
Energia megtakarítási intézkedési terv

Óvoda

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.

Az Óvoda épülete Nagyhegyes Község Önkormányzata tulajdonában áll. Az Óvoda épületének állapota épületenergetikai szempontból korszerűnek tekinthető, mivel 2015-ben és 2020-ban épületenergetikai felújításon esett át. Az épületenergetikai felújítások alkalmával a következő fejlesztések valósultak meg: - 15 cm közetgyapot homlokzati hőszigetelés, - 20 cm közetgyapot padlásfödém hőszigetelés, - korszerű 3 rétegű, hőszigetelt üvegezésű külső nyílászárók beépítése, - kondenzációs gázkazánok telepítése, - napelemes rendszer telepítése (16 kW), hővisszanyerős szellőzők beépítése. Az Óvoda 1998-ban években épült, a kornak megfelelő építési technológiákat alkalmazták. Az épület fenntartási költségei alacsonyak a 2015-ös és a 2020-as épületenergetikai felújításoknak köszönhetően.

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.

Óvoda, 4064 Nagyhegyes, Kossuth utca 30/A. sz. (hrsz.: 185/262), 1998-ban években épült egyszintes épület összesen 1163,28 m² alapterületű. Fűtése kondenzációs gázkazánnal üzemel, hőleadása pedig termosztatikus szelepekkel szerelt lapradiátorokkal történik. A külső nyílászárók jellemzően műanyag szerkezetűek, melyek energiatakarékosági szempontból megfelelnek a legszigorúbb követelményeknek is. Az épület teherhordó falazat anyaga Porotherm38-as téglák (38 cm) vastagságban + 15 cm kőzetgyapot hőszigeteléssel ellátva. A meglévő padlástér szerkezetet 20 cm kőzetgyapot hőszigeteléssel látták el. Az Óvoda épülete rendelkezik egy 16 kW teljesítményű napelemes rendszerrel.

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

Esetlegesen egy levegő-víz hőszivattyús épületgépészeti rendszer (fűtési és HMV) tovább csökkentené az Óvoda épületének energiaigényét, amely a fenntartási költségek további csökkenése mellett a közvetlen környezetre is jótékony hatással bírna a káros anyagkibocsátás (CO₂) csökkenésével.

Meglévő állapotban a számított energiafogyasztás: 113,355 MWh/év = 113355 kWh/év

Összesített energetikai jellemző: 85,08 kWh/m²év

Meglévő állapotban a számított CO₂ kibocsátás: 25,60 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	1500 kWh = 1,5 MWh = 5,4 GJ = 5400 MJ	2030.08.31	polgármester
gépészeti rendszerek karbantartása, szabályozása	1500 kWh = 1,5 MWh = 5,4 GJ = 5400 MJ	folyamatos	polgármester

<i>Minimális ráfordítást igénylő beavatkozások</i>	<i>becsült éves megtakarítás (mért mértékegység)</i>	<i>Határidő</i>	<i>Felelős személy</i>
világítási rendszer programozott működtetése, jelenlét-érzékelők kiépítése	1500 kWh = 1,5 MWh = 5,4 GJ = 5400 MJ	2030.08.31	polgármester

<i>Beruházással járó intézkedések</i>	<i>becsült éves megtakarítás (mért mértékegység)</i>	<i>Határidő</i>	<i>Felelős személy</i>
Fűtési és HMV rendszer korszerűsítése (levegő-víz hőszivattyú telepítése)	45000 kWh = 45 MWh = 162 GJ = 162000 MJ	2030.08.31	polgármester

<i>Forrás esetében (pályázat, támogatás) megvalósítható beruházással járó intézkedések</i>	<i>becsült megtakarítás (mért mértékegység)</i>
Fűtési és HMV rendszer korszerűsítése (levegő-víz hőszivattyú telepítése)	45000 kWh = 45 MWh = 162 GJ = 162000 MJ

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 utca 30/A.
Helyrajzi száma	185/262
Tulajdonos / Megrendelő neve	Nagyhegyes Község Önkormányzata
Az ingatlan megnevezése	Óvoda
Létesítmény funkciója	Oktatási funkciójú épület
Védetség (helyi védett, műemlék)	nincs
Hasznos alapterülete	1163,28 m ²
Építés ideje	1998
Épületszerkezet	nehéz, Porotherm 38 téglá
Szintszám	1

Az épület/épületegyüttes műszaki alapadatai	
Külső falazat (tégla, panel, stb.)	tégla (Porotherm 38 tégla)
Tető (lapos, magas, beépített magastető)	magas
Ablak (Tessauer, gerébtokos ablak, fém, stb.)	műanyag, fa
Ajtó (pallótokos, fém, stb.)	műanyag, fém
Felhasznált energia (földgáz, távhő, benzin, gázolaj, villamos energia, megújuló, stb.)	elektromos áram, földgáz
Fűtési rendszer (központi, konvektor, stb.)	központi
Szellőző rendszer (hővisszanyerős, stb.)	hővisszanyerős
Hőtermelő (gázkazán, vegyes tüzelésű kazán, stb.)	kondenzációs gázkazán
Hőleadó (radiátor, padlófűtés, konvektor, stb.)	lapradiátor
HMV rendszer (gázkazán, távhő, napkollektor, stb.)	kondenzációs gázkazán – HMV indirekt tárolóval
Hűtési rendszer (split, központi klíma)	split klíma
Világítás (kompakt, neon, led, stb.)	LED
Éves kihasználtság (nap/év):	260
Épület energetikai besorolása (amennyiben rendelkezésre áll energetikai tanúsítvány):	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

Ákár 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 víz hőmérsékletének 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	1500 kWh = 1,5 MWh = 5,4 GJ = 5400 MJ
gépészeti rendszerek karbantartása, szabályozása	1500 kWh = 1,5 MWh = 5,4 GJ = 5400 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 beállítás;
- légtechnikai rendszerek beállítás, 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 textílifüggöny 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 eres, 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>
világítási rendszer programozott működtetése, jelenlét-érzékelők kiépítése	1500 kWh = 1,5 MWh = 5,4 GJ = 5400 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>
Fűtési és HMV rendszer korszerűsítése (levegő-víz hőszivattyú telepítése)	45000 kWh = 45 MWh = 162 GJ = 162000 MJ

3. Megvalósított intézkedések

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

Az intézkedéses 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>
épületgépészeti rendszer korszerűsítése (kondenzációs gázkazánok és lapradiátorok telepítése)	17500 kWh = 17,5 MWh = 63 GJ = 63000 MJ
hővisszanyerős szellőzés kiépítése	4000 kWh = 4 MWh = 14,4 GJ = 14400 MJ

- Az elmúlt öt évben épületgépészeti korszerűsítés történt. A korszerűsítés alkalmával a konyhai légtechnikai rendszer központi hővisszanyerős szellőzőrendszerrel fejlesztették, a csoportszobákat pedig decentralis hővisszanyerős berendezéssel látták el. A fűtési és HMV rendszer is fejlesztésre került, kondenzációs gázkazánok és korszerű lapradiátorok telepítése történt meg.
Az épületgépészeti korszerűsítések pozitív hatással bírnak energetikai és CO₂ kibocsátás csökkenés szempontjából, illetve a fenntartási költségeket is jelentősen csökkenti.

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 javaslathoz 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	1500 kWh = 1,5 MWh = 5,4 GJ = 5400 MJ	2030.08.31	polgármester
gépészeti rendszerek karbantartása, szabályozása	1500 kWh = 1,5 MWh = 5,4 GJ = 5400 MJ	folyamatos	polgármester

<i>Minimális ráfordítást igénylő beavatkozások</i>	<i>becsült éves megtakarítás (mért mértékegység)</i>	<i>Határidő</i>	<i>Felelős személy</i>
világítási rendszer programozott működtetése, jelenlét-érzékelők kiépítése	1500 kWh = 1,5 MWh = 5,4 GJ = 5400 MJ	2030.08.31	polgármester

<i>Beruházással járó intézkedések</i>	<i>becsült éves megtakarítás (mért mértékegység)</i>	<i>Határidő</i>	<i>Felelős személy</i>
Fűtési és HMV rendszer korszerűsítése (levegő-víz hőszivattyú telepítése)	45000 kWh = 45 MWh = 162 GJ = 162000 MJ	2030.08.31	polgármester

<i>Forrás esetében - pályázat, támogatás - megvalósítható beruházással járó intézkedések</i>	<i>becsült éves megtakarítás (mért mértékegység)</i>
Fűtési és HMV rendszer korszerűsítése (levegő-víz hőszivattyú telepítése)	45000 kWh = 45 MWh = 162 GJ = 162000 MJ

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-tanulasitas

Energetikai besorolás:	CO ₂ kibocsátás:	Azonosító:	Érvényesség dátuma:
A+	A	HET-1030-1110	2030.08.26.

ÖSSZEFOGLALÓ LAP

AZ ÉPÜLET ADATAI



Megrendelő neve	Nagyhegyes Község Önkormányzata
Cím	4064 Nagyhegyes, Kossuth utca 30/A.
Helyrajzi szám	185/262
Tanúsítvány kiállításának oka	egyéb
Épület rendeltetése	Oktatási
Építési év	1998
Jelentős felújítás éve	2015
Műemléki vagy helyi védettség	Nem áll védettség alatt
Hasznos alapterület	1163,28 m ²
Kondicionált térfogat	3855,79 m ³
Épület szintjeinek száma	1
Épület felület-térfogat aránya	0,80 m ² /m ³

HATÉKONYSÁGI KATEGÓRIÁK

	%	Összesített energetikai jellemző	CO ₂ kibocsátás
A+++	≤ 0		
A++	0 <...≤ 50		
A+	50 <...≤ 90	78% (85,08 kWh/m ² év)	A+
A	90 <...≤ 100		90% (25,60 kg/m ² év) A
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 hővesztesség-tényező
Jelenlegi érték	85,08 kWh/m ² év	25,60 kg/m ² év	0,13 W/m ³ K
Jelentős felújítás követelményszintje	136,38 kWh/m ² év		0,35 W/m ³ K
Közel nulla energiaigényű épületek követelményszintje	109,11 kWh/m ² év	28,37 kg/m ² év	0,25 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	13,36 kWh/m ² év

TANÚSÍTÓ ADATAI

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.)

ÉRVÉNYESSÉG

Helyszíni szemle dátuma:	2025.08.11.
Kiállítás dátuma:	2025.08.26.
Érvényesség dátuma:	2030.08.26.

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:

CO₂ kibocsátás:

Azonosító:

Érvényesség dátuma:

A+

A

HET-1030-1110

2030.08.26.

JELENLEGI ÁLLAPOT

HATÁROLÓ ÉS NYÍLÁSZÁRÓ SZERKEZETEK

SZERKEZET TÍPUSA	ENERGETIKAI MINŐSÉG U-érték*: W/m ² K				
	rossz	gyenge	közepes	jó	kiváló
HOMLOKZATI FAL				0,24 484,7 m ²	
LAPOSTETŐ					
FŰTÖTT TETŐTERET HATÁROLÓ SZERKEZETEK			0,319 133,4 m ²		
PADLÁS ÉS BÚVÓTÉR ALATTI FÖDÉM				0,143 1025,2 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			1,13 3,6 m ²	0,875 210,1 m ²	
FÉM KERETSZERKEZETŰ HOMLOKZATI ÜVEGEZETT NYÍLÁSZÁRÓ					0,929 42,7 m ²
HOMLOKZATI ÜVEGFAL, FÜGGÖNYFAL					
ÜVEGTETŐ					
TETŐFELÜLVILÁGÍTÓ, FÜSTELVEZETŐ KUPOLA					
TETŐSÍK ABLAK			1,41 15,0 m ²		
IPARI ÉS TŰZGÁTLÓ AJTÓ ÉS KAPU					
HOMLOKZATI VAGY FŰTÖTT ÉS FŰTETLEN TEREK KÖZÖTTI AJTÓ					
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)				0,191 1163,3 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-tanulas

Energetikai besorolás:	CO ₂ kibocsátás:	Azonosító:	Érvényesség dátuma:
A+	A	HET-1030-1110	2030.08.26.

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-tanustitas

Energetikai besorolás:	CO ₂ kibocsátás:	Azonosító:	Érvényesség dátuma:
A+	A	HET-1030-1110	2030.08.26.

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	106,14	26,42	-79,72	24,78	-81,36
Biomassza	szilárd					
	folyékony					
	gáz					
Hálózati villamos energia		7,28	24,87	17,59	23,09	15,81
Távhőellátás						
Hulladékhő						
Nap	villamos (PV)	15,97	15,97	0,00	15,97	0,00
	termikus				2,47	2,47
Szél						
Környezeti hő (geo-, aero-, hidrotermikus)			55,72	55,72	54,27	54,27
Megújuló primer energia						
└ passzív megújuló primer energia		31,95	31,89	-0,06	31,84	-0,10
└ aktív megújuló primer energia		13,36	74,37	61,00	74,85	61,49
└ ebből távolban termelt		2,18	7,46	5,28	6,93	4,74
└ ebből közelben termelt						
└ ebből helyben termelt		11,18	66,90	55,72	67,93	56,75
└ ebből exportált						
Nem megújuló primer energia		85,08	46,62	-38,46	40,89	-44,20
Széndioxid kibocsátás kg/m ² év		25,60	13,80	-11,80	12,57	-13,03
Éves fűtési energiaigény		92,41	90,97	-1,44	89,87	-2,54

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-1030-1110	2030.08.26.

JELENLÉGI ENERGIAFELHASZNÁLÁS

ENERGIAFELHASZNÁLÁS FELHASZNÁLÁSI CÉLONKÉNT

A táblázat az épület energiahordozókénti 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	101,27		4,87			
Biomassza	szilárd						
	folyékony						
	gáz						
Hálózati villamos energia		0,66	0,35	0,30	0,02	5,95	
Távhőellátás							
Hulladékhő							
Nap	villamos (PV)						15,97
	termikus						
Szél							
Környezeti hő (geo-, aero-, hidrotermikus)							
Megújuló primer energia							
└ passzív megújuló primer energia		31,95					
└ aktív megújuló primer energia		0,20	0,10	0,09	0,01	1,79	11,18
└ ebből helyben termelt							11,18
└ ebből közelben termelt							
└ ebből távolban termelt		0,20	0,10	0,09	0,01	1,79	
Nem megújuló primer energia		101,78	0,80	5,51	0,05	13,69	-36,74
Széndioxid kibocsátás (kg/m ² év)		27,37	0,16	1,44	0,01	2,71	-6,09

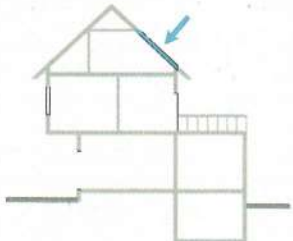


HITELES ENERGETIKAI TANÚSÍTVÁNY

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

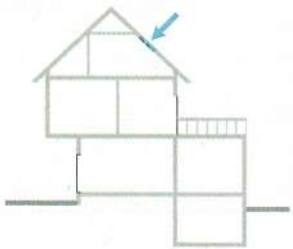
Energetikai besorolás:	CO ₂ kibocsátás:	Azonosító:	Érvényesség dátuma:
A+	A	HET-1030-1110	2030.08.26.

KORSZERŰSÍTÉSI JAVASLATOK

Fűtött tetőteret határoló szerkezetek					tető 133,39 m ²
	SZERKEZET ENERGETIKAI MINŐSÉGE (U-érték*, W/m ² K)				MEGJEGYZÉS
	rossz 0,7 <	gyenge 0,3 < ... ≤ 0,7	közepes 0,17 < ... ≤ 0,3	jó 0,12 < ... ≤ 0,17	
	JELENLEGI ÁLLAPOT				
			0,29		
	JAVASOLT U-ÉRTÉK ÉS AZ UTÓLAGOS HŐSZIGETELÉS VASTAGSÁGA*				
				0,17 (9,7 cm)	0,12 (19,5 cm)

Tetőszék ablak

ablak tetőtéri | 14,98 m²



SZERKEZET ENERGETIKAI MINŐSÉGE					MEGJEGYZÉS
LÉGTÖMÖRSÉG	gyenge	közepes	jó	magas	
			X		
JELENLEGI ÁLLAPOT (U-érték*, W/m²K)					
rossz 3 <	gyenge 1,7 < ... ≤ 3	közepes 1,3 < ... ≤ 1,7	jó 1 < ... ≤ 1,3	kiváló ≤ 1	
		1,41			
NYÍLÁSZÁRÓ CSERE JAVASLAT					
				1	

* A jelzett felületek belső oldalon mért értékek, a kivitelezési felületek jellemzően nagyobbak. A javasolt hőszigetelési vastagság csak irányadó, a számítási módszertan az összehasonlíthatóság miatt egyszerűsített, egységes hővezetési tényezővel (0,04 W/mK) számol. Tájékoztató jellegű, standardizált adat, nem helyettesíti a gondos tervezést, eltérő anyagválasztás, építéstechnológiai sajátosságok mentén eltérhet.



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-1030-1110	2030.08.26.

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
Hőszivattyú (levegő/víz)	Levegő-víz hőszivattyú telepítése.	X	
Hőszivattyú (levegő/víz)	Levegő-víz hőszivattyú telepítése.		X



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-1030-1110	2030.08.26.

KORSZERŰSÍTÉSI JAVASLATOK

HASZNÁLATI MELEGVÍZ ELLÁTÓ RENDSZER HATÉKONYSÁGA

JELLENLEGI ENERGETIKAI MINŐSÉG

	rossz	gyenge	közepes	jó	kiváló	MEGJEGYZÉS
			X			

JAVASOLT KORSZERŰSÍTÉSEK

HŐTERMELŐ CSERE

Rendszerelem	Leírás	"Jó" szint	"Kiváló" szint
Hőszivattyú (levegő/víz)	Levegő-víz hőszivattyú telepítése.	X	
Hőszivattyú (levegő/víz)	Levegő-víz hőszivattyú 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-tanustitas

Energetikai besorolás:	CO ₂ kibocsátás:	Azonosító:	Érvényesség dátuma:
A+	A	HET-1030-1110	2030.08.26.

KORSZERŰSÍTÉSI JAVASLATOK

HŰTÉSI RENDSZER HATÉKONYSÁGA

JELENLÉGI ENERGETIKAI MINŐSÉG

	rossz	gyenge	közepes	jó	kiváló	MEGJEGYZÉS
				X		

JAVASOLT KORSZERŰSÍTÉSEK

Rendszerelem	Leírás	"Jó" szint	"Kiváló" szint
Kompresszoros légűtés (split)	A jelenlegi hűtési rendszer megfelel a "jó" felújítási kategóriának. Emiatt korszerűsítési javaslatot nem adok meg.	X	
Kompresszoros légűtés (split)	A jelenlegi hűtési rendszer megfelel a "jó" felújítási kategóriának. Emiatt korszerűsítési javaslatot nem adok meg.		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-1030-1110	2030.08.26.

KORSZERŰSÍTÉSI JAVASLATOK

BEÉPÍTETT VILÁGÍTÁS HATÉKONYSÁGA

JELLENLEGI ENERGETIKAI MINŐSÉG

	rossz	gyenge	közepes	jó	kiváló	MEGJEGYZÉS
				X		

JAVASOLT KORSZERŰSÍTÉSEK

Rendszerelem	Leírás	"Jó" szint	"Kiváló" szint
Kézi bekapcsolás, automatikus kikapcsolás	Automatikus kikapcsolás lehetőségének kiépítése.		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-1030-1110	2030.08.26.

KORSZERŰSÍTÉSI JAVASLATOK

KORSZERŰSÍTÉSI JAVASLATOK MEGVALÓSÍTÁSA ESETÉN ELÉRHETŐ KATEGÓRIÁK*

	E _{nen} - Összesített energetikai jellemző	CO ₂ kibocsátás	Végső energia megtakarítás** [GJ]
A határoló szerkezeteknél és az épülettechnikai rendszereknél feltüntetett, "jó" színhez tartozó korszerűsítési javaslatok együttes megvalósításának hatása.	A++	A++	260,174
A határoló szerkezeteknél és az épülettechnikai rendszereknél feltüntetett, "kiváló" színhez tartozó korszerűsítési javaslatok együttes megvalósításának hatása.	A++	A++	274,544

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

** az épületburokra vonatkoztatott végső 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 útitervet. A tanúsító megfogalmazhatja a korszerűsítésektől várható további kedvező hatásokat, ajánlásokat tehet.

Korszerűsítési intézkedések sorrendisége

- Levegő-víz hőszivattyú telepítése.

A korszerűsítések további kedvező hatásai

Fenntartási költségek további csökkenése.

Kockázatok elkerülése

Korszerűsítés előtt konzultáljon szakértővel.



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-1030-1110	2030.08.26.

FOTÓDOKUMENTÁCIÓ

HOMLOKZAT



Megjegyzés: északi homlokzat

HOMLOKZAT



Megjegyzés: déli homlokzat - napelem táblák

HOMLOKZAT



Megjegyzés: keleti homlokzat

HOMLOKZAT



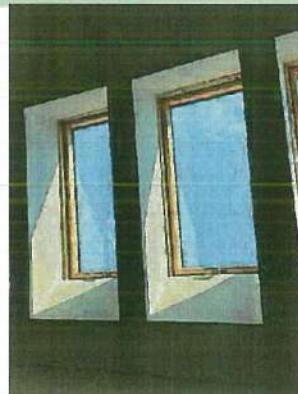
Megjegyzés: nyugati homlokzat

JELLEMZŐ HŐLEADÓ ÉS ANNAK SZABÁLYOZÁSA



Megjegyzés: termosztatikus szeleppel szerelt lapradiátor

JELLEMZŐ NYÍLÁSZÁRÓ



Megjegyzés: ablakok tetősíkbán



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:

CO₂ kibocsátás:

Azonosító:

Érvényesség dátuma:

A+

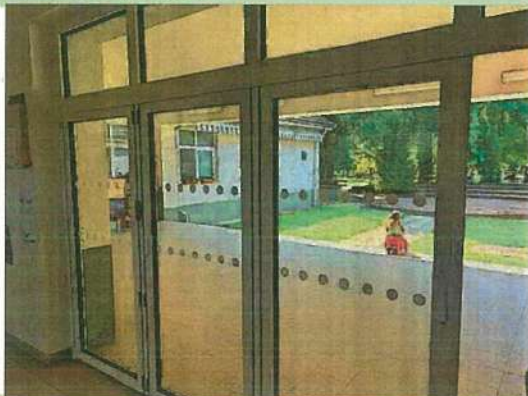
A

HET-1030-1110

2030.08.26.

FOTÓDOKUMENTÁCIÓ

JELLEMZŐ NYÍLÁSZÁRÓ



Megjegyzés: üvegezett fém ajtó

JELLEMZŐ NYÍLÁSZÁRÓ



Megjegyzés: jellemző műanyag nyílászáró

HŐTERMELŐ ÉS A HŐTÁROLÓ HELYZETE



Megjegyzés: kondenzációs gázkazánok

HŐTERMELŐ ÉS A HŐTÁROLÓ HELYZETE



Megjegyzés: HMV indirekt tároló

MEGÚJULÓ ENERGIÁT HASZNOSÍTÓ RENDSZER



Megjegyzés: napelemes rendszerhez tartozó inverter

EGYÉB



Megjegyzés: egyhelyiséges hővisszanyerős szellőző



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-1030-1110	2030.08.26.

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 leggondosabb 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-1030-1110	2030.08.26.

NYILATKOZATOK

FOGALOMMAGYARÁZAT

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

Fajlagos hőveszteségtényező: 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 előállítás, 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 ismertetett kivételekkel. Magában foglalja az épület kibocsátásán túl azokat a kibocsátásokat is, melyek az energiahordozó kitermelési, szállítási, átalakítási folyamataihoz kötődnek.

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

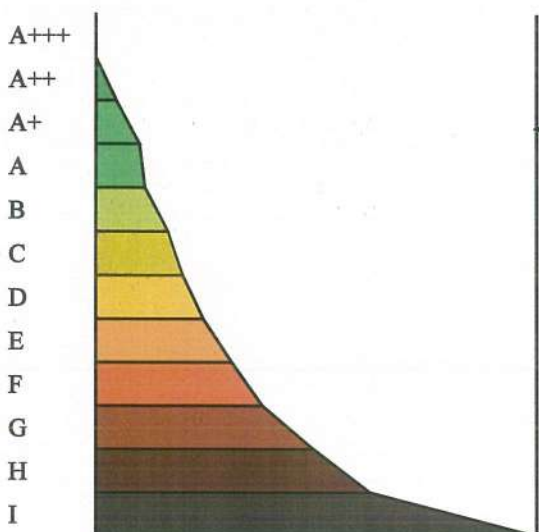
Energetikai minőségértékelés összefoglaló

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:	1163.28 m ²	
Összesített energetikai jellemző:	85.08 kWh/m ² a	referencia értéke: 136.38 kWh/m ² a
Fajlagos széndioxid kibocsátás:	25.60 kg/m ² a	referencia értéke: 35.46 kg/m ² a
Összesített energetikai jellemző szerinti besorolás:	A+ ₂₀₂₃ (78.0 %)	
Fajlagos széndioxid kibocsátás szerinti besorolás:	A ₂₀₂₃ (90.2 %)	



A nyári hővédelemre vonatkozó mutató: 0.265 ≤ 0,3 a követelmény teljesül

Épület felület-térfogat aránya: 0.798 m²/m³

Fajlagos hővesztéskoefficiens: 0.128 W/m³K

Dátum: 2025. 8. 26.

Bardi Péter

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

Szerkezet típusok:**ablak műanyag**

Típusa: ablak (külső, fa vagy PVC)
Hőátbocsátási tényező: 0.950 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 (5 kamrás)
Távtartó: fém belső merevítőprofil
Üvegezési arány: 80 %

$$U_g = 0.70 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$U_f = 1.30 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$\Psi_g = 0.050 \text{ W/mK}$$

$$g = 0.520$$

$$\text{szélesség} = 70 \text{ mm}$$

ablak tetőtéri

Típusa: ablak (külső, tetősíkon)
Hőátbocsátási tényező: 1.390 W/m²K
Megengedett értéke: 1.300 W/m²K

A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!

Nyílászáró számítás az összetevők alapján

Üvegezés: 4:-12-:4 argongáz
Keret, tok (körben): Fa 62 mm-es
Távtartó: műanyag belső merevítőprofil
Üvegezési arány: 82 %

$$U_g = 1.30 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$U_f = 1.50 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$\Psi_g = 0.020 \text{ W/mK}$$

$$g = 0.580$$

$$\text{szélesség} = 62 \text{ mm}$$

ajtó alu

Típusa: üvegezett ajtó (külső, fém)
Hőátbocsátási tényező: 1.090 W/m²K
Megengedett értéke: 1.400 W/m²K

A hőátbocsátási tényező megfelelő.

Nyílászáró számítás az összetevők alapján

Üvegezés: 4:-14-4-14-:4 argongáz
Keret, tok (körben): fém, erős termikus elválasztás
Távtartó: fém távtartó, $U_g < 2$
Üvegezési arány: 80 %

$$U_g = 0.70 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$U_f = 2.00 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$\Psi_g = 0.050 \text{ W/mK}$$

$$g = 0.520$$

$$\text{szélesség} = 70 \text{ mm}$$

ajtó alu. harmónika

Típusa: üvegezett ajtó (külső, fém)
Hőátbocsátási tényező: 1.210 W/m²K
Megengedett értéke: 1.400 W/m²K

A hőátbocsátási tényező megfelelő.

Nyílászáró számítás az összetevők alapján

Üvegezés: 4:-14-4-14-:4 argongáz
Keret, tok (körben): fém, közepes term. elválasztás
Távtartó: fém távtartó, $U_g < 2$
Üvegezési arány: 80 %

$$U_g = 0.70 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$U_f = 2.60 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$\Psi_g = 0.050 \text{ W/mK}$$

$$g = 0.520$$

$$\text{szélesség} = 70 \text{ mm}$$

ajtó műanyag

Típusa: üvegezett ajtó (külső, fa vagy PVC)
Hőátbocsátási tényező: 0.950 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 (5 kamrás)
Távtartó: fém belső merevítőprofil
Üvegezési arány: 80 %

$$U_g = 0.70 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$U_f = 1.30 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$\Psi_g = 0.050 \text{ W/mK}$$

$$g = 0.520$$

$$\text{szélesség} = 70 \text{ mm}$$

belső fal 10

Típusa: belső fal (fűtött terek közt)

Rétegtervi hőátbocsátási tényező: $1.701 \text{ W/m}^2\text{K}$ Hőátbocsátási tényező: $1.701 \text{ W/m}^2\text{K}$ Fajlagos tömeg: 133 kg/m^2 Fajlagos hőtároló tömeg: $62 / 62 \text{ kg/m}^2$ Fajlagos hőkapacitás: $55 / 55 \text{ kJ/m}^2\text{K}$ Hőátadási ellenállás kívül: $0.13 \text{ m}^2\text{K/W}$ Hőátadási ellenállás belül: $0.13 \text{ m}^2\text{K/W}$

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)

Rétegtervi hőátbocsátási tényező: $0.553 \text{ W/m}^2\text{K}$ Hőátbocsátási tényező: $0.553 \text{ W/m}^2\text{K}$ Fajlagos tömeg: 273 kg/m^2 Fajlagos hőtároló tömeg: $38 / 38 \text{ kg/m}^2$ Fajlagos hőkapacitás: $34 / 34 \text{ kJ/m}^2\text{K}$ Hőátadási ellenállás kívül: $0.13 \text{ m}^2\text{K/W}$ Hőátadási ellenállás belül: $0.13 \text{ m}^2\text{K/W}$

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 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	

fogópár - padlásfödém része

Nem önálló határoló szerkezet, étkező feletti

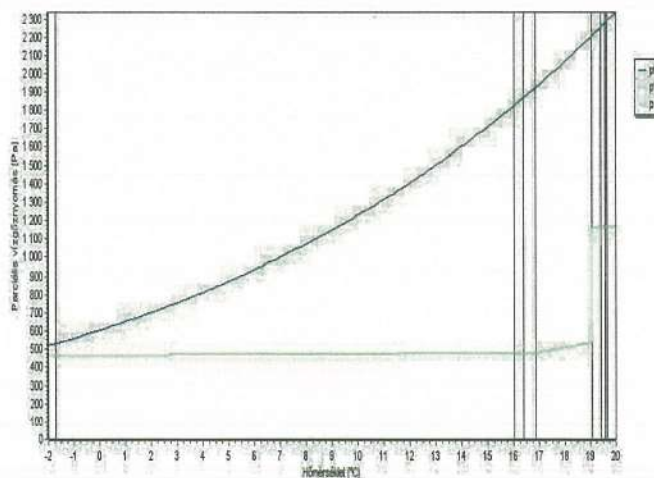
padlásfödém szerkezet része.

Típusa: padlásfödém

y méret: 1 m

Rétegtervi hőátbocsátási tényező: $0.157 \text{ W/m}^2\text{K}$ Megengedett értéke: $0.170 \text{ W/m}^2\text{K}$ **A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.**Eredő hőátbocsátási tényező: $0.173 \text{ W/m}^2\text{K}$

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 10 %

Fajlagos tömeg: 107 kg/m^2 Fajlagos hőtároló tömeg: 40 kg/m^2 Fajlagos hőkapacitás: $32 \text{ kJ/m}^2\text{K}$ Hőátadási ellenállás kívül: $0.08 \text{ m}^2\text{K/W}$ Hőátadási ellenállás belül: $0.10 \text{ m}^2\text{K/W}$ 

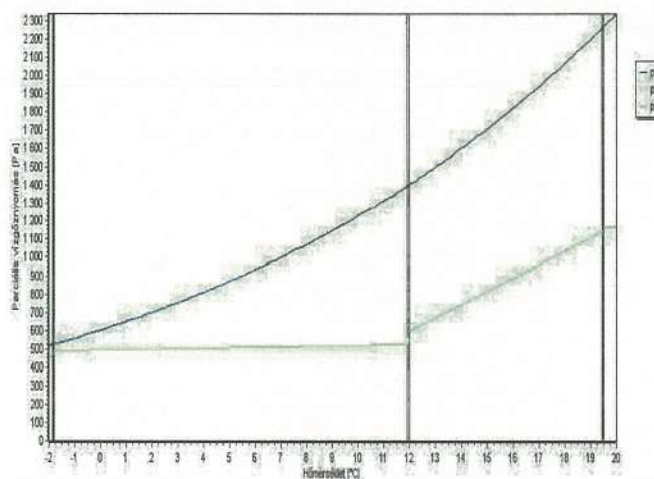
Rétegek kívülről befelé

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	-			-					
Rockwool Multirock	1	20	0,039	-	5,1280	28	0,84	0	
lécezés	2	2,4	0,230	-	0,1043	400	2,51	0	
légréteg	3	2,4	-	-	0,1400	-	-	0	
fogópár	4	12	0,190	-	0,6316	550	2,51	0	
PVC fólia	5	0,1	-	-	-	-	-	0	
lécezés	6	2,4	0,230	-	0,1043	400	2,51	0	
gipszkarton	7	1,25	0,240	-	0,0521	1000	0,84	0	
gipszvakolat	8	0,5	0,290	-	0,0172	800	0,84	0	

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

külső fal 38

Típusa:	külső fal
Rétegtervi módosító érték:	0.0120597 W/m ² K
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	0.185 W/m ² K
Megengedett értéke:	0.240 W/m ² K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.	
Eredő hőátbocsátási tényező:	0.240 W/m ² K
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag:	30 %
Fajlagos tömeg:	391 kg/m ²
Fajlagos hőtároló tömeg:	45 kg/m ²
Fajlagos hőkapacitás:	41 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 [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	-			-					
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	
Rockwool Frontrock (RP-PT)	3	15	0,039	-	3,6150	135	0,84	0	1,064
Ragasztótapas	4	0,3	0,800	-	0,0038	1400	0,88	0	
mészvakolat	5	1,5	0,810	-	0,0185	1650	0,92	0	
POROTHERM 38 N+F M100 habarcs	6	38	0,194	-	1,9590	800	0,88	0	
mészvakolat	7	1,5	0,810	-	0,0185	1650	0,92	0	

3. (Rockwool Frontrock (RP-PT)) réteg hővezetési tényező korrekciós adatai

$F_T = e^{0,0038 \cdot (20-10)} = 1,039$ Ásványgyapot (tábla, 0,032 W/mK) (hőmérséklet korrekció)

$F_m = e^{4 \cdot (0,006-0)} = 1,024$ Ásványgyapot (10 - 200 kg/m³, $\Psi < 0,15$ m³/m³) (nedvesség korrekció)

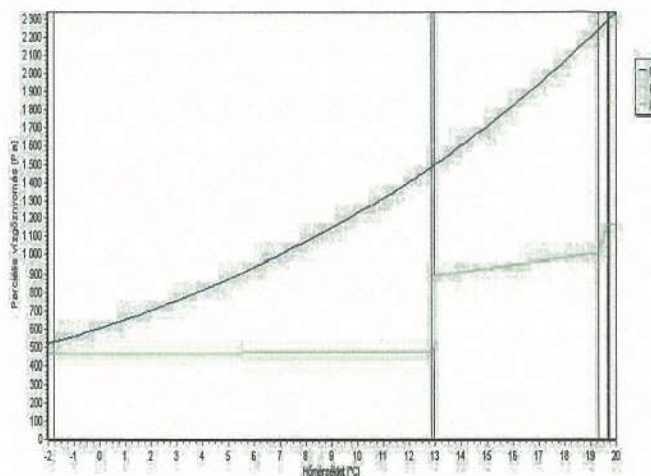
Rétegtervi hőátbocsátási tényező korrekciók

Megnevezés	Típusa	Mérete	Értéke	dU [W/m ²]
Dübel	Mechanikai	6 db/m ²	$(0.747 \cdot 50.0 \cdot 0.0000196 \cdot 6.0 / 0.140) \cdot (3.590/5.792)^2$	0,

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

padlásfödém

Típusa: padlásfödém
 y méret: 1 m
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.130 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.170 W/m²K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.
 Eredő hőátbocsátási tényező: 0.143 W/m²K
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 10 %
 Fajlagos tömeg: 621 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 505 kg/m²
 Fajlagos hőkapacitás: 426 kJ/m²K
 Hőátadási ellenállás kívül: 0.08 m²K/W
 Hőátadási ellenállás belül: 0.10 m²K/W

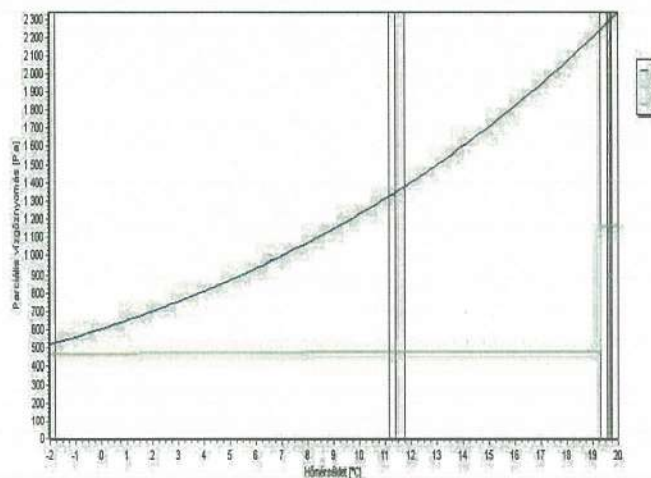
**Rétegek kívülről befelé**

Réteg	No.	d [cm]	λ [W/mK]	κ	R [m²K/W]	ρ [kg/m³]	c [kJ/kgK]	Sd [m]	$F_T \cdot F_m \cdot F_a$ [-]
megnevezés	-								
Rockwool Multirock	1	20	0,039	-	5,1280	28	0,84	0	
aljzatbeton	2	5	1,280	-	0,0391	2200	0,84	0	
PVC fólia	3	0,1	-	-	-	-	-	0	
lépésálló polisztirol szigetelés	4	10	0,045	-	2,2220	10	1,46	0	
vasbeton	5	20	1,550	-	0,1290	2400	0,84	0	
mészvakolat	6	1,5	0,810	-	0,0185	1650	0,92	0	

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból **MEGFELELŐ**

padlásfödém étkező

Típusa: padlásfödém
 y méret: 1 m
 Rétegtervi módosító érték: 0.00868267 W/m²K
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.123 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.170 W/m²K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.
 Eredő hőátbocsátási tényező: 0.136 W/m²K
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 10 %
 Fajlagos tömeg: 43 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 40 kg/m²
 Fajlagos hőkapacitás: 32 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]	$F_T \cdot F_m \cdot F_a$ [-]
Rockwool Multirock	1	20	0,039	-	5,1280	28	0,84	0	
lécezés	2	2,4	0,230	-	0,1043	400	2,51	0	
légréteg	3	2,4	-	-	0,1400	-	-	0	
fogópár közti közetgyapot hőszigetelés	4	12	0,040	-	3,0000	16	0,84	0	
PVC fólia	5	0,1	-	-	-	-	-	0	
lécezés	6	2,4	0,230	-	0,1043	400	2,51	0	
gipszkarton	7	1,25	0,240	-	0,0521	1000	0,84	0	
gipszvakolat	8	0,5	0,290	-	0,0172	800	0,84	0	

Rétegtervi hőátbocsátási tényező korrekciók

Megnevezés	Típusa	Mérete	Értéke	dU [W/m ²]
fogópár - padlásfő	Eltérő rétegtrend (MSZ 0,111		RT'=8,379 RT''=7,844 e=3,301%	0,

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: 0.228 W/m²K
 Átlaghoz alkalmazott terület 1163.3 m², kerület 238.6 m
 Fal-padló csatlakozási hőhíd: 0.15 W/mK
 Megengedett értéke: 0.300 W/m²K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.
 Fajlagos tömeg: 672 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 154 kg/m²
 Fajlagos hőkapacitás: 130 kJ/m²K
 Hőátadási ellenállás kívül: 0.04 m²K/W
 Hőátadási ellenállás belül: 0.17 m²K/W
 Padlószint magassága: 0.45 m
 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]	$F_T \cdot F_m \cdot F_a$ [-]
kavicsfeltöltés	1	15	0,350	-	0,4286	1800	0,84	0	
vasbeton	2	10	1,550	-	0,0645	2400	0,84	0	
Bitumenes lemez 2x	3	0,8	-	-	-	-	-	0	
lépésálló polisztirol szigetelés	4	6	0,045	-	1,3330	10	1,46	0	
PVC fólia	5	0,1	-	-	-	-	-	0	
aljzatbeton	6	6	1,280	-	0,0469	2200	0,84	0	
habarcs	7	0,5	0,800	-	0,0063	1650	-	0	
járólap	8	1,2	1,050	-	0,0114	1800	0,88	0	

szarufa - tető

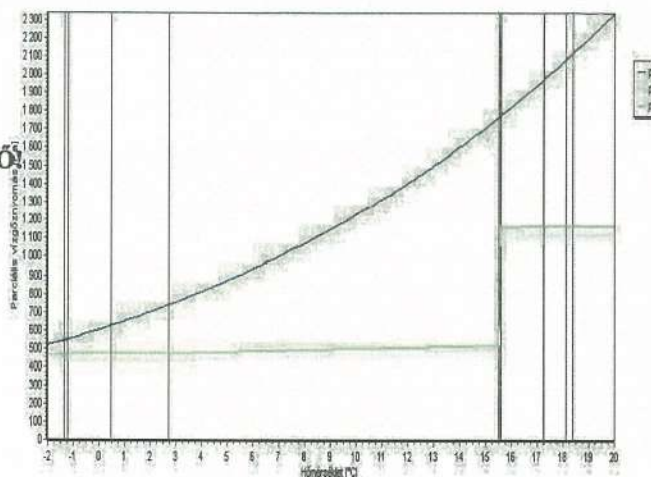
Nem önálló határoló szerkezet, tetőszerkezet része.

Típusa: tető

y méret: 1 m

Rétegtervi hőátbocsátási tényező: $0.735 \text{ W/m}^2\text{K}$ Megengedett értéke: $0.170 \text{ W/m}^2\text{K}$ **A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ**Eredő hőátbocsátási tényező: $0.809 \text{ W/m}^2\text{K}$

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 10 %

Fajlagos tömeg: 140 kg/m^2 Fajlagos hőtároló tömeg: 40 kg/m^2 Fajlagos hőkapacitás: $32 \text{ kJ/m}^2\text{K}$ Hőátadási ellenállás kívül: $0.04 \text{ m}^2\text{K/W}$ Hőátadási ellenállás belül: $0.10 \text{ m}^2\text{K/W}$ **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	-			-					
betoncserep	1	1	1,280	-	0,0078	2200	0,84	0	
lécezés	2	2,4	0,230	-	0,1043	400	2,51	0	
páraáteresztő fólia	3	0,1	-	-	-	-	-	0	
légréteg	4	2,4	-	-	0,1400	-	-	0	
szarufa	5	15	0,190	-	0,7895	550	2,51	0	
párazáró fólia	6	0,1	0,200	-	0,0050	-	-	0	
lécezés	7	2,4	0,230	-	0,1043	400	2,51	0	
gipszkarton	8	1,25	0,240	-	0,0521	1000	0,84	0	
gipszvakolat	9	0,5	0,290	-	0,0172	800	0,84	0	

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

Az egyensúlyi állapot a diffúziós időszak alatt nem tud kialakulni (feltöltési idő: 444 nap). Az izotermával nem rendelkező rétegek figyelmen kívül lettek hagyva, a tényleges feltöltési idő hosszabb a számítottnál.

2. (lécezés)75%-NÁL MAGASABB a relatív páratartalom! A vizsgálathoz KELLENÉK a szorpciós izoterma ADATOK!

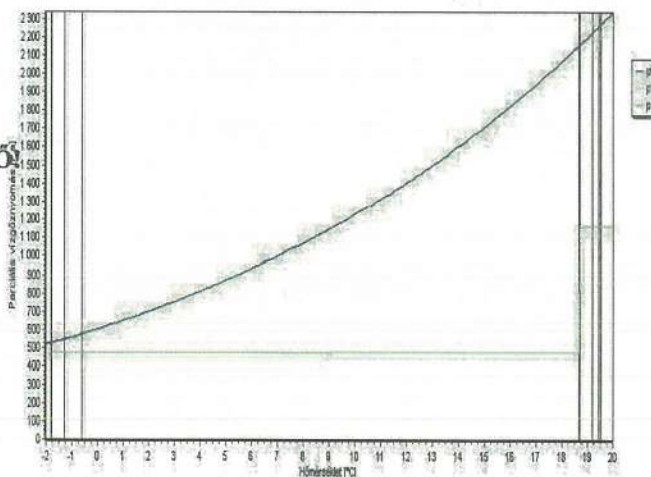
tető

Típusa: tető

y méret: 1 m

Rétegtervi módosító érték: $0.073436 \text{ W/m}^2\text{K}$ Rétegtervi hőátbocsátási tényező: $0.290 \text{ W/m}^2\text{K}$ Megengedett értéke: $0.170 \text{ W/m}^2\text{K}$ **A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ**Eredő hőátbocsátási tényező: $0.319 \text{ W/m}^2\text{K}$

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 10 %

Fajlagos tömeg: 63 kg/m^2 Fajlagos hőtároló tömeg: 40 kg/m^2 Fajlagos hőkapacitás: $32 \text{ kJ/m}^2\text{K}$ Hőátadási ellenállás kívül: $0.04 \text{ m}^2\text{K/W}$ Hőátadási ellenállás belül: $0.10 \text{ m}^2\text{K/W}$ 

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]	$F_T \cdot F_m \cdot F_a$ [-]
betoncserép	1	1	1,280	-	0,0078	2200	0,84	0	
lécezés	2	2,4	0,230	-	0,1043	400	2,51	0	
páraáteresztő fólia	3	0,1	-	-	-	-	-	0	
légréteg	4	2,4	-	-	0,1400	-	-	0	
szarufák közti Rockwool Deltarock	5	15	0,037	-	4,0540	35	0,84	0	
párazáró fólia	6	0,1	0,200	-	0,0050	-	-	0	
lécezés	7	2,4	0,230	-	0,1043	400	2,51	0	
gipszkarton	8	1,25	0,240	-	0,0521	1000	0,84	0	
gipszvakolat	9	0,5	0,290	-	0,0172	800	0,84	0	

Rétegtervi hőátbocsátási tényező korrekciók

Megnevezés	Típusa	Mérete	Értéke	dU [W/m ² K]
szarufa - tető	Eltérő rétegrend (MSZ	0,118	RT'=3,607 RT''=3,298 e=4,468%	0,

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

Az egyensúlyi állapot a diffúziós időszak alatt nem tud kialakulni (feltöltési idő: 521 nap). Az izotermával nem rendelkező rétegek figyelmen kívül lettek hagyva, a tényleges feltöltési idő hosszabb a számítottnál.

2. (lécezés)75%-NÁL MAGASABB a relatív páratartalom! A vizsgálathoz KELLENEK a szorpciós izoterma ADATOK!

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 -	Gárn -
külső fal 38	É	függőleges	0,24	0,24	134,5	-	-	32,3	-	-	-
ablak műanyag	É	függőleges	0,86	0,836	19,4	-	-	16,2	16,9	0,52	0,45
ablak műanyag	É	függőleges	1,13	1,09	3,6	-	-	3,9	2,4	0,52	1
ajtó műanyag	É	függőleges	0,86	0,836	19,4	-	-	16,2	16,9	0,52	0,45
ajtó műanyag	É	függőleges	0,94	0,94	5,4	-	-	5,1	4,4	0,52	-
ajtó alu	É	függőleges	0,95	0,95	14,6	-	-	13,9	12,7	0,52	-
külső fal 38	K	függőleges	0,24	0,24	128,1	-	-	30,7	-	-	-
ablak műanyag	K	függőleges	0,89	0,864	32,4	-	-	28,0	27,5	0,52	0,45
ablak műanyag	K	függőleges	0,89	0,89	6,5	-	-	5,8	5,5	0,52	1
ablak műanyag	K	függőleges	1,07	1,07	2,2	-	-	2,3	1,5	0,52	1
ajtó műanyag	K	függőleges	0,84	0,817	13,0	-	-	10,6	11,5	0,52	0,45
ajtó műanyag	K	függőleges	0,86	0,836	4,9	-	-	4,1	4,2	0,52	0,45
ajtó alu	K	függőleges	0,91	0,91	6,5	-	-	5,9	5,8	0,52	-
külső fal 38	D	függőleges	0,24	0,24	97,1	-	-	23,3	-	-	-
ablak műanyag	D	függőleges	0,89	0,864	25,9	-	-	22,4	22,0	0,52	0,45
ajtó műanyag	D	függőleges	0,84	0,817	13,0	-	-	10,6	11,5	0,52	0,45
ajtó alu. harmónika	D	függőleges	0,92	0,92	21,6	-	-	19,9	19,7	0,52	-
külső fal 38	NY	függőleges	0,24	0,24	125,1	-	-	30,0	-	-	-
ablak műanyag	NY	függőleges	0,89	0,864	35,6	-	-	30,8	30,3	0,52	0,45
ablak műanyag	NY	függőleges	0,89	0,89	3,2	-	-	2,9	2,8	0,52	1
ajtó műanyag	NY	függőleges	0,84	0,817	19,4	-	-	15,9	17,3	0,52	0,45
ajtó műanyag	NY	függőleges	0,86	0,836	9,7	-	-	8,1	8,5	0,52	0,45
tető	É	45°	0,319	0,319	97,4	-	-	31,1	-	-	-
ablak tetőtéri	É	45°	1,41	1,41	15,0	-	-	21,1	11,7	0,58	1
tető	K	45°	0,319	0,319	18,0	-	-	5,7	-	-	-
tető	NY	45°	0,319	0,319	18,0	-	-	5,7	-	-	-
padlásfödém			0,143	0,129	973,7	-	-	125,3	-	-	-

Szerkezet megnevezés	tájolás	Hajlásszög [°]	U [W/m²K]	U* [W/m²K]	A [m²]	Ψ [W/m]	L [m]	AU*+LΨ [W/K]	A _ü [m²]	g -	g _{árn} -
padlásfödém étkező			0,136	0,122	51,5	-	-	6,3	-	-	-
padló			-	-	186,5	-	0,0	-	-	-	-
padló			0,119	-	186,5	-	11,8	22,2	-	-	-
padló			0,213	-	118,1	-	20,7	25,2	-	-	-
padló			0,225	-	123,3	-	24,4	27,7	-	-	-
padló			0,24	-	99,2	-	23,0	23,8	-	-	-
padló			0,243	-	22,7	-	5,4	5,5	-	-	-
padló			0,252	-	32,5	-	8,5	8,2	-	-	-
padló			0,261	-	99,2	-	28,6	25,9	-	-	-
padló			0,265	-	37,0	-	11,2	9,8	-	-	-
padló			0,276	-	34,8	-	12,0	9,6	-	-	-
padló			0,279	-	15,4	-	5,5	4,3	-	-	-
padló			0,282	-	63,1	-	23,4	17,8	-	-	-
padló			0,289	-	99,2	-	40,2	28,7	-	-	-
padló			0,291	-	29,1	-	12,3	8,5	-	-	-
padló			0,332	-	16,8	-	11,6	5,6	-	-	-

Hőtároló tömegek:

Megnevezés	A [m²]	m _t [kg/m²]	M _t [t]	c [kJ/m²K]	C [MJ/K]
külső fal 38	484,7	45	21,81	40	19,20
belső fal 10	1024,0	62	63,49	55	55,87
belső fal 30	1001,0	38	38,04	33	33,47
tető	82,1	40	3,29	35	2,89
tető	51,3	40	2,05	32	1,64
padlásfödém	973,7	505	491,74	426	414,81
padlásfödém étkező	51,5	40	2,06	35	1,81
padló	1163,3	154	179,14	130	151,23
Összesen	-	-	801,62	-	680,92

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	1163,3	23	26	-	10,0	10,0	220	300	9

Hőegyensúly szerinti zónák:

Zóna megnevezés	C _{m,eff} /A _N [kJ/m²K]	n _{filit} [1/h]	n _{éjjel} [1/h]	A [m²]	fűtés programozható	hűtés kikapcsolható
Óvoda	585,34	0,06	6,0	1163,3	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	Óvoda	23,0	802,4	2773,1	571	80,29	100,1		
F2	fűtés	Óvoda	23,0	297,5	892,6	615	23,34	78,5		
F3	fűtés	Óvoda	23,0	63,4	190,1	630	3,865	61,0		
H1	hűtés	Óvoda	26,0	1163,3	3855,8	585			1,139	1

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	289,7	85,2	166,4	888,7	1261,8	5372,7	21145,7	6634,5	14512,6	100,0	89,0	1,00
2	289,7	85,2	166,4	977,6	1782,8	4852,8	22348,6	6635,6	15714,5	100,0	83,8	1,00
3	289,7	85,2	166,4	888,7	2009,9	5372,7	19829,6	7382,6	12451,9	99,9	89,0	1,00
4	289,7	85,2	166,4	916,3	3871,9	5199,4	12698,8	9071,4	3908,9	96,9	87,3	1,00
5	289,7	85,2	166,4	888,7	5268,2	5372,7	7326,3	10640,9	180,9	67,2	89,0	1,00
6	289,7	85,2	166,4	916,3	5023,6	5199,4	3494,8	10223,0	0,0	100,0	87,3	1,00
7	289,7	85,2	166,4	58,2	4619,7	5372,7	0,0	0,0	0,0	100,0	212,3	1,00
8	289,7	85,2	166,4	58,2	4609,2	5372,7	0,0	0,0	0,0	100,0	212,3	1,00
9	289,7	85,2	166,4	916,3	3226,6	5199,4	6376,8	8426,0	261,4	72,6	87,3	1,00
10	289,7	85,2	166,4	888,7	2616,5	5372,7	15317,1	7989,2	7370,1	99,5	89,0	1,00
11	289,7	85,2	166,4	916,3	1608,6	5199,4	15766,8	6808,1	8971,3	99,8	87,3	1,00
12	289,7	85,2	166,4	888,7	925,9	5372,7	23213,9	6298,6	16915,8	100,0	89,0	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	112,8	38,3	92,1	294,3	1159,1	1992,3	7755,9	3151,4	4607,0	99,9	94,5	1,00
2	112,8	38,3	92,1	323,9	1531,4	1799,5	8122,2	3330,9	4795,2	99,9	89,6	1,00
3	112,8	38,3	92,1	294,3	1588,9	1992,3	7291,9	3581,2	3720,9	99,7	94,5	1,00
4	112,8	38,3	92,1	303,5	2861,9	1928,1	4763,4	4790,0	569,8	87,5	92,9	1,00
5	112,8	38,3	92,1	294,3	3623,5	1992,3	2884,2	5615,8	10,9	51,2	94,5	1,00
6	112,8	38,3	92,1	303,5	3193,2	1928,1	1522,8	5121,2	0,0	100,0	92,9	1,00
7	112,8	38,3	92,1	18,7	3029,2	1992,3	0,0	0,0	0,0	100,0	193,9	1,00
8	112,8	38,3	92,1	18,7	3355,7	1992,3	0,0	0,0	0,0	100,0	193,9	1,00
9	112,8	38,3	92,1	303,5	2648,8	1928,1	2537,5	4576,8	16,4	55,1	92,9	1,00
10	112,8	38,3	92,1	294,3	2393,5	1992,3	5701,1	4385,8	1483,6	96,2	94,5	1,00
11	112,8	38,3	92,1	303,5	1504,9	1928,1	5843,6	3432,9	2441,9	99,1	92,9	1,00
12	112,8	38,3	92,1	294,3	794,5	1992,3	8485,0	2786,8	5698,7	100,0	94,5	1,00

Számítási zóna: F3

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	-	8,2	-	62,7	0,0	424,3	1101,5	424,3	677,2	100,0	156,5	1,00
2	-	8,2	-	69,0	0,0	383,2	1197,2	383,2	814,0	100,0	143,7	1,00
3	-	8,2	-	62,7	0,0	424,3	1027,7	424,3	603,4	100,0	156,5	1,00
4	-	8,2	-	64,6	0,0	410,6	634,2	410,6	224,7	99,7	152,3	1,00
5	-	8,2	-	62,7	0,0	424,3	326,7	424,3	3,9	76,1	156,5	1,00
6	-	8,2	-	64,6	0,0	410,6	115,3	410,6	0,0	100,0	152,3	1,00
7	-	8,2	-	4,0	0,0	424,3	0,0	0,0	0,0	100,0	912,7	1,00
8	-	8,2	-	4,0	0,0	424,3	0,0	0,0	0,0	100,0	912,7	1,00
9	-	8,2	-	64,6	0,0	410,6	277,8	410,6	1,2	67,4	152,3	1,00
10	-	8,2	-	62,7	0,0	424,3	774,7	424,3	350,6	100,0	156,5	1,00
11	-	8,2	-	64,6	0,0	410,6	807,1	410,6	396,6	100,0	152,3	1,00
12	-	8,2	-	62,7	0,0	424,3	1217,4	424,3	793,1	100,0	156,5	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]	$\eta_{F/H}$ [%]	τ [h]	σ -
1	402,5	-	258,5	3775,0	1986,1	7789,3	77188,0	9775,4	0,0	100,0	42,6	1,00
2	402,5	-	258,5	3965,6	2630,9	7035,5	79236,4	9666,4	0,0	100,0	40,9	1,00
3	402,5	-	258,5	3888,0	2835,7	7789,3	74727,5	10625,1	0,0	100,0	41,6	1,00
4	402,5	-	258,5	4171,6	5132,8	7538,1	52540,0	12670,9	0,0	100,0	39,1	1,00
5	402,5	-	258,5	4647,7	6726,1	7789,3	37472,2	14515,5	0,0	100,0	35,6	1,00
6	402,5	-	258,5	5230,9	6191,4	7538,1	23902,0	13729,5	1139,4	52,7	32,1	1,00
7	402,5	-	258,5	4343,5	5788,2	7789,3	0,0	0,0	0,0	100,0	37,8	1,00
8	402,5	-	258,5	3831,9	6018,5	7789,3	0,0	0,0	0,0	100,0	42,1	1,00
9	402,5	-	258,5	4398,1	4535,6	7538,1	31498,8	12073,7	0,0	100,0	37,4	1,00
10	402,5	-	258,5	4033,5	3988,9	7789,3	61321,6	11778,2	0,0	100,0	40,3	1,00
11	402,5	-	258,5	3930,6	2540,2	7538,1	60215,5	10078,3	0,0	100,0	41,2	1,00
12	402,5	-	258,5	3746,1	1395,4	7789,3	83464,1	9184,8	0,0	100,0	42,9	1,00

Fűtési rendszer

A_N : 1163.28 m² (a rendszer alapterülete)
 $Q_{F,net,FR}$: 107497 kWh/a (fűtés nettó hőenergia igénye)
 $q_{F,net,FR}$: 92.41 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)
 $w_{F,seg}$: 0.26 kWh/m²a (fajlagos segédenergia igény)
 $Q_{F,vég}$: 117808 kWh/a (végső hőenergiaigény)

Szabad fűtőfelülettel rendelkező (radiátoros)

Szabályozás referencia helyiségre (P-szabályozó vagy ismeretlen)
 $\epsilon_{F,szab,0}$: 1.083 (Hőtermelő szabályozás)

kétcsöves fűtés és modernizált egycsöves fűtés 55 °C/45 °C
 $\epsilon_{F,szab,1}$: 0.015 (Hőmérséklet-hatás)

külsőfali radiátor
 $\epsilon_{F,szab,2}$: 0.009 (Határolószerkezet-hatás)

különálló, képes önálló be-kikapcsolásra (pl. termosztatikus szelep)
 $\epsilon_{F,szab,3}$: -0.060 (Helyiség szabályozás)

Kétcsöves rendszer fűtőtestenként statikus beállítás, csoportos besabályozás nélkül (pl.: radiátor visszatérő szelep)
hőleadók száma 10 felett
 $\epsilon_{F,szab,4}$: 0.024 (Hidraulikai besabályozás)
 $\epsilon_{F,szab}$: 1.071 (a besabályozás hatását kifejező korrekció)

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 55/45
 $q_{F,szall}$: 1.30 kWh/m²a (az elosztóvezetékek fajlagos vesztesége)

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 10 K
 $w_{F,sziv}$: 0.40 kWh/m²a (a keringtetés fajlagos energia igénye)

Tárolási veszteség nincs
 $q_{F,tár}$: 0.00 kWh/m²a (a hő tárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)

$w_{F,tár}$: 0.00 kWh/m²a

Energiafelhasználás

$w_{F,vég}$: 769 kWh/a (segédenergia igény)
 $E_{F,vég}$: 117808 kWh/a (végenergiaigény) foszilis gáz

Indikátorok

$E_{F,nren,fajl}$: 101.78 kWh/m²a (nem megújuló primerenergia igény)
 $E_{F,ren,fajl}$: 0.20 kWh/m²a (megújuló primerenergia igény)
 $E_{F,tot,fajl}$: 101.98 kWh/m²a (teljes primerenergiaigény)
 $E_{F,CO_2,fajl}$: 27.37 kgCO₂/m²a (CO₂ emisszió)

Melegvíz-termelő rendszer

A_N : 1163.28 m² (a rendszer alapterülete)
 $q_{H MV}$: 3.78 kWh/m²a (a melegvíz készítés nettó energia igénye)

50 * 0.40 fejenként = 20.00 kWh/nap Iskola, óvoda, bölcsőde

Kondenzációs olaj- vagy gázkazán
 földgáz

(energiahordozó típusa)
 $\epsilon_{H MV}$: 1.10 (a hőtermelő teljesítménytényezője)
 $w_{H MV,seg}$: 0.09 kWh/m²a (fajlagos segédenergia igény)
 $Q_{H MV,vég}$: 5663 kWh/a (végső hőenergiaigény)

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{H MV,v}$: 12.00 % (a melegvíz elosztás fajlagos vesztesége)

cirkulációval EEI nem ismert

$w_{H MV,szall}$: 0.21 kWh/m²a (a cirkulációs szivattyú fajlagos energia igénye)

Elhelyezés a fűtött térben, indirekt fűtésű tároló

$q_{H MV,t}$: 5.00 % (a melegvíz tárolás fajlagos vesztesége)

Energiafelhasználás

$w_{H MV,vég}$: 351 kWh/a (segédenergia igény)
 $E_{H MV,vég}$: 5663 kWh/a (végenergiaigény) foszilis gáz

Indikátorok

$E_{H MV,nren,fajl}$: 5.51 kWh/m²a (nem megújuló primerenergia igény)
 $E_{H MV,ren,fajl}$: 0.09 kWh/m²a (megújuló primerenergia igény)
 $E_{H MV,tot,fajl}$: 5.60 kWh/m²a (teljes primerenergiaigény)
 $E_{H MV,CO_2,fajl}$: 1.44 kgCO₂/m²a (CO₂ emisszió)

Légtechnikai rendszer

A_{LT} :	63.4 m ²	(a rendszer alapterülete)
n_{LT} :	0.50 1/h	(Légcserezés a használati időben)
V_{LT} :	95.0 m ³ /h	(Levegő térfogatáram a használati időben)
η_r :	70.0 %	(Légtechnikai rendszer hővisszanyerőjének hatásfoka)

20 °C feletti befűvási hőmérséklet, központi előszabályozás

f_{LT} (vesztesség)	10.00 %	(a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti)
-----------------------	---------	--

V_{LT} :	95.0 m ³ /h	(a levegő térfogatárama)
Δp_{LT} :	240 Pa	(a rendszer áramlási ellenállása)
η_{vent} :	55.0 %	(a ventilátor összhatalásfoka)
$\Delta t_{LT,a}$:	1980 h	(a légtechnikai rendszer egész évi működési ideje)

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

$$W_{vent} = 95 \cdot 240 / 3600 / 0,55 \cdot 1980 / 1000 = 22,81 \text{ kWh/a}$$

Energiafelhasználás

$W_{LT,vég}$:	23 kWh/a	(segédenergia igény)
----------------	----------	----------------------

Indikátorok

$E_{LT,nren,fajl}$:	0.83 kWh/m ² a	(nem megújuló primerenergia igény)
----------------------	---------------------------	------------------------------------

$E_{LT,ren,fajl}$:	0.11 kWh/m ² a	(megújuló primerenergia igény)
---------------------	---------------------------	--------------------------------

$E_{LT,tot,fajl}$:	0.94 kWh/m ² a	(teljes primerenergiaigény)
---------------------	---------------------------	-----------------------------

$E_{LT,CO_2,fajl}$:	0.16 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]	$Q_{a,h}$
250	-	0,040	12	20	18	1,351	-	32,4	64,185	26	-	-	-
350	-	0,040	6	20	16	2,025	-	48,6	96,24	26	-	-	-
400	-	0,040	6	20	16	2,248	-	54	106,83	26	-	-	-
450	-	0,040	8	20	16	2,448	-	78,3	155,11	26	-	-	-
630	-	0,040	24	20	16	3,109	-	298	590,89	26	-	-	-

Légtechnikai rendszer

egy helyiséges (decentrális) hővisszanyerős szellőző

A_{LT} :	297.5 m ²	(a rendszer alapterülete)
n_{LT} :	0.50 1/h	(Légcsereszám a használati időben)
V_{LT} :	446.3 m ³ /h	(Levegő térfogatáram a használati időben)
η_r :	70.0 %	(Légtechnikai rendszer hővisszanyerőjének hatásfoka)
20 °C alatti befűvási hőmérséklet		
f_{LT} :	0.00 %	(a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)
V_{LT} :	446.3 m ³ /h	(a levegő térfogatárama)
Δp_{LT} :	0 Pa	(a rendszer áramlási ellenállása)
η_{vent} :	55.0 %	(a ventilátor összhatásfoka)
$\Delta t_{LT,a}$:	1980 h	(a légtechnikai rendszer egész évi működési ideje)

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

$$W_{vent} = 446,3 \cdot 0 / 3600 / 0,55 \cdot 1980 / 1000 = 0 \text{ kWh/a}$$

Energiafelhasználás**Indikátorok**

$E_{LT,nren,fajl}$:	0.00 kWh/m ² a	(nem megújuló primerenergia igény)
$E_{LT,ren,fajl}$:	0.00 kWh/m ² a	(megújuló primerenergia igény)
$E_{LT,tot,fajl}$:	0.00 kWh/m ² a	(teljes primerenergiaigény)
$E_{LT,CO2,fajl}$:	0.00 kgCO ₂ /m ² a	(CO ₂ emisszió)

Hűtési rendszer

Split klíma

 $A_{hű}$: 1163.3 m² (a rendszer alapterülete) $Q_{H,net}$: 1139,4 kWh/a (a gépi hűtés éves nettó energiaigénye)

Split klíma

elektromos áram

(energiahordozó típusa)

 ϵ_H : 0.25 (a hőtermelő teljesítménytényezője) $w_{H,seg}$: 0.00 kWh/m²a (fajlagos segédenergia igény) $Q_{H,vég}$: 402 kWh/a (végső hőenergiaigény)

Hűtőközeg hőhordozó; Direkt elpárologtatás

 $\epsilon_{H,szab}$: 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** $E_{H,vég}$: 402 kWh/a (végenergiaigény) villamos energia**Indikátorok** $E_{H,nren,fajl}$: 0.80 kWh/m²a (nem megújuló primerenergia igény) $E_{H,ren,fajl}$: 0.10 kWh/m²a (megújuló primerenergia igény) $E_{H,tot,fajl}$: 0.90 kWh/m²a (teljes primerenergiaigény) $E_{H,CO_2,fajl}$: 0.16 kgCO₂/m²a (CO₂ emisszió)**Világítási rendszer** A_N : 1163.28 m² (a rendszer alapterülete) MV : 300 lx FH : 120.0 lm/W LED η_{vil} : 0.50 Üvegburás, parabolatükrös F_{fe} : 1.00 Nem dimmelhető világítási rendszer $F_{kihaszn}$: 0.20 Oktatási intézmény F_{szab} : 1.00 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** $E_{V,vég}$: 6922 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.

PVGIS számítás

Földrajzi pozíció: 47.538181; 21.344913

PV technológia: Kristályos szilícium

Csúcsteljesítmény: 16.000 kWp

Rendszervesztés: 14.0 %

Telepítés módja: Épületszerkezetbe integrált

Dőlésszög: 35 °

Azimut: 0 °

Éves energiahozam: 18582 kWh/a

Évenkénti eltérés: 737 kWh

Teljes veszteség: -24.6 %

Éves fajlagos besugárzás: 1540 kWh/m²**Energiafelhasználás** $E_{PV,vég}$: 18582 kWh/a (végenergiaigény) exportált villamos energia $E_{PV,vég}$: 18582 kWh/a (végenergiaigény) napenergia (PV villamos)**Indikátorok** $E_{PV,nren,fajl}$: -36.74 kWh/m²a (nem megújuló primerenergia igény) $E_{PV,ren,fajl}$: 11.18 kWh/m²a (megújuló primerenergia igény) $E_{PV,tot,fajl}$: -25.56 kWh/m²a (teljes primerenergiaigény) $E_{PV,CO_2,fajl}$: -6.09 kgCO₂/m²a (CO₂ emisszió)**Épülettechnikai rendszerek értékelése:**

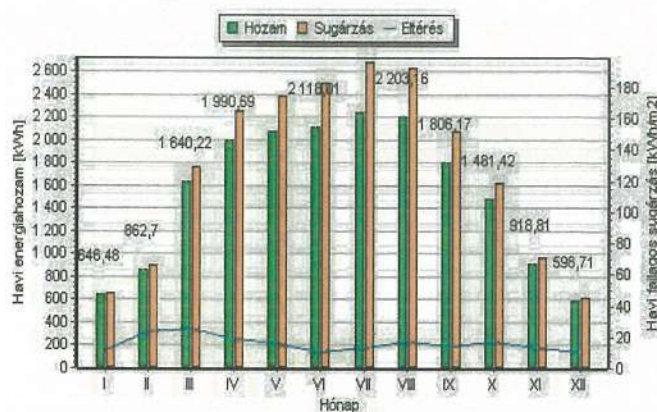
Megnevezés	E_{nren} [kWh/a]	$E_{nren,ref}$ [kWh/a]	$E_{nren}/E_{nren,ref}$ [%]	Minősítés
Fűtési és légtechnikai rendszer	1,1845E05	1,1323E05	104,6	közepes
Használati melegvíz ellátó rendszer	6414,2	6261,7	102,4	közepes
Hűtési rendszer	925,39	974,09	95,0	jó
Beépített világítás	15919	15919	100,0	jó

Az épület(rész) összesített energetikai jellemzője

$$E_{nren} = E_{F,nren} + E_{HVM,nren} + E_{LT,nren} + E_{H,nren} + E_{vil,nren} + E_{exp,nren} = 101,78 + 5,51 + 0,05 + 0,8 + 13,69 + -36,74$$

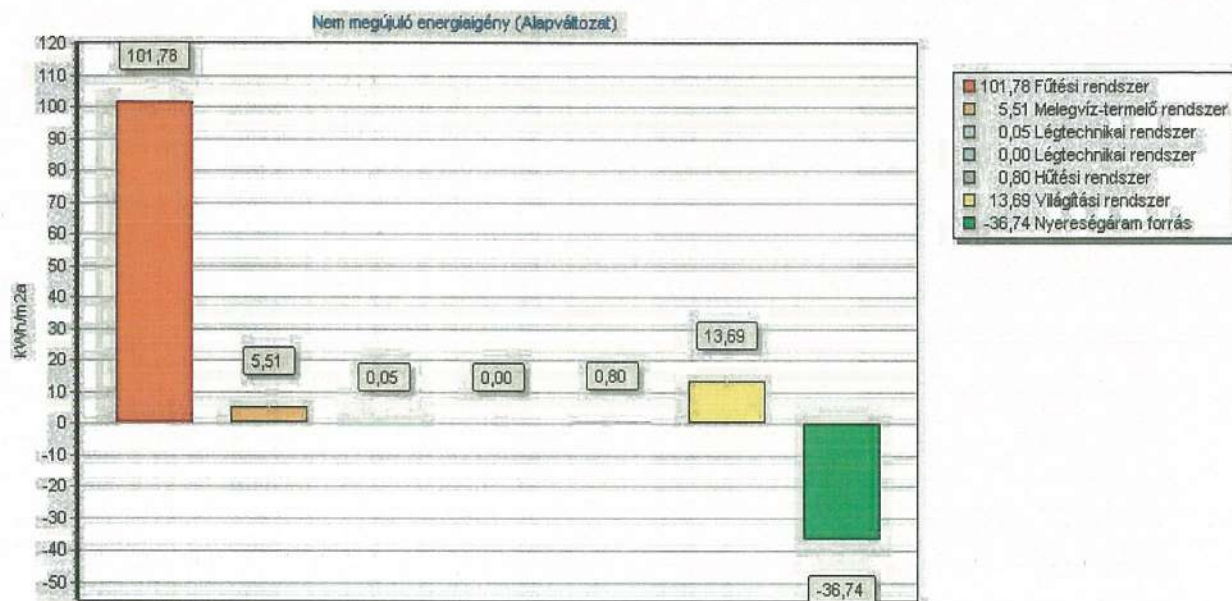
 $E_{nren,fajl}$: 85.08 kWh/m²a (az összesített energetikai jellemző számított értéke) $E_{nren,fajl,max}$: 136.38 kWh/m²a (megengedett értéke jelentős felújítás esetén) $E_{nren,fajl,max}$: 109.11 kWh/m²a (megengedett értéke új épületekre)**Az épület(rész) fajlagos szén-dioxid-kibocsátása**

$$E_{CO_2} = E_{F,CO_2} + E_{HVM,CO_2} + E_{LT,CO_2} + E_{H,CO_2} + E_{vil,CO_2} + E_{exp,CO_2} = 27,37 + 1,44 + 0,01 + 0,16 + 2,71 + -6,09$$

 $E_{CO_2,fajl}$: 25.60 kg/m²a (a fajlagos szén-dioxid-kibocsátás számított értéke) $E_{CO_2,fajl,max}$: 28.37 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	0,0 Ft/kWh	-10,115	-10,11 MWh	0,00	-
földgáz	0,0 Ft/MJ	123,47	12347,00 m ³	0,00	36000 kJ/m ³
Összesen				0,00	



Szerkezetekre vonatkozó felújítási javaslatok:

Szerkezet	A	"jó" U	"kiváló" U	"jó" g	"kiváló" g	"jó" N _a	"kiváló" N _a	Típusa
megnevezés	[m ²]	[W/m ² K]	[W/m ² K]	-	-	-	-	
tető	133,4	0,2	0,1					tető
ablak tetőtéri	15,0		1,0					ablak (külső, tetősíkon)

A 'jó' javaslat részletezése:

Számítási zónák:

Zóna jele	Típusa	Hőegyensúly szerinti zóna	t_e [°C]	A [m ²]	V [m ³]	$C_{m,eff}$ [kJ/m ² K]	$Q_{F,net}$ [MWh/a]	$q_{F,net}$ [kWh/m ² a]	$Q_{H,net}$ [MWh/a]	$q_{H,net}$ [kWh/m ²]
F1	fűtés	Óvoda	23,0	802,4	2773,1	571	78,61	98,0		
F2	fűtés	Óvoda	23,0	297,5	892,6	615	23,34	78,5		
F3	fűtés	Óvoda	23,0	63,4	190,1	630	3,865	61,0		
H1	hűtés	Óvoda	26,0	1163,3	3855,8	585			1,142	

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]	$\eta_{F/H}$ [%]	τ [h]	σ -
1	272,1	85,2	166,4	888,7	1261,8	5372,7	20871,9	6634,5	14238,8	100,0	90,1	1,00
2	272,1	85,2	166,4	977,6	1782,8	4852,8	22075,2	6635,6	15441,1	100,0	84,8	1,00
3	272,1	85,2	166,4	888,7	2009,9	5372,7	19574,1	7382,6	12196,5	99,9	90,1	1,00
4	272,1	85,2	166,4	916,3	3871,9	5199,4	12545,4	9071,4	3765,5	96,8	88,4	1,00
5	272,1	85,2	166,4	888,7	5268,2	5372,7	7245,1	10640,9	163,9	66,5	90,1	1,00
6	272,1	85,2	166,4	916,3	5023,6	5199,4	3466,9	10223,0	0,0	100,0	88,4	1,00
7	272,1	85,2	166,4	58,2	4619,7	5372,7	0,0	0,0	0,0	100,0	218,7	1,00
8	272,1	85,2	166,4	58,2	4609,2	5372,7	0,0	0,0	0,0	100,0	218,7	1,00
9	272,1	85,2	166,4	916,3	3226,6	5199,4	6309,7	8426,0	240,4	72,0	88,4	1,00
10	272,1	85,2	166,4	888,7	2616,5	5372,7	15124,6	7989,2	7178,7	99,5	90,1	1,00
11	272,1	85,2	166,4	916,3	1608,6	5199,4	15571,6	6808,1	8776,3	99,8	88,4	1,00
12	272,1	85,2	166,4	888,7	925,9	5372,7	22911,3	6298,6	16613,2	100,0	90,1	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]	$\eta_{F/H}$ [%]	τ [h]	σ -
1	112,8	38,3	92,1	294,3	1159,1	1992,3	7755,9	3151,4	4607,0	99,9	94,5	1,00
2	112,8	38,3	92,1	323,9	1531,4	1799,5	8122,2	3330,9	4795,2	99,9	89,6	1,00
3	112,8	38,3	92,1	294,3	1588,9	1992,3	7291,9	3581,2	3720,9	99,7	94,5	1,00
4	112,8	38,3	92,1	303,5	2861,9	1928,1	4763,4	4790,0	569,8	87,5	92,9	1,00
5	112,8	38,3	92,1	294,3	3623,5	1992,3	2884,2	5615,8	10,9	51,2	94,5	1,00
6	112,8	38,3	92,1	303,5	3193,2	1928,1	1522,8	5121,2	0,0	100,0	92,9	1,00
7	112,8	38,3	92,1	18,7	3029,2	1992,3	0,0	0,0	0,0	100,0	193,9	1,00
8	112,8	38,3	92,1	18,7	3355,7	1992,3	0,0	0,0	0,0	100,0	193,9	1,00
9	112,8	38,3	92,1	303,5	2648,8	1928,1	2537,5	4576,8	16,4	55,1	92,9	1,00
10	112,8	38,3	92,1	294,3	2393,5	1992,3	5701,1	4385,8	1483,6	96,2	94,5	1,00
11	112,8	38,3	92,1	303,5	1504,9	1928,1	5843,6	3432,9	2441,9	99,1	92,9	1,00
12	112,8	38,3	92,1	294,3	794,5	1992,3	8485,0	2786,8	5698,7	100,0	94,5	1,00

Számítási zóna: F3

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]	$\eta_{F/H}$ [%]	τ [h]	σ -
1	-	8,2	-	62,7	0,0	424,3	1101,5	424,3	677,2	100,0	156,5	1,00
2	-	8,2	-	69,0	0,0	383,2	1197,2	383,2	814,0	100,0	143,7	1,00
3	-	8,2	-	62,7	0,0	424,3	1027,7	424,3	603,4	100,0	156,5	1,00
4	-	8,2	-	64,6	0,0	410,6	634,2	410,6	224,7	99,7	152,3	1,00
5	-	8,2	-	62,7	0,0	424,3	326,7	424,3	3,9	76,1	156,5	1,00
6	-	8,2	-	64,6	0,0	410,6	115,3	410,6	0,0	100,0	152,3	1,00
7	-	8,2	-	4,0	0,0	424,3	0,0	0,0	0,0	100,0	912,7	1,00
8	-	8,2	-	4,0	0,0	424,3	0,0	0,0	0,0	100,0	912,7	1,00
9	-	8,2	-	64,6	0,0	410,6	277,8	410,6	1,2	67,4	152,3	1,00
10	-	8,2	-	62,7	0,0	424,3	774,7	424,3	350,6	100,0	156,5	1,00
11	-	8,2	-	64,6	0,0	410,6	807,1	410,6	396,6	100,0	152,3	1,00
12	-	8,2	-	62,7	0,0	424,3	1217,4	424,3	793,1	100,0	156,5	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]	$\eta_{F/H}$ [%]	τ [h]	σ -
1	384,9	-	258,5	3775,0	1986,1	7789,3	76874,9	9775,4	0,0	100,0	42,8	1,00
2	384,9	-	258,5	3965,6	2630,9	7035,5	78927,6	9666,4	0,0	100,0	41,0	1,00
3	384,9	-	258,5	3888,0	2835,7	7789,3	74432,8	10625,1	0,0	100,0	41,7	1,00
4	384,9	-	258,5	4171,6	5132,8	7538,1	52348,5	12670,9	0,0	100,0	39,3	1,00
5	384,9	-	258,5	4647,7	6726,1	7789,3	37351,6	14515,5	0,0	100,0	35,7	1,00
6	384,9	-	258,5	5230,9	6191,4	7538,1	23836,1	13729,5	1142,0	52,8	32,2	1,00
7	384,9	-	258,5	4343,5	5788,2	7789,3	0,0	0,0	0,0	100,0	37,9	1,00
8	384,9	-	258,5	3831,9	6018,5	7789,3	0,0	0,0	0,0	100,0	42,3	1,00
9	384,9	-	258,5	4398,1	4535,6	7538,1	31393,6	12073,7	0,0	100,0	37,5	1,00
10	384,9	-	258,5	4033,5	3988,9	7789,3	61089,7	11778,2	0,0	100,0	40,4	1,00
11	384,9	-	258,5	3930,6	2540,2	7538,1	59982,2	10078,3	0,0	100,0	41,4	1,00
12	384,9	-	258,5	3746,1	1395,4	7789,3	83122,2	9184,8	0,0	100,0	43,1	1,00

Fűtési rendszer

A_N : 1163.28 m² (a rendszer alapterülete)
 $Q_{F,net,FR}$: 105824 kWh/a (fűtés nettó hőenergia igénye)
 $q_{F,net,FR}$: 90.97 kWh/m²a (a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

Fűtött téren belül elhelyezett kondenzációs olaj- vagy gázkazán

α_k : 0.25 (a hőtermelő által lefedett energiaarány)
földgáz (energiahordozó típusa)
 ϵ_F : 1.01 (a hőtermelő teljesítménytényezője)
 $w_{F,seg}$: 0.26 kWh/m²a (fajlagos segédenergia igény)
 $Q_{F,vég}$: 27904 kWh/a (végső hőenergiaigény)

Levegő-víz hőszivattyú

α_k : 0.75 (a hőtermelő által lefedett energiaarány)
elektromos áram (energiahordozó típusa)
 ϵ_F : 0.24 (a hőtermelő teljesítménytényezője)
 $w_{F,seg}$: 0.00 kWh/m²a (fajlagos segédenergia igény)
 $Q_{F,vég}$: 19734 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

$\epsilon_{F,szab,1}$: 0.015 (Hőmérséklet-hatás)

külsőfali radiátor

$\epsilon_{F,szab,2}$: 0.009 (Határoló szerkezet-hatás)

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

$\epsilon_{F,szab,3}$: -0.060 (Helyiség szabályozás)

Kétcsöves rendszer fűtőtestenként statikus beállítás, csoportos beszabályozás nélkül (pl.: radiátor visszatérő szelep) hőleadók száma 10 felett

$\epsilon_{F,szab,4}$: 0.024 (Hidraulikai beszabályozás)

$\epsilon_{F,szab}$: 1.030 (a beszabályozás hatását kifejező korrekció)

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 55/45

$q_{F,szall}$: 1.30 kWh/m²a (az elosztóvezetékek fajlagos vesztesége)

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 10 K

$w_{F,sziv}$: 0.40 kWh/m²a (a keringtetés fajlagos energia igénye)

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 55/45

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

$w_{F,tár}$: 0.09 kWh/m²a

Energiafelhasználás

$W_{F,vég}$	653 kWh/a	(segédenergia igény)
$E_{F,vég}$	27904 kWh/a	(végenergiaigény) foszilis gáz
$E_{F,vég}$	19734 kWh/a	(végenergiaigény) villamos energia
$E_{F,vég}$	63149 kWh/a	(végenergiaigény) környezeti hő

Indikátorok

$E_{F,nren,fajl}$	64.06 kWh/m ² a	(nem megújuló primerenergia igény)
$E_{F,ren,fajl}$	59.54 kWh/m ² a	(megújuló primerenergia igény)
$E_{F,tot,fajl}$	123.60 kWh/m ² a	(teljes primerenergiaigény)
$E_{F,CO2,fajl}$	15.85 kgCO ₂ /m ² a	(CO ₂ emisszió)

Melegvíz-termelő rendszer

A_N : 1163.28 m² (a rendszer alapterülete)

q_{HMV} : 3.78 kWh/m²a (a melegvíz készítés nettó energia igénye)

50 * 0.40 fejenként = 20.00 kWh/nap Iskola, óvoda, bölcsőde

Kondenzációs olaj- vagy gázkazán

α_k : 0.50 (a hőtermelő által lefedett energiaarány)

földgáz (energiahordozó típusa)

ϵ_{HMV} : 1.10 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

$w_{HMV,seg}$: 0.09 kWh/m²a (fajlagos segédenergia igény)

$Q_{HMV,vég}$: 2831 kWh/a (végső hőenergiaigény)

Levegő-víz hőszivattyú

α_k : 0.50 (a hőtermelő által lefedett energiaarány)

elektromos áram (energiahordozó típusa)

ϵ_{HMV} : 0.35 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

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

$Q_{HMV,vég}$: 901 kWh/a (végső hőenergiaigény)

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$: 12.00 % (a melegvíz elosztás fajlagos vesztesége)

cirkulációval EEI nem ismert

$w_{HMV,szall}$: 0.21 kWh/m²a (a cirkulációs szivattyú fajlagos energia igénye)

Elhelyezés a fűtött térben, indirekt fűtésű tároló

$q_{HMV,t}$: 5.00 % (a melegvíz tárolás fajlagos vesztesége)

Energiafelhasználás

$W_{HMV,vég}$: 296 kWh/a (segédenergia igény)

$E_{HMV,vég}$: 2831 kWh/a (végenergiaigény) fosszilis gáz

$E_{HMV,vég}$: 901 kWh/a (végenergiaigény) villamos energia

$E_{HMV,vég}$: 1673 kWh/a (végenergiaigény) környezeti hő

Indikátorok

$E_{HMV,nren,fajl}$: 4.78 kWh/m²a (nem megújuló primerenergia igény)

$E_{HMV,ren,fajl}$: 1.75 kWh/m²a (megújuló primerenergia igény)

$E_{HMV,tot,fajl}$: 6.52 kWh/m²a (teljes primerenergiaigény)

$E_{HMV,CO_2,fajl}$: 1.16 kgCO₂/m²a (CO₂ emisszió)

Légtechnikai rendszer

A_{LT} :	63.4 m ²	(a rendszer alapterülete)
n_{LT} :	0.50 1/h	(Légcserezszám a használati időben)
V_{LT} :	95.0 m ³ /h	(Levegő térfogatáram a használati időben)
η_r :	70.0 %	(Légtechnikai rendszer hővisszanyerőjének hatásfoka)

20 °C feletti befűvási hőmérséklet, központi előszabályozás

f_{LT} : veszteség)	10.00 %	(a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti)
V_{LT} :	95.0 m ³ /h	(a levegő térfogatárama)
Δp_{LT} :	240 Pa	(a rendszer áramlási ellenállása)
η_{vent} :	55.0 %	(a ventilátor összhatalásfoka)
$\Delta t_{LT,a}$:	1980 h	(a légtechnikai rendszer egész évi működési ideje)

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

$$W_{vent} = 95 \cdot 240 / 3600 / 0,55 \cdot 1980 / 1000 = 22,81 \text{ kWh/a}$$

Energiafelhasználás

$W_{LT,vég}$:	23 kWh/a	(segédenergia igény)
----------------	----------	----------------------

Indikátorok

$E_{LT,nren,fajl}$:	0.83 kWh/m ² a	(nem megújuló primerenergia igény)
$E_{LT,ren,fajl}$:	0.11 kWh/m ² a	(megújuló primerenergia igény)
$E_{LT,tot,fajl}$:	0.94 kWh/m ² a	(teljes primerenergiaigény)
$E_{LT,CO_2,fajl}$:	0.16 kgCO ₂ /m ² a	(CO ₂ emisszió)

Méret [mm]	v_{sz} [mm]	λ_{sz} [W/mK]	L [m]	t_{f} [°C]	$t_{i,f}$ [°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]	$Q_{a,h}$
250	-	0,040	12	20	18	1,351	-	32,4	64,185	26	-	-	-
350	-	0,040	6	20	16	2,025	-	48,6	96,24	26	-	-	-
400	-	0,040	6	20	16	2,248	-	54	106,83	26	-	-	-
450	-	0,040	8	20	16	2,448	-	78,3	155,11	26	-	-	-
630	-	0,040	24	20	16	3,109	-	298	590,89	26	-	-	-

Légtechnikai rendszer

egyhelyiséges (decentrális) hővisszanyerős szellőző

A_{LT} :	297.5 m ²	(a rendszer alapterülete)
n_{LT} :	0.50 1/h	(Légcserezszám a használati időben)
V_{LT} :	446.3 m ³ /h	(Levegő térfogatáram a használati időben)
η_r :	70.0 %	(Légtechnikai rendszer hővisszanyerőjének hatásfoka)

20 °C alatti befűvási hőmérséklet

f_{LT} : veszteség)	0.00 %	(a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti)
--------------------------	--------	--

V_{LT} :	446.3 m ³ /h	(a levegő térfogatárama)
------------	-------------------------	--------------------------

Δp_{LT} :	0 Pa	(a rendszer áramlási ellenállása)
-------------------	------	-----------------------------------

η_{vent} :	55.0 %	(a ventilátor összhatásfoka)
-----------------	--------	------------------------------

$\Delta t_{LT,a}$:	1980 h	(a légtechnikai rendszer egész évi működési ideje)
---------------------	--------	--

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

$$W_{vent} = 446,3 \cdot 0 / 3600 / 0,55 \cdot 1980 / 1000 = 0 \text{ kWh/a}$$

Energiafelhasználás**Indikátorok**

$E_{LT,nren,fajl}$:	0.00 kWh/m ² a	(nem megújuló primerenergia igény)
$E_{LT,ren,fajl}$:	0.00 kWh/m ² a	(megújuló primerenergia igény)
$E_{LT,tot,fajl}$:	0.00 kWh/m ² a	(teljes primerenergiaigény)
$E_{LT,CO2,fajl}$:	0.00 kgCO ₂ /m ² a	(CO ₂ emisszió)

Hűtési rendszer

Split klíma

 $A_{hű}$: 1163.3 m² (a rendszer alapterülete) $Q_{H,net}$: 1142 kWh/a (a gépi hűtés éves nettó energiaigénye)

Split klíma

elektromos áram

(energiahordozó típusa)

 ϵ_H : 0.25 (a hőtermelő teljesítménytényezője) $W_{H,seg}$: 0.00 kWh/m²a (fajlagos segédenergia igény) $Q_{H,vég}$: 403 kWh/a (végső hőenergiaigény)

Hűtőközeg hőhordozó; Direkt elpárolgztatás

 $\epsilon_{H,szab}$: 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** $E_{H,vég}$: 403 kWh/a (végenergiaigény) villamos energia**Indikátorok** $E_{H,nren,fajl}$: 0.80 kWh/m²a (nem megújuló primerenergia igény) $E_{H,ren,fajl}$: 0.10 kWh/m²a (megújuló primerenergia igény) $E_{H,tot,fajl}$: 0.90 kWh/m²a (teljes primerenergiaigény) $E_{H,CO_2,fajl}$: 0.16 kgCO₂/m²a (CO₂ emisszió)**Világítási rendszer** A_N : 1163.28 m² (a rendszer alapterülete) MV : 300 lx FH : 120.0 lm/W LED η_{vil} : 0.50 Üvegburás, parabolatükrös F_{fe} : 1.00 Nem dimmelhető világítási rendszer $F_{kihaszn}$: 0.20 Oktatási intézmény F_{szab} : 1.00 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** $E_{V,vég}$: 6922 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.

PVGIS számítás

Földrajzi pozíció: 47.538181; 21.344913

PV technológia: Kristályos szilícium

Csúcsteljesítmény: 16.000 kWp

Rendszervesztesség: 14.0 %

Telepítés módja: Épületszerkezetbe integrált

Dőlésszög: 35 °

Azimut: 0 °

Éves energiahozam: 18582 kWh/a

Évenkénti eltérés: 737 kWh

Teljes veszteség: -24.6 %

Éves fajlagos besugárzás: 1540 kWh/m²**Energiafelhasználás**E_{PV,vég}: 18582 kWh/a (végenergiaigény) exportált villamos energiaE_{PV,vég}: 18582 kWh/a (végenergiaigény) napenergia (PV villamos)**Indikátorok**E_{PV,nren,fajl}: -36.74 kWh/m²a (nem megújuló primerenergia igény)E_{PV,ren,fajl}: 11.18 kWh/m²a (megújuló primerenergia igény)E_{PV,tot,fajl}: -25.56 kWh/m²a (teljes primerenergiaigény)E_{PV,CO2,fajl}: -6.09 kgCO₂/m²a (CO₂ emisszió)**Épülettechnikai rendszerek értékelése:**

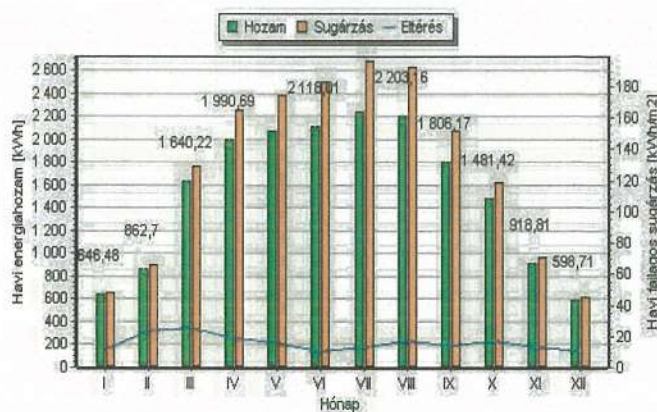
Megnevezés	E _{nren} [kWh/a]	E _{nren,ref} [kWh/a]	E _{nren} /E _{nren,ref} [%]	Minősítés
Fűtési és légtechnikai rendszer	74567	1,1153E05	66,9	jó
Használati melegvíz ellátó rendszer	5556,1	6261,7	88,7	jó
Hűtési rendszer	927,5	976,32	95,0	jó
Beépített világítás	15919	15919	100,0	jó

Az épület(rész) összesített energetikai jellemzője

$$E_{nren} = E_{F,nren} + E_{HVM,nren} + E_{LT,nren} + E_{H,nren} + E_{vil,nren} + E_{exp,nren} = 64,06 + 4,78 + 0,05 + 0,8 + 13,69 + -36,74$$

E_{nren,fajl}: 46.62 kWh/m²a (az összesített energetikai jellemző számított értéke)Összesített energetikai jellemző szerinti besorolás: A++₂₀₂₃ (42.7 %)**Az épület(rész) fajlagos szén-dioxid-kibocsátása**

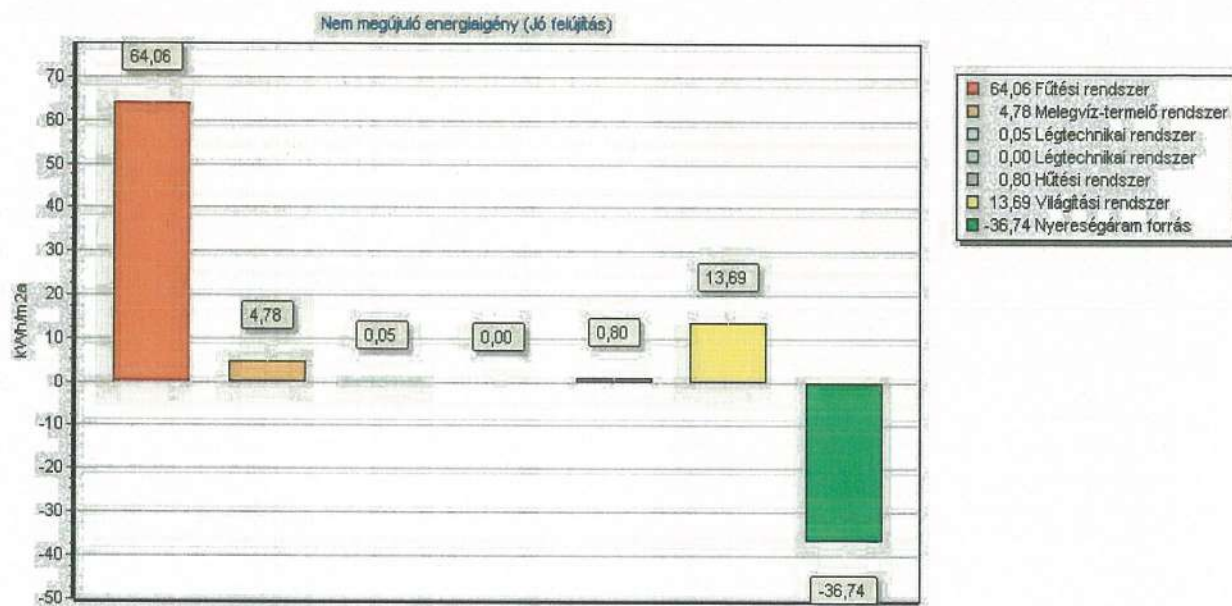
$$E_{CO2} = E_{F,CO2} + E_{HVM,CO2} + E_{LT,CO2} + E_{H,CO2} + E_{vil,CO2} + E_{exp,CO2} = 15,85 + 1,16 + 0,01 + 0,16 + 2,71 + -6,09$$

E_{CO2,fajl}: 13.80 kg/m²a (a fajlagos szén-dioxid-kibocsátás számított értéke)Fajlagos széndioxid kibocsátás szerinti besorolás: A++₂₀₂₃ (48.6 %)

Becsült éves fogyasztás energiahordozók szerint

Energiahordozó típusa

	á	E [MWh/a]	F [a]	K [eFt/a]	H
elektromos áram	0,0 Ft/kWh	10,35	10,35 MWh	0,00	-
földgáz	0,0 Ft/MJ	30,735	3073,50 m ³	0,00	36000 kJ/m ³
környezeti hő	-	64,822	233,36 GJ	-	-
Összesen				0,00	



A 'kiváló' javaslat részletezése:

Számítási zónák:

Zóna jele	Típusa	Hőegyensúly szerinti zóna	t _e [°C]	A [m ²]	V [m ³]	C _{m,eff} [kJ/m ² K]	Q _{F,net} [MWh/a]	q _{F,net} [kWh/m ² a]	Q _{H,net} [MWh/a]	q _{H,net} [kWh/m ² a]
F1	fűtés	Óvoda	23,0	802,4	2773,1	571	77,34	96,4		
F2	fűtés	Óvoda	23,0	297,5	892,6	615	23,34	78,5		
F3	fűtés	Óvoda	23,0	63,4	190,1	630	3,865	61,0		
H1	hűtés	Óvoda	26,0	1163,3	3855,8	585			1,144	

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]	$\eta_{F/H}$ [%]	τ [h]	σ -
1	258,6	85,2	166,4	888,7	1261,8	5372,7	20662,3	6634,5	14029,3	100,0	91,0	1,00
2	258,6	85,2	166,4	977,6	1782,8	4852,8	21866,0	6635,6	15231,9	100,0	85,5	1,00
3	258,6	85,2	166,4	888,7	2009,9	5372,7	19378,6	7382,6	12001,0	99,9	91,0	1,00
4	258,6	85,2	166,4	916,3	3871,9	5199,4	12428,0	9071,4	3656,1	96,7	89,2	1,00
5	258,6	85,2	166,4	888,7	5268,2	5372,7	7183,0	10640,9	151,7	66,1	91,0	1,00
6	258,6	85,2	166,4	916,3	5023,6	5199,4	3445,6	10223,0	0,0	100,0	89,2	1,00
7	258,6	85,2	166,4	58,2	4619,7	5372,7	0,0	0,0	0,0	100,0	223,9	1,00
8	258,6	85,2	166,4	58,2	4609,2	5372,7	0,0	0,0	0,0	100,0	223,9	1,00
9	258,6	85,2	166,4	916,3	3226,6	5199,4	6258,2	8426,0	225,1	71,6	89,2	1,00
10	258,6	85,2	166,4	888,7	2616,5	5372,7	14977,2	7989,2	7032,2	99,4	91,0	1,00
11	258,6	85,2	166,4	916,3	1608,6	5199,4	15422,1	6808,1	8627,0	99,8	89,2	1,00
12	258,6	85,2	166,4	888,7	925,9	5372,7	22679,7	6298,6	16381,6	100,0	91,0	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]	$\eta_{F/H}$ [%]	τ [h]	σ -
1	112,8	38,3	92,1	294,3	1159,1	1992,3	7755,9	3151,4	4607,0	99,9	94,5	1,00
2	112,8	38,3	92,1	323,9	1531,4	1799,5	8122,2	3330,9	4795,2	99,9	89,6	1,00
3	112,8	38,3	92,1	294,3	1588,9	1992,3	7291,9	3581,2	3720,9	99,7	94,5	1,00
4	112,8	38,3	92,1	303,5	2861,9	1928,1	4763,4	4790,0	569,8	87,5	92,9	1,00
5	112,8	38,3	92,1	294,3	3623,5	1992,3	2884,2	5615,8	10,9	51,2	94,5	1,00
6	112,8	38,3	92,1	303,5	3193,2	1928,1	1522,8	5121,2	0,0	100,0	92,9	1,00
7	112,8	38,3	92,1	18,7	3029,2	1992,3	0,0	0,0	0,0	100,0	193,9	1,00
8	112,8	38,3	92,1	18,7	3355,7	1992,3	0,0	0,0	0,0	100,0	193,9	1,00
9	112,8	38,3	92,1	303,5	2648,8	1928,1	2537,5	4576,8	16,4	55,1	92,9	1,00
10	112,8	38,3	92,1	294,3	2393,5	1992,3	5701,1	4385,8	1483,6	96,2	94,5	1,00
11	112,8	38,3	92,1	303,5	1504,9	1928,1	5843,6	3432,9	2441,9	99,1	92,9	1,00
12	112,8	38,3	92,1	294,3	794,5	1992,3	8485,0	2786,8	5698,7	100,0	94,5	1,00

Számítási zóna: F3

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]	$\eta_{F/H}$ [%]	τ [h]	σ -
1	-	8,2	-	62,7	0,0	424,3	1101,5	424,3	677,2	100,0	156,5	1,00
2	-	8,2	-	69,0	0,0	383,2	1197,2	383,2	814,0	100,0	143,7	1,00
3	-	8,2	-	62,7	0,0	424,3	1027,7	424,3	603,4	100,0	156,5	1,00
4	-	8,2	-	64,6	0,0	410,6	634,2	410,6	224,7	99,7	152,3	1,00
5	-	8,2	-	62,7	0,0	424,3	326,7	424,3	3,9	76,1	156,5	1,00
6	-	8,2	-	64,6	0,0	410,6	115,3	410,6	0,0	100,0	152,3	1,00
7	-	8,2	-	4,0	0,0	424,3	0,0	0,0	0,0	100,0	912,7	1,00
8	-	8,2	-	4,0	0,0	424,3	0,0	0,0	0,0	100,0	912,7	1,00
9	-	8,2	-	64,6	0,0	410,6	277,8	410,6	1,2	67,4	152,3	1,00
10	-	8,2	-	62,7	0,0	424,3	774,7	424,3	350,6	100,0	156,5	1,00
11	-	8,2	-	64,6	0,0	410,6	807,1	410,6	396,6	100,0	152,3	1,00
12	-	8,2	-	62,7	0,0	424,3	1217,4	424,3	793,1	100,0	156,5	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]	$\eta_{F/H}$ [%]	τ [h]	σ -
1	371,4	-	258,5	3775,0	1986,1	7789,3	76635,3	9775,4	0,0	100,0	42,9	1,00
2	371,4	-	258,5	3965,6	2630,9	7035,5	78691,2	9666,4	0,0	100,0	41,2	1,00
3	371,4	-	258,5	3888,0	2835,7	7789,3	74207,2	10625,1	0,0	100,0	41,9	1,00
4	371,4	-	258,5	4171,6	5132,8	7538,1	52202,0	12670,9	0,0	100,0	39,4	1,00
5	371,4	-	258,5	4647,7	6726,1	7789,3	37259,4	14515,5	0,0	100,0	35,8	1,00
6	371,4	-	258,5	5230,9	6191,4	7538,1	23785,6	13729,5	1144,0	52,9	32,3	1,00
7	371,4	-	258,5	4343,5	5788,2	7789,3	0,0	0,0	0,0	100,0	38,0	1,00
8	371,4	-	258,5	3831,9	6018,5	7789,3	0,0	0,0	0,0	100,0	42,4	1,00
9	371,4	-	258,5	4398,1	4535,6	7538,1	31313,1	12073,7	0,0	100,0	37,6	1,00
10	371,4	-	258,5	4033,5	3988,9	7789,3	60912,3	11778,2	0,0	100,0	40,6	1,00
11	371,4	-	258,5	3930,6	2540,2	7538,1	59803,7	10078,3	0,0	100,0	41,5	1,00
12	371,4	-	258,5	3746,1	1395,4	7789,3	82860,5	9184,8	0,0	100,0	43,2	1,00

Fűtési rendszer

A_N : 1163.28 m² (a rendszer alapterülete)
 $Q_{F,net,FR}$: 104545 kWh/a (fűtés nettó hőenergia igénye)
 $q_{F,net,FR}$: 89.87 kWh/m²a (a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

Fűtött téren belül elhelyezett kondenzációs olaj- vagy gázkazán

α_k : 0.25 (a hőtermelő által lefedett energiaarány)
földgáz (energiahordozó típusa)
 ϵ_F : 1.01 (a hőtermelő teljesítménytényezője)
 $w_{F,seg}$: 0.26 kWh/m²a (fajlagos segédenergia igény)
 $Q_{F,vég}$: 27571 kWh/a (végső hőenergiaigény)

Levegő-víz hőszivattyú

α_k : 0.75 (a hőtermelő által lefedett energiaarány)
elektromos áram (energiahordozó típusa)
 ϵ_F : 0.24 (a hőtermelő teljesítménytényezője)
 $w_{F,seg}$: 0.00 kWh/m²a (fajlagos segédenergia igény)
 $Q_{F,vég}$: 19499 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

$\epsilon_{F,szab,1}$: 0.015 (Hőmérséklet-hatás)

külsőfali radiátor

$\epsilon_{F,szab,2}$: 0.009 (Határoló szerkezet-hatás)

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

$\epsilon_{F,szab,3}$: -0.060 (Helyiség szabályozás)

Kétcsöves rendszer fűtőtestenként statikus beállítás, csoportos besabályozás nélkül (pl.: radiátor visszatérő szelep) hőleadók száma 10 felett

$\epsilon_{F,szab,4}$: 0.024 (Hidraulikai besabályozás)

$\epsilon_{F, szab}$: 1.030 (a beszállítás hatását kifejező korrekció)

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 55/45

$q_{F, száll}$: 1.30 kWh/m²a (az elosztóvezetékek fajlagos vesztesége)

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 10 K

$w_{F, sziv}$: 0.40 kWh/m²a (a keringtetés fajlagos energia igénye)

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 55/45

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

$w_{F, tár}$: 0.09 kWh/m²a

Energiafelhasználás

$W_{F, vég}$:	653 kWh/a	(segédenergia igény)
$E_{F, vég}$:	27571 kWh/a	(végenergiaigény) fosszilis gáz
$E_{F, vég}$:	19499 kWh/a	(végenergiaigény) villamos energia
$E_{F, vég}$:	62396 kWh/a	(végenergiaigény) környezeti hő

Indikátorok

$E_{F, nren, faji}$:	63.31 kWh/m ² a	(nem megújuló primerenergia igény)
$E_{F, ren, faji}$:	58.84 kWh/m ² a	(megújuló primerenergia igény)
$E_{F, tot, faji}$:	122.14 kWh/m ² a	(teljes primerenergiaigény)
$E_{F, CO_2, faji}$:	15.67 kgCO ₂ /m ² a	(CO ₂ emisszió)

Melegvíz-termelő rendszer

A_N : 1163.28 m² (a rendszer alapterülete)

$q_{H MV}$: 3.78 kWh/m²a (a melegvíz készítés nettó energia igénye)

50 * 0.40 fejenként = 20.00 kWh/nap Iskola, óvoda, bölcsőde

Kondenzációs olaj- vagy gázkazán

α_k :	0.50	(a hőtermelő által lefedett energiaarány)
földgáz		(energiahordozó típusa)
$\epsilon_{H MV}$:	1.10	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$w_{H MV, seg}$:	0.09 kWh/m ² a	(fajlagos segédenergia igény)
$Q_{H MV, vég}$:	1249 kWh/a	(végső hőenergiaigény)

Levegő-víz hőszivattyú

α_k :	0.50	(a hőtermelő által lefedett energiaarány)
elektromos áram		(energiahordozó típusa)
$\epsilon_{H MV}$:	0.35	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$w_{H MV, seg}$:	0.00 kWh/m ² a	(fajlagos segédenergia igény)
$Q_{H MV, vég}$:	397 kWh/a	(végső hőenergiaigény)

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{H MV, v}$: 12.00 % (a melegvíz elosztás fajlagos vesztesége)

cirkulációval EEI nem ismert

$w_{H MV, száll}$: 0.21 kWh/m²a (a cirkulációs szivattyú fajlagos energia igénye)

Elhelyezés a fűtött térben, indirekt fűtésű tároló

$q_{H MV, t}$: 5.00 % (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.

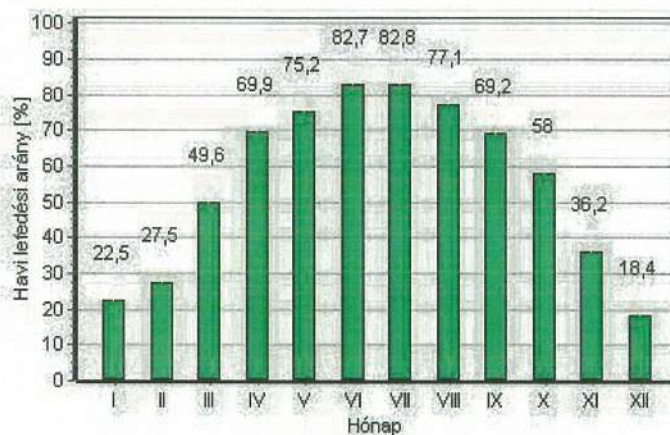
Tartályok:	1.
Térfogat [liter]:	300
ΔT [°C]:	10
T _{Max} [°C]:	70
Hűdegvíz hőmérséklet:	10 °C
Rendszer hővesztesége:	10.0 %
Szivattyú típusa:	Hagyományos
Kazán teljesítmény:	10.0 kW
Kazán indítási/leállási hőm.:	50/65 °C
Kazán vízhőmérsékletek:	80/60 °C
Fogyasztás jellege:	Lakás
Földrajzi pozíció:	47.538181; 21.344913
Kollektor típus:	Vákumcsöves kollektor
Kollektor felület:	4.00 m ²
Napi energiaigény:	14.1 kWh
Dőlésszög:	35 °
Azimut:	0 °
Beérkező sugárzás:	1524 kWh/m ²
Éves energiahozam:	2877 kWh/a
Lefedési arány:	55.9 %
Segédenergiaigény:	45.47 kWh/m ²

Energiafelhasználás

W _{HMV,vég} :	342 kWh/a	(segédenergia igény)
E _{HMV,vég} :	2877 kWh/a	(végenergiaigény) napenergia (termikus)
E _{HMV,vég} :	1249 kWh/a	(végenergiaigény) foszilis gáz
E _{HMV,vég} :	397 kWh/a	(végenergiaigény) villamos energia
E _{HMV,vég} :	738 kWh/a	(végenergiaigény) környezeti hő

Indikátorok

E _{HMV,nren,fajl} :	2.52 kWh/m ² a	(nem megújuló primerenergia igény)
E _{HMV,ren,fajl} :	3.30 kWh/m ² a	(megújuló primerenergia igény)
E _{HMV,tot,fajl} :	5.82 kWh/m ² a	(teljes primerenergiaigény)
E _{HMV,CO2,fajl} :	0.66 kgCO ₂ /m ² a	(CO ₂ emisszió)



Légtechnikai rendszer

A_{LT}	63.4 m ²	(a rendszer alapterülete)
n_{LT}	0.50 1/h	(Légcserezszám a használati időben)
V_{LT}	95.0 m ³ /h	(Levegő térfogatáram a használati időben)
η_r	70.0 %	(Légtechnikai rendszer hővisszanyerőjének hatásfoka)

20 °C feletti befűvási hőmérséklet, központi előszabályozás

f_{LT} veszteség)	10.00 %	(a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti)
------------------------	---------	--

V_{LT}	95.0 m ³ /h	(a levegő térfogatárama)
Δp_{LT}	240 Pa	(a rendszer áramlási ellenállása)
η_{vent}	55.0 %	(a ventilátor összhatalásfoka)
$\Delta t_{LT,a}$	1980 h	(a légtechnikai rendszer egész évi működési ideje)

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

$$W_{vent} = 95 \cdot 240 / 3600 / 0,55 \cdot 1980 / 1000 = 22,81 \text{ kWh/a}$$

Energiafelhasználás

$W_{LT,vég}$	23 kWh/a	(segédenergia igény)
--------------	----------	----------------------

Indikátorok

$E_{LT,nren,fajl}$	0.83 kWh/m ² a	(nem megújuló primerenergia igény)
$E_{LT,ren,fajl}$	0.11 kWh/m ² a	(megújuló primerenergia igény)
$E_{LT,tot,fajl}$	0.94 kWh/m ² a	(teljes primerenergiaigény)
$E_{LT,CO_2,fajl}$	0.16 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_{hh} [°C]	Q_h [W]	$Q_{a,h}$
250	-	0,040	12	20	18	1,351	-	32,4	64,185	26	-	-	-
350	-	0,040	6	20	16	2,025	-	48,6	96,24	26	-	-	-
400	-	0,040	6	20	16	2,248	-	54	106,83	26	-	-	-
450	-	0,040	8	20	16	2,448	-	78,3	155,11	26	-	-	-
630	-	0,040	24	20	16	3,109	-	298	590,89	26	-	-	-

Légtechnikai rendszer

egyhelyiséges (decentrális) hővisszanyerős szellőző

A_{LT} :	297.5 m ²	(a rendszer alapterülete)
n_{LT} :	0.50 1/h	(Légcsereszám a használati időben)
V_{LT} :	446.3 m ³ /h	(Levegő térfogatáram a használati időben)
η_r :	70.0 %	(Légtechnikai rendszer hővisszanyerőjének hatásfoka)
20 °C alatti befűvási hőmérséklet		
f_{LT} veszteség)	0.00 %	(a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti)
V_{LT} :	446.3 m ³ /h	(a levegő térfogatárama)
Δp_{LT} :	0 Pa	(a rendszer áramlási ellenállása)
η_{vent} :	55.0 %	(a ventilátor összhatéka)
$\Delta t_{LT,a}$:	1980 h	(a légtechnikai rendszer egész évi működési ideje)

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

$$W_{vent} = 446,3 \cdot 0 / 3600 / 0,55 \cdot 1980 / 1000 = 0 \text{ kWh/a}$$

Energiafelhasználás**Indikátorok**

$E_{LT,nren,fajl}$:	0.00 kWh/m ² a	(nem megújuló primerenergia igény)
$E_{LT,ren,fajl}$:	0.00 kWh/m ² a	(megújuló primerenergia igény)
$E_{LT,tot,fajl}$:	0.00 kWh/m ² a	(teljes primerenergiaigény)
$E_{LT,CO2,fajl}$:	0.00 kgCO ₂ /m ² a	(CO ₂ emisszió)

Hűtési rendszer**Split klíma**

$A_{hű}$:	1163.3 m ²	(a rendszer alapterülete)
$Q_{H,net}$:	1144 kWh/a	(a gépi hűtés éves nettó energiaigénye)

Split klíma**elektromos áram**

		(energiahordozó típusa)
ε_H :	0.25	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$w_{H,seg}$:	0.00 kWh/m ² a	(fajlagos segédenergia igény)
$Q_{H,vég}$:	404 kWh/a	(végső hőenergiaigény)

Hűtőközeg hőhordozó; Direkt elpárolgatatás

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

6/12 °C (pl. fan-coil készülék)

c_H :	1.250	(a teljes és az érezhető hűtőtelteljesítményének aránya)
$\varepsilon_{H,szall}$:	1.000	(elosztási veszteségtényező)

Energiafelhasználás

$E_{H,vég}$:	404 kWh/a	(végenergiaigény) villamos energia
---------------	-----------	------------------------------------

Indikátorok

$E_{H,nren,fajl}$:	0.80 kWh/m ² a	(nem megújuló primerenergia igény)
$E_{H,ren,fajl}$:	0.10 kWh/m ² a	(megújuló primerenergia igény)
$E_{H,tot,fajl}$:	0.90 kWh/m ² a	(teljes primerenergiaigény)
$E_{H,CO_2,fajl}$:	0.16 kgCO ₂ /m ² a	(CO ₂ emisszió)

Világítási rendszer

A_N :	1163.28 m ²	(a rendszer alapterülete)
MV:	300 lx	
FH:	120.0 lm/W	LED
η_{vil} :	0.50	Üvegburás, parabolatükrös
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

$E_{V,vég}$:	5537 kWh/a	(végenergiaigény) villamos energia
---------------	------------	------------------------------------

Indikátorok

$E_{V,nren,fajl}$:	10.95 kWh/m ² a	(nem megújuló primerenergia igény)
$E_{V,ren,fajl}$:	1.43 kWh/m ² a	(megújuló primerenergia igény)
$E_{V,tot,fajl}$:	12.38 kWh/m ² a	(teljes primerenergiaigény)
$E_{V,CO_2,fajl}$:	2.17 kgCO ₂ /m ² a	(CO ₂ emisszió)

Nyereségáram forrás

Napelemerendszer.

PVGIS számítás

Földrajzi pozíció: 47.538181; 21.344913

PV technológia: Kristályos szilícium

Csúcsteljesítmény: 16.000 kWp

Rendszervesztés: 14.0 %

Telepítés módja: Épületszerkezetbe integrált

Dőlésszög: 35 °

Azimut: 0 °

Éves energiahozam: 18582 kWh/a

Évenkénti eltérés: 737 kWh

Teljes veszteség: -24.6 %

Éves fajlagos besugárzás: 1540 kWh/m²

Energiafelhasználás

$E_{PV,vég}$: 18582 kWh/a (végeenergiaigény) exportált villamos energia

$E_{PV,vég}$: 18582 kWh/a (végeenergiaigény) napenergia (PV villamos)

Indikátorok

$E_{PV,nren,fajl}$: -36.74 kWh/m²a (nem megújuló primerenergia igény)

$E_{PV,ren,fajl}$: 11.18 kWh/m²a (megújuló primerenergia igény)

$E_{PV,tot,fajl}$: -25.56 kWh/m²a (teljes primerenergiaigény)

$E_{PV,CO_2,fajl}$: -6.09 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	73697	1,1023E05	66,9	jó
Használati melegvíz ellátó rendszer	2936,3	6261,7	46,9	kiváló
Hűtési rendszer	929,13	978,03	95,0	jó
Beépített világítás	12736	15919	80,0	kiváló

Az épület(rész) összesített energetikai jellemzője

$$E_{nren} = E_{F,nren} + E_{H,MV,nren} + E_{L,T,nren} + E_{H,nren} + E_{vil,nren} + E_{exp,nren} = 63,31 + 2,52 + 0,05 + 0,8 + 10,95 + -36,74$$

$E_{nren,fajl}$: 40.89 kWh/m²a (az összesített energetikai jellemző számított értéke)

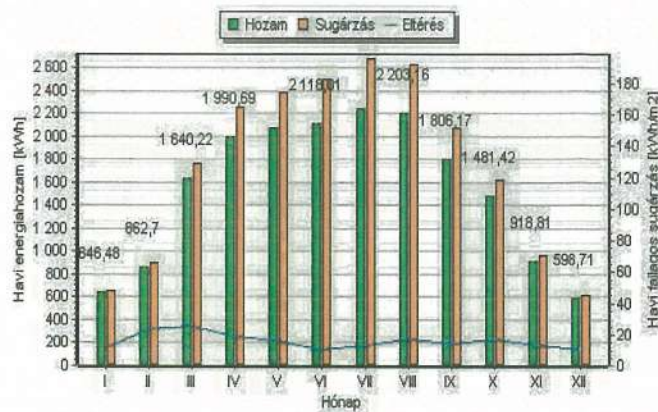
Összesített energetikai jellemző szerinti besorolás: A++₂₀₂₃ (37.5 %)

Az épület(rész) fajlagos szén-dioxid-kibocsátása

$$E_{CO_2} = E_{F,CO_2} + E_{H,MV,CO_2} + E_{L,T,CO_2} + E_{H,CO_2} + E_{vil,CO_2} + E_{exp,CO_2} = 15,67 + 0,66 + 0,01 + 0,16 + 2,17 + -6,09$$

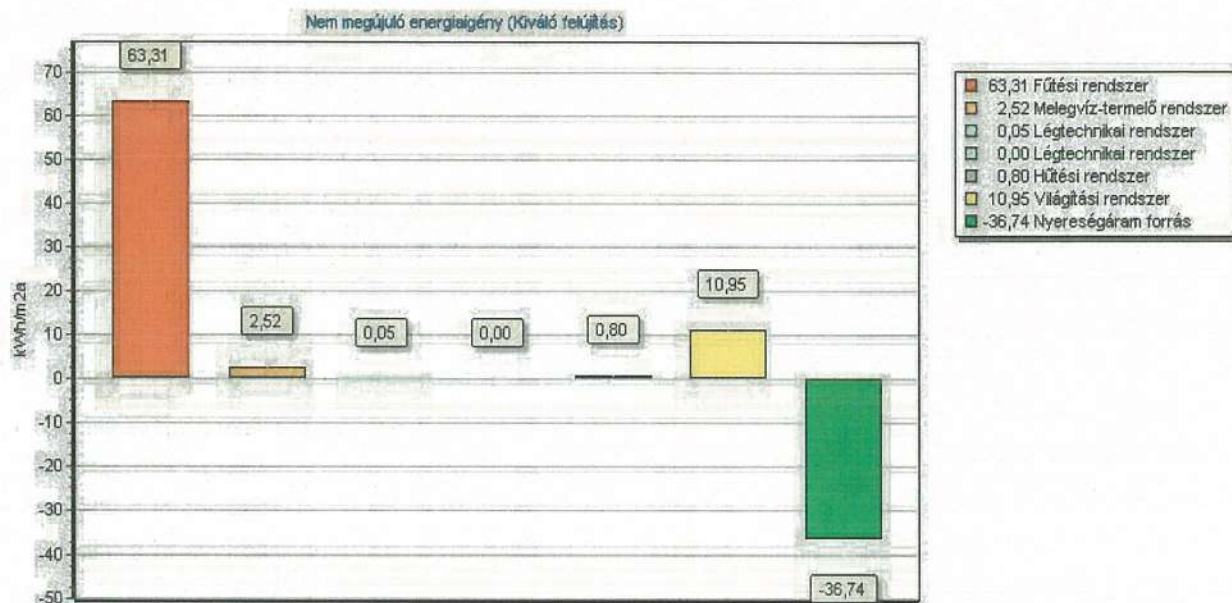
$E_{CO_2,fajl}$: 12.57 kg/m²a (a fajlagos szén-dioxid-kibocsátás számított értéke)

Fajlagos széndioxid kibocsátás szerinti besorolás: A++₂₀₂₃ (44.3 %)



Becsült éves fogyasztás energiahordozók szerint

Energiahordozó típusa	á	E [MWh/a]	F [a]	K [eFt/a]	H
elektromos áram	0,0 Ft/kWh	8,2732	8,27 MWh	0,00	-
földgáz	0,0 Ft/MJ	28,821	2882,10 m ³	0,00	36000 kJ/m ³
napenergia (termikus)	-	2,8769	10,36 GJ	-	-
környezeti hő	-	63,135	227,28 GJ	-	-
Összesen				0,00	

**A referencia épületre vonatkozó számítás részletezése:****Számítási zónák:**

Zóna jele	Típusa	Hőegyensúly szerinti zóna	t _e [°C]	A [m ²]	V [m ³]	C _{m,eff} [kJ/m ² K]	Q _{F,net} [MWh/a]	q _{F,net} [kWh/m ² a]	Q _{H,net} [MWh/a]	q _{H,net} [kWh/m ² a]
F1	fűtés	Óvoda	23,0	802,4	2773,1	571	93,42	116,4		
F2	fűtés	Óvoda	23,0	297,5	892,6	615	28,19	94,7		
F3	fűtés	Óvoda	23,0	63,4	190,1	630	5,641	89,0		
H1	hűtés	Óvoda	26,0	1163,3	3855,8	585			4,903	

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	345,5	111,8	255,4	888,7	1323,8	5372,7	23227,9	6696,5	16533,2	100,0	79,5	1,00
2	345,5	111,8	255,4	977,6	1870,5	4852,8	24351,0	6723,3	17629,8	100,0	75,3	1,00
3	345,5	111,8	255,4	888,7	2105,7	5372,7	21825,9	7478,4	14353,3	99,9	79,5	1,00
4	345,5	111,8	255,4	916,3	4049,2	5199,4	14191,9	9248,6	5179,8	97,4	78,1	1,00
5	345,5	111,8	255,4	888,7	5493,2	5372,7	8507,7	10865,9	475,1	73,9	79,5	1,00
6	345,5	111,8	255,4	916,3	5229,6	5199,4	4400,8	10429,0	0,0	100,0	78,1	1,00
7	345,5	111,8	255,4	58,2	4811,4	5372,7	0,0	0,0	0,0	100,0	165,1	1,00
8	345,5	111,8	255,4	58,2	4816,2	5372,7	0,0	0,0	0,0	100,0	165,1	1,00
9	345,5	111,8	255,4	916,3	3385,5	5199,4	7466,7	8584,9	644,7	79,5	78,1	1,00
10	345,5	111,8	255,4	888,7	2749,9	5372,7	17019,3	8122,7	8937,1	99,5	79,5	1,00
11	345,5	111,8	255,4	916,3	1689,3	5199,4	17455,6	6888,7	10579,9	99,8	78,1	1,00
12	345,5	111,8	255,4	888,7	970,1	5372,7	25430,9	6342,9	19088,8	100,0	79,5	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	147,2	50,1	98,4	303,6	1226,0	1992,3	8674,4	3218,3	5458,9	99,9	84,7	1,00
2	147,2	50,1	98,4	334,1	1619,7	1799,5	9049,2	3419,3	5634,2	99,9	80,6	1,00
3	147,2	50,1	98,4	303,6	1680,5	1992,3	8152,7	3672,9	4489,9	99,7	84,7	1,00
4	147,2	50,1	98,4	313,1	3027,1	1928,1	5303,9	4955,1	867,3	89,5	83,4	1,00
5	147,2	50,1	98,4	303,6	3832,5	1992,3	3196,6	5824,8	27,0	54,4	84,7	1,00
6	147,2	50,1	98,4	313,1	3377,4	1928,1	1666,0	5305,4	0,0	100,0	83,4	1,00
7	147,2	50,1	98,4	18,7	3203,9	1992,3	0,0	0,0	0,0	100,0	161,5	1,00
8	147,2	50,1	98,4	18,7	3549,3	1992,3	0,0	0,0	0,0	100,0	161,5	1,00
9	147,2	50,1	98,4	313,1	2801,6	1928,1	2805,2	4729,6	37,8	58,5	83,4	1,00
10	147,2	50,1	98,4	303,6	2531,6	1992,3	6364,1	4523,9	1986,1	96,8	84,7	1,00
11	147,2	50,1	98,4	313,1	1591,7	1928,1	6516,5	3519,7	3025,5	99,2	83,4	1,00
12	147,2	50,1	98,4	303,6	840,4	1992,3	9494,3	2832,7	6662,2	100,0	84,7	1,00

Számítási zóna: F3

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	-	10,7	19,0	64,6	0,0	424,3	1342,2	424,3	917,9	100,0	117,5	1,00
2	-	10,7	19,0	71,1	0,0	383,2	1424,5	383,2	1041,3	100,0	110,0	1,00
3	-	10,7	19,0	64,6	0,0	424,3	1263,7	424,3	839,5	100,0	117,5	1,00
4	-	10,7	19,0	66,7	0,0	410,6	839,3	410,6	429,2	99,9	115,1	1,00
5	-	10,7	19,0	64,6	0,0	424,3	518,5	424,3	109,5	96,4	117,5	1,00
6	-	10,7	19,0	66,7	0,0	410,6	288,1	410,6	4,1	69,2	115,1	1,00
7	-	10,7	19,0	4,0	0,0	424,3	0,0	0,0	0,0	100,0	329,3	1,00
8	-	10,7	19,0	4,0	0,0	424,3	0,0	0,0	0,0	100,0	329,3	1,00
9	-	10,7	19,0	66,7	0,0	410,6	460,7	410,6	74,6	94,0	115,1	1,00
10	-	10,7	19,0	64,6	0,0	424,3	994,8	424,3	570,7	100,0	117,5	1,00
11	-	10,7	19,0	66,7	0,0	410,6	1023,1	410,6	612,6	100,0	115,1	1,00
12	-	10,7	19,0	64,6	0,0	424,3	1465,4	424,3	1041,2	100,0	117,5	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]	$\eta_{F/H}$ [%]	τ [h]	σ -
1	492,7	-	372,8	1284,9	1866,9	7789,3	35796,8	9656,2	0,0	100,0	88,0	1,00
2	492,7	-	372,8	1413,9	2505,2	7035,5	37222,9	9540,7	0,0	100,0	83,0	1,00
3	492,7	-	372,8	1284,9	2691,0	7789,3	33945,2	10480,4	0,0	100,0	88,0	1,00
4	492,7	-	372,8	1325,0	4905,9	7538,1	23815,6	12444,0	74,5	51,9	86,3	1,00
5	492,7	-	372,8	1284,9	6384,4	7789,3	16355,8	14173,8	1047,4	80,3	88,0	1,00
6	492,7	-	372,8	1325,0	5848,3	7538,1	10859,0	13386,4	3148,6	94,3	86,3	1,00
7	492,7	-	372,8	81,0	5470,9	7789,3	0,0	0,0	0,0	100,0	199,8	1,00
8	492,7	-	372,8	81,0	5761,1	7789,3	0,0	0,0	0,0	100,0	199,8	1,00
9	492,7	-	372,8	1325,0	4360,3	7538,1	14916,1	11898,3	632,2	75,5	86,3	1,00
10	492,7	-	372,8	1284,9	3811,4	7789,3	27597,2	11600,7	0,0	100,0	88,0	1,00
11	492,7	-	372,8	1325,0	2399,7	7538,1	28134,5	9937,8	0,0	100,0	86,3	1,00
12	492,7	-	372,8	1284,9	1312,6	7789,3	38706,3	9101,9	0,0	100,0	88,0	1,00

Fűtési rendszer

A_N : 1163.28 m² (a rendszer alapterülete)
 $Q_{F,net,FR}$: 127251 kWh/a (fűtés nettó hőenergia igénye)
 $q_{F,net,FR}$: 109.39 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)

$w_{F,seg}$: 0.26 kWh/m²a (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

$\epsilon_{F,szab,0}$: 1.083 (Hőtermelő szabályozás)

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

$\epsilon_{F,szab,1}$: 0.015 (Hőmérséklet-hatás)

külsőfali radiátor

$\epsilon_{F,szab,2}$: 0.009 (Határoló szerkezet-hatás)

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

$\epsilon_{F,szab,3}$: -0.060 (Helyiség szabályozás)

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

$\epsilon_{F,szab,4}$: 0.024 (Hidraulikai beszabályozás)

$\epsilon_{F,szab}$: 1.071 (a beszabályozás hatását kifejező korrekció)

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 55/45

$q_{F,szall}$: 1.30 kWh/m²a (az elosztóvezetékek fajlagos vesztesége)

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

$w_{F,sziv}$: 0.40 kWh/m²a (a keringtetés fajlagos energia igénye)

Tárolási veszteség nincs

$q_{F,tár}$:	0.00 kWh/m ² a	(a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)
$w_{F,tár}$:	0.00 kWh/m ² a	

Energiafelhasználás

$W_{F,vég}$:	516 kWh/a	(segédenergia igény)
$E_{F,vég}$:	132364 kWh/a	(végenergiaigény) foszilis gáz

Indikátorok

$E_{F,nren,fajl}$:	113.67 kWh/m ² a	(nem megújuló primerenergia igény)
$E_{F,ren,fajl}$:	0.13 kWh/m ² a	(megújuló primerenergia igény)
$E_{F,tot,fajl}$:	113.80 kWh/m ² a	(teljes primerenergiaigény)
$E_{F,CO_2,fajl}$:	30.62 kgCO ₂ /m ² a	(CO ₂ emisszió)

Melegvíz-termelő rendszer

A_N :	1163.28 m ²	(a rendszer alapterülete)
$q_{H MV}$:	3.78 kWh/m ² a	(a melegvíz készítés nettó energia igénye)

50 * 0.40 fejenként = 20.00 kWh/napiskola, óvoda, bölcsőde

Kondenzációs olaj- vagy gázkazán
földgáz

		(energiahordozó típusa)
$\epsilon_{H MV}$:	1.10	(a hőtermelő teljesítménytényezője)
$w_{H MV,seg}$:	0.09 kWh/m ² a	(fajlagos segédenergia igény)
$Q_{H MV,vég}$:	0 kWh/a	(végső hőenergiaigény)

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{H MV,v}$:	12.00 %	(a melegvíz elosztás fajlagos vesztesége)
----------------	---------	---

cirkulációval EEI=0.23

$w_{H MV,szall}$:	0.21 kWh/m ² a	(a cirkulációs szivattyú fajlagos energia igénye)
--------------------	---------------------------	---

Elhelyezés a fűtött térben, indirekt fűtésű tároló

$q_{H MV,t}$:	5.00 %	(a melegvíz tárolás fajlagos vesztesége)
----------------	--------	--

Energiafelhasználás

$W_{H MV,vég}$:	285 kWh/a	(segédenergia igény)
$E_{H MV,vég}$:	5663 kWh/a	(végenergiaigény) foszilis gáz

Indikátorok

$E_{H MV,nren,fajl}$:	5.38 kWh/m ² a	(nem megújuló primerenergia igény)
$E_{H MV,ren,fajl}$:	0.07 kWh/m ² a	(megújuló primerenergia igény)
$E_{H MV,tot,fajl}$:	5.46 kWh/m ² a	(teljes primerenergiaigény)
$E_{H MV,CO_2,fajl}$:	1.41 kgCO ₂ /m ² a	(CO ₂ emisszió)

Légtechnikai rendszer

A_{LT}	63.4 m ²	(a rendszer alapterülete)
n_{LT}	0.50 1/h	(Légcserezszám a használati időben)
V_{LT}	95.0 m ³ /h	(Levegő térfogatáram a használati időben)
η_r	50.0 %	(Légtechnikai rendszer hővisszanyerőjének hatásfoka)
20 °C alatti befűvási hőmérséklet		
f_{LT} veszteség	10.00 %	(a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti)
V_{LT}	95.0 m ³ /h	(a levegő térfogatárama)
Δp_{LT}	240 Pa	(a rendszer áramlási ellenállása)
η_{vent}	55.0 %	(a ventilátor összhátásfoka)
$\Delta t_{LT,a}$	1980 h	(a légtechnikai rendszer egész évi működési ideje)

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

$$W_{vent} = 95 \cdot 240 / 3600 / 0,55 \cdot 1980 / 1000 = 22,81 \text{ kWh/a}$$

Energiafelhasználás

$W_{LT,vég}$	23 kWh/a	(segédenergia igény)
--------------	----------	----------------------

Indikátorok

$E_{LT,nren,fajl}$	0.83 kWh/m ² a	(nem megújuló primerenergia igény)
$E_{LT,ren,fajl}$	0.11 kWh/m ² a	(megújuló primerenergia igény)
$E_{LT,tot,fajl}$	0.94 kWh/m ² a	(teljes primerenergiaigény)
$E_{LT,CO_2,fajl}$	0.16 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]	$Q_{a,h}$
250	-	0,040	12	20	18	1,351	-	32,4	64,185	26	-	-	-
350	-	0,040	6	20	16	2,025	-	48,6	96,24	26	-	-	-
400	-	0,040	6	20	16	2,248	-	54	106,83	26	-	-	-
450	-	0,040	8	20	16	2,448	-	78,3	155,11	26	-	-	-
630	-	0,040	24	20	16	3,109	-	298	590,89	26	-	-	-

Légtechnikai rendszer

egyhelyiséges (decentrális) hővisszanyerős szellőző

A_{LT} :	297.5 m ²	(a rendszer alapterülete)
n_{LT} :	0.50 1/h	(Légcserezszám a használati időben)
V_{LT} :	446.3 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} :	446.3 m ³ /h	(a levegő térfogatárama)
Δp_{LT} :	0 Pa	(a rendszer áramlási ellenállása)
η_{vent} :	55.0 %	(a ventilátor összhatásfoka)
$\Delta t_{LT,a}$:	1980 h	(a légtechnikai rendszer egész évi működési ideje)

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

$$W_{vent} = 446,3 \cdot 0 / 3600 / 0,55 \cdot 1980 / 1000 = 0 \text{ kWh/a}$$

Energiafelhasználás**Indikátorok**

$E_{LT,nren,fajl}$:	0.00 kWh/m ² a	(nem megújuló primerenergia igény)
$E_{LT,ren,fajl}$:	0.00 kWh/m ² a	(megújuló primerenergia igény)
$E_{LT,tot,fajl}$:	0.00 kWh/m ² a	(teljes primerenergiaigény)
$E_{LT,CO2,fajl}$:	0.00 kgCO ₂ /m ² a	(CO ₂ emisszió)

Hűtési rendszer

Split klíma

$A_{hű}$:	1163.3 m ²	(a rendszer alapterülete)
$Q_{H,net}$:	4902,7 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/m ² a	(fajlagos segédenergia igény)
$Q_{H,vég}$:	424 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)
$\epsilon_{H,szál}$:	1.000	(elosztási veszteségtényező)

Energiafelhasználás

$E_{H,vég}$:	1822 kWh/a	(végenergiaigény) villamos energia
---------------	------------	------------------------------------

Indikátorok

$E_{H,nren,fajl}$:	3.60 kWh/m ² a	(nem megújuló primerenergia igény)
$E_{H,ren,fajl}$:	0.47 kWh/m ² a	(megújuló primerenergia igény)
$E_{H,tot,fajl}$:	4.07 kWh/m ² a	(teljes primerenergiaigény)
$E_{H,CO_2,fajl}$:	0.71 kgCO ₂ /m ² a	(CO ₂ emisszió)

Világítási rendszer

A_N :	1163.28 m ²	(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} :	1.00	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

$E_{V,vég}$:	6922 kWh/a	(végenergiaigény) villamos energia
---------------	------------	------------------------------------

Indikátorok

$E_{V,nren,fajl}$:	13.69 kWh/m ² a	(nem megújuló primerenergia igény)
$E_{V,ren,fajl}$:	1.79 kWh/m ² a	(megújuló primerenergia igény)
$E_{V,tot,fajl}$:	15.47 kWh/m ² a	(teljes primerenergiaigény)
$E_{V,CO_2,fajl}$:	2.71 kgCO ₂ /m ² a	(CO ₂ emisszió)

Nyereségáram forrás

Napelemes rendszer.

PVGIS számítás

Földrajzi pozíció: 47.538181; 21.344913

PV technológia: Kristályos szilícium

Csúcsteljesítmény: 16.000 kWp

Rendszervesztés: 14.0 %

Telepítés módja: Épületszerkezetbe integrált

Dőlésszög: 35 °

Azimut: 0 °

Éves energiahozam: 18582 kWh/a

Évenkénti eltérés: 737 kWh

Teljes veszteség: -24.6 %

Éves fajlagos besugárzás: 1540 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,CO2,fajl}: 0.00 kgCO₂/m²a (CO₂ emisszió)**Az épület(rész) összesített energetikai jellemzője**

$$E_{nren} = E_{F,nren} + E_{HVM,nren} + E_{LT,nren} + E_{H,nren} + E_{vil,nren} + E_{exp,nren} = 113,67 + 5,38 + 0,05 + 3,6 + 13,69 + 0$$

E_{nren,fajl}: 136.38 kWh/m²a (az összesített energetikai jellemző számított értéke)**Az épület(rész) fajlagos szén-dioxid-kibocsátása**

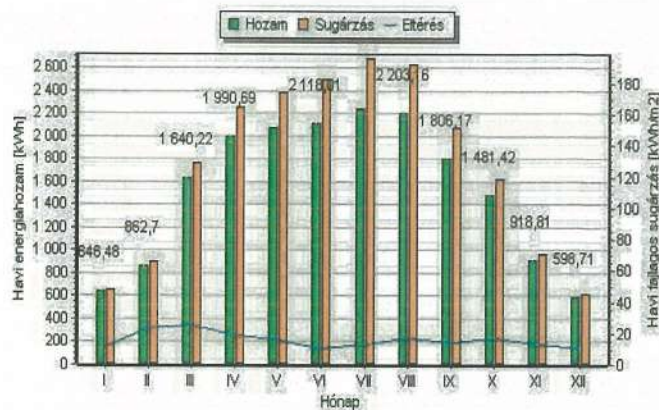
$$E_{CO2} = E_{F,CO2} + E_{HVM,CO2} + E_{LT,CO2} + E_{H,CO2} + E_{vil,CO2} + E_{exp,CO2} = 30,62 + 1,41 + 0,01 + 0,71 + 2,71 + 0$$

E_{CO2,fajl}: 35.46 kg/m²a (a fajlagos szén-dioxid-kibocsátás számított értéke)**Becsült éves fogyasztás energiahordozók szerint**

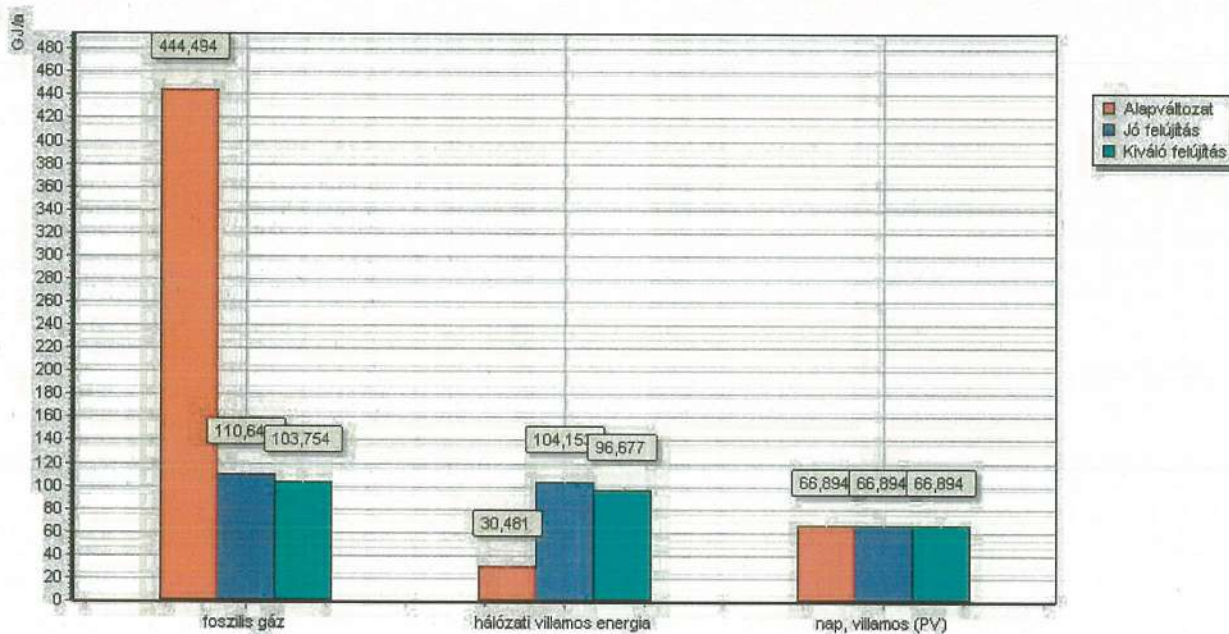
Energiahordozó típusa	á	E [MWh/a]	F [a]	K [eFt/a]	H
elektromos áram	0,0 Ft/kWh	9,5682	9,57 MWh	0,00	-
földgáz	0,0 Ft/MJ	138,03	13803,00 m3	0,00	36000 kJ/m3
Összesen				0,00	

Energiahordozók: [kWh/m²a], [kg/m²a]

Megnevezés	Jelenleg	jó szint	kiváló szint
foszilis szilárd	-	-	-
foszilis folyékony	-	-	-
foszilis gáz	106,14	26,42	24,78
biomassza szilárd	-	-	-
biomassza szilárd (korszerű)	-	-	-
biomassza folyékony	-	-	-
biomassza gáz	-	-	-
hálózati villamos energia	7,28	24,87	23,09



Megnevezés	Jelenleg	jó szint	kiváló szint
távfűtés	-	-	-
távhűtés	-	-	-
hulladék hő	-	-	-
nap, villamos (PV)	15,97	15,97	15,97
nap, termikus	-	-	2,47
szél	-	-	-
környezeti hő	-	55,72	54,27
aktív megújuló primer energia	13,36	74,37	74,85
ebből helyben termelt	11,18	66,90	67,93
ebből közelben termelt	-	-	-
ebből távolban termelt	2,18	7,46	6,93
passzív megújuló primer energia	31,95	31,89	31,84
nem megújuló primer energia	85,08	46,62	40,89
CO ₂ kibocsátás	25,60	13,80	12,57
éves fűtési energiaigény	92,41	90,97	89,87



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 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



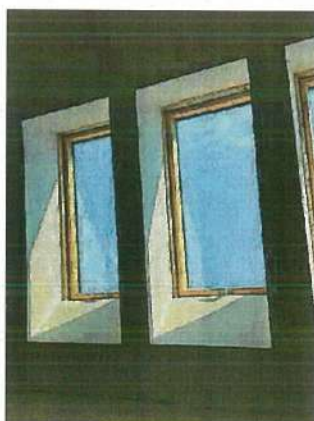
déli homlokzat - napellenléc



keleti homlokzat



nyugati homlokzat



ablakok tetősíkjában



üvegezett fém ajtó



jellemző műanyag nyílászáró



kondenzációs gázkazánok



HMV indirekt tároló



termosztatikus szeleppel szerelt lapradiátor



napelemes rendszerhez tartozó inverter



egyhelyiséges hővisszanyerős szellőző

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 felnővekvő 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 **egyes 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 utánzással 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, családoso k vagy nagyobb háztartást vezetnek – már vannak rögzült szokásaik, de még rugalmasak és mindenképpen könnyen „megfogható k” a takaré kosság 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 percepciójú 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 elsősorban 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, utánzással 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

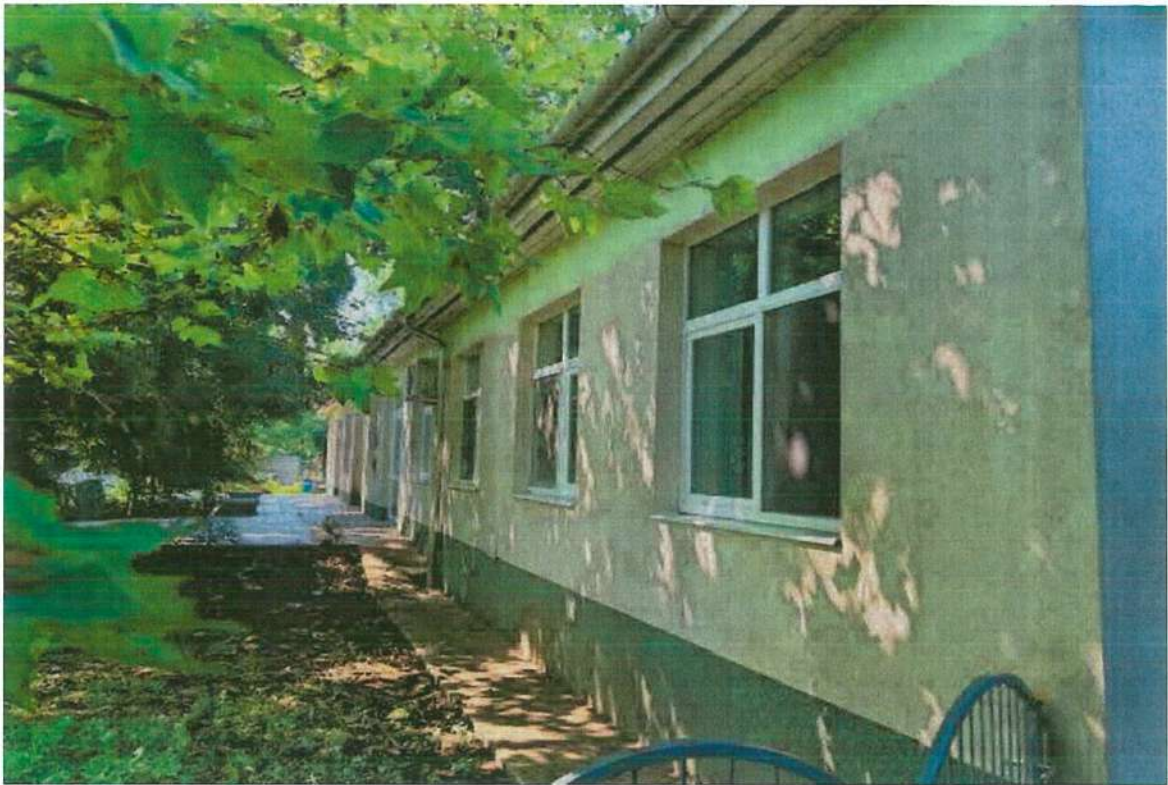
Fotódokumentáció



Északi homlokzat



Déli homlokzat – napelem táblák



Keleti homlokzat



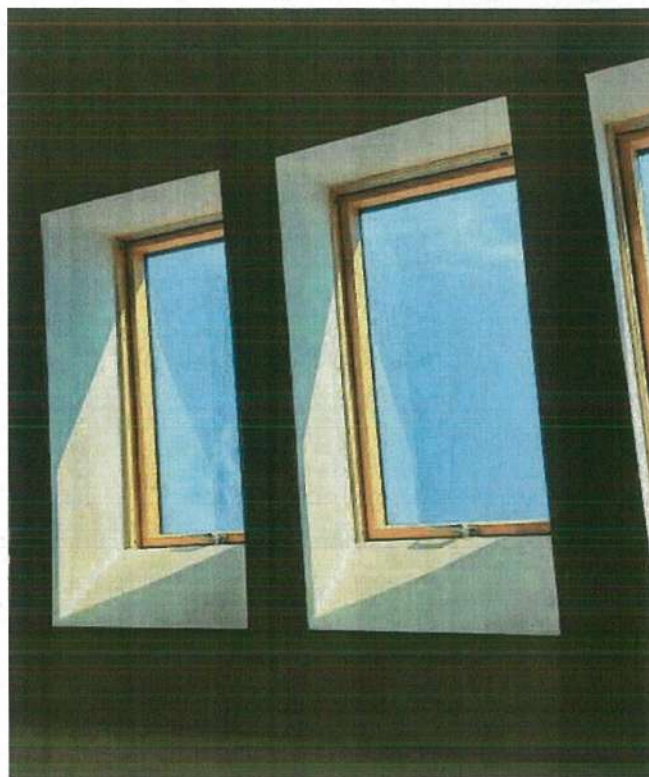
Nyugati homlokzat



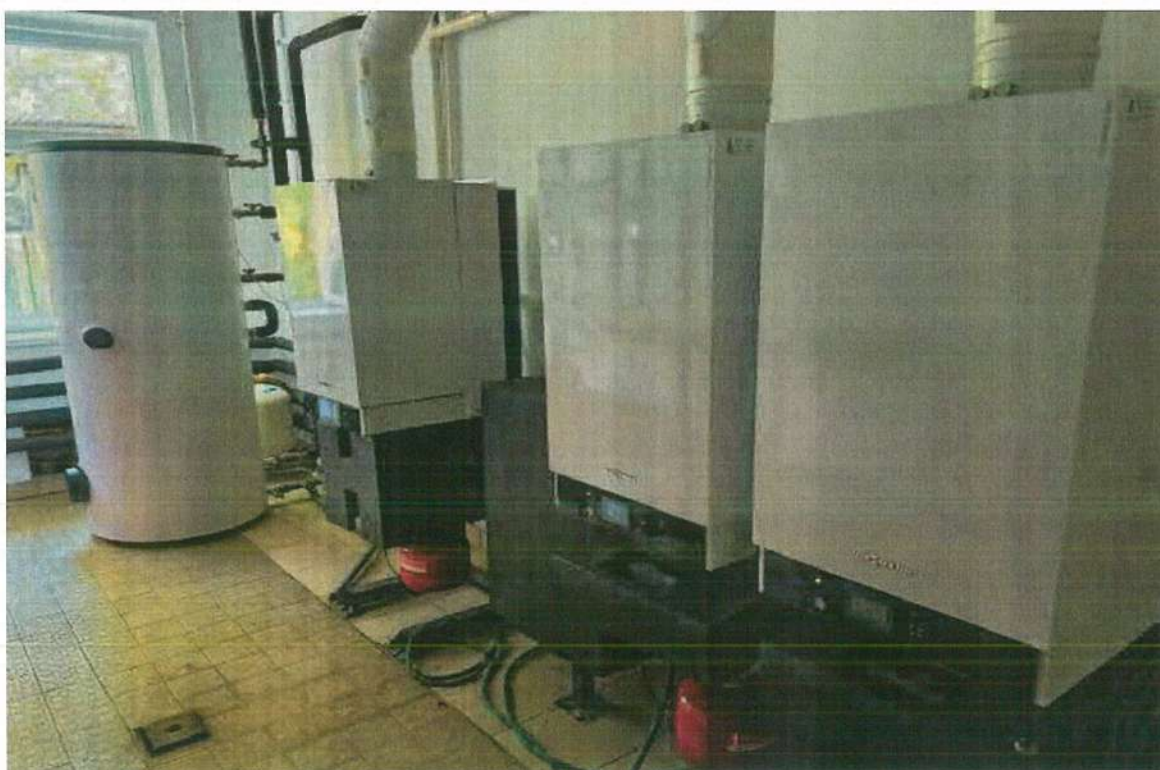
Üvegezett fém ajtó



Jellemző ablak – 3 rétegű hőszigetelt üvegezéssel



Ablak - tetősíkban



Kondenzációs gázkazánok



Lapradiátor – termosztatikus radiátorszeleppel



HMV indirekt tároló



Napelemes rendszerhez tartozó inverter



Egyhelyiséges hővisszanyerős szellőző



LED világítás



Jellemző split klíma

Az intézkedési terv elkészítésében közreműködő szakemberek:

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

Cseke Tamás – településfejlesztési referens