

TOP-Plusz-2.1.1-21-BA1-2022-00001 „Sellye Város Önkormányzatának épületenergetikai fejlesztése” című pályázat keretén belüli energetikai szemléletformáló képzés

Helyszín: 7960 Sellye, Dózsa György utca 1.

Dátum: 2025.01.23.

Répás Dániel, Okl. építőmérnök – Beruházási és Épületszerkezeti Szakértő



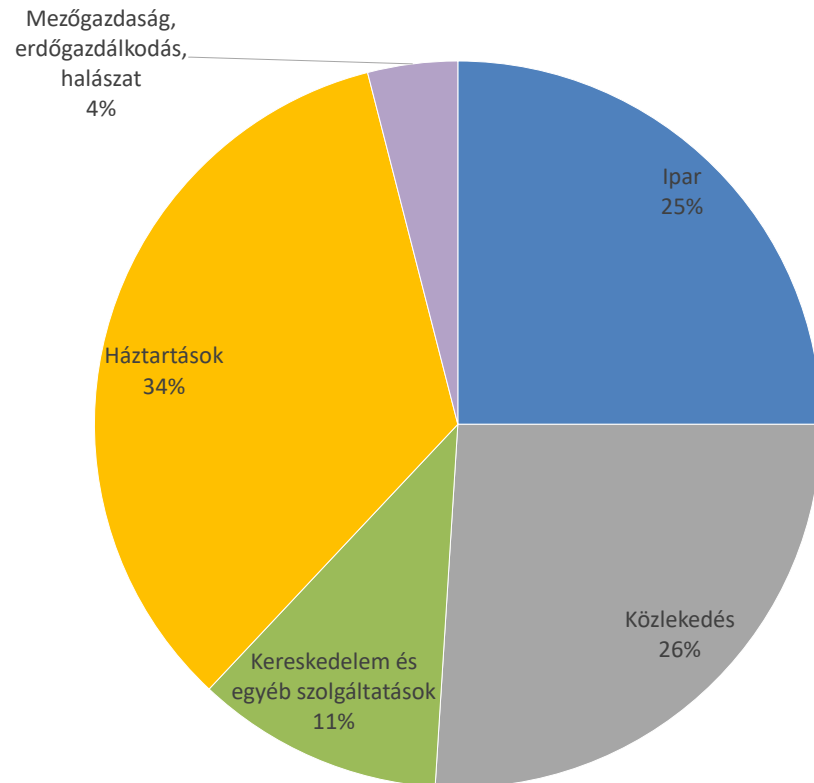
ALAPFOGALMAK

- Energiatakarékosság és környezetvédelem
- Fenntarthatóság és gazdaságosság
- Hőátbocsátási tényező
- Hővezetési ellenállás
- Hővezetési tényező



ALAPFOGALMAK

Energiatakarékosság és környezetvédelem



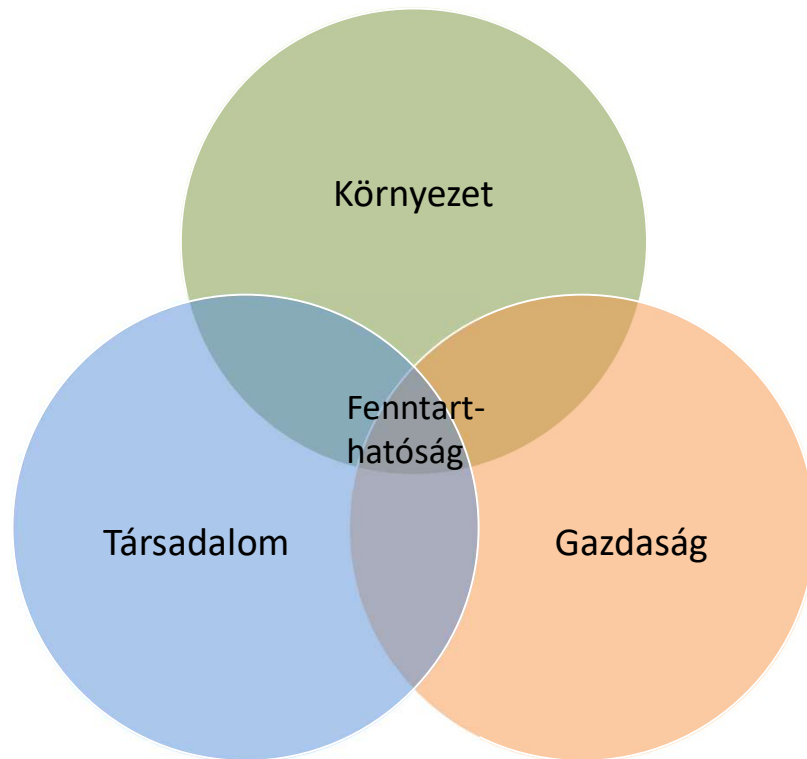
A kördiagramm a „Magyarország Nemzeti Energia- és Klímaterve 2023. évben felülvizsgált változat”-ban szereplő 5.sz. ábra alapján készült

Energiatakarékosság és környezetvédelem

Magyarország energiafogyasztásának jelentős része az épületekből származik. A régi, nem megfelelő hőszigeteléssel ellátott épületek sokkal több energiát igényelnek a fűtéshez és hűtéshez, mint a modern, jól szigetelt épületek. Az energetikai felújítások során alkalmazott korszerű szigetelési technológiák és anyagok jelentősen csökkenthetik az energiafogyasztást. A hőszigetelés javítása, az ablakok cseréje, valamint a fűtési és hűtési rendszerek korszerűsítése mind hozzájárulhat a CO₂-kibocsátás csökkentéséhez, ezáltal mérsékelve az éghajlatváltozást.

ALAPFOGALMAK

Fenntarthatóság és gazdaságosság



*A fenntartható fejlődés vagy leegyszerűsítve fenntarthatóság definíciója:
Fejlődés, amely „anélkül elégíti ki a jelen szükségleteit, hogy
veszélyeztetné a jövő generációk lehetőségét saját igényeik kielégítésére”.
/ENSZ, 1987/*

Fenntarthatóság és gazdaságosság

Az épületek energetikai felújítása napjainkban kiemelt fontosságú kérdés, amely számos aspektusból vizsgálható. A globális felmelegedés és az éghajlatváltozás elleni küzdelem, a fenntarthatóság elősegítése, valamint a gazdasági szempontok mind hozzájárulnak ahhoz, hogy a régi épületek korszerűsítése elkerülhetetlenné váljon. Az energetikai felújítás nemcsak a környezetvédelmi szempontok miatt fontos, hanem a társadalmi és gazdasági hatásai is jelentősek.

ALAPFOGALMAK

Hőátbocsátási tényező definíciója

Átlagos hőátbocsátási tényező definíciója:

Egy épületelemen a szerkezettel érintkező közegek közti egységnyi hőmérséklet-különbség hatására időegység alatt áthaladó hő egységnyi felületre jutó értéke, amely a csatlakozási hőhidak kivételével az épületelemen belüli hőhidak, a rétegterv, a beépítés és az öregedés hatását is tükrözi

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

Hőátbocsátási tényező definíciója egyszerűsítve:

A hőátbocsátási tényező (U érték) azt fejezi ki, hogy mennyi hőenergia távozik a melegebb helyről a hidegebb helyre adott idő alatt.

HA KEVESEBB



AKKOR TÖBB

Mértékegysége W/m^2K , és értelemszerűen minél alacsonyabb ez az érték, annál kevesebb hő vándorol ki a házból (vagy be a házba) és annál jobb lesz a hőszigetelő tulajdonsága az építőanyagoknak, nyílászáróknak, az épületünknek.

ALAPFOGALMAK

Hőátbocsátási tényező számítása

A hőátbocsátási tényező számítása:

Az átlagos hőátbocsátási tényező számítható:

- részletes módszer alkalmazása esetén az egész épületszerkezet vagy egy jellemző részének numerikus modellezésével, az MSZ EN ISO 10211 szerinti modellezési szabályokkal,
- Egyszerűsített módszer alkalmazása esetén az alábbi összefüggésekkel.

A határolószerkezetek hőátbocsátási tényezője az eredő hővezetési ellenállás reciproka:

$$U = \frac{1}{R_{tot}} \left[\frac{W}{m^2K} \right]$$

ahol:

U hőátbocsátási tényező (W/m²K)

R_{tot} eredő hővezetési ellenállás (m²K/W)

Forrás: Alkalmazott épületenergetika – műszaki segédlet

ALAPFOGALMAK

Hővezetési ellenállás fogalma és számítása

Hővezetési ellenállás:

A hővezetési ellenállás (R) egy anyag hőszigetelő képességét jellemzi, és megmutatja, hogy az adott anyag milyen mértékben képes gátolni a hő átadását.

Egy réteg hővezetési ellenállásának számítása:

$$R = \frac{d}{\lambda} \left[\frac{m^2 K}{W} \right]$$

ahol:

d réteg vastagsága (m)

λ réteg tervezési hővezetési tényezője (W/mK)

ALAPFOGALMAK

Hővezetési tényező fogalma

Hővezetési tényező:

Azt fejezi ki, mekkora hőáram halad át időegység alatt egységnyi vastagságú, az áramlásra merőlegesen egységnyi felülettel bíró anyagon, egységnyi hőmérsékletkülönbség hatására.

Jele: λ_t (tervezési – beépített állapotban, rendeltetésszerű használat során) és λ_d (deklarált vagy közölt- ez a laboratóriumi körülmények közötti)

Mértékegysége: (W/mK)

PRAKTIKUM

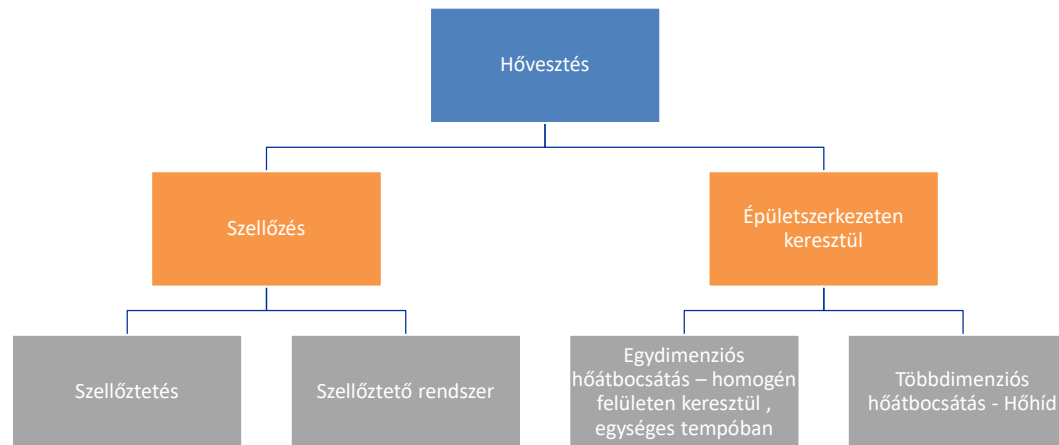
- Hőveszteség definíciója
- Hőveszteség csökkentésének jelentősége
- Hőveszteség csökkentésének lehetőségei
- Hőhíd definíciója
- Hőhíd kialakulásának okai és megszüntetése
- Tévhitek eloszlatása
- Homlokzati hőszigetelő anyagok összehasonlítása

PRAKTIKUM

Hővesztés definíciója

Mi az a hővesztés?

A fűtött belső tér a hideg időben egy idő múlva hőt veszít. Ennek a mértéke függ attól, hogy milyen anyagból van a falazat, a födém, a tető és legfőképpen attól, hogy milyen hőszigetelés van az épületen.



PRAKTIKUM

Hővesztesség csökkentésének jelentősége

Miért fontos csökkenteni a hővesztiséget?

- **Kiadások csökkentése:**

A kedvezőbb energiafelhasználás következtében jelentős összeget – nagyobb alapterületű ingatlanok esetén akár évi többszáz ezer forintot – tudunk megtakarítani. Ezért belátható időn belül megtérülhet a magasabb költségű építőanyag miatti extra pénzbeli ráfordítás.

- **Minimalizáljuk a penészedés kialakulását:**

Minimalizáljuk azokat a területeket, amelyeken keresztül a hővesztés hatására lehűl a felület és a lakásban összegyűlt pára kicsapódhat. A falakon kicsapódó pára megalapozza a penészedés kialakulását. Elengedhetetlen a rendszeres és szakszerű szellőztetés és fontos, hogy a nagyméretű bútorokat (szekrény, könyvespolc) ne helyezzünk olyan falakra, amelyek másik oldala közvetlenül érintkezik a külső környezettel. Szellőztetni röviden (kb 5-10 perc/ alkalom), de hatékonyan kell.

- **Minimalizáljuk az ökológiai lábnyomunkat:**

Mivel csökken a fűtésre és hűtésre fordított energia mennyisége, minimalizálhatjuk ökológiai lábnyomunkat

- **Komfort növelése:**

Jelentősen jobban érezzük magunkat abban az élettérben ahol télen kevésbé érezzük a hideget, nyáron a meleget.

- **Ingtalan élettartamának növelése:**

A hőhidak fokozott amortizációhoz vezethetnek, ezért is fontos csökkenteni az épületek hővesztességét

- **Ingtalan értékének növelése:**

A nagy hővesztéssel üzemeltethető, rossz állapotú épületek, kevesebbet érnek az ingatlanpiacon az energetikailag korszerű épületekhez képest

PRAKTIKUM

Hővesztesség csökkentésének lehetőségei

Miként lehet csökkenteni a hővesztiséget?

- **Homlokzati és lábazati hőszigeteléssel:**

A kívánt javulás eléréséhez a megfelelő anyagot, megfelelő vastagságban kell az adott felületekre feldolgozni.

- **Nyílászárók cseréjével vagy korszerűsítésükkel:**

Tömítések és vasalatok cseréje viszonylag kis költséggel elvégezhető. Az üvegezés és a profilok javítása költségesebb megoldás, bizonyos esetekben már érdemesebb cserélni a teljes nyílászárót. Az árnyékolásra is fektessünk nagy hangsúlyt, mivel a nyári túlmelegedés ellen hatékonyan védekezhetünk redőnnyel, zsaluziával.

- **Aljzat hőszigetelésével:**

Utólagosan költséges megoldás, de padlófűtés kialakítása esetén elkerülhetetlen (feltéve ha nem volt egyáltalán szigetelés korábban beépítve)

- **Födém és/ vagy tető hőszigeteléssel:**

Akár 25 % hő is „elszökhet” a födémen vagy a tetőn keresztül ha nincs hőszigetelve az adott szerkezet. Könnyen elvégezhető még télen is, üveggyapottal, kőzetgyapottal vagy akár fújttal technológiával (PUR).

PRAKTIKUM

Hőhíd definíciója

Hőhíd definíciója:

A határoló és nyílászáró szerkezet olyan része, ahol a geometriai forma vagy az anyaghasználat miatt többdimenziós hőáram- és hőmérséklet-eloszlás alakul ki.

Forrás: Alkalmazott épületenergetika – műszaki segédlet

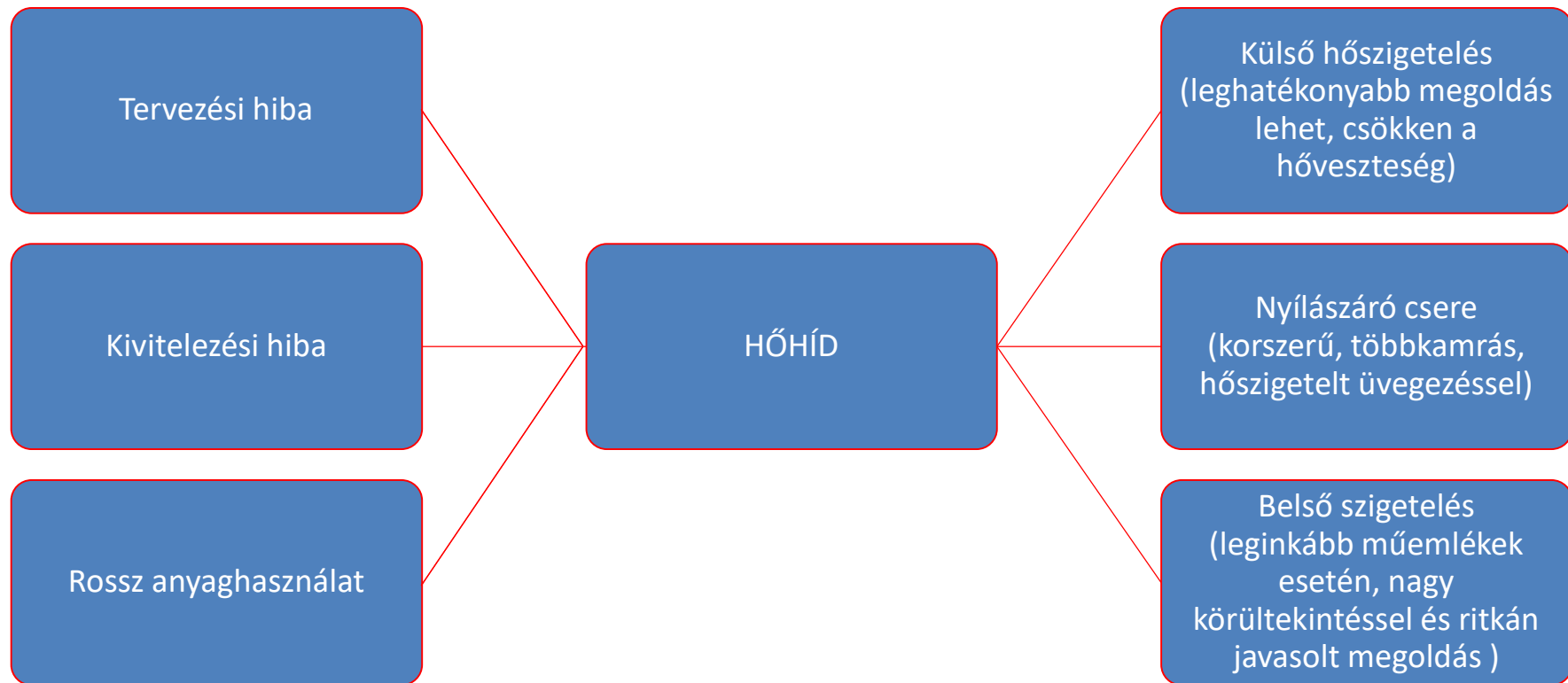
Hőhíd definíciója egyszerűsítve:

A hőhíd olyan gyenge pont (vagy vonal, illetve felület) az épületszerkezetben, ahol a hőszigetelés nem megfelelő, és emiatt a hő könnyen áramlik ki vagy be az épületből. Ez általában ott fordul elő, ahol az épület különböző anyagai találkoznak, és ahol a hőszigetelő réteg folytonossága megszakad.

Forrás: <https://baumit.hu/blog/homlokzatok/a-hohidak-jelentese-es-megszuntetese>

PRAKTIKUM

Hőhíd kialakulásának okai és megszüntetése



PRAKTIKUM

Tévhitok eloszlata

TÉVHÍT: „Az utólagos homlokzati hőszigetelés után nem lélegzik a ház...”

TÉNY: Az épület nem lélegzik, de rendelkezik páraáteresztő tulajdonsággal és légáteresztő képességgel. A szabályozott légcserre (szellőztetés) rendkívül fontos, elengedhetetlen. Ennek figyelembevétele mellett is a cél a légtömorség. A beltérben képződött pára 1-3 %-át képesek a falak eltávolítani, a többi az elhasznált levegővel együtt távozik. A nedvesség lecsapódásának veszélyét a hatékony hőszigeteléssel csökkentjük, a falak melegebbek lesznek. Ezért kisebb valószínűséggel jelenik meg a penész.

TÉVHÍT: „ Ha kétszer olyan vastag hőszigetelést veszek, kétszer annyiba kerül...”

TÉNY: Számtalan költség közel fixnek mondható a homlokzati hőszigetelés kivitelezése kapcsán (állványozás, tapasztolóanyag és ragasztó, dűbelek, nemesvakolat, munkadíj). Természetesen vannak eltérő technológiai igények bizonyos esetekben, de alapvetően a kétszer olyan vastag és duplán hatékony hőszigetelés közel sem kerül kétszer annyiba, hanem általában átlagosan 15-25 %-kal drágább. Mindez hosszútávon, a növekedő energiaárak mellett még erősebb megvilágításba helyezik a fentieket.

PRAKTIKUM

Tévhitek eloszlata

TÉVHÍT: „Bőven elég a homlokzat hőszigetelése, a tetőt már nem kell szigetelni...”

TÉNY: Ha részleges hőszigetelés készül, könnyebben kialakulhatnak a hőhidak. Az említett tévhitben „javasoltak” alapján létrejön a hideg fődém és a meleg fal találkozása. A lakásból felszálló pára a hideg felületen lecsapódik, a nedvesség hatására penész képződhet.

TÉVHÍT: „Mivel műanyagból készül az hőszigetelőanyag, ezért környezetszennyező...”

TÉNY: A polisztirolhab hőszigetelés anyagösszetétele 98 % levegő és 2 % szilárd műanyag. Egy 2018-as tanulmány szerint / Büro für Umweltchemie / a grafit adalékos polisztirolhab a leginkább ökotudatos választás még az olyan, környezeti szempontból preferált termékekhez képest is, mint a kender, parafa vagy az ásványi szálal hőszigetelés!

PRAKTIKUM

Homlokzati hőszigetelő anyagok összehasonlítása

Falszerkezet típusa, vastagsága	U=0,17 W/m ² K közel nulla energiaigényű épület szintjéhez tartozó hőszigetelő anyag vastagságok (cm) ^{1.)}		
	EPS 80H $\lambda=0,038$	kőzetgyapot $\lambda=0,037$	RELAX $\lambda =0,031$
tömör téglá, 38cm FELÚJÍTÁS B30 téglá, 30cm FELÚJÍTÁS	20	19	16
PTH 30N+F ÚJÉPÍTÉS	16	15	13
PTH 38N+F ÚJÉPÍTÉS	15	14	12
YTONG 30cm ÚJÉPÍTÉS	13	12	11



^{1.)} 9/2023. (V. 25.) ÉKM rendelet az épületek energetikai jellemzőinek meghatározásáról c. Kormányrendelet közel nulla energiaigényű épület szintjének teljesítése fokozott hőszigeteléssel (figyelembe véve a fajlagos hőveszteség tényező és az összesített energetikai jellemző követelményeit is)

A hőszigetelőanyag-vastagságok megadásánál nem lettek figyelembe véve korrekciós „rontó” tényezők, pl. a hőszigetelő anyag nedvességfelvételének, zsugorodásának, beépítésének kedvezőtlen hatásai, hőhídhatások, dűbelek okozta hőhídasság.

A KORSZERŰSÍTETT ÉPÜLET ISMERTETÉSE

- Felújítással érintett épületenergetikai elemek
- Üvegezés jelölése
- Előtte – utána állapot bemutatása

A KORSZERŰSÍTETT ÉPÜLET ISMERTETÉSE

Felújítással érintett épületenergetikai elemek

0. MEGLÉVŐ - MEGMARADÓ NAPELEM RENDSZER

1. ALKALMAZOTT HŐSZIGETELÉSEK

- a. 15 cm vastag GRAFIT Reflex EPS homlokzati hőszigetelés (általános felületek)
- b. 15 cm vastag Kőzetgyapot vakolható hőszigetelés (tűzvédelmi sávokban, fedett előterekben, tűzfalakon)
- c. 8 cm vastag PIR habszigetelés (keskeny ereszpárkányokkal érintett homlokzatok)
- d. 5-15 cm vastag zártcellás XPS lábazati hőszigetelés
- e. 2* 15 cm vastag ásványgyapot hőszigetelés (padlásfödém)
- f. 5+15 cm üveggapot hőszigetelés (ferde tetősíkok)
- g. 16 cm PIR habszigetelés (lapostető)

2. HOMLOKZATI NYÍLÁSZÁRÓK

- a. Fa tok- és szárnyszerkezetű nyílászárók 3 rétegű üvegezéssel
- b. Faanyagú korszerű tetősík ablakok 3 rétegű üvegezéssel, fényzáró rolóval a nyári túlmelegedés elleni védelem érdekében
- c. Fa tok- és szárnyszerkezetű nyílászárók 3 rétegű üvegezéssel és alumínium redőnnyel a nyári hőterhelés elleni védekezés érdekében

3. GÉPÉSZETI KORSZERŰSÍTÉS

- a. Meglévő radiátorokhoz nyomásfüggetlen radiátorszelepek (helységenkénti szabályozás), termosztatikus szerelepfejek lettek felszerelve
- b. Új kondenzációs gázkazánok kerültek beépítésre

A KORSZERŰSÍTETT ÉPÜLET ISMERTETÉSE

Üvegezés jelölése

3 rétegű üveg rétegrend jelölése :

pl.:(4-14-4-14-4) $U_g = 0,6 \text{ W/m}^2\text{K}$ $\psi = 0,06 \text{ W/mK}$

pl. egy 123 cm x 148 cm méretű normál terhelésű faablak esetén:

4-14-4-14-4 ami azt jelenti, hogy

a külső oldalon 4 mm üveg majd

14 mm „légrés”

középen 4 mm üveg, majd ismét

14 mm „légrés”, majd

a belső oldalon 4 mm üveg van

U_g az üveg (g=Glass) hőátbocsátási tényezője ($\text{W/m}^2\text{K}$)

ψ (ejtsd :pszi) jelzi a hőátbocsátási együtthatót, ami a hőszigetelt üveg éltömítésére (azaz a peremére) vonatkozik(W/mK)

$U_w = 0,95 \text{ W/m}^2\text{K}$ a beépített nyílászáró egészének hőátbocsátási tényezője ($\text{W/m}^2\text{K}$)

3 rétegű hőszigetelő üvegek :

3 rtg hőszigetelt normál üvegezés (float üveg)

3 rtg hőszigetelt üvegezés VSG (ragasztott biztonsági) üveggel

Forrás: www.tervezesisegedlet.hu

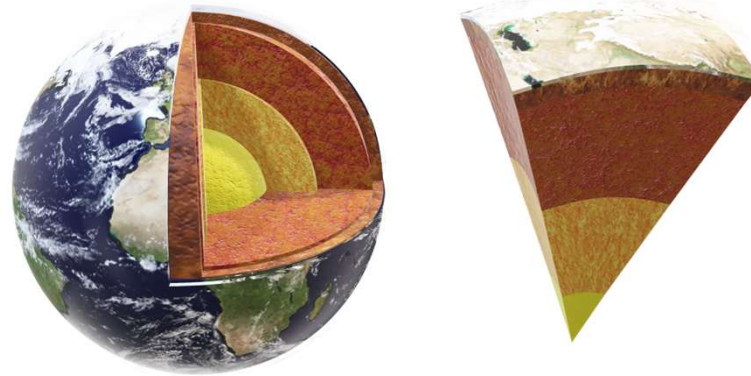


A KORSZERŰSÍTETT ÉPÜLET ISMERTETÉSE

Előtte – utána állapot bemutatása



„Gondolkodj globálisan, cselekedj lokálisan!”



Köszönöm a megtisztelő figyelmet!

