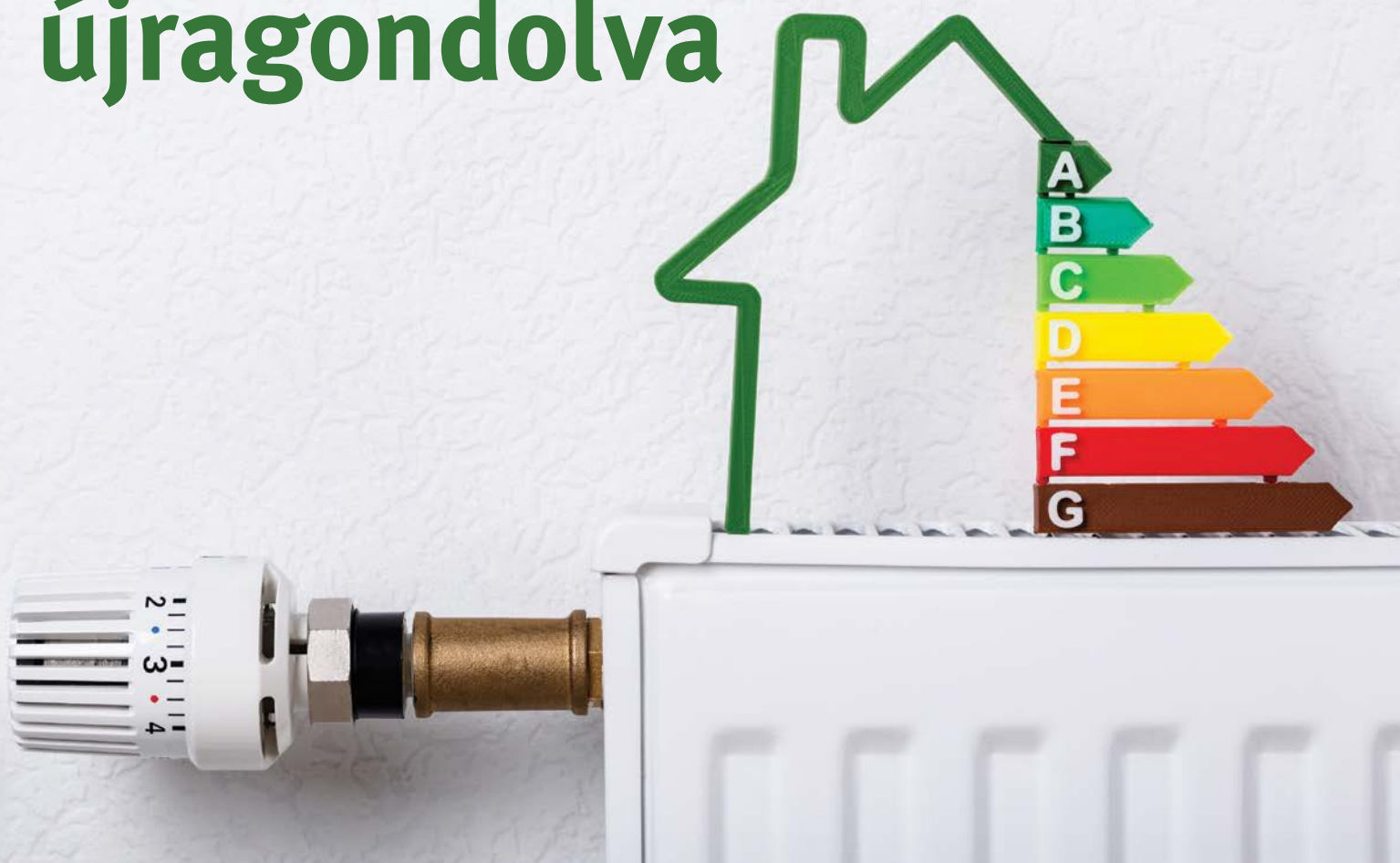


# Energiafogyasztás újragondolva



## ENERGIAFOGYASZTÁS ÚJRAGONDOLVA

Hőszigetelés a kulcsa a lakossági energiaigény tartós és biztos csökkentésének

### BÉKÉS EGYMÁS ALATT-FELETT ÉLÉS

Austrotherm lépéshangszigeteléssel

### PIHENÉS A ZÖLDTETŐ SZIGETEKEN

Minőségi lapostető kivitelezés Péccsett



Bozsaky János  
ügyvezető igazgató

## Kedves Olvasónk!

Az évfolyam 2. számában továbbra is az energiahatékonyság fontosságával foglalkozunk. A hagyományos hőszigetelési feladatok mellett ismételtén mutatunk példát a hőszigetelőanyagok speciális felhasználásra is. A hőszigetelés örökzöld téma, melyet a napjainkban tapasztalható energiaválság tesz kiemelten fontossá. A válság már nem csak az energia árának drasztikus emelkedését jelenti, hanem azt is, hogy az energia-hordozók korlátozott mennyiségben állnak rendelkezésünkre.

Bizony, ma megkerülhetetlen feladat, hogy az adott energia-hordozókból minél kevesebbet használjunk fel, legyen az bármely módon előállított. Épületeink fűtéséhez, illetve hűtéséhez felhasznált energiamentiség kiszámítását, kizárólag korszerűen hőszigetelt szerkezetek figyelembevételével készítsük el. Egy rosszul hőszigetelt épülethez hosszú éveken keresztül sokszoros energiamentiséget kell feleslegesen felhasználnunk. Ne tegyük!

Vigyázzanak magukra, vigyázzunk egymásra!

Üdvözlettel:

Bozsaky János, ügyvezető igazgató



CÍMLAPTÉMA

4

Szigeteléssel a fűtési költségek csökkentéséért



18. Média  
Építészeti Díja 2022

REFERENCIA

8

Díjaztunk



ALKALMAZÁS

12

Békés egymás alatt-felett élés

2	Előhang // Impresszum // Tartalom
3	Aktuális: Austrotherm Tihanyi Félmaraton
4	Címlaptéma: Energiafogyasztás újragondolva
8	Referencia: ETELE Pláza – Buda legposztmodernbb plázája (Média Építészeti Díj)
9	Referencia: Pihenés a zöldtető szigeteken
12	Alkalmazás: Lépéshang-szigetelés
16	Referencia: Zöld arany
18	Referencia: Orrszarvú pagoda

# Fenntartható futóverseny a Balatonnál:

## VIII. Austrotherm Tihanyi Félmaraton

2022. október elsején délelőtt 1500 futó rajtolt Tihanyban a nyolcadik alkalommal megrendezett futóversenyen. Az esemény névadó szponzora idén is az Austrotherm Kft. volt.

Hagyomány szerint szív alakú az érem, melyet a futóversenyen célba érők kapnak. Idén igazán különleges befutóérmet vehettek át a futók, ugyanis az érem közepében található kisebb szív porgethető. Fém mellett más anyagot is használtak a készítés során, egy puha célszalag formájában.

Környezetünk megóvása érdekében az Austrotherm Tihanyi Félmaraton is támogatja a 'pohármentes verseny' kezdeményezést, miszerint egy több ezer főt megmozgató rendezvény is lehet fenntartható. A futók repoharak segítségével frissülhetnek az öko frissítő pontokon, így drasztikusan lecsökkenthető keletkező hulladék mennyisége.

A hétvégén Tihanyba látogatók a versenyközpontban (Club Tihany) találkozhattak Austrotherm termékkel, sőt ki is próbálhatták azt. A helyszínre ugyanis polisztirol gyönggyel töltött babzsákok várták a lazításra vágyókat.



Napsütéses október 1., női futómez, befutóérem és a csillámló Balaton látható Illés Panna fotóján, aki ezzel a képpel az Austrotherm Instagram nyereményjátékunk első helyezettje lett.



Minden távon. Az Austrotherm Kft. munkatársai 3, 7, 11km és félmaratoni távon is megmértették magukat, barátok és családtagjaik támogatásával.



# Energia- fogyasztás újragondolva

Magyarországon a hőszigetelt családi házak aránya 25%, ez az érték jelentősen elmarad a hasonló klímával rendelkező uniós országokétól (Ausztriában 80%, Lengyelországban 59%, Szlovákiában 35% az arány). Ez nem egy előnyös helyzet, a magyar lakosság az energiaár krízis és a rezsicsökkentés részleges kivezetése miatt alternatív fűtési módokat és energiamegtakarítási megoldásokat keres.

A lakóépületekben rejlő energiamegtakarítási lehetőségeket vizsgálta a Regionális Energia-gazdálkodási Központ 2022. tavaszán készített tanulmányában. A BME épületenergetikai modelljére támaszkodva megnézték, hogy különböző mértékű fogyasztói viselkedés változása mennyiben befolyásolhatja az otthonok gázfogyasztását.

Sok kicsi sokra megy elven, a háztartások számára anyagi megterheléssel nem járó, a lakók komfortérzetét sem jelentősen befolyásoló kis lépések is az energiafelhasználás jelentős csökkenését hozhatják. Reprezentatív felmérések szerint épületeink jelentős része feleslegesen túlfűtött. Tudatosabb, takarékosabb üzemeltetéssel, például a belső hőmérséklet 1-2 fokkal csökkentésével, a fűtési szezonon kívül a fűtés teljes mellőzésével 10-20%-kal csökkenthető a lakóépületek gázfelhasználása.

Jelentős megtakarítás érhető el a családi házak padlásfödém-szigetelésével, mely alacsony költségű és gyors beruházás, amit akár a tulajdonosok is elvégezhetnek. Nem szükséges hozzá képzett munkaerő, és további engedélyeztetés sem.

Közép-, és hosszú távon az energiaigények tartós és biztos csökkentése a háztartási energiafogyasztás és a gázfüggőség enyhítésének a kulcsa. A tanulmány leszögezi, hogy a **legfontosabb elem ehhez az épületek energiaigényét biztosan, tartósan és jelentős mér-**



**Tudatos  
fogyasztó,  
aki hosszú  
távra tervez**

**tékben csökkentő hőszigetelés.** Ez különösen igaz a hetvenes években tömeges épített, napjainkban is túlnyomórészt szigetetlen, ún. Kádár-kockákra, melyek a magyar lakóépület-állomány által használt teljes országos éves gázmennyiség 67%-át fogyasztják el.

## Megéri ez nekem?

Az építőanyagok, közte a szigetelőanyagok ára versenyt emelkedett az elmúlt években a munkadíjjal, ezért sokan lemondóan legyintettek, ha a hőszigetelés került szóba. Most viszont egy nagy ugrással megelőzte az energia ára ezeket, ezért érdemes újragondolni a hőszigetelést: megéri? nem éri meg? Számoljunk!

Az utólagos hőszigeteléssel kapcsolatban legtöbbször azt a kérdést teszik fel, hogy mikor fog megtérülni a beruházás? A kérdés érthető, még akkor is, ha a hőszigetelésnek számos egyéb előnye is van. A szigeteléssel együtt járó magasabb lakókomfort (nem süt a falból a hideg), a lakás kánikulában is elviselhető hőmérséklete és hogy végleg megszabadulhatunk a penésztől – mind olyan előnyök, amelyeket nem hagyhatunk figyelmen kívül. Ennek ellenére visszatérő kérdés, hogy mégis, mennyit lehet vele megtakarítani?

A megtakarítás mértéke több változótól függ. Hat rá az épület tagoltsága, tájolása, a nyílászárók állapota, a meglévő – vagy nem lévő – szigetelés, de figyelembe kell venni a gazdasági tényezőket is, mint például a munkaerő ára, a kamatlábak és az energiahordozók árának változása. Tisztábban látunk, ha nem az egész épületre vetítjük a megtérülést, hanem egy négyzetméter falfelületet vizsgálunk. Példánkban családi házat mutatunk be, de többlakásos házak esetén is hasonló az arányok, csak az egy lakásra eső nyereség és költség lesz alacsonyabb.

### Mennyi energiát takarítunk meg vele?

Vegyünk egy tipikusnak mondható, B30-as téglából épült házat. Ennek a falnak a hőátbocsátási tényezője (U érték) 1,5 W/m<sup>2</sup>K, és hasonló értéket mutat a 80-as évek elejéig felépült legtöbb ház fala. A javasolt hőszigetelési vastagság erre a falra 20 cm AT-H80, ez már a hamarosan mindenkire vonatkozó új hőtechnikai szabályozásnak is megfelel. Ezzel a hőátbocsátási



**Az Austrotherm Padlap hőszigetelő elemekkel a padlás saját kezűleg, egyszerűen szigetelhető.**





tényező töredékére,  $0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$ -re szorítható le. Egy négyzetméter felületen, egy fűtési időnyben távozó (gáz köbméterben számolt) energia számértékileg megegyezik a határoló szerkezet hőátbocsátási tényezőjének tízszeresével. Vagyis: a szigetetlen fal egy négyzetméterre fűtési szezononként  $15 \text{ m}^3$  gázt veszteget el, míg a szigetelt csak  $1,7$ -et. Ezzel  $13,3 \text{ m}^3$  gázt tudunk megtakarítani négyzetméterenként. Mivel a gáz ára köbméterenként  $747$  forint, ezért a megtakarítás  $9.935$  forint lesz négyzetméterenként, ami egy átlagos  $150 \text{ m}^2$  falfelület esetében megközelíti a másfél millió forintot.

#### **Mibe kerül és mikor térül meg?**

Ez egy átlagos épület esetében  $20 \text{ cm}$ -es hőszigeteléssel, anyag és munkadíjjal együtt egy négyzetméter kb.  $22-24.000$  forintba kerülhet, így a megtérülés alig több, mint két év lesz!

Vagy annyi sem, hanem azonnal. Egy 2021-es kutatás szerint a hőszigetelés Magyarországon átlagosan  $15\%$ -kal növeli meg az ingatlan értékét. Átlagos négyzetméter árral ( $371.000 \text{ Ft}$ ) és lakás mérettel ( $78,1 \text{ m}^2$ ) számolva ez  $4,35$  millió forint érték növekedést jelent a  $3,3$  millió forintos bekerülési költséghez képest. És a hírek szerint az alacsony rezsiű házak négyzetméterára kilőtt az utóbbi napokban, vagyis ez az ár előny csak növekedni fog.

**De ne feledjük el: a kivitelezés után azonnal élvezzük a komfortosabb lakást, télen és nyáron is egyaránt.**

# Függetlenül a gáz áráról

Ismét égető kérdés lett az energia ára, mi több, magának a szolgáltatásnak a biztonsága is. Az energiaválság, a politikai kockázati tényezők következtében a probléma egyre nagyobb lesz. Gyors ütemben kéne a kiszolgáltatottságunkat csökkenteni, és erre az egyik legjobb megoldás, ha kevesebb energiát fogyasztunk

## Az energia ára

Magyarország földgáz igényének 85%-át importálja, a teljes fogyasztás közel kétharmadát a Gazpromtól vásárolja – amíg lehet. A bizonytalanság pedig mindig felfele hajtja az árakat. Fel kell készülnünk arra, hogy az épületek fűtése az elkövetkezendő években még költségesebb lesz.

A problémák csak úgy oldhatók meg, hogy az ember – amennyire csak lehet – függetlené válik a fűtésre szánt energiától. A hőszigetelés nem csak az egyén, de az ország egésze szempontjából is függetlenséget és biztonságot jelent. A biztonság pedig úgy érhető el, a kötelező minimumnál jobban szigeteljük a házuk, és a homlokzatra akár 20-30 cm vastag klasszikus fehér EPS-t teszünk, vagy 15-25 cm GRAFIT REFLEX-et. Ha a többi épületszerkezetet is hasonló mértékben szigeteljük, úgy a fűtésköltségek a hagyományos építési móddal szemben akár

60%-kal lecsökkennek, de a passzívházak esetében – amelyek még vastagabb hőszigeteléssel készülnek! - az energiaköltségek akár 85%-át megspórolhatjuk! Erre egy legalább olyan szemléletes, mint meggyőző példa a következő: három ember által leadott hő és 1 teamécses elég ahhoz, hogy egy kb. 30 m<sup>2</sup> nagyságú passzívházbeli szobában egy hideg téli napon kellemes hőmérséklet alakuljon ki. A legtöbb passzívház nem igényli a hagyományos értelemben vett hőtermelő berendezéseket, és a gáz be sincs kötve a telekre. Ennél jobban nem lehet csökkenteni a függésünket a gáztól.

## A környezet védelme

A globális felmelegedés a CO<sub>2</sub> és más, üvegházhatású gázok kibocsátása következtében sokkal erősebben jelentkezik majd az elkövetkezendő években, mint ahogy várnánk. A levegő széndioxid tartalma ma már elérte a 420 ppm-et, ami 140 ppm-el magasabb, mint az ipari forradalom előtt, és a növekedés egyre gyorsul. A légköri széndioxid mennyisége tehát több, mint 50%-al megnövekedett. Ennek csökkentése ma még nem lehetséges, segíteni csak azzal tudunk, hogy kevesebb fosszilis tüzelőanyagot égetünk el. Erre a legjobb módszer az, ha a legnagyobb energiafogyasztók, az épületek energiaigényét csökkentjük hőszigeteléssel, így a széndioxid kibocsátást is radikálisan csökkenthetjük.

**Az energia felhasználást gyermekeink érdekében is csökkenteni kell. Függetlenül a gáz áráról.**

## Hőszigetelési termékajánló felújításhoz, építkezéshez

### Austrotherm GRAFIT REFLEX® homlokzatra

A fokozódó hőszigetelési igény egyre hatékonyabb szigetelőanyagokat kíván. Az EPS hőszigetelések piacán megjelentek a sötétszürke, grafitadalékos termékek is, melyek típustól függően 15-33%-kal jobb szigetelési értéket mutatnak. Az **AUSTROTHERM GRAFIT REFLEX®** egyik oldalán rózsaszínű festékekkel bevont **GRAFIT®** típusú expandált polisztirol hőszigetelő lemez. A **GRAFIT REFLEX®** különleges alapanyagának köszönhetően lényegesen alacsonyabb hővezetési tényezővel rendelkezik, mint a fehér homlokzatszigetelő lemez. A festék bevonat meggátolja, hogy erős napsütésben a felület túlzottan felmelegedjen.



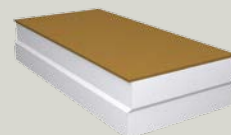
### Austrotherm XPS® Premium P lábazatra

Az **AUSTROTHERM XPS® Premium P** fokozott hőszigetelő képességű rózsaszínű extrudált polisztirol hab. A zárt cellaszerkezetű anyag vízfelvétele elhanyagolhatóan kicsi, s így kiváló hőszigetelő képessége tartós nedvességátvitel esetén sem romlik. Az épületek élettartama alatt az extrudált hab nagyon jó mechanikai tulajdonságai sem változnak. Az érdesített felületű **XPS® Premium P** homlokzati hőszigetelő rendszerek lábazatának kialakítására, koszorúban, áthidalóban, pilléreként vakolat alatt alkalmazható. Az érdesített felület a ragasztóanyag fokozott tapadását teszi lehetővé.



### Austrotherm Padlap padlás hőszigetelés

Az **AUSTROTHERM Padlap** hőszigetelő elemek olyan kétrétegű, társított hőszigetelő táblák, melyeknek alsó rétege AT-N100 lépésálló polisztirol lemez, felső rétege pedig faforgácslap. Régi és új épületeknél egyaránt alkalmazható padlók, födémek hőszigetelésére. Az elemek csap-hornyos élképzésűek, így egy rétegben is hőhidmentes szigetelést adnak, és száraz technológiával szilárd járőfelületet képeznek.





# Média Építészeti Díj

Tizennyolcadik alkalommal szervezi meg az Építészfórum csapata a Média Építészeti Díját, azaz a MÉD-et, amelynek fő célja, hogy a kortárs magyar építészet legjavával ismeresse meg az érdeklődő, egyre szélesebb közönséget, nem kizárólag a szakmát gyakorlókra szorítkozva, és hogy megmutassák: lehet szórakoztatóan, egyszerűen és közérthetően beszélni az építészetről.

A jeles építészeti eseményhez csatlakozott az Austrotherm Kft., idén is főtámogatói szerepben. A MÉD díjak átadására 2022. november 12-én a Nemzeti Uránia Filmszínházban került sor. A hőszigetelő anyag gyártó vállalat képviselőjében Kruchina Sándor, vezető szaktanácsadó adta át a MÉD Energiahatékonysági Különdíját. Idén az innovatív építészeti megoldásokat megcélzó, fenntarthatóságra törekvő ETELE Pláza tervezői részesültek az elismerésben. Buda új bevásárló- és szórakoztatóközpontjának kivitelezéséhez Austrotherm hőszigetelő anyagokat használtak.

## ETELE Pláza Buda legposztmodernbb plázája

A Paulinyi & Partners építészeti és a Group Dyer belsőépítészeti tervei alapján megvalósult bevásárlóközpont rámutat arra, hogyan él tovább a posztmodern szellemisége napjainkban, és ez milyen, az építészetben és a tágabb társadalmi kontextusban is

kirajzolódó ellentmondásokhoz vezet az ökológiai válság küszöbén.

### Posztmodern forma

Kívül kemény, geometrikus formák, belül lágy, puha vonalak: mintha egymásra pakolt ajándékdobozok lennének – így jellemzik a házat a tervezők, amivel a megbízói szándéknak kívánnak megfelelni, „minden nap karácsony” élményt nyújtva. A külső és belső közötti kontrasztot az épület külső rétegeként felkerült hártyszerű burkolat teszi lehetővé, ami teljesen független a belső terek szerkezetétől, struktúrájától, ennek megfelelően szabadon alakítható és formálható. A cél magától értetődő: mivel a bevásárlóközpontokra funkciójukból adódóan jellemző, hogy tömör a külső homlokzatuk, ezért logikus lépés, hogy ezen legyen valamiféle játékosság. A külső forma egyfajta jellé válik, ajándékdoboz-szerűségével utal a belső funkciókra – a vásárlás élményére – egyúttal geometrikus formavilágával a környező lakótelepek paneltömbjei is viszszaaközönnének benne.

Az ETELE Pláza tervezése során a Paulinyi & Partners építészei számos korszerű technológiai megoldást bevetettek annak érdekében, hogy az épület üzemeltetése fenntartható módon tudjon működni. Megújuló energiaforrásokat alkalmaztak, hőszivattyús hűtőgépek gondoskodnak a hőmérséklet energiahatékony szabályozásáról, igyekeztek a szükséges energiamennyiség igényeit is csökkenteni, valamint több szinten is zöldfelületeket helyeztek el, amik védelmet nyújtanak a túlmelegedés ellen.

### Projekt adatok:

#### Etele Pláza

Budapest

**Felelős tervezők:** Dr. Paulinyi Gergely DLA, Vámosy István

**Tervezés éve:** 2016

**Építés éve:** 2021

#### Felhasznált Austrotherm anyagok:

- ▶ AT-H80 homlokzati lemez
- ▶ AT-N100 terhelhető hőszigetelő lemez
- ▶ XPS TOP P
- ▶ AT-L2 lépéshangszigetelő lemez



6. fotó: A terasz az elkészült burkolattal.



# Pihenés a zöldtető szigeteken

Tetőterasz a Szent Mór Iskolaközpont tornacsarnokának zárófödémén

A Pécsi Egyházmegye megbízásából a Szent Mór Iskolaközpont felújítása és tornacsarnok építése a sűrű belvárosi városszövetben, egy nagy mértékben beépített telken valósult meg. A beépítési szituációból eredően több olyan összetett geometriájú épületszerkezeti részlet volt, melyek szigeteléses technikai szempontból is egyedi feladatokat adtak. A Pécsre jellemző mecsekoldali telkeken gyakori réteg- és torlaszvízek az alapítményi szigetelések megoldásait, a sűrű beépítettség pedig a lapostető-felületek hasznosítási igényét alapozták meg.

Az épületegyüttes födémszerkezeteinek anyaga monolit vasbeton, amelyeket a fő csarnoktest esetében magasbordás trapézlemezzel, bennmaradó zsaluzattal építettek. A hasznosított lapostetők a tervezési koncepció szerint egyenes rétegrenddel készültek. A párazárás a teljes felületű bitumenes kellősítést (Bauder Burkolit V) követően alumíniumbetétes, módifikált bitumenes lemezzel valósult meg, részleges hegesztéssel a páranomás kiegyenlítése érdekében. A párazáró réteget felvezettük a fölé kerülő hőszigetelő réteg magasságáig, a csatlakozó felületekre. (1. fotó)



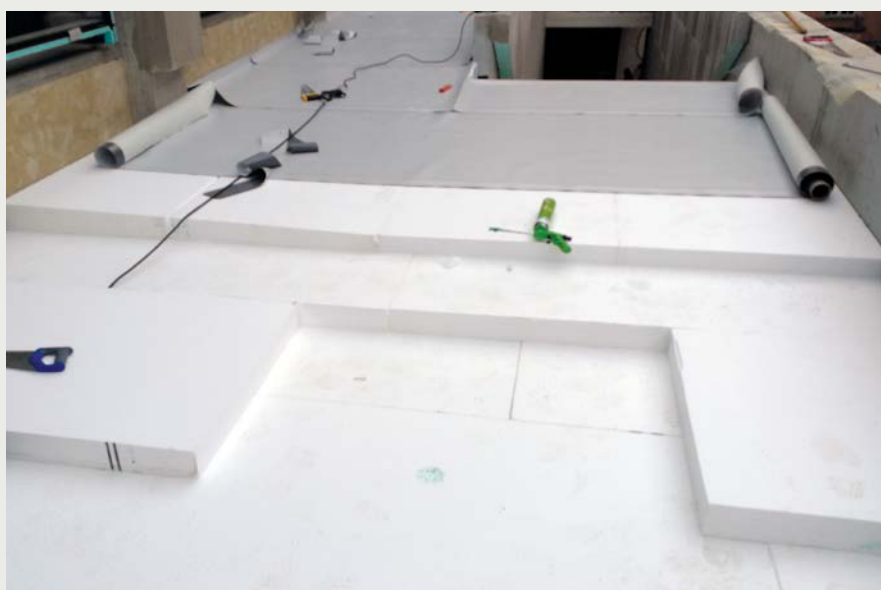
1. fotó: A párazáró réteg felvezetése a hőszigetelés felső síkjáig



2. fotó: A párazáró réteget a kéttölcséres víznyelő alsó részéhez vízhatlanul csatlakoztattuk.



3. fotó: A víznyelő felső részéhez a PVC csapadékvíz elleni szigeteléssel csatlakoztunk.



4. fotó: Az EPS-200 minőségű hőszigetelés és lejtésképzés rétegeit hézagcserében fektettük.

A párazáró szigetelést vízhatlanul csatlakoztattuk a két tölcéres víznyelő alsó tagjához. (2. fotó) Ezzel nem csak a pára elleni védelem folytonosságát biztosítottuk, de egyúttal az ideiglenes vízszigetelő réteggel szemben megfogalmazott elvárásokat is teljesítettük. A csapadékvíz elleni szigetelést PVC gallérral csatlakoztattuk a víznyelő felső részéhez. (3. fotó)

A lapostető-hőszigetelések a hasznosítás okozta mechanikai igénybevételek miatt 200 kPa nyomószilárdságú expandált polisztirol habbal (Austrotherm AT-N 200) készültek két rétegben, lépcsős eltolással. Ugyanilyen minőségű, de változó vastagságúra gyártott anyagból alakítottuk ki a tetőfelületek lejtését. (4. fotó)

A 3%-os lejtéssel - az ÉMSZ irányelvben javasolt minimális lejtést meghaladva – a csapadék gyors elfolyását értük el. A csapadékvíz-szigetelés 1,5 mm vtg. hátoldalán filc kasírozású PVC lemezzel készült (Bauder THERMOFOL U 15V), ezért nem volt szükség külön elválasztó réteg beépítésére. Az elkészült vízszigetelés hegesztési varratait a 72 órás vízzel való elárasztást megelőzően vizsgáló túvel, a T toldásokat pedig vákuumharanggal ellenőriztük. A vízhatlanság igazolását követően folyékony fóliával zártuk le a hegesztési varratokat, ezzel növelve a szigetelés biztonságát.

Az alacsony attikákhoz kapcsolódó korlátrögzítő konzolok vízhatlan csatlakozását poliuretán bázisú, egykomponensű kenhető vízszigetelési rendszerrel (Bauder LIQUITEC PU) oldottuk meg. (5. fotó)

A különböző szintmagasságú teraszokat összekötő lépcsők letámasztó acél tartószerkezete a lapostető rétegrendjét több helyen is átörlik. Ezek a többszörös áttörések a párazárás síkján elasztomer bitumen alapú bevonatszigetelő rendszerrel, míg a PVC vízszigetelés síkján egyedileg tervezett szorítóperemes megoldással készültek. A lakatos szerkezet alsó részét a ferde vasbeton födémhez rögzítettük, a lépcsőtartó acél vázszerkezet pedig a felső, levehető peremre csatlakozott. A csavarokat azonos nyomatékkel húztuk meg, amit 24 óra után megismételtünk.

Az épület „süllyesztett” jellege miatt több ponton is létrejöttek olyan szerkezeti részletek, ahol szükség volt a különböző anyagú alépítményi- és csapadékvíz-szigetelések egymáshoz csatlakoztatására. Ilyen pontok például az épület nyugati oldalán fekvő felvezető lépcső és terasz csatlakozásai, illetve a csarnok keleti oldalán található tetőszigetelés „lefordulása” függőleges falszigeteléssé. Ezekon a pontokon a PVC és bitumen anyagú vízszigeteléseket PU alapú kenhető szigeteléseket használtunk, a keleti oldalfalon olajálló PVC lemez kiegészítő alkalmazása mellett.

A teraszként hasznosított tetőfelületeken a vízszigetelés mechanikai védelmét 300 g/m<sup>2</sup> felületi tömegű PES védőfilccel (Bauder SV 300) illet-



5. fotó: A korlátartó konzolt poliuretán alapú, egykomponensű bevonatszigeteléssel vízhatlanul csatlakoztattuk az attika PVC vízszigeteléséhez.

ve geotextília kasírozású HDPE dombornyomott lemezzel (Dörken Delta Terraxx drainlemez) biztosítottuk. A járőfelületek finom bazaltzúzalékba ágyazott térkő burkolattal készültek. A teraszteretőkön szigetszerűen félintenzív zöldtetők létesültek 20 cm ültetőközeg vastagsággal.

A munka az ÉV TETŐJE 2018. Nívódíj Pályázaton Kategóriadíj elismerést kapott.

Szerző: Stang Ákos  
Forrás: A SZIGETELŐ (ÉMSZ kiadvány)

#### Projekt adatok:

**Szent Mór Iskolaközpont**

Pécs

**Szigetelés:** Stang Bádógos Kft.

**Tervező:** AEDIS Kft., Pécs

**Felhasznált Austrotherm anyag:**

▶ Austrotherm AT-N 200

## AT-N 200 terhelhető hőszigetelő lemez lejtésképzéshez

- ▶ különösen nagy terhelésnek kitehető polisztirol hőszigetelő lemez
- ▶ kiváló hőszigetelő képesség
- ▶ nedvességre nem érzékeny
- ▶ ökológiailag kedvező

A **lejtésképző elemek elhelyezése** az AUSTROTHERM által kidolgozott fektetési terv alapján könnyen és gyorsan végezhető. A tető geometriájából adódhat, hogy a táblákat szabni vagy igazítani kell, ez azonban egyszerű eszközökkel (kézi fűrész, csiszoló) megoldható.

- ▶ Csökken a szerkezetre jutó terhelés
- ▶ Javul a hőszigetelő érték
- ▶ Száraz technológia
- ▶ Gyors kivitelezés
- ▶ Nem érzékeny az időjárásra
- ▶ Nem igényel gépi háttérrel
- ▶ Bármilyen geometriájú tető vízvezetésére alkalmas



# Ne kopogjuk le!

Hő-, víz-, hang-. Ez a három szigetelés egyformán fontos, de talán az utóbbira kisebb hangsúlyt szoktunk fektetni. Pedig ahhoz, hogy épületeinket zavartalanul tudjuk használni, gondoskodnunk kell a szerkezetek jó hanggátlási képességéről is. A szomszédos helyiségek közötti födémeket és szerkezeti részteiket úgy kell kialakítani, hogy azok lépéshanggátlása a helyszíni mérések alapján kielégítse a szabvány követelményeit.

Az AUSTROTHERM Kft. által gyártott **AT-L** jelű speciális eljárással rugalmassá tett lépéshang-szigetelő lemezek ezen követelmények kielégítésében segítenek. A födém szerkezet, a rákerülő rugalmas úsztató réteg és a leterhelő beton együttesen alkotják az úgynevezett úszópadlót. Az ilyen megoldások hatékonysága függ a födém tömegétől, az úsztató réteg rugalmas-

ságától (dinamikai merevségétől) és vastagságától, az úszó réteg tömegétől, illetve a burkolat fajtájától. Kedvezőbb eredményt érhetünk el, ha a födém tömege nagyobb, és ha az úsztató réteg vastagabb, lágyabb – vagyis kisebb a dinamikai merevsége. Mivel ez a tulajdonság nem csak az anyagot jellemezi, de függ a termék vastagságától is, így minden gyártott vastagságra külön



meg kell adni ezeket az értékeket. Például az AUSTROTHERM AT-L2 típusú anyag dinamikai merevsége 20 mm-es vastagságban  $20 \text{ MN/m}^3$ , addig a 45 mm vastag lemezé lényegesen kedvezőbb,  $7 \text{ MN/m}^3$ .

### Termékek, tulajdonságok

A rugalmas expandált polisztirolhab lépéshang-szigetelő lemezekre vonatkozó műszaki előírásokat az MSZ EN 13163 szabvány tartalmazza. Ez négy kategóriát különböztet meg az összenyomódási érték és a födémterhelő hasznos teher alapján. A legkisebb hasznos terhet (a terhelés nem több mint 2 kPa, ami megfelel a legtöbb lakóhelyiségnek) hordozó EPS lépéshang-szigetelő lemezek legfeljebb 5 mm-t nyomódhatnak össze (CP 5 fokozat), míg a legnagyobb hasznos tehernek (5 kPa-nál nem több, például könyvtár, színház) kitehető CP2 kategória csak 2 mm összenyomódást engedélyez. Hogy egyszerűbb legyen értelmezni a táblázatot, feltüntetjük benne a járatos AUSTROTHERM lépéshang-szigetelő anyagokat.

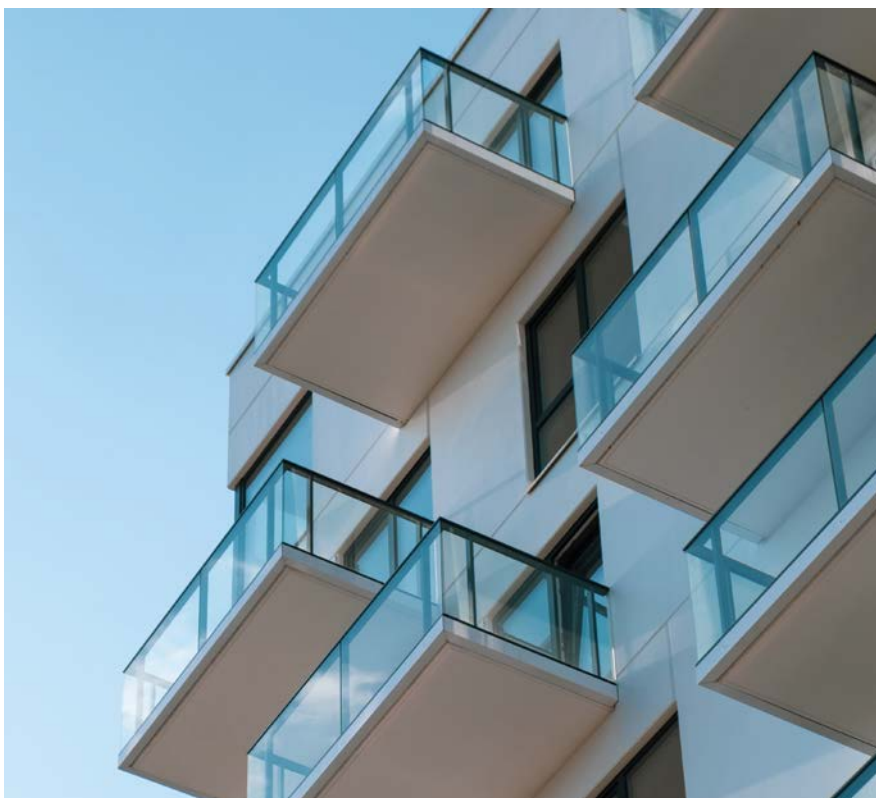
### Alkalmazás

Az expandált polisztirolhabok alkalmazásáról az MSZ 7573 szabvány rendelkezik. A normál terhelésű padlók esetén a CP5, fokozott terhelés esetén legalább a CP3, nagy terhelés esetén csak a CP2 kategóriájú lépéshang-szigetelő EPS lemezek építhetők be. A terhelhetőség mellett a szabvány figyelembe veszi az akusztikai tulajdonságokat is: nagy terhelésnél (CP2)  $50 \text{ MN/m}^3$  a megengedett maximális dinamikai merevség, de szokásos terhelés esetén (pl. lakóhelyiségek) szigorúbb a követelmény: **a CP5 és CP3 kategóriájú lépéshang-szigetelő lemezek dinamikai merevsége nem haladja meg a  $30 \text{ MN/m}^3$ -t, vagyis az ennél rosszabb tulajdonságú termékek nem építhetők be.**

A kérdés ezek után csak az, hogy a felhasználó hol találkozhat ezekkel az adatokkal? Magyarországon egyszerű a válasz, a kötelezően kiállítandó teljesítmény nyilatkozatnak tartalmaznia kell ezeket az értékeket is.

### Tervezés, kivitelezés

Már a tervezés során ügyelni kell arra, hogy sehol se tudjon merev kapcsolat kialakulni a burkolat és a szerkezet többi része között. A hőszigetelésnél megtanultuk, hogy lehetőleg kerüljük a hőhidak kialakulását. Mint tudjuk, ezek olyan részei a szerkezetnek, ahol a hőszigetelő képesség a környezetéhez képest jelentősen gyengébb. Ezzel teljesen analóg a hanghíd fogalma, amivel az akusztikailag gyengébb területeket írjuk le. A különbség csak annyi, hogy a hanghi-



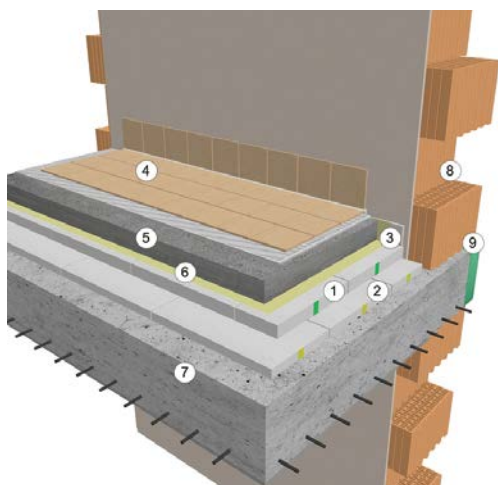
Többszintes épületekben, ahol kénytelenek vagyunk egymás felett élni, a lakótérrel elválasztó födémeket úgy kell kialakítani, hogy a lakók nyugalmát ne zavarja, ha felettük zajlik az élet. Társasházakban többnyire az AT-L2 lemezeket fektetik a födémre.



Nagyobb terhelésnek kitett födémek esetében – például színházakban – az AT-L5, GRAFIT® L5 javasolt.

AUSTROTHERM termékek akusztikai paraméterei az MSZ EN 13163 szerint

Fokozat	Hasznos teher az esztrichen (kPa)	Összenyomódás (mm)	Austrotherm termék
CP5	≤ 2,0	≤ 5	AT-L2
CP4	≤ 3,0	≤ 4	
CP3	≤ 4,0	≤ 3	AT-L4, GRAFIT® L4
CP2	≤ 5,0	≤ 2	AT-L5, GRAFIT® L5



Rétegrend ábra: lépéshang szigetelés Austrotherm lemezzel

- 1 Burkolat
- 2 Aljzatbeton
- 3 AUSTROTHERM Peremszigetelő sáv
- 4 AUSTROTHERM technológiai fólia
- 5 AUSTROTHERM EPS AT-L2  
AUSTROTHERM EPS AT-L4  
AUSTROTHERM EPS AT-L5  
AUSTROTHERM GRAFIT L4  
AUSTROTHERM GRAFIT L5
- 6 AUSTROTHERM EPS AT-N100  
AUSTROTHERM EPS AT-N150  
AUSTROTHERM EPS AT-N200  
AUSTROTHERM GRAFIT 100  
AUSTROTHERM GRAFIT 150
- 7 Födém
- 8 Falazat

duk sokkal jobban tudják ron-  
tani egy szerkezet akusztikai  
minőségét, mind a hőhidak az  
energetikait. Vagyis, különö-  
sen gondosan kell eljárunk  
a kivitelezésnél. Alap, hogy az  
esztrich ne kapcsolódjon me-  
rev módon a falakhoz. Ezért  
mindenképpen peremszigete-  
lő sávokat kell alkalmaznunk  
körbe, a helyiséget határoló  
falak mentén. A peremszigete-  
lő magasabbra nyúljon, mint a  
tervezett padlóvonal, a feles-  
leges részt a burkolás után le

kell vágni. A kivitelezést megkönnyíti a talpas  
peremszigetelő alkalmazása. Lényeges, hogy  
hideg burkolat esetén körbe mindenképpen ru-  
galmas fugázót használjunk. Lépéshang-szige-  
telés esetén elég a fél centiméter vastag perem-  
szigetelő, padlófűtésnél, a dilatáció miatt egy  
centiméter vastagot használjunk.

Amint a bevezetőben említettük, a szomszé-  
dos helyiségek közötti födémeket és szerke-  
zeti részleteiket úgy kell kialakítani, hogy azok  
lépéshanggátlása a helyszíni mérések alapján  
kielégítse a szabvány követelményeit, vagyis a  
kivitelezés jelentős hatással lehet a végső ered-  
ményekre. De honnan tudhatjuk, hogy a labo-  
ratóriumban mért értékek figyelembevételével  
gondosan megtervezett szerkezet a valóságban  
is tudja hozni a várt értékeket? A legegyszerűb-  
ben: helyszíni vizsgálattal.

A lépéshang szigetelés számít a családi házak  
esetében, de a társasházaknál egyenesen alap-  
vető fontosságú. Ezért a méréseket is ilyen épü-  
letekben végeztük el. A budapesti Cordia Ther-  
mál lakópark és a Lőportár u. – Tüzér u. sarok  
alatti társasház volt a helyszín, és a vizsgálat  
igazolta, hogy az AT-L lemezek hatékonyan mű-  
ködnek még bonyolultabb helyzetekben is.

Az első esetben a födém 24 cm vastag nyers mo-  
nolit vasbeton volt, ami irodalmi adatok szerint  
69 dB-es súlyozott szabványos lépéshangnyo-  
másszintet mutat. Ezt nyilvánvalóan javítani  
kellett az 55 dB-es minimum követelmény el-  
éréséhez. A 3 cm vastag AT-L2 lemez és a 6 cm  
vastag esztrich még az akusztikailag kedvezőt-  
len hideg burkolat esetében is 46 dB-re vitte le  
ezt az értéket, ami jelentősen kedvezőbb még  
a fokozott követelmény 52 dB-es értékénél is.  
Megjegyezzük, hogy a gépészeti vezetékek mi-  
att a lépéshang szigetelő lemezek alá egy 2 cm  
vastag AT-N100 réteget kellett teríteni, hogy sík  
fogadófelületet képezzenek, és az akusztikai  
lemezeket megszakítatlanul vezethessük el a  
födémén.

A másik eset volt a nehezebb, itt 7(!) cm-t is el-  
érte a csövek által igényelt hely. Szerencsére a  
szerkezeti vastagságot nem kellett korlátozni,  
és ugyan 4 cm vastag AT-L lemezzel, de itt is  
tudtuk hozni a leroszabb esetben is a fokozott  
követelményszint 52 dB-es értékét.

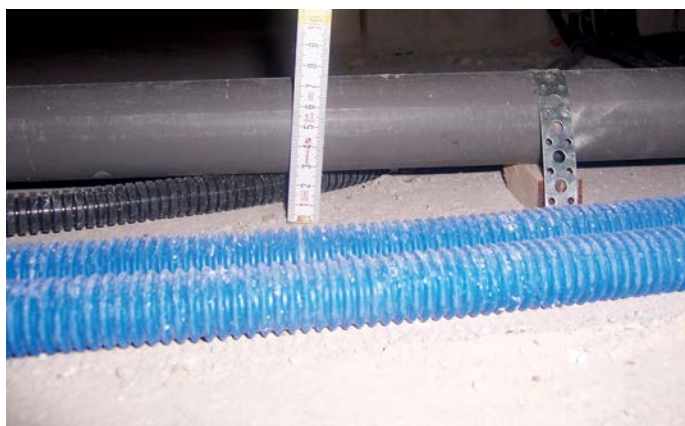
## Speciális esetek

### 1. Fafödém

Fafödémek esetében a probléma az, hogy a tö-  
meg-rugó-tömeg rendszerhez eleve nincs meg  
az alsó tömeg (a fafödém igen kis tömegű egy  
vasbeton szerkezethez képest), és gyakran a  
felső tömeget sem lehet kialakítani a korlá-  
tos terhelhetőség miatt. Ha mégis úszópadlót  
akarunk – és tudunk – építeni, akkor számolni  
kell azzal, hogy hatása el fog maradni a várt-  
tól. Ilyenkor érdemes inkább hajlékony pad-  
lót, padlószőnyeget alkalmazni a kopogóhan-  
gok lekeülése érdekében. Megjegyzem, ennek  
az esetnek van ellenpéldája is: ha a födém egy  
fél méter vastag vasbeton lemez, akkor a szo-  
kásos lakáshasználatból származó rezgések



A lépéshang-szigetelésnél problémát okozhatnak a födémén futó csövek....



... melyek összvastagsága akár a 7 cm-t is elérheti.

nem tudják rezgésbe hozni ezt a hatalmas tömeget, így a lépéshang-szigetelés akár el is hagyható.

## 2. Talajon fekvő padló

Talajon fekvő padlóknál többnyire nem gondolkunk a lépéshang-szigetelésre, mert alapvetően függőleges, felülről lefele mutatónak képzeljük a jelenséget, és hát a vakondokokra nem vagyunk tekintettel. De a helyzet az, hogy a rezgéseknek nincs kitüntetett iránya, bármerre terjed a szerkezetben, amíg merev anyagot és kapcsolatokat talál. Így hát simán felkopoghat az alattunk lakó is, bár ez a hosszabb hangút miatt többnyire kevésbé zavaró. De ha a pincében konditermet, irodát, gépműhelyt hozunk létre, a padlójának hangszigeteléséről érdemes gondoskodni.

## 3. Rétegek

Gyakran találkozunk azzal, hogy a tervező 4, 5 cm vastag hangszigetelő réteget gondolt a padlóba. Sokszor szükséges, de számos esetben akusztikailag nincs is szükség rá. Például egy monolit vasbeton födémre a 2 cm vastag AT-L2 lemez szokásos lakótér esetében elégséges lehet.

A lépéshang-szigetelő réteget nem szabad megszakítani, ezért, ha a szerkezeti födém épületgépészeti vezeték futnak, úgy az AUSTROTHERM lépéshang-szigetelő réteg alá terhelhető AUSTROTHERM hőszigetelő lemezt kell elhelyezni. A hőszigetelő lemez vastagságát úgy kell meghatározni, hogy legalább elérje a csővezetékek vastagsága által meghatározott legmagasabb vízszintes síkot. A lemezekből a fektetéskor a csövek helyét úgy kell kiszabni, hogy a csövek és a lemezek között a legkisebb rés legyen. A csövek melletti teret laza anyaggal - pl. polisztirolgyöngy - lehet kitölteni. Az így elkészült sík felületre kell felületfolytonosan, megszakítás nélkül elhelyezni a kiválasztott lépéshang-szigetelő lemezt, majd a technológiai fólia és a betonréteg elkészítése után lehet a padlót a kiválasztott burkolóanyaggal fedni.

## 4. Terhelés

Lakóhelyiségek, irodák, illetve a velük azonos besorolású egyéb építményeknél úsztatott padló szerkezetébe az AUSTROTHERM AT-L2 lépéshang-szigetelő lemezek építhetők be. Tantermek, előadótermek, üzletek, éttermek, múzeumok, színházak esetén az AUSTROTHERM AT-L4 és GRAFIT® L4 lemezek használható (ahol a hasznos teher értéke 4,0 kN/m<sup>2</sup> -nél nem nagyobb). 5 kPa terhelésig pedig az AUSTROTHERM AT-L5 és GRAFIT® L5 lemezek

alkalmazhatóak. Amennyiben kiegészítő hőszigetelésre is szükség van, vagy szerelési céllal (a födém futó gépészeti vezetékek miatt) nem lépéshang-szigetelő lemez beépítésére is szükség van úgy a terhelés növekedésével azok is egyre nagyobb szilárdságúak legyenek, rendre AT-N100, 150, 200, illetve ezek GRAFIT® változatai.

## 5. Fokozott hőszigetelési igény

Amikor a lépéshang-szigetelésről kell gondoskodnunk, a hőszigetelés többnyire nem kérdés. Lakott, fűtött tereket választ el a kérdéses födém, hiszen felül rendszeresen járunk, és ezt nem akarjuk alul hallani. De a talajon fekvő padló esetében, mint jeleztük, egyrészt a rezgés felfele is tud terjedni, másrészt, a föld felé irányuló hőáramokat is csökkenteni szeretnénk. Ebben az esetben érdemes a fokozott hőszigetelő képességű GRAFIT® L4, GRAFIT® L5 lemezeket beépíteni. Ugyancsak kettős szerepe van a lemezeknek abban az esetben, ha az emeleten padlófűtést alakítunk ki.



**Austrotherm**  
lépéshangszigetelő lemezek

**Lépéshangszigetelésre Austrotherm AT-L és GRAFIT L termékek**

- ▶ kiváló lépéshang-szigetelés
- ▶ jó hőszigetelő képesség
- ▶ egyszerű kivitelezés
- ▶ költségtakarékos megoldás
- ▶ hosszú élettartam

# Zöldtető

## a fenntarthatóságért

Az elmúlt években Düsseldorf egyik legnagyobb ingatlanfejlesztése a hatemeletes OBRKSSL irodaház volt, amely a város egyik kerületéről kapta a nevét. Az RKW Architektur+ által tervezett létesítményt a Német Fenntartható Építési Tanács (DGNB) arany minősítéssel tüntette ki, amihez jelentősen hozzájárult az AUSTROTHERM XPS TOP 30 TB hőszigeteléssel készült extenzív zöldtető is.

Foto: Marcus Pjetrek





A maximális, 400 mm vastagságú Austrotherm XPS® TOP 30 TB szigetelést építették be. Fotó: Austrotherm



OBRKSSL Irodaház, Düsseldorf



lyezték el a bejárati területeknél a pollereket és a magasított ágyásokat, melyek megnehezítik a járművek behajtását, de természetes távolságot is teremtenek a földszinti munkahelyek és a járda között.

Az ingatlan számos területe kapott növényzetet, így például a belső udvarba fákat és cserjéket ültettek, a fordított tetőt pedig extenzív zöldtetőnek tervezték. Ezzel csökkenteni lehetett a csatornarendszer terhelését és a le hulló csapadék a növényzetet is öntözi, ami a nyári kánikulában a nagy hőterhelésnek kitett lapostetőt hűti, ezzel hozzájárulva az energiatakarékossághoz is. Télen viszont a hó megtartása a feladat, és mivel a meleg leginkább a tető felé távozik, hatékony hőszigetelésre volt szükség. A téli és nyári viszonyok között egyaránt jól működő hőszigetelés kiválasztására különös figyelmet fordítottak a tervezők, és a maximális, 400 mm vastagságú Austrotherm XPS® TOP 30 TB szigetelést választották. A lemezek hővezetési tényezője (0,035 W/(mK)) is a legkedvezőbb a vastag XPS termékek között, ami a speciális, úgynevezett thermo-bonding (TB) eljárásnak köszönhető. Az Austrotherm TB termékekkel így akár 400 milliméter vastagság esetén is lehetséges a gyors, egyrétegű beépítés.

Oberkassel Düsseldorf egyik legvonzóbb kerülete, melyet a Rajna félszigetként ölel körül. Az új épület mentén az utca vonalvezetése is lágyan ívelt, amit az épület a lekerekített sarkokkal és az ívelt ablaküvegekkel követ. Feltűnő a szokatlan, 16,5 méteres épületmélység, mely az egyik főbérlet (egy nagy nemzetközi bank) kívánsága volt. Ezzel különösen nagy központi zónák jöttek létre, amelyeket kommunikációs- és nyitott munkaterületként használnak. Ugyancsak a bank kérésére he-

#### Projekt adatok:

##### OBRKSSL Iroda

Düsseldorf Hansaallee 1 – 3.

**Tervező:** RKW Architektur +, Düsseldorf

Kivitelező: Helmut Schmidt GmbH.

**Kivitelezés:** 2017-2020.

##### Felhasznált Austrotherm anyagok:

Austrotherm XPS TOP 30 TB  
▶ 200-400 mm



Nagy terhelhetőség



Kiváló hőszigetelő képesség



Ökológiailag kedvező



Nedves környezetben is alkalmazható

# Orrszarvú Pagoda

Egy 25 méter magas torony magasodik a berlini állatkertben – ez ad otthont az indiai orrszarvúaknak és egyéb védett állatfajoknak is. A vörös, látszó beton mögött nagy nyomásnak ellenálló Austrotherm XPS® lemezek szigetelik az íves falakat.





Látványos új lakhelyet kaptak a berlini állatkert orrszarvúi: a jövőben tapírokkal és cebui malacokkal élnek majd együtt az egzotikus mocsári tájelemekkel berendezett pagodában. A fajoknak ez megfelelő létesítmény és még a látogatók is közelebb kerülhetnek az egész ökoszisztémához.

#### Fontos a nyomószilárdság

68 darab, egyenként tíz tonnás betonelemet raktak egymásra, így állt össze a 25 méter magas orrszarvú lakás. A tartószerkezetet 30 centiméter vastag betonfalak alkotják, erre került rá 16 cm vastag Austrotherm XPS® TOP 30 hőszigetelés. 10-25 cm vastag vörös látszó beton zárja rétegrendet. A szigeteléssel szemben nagy nyomószilárdsági követelményeket támasztott az egyoldalú zsaluzás, mivel a homlokzati beton zsaluzata csak egy oldalról, a későbbi látszó

beton felől volt elhelyezhető. Ehhez fontos, hogy a szigetelés elbírja a betonozás során fellépő betonnyomást. Az Austrotherm XPS® TOP 30 segítségével az ideális terméket választották erre a feladatra.

#### Iszapfürdő és orrszarvúzuhany

Belül egy természetes padozatú szerkezet épül az orrszarvúak és a cebui malacok számára; a tapírok előkerítést kapnak. Az UV-sugarakat átengedő tető beborítja a kerek épület belsejét: A melegedvelő állatok így télen is bőséges napfényt kaphatnak. A pagodát természetközeli szabadtéri kifutó veszik körül: mintegy 14 000 négyzetméteren speciálisan az indiai orrszarvúak, cebui malacok és tapírok számára alakították ki területet. Magas fű, idilli vízfolyások és árnyékot adó nagy állatkerti fák mind hozzájárulnak mocsaras élőhely otthonosságához.

Az 50 m átmérőjű pagoda ideális teret kínál a látogatók számára az állatfajok védelmével kapcsolatos tájékoztatásra. A különleges építménynek köszönhetően a látogatók az állatok közelében találják magukat. Itt bepillantást nyerhetnek az indiai orrszarvúak karámaiba, és megnézhetik, ahogy a sárban hamperegnek. Egyedülálló élményt nyújt majd a medence, ahol a víz alatt búvárkodó állatokat is megcsodálhatják.

#### A fajok védelmének emlékműve

Az indiai orrszarvút majdnem kipusztították. Időközben az állomány helyreállt, de az indiai orrszarvúak továbbra is veszélyeztetettnek számítanak. A helyzet sok más állatfaj esetében is drámai – a Természetvédelmi Világszövetség, az IUCN jelenleg csaknem 37 500 veszélyeztetett állat- és növényfajt tart számon. A szemet gyönyörködtető torony most jóval az állatkert határain túl is felhívja a figyelmet erre a témára.



#### Projekt adatok:

##### Orrszarvú pagoda a berlini állatkertben (D)

Hardenbergplatz 8, 10787 Berlin

Építési idő: 2021 nyár vége – 2022 ősz

Építésszek: Dan Pearlman tapasztalat építészet, Berlin

Kivitelező cég: Glass Engineering Leipzig GmbH, 13595 Berlin

##### Felhasznált termékek:

▶ Austrotherm XPS® TOP 30, 16 cm (mag szigetelés)



# Vedd a kezébe a rezsicsökkentést!

*Hatékony padlás hőszigetelés saját kezűleg, egyszerűen:*



energiatakarékos megoldás



járható hőszigetelés



házilag is kivitelezhető

## Austrotherm PADLAP

### Austrotherm Kft.

9028 Győr, Fehérvári út 75.

Telefon: 96/515-114

austrotherm@austrotherm.hu

3200 Gyöngyös, Déli külhatár u. 1.

Telefon: 37/507-270

gyongyos@austrotherm.hu

7100 Szekszárd, Wopfing u. 3.

Tel.: 74/555-281

szekszard@austrotherm.hu

[www.austrotherm.hu](http://www.austrotherm.hu)



**AUSTROTHERM**  
Hőszigetelés