



1077 BUDAPEST VII. KERÜLET, WESSELÉNYI U. 20-22.

MINISZTERIUMI IRODAÉPÜLET

ENERGETIKAI AUDITJA

Energetikai auditor szakember: Nagy Péter
KD

2017.07.14.

Tartalomjegyzék

I. VEZETŐI ÖSSZEFOGLALÓ	2
I.1. Az energia audit célja	2
I.2. Energetikai vizsgálat	3
I.3. Hiteles Energetikai Tanúsítvány	4
I.4. Energetikai minőségtanúsítvány összesítő – jelenlegi állapot	5
I.5. Energetikai korszerűsítés ismertetése	6
I.6. Támogatás mértéke	7
II. AZ ÉPÜLET ÁLTALÁNOS LEÍRÁSA	8
II.1. Épület ismertetése	10
II.1.1. Általános leírás	10
II.1.2. Szerkezet leírása	10
III. GÉPÉSZET JELENLEGI ÁLLAPOTA	12
III.1. Fűtési rendszer	12
III.2. Használati melegvíz (HMV) termelés	13
III.3. Központi hűtés	13
III.4. Légtechnika	13
IV. VILÁGÍTÁS JELENLEGI ÁLLAPOTA	14
V. AUDIT LEÍRÁS	15
V.1. Energetikai korszerűsítési javaslat	15
V.1.1. Szerkezetek hőszigetelése	15
V.1.2. Gépezet	16
V.1.3. Épületvillamosság	16
V.1.4. Épületfelügyelet–Energiamenedzsment rendszer	16
V.2. A Pályázati Felhívás által meghatározott indikátorok meghatározása a részletesen kidolgozott felújítási koncepció alapján	18
V.3. A projekt megvalósíthatósági kockázatainak elemzése, értéklése	18
VI. MELLÉKLETEK	20
1. sz. Melléklet: Saját energiafogyasztási adatok	20
2. sz. Melléklet: Alap állapot energetikai tanúsítványa	26
3. sz. Melléklet: Tervezett állapot energetikai számítása fotovillamos rendszerrel	47
4. sz. Melléklet: Köztes állapot energetikai számítása (energiahatékonysági fejlesztések)	65

I. VEZETŐI ÖSSZEFOGLALÓ

I.1. Az energia audit célja

A több évtizedes múlta visszatekintő energia audit alapvető célja az energiaköltség-csökkentő beavatkozások azonosítása a létesítmény, azaz fogyasztási hely energia-felhasználásának részletes elemzésével, a megtakarítási, optimalizálási lehetőségek feltárásával, illetve ezen lehetőségek kihasználására irányuló megvalósítási programok bemutatásával az adott tényleges tulajdonos, üzemeltető energiafelhasználási módjának, szokásainak megfelelően.

Az energetikai tanúsítás (ET) számításokon alapuló minősítő dokumentum, mely az épületszerkezet fizikai paraméterei, valamint a telepített energetikai rendszerek (fűtés, HMV, légtechnika, világítás, technológiák) jellemzői alapján adja meg az ingatlan energetikai osztályba sorolását. A kapott betűjel (viszonyszám) az épület önmagához viszonyított éves energiafogyasztását mutatja meg.


Mivel az Európai Unión belül az energiafogyasztás átláthatósága, csökkentése egységes cél, az energetikai tanúsítás 2009. január 1.-től kötelezővé vált Magyarországon is.

A tanúsítás ma már nélkülözhetetlen pályázatokhoz, de mindenkinek, aki felújít, korszerűsít. A Tanúsítvány megmutatja a megrendelőnek, hogy az ingatlan milyen energia felhasználású, és milyen energetikai állapotú. Az energetikai audit műszaki és gazdaságossági ajánlásokat is tartalmaz korszerűsítésre, és így a megvalósítható legmagasabb energetikai osztályba sorolásra is.

Az energetikai audit által megismerhető az adott ingatlan fajlagos primer energiafogyasztása. Mielőtt megvalósításra kerülne a tervezett beruházás, megismerhető az épület jelenlegi, illetve a beruházás utáni energetikai állapota. Ha a fejlesztésekhez különböző pályázati támogatás válna szükségessé, az energetikai audit nemcsak a pályázati anyaghoz használható fel, nyilvánvalóvá válik a beruházás megtérülési ideje is.

Az ET érvényessége: Az Energia Tanúsítvány 10 évig érvényes a kiállítás dátumától, mely a jogszabályokban rögzített módon, és formában kerül kiállításra

A rendelkezésünkre bocsátott dokumentációk, a bejárás során megvizsgált épületegyüttes átlagos magyarországi energetikai minőségnek megfelelő „DD” kategóriának felel meg! De figyelembe véve az energia felhasználási szokásokat, az üzemeltetéshez használt energia megtakarítására több lehetőség adott, amellyel a meglévőnél jobb kategória érhető el.



Nagy Péter

I.2. Energetikai vizsgálat

A helyszíni felmérés eredményeit feldolgozva energetikai audit elkészítése történik. Az energetikai állapotfelmérés eredményeinek feldolgozásáról, a levont következtetésekről és a beavatkozási javaslatokról energetikai audit készül, amely tartalmazza mindazokat az információkat, amelyekből pontos képet nyerhetünk az épületek általános energetikai állapotáról:

- az energiafogyasztó rendszerek azonosítása;
- saját energiafogyasztási adatok (1. sz. Melléklet);
- a tényleges energiafogyasztás meghatározása;
- a tényleges energiafogyasztás összehasonlítása a tervezett értékekkel;
- a beavatkozási lehetőségek;
- az elérhető megtakarítás mértéke;
- a szükséges beavatkozások részletes bemutatás és indoklása;
- energia-megtakarítást elősegítő javaslatok;

Az energetikai audit feladata a költség- és megtérülés-számítás is. Az elvégzett audit a 7/2006 TNM rendelet és 40/2012 BM rendelet metódusait, követelményeit figyelembe véve készül.

Az energia audit során megismerteknek megfelelően az épület „DD” energiasztályú besorolást kapott. Eszerint az épület energia felhasználása a 176/2008. (VI. 30.) Korm. rendelet szerinti referencia értékhez viszonyítva annak 140,7 %-a. A besorolás javítható, a tervezett földem és padlástéri hőszigetelés, fűtés és HMV korszerűsítés, légtechnikai korszerűsítés, részleges világításkorszerűsítés, épületfelületei rendszer korszerűsítése valamint megújuló energia napelemes és napkollektoros hasznosításának eredményeképpen elérhető az „AA+” energiasztály is.

A szükséges fejlesztéseket, a várható energiamegtakarítás mértékét és az abból kalkulált támogatási összeg nagyságát - a várható megtérülési idő számításával – a „Energetikai korszerűsítési javaslat” című fejezet tartalmazza. Az energia-megtakarítás számszerűsítései a további fejezetekben találhatók.

A megtérülési kalkulációk lineáris számítási módszerrel készültek. A megadott árak bruttó árak, konkrét munkák esetén nem helyettesítik az aktuális árajánlat kérését.

I.3. Hiteles Energetikai Tanúsítvány

HITELES ENERGETIKAI TANÚSÍTVÁNY	
ÖSSZESÍTŐ LAP	HET- 00628758
<p>Épület (önálló rendeltetési egység)</p> <p>Rendeltetés: Iroda Cím: 1077 Budapest Wesselényi utca 20-22. HRSZ: 34259 Az épület védettsége: Nem védett</p>	<p>Megrendelő</p> <p>Név: KEF Cím: Magyarország (HU) 1119 Budapest Andor u. 47-49.</p> 
<p>Energetikai minőség szerinti besorolás: DD</p> 	
<p>Korszerűt megközelítő</p>	
<p>Energetikai adatok</p> <p>Fűtött alapterület: 9246,6 m² Összesített energetikai jellemző: - méretezett érték: 140,66 kWh/m²a - követelményérték: 100 kWh/m²a - a követelményérték százalékában: 140,66% Fajlagos hővesztésgéptényező: - méretezett érték: 0,13 W/m²K - a követelményérték százalékában: 78,75% Megújuló energia részarány(a méretezett összesített energetikai jellemző százalékában): 25%</p>	<p>Korszerűsítési javaslat</p> <p>A Műszaki leírás tartalmazza.</p> <p>A javaslattal elérhető besorolás: AA+</p> <p>Megjegyzés</p> <p>Tanúsítás módszere: Teljes épület, számítással A tanúsítvány kiállításának oka: pályázathoz</p>
<p>Tanúsító szakember adatai</p> <p>Név: NAGY PÉTER Cím: 2150 Fót Kincskereső u.8/B Telefon: 30/302-3847 Email: peter.nagy@energycontrol.hu</p>  <p>Jogosultsági szám: TE 01-50454 (MMK) Alátámasztó munkarész: - kelte: 2017. július 14. - készítő szoftver megnevezése: WinWatt 7.61 (2017. 6. 13.) - azonosítója a tanúsítónál: 2017/BPVII Wesselényi Miniszter</p>	<p>Hiteles kiállítás dátuma: 2017. július 14.</p> <p>----- Aláírás (Pecset helye)</p>

I.4. Energetikai minőségstanúsítvány összesítő – jelenlegi állapot

Energetikai minőségstanúsítvány összesítő

Épület: Miniszterelnökség épülete
1077 Budapest VII. kerület
Wesselényi utca 20-22.
Hrsz: 34259

Épületrész (lakás): Önálló épület

Megrendelő: KEF
1119 Budapest, Andor u. 47-49.

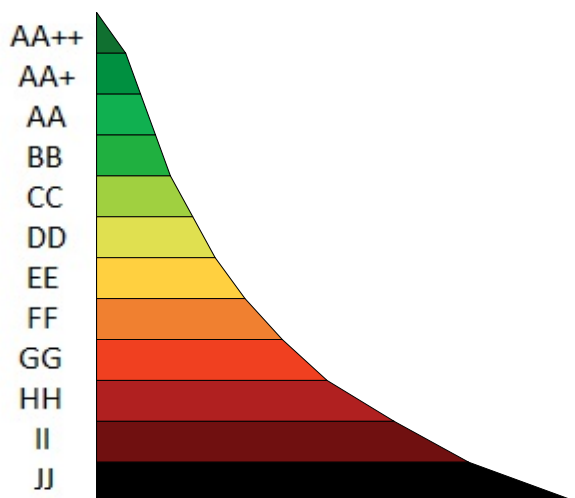
Tanúsító: Nagy Péter
2151 Fót, Kincskereső u. 8/B
regisztrációs szám: TÉ 01-50454
peter.nagy@energycontrol.hu

Az épület(rész) fajlagos primer energiafogyasztása: 140.66 kWh/m²a

Követelményérték (viszonyítási alap): 100.0 kWh/m²a

Az épület(rész) energetikai jellemzője a követelményértékre vonatkoztatva: 140.66 %

Energetikai minőség szerinti besorolás: DD **(Korszerűt megközelítő)**



A tanúsítás oka: pályázathoz

Épület védeltsége: Nem védett. Az épület építési ideje 1995.

Épület fűtött szintjeinek száma: 9

A tanúsítvány az egyszerűsített számítási módszerrel készült.

A javaslat(ok együttes) megvalósításával elérhető minősítés: AA+

A korszerűsítési javaslatok leírása a számítási rész végén található.

Tanúsítvány azonosító tanúsítónál: 2016/BPVII W



Kelt: 2017. 07. 14.

Aláírás

I.5. Energetikai korszerűsítés ismertetése

Elérhető energetikai besorolás	Becsült beruházási költség (bruttó)	Becsült energiaköltség megtakarítás /év	Energiaigény csökkenés	CO ₂ éves csökkenés	Tervezett E _p kWh/m ² év
AA+	371.172.013 Ft	12.700.000 Ft	69,0%	171,57 t	43,7

Az „AA+” energetikai besorolás elérésének becsült teljes beruházási költsége **371.172.013 Ft**, a javasolt beruházások hosszú távon térülnek meg, az energiahatékonysági beruházás **megtérülési ideje: 27,4 év**. A beruházás eredményeképpen **a primer energiaigény 69,0 %-kal csökken**, az éves **összenergia költség közel 12.700.000,-Ft-tal csökken**. A CO₂ kibocsátás éves megtakarítása **171,57 tonna**.

A beruházás az alábbi tevékenységekre terjed ki:

- Külső részleges hőszigetelés (lapostető, árkádfödém, padlásfödém, padlástéri fal)
- Fűtési és HMV rendszer korszerűsítése és felújítása kazáncserével, kémény korszerűsítéssel, napkollektorral (48 m² napkollektor)
- Légtechnikai rendszer korszerűsítése
- Világítás részleges korszerűsítése
- Épületfelügyeleti rendszer korszerűsítése, energiamenedzsment rendszer kiépítése
- Napelemes rendszer kiépítése (47 kW_p)

I.6. Támogatás mértéke

Kiindulási adatok:

- Épület összesített primer energiafogyasztás:
alapállapot: 1 300 940,34 kWh/a
tervezett állapot (1. variáció, AA+): 404 058,94 kWh/a
megtakarítás: 896 881,4 kWh/a
- Tervezett napelem kapacitás: 47,0 kW_p

Támogatási összeg (1. variáció, AA+):

- Energiafogyasztás csökkenés alapján:
 $896\,881,4\text{ kWh/a} \cdot 400\text{ Ft} = 358\,752\,560\text{ Ft (bruttó)}$
- Tervezett napelem kapacitás alapján:
 $47,0\text{ kW} \cdot 630.000\text{ Ft} = 29\,610\,000\text{ Ft (bruttó)}$
- Tervezett napkollektor kapacitás alapján:
 $45,6\text{ kW} \cdot 300.000\text{ Ft} = 13\,680\,000\text{ Ft (bruttó)}$
- Szumma: 402 042 560 Ft (bruttó)

Támogatás intenzitás:

- A projekt tervezett költsége az árazott költségvetés alapján:
371 172 013 Ft (bruttó)
- Kalkulált támogatási összeg:
402 042 560 Ft (bruttó)
- Támogatás intenzitás:
~108 %

II. AZ ÉPÜLET ÁLTALÁNOS LEÍRÁSA

A vizsgált épület az 1980-as években elkezdett, majd az 1990-es években átalakított többszintes, vázas épület, amelyen az átépítés óta jelentős korszerűsítés nem történt. Jelenleg a Miniszterelnökség használja

Az épület számított fűtött alapterülete 9.247 m².





II.1. Épület ismertetése

II.1.1. Általános leírás

Eredetileg többalakásos társasháznak készült vasbeton vázszerkezettel, IMS födémekkel, azonban a beruházás leállt. A '90-es években irodaházzá tervezték át, majd az építkezés újraindítása után a Kazinczy utcára néző „szárnyal” egészítették ki. Az új szárny udvar felőli részébe irattárat terveztek, így alakult ki a jelenlegi „L” alakú alaprajzi kontúr. Földszintjén gránitburkolatú félpillérek és üvegportálok sorakoznak. Az utcasarki tömeg(torony) alatt árkádfödémeket találunk, és a Wesselényi utca 24-felőli kapuáthajtónál szintén. Az épület fő tömege magastetős kialakítású, a legfelső használati szint (8.em. ill. a Kazinczy utcában 7.em.) előtt „ál-manzárd” tető látható. A „rendes tetőszerkezetet” mérnök jellegű faszervezet adja, alatta padlástér található, benne az épületgépészet egyes rendszereivel. Fedése, mind a „manzárd”, mind a „rendes” tetős résznek bitumenes zsindeley deszkaaljazaton. A padlástérbe, melyet tűzfal oszt ketté a két lépcsőházon keresztül lehet feljutni, erre szervezve helyezték el a szellőző és liftgépházakat. Az épület belső udvara felől az „L öblében” alakítottak ki lapostetős szakaszokat, egyet a 8. emelet padlószintjéhez csatlakozva, melyen az épületgépészet folyadékűtői kaptak helyet, illetve a gépek zajárnyékoló falának elhelyezési kényszere miatt visszaléptetett tömeg következményeként, a másikat a 7. emeleti padlóhoz „csatlakozva”. A lapostetők rétegtrendje a rendelkezésünkre álló információk, illetve a helyszíni bejárás tapasztalatai szerint egyenes rétegtrendű, PVC szigetelésű, kavics leterhelésű tető.

A vázas épület homlokzati –általános– falszerkezetei vázkerámia blokkból épültek, bennük hőhidmentes kialakítású alumínium szerkezetű függőnyfalakkal, hőhidmentes alumínium ajtókkal, műanyag ablakokkal. A feltehetőleg később hozzátoldott liftblokk és irattári rész monolit vasbeton falszerkezettel készült. A falszerkezetek díszítései, egyes nyíláskeretezések –feltételezéseink szerint– hőszigetelő táblák felhasználásával lettek kialakítva. Az árkádfödémek az építési időpontnak köszönhetően már valamelyest hőszigeteltek.

Az épület földszint + 8 szintes, nem pincézett, a fűtetlen padlástérben gépészeti helyiségek találhatók. Az építés során az építési időszakra jellemző építési anyagokat és technológiákat alkalmazták. Az épület nehéz szerkezetű (szerkezeti tömeg > 400 kg/m²).

II.1.2. Szerkezet leírása

Falszerkezet: a vázas szerkezetű épület homlokzati falazata vázkerámia falazóelemből épült. Az irattári épületrész a liftblokkal együtt monolit vasbeton szerkezetű, minimális hőszigeteléssel ellátva. A falak kívül belül mészvazkolattal vannak ellátva. Külső hőszigetelés még nem készült a homlokzaton. A földszinti utcai homlokzat gránitburkolatú.

Tető és födém szerkezet: az épület jellemzően magastetős azonban lapostetős szerkezetek is épültek, bitumenes lemezes csapadékvíz elleni szigeteléssel borított, kiegészítő hőszigetelés nélkül. A „rendes tetőszerkezetet” mérnök jellegű faszervezet adja, alatta fűtetlen padlástér található, benne az épületgépészet egyes rendszereivel. Fedése, mind a „manzárd”, mind a „rendes” tetős résznek bitumenes zsindeley deszkaaljazaton. A padlástérbe, melyet tűzfal oszt ketté a két lépcsőházon keresztül lehet feljutni



Nyílászárók: az épület külső nyílászárói 2 rétegű hőszigetelt üvegezésű műanyag és alumínium szerkezetű nyílászárók. Az utcai homlokzaton beépített függönyfalak hőszigetelt üvegezésű alumínium szerkezetűek. Az utcai homlokzaton lévő nyílászárók üvegezése reflexiós bevonattal ellátott. Hőátbocsátási tényezőjük nem felel meg a jelenleg érvényes határértékeknek.



III. GÉPÉSZET JELENLEGI ÁLLAPOTA

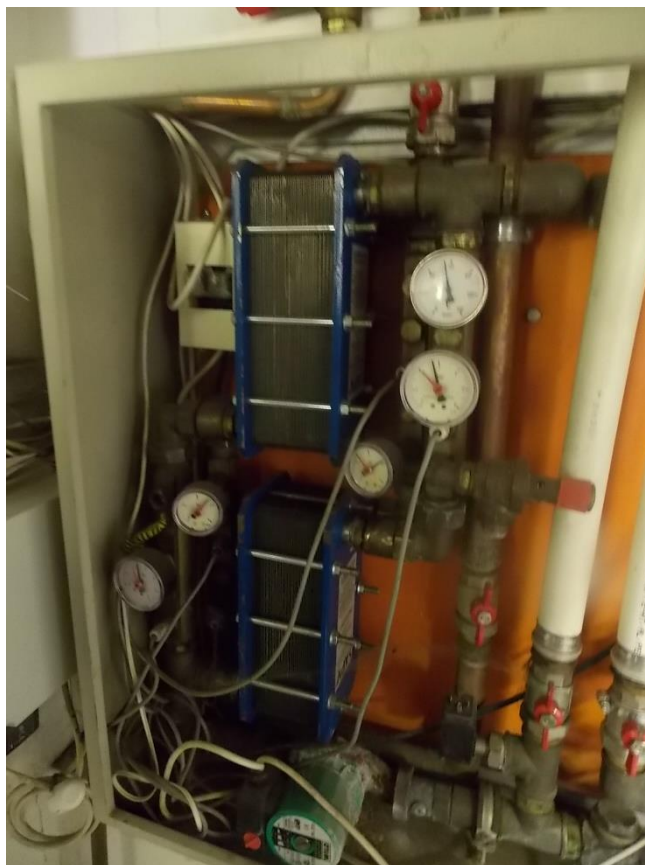
III.1. Fűtési rendszer

Az épület fűtését a kazánházban található összesen 1 200 kW teljesítményű, kaszkád kötésű, állandó hőmérsékletű 10 db modulból álló FÉG-Vestale kazántelep biztosítja. A hőleadók 4-csöves fan-coilok és az alárendelt helyiségekben acél lapradiátorok, jellemzően termosztatikus radiátorszelepekkel felszerelve. A keringtetést Wilo állandó fordulatszámú szivattyúk végzik.



III.2. Használati melegvíz (HMV) termelés

Az épület HMV igényét a kazánházban található FÉG gázkazánok biztosítják, amelyek hőcserélőn keresztül fűtik a lapostetőn lévő ~5m³-s HMV tárolót



III.3. Központi hűtés

Az épületben 2 db kültéri, kompakt folyadékhűtővel működtetett 7/13 °C hőfoklépcsővel működő vízhűtéses rendszer üzemel. A helyiségekben 4 csöves kialakítású fan coil-ok működnek. A jelenleg üzemelő légkezelők hűtési kaloriferrel rendelkeznek. A folyadékhűtők 4 évnél fiatalabbak és hidraulikus keringtető blokkal rendelkeznek.

III.4. Légtechnika

Az épületben működő szellőztető rendszer cca: 15 éves légkezelő gépekkel szerelt, amelyek elöregedtek, üzemük nem gazdaságos, nem szabályozható. Jelenleg a szellőztetett helyiségek (elsősorban irodák és tárgyalók) nagy része csak befűtéssel rendelkezik, elszívás nincs, ezáltal a helyiségek kívánt légcseréje nem biztosítható. A befűtött frisslevegő mennyisége a legtöbb irodában és a tárgyalóban kevés.

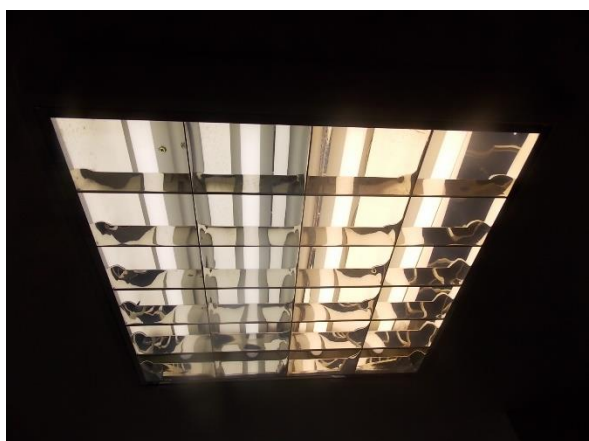
A légkezelők hővisszanyerő elemmel nem rendelkeznek.



IV. VILÁGÍTÁS JELENLEGI ÁLLAPOTA

Az épületben meglévő világítás a létesítéskori műszaki állapot szerint takarékos, főként fénycsöves fényforrásokkal megoldott

A világítási rendszer kézi működtetésű, vezérlése a természetes megvilágításhoz nem illesztett, jelenlét érzékelő nélkül működtetett. Ez energetikai szempontból rossz hatásfokúnak tekinthető.



V. AUDIT LEÍRÁS

V.1. Energetikai korszerűsítési javaslat

A felújítási javaslat műszaki megoldásai megfelelnek a 20/2014-es BM rendeletben szereplő határértékeknek.

A korszerűsítési számítások a födémek és padlástéri hőszigetelés, fűtés és HMV korszerűsítés, légtechnikai korszerűsítés, részleges világításkorszerűsítés, épületfelügyeleti rendszer korszerűsítése valamint megújuló energia napelemes és napkollektoros hasznosítására vonatkoznak. Egyéb felújítási, korszerűsítési variációk is lehetségesek igény szerint.

V.1.1. Szerkezetek hőszigetelése

Hőszigetelés

Az előzetes egyeztetések alapján kialakított felújítási programnak megfelelően az épület homlokzatai nem kerülnek hőszigetelésre.

A lapostető hőszigetelése javasolt: 12 cm kőzetgyapot szigetelőanyaggal ($\lambda=0,039$ W/mK értékű), az előzetes egyeztetések alapján a zárófödém belső oldalán, álmennyezettel eltakarva.

Javasolt szigetelni a fűtetlen padlástérrel határos falat és zárófödémét: 10-16 cm vastag kőzetgyapot szigetelő anyaggal ($\lambda=0,033$ W/mK értékű).

Szükséges a padlásfödém szigetelése a fűtetlen tér felőli oldalon 16 cm kőzetgyapot hőszigetelő anyaggal ($\lambda=0,035$ W/mK értékű).

Továbbá javasolt az utcai homlokzaton, és a gépkocsi átjáró fölötti árkádfödém hőszigetelése: 20 cm kőzetgyapot hőszigetelő anyaggal ($\lambda=0,039$ W/mK értékű).

A javasolt felújítási rétegrendeket a 2. melléklet tartalmazza.

Nyílászáró

Az épület külső nyílászárói 2 rétegű hőszigetelt üvegezésű műanyag és alumínium szerkezetű nyílászárók. Az utcai homlokzaton beépített függönyfalak hőszigetelt üvegezésű alumínium szerkezetűek. Hőátbocsátási tényezőjük $U=2,2$ W/m²K.

Minden nyílászáróról elmondható, hogy a hőátbocsátási tényezőjük nem felel meg a jelenleg érvényes határértékeknek. Mivel a nyílászárók energetikai minősége nem sokkal marad el a követelmény szinttől, ezért felújításuk költsége jóval meghaladná a felújításuk eredményeként jelentkező energiamegtakarításra adható támogatási összeget. Továbbá mivel a felújítás nem minősül jelentős mértékű felújításnak az épület egyes határoló felületeinek nem kell kötelezően megfelelni a TNM rendelet szerinti hőátbocsátási tényezőkre vonatkozó követelményszintnek.

Az előzők alapján a nyílászárók cseréje nem javasolt.

V.1.2. Gépészet

Fűtési és HMV rendszer korszerűsítése

Az energetikai felújítás során csak a kazánház és a légtechnikai fűtési kör átalakítása indokolt, az épület meglévő fan-coilos és radiátoros fűtési hálózata megmaradhat, míg a jelenlegi fűtési és HMV rendszerek hőtermelőinek cseréje szükséges. Helyettük 6 db 120 kW-os névleges teljesítményű, kaszkád-kötésű, kondenzációs kazán kiépítése javasolt, a épület lapostetejére telepítendő V=2000 literes HMV tartály beépítésével. A HMV előállítását elsősorban a tervezett 20 db síkkollektorból álló napkollektor mező látja el, míg elégtelen napenergia esetén a HMV utánfűtését a kazánok biztosítják.

A gépészeti rendszer tervezése szükséges.

Központi hűtés

Megtartani javasolt a 2 db 4 évnél fiatalabb, hidraulikus keringtető blokkal rendelkező, kültéri kompakt folyadékűtőt, a helyiségekben kiépített 4 csöves kialakítású fan coil-okat, valamint a kapcsolódó csőhálózatot.

Légtechnika

A jelenleg üzemelő hővisszanyerő nélküli légkezelők elbontása és helyettük az ERP2016 előírásoknak megfelelő (min. 70 % hatásfok) korszerű légkezelők telepítése javasolt.

A légtechnikai rendszer tervezése szükséges.

V.1.3. Épületvillamosság

Megújuló energiaforrás alkalmazása: Napelemes háztartási méretű kiserőmű

Villamos áram előállítására a kedvező benapozási viszonyoknak köszönhetően monokristályos fotovillamos napelem alkalmazása lehetséges. A monokristályos technológia energiatermelési adatai leghatékonyabbak, (333W/napelem). A tetőfelületen 47,0 kW_p-os csúcsteljesítményű napelemes rendszer beépítésével nagyságrendileg a jelenlegi világítás energiafogyasztásnak jelentős részét előállítja. A napelemeket a dél keleti és dél-nyugati tájolású tetőfelületre javasolt beállítani. A napelem energiahozam számításait az 3. melléklet tartalmazza.

Világítás

Javasoljuk az alárendelt helyiségekben mozgásérzékelős kapcsolók beszerelését. Ahol még nem energiatakarékos fényforrások üzemelnek, ott javasolt azok fokozatos cseréje energiatakarékos fényforrásokra.

V.1.4. Épületfelügyelet–Energiamenedzsment rendszer

A projekt megvalósítása során egy olyan épületfelügyeleti rendszeren alapuló energiamenedzsment (műszaki támogató) rendszer kidolgozása és megvalósítása javasolt, ami teljessé teszi a központi energiamenedzsment folyamatát.

A központi energiamenedzsment rendszernek alkalmasnak kell lennie:

- több épületen történő egységes alkalmazhatóságra,
- központi adattárolásra és feldolgozásra, valamint képesnek kell lennie a központi üzemeltetés támogatására,
- az energiafelhasználási adatok feldolgozásán alapuló jelentések készítésére,
- a projekt indikátorvállalásainak a tényleges, mért adatokkal történő összevetésére
- a mérésekből meghatározható hibajelenségek azonosítására,
- létesítménymenedzsment feladatok ellátására,
- közvetlen hibajelzések generálására,
- tervszerű karbantartási tevékenységek ütemezésére,
- a karbantartási állapotok nyomon követésére.

A fentieknek való megfelelés érdekében, egy az MSZ EN 15232 szabvány minimum „B” osztályának (Átlagosnál fejlettebb épületfelügyeleti rendszerek alapszintű üzemeltetési funkciókkal) megfelelő épületautomatizálási, épületfelügyeleti rendszer kiépítését javasoljuk.

Az épületfelügyeleti rendszertől elvárt képességek:

- alkalmas az épületgépészet nem teljes körűen automatizált felügyeletére és aktív szabályozására,
- alkalmas világításvezérlésre,
- alkalmas egyedi és összevont hibajelzések gyűjtésére és kezelésére,
- alkalmas a mérésekből meghatározható hibajelenségek azonosítására,
- alkalmas közvetlen hibajelzések generálására,
- alkalmas a műszaki elemek karbantartási periódusainak követésére, vonatkozó feladatok tervezésére és kijelzésére, tervszerű karbantartási tevékenységek ütemezésére,
- alkalmas az energiafelhasználás monitorozására, optimalizálására,
- alkalmas az energiafelhasználási mérések on-line és historikus megjelenítésére,
- alkalmas napi, heti és havi energiafelhasználási jelentések automatizált készítésére, prioritizált megosztására,
- alkalmas a kiugró energiafelhasználási adatok statisztikai alapú figyelésére és hibajelzés generálására,
- alkalmas egyedi jelentések létrehozásának felhasználói szintű támogatására,
- stb.

A költségek optimalizálására való tekintettel tervezés során vizsgálandó, hogy az épületben jelenleg működő Honeywell épületfelügyeleti rendszer korszerűsítésével megvalósíthatóak-e a fentiekben részletezett műszaki elvárások.

Elsődleges cél a meglévő rendszer megtartása, annak szükség szerinti bővítése, korszerűsítése.

V.2. A Pályázati Felhívás által meghatározott indikátorok meghatározása a részletesen kidolgozott felújítási koncepció alapján

Mutató neve	Mennyiség	Mértékegység
További kapacitás megújuló energia előállítására	0,0926	MW
A középületek éves elsődleges energia fogyasztásának csökkenése	896.881,4	kWh/év
Az üvegházhatást okozó gázok éves csökkenése	171,57	tonna CO ₂ egyenérték
Energiahatékonysági fejlesztések által elért primer energia felhasználás csökkenés	2.428,675	GJ/év
A megújuló energiaforrásból előállított energiamennyiség	800,1	GJ/év

V.3. A projekt megvalósíthatósági kockázatainak elemzése, értéklése

Kockázatok és kockázatok kezelése a megvalósítás során

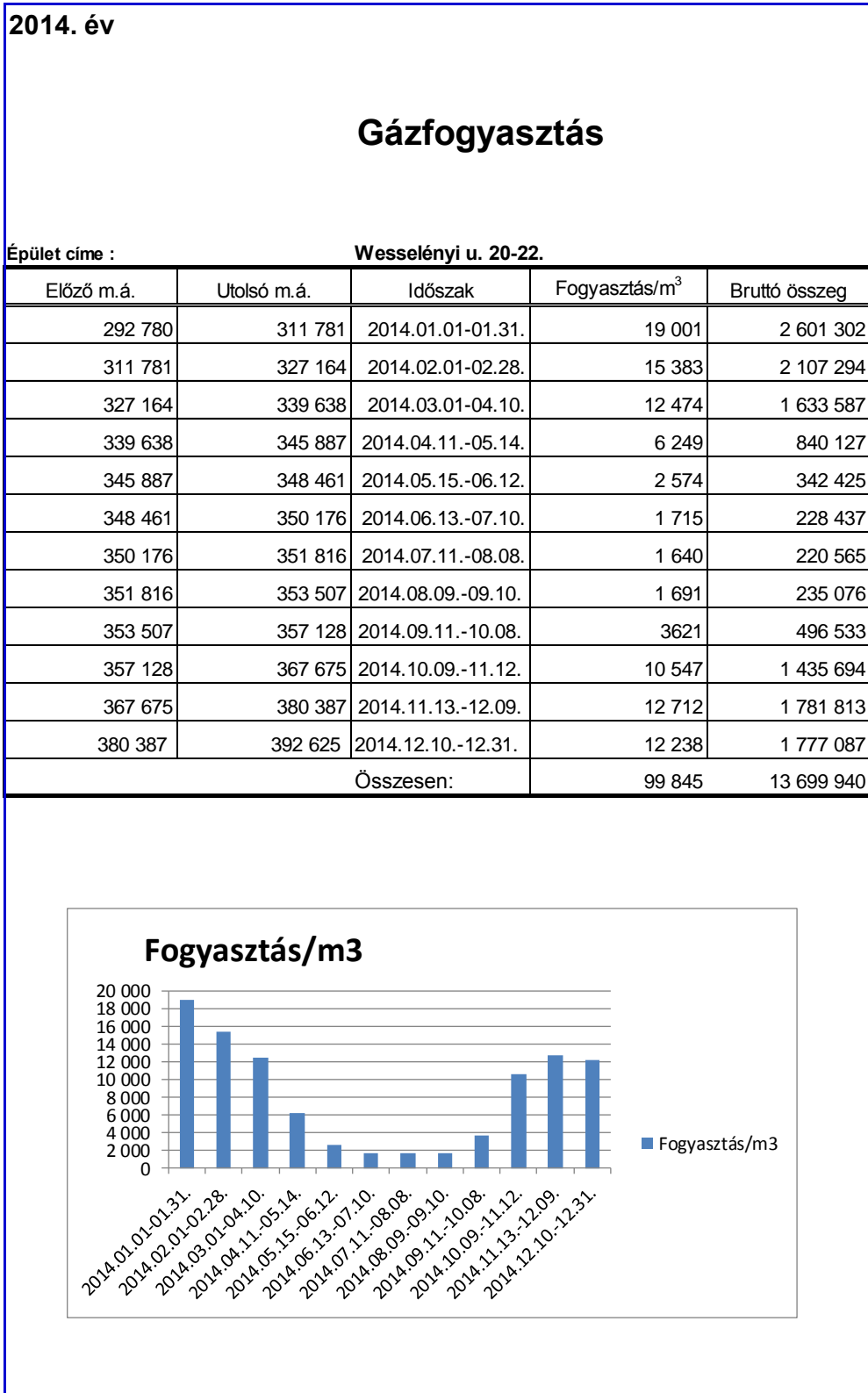
Kockázatok	Kockázat realizálódásának lehetséges oka	Hatás	Kockázat kezelési stratégia
Hibás előkészítés	Hibás előkészítés	A beszerzés drágul	Az előkészítés során több alkalommal vizsgáltuk a projekt műszaki tartalmát. A közbeszerzési eljárás során a kivitelező felelőssége ezt újra ellenőrizni
Kivitelezői mulasztás: nem megfelelő anyagok szállítása, nem megfelelő kivitelezés	Kivitelezői hiba	A projekt fizikai zárásának elhúzódnása	Folyamatos műszaki ekkelnőrzés, a vállalkozói szerződés megkötése megfelelő garanciával, biztosítékokkal
A kivitelezés késedelme	Rossz ütemezés	A projekt fizikai zárásának elhúzódnása	Megfelelő teljesítési határidők kitűzése, szerződésben kötbérgény rögzítése
Közbeszerzés késedelme	Eltérés az ütemezéstől	A projekt kockázatoknak kitettsége nő	A közbeszerzési eljárás véghatáridejének megtartását a projektmenedzsment vállalat szerződési kötelezettsége biztosítja az ütemtervben rögzített előrehaladási terv szerint.
Beruházási költségek változása	Előre nem látható költségemelkedés	A beruházás bruttó bekerülési költségének emelkedése	Releváns helyzetben plusz forrás biztosítása

Kockázatok és kockázatok kezelése az üzemeltetés során

Kockázatok	Kockázat realizálódásának lehetséges oka	Hatás	Kockázat kezelési stratégia
Költségcsökkenés mértékének negatív változása	Nem megfelelő kivitelezés, telepítés	Működés/működtetés akadályokba ütközik	Műszaki ellenőrzés a kivitelezés során, garanciavállalás a szállítók és kivitelezők részéről
Műszaki kockázatok	A berendezés meghibásodása	Működés/működtetés akadályokba ütközik	Kivitelezői illetve gyártói garancia

VI. MELLÉKLETEK

1. sz. Melléklet: Saját energiafogyasztási adatok

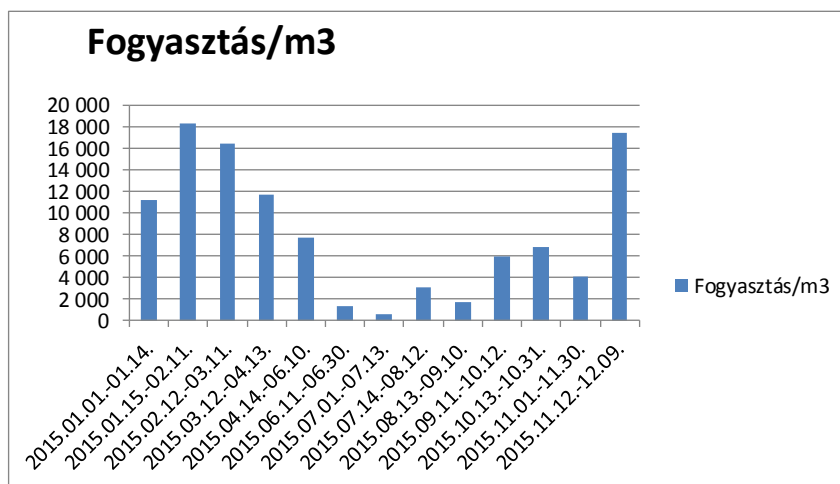


2015. év

Gázfogyasztás

Épület címe : **Wesselényi u. 20-22.**

Előző m.á.	Utolsó m.á.	Időszak	Fogyasztás/m ³	Bruttó összeg
392 625	403 856	2015.01.01.-01.14.	11 231	1 613 527
403 856	422 166	2015.01.15.-02.11.	18 310	2 591 971
422 166	438 573	2015.02.12.-03.11.	16 407	2 354 668
438 573	450 185	2015.03.12.-04.13.	11 612	1 566 639
450 185	457 857	2015.04.14.-06.10.	7 672	892 091
457 857	459 197	2015.06.11.-06.30.	1 340	154 724
459 197	459 733	2015.07.01.-07.13.	536	53 081
459 733	461 301	2015.07.14.-08.12.	3 136	153 700
461 301	462 968	2015.08.13.-09.10.	1668	162 828
462 968	468 855	2015.09.11.-10.12.	5 886	538 613
468 855	475 625	2015.10.13.-10.31.	6 770	593 227
475 625	479 744	2015.11.01.-11.30.	4 119	452 534
479 744	497 088	2015.11.12.-12.09.	17 344	1 424 275
Összesen:			94 800	10 938 351

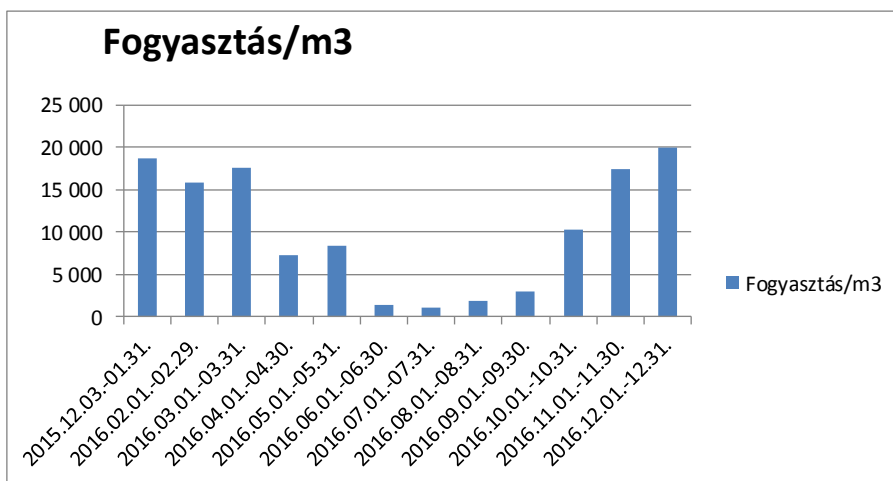


2016. év

Gázfogyasztás

Épület címe : **Wesselényi u. 20-22.**

Előző m.á.	Utolsó m.á.	Időszak	Fogyasztás/m ³	Bruttó összeg
497 088	515 808	2015.12.03.-01.31.	18 720	3 675 341
515 808	531 593	2016.02.01.-02.29.	15 785	1 756 162
531 593	549 235	2016.03.01.-03.31.	17 642	1 959 373
549 235	556 451	2016.04.01.-04.30.	7 216	785 520
556 451	564 902	2016.05.01.-05.31.	8 451	908 564
564 902	566 373	2016.06.01.-06.30.	1 471	157 532
566 373	567 406	2016.07.01.-07.31.	1 033	110 595
567 406	569 353	2016.08.01.-08.31.	1 947	208 684
569 353	572 400	2016.09.01.-09.30.	3 047	328 223
572 400	582 643	2016.10.01.-10.31.	10 243	1 118 174
582 643	600 020	2016.11.01.-11.30.	17 377	1 458 852
600 020	619 913	2016.12.01.-12.31.	19 893	1 720 492
		Összesen:	122 825	14 187 512



2014. év

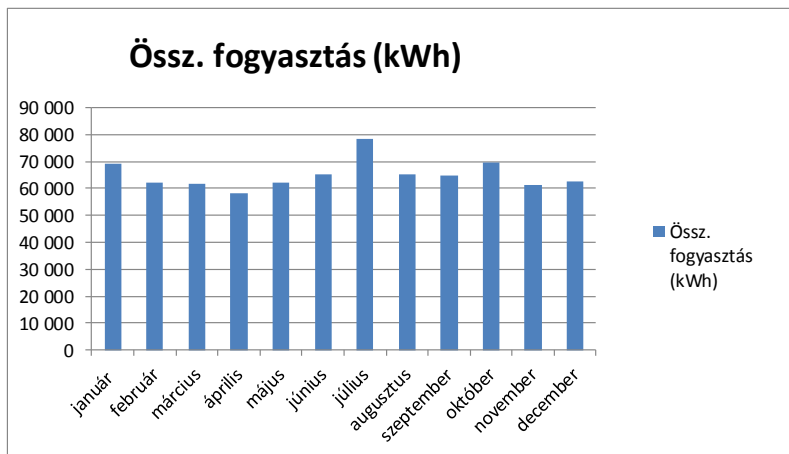
Mérési pont azonosító:
Fogyasztásmérő azonosító:

HU000210F11-E651189239314-2000001
9901456039

Áramfogyasztás

Épület címe : **Wesselényi u. 20-22.**

Hónap	Össz. fogyasztás (kWh)	Szer. telj. (kW)	Mért telj. (kW)	Meddő fogy. Ind. (kVArh)	Meddő fogy. Kap. (kVArh)	Hálózat (RHD, alapidj, telj. díj) (bruttó Ft)	Kereskedő (áramdíj) (bruttó Ft)	Hálózat + Kereskedő (bruttó Ft)
január	68 995					-	4 107 070 Ft	4 107 070 Ft
február	62 192					-	2 603 043 Ft	2 603 043 Ft
március	61 875	466	200	7 494	5 180	1 323 240 Ft	1 409 230 Ft	2 732 470 Ft
április	58 064	1	186	5 101	4 063	802 956 Ft	1 355 013 Ft	2 157 969 Ft
május	62 248	345	299	6 159	3 580	836 663 Ft	1 485 229 Ft	2 321 892 Ft
június	65 432	345	278	9 189	2 297	858 046 Ft	1 556 979 Ft	2 415 025 Ft
július	78 378	345	417	10 930	2 316	860 496 Ft	1 824 091 Ft	2 684 587 Ft
augusztus	65 162	345	253	8 302	4 182	1 149 526 Ft	1 880 188 Ft	3 029 714 Ft
szeptember	64 625	345	296	8 756	1 686	848 265 Ft	1 448 506 Ft	2 296 771 Ft
október	69 713	345	318	8 606	2 454	895 570 Ft	1 594 099 Ft	2 489 669 Ft
november	61 401	345	327	8 452	2 012	822 076 Ft	1 380 187 Ft	2 202 263 Ft
december	62 807	345	215	9 935	2 158	834 819 Ft	1 398 289 Ft	2 233 108 Ft
	780 892							31 273 581 Ft



2015. év

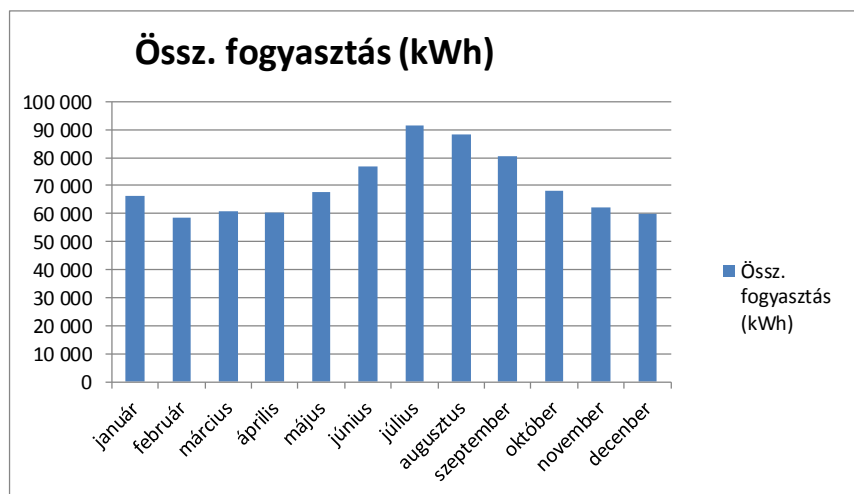
Mérési pont azonosító:
Fogyasztásmérő azonosító:

HU000210F11-E651189239314-2000001
9901456039

Áramfogyasztás

Épület címe : **Wesselényi u. 20-22.**

Hónap	Össz. fogyasztás (kWh)	Szer. telj. (kW)	Mért telj. (kW)	Meddő fogy.Ind. (kVArh)	Meddő fogy. Kap. (kVArh)	Hálózat (RHD, alapidj, telj.dij) (bruttó Ft)	Kereskedő (áramdíj) (bruttó Ft)	Hálózat + Kereskedő (bruttó Ft)
január	66 325	345	216	10 860	2 184	828 677 Ft	1 504 430 Ft	2 333 107 Ft
február	58 733	345	202	8 304	2 561	769 332 Ft	1 350 011 Ft	2 119 343 Ft
március	60 587	345	193	8 743	3 091	786 693 Ft	1 422 098 Ft	2 208 791 Ft
április	60 166	345	303	10 996	1 492	775 934 Ft	1 393 058 Ft	2 168 992 Ft
május	67 714	345	287	10 591	1 427	836 362 Ft	1 592 985 Ft	2 429 347 Ft
június	76 810	345	319	14 143	1 554	910 127 Ft	1 860 765 Ft	2 770 892 Ft
július	91 337	345	415	16 423	737	1 194 458 Ft	1 919 026 Ft	3 113 484 Ft
augusztus	88 117	345	388	10 618	653	555 969 Ft	2 838 831 Ft	3 394 800 Ft
szeptember	80 673	345	284	14 400	592	936 774 Ft	2 642 595 Ft	3 579 369 Ft
október	68 081	345	231	11 575	1 441	839 377 Ft	1 829 441 Ft	2 668 818 Ft
november	62 140	345	188	8 425	2 390	795 956 Ft	1 485 816 Ft	2 281 772 Ft
december	60 041	345	178	6 823	1 273	769 976 Ft	1 424 077 Ft	2 194 053 Ft
	840 724							31 262 768 Ft



2016. év

Mérési pont azonosító:
Fogyasztásmérő azonosító:

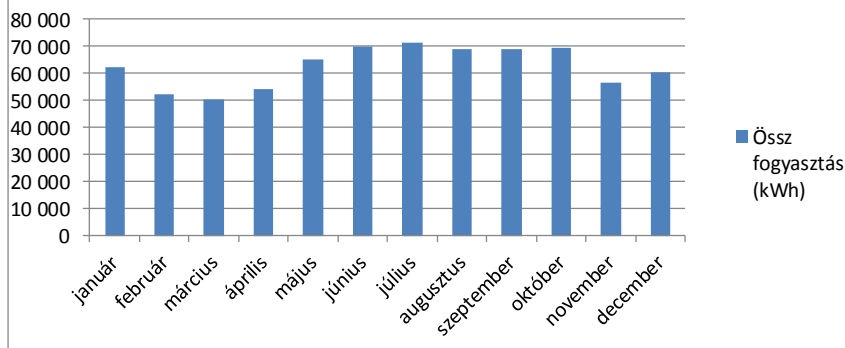
HU000210F11-E651189239314-2000001
9901456039

Áramfogyasztás

Épület címe : **Wesselényi u. 20-22.**

Hónap	Össz fogyasztás (kWh)	Szer. telj. (kW)	Mért telj. (kW)	Meddő fogy.Ind. (kVArh)	Meddő fogy. Kap. (kVArh)	Hálózat (RHD, alapdíj, telj.díj) (bruttó Ft)	Kereskedő (áramdíj) (bruttó Ft)	Hálózat + Kereskedő (bruttó Ft)
január	62 147	345	186	7 033	1 805	779 111 Ft	1 455 818 Ft	2 234 929 Ft
február	52 447	345	179	5 117	3 844	712 074 Ft	1 166 265 Ft	1 878 339 Ft
március	50 139	345	172	5 730	3 053	690 236 Ft	1 117 685 Ft	1 807 921 Ft
április	54 298	345	311	7 410	1 424	715 502 Ft	1 279 405 Ft	1 994 907 Ft
május	65 246	345	186	10 094	766	798 744 Ft	1 533 454 Ft	2 332 198 Ft
június	69 698	345	267	13 914	501	832 605 Ft	1 564 207 Ft	2 396 812 Ft
július	71 220	345	252	14 105	359	916 294 Ft	1 631 838 Ft	2 548 132 Ft
augusztus	69 113	345	236	12 398	736	829 078 Ft	1 566 284 Ft	2 395 362 Ft
szeptember	69 059	345	258	12 704	529	827 697 Ft	1 542 269 Ft	2 369 966 Ft
október	69 603	345	207	11 172	1 087	834 556 Ft	1 571 124 Ft	2 405 680 Ft
november	56 382	345	190	6 874	2 597	737 333 Ft	1 292 426 Ft	2 029 759 Ft
december	60 260	345	197	7 352	1 652	781 440 Ft	1 360 829 Ft	2 142 269 Ft
	749 612							26 536 274 Ft

Össz. fogyasztás (kWh)



2. sz. Melléklet: Alap állapot energetikai tanúsítványa

Energetikai minőség tanúsítvány összesítő

Épület: Miniszterelnökség épülete
1077 Budapest VII. kerület
Wesselényi utca 20-22.
Hrsz: 34259

Épületrész (lakás): Önálló épület

Megrendelő: KEF
1119 Budapest, Andor u. 47-49.

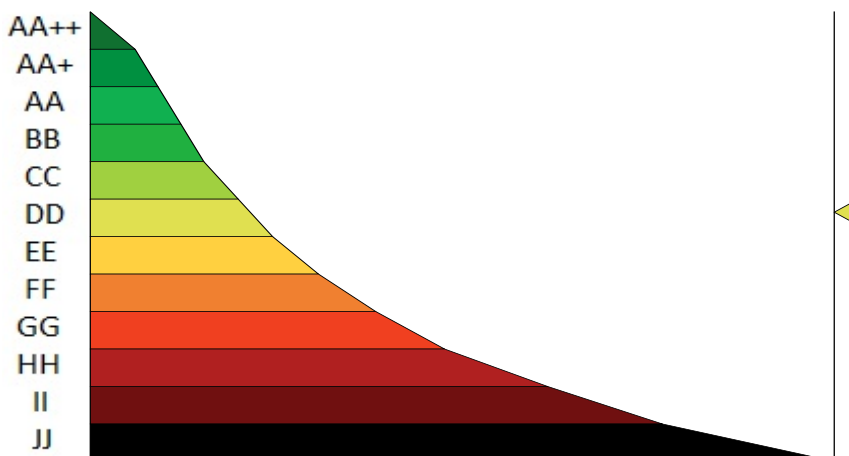
Tanúsító: Nagy Péter
2151 Fót, Kincskereső u. 8/B
regisztrációs szám: MMK 01-13110
peter.nagy@energycontrol.hu

Az épület(rész) fajlagos primer energiafogyasztása: 140.66 kWh/m²a

Követelményérték (viszonyítási alap): 100.0 kWh/m²a

Az épület(rész) energetikai jellemzője a követelményértékre vonatkoztatva: 140.66 %

Energetikai minőség szerinti besorolás: DD (Korszerűt megközelítő)



A tanúsítás oka: pályázathoz

Épület védettsége: Nem védett

Az épület építési ideje 1995.

Épület fűtött szintjeinek száma: 8

A tanúsítvány vegyes számítási módszerrel készült, a hőhidasság egyszerűsített, a sugárzási nyereség részletes, a hőfokhíd és fűtési idény hossz részletes számítással.

A nyári felmelegedés elfogadható mértékű.

A javaslat(ok) együttes megvalósításával elérhető minősítés: AA+

A korszerűsítési javaslatok leírása a számítási rész végén található.

Tanúsítvány azonosító tanúsítónál: 2017/BPVII Wesselényi Miniszter

Kelt: 2017.07.14.



Aláírás

Szerkezet típusok:

Ablak fém U=2,2

Típusa: ablak (külső, fém)
Hőátbocsátási tényező: 2.20 W/m²K
Megengedett értéke: 1.40 W/m²K
A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!
Üvegezési arány: 80 %
Üvegezés g értéke: 0.780

Ablak műa U=2,2

Típusa: ablak (külső, fa vagy PVC)
Hőátbocsátási tényező: 2.20 W/m²K
Megengedett értéke: 1.15 W/m²K
A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!
Üvegezési arány: 79 %
Üvegezés g értéke: 0.780

Ajtó fém U=2,2

Típusa: üvegezett ajtó (külső, fém)
Hőátbocsátási tényező: 2.20 W/m²K
Megengedett értéke: 1.40 W/m²K
A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!
Üvegezési arány: 44 %
Üvegezés g értéke: 0.780

Ajtó fűtetlen U=2,2

Típusa: ajtó (belső, fűtetlen tér felé)
Hőátbocsátási tényező: 2.20 W/m²K
Megengedett értéke: 1.45 W/m²K
A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!

Ajtó műa U=2,2

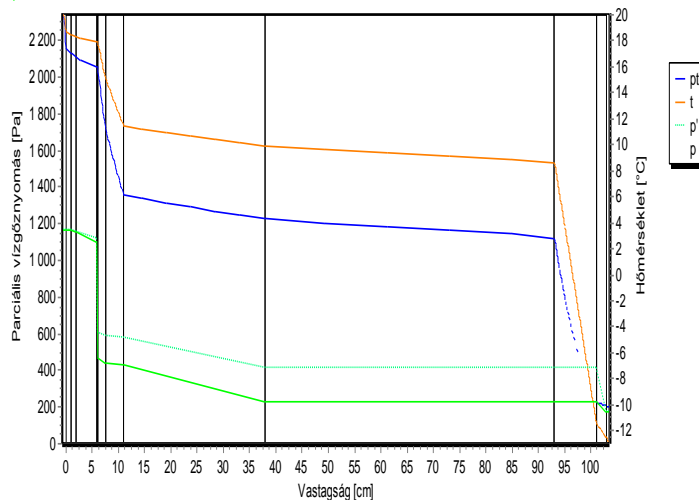
Típusa: üvegezett ajtó (külső, fa vagy PVC)
Hőátbocsátási tényező: 2.20 W/m²K
Megengedett értéke: 1.15 W/m²K
A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!
Üvegezési arány: 48 %
Üvegezés g értéke: 0.780

Ajtó tömör U=2,2

Típusa: ajtó (külső)
Hőátbocsátási tényező: 2.20 W/m²K
Megengedett értéke: 1.45 W/m²K
A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!

Árkád feletti föd.

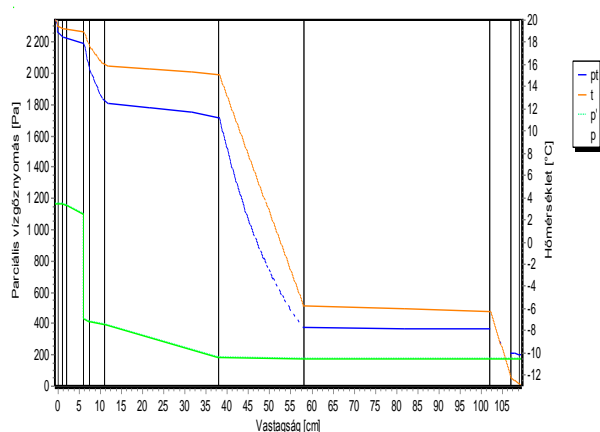
Típusa: árkád feletti födém
y méret: 1 m
Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.26 W/m²K
Megengedett értéke: 0.17 W/m²K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 10 %
Eredő hőátbocsátási tényező: 0.29 W/m²K
Csillapítási tényező: 1308.15
Késleltetés: 14.6 h
Fajlagos tömeg: 800 kg/m²
Fajlagos hőtároló tömeg: 113 kg/m²
Padló hőelnyelési tényező: 1.057 kJ/m²Ks^{1/2}
Padló besorolás: hideg
Felületi légállapot -13 °C-nál: 18.6 °C 55 %
Légállapot kívül: -13.0 °C 90 %
Légállapot belül: 20.0 °C 50 %
Hőátadási tényező kívül: 20.00 W/m²K
Hőátadási tényező belül: 6.00 W/m²K
Diffúziós időszak: 180 nap
Rétegek belülről kifelé



Réteg	No	d	λ	κ	R	ρ	c
		[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
kerámia lapburkolat	1	1	1,050	-	0,0095	1800	0,88
ragasztó	2	1	0,350	-	0,0286	1500	0,88
Baumit Esztrich E225	3	4	1,400	-	0,0286	2000	0,84
Polietilén fólia	4	0,02	0,170	-	0,0012	960	-
AT-L2 expandált polisztirolhab	5	1,5	0,045	-	0,3333	-	1,46
könnyűbeton 300	6	3,5	0,081	-	0,4321	300	0,84
vasbeton lemez	7	27	1,550	-	0,1742	2400	0,84
Zárt légréteg Szokv. Hő felf.	8	55	-	-	0,1400	-	-
Therwoolin üvegyapott	9	8	0,034	-	2,3530	10	0,84
álmennyezet	10	2	0,150	-	0,1333	1380	0,96

Árkád feletti föd. + ROCKWOOL

Típusa: árkád feletti födém
y méret: 1 m
Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.12 W/m²K
Megengedett értéke: 0.17 W/m²K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 10 %
Eredő hőátbocsátási tényező: 0.14 W/m²K
Csillapítási tényező: 3518.22
Késleltetés: 16.3 h
Fajlagos tömeg: 806 kg/m²
Fajlagos hőtároló tömeg: 113 kg/m²
Padló hőelnyelési tényező: 1.057 kJ/m²Ks^{1/2}
Padló besorolás: hideg
Felületi légállapot -13 °C-nál: 19.3 °C 52 %
Légállapot kívül: -13.0 °C 90 %
Légállapot belül: 20.0 °C 50 %
Hőátadási tényező kívül: 20.00 W/m²K
Hőátadási tényező belül: 6.00 W/m²K
Diffúziós időszak: 180 nap



Rétegek belülről kifelé

Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
kerámia lapburkolat	1	1	1,050	-	0,0095	1800	0,88
ragasztó	2	1	0,350	-	0,0286	1500	0,88
Baumit Esztrich E225	3	4	1,400	-	0,0286	2000	0,84
Polietilén fólia	4	0,02	0,170	-	0,0012	960	-
AT-L2 expandált polisztirolhab	5	1,5	0,045	-	0,3333	-	1,46
könnnyűbeton 300	6	3,5	0,081	-	0,4321	300	0,84
vasbeton lemez	7	27	1,550	-	0,1742	2400	0,84
Rockwool Multirock	8	20	0,039	-	5,1280	28	0,84
Kiszell. légr. Szokv. Hő lefelé	9	44	-	-	0,1000	-	-
Therwoolin üveggypot	10	5	0,034	-	1,4710	10	0,84
álmennyezet	11	2	0,150	-	0,1333	1380	0,96

Belső fal szomszéd

Típusa: belső fal (fűtött épületek közt)

Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.72 W/m²K

Megengedett értéke: 1.50 W/m²K

A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.

Hőátbocsátási tényező: 0.72 W/m²K

Csillapítási tényező: 42.39

Késleltetés: 10.9 h

Fajlagos tömeg: 273 kg/m²

Fajlagos hőtároló tömeg: 60 / 32 kg/m²

Légállapot kívül: -13.0 °C 90 %

Légállapot belül: 20.0 °C 50 %

Hőátadási tényező kívül: 8.00 W/m²K

Hőátadási tényező belül: 8.00 W/m²K

Diffúziós időszak: 180 nap

Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
Poroton 30	1	30	0,270	-	1,1110	800	0,88
mészvakolat	2	2	0,810	-	0,0247	1650	0,92

Függönyfal

Típusa: homlokzati üvegfal

Hőátbocsátási tényező: 2.20 W/m²K

Megengedett értéke: 1.40 W/m²K

A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!

Üvegezési arány: 72 %

Üvegezés g értéke: 0.780

Közbenső fal

Típusa:	belső fal (fűtött terek közt)
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	2.52 W/m ² K
Hőátbocsátási tényező:	2.52 W/m ² K
Csillapítási tényező:	7.55
Késleltetés:	6.0 h
Fajlagos tömeg:	426 kg/m ²
Fajlagos hőtároló tömeg:	213 / 213 kg/m ²
Légállapot kívül:	-13.0 °C 90 %
Légállapot belül:	20.0 °C 50 %
Hőátadási tényező kívül:	8.00 W/m ² K
Hőátadási tényező belül:	8.00 W/m ² K
Diffúziós időszak:	180 nap

Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d			R		c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
mészvakolat	1	2	0,810	-	0,0247	1650	0,92
vasbeton	2	15	1,550	-	0,0968	2400	0,84
mészvakolat	3	2	0,810	-	0,0247	1650	0,92

Közbenső födém

Típusa:	belső födém (felfelé hűlő)
y méret:	1 m
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	0.43 W/m ² K
Hőátbocsátási tényező:	0.43 W/m ² K
Csillapítási tényező:	793.65
Késleltetés:	13.8 h
Fajlagos tömeg:	800 kg/m ²
Fajlagos hőtároló tömeg:	28 / 113 kg/m ²
Padló hőelnyelési tényező:	0.446 kJ/m ² Ks ^{1/2}
Padló besorolás:	meleg
Légállapot kívül:	-13.0 °C 90 %
Légállapot belül:	20.0 °C 50 %
Hőátadási tényező kívül:	12.00 W/m ² K
Hőátadási tényező belül:	10.00 W/m ² K
Diffúziós időszak:	180 nap

Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d			R		c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
kerámia lapburkolat	1	1	1,050	-	0,0095	1800	0,88
ragasztó	2	1	0,350	-	0,0286	1500	0,88
Baumit Esztrich E225	3	4	1,400	-	0,0286	2000	0,84
Polietilén fólia	4	0,02	0,170	-	0,0012	960	-
AT-L2 expandált polisztirolhab	5	1,5	0,045	-	0,3333	-	1,46
AUSTROTHERM könnyűbeton 300	6	3,5	0,081	-	0,4321	300	0,84
vasbeton lemez	7	27	1,550	-	0,1742	2400	0,84
Zárt légréteg Szokv. Hő felf.	8	10	-	-	0,1400	-	-
Therwoolin üveggyapot	9	3	0,034	-	0,8824	10	0,84
álmennyezet	10	2	0,150	-	0,1333	1380	0,96

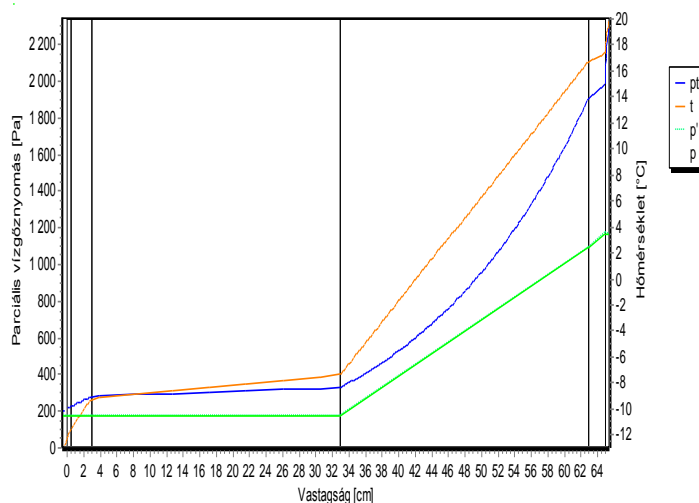
Közbenső pillér

Típusa: belső fal (fűtött terek közt)
x méret: 0.4 m
Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 1.79 W/m²K
Hőátbocsátási tényező: 1.79 W/m²K
Csillapítási tényező: 42.70
Késleltetés: 12.5 h
Fajlagos tömeg: 1026 kg/m²
Fajlagos hőtároló tömeg: 499 / 499 kg/m²
Légállapot kívül: -13.0 °C 90 %
Légállapot belül: 20.0 °C 50 %
Hőátadási tényező kívül: 8.00 W/m²K
Hőátadási tényező belül: 8.00 W/m²K
Diffúziós időszak: 180 nap
Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
mészvakolat	1	2	0,810	-	0,0247	1650	0,92
vasbeton	2	40	1,550	-	0,2581	2400	0,84
mészvakolat	3	2	0,810	-	0,0247	1650	0,92

Külső fal manzard

Típusa: külső fal
Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.66 W/m²K
Megengedett értéke: 0.24 W/m²K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELEL
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 30 %
Eredő hőátbocsátási tényező: 0.86 W/m²K
Csillapítási tényező: 57.75
Késleltetés: 12.1 h
Fajlagos tömeg: 287 kg/m²
Fajlagos hőtároló tömeg: 60 kg/m²
Felületi légállapot -13 °C-nál: 17.3 °C 59 %
Légállapot kívül: -13.0 °C 90 %
Légállapot belül: 20.0 °C 50 %
Hőátadási tényező kívül: 24.00 W/m²K
Hőátadási tényező belül: 8.00 W/m²K
Diffúziós időszak: 180 nap
Rétegek kívülről befelé

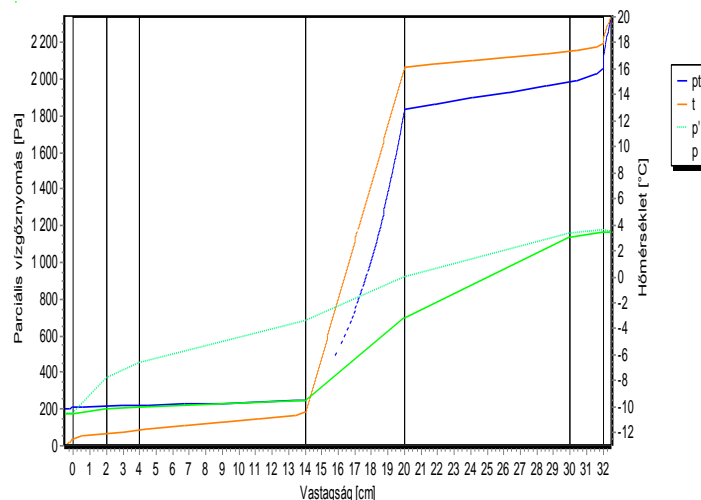


Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
Bitumenes lemez	1	0,42	0,170	-	0,0247	1000	1,60
deszkázat	2	2,5	0,230	-	0,1087	400	2,51
Kiszell. légr. Szokv. Függőleg.	3	30	-	-	0,0800	-	-
Poroton 30	4	30	0,270	-	1,1110	800	0,88
mészvakolat	5	2	0,810	-	0,0247	1650	0,92

Külső fal műkö

Típusa: külső fal
Rétegtervi hőátbocsátási tényező: $0.54 \text{ W/m}^2\text{K}$
Megengedett értéke: $0.24 \text{ W/m}^2\text{K}$
A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELE
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 30 %
Eredő hőátbocsátási tényező: $0.70 \text{ W/m}^2\text{K}$
Csillapítási tényező: 69.66
Késleltetés: 10.0 h
Fajlagos tömeg: 600 kg/m^2
Fajlagos hőtároló tömeg: 273 kg/m^2
Felületi légállapot -13°C -nál: 17.8°C 57 %
Légállapot kívül: -13.0°C 90 %
Légállapot belül: 20.0°C 50 %
Hőátadási tényező kívül: $24.00 \text{ W/m}^2\text{K}$
Hőátadási tényező belül: $8.00 \text{ W/m}^2\text{K}$
Diffúziós időszak: 180 nap
Rétegek kívülről befelé

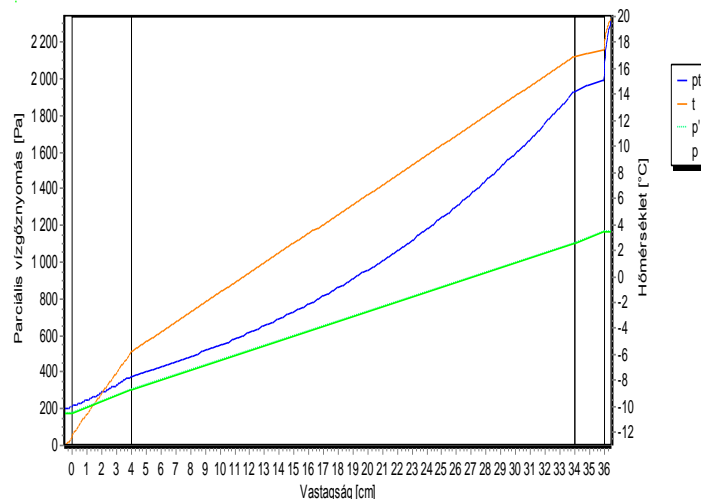
Réteg	No.	d [cm]	λ [W/mK]	κ	R [m ² K/W]	ρ [kg/m ³]	c [kJ/kgK]
megnevezés	-			-			
gránit homl. burk.	1	2	3,500	-	0,0057	2800	0,92
ragasztó habarcs	2	2	0,930	-	0,0215	1500	0,88
vasbeton	3	10	1,550	-	0,0645	2400	0,84
AT-H80 expandált polisztirolhab	4	6	0,040	-	1,5000	-	1,46
vasbeton	5	10	1,550	-	0,0645	2400	0,84
mészvakolat	6	2	0,810	-	0,0247	1650	0,92



Külső fal vak.

Típusa: külső fal
Rétegtervi hőátbocsátási tényező: $0.62 \text{ W/m}^2\text{K}$
Megengedett értéke: $0.24 \text{ W/m}^2\text{K}$
A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELE
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 30 %
Eredő hőátbocsátási tényező: $0.81 \text{ W/m}^2\text{K}$
Csillapítási tényező: 113.30
Késleltetés: 14.4 h
Fajlagos tömeg: 381 kg/m^2
Fajlagos hőtároló tömeg: 70 kg/m^2
Felületi légállapot -13°C -nál: 17.4°C 59 %
Légállapot kívül: -13.0°C 90 %
Légállapot belül: 20.0°C 50 %
Hőátadási tényező kívül: $24.00 \text{ W/m}^2\text{K}$
Hőátadási tényező belül: $8.00 \text{ W/m}^2\text{K}$
Diffúziós időszak: 180 nap
Rétegek kívülről befelé

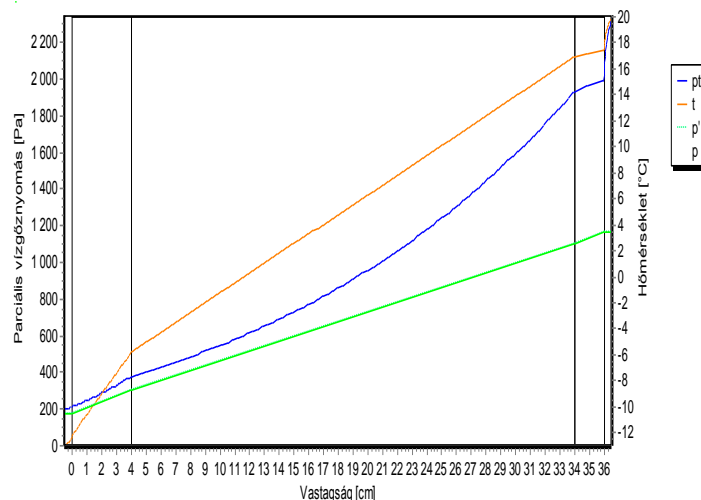
Réteg	No.	d [cm]	λ [W/mK]	κ	R [m ² K/W]	ρ [kg/m ³]	c [kJ/kgK]
megnevezés	-			-			
Baumit Thermo Vakolat	1	4	0,130	-	0,3077	450	1,13
Poroton 30	2	30	0,270	-	1,1110	1100	0,88
mészvakolat	3	2	0,810	-	0,0247	1650	0,92



Külső fal vak.UDV.

Típusa: külső fal
Rétegtervi hőátbocsátási tényező: $0.62 \text{ W/m}^2\text{K}$
Megengedett értéke: $0.24 \text{ W/m}^2\text{K}$
A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELE
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 30 %
Eredő hőátbocsátási tényező: $0.81 \text{ W/m}^2\text{K}$
Csillapítási tényező: 113.30
Késleltetés: 14.4 h
Fajlagos tömeg: 381 kg/m^2
Fajlagos hőtároló tömeg: 70 kg/m^2
Felületi légállapot -13°C -nál: 17.4°C 59 %
Légállapot kívül: -13.0°C 90 %
Légállapot belül: 20.0°C 50 %
Hőátadási tényező kívül: $24.00 \text{ W/m}^2\text{K}$
Hőátadási tényező belül: $8.00 \text{ W/m}^2\text{K}$
Diffúziós időszak: 180 nap
Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d	λ
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]
Baumit Thermo Vakolat	1	4	0,130
Poroton 30	2	30	0,270
mészvakolat	3	2	0,810

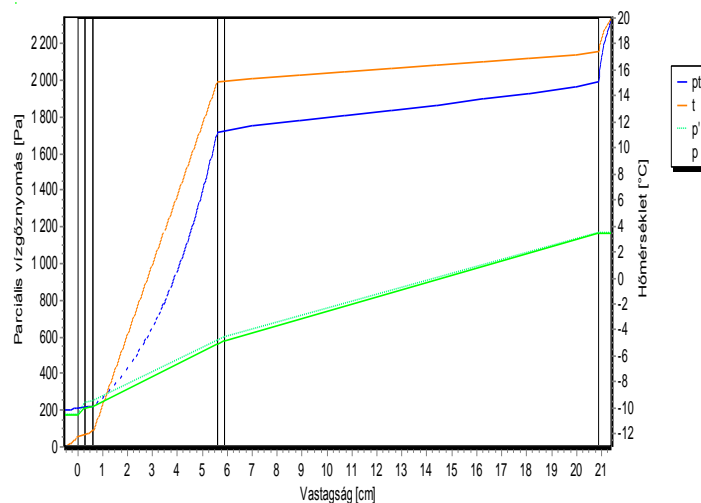


-	$[\text{m}^2\text{K/W}]$	$[\text{kg/m}^3]$	$[\text{kJ/kgK}]$
-	0,3077	450	1,13
-	1,1110	1100	0,88
-	0,0247	1650	0,92

Külső fal vb

Típusa: külső fal
Rétegtervi módosító érték: $0.024 \text{ W/m}^2\text{K}$
Rétegtervi hőátbocsátási tényező: $0.68 \text{ W/m}^2\text{K}$
Megengedett értéke: $0.24 \text{ W/m}^2\text{K}$
A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELE
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 30 %
Eredő hőátbocsátási tényező: $0.88 \text{ W/m}^2\text{K}$
Csillapítási tényező: 40.48
Késleltetés: 6.2 h
Fajlagos tömeg: 375 kg/m^2
Fajlagos hőtároló tömeg: 364 kg/m^2
Felületi légállapot -13°C -nál: 17.3°C 59 %
Légállapot kívül: -13.0°C 90 %
Légállapot belül: 20.0°C 50 %
Hőátadási tényező kívül: $24.00 \text{ W/m}^2\text{K}$
Hőátadási tényező belül: $8.00 \text{ W/m}^2\text{K}$
Diffúziós időszak: 180 nap
Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	$[\text{m}^2\text{K/W}]$	$[\text{kg/m}^3]$	$[\text{kJ/kgK}]$
színező vakolat	1	0,3	0,760	-	0,0039	1600	1,08
simító Tapasz hálózva	2	0,3	0,840	-	0,0036	1600	0,88
AT-H80 expandált polisztirolhab	3	5	0,040	-	1,2500	-	1,46
ragasztó Tapasz	4	0,3	0,800	-	0,0038	1400	0,88
vasbeton	5	15	1,550	-	0,0968	2400	0,84



Rétegtervi hőátbocsátási tényező korrekciók			
Megnevezés	Típusa	Mérete	Értéke
dübelezés	Pontszerű hőhíd	6 db/m2	0,004 W/K
			$\frac{dU}{[\text{W/m}^2\text{K}]}$
			0,024

Külső fal vb UDV.

Típusa: külső fal
Rétegtervi módosító érték: 0.024 W/m²K
Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.68 W/m²K
Megengedett értéke: 0.24 W/m²K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELE
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 30 %
Eredő hőátbocsátási tényező: 0.88 W/m²K
Csillapítási tényező: 40.48
Késleltetés: 6.2 h
Fajlagos tömeg: 375 kg/m²
Fajlagos hőtároló tömeg: 364 kg/m²
Felületi légállapot -13 °C-nál: 17.3 °C 59 %
Légállapot kívül: -13.0 °C 90 %
Légállapot belül: 20.0 °C 50 %
Hőátadási tényező kívül: 24.00 W/m²K
Hőátadási tényező belül: 8.00 W/m²K
Diffúziós időszak: 180 nap
Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
színező vakolat	1	0,3	0,760	-	0,0039	1600	1,08
simító Tapasz hálózva	2	0,3	0,840	-	0,0036	1600	0,88
AT-H80 expandált polisztirolhab	3	5	0,040	-	1,2500	-	1,46
ragasztó Tapasz	4	0,3	0,800	-	0,0038	1400	0,88
vasbeton	5	15	1,550	-	0,0968	2400	0,84

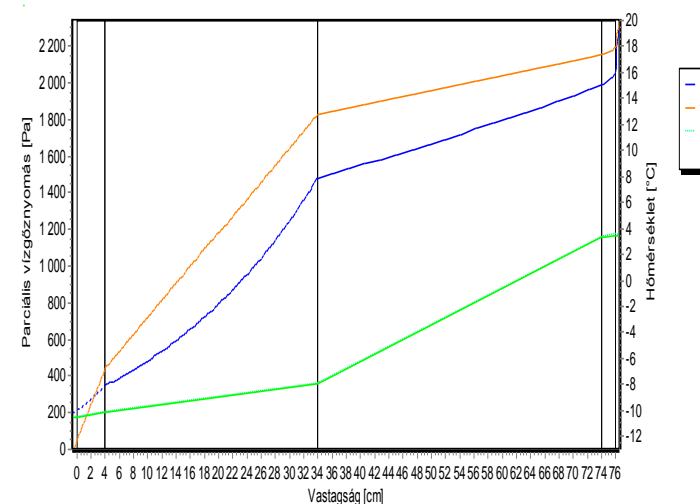
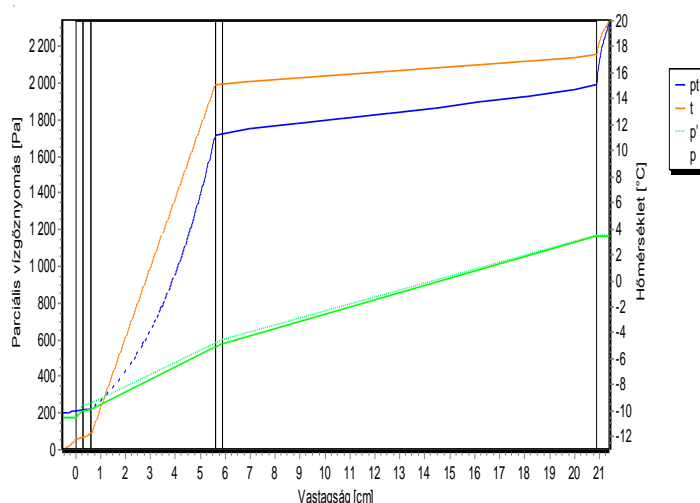
Rétegtervi hőátbocsátási tényező korrekciók

Megnevezés	Típusa	Mérete	Értéke	dU
				[W/m ² K]
dübelezés	Pontszerű hőhíd	6 db/m ²	0,004 W/K	0,024

Külső fal+pillér

Típusa: külső fal
Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.54 W/m²K
Megengedett értéke: 0.24 W/m²K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELE
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 30 %
Eredő hőátbocsátási tényező: 0.70 W/m²K
Csillapítási tényező: 1391.84
Késleltetés: 23.5 h
Fajlagos tömeg: 1251 kg/m²
Fajlagos hőtároló tömeg: 499 kg/m²
Felületi légállapot -13 °C-nál: 17.8 °C 57 %
Légállapot kívül: -13.0 °C 90 %
Légállapot belül: 20.0 °C 50 %
Hőátadási tényező kívül: 24.00 W/m²K
Hőátadási tényező belül: 8.00 W/m²K
Diffúziós időszak: 180 nap
Rétegek kívülről befelé

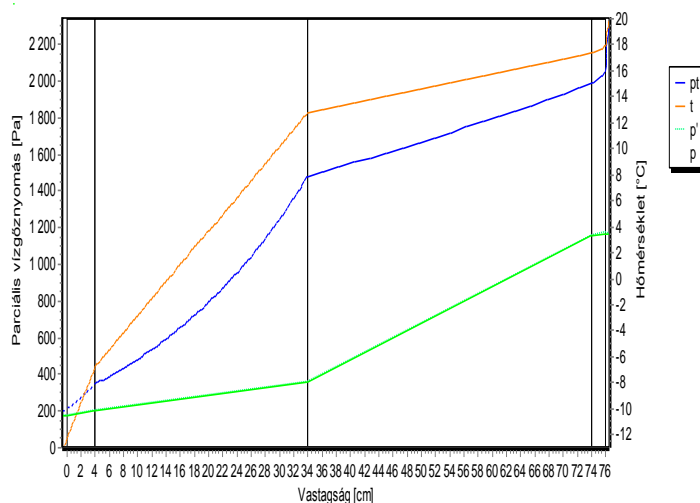
Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
Baumit Thermo Vakolat	1	4	0,130	-	0,3077	450	1,13
Poroton 30	2	30	0,270	-	1,1110	800	0,88
vasbeton pillér	3	40	1,550	-	0,2581	2400	0,84
mészvakolat	4	2	0,810	-	0,0247	1650	0,92



Külső fal+pillér UDV.

Típusa: külső fal
Rétegtervi hőátbocsátási tényező: $0.54 \text{ W/m}^2\text{K}$
Megengedett értéke: $0.24 \text{ W/m}^2\text{K}$
A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELE
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 30 %
Eredő hőátbocsátási tényező: $0.70 \text{ W/m}^2\text{K}$
Csillapítási tényező: 1391.84
Késleltetés: 23.5 h
Fajlagos tömeg: 1251 kg/m^2
Fajlagos hőtároló tömeg: 499 kg/m^2
Felületi légállapot -13°C -nál: 17.8°C 57 %
Légállapot kívül: -13.0°C 90 %
Légállapot belül: 20.0°C 50 %
Hőátadási tényező kívül: $24.00 \text{ W/m}^2\text{K}$
Hőátadási tényező belül: $8.00 \text{ W/m}^2\text{K}$
Diffúziós időszak: 180 nap
Rétegek kívülről befelé

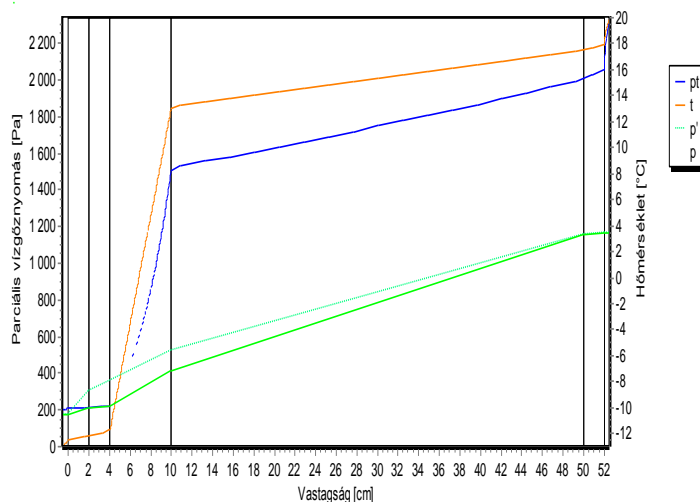
Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[$\text{m}^2\text{K/W}$]	[kg/m^3]	[kJ/kgK]
Baumit Thermo Vakolat	1	4	0,130	-	0,3077	450	1,13
Poroton 30	2	30	0,270	-	1,1110	800	0,88
vasbeton pillér	3	40	1,550	-	0,2581	2400	0,84
mészvakolat	4	2	0,810	-	0,0247	1650	0,92



Külső pillér műkö

Típusa: külső fal
Rétegtervi hőátbocsátási tényező: $0.51 \text{ W/m}^2\text{K}$
Megengedett értéke: $0.24 \text{ W/m}^2\text{K}$
A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELE
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 30 %
Eredő hőátbocsátási tényező: $0.66 \text{ W/m}^2\text{K}$
Csillapítási tényező: 335.04
Késleltetés: 14.0 h
Fajlagos tömeg: 1080 kg/m^2
Fajlagos hőtároló tömeg: 499 kg/m^2
Felületi légállapot -13°C -nál: 17.9°C 57 %
Légállapot kívül: -13.0°C 90 %
Légállapot belül: 20.0°C 50 %
Hőátadási tényező kívül: $24.00 \text{ W/m}^2\text{K}$
Hőátadási tényező belül: $8.00 \text{ W/m}^2\text{K}$
Diffúziós időszak: 180 nap
Rétegek kívülről befelé

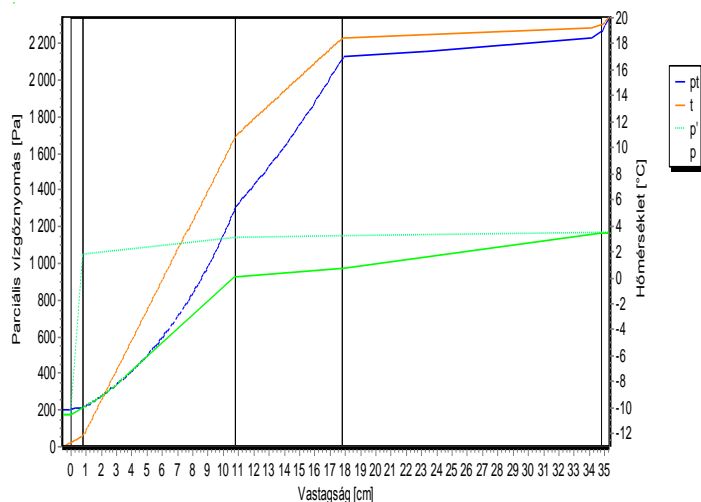
Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[$\text{m}^2\text{K/W}$]	[kg/m^3]	[kJ/kgK]
gránit homl. burk.	1	2	3,500	-	0,0057	2800	0,92
ragasztó habarcs	2	2	0,930	-	0,0215	1500	0,88
AT-H80 expandált polisztirolhab	3	6	0,040	-	1,5000	-	1,46
vasbeton	4	40	1,550	-	0,2581	2400	0,84
mészvakolat	5	2	0,810	-	0,0247	1650	0,92



Lapostető

Típusa: tető
y méret: 1 m
Rétegtervi hőátbocsátási tényező: $0.22 \text{ W/m}^2\text{K}$
Megengedett értéke: $0.17 \text{ W/m}^2\text{K}$
A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELE
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 20 %
Eredő hőátbocsátási tényező: $0.27 \text{ W/m}^2\text{K}$
Csillapítási tényező: 174.34
Késleltetés: 8.7 h
Fajlagos tömeg: 434 kg/m^2
Fajlagos hőtároló tömeg: 409 kg/m^2
Felületi légállapot -13 °C-nál: 19.3 °C 52 %
Légállapot kívül: -13.0 °C 90 %
Légállapot belül: 20.0 °C 50 %
Hőátadási tényező kívül: $24.00 \text{ W/m}^2\text{K}$
Hőátadási tényező belül: $10.00 \text{ W/m}^2\text{K}$
Diffúziós időszak: 180 nap
Rétegek kívülről befelé

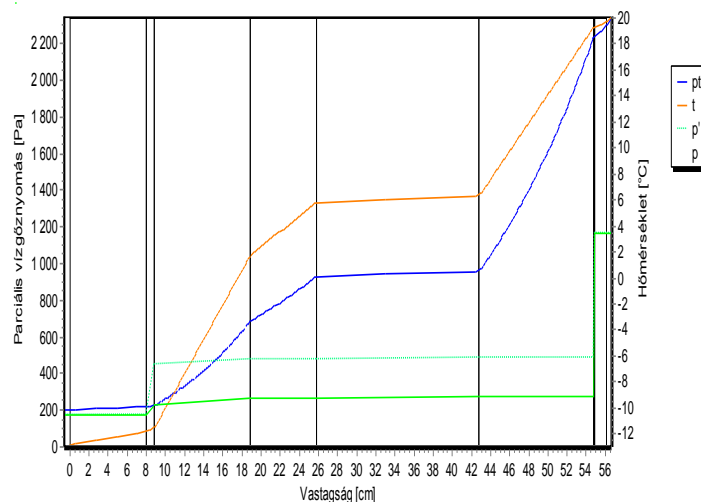
Réteg	No.	d [cm]	λ [W/mK]	κ	R [m ² K/W]	ρ [kg/m ³]	c [kJ/kgK]
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
2 rtg csap víz elleni PVC szig.	1	0,8	0,120	-	0,0667	1100	-
PVC fólia	2	0,01	-	-	-	-	-
Extrudált PS hab	3	10	0,032	-	3,1250	30	1,40
PS könnyűbeton 200 lejtésben	4	7	0,069	-	1,0140	200	0,84
vasbeton lemez	5	17	1,550	-	0,1097	2400	0,84



Lapostető + ROCKWOOL

Típusa: tető
y méret: 1 m
Rétegtervi hőátbocsátási tényező: $0.13 \text{ W/m}^2\text{K}$
Megengedett értéke: $0.17 \text{ W/m}^2\text{K}$
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 20 %
Eredő hőátbocsátási tényező: $0.15 \text{ W/m}^2\text{K}$
Csillapítási tényező: 6368.20
Késleltetés: 14.8 h
Fajlagos tömeg: 594 kg/m^2
Fajlagos hőtároló tömeg: 13 kg/m^2
Felületi légállapot -13 °C-nál: 19.6 °C 51 %
Légállapot kívül: -13.0 °C 90 %
Légállapot belül: 20.0 °C 50 %
Hőátadási tényező kívül: $24.00 \text{ W/m}^2\text{K}$
Hőátadási tényező belül: $10.00 \text{ W/m}^2\text{K}$
Diffúziós időszak: 180 nap
Rétegek kívülről befelé

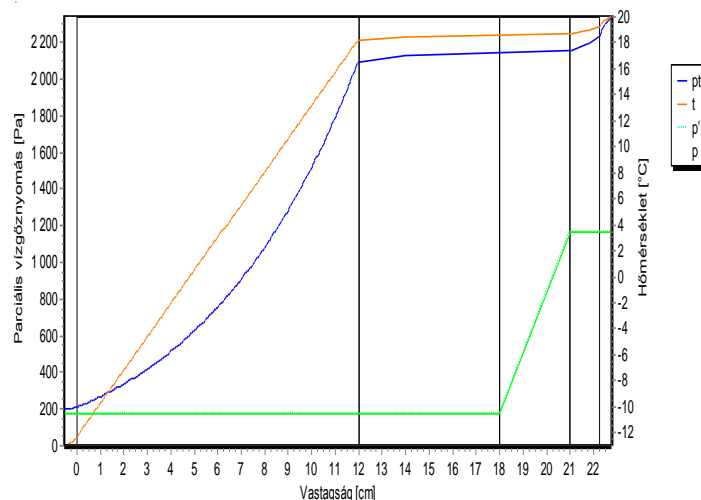
Réteg	No.	d [cm]	λ [W/mK]	κ	R [m ² K/W]	ρ [kg/m ³]	c [kJ/kgK]
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
kavics leterhelés	1	8	0,350	-	0,2286	1800	0,84
2 rtg csap víz elleni PVC szig.	2	0,8	0,120	-	0,0667	1100	-
PVC fólia	3	0,01	-	-	-	-	-
lépésálló hőszig	4	10	0,032	-	3,1250	30	1,40
PS könnyűbeton 200 lejtésben	5	7	0,069	-	1,0140	200	0,84
vasbeton lemez	6	17	1,550	-	0,1097	2400	0,84
Rockwool Multirock	7	12	0,039	-	3,0770	28	0,84
HDPE párafékező fólia	8	0,08	0,100	-	0,0080	1	-
tiszta gipszlapok 1	9	1,25	0,240	-	0,0521	1000	0,84



Lépcsőház föld.

Típusa: padlásfödém
y méret: 1 m
Rétegtervi hőátbocsátási tényező: $0.26 \text{ W/m}^2\text{K}$
Megengedett értéke: $0.17 \text{ W/m}^2\text{K}$
A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELE
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 10 %
Eredő hőátbocsátási tényező: $0.29 \text{ W/m}^2\text{K}$
Csillapítási tényező: 105.18
Késleltetés: 5.2 h
Fajlagos tömeg: 393 kg/m^2
Fajlagos hőtároló tömeg: 292 kg/m^2
Légállapot kívül: $-13.0 \text{ }^\circ\text{C}$ 90 %
Légállapot belül: $20.0 \text{ }^\circ\text{C}$ 50 %
Hőátadási tényező kívül: $12.00 \text{ W/m}^2\text{K}$
Hőátadási tényező belül: $10.00 \text{ W/m}^2\text{K}$
Diffúziós időszak: 180 nap
Rétegek kívülről befelé

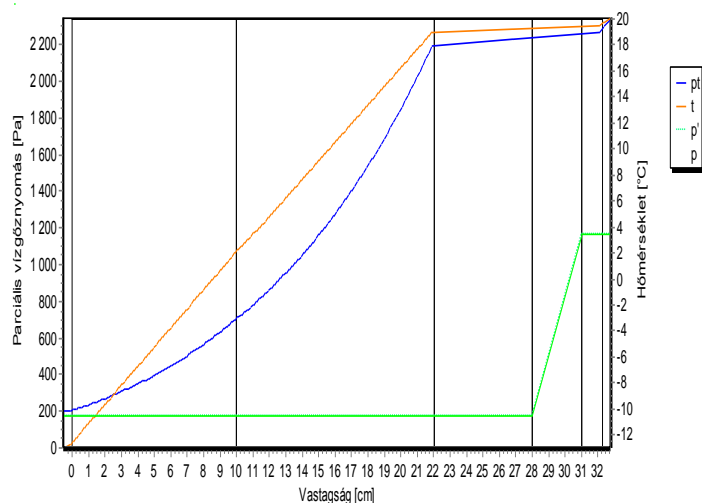
Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
PVC fólia	1	0,01	-	-	-	-	-
Therwoolin üvegyapot	2	12	0,034	-	3,5290	10	0,84
vasbeton lemez	3	6	1,550	-	0,0387	2400	0,84
fémek acél	4	3	58,100	-	0,0005	7850	0,46
tiszta gipszlapok 1	5	1,25	0,240	-	0,0521	1000	0,84



Lépcsőház föld. + ROCKWOOL

Típusa: padlásfödém
y méret: 1 m
Rétegtervi hőátbocsátási tényező: $0.15 \text{ W/m}^2\text{K}$
Megengedett értéke: $0.17 \text{ W/m}^2\text{K}$
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 10 %
Eredő hőátbocsátási tényező: $0.16 \text{ W/m}^2\text{K}$
Csillapítási tényező: 196.92
Késleltetés: 6.3 h
Fajlagos tömeg: 397 kg/m^2
Fajlagos hőtároló tömeg: 292 kg/m^2
Légállapot kívül: $-13.0 \text{ }^\circ\text{C}$ 90 %
Légállapot belül: $20.0 \text{ }^\circ\text{C}$ 50 %
Hőátadási tényező kívül: $12.00 \text{ W/m}^2\text{K}$
Hőátadási tényező belül: $10.00 \text{ W/m}^2\text{K}$
Diffúziós időszak: 180 nap
Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
Rockwool Fixrock	1	10	0,033	-	3,0300	35	0,84
PVC fólia	2	0,01	-	-	-	-	-
Therwoolin üvegyapot	3	12	0,034	-	3,5290	10	0,84
vasbeton lemez	4	6	1,550	-	0,0387	2400	0,84
fémek acél	5	3	58,100	-	0,0005	7850	0,46
tiszta gipszlapok 1	6	1,25	0,240	-	0,0521	1000	0,84



Padlásfal 30

Típusa: belső fal (fűtetlen tér felé)

y méret: 1 m

Rétegtervi hőátbocsátási tényező: $0.71 \text{ W/m}^2\text{K}$

Megengedett értéke: $0.26 \text{ W/m}^2\text{K}$

A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 5 %

Eredő hőátbocsátási tényező: $0.74 \text{ W/m}^2\text{K}$

Csillapítási tényező: 48.05

Késleltetés: 11.8 h

Fajlagos tömeg: 306 kg/m^2

Fajlagos hőtároló tömeg: $60 / 60 \text{ kg/m}^2$

Légállapot kívül: $-13.0 \text{ }^\circ\text{C}$ 90 %

Légállapot belül: $20.0 \text{ }^\circ\text{C}$ 50 %

Hőátadási tényező kívül: $8.00 \text{ W/m}^2\text{K}$

Hőátadási tényező belül: $8.00 \text{ W/m}^2\text{K}$

Diffúziós időszak: 180 nap

Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
mészvakolat	1	2	0,810	-	0,0247	1650	0,92
Poroton 30	2	30	0,270	-	1,1110	800	0,88
mészvakolat	3	2	0,810	-	0,0247	1650	0,92

Padlásfal 30 + ROCKWOOL

Típusa: belső fal (fűtetlen tér felé)

y méret: 1 m

Rétegtervi hőátbocsátási tényező: $0.22 \text{ W/m}^2\text{K}$

Megengedett értéke: $0.26 \text{ W/m}^2\text{K}$

A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.

Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 5 %

Eredő hőátbocsátási tényező: $0.24 \text{ W/m}^2\text{K}$

Csillapítási tényező: 591.96

Késleltetés: 14.7 h

Fajlagos tömeg: 319 kg/m^2

Fajlagos hőtároló tömeg: $60 / 5 \text{ kg/m}^2$

Légállapot kívül: $-13.0 \text{ }^\circ\text{C}$ 90 %

Légállapot belül: $20.0 \text{ }^\circ\text{C}$ 50 %

Hőátadási tényező kívül: $8.00 \text{ W/m}^2\text{K}$

Hőátadási tényező belül: $8.00 \text{ W/m}^2\text{K}$

Diffúziós időszak: 180 nap

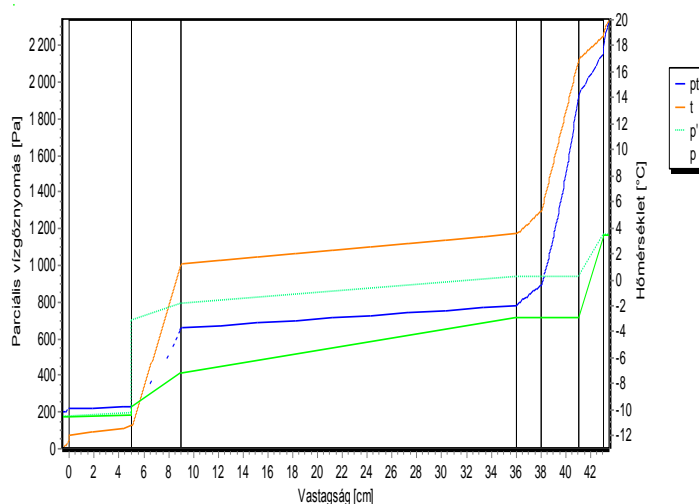
Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
simító Tapasz hálózva	1	0,3	0,840	-	0,0036	1600	0,88
Rockwool Fixrock	2	10	0,033	-	3,0300	35	0,84
ragasztó Tapasz	3	0,3	0,800	-	0,0038	1400	0,88
mészvakolat	4	2	0,810	-	0,0247	1650	0,92
Poroton 30	5	30	0,270	-	1,1110	800	0,88
mészvakolat	6	2	0,810	-	0,0247	1650	0,92

Padlásfödém vb

Típusa: padlásfödém
y méret: 1 m
Rétegtervi hőátbocsátási tényező: $0.40 \text{ W/m}^2\text{K}$
Megengedett értéke: $0.17 \text{ W/m}^2\text{K}$
A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELEL
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 10 %
Eredő hőátbocsátási tényező: $0.44 \text{ W/m}^2\text{K}$
Csillapítási tényező: 864.01
Késleltetés: 13.1 h
Fajlagos tömeg: 787 kg/m^2
Fajlagos hőtároló tömeg: $28 / 110 \text{ kg/m}^2$
Légállapot kívül: $-13.0 \text{ }^\circ\text{C}$ 90 %
Légállapot belül: $20.0 \text{ }^\circ\text{C}$ 50 %
Hőátadási tényező kívül: $12.00 \text{ W/m}^2\text{K}$
Hőátadási tényező belül: $10.00 \text{ W/m}^2\text{K}$
Diffúziós időszak: 180 nap
Rétegek kívülről befelé

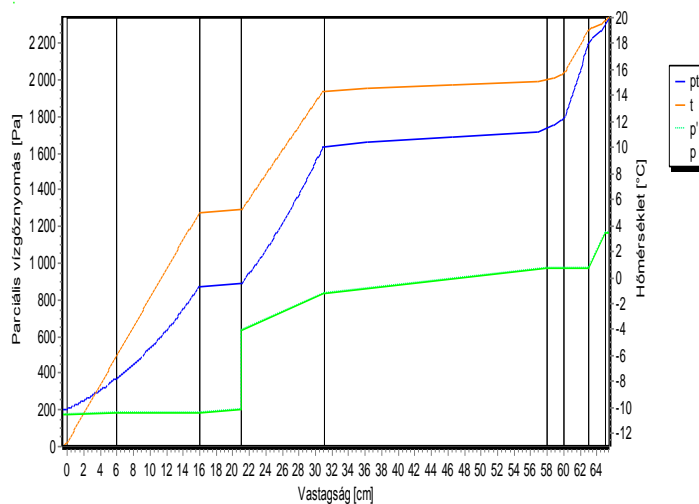
Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
kavicsbeton	1	5	1,280	-	0,0391	2200	0,84
Polietilén fólia	2	0,02	0,170	-	0,0012	960	-
polisztirolhab 2	3	4	0,042	-	0,9524	20	1,46
vasbeton lemez	4	27	1,550	-	0,1742	2400	0,84
Zárt légréteg Szokv. Hö felf.	5	2	-	-	0,1400	-	-
Therwoolin üveggyapot	6	3	0,034	-	0,8824	10	0,84
álmennyezet	7	2	0,150	-	0,1333	1380	0,96



Padlásfödém vb + ROCKWOOL

Típusa: padlásfödém
y méret: 1 m
Rétegtervi hőátbocsátási tényező: $0.12 \text{ W/m}^2\text{K}$
Megengedett értéke: $0.17 \text{ W/m}^2\text{K}$
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 10 %
Eredő hőátbocsátási tényező: $0.13 \text{ W/m}^2\text{K}$
Csillapítási tényező: 54502.48
Késleltetés: 18.5 h
Fajlagos tömeg: 796 kg/m^2
Fajlagos hőtároló tömeg: 28 kg/m^2
Légállapot kívül: $-13.0 \text{ }^\circ\text{C}$ 90 %
Légállapot belül: $20.0 \text{ }^\circ\text{C}$ 50 %
Hőátadási tényező kívül: $12.00 \text{ W/m}^2\text{K}$
Hőátadási tényező belül: $10.00 \text{ W/m}^2\text{K}$
Diffúziós időszak: 180 nap
Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
Rockwool Airrock ND	1	6	0,035	-	1,7140	50	0,84
Rockwool Airrock ND	2	10	0,035	-	2,8570	50	0,84
kavicsbeton	3	5	1,280	-	0,0391	2200	0,84
Polietilén fólia	4	0,02	0,170	-	0,0012	960	-
polisztirolhab 2	5	10	0,042	-	2,3810	20	1,46
vasbeton lemez	6	27	1,550	-	0,1742	2400	0,84
Zárt légréteg Szokv. Hö felf.	7	2	-	-	0,1400	-	-
Therwoolin üveggyapot	8	3	0,034	-	0,8824	10	0,84
álmennyezet	9	2	0,150	-	0,1333	1380	0,96



Padló ker.

Típusa: padló (talajra fektetett)
y méret: 1 m
Rétegtervi hőátbocsátási tényező: $0.24 \text{ W/m}^2\text{K}$
Megengedett értéke: $0.30 \text{ W/m}^2\text{K}$
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.
Vonalmenti hőátbocsátási tényező: 0.58 W/mK
Csillapítási tényező: 13240953.00
Késleltetés: 34.1 h
Fajlagos tömeg: 2535 kg/m^2
Fajlagos hőtároló tömeg: 216 kg/m^2
Padló hőelnyelési tényező: $1.241 \text{ kJ/m}^2\text{Ks}^{1/2}$
Padló besorolás: hideg
Felületi légállapot $-13 \text{ }^\circ\text{C}$ -nál: $18.7 \text{ }^\circ\text{C}$ 54 %
Légállapot kívül: $-13.0 \text{ }^\circ\text{C}$ 90 %
Légállapot belül: $20.0 \text{ }^\circ\text{C}$ 50 %
Hőátadási tényező kívül: $0.00 \text{ W/m}^2\text{K}$
Hőátadási tényező belül: $6.00 \text{ W/m}^2\text{K}$
Padlószint magassága: 0 m
Diffúziós időszak: 180 nap
Rétegek belülről kifelé

Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
kerámia lapburkolat	1	1	1,050	-	0,0095	1800	0,88
ragasztó habarcs	2	2	0,930	-	0,0215	1500	0,88
vasbeton lemez	3	7	1,550	-	0,0452	2400	0,84
technológiai szigetelés	4	0,009	-	-	-	-	-
AT-N5 exp. polisztirolhab	5	4	0,041	-	0,9756	-	1,46
kavicsfeltöltés	6	76	0,350	-	2,1710	1800	0,84
szerelőbeton	7	5	1,280	-	0,0391	2200	0,84
Bitumenes lemez 2rtg	8	0,84	0,170	-	0,0494	1000	1,60
aljzatbeton	9	5	1,280	-	0,0391	2200	0,84
vasbeton lemez	10	12	1,550	-	0,0774	2400	0,84
szerelőbeton	11	5	1,280	-	0,0391	2200	0,84
kavicsfeltöltés	12	18	0,350	-	0,5143	1800	0,84

Padló vb

Típusa: padló (talajra fektetett)
y méret: 1 m
Rétegtervi hőátbocsátási tényező: $1.19 \text{ W/m}^2\text{K}$
Megengedett értéke: $0.30 \text{ W/m}^2\text{K}$
A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!
Vonalmenti hőátbocsátási tényező: 1.15 W/mK
Csillapítási tényező: 805.54
Késleltetés: 26.1 h
Fajlagos tömeg: 2420 kg/m^2
Fajlagos hőtároló tömeg: 545 kg/m^2
Padló hőelnyelési tényező: $1.571 \text{ kJ/m}^2\text{Ks}^{1/2}$
Padló besorolás: hideg
Felületi légállapot $-13 \text{ }^\circ\text{C}$ -nál: $13.5 \text{ }^\circ\text{C}$ 76 %
Légállapot kívül: $-13.0 \text{ }^\circ\text{C}$ 90 %
Légállapot belül: $20.0 \text{ }^\circ\text{C}$ 50 %
Hőátadási tényező kívül: $0.00 \text{ W/m}^2\text{K}$
Hőátadási tényező belül: $6.00 \text{ W/m}^2\text{K}$
Padlószint magassága: 0 m
Diffúziós időszak: 180 nap

Rétegek belülről kifelé

Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
cementsimítás	1	2	1,400	-	0,0143	2000	0,84
vasbeton lemez	2	90	1,550	-	0,5806	2400	0,84
szerelőbeton	3	10	1,280	-	0,0781	2200	0,84

Határoló szerkezetek:

Szerkezet megnev.	tájolás	Hajlásszög	U	U*	A	Ψ	L	AU*+L Ψ	A _ü	Q _{sd}
		[°]	[W/m ² K]	[W/m ² K]	[m ²]	[W/mK]	[m]	[W/K]	[m ²]	[kWh/a]
Külső fal műkö	ÉK	függőleges	0,704	0,704	12,3	-	-	8,7	-	-
Külső fal vak.UDV.	ÉK	függőleges	0,807	0,807	83,0	-	-	67,0	-	-
Külső fal vb UDV.	ÉK	függőleges	0,884	0,884	121,2	-	-	107,1	-	-
Külső fal+pillér UDV.	ÉK	függőleges	0,696	0,696	3,7	-	-	2,6	-	-
Ablak műa U=2,2	ÉK	függőleges	2,2	2,2	15,4	-	-	33,9	12,2	1262,6
Ajtó tömör U=2,2	ÉK	függőleges	2,2	2,2	1,8	-	-	4,0	-	-
Ajtó műa U=2,2	ÉK	függőleges	2,2	2,2	3,8	-	-	8,3	1,8	188,4
Külső fal manzard	DK	függőleges	0,858	0,858	100,6	-	-	86,3	-	-
Külső fal műkö	DK	függőleges	0,704	0,704	50,0	-	-	35,2	-	-
Külső fal vak.	DK	függőleges	0,807	0,807	592,2	-	-	477,9	-	-
Külső fal+pillér	DK	függőleges	0,696	0,696	97,0	-	-	67,5	-	-
Külső pillér műkö	DK	függőleges	0,658	0,658	10,6	-	-	6,9	-	-
Ablak műa U=2,2	DK	függőleges	2,2	2,2	409,5	-	-	900,9	323,5	83880,0
Ablak fém U=2,2	DK	függőleges	2,2	2,2	165,7	-	-	364,6	132,6	34380,0
Ajtó fém U=2,2	DK	függőleges	2,2	2,2	49,4	-	-	108,7	21,7	5635,8
Függönyfal	DK	függőleges	2,2	2,2	253,9	-	-	558,6	182,8	47403,0
Külső fal műkö	D	függőleges	0,704	0,704	0,1	-	-	0,1	-	-
Külső fal+pillér	D	függőleges	0,696	0,696	16,0	-	-	11,1	-	-
Ajtó fém U=2,2	D	függőleges	2,2	2,2	8,5	-	-	18,7	3,7	1149,5
Függönyfal	D	függőleges	2,2	2,2	112,9	-	-	248,4	81,3	24978,0
Külső fal manzard	DNY	függőleges	0,858	0,858	25,6	-	-	22,0	-	-
Külső fal műkö	DNY	függőleges	0,704	0,704	32,0	-	-	22,6	-	-
Külső fal vak.	DNY	függőleges	0,807	0,807	145,9	-	-	117,8	-	-
Külső fal vak.UDV.	DNY	függőleges	0,807	0,807	25,6	-	-	20,7	-	-
Külső fal+pillér	DNY	függőleges	0,696	0,696	31,0	-	-	21,6	-	-
Külső pillér műkö	DNY	függőleges	0,658	0,658	5,3	-	-	3,5	-	-
Ablak műa U=2,2	DNY	függőleges	2,2	2,2	64,8	-	-	142,6	51,2	11912,0
Ablak fém U=2,2	DNY	függőleges	2,2	2,2	55,7	-	-	122,5	44,6	10369,0
Függönyfal	DNY	függőleges	2,2	2,2	75,2	-	-	165,3	54,1	12591,0
Külső fal vak.UDV.	ÉNY	függőleges	0,807	0,807	904,9	-	-	730,2	-	-
Külső fal vb UDV.	ÉNY	függőleges	0,884	0,884	116,3	-	-	102,8	-	-
Külső fal+pillér UDV.	ÉNY	függőleges	0,696	0,696	46,6	-	-	32,4	-	-
Ablak műa U=2,2	ÉNY	függőleges	2,2	2,2	259,3	-	-	570,4	204,8	20229,0
Ajtó tömör U=2,2	ÉNY	függőleges	2,2	2,2	1,5	-	-	3,4	-	-
Ajtó műa U=2,2	ÉNY	függőleges	2,2	2,2	25,1	-	-	55,2	12,0	1189,3
Ablak fém U=2,2	ÉNY	függőleges	2,2	2,2	7,2	-	-	15,8	5,8	568,9
Lapostető		vízszintes	0,269	0,269	79,3	-	-	21,3	-	-
Padló ker.			-	-	716,7	0,58	126,1	73,2	-	-
Padló vb			-	-	101,7	1,15	20,5	23,6	-	-
Lépcsőház föld.			0,289	0,158	192,5	-	-	30,3	-	-
Padlásfödém vb			0,439	0,239	717,3	-	-	171,8	-	-
Árkád feletti föld.			0,286	0,286	128,6	-	-	36,8	-	-
Padlásfal 30			0,744	0,406	73,0	-	-	29,6	-	-
Belső fal szomszéd			0,722	0	676,7	-	-	0,0	-	-
Ajtó fűtetlen U=2,2			2,2	1,2	7,6	-	-	9,1	-	-

m_i :	478 kg/m ²	(Fajlagos hőtároló tömegek számított értéke)
Épület tömeg besorolása: nehéz ($m_t > 400$ kg/m ²)		
ε :	0.75	(Sugárzás hasznosítási tényező)
A :	6622.7 m ²	(Fűtött épület(rész) térfogatot határoló összfelület)
V :	23791.7 m ³	(Fűtött épület(rész) térfogat)
A/V :	0.278 m ² /m ³	(Felület-térfogat arány)
$Q_{sd} + Q_{sid}$:	$(255737 + 0) * 0,75 = 191802$ kWh/a	(Sugárzási hőnyereség)
$\Sigma AU + \Sigma I\Psi$:	5661.2 W/K	
$q = [\Sigma AU + \Sigma I\Psi - (Q_{sd} + Q_{sid})/72]/V = (5661,2 - 191802 / 72) / 23791,7$		
q :	0.126 W/m³K	(Számított fajlagos hővesztégtényező)
q_{max} :	0.200 W/m³K	(Megengedett fajlagos hővesztégtényező)
Az épület fajlagos hővesztégtényezője megfelel.		
$q_{max,opt}$:	0.160 W/m³K	(Költségoptimalizált megengedett fajlagos hővesztégtényező)

Az épület fajlagos hővesztégtényezője a költségoptimalizált követelményszintnek megfelel.

Energia igény tervezési adatok

Épület(rész) jellege: Irodaépület

A_N :	9246.6 m ²	(Fűtött alapterület)
n :	0.80 1/h	(Átlagos légcsereszám a fűtési idényben)
σ :	0.80	(Szakaszos üzem korrekciós szorzó)
$Q_{sd} + Q_{sid}$:	$(62,57 + 0) * 0,75 = 46,93$ kW	(Sugárzási nyereség)
q_b :	7.00 W/m ²	(Belső hőnyereség átlagos értéke)
$E_{vil,n}$:	11.00 kWh/m ² a	(Világítás fajlagos éves nettó energia igénye)
q_{HMV} :	9.00 kWh/m ² a	(Használati melegvíz fajlagos éves nettó hőenergia igénye)
$n_{nyár}$:	9.00 1/h	(Légcsereszám a nyári idényben)
$Q_{sdnyár}$:	129,15 kW	(Sugárzási nyereség)

Fajlagos értékekből számolt igények

$Q_b = \Sigma A_N q_b$:	64726 W	(Belső hőnyereségek összege)
$Q_{b,e} = \Sigma A_N q_{b,e}$:	48545 W	(Belső hőnyereségek összege a hasznosítással)
$\Sigma E_{vil,n} = \Sigma A_N E_{vil,n}$:	101713 kWh/a	(Világítás éves nettó energia igénye)
$Q_{HMV} = \Sigma A_N q_{HMV}$:	83219 kWh/a	(Használati melegvíz éves nettó hőenergia igénye)
$V_{\text{átl}} = \Sigma V n$:	0.0 m ³ /h	(Átlagos levegő térfogatáram a fűtési idényben)
$V_{LT} = \Sigma V n_{LT} * Z_{LT}/Z_F$:	19985.0 m ³ /h	(Levegő térfogatáram a használati időben)
$V_{inf} = \Sigma V n_{inf} * (1 - Z_{LT}/Z_F)$:	7137.5 m ³ /h	(Levegő térfogatáram a használati időn kívül)
$V_{dt} = \Sigma (V_{\text{átl}} + V_{LT}(1 - \eta) + V_{inf})$:	27122.5 m ³ /h	(Légmennyiség a téli egyensúlyi hőm. különbséghez.)
$V_{nyár} = \Sigma V n_{nyár}$:	214125.3 m ³ /h	(Levegő térfogatáram nyáron)

Fűtés éves nettó hőenergia igényének meghatározása

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

$$\Delta t_b = (46927 + 48544,6) / (5661,2 + 0,35 * 27122,5) + 2 = 8.3 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$t_i: 20.0 \text{ } ^\circ\text{C} \quad (\text{Átlagos belső hőmérséklet})$$

$$H: 71393 \text{ hK/a} \quad (\text{Fűtési hőfokhíd})$$

$$Z_F: 4313 \text{ h/a} \quad (\text{Fűtési idény hossza})$$

$$Q_F = H[Vq + 0,35 \Sigma V_{inf,F}] \sigma - P_{LT,F} Z_F - Z_F Q_{b,e}$$

$$Q_F = 71,393 * (23791,7 * 0,126 + 0,35 * 7137,5) * 0,8 - 0 * 4,313 - 4,313 * 48544,6 = 104,5 \text{ MWh/a}$$

q_F: **11.30 kWh/m²a** (Fűtés éves fajlagos nettó hőenergia igénye)

482,7 MWh/a

q_{LT,h}: **52.20 kWh/m²a** (A légtechnikai rendszer éves fajlagos nettó hőenergia igénye)

Nyári túlmelegedés kockázatának ellenőrzése

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

$$\Delta t_{\text{bnyár}} = (129147 + 64726,2) / (5661,2 + 0,35 * 214125) = 2.4 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\Delta t_{\text{bnyármax}} : 3.0 \text{ } ^\circ\text{C} \quad (\text{A nyári felmelegedés elfogadható értéke})$$

A nyári felmelegedés elfogadható mértékű.

Nyári túlmelegedésre vonatkozó észrevétel:

Az épület ehéz szerketeű. Az épület nyári túlmelegedése kisebb a megengedett értéknél.

Fűtési rendszer

A_N: 9246.6 m² (a rendszer alapterülete)

q_F: 11.30 kWh/m²a (a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

Fűtött téren belül elhelyezett állandó hőmérsékletű olaj- vagy gázkazán

e_F: 1.00 (földgáz)

e_{sus}: 0.00

C_k: 1.15 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

q_{k,v}: 0.10 kWh/m²a (segédenergia igény)

Kétsőves radiátoros és beágyazott fűtés, termosztatikus szelepekkel, 2K arányossági sáv

q_{F,h}: 3.30 kWh/m²a (a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 90/70

q_{F,v}: 2.40 kWh/m²a (az elosztóvezetékek fajlagos vesztesége)

Állandó fordulatszámú szivattyú, hőlépcső 20 K

E_{FSz}: 0.22 kWh/m²a (a keringtetés fajlagos energia igénye)

Tárolási veszteség nincs

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

E_{FT}: 0.00 kWh/m²a

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

$$E_F = (11,3 + 3,3 + 2,4 + 0) * 1,15 + (0,22 + 0 + 0,1) * 2,5 = \mathbf{20.35 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

$$E_{F \text{ sus}} = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t})\Sigma (C_k \alpha_k e_{f \text{ sus}}) + (E_{FSz} + E_{FT} + q_{k,v})e_{v \text{ sus}}$$

$$E_{F \text{ sus}} = (11,3 + 3,3 + 2,4 + 0) * 0 + (0,22 + 0 + 0,1) * 0,1 = 0.03 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Melegvíz-termelő rendszer

A_N: 9246.6 m² (a rendszer alapterülete)

q_{HMV}: 9.00 kWh/m²a (a melegvíz készítés nettó energia igénye)

Állandó hőmérsékletű olaj- vagy gázkazán

e_{HMV}: 1.00 (földgáz)

e_{sus}: 0.00

C_k: 1.17 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

E_k: 0.05 kWh/m²a (segédenergia igény)

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, cirkulációval

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

E_C : 0.22 kWh/m²a (a cirkulációs szivattyú fajlagos energia igénye)

Elhelyezés a fűtött téren kívül, indirekt fűtésű tároló

$q_{HMV,t}$: 2.00 % (a melegvíz tárolás fajlagos vesztesége)

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

$$E_{HMV} = 9 * (1 + 0,12 + 0,02) * 1,17 + (0,22 + 0,05) * 2,5 = 12.68 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_{HMV\text{ sus}} = 9 * (1 + 0,12 + 0,02) * 0 + (0,22 + 0,05) * 0,1 = 0.03 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Légtechnikai rendszer

A_{LT} : 9246.6 m² (a rendszer alapterülete)

n_{LT} : 2.10 1/h (Légcserezszám a használati időben)

n_{inf} : 0.50 1/h (Légcserezszám a használati időn kívül)

$V_{LT} = V_{nLT}$: 49962.6 m³/h (Levegő térfogatáram a használati időben)

t_{bef} : 20.0 °C (Beépített léghevítő befűvási hőmérséklete)

Z_{LTbef}/Z_F : 0.400 (Üzemidő arány (léghevítővel))

$$Q_{LT,h} = 0,35V_{LT}(t_{bef} - 4)Z_{LTbef}/Z_F * Z_F$$

$$Q_{LT,h} = 0,35 * 49962,6 * (20 - 4) * 0,4 * 4,313 = 482,7 \text{ MWh/a}$$

$q_{LT,h}$: **52.20 kWh/m²a** (A légtechnikai rendszer éves fajlagos nettó hőenergia igénye)

Fűtött téren belül elhelyezett állandó hőmérsékletű olaj- vagy gázkazán

e_{LT} : 1.00 (földgáz)

e_{sus} : 0.00

C_k : 1.15 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

$E_{LT,k}$: 0.10 kWh/m²a (segédenergia igény)

20 °C feletti befűvási hőmérséklet, központi előszabályozás

$f_{LT,sz}$: 10.00 % (a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)

V_{LT} : 49962.6 m³/h (a levegő térfogatárama)

Δp_{LT} : 600 Pa (a rendszer áramlási ellenállása)

η_{vent} : 50.0 % (a ventilátor összhatásfoka)

$Z_{a,LT}$: 2346 h (a légtechnikai rendszer egész évi működési ideje)

$$E_{vent} = V_{LT}\Delta p_{LT}/3600/\eta_{vent}Z_{a,LT}/1000$$

$$E_{vent} = 49962,6 * 600 / 3600 / 0,5 * 2346,4 / 1000 = 39078 \text{ kWh/a}$$

$$E_{LT} = (q_{LT,n}(1 + f_{LT,sz}) + Q_{LT,v}/A_N)\Sigma C_k\alpha_k e_{LT} + [(E_{vent} + E_{LT,s})/A_N + E_{LT,k}Z_{LT}/Z_F]e_v$$

$$E_{LT} = (52,2 * (1 + 0,1) + 0 / 9247) * 1,15 + ((39078 + 0) / 9247 + 0,1 * 0,4) * 2,5 = 76.70 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_{LT\text{ sus}} = (q_{LT,n}(1 + f_{LT,sz}) + Q_{LT,v}/A_N)\Sigma C_k\alpha_k e_{LT\text{ sus}} + [(E_{vent} + E_{LT,s})/A_N + E_{LT,k}Z_{LT}/Z_F]e_{v\text{ sus}}$$

$$E_{LT\text{ sus}} = (52,2 * (1 + 0,1) + 0 / 9247) * 0 + ((39078 + 0) / 9247 + 0,1 * 0,4) * 0,1 = 0.43 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Hűtési rendszer

$A_{hü}$:	9246.6 m ²	(a rendszer alapterülete)
$Q_{hü,n}$:	49,4 kWh/a	(a gépi hűtés éves nettó energiaigénye)
$Z_{hü}$:	1400 h	(a hűtési idő hossza)
$V_{hü}$:	38000.0 m ³ /h	(a levegő térfogatárama)
Kompresszoros léghűtés (split) EER=2,5		
e_f :	2.50	(elektromos áram)
e_{sus} :	0.10	
C_k :	0.40	(a hűtőgép teljesítménytényezője)
$q_{k,v}$:	0.00 kWh/m ² a	(segédenergia igény)
$\Delta p_{hü}$:	600 Pa	(a rendszer áramlási ellenállása)
η_{vent} :	50.0 %	(a ventilátor összehatásfoka)

$$E_{vent} = V_{LT} \Delta p_{LT} / 3600 / \eta_{vent} Z_{a,LT} / 1000$$

$$E_{vent} = 38000 * 600 / 3600 / 0,5 * 1400 / 1000 = 17733 \text{ kWh/a}$$

központi előszabályozás

$$f_{hü,sz}: 10.00 \% \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

$$E_{hü} = (Q_{hü,n}(1 + f_{hü,sz}) + Q_{hü,v}) / A_N * \Sigma C_k \alpha_k e_{hü} + (E_{vent} + E_{hü,s} + Q_{hü,k} Z_{hü}) e_v / A_N$$

$$E_{hü} = (49,4 * (1 + 0,1) + 0) / 9247 * 1 + (17733 + 0 + 0 * 1400) / 9247 * 2,5 = \mathbf{4.80 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

$$E_{hü \text{ sus}} = (Q_{hü,n}(1 + f_{hü,sz}) + Q_{hü,v}) / A_N * \Sigma C_k \alpha_k e_{hü \text{ sus}} + (E_{vent} + E_{hü,s} + Q_{hü,k} Z_{hü}) e_{v \text{ sus}} / A_N$$

$$E_{hü \text{ sus}} = (49,4 * (1 + 0,1) + 0) / 9247 * 0,64 + (17733 + 0 + 0 * 1400) / 9247 * 0,1 = 0.20 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Világítási rendszer

A_N :	9246.6 m ²	(a rendszer alapterülete)
υ :	0.95	(a világítás korrekciós szorzója)

$$E_{vil} = (\Sigma E_{vil,n} / A_N) \upsilon e_v$$

$$E_{vil} = 11 * 0,95 * 2,5 = \mathbf{26.12 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

$$E_{vil \text{ sus}} = (\Sigma E_{vil,n} / A_N) \upsilon e_{v \text{ sus}}$$

$$E_{vil \text{ sus}} = 11 * 0,95 * 0,1 = 1.04 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Nyereségáram forrás nélkül

Q_{+} :	0 kWh/a	(éves energia nyereség)
e_{+} :	2.50	(elektromos áram)
$e_{+- \text{ sus}}$:	1.00	

$$E_{+} = Q_{+} e_{+} / A_N = 0 * 2,5 / 9246,6 = \mathbf{-0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

$$E_{+- \text{ sus}} = Q_{+-} e_{+- \text{ sus}} / A_N = 0 * 1 / 9246,6 = 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Az épület(rész) összesített energetikai jellemzője

$$E_P = E_F + E_{HMV} + E_{vil} + E_{LT} + E_{hű} + E_{+} = 20,35 + 12,68 + 26,13 + 76,7 + 4,8 + 0$$

E_P:	140.66 kWh/m²a	(az összesített energetikai jellemző számított értéke)
E_{Pmax}:	132.00 kWh/m²a	(az összesített energetikai jellemző megengedett értéke)
E_{Pref}:	100.00 kWh/m²a	(az összesített energetikai jellemző referencia értéke)
MER =	25.0 %	(Megújuló részarány)

Becsült éves fogyasztás energiahordozók szerint

Energiahordozó típusa	E [MWh/a]	e [-]	E _{prim} [MWh/a]	e _{CO2} [g/kWh]	E _{CO2} [t/a]	H	F [a]
elektromos áram	159,29	2,50	398,21	365	58,14	-	159,3 MWh
földgáz	902,42	1,00	902,42	203	183,19	36000 kJ/m ³	90241,7 m ³
Összesen			1300,60		241,33		

A javasolt korszerűsítések leírása:

A Műszaki leírás tartalmazza.

A javaslat(ok együttes) megvalósításával elérhető minősítés: AA+

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

A költségoptimalizált követelményszint (5. melléklet) szerint.



.....
aláírás

3. sz. Melléklet: Tervezett állapot energetikai számítása fotovillamos rendszerrel

Energetikai minőségtanúsítvány összesítő

Épület: Miniszterelnökség épülete
1077 Budapest VII. kerület
Wesselényi utca 20-22.
Hrsz: 34259

Épületrész (lakás): Önálló épület

Megrendelő: KEF
1119 Budapest, Andor u. 47-49.

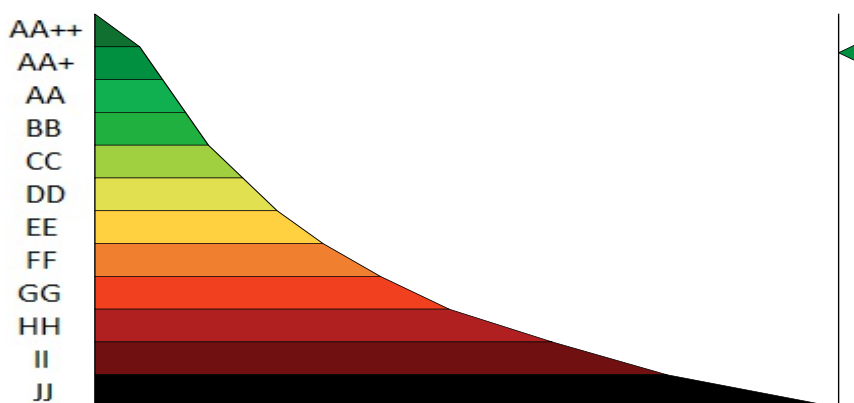
Tanúsító: Nagy Péter
2151 Fót, Kincskereső u. 8/B
regisztrációs szám: TÉ 01-50454
peter.nagy@energycontrol.hu

Az épület(rész) fajlagos primer energiafogyasztása: 43.7 kWh/m²a

Követelményérték (viszonyítási alap): 100.0 kWh/m²a

Az épület(rész) energetikai jellemzője a követelményértékre vonatkoztatva: 43.7 %

Energetikai minőség szerinti besorolás: AA+ (Kiemelkedően nagy energiahatékonyságú)



A tanúsítás oka: pályázathoz

Épület védettsége: Nem védett

Az épület építési ideje 1995.

Épület fűtött szintjeinek száma: 8

A tanúsítvány vegyes számítási módszerrel készült, a hőhidasság egyszerűsített, a sugárzási nyereség részletes, a hőfokhíd és fűtési idény hossz részletes számítással.

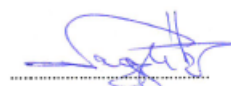
A nyári felmelegedés elfogadható mértékű.

A javaslat(ok együttes) megvalósításával elérhető minősítés: AA+

A korszerűsítési javaslatok leírása a számítási rész végén található.

Tanúsítvány azonosító tanúsítónál: 2017/BPVII Wesselényi Miniszter

Kelt: 2017.07.14.



Aláírás

Szerkezet típusok:

Ablak fém U=2,2

Típusa:	ablak (külső, fém)
Hőátbocsátási tényező:	2.20 W/m²K
Megengedett értéke:	1.40 W/m²K
A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!	
Üvegezési arány:	80 %
Üvegezés g értéke:	0.780

Ablak műa U=2,2

Típusa:	ablak (külső, fa vagy PVC)
Hőátbocsátási tényező:	2.20 W/m²K
Megengedett értéke:	1.15 W/m²K
A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!	
Üvegezési arány:	79 %
Üvegezés g értéke:	0.780

Ajtó fém U=2,2

Típusa:	üvegezett ajtó (külső, fém)
Hőátbocsátási tényező:	2.20 W/m²K
Megengedett értéke:	1.40 W/m²K
A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!	
Üvegezési arány:	44 %
Üvegezés g értéke:	0.780

Ajtó fűtetlen U=2,2

Típusa:	ajtó (belső, fűtetlen tér felé)
Hőátbocsátási tényező:	2.20 W/m²K
Megengedett értéke:	1.45 W/m²K
A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!	

Ajtó műa U=2,2

Típusa:	üvegezett ajtó (külső, fa vagy PVC)
Hőátbocsátási tényező:	2.20 W/m²K
Megengedett értéke:	1.15 W/m²K
A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!	
Üvegezési arány:	48 %
Üvegezés g értéke:	0.780

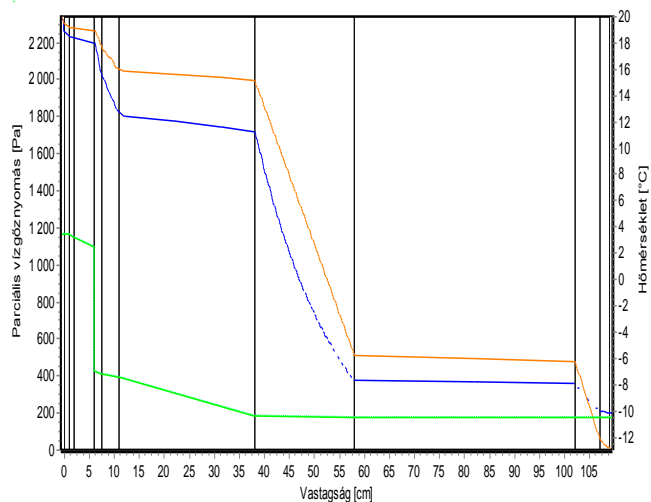
Ajtó tömör U=2,2

Típusa:	ajtó (külső)
Hőátbocsátási tényező:	2.20 W/m²K
Megengedett értéke:	1.45 W/m²K
A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!	

Árkád feletti föld. + ROCKWOOL

Típusa: árkád feletti földém
y méret: 1 m
Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.12 W/m²K
Megengedett értéke: 0.17 W/m²K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 10 %
Eredő hőátbocsátási tényező: 0.14 W/m²K
Csillapítási tényező: 3518.22
Késleltetés: 16.3 h
Fajlagos tömeg: 806 kg/m²
Fajlagos hőtároló tömeg: 113 kg/m²
Padló hőelnyelési tényező: 1.057 kJ/m²Ks^{1/2}
Padló besorolás: hideg
Felületi légállapot -13 °C-nál: 19.3 °C 52 %
Légállapot kívül: -13.0 °C 90 %
Légállapot belül: 20.0 °C 50 %
Hőátadási tényező kívül: 20.00 W/m²K
Hőátadási tényező belül: 6.00 W/m²K
Diffúziós időszak: 180 nap
Rétegek belülről kifelé

Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
kerámia lapburkolat	1	1	1,050	-	0,0095	1800	0,88
ragasztó	2	1	0,350	-	0,0286	1500	0,88
Baumit Esztrich E225	3	4	1,400	-	0,0286	2000	0,84
Polietilén fólia	4	0,02	0,170	-	0,0012	960	-
AT-L2 expandált polisztirolhab	5	1,5	0,045	-	0,3333	-	1,46
AUSTROTHERM könnyűbeton 300	6	3,5	0,081	-	0,4321	300	0,84
vasbeton lemez	7	27	1,550	-	0,1742	2400	0,84
Rockwool Multirock	8	20	0,039	-	5,1280	28	0,84
Kiszell. légr. Szokv. Hő lefelé	9	44	-	-	0,1000	-	-
Therwoolin üveggyapot	10	5	0,034	-	1,4710	10	0,84
álmennyezet	11	2	0,150	-	0,1333	1380	0,96



Belső fal szomszéd

Típusa: belső fal (fűtött épületek közt)
Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.72 W/m²K
Megengedett értéke: 1.50 W/m²K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.
Hőátbocsátási tényező: 0.72 W/m²K
Csillapítási tényező: 42.39
Késleltetés: 10.9 h
Fajlagos tömeg: 273 kg/m²
Fajlagos hőtároló tömeg: 60 / 32 kg/m²
Légállapot kívül: -13.0 °C 90 %
Légállapot belül: 20.0 °C 50 %
Hőátadási tényező kívül: 8.00 W/m²K
Hőátadási tényező belül: 8.00 W/m²K
Diffúziós időszak: 180 nap
Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
Poroton 30	1	30	0,270	-	1,1110	800	0,88
mészvakolat	2	2	0,810	-	0,0247	1650	0,92

Függönyfal

Típusa: homlokzati üvegfal
Hőátbocsátási tényező: 2.20 W/m²K
Megengedett értéke: 1.40 W/m²K
A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!
Üvegezési arány: 72 %
Üvegezés g értéke: 0.780

Közbenső fal

Típusa: belső fal (fűtött terek közt)
Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 2.52 W/m²K
Hőátbocsátási tényező: 2.52 W/m²K
Csillapítási tényező: 7.55
Késleltetés: 6.0 h
Fajlagos tömeg: 426 kg/m²
Fajlagos hőtároló tömeg: 213 / 213 kg/m²
Légállapot kívül: -13.0 °C 90 %
Légállapot belül: 20.0 °C 50 %
Hőátadási tényező kívül: 8.00 W/m²K
Hőátadási tényező belül: 8.00 W/m²K
Diffúziós időszak: 180 nap

Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
		[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
megnevezés	-						
mészvakolat	1	2	0,810	-	0,0247	1650	0,92
vasbeton	2	15	1,550	-	0,0968	2400	0,84
mészvakolat	3	2	0,810	-	0,0247	1650	0,92

Közbenső födém

Típusa: belső födém (felfelé hűlő)
y méret: 1 m
Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.43 W/m²K
Hőátbocsátási tényező: 0.43 W/m²K
Csillapítási tényező: 793.65
Késleltetés: 13.8 h
Fajlagos tömeg: 800 kg/m²
Fajlagos hőtároló tömeg: 28 / 113 kg/m²
Padló hőelnyelési tényező: 0.446 kJ/m²Ks^{1/2}
Légállapot kívül: -13.0 °C 90 %
Légállapot belül: 20.0 °C 50 %
Hőátadási tényező kívül: 12.00 W/m²K
Hőátadási tényező belül: 10.00 W/m²K
Diffúziós időszak: 180 nap

Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
		[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
megnevezés	-						
kerámia lapburkolat	1	1	1,050	-	0,0095	1800	0,88
ragasztó	2	1	0,350	-	0,0286	1500	0,88
Baumit Esztrich E225	3	4	1,400	-	0,0286	2000	0,84
Polietilén fólia	4	0,02	0,170	-	0,0012	960	-
AT-L2 expandált polisztirolhab	5	1,5	0,045	-	0,3333	-	1,46
AUSTROTHERM könnyűbeton 300	6	3,5	0,081	-	0,4321	300	0,84
vasbeton lemez	7	27	1,550	-	0,1742	2400	0,84
Zárt légréteg Szokv. Hő felf.	8	10	-	-	0,1400	-	-
Therwoolin üvegyapott	9	3	0,034	-	0,8824	10	0,84
álmennyezet	10	2	0,150	-	0,1333	1380	0,96

Közbenső pillér

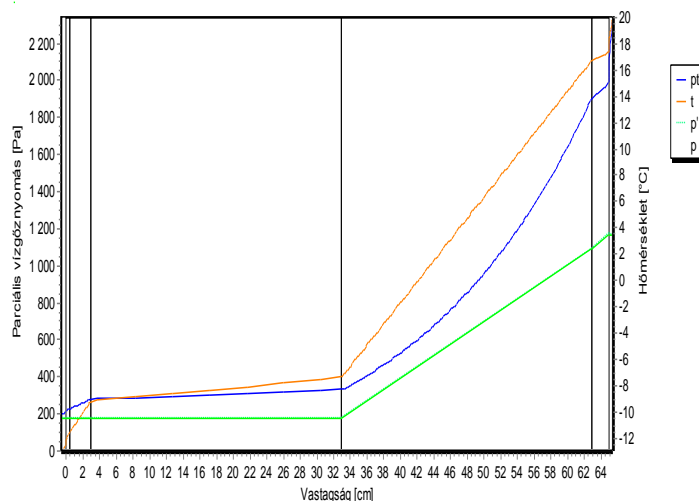
Típusa: **belső fal (fűtött terek közt)**
 x méret: **0.4 m**
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: **1.79 W/m²K**
 Hőátbocsátási tényező: **1.79 W/m²K**
 Csillapítási tényező: **42.70**
 Késleltetés: **12.5 h**
 Fajlagos tömeg: **1026 kg/m²**
 Fajlagos hőtároló tömeg: **499 / 499 kg/m²**
 Légállapot kívül: **-13.0 °C 90 %**
 Légállapot belül: **20.0 °C 50 %**
 Hőátadási tényező kívül: **8.00 W/m²K**
 Hőátadási tényező belül: **8.00 W/m²K**
 Diffúziós időszak: **180 nap**
 Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
		[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
megnevezés	-						
mészvakolat	1	2	0,810	-	0,0247	1650	0,92
vasbeton	2	40	1,550	-	0,2581	2400	0,84
mészvakolat	3	2	0,810	-	0,0247	1650	0,92

Külső fal manzard

Típusa: **külső fal**
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: **0.66 W/m²K**
 Megengedett értéke: **0.24 W/m²K**
 A rétegtervi hőátbocsátási tényező **NEM MEGFELELŐ!**
 Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: **30 %**
 Eredő hőátbocsátási tényező: **0.86 W/m²K**
 Csillapítási tényező: **57.75**
 Késleltetés: **12.1 h**
 Fajlagos tömeg: **287 kg/m²**
 Fajlagos hőtároló tömeg: **60 kg/m²**
 Felületi légállapot -13 °C-nál: **17.3 °C 59 %**
 Légállapot kívül: **-13.0 °C 90 %**
 Légállapot belül: **20.0 °C 50 %**
 Hőátadási tényező kívül: **24.00 W/m²K**
 Hőátadási tényező belül: **8.00 W/m²K**
 Diffúziós időszak: **180 nap**
 Rétegek kívülről befelé

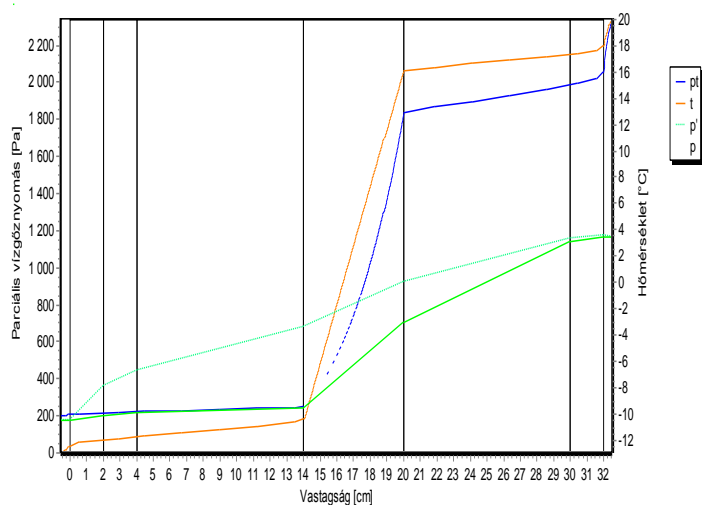
Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
		[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
megnevezés	-						
Bitumenes lemez	1	0,42	0,170	-	0,0247	1000	1,60
deszkázat	2	2,5	0,230	-	0,1087	400	2,51
Kiszell. légr. Szokv. Függőleg.	3	30	-	-	0,0800	-	-
Poroton 30	4	30	0,270	-	1,1110	800	0,88
mészvakolat	5	2	0,810	-	0,0247	1650	0,92



Külső fal műkö

Típusa: külső fal
Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.54 W/m²K
Megengedett értéke: 0.24 W/m²K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 30 %
Eredő hőátbocsátási tényező: 0.70 W/m²K
Csillapítási tényező: 69.66
Késleltetés: 10.0 h
Fajlagos tömeg: 600 kg/m²
Fajlagos hőátroló tömeg: 273 kg/m²
Felületi légállapot -13 °C-nál: 17.8 °C 57 %
Légállapot kívül: -13.0 °C 90 %
Légállapot belül: 20.0 °C 50 %
Hőátadási tényező kívül: 24.00 W/m²K
Hőátadási tényező belül: 8.00 W/m²K
Diffúziós időszak: 180 nap
Rétegek kívülről befelé

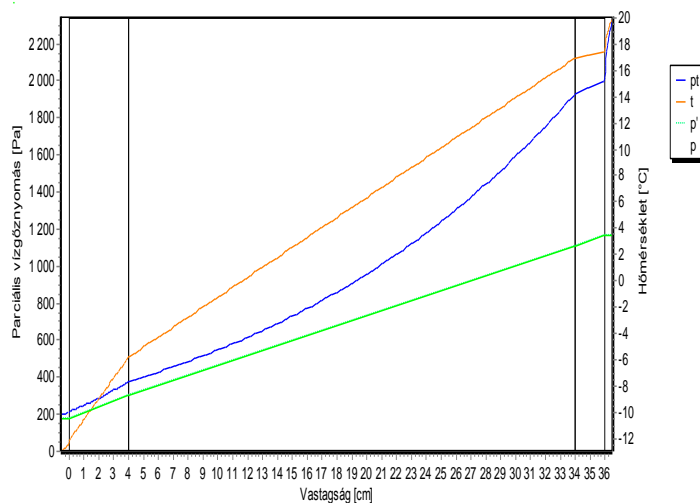
Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
gránit homl. burk.	1	2	3,500	-	0,0057	2800	0,92
ragasztó habarcs	2	2	0,930	-	0,0215	1500	0,88
vasbeton	3	10	1,550	-	0,0645	2400	0,84
AT-H80 expandált polisztirolhab	4	6	0,040	-	1,5000	-	1,46
vasbeton	5	10	1,550	-	0,0645	2400	0,84
mészvakolat	6	2	0,810	-	0,0247	1650	0,92



Külső fal vak.

Típusa: külső fal
Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.62 W/m²K
Megengedett értéke: 0.24 W/m²K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 30 %
Eredő hőátbocsátási tényező: 0.81 W/m²K
Csillapítási tényező: 113.30
Késleltetés: 14.4 h
Fajlagos tömeg: 381 kg/m²
Fajlagos hőátroló tömeg: 70 kg/m²
Felületi légállapot -13 °C-nál: 17.4 °C 59 %
Légállapot kívül: -13.0 °C 90 %
Légállapot belül: 20.0 °C 50 %
Hőátadási tényező kívül: 24.00 W/m²K
Hőátadási tényező belül: 8.00 W/m²K
Diffúziós időszak: 180 nap
Rétegek kívülről befelé

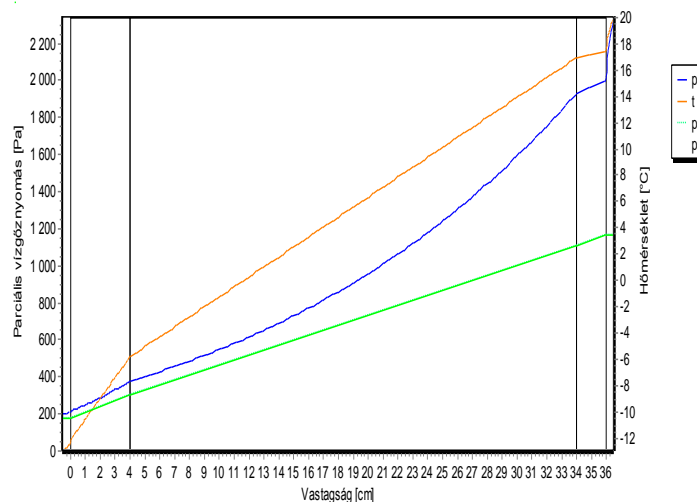
Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
Baumit Thermo Vakolat	1	4	0,130	-	0,3077	450	1,13
Poroton 30	2	30	0,270	-	1,1110	1100	0,88
mészvakolat	3	2	0,810	-	0,0247	1650	0,92



Külső fal vak.UDV.

Típusa: külső fal
Rétegtervi hőátbocsátási tényező: $0.62 \text{ W/m}^2\text{K}$
Megengedett értéke: $0.24 \text{ W/m}^2\text{K}$
 A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 30 %
Eredő hőátbocsátási tényező: $0.81 \text{ W/m}^2\text{K}$
Csillapítási tényező: 113.30
Késleltetés: 14.4 h
Fajlagos tömeg: 381 kg/m^2
Fajlagos hőtároló tömeg: 70 kg/m^2
Felületi légállapot -13 °C-nál: 17.4 °C 59 %
Légállapot kívül: -13.0 °C 90 %
Légállapot belül: 20.0 °C 50 %
Hőátadási tényező kívül: $24.00 \text{ W/m}^2\text{K}$
Hőátadási tényező belül: $8.00 \text{ W/m}^2\text{K}$
Diffúziós időszak: 180 nap
Rétegek kívülről befelé

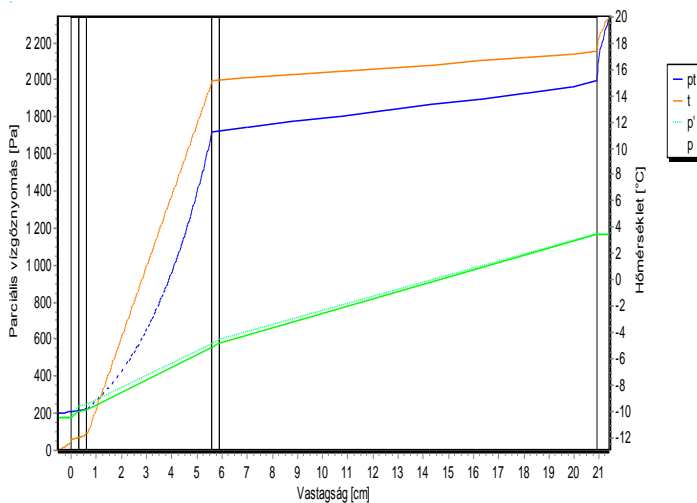
Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
Baumit Thermo Vakolat	1	4	0,130	-	0,3077	450	1,13
Poroton 30	2	30	0,270	-	1,1110	1100	0,88
mészvakolat	3	2	0,810	-	0,0247	1650	0,92



Külső fal vb

Típusa: külső fal
Rétegtervi módosító érték: $0.024 \text{ W/m}^2\text{K}$
Rétegtervi hőátbocsátási tényező: $0.68 \text{ W/m}^2\text{K}$
Megengedett értéke: $0.24 \text{ W/m}^2\text{K}$
 A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 30 %
Eredő hőátbocsátási tényező: $0.88 \text{ W/m}^2\text{K}$
Csillapítási tényező: 40.48
Késleltetés: 6.2 h
Fajlagos tömeg: 375 kg/m^2
Fajlagos hőtároló tömeg: 364 kg/m^2
Felületi légállapot -13 °C-nál: 17.3 °C 59 %
Légállapot kívül: -13.0 °C 90 %
Légállapot belül: 20.0 °C 50 %
Hőátadási tényező kívül: $24.00 \text{ W/m}^2\text{K}$
Hőátadási tényező belül: $8.00 \text{ W/m}^2\text{K}$
Diffúziós időszak: 180 nap
Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
színező vakolat	1	0,3	0,760	-	0,0039	1600	1,08
simító Tapasz hálózva	2	0,3	0,840	-	0,0036	1600	0,88
AT-H80 expandált polisztirolhab	3	5	0,040	-	1,2500	-	1,46
ragasztó Tapasz	4	0,3	0,800	-	0,0038	1400	0,88
vasbeton	5	15	1,550	-	0,0968	2400	0,84



Rétegtervi hőátbocsátási tényező korrekciók

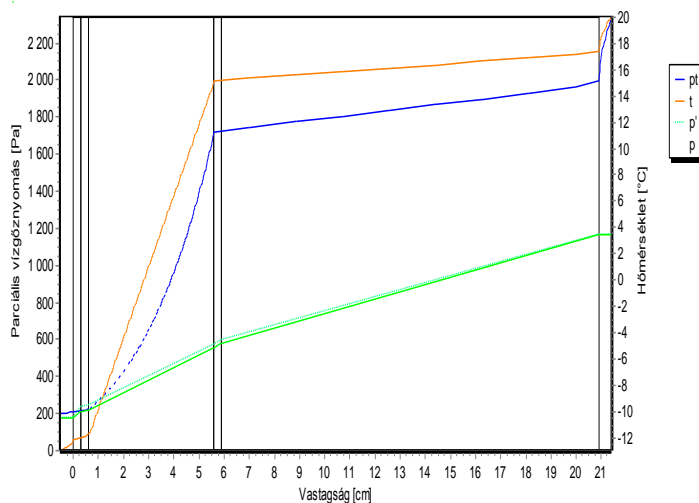
Megnevezés	Típusa	Mérete	Értéke	dU
dübelezés	Pontszerű hőhíd	6 db/m2	0,004 W/K	$0,024 \text{ W/m}^2\text{K}$

Külső fal vb UDV.

Típusa: külső fal
Rétegtervi módosító érték: 0.024 W/m²K
Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.68 W/m²K
Megengedett értéke: 0.24 W/m²K
 A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 30 %
Eredő hőátbocsátási tényező: 0.88 W/m²K
Csillapítási tényező: 40.48
Késleltetés: 6.2 h
Fajlagos tömeg: 375 kg/m²
Fajlagos hőtároló tömeg: 364 kg/m²
Felületi légállapot -13 °C-nál: 17.3 °C 59 %
Légállapot kívül: -13.0 °C 90 %
Légállapot belül: 20.0 °C 50 %
Hőátadási tényező kívül: 24.00 W/m²K
Hőátadási tényező belül: 8.00 W/m²K
Diffúziós időszak: 180 nap
Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
színező vakolat	1	0,3	0,760	-	0,0039	1600	1,08
simító Tapasz hálózva	2	0,3	0,840	-	0,0036	1600	0,88
AT-H80 expandált polisztirolhab	3	5	0,040	-	1,2500	-	1,46
ragasztó Tapasz	4	0,3	0,800	-	0,0038	1400	0,88
vasbeton	5	15	1,550	-	0,0968	2400	0,84

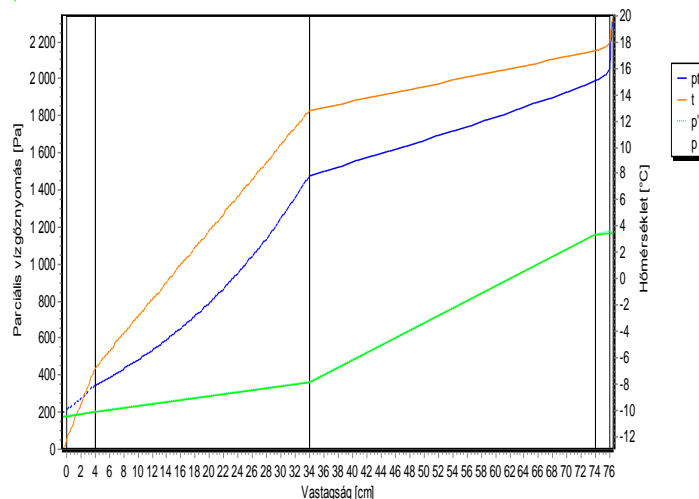
Rétegtervi hőátbocsátási tényező korrekciók				dU	
Megnevezés	Típusa	Mérete	Értéke	[W/m ² K]	
dübelezés	Pontszerű hőhíd	6 db/m ²	0,004 W/K	0,024	



Külső fal+pillér

Típusa: külső fal
Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.54 W/m²K
Megengedett értéke: 0.24 W/m²K
 A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 30 %
Eredő hőátbocsátási tényező: 0.70 W/m²K
Csillapítási tényező: 1391.84
Késleltetés: 23.5 h
Fajlagos tömeg: 1251 kg/m²
Fajlagos hőtároló tömeg: 499 kg/m²
Felületi légállapot -13 °C-nál: 17.8 °C 57 %
Légállapot kívül: -13.0 °C 90 %
Légállapot belül: 20.0 °C 50 %
Hőátadási tényező kívül: 24.00 W/m²K
Hőátadási tényező belül: 8.00 W/m²K
Diffúziós időszak: 180 nap
Rétegek kívülről befelé

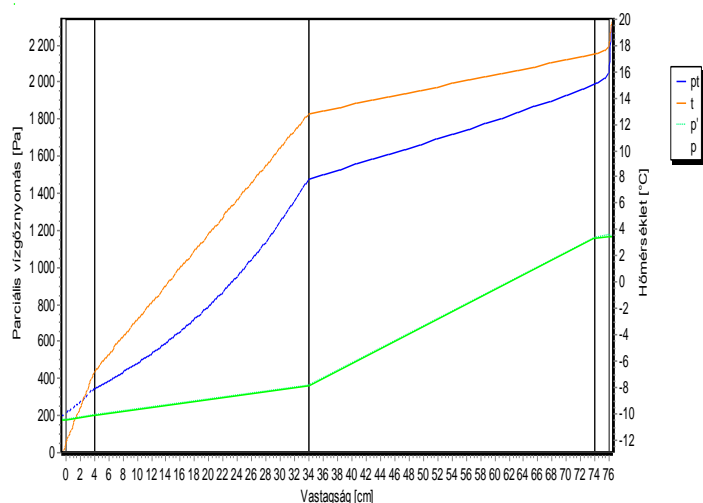
Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
Baumit Thermo Vakolat	1	4	0,130	-	0,3077	450	1,13
Poroton 30	2	30	0,270	-	1,1110	800	0,88
vasbeton pillér	3	40	1,550	-	0,2581	2400	0,84
mészvakolat	4	2	0,810	-	0,0247	1650	0,92



Külső fal+pillér UDV.

Típusa: külső fal
Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.54 W/m²K
Megengedett értéke: 0.24 W/m²K
 A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 30 %
Eredő hőátbocsátási tényező: 0.70 W/m²K
Csillapítási tényező: 1391.84
Késleltetés: 23.5 h
Fajlagos tömeg: 1251 kg/m²
Fajlagos hőtároló tömeg: 499 kg/m²
Felületi légállapot -13 °C-nál: 17.8 °C 57 %
Légállapot kívül: -13.0 °C 90 %
Légállapot belül: 20.0 °C 50 %
Hőátadási tényező kívül: 24.00 W/m²K
Hőátadási tényező belül: 8.00 W/m²K
Diffúziós időszak: 180 nap
Rétegek kívülről befelé

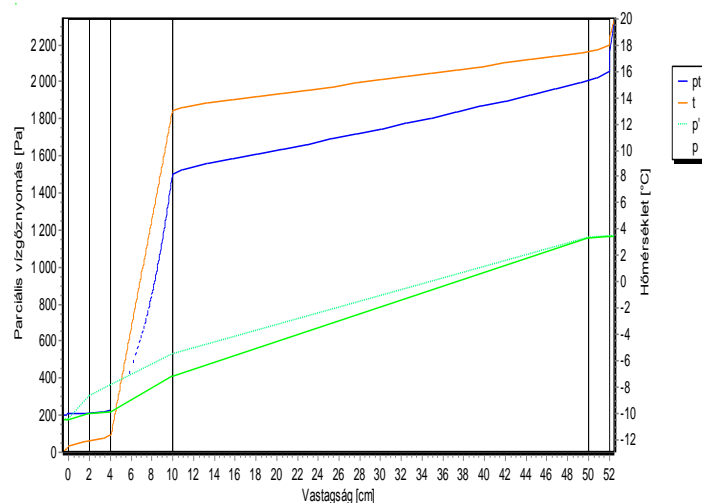
Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
Baumit Thermo Vakolat	1	4	0,130	-	0,3077	450	1,13
Poroton 30	2	30	0,270	-	1,1110	800	0,88
vasbeton pillér	3	40	1,550	-	0,2581	2400	0,84
mészvakolat	4	2	0,810	-	0,0247	1650	0,92



Külső pillér műkö

Típusa: külső fal
Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.51 W/m²K
Megengedett értéke: 0.24 W/m²K
 A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 30 %
Eredő hőátbocsátási tényező: 0.66 W/m²K
Csillapítási tényező: 335.04
Késleltetés: 14.0 h
Fajlagos tömeg: 1080 kg/m²
Fajlagos hőtároló tömeg: 499 kg/m²
Felületi légállapot -13 °C-nál: 17.9 °C 57 %
Légállapot kívül: -13.0 °C 90 %
Légállapot belül: 20.0 °C 50 %
Hőátadási tényező kívül: 24.00 W/m²K
Hőátadási tényező belül: 8.00 W/m²K
Diffúziós időszak: 180 nap
Rétegek kívülről befelé

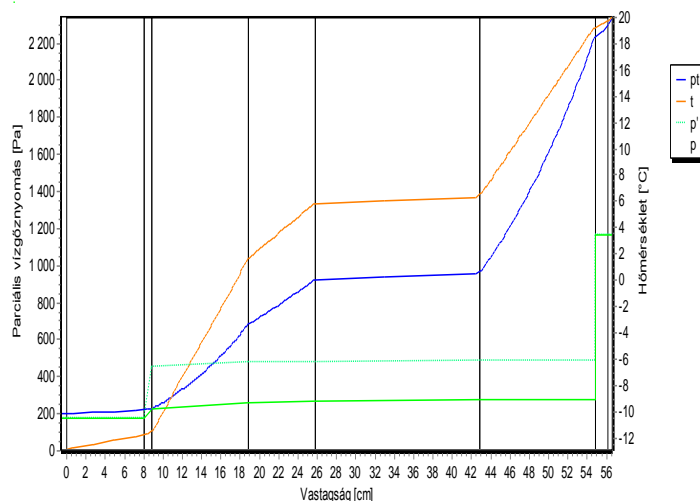
Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
gránit homl. burk.	1	2	3,500	-	0,0057	2800	0,92
ragasztó habarcs	2	2	0,930	-	0,0215	1500	0,88
AT-H80 expandált polisztirolhab	3	6	0,040	-	1,5000	-	1,46
vasbeton	4	40	1,550	-	0,2581	2400	0,84
mészvakolat	5	2	0,810	-	0,0247	1650	0,92



Lapostető + ROCKWOOL

Típusa: tető
y méret: 1 m
Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.13 W/m²K
Megengedett értéke: 0.17 W/m²K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 20 %
Eredő hőátbocsátási tényező: 0.15 W/m²K
Csillapítási tényező: 6368.20
Késleltetés: 14.8 h
Fajlagos tömeg: 594 kg/m²
Fajlagos hőtároló tömeg: 13 kg/m²
Felületi légállapot -13 °C-nál: 19.6 °C 51 %
Légállapot kívül: -13.0 °C 90 %
Légállapot belül: 20.0 °C 50 %
Hőátadási tényező kívül: 24.00 W/m²K
Hőátadási tényező belül: 10.00 W/m²K
Diffúziós időszak: 180 nap
Rétegek kívülről befelé

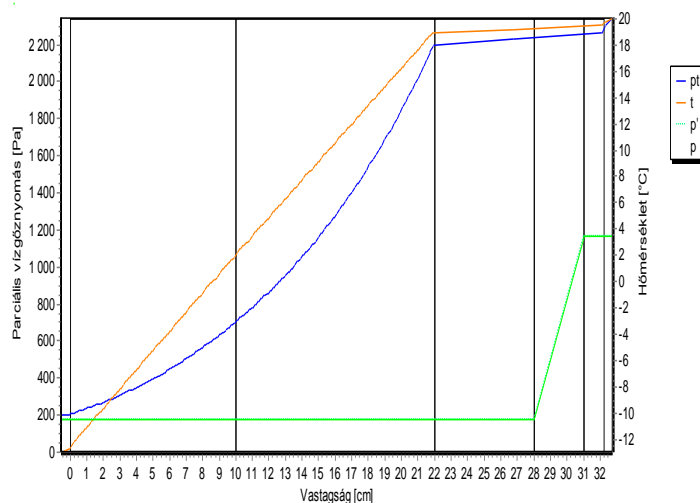
Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
kavics leterhelés	1	8	0,350	-	0,2286	1800	0,84
2 rtg csap víz elleni PVC szig.	2	0,8	0,120	-	0,0667	1100	-
PVC fólia	3	0,01	-	-	-	-	-
lépésálló hőszig	4	10	0,032	-	3,1250	30	1,40
PS könnyűbeton 200 lejtésben	5	7	0,069	-	1,0140	200	0,84
vasbeton lemez	6	17	1,550	-	0,1097	2400	0,84
Rockwool Multirock	7	12	0,039	-	3,0770	28	0,84
HDPE párafékező fólia	8	0,08	0,100	-	0,0080	1	-
tiszta gipszlapok 1	9	1,25	0,240	-	0,0521	1000	0,84



Lépcsőház föld. + ROCKWOOL

Típusa: padlásfödém
y méret: 1 m
Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.15 W/m²K
Megengedett értéke: 0.17 W/m²K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 10 %
Eredő hőátbocsátási tényező: 0.16 W/m²K
Csillapítási tényező: 196.92
Késleltetés: 6.3 h
Fajlagos tömeg: 397 kg/m²
Fajlagos hőtároló tömeg: 292 kg/m²
Légállapot kívül: -13.0 °C 90 %
Légállapot belül: 20.0 °C 50 %
Hőátadási tényező kívül: 12.00 W/m²K
Hőátadási tényező belül: 10.00 W/m²K
Diffúziós időszak: 180 nap
Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
Rockwool Fixrock	1	10	0,033	-	3,0300	35	0,84
PVC fólia	2	0,01	-	-	-	-	-
Therwoolin üveggyapot	3	12	0,034	-	3,5290	10	0,84
vasbeton lemez	4	6	1,550	-	0,0387	2400	0,84
fémek acél	5	3	58,100	-	0,0005	7850	0,46
tiszta gipszlapok 1	6	1,25	0,240	-	0,0521	1000	0,84



Padlásfal 30 + ROCKWOOL

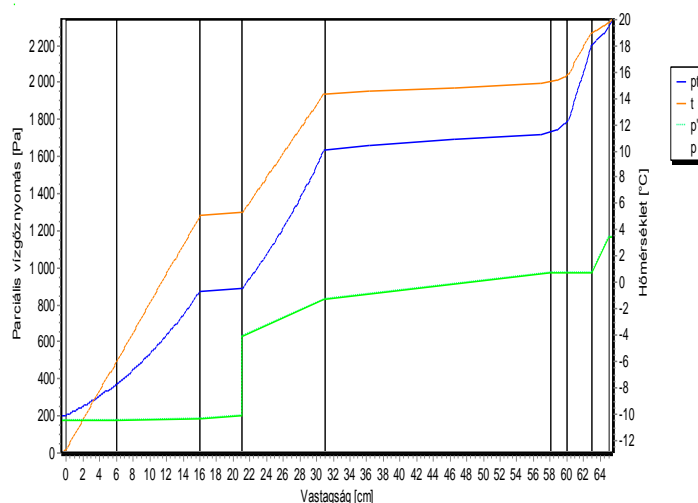
Típusa: belső fal (fűtetlen tér felé)
y méret: 1 m
Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.22 W/m²K
Megengedett értéke: 0.26 W/m²K
 A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 5 %
Eredő hőátbocsátási tényező: 0.24 W/m²K
Csillapítási tényező: 591.96
Késleltetés: 14.7 h
Fajlagos tömeg: 319 kg/m²
Fajlagos hőtároló tömeg: 60 / 5 kg/m²
Légállapot kívül: -13.0 °C 90 %
Légállapot belül: 20.0 °C 50 %
Hőátadási tényező kívül: 8.00 W/m²K
Hőátadási tényező belül: 8.00 W/m²K
Diffúziós időszak: 180 nap
Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
		[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
megnevezés	-						
simító Tapasz hálózva	1	0,3	0,840	-	0,0036	1600	0,88
Rockwool Fixrock	2	10	0,033	-	3,0300	35	0,84
ragasztó Tapasz	3	0,3	0,800	-	0,0038	1400	0,88
mészvakolat	4	2	0,810	-	0,0247	1650	0,92
Poroton 30	5	30	0,270	-	1,1110	800	0,88
mészvakolat	6	2	0,810	-	0,0247	1650	0,92

Padlásfödém vb + ROCKWOOL

Típusa: padlásfödém
y méret: 1 m
Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.12 W/m²K
Megengedett értéke: 0.17 W/m²K
 A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 10 %
Eredő hőátbocsátási tényező: 0.13 W/m²K
Csillapítási tényező: 54502.48
Késleltetés: 18.5 h
Fajlagos tömeg: 796 kg/m²
Fajlagos hőtároló tömeg: 28 kg/m²
Légállapot kívül: -13.0 °C 90 %
Légállapot belül: 20.0 °C 50 %
Hőátadási tényező kívül: 12.00 W/m²K
Hőátadási tényező belül: 10.00 W/m²K
Diffúziós időszak: 180 nap
Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
		[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
megnevezés	-						
Rockwool Airrock ND	1	6	0,035	-	1,7140	50	0,84
Rockwool Airrock ND	2	10	0,035	-	2,8570	50	0,84
kavicsbeton	3	5	1,280	-	0,0391	2200	0,84
Polietilén fólia	4	0,02	0,170	-	0,0012	960	-
polisztirolhab 2	5	10	0,042	-	2,3810	20	1,46
vasbeton lemez	6	27	1,550	-	0,1742	2400	0,84
Zárt légréteg Szokv. Hő felf.	7	2	-	-	0,1400	-	-
Therwoolin üveggyapot	8	3	0,034	-	0,8824	10	0,84
álmennyezet	9	2	0,150	-	0,1333	1380	0,96



Padló ker.

Típusa: padló (talajra fektetett)
y méret: 1 m
Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.24 W/m²K
Megengedett értéke: 0.30 W/m²K
 A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.
Vonalmenti hőátbocsátási tényező: 0.58 W/mK
Csillapítási tényező: 13240953.00
Késleltetés: 34.1 h
Fajlagos tömeg: 2535 kg/m²
Fajlagos hőtároló tömeg: 216 kg/m²
Padló hőelnyelési tényező: 1.241 kJ/m²Ks^{1/2}
Felületi légállapot -13 °C-nál: 18.7 °C 54 %
Légállapot kívül: -13.0 °C 90 %
Légállapot belül: 20.0 °C 50 %
Hőátadási tényező kívül: 0.00 W/m²K
Hőátadási tényező belül: 6.00 W/m²K
Padlószint magassága: 0 m
Diffúziós időszak: 180 nap
Rétegek belülről kifelé

Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
kerámia lapburkolat	1	1	1,050	-	0,0095	1800	0,88
ragasztó habarcs	2	2	0,930	-	0,0215	1500	0,88
vasbeton lemez	3	7	1,550	-	0,0452	2400	0,84
AUSTROTHERM technológiai szigete	4	0,009	-	-	-	-	-
AT-N5 expandált polisztirolhab	5	4	0,041	-	0,9756	-	1,46
kavicsfeltöltés	6	76	0,350	-	2,1710	1800	0,84
szerelőbeton	7	5	1,280	-	0,0391	2200	0,84
Bitumenes lemez 2rtg	8	0,84	0,170	-	0,0494	1000	1,60
aljzatbeton	9	5	1,280	-	0,0391	2200	0,84
vasbeton lemez	10	12	1,550	-	0,0774	2400	0,84
szerelőbeton	11	5	1,280	-	0,0391	2200	0,84
kavicsfeltöltés	12	18	0,350	-	0,5143	1800	0,84

Padló vb

Típusa: padló (talajra fektetett)
y méret: 1 m
Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 1.19 W/m²K
Megengedett értéke: 0.30 W/m²K
 A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!
Vonalmenti hőátbocsátási tényező: 1.15 W/mK
Csillapítási tényező: 805.54
Késleltetés: 26.1 h
Fajlagos tömeg: 2420 kg/m²
Fajlagos hőtároló tömeg: 545 kg/m²
Padló hőelnyelési tényező: 1.571 kJ/m²Ks^{1/2}
Felületi légállapot -13 °C-nál: 13.5 °C 76 %
Légállapot kívül: -13.0 °C 90 %
Légállapot belül: 20.0 °C 50 %
Hőátadási tényező kívül: 0.00 W/m²K
Hőátadási tényező belül: 6.00 W/m²K
Padlószint magassága: 0 m
Diffúziós időszak: 180 nap

Rétegek belülről kifelé

Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
cementsimítás	1	2	1,400	-	0,0143	2000	0,84
vasbeton lemez	2	90	1,550	-	0,5806	2400	0,84
szerelőbeton	3	10	1,280	-	0,0781	2200	0,84

Határoló szerkezetek:

Szerkezet megnevezés	tájolás	Hajlásszög [°]	U [W/m ² K]	U* [W/m ² K]	A [m ²]	Ψ [W/mK]	L [m]	AU*+L Ψ [W/K]	A _ü [m ²]	Q _{sd} [kWh/a]
Külső fal műkö	ÉK	függőleges	0,704	0,704	12,3	-	-	8,7	-	-
Külső fal vak.UDV.	ÉK	függőleges	0,807	0,807	83,0	-	-	67,0	-	-
Külső fal vb UDV.	ÉK	függőleges	0,884	0,884	121,2	-	-	107,1	-	-
Külső fal+pillér UDV.	ÉK	függőleges	0,696	0,696	3,7	-	-	2,6	-	-
Ablak műa U=2,2	ÉK	függőleges	2,2	2,2	15,4	-	-	33,9	12,2	1262,6
Ajtó tömör U=2,2	ÉK	függőleges	2,2	2,2	1,8	-	-	4,0	-	-
Ajtó műa U=2,2	ÉK	függőleges	2,2	2,2	3,8	-	-	8,3	1,8	188,4
Külső fal manzard	DK	függőleges	0,858	0,858	100,6	-	-	86,3	-	-
Külső fal műkö	DK	függőleges	0,704	0,704	50,0	-	-	35,2	-	-
Külső fal vak.	DK	függőleges	0,807	0,807	592,2	-	-	477,9	-	-
Külső fal+pillér	DK	függőleges	0,696	0,696	97,0	-	-	67,5	-	-
Külső pillér műkö	DK	függőleges	0,658	0,658	10,6	-	-	6,9	-	-
Ablak műa U=2,2	DK	függőleges	2,2	2,2	409,5	-	-	900,9	323,5	83880,0
Ablak fém U=2,2	DK	függőleges	2,2	2,2	165,7	-	-	364,6	132,6	34380,0
Ajtó fém U=2,2	DK	függőleges	2,2	2,2	49,4	-	-	108,7	21,7	5635,8
Függönyfal	DK	függőleges	2,2	2,2	253,9	-	-	558,6	182,8	47403,0
Külső fal műkö	D	függőleges	0,704	0,704	0,1	-	-	0,1	-	-
Külső fal+pillér	D	függőleges	0,696	0,696	16,0	-	-	11,1	-	-
Ajtó fém U=2,2	D	függőleges	2,2	2,2	8,5	-	-	18,7	3,7	1149,5
Függönyfal	D	függőleges	2,2	2,2	112,9	-	-	248,4	81,3	24978,0
Külső fal manzard	DNY	függőleges	0,858	0,858	25,6	-	-	22,0	-	-
Külső fal műkö	DNY	függőleges	0,704	0,704	32,0	-	-	22,6	-	-
Külső fal vak.	DNY	függőleges	0,807	0,807	145,9	-	-	117,8	-	-
Külső fal vak.UDV.	DNY	függőleges	0,807	0,807	25,6	-	-	20,7	-	-
Külső fal+pillér	DNY	függőleges	0,696	0,696	31,0	-	-	21,6	-	-
Külső pillér műkö	DNY	függőleges	0,658	0,658	5,3	-	-	3,5	-	-
Ablak műa U=2,2	DNY	függőleges	2,2	2,2	64,8	-	-	142,6	51,2	11912,0
Ablak fém U=2,2	DNY	függőleges	2,2	2,2	55,7	-	-	122,5	44,6	10369,0
Függönyfal	DNY	függőleges	2,2	2,2	75,2	-	-	165,3	54,1	12591,0
Külső fal vak.UDV.	ÉNY	függőleges	0,807	0,807	904,9	-	-	730,2	-	-
Külső fal vb UDV.	ÉNY	függőleges	0,884	0,884	116,3	-	-	102,8	-	-
Külső fal+pillér UDV.	ÉNY	függőleges	0,696	0,696	46,6	-	-	32,4	-	-
Ablak műa U=2,2	ÉNY	függőleges	2,2	2,2	259,3	-	-	570,4	204,8	20229,0
Ajtó tömör U=2,2	ÉNY	függőleges	2,2	2,2	1,5	-	-	3,4	-	-
Ajtó műa U=2,2	ÉNY	függőleges	2,2	2,2	25,1	-	-	55,2	12,0	1189,3
Ablak fém U=2,2	ÉNY	függőleges	2,2	2,2	7,2	-	-	15,8	5,8	568,9
Lapostető + ROCKWOOL		vízszintes	0,153	0,153	79,3	-	-	12,1	-	-
Padló ker.			-	-	716,7	0,58	126,1	73,2	-	-
Padló vb			-	-	101,7	1,15	20,5	23,6	-	-
Lépcsőház föld.			0,289	0,158	192,5	-	-	30,3	-	-
Padlásfödém vb + ROCKWOOL			0,129	0,0704	717,3	-	-	50,5	-	-
Árkád feletti föld. + ROCKWOOL			0,137	0,137	128,6	-	-	17,6	-	-
Padlásfal 30 + ROCKWOOL			0,236	0,129	73,0	-	-	9,4	-	-
Belső fal szomszéd			0,722	0	676,7	-	-	0,0	-	-
Ajtó fűtetlen U=2,2			2,2	1,2	7,6	-	-	9,1	-	-

m_t : 475 kg/m² (Fajlagos hőtároló tömegek számított értéke)

Épület tömeg besorolása: nehéz ($m_t > 400 \text{ kg/m}^2$)

ε : 0.75 (Sugárzás hasznosítási tényező)

A : 6622.7 m² (Fűtött épület(rész) térfogatot határoló összfelület)

V : 23791.7 m³ (Fűtött épület(rész) térfogat)

A/V : 0.278 m²/m³ (Felület-térfogat arány)

$Q_{sd} + Q_{sid}$: $(255737 + 0) * 0,75 = 191802 \text{ kWh/a}$ (Sugárzási hőnyereség)

$\Sigma AU + \Sigma I\Psi$: 5491.3 W/K

$q = [\Sigma AU + \Sigma I\Psi - (Q_{sd} + Q_{sid})/72]/V = (5491,3 - 191802 / 72) / 23791,7$

q : 0.119 W/m³K (Számított fajlagos hővesztégtényező)

q_{max} : 0.200 W/m³K (Megengedett fajlagos hővesztégtényező)

Az épület fajlagos hővesztégtényezője megfelel.

$q_{max,opt}$: 0.160 W/m³K (Költségoptimalizált megengedett fajlagos hővesztégtényező)

Az épület fajlagos hővesztégtényezője a költségoptimalizált követelményszintnek megfelel.

Energia igény tervezési adatok

Épület(rész) jellege: Irodaépület

A_N : 9246.6 m² (Fűtött alapterület)

n : 0.80 1/h (Átlagos légcsereszám a fűtési idényben)

σ : 0.80 (Szakaszos üzem korrekciós szorzó)

$Q_{sd} + Q_{sid}$: $(62,57 + 0) * 0,75 = 46,93 \text{ kW}$ (Sugárzási nyereség)

q_b : 7.00 W/m² (Belső hőnyereség átlagos értéke)

$E_{vil,n}$: 11.00 kWh/m²a (Világítás fajlagos éves nettó energia igénye)

q_{HMV} : 9.00 kWh/m²a (Használati melegvíz fajlagos éves nettó hőenergia igénye)

$n_{nyár}$: 9.00 1/h (Légcsereszám a nyári idényben)

$Q_{sdnyár}$: 129,15 kW (Sugárzási nyereség)

Fajlagos értékekből számolt igények

$Q_b = \Sigma A_N q_b$: 64726 W (Belső hőnyereségek összege)

$Q_{b,e} = \Sigma A_N q_{b,e}$: 48545 W (Belső hőnyereségek összege a hasznosítással)

$\Sigma E_{vil,n} = \Sigma A_N E_{vil,n}$: 101713 kWh/a (Világítás éves nettó energia igénye)

$Q_{HMV} = \Sigma A_N q_{HMV}$: 83219 kWh/a (Használati melegvíz éves nettó hőenergia igénye)

$V_{átl} = \Sigma V n$: 0.0 m³/h (Átlagos levegő térfogatáram a fűtési idényben)

$V_{LT} = \Sigma V n_{LT} * Z_{LT}/Z_F$: 39970.1 m³/h (Levegő térfogatáram a használati időben)

$V_{inf} = \Sigma V n_{inf} * (1 - Z_{LT}/Z_F)$: 2569.5 m³/h (Levegő térfogatáram a használati időn kívül)

$V_{dt} = \Sigma (V_{átl} + V_{LT}(1 - \eta) + V_{inf})$: 9421.5 m³/h (Légmennyiség a téli egyensúlyi hőm. különbséghez.)

$V_{nyár} = \Sigma V n_{nyár}$: 214125.3 m³/h (Levegő térfogatáram nyáron)

Fűtés éves nettó hőenergia igényének meghatározása

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

$$\Delta t_b = (46927 + 48544,6) / (5491,3 + 0,35 * 9421,51) + 2 = 12,9 \text{ } ^\circ\text{C}$$

t_i: 20.0 °C (Átlagos belső hőmérséklet)

H: 57227 hK/a (Fűtési hőfokhíd)

Z_F: 2983 h/a (Fűtési idény hossza)

$$Q_F = H[Vq + 0,35\Sigma V_{inf,F}]\sigma - P_{LT,F} \cdot Z_F - Z_F Q_{b,e}$$

$$Q_F = 57,227 * (23791,7 * 0,119 + 0,35 * 6423,8) * 0,8 - 0 * 2,983 - 2,983 * 48544,6 = 87,74 \text{ MWh/a}$$

q_F: 9.49 kWh/m²a (Fűtés éves fajlagos nettó hőenergia igénye)

50,08 MWh/a

q_{LT,h}: 5.42 kWh/m²a (A légtechnikai rendszer éves fajlagos nettó hőenergia igénye)

Nyári túlmelegedés kockázatának ellenőrzése

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

$$\Delta t_{bnyár} = (129147 + 64726,2) / (5491,3 + 0,35 * 214125) = 2,4 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Δt_{bnyármax} : 3.0 °C (A nyári felmelegedés elfogadható értéke)

A nyári felmelegedés elfogadható mértékű.

Nyári túlmelegedésre vonatkozó észrevétel:

Az épület ehéz szerketeű. Az épület nyári túlmelegedése kisebb a megengedett értéknél.

Fűtési rendszer korszerűsített

kondenzációs kazán, napkollektor rásegítéssel

A_N: 9246.6 m² (a rendszer alapterülete)

q_F: 9.49 kWh/m²a (a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye)

Fűtött téren belül elhelyezett kondenzációs olaj- vagy gázkazán

α_k: 0.80 (a hőtermelő által lefedett energiaarány)

e_f: 1.00 (földgáz)

e_{sus}: 0.00

C_k: 1.01 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

q_{k,v}: 0.10 kWh/m²a (segédenergia igény)

Napkollektor

α_k: 0.20 (a hőtermelő által lefedett energiaarány)

e_f: 0.00 (megújuló)

e_{sus}: 1.00

C_k: 1.00 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

q_{k,v}: 0.14 kWh/m²a (segédenergia igény)

Kétsőves radiátoros és beágyazott fűtés, termosztatikus szelepekkel, 2K arányossági sáv

q_{ft,h}: 3.30 kWh/m²a (a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 55/45

q_{ft,v}: 1.20 kWh/m²a (az elosztóvezetékek fajlagos vesztesége)

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 10 K

E_{FSz}: 0.28 kWh/m²a (a keringtetés fajlagos energia igénye)

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 55/45

q_{ft,t}: 0.00 kWh/m²a (a hőtárolás fajlagos vesztesége és segédenergia igénye)

E_{FT}: 0.05 kWh/m²a

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

$$E_F = (9,49 + 3,3 + 1,2 + 0) * 0,808 + (0,28 + 0,05 + 0,108) * 2,5 = 12.40 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_{F \text{ sus}} = (q_f + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t}) \Sigma (C_k \alpha_k e_{f \text{ sus}}) + (E_{FSz} + E_{FT} + q_{k,v}) e_{v \text{ sus}}$$

$$E_{F \text{ sus}} = (9,49 + 3,3 + 1,2 + 0) * 0,2 + (0,28 + 0,05 + 0,108) * 0,1 = 2.84 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Melegvíz-termelő rendszer korszerűsített

Kondenzációs kazán, napkollektor rásegítéssel

A_N : 9246.6 m² (a rendszer alapterülete)

$q_{H MV}$: 9.00 kWh/m²a (a melegvíz készítés nettó energia igénye)

Kondenzációs olaj- vagy gázkazán

α_k : 0.30 (a hőtermelő által lefedett energiaarány)

$e_{H MV}$: 1.00 (földgáz)

e_{sus} : 0.00

C_k : 1.08 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

E_k : 0.05 kWh/m²a (segédenergia igény)

Napkollektor

α_k : 0.70 (a hőtermelő által lefedett energiaarány)

$e_{H MV}$: 0.00 (megújuló)

e_{sus} : 1.00

C_k : 1.00 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

E_k : 0.14 kWh/m²a (segédenergia igény)

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, cirkulációval

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

E_C : 0.22 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)

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

$$E_{H MV} = 9 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,324 + (0,22 + 0,113) * 2,5 = 4.24 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_{H MV \text{ sus}} = q_{H MV} (1 + q_{H MV, v} / 100 + q_{H MV, t} / 100) \Sigma (C_k \alpha_k e_{H MV \text{ sus}}) + (E_C + E_k) e_{v \text{ sus}}$$

$$E_{H MV \text{ sus}} = 9 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0,7 + (0,22 + 0,113) * 0,1 = 7.40 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Légtechnikai rendszer korszerűsített

A_{LT} : 9246.6 m² (a rendszer alapterülete)

n_{LT} : 2.10 1/h (Légcserezszám a használati időben)

n_{inf} : 0.30 1/h (Légcserezszám a használati időn kívül)

$V_{LT} = V n_{LT}$: 49962.6 m³/h (Levegő térfogatáram a használati időben)

η_r : 80.0 % (Légtechnikai rendszer hővisszanyerőjének hatásfoka)

$Z_{LT r} / Z_F$: 0.500 (Üzemidő arány (csak hővisszanyerő))

t_{bef} : 20.0 °C (Beépített léghevítő befűvási hőmérséklete)

$Z_{LT bef} / Z_F$: 0.300 (Üzemidő arány (léghevítővel))

$$Q_{LT, h} = 0,35 V_{LT} (1 - \eta_r) (t_{bef} - 4) Z_{LT bef} / Z_F * Z_F$$

$$Q_{LT, h} = 0,35 * 49962,6 * (1 - 0,8) * (20 - 4) * 0,3 * 2,983 = 50,08 \text{ MWh/a}$$

$q_{LT, h}$: 5.42 kWh/m²a (A légtechnikai rendszer éves fajlagos nettó hőenergia igénye)

Fűtött téren belül elhelyezett kondenzációs olaj- vagy gázkazán

e_{LT} : 1.00 (földgáz)

e_{sus} : 0.00

C_k : 1.01 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

$E_{LT,k}$: 0.10 kWh/m²a (segédenergia igény)

20 °C feletti befűvási hőmérséklet, helyiségenkénti szabályozás

$f_{LT,sz}$: 5.00 % (a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)

V_{LT} : 49962.6 m³/h (a levegő térfogatárama)

Δp_{LT} : 650 Pa (a rendszer áramlási ellenállása)

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

$Z_{a,LT}$: 2386 h (a légtechnikai rendszer egész évi működési ideje)

$$E_{vent} = V_{LT} \Delta p_{LT} / 3600 / \eta_{vent} Z_{a,LT} / 1000$$

$$E_{vent} = 49962,6 * 650 / 3600 / 0,55 * 2386,4 / 1000 = 39141 \text{ kWh/a}$$

$$E_{LT} = (q_{LT,n}(1 + f_{LT,sz}) + Q_{LT,v}/A_N) \Sigma C_k \alpha_k e_{LT} + [(E_{vent} + E_{LT,s})/A_N + E_{LT,k} Z_{LT}/Z_F] e_v$$

$$E_{LT} = (5,42 * (1 + 0,05) + 0 / 9247) * 1,01 + ((39141 + 0) / 9247 + 0,1 * 0,3) * 2,5 = 16.40 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_{LT \text{ sus}} = (q_{LT,n}(1 + f_{LT,sz}) + Q_{LT,v}/A_N) \Sigma C_k \alpha_k e_{LT \text{ sus}} + [(E_{vent} + E_{LT,s})/A_N + E_{LT,k} Z_{LT}/Z_F] e_{v \text{ sus}}$$

$$E_{LT \text{ sus}} = (5,42 * (1 + 0,05) + 0 / 9247) * 0 + ((39141 + 0) / 9247 + 0,1 * 0,3) * 0,1 = 0.43 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Hűtési rendszer

$A_{hü}$: 9246.6 m² (a rendszer alapterülete)

$Q_{hü,n}$: 49,4 kWh/a (a gépi hűtés éves nettó energiaigénye)

$Z_{hü}$: 1400 h (a hűtési idő hossza)

$V_{hü}$: 38000.0 m³/h (a levegő térfogatárama)

Kompresszoros léghűtés (split) EER=2,5

e_f : 2.50 (elektromos áram)

e_{sus} : 0.10

C_k : 0.40 (a hűtőgép teljesítménytényezője)

$q_{k,v}$: 0.00 kWh/m²a (segédenergia igény)

$\Delta p_{hü}$: 600 Pa (a rendszer áramlási ellenállása)

η_{vent} : 50.0 % (a ventilátor összhatásfoka)

$$E_{vent} = V_{LT} \Delta p_{LT} / 3600 / \eta_{vent} Z_{a,LT} / 1000$$

$$E_{vent} = 38000 * 600 / 3600 / 0,5 * 1400 / 1000 = 17733 \text{ kWh/a}$$

központi előszabályozás

$f_{hü,sz}$: 10.00 % (a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)

$$E_{hü} = (Q_{hü,n}(1 + f_{hü,sz}) + Q_{hü,v})/A_N * \Sigma C_k \alpha_k e_{hü} + (E_{vent} + E_{hü,s} + Q_{hü,k} Z_{hü}) e_v / A_N$$

$$E_{hü} = (49,4 * (1 + 0,1) + 0) / 9247 * 1 + (17733 + 0 + 0 * 1400) / 9247 * 2,5 = 4.80 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_{hü \text{ sus}} = (Q_{hü,n}(1 + f_{hü,sz}) + Q_{hü,v})/A_N * \Sigma C_k \alpha_k e_{hü \text{ sus}} + (E_{vent} + E_{hü,s} + Q_{hü,k} Z_{hü}) e_{v \text{ sus}} / A_N$$

$$E_{hü \text{ sus}} = (49,4 * (1 + 0,1) + 0) / 9247 * 0,64 + (17733 + 0 + 0 * 1400) / 9247 * 0,1 = 0.20 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Világítási rendszer korszerűsített, automatizálással

A_N : 9246.6 m² (a rendszer alapterülete)

v : 0.70 (a világítás korrekciós szorzója)

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

$$E_{vil} = 11 * 0,7 * 2,5 = 19.25 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_{vil\text{ sus}} = (\Sigma E_{vil,n}/A_N) \cdot \eta_{v\text{ sus}}$$

$$E_{vil\text{ sus}} = 11 * 0,7 * 0,1 = 0.77 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Nyereségáram forrás napelemmel

$$Q_{+} = 49600 \text{ kWh/a} \quad (\text{éves energia nyereség})$$

$$e_{+} = 2.50 \quad (\text{elektromos áram})$$

$$e_{+-\text{ sus}} = 1.00$$

$$E_{+-} = Q_{+} \cdot e_{+-} / A_N = -49600 * 2,5 / 9246,6 = -13.41 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_{+-\text{ sus}} = Q_{+} \cdot e_{+-\text{ sus}} / A_N = 49600 * 1 / 9246,6 = 5.36 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Az épület(rész) összesített energetikai jellemzője

$$E_P = E_F + E_{HMV} + E_{vil} + E_{LT} + E_{hü} + E_{+-} = 12,4 + 4,24 + 19,25 + 16,4 + 4,8 + -13,41$$

$$E_P = 43.68 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az összesített energetikai jellemző számított értéke})$$

$$E_{P\text{max}} = 132.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az összesített energetikai jellemző megengedett értéke})$$

$$E_{P\text{ref}} = 100.00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az összesített energetikai jellemző referencia értéke})$$

$$E_{\text{sus}} = E_{\text{passzív}} + E_{F\text{ sus}} + E_{HMV\text{ sus}} + E_{vil\text{ sus}} + E_{LT\text{ sus}} + E_{hü\text{ sus}} + E_{nyer\text{ sus}}$$

$$E_{\text{sus}} = 20,74 + 2,84 + 7,4 + 0,77 + 0,43 + 0,2 + 5,36 = 37.74 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$MER = E_{\text{sus}} / E_P = 37,74 / 43,68 = 86.4 \% \quad (\text{Megújuló részarány})$$

Becsült éves fogyasztás energiahordozók szerint

Energiahordozó típusa	E [MWh/a]	e [-]	E _{prim} [MWh/a]	e _{CO2} [g/kWh]	E _{CO2} [t/a]	H	F [a]
elektromos áram	85,90	2,50	214,75	365	31,35	-	85,9 MWh
földgáz	189,17	1,00	189,17	203	38,40	36000 kJ/m ³	18916,8 m ³
megújuló	94,03	-	-	-	-	-	338,5 GJ
Összesen			403,92		69,76		


A javasolt korszerűsítések leírása:

A Műszaki leírás tartalmazza.

A javaslat(ok együttes) megvalósításával elérhető minősítés: AA+

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

A költségoptimalizált követelményszint (5. melléklet) szerint.



aláírás

4. sz. Melléklet: Köztes állapot energetikai számítása (energiahatékonysági fejlesztések)

Energetikai minőségtanúsítvány összesítő

Épület: Miniszterelnökség épülete
1077 Budapest VII. kerület
Wesselényi utca 20-22.
Hrsz: 34259

Épületrész (lakás): Önálló épület

Megrendelő: KEF
1119 Budapest, Andor u. 47-49.

Tanúsító: Nagy Péter
2151 Fót, Kincskereső u. 8/B
regisztrációs szám: TÉ 01-50454
peter.nagy@energycontrol.hu

Az épület(rész) fajlagos primer energiafogyasztása:

67.7 kWh/m²a

Követelményérték (viszonyítási alap):

100.0 kWh/m²a

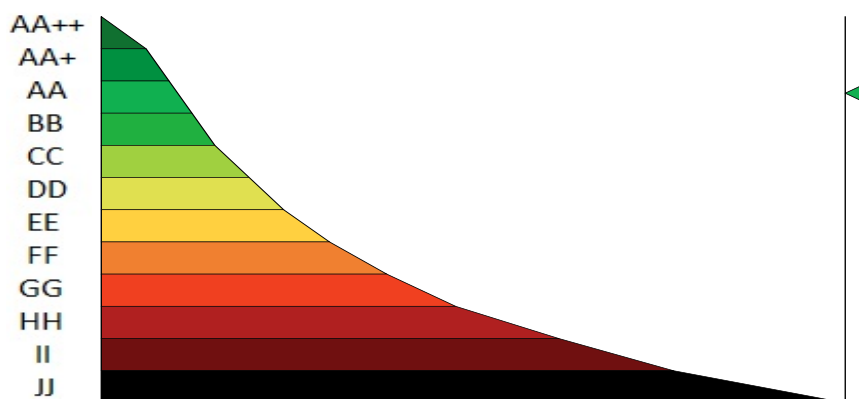
Az épület(rész) energetikai jellemzője a követelményértékre vonatkoztatva:

67.7 %

Energetikai minőség szerinti besorolás:

energiaigényre vonatkozó követelménynél jobb)

AA (Közel nulla



A tanúsítás oka: pályázathoz

Épület védettsége: Nem védett

Az épület építési ideje 1995.

Épület fűtött szintjeinek száma: 8

A tanúsítvány vegyes számítási módszerrel készült, a hőhidasság egyszerűsített, a sugárzási nyereség részletes, a hőfokhíd és fűtési idény hossz részletes számítással.


A nyári felmelegedés elfogadható mértékű.

A javaslat(ok) együttes megvalósításával elérhető minősítés: AA+

A korszerűsítési javaslatok leírása a számítási rész végén található.

Tanúsítvány azonosító tanúsítónál: 2017/BPVII Wesselényi Miniszter

Kelt: 2017.07.14.



Aláírás

Szerkezet típusok:

Ablak fém U=2,2

Típusa:	ablak (külső, fém)
Hőátbocsátási tényező:	2.20 W/m²K
Megengedett értéke:	1.40 W/m²K
A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!	
Üvegezési arány:	80 %
Üvegezés g értéke:	0.780

Ablak műa U=2,2

Típusa:	ablak (külső, fa vagy PVC)
Hőátbocsátási tényező:	2.20 W/m²K
Megengedett értéke:	1.15 W/m²K
A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!	
Üvegezési arány:	79 %
Üvegezés g értéke:	0.780

Ajtó fém U=2,2

Típusa:	üvegezett ajtó (külső, fém)
Hőátbocsátási tényező:	2.20 W/m²K
Megengedett értéke:	1.40 W/m²K
A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!	
Üvegezési arány:	44 %
Üvegezés g értéke:	0.780

Ajtó fűtetlen U=2,2

Típusa:	ajtó (belső, fűtetlen tér felé)
Hőátbocsátási tényező:	2.20 W/m²K
Megengedett értéke:	1.45 W/m²K
A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!	

Ajtó műa U=2,2

Típusa:	üvegezett ajtó (külső, fa vagy PVC)
Hőátbocsátási tényező:	2.20 W/m²K
Megengedett értéke:	1.15 W/m²K
A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!	
Üvegezési arány:	48 %
Üvegezés g értéke:	0.780

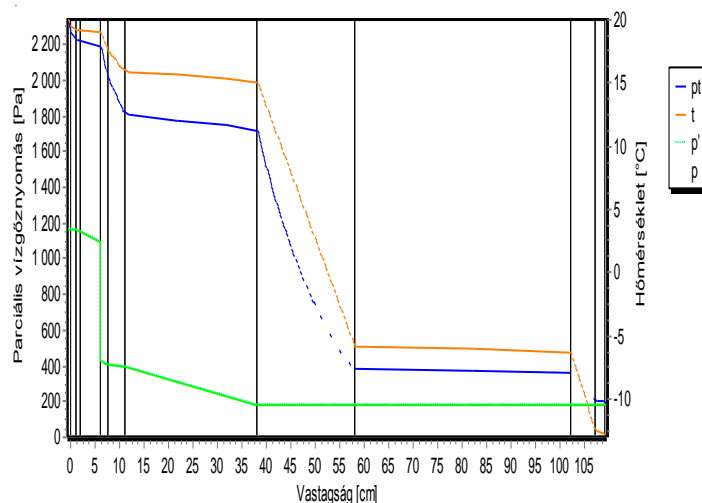
Ajtó tömör U=2,2

Típusa:	ajtó (külső)
Hőátbocsátási tényező:	2.20 W/m²K
Megengedett értéke:	1.45 W/m²K
A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!	

Árkád feletti föld. + ROCKWOOL

Típusa: árkád feletti földém
y méret: 1 m
Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.12 W/m²K
Megengedett értéke: 0.17 W/m²K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 10 %
Eredő hőátbocsátási tényező: 0.14 W/m²K
Csillapítási tényező: 3518.22
Késleltetés: 16.3 h
Fajlagos tömeg: 806 kg/m²
Fajlagos hőtároló tömeg: 113 kg/m²
Padló hőelnyelési tényező: 1.057 kJ/m²Ks^{1/2}
Padló besorolás: hideg
Felületi légállapot -13 °C-nál: 19.3 °C 52 %
Légállapot kívül: -13.0 °C 90 %
Légállapot belül: 20.0 °C 50 %
Hőátadási tényező kívül: 20.00 W/m²K
Hőátadási tényező belül: 6.00 W/m²K
Diffúziós időszak: 180 nap
Rétegek belülről kifelé

Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
kerámia lapburkolat	1	1	1,050	-	0,0095	1800	0,88
ragasztó	2	1	0,350	-	0,0286	1500	0,88
Baumit Esztrich E225	3	4	1,400	-	0,0286	2000	0,84
Polietilén fólia	4	0,02	0,170	-	0,0012	960	-
AT-L2 expandált polisztirolhab	5	1,5	0,045	-	0,3333	-	1,46
könnyűbeton 300	6	3,5	0,081	-	0,4321	300	0,84
vasbeton lemez	7	27	1,550	-	0,1742	2400	0,84
Rockwool Multirock	8	20	0,039	-	5,1280	28	0,84
Kiszell. légr. Szokv. Hő lefelé	9	44	-	-	0,1000	-	-
Therwoolin üveggyapot	10	5	0,034	-	1,4710	10	0,84
álmennyezet	11	2	0,150	-	0,1333	1380	0,96



Belső fal szomszéd

Típusa: belső fal (fűtött épületek közt)
Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.72 W/m²K
Megengedett értéke: 1.50 W/m²K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.
Hőátbocsátási tényező: 0.72 W/m²K
Csillapítási tényező: 42.39
Késleltetés: 10.9 h
Fajlagos tömeg: 273 kg/m²
Fajlagos hőtároló tömeg: 60 / 32 kg/m²
Légállapot kívül: -13.0 °C 90 %
Légállapot belül: 20.0 °C 50 %
Hőátadási tényező kívül: 8.00 W/m²K
Hőátadási tényező belül: 8.00 W/m²K
Diffúziós időszak: 180 nap
Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
Poroton 30	1	30	0,270	-	1,1110	800	0,88
mészvakolat	2	2	0,810	-	0,0247	1650	0,92

Függönyfal

Típusa: homlokzati üvegfal
Hőátbocsátási tényező: 2.20 W/m²K
Megengedett értéke: 1.40 W/m²K
A hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!
Üvegezési arány: 72 %
Üvegezés g értéke: 0.780

Közbenső fal

Típusa: belső fal (fűtött terek közt)
Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 2.52 W/m²K
Hőátbocsátási tényező: 2.52 W/m²K
Csillapítási tényező: 7.55
Késleltetés: 6.0 h
Fajlagos tömeg: 426 kg/m²
Fajlagos hőtároló tömeg: 213 / 213 kg/m²
Légállapot kívül: -13.0 °C 90 %
Légállapot belül: 20.0 °C 50 %
Hőátadási tényező kívül: 8.00 W/m²K
Hőátadási tényező belül: 8.00 W/m²K
Diffúziós időszak: 180 nap

Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
mészkövek	1	2	0,810	-	0,0247	1650	0,92
vasbeton	2	15	1,550	-	0,0968	2400	0,84
mészkövek	3	2	0,810	-	0,0247	1650	0,92

Közbenső födém

Típusa: belső födém (felfelé hűlő)
y méret: 1 m
Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.43 W/m²K
Hőátbocsátási tényező: 0.43 W/m²K
Csillapítási tényező: 793.65
Késleltetés: 13.8 h
Fajlagos tömeg: 800 kg/m²
Fajlagos hőtároló tömeg: 28 / 113 kg/m²
Padló hőelnyelési tényező: 0.446 kJ/m²Ks^{1/2}
Légállapot kívül: -13.0 °C 90 %
Légállapot belül: 20.0 °C 50 %
Hőátadási tényező kívül: 12.00 W/m²K
Hőátadási tényező belül: 10.00 W/m²K
Diffúziós időszak: 180 nap

Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
kerámia lapburkolat	1	1	1,050	-	0,0095	1800	0,88
ragasztó	2	1	0,350	-	0,0286	1500	0,88
Baumit Esztrich E225	3	4	1,400	-	0,0286	2000	0,84
Polietilén fólia	4	0,02	0,170	-	0,0012	960	-
AT-L2 expandált polisztirolhab	5	1,5	0,045	-	0,3333	-	1,46
könnyűbeton 300	6	3,5	0,081	-	0,4321	300	0,84
vasbeton lemez	7	27	1,550	-	0,1742	2400	0,84
Zárt légréteg Szokv. Hö felf.	8	10	-	-	0,1400	-	-
Therwoolin üvegyapott	9	3	0,034	-	0,8824	10	0,84
álmennyezet	10	2	0,150	-	0,1333	1380	0,96

Közbenső pillér

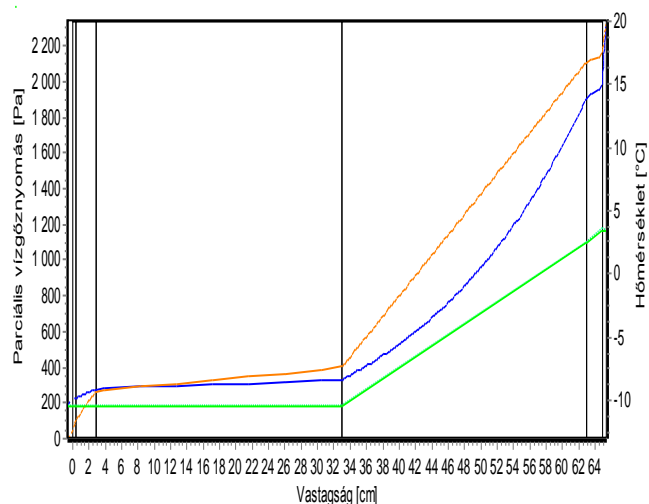
Típusa: **belső fal (fűtött terek közt)**
x méret: **0.4 m**
Rétegtervi hőátbocsátási tényező: **1.79 W/m²K**
Hőátbocsátási tényező: **1.79 W/m²K**
Csillapítási tényező: **42.70**
Késleltetés: **12.5 h**
Fajlagos tömeg: **1026 kg/m²**
Fajlagos hőtároló tömeg: **499 / 499 kg/m²**
Légállapot kívül: **-13.0 °C 90 %**
Légállapot belül: **20.0 °C 50 %**
Hőátadási tényező kívül: **8.00 W/m²K**
Hőátadási tényező belül: **8.00 W/m²K**
Diffúziós időszak: **180 nap**
Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
mészkövet	1	2	0,810	-	0,0247	1650	0,92
vasbeton	2	40	1,550	-	0,2581	2400	0,84
mészkövet	3	2	0,810	-	0,0247	1650	0,92

Külső fal manzard

Típusa: **külső fal**
Rétegtervi hőátbocsátási tényező: **0.66 W/m²K**
Megengedett értéke: **0.24 W/m²K**
A rétegtervi hőátbocsátási tényező **NEM MEGFELELŐ!**
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: **30 %**
Eredő hőátbocsátási tényező: **0.86 W/m²K**
Csillapítási tényező: **57.75**
Késleltetés: **12.1 h**
Fajlagos tömeg: **287 kg/m²**
Fajlagos hőtároló tömeg: **60 kg/m²**
Felületi légállapot -13 °C-nál: **17.3 °C 59 %**
Légállapot kívül: **-13.0 °C 90 %**
Légállapot belül: **20.0 °C 50 %**
Hőátadási tényező kívül: **24.00 W/m²K**
Hőátadási tényező belül: **8.00 W/m²K**
Diffúziós időszak: **180 nap**
Rétegek kívülről befelé

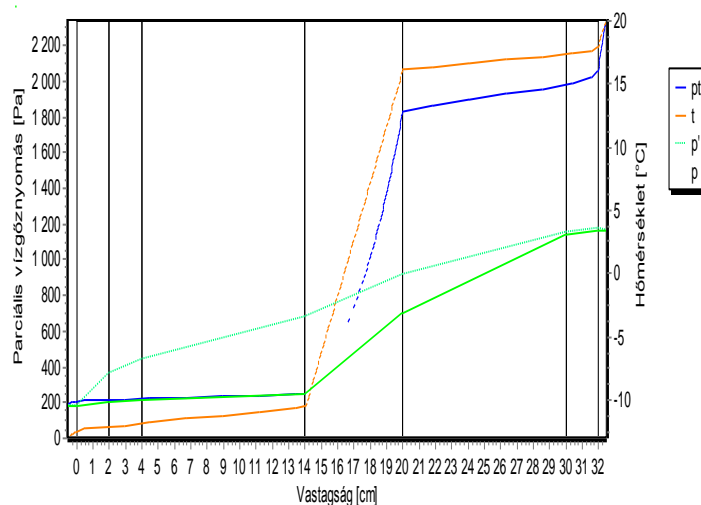
Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
Bitumenes lemez	1	0,42	0,170	-	0,0247	1000	1,60
deszkázat	2	2,5	0,230	-	0,1087	400	2,51
Kiszell. légr. Szokv. Függőleg.	3	30	-	-	0,0800	-	-
Poroton 30	4	30	0,270	-	1,1110	800	0,88
mészkövet	5	2	0,810	-	0,0247	1650	0,92



Külső fal műkö

Típusa: külső fal
Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.54 W/m²K
Megengedett értéke: 0.24 W/m²K
 A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 30 %
Eredő hőátbocsátási tényező: 0.70 W/m²K
Csillapítási tényező: 69.66
Késleltetés: 10.0 h
Fajlagos tömeg: 600 kg/m²
Fajlagos hőtároló tömeg: 273 kg/m²
Felületi légállapot -13 °C-nál: 17.8 °C 57 %
Légállapot kívül: -13.0 °C 90 %
Légállapot belül: 20.0 °C 50 %
Hőátadási tényező kívül: 24.00 W/m²K
Hőátadási tényező belül: 8.00 W/m²K
Diffúziós időszak: 180 nap
Rétegek kívülről befelé

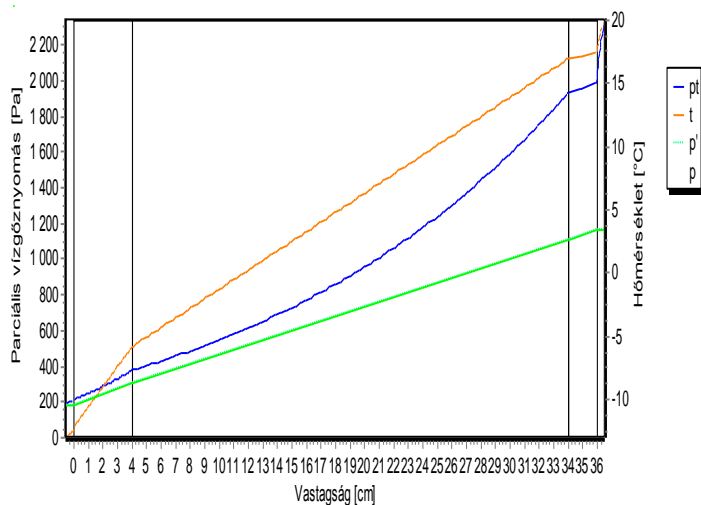
Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
gránit homl. burk.	1	2	3,500	-	0,0057	2800	0,92
ragasztó habarcs	2	2	0,930	-	0,0215	1500	0,88
vasbeton	3	10	1,550	-	0,0645	2400	0,84
AT-H80 expandált polisztirolhab	4	6	0,040	-	1,5000	-	1,46
vasbeton	5	10	1,550	-	0,0645	2400	0,84
mészvakolat	6	2	0,810	-	0,0247	1650	0,92



Külső fal vak.

Típusa: külső fal
Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.62 W/m²K
Megengedett értéke: 0.24 W/m²K
 A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 30 %
Eredő hőátbocsátási tényező: 0.81 W/m²K
Csillapítási tényező: 113.30
Késleltetés: 14.4 h
Fajlagos tömeg: 381 kg/m²
Fajlagos hőtároló tömeg: 70 kg/m²
Felületi légállapot -13 °C-nál: 17.4 °C 59 %
Légállapot kívül: -13.0 °C 90 %
Légállapot belül: 20.0 °C 50 %
Hőátadási tényező kívül: 24.00 W/m²K
Hőátadási tényező belül: 8.00 W/m²K
Diffúziós időszak: 180 nap
Rétegek kívülről befelé

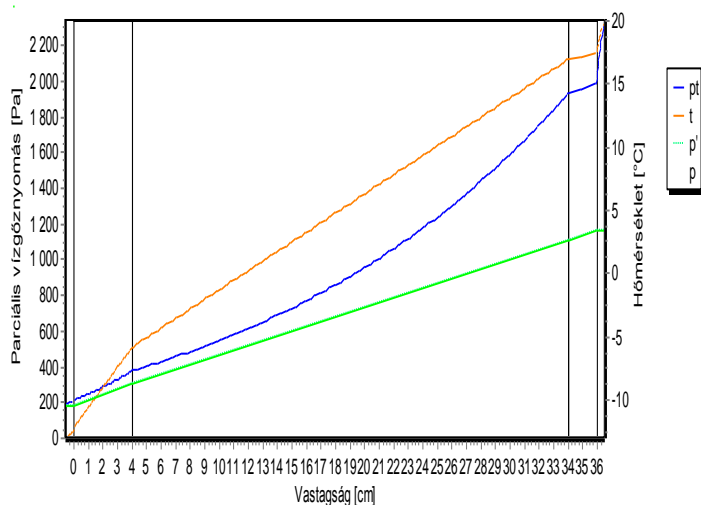
Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
Baumit Thermo Vakolat	1	4	0,130	-	0,3077	450	1,13
Poroton 30	2	30	0,270	-	1,1110	1100	0,88
mészvakolat	3	2	0,810	-	0,0247	1650	0,92



Külső fal vak.UDV.

Típusa: külső fal
Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.62 W/m²K
Megengedett értéke: 0.24 W/m²K
 A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 30 %
Eredő hőátbocsátási tényező: 0.81 W/m²K
Csillapítási tényező: 113.30
Késleltetés: 14.4 h
Fajlagos tömeg: 381 kg/m²
Fajlagos hőtároló tömeg: 70 kg/m²
Felületi légállapot -13 °C-nál: 17.4 °C 59 %
Légállapot kívül: -13.0 °C 90 %
Légállapot belül: 20.0 °C 50 %
Hőátadási tényező kívül: 24.00 W/m²K
Hőátadási tényező belül: 8.00 W/m²K
Diffúziós időszak: 180 nap
Rétegek kívülről befelé

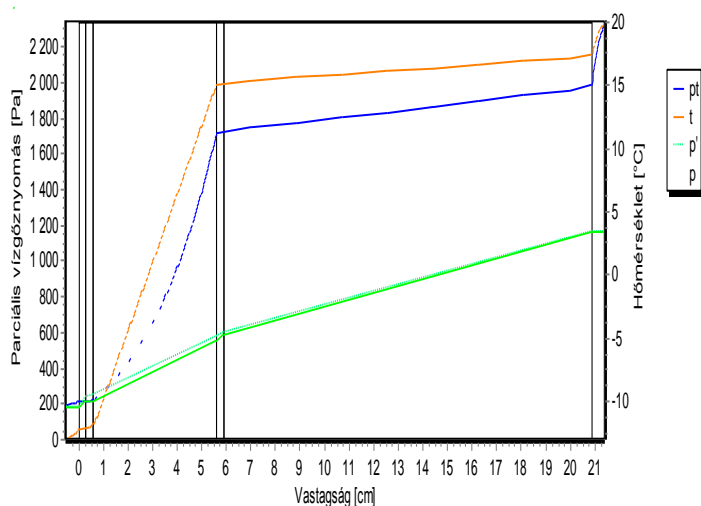
Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
Baumit Thermo Vakolat	1	4	0,130	-	0,3077	450	1,13
Poroton 30	2	30	0,270	-	1,1110	1100	0,88
mészvakolat	3	2	0,810	-	0,0247	1650	0,92



Külső fal vb

Típusa: külső fal
Rétegtervi módosító érték: 0.024 W/m²K
Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.68 W/m²K
Megengedett értéke: 0.24 W/m²K
 A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 30 %
Eredő hőátbocsátási tényező: 0.88 W/m²K
Csillapítási tényező: 40.48
Késleltetés: 6.2 h
Fajlagos tömeg: 375 kg/m²
Fajlagos hőtároló tömeg: 364 kg/m²
Felületi légállapot -13 °C-nál: 17.3 °C 59 %
Légállapot kívül: -13.0 °C 90 %
Légállapot belül: 20.0 °C 50 %
Hőátadási tényező kívül: 24.00 W/m²K
Hőátadási tényező belül: 8.00 W/m²K
Diffúziós időszak: 180 nap
Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
színező vakolat	1	0,3	0,760	-	0,0039	1600	1,08
simító Tapasz hálózva	2	0,3	0,840	-	0,0036	1600	0,88
AT-H80 expandált polisztirolhab	3	5	0,040	-	1,2500	-	1,46
ragasztó Tapasz	4	0,3	0,800	-	0,0038	1400	0,88
vasbeton	5	15	1,550	-	0,0968	2400	0,84



Rétegtervi hőátbocsátási tényező korrekciók

Megnevezés	Típusa	Mérete	Értéke	dU [W/m ² K]
dübelezés	Pontszerű hőhíd	6 db/m ²	0,004 W/K	0,024

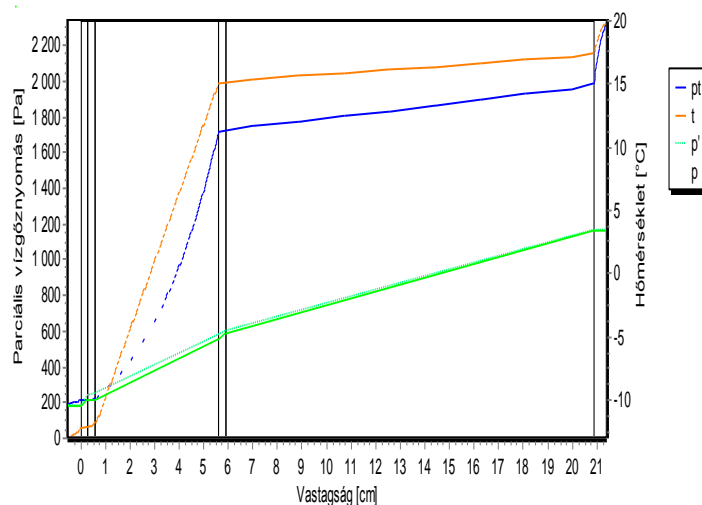
Külső fal vb UDV.

Típusa: külső fal
Rétegtervi módosító érték: 0.024 W/m²K
Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.68 W/m²K
Megengedett értéke: 0.24 W/m²K
 A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 30 %
Eredő hőátbocsátási tényező: 0.88 W/m²K
Csillapítási tényező: 40.48
Késleltetés: 6.2 h
Fajlagos tömeg: 375 kg/m²
Fajlagos hőtároló tömeg: 364 kg/m²
Felületi légállapot -13 °C-nál: 17.3 °C 59 %
Légállapot kívül: -13.0 °C 90 %
Légállapot belül: 20.0 °C 50 %
Hőátadási tényező kívül: 24.00 W/m²K
Hőátadási tényező belül: 8.00 W/m²K
Diffúziós időszak: 180 nap
Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
színező vakolat	1	0,3	0,760	-	0,0039	1600	1,08
simító Tapasz hálózva	2	0,3	0,840	-	0,0036	1600	0,88
AT-H80 expandált polisztirolhab	3	5	0,040	-	1,2500	-	1,46
ragasztó Tapasz	4	0,3	0,800	-	0,0038	1400	0,88
vasbeton	5	15	1,550	-	0,0968	2400	0,84

Rétegtervi hőátbocsátási tényező korrekciók

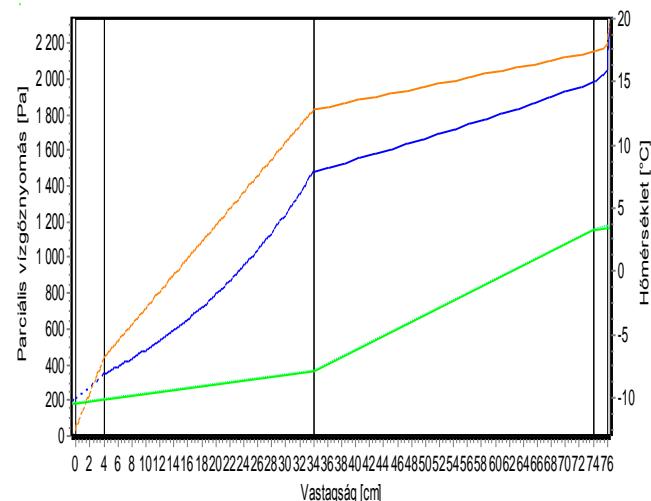
Megnevezés	Típusa	Mérete	Értéke	dU [W/m ² K]
dübelezés	Pontszerű hőhíd	6 db/m ²	0,004 W/K	0,024



Külső fal+pillér

Típusa: külső fal
Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.54 W/m²K
Megengedett értéke: 0.24 W/m²K
 A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 30 %
Eredő hőátbocsátási tényező: 0.70 W/m²K
Csillapítási tényező: 1391.84
Késleltetés: 23.5 h
Fajlagos tömeg: 1251 kg/m²
Fajlagos hőtároló tömeg: 499 kg/m²
Felületi légállapot -13 °C-nál: 17.8 °C 57 %
Légállapot kívül: -13.0 °C 90 %
Légállapot belül: 20.0 °C 50 %
Hőátadási tényező kívül: 24.00 W/m²K
Hőátadási tényező belül: 8.00 W/m²K
Diffúziós időszak: 180 nap
Rétegek kívülről befelé

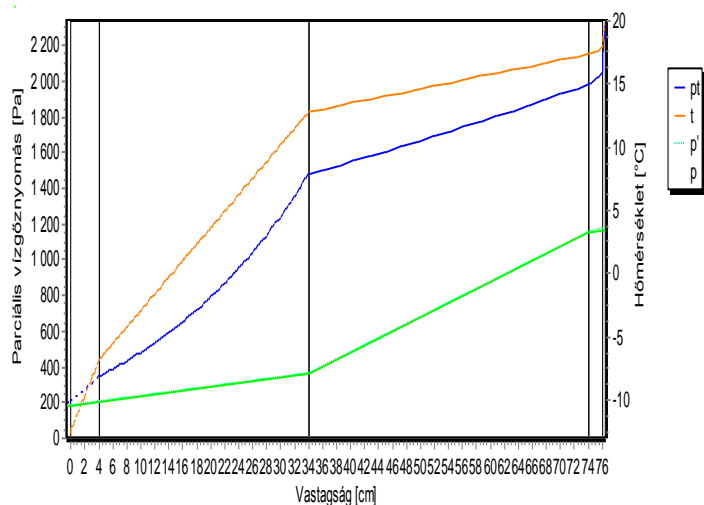
Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
Baumit Thermo Vakolat	1	4	0,130	-	0,3077	450	1,13
Poroton 30	2	30	0,270	-	1,1110	800	0,88
vasbeton pillér	3	40	1,550	-	0,2581	2400	0,84
mészvakolat	4	2	0,810	-	0,0247	1650	0,92



Külső fal+pillér UDV.

Típusa: külső fal
Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.54 W/m²K
Megengedett értéke: 0.24 W/m²K
 A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 30 %
Eredő hőátbocsátási tényező: 0.70 W/m²K
Csillapítási tényező: 1391.84
Késleltetés: 23.5 h
Fajlagos tömeg: 1251 kg/m²
Fajlagos hőtároló tömeg: 499 kg/m²
Felületi légállapot -13 °C-nál: 17.8 °C 57 %
Légállapot kívül: -13.0 °C 90 %
Légállapot belül: 20.0 °C 50 %
Hőátadási tényező kívül: 24.00 W/m²K
Hőátadási tényező belül: 8.00 W/m²K
Diffúziós időszak: 180 nap
Rétegek kívülről befelé

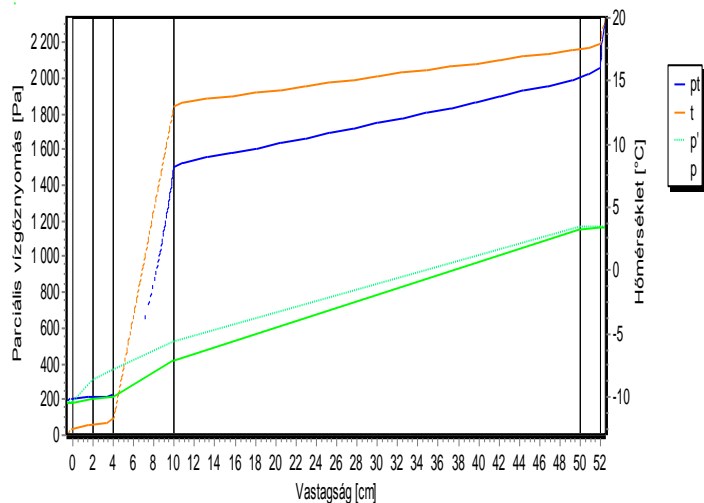
Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
Baumit Thermo Vakolat	1	4	0,130	-	0,3077	450	1,13
Poroton 30	2	30	0,270	-	1,1110	800	0,88
vasbeton pillér	3	40	1,550	-	0,2581	2400	0,84
mészvakolat	4	2	0,810	-	0,0247	1650	0,92



Külső pillér műkö

Típusa: külső fal
Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.51 W/m²K
Megengedett értéke: 0.24 W/m²K
 A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 30 %
Eredő hőátbocsátási tényező: 0.66 W/m²K
Csillapítási tényező: 335.04
Késleltetés: 14.0 h
Fajlagos tömeg: 1080 kg/m²
Fajlagos hőtároló tömeg: 499 kg/m²
Felületi légállapot -13 °C-nál: 17.9 °C 57 %
Légállapot kívül: -13.0 °C 90 %
Légállapot belül: 20.0 °C 50 %
Hőátadási tényező kívül: 24.00 W/m²K
Hőátadási tényező belül: 8.00 W/m²K
Diffúziós időszak: 180 nap
Rétegek kívülről befelé

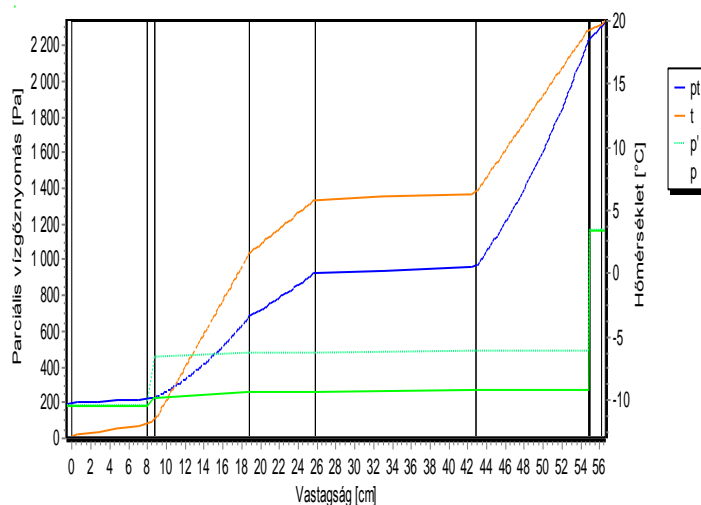
Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
gránit homl. burk.	1	2	3,500	-	0,0057	2800	0,92
ragasztó habarcs	2	2	0,930	-	0,0215	1500	0,88
AT-H80 expandált polisztirolhab	3	6	0,040	-	1,5000	-	1,46
vasbeton	4	40	1,550	-	0,2581	2400	0,84
mészvakolat	5	2	0,810	-	0,0247	1650	0,92



Lapostető + ROCKWOOL

Típusa: tető
y méret: 1 m
Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.13 W/m²K
Megengedett értéke: 0.17 W/m²K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 20 %
Eredő hőátbocsátási tényező: 0.15 W/m²K
Csillapítási tényező: 6368.20
Késleltetés: 14.8 h
Fajlagos tömeg: 594 kg/m²
Fajlagos hőtároló tömeg: 13 kg/m²
Felületi légállapot -13 °C-nál: 19.6 °C 51 %
Légállapot kívül: -13.0 °C 90 %
Légállapot belül: 20.0 °C 50 %
Hőátadási tényező kívül: 24.00 W/m²K
Hőátadási tényező belül: 10.00 W/m²K
Diffúziós időszak: 180 nap
Rétegek kívülről befelé

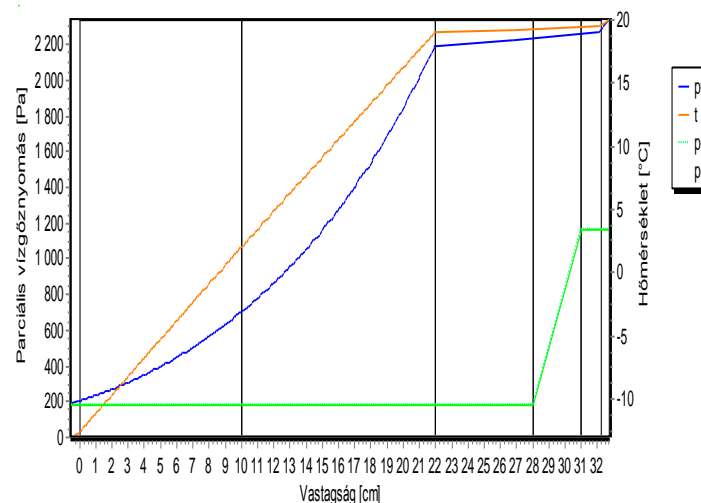
Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
kavics leterhelés	1	8	0,350	-	0,2286	1800	0,84
2 rtg csap víz elleni PVC szig.	2	0,8	0,120	-	0,0667	1100	-
PVC fólia	3	0,01	-	-	-	-	-
lépésálló hőszig	4	10	0,032	-	3,1250	30	1,40
PS könnyűbeton 200 lejtésben	5	7	0,069	-	1,0140	200	0,84
vasbeton lemez	6	17	1,550	-	0,1097	2400	0,84
Rockwool Multirock	7	12	0,039	-	3,0770	28	0,84
HDPE párafékező fólia	8	0,08	0,100	-	0,0080	1	-
tiszta gipszlapok 1	9	1,25	0,240	-	0,0521	1000	0,84



Lépcsőház föld. + ROCKWOOL

Típusa: padlásfödém
y méret: 1 m
Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.15 W/m²K
Megengedett értéke: 0.17 W/m²K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 10 %
Eredő hőátbocsátási tényező: 0.16 W/m²K
Csillapítási tényező: 196.92
Késleltetés: 6.3 h
Fajlagos tömeg: 397 kg/m²
Fajlagos hőtároló tömeg: 292 kg/m²
Légállapot kívül: -13.0 °C 90 %
Légállapot belül: 20.0 °C 50 %
Hőátadási tényező kívül: 12.00 W/m²K
Hőátadási tényező belül: 10.00 W/m²K
Diffúziós időszak: 180 nap
Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
Rockwool Fixrock	1	10	0,033	-	3,0300	35	0,84
PVC fólia	2	0,01	-	-	-	-	-
Therwoolin üveggypap	3	12	0,034	-	3,5290	10	0,84
vasbeton lemez	4	6	1,550	-	0,0387	2400	0,84
fémek acél	5	3	58,100	-	0,0005	7850	0,46
tiszta gipszlapok 1	6	1,25	0,240	-	0,0521	1000	0,84



Padlásfal 30 + ROCKWOOL

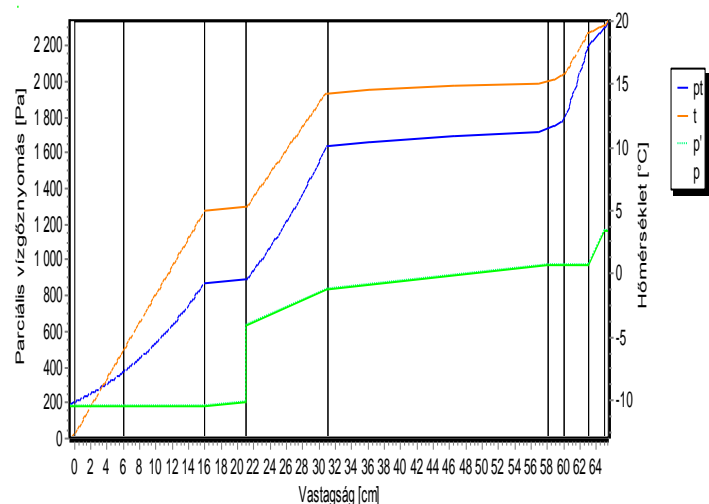
Típusa: belső fal (fűtetlen tér felé)
y méret: 1 m
Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.22 W/m²K
Megengedett értéke: 0.26 W/m²K
 A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 5 %
Eredő hőátbocsátási tényező: 0.24 W/m²K
Csillapítási tényező: 591.96
Késleltetés: 14.7 h
Fajlagos tömeg: 319 kg/m²
Fajlagos hőtároló tömeg: 60 / 5 kg/m²
Légállapot kívül: -13.0 °C 90 %
Légállapot belül: 20.0 °C 50 %
Hőátadási tényező kívül: 8.00 W/m²K
Hőátadási tényező belül: 8.00 W/m²K
Diffúziós időszak: 180 nap
Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
simító Tapasz hálózva	1	0,3	0,840	-	0,0036	1600	0,88
Rockwool Fixrock	2	10	0,033	-	3,0300	35	0,84
ragasztó Tapasz	3	0,3	0,800	-	0,0038	1400	0,88
mészvakolat	4	2	0,810	-	0,0247	1650	0,92
Poroton 30	5	30	0,270	-	1,1110	800	0,88
mészvakolat	6	2	0,810	-	0,0247	1650	0,92

Padlásfödém vb + ROCKWOOL

Típusa: padlásfödém
y méret: 1 m
Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.12 W/m²K
Megengedett értéke: 0.17 W/m²K
 A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.
Hőátbocsátási tényezőt módosító tag: 10 %
Eredő hőátbocsátási tényező: 0.13 W/m²K
Csillapítási tényező: 54502.48
Késleltetés: 18.5 h
Fajlagos tömeg: 796 kg/m²
Fajlagos hőtároló tömeg: 28 kg/m²
Légállapot kívül: -13.0 °C 90 %
Légállapot belül: 20.0 °C 50 %
Hőátadási tényező kívül: 12.00 W/m²K
Hőátadási tényező belül: 10.00 W/m²K
Diffúziós időszak: 180 nap
Rétegek kívülről befelé

Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
Rockwool Airrock ND	1	6	0,035	-	1,7140	50	0,84
Rockwool Airrock ND	2	10	0,035	-	2,8570	50	0,84
kavicsbeton	3	5	1,280	-	0,0391	2200	0,84
Polietilén fólia	4	0,02	0,170	-	0,0012	960	-
polisztirolhab 2	5	10	0,042	-	2,3810	20	1,46
vasbeton lemez	6	27	1,550	-	0,1742	2400	0,84
Zárt légréteg Szokv. Hö felf.	7	2	-	-	0,1400	-	-
Therwoolin üveggyapot	8	3	0,034	-	0,8824	10	0,84
álmennyezet	9	2	0,150	-	0,1333	1380	0,96



Padló ker.

Típusa: padló (talajra fektetett)
y méret: 1 m
Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.24 W/m²K
Megengedett értéke: 0.30 W/m²K
 A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.
Vonalmenti hőátbocsátási tényező: 0.58 W/mK
Csillapítási tényező: 13240953.00
Késleltetés: 34.1 h
Fajlagos tömeg: 2535 kg/m²
Fajlagos hőtároló tömeg: 216 kg/m²
Padló hőelnyelési tényező: 1.241 kJ/m²Ks^{1/2}
Padló besorolás: hideg
Felületi légállapot -13 °C-nál: 18.7 °C 54 %
Légállapot kívül: -13.0 °C 90 %
Légállapot belül: 20.0 °C 50 %
Hőátadási tényező kívül: 0.00 W/m²K
Hőátadási tényező belül: 6.00 W/m²K
Padlószint magassága: 0 m
Diffúziós időszak: 180 nap
Rétegek belülről kifelé

Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
		[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
megnevezés	-			-			
kerámia lapburkolat	1	1	1,050	-	0,0095	1800	0,88
ragasztó habarcs	2	2	0,930	-	0,0215	1500	0,88
vasbeton lemez	3	7	1,550	-	0,0452	2400	0,84
technológiai szigete	4	0,009	-	-	-	-	-
AT-N5 expandált polisztirolhab	5	4	0,041	-	0,9756	-	1,46
kavicsfeltöltés	6	76	0,350	-	2,1710	1800	0,84
szerelőbeton	7	5	1,280	-	0,0391	2200	0,84
Bitumenes lemez 2rtg	8	0,84	0,170	-	0,0494	1000	1,60
aljzatbeton	9	5	1,280	-	0,0391	2200	0,84
vasbeton lemez	10	12	1,550	-	0,0774	2400	0,84
szerelőbeton	11	5	1,280	-	0,0391	2200	0,84
kavicsfeltöltés	12	18	0,350	-	0,5143	1800	0,84

Padló vb

Típusa: padló (talajra fektetett)
y méret: 1 m
Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 1.19 W/m²K
Megengedett értéke: 0.30 W/m²K
 A rétegtervi hőátbocsátási tényező NEM MEGFELELŐ!
Vonalmenti hőátbocsátási tényező: 1.15 W/mK
Csillapítási tényező: 805.54
Késleltetés: 26.1 h
Fajlagos tömeg: 2420 kg/m²
Fajlagos hőtároló tömeg: 545 kg/m²
Padló hőelnyelési tényező: 1.571 kJ/m²Ks^{1/2}
Padló besorolás: hideg
Felületi légállapot -13 °C-nál: 13.5 °C 76 %
Légállapot kívül: -13.0 °C 90 %
Légállapot belül: 20.0 °C 50 %
Hőátadási tényező kívül: 0.00 W/m²K
Hőátadási tényező belül: 6.00 W/m²K
Padlószint magassága: 0 m
Diffúziós időszak: 180 nap

Rétegek belülről kifelé

Réteg	No.	d	λ	κ	R	ρ	c
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	-	[m ² K/W]	[kg/m ³]	[kJ/kgK]
cementsimítás	1	2	1,400	-	0,0143	2000	0,84
vasbeton lemez	2	90	1,550	-	0,5806	2400	0,84
szerelőbeton	3	10	1,280	-	0,0781	2200	0,84

Határoló szerkezetek:

Szerkezet megnevezés	tájolás	Hajlásszög [°]	U [W/m ² K]	U* [W/m ² K]	A [m ²]	Ψ [W/mK]	L [m]	AU*+L Ψ [W/K]
Külső fal műkö	ÉK	függőleges	0,704	0,704	12,3	-	-	8,7
Külső fal vak.UDV.	ÉK	függőleges	0,807	0,807	83,0	-	-	67,0
Külső fal vb UDV.	ÉK	függőleges	0,884	0,884	121,2	-	-	107,1
Külső fal+pillér UDV.	ÉK	függőleges	0,696	0,696	3,7	-	-	2,6
Ablak műa U=2,2	ÉK	függőleges	2,2	2,2	15,4	-	-	33,9
Ajtó tömör U=2,2	ÉK	függőleges	2,2	2,2	1,8	-	-	4,0
Ajtó műa U=2,2	ÉK	függőleges	2,2	2,2	3,8	-	-	8,3
Külső fal manzard	DK	függőleges	0,858	0,858	100,6	-	-	86,3
Külső fal műkö	DK	függőleges	0,704	0,704	50,0	-	-	35,2
Külső fal vak.	DK	függőleges	0,807	0,807	592,2	-	-	477,9
Külső fal+pillér	DK	függőleges	0,696	0,696	97,0	-	-	67,5
Külső pillér műkö	DK	függőleges	0,658	0,658	10,6	-	-	6,9
Ablak műa U=2,2	DK	függőleges	2,2	2,2	409,5	-	-	900,9
Ablak fém U=2,2	DK	függőleges	2,2	2,2	165,7	-	-	364,6
Ajtó fém U=2,2	DK	függőleges	2,2	2,2	49,4	-	-	108,7
Függönyfal	DK	függőleges	2,2	2,2	253,9	-	-	558,6
Külső fal műkö	D	függőleges	0,704	0,704	0,1	-	-	0,1
Külső fal+pillér	D	függőleges	0,696	0,696	16,0	-	-	11,1
Ajtó fém U=2,2	D	függőleges	2,2	2,2	8,5	-	-	18,7
Függönyfal	D	függőleges	2,2	2,2	112,9	-	-	248,4
Külső fal manzard	DNY	függőleges	0,858	0,858	25,6	-	-	22,0
Külső fal műkö	DNY	függőleges	0,704	0,704	32,0	-	-	22,6
Külső fal vak.	DNY	függőleges	0,807	0,807	145,9	-	-	117,8
Külső fal vak.UDV.	DNY	függőleges	0,807	0,807	25,6	-	-	20,7
Külső fal+pillér	DNY	függőleges	0,696	0,696	31,0	-	-	21,6
Külső pillér műkö	DNY	függőleges	0,658	0,658	5,3	-	-	3,5
Ablak műa U=2,2	DNY	függőleges	2,2	2,2	64,8	-	-	142,6
Ablak fém U=2,2	DNY	függőleges	2,2	2,2	55,7	-	-	122,5
Függönyfal	DNY	függőleges	2,2	2,2	75,2	-	-	165,3
Külső fal vak.UDV.	ÉNY	függőleges	0,807	0,807	904,9	-	-	730,2
Külső fal vb UDV.	ÉNY	függőleges	0,884	0,884	116,3	-	-	102,8
Külső fal+pillér UDV.	ÉNY	függőleges	0,696	0,696	46,6	-	-	32,4
Ablak műa U=2,2	ÉNY	függőleges	2,2	2,2	259,3	-	-	570,4
Ajtó tömör U=2,2	ÉNY	függőleges	2,2	2,2	1,5	-	-	3,4
Ajtó műa U=2,2	ÉNY	függőleges	2,2	2,2	25,1	-	-	55,2
Ablak fém U=2,2	ÉNY	függőleges	2,2	2,2	7,2	-	-	15,8
Lapostető + ROCKW		vízszintes	0,153	0,153	79,3	-	-	12,1
Padló ker.			-	-	716,7	0,58	126,1	73,2
Padló vb			-	-	101,7	1,15	20,5	23,6
Lépcsőház föld.			0,289	0,158	192,5	-	-	30,3
Padlásfödém vb + ROCKW			0,129	0,0704	717,3	-	-	50,5
Árkád feletti föld. + ROCKW			0,137	0,137	128,6	-	-	17,6
Padlásfal30+ROCKW			0,236	0,129	73,0	-	-	9,4
Belső fal szomszéd			0,722	0	676,7	-	-	0,0
Ajtó fűtetlen U=2,2			2,2	1,2	7,6	-	-	9,1

m_t : 475 kg/m² (Fajlagos hőtároló tömegek számított értéke)

Épület tömeg besorolása: nehéz ($m_t > 400 \text{ kg/m}^2$)

ε : 0.75 (Sugárzás hasznosítási tényező)

A : 6622.7 m² (Fűtött épület(rész) térfogatot határoló összfelület)

V : 23791.7 m³ (Fűtött épület(rész) térfogat)

A/V : 0.278 m²/m³ (Felület-térfogat arány)

$Q_{sd} + Q_{sid}$: $(255737 + 0) * 0,75 = 191802 \text{ kWh/a}$ (Sugárzási hőnyereség)

$\Sigma AU + \Sigma I\Psi$: 5491.3 W/K

$q = [\Sigma AU + \Sigma I\Psi - (Q_{sd} + Q_{sid})/72]/V = (5491,3 - 191802 / 72) / 23791,7$

q : **0.119 W/m³K** (Számított fajlagos hővesztégtényező)

q_{max} : **0.200 W/m³K** (Megengedett fajlagos hővesztégtényező)

Az épület fajlagos hővesztégtényezője megfelel.

$q_{max,opt}$: **0.160 W/m³K** (Költségoptimalizált megengedett fajlagos hővesztégtényező)

Az épület fajlagos hővesztégtényezője a költségoptimalizált követelményszintnek megfelel.

Energia igény tervezési adatok

Épület(rész) jellege: Irodaépület

A_N : 9246.6 m² (Fűtött alapterület)

n : 0.80 1/h (Átlagos légcsereszám a fűtési idényben)

σ : 0.80 (Szakaszos üzem korrekciós szorzó)

$Q_{sd} + Q_{sid}$: $(62,57 + 0) * 0,75 = 46,93 \text{ kW}$ (Sugárzási nyereség)

q_b : 7.00 W/m² (Belső hőnyereség átlagos értéke)

$E_{vil,n}$: 11.00 kWh/m²a (Világítás fajlagos éves nettó energia igénye)

$q_{H MV}$: 9.00 kWh/m²a (Használati melegvíz fajlagos éves nettó hőenergia igénye)

$n_{nyár}$: 9.00 1/h (Légcsereszám a nyári idényben)

$Q_{sdnyár}$: 129,15 kW (Sugárzási nyereség)

Fajlagos értékekből számolt igények

$Q_b = \Sigma A_N q_b$: 64726 W (Belső hőnyereségek összege)

$Q_{b,e} = \Sigma A_N q_{b,e}$: 48545 W (Belső hőnyereségek összege a hasznosítással)

$\Sigma E_{vil,n} = \Sigma A_N E_{vil,n}$: 101713 kWh/a (Világítás éves nettó energia igénye)

$Q_{H MV} = \Sigma A_N q_{H MV}$: 83219 kWh/a (Használati melegvíz éves nettó hőenergia igénye)

$V_{\text{átl}} = \Sigma V n$: 0.0 m³/h (Átlagos levegő térfogatáram a fűtési idényben)

$V_{LT} = \Sigma V n_{LT} * Z_{LT}/Z_F$: 39970.1 m³/h (Levegő térfogatáram a használati időben)

$V_{inf} = \Sigma V n_{inf} * (1 - Z_{LT}/Z_F)$: 2569.5 m³/h (Levegő térfogatáram a használati időn kívül)

$V_{dt} = \Sigma (V_{\text{átl}} + V_{LT}(1 - \eta) + V_{inf})$: 9421.5 m³/h (Légmennyiség a téli egyensúlyi hőm. különbséghez.)

$V_{nyár} = \Sigma V n_{nyár}$: 214125.3 m³/h (Levegő térfogatáram nyáron)

Fűtés éves nettó hőenergia igényének meghatározása

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

$\Delta t_b = (46927 + 48544,6) / (5491,3 + 0,35 * 9421,51) + 2 = 12,9 \text{ }^\circ\text{C}$

t_i : 20.0 °C (Átlagos belső hőmérséklet)

H : 57227 hK/a (Fűtési hőfokhíd)

Z_F : 2983 h/a (Fűtési idény hossza)

$Q_F = H[Vq + 0,35 \Sigma V_{inf,F}] \sigma - P_{LT,F} Z_F - Z_F Q_{b,e}$

$Q_F = 57,227 * (23791,7 * 0,119 + 0,35 * 6423,8) * 0,8 - 0 * 2,983 - 2,983 * 48544,6 = 87,74 \text{ MWh/a}$

1119 Budapest, Andor utca 47-49. • 1502 Budapest, Pf.:433 • info@kef.gov.hu

q_F: **9.49 kWh/m²a** (Fűtés éves fajlagos nettó hőenergia igénye)

50,08 MWh/a

q_{LT,h}: **5.42 kWh/m²a** (A légtechnikai rendszer éves fajlagos nettó hőenergia igénye)

Nyári túlmelegedés kockázatának ellenőrzése

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

$$\Delta t_{\text{bnyár}} = (129147 + 64726,2) / (5491,3 + 0,35 * 214125) = 2,4 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

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

A nyári felmelegedés elfogadható mértékű.

Nyári túlmelegedésre vonatkozó észrevétel:

Az épület ehéz szerketeű. Az épület nyári túlmelegedése kisebb a megengedett értéknél.

Fűtési rendszer korszerűsített

kondenzációs kazán

$$A_N: 9246,6 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$q_F: 9,49 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a fűtés fajlagos nettó hőenergia igénye})$$

Fűtött téren belül elhelyezett kondenzációs olaj- vagy gázkazán

$$e_F: 1,00 \quad (\text{földgáz})$$

$$e_{\text{sus}}: 0,00$$

$$C_k: 1,01 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$q_{k,v}: 0,10 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

Kétsőves radiátoros és beágyazott fűtés, termosztatikus szelepekkel, 2K arányossági sáv

$$q_{f,h}: 3,30 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség})$$

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, vízhőmérséklet 55/45

$$q_{f,v}: 1,20 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{az elosztóvezetékek fajlagos vesztesége})$$

Fordulatszám szabályozású szivattyú, hőlépcső 10 K

$$E_{\text{FSz}}: 0,28 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a keringtetés fajlagos energia igénye})$$

Elhelyezés a fűtött térben, vízhőmérséklet 55/45

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

$$E_{\text{FT}}: 0,05 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

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

$$E_F = (9,49 + 3,3 + 1,2 + 0) * 1,01 + (0,28 + 0,05 + 0,1) * 2,5 = \mathbf{15,20 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

$$E_{F \text{ sus}} = (q_F + q_{f,h} + q_{f,v} + q_{f,t})\Sigma (C_k \alpha_k e_{F \text{ sus}}) + (E_{\text{FSz}} + E_{\text{FT}} + q_{k,v})e_{v \text{ sus}}$$

$$E_{F \text{ sus}} = (9,49 + 3,3 + 1,2 + 0) * 0 + (0,28 + 0,05 + 0,1) * 0,1 = 0,04 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Melegvíz-termelő rendszer korszerűsített

Kondenzációs kazán

$$A_N: 9246,6 \text{ m}^2 \quad (\text{a rendszer alapterülete})$$

$$q_{\text{HVM}}: 9,00 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{a melegvíz készítés nettó energia igénye})$$

Kondenzációs olaj- vagy gázkazán

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

$$e_{\text{sus}}: 0,00$$

$$C_k: 1,08 \quad (\text{a hőtermelő teljesítménytényezője})$$

$$E_k: 0,05 \text{ kWh/m}^2\text{a} \quad (\text{segédenergia igény})$$

Elosztó vezetékek a fűtött téren belül, cirkulációval

$q_{HMV,v}$: 12.00 % (a melegvíz elosztás fajlagos vesztesége)
 E_C : 0.22 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)

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

$$E_{HMV} = 9 * (1 + 0,12 + 0,05) * 1,08 + (0,22 + 0,05) * 2,5 = \mathbf{12.05 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

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

$$E_{HMV \text{ sus}} = 9 * (1 + 0,12 + 0,05) * 0 + (0,22 + 0,05) * 0,1 = 0.03 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Légtechnikai rendszer korszerűsített

A_{LT} : 9246.6 m² (a rendszer alapterülete)

n_{LT} : 2.10 1/h (Légcserezszám a használati időben)

n_{inf} : 0.30 1/h (Légcserezszám a használati időn kívül)

$V_{LT} = V_{nLT}$: 49962.6 m³/h (Levegő térfogatáram a használati időben)

η_r : 80.0 % (Légtechnikai rendszer hővisszanyerőjének hatásfoka)

$Z_{LT,r}/Z_F$: 0.500 (Üzemidő arány (csak hővisszanyerő))

t_{bef} : 20.0 °C (Beépített léghevítő befűvási hőmérséklete)

$Z_{LT,bef}/Z_F$: 0.300 (Üzemidő arány (léghevítővel))

$$Q_{LT,h} = 0,35V_{LT}(1 - \eta_r)(t_{bef} - 4)Z_{LT,bef}/Z_F * Z_F$$

$$Q_{LT,h} = 0,35 * 49962,6 * (1 - 0,8) * (20 - 4) * 0,3 * 2,983 = 50,08 \text{ MWh/a}$$

$q_{LT,h}$: **5.42 kWh/m²a** (A légtechnikai rendszer éves fajlagos nettó hőenergia igénye)

Fűtött téren belül elhelyezett kondenzációs olaj- vagy gázkazán

e_{LT} : 1.00 (földgáz)

e_{sus} : 0.00

C_k : 1.01 (a hőtermelő teljesítménytényezője)

$E_{LT,k}$: 0.10 kWh/m²a (segédenergia igény)

20 °C feletti befűvási hőmérséklet, helyiségenkénti szabályozás

$f_{LT,sz}$: 5.00 % (a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)

V_{LT} : 49962.6 m³/h (a levegő térfogatárama)

Δp_{LT} : 650 Pa (a rendszer áramlási ellenállása)

η_{vent} : 55.0 % (a ventilátor összhatalásfoka)

$Z_{a,LT}$: 2386 h (a légtechnikai rendszer egész évi működési ideje)

$$E_{vent} = V_{LT}\Delta p_{LT}/3600/\eta_{vent}Z_{a,LT}/1000$$

$$E_{vent} = 49962,6 * 650 / 3600 / 0,55 * 2386,4 / 1000 = 39141 \text{ kWh/a}$$

$$E_{LT} = (q_{LT,n}(1 + f_{LT,sz}) + Q_{LT,v}/A_N)\Sigma C_k\alpha_k e_{LT} + [(E_{vent} + E_{LT,s})/A_N + E_{LT,k}Z_{LT}/Z_F]e_v$$

$$E_{LT} = (5,42 * (1 + 0,05) + 0 / 9247) * 1,01 + ((39141 + 0) / 9247 + 0,1 * 0,3) * 2,5 = \mathbf{16.40 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

$$E_{LT \text{ sus}} = (q_{LT,n}(1 + f_{LT,sz}) + Q_{LT,v}/A_N)\Sigma C_k\alpha_k e_{LT \text{ sus}} + [(E_{vent} + E_{LT,s})/A_N + E_{LT,k}Z_{LT}/Z_F]e_{v \text{ sus}}$$

$$E_{LT \text{ sus}} = (5,42 * (1 + 0,05) + 0 / 9247) * 0 + ((39141 + 0) / 9247 + 0,1 * 0,3) * 0,1 = 0.43 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Hűtési rendszer

$A_{hü}$:	9246.6 m ²	(a rendszer alapterülete)
$Q_{hü,n}$:	49,4 kWh/a	(a gépi hűtés éves nettó energiaigénye)
$Z_{hü}$:	1400 h	(a hűtési időny hossza)
$V_{hü}$:	38000.0 m ³ /h	(a levegő térfogatárama)

Kompresszoros légűtés (split) EER=2,5

e_f :	2.50	(elektromos áram)
e_{sus} :	0.10	
C_k :	0.40	(a hűtőgép teljesítménytényezője)
$q_{k,v}$:	0.00 kWh/m ² a	(segédenergia igény)
$\Delta p_{hü}$:	600 Pa	(a rendszer áramlási ellenállása)
η_{vent} :	50.0 %	(a ventilátor összehatásfoka)

$$E_{vent} = V_{LT} \Delta p_{LT} / 3600 / \eta_{vent} Z_{a,LT} / 1000$$

$$E_{vent} = 38000 * 600 / 3600 / 0,5 * 1400 / 1000 = 17733 \text{ kWh/a}$$

központi előszabályozás

$f_{hü,sz}$:	10.00 %	(a teljesítmény és a hőigény illesztésének pontatlansága miatti veszteség)
---------------	---------	--

$$E_{hü} = (Q_{hü,n}(1 + f_{hü,sz}) + Q_{hü,v}) / A_N * \Sigma C_k \alpha_k e_{hü} + (E_{vent} + E_{hü,s} + Q_{hü,k} Z_{hü}) e_v / A_N$$

$$E_{hü} = (49,4 * (1 + 0,1) + 0) / 9247 * 1 + (17733 + 0 + 0 * 1400) / 9247 * 2,5 = \mathbf{4.80 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

$$E_{hü \text{ sus}} = (Q_{hü,n}(1 + f_{hü,sz}) + Q_{hü,v}) / A_N * \Sigma C_k \alpha_k e_{hü \text{ sus}} + (E_{vent} + E_{hü,s} + Q_{hü,k} Z_{hü}) e_{v \text{ sus}} / A_N$$

$$E_{hü \text{ sus}} = (49,4 * (1 + 0,1) + 0) / 9247 * 0,64 + (17733 + 0 + 0 * 1400) / 9247 * 0,1 = 0.20 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Világítási rendszer korszerűsített, automatizálással

A_N :	9246.6 m ²	(a rendszer alapterülete)
υ :	0.70	(a világítás korrekciós szorzója)

$$E_{vil} = (\Sigma E_{vil,n} / A_N) \upsilon e_v$$

$$E_{vil} = 11 * 0,7 * 2,5 = \mathbf{19.25 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

$$E_{vil \text{ sus}} = (\Sigma E_{vil,n} / A_N) \upsilon e_{v \text{ sus}}$$

$$E_{vil \text{ sus}} = 11 * 0,7 * 0,1 = 0.77 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Nyereségáram forrás napelem nélkül

Q_{+} :	0 kWh/a	(éves energia nyereség)
e_{+} :	2.50	(elektromos áram)
$e_{+- \text{ sus}}$:	1.00	

$$E_{+} = Q_{+} e_{+} / A_N = 0 * 2,5 / 9246,6 = \mathbf{-0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a}}$$

$$E_{+- \text{ sus}} = Q_{+} e_{+- \text{ sus}} / A_N = 0 * 1 / 9246,6 = 0.00 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Az épület(rész) összesített energetikai jellemzője

$$E_p = E_F + E_{HMV} + E_{vil} + E_{LT} + E_{hű} + E_{+} = 15,2 + 12,05 + 19,25 + 16,4 + 4,8 + 0$$

E_p : **67.70 kWh/m²a** (az összesített energetikai jellemző számított értéke)

E_{pmax} : **132.00 kWh/m²a** (az összesített energetikai jellemző megengedett értéke)

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

$$E_{sus} = E_{passzív} + E_{F\,sus} + E_{HMV\,sus} + E_{vil\,sus} + E_{LT\,sus} + E_{hű\,sus} + E_{nyer\,sus}$$

$$E_{sus} = 20,74 + 0,04 + 0,03 + 0,77 + 0,43 + 0,2 + 0 = 22.20 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$MER = E_{sus} / E_p = 22,2 / 67,7 = 32.8 \% \quad (\text{Megújuló részarány})$$

Becsült éves fogyasztás energiahordozók szerint

Energiahordozó típusa	E [MWh/a]	e [-]	E_{prim} [MWh/a]	e_{CO2} [g/kWh]	E_{CO2} [t/a]	H	F [a]
elektromos áram	134,85	2,50	337,11	365	49,22	-	134,8 MWh
földgáz	288,91	1,00	288,91	203	58,65	36000 kJ/m ³	28890,6 m ³
Összesen			626,02		107,87		

A javasolt korszerűsítések leírása:

A Műszaki leírás tartalmazza.

A javaslat(ok együttes) megvalósításával elérhető minősítés: AA+

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

A költségoptimalizált követelményszint (5. melléklet) szerint.



aláírás