



VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV ÉPÜLETENERGETIKAI SZAKÉRTŐI VÉLEMÉNY

Tárgy: PRELEMENT előregyártott beton és könnyűbeton
falrendszer

Megbízó: Prelement Home Kft.

Jegyzőkönyv száma: HMJ 20230607/11

Kelt: Piliscsaba, 2023.07.05.



H2O Mérnökiroda Kft.
cím: 2081 Piliscsaba
Levente utca 16.
adósz.: 11715454-2-13

Haris Luba

Tartalomjegyzék

TARTALOMJEGYZÉK.....	2
1. A DOKUMENTÁCIÓ ELŐZMÉNYEI.....	3
1.1 MEGKERESÉS	3
1.2 MEGRENDELŐ ADATAI.....	3
1.3 A JEGYZŐKÖNYV TÁRGYÁT KÉPEZŐ RENDSZER.....	3
1.4 SZERZŐDÉS	3
1.5 ÉRVÉNYESSÉGI KÖR, FELHASZNÁLÁSI LEHETŐSÉGEK.....	3
2. ELŐZETES ADATGYÚJTÁS	4
2.1 A FALPANELEK FELÉPÍTÉSE	4
2.2 A FALPANELEK ALAPANYAGÁNAK ÉPÜLETFIZIKAI JELLEMZŐI	4
2.3 A HOMLOKZATI HŐSZIGETELÉSEK ÉPÜLETFIZIKAI JELLEMZŐI	5
2.4 EGYÉB ANYAGOK ÉS SZERKEZETEK ÉPÜLETFIZIKAI JELLEMZŐI	7
2.5 A HOMLOKZATI- ÉS PINCEFALAK VIZSGÁLT RÉTEGFELÉPÍTÉSEI	7
2.6 A SZÁMÍTÁSI MÓDSZEREK	9
2.7 AZ ÉRTÉKELÉS ALAPJAI.....	10
3. A FALPANELEN ALKALMAZOTT HŐSZIGETELŐ RENDSZEREK	10
3.1 KONTAKT FELÉPÍTÉSŰ HŐSZIGETELŐ HOMLOKZATI BEVONATRENDSZER ETICS / THR	10
3.2 ETICS / THR HŐSZIGETELŐ BEVONATRENDSZER HOMLOKZATI RAGASZTOTT LAPBURKOLATTAL	11
3.3 HŐSZIGETELT HOMLOKZAT ÁTSZELLŐZTETETT SZERELT HOMLOKZATBURKOLATTAL	12
3.4 TALAJJAL ÉRINTETT HŐSZIGETELT FALTEST.....	12
3.5 A HOMLOKZATI FALSZERKEZET HŐSZIGETELÉSE VASTAGSÁG SZERINTI BONTÁSBAN.....	12
4. FALPANEL SZERKEZETI INHOMOGENITÁS HATÁSA A HŐSZIGETELÉSEK RÉTEGVASTAGSÁGÁRA.....	14
5. FALPANEL HŐTÁROLÓ TÖMEGÉNEK VIZSGÁLATA.....	15
6. PANELES FALSZERKEZET CSATLAKOZÁSOK HŐHID-VIZSGÁLATA	19
6.1 TALAJON FEKVŐ PADLÓ LÁBAZATA	19
6.2 NYÍLÁSZÁRÓ BEÉPÍTÉS ÁRNYÉKOLÓ SZEKRÉNNYEL.....	23
6.3 TÉRDFALI KOSZORÚ KONZOL HŐSZIGETELÉSE	26
6.4 HOMLOKZATI AJTÓ KÜSZÖB KIALAKÍTÁS	27
7. MELLÉKLETEK	28

1. A dokumentáció előzményei

1.1 Megkeresés

A megrendelő telefonon és e-mailben kereste fel a H2O Mérnökiroda Kft-t az általa forgalmazott előregyártott elemes építési rendszer épületenergetikai mérnöktanácsadása kapcsán.

1.2 Megrendelő adatai

név: Prelement Home Kft.
székhely: 1094 Budapest, Tűzoltó utca 57.
adószám: 28814328-2-43
cégjegyzékszám: 01 09 375229
képviselő: Danis Béla
telefon: +36 20 464 55 23
e-mail: danis.bela@prelement.hu

1.3 A jegyzőkönyv tárgyát képező rendszer

Prelement előregyártott beton és könnyűbeton falrendszer.

1.4 Szerződés

Megrendelő megbízta a H2O Mérnökiroda Kft-t a tárgyban szereplő rendszer épületenergetikai vizsgálatával és értékelésével, melynek eredményeit jelen jegyzőkönyv rögzíti. A közöttük létrejött szerződés e dokumentum mellékleteként csatolásra került.

1.5 Érvényességi kör, felhasználási lehetőségek

Jelen vizsgálati jegyzőkönyv – szakértői vélemény kizárólag a tárgyban megnevezett rendszer kijelölt szerkezeteire vonatkozik. Más esetben felhasználni nem lehet.

2. Előzetes adatgyűjtés

2.1 A falpanelek felépítése

Az előregyártott falpanelek mindig a várható terhelésnek és funkciónak megfelelő betonminőséggel, de a szerkezeti struktúrából adódóan inhomogén elemekként készülnek. Ennek megfelelően a megrendelői adatszolgáltatás szerint több betonminőséget különböztetünk meg.

A paneltestek túlnyomó hányadában LC 16/18 D= 1,6 minőségű könnyűbeton kerül alkalmazásra, de esetenként LC 12/13 D= 1,4 is előfordulhat.

A panelek szerkezeti megerősítéseinél normál testsűrűségű vasbeton alapanyag jelenik meg (pl. C 30/37).

A panelek szerkezeti kapcsolataiban alkalmazott normál testsűrűségű beton kitöltés zsákos kiszerelésű termékként kerül kiválasztásra. Így szemszerkezete és szilárdsága, valamint épületfizikai tulajdonságai ennek megfelelően a helyszíni keverés ellenére is csekély szórással kalkulálhatók.

A falpanelek a jellemző szerkezeti kapcsolatok és várható terhelések alapján egyedi betonacél betétekkel készülnek.

2.2 A falpanelek alapanyagának épületfizikai jellemzői

Megrendelői adatszolgáltatás szerint a PN-EN ISO 12524:2003, PN-EN ISO 6946:1999 és PN-91/B-02020 lengyel szabványok táblázatos formában közlik a duzzasztott agyag adalékos könnyűbetonok, normál kavicsbetonok és vasbeton hőtechnikai tervezési paramétereit. Ezek alapján:

PN EN ISO 6946:1999 és PN-91/B-02020

betonminőség	ρ [kg/m ³]	C [J/(kgK)]	λ [W/(mK)]
Vasbeton	2500	840	1,70
Kavicsbeton	2400	840	1,70
Duzz. agyagk. beton	1600	840	0,90
Duzz. agyagk. beton	1400	840	0,72

PN EN ISO 12524:2003

betonminőség	ρ [kg/m ³]	C [J/(kgK)]	λ [W/(mK)]
Vasbeton	2400	1000	2,50
Kavicsbeton	2400	1000	2,00

A hazánkban 2007-ben visszavont MSZ EN 12524:2000 „Építési anyagok és termékek. Hő- és nedvességtechnikai tulajdonságok. Táblázatos tervezési értékek” szabvány alapján alábbi hasonló értékek sorolhatók.

MSZ EN 12524:2000

betonminőség	ρ [kg/m ³]	C [J/(kgK)]	λ [W/(mK)]
Vasbeton	2400	1000	2,50
Kavicsbeton	2400	1000	2,00

A 2012-ben szintén visszavont MSZ 04-140-2:1991 „Épületek és épülethatároló szerkezetek hőtechnikai számításai. Hőtechnikai méretezés” szabványban az itt sorolt értékek jelentek meg. A szorpciós izotermákat a szabvány grafikus formában tartalmazza, emiatt ezeket itt nem közöljük.

MSZ 04-140-2:1991

betonminőség	ρ [kg/m ³]	C [J/(kgK)]	λ [W/(mK)]	δ [g/(msMPa)]
Vasbeton	2400	840	1,55	0,008
Kavicsbeton	2200	840	1,28	0,012
Duzz. agyagk. beton	1500	880	0,58	0,020
Duzz. agyagk. beton	1350	880	0,52	0,024

Hazánkban jelenleg is érvényben lévő tervezési értékek az MSZ EN ISO 10456:2008 „Építési anyagok és termékek. Hő- és nedvességttechnikai tulajdonságok. Táblázatos tervezési értékek, illetve eljárások a közölt és tervezési hőtechnikai értékek meghatározására (ISO 10456:2007)” szabványban jelennek meg alábbiak szerint.

MSZ EN 10456:2008

betonminőség	ρ [kg/m ³]	C_p [J/(kgK)]	λ [W/(mK)]	μ (száraz)
Vasbeton	2400	1000	2,50	130
Kavicsbeton	2400	1000	2,00	130
Kavicsbeton	1800	1000	1,15	100

betonminőség	ρ [kg/m ³]	μ (száraz)	C_p [J/(kgK)]
Kavicsbeton	1600 - 2400	150	1000
Duzz. agyagk. beton	800 – 1700	8	1000

Összefoglalva tehát elmondható, hogy a szabványi környezetből meríthető épületfizikai tervezési alapadatok némi szórást mutatnak.

A vasbeton és normál beton esetében a hazai érvényben lévő és az adatszolgáltatásból származó értékek összecsengenek, így ezeknél a kiinduló paraméterek egyértelműek.

A duzzasztott agyagkavicsból készülő betonok esetében a kapott adatszolgáltatást csak visszavont szabványok értékeivel tudtuk összevetni. A hővezetési tényezőkre vonatkozó paraméterek nagyságrendileg azonos szintet képviseltek, emiatt a számításokban a lengyel szabályozás szerint kapott értékeket vesszük alapul.

A számításokhoz felhasznált értékeket a fenti táblázatokban piros színnel emeltük ki.

A fellelhető hővezetési tényezők szélső értékeivel (szórásával) és azok hatásával a 4. fejezetben bővebben foglalkozunk.

A páratechnikai számításokhoz szükséges szorpciós izotermákat az MSZ 04-140-2:1991 és MSZ 24140:2005 alapján alkalmaztuk.

2.3 A homlokzati hőszigetelések épületfizikai jellemzői

A vizsgálat a falas technológiával épülő épületekre jellemző homlokzati hőszigetelő burkolati és bevonati rendszerek alkalmazásával, illetve a hazai piacon elérhető termékek figyelembevételével készült. A szükséges hőszigetelések épületfizikai jellemzőit az egyes termékek teljesítménynyilatkozatai szerint, az általunk használt Bausoft programcsomag gyártói adatszolgáltatásai, valamint az MSZ EN ISO 6949 és MSZ EN ISO 10456 szabványokban foglaltak alapján határoztuk meg. A vonatkozó szabványok szerint a gyártók által deklarált hővezetési tényezőknél a hőmérséklettel és nedvességtartalommal összefüggő korrekciós értékkel is számoltunk (Lásd 1. táblázat).

- EPS expandált polisztirol hab $\lambda_D = 0,038 \text{ W/(mK)}$, EN 13163
ref. termék pl.: Austrotherm AT-H80
- EPS grafitos expandált polisztirol hab $\lambda_D = 0,031 \text{ W/(mK)}$, EN 13163
ref. termék pl.: Austrotherm Grafit Reflex
- EPS formahabosított expandált polisztirol hab $\lambda_D = 0,034 \text{ W/(mK)}$, EN 13163
ref. termék pl.: Austrotherm Expert Fix
- XPS extrudált polisztirol hab $\lambda_D = 0,035 \text{ W/(mK)}$, EN 13164
ref. termék pl.: Ravatherm XPS 300 WB
- PIR poliuretán keményhab $\lambda_D = 0,025 \text{ W/(mK)}$, EN 13165
ref. termék pl.: Sto Wärmedämmplatte PIR BLF-S
- PF fenolgyanta hab $\lambda_D = 0,022 \text{ W/(mK)}$, EN 13166
ref. termék pl.: Austrotherm Resolution Fassade
- MW vakolható kőzetgyapot $\lambda_D = 0,036 \text{ W/(mK)}$, EN 13162
ref. termék pl.: Rockwool Frontrock Super
- GW kasírozott üveggyapot $\lambda_D = 0,035 \text{ W/(mK)}$, EN 13162
ref. termék pl.: Ursa FDP 2/Vr BiOnic
- Farost hőszigetelő lemez $\lambda_D = 0,040 \text{ W/(mK)}$, EN 13171
ref. termék pl.: Sto Weichfaserplatte M 042
- Gázsilikát hőszigetelő lemez $\lambda_D = 0,043 \text{ W/(mK)}$, ETA-05/0093
ref. termék pl.: Xella Multipor TOPwall M3 DE

1. TÁBLÁZAT

Hővezetési tényező korrekciója	$\lambda_T = \lambda_D * F_T * F_m$			
Hőszigetelés típusa	$\lambda_D [\text{W/(mK)}]$	F_T	F_m	$\lambda_T [\text{W/(mK)}]$
EPS expandált polisztirol hab	0,038	1,005	1,001	0,038
EPS grafitos expandált polisztirol hab	0,031	1,005	1,001	0,031
EPS formahabosított expandált polisztirol hab	0,034	1,005	1,001	0,034
XPS extrudált polisztirol hab	0,035	1,004	1,001	0,035
PIR poliuretán keményhab	0,025	1,008	1,003	0,025
PF fenolgyanta hab	0,022	1,003	1,001	0,022
MW vakolható kőzetgyapot	0,036	1,005	1,001	0,036
GW kasírozott üveggyapot	0,035	1,007	1,000	0,035
Farost hőszigetelő lemez	0,040	1,006	1,000	0,040
Gázsilikát hőszigetelő lemez	0,043	1,006	1,117	0,048
EPS formahab. expandált polisztirol talajban	0,034	1,005	1,221	0,042
XPS extrudált polisztirol hab talajban	0,035	1,004	1,133	0,040

Az alátámasztó számításokat lásd a Mellékletek között a 2. – 4. táblázatokban.

2.4 Egyéb anyagok és szerkezetek épületfizikai jellemzői

A vizsgálat során a falas technológiával épülő épületekre jellemző homlokzati hőszigetelő burkolati és bevonati rendszerek kialakításához szükséges egyéb anyagok, illetve a hazai piacon elérhető termékek figyelembevételével készült. Ezek releváns épületfizikai jellemzőit az egyes termékek teljesítménynyilatkozatai szerint, az általunk használt Bausoft programcsomag gyártói adatszolgáltatásai és az MSZ 04-140-2:1991, MSZ EN ISO 6949 és MSZ EN ISO 10456 szabványokban foglaltak alapján határoztuk meg.

Belső oldali gipszbázisú glett	$\lambda = 0,60 \text{ W/(mK)}$
Homlokzati ásványi kötésű ragasztók és alaptapaszkok	$\lambda = 0,80 \text{ W/(mK)}$
Homlokzati szilikátbázisú színvakolatok	$\lambda = 0,70 \text{ W/(mK)}$
Homlokzati lábazati és páraáteresztő színvakolatok	$\lambda = 0,76 \text{ W/(mK)}$
Homlokzati finomkerámia burkolólapok	$\lambda = 0,93 \text{ W/(mK)}$

THR / ETICS műanyag feszítőelemes tárcsás dübel $\chi_p = 0,001 \text{ W/K}$

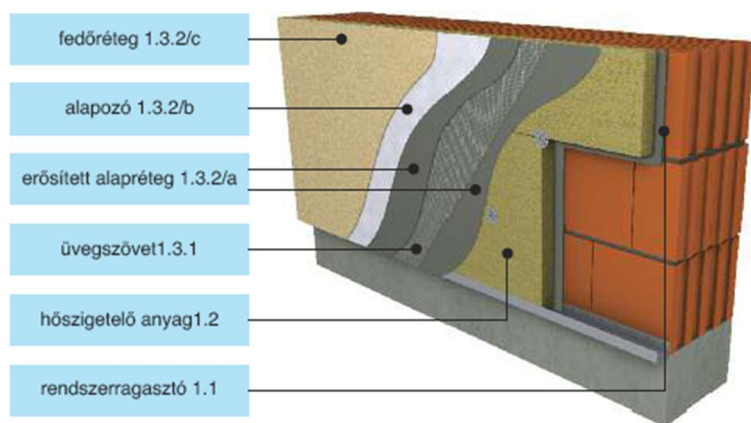
THR / ETICS acél feszítőelemes tárcsás dübel $\chi_p = 0,002 \text{ W/K}$

Alu konzol átszellőztetett homlokzatburkolat alatt $\chi_p = 0,0017 \text{ W/K}$

2.5 A homlokzati- és pincefalak vizsgált rétegfelépítései

A falazott rendszereken tipikusan kialakított homlokzati hőszigetelő burkolati és bevonati rendszerek két fő csoportra, a kontakt ill. átszellőztetett típusokra oszthatók.

A **kontakt felépítésű** bevonatréteggel ellátott, többrétegű, ragasztott táblás homlokzati hőszigetelő rendszerek (ETICS / THR) kialakítására és tipikus rétegfelépítésére a Magyar Építőkémia- és Vakolatszövetség (MÉVSZ) által kidolgozott műszaki irányelvben foglaltakat vettük alapul. A vizsgálat során kizárólag az épületenergetikai / épületfizikai szempontból releváns rétegek és anyagok jelennek meg.



Forrás: MÉVSZ ETICS/THR műszaki irányelv

A ragasztott táblás homlokzati hőszigetelő rendszerekre felhordott ragasztott lapburkolatok kialakítására, eseti műszaki engedélyek alapján, gyártói alkalmazástechnikai kiadványok álltak rendelkezésünkre (pl. Mapei, Sto, stb.). Ezekben az ajánlásokban közölt általános érvényű műszaki paramétereket használtuk fel vizsgálataink során.



Forrás: Kerlite

A hőszigetelő táblák dübeles rögzítésének hőhid-hatását a 8m épületmagasságig általános felületen alkalmazott 6 db/m² mennyiséggel számoltuk.

Az **átszellőztetett, szerelt jellegű** homlokzatburkolati rendszereket szintén több gyártó termékpalettája alapján (Hilti, Sto, stb.), a jellemző szerkezeti elemek modellezésével vizsgáltuk. Ez esetben az előtét héjként megjelenő burkolat csekély szerepet játszik, mivel a mögöttes átszellőztetett légrés már csaknem a kültéri légállapotokat jelenti. Azonban nem számolunk az extrém magasságú és zárt burkolatokkal, ahol az arányaiban keskeny légrésben a relatív páratartalom meg tud emelkedni.



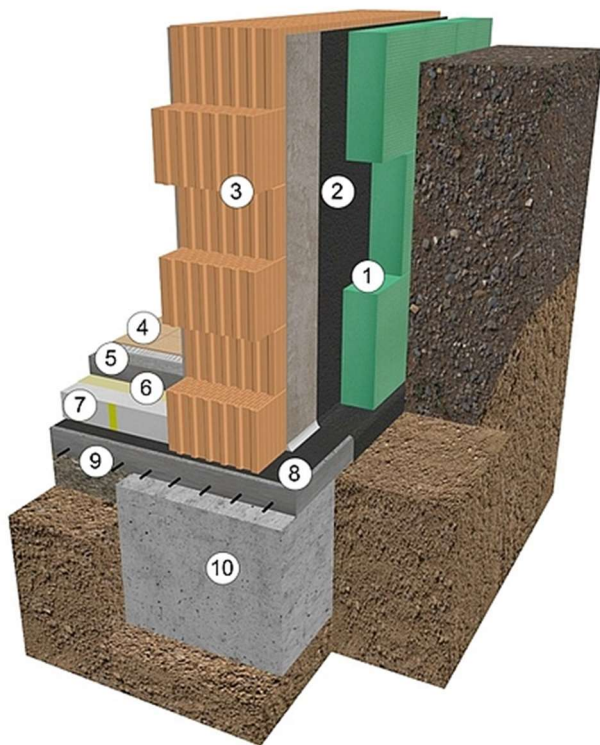
Forrás: Hilti

A homlokzatburkolat hátszerkezeteként hőhídmegszakító elemekkel ellátott alumínium konzolokat feltételeztünk 60 x 60 cm-es raszterben kiosztva (pl.: Hilti / Eurofoxx).

A **lábazati és talajjal érintett** zónában kialakított rétegrendeknél XPS és formahabosított EPS hőszigeteléseket alkalmaztunk, azokat talaj felett mozaikavakolattal, talaj alatt felületszivárgó rendszerrel védve. A talajjal érintett hőszigetelések esetében a felületszivárgó és kapilláris megszakító rendszer kiépítése elengedhetetlen ahhoz, hogy a hőszigetelés

anyagának nedvességtartalma korlátozható legyen, ezáltal a hővezetési tényezője érdemben hosszútávon se változzon.

A terepszint feletti, homlokzat lábazati szerkezeteket a homlokzati rétegfelépítéseknél vizsgáljuk.



Forrás: Austrotherm

2.6 A számítási módszerek

A vizsgált szerkezeteket Bausoft WinWatt programcsomaggal, illetve Agros2D programmal a hazai épületenergetikai jogszabályokban meghatározott, illetve az MSZ EN ISO 6946, MSZ EN ISO 10456, MSZ EN ISO 12211 és MSZ EN ISO 13370 szabványokban rögzített számítási módszerekkel kalkuláltuk.

Az általános rétegrendi számítások során függőleges faltesteket feltételeztünk, melyek normál belső és külső légállapotokkal határosak. A felületek struktúrája (érdessége), színe (világossága) és emissziós jellemzői szintén szokványos értékekkel kerültek alkalmazásra. Az eredményként megjelenő hőátbocsátási tényezők (U -érték, $W/(m^2K)$) a faltestek általános közbelső felületére érvényesek. Emellett nem tartalmazzák az épületszerkezetek csatlakozásainak vagy geometriai váltásainak hőhídhatásait sem.

A lábazati és egyéb csomópontok számítása a megrendelői adatszolgáltatásban jelzett tipikus szerkezeti felépítés modellezésével született. Az alkalmazott anyagjellemzők szokványos szerkezeteket és talajviszonyokat feltételeznek.

2.7 Az értékelés alapjai

A homlokzati és talajjal érintett határolószerkezetek hőátbocsátási tényezőinek elvárt értékeit első lépésként a hazánkban jelenleg hatályos épületenergetikai jogszabály, a 7/2006. (V. 24.) TNM rendelet az épületek energetikai jellemzőinek meghatározásáról 5. és 6. mellékletében meghatározott értékekkel vettük figyelembe. Ezek az értékek azonosak a fent említett jogszabály hatályának végével 2023. november 1-én életbe lépő 9/2023. (V. 25.) ÉKM rendelet az épületek energetikai jellemzőinek meghatározásáról 1. mellékletében megfogalmazottakkal. A rétegrendi hőszigetelések szükséges vastagságának megállapításánál ennek megfelelően alábbi követelményértékeket alkalmaztuk.

7/2006. (V. 24.) TNM rendelet és 9/2023. (V. 25.) ÉKM rendelet

Szerkezet leírása	U-érték, $[W/(m^2K)]$
Homlokzati fal	0,24
Talajjal érintkező fal (csak új épületeknél)	0,30

Másodsorban vizsgáltuk még a darmstadti Passivhaus Institut passzívházakra ajánlott követelményértékek teljesülését.

A Passivhaus Institut ajánlása a passzívházak opak szerkezeteire

Szerkezet leírása	U-érték, $[W/(m^2K)]$
Bármely opak külső határolószerkezet	0,15

A lábazati hőhidak értékelésénél a 7/2006. (V. 24.) TNM rendelet és 9/2023. (V. 25.) ÉKM rendelet szerinti paramétereket vizsgáljuk.

3. A falpanelen alkalmazott hőszigetelő rendszerek

3.1 Kontakt felépítésű hőszigetelő homlokzati bevonatrendszer ETICS / THR

A vizsgált elvi rétegfelépítés:

0,5 cm	beltéri gipszbázisú glett
15 cm	PRELEMENT falpanel D1,6, $\lambda = 0,90 W/(mK)$
0,5 cm	cementbázisú ragasztó
változó	homlokzati hőszigetelés
0,5 cm	hálóerősítésű alapvakolat
0,3 cm	homlokzati színvakolat

A követelményeknek megfelelő hőszigetelés vastagságok anyagok szerinti bontásban:

5. TÁBLÁZAT

Faltest rétegfelépítés típusa	7/2006. (V. 24.) TNM r.			passzívház	
ETICS / THR hőszigetelő bevonati rendszer	λ_D [W/(mK)]	$d_{hőszig}$ [cm]	U [W/m²K]	$d_{hőszig}$ [cm]	U [W/m²K]
EPS expandált polisztirol hab	0,038	15	0,24	25	0,15
EPS grafitos expandált polisztirol hab	0,031	13	0,23	21	0,15
EPS formahabosított expandált polisztirol hab	0,034	14	0,23	23	0,15
XPS extrudált polisztirol hab	0,035	14	0,24	24	0,14
PIR poliuretán keményhab	0,025	10	0,24	18	0,14
PF fenolgyanta hab	0,022	10	0,21	16	0,14
MW vakolható kőzetgyapot	0,036	15	0,23	24	0,15
Farost hőszigetelő lemez	0,040	16	0,24	*24	*0,16
Gázszilikát hőszigetelő lemez	0,043	20	0,23	*26	*0,19

* a jelölt hőszigetelő termékek hazai piacon elérhető max. vastagsága határt szab a szerkezet hőszigetelésének

3.2 ETICS / THR hőszigetelő bevonatrendszer homlokzati ragasztott lapburkolattal

A vizsgált elvi rétegfelépítés:

0,5 cm	beltéri gipszbázisú glett
15 cm	PRELEMENT falpanel D1,6, $\lambda = 0,90$ W/(mK)
0,5 cm	cementbázisú ragasztó
változó	homlokzati hőszigetelés
0,5 cm	hálóerősítésű alapvakolat
0,5 cm	cementbázisú ragasztó
1,0 cm	homlokzati ragasztott lapburkolat (kerámia, kő)

A követelményeknek megfelelő hőszigetelés vastagságok anyagok szerinti bontásban:

6. TÁBLÁZAT

Faltest rétegfelépítés típusa	7/2006. (V. 24.) TNM r.			passzívház	
ETICS / THR homlokzati ragasztott lapburkolattal	λ_D [W/(mK)]	$d_{hőszig}$ [cm]	U [W/m²K]	$d_{hőszig}$ [cm]	U [W/m²K]
EPS expandált polisztirol hab	0,038	16	0,23	27	0,15

3.3 Hőszigetelt homlokzat átszellőztetett szerelt homlokzatburkolattal

A vizsgált elvi rétegfelépítés:

0,5 cm	beltéri gipszbázisú glett
15 cm	PRELEMENT falpanel D1,6, $\lambda = 0,90 \text{ W/(mK)}$
0,5 cm	cementbázisú ragasztó
változó	homlokzati hőszigetelés + hőhídmentes konzolok
4,0 cm	átszellőztetett légrés (kültér)
1,0 cm	homlokzati szerelt lapburkolat (szálcement, kompozit)

A követelményeknek megfelelő hőszigetelés vastagságok anyagok szerinti bontásban:

7. TÁBLÁZAT

Faltest rétegfelépítés típusa	7/2006. (V. 24.) TNM r.		passzívház	
Hőszigetelt homlokzat szerelt lapburkolattal	λ_D [W/(mK)]	$d_{\text{hőszig}}$ [cm] U [W/m ² K]	$d_{\text{hőszig}}$ [cm] U [W/m ² K]	
GW kasírozott üveggyapot	0,035	15 0,23	24	0,15

3.4 Talajjal érintett hőszigetelt faltest

A vizsgált elvi rétegfelépítés:

0,5 cm	beltéri gipszbázisú glett
15 cm	PRELEMENT falpanel D1,6, $\lambda = 0,90 \text{ W/(mK)}$
0,4 cm	bitumenes vízszigetelés
változó	nedves zónában alkalmazható hőszigetelés
0,1 cm	műanyag dombornyomott felületszivárgó drénlemez szerkezettel érintett talaj

A követelményeknek megfelelő hőszigetelés vastagságok anyagok szerinti bontásban:

8. TÁBLÁZAT

Faltest rétegfelépítés típusa	7/2006. (V. 24.) TNM r.		passzívház	
Talajjal érintett faltest	λ_D [W/(mK)]	$d_{\text{hőszig}}$ [cm] U [W/m ² K]	$d_{\text{hőszig}}$ [cm] U [W/m ² K]	
EPS formahab. expandált polisztirol talajban	0,034	14 0,27	28	0,14
XPS extrudált polisztirol hab talajban	0,035	12 0,30	26	0,15

3.5 A homlokzati falszerkezet hőszigetelése vastagság szerinti bontásban

Alábbi táblázatban soroljuk a hazai piacon járatos homlokzati hőszigetelések és rétegfelépítések U-értékeit a vastagság szerinti lépcsőkben.

16. TÁBLÁZAT		8	10	12	14	15	16	18	20	22	24	26	28	30
Faltest rétegfelépítés U-értékai hőszigetelés vastagság függvényében														
ETICS / THR hőszigetelő bevonati rendszer														
	$d_{\text{fal,tég}} [\text{cm}]$	$\lambda_0 [\text{W}/(\text{mK})]$												
EPS expandált polisztirol hab	0,038	0,413	0,341	0,291	0,254	0,239	0,225	0,203	0,184	0,169	0,156	0,145	0,136	0,127
EPS grafitos expandált polisztirol hab	0,031	0,347	0,286	0,243	0,211	0,199	0,187	0,168	0,153	0,140	0,130	0,120	0,113	0,106
EPS formahabosított expandált polisztirol hab	0,034	0,376	0,310	0,264	0,230	0,216	0,204	0,183	0,166	0,153	0,141	0,131	0,122	0,115
XPS extrudált polisztirol hab	0,035	0,385	0,318	0,270	0,236	x	0,209	0,188	0,171	0,157	0,145	0,135	0,126	0,118
PIR poliuretán keményhab	0,025	0,288	0,236	0,200	0,174	0,163	0,154	0,138	0,126	x	x	x	x	x
PF fenolgyanta hab	0,022	0,257	0,210	0,187	0,155	x	0,137	0,123	0,112	x	x	x	x	x
MW vakolható közetgyapot	0,036	0,395	0,326	0,277	0,242	0,227	0,215	0,193	0,175	0,161	0,149	x	x	x
Farost hőszigetelő lemez	0,040	0,431	0,357	0,304	0,266	0,250	0,236	0,212	0,193	0,177	0,163	x	x	x
Gázzsilkát hőszigetelő lemez	0,043	0,508	0,423	0,363	0,318	0,300	0,283	0,256	0,233	0,215	0,199	0,185	x	x
ETICS / THR homlokzati ragasztott lapburkolattal														
	$\lambda_0 [\text{W}/(\text{mK})]$													
EPS expandált polisztirol hab	0,038	0,417	0,346	0,296	0,259	0,244	0,231	0,208	0,190	0,174	0,162	0,151	0,141	0,133
Hőszigetelt homlokzat szerelt lapburkolattal														
	$\lambda_0 [\text{W}/(\text{mK})]$													
GW kasírozott üvegyapot	0,035	0,381	0,319	0,274	0,241	0,228	0,211	0,190	0,174	0,160	0,148	x	x	x
Talajjal érintett faltest														
	$\lambda_0 [\text{W}/(\text{mK})]$													
EPS formahab. expandált polisztirol talajban	0,034	0,439	0,363	0,31	0,27	0,254	0,239	0,215	0,195	0,178	0,164	0,152	0,142	0,133
XPS extrudált polisztirol hab talajban	0,035	0,422	0,348	0,297	0,258	x	0,229	0,205	0,186	0,17	0,157	0,146	0,136	0,127
x - termék az adott vastagságban nem elérhető														

4. Falpanel szerkezeti inhomogenitás hatása a hőszigetelések rétegvastagságára

A falpanelek szerkezeti inhomogenitását a szabványokban közölt eltérő hővezetési tényezők hatásvizsgálatával elemezzük. Alapértékként a LC 16/18 D= 1,6 15 cm vastag falpanel épületfizikai tulajdonságait vettük. Az eltérő anyagok hatását a homlokzati hőszigetelések szükséges vastagsági változásaival jelöltük.

A homlokzati hőszigetelések minimum elméleti vastagságait a táblázatban megadott elméleti értékkel megnövelve megkapjuk az eltérő panel alapanyagok plusz hőszigetelés igényeit. Az 5-8. táblázatokban **piros** színnel jelöltük a kellő tartalékkal nem rendelkező hőszigetelés vastagságokat, ahol a vastagítás már bizonyos esetekben szükséges lesz. Javaslatunk, hogy a falpanelek pontszerű és sávszerű inhomogenitásából származó hőhídjai az energetikai számításokban kalkulált hőhídként jelenjenek meg. A teljes felületen kedvezőtelenebb hővezetési tényezőjű panelek / homlokzatok vastagított hőszigeteléssel készüljenek.

9. TÁBLÁZAT

Beton inhomogenitás hatása a hőszigetelésre		Hőszig. Δd [cm] a beton hővez. tény. függvényében				
PRELEMENT falpanel 15 cm	R [m ² K/W]	0,208	0,167	0,088	0,075	0,060
Réteg típusa	λ_D hőszigetelés	$\lambda = 0,72$	$\lambda = 0,90$	$\lambda = 1,70$	$\lambda = 2,00$	$\lambda = 2,50$
EPS expandált polisztirol hab	0,038	-0,16	0	+0,30	+0,35	+0,41
EPS grafitos expandált polisztirol hab	0,031	-0,13	0	+0,24	+0,29	+0,33
EPS formahabosított expandált polisztirol hab	0,034	-0,14	0	+0,27	+0,31	+0,36
XPS extrudált polisztirol hab	0,035	-0,15	0	+0,28	+0,32	+0,38
PIR poliuretán keményhab	0,025	-0,11	0	+0,20	+0,23	+0,27
PF fenolgyanta hab	0,022	-0,09	0	+0,17	+0,20	+0,24
MW vakolható kőzetgyapot	0,036	-0,15	0	+0,28	+0,33	+0,39
GW kasírozott üveggyapot	0,035	-0,15	0	+0,28	+0,32	+0,38
Farost hőszigetelő lemez	0,040	-0,17	0	+0,32	+0,37	+0,43
Gázszilikát hőszigetelő lemez	0,043	-0,20	0	+0,38	+0,44	+0,52

5. Falpanel hőtároló tömegének vizsgálata

A falpanelek fajlagos hőtároló tömegét az MSZ EN ISO 13790 szabványban megadott módon kalkuláltuk. Alapértékként a LC 16/18 D= 1,6 12 és 15 cm vastag falpanelek épületfizikai tulajdonságait vettük. A PRELEMENT falpanelek korábban bemutatott alapanyag módozatai mellett vizsgáltuk még a piacon elérhető általános építőanyagok, valamint a hazánkban tipikusnak tekinthető épületszerkezetek fajlagos értékeit.

A szerkezetek fajlagos értékeiből azonos épület kalkulációját végeztük alábbi módozatokban.

- PRELEMENT tartófalak és válaszfalak + könnyűszerkezetes padlásfödém
- Vázkerámia tartófalak és válaszfalak + gerendás-béléselemes padlásfödém

Az épületek fajlagos hőtároló tömege kihatással bír a belső hőnyereségek hasznosulására, ezáltal a fűtési hőigény mennyiségére is. Az energetikai számítások során a 400 kg/m² tömeg határérték felett 50%-al nagyobb hasznosulás számolható el, mint a határérték alatt.

10. TÁBLÁZAT

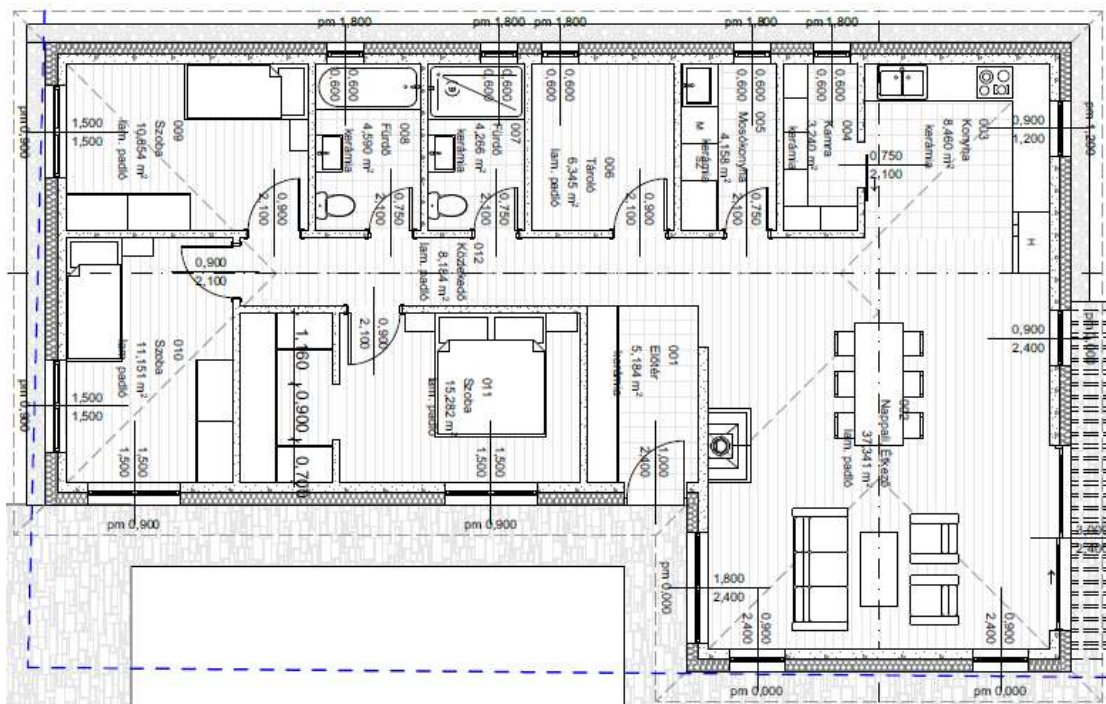
Födém szerkezetek fajlagos hőtároló tömegei		Fajlagos felülettömeg	Fajlagos hőtároló tömeg
ID	Határoló szerkezet típusa	m [kg/m ²]	m _t [kg/m ²] (egyoldali)
F.1	Úsztatott padló szerkezet + 12 cm EPS / XPS	504	145
F.2	20 cm VB padlásfödém + 30 cm MW	502	498
F.3	23 cm gerendás-béléselemes födém + 30 cm MW	380	155
F.4	Könnyűszerkezetes padlásfödém + 30 cm MW	29	13

11. TÁBLÁZAT

Falszerkezetek fajlagos hőtároló tömegei		Fajlagos felülettömeg	Fajlagos hőtároló tömeg
ID	Homlokzati tartófal típusa	m [kg/m ²]	m _t [kg/m ²] (egyoldali)
H.1	15 cm PRELEMENT falpanel D 1,4 + 15 cm EPS	226	150
H.2	15 cm PRELEMENT falpanel D 1,6 + 15 cm EPS	256	214
H.3	15 cm PRELEMENT falpanel D 2,4 + 16 cm EPS	374	368
H.4	44 cm hősziget. vázkerámia	350	26
H.5	30 cm vázkerámia + 10 cm EPS	282	40
H.6	30 cm pórusbeton + 10 cm EPS	184	27
H.7	30 cm mészhomok + 15 cm EPS	514	161
H.8	30 cm B30 + 15 cm EPS	472	147
H.9	38 cm KM téglák + 15 cm EPS	680	186
H.10	25 cm szerelt fal + 5 cm EPS	72	32

ID	Belső tartófal típusa	m [kg/m ²]	m _t [kg/m ²]
B.1	15 cm PRELEMENT falpanel D 1,4	210	105
B.2	15 cm PRELEMENT falpanel D 1,6	240	120
B.3	15 cm PRELEMENT falpanel D 2,4	360	180
B.4	30 cm vázkerámia falazat	284	40
B.5	30 cm pórusbeton falazat	186	27
B.6	30 cm mészhomok falazat	516	171
B.7	30 cm B30 falazat	474	147
B.8	38 cm KM téglá falazat	682	186
B.9	30 cm szerelt fal	90	32
ID	Belső válaszfal típusa	m [kg/m ²]	m _t [kg/m ²]
V.1	12 cm PRELEMENT falpanel D 1,4	168	84
V.2	12 cm PRELEMENT falpanel D 1,6	192	96
V.3	12 cm PRELEMENT falpanel D 2,4	288	144
V.4	10 cm vázkerámia falazat	137	64
V.5	10 cm pórusbeton falazat	86	27
V.6	10 cm mészhomok falazat	176	88
V.7	12 cm KM téglá falazat	240	120
V.8	10 cm GK szerelt fal	54	27

Fenti adatokat alapján kalkuláltuk az adatszolgáltatásként kapott típus épület fajlagos hőtároló tömegét. A vizsgálat során a szerkezetek rétegfelépítéseiben - a szakma általános gyakorlata alapján - eltértünk a tervben közölt megoldásoktól.



12. TÁBLÁZAT

PRELEMENT tartófalak és válaszfalak + könnyűszerkezetes padlásfödém

Épület fajlagos hőtároló tömege	Padló		Mennyezet		Homlokzati fal		Belső tételválasztó fal		Szumma
Helyiség megnevezése	ID	A [m²]	ID	A [m²]	ID	A [m²]	ID	A [m²]	M [kg]
001 előtér	F.1	5,18	F.4	5,18	H.2	2,50	V.2	14,20	2 717
002 nappali	F.1	37,07	F.4	37,07	H.2	22,40	V.2	14,30	12 024
003 konyha	F.1	8,46	F.4	8,46	H.2	14,60	V.2	6,00	5 037
004 kamra	F.1	3,24	F.4	3,24	H.2	2,90	V.2	16,20	2 688
005 mosókonyha	F.1	4,16	F.4	4,16	H.2	3,80	V.2	17,20	3 121
006 tároló	F.1	6,21	F.4	6,21	H.2	5,80	V.2	18,90	4 037
007 fürdő	F.1	4,27	F.4	4,27	H.2	3,90	V.2	17,30	3 169
008 fürdő	F.1	4,59	F.4	4,59	H.2	4,20	V.2	17,60	3 314
009 szoba	F.1	10,58	F.4	10,58	H.2	15,60	V.2	16,00	6 547
010 szoba	F.1	10,75	F.4	10,75	H.2	13,50	V.2	16,20	6 142
011 gardrób	F.1	4,14	F.4	4,14	H.2	4,10	V.2	17,20	3 183
011 szoba	F.1	10,76	F.4	10,76	H.2	8,30	V.2	21,70	5 560
012 közlekedő	F.1	8,10	F.4	8,10	H.2	-	V.2	27,30	3 900
Szumma		117,51							61 439
Épület fajlagos hőtároló tömege								522,8 kg/m²	

13. TÁBLÁZAT

Vázkerámia tartófalak és válaszfalak + gerendás-béléselemes padlásfödém

Épület fajlagos hőtároló tömege	Padló		Mennyezet		Homlokzati fal		Belső tartófal		Belső tévelválasztó fal		Szumma
Helyiség megnevezése	ID	A [m ²]	ID	A [m ²]	ID	A [m ²]	ID	A [m ²]			M [kg]
001 előtér	F.1	5,18	F.3	5,18	H.5	2,50	B.4	6,40	V.4	7,80	2 410
002 nappali	F.1	37,07	F.3	37,07	H.5	22,40	B.4	14,30	V.4	-	12 590
003 konyha	F.1	8,46	F.3	8,46	H.5	14,60	B.4	6,00	V.4	-	3 362
004 kamra	F.1	3,24	F.3	3,24	H.5	2,90	B.4	8,90	V.4	7,30	1 911
005 mosókonyha	F.1	4,16	F.3	4,16	H.5	3,80	B.4	2,60	V.4	14,60	2 438
006 tároló	F.1	6,21	F.3	6,21	H.5	5,80	B.4	4,30	V.4	14,60	3 201
007 fürdő	F.1	4,27	F.3	4,27	H.5	3,90	B.4	2,70	V.4	14,60	2 478
008 fürdő	F.1	4,59	F.3	4,59	H.5	4,20	B.4	3,00	V.4	14,60	2 599
009 szoba	F.1	10,58	F.3	10,58	H.5	15,60	B.4	8,70	V.4	7,30	4 614
010 szoba	F.1	10,75	F.3	10,75	H.5	13,50	B.4	7,30	V.4	8,90	4 625
011 gardrób	F.1	4,14	F.3	4,14	H.5	4,10	B.4	-	V.4	17,20	2 507
011 szoba	F.1	10,76	F.3	10,76	H.5	8,30	B.4	-	V.4	21,70	4 950
012 közlekedő	F.1	8,10	F.3	8,10	H.5	-	B.4	12,90	V.4	14,40	3 866
Szumma		117,51									51 554
Épület fajlagos hőtároló tömege										438,7 kg/m ²	

18. TÁBLÁZAT

Szerelt tartófalak és válaszfalak + könnyűszerkezetes padlásfödém

Épület fajlagos hőtároló tömege	Padló		Mennyezet		Homlokzati fal		Belső tartófal		Belső tévelválasztó fal		Szumma
Helyiség megnevezése	ID	A [m ²]	ID	A [m ²]	ID	A [m ²]	ID	A [m ²]			M [kg]
001 előtér	F.1	5,18	F.4	5,18	H.10	2,50	B.9	6,40	V.8	7,80	1 314
002 nappali	F.1	37,07	F.4	37,07	H.10	22,40	B.9	14,30	V.8	-	7 032
003 konyha	F.1	8,46	F.4	8,46	H.10	14,60	B.9	6,00	V.8	-	1 996
004 kamra	F.1	3,24	F.4	3,24	H.10	2,90	B.9	8,90	V.8	7,30	1 087
005 mosókonyha	F.1	4,16	F.4	4,16	H.10	3,80	B.9	2,60	V.8	14,60	1 256
006 tároló	F.1	6,21	F.4	6,21	H.10	5,80	B.9	4,30	V.8	14,60	1 699
007 fürdő	F.1	4,27	F.4	4,27	H.10	3,90	B.9	2,70	V.8	14,60	1 279
008 fürdő	F.1	4,59	F.4	4,59	H.10	4,20	B.9	3,00	V.8	14,60	1 350
009 szoba	F.1	10,58	F.4	10,58	H.10	15,60	B.9	8,70	V.8	7,30	2 647
010 szoba	F.1	10,75	F.4	10,75	H.10	13,50	B.9	7,30	V.8	8,90	2 604
011 gardrób	F.1	4,14	F.4	4,14	H.10	4,10	B.9	-	V.8	17,20	1 250
011 szoba	F.1	10,76	F.4	10,76	H.10	8,30	B.9	-	V.8	21,70	2 552
012 közlekedő	F.1	8,10	F.4	8,10	H.10	-	B.9	12,90	V.8	14,40	2 081
Szumma		117,51									28 146
Épület fajlagos hőtároló tömege										239,5 kg/m ²	

A 12., 13. és 18. táblázatokat összevetve látható tehát, hogy a mintaépület PRELEMENT falrendszerrel még a könnyűszerkezetes födém ellenére is bőven a határérték fölé kerül. A teljes egészében vázkerámia fal- és födémrendszerrel megépített épület éppen meghaladja a határértéket, de a könnyűszerkezetes rendszerű épület alulmarad.

6. Paneles falszerkezet csatlakozások hőhid-vizsgálata

A vizsgálati modellek felépítése és számítási módszere az MSZ EN ISO 10211 szabvány alapjaira épül. A hőmérsékleti és hőátadási peremfeltételeket a hazai épületenergetikai gyakorlat szerint beltérben $t_i = 20\text{C}^\circ$ és $a_i = 8$ ill. 6, kültérben $t_e = -11\text{C}^\circ$ és $a_e = 24$ tényezőkkal számoltuk.

6.1 Talajon fekvő padló lábazata

A lábazat kialakítására a falas rendszerű épületeknél szokványos sávalapot feltételeztünk, lábazati gerendával és talajon fekvő vasbeton lemezzel. A fal ETICS/THR homlokzati hőszigetelés lábazati zónájában, valamint a padló szerkezetben XPS táblákat alkalmaztunk. A padló szerkezetet úsztatott aljzatbetonnal és hideg padlóbukolattal modelleztük. A terepszint és padló szint magasság különbsége alapesetben 20 cm lesz.

A kezdeti standard kialakítást követően vízszintes falszigetelésekkel kiegészített opciókat elemeztünk. Referenciaként egy 30 cm vastag általános faltest azonos kialakítású értékeit is közöljük.

A vizsgált homlokzati fal elvi rétegfelépítése:

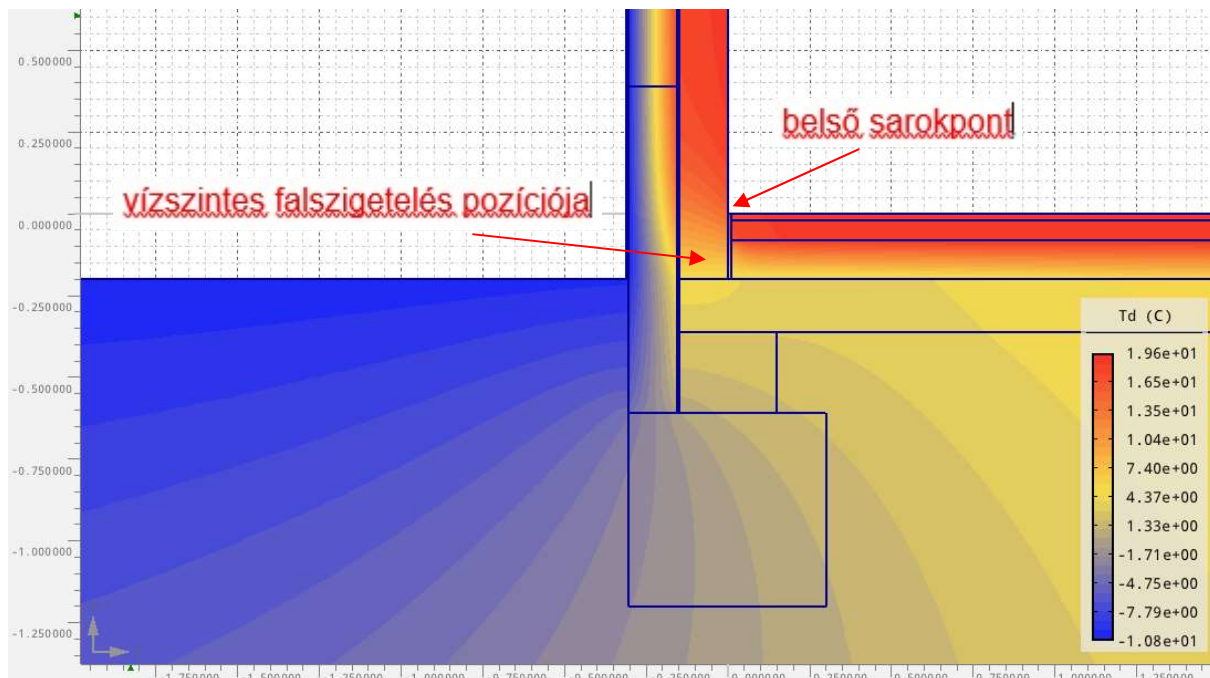
15 cm	PRELEMENT falpanel D1,6, $\lambda = 0,90 \text{ W/(mK)}$
0,5 cm	cementbázisú ragasztó
15 cm	EPS homlokzati hőszigetelés, $\lambda = 0,038 \text{ W/(mK)}$
0,5 cm	homlokzati vékonyvakolat

A vizsgált padlószerkezet elvi rétegfelépítése:

2 cm	hidegburkolat és ragasztóréteg
6 cm	úsztatott amlzatbeton, $\lambda = 2,00 \text{ W/(mK)}$
12 cm	XPS hőszigetelés, $\lambda = 0,035 \text{ W/(mK)}$
16 cm	vasbeton alaplemez, $\lambda = 2,50 \text{ W/(mK)}$
-	talaj és feltöltések, $\lambda = 2,00 \text{ W/(mK)}$

A vizsgálat során felhasznált további építőanyagok:

20 cm magasságú pórusbeton vízszintes falszigetelés, $\lambda = 0,13 \text{ W/(mK)}$
10 cm magasságú habüveg vízszintes falszigetelés, $\lambda = 0,058 \text{ W/(mK)}$
60x60 cm keresztmetszetű beton alaptest, $\lambda = 2,00 \text{ W/(mK)}$
30x25 cm keresztmetszetű vasbeton lábazati fal, $\lambda = 2,50 \text{ W/(mK)}$
1 cm vastagságú EPS peremszigetelő sáv (aljazatbeton), $\lambda = 0,038 \text{ W/(mK)}$
30 cm vastagságú referencia falazat, $\lambda = 0,13 \text{ W/(mK)}$
15 cm vastagságú XPS lábazati hőszigetelés, $\lambda = 0,035 \text{ W/(mK)}$



14. TÁBLÁZAT

PRELEMENT falpanel D1.6 lábazati elrendezések hőhídjai

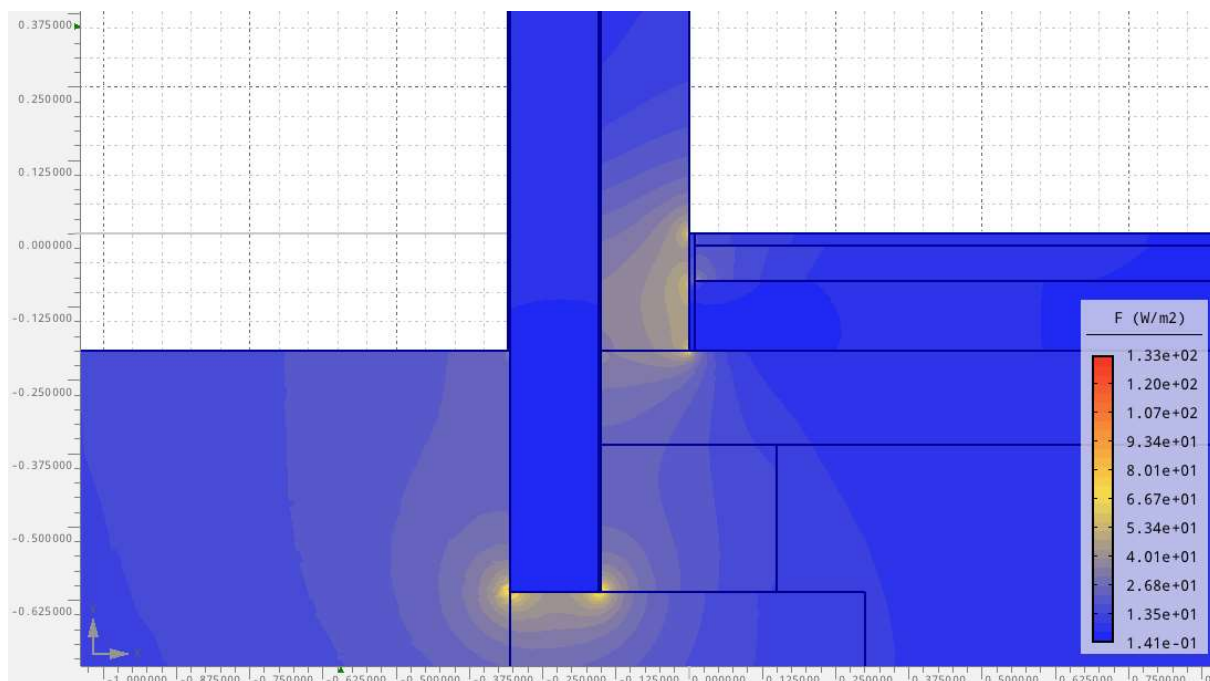
Elrendezés megnevezése	Fal rétegrendi hővesztesség egységnyi felületen q [W/m ²]	Padló rétegrendi hővesztesség egys. fel. q [W/m ²]	Összes hővesztesség belső felületen Q [W]	Lábazat vonalmonti hőátbocsátási tényező Ψ [W/(mK)]	Belső sarokpont hőmérséklete t [C°]
Prelement falpanel standard kialakítás	7,311	3,550	29,260	0,250	14,75
Falpanel 20 cm pórusbeton falszigeteléssel	7,248	3,679	26,150	0,135	18,00
Falpanel 10 cm habüveg falszigeteléssel	7,249	3,681	26,220	0,137	17,36
Referencia falazat $\lambda = 0,13$ [W/(mK)]	4,838	3,599	23,750	0,146	17,01
Harmatponti hőmérséklet $t_i = 20^\circ\text{C}$ és 60% rel. páratartalom mellett					12 C°
Harmatponti hőmérséklet $t_i = 22^\circ\text{C}$ és 60% rel. páratartalom mellett					14 C°

A 14. táblázatból jól látható, hogy amennyiben a 15 cm vastag falpanel közvetlen kapcsolatban áll az alaplemezzel / lábazati gerendával, számszakilag akkor sem jelentkezik kiemelkedően magas vonalmonti hőhíd érték. A belső sarokpont hőmérséklete viszont meglehetősen alacsonyan maradt (**pirossal** kiemelve).

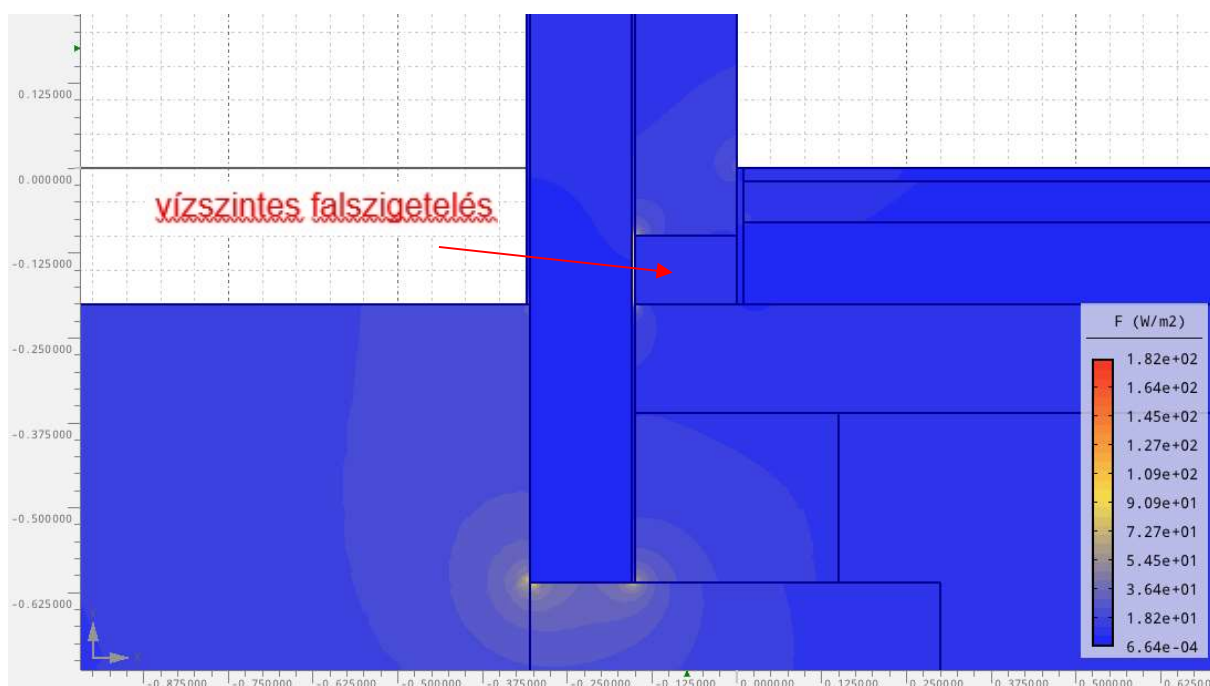
A falpanel felfekvési vonala alatt beépített 20 cm vastag pórusbeton vagy 10 cm vastag habüveg a belső sarokpont hőmérsékletére egyaránt kedvező hatást gyakorolt. Emellett a hőhídhatás is a kiinduló állapot cca. felére esett vissza.

A referenciaként közölt 30 cm-es pórusbeton vagy vázkerámia falazat hasonló helyzetben, kiegészítő vízszintes falszigetelés nélkül is, már a falpanel kezdeti felépítésénél kedvezőbb értékeket mutatott.

A 14. táblázat alsó sávjában további viszonyzámként jelenik meg két jellemző belső légállapot és a hozzá tartozó harmatponti hőmérséklet. Láthatjuk, hogy a Prelement falpanel kiinduló állapotában ezekhez közeli sarokponti hőmérséklet adódhat. Az alábbi ábrán grafikusán is megjelenik a standard kialakítású fal alsó sávjában az intenzívebb hőáramlás (sárga színű zónák).



A panelek alatti vízszintes hőszigetelő alátétel környezetében a hőáramlást a következő ábrán figyelhetjük meg. A padlóban és a homlokzaton beépített hőszigetelések vonalvezetése ilyen módon folyamatos, ezért itt az intenzív sárga zónák elmaradnak.



Ezek alapján a nem alápincézett kialakításnál javasolt a vízszintes hőszigetelő alátétel technológiai / megvalósíthatósági vizsgálata.

6.2 Nyílászáró beépítés árnyékoló szekrénnel

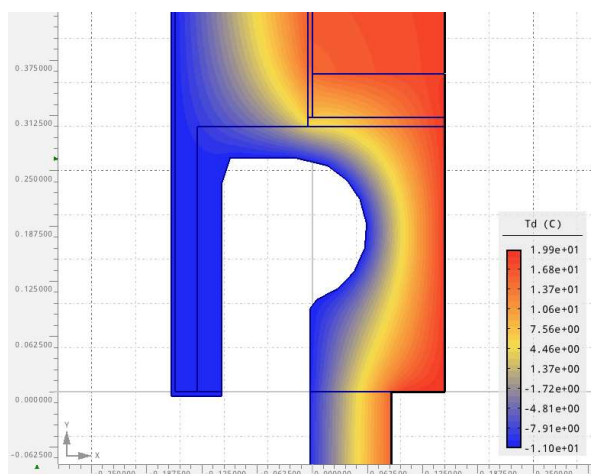
A nyílászárók beépítése szokványos esetben faltest külső síkjával elvágólag történik. A fal ETICS/THR homlokzati hőszigetelést kap, a szerkezeti nyílásban körbefutó 5 cm XPS kávaszigeteléssel. A nyílászárókat a járatos tokvastagságnak megfelelő 92 mm-es, 1,1 W/(m²K) U-értékű helyettesítő szerkezettel modelleztük.

A vizsgált homlokzati fal elvi rétegfelépítése:

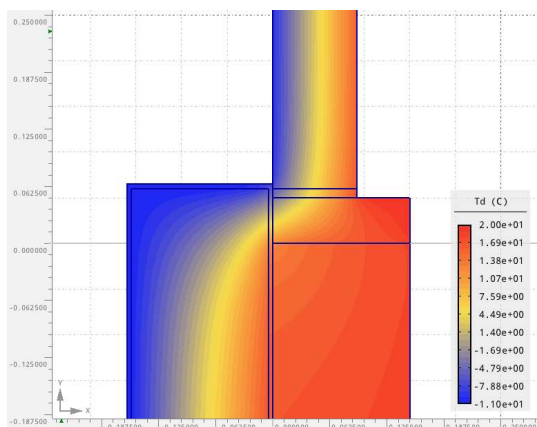
15 cm	PRELEMENT falpanel D1,6, $\lambda = 0,90$ W/(mK)
0,5 cm	cementbázisú ragasztó
15 cm	EPS homlokzati hőszigetelés, $\lambda = 0,038$ W/(mK)
0,5 cm	homlokzati vékonyvakolat

A vizsgálat során felhasznált további építőanyagok:

5 cm vastagságú XPS káva hőszigetelés, $\lambda = 0,035$ W/(mK)
9,2 cm vastagságú fiktív anyag nyílászáró absztrakció, $\lambda = 0,125$ W/(mK)
EPS grafit alapanyagú redőnyszekrény (pl.: Roka Neoline), $\lambda = 0,032$ W/(mK)
Formahabosított EPS zsaluzia tok (pl.: Roka Top Shadow), $\lambda = 0,035$ W/(mK)

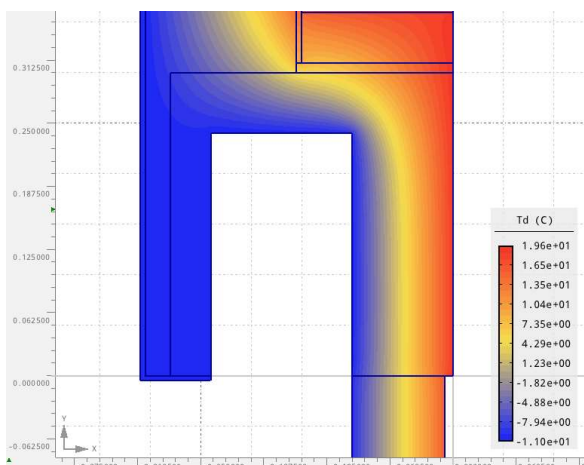


A ráépített redőnyszekrény egy konkrét gyártmány absztrakciójával került modellezésre. Belső felületét a nyílászáróval együtt, azonos követelményértékhez viszonyítjuk. Mivel a tok hőszigetelése kedvezőbb, mint a nyílászáró követelményértéke, ezért a vonatkozó vonalmenti hőhíd hatás **negatív** értékkel jelentkezik. A kapott eredmény léptékében megegyezik a gyártói adatszolgáltatással.

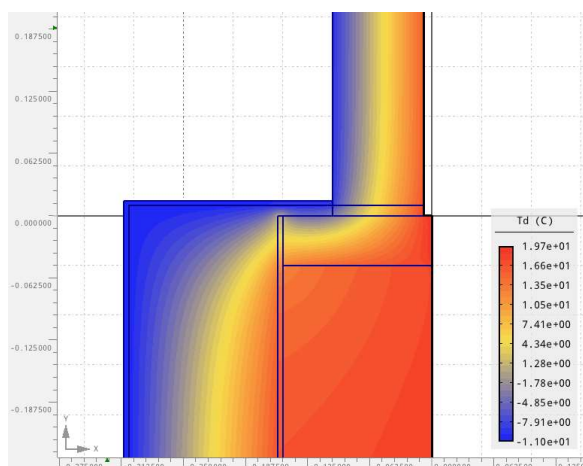


A ráépített redőnyszekrény geometriája okán itt a nyílászáró a tartószerkezet külső síkjával elvágólag épül be. Az 5 cm XPS káva hőszigetelés miatt a beépítés vonalmenti hőhíd hatása alacsony értéket mutat.

Kiegészítő hőszigetelés



A ráépített zsaluzia szekrény szintén egy konkrét gyártmány absztrakciójával került modellezésre. Belső felületét a nyílászáróval együtt, azonos követelményértékhez viszonyítjuk. Mivel a tok hőszigetelése kedvezőbb, mint a nyílászáró követelményértéke, ezért a vonatkozó vonalmenti hőhíd hatás itt is **negatív** értékkel jelentkezik. A kapott eredmény léptékében megegyezik a gyártói adatszolgáltatással.



A ráépített zsaluzia szekrén geometriája okán itt a nyílászáró a tartószerkezet belső síkhoz közel épül be. Az 5 cm XPS káva hőszigetelés miatt a beépítés vonalmenti hőhíd hatása alacsony értéket mutat.

15. TÁBLÁZAT

PRELEMENT falpanel D1.6 nyílászáró beépítések hőhídjai

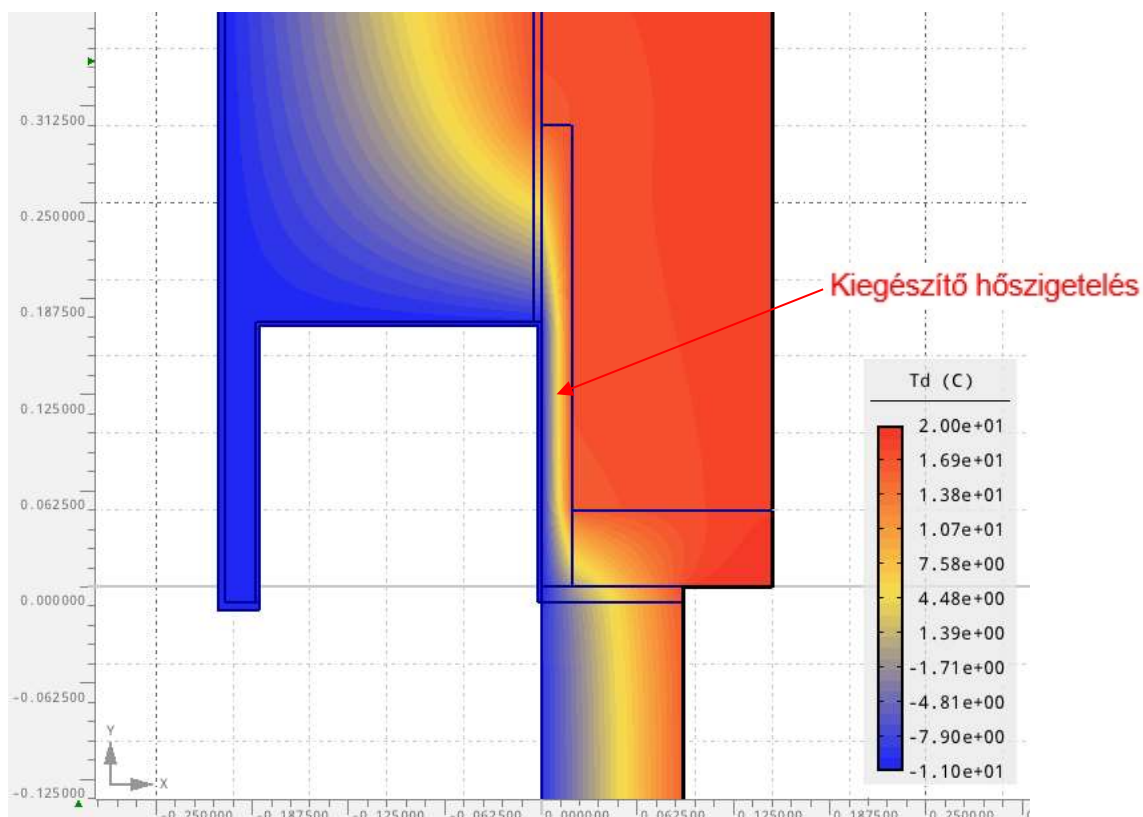
Elrendezés megnevezése	Fal rétegrendi hőveszteség egységnyi felületen q [W/m ²]	Ablak hőveszteség egys. fel. q [W/m ²]	Összes hőveszteség belső felületen Q [W]	Ablak beépítés vonalmenti hőátbocsátási tényező Ψ [W/(mK)]	Belső sarokpont hőmérséklete t [°C]
Redőny szekrény beépítés	7,254	34,340	45,600	-0,226	16,03
Nyílászáró külső síkon 5 cm kávaszigeteléssel	7,275	34,340	44,060	0,051	17,89
Zsaluzia szekrény beépítés	7,251	34,340	45,800	-0,219	16,46
Nyílászáró belső síkon 5 cm kávaszigeteléssel	7,282	34,340	44,410	0,062	18,16
Harmatponti hőmérséklet ti= 20°C és 60% rel. páratartalom mellett					12 °C
Harmatponti hőmérséklet ti= 22°C és 60% rel. páratartalom mellett					14 °C

A nyílászáró tokmagasítására felszerelt külső lemeztokos árnyékolók hőhíd hatása elhanyagolható. Ilyen esetben a nyílászáró beépítés normál vonalmenti hőhíd értékeivel számolhatunk.



Forrás: Alu-Redőny

A homlokzati hőszigetelésbe integrált vakolható redőnyszekrény beépítéséhez nagyobb vastagságú ETICS/THR rendszer szükséges. Nagy általánosságban a ~2,40 m magasságú teraszajtók fölé már 180 mm névleges méretű redőnyszekrény alkalmazandó, így 20 cm homlokzati hőszigetelést feltételeztünk. Kedvezőtlen esetben a redőnyszekrény a nyílászáró szemöldökén a teljes hőszigetelés vastagságát felemészti, emiatt itt a falpanelek 20 mm mély és 250 mm magas lokális süllyesztékébe magas hőszigetelő képességű táblák alkalmazását vizsgáltuk. A falnyílás 5 cm-es XPS kávaszigetelésére ebben az esetben is szükség lesz.



Az ilyen formán jelentkező hőhíd hatásokat az 17. táblázat mutatja a kiegészítő hőszigetelés típusaira bontva. A vákuum-panel és aerogél-gyapot paplan alkalmazása külön szaktervezést igényel.

17. TÁBLÁZAT

PRELEMENT falpanel D1.6 előtti redőnyszekrény beépítések hőhídjai

Redőnyszekrény mögötti 20 mm kiegészítő hőszigetelés megnevezése	λ_D [W/(mK)]	Fal rétegrendi hővesztesség egységni felületen q [W/m ²]	Ablak hővesztesség egys. fel. q [W/m ²]	Összes hővesztesség belső felületen Q [W]	Ablak beépítés vonalmenti hőátbocsátási tényező Ψ [W/(mK)]	Belső sarokpont hőmérséklete t [°C]
PIR hab	0,025	5,567	34,340	46,920	0,171	17,62
PF fenol hab	0,022	5,565	34,340	46,460	0,156	17,66
Aerogél paplan	0,015	5,559	34,340	45,240	0,117	17,78
Vákuumpanel	0,007	5,552	34,340	43,580	0,063	17,95
Harmatponti hőmérséklet $t_i = 20^\circ\text{C}$ és 60% rel. páratartalom mellett						12 °C
Harmatponti hőmérséklet $t_i = 22^\circ\text{C}$ és 60% rel. páratartalom mellett						14 °C

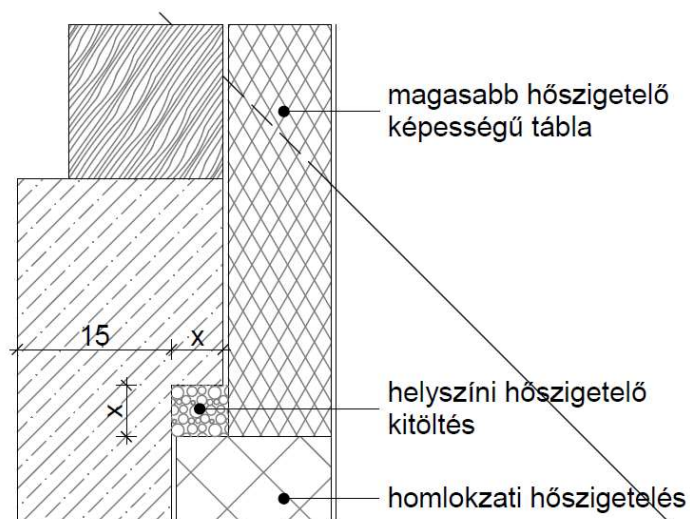
6.3 Térdfali koszorú konzol hőszigetelése

Ez a fejezet a térdfalaknál kialakuló szerkezeti konzolok hőszigetelésre ad javaslatot, abban az esetben, ha a homlokzati felületképzés síkja nem változhat.

A problémát a homlokzati hőszigetelés minőségi váltásával javasolt kezelni. A 3. fejezetben közölt minimális hőszigetelés vastagságok esetében jelentkezik a legnagyobb kihívás, mivel ezeknél a faltest U-értéke sávszerűen már jelentősen csökkenhet.

A 2,5 és 5 cm-es konzol kinyúlásokat a szokványosnak tekinthető homlokzati hőszigetelő termékeknél (EPS, XPS, MW) egyszerű anyag váltással kezelhetjük. Az alacsonyabb hővezetési anyagok (PIR, PF) még vékonyabb rétegben is megfelelő U-értéket biztosítanak (lásd 3. fejezet táblázatai).

Amennyiben a homlokzat eleve alacsony hővezetési tényezőjű termékkel készült, úgy a kérdéses sávban csak „high-end” anyagok (vákuum-panel, aerogél-gyapot paplan) jöhetnek szóba. Ezek alkalmazása viszont minden esetben külön szaktervezést igényel.



6.4 Homlokzati ajtó küszöb kialakítás

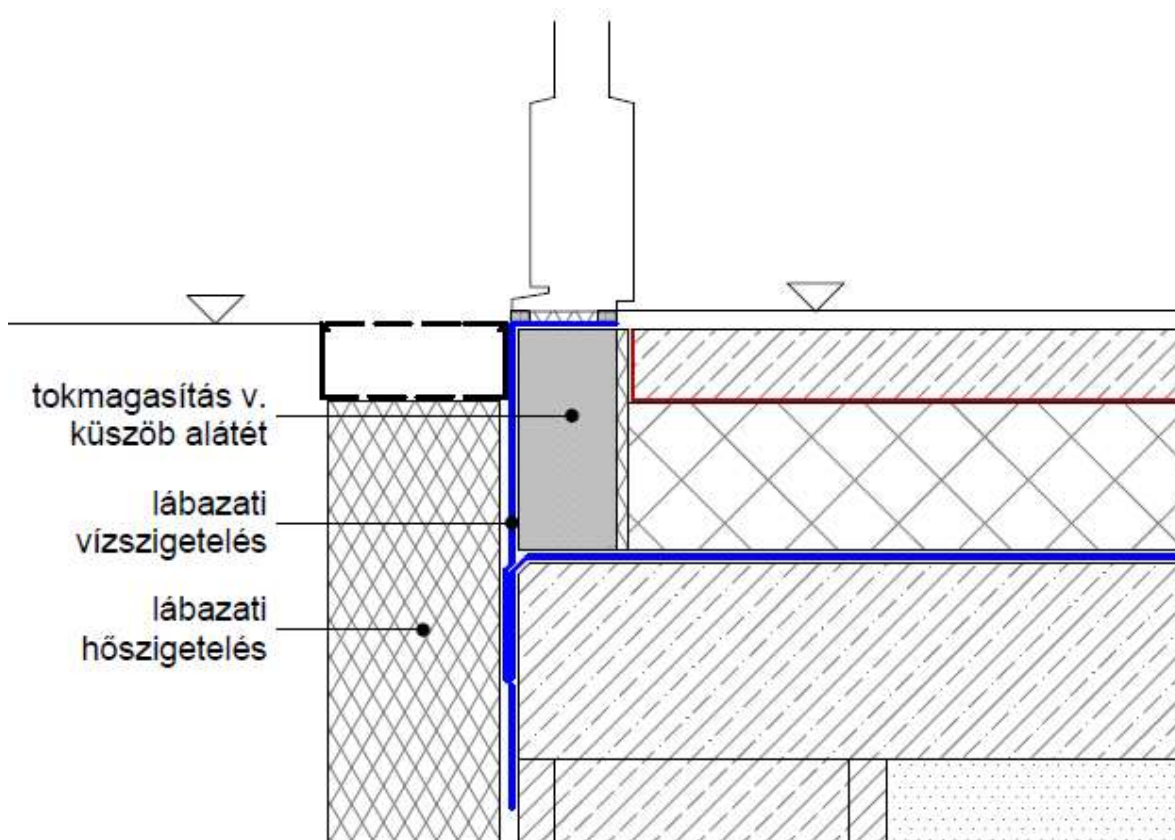
Itt a homlokzati ajtók és padlószintről induló ablakok küszöbének kialakítására adunk épületszerkezeti javaslatot.

Az említett ajtókat és ablakokat praktikus esetben a padló szerkezet vastagságának megfelelő küszöb- vagy tokmagasításokkal szerelik, így azok közvetlen a teherhordó aljzatra fekszenek fel.

Egyenértékű alternatívát jelent, ha a nyílászárók alá megfelelő módon rögzített + merevített egyéb alátéteket építünk be. Ezek készüljenek a padló szerkezet magasságához és a nyílászáró tok szélességéhez igazított geometriával.

A nyílászárók alatti tokmagasítások vagy alátétek a külső oldalukon minden esetben legyenek lábazati vízszigeteléssel ellátva. A lábazati hőszigetelések a küszöb magasságát a külső burkolat rétegek vagy folyókatestek miatt nem érik el. A csomópont hőhídasságának csökkentésére az elérhető legkedvezőbb hőszigetelő tulajdonságú, de teherbírásában is megfelelő alátét alkalmazandó. Anyaguk lehet:

- fenyő fűrészáru
- pórusbeton aláfalazás
- tömbösített PIR/PUR apríték (pl.: Puren Purenit v. Bachi Kombitherm)



7. Mellékletek

2. TÁBLÁZAT (2.3 fejezethez)

Nedvességtartalom átszámítási tényező		$F_m = e^{f_\psi \cdot (\psi_2 - \psi_1)}$		
Hőszigetelés típusa	f_ψ	ψ_1 [%V]	ψ_2 [%V]	F_m
EPS expandált polisztirol hab	4	0	0,000216	1,001
EPS grafitos expandált polisztirol hab	4	0	0,000216	1,001
EPS formahabosított expandált polisztirol hab	4	0	0,00024	1,001
XPS extrudált polisztirol hab	2,5	0	0,00021	1,001
PIR poliuretán keményhab	6	0	0,00057	1,003
PF fenolgyanta hab	5	0	0,00028	1,001
MW vakolható kőzetgyapot	4	0	0,000237	1,001
GW kasírozott üveggyapot	4	0	0,000117	1,000
Farost hőszigetelő lemez	1,4	0	0,000251	1,000
EPS formahab. expandált polisztirol talajban	4	0	0,05	1,221
XPS extrudált polisztirol hab talajban	2,5	0	0,05	1,133

Nedvességtartalom átszámítási tényező		$F_m = e^{f_u \cdot (u_2 - u_1)}$		
Hőszigetelés típusa	f_u	u_1 [%m]	u_2 [%m]	F_m
Gázzilikát hőszigetelő lemez	4	0	0,027677	1,117

3. TÁBLÁZAT (2.3 fejezethez)

Hőmérséklet átszámítási tényező		$F_T = e^{f_T \cdot (T_2 - T_1)}$		
Hőszigetelés típusa	f_T	T_1 [°C]	T_2 [°C]	F_T
EPS expandált polisztirol hab	0,0033	10	11,5	1,005
EPS grafitos expandált polisztirol hab	0,003	10	11,5	1,005
EPS formahabosított expandált polisztirol hab	0,0032	10	11,5	1,005
XPS extrudált polisztirol hab	0,0027	10	11,5	1,004
PIR poliuretán keményhab	0,0055	10	11,5	1,008
PF fenolgyanta hab	0,002	10	11,5	1,003
MW vakolható kőzetgyapot	0,0035	10	11,5	1,005
GW kasírozott üveggyapot	0,00455	10	11,5	1,007
Farost hőszigetelő lemez	0,004	10	11,5	1,006
Gázzilikát hőszigetelő lemez	0,004	10	11,5	1,006

4. TÁBLÁZAT (2.3 fejezethez)

Átlagos réteg hőmérséklet homlokzatnál

Réteg típusa	R [m ² K/W]	ΔT [K]	T [°C]	T _{átlag} [°C]
			4,0	
Külső hőátadás	0,040	0,1		4,1
			4,1	
Hőszigetelés	4,000	14,8		11,5
			18,9	
PRELEMENT falpanel 15 cm D 1,6	0,167	0,6		19,2
			19,5	
Belső hőátadás	0,125	0,5		19,8
			20,0	
Szumma	4,332	16,0		
U _{fal}	0,231	[W/m ² K]		

Piliscsaba, 2023.07.05.

Haris Huba

okleveles építészmérnök

okl. épületszigetelő szakmérnök

okl. műszaki ellenőr

épületszerkezeti szaktervező

építésügyi műszaki szakértő

E-mail: huba.haris@gmail.com

Tel.: +36 70/630 01 49

Vig Orsolya

okleveles építészmérnök

okl. energetikai tanúsító

okl. műszaki ellenőr

felelős műszaki vezető

E-mail: vigorsolya@gmail.com

Tel.: +36 30/290 26 80

H2O Mérnökiroda Kft.

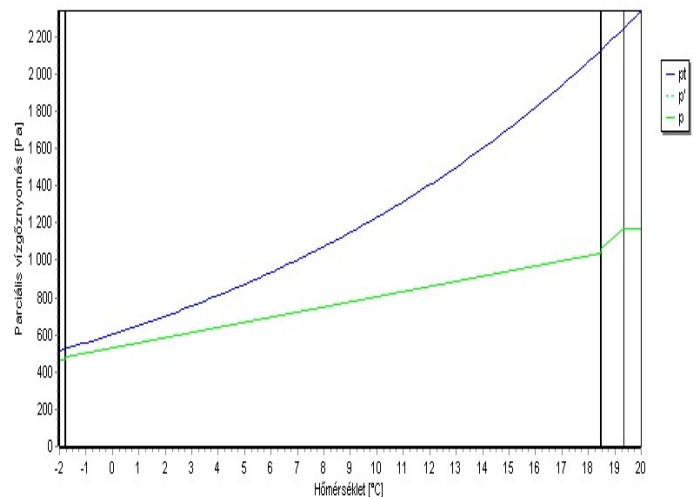
E-mail: h2o.mernokiroda@gmail.com

Cím: 2081 Piliscsaba, Levente u. 16.



024 - EPS 15cm

Típusa: külső fal
 Rétegtervi módosító érték: $0.006 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: $0.239 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Megengedett értéke: $0.240 \text{ W/m}^2\text{K}$
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.
 Hőátbocsátási tényező: $0.239 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Csillapítási tényező: 112.21
 Késleltetés: 7.1 h
 Fajlagos tömeg: 256 kg/m^2
 Fajlagos hőtároló tömeg: 214 kg/m^2
 Felületi légállapot -13 °C-nál: 19.0 °C 53 %
 Légállapot kívül: -2.0 °C 90 %
 Légállapot belül: 20.0 °C 50 %
 Hőátadási ellenállás kívül: $0.04 \text{ m}^2\text{K/W}$
 Hőátadási ellenállás belül: $0.13 \text{ m}^2\text{K/W}$
 Diffúziós időszak: 180 nap



Rétegek belülről kifelé

Réteg megnevezés	No	d [cm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	δ	R_v [m ²]	μ	Sd [m]	c [kJ/kgK]	ρ [kg/m ³]
Glett	1	0,1	0,6		0	0,020465	3,79	0	0	0
Prelement falpanel 1600	2	15	0,9	0,16667	0,024	6,25	0	0	0,96	1600
Ragasztó	3	0,5	0,8	0,00625	0	1,35	50	0	0,88	1500
EPS-80	4	15	0,038	3,9474	0	32,399	40	0	1,46	15
Alapvakolat	5	0,3	0,8	0,00375	0	0,80998	50	0	0,88	1500
Színvakolat	6	0,15	0,7		0	0,29969	37	0	1,08	1440

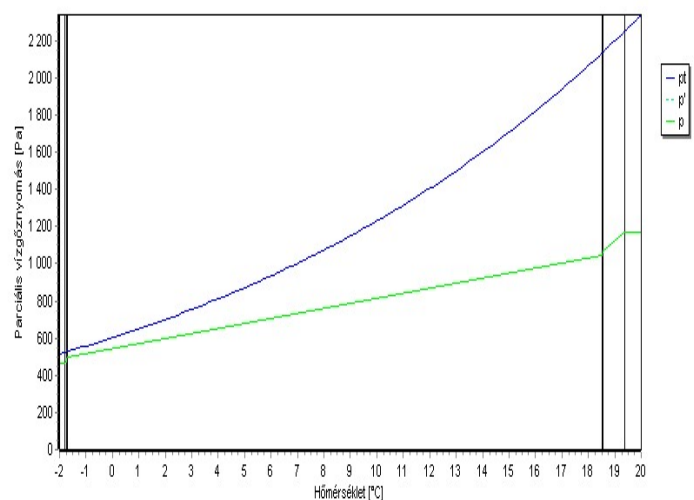
Rétegtervi hőátbocsátási tényező korrekciók

Megnevezés	Típusa	Mérete	Értéke	dU [W/m ² K]
dübel	Pontszerű hőhíd	6 db/m ²	0,001 W/K	0,006

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

024 - EPS 16cm burkolt

Típusa: külső fal
 Rétegtervi módosító érték: $0.012 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: $0.231 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Megengedett értéke: $0.240 \text{ W/m}^2\text{K}$
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.
 Hőátbocsátási tényező: $0.231 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Csillapítási tényező: 120.73
 Késleltetés: 7.5 h
 Fajlagos tömeg: 284 kg/m^2
 Fajlagos hőtároló tömeg: 214 kg/m^2
 Felületi légállapot -13 °C-nál: 19.1 °C 53 %
 Légállapot kívül: -2.0 °C 90 %
 Légállapot belül: 20.0 °C 50 %
 Hőátadási ellenállás kívül: $0.04 \text{ m}^2\text{K/W}$
 Hőátadási ellenállás belül: $0.13 \text{ m}^2\text{K/W}$
 Diffúziós időszak: 180 nap



2023. 07. 04.

Rétegek belülről kifelé

Réteg	No	d	λ	R	δ	R_v	μ	Sd	c	ρ
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	[m ² K/W]		[m ²]	-	[m]	[kJ/kgK]	[kg/m ³]
Glett	1	0,1	0,6		0	0,020465	3,79	0	0	0
Prelement falpanel 1600	2	15	0,9	0,16667	0,024	6,25	0	0	0,96	1600
Ragasztó	3	0,5	0,8	0,00625	0	1,35	50	0	0,88	1500
EPS-80	4	16	0,038	4,2105	0	34,559	40	0	1,46	15
Alapvakolat	5	0,3	0,8	0,00375	0	0,80998	50	0	0,88	1500
Ragasztó	6	0,3	0,8	0,00375	0	0,80998	50	0	0,88	1500
Klinker lapka	7	1,2	0,93		0,017	0,70588	0	0	0,88	2050

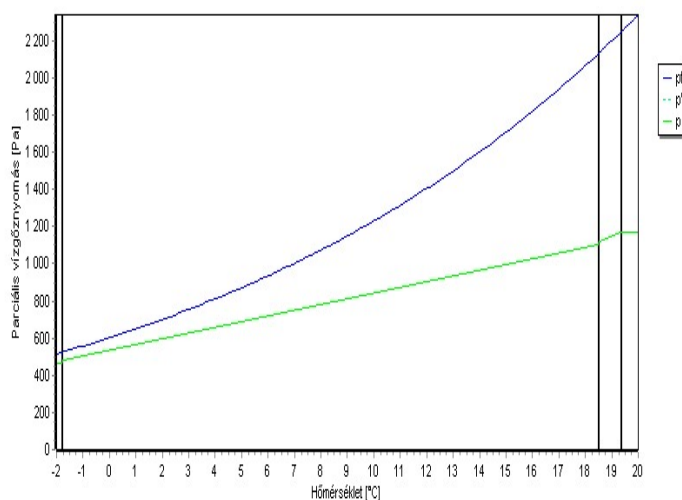
Rétegtervi hőátbocsátási tényező korrekciók

Megnevezés	Típusa	Mérete	Értéke	dU
				[W/m ² K]
dübel	Pontszerű hőhíd	6 db/m ²	0,002 W/K	0,012

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

024 - EPS formahabosított 14cm

Típusa:	külső fal
Rétegtervi módosító érték:	0.006 W/m ² K
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	0.230 W/m ² K
Megengedett értéke:	0.240 W/m ² K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.	
Hőátbocsátási tényező:	0.230 W/m ² K
Csillapítási tényező:	119.37
Késleltetés:	7.8 h
Fajlagos tömeg:	261 kg/m ²
Fajlagos hőtároló tömeg:	214 kg/m ²
Felületi légállapot -13 °C-nál:	19.0 °C 53 %
Légállapot kívül:	-2.0 °C 90 %
Légállapot belül:	20.0 °C 50 %
Hőátadási ellenállás kívül:	0.04 m ² K/W
Hőátadási ellenállás belül:	0.13 m ² K/W
Diffúziós időszak:	180 nap



Rétegek belülről kifelé

Réteg	No	d	λ	R	δ	R_v	μ	Sd	c	ρ
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	[m ² K/W]		[m ²]	-	[m]	[kJ/kgK]	[kg/m ³]
Glett	1	0,1	0,6		0	0,020465	3,79	0	0	0
Prelement falpanel 1600	2	15	0,9	0,16667	0,024	6,25	0	0	0,96	1600
Ragasztó	3	0,5	0,8	0,00625	0	1,35	50	0	0,88	1500
EPS formahabosított	4	14	0,034	4,1176	0	75,598	100	0	1,46	30
Alapvakolat	5	0,3	0,8	0,00375	0	0,80998	50	0	0,88	1500
Színvakolat lábazati	6	0,3	0,76		0	0,84238	52	0	1,08	1600

Rétegtervi hőátbocsátási tényező korrekciók

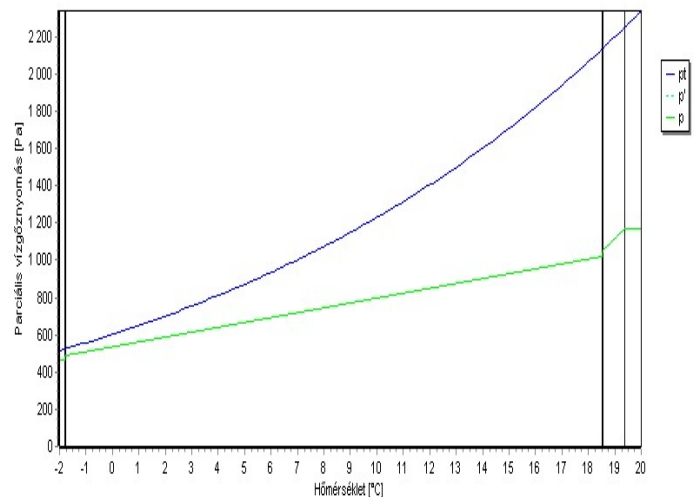
Megnevezés	Típusa	Mérete	Értéke	dU
				[W/m ² K]
dübel	Pontszerű hőhíd	6 db/m ²	0,001 W/K	0,006

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

2023. 07. 04.

024 - EPS grafit 13cm

Típusa: külső fal
 Rétegtervi módosító érték: 0.006 W/m²K
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.226 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.240 W/m²K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.
 Hőátbocsátási tényező: 0.226 W/m²K
 Csillapítási tényező: 118.81
 Késleltetés: 7.1 h
 Fajlagos tömeg: 256 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 214 kg/m²
 Felületi légállapot -13 °C-nál: 19.1 °C 53 %
 Légállapot kívül: -2.0 °C 90 %
 Légállapot belül: 20.0 °C 50 %
 Hőátadási ellenállás kívül: 0.04 m²K/W
 Hőátadási ellenállás belül: 0.13 m²K/W
 Diffúziós időszak: 180 nap



Rétegek belülről kifelé

Réteg megnevezés	No	d [cm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	δ	R _v [m ² s/kg]	μ	Sd [m]	c [kJ/kgK]	ρ [kg/m ³]
Glett	1	0,1	0,6		0	0,020465	3,79	0	0	0
Prelement falpanel 1600	2	15	0,9	0,16667	0,024	6,25	0	0	0,96	1600
Ragasztó	3	0,5	0,8	0,00625	0	1,35	50	0	0,88	1500
EPS-80 grafit	4	13	0,031	4,1935	0	28,079	40	0	1,46	15
Alapvakolat	5	0,3	0,8	0,00375	0	0,80998	50	0	0,88	1500
Színvakolat	6	0,15	0,7		0	0,29969	37	0	1,08	1440

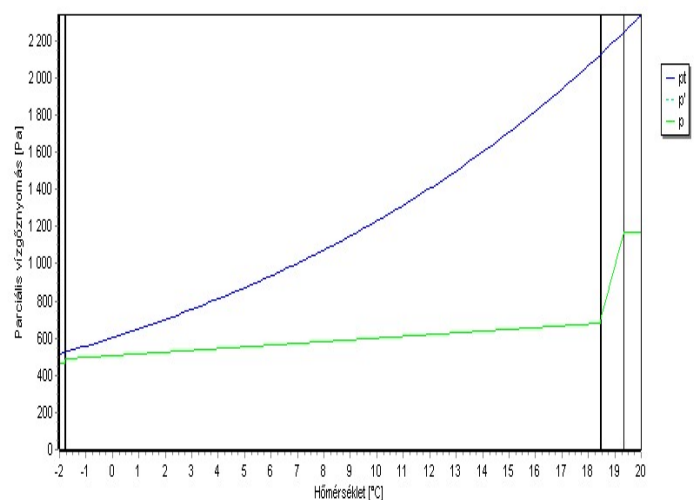
Rétegtervi hőátbocsátási tényező korrekciók

Megnevezés	Típusa	Mérete	Értéke	dU [W/m ² K]
dübel	Pontszerű hőhid	6 db/m ²	0,001 W/K	0,006

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

024 - Fagyapot 16cm

Típusa: külső fal
 Rétegtervi módosító érték: 0.006 W/m²K
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.236 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.240 W/m²K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.
 Hőátbocsátási tényező: 0.236 W/m²K
 Csillapítási tényező: 120.52
 Késleltetés: 8.4 h
 Fajlagos tömeg: 267 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 214 kg/m²
 Felületi légállapot -13 °C-nál: 19.0 °C 53 %
 Légállapot kívül: -2.0 °C 90 %
 Légállapot belül: 20.0 °C 50 %
 Hőátadási ellenállás kívül: 0.04 m²K/W
 Hőátadási ellenállás belül: 0.13 m²K/W
 Diffúziós időszak: 180 nap



2023. 07. 04.

Rétegek belülről kifelé

Réteg	No	d	λ	R	δ	R_v	μ	Sd	c	ρ
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	[m ² K/W]		[m ²]	-	[m]	[kJ/kgK]	[kg/m ³]
Glett	1	0,1	0,6		0	0,020465	3,79	0	0	0
Prelement falpanel 1600	2	15	0,9	0,16667	0,024	6,25	0	0	0,96	1600
Ragasztó páraáteresztő	3	0,5	0,8	0,00625	0	0,48599	18	0	0,88	1500
Fagyapot	4	16	0,04	4	0	2,5919	3	0	0,84	76
Alapvakolat páraáteresztő	5	0,3	0,8	0,00375	0	0,29159	18	0	0,88	1500
Színvakolat páraáteresztő	6	0,15	0,76		0	0,080998	10	0	1,08	1600

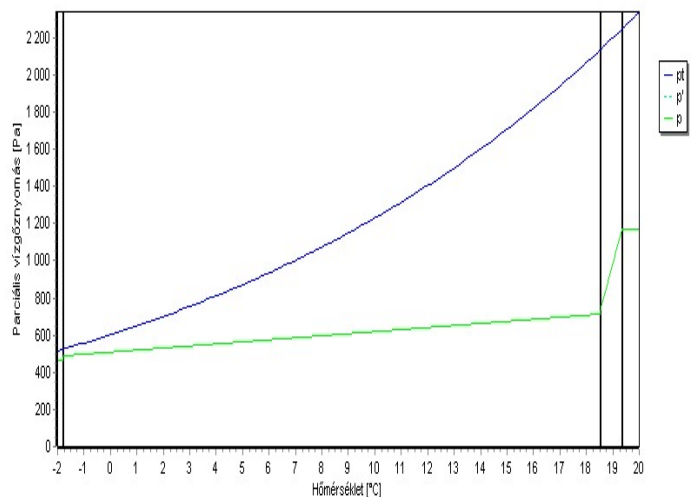
Rétegtervi hőátbocsátási tényező korrekciók

Megnevezés	Típusa	Mérete	Értéke	dU
				[W/m ² K]
dübel	Pontszerű hőhíd	6 db/m ²	0,001 W/K	0,006

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

024 - Gázszilikát 20cm

Típusa:	külső fal
Rétegtervi módosító érték:	0.012 W/m ² K
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	0.233 W/m ² K
Megengedett értéke:	0.240 W/m ² K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.	
Hőátbocsátási tényező:	0.233 W/m ² K
Csillapítási tényező:	154.07
Késleltetés:	10.7 h
Fajlagos tömeg:	277 kg/m ²
Fajlagos hőtároló tömeg:	214 kg/m ²
Felületi légállapot -13 °C-nál:	19.1 °C 53 %
Légállapot kívül:	-2.0 °C 90 %
Légállapot belül:	20.0 °C 50 %
Hőátadási ellenállás kívül:	0.04 m ² K/W
Hőátadási ellenállás belül:	0.13 m ² K/W
Diffúziós időszak:	180 nap



Rétegek belülről kifelé

Réteg	No	d	λ	R	δ	R_v	μ	Sd	c	ρ
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	[m ² K/W]		[m ²]	-	[m]	[kJ/kgK]	[kg/m ³]
Glett	1	0,1	0,6		0	0,020465	3,79	0	0	0
Prelement falpanel 1600	2	15	0,9	0,16667	0,024	6,25	0	0	0,96	1600
Ragasztó páraáteresztő	3	0,5	0,8	0,00625	0	0,48599	18	0	0,88	1500
Pórusbeton	4	20	0,048	4,1667	0	3,2399	3	0	1	115
Alapvakolat páraáteresztő	5	0,3	0,8	0,00375	0	0,29159	18	0	0,88	1500
Színvakolat páraáteresztő	6	0,15	0,76		0	0,080998	10	0	1,08	1600

Rétegtervi hőátbocsátási tényező korrekciók

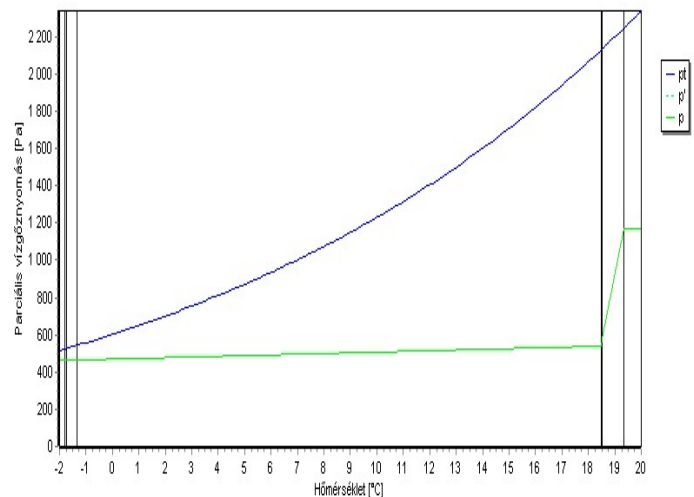
Megnevezés	Típusa	Mérete	Értéke	dU
				[W/m ² K]
dübel	Pontszerű hőhíd	6 db/m ²	0,002 W/K	0,012

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

2023. 07. 04.

024 - GW átszellőztetett 14cm

Típusa: külső fal
 Rétegtervi módosító érték: 0.010709 W/m²K
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.236 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.240 W/m²K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.
 Hőátbocsátási tényező: 0.236 W/m²K
 Csillapítási tényező: 116.60
 Késleltetés: 7.4 h
 Fajlagos tömeg: 272 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 214 kg/m²
 Felületi légállapot -13 °C-nál: 19.0 °C 53 %
 Légállapot kívül: -2.0 °C 90 %
 Légállapot belül: 20.0 °C 50 %
 Hőátadási ellenállás kívül: 0.04 m²K/W
 Hőátadási ellenállás belül: 0.13 m²K/W
 Diffúziós időszak: 180 nap



Kiszellőztetés hőtechnikai hatása.

A számításához hiányoznak az adatok.

Rétegek belülről kifelé

Réteg	No	d	λ	R	δ	R _v	μ	Sd	c	ρ
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	[m ² K/W]		[m ²]	-	[m]	[kJ/kgK]	[kg/m ³]
Glett	1	0,1	0,6		0	0,020465	3,79	0	0	0
Prelement falpanel 1600	2	15	0,9	0,16667	0,024	6,25	0	0	0,96	1600
Ragasztó páraáteresztő	3	0,5	0,8	0,00625	0	0,48599	18	0	0,88	1500
GW kasírozott	4	14	0,035	4	0	0,75598	1	0	0,84	32
Kiszell. légr.	5	4	0	0,08	0	0	0	0	0	0
Nagyablás burkolat	6	1	0,93		0,017	0,58824	0	0	0,88	2050

Rétegtervi hőátbocsátási tényező korrekciók

Megnevezés	Típusa	Mérete	Értéke	dU
				[W/m ² K]
dübel	Pontszerű hőhíd	6 db/m ²	0,001 W/K	0,006
Alu konzol	Pontszerű hőhíd	2,77 db/m ²	0,0017 W/K	0,005

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

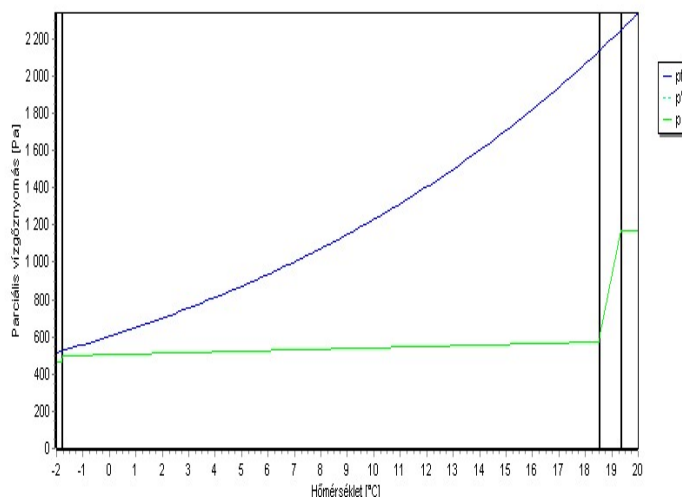
5. (Kiszell. légr.)a kiszellőztetés utáni rétegek páraellenállása nincs beszámítva.

6. (Nagyablás burkolat)a kiszellőztetés utáni rétegek páraellenállása nincs beszámítva.

2023. 07. 04.

024 - MW vakolható 15cm

Típusa: külső fal
 Rétegtervi módosító érték: 0.006 W/m²K
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.227 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.240 W/m²K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.
 Hőátbocsátási tényező: 0.227 W/m²K
 Csillapítási tényező: 127.68
 Késleltetés: 8.7 h
 Fajlagos tömeg: 268 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 214 kg/m²
 Felületi légállapot -13 °C-nál: 19.1 °C 53 %
 Légállapot kívül: -2.0 °C 90 %
 Légállapot belül: 20.0 °C 50 %
 Hőátadási ellenállás kívül: 0.04 m²K/W
 Hőátadási ellenállás belül: 0.13 m²K/W
 Diffúziós időszak: 180 nap



Rétegek belülről kifelé

Réteg megnevezés	No	d [cm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	δ	R _v [m]	μ	Sd [m]	c [kJ/kgK]	ρ [kg/m ³]
Glett	1	0,1	0,6		0	0,020465	3,79	0	0	0
Prelement falpanel 1600	2	15	0,9	0,16667	0,024	6,25	0	0	0,96	1600
Ragasztó páraáteresztő	3	0,5	0,8	0,00625	0	0,48599	18	0	0,88	1500
MW vakolható	4	15	0,036	4,1667	0	0,80998	1	0	0,84	90
Alapvakolat páraáteresztő	5	0,3	0,8	0,00375	0	0,29159	18	0	0,88	1500
Színvakolat páraáteresztő	6	0,15	0,76		0	0,080998	10	0	1,08	1600

Rétegtervi hőátbocsátási tényező korrekciók

Megnevezés	Típusa	Mérete	Értéke	dU [W/m ² K]
dübel	Pontszerű hőhid	6 db/m ²	0,001 W/K	0,006

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

024 - PF 10cm

Típusa: külső fal
 Rétegtervi módosító érték: 0.006 W/m²K
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.210 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.240 W/m²K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.
 Hőátbocsátási tényező: 0.210 W/m²K
 Csillapítási tényező: 131.71
 Késleltetés: 7.8 h
 Fajlagos tömeg: 258 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 214 kg/m²
 Felületi légállapot -13 °C-nál: 19.1 °C 53 %
 Légállapot kívül: -2.0 °C 90 %
 Légállapot belül: 20.0 °C 50 %
 Hőátadási ellenállás kívül: 0.04 m²K/W
 Hőátadási ellenállás belül: 0.13 m²K/W
 Diffúziós időszak: 180 nap

2023. 07. 04.

Rétegek belülről kifelé

Réteg	No	d	λ	R	δ	R_v	μ	Sd	c	ρ
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	[m ² K/W]		[m ²]	-	[m]	[kJ/kgK]	[kg/m ³]
Glett	1	0,1	0,6		0	0,020465	3,79	0	0	0
Prelement falpanel 1600	2	15	0,9	0,16667	0,024	6,25	0	0	0,96	1600
Ragasztó	3	0,5	0,8	0,00625	0	1,35	50	0	0,88	1500
PF	4	10	0,022	4,5455	0	32,399	60	0	1,5	40
Alapvakolat	5	0,3	0,8	0,00375	0	0,80998	50	0	0,88	1500
Színvakolat	6	0,15	0,7		0	0,29969	37	0	1,08	1440

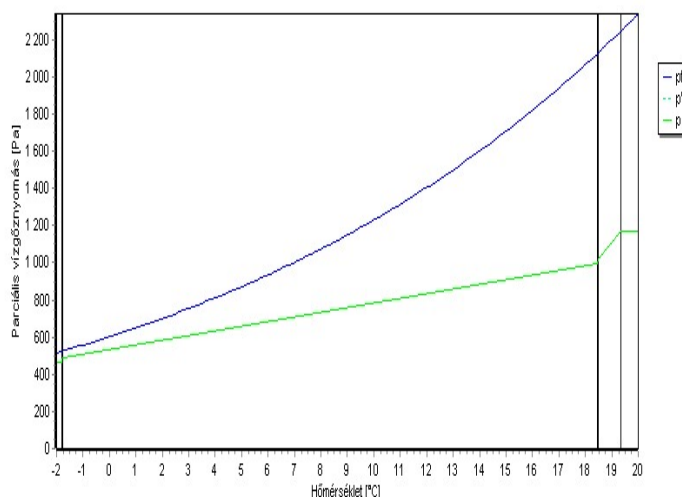
Rétegtervi hőátbocsátási tényező korrekciók

Megnevezés	Típusa	Mérete	Értéke	dU
				[W/m ² K]
dübel	Pontszerű hőhíd	6 db/m ²	0,001 W/K	0,006

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

024 - PIR 10cm

Típusa:	külső fal
Rétegtervi módosító érték:	0.006 W/m ² K
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	0.236 W/m ² K
Megengedett értéke:	0.240 W/m ² K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.	
Hőátbocsátási tényező:	0.236 W/m ² K
Csillapítási tényező:	114.27
Késleltetés:	7.3 h
Fajlagos tömeg:	257 kg/m ²
Fajlagos hőtároló tömeg:	214 kg/m ²
Felületi légállapot -13 °C-nál:	19.0 °C 53 %
Légállapot kívül:	-2.0 °C 90 %
Légállapot belül:	20.0 °C 50 %
Hőátadási ellenállás kívül:	0.04 m ² K/W
Hőátadási ellenállás belül:	0.13 m ² K/W
Diffúziós időszak:	180 nap



Rétegek belülről kifelé

Réteg	No	d	λ	R	δ	R_v	μ	Sd	c	ρ
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	[m ² K/W]		[m ²]	-	[m]	[kJ/kgK]	[kg/m ³]
Glett	1	0,1	0,6		0	0,020465	3,79	0	0	0
Prelement falpanel 1600	2	15	0,9	0,16667	0,024	6,25	0	0	0,96	1600
Ragasztó	3	0,5	0,8	0,00625	0	1,35	50	0	0,88	1500
PIR	4	10	0,025	4	0	21,599	40	0	1,4	30
Alapvakolat	5	0,3	0,8	0,00375	0	0,80998	50	0	0,88	1500
Színvakolat	6	0,15	0,7		0	0,29969	37	0	1,08	1440

Rétegtervi hőátbocsátási tényező korrekciók

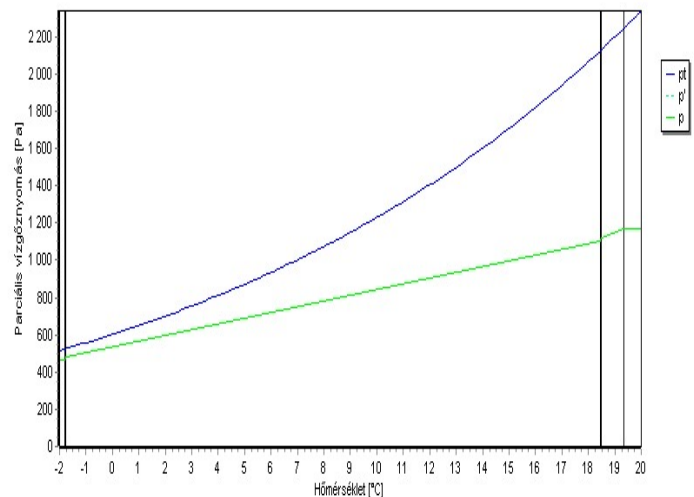
Megnevezés	Típusa	Mérete	Értéke	dU
				[W/m ² K]
dübel	Pontszerű hőhíd	6 db/m ²	0,001 W/K	0,006

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

2023. 07. 04.

024 - XPS 14cm

Típusa: külső fal
 Rétegtervi módosító érték: 0.006 W/m²K
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.236 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.240 W/m²K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.
 Hőátbocsátási tényező: 0.236 W/m²K
 Csillapítási tényező: 115.70
 Késleltetés: 7.7 h
 Fajlagos tömeg: 261 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 214 kg/m²
 Felületi légállapot -13 °C-nál: 19.0 °C 53 %
 Légállapot kívül: -2.0 °C 90 %
 Légállapot belül: 20.0 °C 50 %
 Hőátadási ellenállás kívül: 0.04 m²K/W
 Hőátadási ellenállás belül: 0.13 m²K/W
 Diffúziós időszak: 180 nap



Rétegek belülről kifelé

Réteg	No	d	λ	R	δ	R _v	μ	Sd	c	ρ
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	[m ² K/W]		[m ²]	-	[m]	[kJ/kgK]	[kg/m ³]
Glett	1	0,1	0,6		0	0,020465	3,79	0	0	0
Prelement falpanel 1600	2	15	0,9	0,16667	0,024	6,25	0	0	0,96	1600
Ragasztó	3	0,5	0,8	0,00625	0	1,35	50	0	0,88	1500
XPS	4	14	0,035	4	0	75,598	100	0	1,4	30
Alapvakolat	5	0,3	0,8	0,00375	0	0,80998	50	0	0,88	1500
Színvakolat lábazati	6	0,3	0,76		0	0,84238	52	0	1,08	1600

Rétegtervi hőátbocsátási tényező korrekciók

Megnevezés	Típusa	Mérete	Értéke	dU
				[W/m ² K]
dübel	Pontszerű hőhíd	6 db/m ²	0,001 W/K	0,006

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

2023. 07. 04.

030 - EPS formhab 14cm talaj

Típusa: talajjal érintkező fal (ISO 13370)

y méret: 1 m

Rétegtervi hőátbocsátási tényező: $0.270 \text{ W/m}^2\text{K}$ Megengedett értéke: $0.300 \text{ W/m}^2\text{K}$ **A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.**Vonalmenti hőátbocsátási tényező: 0.422 W/mK

Csillapítási tényező: 92.78

Késleltetés: 7.3 h

Fajlagos tömeg: 249 kg/m^2 Fajlagos hőtároló tömeg: 214 kg/m^2 Felületi légállapot -13°C -nál: 18.8°C 54 %Légállapot kívül: -2.0°C 90 %Légállapot belül: 20.0°C 50 %Hőátadási ellenállás kívül: $0.04 \text{ m}^2\text{K/W}$ Hőátadási ellenállás belül: $0.13 \text{ m}^2\text{K/W}$

Padlószint magassága: -2m

Talaj hővezetési tény.: 2.000 W/mK Padló rétegtervi hőátb. tény.: $0.300 \text{ W/m}^2\text{K}$

Diffúziós időszak: 180 nap

Rétegek belülről kifelé

Réteg	No	d	λ	R	δ	R_v	μ	Sd	c	ρ
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	[m ² K/W]		[m ²	-	[m]	[kJ/kgK]	[kg/m ³]
Glett	1	0,1	0,6		0	0,020465	3,79	0	0	0
Prelement falpanel 1600	2	15	0,9	0,16667	0,024	6,25	0	0	0,96	1600
Bitumenes vízszig	3	0,4	0,12		0	432	0	0	0	1100
EPS formahabosított	4	14	0,042	3,3333	0	75,598	100	0	1,46	30
Drainlemez	5	0,1	0	0	0	512,99	9500	0	0	0

030 - XPS 12cm talaj

Típusa: talajjal érintkező fal (ISO 13370)

Rétegtervi hőátbocsátási tényező: $0.297 \text{ W/m}^2\text{K}$ Megengedett értéke: $0.300 \text{ W/m}^2\text{K}$ **A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.**Vonalmenti hőátbocsátási tényező: 0.458 W/mK

Csillapítási tényező: 83.13

Késleltetés: 7.0 h

Fajlagos tömeg: 248 kg/m^2 Fajlagos hőtároló tömeg: 214 kg/m^2 Felületi légállapot -13°C -nál: 18.7°C 54 %Légállapot kívül: -2.0°C 90 %Légállapot belül: 20.0°C 50 %Hőátadási ellenállás kívül: $0.04 \text{ m}^2\text{K/W}$ Hőátadási ellenállás belül: $0.13 \text{ m}^2\text{K/W}$

Padlószint magassága: -2m

Talaj hővezetési tény.: 2.000 W/mK Padló rétegtervi hőátb. tény.: $0.300 \text{ W/m}^2\text{K}$

Diffúziós időszak: 180 nap

Rétegek belülről kifelé

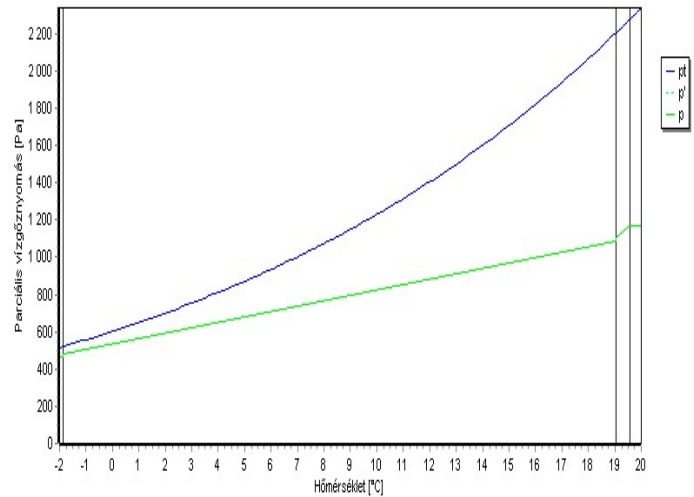
2023. 07. 04.

Réteg megnevezés	No	d [cm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	δ	R_v [m ²	μ -	Sd [m]	c [kJ/kgK]	ρ [kg/m ³]
Glett	1	0,1	0,6		0	0,020465	3,79	0	0	0
Prelement falpanel 1600	2	15	0,9	0,16667	0,024	6,25	0	0	0,96	1600
Bitumenes vízszig	3	0,4	0,12		0	432	0	0	0	1100
XPS	4	12	0,04	3	0	64,798	100	0	1,4	30
Drainlemez	5	0,1	0	0	0	512,99	9500	0	0	0

2023. 07. 04.

015 - EPS 25cm _

Típusa: külső fal
 Rétegtervi módosító érték: 0.006 W/m²K
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.150 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.240 W/m²K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.
 Hőátbocsátási tényező: 0.150 W/m²K
 Csillapítási tényező: 191.99
 Késleltetés: 8.2 h
 Fajlagos tömeg: 258 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 214 kg/m²
 Felületi légállapot -13 °C-nál: 19.4 °C 52 %
 Légállapot kívül: -2.0 °C 90 %
 Légállapot belül: 20.0 °C 50 %
 Hőátadási ellenállás kívül: 0.04 m²K/W
 Hőátadási ellenállás belül: 0.13 m²K/W
 Diffúziós időszak: 180 nap



Rétegek belülről kifelé

Réteg	No	d	λ	R	δ	R _v	μ	Sd	c	ρ
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	[m ² K/W]		[m ²	-	[m]	[kJ/kgK]	[kg/m ³]
Glett	1	0,1	0,6		0	0,020465	3,79	0	0	0
Prelement falpanel 1600	2	15	0,9	0,16667	0,024	6,25	0	0	0,96	1600
Ragasztó	3	0,5	0,8	0,00625	0	1,35	50	0	0,88	1500
EPS-80	4	25	0,038	6,5789	0	53,999	40	0	1,46	15
Alapvakolat	5	0,3	0,8	0,00375	0	0,80998	50	0	0,88	1500
Színvakolat	6	0,15	0,7		0	0,29969	37	0	1,08	1440

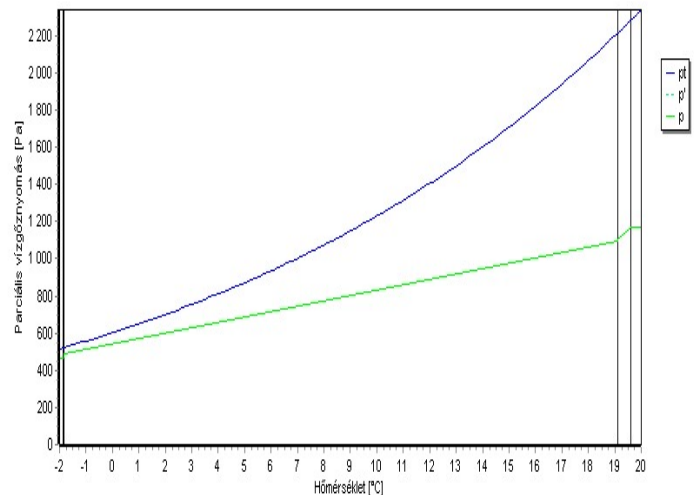
Rétegtervi hőátbocsátási tényező korrekciók

Megnevezés	Típusa	Mérete	Értéke	dU
				[W/m ² K]
dübel	Pontszerű hőhid	6 db/m ²	0,001 W/K	0,006

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

015 - EPS 27cm burkolt _

Típusa: külső fal
 Rétegtervi módosító érték: 0.012 W/m²K
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.146 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.240 W/m²K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.
 Hőátbocsátási tényező: 0.146 W/m²K
 Csillapítási tényező: 211.61
 Késleltetés: 8.8 h
 Fajlagos tömeg: 285 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 214 kg/m²
 Felületi légállapot -13 °C-nál: 19.4 °C 52 %
 Légállapot kívül: -2.0 °C 90 %
 Légállapot belül: 20.0 °C 50 %
 Hőátadási ellenállás kívül: 0.04 m²K/W
 Hőátadási ellenállás belül: 0.13 m²K/W
 Diffúziós időszak: 180 nap



2023. 07. 04.

Rétegek belülről kifelé

Réteg	No	d	λ	R	δ	R_v	μ	Sd	c	ρ
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	[m ² K/W]		[m ²]	-	[m]	[kJ/kgK]	[kg/m ³]
Glett	1	0,1	0,6		0	0,020465	3,79	0	0	0
Prelement falpanel 1600	2	15	0,9	0,16667	0,024	6,25	0	0	0,96	1600
Ragasztó	3	0,5	0,8	0,00625	0	1,35	50	0	0,88	1500
EPS-80	4	27	0,038	7,1053	0	58,318	40	0	1,46	15
Alapvakolat	5	0,3	0,8	0,00375	0	0,80998	50	0	0,88	1500
Ragasztó	6	0,3	0,8	0,00375	0	0,80998	50	0	0,88	1500
Klinker lapka	7	1,2	0,93		0,017	0,70588	0	0	0,88	2050

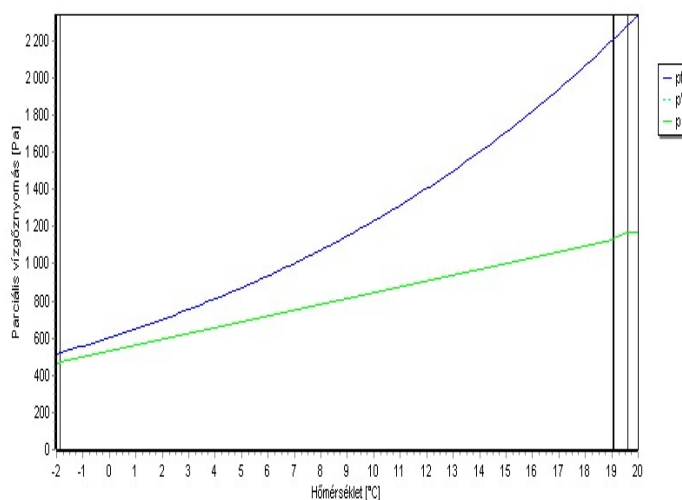
Rétegtervi hőátbocsátási tényező korrekciók

Megnevezés	Típusa	Mérete	Értéke	dU
				[W/m ² K]
dübel	Pontszerű hőhíd	6 db/m ²	0,002 W/K	0,012

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

015 - EPS formahabosított 23cm_

Típusa:	külső fal
y méret:	1 m
Rétegtervi módosító érték:	0.006 W/m ² K
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	0.147 W/m ² K
Megengedett értéke:	0.240 W/m ² K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.	
Hőátbocsátási tényező:	0.147 W/m ² K
Csillapítási tényező:	217.65
Késleltetés:	9.6 h
Fajlagos tömeg:	264 kg/m ²
Fajlagos hőtároló tömeg:	214 kg/m ²
Felületi légállapot -13 °C-nál:	19.4 °C 52 %
Légállapot kívül:	-2.0 °C 90 %
Légállapot belül:	20.0 °C 50 %
Hőátadási ellenállás kívül:	0.04 m ² K/W
Hőátadási ellenállás belül:	0.13 m ² K/W
Diffúziós időszak:	180 nap



Rétegek belülről kifelé

Réteg	No	d	λ	R	δ	R_v	μ	Sd	c	ρ
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	[m ² K/W]		[m ²]	-	[m]	[kJ/kgK]	[kg/m ³]
Glett	1	0,1	0,6		0	0,020465	3,79	0	0	0
Prelement falpanel 1600	2	15	0,9	0,16667	0,024	6,25	0	0	0,96	1600
Ragasztó	3	0,5	0,8	0,00625	0	1,35	50	0	0,88	1500
EPS formahabosított	4	23	0,034	6,7647	0	124,2	100	0	1,46	30
Alapvakolat	5	0,3	0,8	0,00375	0	0,80998	50	0	0,88	1500
Színvakolat lábazati	6	0,3	0,76		0	0,84238	52	0	1,08	1600

Rétegtervi hőátbocsátási tényező korrekciók

Megnevezés	Típusa	Mérete	Értéke	dU
				[W/m ² K]
dübel	Pontszerű hőhíd	6 db/m ²	0,001 W/K	0,006

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

2023. 07. 04.

015 - EPS formhab 28cm talaj_

Típusa: talajjal érintkező fal (ISO 13370)

y méret: 1 m

Rétegtervi hőátbocsátási tényező: $0.142 \text{ W/m}^2\text{K}$ Megengedett értéke: $0.300 \text{ W/m}^2\text{K}$ **A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.**Vonalmenti hőátbocsátási tényező: 0.235 W/mK

Csillapítási tényező: 217.17

Késleltetés: 9.9 h

Fajlagos tömeg: 253 kg/m^2 Fajlagos hőtároló tömeg: 214 kg/m^2 Felületi légállapot -13°C -nál: 19.4°C 52 %Légállapot kívül: -2.0°C 90 %Légállapot belül: 20.0°C 50 %Hőátadási ellenállás kívül: $0.04 \text{ m}^2\text{K/W}$ Hőátadási ellenállás belül: $0.13 \text{ m}^2\text{K/W}$

Padlószint magassága: -2m

Talaj hővezetési tény.: 2.000 W/mK Padló rétegtervi hőátb. tény.: $0.300 \text{ W/m}^2\text{K}$

Diffúziós időszak: 180 nap

Rétegek belülről kifelé

Réteg	No	d	λ	R	δ	R_v	μ	Sd	c	ρ
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	[m ² K/W]		[m ²	-	[m]	[kJ/kgK]	[kg/m ³]
Glett	1	0,1	0,6		0	0,020465	3,79	0	0	0
Prelement falpanel 1600	2	15	0,9	0,16667	0,024	6,25	0	0	0,96	1600
Bitumenes vízszig	3	0,4	0,12		0	432	0	0	0	1100
EPS formahabosított	4	28	0,042	6,6667	0	151,2	100	0	1,46	30
Drainlemez	5	0,1	0	0	0	512,99	9500	0	0	0

015 - EPS grafit 21cm_

Típusa: külső fal

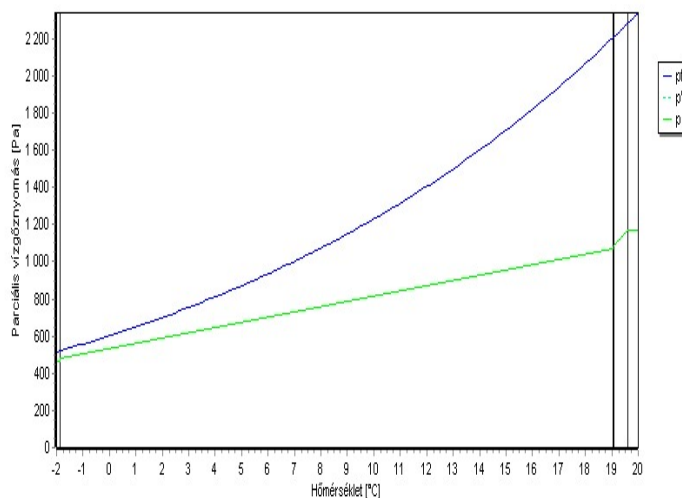
Rétegtervi módosító érték: $0.006 \text{ W/m}^2\text{K}$ Rétegtervi hőátbocsátási tényező: $0.146 \text{ W/m}^2\text{K}$ Megengedett értéke: $0.240 \text{ W/m}^2\text{K}$ **A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.**Hőátbocsátási tényező: $0.146 \text{ W/m}^2\text{K}$

Csillapítási tényező: 195.38

Késleltetés: 8.0 h

Fajlagos tömeg: 257 kg/m^2 Fajlagos hőtároló tömeg: 214 kg/m^2 Felületi légállapot -13°C -nál: 19.4°C 52 %Légállapot kívül: -2.0°C 90 %Légállapot belül: 20.0°C 50 %Hőátadási ellenállás kívül: $0.04 \text{ m}^2\text{K/W}$ Hőátadási ellenállás belül: $0.13 \text{ m}^2\text{K/W}$

Diffúziós időszak: 180 nap



2023. 07. 04.

Rétegek belülről kifelé

Réteg	No	d	λ	R	δ	R_v	μ	Sd	c	ρ
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	[m ² K/W]		[m ²]	-	[m]	[kJ/kgK]	[kg/m ³]
Glett	1	0,1	0,6		0	0,020465	3,79	0	0	0
Prelement falpanel 1600	2	15	0,9	0,16667	0,024	6,25	0	0	0,96	1600
Ragasztó	3	0,5	0,8	0,00625	0	1,35	50	0	0,88	1500
EPS-80 grafit	4	21	0,031	6,7742	0	45,359	40	0	1,46	15
Alapvakolat	5	0,3	0,8	0,00375	0	0,80998	50	0	0,88	1500
Színvakolat	6	0,15	0,7		0	0,29969	37	0	1,08	1440

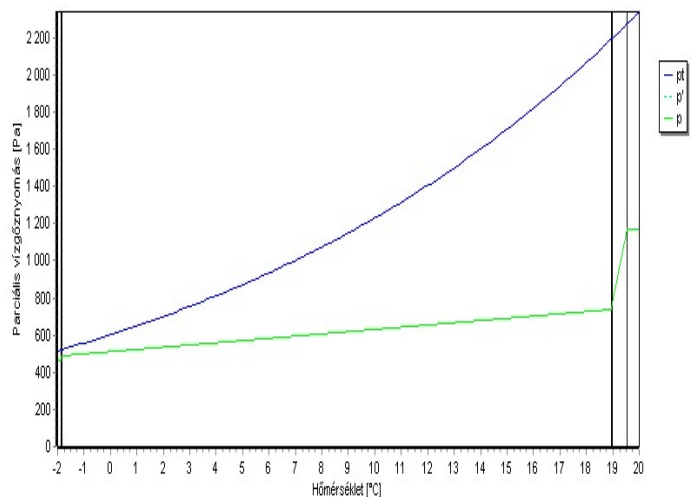
Rétegtervi hőátbocsátási tényező korrekciók

Megnevezés	Típusa	Mérete	Értéke	dU
				[W/m ² K]
dübel	Pontszerű hőhíd	6 db/m ²	0,001 W/K	0,006

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

015 - Fagyapot 24cm_

Típusa:	külső fal
Rétegtervi módosító érték:	0.006 W/m ² K
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	0.163 W/m ² K
Megengedett értéke:	0.240 W/m ² K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.	
Hőátbocsátási tényező:	0.163 W/m ² K
Csillapítási tényező:	212.99
Késleltetés:	10.5 h
Fajlagos tömeg:	273 kg/m ²
Fajlagos hőtároló tömeg:	214 kg/m ²
Felületi légállapot -13 °C-nál:	19.3 °C 52 %
Légállapot kívül:	-2.0 °C 90 %
Légállapot belül:	20.0 °C 50 %
Hőátadási ellenállás kívül:	0.04 m ² K/W
Hőátadási ellenállás belül:	0.13 m ² K/W
Diffúziós időszak:	180 nap



Rétegek belülről kifelé

Réteg	No	d	λ	R	δ	R_v	μ	Sd	c	ρ
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	[m ² K/W]		[m ²]	-	[m]	[kJ/kgK]	[kg/m ³]
Glett	1	0,1	0,6		0	0,020465	3,79	0	0	0
Prelement falpanel 1600	2	15	0,9	0,16667	0,024	6,25	0	0	0,96	1600
Ragasztó páraáteresztő	3	0,5	0,8	0,00625	0	0,48599	18	0	0,88	1500
Fagyapot	4	24	0,04	6	0	3,8879	3	0	0,84	76
Alapvakolat páraáteresztő	5	0,3	0,8	0,00375	0	0,29159	18	0	0,88	1500
Színvakolat páraáteresztő	6	0,15	0,76		0	0,080998	10	0	1,08	1600

Rétegtervi hőátbocsátási tényező korrekciók

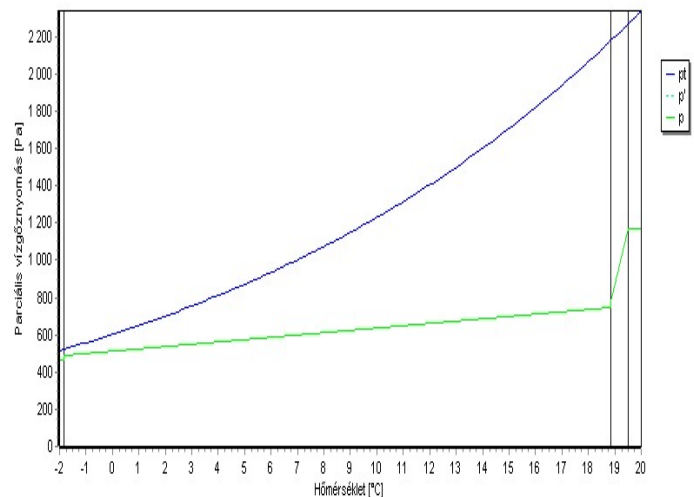
Megnevezés	Típusa	Mérete	Értéke	dU
				[W/m ² K]
dübel	Pontszerű hőhíd	6 db/m ²	0,001 W/K	0,006

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

2023. 07. 04.

015 - Gázszilikát 26cm_

Típusa: külső fal
 Rétegtervi módosító érték: $0.012 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: $0.185 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Megengedett értéke: $0.240 \text{ W/m}^2\text{K}$
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.
 Hőátbocsátási tényező: $0.185 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Csillapítási tényező: 265.08
 Késleltetés: 12.9 h
 Fajlagos tömeg: 284 kg/m^2
 Fajlagos hőtároló tömeg: 214 kg/m^2
 Felületi légállapot -13°C -nál: 19.3°C 52 %
 Légállapot kívül: -2.0°C 90 %
 Légállapot belül: 20.0°C 50 %
 Hőátadási ellenállás kívül: $0.04 \text{ m}^2\text{K/W}$
 Hőátadási ellenállás belül: $0.13 \text{ m}^2\text{K/W}$
 Diffúziós időszak: 180 nap



Rétegek belülről kifelé

Réteg megnevezés	No	d [cm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	δ	R_v [m ²]	μ -	Sd [m]	c [kJ/kgK]	ρ [kg/m ³]
Glett	1	0,1	0,6		0	0,020465	3,79	0	0	0
Prelement falpanel 1600	2	15	0,9	0,16667	0,024	6,25	0	0	0,96	1600
Ragasztó páraáteresztő	3	0,5	0,8	0,00625	0	0,48599	18	0	0,88	1500
Pórusbeton	4	26	0,048	5,4167	0	4,2119	3	0	1	115
Alapvakolat páraáteresztő	5	0,3	0,8	0,00375	0	0,29159	18	0	0,88	1500
Színvakolat páraáteresztő	6	0,15	0,76		0	0,080998	10	0	1,08	1600

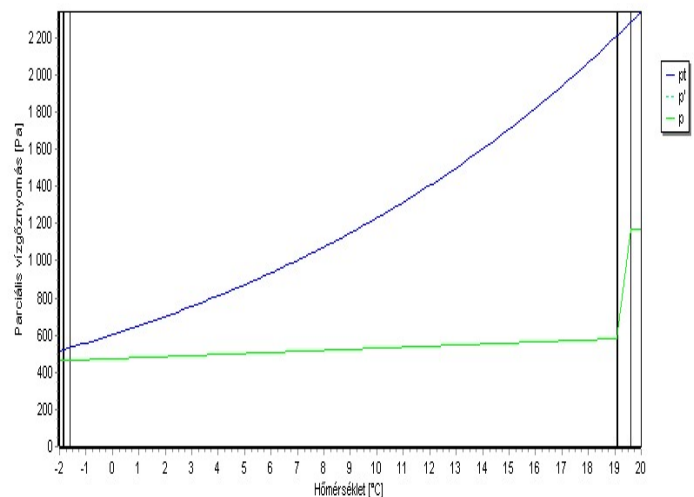
Rétegtervi hőátbocsátási tényező korrekciók

Megnevezés	Típusa	Mérete	Értéke	dU [W/m ² K]
dübel	Pontszerű hőhíd	6 db/m ²	0,002 W/K	0,012

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

015 - GW átszellőztetett 24cm_

Típusa: külső fal
 Rétegtervi módosító érték: $0.008216 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: $0.145 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Megengedett értéke: $0.240 \text{ W/m}^2\text{K}$
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.
 Hőátbocsátási tényező: $0.145 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Csillapítási tényező: 207.52
 Késleltetés: 8.8 h
 Fajlagos tömeg: 276 kg/m^2
 Fajlagos hőtároló tömeg: 214 kg/m^2
 Felületi légállapot -13°C -nál: 19.4°C 52 %
 Légállapot kívül: -2.0°C 90 %
 Légállapot belül: 20.0°C 50 %
 Hőátadási ellenállás kívül: $0.04 \text{ m}^2\text{K/W}$
 Hőátadási ellenállás belül: $0.13 \text{ m}^2\text{K/W}$
 Diffúziós időszak: 180 nap
 Kiszellőztetés hőtechnikai hatása.
 A számításhoz hiányoznak az adatok.



2023. 07. 04.

Rétegek belülről kifelé

Réteg	No	d	λ	R	δ	R_v	μ	Sd	c	ρ
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	[m ² K/W]		[m ²]	-	[m]	[kJ/kgK]	[kg/m ³]
Glett	1	0,1	0,6		0	0,020465	3,79	0	0	0
Prelement falpanel 1600	2	15	0,9	0,16667	0,024	6,25	0	0	0,96	1600
Ragasztó páraáteresztő	3	0,5	0,8	0,00625	0	0,48599	18	0	0,88	1500
GW kasírozott	4	24	0,035	6,8571	0	1,296	1	0	0,84	32
Kiszell. légr.	5	4	0	0,08	0	0	0	0	0	0
Nagytablás burkolat	6	1	0,93		0,017	0,58824	0	0	0,88	2050

Rétegtervi hőátbocsátási tényező korrekciók

Megnevezés	Típusa	Mérete	Értéke	dU
				[W/m ² K]
dübel	Pontszerű hőhíd	6 db/m ²	0,001 W/K	0,006
Alu konzol	Pontszerű hőhíd	2,77 db/m ²	0,0008 W/K	0,002

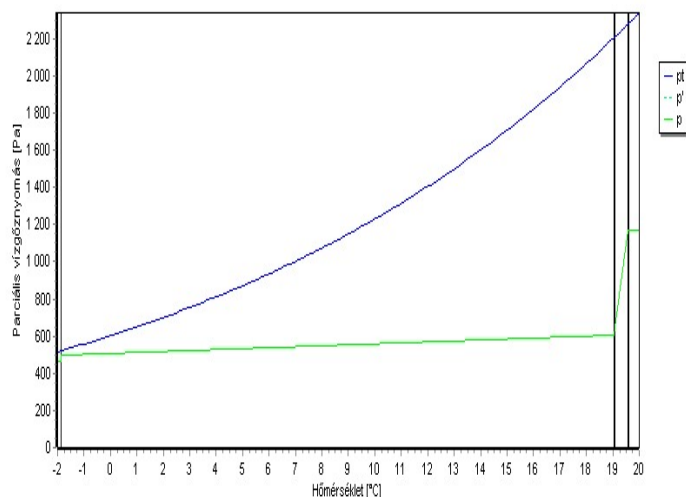
Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

5. (Kiszell. légr.)a kiszellőztetés utáni rétegek páraellenállása nincs beszámítva.

6. (Nagytablás burkolat)a kiszellőztetés utáni rétegek páraellenállása nincs beszámítva.

015 - MW vakolható 24cm_

Típusa:	külső fal
Rétegtervi módosító érték:	0.006 W/m ² K
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	0.149 W/m ² K
Megengedett értéke:	0.240 W/m ² K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.	
Hőátbocsátási tényező:	0.149 W/m ² K
Csillapítási tényező:	266.92
Késleltetés:	11.6 h
Fajlagos tömeg:	276 kg/m ²
Fajlagos hőtároló tömeg:	214 kg/m ²
Felületi légállapot -13 °C-nál:	19.4 °C 52 %
Légállapot kívül:	-2.0 °C 90 %
Légállapot belül:	20.0 °C 50 %
Hőátadási ellenállás kívül:	0.04 m ² K/W
Hőátadási ellenállás belül:	0.13 m ² K/W
Diffúziós időszak:	180 nap



Rétegek belülről kifelé

Réteg	No	d	λ	R	δ	R_v	μ	Sd	c	ρ
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	[m ² K/W]		[m ²]	-	[m]	[kJ/kgK]	[kg/m ³]
Glett	1	0,1	0,6		0	0,020465	3,79	0	0	0
Prelement falpanel 1600	2	15	0,9	0,16667	0,024	6,25	0	0	0,96	1600
Ragasztó páraáteresztő	3	0,5	0,8	0,00625	0	0,48599	18	0	0,88	1500
MW vakolható	4	24	0,036	6,6667	0	1,296	1	0	0,84	90
Alapvakolat páraáteresztő	5	0,3	0,8	0,00375	0	0,29159	18	0	0,88	1500
Színvakolat páraáteresztő	6	0,15	0,76		0	0,080998	10	0	1,08	1600

Rétegtervi hőátbocsátási tényező korrekciók

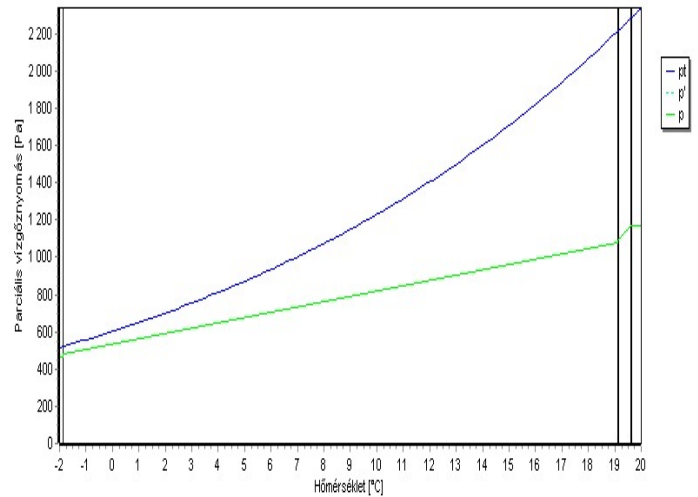
Megnevezés	Típusa	Mérete	Értéke	dU
				[W/m ² K]
dübel	Pontszerű hőhíd	6 db/m ²	0,001 W/K	0,006

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

2023. 07. 04.

015 - PF 16cm_

Típusa: külső fal
 Rétegtervi módosító érték: 0.006 W/m²K
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.137 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.240 W/m²K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.
 Hőátbocsátási tényező: 0.137 W/m²K
 Csillapítási tényező: 234.58
 Késleltetés: 9.7 h
 Fajlagos tömeg: 261 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 214 kg/m²
 Felületi légállapot -13 °C-nál: 19.4 °C 52 %
 Légállapot kívül: -2.0 °C 90 %
 Légállapot belül: 20.0 °C 50 %
 Hőátadási ellenállás kívül: 0.04 m²K/W
 Hőátadási ellenállás belül: 0.13 m²K/W
 Diffúziós időszak: 180 nap



Rétegek belülről kifelé

Réteg megnevezés	No	d [cm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	δ	R _v [m ²]	μ	Sd [m]	c [kJ/kgK]	ρ [kg/m ³]
Glett	1	0,1	0,6		0	0,020465	3,79	0	0	0
Prelement falpanel 1600	2	15	0,9	0,16667	0,024	6,25	0	0	0,96	1600
Ragasztó	3	0,5	0,8	0,00625	0	1,35	50	0	0,88	1500
PF	4	16	0,022	7,2727	0	51,839	60	0	1,5	40
Alapvakolat	5	0,3	0,8	0,00375	0	0,80998	50	0	0,88	1500
Színvakolat	6	0,15	0,7		0	0,29969	37	0	1,08	1440

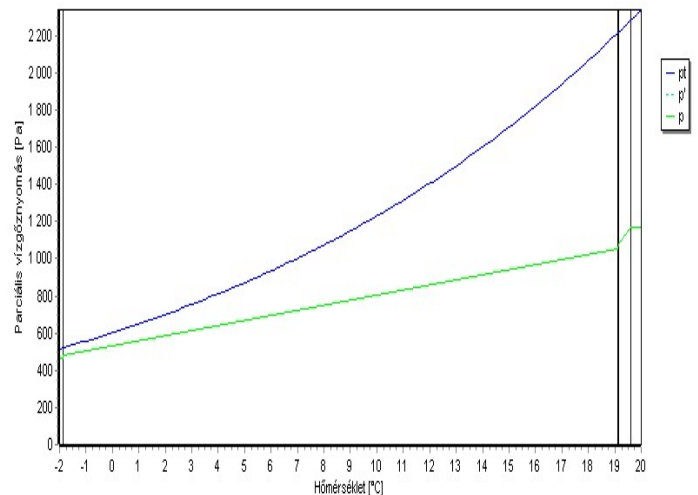
Rétegtervi hőátbocsátási tényező korrekciók

Megnevezés	Típusa	Mérete	Értéke	dU [W/m ² K]
dübel	Pontszerű hőhid	6 db/m ²	0,001 W/K	0,006

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

015 - PIR 18cm_

Típusa: külső fal
 Rétegtervi módosító érték: 0.006 W/m²K
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.138 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.240 W/m²K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.
 Hőátbocsátási tényező: 0.138 W/m²K
 Csillapítási tényező: 220.48
 Késleltetés: 9.0 h
 Fajlagos tömeg: 260 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 214 kg/m²
 Felületi légállapot -13 °C-nál: 19.4 °C 52 %
 Légállapot kívül: -2.0 °C 90 %
 Légállapot belül: 20.0 °C 50 %
 Hőátadási ellenállás kívül: 0.04 m²K/W
 Hőátadási ellenállás belül: 0.13 m²K/W
 Diffúziós időszak: 180 nap



2023. 07. 04.

Rétegek belülről kifelé

Réteg	No	d	λ	R	δ	R_v	μ	Sd	c	ρ
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	[m ² K/W]		[m ²]	-	[m]	[kJ/kgK]	[kg/m ³]
Glett	1	0,1	0,6		0	0,020465	3,79	0	0	0
Prelement falpanel 1600	2	15	0,9	0,16667	0,024	6,25	0	0	0,96	1600
Ragasztó	3	0,5	0,8	0,00625	0	1,35	50	0	0,88	1500
PIR	4	18	0,025	7,2	0	38,879	40	0	1,4	30
Alapvakolat	5	0,3	0,8	0,00375	0	0,80998	50	0	0,88	1500
Színvakolat	6	0,15	0,7		0	0,29969	37	0	1,08	1440

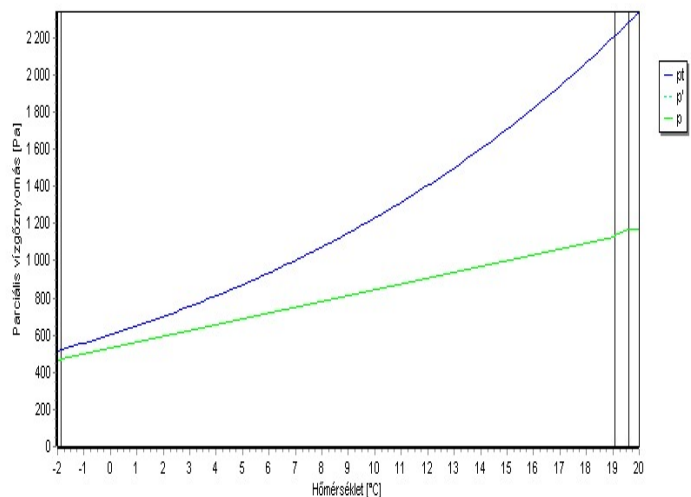
Rétegtervi hőátbocsátási tényező korrekciók

Megnevezés	Típusa	Mérete	Értéke	dU
				[W/m ² K]
dübel	Pontszerű hőhíd	6 db/m ²	0,001 W/K	0,006

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

015 - XPS 24cm

Típusa:	külső fal
Rétegtervi módosító érték:	0.006 W/m ² K
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	0.145 W/m ² K
Megengedett értéke:	0.240 W/m ² K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.	
Hőátbocsátási tényező:	0.145 W/m ² K
Csillapítási tényező:	221.28
Késleltetés:	9.7 h
Fajlagos tömeg:	264 kg/m ²
Fajlagos hőtároló tömeg:	214 kg/m ²
Felületi légállapot -13 °C-nál:	19.4 °C 52 %
Légállapot kívül:	-2.0 °C 90 %
Légállapot belül:	20.0 °C 50 %
Hőátadási ellenállás kívül:	0.04 m ² K/W
Hőátadási ellenállás belül:	0.13 m ² K/W
Diffúziós időszak:	180 nap



Rétegek belülről kifelé

Réteg	No	d	λ	R	δ	R_v	μ	Sd	c	ρ
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	[m ² K/W]		[m ²]	-	[m]	[kJ/kgK]	[kg/m ³]
Glett	1	0,1	0,6		0	0,020465	3,79	0	0	0
Prelement falpanel 1600	2	15	0,9	0,16667	0,024	6,25	0	0	0,96	1600
Ragasztó	3	0,5	0,8	0,00625	0	1,35	50	0	0,88	1500
XPS	4	24	0,035	6,8571	0	129,6	100	0	1,4	30
Alapvakolat	5	0,3	0,8	0,00375	0	0,80998	50	0	0,88	1500
Színvakolat lábazati	6	0,3	0,76		0	0,84238	52	0	1,08	1600

Rétegtervi hőátbocsátási tényező korrekciók

Megnevezés	Típusa	Mérete	Értéke	dU
				[W/m ² K]
dübel	Pontszerű hőhíd	6 db/m ²	0,001 W/K	0,006

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

2023. 07. 04.

015 - XPS 26cm talaj_

Típusa: talajjal érintkező fal (ISO 13370)

Rétegtervi hőátbocsátási tényező: $0.146 \text{ W/m}^2\text{K}$ Megengedett értéke: $0.300 \text{ W/m}^2\text{K}$ **A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.**Vonalmenti hőátbocsátási tényező: 0.240 W/mK

Csillapítási tényező: 203.40

Késleltetés: 9.5 h

Fajlagos tömeg: 252 kg/m^2 Fajlagos hőtároló tömeg: 214 kg/m^2 Felületi légállapot -13 °C -nál: 19.4 °C 52 %Légállapot kívül: -2.0 °C 90 %Légállapot belül: 20.0 °C 50 %Hőátadási ellenállás kívül: $0.04 \text{ m}^2\text{K/W}$ Hőátadási ellenállás belül: $0.13 \text{ m}^2\text{K/W}$

Padlószint magassága: -2m

Talaj hővezetési tény.: 2.000 W/mK Padló rétegtervi hőátb. tény.: $0.300 \text{ W/m}^2\text{K}$

Diffúziós időszak: 180 nap

Rétegek belülről kifelé

Réteg	No	d	λ	R	δ	R_v	μ	Sd	c	ρ
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	[m ² K/W]		[m ²	-	[m]	[kJ/kgK]	[kg/m ³]
Glett	1	0,1	0,6		0	0,020465	3,79	0	0	0
Prelement falpanel 1600	2	15	0,9	0,16667	0,024	6,25	0	0	0,96	1600
Bitumenes vízszig	3	0,4	0,12		0	432	0	0	0	1100
XPS	4	26	0,04	6,5	0	140,4	100	0	1,4	30
Drainlemez	5	0,1	0	0	0	512,99	9500	0	0	0

2023. 07. 04.

Fajlagos tömeg - B.1

Típusa:	belső fal (fűtött terek közt)
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	2.120 W/m ² K
Hőátbocsátási tényező:	2.120 W/m ² K
Csillapítási tényező:	5.81
Késleltetés:	4.8 h
Fajlagos tömeg:	210 kg/m ²
Fajlagos hőtároló tömeg:	105 / 105 kg/m ²
Légállapot kívül:	-2.0 °C 90 %
Légállapot belül:	20.0 °C 50 %
Hőátadási ellenállás kívül:	0.13 m ² K/W
Hőátadási ellenállás belül:	0.13 m ² K/W
Diffúziós időszak:	180 nap

Rétegek belülről kifelé

Réteg	No	d	λ	R	δ	R _v	μ	Sd	c	ρ
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	[m ² K/W]		[m ²	-	[m]	[kJ/kgK]	[kg/m ³]
Glett	1	0,1	0,6		0	0,020465	3,79	0	0	0
Prelement falpanel 1400	2	15	0,72	0,20833	0,024	6,25	0	0	0,96	1400
Glett	3	0,1	0,6		0	0,020465	3,79	0	0	0

Fajlagos tömeg - B.2

Típusa:	belső fal (fűtött terek közt)
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	2.326 W/m ² K
Hőátbocsátási tényező:	2.326 W/m ² K
Csillapítási tényező:	5.58
Késleltetés:	4.9 h
Fajlagos tömeg:	240 kg/m ²
Fajlagos hőtároló tömeg:	120 / 120 kg/m ²
Légállapot kívül:	-2.0 °C 90 %
Légállapot belül:	20.0 °C 50 %
Hőátadási ellenállás kívül:	0.13 m ² K/W
Hőátadási ellenállás belül:	0.13 m ² K/W
Diffúziós időszak:	180 nap

Rétegek belülről kifelé

Réteg	No	d	λ	R	δ	R _v	μ	Sd	c	ρ
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	[m ² K/W]		[m ²	-	[m]	[kJ/kgK]	[kg/m ³]
Glett	1	0,1	0,6		0	0,020465	3,79	0	0	0
Prelement falpanel 1600	2	15	0,9	0,16667	0,024	6,25	0	0	0,96	1600
Glett	3	0,1	0,6		0	0,020465	3,79	0	0	0

Fajlagos tömeg - B.3

Típusa:	belső fal (fűtött terek közt)
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	3.093 W/m ² K
Hőátbocsátási tényező:	3.093 W/m ² K
Csillapítási tényező:	4.55
Késleltetés:	4.6 h
Fajlagos tömeg:	360 kg/m ²
Fajlagos hőtároló tömeg:	180 / 180 kg/m ²
Légállapot kívül:	-2.0 °C 90 %
Légállapot belül:	20.0 °C 50 %
Hőátadási ellenállás kívül:	0.13 m ² K/W
Hőátadási ellenállás belül:	0.13 m ² K/W
Diffúziós időszak:	180 nap

2023. 07. 05.

Rétegek belülről kifelé

Réteg	No	d	λ	R	δ	R_v	μ	Sd	c	ρ
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	[m ² K/W]		[m ²	-	[m]	[kJ/kgK]	[kg/m ³]
Glett	1	0,1	0,6		0	0,020465	3,79	0	0	0
Prelement falpanel 2400	2	15	2,5	0,06	0,008	18,75	0	0	0,84	2400
Glett	3	0,1	0,6		0	0,020465	3,79	0	0	0

Fajlagos tömeg - B.4

Típusa: belső fal (fűtött terek közt)

Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.553 W/m²KHőátbocsátási tényező: 0.553 W/m²K

Csillapítási tényező: 75.94

Késleltetés: 12.9 h

Fajlagos tömeg: 284 kg/m²Fajlagos hőtároló tömeg: 40 / 40 kg/m²

Légállapot kívül: -2.0 °C 90 %

Légállapot belül: 20.0 °C 50 %

Hőátadási ellenállás kívül: 0.13 m²K/WHőátadási ellenállás belül: 0.13 m²K/W

Diffúziós időszak: 180 nap

Rétegek belülről kifelé

Réteg	No	d	λ	R	δ	R_v	μ	Sd	c	ρ
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	[m ² K/W]		[m ²	-	[m]	[kJ/kgK]	[kg/m ³]
Glett	1	0,1	0,6		0	0,020465	3,79	0	0	0
Belső vakolat	2	1	0,93		0,022	0,45455	0	0	0,88	1800
Vázkerámia normál	3	30	0,197	1,5228	0,033	9,0909	0	0	0,88	827
Belső vakolat	4	1	0,93		0,022	0,45455	0	0	0,88	1800
Glett	5	0,1	0,6		0	0,020465	3,79	0	0	0

Fajlagos tömeg - B.5

Típusa: belső fal (fűtött terek közt)

Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.386 W/m²KHőátbocsátási tényező: 0.386 W/m²K

Csillapítási tényező: 99.26

Késleltetés: 12.8 h

Fajlagos tömeg: 186 kg/m²Fajlagos hőtároló tömeg: 27 / 27 kg/m²

Légállapot kívül: -2.0 °C 90 %

Légállapot belül: 20.0 °C 50 %

Hőátadási ellenállás kívül: 0.13 m²K/WHőátadási ellenállás belül: 0.13 m²K/W

Diffúziós időszak: 180 nap

Rétegek belülről kifelé

Réteg	No	d	λ	R	δ	R_v	μ	Sd	c	ρ
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	[m ² K/W]		[m ²	-	[m]	[kJ/kgK]	[kg/m ³]
Glett	1	0,1	0,6		0	0,020465	3,79	0	0	0
Belső vakolat	2	1	0,93		0,022	0,45455	0	0	0,88	1800
Pórusbeton	3	30	0,13	2,3077	0,027	11,111	0	0	1	500
Belső vakolat	4	1	0,93		0,022	0,45455	0	0	0,88	1800
Glett	5	0,1	0,6		0	0,020465	3,79	0	0	0

2023. 07. 05.

Fajlagos tömeg - B.6

Típusa:	belső fal (fűtött terek közt)
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	1.340 W/m ² K
Hőátbocsátási tényező:	1.340 W/m ² K
Csillapítási tényező:	34.12
Késleltetés:	11.7 h
Fajlagos tömeg:	516 kg/m ²
Fajlagos hőtároló tömeg:	161 / 161 kg/m ²
Légállapot kívül:	-2.0 °C 90 %
Légállapot belül:	20.0 °C 50 %
Hőátadási ellenállás kívül:	0.13 m ² K/W
Hőátadási ellenállás belül:	0.13 m ² K/W
Diffúziós időszak:	180 nap

Rétegek belülről kifelé

Réteg	No	d	λ	R	δ	R _v	μ	Sd	c	ρ
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	[m ² K/W]		[m ²	-	[m]	[kJ/kgK]	[kg/m ³]
Glett	1	0,1	0,6		0	0,020465	3,79	0	0	0
Belső vakolat	2	1	0,93		0,022	0,45455	0	0	0,88	1800
Mészhomok	3	30	0,65	0,46154	0	16,2	10	0	1	1600
Belső vakolat	4	1	0,93		0,022	0,45455	0	0	0,88	1800
Glett	5	0,1	0,6		0	0,020465	3,79	0	0	0

Fajlagos tömeg - B.7

Típusa:	belső fal (fűtött terek közt)
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	1.327 W/m ² K
Hőátbocsátási tényező:	1.327 W/m ² K
Csillapítási tényező:	25.69
Késleltetés:	10.5 h
Fajlagos tömeg:	474 kg/m ²
Fajlagos hőtároló tömeg:	147 / 147 kg/m ²
Légállapot kívül:	-2.0 °C 90 %
Légállapot belül:	20.0 °C 50 %
Hőátadási ellenállás kívül:	0.13 m ² K/W
Hőátadási ellenállás belül:	0.13 m ² K/W
Diffúziós időszak:	180 nap

Rétegek belülről kifelé

Réteg	No	d	λ	R	δ	R _v	μ	Sd	c	ρ
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	[m ² K/W]		[m ²	-	[m]	[kJ/kgK]	[kg/m ³]
Glett	1	0,1	0,6		0	0,020465	3,79	0	0	0
Belső vakolat	2	1	0,93		0,022	0,45455	0	0	0,88	1800
B 30-as téglafalazat	3	30	0,64	0,46875	0,046	6,5217	0	0	0,88	1460
Belső vakolat	4	1	0,93		0,022	0,45455	0	0	0,88	1800
Glett	5	0,1	0,6		0	0,020465	3,79	0	0	0

Fajlagos tömeg - B.8

Típusa:	belső fal (fűtött terek közt)
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	1.231 W/m ² K
Hőátbocsátási tényező:	1.231 W/m ² K
Csillapítási tényező:	54.40
Késleltetés:	13.5 h
Fajlagos tömeg:	682 kg/m ²
Fajlagos hőtároló tömeg:	186 / 186 kg/m ²
Légállapot kívül:	-2.0 °C 90 %
Légállapot belül:	20.0 °C 50 %
Hőátadási ellenállás kívül:	0.13 m ² K/W
Hőátadási ellenállás belül:	0.13 m ² K/W
Diffúziós időszak:	180 nap

2023. 07. 05.

Rétegek belülről kifelé

Réteg	No	d	λ	R	δ	R_v	μ	Sd	c	ρ
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	[m ² K/W]		[m ²	-	[m]	[kJ/kgK]	[kg/m ³]
Glett	1	0,1	0,6		0	0,020465	3,79	0	0	0
Belső vakolat	2	1	0,93		0,022	0,45455	0	0	0,88	1800
KM tégl	3	38	0,72	0,52778	0,033	11,515	0	0	0,88	1700
Belső vakolat	4	1	0,93		0,022	0,45455	0	0	0,88	1800
Glett	5	0,1	0,6		0	0,020465	3,79	0	0	0

Fajlagos tömeg - B.9

Típusa: belső fal (fűtött terek közt)

Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.248 W/m²KHőátbocsátási tényező: 0.248 W/m²K

Csillapítási tényező: 73.31

Késleltetés: 10.0 h

Fajlagos tömeg: 90 kg/m²Fajlagos hőtároló tömeg: 32 / 32 kg/m²

Légállapot kívül: -2.0 °C 90 %

Légállapot belül: 20.0 °C 50 %

Hőátadási ellenállás kívül: 0.13 m²K/WHőátadási ellenállás belül: 0.13 m²K/W

Diffúziós időszak: 180 nap

Rétegek belülről kifelé

Réteg	No	d	λ	R	δ	R_v	μ	Sd	c	ρ
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	[m ² K/W]		[m ²	-	[m]	[kJ/kgK]	[kg/m ³]
Glett	1	0,1	0,6		0	0,020465	3,79	0	0	0
GK 2x1,25	2	2,5	0,24	0,10417	0,036	0,69444	0	0	0,84	1000
Bordaváz + légréteg	3	3	0	0,17	0	0	0	0	0	0
Légzáró fólia	4	0,1	0,2	0,005	0	410,39	7600	0	0	0
OSB lap	5	1,8	0,13	0,13846	0	4,8599	50	0	1,7	650
Falváz + közetgyapot	6	15	0,051	2,9412	0,13	1,1538	0	0	1,47	111
OSB lap	7	1,8	0,13	0,13846	0	4,8599	50	0	1,7	650
Légzáró fólia	8	0,1	0,2	0,005	0	410,39	7600	0	0	0
Bordaváz + légréteg	9	3	0	0,17	0	0	0	0	0	0
GK 2x1,25	10	2,5	0,24	0,10417	0,036	0,69444	0	0	0,84	1000
Glett	11	0,1	0,6		0	0,020465	3,79	0	0	0

Fajlagos tömeg - F.1

Típusa: padló (talajra fektetett)

Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.271 W/m²KMegengedett értéke: 0.300 W/m²K

A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.

Vonalmenti hőátbocsátási tényező: 0.700 W/mK

Csillapítási tényező: 58.54

Késleltetés: 8.5 h

Fajlagos tömeg: 504 kg/m²Fajlagos hőtároló tömeg: 145 kg/m²Padló hőelnyelési tényező: 0.701 kJ/m²Ks^{1/2}

Padló besorolás: félmeleg

Felületi légállapot -13 °C-nál: 18.5 °C 55 %

Légállapot kívül: -2.0 °C 90 %

Légállapot belül: 20.0 °C 50 %

Hőátadási ellenállás kívül: 0.00 m²K/WHőátadási ellenállás belül: 0.17 m²K/W

Padlószint magassága: 0m

Diffúziós időszak: 180 nap

2023. 07. 05.

Rétegek belülről kifelé

Réteg	No	d	λ	R	δ	R_v	μ	Sd	c	ρ
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	[m ² K/W]		[m ²]	-	[m]	[kJ/kgK]	[kg/m ³]
Félmeleg burkolat	1	0,6	0,19		0,032	0,1875	0	0	2,34	750
Aljzatbeton	2	6	1,28		0,012	5	0	0	0,84	2200
PE fólia	3	0,02	0,17		0	108		0	0	960
EPS lépéshangsziget	4	2	0,044	0,45455	0	4,3199	40	0	1,46	-
XPS hőszigetelés	5	10	0,035	2,8571	0	53,999	100	0	1,4	-
Bitumenes vízsziget	6	0,4	0,12		0	432	0	0	0	1100
VB alaplemez	7	15	1,55		0,008	18,75	0	0	0,84	2400

Fajlagos tömeg - F.2

Típusa: padlásfödém
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.128 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.170 W/m²K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.
 Hőátbocsátási tényező: 0.128 W/m²K
 Csillapítási tényező: 343.44
 Késleltetés: 7.8 h
 Fajlagos tömeg: 502 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 498 kg/m²
 Légállapot kívül: -2.0 °C 90 %
 Légállapot belül: 20.0 °C 50 %
 Hőátadási ellenállás kívül: 0.10 m²K/W
 Hőátadási ellenállás belül: 0.10 m²K/W
 Diffúziós időszak: 180 nap

Rétegek kívülről befelé

Réteg	No	d	λ	R	δ	R_v	μ	Sd	c	ρ
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	[m ² K/W]		[m ²]	-	[m]	[kJ/kgK]	[kg/m ³]
Üveggyapot	1	30	0,04	7,5	0,68	0,44118	0	0	0,84	14
Párafékező fólia	2	0,1	0,2	0,005	0	108	2000	0	0	0
Vasbeton födém	3	20	2,5	0,08	0,008	25	0	0	0,84	2400
Belső vakolat	4	1	0,93		0,022	0,45455	0	0	0,88	1800
Glett	5	0,1	0,6		0	0,020465	3,79	0	0	0

Fajlagos tömeg - F.3

Típusa: padlásfödém
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.124 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.170 W/m²K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.
 Hőátbocsátási tényező: 0.124 W/m²K
 Csillapítási tényező: 632.94
 Késleltetés: 11.2 h
 Fajlagos tömeg: 380 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 155 kg/m²
 Légállapot kívül: -2.0 °C 90 %
 Légállapot belül: 20.0 °C 50 %
 Hőátadási ellenállás kívül: 0.10 m²K/W
 Hőátadási ellenállás belül: 0.10 m²K/W
 Diffúziós időszak: 180 nap

Rétegek kívülről befelé

Réteg	No	d [cm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	δ	R_v [m ²	μ -	Sd [m]	c [kJ/kgK]	ρ [kg/m ³]
megnevezés	-									
Üveggyapot	1	30	0,04	7,5	0,68	0,44118	0	0	0,84	14
Párafékező fólia	2	0,1	0,2	0,005	0	108	2000	0	0	0
Ger+bél földem	3	23	0	0,358	0,025	9,2	0	0	1	1555
Belső vakolat	4	1	0,93		0,022	0,45455	0	0	0,88	1800
Glett	5	0,1	0,6		0	0,020465	3,79	0	0	0

Fajlagos tömeg - F.4

Típusa: padlásfödém
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.127 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.170 W/m²K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.
 Hőátbocsátási tényező: 0.127 W/m²K
 Csillapítási tényező: 81.28
 Késleltetés: 1.7 h
 Fajlagos tömeg: 17 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 13 kg/m²
 Légállapot kívül: -2.0 °C 90 %
 Légállapot belül: 20.0 °C 50 %
 Hőátadási ellenállás kívül: 0.10 m²K/W
 Hőátadási ellenállás belül: 0.10 m²K/W
 Diffúziós időszak: 180 nap

Rétegek kívülről befelé

Réteg	No	d [cm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	δ	R_v [m ²	μ -	Sd [m]	c [kJ/kgK]	ρ [kg/m ³]
megnevezés	-									
Üveggyapot	1	30	0,04	7,5	0,68	0,44118	0	0	0,84	14
Párafékező fólia	2	0,1	0,2	0,005	0	108	2000	0	0	0
Zárt légréteg	3	5	0	0,14	0	0	0	0	0	0
GK burkolat	4	1,25	0,24		0,036	0,34722	0	0	0,84	1000
Glett	5	0,1	0,6		0	0,020465	3,79	0	0	0

Fajlagos tömeg - H.1

Típusa: külső fal
 Rétegtervi módosító érték: 0.006 W/m²K
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.236 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.240 W/m²K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.
 Hőátbocsátási tényező: 0.236 W/m²K
 Csillapítási tényező: 108.34
 Késleltetés: 7.2 h
 Fajlagos tömeg: 226 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 150 kg/m²
 Felületi légállapot -13 °C-nál: 19.0 °C 53 %
 Légállapot kívül: -2.0 °C 90 %
 Légállapot belül: 20.0 °C 50 %
 Hőátadási ellenállás kívül: 0.04 m²K/W
 Hőátadási ellenállás belül: 0.13 m²K/W
 Diffúziós időszak: 180 nap

Rétegek belülről kifelé

Réteg	No	d	λ	R	δ	R_v	μ	Sd	c	ρ
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	[m ² K/W]		[m ²]	-	[m]	[kJ/kgK]	[kg/m ³]
Glett	1	0,1	0,6		0	0,020465	3,79	0	0	0
Prelement falpanel 1400	2	15	0,72	0,20833	0,024	6,25	0	0	0,96	1400
Ragasztó	3	0,5	0,8	0,00625	0	1,35	50	0	0,88	1500
EPS-80	4	15	0,038	3,9474	0	32,399	40	0	1,46	15
Alapvakolat	5	0,3	0,8	0,00375	0	0,80998	50	0	0,88	1500
Színvakolat	6	0,15	0,7		0	0,29969	37	0	1,08	1440

Rétegtervi hőátbocsátási tényező korrekciók

Megnevezés	Típusa	Mérete	Értéke	dU
				[W/m ² K]
dübel	Pontszerű hőhíd	6 db/m ²	0,001 W/K	0,006

Fajlagos tömeg - H.10

Típusa:	külső fal
Rétegtervi módosító érték:	0.006 W/m ² K
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	0.206 W/m ² K
Megengedett értéke:	0.240 W/m ² K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.	
Hőátbocsátási tényező:	0.206 W/m ² K
Csillapítási tényező:	147.64
Késleltetés:	10.8 h
Fajlagos tömeg:	72 kg/m ²
Fajlagos hőtároló tömeg:	32 kg/m ²
Felületi légállapot -13 °C-nál:	19.1 °C 53 %
Légállapot kívül:	-2.0 °C 90 %
Légállapot belül:	20.0 °C 50 %
Hőátadási ellenállás kívül:	0.04 m ² K/W
Hőátadási ellenállás belül:	0.13 m ² K/W
Diffúziós időszak:	180 nap

Rétegek belülről kifelé

Réteg	No	d	λ	R	δ	R_v	μ	Sd	c	ρ
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	[m ² K/W]		[m ²]	-	[m]	[kJ/kgK]	[kg/m ³]
Glett	1	0,1	0,6		0	0,020465	3,79	0	0	0
GK 2x1,25	2	2,5	0,24	0,10417	0,036	0,69444	0	0	0,84	1000
Bordaváz + légréteg	3	3	0	0,17	0	0	0	0	0	0
Légzáró fólia	4	0,1	0,2	0,005	0	410,39	7600	0	0	0
OSB lap	5	1,8	0,13	0,13846	0	4,8599	50	0	1,7	650
Falváz + közetgyapot	6	15	0,051	2,9412	0,13	1,1538	0	0	1,47	111
OSB lap	7	1,8	0,13	0,13846	0	4,8599	50	0	1,7	650
EPS-80	8	5	0,038	1,3158	0	10,8	40	0	1,46	-
Alapvakolat	9	0,3	0,8	0,00375	0	0,80998	50	0	0,88	1500
Színvakolat	10	0,15	0,7		0	0,29969	37	0	1,08	1440

Rétegtervi hőátbocsátási tényező korrekciók

Megnevezés	Típusa	Mérete	Értéke	dU
				[W/m ² K]
dübel	Pontszerű hőhíd	6 db/m ²	0,001 W/K	0,006

2023. 07. 05.

Fajlagos tömeg - H.2

Típusa: külső fal
 Rétegtervi módosító érték: $0.006 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: $0.239 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Megengedett értéke: $0.240 \text{ W/m}^2\text{K}$

A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.

Hőátbocsátási tényező: $0.239 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Csillapítási tényező: 112.21
 Késleltetés: 7.1 h
 Fajlagos tömeg: 256 kg/m^2
 Fajlagos hőtároló tömeg: 214 kg/m^2
 Felületi légállapot -13°C -nál: 19.0°C 53 %
 Légállapot kívül: -2.0°C 90 %
 Légállapot belül: 20.0°C 50 %
 Hőátadási ellenállás kívül: $0.04 \text{ m}^2\text{K/W}$
 Hőátadási ellenállás belül: $0.13 \text{ m}^2\text{K/W}$
 Diffúziós időszak: 180 nap

Rétegek belülről kifelé

Réteg	No	d	λ	R	δ	R_v	μ	Sd	c	ρ
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	[m ² K/W]		[m ²	-	[m]	[kJ/kgK]	[kg/m ³]
Glett	1	0,1	0,6		0	0,020465	3,79	0	0	0
Prelement falpanel 1600	2	15	0,9	0,16667	0,024	6,25	0	0	0,96	1600
Ragasztó	3	0,5	0,8	0,00625	0	1,35	50	0	0,88	1500
EPS-80	4	15	0,038	3,9474	0	32,399	40	0	1,46	15
Alapvakolat	5	0,3	0,8	0,00375	0	0,80998	50	0	0,88	1500
Színvakolat	6	0,15	0,7		0	0,29969	37	0	1,08	1440

Rétegtervi hőátbocsátási tényező korrekciók

Megnevezés	Típusa	Mérete	Értéke	dU
				[W/m ² K]
dübel	Pontszerű hőhid	6 db/m ²	0,001 W/K	0,006

Fajlagos tömeg - H.3

Típusa: külső fal
 Rétegtervi módosító érték: $0.006 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: $0.231 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Megengedett értéke: $0.240 \text{ W/m}^2\text{K}$

A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.

Hőátbocsátási tényező: $0.231 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Csillapítási tényező: 119.22
 Késleltetés: 6.5 h
 Fajlagos tömeg: 377 kg/m^2
 Fajlagos hőtároló tömeg: 368 kg/m^2
 Felületi légállapot -13°C -nál: 19.0°C 53 %
 Légállapot kívül: -2.0°C 90 %
 Légállapot belül: 20.0°C 50 %
 Hőátadási ellenállás kívül: $0.04 \text{ m}^2\text{K/W}$
 Hőátadási ellenállás belül: $0.13 \text{ m}^2\text{K/W}$
 Diffúziós időszak: 180 nap

2023. 07. 05.

Rétegek belülről kifelé

Réteg	No	d	λ	R	δ	R_v	μ	Sd	c	ρ
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	[m ² K/W]		[m ²]	-	[m]	[kJ/kgK]	[kg/m ³]
Glett	1	0,1	0,6		0	0,020465	3,79	0	0	0
Prelement falpanel 2400	2	15	2,5	0,06	0,008	18,75	0	0	0,84	2400
Ragasztó	3	0,5	0,8	0,00625	0	1,35	50	0	0,88	1500
EPS-80	4	16	0,038	4,2105	0	34,559	40	0	1,46	15
Alapvakolat	5	0,3	0,8	0,00375	0	0,80998	50	0	0,88	1500
Színvakolat	6	0,15	0,7		0	0,29969	37	0	1,08	1440

Rétegtervi hőátbocsátási tényező korrekciók

Megnevezés	Típusa	Mérete	Értéke	dU
				[W/m ² K]
dübel	Pontszerű hőhíd	6 db/m ²	0,001 W/K	0,006

Fajlagos tömeg - H.4

Típusa:	külső fal
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	0.169 W/m ² K
Megengedett értéke:	0.240 W/m ² K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.	
Hőátbocsátási tényező:	0.169 W/m ² K
Csillapítási tényező:	9714.55
Késleltetés:	6.0 h
Fajlagos tömeg:	350 kg/m ²
Fajlagos hőtároló tömeg:	26 kg/m ²
Felületi légállapot -13 °C-nál:	19.3 °C 52 %
Légállapot kívül:	-2.0 °C 90 %
Légállapot belül:	20.0 °C 50 %
Hőátadási ellenállás kívül:	0.04 m ² K/W
Hőátadási ellenállás belül:	0.13 m ² K/W
Diffúziós időszak:	180 nap

Rétegek belülről kifelé

Réteg	No	d	λ	R	δ	R_v	μ	Sd	c	ρ
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	[m ² K/W]		[m ²]	-	[m]	[kJ/kgK]	[kg/m ³]
Glett	1	0,1	0,6		0	0,020465	3,79	0	0	0
Belső vakolat	2	1	0,93		0,022	0,45455	0	0	0,88	1800
Hőszigetelő vázkerámia	3	44	0,08	5,5	0,037	11,892	0	0	1	711
Előfröcskölés	4	0,2	0,8	0,0025	0	0,53999	50	0	0,88	1500
Hőszigetelő vakolat	5	3	0,13	0,23077	0	1,1453	7,07	0	1,13	450
Színvakolat	6	0,15	0,7		0	0,29969	37	0	1,08	1440

Fajlagos tömeg - H.5

Típusa:	külső fal
Rétegtervi módosító érték:	0.006 W/m ² K
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	0.236 W/m ² K
Megengedett értéke:	0.240 W/m ² K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.	
Hőátbocsátási tényező:	0.236 W/m ² K
Csillapítási tényező:	562.98
Késleltetés:	15.1 h
Fajlagos tömeg:	282 kg/m ²
Fajlagos hőtároló tömeg:	40 kg/m ²
Felületi légállapot -13 °C-nál:	19.0 °C 53 %
Légállapot kívül:	-2.0 °C 90 %
Légállapot belül:	20.0 °C 50 %
Hőátadási ellenállás kívül:	0.04 m ² K/W
Hőátadási ellenállás belül:	0.13 m ² K/W
Diffúziós időszak:	180 nap

2023. 07. 05.

Rétegek belülről kifelé

Réteg	No	d	λ	R	δ	R_v	μ	Sd	c	ρ
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	[m ² K/W]		[m ²]	-	[m]	[kJ/kgK]	[kg/m ³]
Glett	1	0,1	0,6		0	0,020465	3,79	0	0	0
Belső vakolat	2	1	0,93		0,022	0,45455	0	0	0,88	1800
Vázkerámia normál	3	30	0,197	1,5228	0,033	9,0909	0	0	0,88	827
Ragasztó	4	0,5	0,8	0,00625	0	1,35	50	0	0,88	1500
EPS-80	5	10	0,038	2,6316	0	21,599	40	0	1,46	15
Alapvakolat	6	0,3	0,8	0,00375	0	0,80998	50	0	0,88	1500
Színvakolat	7	0,15	0,7		0	0,29969	37	0	1,08	1440

Rétegtervi hőátbocsátási tényező korrekciók

Megnevezés	Típusa	Mérete	Értéke	dU
				[W/m ² K]
dübel	Pontszerű hőhíd	6 db/m ²	0,001 W/K	0,006

Fajlagos tömeg - H.6

Típusa:	külső fal
Rétegtervi módosító érték:	0.006 W/m ² K
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	0.201 W/m ² K
Megengedett értéke:	0.240 W/m ² K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.	
Hőátbocsátási tényező:	0.201 W/m ² K
Csillapítási tényező:	591.44
Késleltetés:	15.2 h
Fajlagos tömeg:	184 kg/m ²
Fajlagos hőtároló tömeg:	27 kg/m ²
Felületi légállapot -13 °C-nál:	19.2 °C 53 %
Légállapot kívül:	-2.0 °C 90 %
Légállapot belül:	20.0 °C 50 %
Hőátadási ellenállás kívül:	0.04 m ² K/W
Hőátadási ellenállás belül:	0.13 m ² K/W
Diffúziós időszak:	180 nap

Rétegek belülről kifelé

Réteg	No	d	λ	R	δ	R_v	μ	Sd	c	ρ
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	[m ² K/W]		[m ²]	-	[m]	[kJ/kgK]	[kg/m ³]
Glett	1	0,1	0,6		0	0,020465	3,79	0	0	0
Belső vakolat	2	1	0,93		0,022	0,45455	0	0	0,88	1800
Pórusbeton	3	30	0,13	2,3077	0,027	11,111	0	0	1	500
Ragasztó	4	0,5	0,8	0,00625	0	1,35	50	0	0,88	1500
EPS-80	5	10	0,038	2,6316	0	21,599	40	0	1,46	15
Alapvakolat	6	0,3	0,8	0,00375	0	0,80998	50	0	0,88	1500
Színvakolat	7	0,15	0,7		0	0,29969	37	0	1,08	1440

Rétegtervi hőátbocsátási tényező korrekciók

Megnevezés	Típusa	Mérete	Értéke	dU
				[W/m ² K]
dübel	Pontszerű hőhíd	6 db/m ²	0,001 W/K	0,006

2023. 07. 05.

Fajlagos tömeg - H.7

Típusa: külső fal
 Rétegtervi módosító érték: 0.006 W/m²K
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.223 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.240 W/m²K

A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.

Hőátbocsátási tényező: 0.223 W/m²K
 Csillapítási tényező: 598.93
 Késleltetés: 13.5 h
 Fajlagos tömeg: 514 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 161 kg/m²
 Felületi légállapot -13 °C-nál: 19.1 °C 53 %
 Légállapot kívül: -2.0 °C 90 %
 Légállapot belül: 20.0 °C 50 %
 Hőátadási ellenállás kívül: 0.04 m²K/W
 Hőátadási ellenállás belül: 0.13 m²K/W
 Diffúziós időszak: 180 nap

Rétegek belülről kifelé

Réteg	No	d	λ	R	δ	R _v	μ	Sd	c	ρ
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	[m ² K/W]		[m ²]	-	[m]	[kJ/kgK]	[kg/m ³]
Glett	1	0,1	0,6		0	0,020465	3,79	0	0	0
Belső vakolat	2	1	0,93		0,022	0,45455	0	0	0,88	1800
SILKA HML-300 NF+GT	3	30	0,65	0,46154	0	16,2	10	0	1	1600
Ragasztó	4	0,5	0,8	0,00625	0	1,35	50	0	0,88	1500
EPS-80	5	15	0,038	3,9474	0	32,399	40	0	1,46	15
Alapvakolat	6	0,3	0,8	0,00375	0	0,80998	50	0	0,88	1500
Színvakolat	7	0,15	0,7		0	0,29969	37	0	1,08	1440

Rétegtervi hőátbocsátási tényező korrekciók

Megnevezés	Típusa	Mérete	Értéke	dU
				[W/m ² K]
dübel	Pontszerű hőhid	6 db/m ²	0,001 W/K	0,006

Fajlagos tömeg - H.8

Típusa: külső fal
 Rétegtervi módosító érték: 0.006 W/m²K
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.223 W/m²K
 Megengedett értéke: 0.240 W/m²K

A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.

Hőátbocsátási tényező: 0.223 W/m²K
 Csillapítási tényező: 430.95
 Késleltetés: 12.4 h
 Fajlagos tömeg: 472 kg/m²
 Fajlagos hőtároló tömeg: 147 kg/m²
 Felületi légállapot -13 °C-nál: 19.1 °C 53 %
 Légállapot kívül: -2.0 °C 90 %
 Légállapot belül: 20.0 °C 50 %
 Hőátadási ellenállás kívül: 0.04 m²K/W
 Hőátadási ellenállás belül: 0.13 m²K/W
 Diffúziós időszak: 180 nap

2023. 07. 05.

Rétegek belülről kifelé

Réteg	No	d	λ	R	δ	R_v	μ	Sd	c	ρ
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	[m ² K/W]		[m ²]	-	[m]	[kJ/kgK]	[kg/m ³]
Glett	1	0,1	0,6		0	0,020465	3,79	0	0	0
Belső vakolat	2	1	0,93		0,022	0,45455	0	0	0,88	1800
B 30-as téglafalazat	3	30	0,64	0,46875	0,046	6,5217	0	0	0,88	1460
Ragasztó	4	0,5	0,8	0,00625	0	1,35	50	0	0,88	1500
EPS-80	5	15	0,038	3,9474	0	32,399	40	0	1,46	15
Alapvakolat	6	0,3	0,8	0,00375	0	0,80998	50	0	0,88	1500
Színvakolat	7	0,15	0,7		0	0,29969	37	0	1,08	1440

Rétegtervi hőátbocsátási tényező korrekciók

Megnevezés	Típusa	Mérete	Értéke	dU
				[W/m ² K]
dübel	Pontszerű hőhíd	6 db/m ²	0,001 W/K	0,006

Fajlagos tömeg - H.9

Típusa:	külső fal
Rétegtervi módosító érték:	0.006 W/m ² K
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	0.220 W/m ² K
Megengedett értéke:	0.240 W/m ² K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.	
Hőátbocsátási tényező:	0.220 W/m ² K
Csillapítási tényező:	961.04
Késleltetés:	15.3 h
Fajlagos tömeg:	680 kg/m ²
Fajlagos hőtároló tömeg:	186 kg/m ²
Felületi légállapot -13 °C-nál:	19.1 °C 53 %
Légállapot kívül:	-2.0 °C 90 %
Légállapot belül:	20.0 °C 50 %
Hőátadási ellenállás kívül:	0.04 m ² K/W
Hőátadási ellenállás belül:	0.13 m ² K/W
Diffúziós időszak:	180 nap

Rétegek belülről kifelé

Réteg	No	d	λ	R	δ	R_v	μ	Sd	c	ρ
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	[m ² K/W]		[m ²]	-	[m]	[kJ/kgK]	[kg/m ³]
Glett	1	0,1	0,6		0	0,020465	3,79	0	0	0
Belső vakolat	2	1	0,93		0,022	0,45455	0	0	0,88	1800
KM téglafalazat	3	38	0,72	0,52778	0,033	11,515	0	0	0,88	1700
Ragasztó	4	0,5	0,8	0,00625	0	1,35	50	0	0,88	1500
EPS-80	5	15	0,038	3,9474	0	32,399	40	0	1,46	15
Alapvakolat	6	0,3	0,8	0,00375	0	0,80998	50	0	0,88	1500
Színvakolat	7	0,15	0,7		0	0,29969	37	0	1,08	1440

Rétegtervi hőátbocsátási tényező korrekciók

Megnevezés	Típusa	Mérete	Értéke	dU
				[W/m ² K]
dübel	Pontszerű hőhíd	6 db/m ²	0,001 W/K	0,006

2023. 07. 05.

Fajlagos tömeg - V.1

Típusa:	belső fal (fűtött terek közt)
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	2.326 W/m ² K
Hőátbocsátási tényező:	2.326 W/m ² K
Csillapítási tényező:	4.53
Késleltetés:	3.8 h
Fajlagos tömeg:	168 kg/m ²
Fajlagos hőtároló tömeg:	84 / 84 kg/m ²
Légállapot kívül:	-2.0 °C 90 %
Légállapot belül:	20.0 °C 50 %
Hőátadási ellenállás kívül:	0.13 m ² K/W
Hőátadási ellenállás belül:	0.13 m ² K/W
Diffúziós időszak:	180 nap

Rétegek belülről kifelé

Réteg	No	d	λ	R	δ	R _v	μ	Sd	c	ρ
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	[m ² K/W]		[m ²	-	[m]	[kJ/kgK]	[kg/m ³]
Glett	1	0,1	0,6		0	0,020465	3,79	0	0	0
Prelement falpanel 1400	2	12	0,72	0,16667	0,024		5	0	0,96	1400
Glett	3	0,1	0,6		0	0,020465	3,79	0	0	0

Fajlagos tömeg - V.2

Típusa:	belső fal (fűtött terek közt)
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	2.521 W/m ² K
Hőátbocsátási tényező:	2.521 W/m ² K
Csillapítási tényező:	4.37
Késleltetés:	4.0 h
Fajlagos tömeg:	192 kg/m ²
Fajlagos hőtároló tömeg:	96 / 96 kg/m ²
Légállapot kívül:	-2.0 °C 90 %
Légállapot belül:	20.0 °C 50 %
Hőátadási ellenállás kívül:	0.13 m ² K/W
Hőátadási ellenállás belül:	0.13 m ² K/W
Diffúziós időszak:	180 nap

Rétegek belülről kifelé

Réteg	No	d	λ	R	δ	R _v	μ	Sd	c	ρ
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	[m ² K/W]		[m ²	-	[m]	[kJ/kgK]	[kg/m ³]
Glett	1	0,1	0,6		0	0,020465	3,79	0	0	0
Prelement falpanel 1600	2	12	0,9	0,13333	0,024		5	0	0,96	1600
Glett	3	0,1	0,6		0	0,020465	3,79	0	0	0

Fajlagos tömeg - V.3

Típusa:	belső fal (fűtött terek közt)
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	3.212 W/m ² K
Hőátbocsátási tényező:	3.212 W/m ² K
Csillapítási tényező:	3.74
Késleltetés:	3.9 h
Fajlagos tömeg:	288 kg/m ²
Fajlagos hőtároló tömeg:	144 / 144 kg/m ²
Légállapot kívül:	-2.0 °C 90 %
Légállapot belül:	20.0 °C 50 %
Hőátadási ellenállás kívül:	0.13 m ² K/W
Hőátadási ellenállás belül:	0.13 m ² K/W
Diffúziós időszak:	180 nap

2023. 07. 05.

Rétegek belülről kifelé

Réteg	No	d	λ	R	δ	R_v	μ	Sd	c	ρ
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	[m ² K/W]		[m ²	-	[m]	[kJ/kgK]	[kg/m ³]
Glett	1	0,1	0,6		0	0,020465	3,79	0	0	0
Prelement falpanel 2400	2	12	2,5	0,048	0,008	15	0	0	0,84	2400
Glett	3	0,1	0,6		0	0,020465	3,79	0	0	0

Fajlagos tömeg - V.4

Típusa: belső fal (fűtött terek közt)

Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 1.701 W/m²KHőátbocsátási tényező: 1.701 W/m²K

Csillapítási tényező: 5.70

Késleltetés: 3.8 h

Fajlagos tömeg: 137 kg/m²Fajlagos hőtároló tömeg: 64 / 64 kg/m²

Légállapot kívül: -2.0 °C 90 %

Légállapot belül: 20.0 °C 50 %

Hőátadási ellenállás kívül: 0.13 m²K/WHőátadási ellenállás belül: 0.13 m²K/W

Diffúziós időszak: 180 nap

Rétegek belülről kifelé

Réteg	No	d	λ	R	δ	R_v	μ	Sd	c	ρ
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	[m ² K/W]		[m ²	-	[m]	[kJ/kgK]	[kg/m ³]
Glett	1	0,1	0,6		0	0,020465	3,79	0	0	0
Belső vakolat	2	1	0,93		0,022	0,45455	0	0	0,88	1800
Vázkerámia válaszfal	3	10	0,33	0,30303	0,033	3,0303	0	0	0,88	1010
Belső vakolat	4	1	0,93		0,022	0,45455	0	0	0,88	1800
Glett	5	0,1	0,6		0	0,020465	3,79	0	0	0

Fajlagos tömeg - V.5

Típusa: belső fal (fűtött terek közt)

Rétegtervi hőátbocsátási tényező: 0.949 W/m²KHőátbocsátási tényező: 0.949 W/m²K

Csillapítási tényező: 9.66

Késleltetés: 3.8 h

Fajlagos tömeg: 86 kg/m²Fajlagos hőtároló tömeg: 27 / 27 kg/m²

Légállapot kívül: -2.0 °C 90 %

Légállapot belül: 20.0 °C 50 %

Hőátadási ellenállás kívül: 0.13 m²K/WHőátadási ellenállás belül: 0.13 m²K/W

Diffúziós időszak: 180 nap

Rétegek belülről kifelé

Réteg	No	d	λ	R	δ	R_v	μ	Sd	c	ρ
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	[m ² K/W]		[m ²	-	[m]	[kJ/kgK]	[kg/m ³]
Glett	1	0,1	0,6		0	0,020465	3,79	0	0	0
Belső vakolat	2	1	0,93		0,022	0,45455	0	0	0,88	1800
Pórusbeton válaszfal	3	10	0,13	0,76923	0,027	3,7037	0	0	1	500
Belső vakolat	4	1	0,93		0,022	0,45455	0	0	0,88	1800
Glett	5	0,1	0,6		0	0,020465	3,79	0	0	0

2023. 07. 05.

Fajlagos tömeg - V.6

Típusa:	belső fal (fűtött terek közt)
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	2.215 W/m ² K
Hőátbocsátási tényező:	2.215 W/m ² K
Csillapítási tényező:	4.93
Késleltetés:	4.2 h
Fajlagos tömeg:	176 kg/m ²
Fajlagos hőtároló tömeg:	88 / 88 kg/m ²
Légállapot kívül:	-2.0 °C 90 %
Légállapot belül:	20.0 °C 50 %
Hőátadási ellenállás kívül:	0.13 m ² K/W
Hőátadási ellenállás belül:	0.13 m ² K/W
Diffúziós időszak:	180 nap

Rétegek belülről kifelé

Réteg	No	d	λ	R	δ	R _v	μ	Sd	c	ρ
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	[m ² K/W]		[m ²	-	[m]	[kJ/kgK]	[kg/m ³]
Glett	1	0,1	0,6		0	0,020465	3,79	0	0	0
Belső vakolat	2	1	0,93		0,022	0,45455	0	0	0,88	1800
Mészhomok válaszfal	3	10	0,6	0,16667	0	5,3999	10	0	1	1400
Belső vakolat	4	1	0,93		0,022	0,45455	0	0	0,88	1800
Glett	5	0,1	0,6		0	0,020465	3,79	0	0	0

Fajlagos tömeg - V.7

Típusa:	belső fal (fűtött terek közt)
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	2.215 W/m ² K
Hőátbocsátási tényező:	2.215 W/m ² K
Csillapítási tényező:	5.60
Késleltetés:	4.8 h
Fajlagos tömeg:	240 kg/m ²
Fajlagos hőtároló tömeg:	120 / 120 kg/m ²
Légállapot kívül:	-2.0 °C 90 %
Légállapot belül:	20.0 °C 50 %
Hőátadási ellenállás kívül:	0.13 m ² K/W
Hőátadási ellenállás belül:	0.13 m ² K/W
Diffúziós időszak:	180 nap

Rétegek belülről kifelé

Réteg	No	d	λ	R	δ	R _v	μ	Sd	c	ρ
megnevezés	-	[cm]	[W/mK]	[m ² K/W]		[m ²	-	[m]	[kJ/kgK]	[kg/m ³]
Glett	1	0,1	0,6		0	0,020465	3,79	0	0	0
Belső vakolat	2	1	0,93		0,022	0,45455	0	0	0,88	1800
KM tégl	3	12	0,72	0,16667	0,033	3,6364	0	0	0,88	1700
Belső vakolat	4	1	0,93		0,022	0,45455	0	0	0,88	1800
Glett	5	0,1	0,6		0	0,020465	3,79	0	0	0

Fajlagos tömeg - V.8

Típusa:	belső fal (fűtött terek közt)
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	0.602 W/m ² K
Hőátbocsátási tényező:	0.602 W/m ² K
Csillapítási tényező:	13.42
Késleltetés:	1.9 h
Fajlagos tömeg:	51 kg/m ²
Fajlagos hőtároló tömeg:	25 / 25 kg/m ²
Légállapot kívül:	-2.0 °C 90 %
Légállapot belül:	20.0 °C 50 %
Hőátadási ellenállás kívül:	0.13 m ² K/W
Hőátadási ellenállás belül:	0.13 m ² K/W
Diffúziós időszak:	180 nap

2023. 07. 05.

Rétegek belülről kifelé

Réteg megnevezés	No	d [cm]	λ [W/mK]	R [m ² K/W]	δ	R_v [m ²	μ -	Sd [m]	c [kJ/kgK]	ρ [kg/m ³]
Glett	1	0,1	0,6		0	0,020465	3,79	0	0	0
GK 2x1,25	2	2,5	0,24	0,10417	0,036	0,69444	0	0	0,84	1000
Üveggyapot	3	5	0,042	1,1905	0,68	0,073529	0	0	0,84	12
GK 2x1,25	4	2,5	0,24	0,10417	0,036	0,69444	0	0	0,84	1000
Glett	5	0,1	0,6		0	0,020465	3,79	0	0	0

2023. 07. 05.

MEGBÍZÁSI SZERZŐDÉS

amely létrejött egyrészről

név: Prelement Home Kft.
székhely: 1094 Budapest, Tűzoltó utca 57.
adószám: 28814328-2-43
cégjegyzékszám: 01 09 375229
telefon: +36 20 464 55 23
e-mail: danis.bela@prelement.hu
képviselő: Danis Béla
*mint megbízók (továbbiakban: **Megbízó**),*

másrészről

név: H2O Mérnökiroda Kft.
székhely: 2081 Piliscsaba, Levente u. 16.
adószám: 11715454-2-13
cégjegyzékszám: 13-09- 201152
bankszámlaszám: 16200137-00054016-000000000
telefon: +36 70 630 01 49
e-mail: huba.haris@gmail.com
képviselő: Haris Huba, magasépítési műszaki ellenőr ME-É 13-1690, NÜJ 177300800
*mint megbízott (továbbiakban: **Megbízott**),*

(a továbbiakban együtt: Felek) között az alulírott helyen és időben, az alábbi feltételek mellett.

ELŐZMÉNY

Megbízó telefonon, majd elektronikus levél formájában megkereste Megbízottat tárgyi szolgáltatás ajánlattételével kapcsolatban. Jelen szerződés a 2023.05.18-án kelt írásbeli ajánlattétel alapján jön létre.

1. A SZERZŐDÉS TÁRGYA

Megbízó megrendeli, a Megbízott elvállalja a Prelement előregyártott beton és könnyűbeton fal- illetve fűdémrendszer

- 1.1. – Általános faltest hőszigetelés rétegrendi felépítésének meghatározása a járatos hőszigetelő anyagok, jellemző rétegfelépítések és beépítési szituációk szerint differenciálva, a hazai előírások ill. passzívház ajánlások figyelembevételével,
- 1.2. – Általános faltest hőtároló tömegének vizsgálata, a vonatkozó termékkelőny lehetőségének keresése és alátámasztása egy típusterv vagy átlagos lakóépület alapján,
- 1.3. – Faltest elemek inhomogenitásának épületenergetikai hatásvizsgálata, gyártói típustervek és termékjellemzők alapján
- 1.4. – Faltest általános szerkezeti kapcsolatok hőhíd szimulációja a jellemző beépítési szituációk szerint differenciálva, illetve a tapasztalt energetikai tendenciák kiértékelése
- 1.5. – Előző pontokhoz kapcsolódó további előre nem meghatározott vizsgálatok vagy dokumentációk készítése (opcionális tétel)
tárgyú megbízását.

2. TELJESÍTÉSI HATÁRIDŐ, TELJESÍTÉS ÜTEMEZÉSE, TELJESÍTÉS HELYE ÉS MÓDJA

- 2.1. A Szerződés teljesítésének határideje: A Szerződés aláírásától és hatályba lépésétől a szolgáltatás mindenkor befejezéséig terjedő folyamatos időintervallum, ahol az egyes részhatáridőket a Felek közösen egyeztetik.
- 2.2. Megbízott az egyes részfeladat teljes vagy részleges készülttségének időpontját az elkészítéséhez szükséges adatszolgáltatás beérkezését követően, előzetesen jelzi Megbízó felé.
- 2.3. A feladatok befejezési időpontja, a várt eredmények elérése érdekében, a vizsgálatok során előre nem látható okok miatt elhúzódhat.
- 2.4. Teljesítés helye, módja:
 - Megbízó székhelyén személyesen, postázva vagy elektronikus úton átadva

3. MEGBÍZÁSI DÍJ, ELSZÁMOLÁSI EGYSÉG, FIZETÉSI FELTÉTELEK

- 3.1. Az 1.1. - 1.5 pontokban foglalt feladatok ellátásáért Megbízottat, **mérnöknap egységenként (3.2 és 3.3 pontokban foglalt feltételekkel) 105.000,- Ft + ÁFA, azaz százötezer forint plusz ÁFA megbízási díj** illeti meg.
- 3.2. Az 1.1 – 1.4 pontokban felsorolt szolgáltatásokhoz alábbi mérnöknap egységek kapcsolódnak.
 - **Általános faltest hőszigetelés rétegrendi felépítésének meghatározása** a járatos hőszigetelő anyagok, jellemző rétegfelépítések és beépítési szituációk szerint differenciálva, a hazai előírások ill. passzívház ajánlások figyelembevételével: **3 mérnöknap.**
 - **Általános faltest hőtároló tömegének vizsgálata**, a vonatkozó termékkelőny lehetőségének keresése és alátámasztása egy típusterv vagy átlagos lakóépület alapján: **2 mérnöknap.**
 - **Faltest elemek inhomogenitásának épületenergetikai hatásvizsgálata**, gyártói típustervek és termékjellemzők alapján: **1 mérnöknap.**
 - **Faltest általános szerkezeti kapcsolatok hőhíd szimulációja** a jellemző beépítési szituációk szerint differenciálva, illetve a tapasztalt energetikai tendenciák kiértékelése (pl.: lábazat, falsarok, T-csatlakozás, záró- és közbelső födém): **2-4 mérnöknap (csomópontok számától függően).**
- 3.3. Az 1.5 pontban foglalt egyéb szolgáltatások elvégzése 9 munkaóránként alkot 1 mérnöknap egységet.
- 3.4. A szerződés és a kifizetések pénzneme: HUF. A szerződés finanszírozása a Megbízó saját forrása keretében történik.
- 3.5. Megbízó a Megbízott teljesítésének elismeréséről (teljesítésigazolás) vagy az elismerés megtagadásáról legkésőbb a Megbízott teljesítésétől számított öt napon belül írásban nyilatkozik.
- 3.6. Szerződésszerű és a jogszabályoknak megfelelő számlák és mellékleteik Megbízó általi kézhezvételét követően a számlák az alábbi szabályok szerint kerülnek kiegyenlítésre figyelemmel a vonatkozó jogszabályi rendelkezésekre. A kifizetések határideje a szerződésnek és a jogszabályoknak megfelelően kiállított számla Megbízó kézhezvételétől számított 15 nap. A számlák kiegyenlítése banki átutalás keretében történik Megbízott 16200137-00054016-00000000 számú bankszámlájára.



- 3.7. Megbízó részszámlázási lehetőséget nem biztosít.
- 3.8. A fizetési határidő csak abban az esetben kezdődik, amennyiben Megbízott minden szükséges elszámolási okmányt benyújt a Megbízó felé, a számla helyesen, számvitelileg szabályosan van kitöltve.
- 3.9. Az ár a H2O Mérnökiroda Kft. esetében a mindenkor hatályos jogszabályi rendelkezések szerinti ÁFA kulccsal számítandó, az ÁFA megfizetésénél a mindenkor hatályos ÁFA jogszabály rendelkezései az irányadóak.
- 3.10. Megbízó előleget nem biztosít.
- 3.11. A megbízási díj (mérnöknap egység) teljes mértékben tartalmazza a megbízási feladat ellátása során felmerülő díjakat és a felmerülő valamennyi költséget.

4. MEGBÍZÓ JOGAI ÉS KÖTELEZETTSÉGEI

- 4.1. Megbízó minden - jelen szerződés teljesítéséhez - szükséges információt hozzáférhetővé tesz Megbízott részére.
- 4.2. Megbízó felel az általa közölt adatok helytállóságáért, valódiságáért. Megbízó tudomással bír arról, hogy hiányos vagy téves adatszolgáltatásából eredő kárért vagy elmaradt haszonért a Megbízott felelősséggel nem tartozik.
- 4.3. Megbízó kötelezettséget vállal arra, hogy a teljesítés sikeres megvalósítását célzó megbízotti munkavégzéshez késedelem nélkül meghozza a szükséges döntéseket, jóváhagyja az eléje terjesztett dokumentumok tartalmát egyetértés esetén, illetve ellenvetés esetén kifogásait írásban, indoklással ellátva közli Megbízottal. A továbbítandó dokumentumokat - azok tartalmával való egyetértés esetén – email-ben, illetve postán megküldi az érintettek részére.
- 4.4. Megbízottat nem terheli felelősség, amennyiben a Megbízó a Megbízott által kidolgozott javaslatától eltérő döntést hoz.

5. MEGBÍZOTT JOGAI ÉS KÖTELEZETTSÉGEI

- 5.1. Megbízott vállalja, hogy jelen szerződésben foglalt feltételekkel, szakértelmével közreműködik a vizsgálatok megvalósításában. Megbízott kijelenti, hogy a teljesítés teljes időtartama alatt rendelkezik a teljesítéshez szükséges kapacitással és jogosultsággal.
- 5.2. A vizsgálatok során a Megbízott szakmai támogatást nyújt Megbízó részére. A vizsgált szerkezetek jellege okán a megrendelői oldalon várt és a készhezkapott eredmények eltérőek lehetnek. Ilyen esetben Felek közös egyeztetésen tisztázzák a további lehetőségeket és teendőket. E feladatok elszámolása a 3.3 pont szerint történik.
- 5.3. Megbízott köteles szakmai támogatást nyújtani és Megbízó kérése esetén írásbeli véleményt adni Megbízó részére a vizsgálat során esetlegesen felmerülő többlet kérdések esetén. E feladatok elszámolása a 3.3 pont szerint történik.
- 5.4. Megbízott köteles Megbízó által előre egyeztetett időpontban a vizsgálatok előrehaladásáról tartandó személyes egyeztetéseken részt venni, a feladatok állapotáról beszámolni, Megbízó igénye szerint jelentést készíteni. E feladatok elszámolása a 3.3 pont szerint történik.



6. EGYÉB FELTÉTELEK

- 6.1. Jelen megbízási szerződés aláírásával Megbízó - további meghatalmazás kibocsátása nélkül - meghatalmazza Megbízottat arra, hogy ellenőrzés valamint egyeztetés céljából folyamatos kapcsolatot tartsanak valamennyi érintettel, adatot, információt, tájékoztatást kérjen akár írásban is. Jelen meghatalmazás nem terjed ki azonban a Megbízó helyett és nevében történő szóbeli vagy írásbeli kötelezettség vállalásra.
- 6.2. Megbízó és Megbízott a jelen szerződésből fakadó bármely kötelezettségének teljesítése során a birtokába jutott valamennyi információt kötelesek üzleti titokként kezelni, arról harmadik félnek információt nem szolgáltathatnak, csak a másik fél előzetes írásbeli beleegyezését követően. Felek a szerződés aláírásával kötelezettséget vállalnak arra nézve, hogy a projekt megvalósulásának ellenőrzését minden olyan szervezet, hatóság, egyéb személy részére lehetővé teszik, amelyeket erre jogszabály jogosít, illetve kötelez.

7. FELEK EGYÜTTMŰKÖDÉSE, KAPCSOLATTARTÁS

- 7.1. Felek kötelezettséget vállalnak a szolgáltatás megvalósítására irányuló együttműködésre és arra, hogy ennek megvalósulását akadályozó tényezőkről egymást megfelelő határidőben kölcsönösen tájékoztatják.
- 7.2. Megbízott kötelezi magát arra, hogy jelen szerződés hatálya alatt együttműködjön Megbízóval, a Megbízó által írásban kijelölt személyekkel.
- 7.3. Mindkét fél jogosult - a Felek által egyeztetett formában és tartalommal - egymás érdekeit nem sértő módon, a kölcsönös hivatkozás betartásával a közös munkát referenciaként megjelölni. Megbízó jogosult az együttműködés során elért eredményeket publikálni.
- 7.4. A munkáért felelős személyek, kapcsolattartók:

Megbízó részéről:

Név: Danis Béla
Levélcím: 1094 Budapest, Tűzoltó utca 57.
Tel.: +36 20 464 55 23
E-mail: danis.bela@prelement.hu

Megbízott részéről:

Név: Haris Huba
Cím: 2081 Piliscsaba, Levente u. 16.
Telefon: +36 70 630 01 49
E-mail: huba.haris@gmail.com

8. A JOGVISZONY MEGSZŰNÉSE

- 8.1. A szerződés az előírt feltételeknek megfelelő teljesítéssel, bármelyik fél jogutód nélküli megszűnésével (képviselőjének halálával), a teljesítés lehetetlenné válásával, Szerződő Felek közös megegyezésével, illetőleg rendkívüli (azonnali hatályú) felmondással szűnik meg. A felmondást írásban részletesen indokolni kell. Az indoklás alapja csak súlyos szerződésszegés lehet. Súlyos szerződésszegésnek minősül, ha Felek ismételten szándékosan és rosszhiszeműen nem látják el a Szerződésben rögzített feladataikat.
- 8.2. A Megbízó a szerződéstől bármikor elállhat, köteles azonban a Megbízott kárát megtéríteni.



8.3. Megbízó kijelenti, hogy a szerződés megvalósulása érdekében más részére megrendelést nem adott, és jelen szerződés megszűnéséig nem ad - kivéve a Megbízott 8.1. pontban foglalt súlyos szerződésszegésének esetét.

9. ZÁRÓ RENDELKEZÉSEK

9.1. Felek képviselői jelen szerződés aláírásával kijelentik, hogy önálló képviseleti, aláírási joggal rendelkeznek a jelen szerződésben szerződő felek képviselőiként, s jogosultak önállóan a Felek nevében kötelezettséget vállalni és jelen szerződést aláírni.

9.2. Jelen szerződés magyar nyelven készült. A szerződés bármilyen értelmezése esetén a magyar nyelv szabályai érvényesek.

9.3. Jelen szerződésben nem szabályozott kérdésekben a Polgári Törvénykönyvről szóló 2013. évi V. törvény (Ptk.) és a vonatkozó más hatályos jogszabályok rendelkezései az irányadók.

9.4. A jelen szerződésből fakadó vitás kérdéseket a felek békés úton kísérlik meg rendezni. Ennek sikertelensége esetén alávetik magukat a területileg illetékes bíróság kizárólagos illetékességének.

9.5. A jelen Szerződés 2 példányban készült, amelyből 1 példány a Megbízókat, 1 példány a Megbízottat illeti meg.

Fentiek tanúsításaként Felek jelen szerződést akaratuk kölcsönös és egybehangzó kifejezéseiként - a szerződés áttanulmányozása, értelmezése és megértése után -, mint akaratukkal mindenben megegyezőt, jóváhagyólag írják alá.

Kelt.: Budapest, 2023. év 05. hónap 30. napja



Megbízó képviselője



H₂O Műmőhíroda Kft.
Cím: 2081 Piliscsaba
Levente utca 16.
adatsz.:11715454-2-13

Megbízó képviselője



Haris Huba

Megbízott képviselője