0,0123	1650	0,92	0	
POROTHERM 30 N+F M100 habarcs	2	30	0,197	-	1,5230	800	0,88	0	
mészvakolat	3	1	0,810	-	0,0123	1650	0,92	0	

külső fal

Típusa:	külső fal
Rétegtípus módosító érték:	0.006 W/m ² K
Rétegtípus hőátbocsátási tényező:	0.185 W/m ² K
Megengedett értéke:	0.240 W/m ² K
A rétegtípus hőátbocsátási tényező megfelelő.	
Eredő hőátbocsátási tényező:	0.240 W/m ² K
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag:	30 %
Fajlagos tömeg:	279 kg/m ²
Fajlagos hőátviteli tényező:	38 kg/m ²
Fajlagos hőkapacitás:	34 kJ/m ² K
Hőátadási ellenállás kívül:	0.04 m ² K/W
Hőátadási ellenállás belül:	0.13 m ² K/W



Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c	Sd	$F_T \cdot F_m \cdot F_a$
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]	[m]	[-]
nemesvakolat	1	0,4	0,990	-	0,0040	1850	0,88	0	
külső simító vakolat	2	0,3	0,770	-	0,0039	1790	0,89	0	
EPS 80	3	1	0,038	0,420	0,1853	-	1,46	0	
EPS 80	4	14	0,038	-	3,6840	-	1,46	0	
ragasztótápasz	5	0,5	0,930	-	0,0054	1526	0,88	0	
POROTHERM 30 N+F M100 habarcs	6	30	0,197	-	1,5230	800	0,88	0	
mészvakolat	7	1	0,810	-	0,0123	1650	0,92	0	

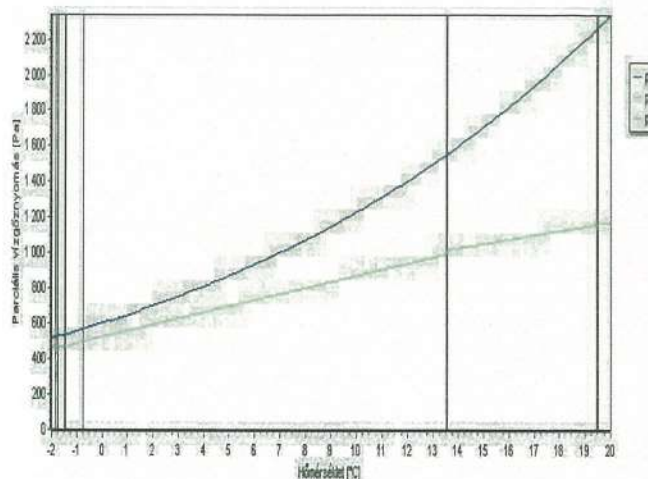
Rétegtípus hőátbocsátási tényező korrekciók

Megnevezés	Típusa	Mérete	Értéke	dU
				[W/m ²]
Dűbel	Pontszerű hőhíd	6 db/m ²		0,001 W/K

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

külső fal - szerelt

Típusa: külső fal
 Rétegtervi módosító érték: 0.006 W/m²K
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.182 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.240 W/m²K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.
 Eredő hőátbocsátási tényező: 0.237 W/m²K
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 30 %
 Fajlagos tömeg: 282 kg/m²
 Fajlagos hőátviteli tényező: 38 kg/m²
 Fajlagos hőkapacitás: 34 kJ/m²K
 Hőátadási ellenállás kívül: 0.04 m²K/W
 Hőátadási ellenállás belül: 0.13 m²K/W
 Kiszellőztetés hőtechnikai hatása.
 A számításhoz hiányoznak az adatok.

**Rétegek kívülről befelé**

Réteg	No.	d [cm]	λ [W/mK]	κ	R [m ² K/W]	ρ [kg/m ³]	c [kJ/kgK]	Sd [m]	F _T *F _m *F _a [-]
megnevezés	-			-					
burkolat	1	0,6	0,250	-	0,0240	1700	1,40	0	
légréteg	2	20	-	-	0,0700	-	-	0	
külső simító vakolat	3	0,3	0,770	-	0,0039	1790	0,89	0	
EPS 80	4	1	0,038	0,420	0,1853	-	1,46	0	
EPS 80	5	14	0,038	-	3,6840	-	1,46	0	
ragasztótápasz	6	0,5	0,930	-	0,0054	1526	0,88	0	
POROTHERM 30 N+F M100 habarcs	7	30	0,197	-	1,5230	800	0,88	0	
mészvakolat	8	1	0,810	-	0,0123	1650	0,92	0	

Rétegtervi hőátbocsátási tényező korrekciók

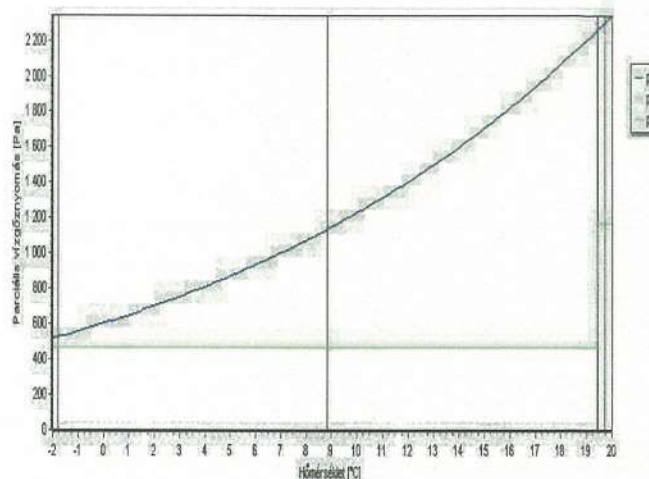
Megnevezés	Típusa	Mérete	Értéke	dU [W/m ² K]
Dübel	Pontszerű hőhíd	6 db/m ²		0,001 W/K

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

1. (burkolat) a kiszellőztetés utáni rétegek páraellenállása nincs beszámítva.
2. (légréteg) a kiszellőztetés utáni rétegek páraellenállása nincs beszámítva.

padlásfödém

Típusa: padlásfödém
 y méret: 1 m
 Rétegtervi módosító érték: 0.00686529 W/m²K
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.132 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.170 W/m²K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.
 Eredő hőátbocsátási tényező: 0.145 W/m²K
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 10 %
 Fajlagos tömeg: 33 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 25 kg/m²
 Fajlagos hőkapacitás: 21 kJ/m²K
 Hőátadási ellenállás kívül: 0.08 m²K/W
 Hőátadási ellenállás belül: 0.10 m²K/W

**Rétegek kívülről befelé**

Réteg megnevezés	No.	d [cm]	λ [W/mK]	κ	R [m ² K/W]	ρ [kg/m ³]	c [kJ/kgK]	Sd [m]	F _T *F _m *F _a [-]
ásványgyapot	1	15	0,039	-	3,8460	28	0,84	0	
ásványgyapot hőszig. - közte C150 profilváz	2	15	0,039	-	3,8460	28	0,84	0	
PE fólia	3	0,1	0,200	-	0,0050	-	-	0	
gipszkarton	4	2,5	0,240	-	0,1042	1000	0,84	0	

Rétegtervi hőátbocsátási tényező korrekciók

Megnevezés	Típusa	Mérete	Értéke	dU [W/m ² K]
C150 profilváz	Eltérő U értékű felület	0,0588		0,242 W/m ² K

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

padló

Típusa: padló (talajra fektetett ISO 13370)
 y méret: 1 m
 Átlagos rétegtervi hőátb. tényező: 0.135 W/m²K
 Átlaghoz alkalmazott terület 397.3 m², kerület 100.4 m
 Fal-padló csatlakozási hőhíd: 0.10 W/mK
 Megengedett értéke: 0.300 W/m²K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.
 Fajlagos tömeg: 1230 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 193 kg/m²
 Fajlagos hőkapacitás: 163 kJ/m²K
 Hőátadási ellenállás kívül: 0.04 m²K/W
 Hőátadási ellenállás belül: 0.17 m²K/W
 Padlószint magassága: 0m
 Talaj hővezetési tény.: 2.000 W/mK
 Alap szélesség: 0.50 m

Rétegek kívülről befelé

Réteg megnevezés	No.	d [cm]	λ [W/mK]	κ -	R [m ² K/W]	ρ [kg/m ³]	c [kJ/kgK]	Sd [m]	F _T *F _m *F _a [-]
homokfeltöltés	1	25	0,580	-	0,4310	1600	0,84	0	
kavicsfeltöltés	2	15	0,350	-	0,4286	1800	0,84	0	
vasalt aljzatbeton	3	15	1,550	-	0,0968	2400	0,84	0	
bitumenes lemez	4	0,4	0,120	-	0,0333	1100	-	0	
Austrotherm AT-N100	5	15	0,037	-	4,0540	-	1,46	0	
technológiai fólia	6	0,01	-	-	-	-	-	0	
esztrich	7	8	1,400	-	0,0571	2000	0,84	0	
kiegyenlítő és ragasztó	8	1,2	0,930	-	0,0129	1526	0,88	0	
burkolat	9	0,8	1,050	-	0,0076	1800	0,88	0	

Határoló szerkezetek:

Szerkezet megnevezés	tájolás	Hajlásszög [°]	U [W/m ² K]	U* [W/m ² K]	A [m ²]	Ψ [W/m]	L [m]	AU*+L Ψ [W/K]	A _ü [m ²]	g -	g _{árv} -
külső fal	É	függőleges	0,24	0,24	33,9	-	-	8,1	-		
ablak	É	függőleges	0,77	0,77	9,1	-	-	7,0	8,3	0,52	1
ablak	É	függőleges	0,81	0,788	3,1	-	-	2,4	2,6	0,52	0,45
ablak	É	függőleges	0,86	0,86	1,3	-	-	1,2	1,0	0,52	1
ablak	É	függőleges	0,89	0,89	0,9	-	-	0,8	0,7	0,52	1
ablak	É	függőleges	0,9	0,9	0,8	-	-	0,7	0,6	0,52	1
ajtó	É	függőleges	1,2	1,2	7,1	-	-	8,6	-		
külső fal	K	függőleges	0,24	0,24	58,8	-	-	14,1	-		
ablak	K	függőleges	0,83	0,807	27,6	-	-	22,3	22,6	0,52	0,45
ablak	K	függőleges	0,89	0,89	0,9	-	-	0,8	0,7	0,52	1
ablak	K	függőleges	0,9	0,9	1,6	-	-	1,5	1,2	0,52	1
ajtó	K	függőleges	1,2	1,2	5,9	-	-	7,1	-		
külső fal	D	függőleges	0,24	0,24	41,5	-	-	10,0	-		
ablak	D	függőleges	0,81	0,788	3,6	-	-	2,8	3,0	0,52	0,45
ablak	D	függőleges	0,84	0,84	2,0	-	-	1,7	1,6	0,52	1
ablak	D	függőleges	0,86	0,836	1,5	-	-	1,2	1,1	0,52	0,45
ajtó	D	függőleges	1,2	1,2	4,4	-	-	5,3	-		
ajtó - üvegezett	D	függőleges	0,82	0,798	3,3	-	-	2,6	2,7	0,52	0,45
külső fal	NY	függőleges	0,24	0,24	36,6	-	-	8,8	-		
külső fal - szerelt	NY	függőleges	0,237	0,237	25,6	-	-	6,1	-		
ablak	NY	függőleges	0,77	0,75	7,2	-	-	5,4	6,5	0,52	0,45
ablak	NY	függőleges	0,8	0,779	3,9	-	-	3,0	3,4	0,52	0,45
ablak	NY	függőleges	0,82	0,798	2,6	-	-	2,1	2,2	0,52	0,45
ablak	NY	függőleges	0,82	0,82	6,7	-	-	5,5	5,5	0,52	1
ablak	NY	függőleges	0,83	0,807	4,3	-	-	3,5	3,5	0,52	0,45
ablak	NY	függőleges	0,88	0,855	1,1	-	-	0,9	0,8	0,52	0,45
ablak	NY	függőleges	0,94	0,911	0,9	-	-	0,8	0,6	0,52	0,45
ajtó - üvegezett	NY	függőleges	0,78	0,78	6,7	-	-	5,2	5,9	0,52	1
padlásfödém			0,145	0,13	397,3	-	-	51,8	-		
padló			-	-	96,4	-	0,0	-	-		
padló			0,121	-	50,4	-	8,4	6,1	-		
padló			0,128	-	11,7	-	2,4	1,5	-		
padló			0,13	-	9,3	-	2,0	1,2	-		
padló			0,135	-	68,7	-	17,1	9,3	-		
padló			0,136	-	50,4	-	13,2	6,9	-		
padló			0,143	-	32,7	-	10,6	4,7	-		

Szerkezet megnevezés	tájolás	Hajlásszög [°]	U [W/m²K]	U* [W/m²K]	A [m²]	Ψ [W/m]	L [m]	AU*+LΨ [W/K]	A ₀ [m²]	g -	g _{árm} -
padló			0,146	-	8,1	-	2,9	1,2	-		
padló			0,153	-	26,4	-	12,7	4,0	-		
padló			0,155	-	14,6	-	7,7	2,3	-		
padló			0,156	-	1,8	-	1,0	0,3	-		
padló			0,157	-	12,4	-	7,1	1,9	-		
padló			0,158	-	3,2	-	2,0	0,5	-		
padló			0,165	-	3,0	-	2,8	0,5	-		
padló			0,166	-	5,3	-	5,5	0,9	-		
padló			0,171	-	2,9	-	5,0	0,5	-		

Hőtároló tömegek:

Megnevezés	A [m²]	m _t [kg/m²]	M _t [t]	c [kJ/m²K]	C [MJ/K]
külső fal	170,8	38	6,49	34	5,81
külső fal - szerelt	25,6	38	0,97	34	0,87
belső fal - 10	316,7	62	19,64	55	17,42
belső fal - 30	151,6	38	5,76	34	5,15
padlásfödém	397,3	25	9,93	21	8,34
padló	397,3	193	76,68	163	64,76
Összesen	-	-	119,47	-	102,35

Használati feltételek szerinti zónák:

Zóna típusa	A [m²]	θ _F [°C]	θ _H [°C]	n _{szüks} [1/h]	V _{LT/A} [m³/m²h]	t _{nap} [h/nap]	N _{év} [nap/év]	MV [lx]	q _b [W/m²]
Osztályterem, óvoda, bölcsőde csoport	397,3	23	26	-	10,0	10,0	220	300	9

Hőegyensúly szerinti zónák:

Zóna megnevezés	C _{m,eff} /A _N [kJ/m²K]	n _{filt} [1/h]	n _{éjjel} [1/h]	A [m²]	fűtés programozható	hűtés kikapcsolható
Bölcsőde	257,63	0,06	6,0	397,3	Nem	Nem

Számítási zónák:

Zóna jele	Típusa	Hőegyensúly szerinti zóna	t _e [°C]	A [m²]	V [m³]	C _{m,eff} [kJ/m²K]	Q _{F,net} [MWh/a]	q _{F,net} [kWh/m²a]	Q _{H,net} [MWh/a]	q _{H,net} [kWh/m²a]
F1	fűtés	Bölcsőde	23,0	275,0	832,0	234	24,8	90,2		
F2	fűtés	Bölcsőde	23,0	122,3	369,8	311	12,43	101,7		
H1	hűtés	Bölcsőde	26,0	397,3	1201,8	258			0,8955	

Számítási zóna: F1

Hónap	H _{tr,D} [W/K]	H _{tr,x} [W/K]	H _{tr,T} [W/K]	H _{szell} [W/K]	Q _s [kWh]	Q _b [kWh]	Q _{veszt} [kWh]	Q _{nyer} [kWh]	Q _{F,net} [kWh]	η _{F/H} [%]	τ [h]	σ -
1	107,6	35,9	40,2	302,1	827,6	1841,7	7291,9	2669,3	4675,8	98,0	36,8	1,00
2	107,6	35,9	40,2	332,6	1177,9	1663,4	7718,5	2841,3	4943,9	97,7	34,6	1,00
3	107,6	35,9	40,2	302,1	1318,9	1841,7	6827,7	3160,5	3789,8	96,1	36,8	1,00
4	107,6	35,9	40,2	311,6	2581,7	1782,3	4315,6	4364,0	960,7	76,9	36,1	1,00
5	107,6	35,9	40,2	302,1	3425,7	1841,7	2417,8	5267,3	0,0	100,0	36,8	1,00
6	107,6	35,9	40,2	311,6	3161,1	1782,3	1071,3	4943,4	0,0	100,0	36,1	1,00
7	107,6	35,9	40,2	17,5	2926,3	1841,7	0,0	0,0	0,0	100,0	88,9	1,00
8	107,6	35,9	40,2	17,5	3066,9	1841,7	0,0	0,0	0,0	100,0	88,9	1,00
9	107,6	35,9	40,2	311,6	2217,8	1782,3	2087,2	4000,0	115,4	49,3	36,1	1,00
10	107,6	35,9	40,2	302,1	1787,2	1841,7	5236,2	3628,9	1997,4	89,2	36,8	1,00
11	107,6	35,9	40,2	311,6	1067,2	1782,3	5397,1	2849,5	2709,9	94,3	36,1	1,00
12	107,6	35,9	40,2	302,1	598,5	1841,7	8021,4	2440,2	5609,2	98,9	36,8	1,00

Számítási zóna: F2

Hónap	H _{tr,D} [W/K]	H _{tr,x} [W/K]	H _{tr,T} [W/K]	H _{szell} [W/K]	Q _s [kWh]	Q _b [kWh]	Q _{veszt} [kWh]	Q _{nyer} [kWh]	Q _{F,net} [kWh]	η _{F/H} [%]	τ [h]	σ -
1	31,8	16,0	11,5	134,3	29,0	818,6	2934,2	847,6	2088,5	99,8	54,5	1,00
2	31,8	16,0	11,5	147,8	41,8	739,4	3129,7	781,2	2349,9	99,8	50,9	1,00
3	31,8	16,0	11,5	134,3	53,9	818,6	2744,6	872,4	1875,1	99,7	54,5	1,00
4	31,8	16,0	11,5	138,5	94,7	792,2	1723,0	886,8	857,6	97,6	53,3	1,00
5	31,8	16,0	11,5	134,3	128,6	818,6	943,5	947,2	166,0	82,1	54,5	1,00
6	31,8	16,0	11,5	138,5	135,1	792,2	395,5	927,3	0,0	100,0	53,3	1,00
7	31,8	16,0	11,5	7,8	121,1	818,6	0,0	0,0	0,0	100,0	157,3	1,00
8	31,8	16,0	11,5	7,8	107,3	818,6	0,0	0,0	0,0	100,0	157,3	1,00
9	31,8	16,0	11,5	138,5	73,2	792,2	811,2	865,3	125,4	79,3	53,3	1,00
10	31,8	16,0	11,5	134,3	54,3	818,6	2094,6	872,9	1230,6	99,0	54,5	1,00
11	31,8	16,0	11,5	138,5	35,1	792,2	2165,5	827,2	1344,7	99,2	53,3	1,00
12	31,8	16,0	11,5	134,3	23,3	818,6	3232,1	841,9	2391,4	99,9	54,5	1,00

Számítási zóna: H1

Hónap	H _{tr,D} [W/K]	H _{tr,x} [W/K]	H _{tr,T} [W/K]	H _{szell} [W/K]	Q _s [kWh]	Q _b [kWh]	Q _{lead} [kWh]	Q _{terh} [kWh]	Q _{H,net} [kWh]	η _{F/H} [%]	τ [h]	σ -
1	139,4	-	51,8	1212,6	526,4	2660,3	24621,7	3186,7	0,0	100,0	20,3	1,00
2	139,4	-	51,8	1275,8	760,0	2402,8	25347,0	3162,8	0,0	100,0	19,4	1,00
3	139,4	-	51,8	1247,8	848,1	2660,3	23802,9	3508,4	0,0	100,0	19,8	1,00
4	139,4	-	51,8	1337,3	1647,1	2574,4	16618,0	4221,6	0,0	100,0	18,6	1,00
5	139,4	-	51,8	1484,6	2186,4	2660,3	11697,2	4846,7	0,0	100,0	17,0	1,00
6	139,4	-	51,8	1667,5	2047,6	2574,4	7327,9	4622,0	895,5	50,9	15,3	1,00
7	139,4	-	51,8	1353,8	1891,0	2660,3	0,0	0,0	0,0	100,0	18,4	1,00
8	139,4	-	51,8	1194,3	1960,2	2660,3	0,0	0,0	0,0	100,0	20,5	1,00
9	139,4	-	51,8	1407,9	1405,8	2574,4	9809,7	3980,2	0,0	100,0	17,8	1,00
10	139,4	-	51,8	1293,1	1132,7	2660,3	19446,3	3793,0	0,0	100,0	19,2	1,00
11	139,4	-	51,8	1262,2	679,0	2574,4	19131,8	3253,4	0,0	100,0	19,6	1,00
12	139,4	-	51,8	1203,5	385,8	2660,3	26659,6	3046,1	0,0	100,0	20,4	1,00

Fűtési rendszer

2 db LG Thermo-V HN1636M.NK5 /HU163MA.U33 levegő-víz hőszivattyú

A_N: 397.29 m² (a rendszer alapterülete)Q_{F,net,FR}: 37231 kWh/a (fűtés nettó hőenergia igénye)

$q_{F,net,FR}$: 93.71 kWh/m²a (a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

2 db LG Therma-V HN1636M.NK5 /HU163MA.U33 levegő-víz hőszivattyú
elektromos áram (energiahordozó típusa)

ϵ_F : 0.22 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

$w_{F,seg}$: 0.00 kWh/m²a (fajlagos segédenergia igény)

$Q_{F,vég}$: 8551 kWh/a (végső hőenergiaigény)

Beágyazott fűtőfelülettel rendelkező (padló-, fal-, mennyezetfűtés)

Központi előremenő hőmérséklet szabályozás helyiségenkénti hőmérséklet szabályozással

$\epsilon_{F,szab,0}$: 1.042 (Hőtermelő szabályozás)

Padlófűtés nedves fektetésű

$\epsilon_{F,szab,1}$: 0.021 (Rendszer)

MSZ EN 1264-2 szerinti minimális hőszigeteléssel

$\epsilon_{F,szab,2}$: 0.015 (Határoló szerkezet-hatás)

hálózatba integrált, képes önálló reagálásra és beavatkozásra (pl. épületfelügyeletbe kötött)

$\epsilon_{F,szab,3}$: -0.072 (Helyiség szabályozás)

nincs hidraulikai beszabályozás

$\epsilon_{F,szab,4}$: 0.036 (Hidraulikai beszabályozás)

$\epsilon_{F,szab}$: 1.042 (a beszabályozás hatását kifejező korrekció)

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$q_{F,szál}$: 0.50 kWh/m²a (az elosztóvezetékek fajlagos vesztesége)

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$w_{F,sziv}$: 1.21 kWh/m²a (a keringtetés fajlagos energia igénye)

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$q_{F,tár}$: 0.00 kWh/m²a (a hőátvitel fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)

$w_{F,tár}$: 0.20 kWh/m²a

Energiafelhasználás

$W_{F,vég}$: 559 kWh/a (segédenergia igény)

$E_{F,vég}$: 8551 kWh/a (végenergiaigény) villamos energia

$E_{F,vég}$: 30442 kWh/a (végenergiaigény) környezeti hő

Indikátorok

$E_{F,nren,fajl}$: 52.74 kWh/m²a (nem megújuló primerenergia igény)

$E_{F,ren,fajl}$: 83.50 kWh/m²a (megújuló primerenergia igény)

$E_{F,tot,fajl}$: 136.24 kWh/m²a (teljes primerenergiaigény)

$E_{F,CO2,fajl}$: 12.50 kgCO₂/m²a (CO₂ emisszió)

Melegvíz-termelő rendszer

2 db LG Therma-V HN1636M.NK5 /HU163MA.U33 levegő-víz hőszivattyú + elektromos fűtőpatron.

 A_N : 397.29 m² (a rendszer alapterülete) q_{HMV} : 6.65 kWh/m²a (a melegvíz készítés nettó energia igénye)

30 * 0.40 fejenként = 12.00 kWh/nap Iskola, óvoda, bölcsőde

Elektromos üzemű hőszivattyú, levegő hőforrással

 α_k : 0.90 (a hőtermelő által lefedett energiaarány)

elektromos áram (energiahordozó típusa)

 ϵ_{HMV} : 0.45 (a hőtermelő teljesítménytényezője) $w_{HMV,seg}$: 0.00 kWh/m²a (fajlagos segédenergia igény) $Q_{HMV,vég}$: 1310 kWh/a (végső hőenergiaigény)

Elektromos fűtőpatron

 α_k : 0.10 (a hőtermelő által lefedett energiaarány)

elektromos áram (energiahordozó típusa)

 ϵ_{HMV} : 1.00 (a hőtermelő teljesítménytényezője) $w_{HMV,seg}$: 0.00 kWh/m²a (fajlagos segédenergia igény) $Q_{HMV,vég}$: 323 kWh/a (végső hőenergiaigény)

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, cirkulációval

 $q_{HMV,v}$: 14.00 % (a melegvíz elosztás fajlagos vesztesége)

cirkulációval EEI nem ismert

 $w_{HMV,szall}$: 0.42 kWh/m²a (a cirkulációs szivattyú fajlagos energia igénye)

Elhelyezés a fűtött térben, indirekt fűtésű tároló

 $q_{HMV,t}$: 8.50 % (a melegvíz tárolás fajlagos vesztesége)**Energiafelhasználás** $w_{HMV,vég}$: 166 kWh/a (segédenergia igény) $E_{HMV,vég}$: 1633 kWh/a (végenergiaigény) villamos energia**Indikátorok** $E_{HMV,nren,fajl}$: 10.41 kWh/m²a (nem megújuló primerenergia igény) $E_{HMV,ren,fajl}$: 1.36 kWh/m²a (megújuló primerenergia igény) $E_{HMV,tot,fajl}$: 11.77 kWh/m²a (teljes primerenergiaigény) $E_{HMV,CO_2,fajl}$: 2.06 kgCO₂/m²a (CO₂ emisszió)

Légtechnikai rendszer

A_{LT} :	122.2 m ²	(a rendszer alapterülete)
n_{LT} :	0.50 1/h	(Légcserezszám a használati időben)
V_{LT} :	184.9 m ³ /h	(Levegő térfogatáram a használati időben)
f_{LT} vesztesség)	0.00 %	(a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti)
V_{LT} :	184.9 m ³ /h	(a levegő térfogatárama)
Δp_{LT} :	80 Pa	(a rendszer áramlási ellenállása)
η_{vent} :	50.0 %	(a ventilátor összhatásfoka)
$\Delta t_{LT,a}$:	1980 h	(a légtechnikai rendszer egész évi működési ideje)

$$W_{vent} = V_{LT} * \Delta p_{LT} / 3600 / \eta_{vent} * \Delta t_{LT,a} / 1000$$

$$W_{vent} = 184,9 * 80 / 3600 / 0,5 * 1980 / 1000 = 16,271 \text{ kWh/a}$$

Energiafelhasználás

$W_{LT,vég}$:	16 kWh/a	(segédenergia igény)
----------------	----------	----------------------

Indikátorok

$E_{LT,nren,fajl}$:	0.31 kWh/m ² a	(nem megújuló primerenergia igény)
$E_{LT,ren,fajl}$:	0.04 kWh/m ² a	(megújuló primerenergia igény)
$E_{LT,tot,fajl}$:	0.35 kWh/m ² a	(teljes primerenergiaigény)
$E_{LT,CO2,fajl}$:	0.06 kgCO ₂ /m ² a	(CO ₂ emisszió)

Méret	v_{sz}	λ_{sz}	L	t_{f}	t_{f}	$U_{kör}$	U_{nsz}	Q_f	$Q_{a,f}$	t_{hl}	t_{h}	Q_h	$Q_{a,h}$
[mm]	[mm]	[W/mK]	[m]	[°C]	[°C]	[W/mK]	[W/m ² K]	[W]	[kWh/a]	[°C]	[°C]	[W]	
100	40	0,040	33,3	24	23	0,263	-	8,77	17,36	20	20	-	-
125	40	0,040	26	24	23	0,307	-	7,99	15,813	20	20	-	-
160	40	0,040	12	24	23	0,367	-	4,4	8,715	20	20	-	-

Hűtési rendszer

2 db LG Therma-V HN1636M.NK5 /HU163MA.U33 levegő-víz hőszivattyú

 $A_{hű}$: 397.3 m² (a rendszer alapterülete) $Q_{H,net}$: 895,52 kWh/a (a gépi hűtés éves nettó energiaigénye)2 db LG Therma-V HN1636M.NK5 /HU163MA.U33 levegő-víz hőszivattyú
elektromos áram (energiahordozó típusa) ϵ_H : 0.17 (a hőtermelő teljesítménytényezője) $w_{H,seg}$: 0.00 kWh/m²a (fajlagos segédenergia igény) $Q_{H,vég}$: 211 kWh/a (végső hőenergiaigény)

Víz hőhordozó közeg; Hűtött víz 6 °C / 12 °C (pl. fan coil)

 $\epsilon_{H,szab}$: 1.130 (szabályozási veszteségtényező)

6/12 °C (pl. fan-coil készülék)

 c_H : 1.250 (a teljes és az érezhető hűtőtelteljesítményének aránya) $\epsilon_{H,szall}$: 1.000 (elosztási veszteségtényező)**Energiafelhasználás** $E_{H,vég}$: 211 kWh/a (végenergiaigény) villamos energia**Indikátorok** $E_{H,nren,fajl}$: 1.22 kWh/m²a (nem megújuló primerenergia igény) $E_{H,ren,fajl}$: 0.16 kWh/m²a (megújuló primerenergia igény) $E_{H,tot,fajl}$: 1.38 kWh/m²a (teljes primerenergiaigény) $E_{H,CO_2,fajl}$: 0.24 kgCO₂/m²a (CO₂ emisszió)**Világítási rendszer** A_N : 397.29 m² (a rendszer alapterülete)

MV: 300 lx

FH: 120.0 lm/W LED

 η_{vil} : 0.50 LED esetén minden változatban F_{fe} : 1.00 Nem dimmelhető világítási rendszer $F_{kihaszn}$: 0.20 Oktatási intézmény F_{szab} : 0.80 Kézi bekapcsolás, automatikus kikapcsolás t_{nappal} : 1800 h/a Oktatási épület $t_{éjjel}$: 200 h/a F_{nappal} : 0.55 Homlokzati üvegezési arány 40% alatt**Energiafelhasználás** $E_{V,vég}$: 1891 kWh/a (végenergiaigény) villamos energia**Indikátorok** $E_{V,nren,fajl}$: 10.95 kWh/m²a (nem megújuló primerenergia igény) $E_{V,ren,fajl}$: 1.43 kWh/m²a (megújuló primerenergia igény) $E_{V,tot,fajl}$: 12.38 kWh/m²a (teljes primerenergiaigény) $E_{V,CO_2,fajl}$: 2.17 kgCO₂/m²a (CO₂ emisszió)

Nyereségáram forrás

Napelemes rendszer.

36 db 450 W-os tábla = 16,2 kW.

Wisz-watt védelmi rendszer kiépítésével.

PVGIS számítás

Földrajzi pozíció: 47.539433; 21.345661

PV technológia: Kristályos szilícium

Csúcsteljesítmény: 16.200 kWp

Rendszervesztesség: 50.0 %

Telepítés módja: Épületszerkezetbe integrált

Dőlésszög: 30 °

Azimut: 0 °

Éves energiahozam: 10879 kWh/a

Évenkénti eltérés: 423 kWh

Teljes veszteség: -56.2 %

Éves fajlagos besugárzás: 1532 kWh/m²**Energiafelhasználás** $E_{PV,vég}$: 10879 kWh/a (végenergiaigény) exportált villamos energia $E_{PV,vég}$: 10879 kWh/a (végenergiaigény) napenergia (PV villamos)**Indikátorok** $E_{PV,nren,fajl}$: -62.98 kWh/m²a (nem megújuló primerenergia igény) $E_{PV,ren,fajl}$: 19.17 kWh/m²a (megújuló primerenergia igény) $E_{PV,tot,fajl}$: -43.81 kWh/m²a (teljes primerenergiaigény) $E_{PV,CO_2,fajl}$: -10.43 kgCO₂/m²a (CO₂ emisszió)**Épülettechnikai rendszerek értékelése:**

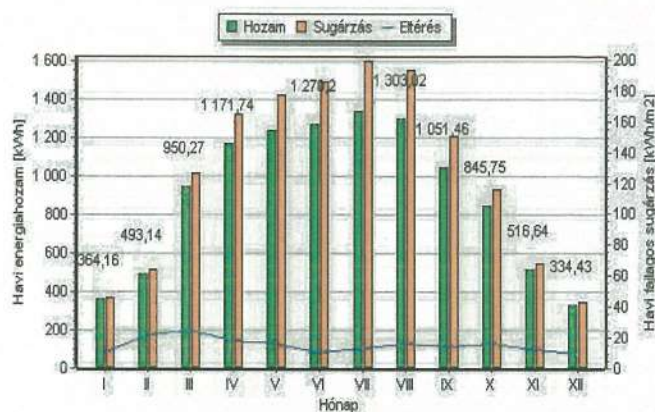
Megnevezés	E_{nren} [kWh/a]	$E_{nren,ref}$ [kWh/a]	$E_{nren}/E_{nren,ref}$ [%]	Minősítés
Fűtési és légtechnikai rendszer	20990	38273	54,8	kiváló
Használati melegvíz ellátó rendszer	4137,3	4034,1	102,6	közepes
Hűtési rendszer	484,88	765,61	63,3	kiváló
Beépített világítás	4349,5	5436,9	80,0	kiváló

Az épület(rész) összesített energetikai jellemzője

$$E_{nren} = E_{F,nren} + E_{HVM,nren} + E_{LT,nren} + E_{H,nren} + E_{vil,nren} + E_{exp,nren} = 52,74 + 10,41 + 0,09 + 1,22 + 10,95 + -62,98$$

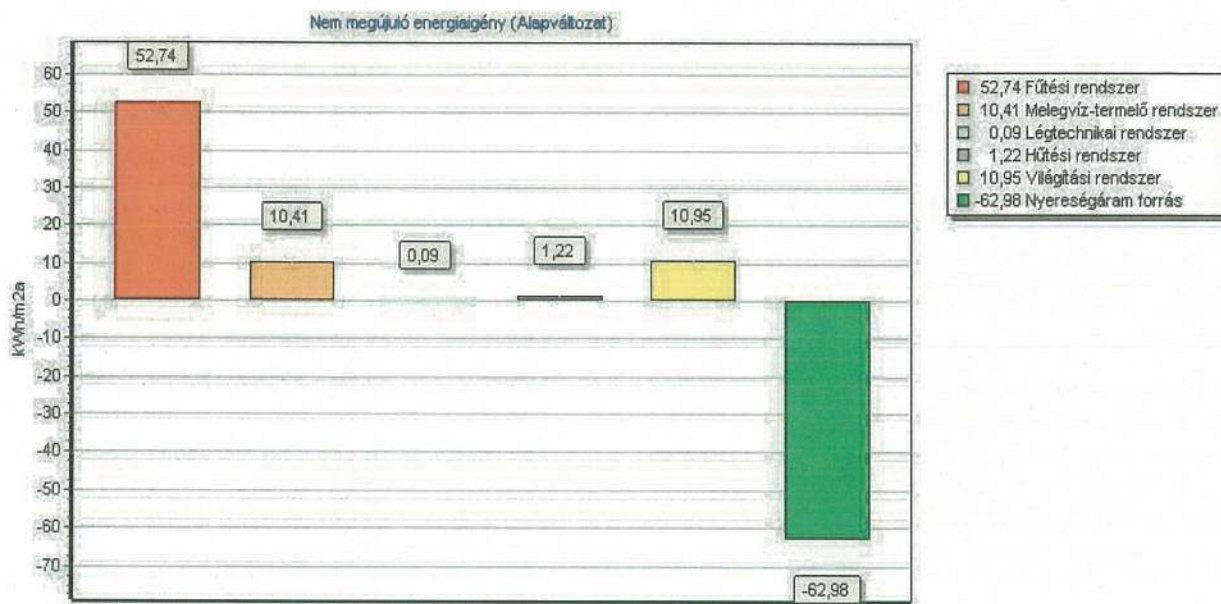
 $E_{nren,fajl}$: 12.44 kWh/m²a (az összesített energetikai jellemző számított értéke) $E_{nren,fajl,max}$: 152.73 kWh/m²a (megengedett értéke jelentős felújítás esetén) $E_{nren,fajl,max}$: 122.18 kWh/m²a (megengedett értéke új épületekre)**Az épület(rész) fajlagos szén-dioxid-kibocsátása**

$$E_{CO_2} = E_{F,CO_2} + E_{HVM,CO_2} + E_{LT,CO_2} + E_{H,CO_2} + E_{vil,CO_2} + E_{exp,CO_2} = 12,5 + 2,06 + 0,02 + 0,24 + 2,17 + -10,43$$

 $E_{CO_2,fajl}$: 6.56 kg/m²a (a fajlagos szén-dioxid-kibocsátás számított értéke) $E_{CO_2,fajl,max}$: 31.71 kg/m²a (megengedett értéke új épületekre)

Becsült éves fogyasztás energiahordozók szerint

Energiahordozó típusa	á	E [MWh/a]	F [a]	K [eFt/a]	H
elektromos áram	22,4 Ft/kWh	2,1483	2,15 MWh	48,01	-
környezeti hő	-	30,442	109,59 GJ	-	-
Összesen				48,01	



A 'jó' javaslat részletezése:

Számítási zónák:

Zóna jele	Típusa	Hőegyensúly szerinti zóna	t_e [°C]	A [m²]	V [m³]	$C_{m,eff}$ [kJ/m²K]	$Q_{F,net}$ [MWh/a]	$q_{F,net}$ [kWh/m²a]	$Q_{H,net}$ [MWh/a]	$q_{H,net}$ [kWh/m²a]
F1	fűtés	Bölcso	23,0	275,0	832,0	234	24,8	90,2		
F2	fűtés	Bölcso	23,0	122,3	369,8	311	12,43	101,7		
H1	hűtés	Bölcso	26,0	397,3	1201,8	258			0,8955	

Számítási zóna: F1

Hónap	H _{tr,D} [W/K]	H _{tr,x} [W/K]	H _{tr,T} [W/K]	H _{szell} [W/K]	Q _s [kWh]	Q _b [kWh]	Q _{veszt} [kWh]	Q _{nyer} [kWh]	Q _{F,net} [kWh]	η _{F/H} [%]	τ [h]	σ -
1	107,6	35,9	40,2	302,1	827,6	1841,7	7291,9	2669,3	4675,8	98,0	36,8	1,00
2	107,6	35,9	40,2	332,6	1177,9	1663,4	7718,5	2841,3	4943,9	97,7	34,6	1,00
3	107,6	35,9	40,2	302,1	1318,9	1841,7	6827,7	3160,5	3789,8	96,1	36,8	1,00
4	107,6	35,9	40,2	311,6	2581,7	1782,3	4315,6	4364,0	960,7	76,9	36,1	1,00
5	107,6	35,9	40,2	302,1	3425,7	1841,7	2417,8	5267,3	0,0	100,0	36,8	1,00
6	107,6	35,9	40,2	311,6	3161,1	1782,3	1071,3	4943,4	0,0	100,0	36,1	1,00
7	107,6	35,9	40,2	17,5	2926,3	1841,7	0,0	0,0	0,0	100,0	88,9	1,00
8	107,6	35,9	40,2	17,5	3066,9	1841,7	0,0	0,0	0,0	100,0	88,9	1,00
9	107,6	35,9	40,2	311,6	2217,8	1782,3	2087,2	4000,0	115,4	49,3	36,1	1,00
10	107,6	35,9	40,2	302,1	1787,2	1841,7	5236,2	3628,9	1997,4	89,2	36,8	1,00
11	107,6	35,9	40,2	311,6	1067,2	1782,3	5397,1	2849,5	2709,9	94,3	36,1	1,00
12	107,6	35,9	40,2	302,1	598,5	1841,7	8021,4	2440,2	5609,2	98,9	36,8	1,00

Számítási zóna: F2

Hónap	H _{tr,D} [W/K]	H _{tr,x} [W/K]	H _{tr,T} [W/K]	H _{szell} [W/K]	Q _s [kWh]	Q _b [kWh]	Q _{veszt} [kWh]	Q _{nyer} [kWh]	Q _{F,net} [kWh]	η _{F/H} [%]	τ [h]	σ -
1	31,8	16,0	11,5	134,3	29,0	818,6	2934,2	847,6	2088,5	99,8	54,5	1,00
2	31,8	16,0	11,5	147,8	41,8	739,4	3129,7	781,2	2349,9	99,8	50,9	1,00
3	31,8	16,0	11,5	134,3	53,9	818,6	2744,6	872,4	1875,1	99,7	54,5	1,00
4	31,8	16,0	11,5	138,5	94,7	792,2	1723,0	886,8	857,6	97,6	53,3	1,00
5	31,8	16,0	11,5	134,3	128,6	818,6	943,5	947,2	166,0	82,1	54,5	1,00
6	31,8	16,0	11,5	138,5	135,1	792,2	395,5	927,3	0,0	100,0	53,3	1,00
7	31,8	16,0	11,5	7,8	121,1	818,6	0,0	0,0	0,0	100,0	157,3	1,00
8	31,8	16,0	11,5	7,8	107,3	818,6	0,0	0,0	0,0	100,0	157,3	1,00
9	31,8	16,0	11,5	138,5	73,2	792,2	811,2	865,3	125,4	79,3	53,3	1,00
10	31,8	16,0	11,5	134,3	54,3	818,6	2094,6	872,9	1230,6	99,0	54,5	1,00
11	31,8	16,0	11,5	138,5	35,1	792,2	2165,5	827,2	1344,7	99,2	53,3	1,00
12	31,8	16,0	11,5	134,3	23,3	818,6	3232,1	841,9	2391,4	99,9	54,5	1,00

Számítási zóna: H1

Hónap	H _{tr,D} [W/K]	H _{tr,x} [W/K]	H _{tr,T} [W/K]	H _{szell} [W/K]	Q _s [kWh]	Q _b [kWh]	Q _{lead} [kWh]	Q _{terh} [kWh]	Q _{H,net} [kWh]	η _{F/H} [%]	τ [h]	σ -
1	139,4	-	51,8	1212,6	526,4	2660,3	24621,7	3186,7	0,0	100,0	20,3	1,00
2	139,4	-	51,8	1275,8	760,0	2402,8	25347,0	3162,8	0,0	100,0	19,4	1,00
3	139,4	-	51,8	1247,8	848,1	2660,3	23802,9	3508,4	0,0	100,0	19,8	1,00
4	139,4	-	51,8	1337,3	1647,1	2574,4	16618,0	4221,6	0,0	100,0	18,6	1,00
5	139,4	-	51,8	1484,6	2186,4	2660,3	11697,2	4846,7	0,0	100,0	17,0	1,00
6	139,4	-	51,8	1667,5	2047,6	2574,4	7327,9	4622,0	895,5	50,9	15,3	1,00
7	139,4	-	51,8	1353,8	1891,0	2660,3	0,0	0,0	0,0	100,0	18,4	1,00
8	139,4	-	51,8	1194,3	1960,2	2660,3	0,0	0,0	0,0	100,0	20,5	1,00
9	139,4	-	51,8	1407,9	1405,8	2574,4	9809,7	3980,2	0,0	100,0	17,8	1,00
10	139,4	-	51,8	1293,1	1132,7	2660,3	19446,3	3793,0	0,0	100,0	19,2	1,00
11	139,4	-	51,8	1262,2	679,0	2574,4	19131,8	3253,4	0,0	100,0	19,6	1,00
12	139,4	-	51,8	1203,5	385,8	2660,3	26659,6	3046,1	0,0	100,0	20,4	1,00

Fűtési rendszer

2 db LG Therma-V HN1636M.NK5 /HU163MA.U33 levegő-víz hőszivattyú

A_N: 397.29 m² (a rendszer alapterülete)Q_{F,net,FR}: 37231 kWh/a (fűtés nettó hőenergia igénye)

$q_{F,net,FR}$: 93.71 kWh/m²a (a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

2 db LG Therma-V HN1636M.NK5 /HU163MA.U33 levegő-víz hőszivattyú
elektromos áram (energiahordozó típusa)

ϵ_F : 0.22 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

$w_{F,seg}$: 0.00 kWh/m²a (fajlagos segédenergia igény)

$Q_{F,vég}$: 8551 kWh/a (végső hőenergiaigény)

Beágyazott fűtőfelülettel rendelkező (padló-, fal-, mennyezetfűtés)

Központi előremenő hőmérséklet szabályozás helyiségenkénti hőmérséklet szabályozással

$\epsilon_{F,szab,0}$: 1.042 (Hőtermelő szabályozás)

Padlófűtés nedves fektetésű

$\epsilon_{F,szab,1}$: 0.021 (Rendszer)

MSZ EN 1264-2 szerinti minimális hőszigeteléssel

$\epsilon_{F,szab,2}$: 0.015 (Határoló szerkezet-hatás)

hálózatba integrált, képes önálló reagálásra és beavatkozásra (pl. épületfelügyeletbe kötött)

$\epsilon_{F,szab,3}$: -0.072 (Helyiség szabályozás)

nincs hidraulikai beszabályozás

$\epsilon_{F,szab,4}$: 0.036 (Hidraulikai beszabályozás)

$\epsilon_{F,szab}$: 1.042 (a beszabályozás hatását kifejező korrekció)

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 35/28

$q_{F,szál}$: 0.50 kWh/m²a (az elosztóvezetékek fajlagos vesztesége)

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$w_{F,sziv}$: 1.21 kWh/m²a (a keringtetés fajlagos energia igénye)

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$q_{F,tár}$: 0.00 kWh/m²a (a hőátadás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)

$w_{F,tár}$: 0.20 kWh/m²a

Energiafelhasználás

$W_{F,vég}$: 559 kWh/a (segédenergia igény)

$E_{F,vég}$: 8551 kWh/a (végenergiaigény) villamos energia

$E_{F,vég}$: 30442 kWh/a (végenergiaigény) környezeti hő

Indikátorok

$E_{F,nren,fajl}$: 52.74 kWh/m²a (nem megújuló primerenergia igény)

$E_{F,ren,fajl}$: 83.50 kWh/m²a (megújuló primerenergia igény)

$E_{F,tot,fajl}$: 136.24 kWh/m²a (teljes primerenergiaigény)

$E_{F,CO_2,fajl}$: 12.50 kgCO₂/m²a (CO₂ emisszió)

Melegvíz-termelő rendszer

2 db LG Therma-V HN1636M.NK5 /HU163MA.U33 levegő-víz hőszivattyú + elektromos fűtőpatron.

 A_N : 397.29 m² (a rendszer alapterülete) q_{HMV} : 6.65 kWh/m²a (a melegvíz készítés nettó energia igénye)

30 * 0.40 fejenként = 12.00 kWh/nap Iskola, óvoda, bölcsőde

Elektromos üzemű hőszivattyú, levegő hőforrással

 α_k : 0.90 (a hőtermelő által lefedett energiaarány)

elektromos áram (energiahordozó típusa)

 ϵ_{HMV} : 0.45 (a hőtermelő teljesítménytényezője) $w_{HMV,seg}$: 0.00 kWh/m²a (fajlagos segédenergia igény) $Q_{HMV,vég}$: 387 kWh/a (végső hőenergiaigény)

Elektromos fűtőpatron

 α_k : 0.10 (a hőtermelő által lefedett energiaarány)

elektromos áram (energiahordozó típusa)

 ϵ_{HMV} : 1.00 (a hőtermelő teljesítménytényezője) $w_{HMV,seg}$: 0.00 kWh/m²a (fajlagos segédenergia igény) $Q_{HMV,vég}$: 96 kWh/a (végső hőenergiaigény)

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, cirkulációval

 $q_{HMV,v}$: 14.00 % (a melegvíz elosztás fajlagos vesztesége)

cirkulációval EEI nem ismert

 $w_{HMV,szall}$: 0.42 kWh/m²a (a cirkulációs szivattyú fajlagos energia igénye)

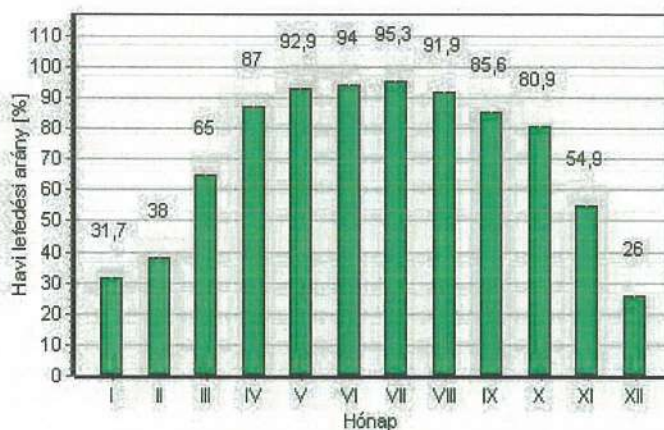
Elhelyezés a fűtött térben, indirekt fűtésű tároló

 $q_{HMV,t}$: 8.50 % (a melegvíz tárolás fajlagos vesztesége)

Napkollektor számítás

Rendszer típusa: A melegvíz készítés egy tárolóban történik, melynek a napkollektorok a teljes térfogatát, a hőtermelő pedig csak a felső térfogatát fűti.

Tartályok:	1.
Térfogat [liter]:	300
dT [°C]:	10
TMax [°C]:	70
Hűtővíz hőmérséklet:	10 °C
Rendszer hővesztése:	10.0 %
Szivattyú típusa:	Hagyományos
Kazán teljesítmény:	27.0 kW
Kazán indítási/leállási hőm.:	50/65 °C
Kazán vízhőmérsékletek:	80/60 °C
Fogyasztás jellege:	Lakás
Földrajzi pozíció:	47.539433; 21.345661
Kollektor típus:	Szelektív síkkollektor
Kollektor felület:	5.00 m ²
Napi energiaigény:	8.9 kWh
Dőlésszög:	35 °
Azimut:	0 °
Beérkező sugárzás:	1524 kWh/m ²
Éves energiahozam:	2277 kWh/a
Lefedési arány:	70.4 %
Segédenergiaigény:	54.36 kWh/m ²

**Energiafelhasználás**

W _{HMV,vég} :	220 kWh/a	(segédenergia igény)
E _{HMV,vég} :	2277 kWh/a	(végenergiaigény) napenergia (termikus)
E _{HMV,vég} :	483 kWh/a	(végenergiaigény) villamos energia

Indikátorok

E _{HMV,nren,fajl} :	4.07 kWh/m ² a	(nem megújuló primerenergia igény)
E _{HMV,ren,fajl} :	6.26 kWh/m ² a	(megújuló primerenergia igény)
E _{HMV,tot,fajl} :	10.33 kWh/m ² a	(teljes primerenergiaigény)
E _{HMV,CO2,fajl} :	0.95 kgCO ₂ /m ² a	(CO2 emisszió)

Légtechnikai rendszer

A_{LT} :	122.2 m ²	(a rendszer alapterülete)
n_{LT} :	0.50 1/h	(Légcserezszám a használati időben)
V_{LT} :	184.9 m ³ /h	(Levegő térfogatáram a használati időben)
f_{LT} veszteség)	0.00 %	(a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti)
V_{LT} :	184.9 m ³ /h	(a levegő térfogatárama)
Δp_{LT} :	80 Pa	(a rendszer áramlási ellenállása)
η_{vent} :	50.0 %	(a ventilátor összhatásfoka)
$\Delta t_{LT,a}$:	1980 h	(a légtechnikai rendszer egész évi működési ideje)

$$W_{vent} = V_{LT} \cdot \Delta p_{LT} / 3600 / \eta_{vent} \cdot \Delta t_{LT,a} / 1000$$

$$W_{vent} = 184,9 \cdot 80 / 3600 / 0,5 \cdot 1980 / 1000 = 16,271 \text{ kWh/a}$$

Energiafelhasználás

$W_{LT,vég}$:	16 kWh/a	(segédenergia igény)
----------------	----------	----------------------

Indikátorok

$E_{LT,nren,fajl}$:	0.31 kWh/m ² a	(nem megújuló primerenergia igény)
$E_{LT,ren,fajl}$:	0.04 kWh/m ² a	(megújuló primerenergia igény)
$E_{LT,tot,fajl}$:	0.35 kWh/m ² a	(teljes primerenergiaigény)
$E_{LT,CO_2,fajl}$:	0.06 kgCO ₂ /m ² a	(CO ₂ emisszió)

Méret [mm]	v_{sz} [mm]	λ_{sz} [W/mK]	L [m]	$t_{i,f}$ [°C]	$t_{e,f}$ [°C]	$U_{kör}$ [W/mK]	U_{nsz} [W/m ² K]	Q_f [W]	$Q_{a,f}$ [kWh/a]	t_{hl} [°C]	t_h [°C]	Q_h [W]	$Q_{a,h}$
100	40	0,040	33,3	24	23	0,263	-	8,77	17,36	20	20	-	-
125	40	0,040	26	24	23	0,307	-	7,99	15,813	20	20	-	-
160	40	0,040	12	24	23	0,367	-	4,4	8,715	20	20	-	-

Hűtési rendszer

2 db LG Therma-V HN1636M.NK5 /HU163MA.U33 levegő-víz hőszivattyú

 $A_{hű}$: 397.3 m² (a rendszer alapterülete) $Q_{H,net}$: 895,52 kWh/a (a gépi hűtés éves nettó energiaigénye)2 db LG Therma-V HN1636M.NK5 /HU163MA.U33 levegő-víz hőszivattyú
elektromos áram (energiahordozó típusa) ϵ_H : 0.17 (a hőtermelő teljesítménytényezője) $w_{H,seg}$: 0.00 kWh/m²a (fajlagos segédenergia igény) $Q_{H,vég}$: 211 kWh/a (végső hőenergiaigény)

Víz hőhordozó közeg; Hűtött víz 6 °C / 12 °C (pl. fan coil)

 $\epsilon_{H,szab}$: 1.130 (szabályozási veszteségtényező)

6/12 °C (pl. fan-coil készülék)

 η_H : 1.250 (a teljes és az érezhető hűtőtelteljesítményének aránya) $\epsilon_{H,szall}$: 1.000 (elosztási veszteségtényező)**Energiafelhasználás** $E_{H,vég}$: 211 kWh/a (végenergiaigény) villamos energia**Indikátorok** $E_{H,nren,fajl}$: 1.22 kWh/m²a (nem megújuló primerenergia igény) $E_{H,ren,fajl}$: 0.16 kWh/m²a (megújuló primerenergia igény) $E_{H,tot,fajl}$: 1.38 kWh/m²a (teljes primerenergiaigény) $E_{H,CO_2,fajl}$: 0.24 kgCO₂/m²a (CO₂ emisszió)**Világítási rendszer** A_N : 397.29 m² (a rendszer alapterülete)

MV: 300 lx

FH: 120.0 lm/W LED

 η_{vil} : 0.50 LED esetén minden változatban F_{fe} : 1.00 Nem dimmelhető világítási rendszer $F_{kihaszn}$: 0.20 Oktatási intézmény F_{szab} : 0.80 Kézi bekapcsolás, automatikus kikapcsolás t_{nappal} : 1800 h/a Oktatási épület $t_{éjjel}$: 200 h/a F_{nappal} : 0.55 Homlokzati üvegezési arány 40% alatt**Energiafelhasználás** $E_{V,vég}$: 1891 kWh/a (végenergiaigény) villamos energia**Indikátorok** $E_{V,nren,fajl}$: 10.95 kWh/m²a (nem megújuló primerenergia igény) $E_{V,ren,fajl}$: 1.43 kWh/m²a (megújuló primerenergia igény) $E_{V,tot,fajl}$: 12.38 kWh/m²a (teljes primerenergiaigény) $E_{V,CO_2,fajl}$: 2.17 kgCO₂/m²a (CO₂ emisszió)

Nyereségáram forrás

Napelemes rendszer.

36 db 450 W-os tábla = 16,2 kW.

Wisz-watt védelmi rendszer kiépítésével.

PVGIS számítás

Földrajzi pozíció: 47.539433; 21.345661

PV technológia: Kristályos szilícium

Csúcsteljesítmény: 16.200 kWp

Rendszervesztesség: 50.0 %

Telepítés módja: Épületszerkezetbe integrált

Dőlésszög: 30 °

Azimut: 0 °

Éves energiahozam: 10879 kWh/a

Évenkénti eltérés: 423 kWh

Teljes veszteség: -56.2 %

Éves fajlagos besugárzás: 1532 kWh/m²**Energiafelhasználás** $E_{PV,vég}$: 10879 kWh/a (végenergiaigény) exportált villamos energia $E_{PV,vég}$: 10879 kWh/a (végenergiaigény) napenergia (PV villamos)**Indikátorok** $E_{PV,nren,fajl}$: -62.98 kWh/m²a (nem megújuló primerenergia igény) $E_{PV,ren,fajl}$: 19.17 kWh/m²a (megújuló primerenergia igény) $E_{PV,tot,fajl}$: -43.81 kWh/m²a (teljes primerenergiaigény) $E_{PV,CO_2,fajl}$: -10.43 kgCO₂/m²a (CO₂ emisszió)**Nyereségáram forrás**

Napelemes rendszer telepítése.

36 db 450 W-os tábla = 16,2 kW.

Wisz-watt védelmi rendszer kiépítésével.

PVGIS számítás

Földrajzi pozíció: 47.539433; 21.345661

PV technológia: Kristályos szilícium

Csúcsteljesítmény: 16.200 kWp

Rendszervesztesség: 50.0 %

Telepítés módja: Épületszerkezetbe integrált

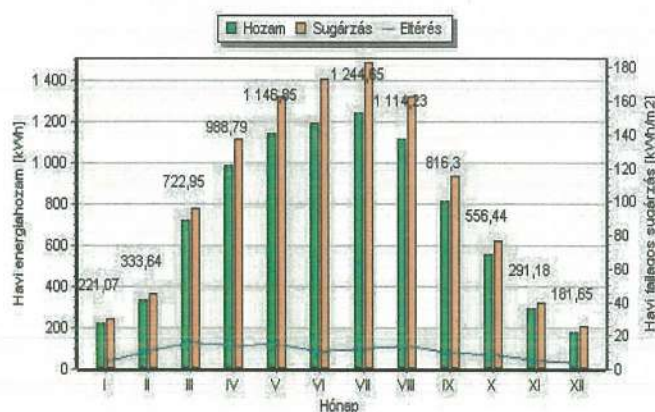
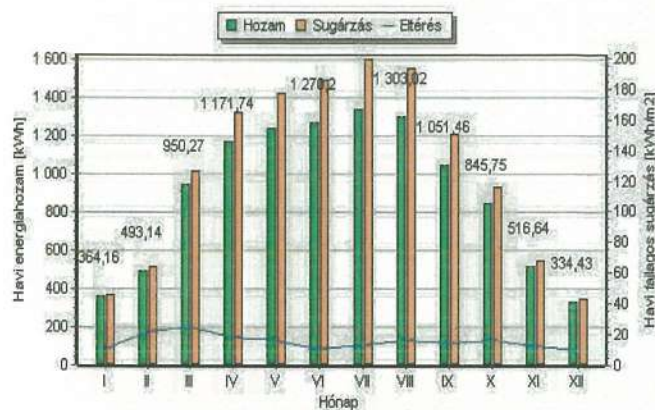
Dőlésszög: 30 °

Azimut: -90 °

Éves energiahozam: 8810 kWh/a

Évenkénti eltérés: 362 kWh

Teljes veszteség: -56.3 %

Éves fajlagos besugárzás: 1246 kWh/m²

Energiafelhasználás

$E_{PV,vég}$	8810 kWh/a	(végenergiaigény) exportált villamos energia
$E_{PV,vég}$	8810 kWh/a	(végenergiaigény) napenergia (PV villamos)

Indikátorok

$E_{PV,nren,fajl}$	-51.01 kWh/m ² a	(nem megújuló primerenergia igény)
$E_{PV,ren,fajl}$	15.52 kWh/m ² a	(megújuló primerenergia igény)
$E_{PV,tot,fajl}$	-35.48 kWh/m ² a	(teljes primerenergiaigény)
$E_{PV,CO_2,fajl}$	-8.45 kgCO ₂ /m ² a	(CO ₂ emisszió)

Épülettechnikai rendszerek értékelése:

Megnevezés	E_{nren} [kWh/a]	$E_{nren,ref}$ [kWh/a]	$E_{nren}/E_{nren,ref}$ [%]	Minősítés
Fűtési és légtechnikai rendszer	20990	38273	54,8	kiváló
Használati melegvíz ellátó rendszer	1617,4	4034,1	40,1	kiváló
Hűtési rendszer	484,88	765,61	63,3	kiváló
Beépített világítás	4349,5	5436,9	80,0	kiváló

Az épület(rész) összesített energetikai jellemzője

$$E_{nren} = E_{F,nren} + E_{HVM,nren} + E_{LT,nren} + E_{H,nren} + E_{vil,nren} + E_{exp,nren} = 52,74 + 4,07 + 0,09 + 1,22 + 10,95 + -113,98$$

$$E_{nren,fajl} = -44.91 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az összesített energetikai jellemző számított értéke})$$

Összesített energetikai jellemző szerinti besorolás: A+++₂₀₂₃ (-36.8 %)

Az épület(rész) fajlagos szén-dioxid-kibocsátása

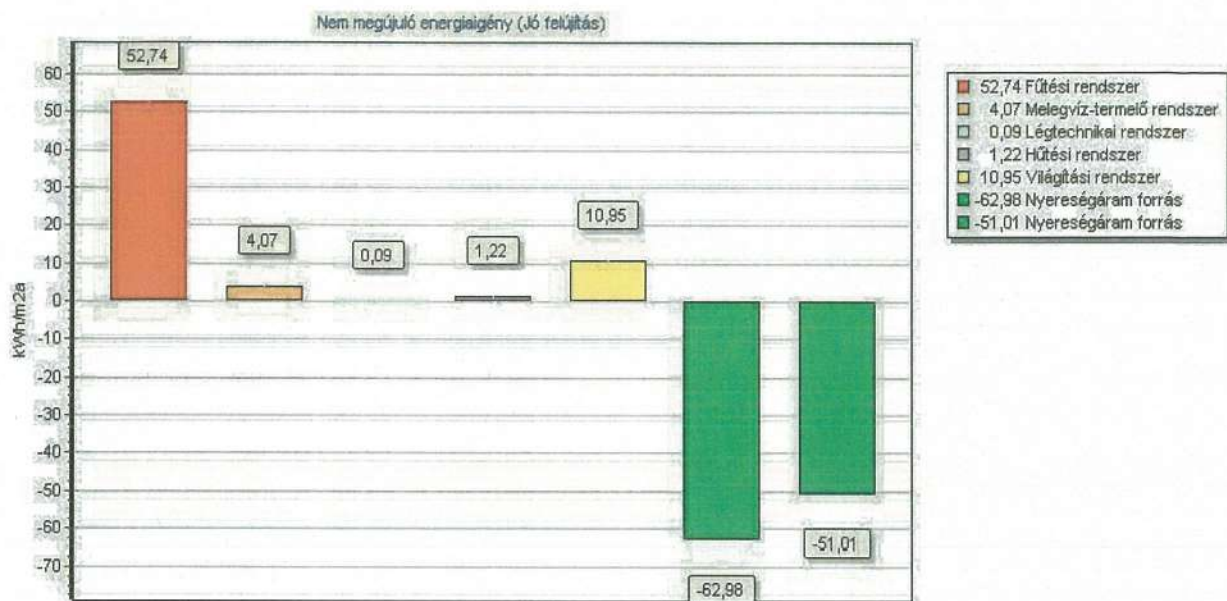
$$E_{CO_2} = E_{F,CO_2} + E_{HVM,CO_2} + E_{LT,CO_2} + E_{H,CO_2} + E_{vil,CO_2} + E_{exp,CO_2} = 12,5 + 0,95 + 0,02 + 0,24 + 2,17 + -18,88$$

$$E_{CO_2,fajl} = -3.01 \text{ kg/m}^2\text{a} \quad (\text{a fajlagos szén-dioxid-kibocsátás számított értéke})$$

Fajlagos széndioxid kibocsátás szerinti besorolás: A+++₂₀₂₃ (-9.5 %)

Becsült éves fogyasztás energiahordozók szerint

Energiahordozó típusa	á	E [MWh/a]	F [a]	K [eFt/a]	H
elektromos áram	22,4 Ft/kWh	-7,7578	-7,76 MWh	-173,39	-
napenergia (termikus)	-	2,2772	8198,00 MJ	-	-
környezeti hő	-	30,442	109,59 GJ	-	-
Összesen				-173,39	



A 'kiváló' javaslat részletezése:

Számítási zónák:

Zóna jele	Típusa	Hőegyensúly szerinti zóna	t_e [°C]	A [m²]	V [m³]	$C_{m,eff}$ [kJ/m²K]	$Q_{F,net}$ [MWh/a]	$q_{F,net}$ [kWh/m²a]	$Q_{H,net}$ [MWh/a]	$q_{H,net}$ [kWh/m²a]
F1	fűtés	Bölcso	23,0	275,0	832,0	234	24,8	90,2		
F2	fűtés	Bölcso	23,0	122,3	369,8	311	12,43	101,7		
H1	hűtés	Bölcso	26,0	397,3	1201,8	258			0,8955	

Számítási zóna: F1

Hónap	H _{tr,D} [W/K]	H _{tr,x} [W/K]	H _{tr,T} [W/K]	H _{szell} [W/K]	Q _s [kWh]	Q _b [kWh]	Q _{veszt} [kWh]	Q _{nyer} [kWh]	Q _{F,net} [kWh]	η _{F/H} [%]	τ [h]	σ -
1	107,6	35,9	40,2	302,1	827,6	1841,7	7291,9	2669,3	4675,8	98,0	36,8	1,00
2	107,6	35,9	40,2	332,6	1177,9	1663,4	7718,5	2841,3	4943,9	97,7	34,6	1,00
3	107,6	35,9	40,2	302,1	1318,9	1841,7	6827,7	3160,5	3789,8	96,1	36,8	1,00
4	107,6	35,9	40,2	311,6	2581,7	1782,3	4315,6	4364,0	960,7	76,9	36,1	1,00
5	107,6	35,9	40,2	302,1	3425,7	1841,7	2417,8	5267,3	0,0	100,0	36,8	1,00
6	107,6	35,9	40,2	311,6	3161,1	1782,3	1071,3	4943,4	0,0	100,0	36,1	1,00
7	107,6	35,9	40,2	17,5	2926,3	1841,7	0,0	0,0	0,0	100,0	88,9	1,00
8	107,6	35,9	40,2	17,5	3066,9	1841,7	0,0	0,0	0,0	100,0	88,9	1,00
9	107,6	35,9	40,2	311,6	2217,8	1782,3	2087,2	4000,0	115,4	49,3	36,1	1,00
10	107,6	35,9	40,2	302,1	1787,2	1841,7	5236,2	3628,9	1997,4	89,2	36,8	1,00
11	107,6	35,9	40,2	311,6	1067,2	1782,3	5397,1	2849,5	2709,9	94,3	36,1	1,00
12	107,6	35,9	40,2	302,1	598,5	1841,7	8021,4	2440,2	5609,2	98,9	36,8	1,00

Számítási zóna: F2

Hónap	H _{tr,D} [W/K]	H _{tr,x} [W/K]	H _{tr,T} [W/K]	H _{szell} [W/K]	Q _s [kWh]	Q _b [kWh]	Q _{veszt} [kWh]	Q _{nyer} [kWh]	Q _{F,net} [kWh]	η _{F/H} [%]	τ [h]	σ -
1	31,8	16,0	11,5	134,3	29,0	818,6	2934,2	847,6	2088,5	99,8	54,5	1,00
2	31,8	16,0	11,5	147,8	41,8	739,4	3129,7	781,2	2349,9	99,8	50,9	1,00
3	31,8	16,0	11,5	134,3	53,9	818,6	2744,6	872,4	1875,1	99,7	54,5	1,00
4	31,8	16,0	11,5	138,5	94,7	792,2	1723,0	886,8	857,6	97,6	53,3	1,00
5	31,8	16,0	11,5	134,3	128,6	818,6	943,5	947,2	166,0	82,1	54,5	1,00
6	31,8	16,0	11,5	138,5	135,1	792,2	395,5	927,3	0,0	100,0	53,3	1,00
7	31,8	16,0	11,5	7,8	121,1	818,6	0,0	0,0	0,0	100,0	157,3	1,00
8	31,8	16,0	11,5	7,8	107,3	818,6	0,0	0,0	0,0	100,0	157,3	1,00
9	31,8	16,0	11,5	138,5	73,2	792,2	811,2	865,3	125,4	79,3	53,3	1,00
10	31,8	16,0	11,5	134,3	54,3	818,6	2094,6	872,9	1230,6	99,0	54,5	1,00
11	31,8	16,0	11,5	138,5	35,1	792,2	2165,5	827,2	1344,7	99,2	53,3	1,00
12	31,8	16,0	11,5	134,3	23,3	818,6	3232,1	841,9	2391,4	99,9	54,5	1,00

Számítási zóna: H1

Hónap	H _{tr,D} [W/K]	H _{tr,x} [W/K]	H _{tr,T} [W/K]	H _{szell} [W/K]	Q _s [kWh]	Q _b [kWh]	Q _{lead} [kWh]	Q _{terh} [kWh]	Q _{H,net} [kWh]	η _{F/H} [%]	τ [h]	σ -
1	139,4	-	51,8	1212,6	526,4	2660,3	24621,7	3186,7	0,0	100,0	20,3	1,00
2	139,4	-	51,8	1275,8	760,0	2402,8	25347,0	3162,8	0,0	100,0	19,4	1,00
3	139,4	-	51,8	1247,8	848,1	2660,3	23802,9	3508,4	0,0	100,0	19,8	1,00
4	139,4	-	51,8	1337,3	1647,1	2574,4	16618,0	4221,6	0,0	100,0	18,6	1,00
5	139,4	-	51,8	1484,6	2186,4	2660,3	11697,2	4846,7	0,0	100,0	17,0	1,00
6	139,4	-	51,8	1667,5	2047,6	2574,4	7327,9	4622,0	895,5	50,9	15,3	1,00
7	139,4	-	51,8	1353,8	1891,0	2660,3	0,0	0,0	0,0	100,0	18,4	1,00
8	139,4	-	51,8	1194,3	1960,2	2660,3	0,0	0,0	0,0	100,0	20,5	1,00
9	139,4	-	51,8	1407,9	1405,8	2574,4	9809,7	3980,2	0,0	100,0	17,8	1,00
10	139,4	-	51,8	1293,1	1132,7	2660,3	19446,3	3793,0	0,0	100,0	19,2	1,00
11	139,4	-	51,8	1262,2	679,0	2574,4	19131,8	3253,4	0,0	100,0	19,6	1,00
12	139,4	-	51,8	1203,5	385,8	2660,3	26659,6	3046,1	0,0	100,0	20,4	1,00

Fűtési rendszer

2 db LG Thermo-V HN1636M.NK5 /HU163MA.U33 levegő-víz hőszivattyú

A_N: 397.29 m² (a rendszer alapterülete)Q_{F,net,FR}: 37231 kWh/a (fűtés nettó hőenergia igénye)q_{F,net,FR}: 93.71 kWh/m²a (a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

2 db LG Therma-V HN1636M.NK5 /HU163MA.U33 levegő-víz hőszivattyú
elektromos áram (energiahordozó típusa)

ϵ_F : 0.22 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

$w_{F,seg}$: 0.00 kWh/m²a (fajlagos segédenergia igény)

$Q_{F,vég}$: 8551 kWh/a (végső hőenergiaigény)

Beágyazott fűtőfelülettel rendelkező (padló-, fal-, mennyezetfűtés)

Központi előremenő hőmérséklet szabályozás helyiségenkénti hőmérséklet szabályozással

$\epsilon_{F,szab,0}$: 1.042 (Hőtermelő szabályozás)

Padlófűtés nedves fektetésű

$\epsilon_{F,szab,1}$: 0.021 (Rendszer)

MSZ EN 1264-2 szerinti minimális hőszigeteléssel

$\epsilon_{F,szab,2}$: 0.015 (Határoló szerkezet-hatás)

hálózatba integrált, képes önálló reagálásra és beavatkozásra (pl. épületfelügyeletbe kötött)

$\epsilon_{F,szab,3}$: -0.072 (Helyiség szabályozás)

nincs hidraulikai besabályozás

$\epsilon_{F,szab,4}$: 0.036 (Hidraulikai besabályozás)

$\epsilon_{F,szab}$: 1.042 (a besabályozás hatását kifejező korrekció)

Elosztó vezetékek a fűtött térben belül, vízhőmérséklet 35/28

$q_{F,szall}$: 0.50 kWh/m²a (az elosztóvezetékek fajlagos vesztesége)

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 7 K

$w_{F,sziv}$: 1.21 kWh/m²a (a keringtetés fajlagos energia igénye)

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 35/28

$q_{F,tár}$: 0.00 kWh/m²a (a hőátvitel fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)

$w_{F,tár}$: 0.20 kWh/m²a

Energiafelhasználás

$W_{F,vég}$: 559 kWh/a (segédenergia igény)

$E_{F,vég}$: 8551 kWh/a (végenergiaigény) villamos energia

$E_{F,vég}$: 30442 kWh/a (végenergiaigény) környezeti hő

Indikátorok

$E_{F,nren,fajl}$: 52.74 kWh/m²a (nem megújuló primerenergia igény)

$E_{F,ren,fajl}$: 83.50 kWh/m²a (megújuló primerenergia igény)

$E_{F,tot,fajl}$: 136.24 kWh/m²a (teljes primerenergiaigény)

$E_{F,CO2,fajl}$: 12.50 kgCO₂/m²a (CO₂ emisszió)

Melegvíz-termelő rendszer

2 db LG Therma-V HN1636M.NK5 /HU163MA.U33 levegő-víz hőszivattyú + elektromos fűtőpatron.

A_N : 397.29 m² (a rendszer alapterülete)

q_{HMV} : 6.65 kWh/m²a (a melegvíz készítés nettó energia igénye)

30 * 0.40 fejenként = 12.00 kWh/nap Iskola, óvoda, bölcsőde

Elektromos üzemű hőszivattyú, levegő hőforrással

α_k : 0.90 (a hőtermelő által lefedett energiaarány)

elektromos áram (energiahordozó típusa)

ϵ_{HMV} : 0.45 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

$w_{HMV,seg}$: 0.00 kWh/m²a (fajlagos segédenergia igény)

$Q_{HMV,vég}$: 387 kWh/a (végső hőenergiaigény)

Elektromos fűtőpatron

α_k : 0.10 (a hőtermelő által lefedett energiaarány)

elektromos áram (energiahordozó típusa)

ϵ_{HMV} : 1.00 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

$w_{HMV,seg}$: 0.00 kWh/m²a (fajlagos segédenergia igény)

$Q_{HMV,vég}$: 96 kWh/a (végső hőenergiaigény)

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$: 14.00 % (a melegvíz elosztás fajlagos vesztesége)

cirkulációval EEI nem ismert

$w_{HMV,szall}$: 0.42 kWh/m²a (a cirkulációs szivattyú fajlagos energia igénye)

Elhelyezés a fűtött térben, indirekt fűtésű tároló

$q_{HMV,t}$: 8.50 % (a melegvíz tárolás fajlagos vesztesége)

Napkollektor számítás

Rendszer típusa: A melegvíz készítés egy tárolóban történik, melynek a napkollektorok a teljes térfogatát, a hőtermelő pedig csak a felső térfogatát fűti.

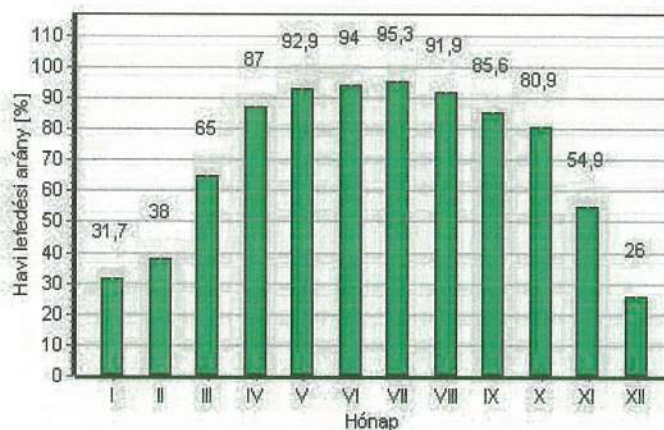
Tartályok:	1.
Térfogat [liter]:	300
dT [°C]:	10
TMax [°C]:	70
Hidegvíz hőmérséklet:	10 °C
Rendszer hővesztesége:	10.0 %
Szivattyú típusa:	Hagyományos
Kazán teljesítmény:	27.0 kW
Kazán indítási/leállási hőm.:	50/65 °C
Kazán vízhőmérsékletek:	80/60 °C
Fogyasztás jellege:	Lakás
Földrajzi pozíció:	47.539433; 21.345661
Kollektor típus:	Szelektív síkkollektor
Kollektor felület:	5.00 m ²
Napi energiaigény:	8.9 kWh
Dőlésszög:	35 °
Azimut:	0 °
Beérkező sugárzás:	1524 kWh/m ²
Éves energiahozam:	2277 kWh/a
Lefedési arány:	70.4 %
Segédenergiaigény:	54.36 kWh/m ²

Energiafelhasználás

$W_{\text{H MV, vég}}$:	220 kWh/a	(segédenergia igény)
$E_{\text{H MV, vég}}$:	2277 kWh/a	(végenergiaigény) napenergia (termikus)
$E_{\text{H MV, vég}}$:	483 kWh/a	(végenergiaigény) villamos energia

Indikátorok

$E_{\text{H MV, nren, fajl}}$:	4.07 kWh/m ² a	(nem megújuló primerenergia igény)
$E_{\text{H MV, ren, fajl}}$:	6.26 kWh/m ² a	(megújuló primerenergia igény)
$E_{\text{H MV, tot, fajl}}$:	10.33 kWh/m ² a	(teljes primerenergia igény)
$E_{\text{H MV, CO}_2, \text{fajl}}$:	0.95 kgCO ₂ /m ² a	(CO ₂ emisszió)



Légtechnikai rendszer

A_{LT} :	122.2 m ²	(a rendszer alapterülete)
n_{LT} :	0.50 1/h	(Légcserezszám a használati időben)
V_{LT} :	184.9 m ³ /h	(Levegő térfogatáram a használati időben)
f_{LT} : veszteség)	0.00 %	(a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti)
V_{LT} :	184.9 m ³ /h	(a levegő térfogatárama)
Δp_{LT} :	80 Pa	(a rendszer áramlási ellenállása)
η_{vent} :	50.0 %	(a ventilátor összhatásfoka)
$\Delta t_{LT,a}$:	1980 h	(a légtechnikai rendszer egész évi működési ideje)

$$W_{vent} = V_{LT} \cdot \Delta p_{LT} / 3600 / \eta_{vent} \cdot \Delta t_{LT,a} / 1000$$

$$W_{vent} = 184,9 \cdot 80 / 3600 / 0,5 \cdot 1980 / 1000 = 16,271 \text{ kWh/a}$$

Energiafelhasználás

$W_{LT,vég}$:	16 kWh/a	(segédenergia igény)
----------------	----------	----------------------

Indikátorok

$E_{LT,nren,fajl}$:	0.31 kWh/m ² a	(nem megújuló primerenergia igény)
$E_{LT,ren,fajl}$:	0.04 kWh/m ² a	(megújuló primerenergia igény)
$E_{LT,tot,fajl}$:	0.35 kWh/m ² a	(teljes primerenergiaigény)
$E_{LT,CO_2,fajl}$:	0.06 kgCO ₂ /m ² a	(CO ₂ emisszió)

Méret [mm]	v_{sz} [mm]	λ_{sz} [W/mK]	L [m]	t_{f} [°C]	t_{f} [°C]	$U_{kör}$ [W/mK]	U_{nsz} [W/m ² K]	Q_f [W]	$Q_{a,f}$ [kWh/a]	t_{hl} [°C]	t_{h} [°C]	Q_h [W]	$Q_{a,h}$
100	40	0,040	33,3	24	23	0,263	-	8,77	17,36	20	20	-	-
125	40	0,040	26	24	23	0,307	-	7,99	15,813	20	20	-	-
160	40	0,040	12	24	23	0,367	-	4,4	8,715	20	20	-	-

Hűtési rendszer

2 db LG Therma-V HN1636M.NK5 /HU163MA.U33 levegő-víz hőszivattyú

 $A_{hű}$: 397.3 m² (a rendszer alapterülete) $Q_{H,net}$: 895,52 kWh/a (a gépi hűtés éves nettó energiaigénye)2 db LG Therma-V HN1636M.NK5 /HU163MA.U33 levegő-víz hőszivattyú
elektromos áram (energiahordozó típusa) ϵ_H : 0.17 (a hőtermelő teljesítménytényezője) $w_{H,seg}$: 0.00 kWh/m²a (fajlagos segédenergia igény) $Q_{H,vég}$: 211 kWh/a (végső hőenergiaigény)

Víz hőhordozó közeg; Hűtött víz 6 °C / 12 °C (pl. fan coil)

 $\epsilon_{H,szab}$: 1.130 (szabályozási veszteségtényező)

6/12 °C (pl. fan-coil készülék)

 c_H : 1.250 (a teljes és az érezhető hűtőtelteljesítményének aránya) $\epsilon_{H,szall}$: 1.000 (elosztási veszteségtényező)**Energiafelhasználás** $E_{H,vég}$: 211 kWh/a (végenergiaigény) villamos energia**Indikátorok** $E_{H,nren,fajl}$: 1.22 kWh/m²a (nem megújuló primerenergia igény) $E_{H,ren,fajl}$: 0.16 kWh/m²a (megújuló primerenergia igény) $E_{H,tot,fajl}$: 1.38 kWh/m²a (teljes primerenergiaigény) $E_{H,CO2,fajl}$: 0.24 kgCO₂/m²a (CO₂ emisszió)**Világítási rendszer** A_N : 397.29 m² (a rendszer alapterülete)

MV: 300 lx

FH: 120.0 lm/W LED

 η_{vil} : 0.50 LED esetén minden változatban F_{fe} : 1.00 Nem dimmelhető világítási rendszer $F_{kihaszn}$: 0.20 Oktatási intézmény F_{szab} : 0.80 Kézi bekapcsolás, automatikus kikapcsolás t_{nappal} : 1800 h/a Oktatási épület $t_{éjjel}$: 200 h/a F_{nappal} : 0.55 Homlokzati üvegezési arány 40% alatt**Energiafelhasználás** $E_{V,vég}$: 1891 kWh/a (végenergiaigény) villamos energia**Indikátorok** $E_{V,nren,fajl}$: 10.95 kWh/m²a (nem megújuló primerenergia igény) $E_{V,ren,fajl}$: 1.43 kWh/m²a (megújuló primerenergia igény) $E_{V,tot,fajl}$: 12.38 kWh/m²a (teljes primerenergiaigény) $E_{V,CO2,fajl}$: 2.17 kgCO₂/m²a (CO₂ emisszió)

Nyereségáram forrás

Napelemes rendszer.

36 db 450 W-os tábla = 16,2 kW.

Wisz-watt védelmi rendszer kiépítésével.

PVGIS számítás

Földrajzi pozíció: 47.539433; 21.345661

PV technológia: Kristályos szilícium

Csúcsteljesítmény: 16.200 kWp

Rendszervesztesség: 50.0 %

Telepítés módja: Épületszerkezetbe integrált

Dőlésszög: 30 °

Azimut: 0 °

Éves energiahozam: 10879 kWh/a

Évenkénti eltérés: 423 kWh

Teljes veszteség: -56.2 %

Éves fajlagos besugárzás: 1532 kWh/m²**Energiafelhasználás**E_{PV,vég}: 10879 kWh/a (végenergiaigény) exportált villamos energiaE_{PV,vég}: 10879 kWh/a (végenergiaigény) napenergia (PV villamos)**Indikátorok**E_{PV,nren,fajl}: -62.98 kWh/m²a (nem megújuló primerenergia igény)E_{PV,ren,fajl}: 19.17 kWh/m²a (megújuló primerenergia igény)E_{PV,tot,fajl}: -43.81 kWh/m²a (teljes primerenergiaigény)E_{PV,CO₂,fajl}: -10.43 kgCO₂/m²a (CO₂ emisszió)**Nyereségáram forrás**

Napelemes rendszer telepítése.

36 db 450 W-os tábla = 16,2 kW.

Wisz-watt védelmi rendszer kiépítésével.

PVGIS számítás

Földrajzi pozíció: 47.539433; 21.345661

PV technológia: Kristályos szilícium

Csúcsteljesítmény: 16.200 kWp

Rendszervesztesség: 50.0 %

Telepítés módja: Épületszerkezetbe integrált

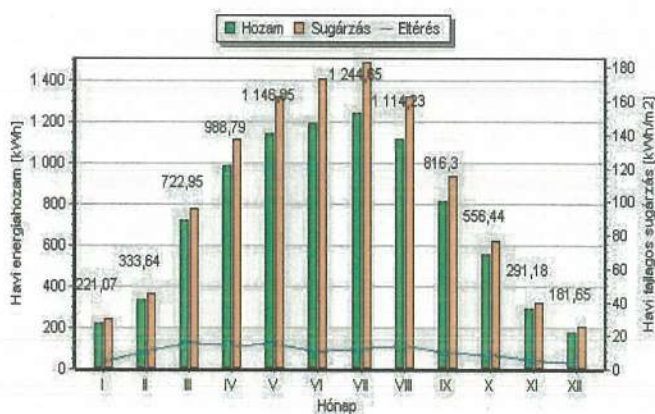
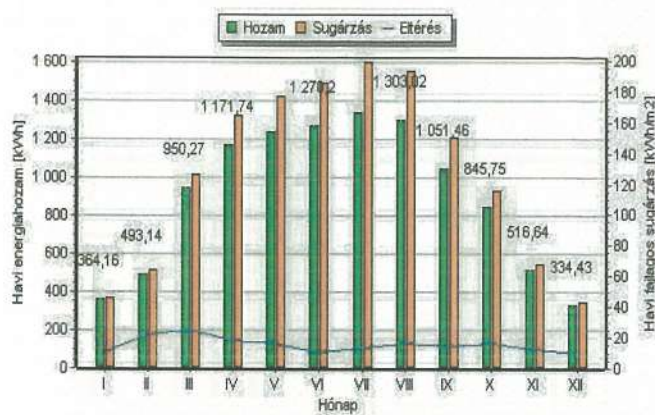
Dőlésszög: 30 °

Azimut: -90 °

Éves energiahozam: 8810 kWh/a

Évenkénti eltérés: 362 kWh

Teljes veszteség: -56.3 %

Éves fajlagos besugárzás: 1246 kWh/m²

Energiafelhasználás

$E_{PV,vég}$	8810 kWh/a	(végenergiaigény) exportált villamos energia
$E_{PV,vég}$	8810 kWh/a	(végenergiaigény) napenergia (PV villamos)

Indikátorok

$E_{PV,nren,fajl}$	-51.01 kWh/m ² a	(nem megújuló primerenergia igény)
$E_{PV,ren,fajl}$	15.52 kWh/m ² a	(megújuló primerenergia igény)
$E_{PV,tot,fajl}$	-35.48 kWh/m ² a	(teljes primerenergiaigény)
$E_{PV,CO_2,fajl}$	-8.45 kgCO ₂ /m ² a	(CO ₂ emisszió)

Épülettechnikai rendszerek értékelése:

Megnevezés	E_{nren} [kWh/a]	$E_{nren,ref}$ [kWh/a]	$E_{nren}/E_{nren,ref}$ [%]	Minősítés
Fűtési és légtechnikai rendszer	20990	38273	54,8	kiváló
Használati melegvíz ellátó rendszer	1617,4	4034,1	40,1	kiváló
Hűtési rendszer	484,88	765,61	63,3	kiváló
Beépített világítás	4349,5	5436,9	80,0	kiváló

Az épület(rész) összesített energetikai jellemzője

$$E_{nren} = E_{F,nren} + E_{HVM,nren} + E_{LT,nren} + E_{H,nren} + E_{vil,nren} + E_{exp,nren} = 52,74 + 4,07 + 0,09 + 1,22 + 10,95 + -113,98$$

$$E_{nren,fajl} = -44.91 \text{ kWh/m}^2\text{a} \text{ (az összesített energetikai jellemző számított értéke)}$$

Összesített energetikai jellemző szerinti besorolás: A+++₂₀₂₃ (-36.8 %)

Az épület(rész) fajlagos szén-dioxid-kibocsátása

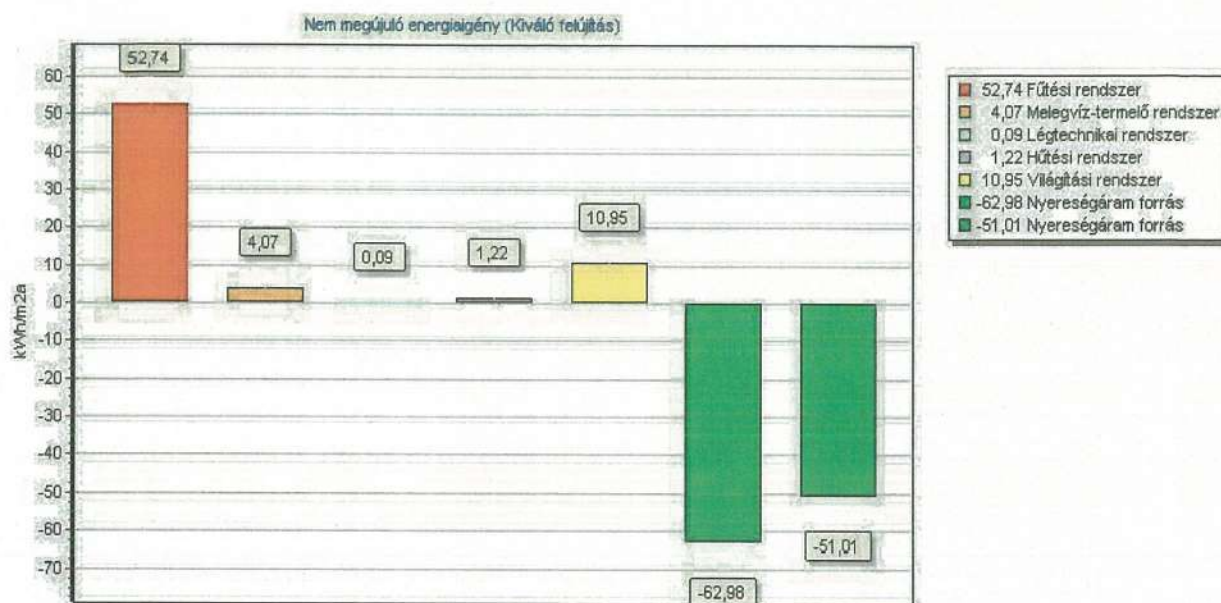
$$E_{CO_2} = E_{F,CO_2} + E_{HVM,CO_2} + E_{LT,CO_2} + E_{H,CO_2} + E_{vil,CO_2} + E_{exp,CO_2} = 12,5 + 0,95 + 0,02 + 0,24 + 2,17 + -18,88$$

$$E_{CO_2,fajl} = -3.01 \text{ kg/m}^2\text{a} \text{ (a fajlagos szén-dioxid-kibocsátás számított értéke)}$$

Fajlagos széndioxid kibocsátás szerinti besorolás: A+++₂₀₂₃ (-9.5 %)

Becsült éves fogyasztás energiahordozók szerint

Energiahordozó típusa	á	E [MWh/a]	F [a]	K [eFt/a]	H
elektromos áram	22,4 Ft/kWh	-7,7578	-7,76 MWh	-173,39	-
napenergia (termikus)	-	2,2772	8198,00 MJ	-	-
környezeti hő	-	30,442	109,59 GJ	-	-
Összesen				-173,39	



A referencia épületre vonatkozó számítás részletezése:

Számítási zónák:

Zóna jele	Típusa	Hőegyensúly szerinti zóna	t_e [°C]	A [m²]	V [m³]	$C_{m,eff}$ [kJ/m²K]	$Q_{F,net}$ [MWh/a]	$q_{F,net}$ [kWh/m²a]	$Q_{H,net}$ [MWh/a]	$q_{H,net}$ [kWh/m²a]
F1	fűtés	Bölcshőde	23,0	275,0	832,0	234	31,97	116,2		
F2	fűtés	Bölcshőde	23,0	122,3	369,8	311	14,88	121,7		
H1	hűtés	Bölcshőde	26,0	397,3	1201,8	258			2,527	

Számítási zóna: F1

Hónap	H _{tr,D} [W/K]	H _{tr,x} [W/K]	H _{tr,T} [W/K]	H _{szell} [W/K]	Q _s [kWh]	Q _b [kWh]	Q _{veszt} [kWh]	Q _{nyer} [kWh]	Q _{F,net} [kWh]	η _{F/H} [%]	τ [h]	σ -
1	143,4	46,3	89,6	302,1	875,4	1841,7	8453,8	2717,0	5795,1	97,9	30,8	1,00
2	143,4	46,3	89,6	332,6	1245,8	1663,4	8836,1	2909,3	6001,5	97,4	29,2	1,00
3	143,4	46,3	89,6	302,1	1394,9	1841,7	7941,5	3236,6	4832,3	96,1	30,8	1,00
4	143,4	46,3	89,6	311,6	2730,7	1782,3	5147,8	4513,0	1545,7	79,8	30,3	1,00
5	143,4	46,3	89,6	302,1	3623,3	1841,7	3075,3	5465,0	257,8	51,6	30,8	1,00
6	143,4	46,3	89,6	311,6	3343,5	1782,3	1574,8	5125,8	0,0	100,0	30,3	1,00
7	143,4	46,3	89,6	17,5	3095,1	1841,7	0,0	0,0	0,0	100,0	60,3	1,00
8	143,4	46,3	89,6	17,5	3243,9	1841,7	0,0	0,0	0,0	100,0	60,3	1,00
9	143,4	46,3	89,6	311,6	2345,7	1782,3	2693,6	4128,0	314,7	57,6	30,3	1,00
10	143,4	46,3	89,6	302,1	1890,4	1841,7	6185,3	3732,0	2817,2	90,2	30,8	1,00
11	143,4	46,3	89,6	311,6	1128,8	1782,3	6338,8	2911,0	3585,0	94,6	30,3	1,00
12	143,4	46,3	89,6	302,1	633,0	1841,7	9258,7	2474,7	6816,5	98,7	30,8	1,00

Számítási zóna: F2

Hónap	H _{tr,D} [W/K]	H _{tr,x} [W/K]	H _{tr,T} [W/K]	H _{szell} [W/K]	Q _s [kWh]	Q _b [kWh]	Q _{veszt} [kWh]	Q _{nyer} [kWh]	Q _{F,net} [kWh]	η _{F/H} [%]	τ [h]	σ -
1	40,3	20,6	39,6	124,7	30,7	818,6	3241,9	849,3	2395,1	99,7	46,8	1,00
2	40,3	20,6	39,6	137,3	44,2	739,4	3397,0	783,6	2615,3	99,8	44,4	1,00
3	40,3	20,6	39,6	124,7	57,0	818,6	3048,6	875,6	2176,7	99,6	46,8	1,00
4	40,3	20,6	39,6	128,6	100,1	792,2	1995,6	892,3	1122,3	97,9	46,0	1,00
5	40,3	20,6	39,6	124,7	136,0	818,6	1212,5	954,6	365,2	88,8	46,8	1,00
6	40,3	20,6	39,6	128,6	142,9	792,2	645,1	935,1	52,1	63,4	46,0	1,00
7	40,3	20,6	39,6	7,8	128,1	818,6	0,0	0,0	0,0	100,0	97,4	1,00
8	40,3	20,6	39,6	7,8	113,5	818,6	0,0	0,0	0,0	100,0	97,4	1,00
9	40,3	20,6	39,6	128,6	77,4	792,2	1068,0	869,6	306,6	87,6	46,0	1,00
10	40,3	20,6	39,6	124,7	57,4	818,6	2386,0	876,0	1518,9	99,0	46,8	1,00
11	40,3	20,6	39,6	128,6	37,1	792,2	2445,8	829,3	1623,2	99,2	46,0	1,00
12	40,3	20,6	39,6	124,7	24,7	818,6	3545,7	843,3	2704,1	99,8	46,8	1,00

Számítási zóna: H1

Hónap	H _{tr,D} [W/K]	H _{tr,x} [W/K]	H _{tr,T} [W/K]	H _{szell} [W/K]	Q _s [kWh]	Q _b [kWh]	Q _{lead} [kWh]	Q _{terh} [kWh]	Q _{H,net} [kWh]	η _{F/H} [%]	τ [h]	σ -
1	183,6	-	129,2	436,4	494,2	2660,3	12477,2	3154,5	0,0	100,0	37,9	1,00
2	183,6	-	129,2	480,5	703,7	2402,8	12959,0	3106,5	0,0	100,0	35,8	1,00
3	183,6	-	129,2	436,4	792,0	2660,3	11831,3	3452,2	0,0	100,0	37,9	1,00
4	183,6	-	129,2	450,1	1544,1	2574,4	8295,1	4118,5	0,0	100,0	37,3	1,00
5	183,6	-	129,2	436,4	2050,5	2660,3	5695,9	4710,8	722,5	70,0	37,9	1,00
6	183,6	-	129,2	450,1	1901,7	2574,4	3777,7	4476,1	1311,2	83,8	37,3	1,00
7	183,6	-	129,2	25,2	1758,1	2660,3	0,0	0,0	0,0	100,0	84,1	1,00
8	183,6	-	129,2	25,2	1831,3	2660,3	0,0	0,0	0,0	100,0	84,1	1,00
9	183,6	-	129,2	450,1	1321,7	2574,4	5192,3	3896,1	493,8	65,5	37,3	1,00
10	183,6	-	129,2	436,4	1062,4	2660,3	9617,0	3722,7	0,0	100,0	37,9	1,00
11	183,6	-	129,2	450,1	635,9	2574,4	9800,9	3210,4	0,0	100,0	37,3	1,00
12	183,6	-	129,2	436,4	358,7	2660,3	13492,0	3019,0	0,0	100,0	37,9	1,00

Fűtési rendszer

2 db LG Thermo-V HN1636M.NK5 /HU163MA.U33 levegő-víz hőszivattyú

A_N: 397.29 m² (a rendszer alapterülete)Q_{F,net,FR}: 46845 kWh/a (fűtés nettó hőenergia igénye)q_{F,net,FR}: 117.91 kWh/m²a (a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

Fűtött téren belül elhelyezett kondenzációs olaj- vagy gázkazán

földgáz		(energiahordozó típusa)
ϵ_F :	1.01	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$w_{F,seg}$:	0.43 kWh/m ² a	(fajlagos segédenergia igény)
$Q_{F,vég}$:	0 kWh/a	(végső hőenergiaigény)

Szabad fűtőfelülettel rendelkező (radiátoros)

Szabályozás referencia helyiségre, PI-szabályozó, központi előremenő hőmérséklet szabályozás helyiségenkénti hőmérséklet szabályozással

$\epsilon_{F,szab,0}$: 1.042 (Hőtermelő szabályozás)

kétcsöves fűtés és modernizált egycsöves fűtés 55 °C/45 °C

$\epsilon_{F,szab,1}$: 0.021 (Hőmérséklet-hatás)

külsőfali radiátor

$\epsilon_{F,szab,2}$: 0.015 (Határoló szerkezet-hatás)

különálló, képes önálló be-kikapcsolásra (pl. termosztatikus szelep)

$\epsilon_{F,szab,3}$: -0.072 (Helyiség szabályozás)

Kétcsöves rendszer fűtőtestenként statikus beállítás, csoportos dinamikus besabályozással (pl. nyomáskülönbség-szabályozókkal) hőleadók száma 10 felett

$\epsilon_{F,szab,4}$: 0.036 (Hidraulikai besabályozás)

$\epsilon_{F,szab}$: 1.042 (a besabályozás hatását kifejező korrekció)

Elosztó vezeték a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 55/45

$q_{F,szall}$: 0.50 kWh/m²a (az elosztóvezeték fajlagos vesztesége)

Elektronikusan szabályzott, állandó mágneses motorral, EEI=0,23

$w_{F,sziv}$: 1.21 kWh/m²a (a keringtetés fajlagos energia igénye)

Tárolási veszteség nincs

$q_{F,tár}$: 0.00 kWh/m²a (a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)

$w_{F,tár}$: 0.20 kWh/m²a

Energiafelhasználás

$W_{F,vég}$:	325 kWh/a	(segédenergia igény)
$E_{F,vég}$:	48748 kWh/a	(végenergiaigény) fosszilis gáz

Indikátorok

$E_{F,nren,fajl}$:	123.36 kWh/m ² a	(nem megújuló primerenergia igény)
$E_{F,ren,fajl}$:	0.25 kWh/m ² a	(megújuló primerenergia igény)
$E_{F,tot,fajl}$:	123.60 kWh/m ² a	(teljes primerenergiaigény)
$E_{F,CO2,fajl}$:	33.17 kgCO ₂ /m ² a	(CO ₂ emisszió)

Melegvíz-termelő rendszer

2 db LG Therma-V HN1636M.NK5 /HU163MA.U33 levegő-víz hőszivattyú + elektromos fűtőpatron.

A_N : 397.29 m² (a rendszer alapterülete)

q_{HMV} : 6.65 kWh/m²a (a melegvíz készítés nettó energia igénye)

30 * 0.40 fejenként = 12.00 kWh/nap Iskola, óvoda, bölcsőde

Kondenzációs olaj- vagy gázkazán
földgáz

(energiahordozó típusa)

ϵ_{HMV} : 1.12 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

$w_{HMV,seg}$: 0.15 kWh/m²a (fajlagos segédenergia igény)

$Q_{HMV,vég}$: 0 kWh/a (végső hőenergiaigény)

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$: 14.00 % (a melegvíz elosztás fajlagos vesztesége)

cirkulációval EEI=0.23

$w_{HMV,szall}$: 0.42 kWh/m²a (a cirkulációs szivattyú fajlagos energia igénye)

Elhelyezés a fűtött térben, indirekt fűtésű tároló

$q_{HMV,t}$: 8.50 % (a melegvíz tárolás fajlagos vesztesége)

Energiafelhasználás

$W_{HMV,vég}$: 188 kWh/a (segédenergia igény)

$E_{HMV,vég}$: 3638 kWh/a (végenergiaigény) fosszilis gáz

Indikátorok

$E_{HMV,nren,fajl}$: 10.15 kWh/m²a (nem megújuló primerenergia igény)

$E_{HMV,ren,fajl}$: 0.14 kWh/m²a (megújuló primerenergia igény)

$E_{HMV,tot,fajl}$: 10.30 kWh/m²a (teljes primerenergiaigény)

$E_{HMV,CO2,fajl}$: 2.66 kgCO₂/m²a (CO₂ emisszió)

Légtechnikai rendszer

A_{LT} :	122.2 m ²	(a rendszer alapterülete)
n_{LT} :	0.50 1/h	(Légcserezés a használati időben)
V_{LT} :	184.9 m ³ /h	(Levegő térfogatáram a használati időben)
η_r :	50.0 %	(Légtechnikai rendszer hővisszanyerőjének hatásfoka)
20 °C alatti befűvási hőmérséklet		
f_{LT} veszteség)	0.00 %	(a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti)
V_{LT} :	184.9 m ³ /h	(a levegő térfogatárama)
Δp_{LT} :	80 Pa	(a rendszer áramlási ellenállása)
η_{vent} :	50.0 %	(a ventilátor összhatásfoka)
$\Delta t_{LT,a}$:	1980 h	(a légtechnikai rendszer egész évi működési ideje)

$$W_{vent} = V_{LT} \cdot \Delta p_{LT} / 3600 / \eta_{vent} \cdot \Delta t_{LT,a} / 1000$$

$$W_{vent} = 184,9 \cdot 80 / 3600 / 0,5 \cdot 1980 / 1000 = 16,271 \text{ kWh/a}$$

Energiafelhasználás

$W_{LT,vég}$:	16 kWh/a	(segédenergia igény)
----------------	----------	----------------------

Indikátorok

$E_{LT,nren,fajl}$:	0.31 kWh/m ² a	(nem megújuló primerenergia igény)
$E_{LT,ren,fajl}$:	0.04 kWh/m ² a	(megújuló primerenergia igény)
$E_{LT,tot,fajl}$:	0.35 kWh/m ² a	(teljes primerenergiaigény)
$E_{LT,CO_2,fajl}$:	0.06 kgCO ₂ /m ² a	(CO ₂ emisszió)

Méret	v_{sz}	λ_{sz}	L	t_{f}	t_{f}	$U_{kör}$	U_{nsz}	Q_f	$Q_{a,f}$	t_{hl}	t_{h}	Q_h	$Q_{a,h}$
[mm]	[mm]	[W/mK]	[m]	[°C]	[°C]	[W/mK]	[W/m ² K]	[W]	[kWh/a]	[°C]	[°C]	[W]	
100	40	0,040	33,3	24	23	0,263	-	8,77	17,36	20	20	-	-
125	40	0,040	26	24	23	0,307	-	7,99	15,813	20	20	-	-
160	40	0,040	12	24	23	0,367	-	4,4	8,715	20	20	-	-

Hűtési rendszer

2 db LG Therma-V HN1636M.NK5 /HU163MA.U33 levegő-víz hőszivattyú

 $A_{hű}$: 397.3 m² (a rendszer alapterülete) $Q_{H,net}$: 2527,5 kWh/a (a gépi hűtés éves nettó energiaigénye)

elektromos áram

(energiahordozó típusa)

 ε_H : 0.26 (a hőtermelő teljesítménytényezője) $W_{H,seg}$: 0.00 kWh/m²a (fajlagos segédenergia igény) $Q_{H,vég}$: 333 kWh/a (végső hőenergiaigény)

Víz hőhordozó közeg; Hűtött víz 6 °C / 12 °C (pl. fan coil)

 $\varepsilon_{H,szab}$: 1.130 (szabályozási veszteségtényező)

6/12 °C (pl. fan-coil készülék)

 c_H : 1.250 (a teljes és az érezhető hűtőtelsítményének aránya) $\varepsilon_{H,szall}$: 1.000 (elosztási veszteségtényező)**Energiafelhasználás** $E_{H,vég}$: 939 kWh/a (végenergiaigény) villamos energia**Indikátorok** $E_{H,nren,fajl}$: 5.44 kWh/m²a (nem megújuló primerenergia igény) $E_{H,ren,fajl}$: 0.71 kWh/m²a (megújuló primerenergia igény) $E_{H,tot,fajl}$: 6.15 kWh/m²a (teljes primerenergiaigény) $E_{H,CO_2,fajl}$: 1.08 kgCO₂/m²a (CO₂ emisszió)**Világítási rendszer** A_N : 397.29 m² (a rendszer alapterülete)

MV: 300 lx

FH: 120.0 lm/W LED

 η_{vil} : 0.50 LED esetén minden változatban F_{fe} : 1.00 Nem dimmelhető világítási rendszer $F_{kihaszn}$: 0.20 Oktatási intézmény F_{szab} : 0.80 Kézi be- és kikapcsolás t_{nappal} : 1800 h/a Oktatási épület $t_{éjjel}$: 200 h/a F_{nappal} : 0.55 Homlokzati üvegezési arány 40% alatt**Energiafelhasználás** $E_{V,vég}$: 2364 kWh/a (végenergiaigény) villamos energia**Indikátorok** $E_{V,nren,fajl}$: 13.69 kWh/m²a (nem megújuló primerenergia igény) $E_{V,ren,fajl}$: 1.79 kWh/m²a (megújuló primerenergia igény) $E_{V,tot,fajl}$: 15.47 kWh/m²a (teljes primerenergiaigény) $E_{V,CO_2,fajl}$: 2.71 kgCO₂/m²a (CO₂ emisszió)

Nyereségáram forrás

Napelemes rendszer.

36 db 450 W-os tábla = 16,2 kW.

Wisz-watt védelmi rendszer kiépítésével.

PVGIS számítás

Földrajzi pozíció: 47.539433; 21.345661

PV technológia: Kristályos szilícium

Csúcsteljesítmény: 16.200 kWp

Rendszervesztés: 50.0 %

Telepítés módja: Épületszerkezetbe integrált

Dőlésszög: 30 °

Azimut: 0 °

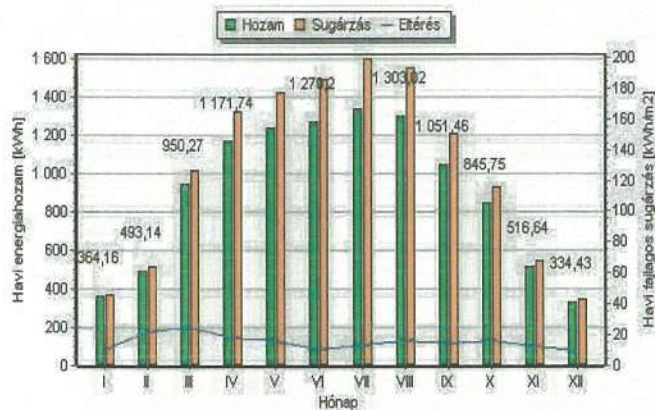
Éves energiahozam: 10879 kWh/a

Évenkénti eltérés: 423 kWh

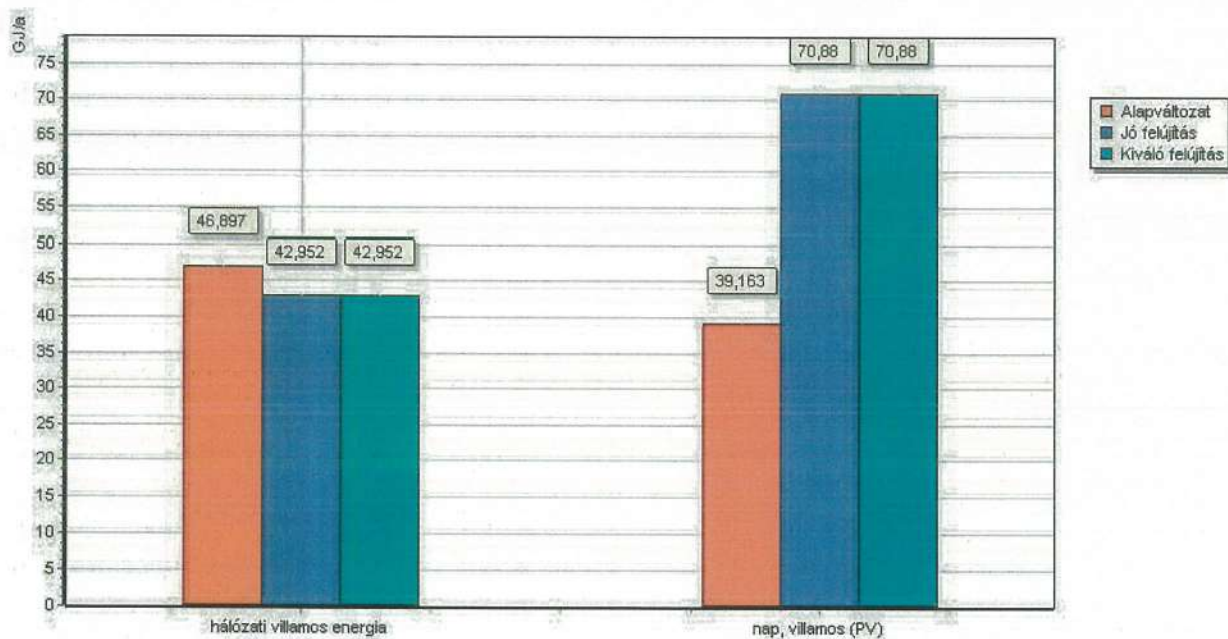
Teljes veszteség: -56.2 %

Éves fajlagos besugárzás: 1532 kWh/m²**Energiafelhasználás****Indikátorok** $E_{PV,nren,fajl}$: 0.00 kWh/m²a (nem megújuló primerenergia igény) $E_{PV,ren,fajl}$: 0.00 kWh/m²a (megújuló primerenergia igény) $E_{PV,tot,fajl}$: 0.00 kWh/m²a (teljes primerenergiaigény) $E_{PV,CO_2,fajl}$: 0.00 kgCO₂/m²a (CO₂ emisszió)**Az épület(rész) összesített energetikai jellemzője** $E_{nren} = E_{F,nren} + E_{HVM,nren} + E_{LT,nren} + E_{H,nren} + E_{vil,nren} + E_{exp,nren} = 123,36 + 10,15 + 0,09 + 5,44 + 13,69 + 0$ $E_{nren,fajl}$: 152.73 kWh/m²a (az összesített energetikai jellemző számított értéke)**Az épület(rész) fajlagos szén-dioxid-kibocsátása** $E_{CO_2} = E_{F,CO_2} + E_{HVM,CO_2} + E_{LT,CO_2} + E_{H,CO_2} + E_{vil,CO_2} + E_{exp,CO_2} = 33,17 + 2,66 + 0,02 + 1,08 + 2,71 + 0$ $E_{CO_2,fajl}$: 39.64 kg/m²a (a fajlagos szén-dioxid-kibocsátás számított értéke)**Becsült éves fogyasztás energiahordozók szerint**

Energiahordozó típusa	á	E [MWh/a]	F [t/a]	K [eFt/a]	H
elektromos áram	22,4 Ft/kWh	3,8325	3,83 MWh	85,66	-
földgáz	3,1 Ft/MJ	52,386	5514,30 m ³	580,48	34200 kJ/m ³
Összesen				666,14	

Energiahordozók: [kWh/m²a], [kg/m²a]

Megnevezés	Jelenleg	jó szint	kiváló szint
foszilis szilárd	-	-	-
foszilis folyékony	-	-	-
foszilis gáz	-	-	-
biomassza szilárd	-	-	-
biomassza szilárd (korszerű)	-	-	-
biomassza folyékony	-	-	-
biomassza gáz	-	-	-
hálózati villamos energia	32,79	30,03	30,03
távfűtés	-	-	-
távhűtés	-	-	-
hulladék hő	-	-	-
nap, villamos (PV)	27,38	49,56	49,56
nap, termikus	-	5,73	5,73
szél	-	-	-
környezeti hő	76,62	76,62	76,62
aktív megújuló primer energia	105,63	126,06	126,06
ebből helyben termelt	95,79	117,05	117,05
ebből közelben termelt	-	-	-
ebből távolban termelt	9,84	9,01	9,01
passzív megújuló primer energia	30,98	30,98	30,98
nem megújuló primer energia	12,44	-44,91	-44,91
CO ₂ kibocsátás	6,56	-3,01	-3,01
éves fűtési energiaigény	93,71	93,71	93,71



A referencia épület adatai

Épület

Külső falak hőhidasságának jellege: erősen hőhidas

Tető hőhidasságának jellege: erősen hőhidas

Tömítetlenségből származó légcsera növekedés: 0,06 (nyílászárók több homlokzaton, vagy szellőzőkürtő)

A fűtési rendszer

Hőtermelő a fűtött térben

Elosztóvezetékek a fűtött térben

Hőleadók száma több mint 10

A melegvíz termelő rendszer

Elosztóvezetékek a fűtött térben

A hűtési rendszer

Hűtőgép teljesítmény tényezője: levegő-víz hűtőgép, névl. telj. < 400 kW, SEER: 3,8

Egyéb megjegyzés:

Az energetikai számítás helyszíni felmérés, a rendelkezésre álló tervdokumentáció és a megrendelő tájékoztatása alapján készült a határoló szerkezetek megbontása nélkül.

A számítás a 9/2023. ÉKM rendelet 2023.XI.1-i állapot szerint készült.


aláírás

Bardi Péter
Épületgépész mérnök,
energetikai tanúsító
MMK: 09-51734



északi homlokzat



déli homlokzat - napelem táblák



keleti homlokzat



nyugati homlokzat



jellemző ablak



üvegezett ajtó



levegő-víz hőszivattyúk beltéri egysége és HMV indirekt tartály



levegő-víz hőszivattyú kültéri egység



fűtési puffertartó



padlófűtés osztó-gyűjtő



napelemes rendszerhez tartozó inverter



LED világítás

Szemléletformálási akcióterv

A projekt fő célcsoportját Nagyhegyes Községnek és környezetének lakosai alkotják, ezen belül az alábbiak szerint osztottuk fel:

- óvodások
- általános iskolások
- 14-18 éves korosztály
- 18-49 éves korosztály
- 49 év feletti korosztály.

Azért céloztuk meg a **teljes lakosságot**, mivel a környezetvédelem, a megújuló energiák, az energiahatékonyság, a környezeti erőforrásokkal való takarékoság **mindannyiunk ügye**. Az egészen fiatal korosztály számára még újdonságot jelent, az ő **környezet- és energiatudatosságuk kialakítására** jelen projekt kiváló lehetőség, a 14-49 éves kor közötti lakosságnál pedig az **információhiány pótlása**, néhány kialakult **viselkedésforma formálása** jelenti a főbb tevékenységet. Az idősek esetében pedig a már rögződött minták átalakítása jelenti a problémát.

A célcsoportok jelenlegi környezeti tudatosságára vonatkozó pontos mennyiségi vagy minőségi adatok nem állnak rendelkezésre.

A tapasztalatok alapján egyre nagyobb szükség van a fenntarthatósági szemlélet és a környezettudatos magatartás szemléletének elterjesztésére, elsődlegesen a felnövekvő generáción keresztül.

A program hatékonysága érdekében az egyes projektelemek esetén más-más szegmenst céloztunk meg, ez **főként az 18 év alatti korosztályt jelenti**, hiszen ők még nagyon **fogékonyak az új ismeretekre**, még jelentősen formálható, alakítható a viselkedésük, ők a **leginkább befogadó korosztály**. Amiért még ők jelentik a fő célcsoportot az az, hogy rajtuk keresztül a szüleik, azaz az idősebb korosztály is elérhető, hiszen hazaviszik tanult új ismereteiket.

Szemponként tekintettünk az egyes generációk tagjainak az őket követő generáció tagjaira gyakorolt hatására, befolyásolására. Aminek értelmében nemcsak a gyermekek esetében valósulhat meg a szüleikre gyakorolt hatás, hanem akár a szülők nagyszülőkre gyakorolt hatása is.

E mellett természetesen a 18 év feletti, felnőtt lakosoknak is szólnak majd az akcióterv által közvetített üzenetek. Ennek értelmében az **egyed célcsoportok esetében eltérő kommunikációs eszközök használatára van szükség** a célok elérése érdekében.

Az egyes célcsoportokat és azok fogadókészségének jellemzőit a 3. táblázat jelzi.

Célcsoport	Befogadói attitűd
Óvodások (3-6 éves korosztály)	Teljes mértékben nyitottak a környezetvédelem, ezen belül is az energiatakarékosság témájára. Óvodások lévén főként utánnézéssel tanulnak, ezért viselkedésüket környezetük, mint pl. óvodapedagógusok, óvodatársaik, szüleik. Szemléletüket, azaz a tanultakat haza is viszik, így a hatás a szüleik tekintetében kétirányú.
Általános iskolások (6-14 éves korosztály)	Teljes mértékben nyitottak a környezetvédelem, ezen belül is az energiatakarékosság témájára. Iskolába járnak, így attitűdjüket nagymértékben befolyásolják iskolatársaik, tanáraik. Ahogy szemléletükre erősen hatnak szüleik, idősebb testvéreik, rokonaik, úgy ez fordítva is igaz, szemléletváltásukat hazaviszik otthonukba, így az eljut szüleikhez, tehát a 25-49 éves korcsoport akár rajtuk keresztül is elérhető.
14-18 éves korosztály	Teljes mértékben nyitottak a környezetvédelem, ezen belül is az energiatakarékosság témájára. Iskolába járnak, így attitűdjüket nagymértékben befolyásolják iskolatársaik, tanáraik. Ahogy szemléletükre erősen hatnak szüleik, idősebb testvéreik, rokonaik, úgy ez fordítva is igaz, szemléletváltásukat hazaviszik otthonukba, így az eljut szüleikhez, tehát a 25-49 éves korcsoport akár rajtuk keresztül is elérhető.
18-49 éves korosztály	Tanulók vagy dolgozók, családok vagy nagyobb háztartást vezetnek – már vannak rögzült szokásaik, de még rugalmasak és mindenképpen könnyen „megfoghatók” a takarékoság hasznosságával, melyet gyermekeiknek is közvetítenek. Nem csupán saját tevékenységeik megváltoztatására vezethetők rá, hanem akár arra is, hogy gyermekeiket a projekt által közvetített új szemlélet, elvek mentén neveljék.
49 évesnél idősebbek	Hagyományosan rugalmatlan percpiciójú szegmens, mely azonban jelentős változáson megy át ezekben az évtizedekben – ezen a korcsoporton belül egyre magasabb az egyre tovább aktív életet élők száma, akik fiatalos vagy korukat meghazudtoló életvitelük szerves részének tekintik a haladó vagy környezettudatos szemléletet. Szokásaikon azonban már nehezen változtatnak, ezért fontos, hogy ők is megszólítva érezzék magukat az első sorban a fiatal korosztály nyelvén szóló projekt által.

3. táblázat. Célcsoportok fogadókészsége

A szemléletformálási akcióterv feladatai

Óvodások

Az óvodások számára olyan előadást tervezhetünk, mely játékos formában adja át az ismereteket számukra. A gyerekek ebben a korban, utánnézéssel tanulnak, ezért pl. a bábszínházi forma jól alkalmazható az ismeretek hatékony átadására. A gyerekek

egyszerre jutnak színházi, művészeti élményekhez, miközben észrevétlenül sajátítják el, hogyan óvhatják meg környezetüket.

Általános iskolások és a 14-18 éves korosztály

Az általános iskoláskorúak tanórai kereteken kívül számos tudatformáló tevékenység keretében informálódhatnak a megújuló energiákról, az energiahatékonysági lehetőségekről és a környezetvédelemről. Ezen túl környezetismereti versenyt szervezhetünk, hogy az általános iskolások figyelme a környezet és energiatudatosság felé forduljon, az iskolások számára világossá válik mi a megújuló energia, mekkora az ökológiai lábnyomuk, hogyan lehetnek energiatudatosak és miért jó nekik és a környezetük számára.

18-49 éves korosztály

A felnőtt lakosságot többféle kommunikációs eszközzel célozhatjuk meg, az ő esetükben alapvetően a már kialakult viselkedésmintákat kell formálni, őket pl. a falunapokon, versenyekkel lehet elérni, az intézmények dolgozóit pedig workshopokon, oktatáson keresztül, ill. tanulmányi kirándulás szervezésével vonhatjuk be a projektbe. Fontos, hogy az intézmények dolgozói tisztában legyenek a legfontosabb környezeti, energetikai kérdésekkel, hogy a vezetők megfelelő döntéseket tudjanak hozni egy-egy beruházás vagy projekt kapcsán.

49 évesnél idősebb korosztály

Ebben a csoportban elsősorban az Idősek otthonában élőket lehet bevonni a projektbe, egy könnyed programon keresztül. Az ő viselkedésük a legmerevebb, azonban az unokákon keresztül, vagy közvetlenül a viselkedésükre lehet hatni a projekttel.

A szemléletformálási akcióterv előnyei

Amellett, hogy Nagyhegyes és környékén történtek megújuló energetikai és energiahatékonysági beruházások, a **lakosság energiatudatosságának szintje nem kielégítő**, ezeknek a projekteknek a tudatformáló szerepük csekély.

A lakosság nem rendelkezik megfelelő információval a megújuló energetika, az energiahatékonyság területén, viszont a **környezeti problémák megoldásának kulcsa**, hogy a megfelelő személyek, illetve a felnövekvő ifjúság **megfelelő tudással** rendelkezzen, a **környezet- és energiatudatosságának szintje növekedjen**, mert csak a **megfelelő tudás birtokában hozhatnak olyan döntéseket** (akár felnőtt korukra), **melyek a környezet megóvását szolgálják**, csökkentik a CO₂ kibocsátás mértékét. Ezért fontos, hogy ez a szemléletformálás megvalósuljon, hiszen **hasonlóan széleskörű, átfogó akcióterv nem valósult meg** Nagyhegyes területén.

Az akcióterv megvalósulásával az alábbi előnyökre lehet szert tenni Nagyhegyes és környezetének lakosságánál:

- energiával kapcsolatos gondolkodásmódjának változtatása,
- energiafogyasztással kapcsolatos alapismereteinek kibővítése,
- az energiatudatos viselkedésminták tudatosítása,
- a megújuló energiaforrások iránti fokozottabb érdeklődés elérése,
- figyelemfelhívás a környezeti terhelésre és az energiatakarékosságra,
- a lakosság aktivizálása, hogy nagyobb arányban, és valóban vegyenek részt a megtakarításban,
- növekedjen a lakossági, intézményi megújuló energetikai beruházások száma

Debrecen, 2025. augusztus



Cseke Tamás
településfejlesztési referens
Nagyhegyes Község Önkormányzata

Fotódokumentáció



Északi homlokzat



Déli homlokzat és napelem táblák



Keleti homlokzat



Nyugati homlokzat



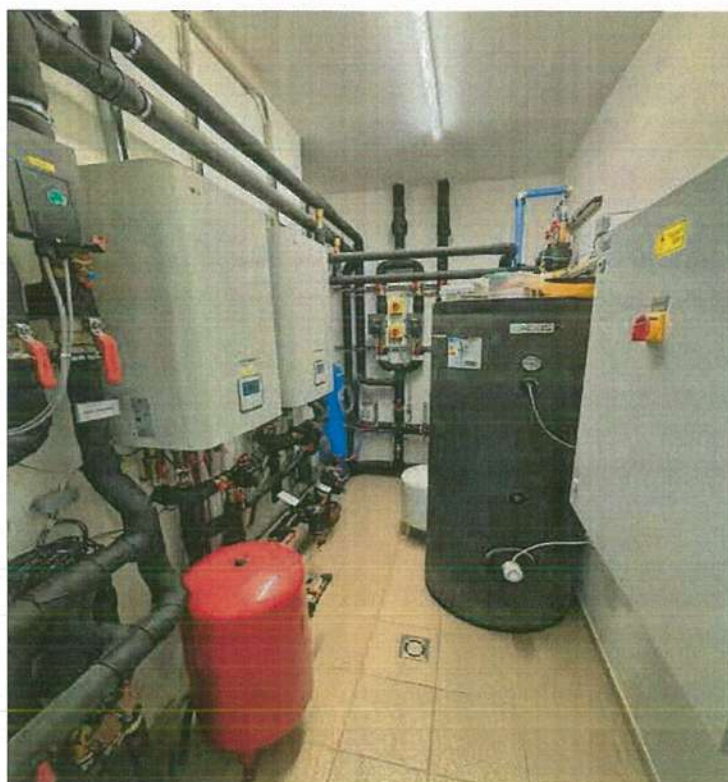
Üvegezett ajtó



Jellemző ablak – 3 rétegű hőszigetelt üvegezéssel



Padlófűtési osztó-gyűjtő



Levegő-víz hőszivattyúk beltéri egysége és HMV indirekt tartály



Levegő-víz hőszivattyú kültéri egység



Fűtési puffertároló



Napelemes rendszerhez tartozó inverter



LED világítás

Az intézkedési terv elkészítésében közreműködő szakemberek:

Bardi Péter – Energetikus (energetikai tanúsító, energetikai auditor, energetikai szakreferens)

Cseke Tamás – településfejlesztési referens