

# AUSTRO times

## Austrotherm Magazin



1970-es évekig

- állagmegóvás



1970-es évektől 2000-es évekig

- állagmegóvás • költséghatékonyság



2000-es évek

- állagmegóvás • költséghatékonyság
- energiahatékonyság



Napjainkban

- állagmegóvás • költséghatékonyság
- energiahatékonyság • környezettudatosság

## Elvárások a hőszigeteléssel szemben

### INNOVATÍV HOMLOKZATSZIGETELÉS

Új termék: Austrotherm Resolution® Fassade

### OKOS ÉPÍTÉSZET NYOMÁS ALATT

Tervezői konferencia



Bozsaky János  
ügyvezető igazgató

Kedves Olvasónk!

Mennyit jelent fél fok? Többet, mit gondolnánk. Egy klímaváltozással kapcsolatos kutatás megvizsgálta, mit jelent Földünkre és életünkre nézve fél Celsius fok hőmérséklet növekedés. Az eredmény vészjósló, az állatvilág csökkenő életterétől az időjárási szélsőségekig, számolnunk kell a következményekkel.

2018 decemberében a lengyelországi Katowicében megrendezett ENSZ-Klímakonferencián kiadott jelentés szerint globális felmelegedés kordában tartása, a szén-dioxid kibocsátás csökkentése (2030-ra 45%-al, 2050-re teljes mértékben) szükséges az ökológiai egyensúly fenntartásához.

Alacsony energiájú épületekkel, passzív és aktív házak építésével, hatékony hőszigeteléssel az építőipar is hozzájárul az energiafelhasználás optimalizálásához, a szén-dioxid kibocsátás csökkentéséhez. Az Austrotherm vállalat letette voksát a klímavédelem mellett.

Kellemes olvasást kívánva Önöknek,

Üdvözlettel:

Bozsaky János, ügyvezető igazgató



CÍMLAPTÉMA

4

Melyik hőszigetelő anyagot válasszunk?



REFERENCIA

10

Újabb energiatudatos otthonok



ALKALMAZÁS

16

A pontralejtés hiányának hatása a műanyaglemez tetőszigetelések élettartamára

2 Előhang // impresszum // tartalom

Konferencia

3 Építészet nyomás alatt

Címlaptéma

4 Melyik hőszigetelő anyagot válasszunk?

Termék

8 Új Austrotherm homlokzatszigetelés

Referencia

10 Újabb energiatudatos otthonok

Alkalmazás

11 Gyakran ismételt kérdések a homlokzatszigetelésről

12 Átadták a 14. Média Építészeti Díját

14 Sajtóművészet

16 A pontralejtés hiányának hatása

Termék

19 Bővült a hőtechnikai segédlet

IMPRESSZUM

AUSTROTimes XI. évfolyam 21. szám / Az Austrotherm Kft. ingyenesen terjesztett lapja. / Megjelenik: 4000 példányban / Kiadja az Austrotherm Kft. (9028 Győr, Fehérvári út 75.) / A kiadásért felel: Bozsaky János, ügyvezető igazgató / Szerkesztő: Varga-Kötél Anita; kotel.anita@austrotherm.hu

# Okos építészet nyomás alatt

## - rendhagyó konferencia a Műegyetemen

Közel háromszázan vettek részt az Austrotherm és a Canon közös konferenciáján a BME Dísztermében. A cím – „Okos építészet nyomás alatt” – többeket zavarba ejtett, íme a megfejtése.

Az „okos” szó a tervezés (BIM) és az üzemeltetés „okosodására” utal, a nyomás viszont nem annyira az építész tervezőre nehezedő nyomásra, hanem a nyomdatechnikára utalt. A Canon jóvoltából ugyanis a jelenlévők megtekinthették és -tapinthaták a legmodernebb eljárással, üvegre, fémre, polisztirolra készült nyomtatott, a „2.5D nyomtatott” felületeket.

Az Austrotherm és a Canon előadásaihoz a BME Épületszerkezettani Tanszék részéről *Pataky Rita*, *Horváth Sándor* és *Bakonyi Dániel* előadásai kapcsolódtak hő- és vízszigetelési, ablak-beépítési témákkal, majd a délutáni szekcióban három, még tervezési fázisban lévő projektet mutattak be az építész tervezők: *Fekete Antal* a MOL-székházat, *Noll Tamás* a Dél-Budai Centrumkórházat, *Ferencz Marcel* és *Détári György* pedig a Nemzeti Atlétikai Központot.

Messziről indult előadásában *Kruchina Sándor vezető szaktanácsadó* (Austrotherm Kft.), a Holdra szállás idején készült fotót vetített, amely a Földet ábrázolja – a Holdról nézve. A környezetvédelem kezdetének tekinthető ez az időpont, és az azóta készült légi felvételek jól mutatják az ember okozta környezeti károkat (pl. az Aral-tó kiszáradása). A CO<sub>2</sub>-kibocsátás drasztikus csökkentésére van szükség, de fontos a szálló por mérséklése is. Az energiahatékonyság növekedése 2000 óta már látszik,

de van még fejlődni valónk: Magyarország a háztartási energiahatékonyságban elmarad az EU-átlagtól. A homlokzati hőszigetelés elleni érvelés, vagyis, hogy az előállítás energiaigénye jelentős, nem állja meg a helyét, mert nagyságrendi különbség van eközött és a hőszigeteléssel megtakarított energiamennyiség között. A vetített példában 130 m<sup>2</sup> homlokzati hőszigetelés „energiáit” hasonlítottuk össze: az előállítás kb. 10 000 km autózás energiaigényének felelt meg, míg a megtakarított (el nem égetett, fűtési) energia mennyisége 830 000 km autózásával egyezik.

*Major Zoltán* mérnök szaktanácsadó (Austrotherm Kft.) az ArchiCAD programhoz készült nagyon hasznos bővítményt ismertette a közönséggel: a felső menüsávban megjelenő „Austrotherm” menüre kattintva korrekt, a valóságnak jobban megfelelő réteges szerkezetek modellezhetőek az épület tervezése során. A BIM-modellezésnek megfelelően a hőszigetelés kiválasztásával egy sor épületfizikai, teherbírási stb. adatot is tárolhatunk a tervünkhöz, amelyek módosítás esetén automatikusan frissülnek. Nagyon meggyorsítja a tervek feliratozását a rétegrendek-konzignáció beillesztése is, amellyel egy kattintással elkészíthető az egyes rétegrendek szöveges kifejtése (szintén módosítás esetén frissülve). A bővítmény az AutoCAD 20, 21 és 22-es verziójához érhető el.







# Melyik hőszigetelő anyagot válasszuk?

A piacon sokféle szigetelőanyag található manapság, amelyek különböző tulajdonságokkal és előnyökkel bírnak az alkalmazási terület függvényében. De ki az, aki meg tudja mondani, hogy melyik a jobb választás?

Nyilvánvaló, hogy a legfontosabb szempontok között a biztonság, az élettartam és a költség fog szerepelni, vagyis elvárjuk, hogy az építőanyagunk ne bocsásson ki magából káros anyagokat, sokáig legyen alkalmas a feladata ellátására, gazdaságos legyen és nem utolsó sorban környezeti szempontból is kedvező legyen. Mindenkinek más és más a fontos, ezért nehéz egy termékre rámutatni, hogy mindenki azt válassza, de a döntéshez adhatunk segítséget.

A fenntarthatóság szempontjából a svájci Büro für Umweltchemie 2018-as tanulmánya vizsgál-

ta a hőszigetelő anyagokat. A termékek műszaki teljesítménye mellett olyan kritériumokat is számba vettek, amelyeket gyakran figyelmen kívül hagynak: a beépítési költségek, az anyag alkalmassága az adott feladatra, veszélyes anyagok kibocsátásának kockázata és az újrahasznosítás lehetősége a felhasználási szakasz után.

A vizsgálat eredményeit a kidolgozott szempontok alapján minden egyes hőszigetelőanyagra vonatkozóan pókháló diagramon mutatták be. Szándékosan nem egy számmal jelezték a

termék környezetvédelmi teljesítményét; bár az egyetlen pontszámot a felhasználók könnyebben értelmeznék, de az elfedné az egyes anyagok eltérő előnyeit és hátrányait. A pókháló diagramokon az egyes tengelyeken a különböző értékelési szempontok szerepelnek, és középen helyezkednek el a legkedvezőtlenebb értékek, a háló szélénél pedig a legjobbak.

Az életciklus hatásvizsgálatot az első négy kritérium (a tetejéről az óramutató járásával megegyező irányban) mutatja. A következő két tengely (alacsony beruházási költség, alkalmazási alkalmasság) a kivitelezés helyszíni tényezők, míg az alacsony potenciál kockázatú tengely az alkalmazási fázissal kapcsolatos ökotoxikológiai kockázatot mutatja. Az utolsó tengely az életszakasz végén a megsemmisítéssel járó energiamérleget mutatja.

A szigetelőanyagok teljesítményarányos értékeléséhez a vizsgálati kritériumokat egy négyzetméter, meghatározott szigetelési teljesítményű szerkezetre vetítették, ami tartalmazza a magát a szigetelőanyagot és a szerkezetileg szükséges egyéb anyagokat, melyek hatással vannak a szigetelési vastagságra (például dűbelek). Az alábbi táblázat áttekintést nyújt a hőátbocsátási ellenállás értékekről, valamint az összes, az adott alkalmazás esetében figyelembe vett szigetelőanyagról.

A szigetelőanyagok kiválasztásánál az adott szerkezetben leggyakrabban alkalmazott hőszigetelő anyagok mellé általában bio megítélésű terméket is soroltak.

#### Homlokzati hőszigetelések összehasonlítása

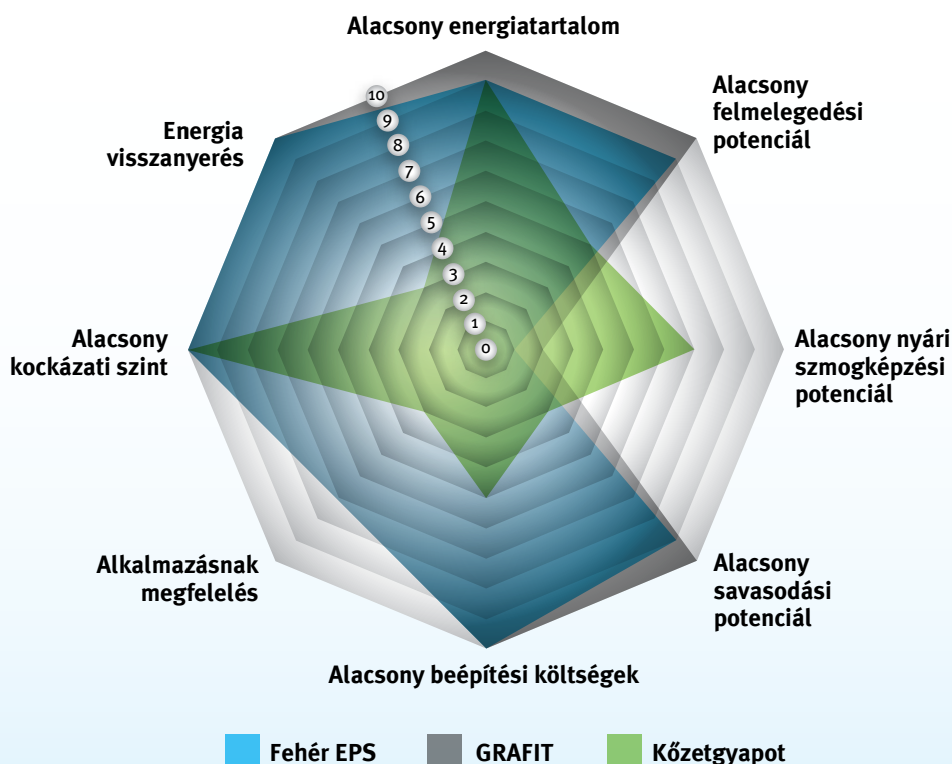
A homlokzati fal tervezett hőátbocsátási tényezője  $0,2 \text{ W/m}^2\text{K}$ , (ez a hazai előírásnál alacsonyabb, de a javasolt értéknél magasabb), a szigetelendő fal égetett kerámia anyagú. Mind-egyik hőszigetelő lemez ragasztással és dűbelezéssel kerül rögzítésre. Az alkalmazott anyagok a széles körben elterjedt fehér EPS, szürke EPS, valamint kőzetgyapot és PUR/PIR, az ökológiai alternatíva a fagyapot volt.

Szemmel látható, hogy a homlokzati hőszigetelő rendszerek esetében a grafit adalékos EPS nem csak az egyik legkedvezőbb árú, hanem ökológiailag is a legjobb megoldás, így aki a klímavédelmet szem előtt tartja, annak nem kell a pénztárcája és az elvei között döntenie.

A grafit adalékos EPS ökológiailag is a legjobb megoldás.

Alkalmazási terület/ U érték	Anyagok
Járható lapostető, $0,14 \text{ W/m}^2\text{K}$	fehér EPS, GRAFIT, Kőzetgyapot, XPS, PUR/PIR, habüveg
Homlokzati hőszigetelő rendszer $0,2 \text{ W/m}^2\text{K}$	fehér EPS, GRAFIT, Kőzetgyapot, PUR/PIR, fagyapot
Pincefal, $0,2 \text{ W/m}^2\text{K}$ (talajpára, talajnedvesség jelenlétében)	fehér EPS, XPS, PUR/PIR, habüveg
Padló hőszigetelése betonlemez felett $0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$	fehér EPS, Kőzetgyapot, XPS, habüveg

### Homlokzati hőszigetelő rendszerek, $U=0,2 \text{ W/m}^2\text{K}$







# Energiahatékony lakóépületek

fotó: Erdélyi Ákos

## A győri távhőrendszer

Idén 50 éves a győri távhőszolgáltatás. A GYŐR-SZOL Zrt., az ország 5. legnagyobb távhőszolgáltatója jelenleg 24 600 lakás és 1000 egyéb fogyasztó távhőellátását biztosítja.

A GYŐR-SZOL Zrt. nemcsak távhőszolgáltatással, hanem távhőtermeléssel és villamosenergia-termeléssel is foglalkozik. Az ellátáshoz szükséges hőt kazánokban, illetve gázmotoros kiserőművekben termelik meg. Itt veszik át és táplálják be a győri távhőrendszerbe a bőnyi termál kutakból érkező geotermikus hőenergiát is. A hőenergia a fűtőerőműtől a távfűtött épületeket ellátó hőközpontokig 55 km nyomvonalhosszú primer vezetékrendszeren keresztül jut el. 2018-ben a fogyasztók felé értékesített, a hőközpontokban megmért hőmennyiség 1 076 ezer GJ volt.

Az otthonok fűtése a magyar háztartások energiafelhasználásának mintegy 50-70%-át teszi ki. Így magától értetődik, hogy az egyre csak növekvő energiaárak miatt egyre többen fordulnak olyan megoldások felé, ami az épületek energiahatékonytárságát növelik. Az egyik ilyen, megtérülést eredményező energiahatékonytársági fejlesztés az épületek szigetelése. A hőszigetelésre fordított költségek hamar megtérülnek, mivel alacsonyabb lesz épület fenntartási költsége.

## Összeköt: távhő városainkban

A fűtési költségek optimalizálásához a korszerű távfűtési rendszerek is jelentős mértékben hozzájárulnak városainkban. „A korszerű távfűtés a fogyasztó igényeihez igazodó kényelmes, biztonságos és környezetbarát szolgáltatás” nyilatkozta *Milanovich László*, a győri távhőszolgáltatásért felelős igazgató (GYŐR-SZOL Távhőszolgáltatási Igazgatóság). A győri távhőszolgáltató megújuló energiaforrások felhasználásával, a rendszer folyamatos karban-

tartásával és energetikai korszerűsítések révén sokat tett a közel 130 ezer lakosú megyei jogú város levegőminőségének javításáért.

## Környezetünk védelme lakóépületek energetikai korszerűsítése révén

Győrben az elmúlt években jelentősen felgyorsult a távfűtött épületek energetikai korszerűsítése. Az „Otthon Melege Programban” 2 650 db győri lakás nyert a pályázaton. Jelenleg mintegy 11 000 lakás rendelkezik radiátorokra szerelt költségmegosztóval vagy a lakásokban elhelyezett költségmegosztó hőmennyiségmérővel a fűtés elszámolásához.

Megújuló energiaforrások  
használatával a város  
levegőminőségének  
javításáért.

Az összes távfűtött győri lakóépület 36 %-ában már megvalósult a teljes energetikai korszerűsítés: a külső hőszigetelés, a nyílászárók cseré-

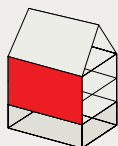




je és a fűtési rendszer korszerűsítése, vagy már eleve így épült az épület. Ezekben a felújított épületekben javult a hőérzet, a termosztatikus szelepekkel mindenki saját igénye szerint állíthatja be a kívánt szobahőmérsékletet, és nem utolsósorban a korábbiakhoz képest jelentősen, akár 40-50 %-kal csökkent a fűtési hőfelhasználás, és így a fizetendő fűtési hődíj. A ki-

sebb hőfelhasználás egyben azt is jelenti, hogy a fűtőműben kevesebb földgázt kell eltüzelni a hőigények kielégítéséhez és így kevesebb légszennyező anyag, üvegházhatású gáz jut a környezetünkbe. Tehát az energetikai korszerűsítés egyben környezetvédelmi beruházás is, ahogy szokták mondani: az a legkörnyezetbarátabb energia, amit fel sem használunk.

## Austrotherm GRAFIT REFLEX® homlokzati hőszigetelő lemez



-  Fokozott hőszigetelő képesség
-  Fényvisszaverő réteggel
-  Ökológiailag kedvező
-  Nedvességre nem érzékeny



Győr belvárosában álló lakóépület energetikai korszerűsítése révén közel 40%-kal csökkent a fűtési hőfelhasználás.





# Új Austrotherm homlokzatszigetelés

## kritikus helyekre – ahova a normál hőszigetelő lapok már nem férnek el

Január elsejétől a hatósági épületekre már a közel nulla károsanyag kibocsátási modell érvényes, ami a fajlagos hőveszteség tényező és az összesített energetikai jellemző tekintetében újabb korlátozásokat tartalmaz. Így bár a határoló szerkezetekre nincs szigorúbb U érték, a gyakorlat valószínűleg további szigetelési vastagság növekedést fog hozni, akár a 15-25 cm vastag hőszigetelés sem elképzelhetetlen.

Szükségünk van tehát egy kis rétegvastagságban is rendkívül hatékony hőszigetelő anyagra.

Jelenleg a homlokzati hőszigetelések esetén az egyik leghatékonyabb módszer a grafit adalékos expandált polisztirolhab, a GRAFIT REFLEX® alkalmazása. Ennek hővezetési tényezője 23%-al kedvezőbb, mint a megszokott klasszikus fehér polisztirolhabé (Austrotherm AT-H80). De az általános helyen elért kiváló hőszigetelés gondokat okoz, ha kevés a rendelkezésre álló hely. Így például a falközépre helyezett ablakok esetében a kávékra rögzíthető hőszigetelés vastagsága erősen korlátozott, ami hőhidak kialakulásához vezet. Szükségünk van tehát egy kis rétegvastagságban is rendkívül hatékony hőszigetelő anyagra.

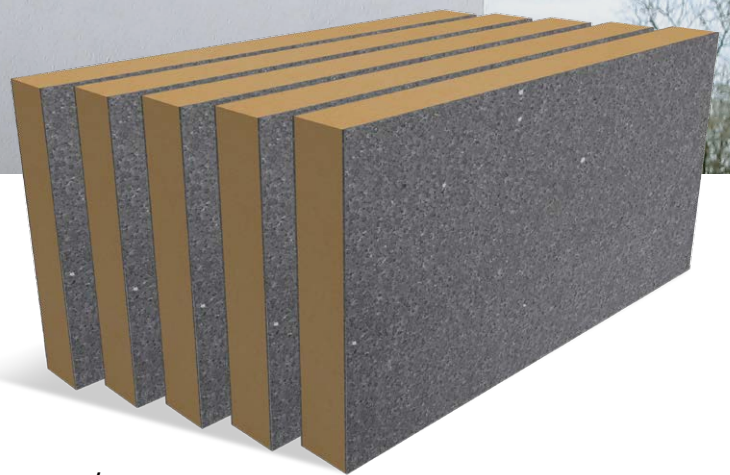
Az Austrotherm Resolution® olyan hőre keményedő műanyag lemez, melynek hővezetési tényezője jelentősen jobb a megszokott

hőszigetelő anyagokhoz képest (0,022 W/mK). Elsődleges alkalmazási területe a nehezen szigetelhető részek (redőnytokok, árnyékolók tartószerkezetei, vagy akár gázvezeték mögött) hatékony hővédelme. A Resolution Fassade mindkét oldalon vékony polisztirolhab réteggel van kasírozva, így a szigetelés kivitelezése a polisztirolnál megszokott módon végezhető.

A termékek az Austrotherm EPS termékekhez hasonlóan fél négyzetméteres táblákban, 50 – 300 mm-es vastagságban, fóliacsomagolású, kb. negyed köbméteres csomagokban kerül forgalomba. A termék freon, klór, HBCD mentes. Az Austrotherm Resolution® feldolgozása egyszerű, a táblák éles késsel vagy finomfogú fűrészszel vághatóak, de az EPS anyagoknál megszokott hődrótos vágás nem használható.



# AUSTROTHERM RESOLUTION® FASSADE



- ▶ Extrém jó hőszigetelő képesség:  $\lambda = 0,022 \text{ W/mK}$
- ▶ Kisebb szerkezeti vastagság
- ▶ Alacsony járulékos költségek
- ▶ Egyszerűbb a kivitelezés
- ▶ Passzívházakra különösen jól használható



Austrotherm Resolution®

## A hőszigetelés vastagságának meghatározása

	Rendelet szerint*		Javasolt érték		Passzívház	
	Hőátbocsátási tényező (W/m²K)	Vastagság (cm)	Hőátbocsátási tényező (W/m²K)	Vastagság (cm)	Hőátbocsátási tényező (W/m²K)	Vastagság (cm)
Kisméretű tömör téglafal, kettősméretű, kevéslukú, B30-as téglafal	0,24	8	0,17	12	0,10	20
Uniform 13/10		7		12		20
Rába 25		8		12		20
Poroton PF 45/19		7		12		20
Vázkerámia 30 NF		6		9		18
Vázkerámia 38 NF		5		9		18
Vázkerámia 44 NF		3		7		16
Vasbeton, 15 cm, kőfal		9		14		22
Mészhomok téglafal, 25 cm		8		12		20
Panel		6		10		18

\*A 7/2006 TNM rendelet szerint kötelező minimum érték, ez csak a rendelet első, a határolószervezetre vonatkozó követelmény teljesülését mutatja. A fajlagos hőátbocsátási tényező és az összesített energetikai mutató követelmények teljesülése nagyobb hőszigetelési vastagságot is igényelhet.

# Újabb energiatudatos otthonok

Átadásra került a legújabb passzívház besorolású bérház a XIII. kerületi Kartács utca 14. szám alatt.

A XIII. kerületi önkormányzat 2002-ben indította bérlakás-programját a fővárosban. Azóta 9 helyszínen összesen 599 lakást épített. A lépcsőzetes lakáshoz jutás elvét alkalmazva az önkormányzat mintegy 1000 család lakhatását tette lehetővé idáig.

## Projektadatok

**Beruházó:** Budapest XIII. kerületi önkormányzat

### Felhasznált anyagok:

- ▶ Austrotherm EPS AT-N100 hőszigetelő lemez
- ▶ Austrotherm EPS AT-L2 lépéshangszigetelő lemez
- ▶ Austrotherm XPS® extrudált polisztirolhab

A 100 százalékban önkormányzati tulajdonú, 23 lakásos épület pince, földszint és további öt emelet kialakítású, a mélygarázsban, illetve a földszinti gépjármű tárolóban a lakásszámnak megfelelően 23 gépjármű elhelyezésére van lehetőség. Az épülethez játszótérrel felszerelt, füvesített, cserjékkel beültetett pihenőkert is tartozik a lakók számára.

Az épület megfelel a passzívház kritériumainak. A lakások közül kettő A+ minősítésű, míg a többi A++ besorolást kapott. Fűtése levegő-víz hőszivattyús rendszerrel, a melegvíz-ellátása központi kondenzációs gázkazánnal működik, amely indokolt esetben a fűtésre is rásegít.

A fűtővíz alacsony hőmérsékletű, ezért a hőleadás mennyezet- és padlófűtésen keresztül történik, amit termosztátokkal lehet szabályozni. A lakásoknak egyedi a szellőző berendezésük, a friss levegő befújásával és a használt elszívásával a friss levegő állandóan biztosított a lakásokban.

Minden lakás közműfogyasztása egyedi méréssel történik. A házban épületfelügyeleti távriasz-

tásra alkalmas berendezés, és épületautomatikai rendszer működik.

Az ötemeletes lakóépület 23 lakása jellemzően egy- és kétszobás. Minimális alapterületük minden esetben meghaladja a 35 négyzetmétert: átlagos alapterületük 40-50 négyzetméter. Minden lakásban van külön konyha- és étkezőhelyiség. Az első emeleten 2 lakást mozgáskorlátozottak részére alakítottak ki. Az épület teljesen akadálymentesített.

A passzívház kritériumoknak is megfelelő Kartács utca 14. bérház lakásainak fizetendő bérleti díja 2018-ban 867 Ft/m<sup>2</sup>/hó+ÁFA, a fecske lakások bérleti díja 467 Ft/m<sup>2</sup>/hó+ÁFA; ezt kompenzálja az energetikailag környezetbarát kivitelezés, amely a rendkívül alacsony rezsi-költségekben mutatkozik meg.

A beruházó az Austrotherm minőségi hőszigetelőanyagok mellett döntött, melyek hozzájárulnak a kedvező energetikai kategória eléréséhez, és időtálló minőséget garantálnak.



# Gyakran Ismételt Kérdések a homlokzatszigetelésről

Minden szakmának megvannak az unalomig ismételt kérdései, amelyeket az érdeklődők újra és újra feltesznek. Az ilyen kérdéseket – és a hozzájuk tartozó válaszokat - az internet világában sokszor GYIK-nak rövidítik. Fontos, hogy az érintettek gyorsan és egyszerűen kapják meg az információt, ezért a honlapok többnyire külön menüpontban ismertetik ezeket. Most viszont gondoljunk azokra is, akik még mindig jobban szeretik a papírt, mint a biteket, és nézzük meg, mik azok a kérdések, melyeket érdemes tisztázni a homlokzati hőszigetelések kérdésében?

## Milyen az **ideális vastagság?**

Az optimális szigetelési vastagság nem egy fizikai állandó, mint a fény sebessége. Ahogy változik az energiahordozó ára, ahogy egyre égetőbb a klímavédelem, úgy növekszik a hőszigetelés ésszerű vastagsága. Ellenébe hat viszont a magasabb ár, de ezt rendszeresen túlbecsülik. A fix költségek (állványozás, ragasztó, dűbel, vakolat, munkadíj) jelentős részaránya miatt a kétszer olyan vastag hőszigetelés közel sem kerül kétszer annyiba, de a duplán olyan hatékony.

Ma panelra vagy rosszul szigetelt téglá épületre legalább 10 cm, de ha a hamarosan életbe lépő új rendeletekre is figyelemmel akarunk lenni, úgy inkább 15 cm vastag GRAFIT REFLEX® polisztirolhab hőszigetelés javasolt. Ezzel teszünk értékesebbé lakásunkat, és megvédjük magunk attól, hogy egy-két évtized múlva a változó körülmények miatt újra kelljen szigetelni épületünket.



Ami vékony  
nem hatékony



38 cm vastag AT H80  
hőszigetelés



## Office Garden III.

A helyszín a főváros XI. kerületében található, a Hengermalom utca – Szerémi út – Barázda utca – Budafoki út által határolt tömbben. A terület tömegközlekedés szempontjából jó fekvésű, Budapest szinte bármely pontjáról könnyen megközelíthető.

# „Nem az épített ház, hanem az ember körül lévő tér”

## Átadták a 14. Média Építészeti Díjat

Évről évre egyre több érdeklődőt vonz az Építészfórum által alapított Média Építészeti Díj (MÉD) fináléja. A vezető magyar sajtóorgánumok (például Index, Forbes, 24.hu, HVG) újságíróiból álló médiaszűri a díjat a megvalósult épületek közül a Győr-Gönyű Országos Közforgalmú Kikötőnek, a tervek közül az Öreg-tó malma tájlabor és ökoturisztikai központnak ítélte oda. A díszrendezvényen az elmúlt évekhez hasonlóan több különdíjat is átadtak: az Austrotherm Kovács Zoltán-emlékdíját a RAAB-SZIG Kft. kapta, a cég Energiahatékonysági Különdíját pedig az Office Garden III. (Skicc-Art - Szekeres István).



### Energiatudatosság egy irodaházban - Office Garden III.

Az Austrotherm Energiahatékonysági különdíját a Skicc-Art Építésziroda tervezői vették át számos ponton megújuló energiafelhasználásra koncentráló, nulla közvetlen széndioxid-kibocsátású irodaépület tervezéséért.

Az épület jól illeszkedik a már elkészült ütemek sorába, azonban számottevő dologban újat mutat: energiatudatosabb, műszaki és építészeti megoldásokban modernebb, miközben komoly hangsúlyt fektet a dolgozók jólétére.

Az irodaház tervezésekor elsődleges szempont volt, hogy minél több fenntartható, környezettudatos technológiát alkalmazzanak. A legkorszerűbb VRV rendszerű hőszivattyús, hűtő-fűtő rendszer megújuló energiát használ, ezért összességében az átlagos irodaháznál legalább 30%-kal olcsóbbá teszi az üzemeltetés költségeit. A rendszernek köszönhetően az

épület közvetlen széndioxid-kibocsátása nulla. Az irodaházban úgy a közösségi, mint az irodaterületeken környezetbarát LED világítást alkalmaznak, ami akár 65% energiamegtakarítást is eredményezhet a hagyományos fénycsöves rendszerekkel szemben. A környezetkímélő légtechnika a hőenergia közel 80%-os visszanyerését teszi lehetővé.

Magyarországon ez az egyetlen olyan irodaház, ahol háromrétegű hőszigetelő üvegezést alkalmaztak, így aki az üveg mellett dolgozik, télen és nyáron is komfortosan érezheti magát. A szelektív hulladékgyűjtés - az irodapark korábbi ütemeihez hasonlóan - anyag szerint szétválogatva történik. A csapadékvizet összegyűjtik, és az épület üzemeltetésénél felhasználják. Az épület tetejére kerültek a légkezelők, hőszivattyúk, dízelaggregátorok gépei. Ezeket egy takarófal rejti el a látogatók elől. Az alkalmazott technológiák alapján az irodaház megfelel a közel nulla energiaigényű épületekre vonatkozó előírásoknak.







Rekreációs tér az Office Garden III. egyik zöldtetőjén.

## A RAAB-SZIG Kft. győri lapostető kivitelezésért kapta az **Austrotherm Kovács Zoltán emlékdíjat**

Az Austrotherm Kft. Kovács Zoltán emlékdíjának célja a vállalat alkalmazástechnikájának, Kovács Zoltán emlékének méltó ápolása. Olyan munkák közül kerül minden évben egy kiválasztásra, ahol az Austrotherm termékeket magas szinten alkalmazták, különös tekintettel az innovatív, előremutató megoldásokra, illetve az igényesen megtervezett, megvalósított lapostetők népszerűsítésére.

Ezen túlmenően az emlékdíj célja az, hogy fenti céloknak megfelelő szerkezetek kivitelezői magas szintű munkájukért nyilvános elismerésben részesüljenek. A Kovács Zoltán emlékdíjat 2018-ban a RAAB-SZIG Kft. kapta, melyet Szabó Károly ügyvezető vett át a Média Építészeti Díja rendezvény keretében, a győri Készenléti Rendőrség Határvadász Osztály épületének lapostető szigeteléséért. A monolit vasbeton lemezfüdém tetőszigetelési rétegrendjébe

Austrotherm 24 cm vastag AT-N150 és Austrotherm AT-LK lejtésképző elemek lettek betervezve és beépítve, közel 1000 m<sup>2</sup> felületen. A tetőszigetelésen kívüli épületszerkezetekre a kivitelezésben résztvevő többi vállalkozó is az időtálló minőségű Austrotherm hőszigetelés mellett döntöttek. Az épületek homlokzatára AT-H80 homlokzati hőszigetelés, a szállás és irodaépületek emeletközi földemeire AT-L2 lépéshangszigetelő lemezek kerültek.





# Sajtművészet



A stájerországbéli Riegersburgban működő Sajtmanufaktúra minőségi ínyencségeket kínál, és a kiváló sajtok mellé csodálatos kilátás is jár. Láthatatlanul, egy kő homlokzat mögött, az Austrotherm XPS hőszigetelőanyaga gondoskodik a megfelelő klímáról, s arról, hogy a kézzel készült sajtok virágzó birodalmában látogatók is kellemesen érezzék magukat.

Ausztria első sajtérlelő és kézműves sajt műhelyét Bernard Gruber hozta létre. Kelet-Stájerország legszebb részén található ez az egyedülálló létesítmény, ahonnan pazar kilátás nyílik Riegersburg középkori várára is, amely a régió meghatározó műemléke.

Bernhard Gruber, a sajtmanufaktúra tulajdonosa, az interneten talált rá az idős parasztházra, amelynél a gyönyörű kilátás fogta meg. Feleségével, Martinával úgy döntöttek, hogy átalakítják az ingatlant, mely aztán vállalkozásuknak otthont ad. Bernhard évekig a gasztronómia területén dolgozott, így volt hogyan tudnák ezt az ínyenc projektet megvalósítani.

### Sok munka és szeretet

Az épület meglévő részeit felújították és hozzáépítettek egy kőhomlokzatot, melynek hőszigetelése nagy kihívást jelentett, mivel időtálló megoldásra volt szükség. Itt jött képbe az Austrotherm XPS®, melyből 12 cm vastagságban került felhasználásra. Az új épületrészekben Austrotherm GRAFIT REFLEX® került a homlokzatra. A megfelelő klíma kialakítása nem csak a sajt készítéshez használt helyiségekben fontos, hanem a látogatók, vásárlók által igénybe vett



Bernhard Gruber sajt készítő,  
és párja Martina



eladóhelyiségekben is. A tulajdonosok számára kiemelten fontos volt, hogy legjobb hőszigetelést építsék be.

Rengeteg kitarást és odaadást igényelt az épület teljes szigetelése és felújítása. A tető tartó szerkezetét leszedték és kiszáritották; a régi tetőgerendákat az eladóterben kaptak új funkciót, dizájnelemként.

### Sztárséfből sajt készítő

Bernard Gruber útja a konyhán keresztül az alpesi sajt készítésen át a diplomás sajtsommelier végzettségig vezetett. Tanulmányai után körbe utazta a világot, még a bhutáni királyi udvarban is főzött. Ezután Svájcba vette az irányt, ahol először találkozott a sajt készítéssel. Rögtön tudta, hogy ezzel fog foglalkozni. Sajt- és borsommelier tudását most saját sajt készítő műhelyében és a hozzá tartozó gasztrobárban kamatoztatja.

### Tradicionális kézműves

15 hónapos átépítést követően kezdetek „sajt művész” alkotni. Nem csak az épület felújításánál, hanem a sajtmanufaktúrában is egyesül a minőség és a kreativitás a tradicionális kézművesművészettel.

Aki ellátogat a sajtmanufaktúrába és a közeli Zotter csokigyárba, élményteli körbevezetések és kóstolások részese lehet, valamint szakmai kérdéseket is fel tehet szakértőknek: Hogyan lesz lyukas a sajt? Mennyi ideig készül? Természetesen bármely sajtkülönlegességből is vihetnek haza az idelátogatók.

### Projektadatok

„Fromagerie zu Riegersburg“,  
Steiermark (A)

**Megbízó:** Bernhard Gruber

**Kivitelező:** Puchleitner-Bau, Feldbach

### Felhasznált anyagok:

▶ Austrotherm GRAFIT REFLEX®,  
12-14 cm

▶ Austrotherm XPS® TOP 30, 12 cm

# A pontralejtés hiányának hatása

## a műanyaglemez tetőszigetelések élettartamára



A lejtés nélkül vápában visszamaradó, megfagyott csapadék

### A probléma időszerűsége

Az 1970-es években – elsősorban a műanyaglemezrel szigetelt lapostetők esetén – jellemző volt a lejtésmentes kialakítás. Az egyszerű tömegekhez adódott a lapostető, melynek az ipari és kereskedelmi épületeknél egyébként sem volt más alternatívája. A hagyományos kavicsolt, háromrétegű bitumenes lemezrel szigetelt tetők 3-5%-os lejtéséből adódó jelentős vastagságkülönbséget és a nagy felülettömeget ez az építészeti forma- és tömegalakítás nem vagy csak nehezen tudta kezelni, ezért igény merült fel a lejtésmentes tetőszigetelésre.

Ennek műszaki lehetőségét a talajvíz elleni és a medencék (teknő-) szigetelésének alkalmassága indokolta. Amennyiben e szerkezeteknél sikeresen lehet hidrosztatikai nyomásnak ellenálló szigetelést alkalmazni, ennek a lejtés nélküli lapostetőn is működni kell.

Később a felületi lejtés ismét általánosan alkalmazott gyakorlattá vált, de csarnoképületeknél az egyes nyeregfelületek között kialakult vápák – többnyire költségcsökkentés miatt – a mai építési gyakorlatban is gyakran lejtés nélkül maradnak.

E szemlélet elhanyagolta a lejtés hiányában visszamaradó tócsákat, az abban megüledő porsár, illetve növényi és állati organizmusok nap- és UV sugárzással fokozott károsító hatását. Az ún. „hirdobiológiai korrózió” kedvezőt-

len következménye csak általánosságban, a szigetelő lemezek idő előtti öregedése formájában volt ismert, de ennek a rétegrend többi elemére gyakorolt hatása nem lett feltárva.

### A hazai szabályozási háttér

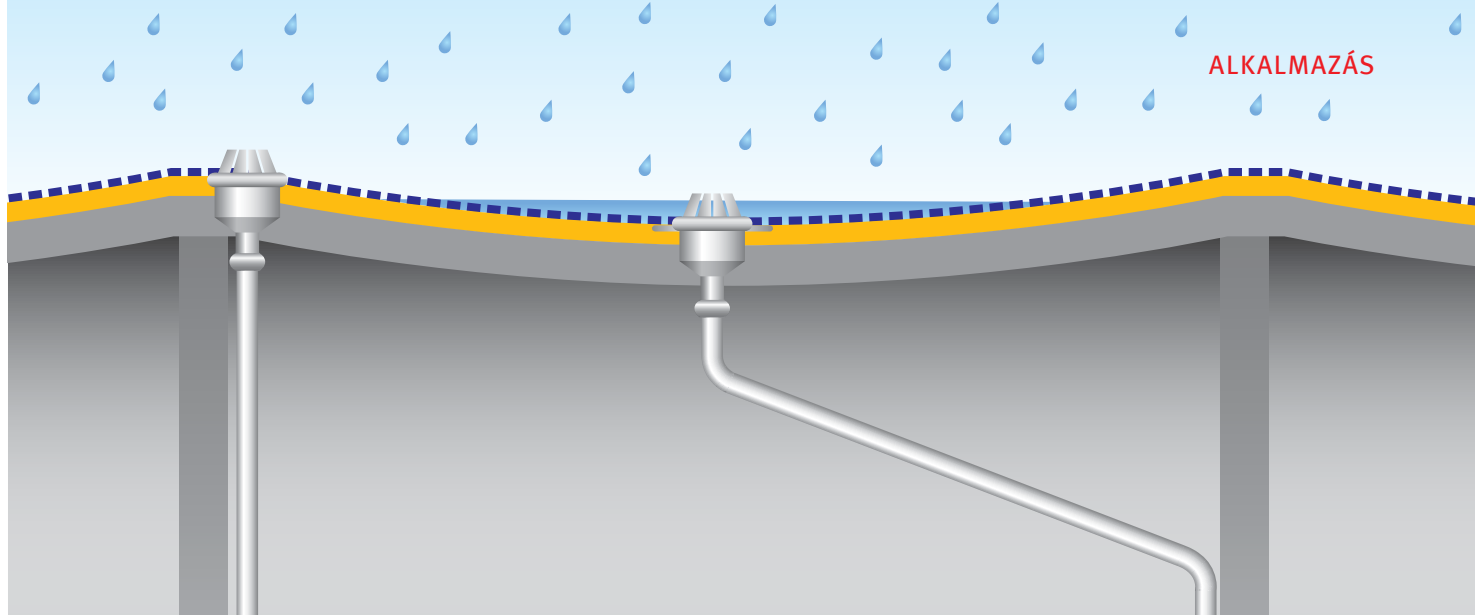
A hidrobiológiai korrózió káros következményeit felismerve a tetőlejtés szükségessége már a hivatkozott időszakban be- illetve visszakerült a szakmai szabályozásba. E kérdést – a külföldi előírásokhoz hasonlóan – már az 1993-ban megjelent Tetőszigetelések tervezési és kivitelezési irányelve, „5.2. A tető lejtése” pontja is kezeli: „A tető tervezésekor a lehajlások figyelembevétele mellett általános felületen legalább 2%, vápában legalább 1% lejtést kell biztosítani.” [1]

A szabályozás értelmében az általános felületi lejtés értéke a szigetelés közvetlen aljzata függvényében tovább módosulhat. Táblás hőszigeteléseknél a fektetésből adódó síkfogasság miatt az ajánlott érték 2,5%, míg nagy fesztávú vagy nagyobb lehajlású szerkezeteknél legalább 3%. Fa (pl. deszka) illetve fából készülő táblás termékek esetén – a várható vetemedések miatt – az előírás legalább 4%.

### A kifogásolt szerkezeti megoldás

A tetőidom szerkesztése lakó-iroda és középületeknél általában azonos lejtésű tetősíkok „pontralejtésével” történik, de csarnok jellegű, pl. ipari, sport vagy kereskedelmi épületeknél,





ahol maga a födém szerkezet adja a lejtést, a nyeregfelületek között vápák adódnak. A nagy feszítávok miatt a vápában – a szerkezetek lehajlása magas- és mélypontokat eredményeznek, de a pillérek mellé rendezett víznyelők többnyire magaspontra maradnak, így vápákban több cm vastagságú víztömeg marad vissza.

A tartószerkezet lehajlásából származó előny elvileg kihasználható lenne, ha a víznyelők a tervezés során a lehajlási mélypontokra kerülnének.

A szigetelő lemezek fokozott igénybevétele kavicsterhelésű, növényzettel telepített vagy járható tetőkön is jelentkezik, mert a csapadékelvezetés intenzitása ez esetekben is korlátozott. E kérdést a vízvezetési rendszer és a befogadó hálózat tervezése során a méretezésnél alkalmazott „lefolási együttható” a közvetlenül a csatornába jutó csapadék hányadaként ( $\psi = 0,5-1,0$ ) figyelembe veszi.

A hidrobiológiai korrózió miatt fellépő eltérő igénybevételt a lágyított PVC lemezt gyártó cégek más összetételű lemezek ajánlásával kezelik; más terméket javasolnak takart helyzetű, illetve az időjárás, UV-sugárzás káros hatásainak kitett (pl. mechanikai rögzítésű) szigetelésekhez.

Az adott rétegrendben alkalmazott hőszigetelés – tűzrendészeti megfontolások miatt – leggyakrabban ásványi szálas, többnyire kőzetgyapot, melynek lépésállósága a kivitelezés és a karbantartás időszakában is alapvető követelmény.

A tetőfelületen maradó csapadék és a benne megüledő porsár káros következményei a költségtakarékosság miatt általában figyelmen kívül maradnak, de a későbbi minőségromlás a szakértői tapasztalatok alapján gyakran szavatsági kérdéseket (is) felvet.

### A vízszigetelés idő előtti öregedése

A lapostetők kritikus rétege a csapadékvíz-szigetelés, melynek szerepe a belső tér és a rétegrendbe épített anyagok (hőszigetelés, tartószerkezet, stb.) szárazságának biztosítása. Ennek érdekében az élettartam alapvető fontosságú kérdés.

Németországi mérések alapján a nem megfelelő lejtésű, gátolt vízvezetésű tetőkön a műanyag tetőszigetelő lemezek egyik legfontosabb műszaki jellemzője, a szakadó nyúlás terén, közel két évtizedes kitérés után, cca. 15-80%-os csökkenés tapasztalható.

A szakadó nyúlás, rugalmassági modulus, oxidációs stabilitás és hideghajlíthatóság összesített mutatójában a csökkenés mértéke 50-75%-os.

A műszaki jellemzők jelentős romlása a lágyított PVC lemezeknél a lágyító és a stabilizátor kiáramlását eredményezik, ami a lemez zsugorodását, rideggé válását okozza. Ennek következménye a hajlati kihúzóerő és a lemeztörés, ami az 1980-as, '90-es években több százezer négyzetméter, akkor még 0,8-1,0 mm vastagságú PVC tetőszigetelés tönkremenetelét eredményezte.

A vizsgálatok alapján rögzíthető, hogy az anyag öregedése a lemezvastagsággal is összefüggésben van, azaz a kisebb lemezvastagságú szigetelések avulása hamarabb várható, illetve nagyobb igénybevétel (pl. a nagyobb vízúthossz, az előírtól kisebb lejtés, stb.) esetén az elveszített biztonságot ellentételezheti növelt vastagságú szigetelőlemez használata.

### A rétegrend épületfizikai okokra visszavezethető károsodása

További értékcsökkentő hatás a lejtés hiányossága miatt a tetőn a téli időszakban megmaradó, megfagyott csapadék hűtő, illetve páradiffúziót gátló hatása. E hátrány elemzésénél abból kell kiindulni, hogy a jelenleg alkalmazott szigetelő

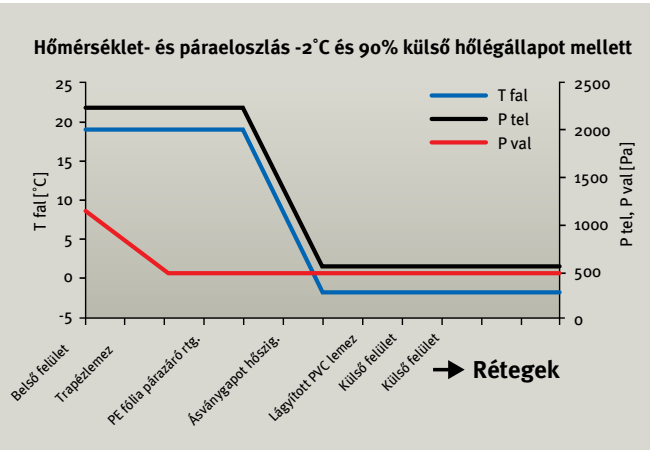
1. ábra: a víznyelők helyének megválasztása a szerkezetek lehajlása függvényében



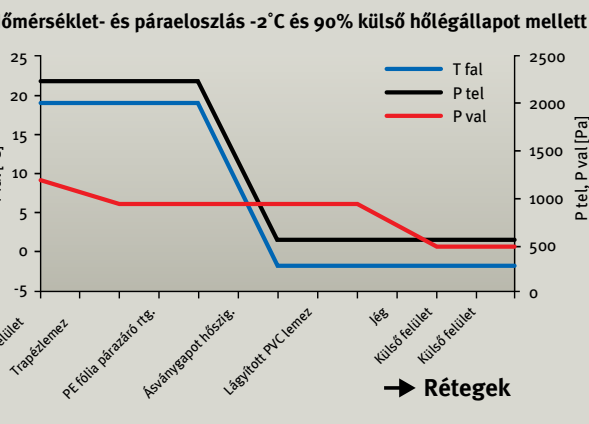
lemezek „lélegzőnek” tekinthetők, azaz páradiffúziós ellenállásuk ( $\mu$ ) cca. 2000, ami nem igényli a korábban megszokott páraszellőzők beépítését.

E páradiffúziós szempontból származó előny nem használható ki a „lélegző” tetőszigetelések lejtés nélküli, esetenként ellenlejtéses, jéggel fedett felületein, hiszen – évszaktól függően – a víz/jég diffúziós ellenállása gyakorlatilag végtelen.

2. ábra: a vizsgált rétegrend páranomási görbéje



Szabadon fektetett műanyaglemezek alsó felületén – még átlagos körülmények között is – csekély pára csapódik ki, melynek mennyisége a vízzel és/vagy jéggel borított tetőfelületeken jelentősen megnő. Ezt a 2. és 3. ábrákon bemutatott épületfizikai számítások és a feltárások tapasztalatai is igazolják.



3. ábra: a jéggel fedett rétegrend páranomási görbéje

A nedvesség és téli körülmények között annak jegeződése a szálás anyagok állékonyságát rontja, azok terhelhetősége és méretstabilitása csökken, ezt az elvégzett vizsgálatok igazolják.

A csapadékvíz elleni szigetelés aljzatától megkövetelt „lépésállóság” szálás anyagoknál általában 0,1 Mpa nyomószilárdságot jelent.

A nem kellően szilárd táblák a trapézlemez hullámvölgyeinek áthidalására nem alkalmasak, az összenyomódó hőszigetelésen a vízszigetelés vízhatlan hegesztése nem kivitelezhető, míg a nem lépésálló táblák a tető, vagy a rajta telepített gépészet karbantartása idején jelentenek a csapadékvíz szigetelés számára a vártnál nagyobb igénybevételt.

## Összefoglalás

A vizsgált és a szakmai gyakorlatban gyakran kifogásolt lejtésmentes vápával megvalósult tetőszigetelések minőségromlása korábban is tudott volt, de a hazai gyakorlatban ennek tényleges, számszaki értékei nem voltak ismertek.

A fentiekben részletezett kutatás során összegzett és értékelt vizsgálatok egyértelműen kimutatják, hogy a műanyaglemez vízszigetelés műszaki jellemzői – a lemezvastagság csökkenésével arányosan – közel két évtized alatt akár 75-80 %-os mértékben is csökkenhetnek, ami alkalmazástechnikai szempontból jelentős minőségromló tényező.

További újdonság viszont annak felismerése, hogy összefüggés mutatható ki a lejtés nélküli vápákban megmaradó víz, jég páradiffúziót korlátozó hatása és a szálás hőszigetelés adott zónában bekövetkezett jelentős terhelhetőségcsökkenése között. Ennek magyarázata, hogy téli körülmények között a „lélegző” vízszigetelés feletti csapadék a páradiffúziót gátolja, és alacsony hőmérsékletével a szigetelőlemez alsó felületén további kondenzációt okoz. A szálás hőszigetelésbe visszaszívódó nedvesség a hőszigetelő képességet rontja, és a terhelhetőséget csökkenti. A tetőszigetelés vagy a tetőgépészet karbantartásához szükséges lépésállóság nem áll fenn, a szigetelés aljzatával szemben támasztott követelmények, ezen belül a kellő szilárdság, a méret- és térfogatállandóság nem teljesülnek.

Az alapvetően „rejtett”, épületfizikai okokra visszavezethető minőségromlás így már nem csak a kritikusnak tekinthető vízszigetelést, hanem a teljes rétegrendet is érinti.

A vízszigetelés idő előtti öregedése és a hőszigetelés lépésállóságának elvesztése olyan értékcsökkentő tényező, mely az elvárt élettartamot hátrányosan befolyásolja. Rögzíthető tehát, hogy a műanyaglemezrel és szálás hőszigeteléssel megvalósuló tetőszigetelések hosszútávon, és egyenértékűen megbízható működése csak a vápákban kialakított keresztlejtések megvalósítása esetén várható el.

Szerző: Horváth Sándor

okleveles építésmérnök, építési szakértő  
egyetemi adjunktus, BME Épületszerkeztani Tanszék

az Épületszigetelők, Tetőfedők és Bádogosok  
Magyarországi Szövetsége alapító tagja

A Metszet 2018/6. számában megjelent  
cikk másodközlése



# XPS anyagokkal is kalkulálhat - bővült a hőtechnikai segédlet

A hőszigetelési kalkulátor fontos az épületenergetika szempontjából, mivel a szabályozások gyakran változnak. Ezzel a programmal gyorsan és könnyedén meg lehet becsülni, hogy melyik épületszerkezetre milyen vastag hőszigetelés a megfelelő. A hőtechnikai segédlet folyamatosan bővül, immár XPS termékeinket is tartalmazza a program.

## Austrotherm XPS® extrudált polisztirol termékek

Az extrudált polisztirol hab hőszigetelőanyagok különleges helyet foglalnak el a szigetelőanyagok nagy családjában. A nedvességet csak minimális mértékben felvevő, rendkívül szilárd termékek alapanyaga üvegtiszta polisztirol, melyet adalék- és színezőanyagokkal összekeverve megolvasztanak. Az olvadáshoz habosító gázt adagolnak, majd a keverék az extruder száján kilépve felhabosodik és megszilárdul.

Az extrudált polisztirol habok kiváló hőtechnikai jellemzőkkel rendelkeznek. A zárt cellaszerkezetű anyag vízfelvétele elhanyagolhatóan kicsi, s így kiváló hőszigetelő képessége a tartós nedvesség hatás következtében sem romlik. Nem változnak az

épületek élettartama alatt az extrudált hab nagyon jó mechanikai tulajdonságai sem.

Új Austrotherm XPS® termékek lábazat és hőhidak hatékony szigetelésére: AUSTROTHERM XPS® Premium P és AUSTROTHERM XPS® PLUS P

← vissza

**Tekintse meg termék javaslatainkat!**

Választott szerkezet: Lábazat

Passzívház    Javaslott érték    Rendelt szerinti érték

**Ajánlott hőszigetelés:**

	<b>EXPERT FIX</b> Nagy szilárdságú, fokozottan bordázott felületű hőszigetelő lemez lábazat szigetelésére	<b>20 cm</b> U = 0,17 W/m²K
	<b>XPS TOP P TB</b> Érdesített felületű rózsaszínű extrudált polisztirol hab.	<b>20 cm</b> U = 0,17 W/m²K
	<b>XPS Plus P</b> Kiemelkedő hőszigetelő képességű, préselt, érdes felületű extrudált polisztirolhab hőszigetelő lemez. Különösen előnyös GRAFIT REFLEKTIS homlokzatszigetelés alkalmazásánál.	<b>18 cm</b> U = 0,17 W/m²K

Új Austrotherm XPS® termékek lábazat és hőhidak hatékony szigetelésére.

## Táncolni vizen? Capoiera polisztirol dobogón

Az AUSTROTHERM anyagok sokféle színben, vastagságban elérhetőek és sokrétű alkalmazása megkérdőjelezhetetlen. Az EPS-ből készült lemezek nem csak homlokzatra és egyéb más szerkezetek szigetelésére alkalmasak, hanem egy táncparkettet is létre lehet hozni belőlük. Nem is akármilyen táncparkettet, egy olyat, amelyik a vízben lebeg.

2018. nyarán a jászberényi Capoiera na Raiz edzőtábor egyik attrakciója a 3 méter átmérőjű, 20 cm vastag kör EPS panel volt, melyen a capoiera mozdulatokat a vízben lebegve mutatták be a fiatalok. A Brazíliából eredő harcművészeti sport akrobatikus mozdulatokból áll, melyeket gyakran a földhöz közel és kézen állva hajtják végre.







**Austrotherm hőszigetelő anyagok**  
**Időtálló minőség**