



LIFE IP North-HU-Trans
LIFE19 IPC/HU/000009

Az észak-magyarországi régióban lévő energiaszegény háztartások / közösségek fűtési célú lignit felhasználásának csökkentési, kiváltási, valamint az épületek energetikai korszerűsítési lehetőségei

3. MODUL
Hővédelmi intézkedések

2022

**AZ IGAZSÁGOS
ÁTMENETÉRT**

Miért jó hőszigetelni?

- Fűtési energiát és költséget takarítunk meg
- Az energetikai felújítás hatására ingatlanunk értéke növekedni fog
- Ha a felújítás egyébként is esedékes, (pl. málló vakolat, beázó tető miatt), akkor relatív kis plusz ráfordítást jelent
- A hőszigetelés várható élettartama gondos kivitelezés mellett akár 50 év is lehet, ezzel szemben az épületgépészeti rendszerek várható élettartama csak 15-20 év



<https://mehi.hu/tanulmanyok/mennyivel-er-tobbet-a-hazunk-ha-energetikailag-korszerusitjuk/>

A fel nem használt energia a legolcsóbb energia!
Ezt már nem kell előállítani sem gázból, sem villamos energiából, sem fából!

A hőszigetelés tartós, biztos, hosszútávú energiamegtakarítást jelent!

Miért jó hőszigetelni?

- A belső felületek hőmérséklete magasabb lesz
 - kedvező a komfortérzet szempontjából
 - ugyanolyan komfortérzet alacsonyabb levegő hőmérséklet mellett is elérhető (pl. kellemes hőérzethez eddig 24 fokra kellett állítani a termosztátot, hőszigetelés után elég 21 fokra és mégis hasonlóan érezzük magunkat)
 - a „gyenge” pontok, pl. falsarkok hőmérséklete is növekszik
 - csökken a penészképződés kockázata
- Az épület lassabban reagál a külső változásokra, jobban megtartja a hőt
- A szerkezetek védettebbek lesznek a csapóeső és fagy ellen, élettartamuk megnő



Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU)
https://www.dbu.de/123artikel31307_.html

Az utólagosan hőszigetelt homlokzat (bal oldal) hővesztesége kisebb és hőmérséklete egyenletesebb, mint a nem hőszigetelt részé (jobb oldal)

„Ha lehőszigetelem a falat, nem fog szellőzni az épület...”

NEM IGAZI!

Az épület nem a falon keresztül szellőzik, hanem ablaknyitással/ gépi szellőzéssel. DE a fal páratechnikai megfelelőségét szakembernek ellenőrizni kell!

„Ha hőszigetelem a házam, be fog penészedni...”

NEM IGAZI!

A hőszigetelés hatására növekszik a felület hőmérséklete, ami csökkenti a penészképződés kockázatát, DE megfelelő szellőzésről azért gondoskodni kell!

Utólagos hőszigetelés szükséges vastagsága

	Hőátbocsátási tényező követelménye U_{\max} (W/m ² K)*	Becsült minimális hőszigetelés vastagság (cm)**	Becsült javasolt hőszigetelés vastagság (cm)**
Homlokzati fal	0,24	12-16	18-22
Fűtött tetőteret határoló szerkezetek, lapostető	0,17	16-24	24-32
Padlásfödém	0,17	20-24	28-32
Pincefödém	0,26	12-15	16-20
Lábazati fal (terepszinttől 1 m mélységig)	0,30	8-14	15-20

- Energetikai felújításkor az utólagos hőszigetelés minimális vastagságát (pontosabban a hőátbocsátási tényezőt) egy hazai rendelet adja meg, ezt be kell tartani!
- A hőszigetelés minimális vastagságát a meglévő szerkezet tulajdonságai határozzák meg, ezt egy szakértő egy gyors számítással meg tudja határozni.
- A táblázat „becsült minimális vastagság” oszlopában közölt értékek közül a nagyobb vastagság minden meglévő szerkezet esetén megfelelő lesz, ha átlagos hőszigetelő anyagokat alkalmazunk. Ha a hőszigetelést más anyag megszakítja (pl. szarufák közé kerül), akkor nagyobb vastagság is szükséges lehet.
- **Vastagabb hőszigetelést mindig szabad és javasolt alkalmazni – magas rezsiárak mellett a nagyobb vastagság is megtérül!**

* 7/2006 TNM rendelet 5. melléklet szerint

** Átlagos, $\lambda = 0,04$ W/mK hővezetési tényezőjű hőszigetelés esetén, régi szerkezeten

Hőszigetelő anyagok



Expandált polisztirol (EPS)

- Grafitadalékos kisebb vastagságban is azonos hőszigetelést nyújt
- Éghető, de kis épületben kiegészítő intézkedések nélkül is beépíthető



Extrudált polisztirol (XPS)

- Alacsony vízfelvétel
- Nedvességnek kitett helyre is beépíthető, pl. lábazat



Ásványgyapot

- Kőzetgyapot/ üveggyapot
- Nem éghető
- Magas páraáteresztés



Cellulóz hőszigetelés:

- Befújással, résekbe is eljut
- Tűz, penész és rágcsálók ellen kezelve
- Környezetbarát

Hőszigetelő anyagok összehasonlítása

	Hővezetési tényező λ (W/mK)	Jellemző alkalmazás					
		Külső fal	Lábazat	Magastető, szarufák között	Magastető, szarufák fölött	Padlásfödém	Pincefödém
Expandált polisztirol (EPS)	0,037-0,04	X	X (csak formahabosított)		X	X	X
Grafitos „szürke” expandált polisztirol	0,03-0,031	X			X	X	X
Extrudált polisztirol (XPS)	0,035-0,04		X				
Ásványgyapot	0,035-0,04	X		X	X	X	X
Farost	0,036-0,048	X		X	X	X	X
Ásványi (kalcium-szilikát)	0,045-0,065	X (belső szigetelésként is)					X
Poliuretánhab (PUR/ PIR)	0,023-0,035	X			X	X	X
Cellulóz	0,039-0,045	X (favázás falban)		X		X	

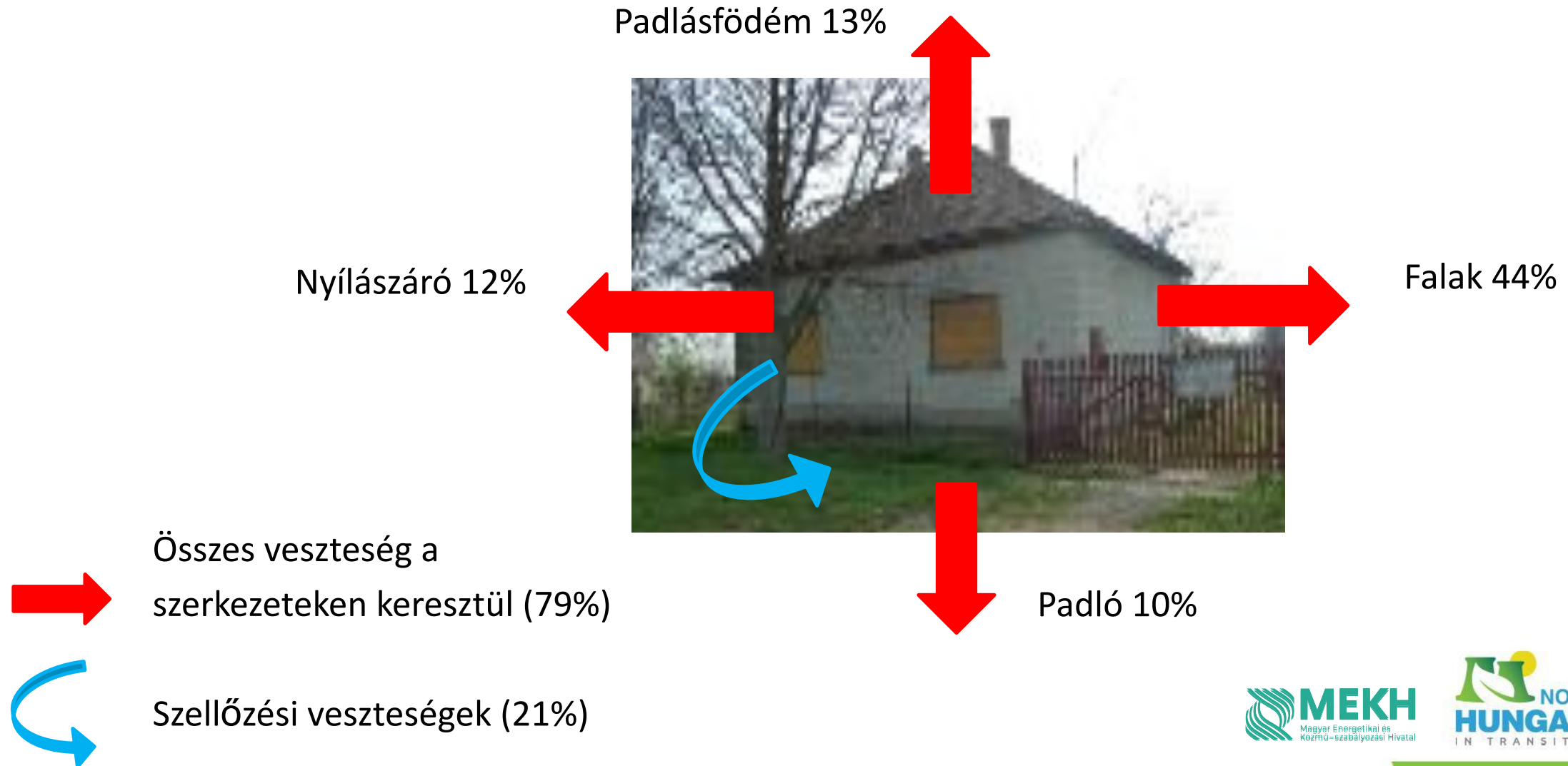
Minél alacsonyabb a hőszigetelő anyag hővezetési tényezője, annál jobban hőszigetel –

Jobban hőszigetelő anyagból kisebb vastagság is elegendő

Minősítéssel rendelkező terméket és rendszert válasszunk!

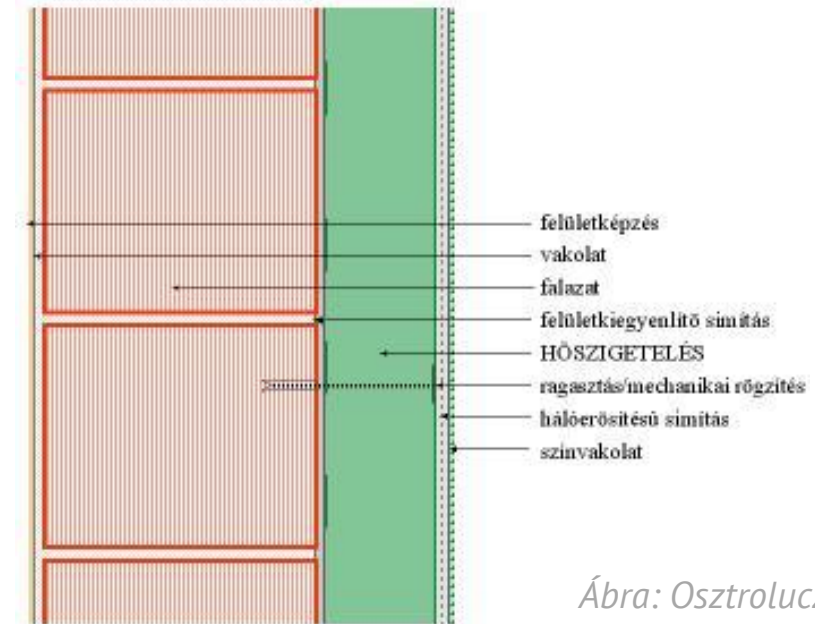


Családi házak jellemző hőveszteségei



Fal külső hőszigetelése

- A falat a külső oldalon érdemes hőszigetelni, a belső hőszigetelés kerülendő!
- Meglévő vakolatot ellenőrizni kell, a málló, nem megfelelően tapadó részeket leverni és újravakolni
- Utólagos hőszigetelés rögzítése ragasztással és/ vagy dübelezéssel
- A dübelek hőveszteséget okoznak, ez csökkenthető műanyag beütőszegek és süllyesztett dübelek alkalmazásával, ahol egy pogácsa takarja a dübelt.
- Jellemző külső felületképzés: vékonyvakolat üvegszövet háló erősítéssel



Ábra: Osztroluczky Miklós



Homlokzati hőszigetelés fő lépései



További információ: www.rockwool.com Kivitelezési útmutató - Homlokzati hőszigetelés

„Hőszigetelő vakolattal vagy festékekkel helyettesíthető a hagyományos hőszigetelés...”

NEM IGAZI!

A hőszigetelő vakolatok max. 3-4 cm vastagságban alkalmazhatóak és hőszigetelő képességük is gyengébb, ezért csak kis mértékben javítják a fal tulajdonságait. A hőszigetelő festékek hatékonysága nem bizonyított, kerüljük alkalmazásukat!

GYAKORI KÉRDÉS

„A belső hőszigetelés ugyanolyan jó, mint a külső?”

- **Nem, a belső hőszigetelés kompromisszumos megoldás lehet, ha a külső szigetelés nem jöhet szóba**
- **Kevésbé hatékony és állagromlási kockázattal jár**
- **Alkalmazása fokozott körültekintést igényel**

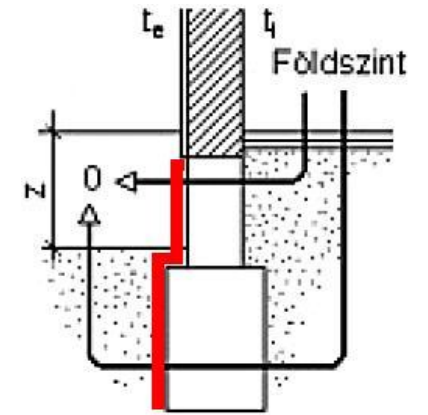
GYAKORI KÉRDÉS

„Mennyire számottevő a tűzvédelmi kockázat polisztirol hőszigetelés esetén?”

- A polisztirol (köznyelven Hungarocell) éghető anyag és voltak is súlyos tűzkárok ilyen hőszigetelésű épületekben**
- A kockázat családi házaknál nem számottevő, társasházaknál is szakszerűen megtervezett és kivitelezett rendszerrel elkerülhető a kockázat**

Lábazat hőszigetelése

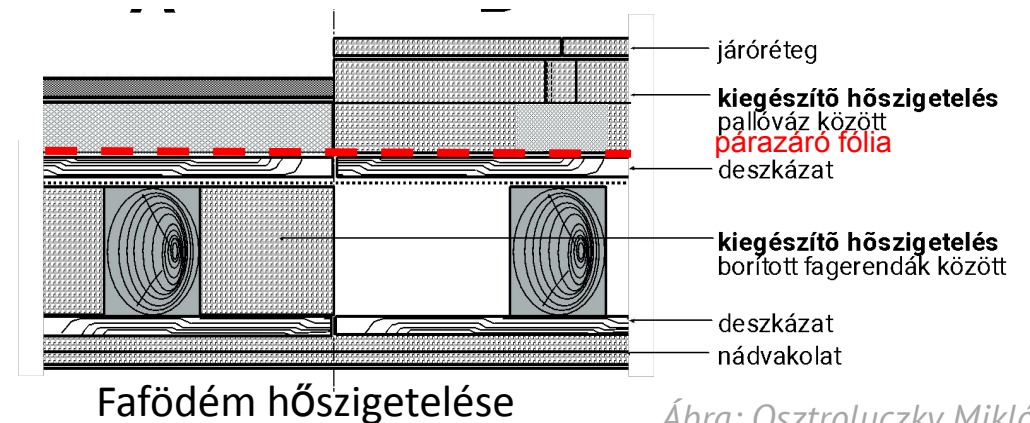
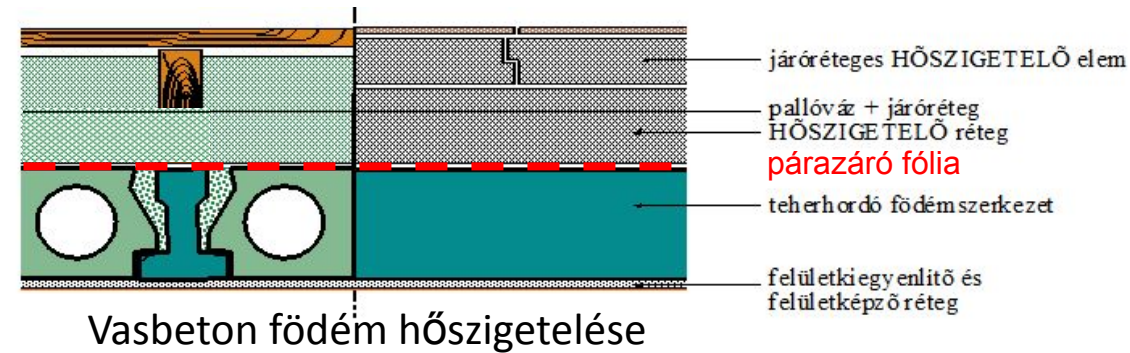
- Falhőszigeteléssel együtt célszerű a lábazatot is hőszigetelni: a padlók hővesztesége az épület körvonala mentén a legnagyobb
- A hőveszteséget nagy mértékben csökkenti, ha a lábazati hőszigetelést a terepszint alatt 1 m mélységig/ vagy az alapozás alsó síkjáig vezetjük – de ez az épület körüli járda felbontásával jár
- A talajon fekvő padlót is lehet hőszigetelni, de utólagosan nehézkes, a belső padlóburkolat és aljzat felbontásával jár, a belső ajtók magassága csökken, stb. Ha a padlót egyébként is felújítják, akkor érdemes a hő- és vízszigetelést megoldani.
- A lábazat csapóesőnek és hónak is kitett (terepszinttől számított 30-40 cm magasságig): alacsony vízfelvételű anyagot kell alkalmazni: extrudált polisztirol (XPS) vagy formahabosított expandált polisztirol hőszigetelés
- A lábazati zóna fölött a külső falra alkalmas bármilyen hőszigetelő anyag alkalmazható



Fotó: OsztróLuczky Miklós

Padlásfödém hőszigetelése

- Költséghatékony, leggazdaságosabb intézkedés
- Egyszerűen kivitelezhető, viszonylag olcsó anyagokkal
- Feltétel a vízhatlan tetőhéjalás (fedés + alátét fólia), a hőszigetelésnek nem tesz jót a nedvesség
- Esetleges salakfeltöltés eltávolítható vagy ki kell egyenlíteni
- Használat szempontjából:
 - Nem használt padlás: nem terhelhető hőszigetelések is alkalmasak, nem szükséges járófelület
 - Tárolásra használt padlás: terhelhető hőszigetelés vagy járófelületet kell kialakítani (deszkázat/ OSB kétirányú pallóvázon, hőszigeteléssel kitöltve)
- Hőszigetelés teljes felületű, megszakítatlan legyen, a külső fal hőszigeteléséhez csatlakozzon, a talpszelemt (fedélszék alsó gerendáját) is körbe kell hőszigetelni
- Párazáró fólia elhelyezése szükséges a födém felső síkján, a hőszigetelés alatt



Ábra: Osztroluczky Miklós

Padlásfödém hőszigetelése



(1) Üveggyapot hőszigetelés
pallók között

Forrás: www.ursa.hu



(2) Terhelhető EPS hőszigetelés
faforgácslap járóréteggel

Forrás: www.austrotherm.hu



(3) Szórt cellulóz hőszigetelés

Magastető utólagos hőszigetelése

- A magastető hőszigetelése akkor fontos, ha fűtött tetőtere van az épületnek, fűtetlen padlás esetén inkább a padlásfödémeket érdemes hőszigetelni
- Az utólagos hőszigetelés lehetséges kívülről vagy belülről:
 - ha belső átalakítás is történik, akkor belülről: egyszerűbb kivitelezés, de a belső tér használatát zavarja és a belső tér csökken
 - ha a tetőfedés rossz állapotú, egyébként is szükséges a felújítása, akkor érdemes kívülről: magasabb költségek, az épület külső megjelenése kis mértékben változik, csatlakozó ereszt, tetőhöz rögzített szerkezeteket át kell helyezni
- Szarufák között általában van némi hőszigetelés, ennek állapotát ellenőrizni kell (nincsenek-e hézagok, nem roskadt-e meg, szükséges-e a csere, stb.)
- Hőszigeteléssel a nyári hővédelem is javul

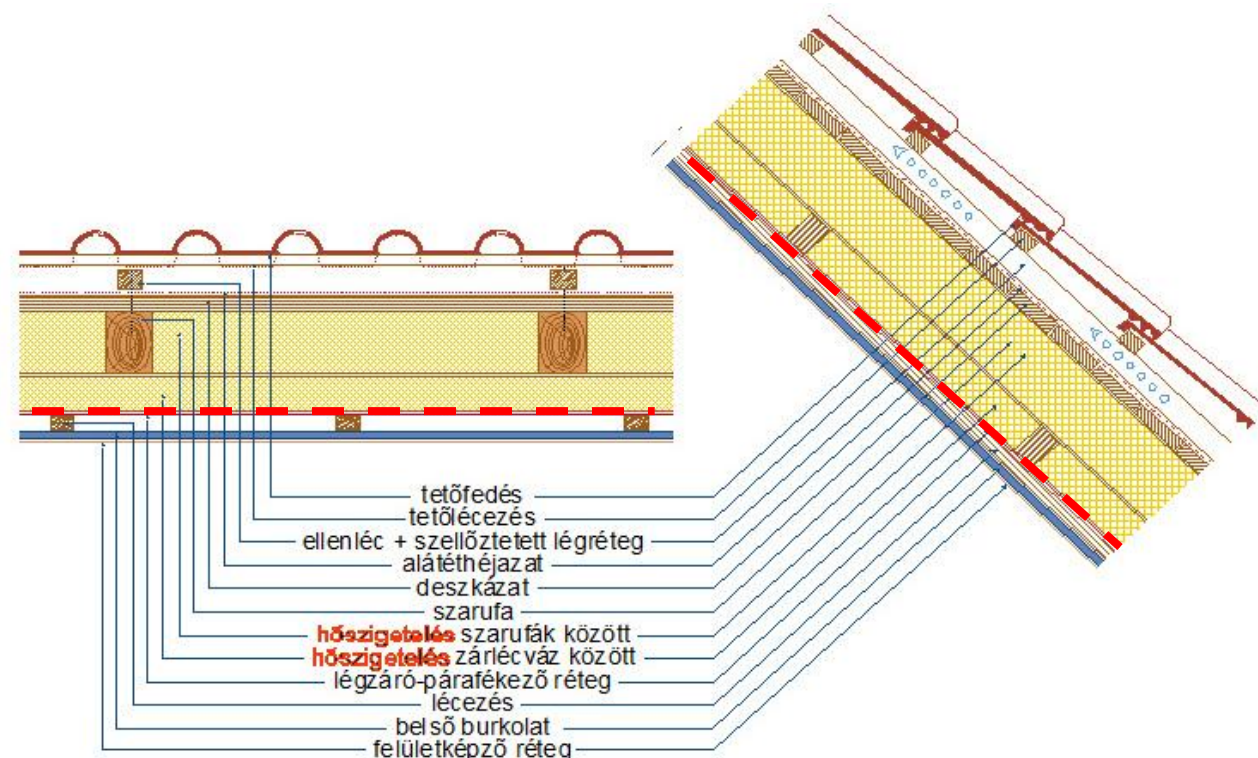


Forrás: www.rockwool.hu



Magastető utólagos hőszigetelése – belülről

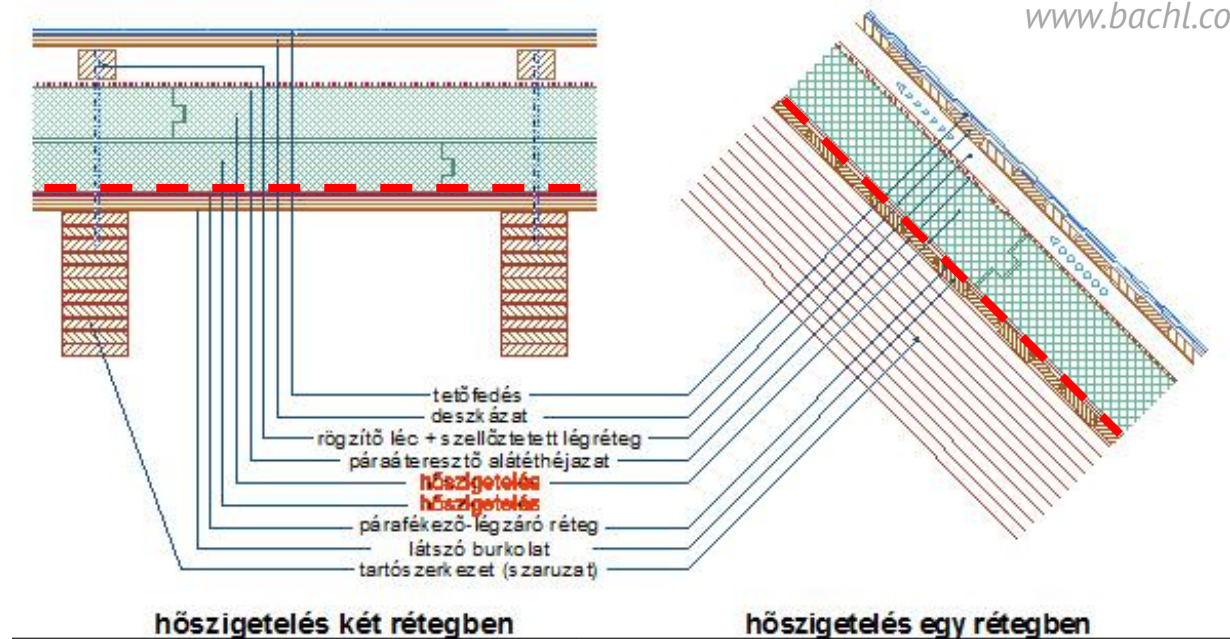
- A pikkelyes fedések (pl. cserép) önmagukban nem vízzáróak, tetőtér beépítés esetén mindenképp szükséges alátét héjazat (másodlagos vízlevezető réteg)
- Amennyiben a meglévő alátét héjazat régebbi, nem páraáteresztő, akkor átszellőztetett légréteg kialakítása szükséges az alátét héjazat alatt, azaz a szarufák között nem szabad teljesen kitölteni hőszigeteléssel (kb. 5 cm légrés maradjon)
- Az utólagos hőszigetelés a szarufák közé kerül + további hőszigetelés az alsó síkon szarufára merőleges lécezés között (csak a szarufák közének hőszigetelése jellemzően nem elegendő; kedvező, ha a hőszigetelés két rétegben helyezkedik el)
- A belső felülethez közel lég- és párazáró réteget kell beépíteni
- Javasolt a belső burkolat mögött installációs réteget kialakítani a villanyvezetékek, csövek számára, így védettebb helyzetbe kerül a párazáró fólia



Ábra: Osztroluczky Miklós

Magastető utólagos hőszigetelése – kívülről

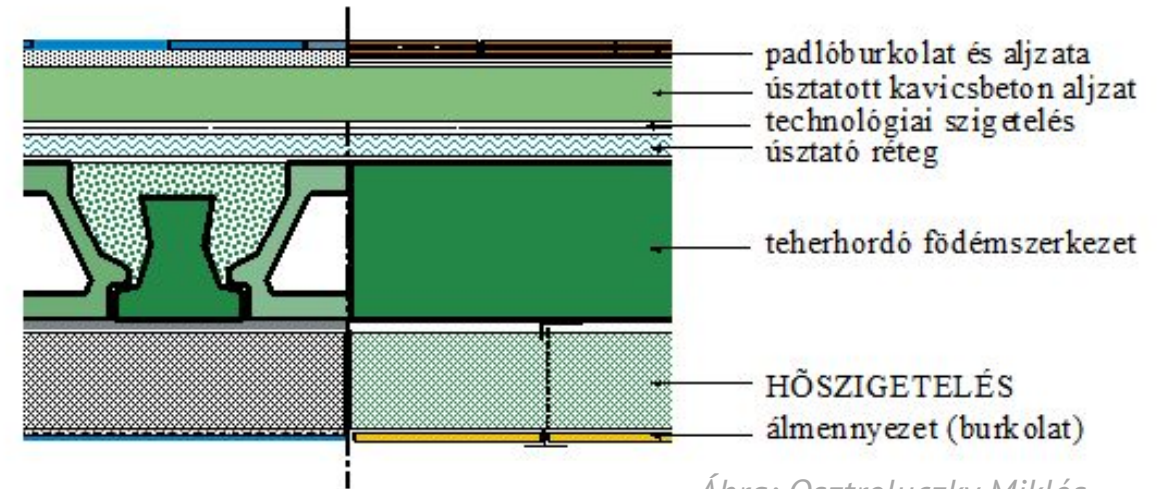
- Szarufák közötti meglévő hőszigetelés megtartható vagy szükség esetén cserélhető
- Az utólagos hőszigetelés a szarufák fölé kerül:
 - felületfolytonos EPS/PUR/PIR szigetelés horonyeresztékes lemezekkel, nem szükséges külön lécváz vagy
 - ásványgyapot szigetelés pallóváz között
- Amennyiben nincs párazáró fólia a belső oldalon, azt utólag el kell helyezni a hőszigetelés alatt
- A hőszigetelés fölé légzáró, de páraáteresztő alátét héjazat kerül, majd ellenléc, lécezés és a fedés



Az ábra látszó szarufás megoldást mutat, általában a szarufák között is van hőszigetelés

Pincefödém hőszigetelése

- Kevésbé hatékony, mert nem közvetlen külső térrel érintkezik
- DE: hőérzet javul, olcsóbb anyagok is alkalmasak, ezért érdemes a pincefödémeket is utólag hőszigetelni
- Hőszigetelés lehetséges:
 - Felülről: meglévő padlóburkolat felbontásával jár, nehézkes, drágább
 - Alsó síkon: egyszerűbb kivitelezés, ragasztással és/vagy mechanikai rögzítéssel, illetve ásványgyapot lapok álmennyezet fölött
- A pinceszint használatától függően természetesen kevésbé igényes mennyezeti felületképzések (pl. fagyapot lemez) is alkalmasak lehetnek



Ábra: Osztroluczky Miklós



Ablak: felújítás vagy csere?

- Régi, 1940 előtti ablakokat érdemes megvizsgálni
- Ha jó állapotúak vagy javíthatóak, megfontolandó a felújításuk a csere helyett
 - Esztétikai érték
 - Jó minőségű faanyag
 - Hosszú élettartam



Ablak felújítási lehetőségek

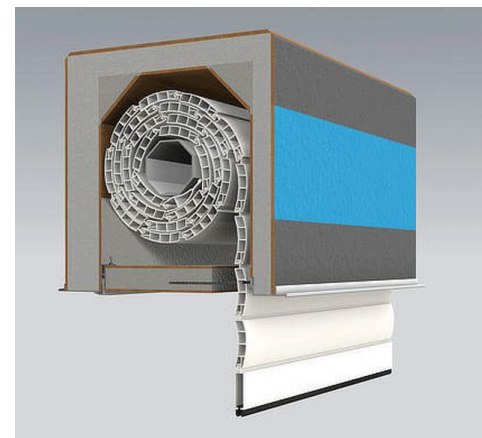
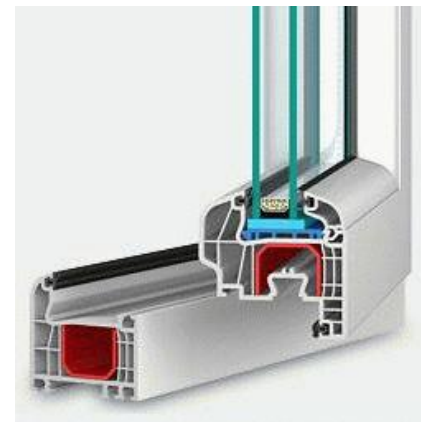
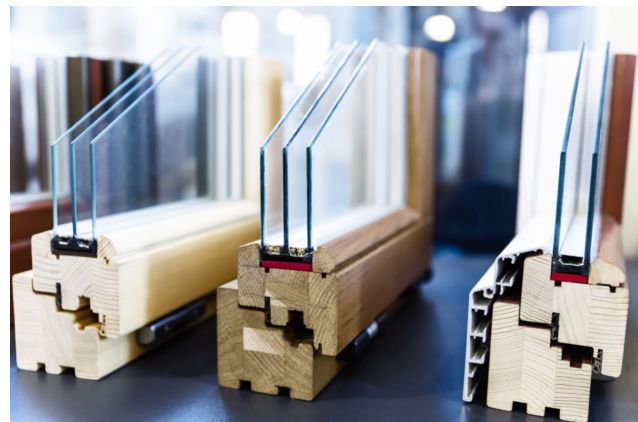
- Javítás: régi festékréteg eltávolítása, csiszolás, vasalatok beállítása. Jobban igénybevett részek cseréje, pl. vízvető
- Légzárás javítása: akrilpaszta vagy tömítő profil. Ha két szárny van, akkor a belső szárny légzárása legyen nagyobb, különben a pára lecsapódik a külső üvegen
- Függyönyök, spaletták, redőnyök: télen csökkenti a hőveszteséget, érdemes éjszakára becsukni.
- Keménybevonatos low-e üvegezés beépítése (pl. Planibel G): ellenálló felület, javul a hőszigetelés, de az ablak megjelenése nem változik
- Vékony hőszigetelő üvegezés beépítése az eredeti keretbe: ha elég széles és jó állapotú a keret és a vasalatok teherbírása megfelelő
- Ablakcsere: ha az ablak nem értékes/ nem menthető



Részletesebb infó: <https://ablakprofilok.hu/>

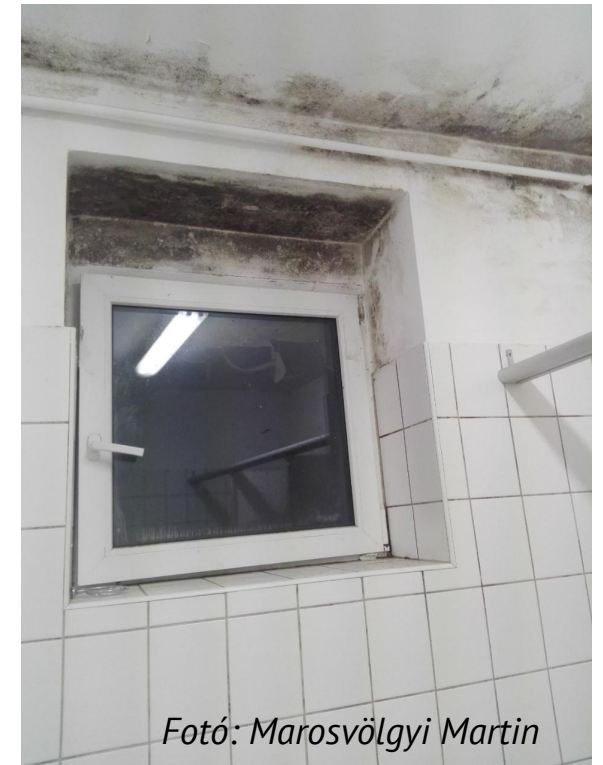
Új ablak beépítése

- Érdemes összehangolni a külső homlokzat hőszigetelésével
- Mai korszerű ablakok:
 - háromrétegű üvegezés, low-e bevonat, nemesgáz töltet, gumitömítés
 - Fa vagy PVC keret
 - PVC ablaknál a kamraszám helyett az ablak hőátbocsátási tényezőjét (U-érték) érdemes nézni
- Beépítés légzáró módon (RAL beépítés), PUR-hab önmagában nem elég!
- Ne feledkezzünk meg a nyári hővédelemről sem! A külső árnyékoló (redőny, zsaluzia, spaletta) sokkal hatásosabb a belsónél.



Ablakcsere - kockázatok

- Megfelelő szellőztetésről ablakcsere után is gondoskodni kell, egyébként nőhet a penészképződés kockázata!
- A régi ablakok huzatosabbak, az ablakcsere után télen jobban figyelni kell a napi 2-3 alapos átszellőztetésre
- Résszellőzők, páraérzékelős légbevezetés beépítése szükséges lehet
- Nyílt égésterű készülékek esetén méretezett, nem lezárható légbevezetőt kell beépíteni!



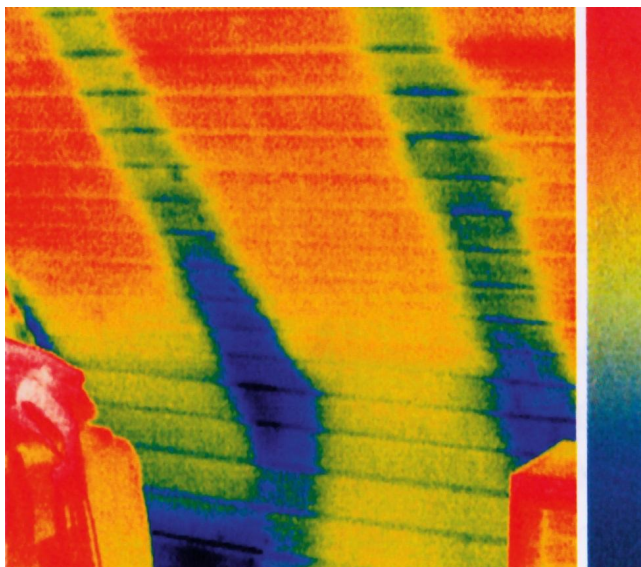
GYAKORI KÉRDÉS

„Nyáron mennyit számít az árnyékolás? Mit érdemes felszerelni?”

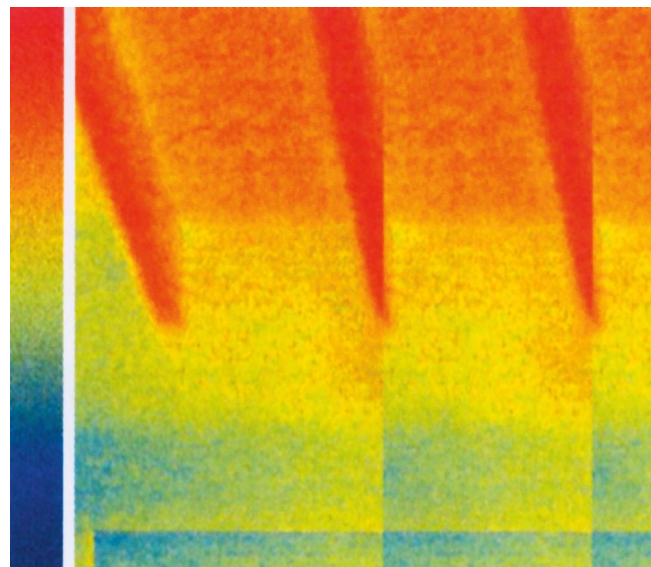
- **Nagyon sokat számít.**
- **Ha nappal hatékonyan árnyékolunk és éjjel átszellőztetünk a gépi hűtés sokszor elkerülhető.**
- **A külső árnyékoló sokkal hatékonyabb, mint a belső**

Az ördög a részletekben...

Egyenletes, folytonos legyen a hőszigetelés, ne maradjanak hőszigetelés nélküli „lyukak” az épületburkon - minden csatlakozást hőszigetelni szükséges!



**SZARUFÁK KÖZÖTTI
HŐSZIGETELÉS**



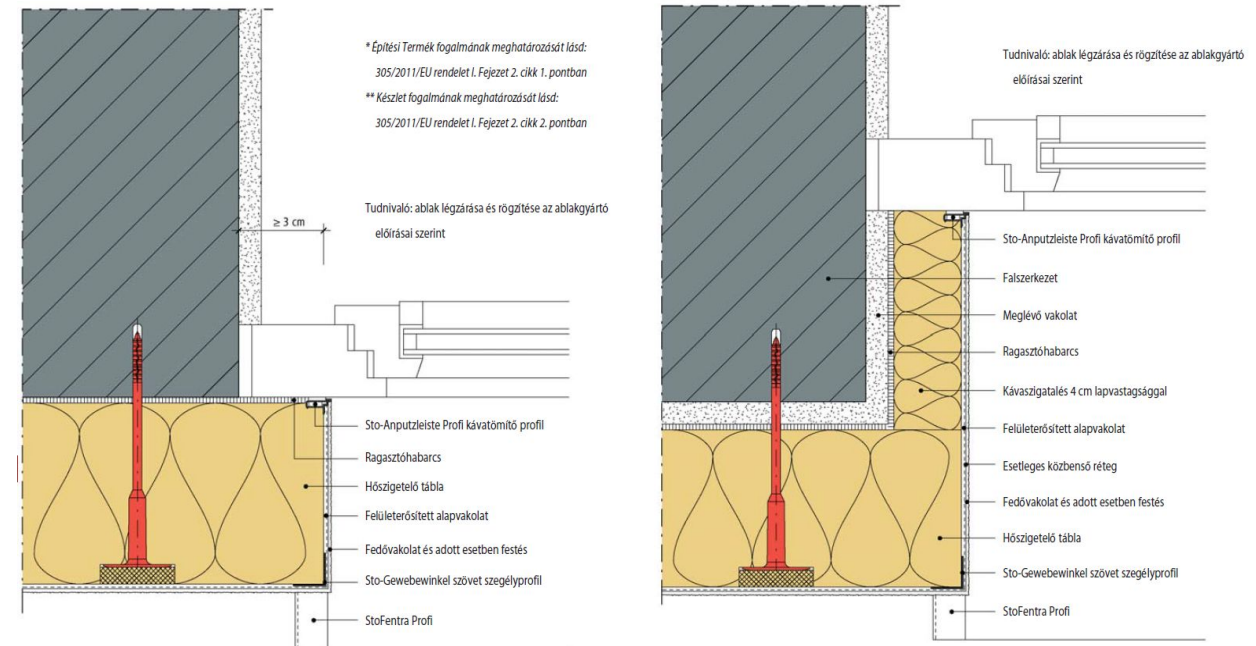
SZARUFÁK FELETTI

Ábra: Osztroluczky Miklós



Az ördög a részletekben...

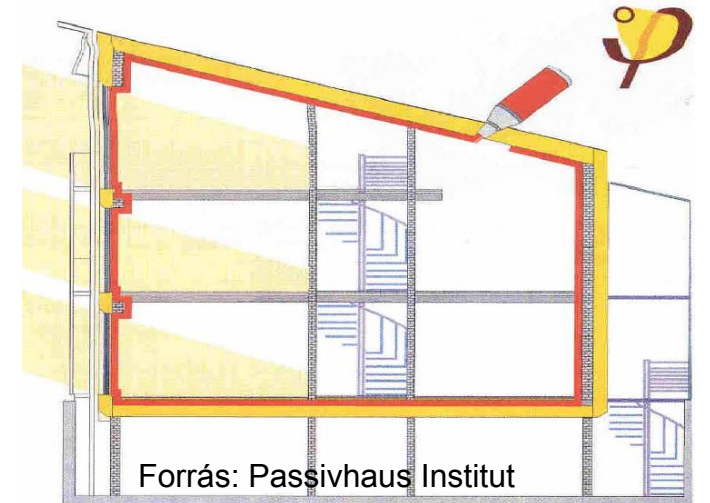
- Homlokzati hőszigetelés kritikus pontja az ablak és a fal csatlakozása
- Ideális esetben a hőszigetelés és az ablakcsere egyszerre történik, síkjukat össze lehet hangolni, és a homlokzati hőszigetelés rátakar az ablakra (tokból min. 2 cm-nek ki kell látszania)
- Ha az ablak síkje a hőszigeteléshez képest beljebb van, akkor beforduló hőszigetelés takarja a kávt – a hőszigetelés csak pár cm vastag lehet
- A redőnycsatlakozást is meg kell tervezni



Ábra: Sto Építőanyag Kft.

Az ördög a részletekben...

- Légzáróság fontos!
 - Ne jusson át a levegő az épületburkon – falon folytonos vakolat, tetőtérben a belső felülethez közel lég- és párazáró fólia szükséges
- Állagvédelem: ne következzen be állagromlás a felújítás miatt
 - Ne legyen páralecsapódás, penészedés



Kell-e engedélyeztetni?

- Az utólagos hőszigetelés és a nyílászárók cseréje építési engedély nélkül végezhető
- Az utólagos hőszigetelés
 - az elő-, oldal- és hátsókert méretét csökkentheti
 - utcavonalon lévő épület esetén a közterületre átnyúlhat
 - oldalhatárra épített épület esetében a szomszéd ingatlan tulajdonosának hozzájárulása esetén a szomszéd ingatlanra átnyúlhat
- Védett műemlék épület esetén örökségvédelmi engedélyt kell kérni
- Helyi védelem alatt álló épület esetén tájékozódni kell a szabályokról az önkormányzatnál

Köszönöm megtisztelő figyelmüket!

