

2021

challenge.
create.
care.

knaufINSULATION

TUDÁSTÁR

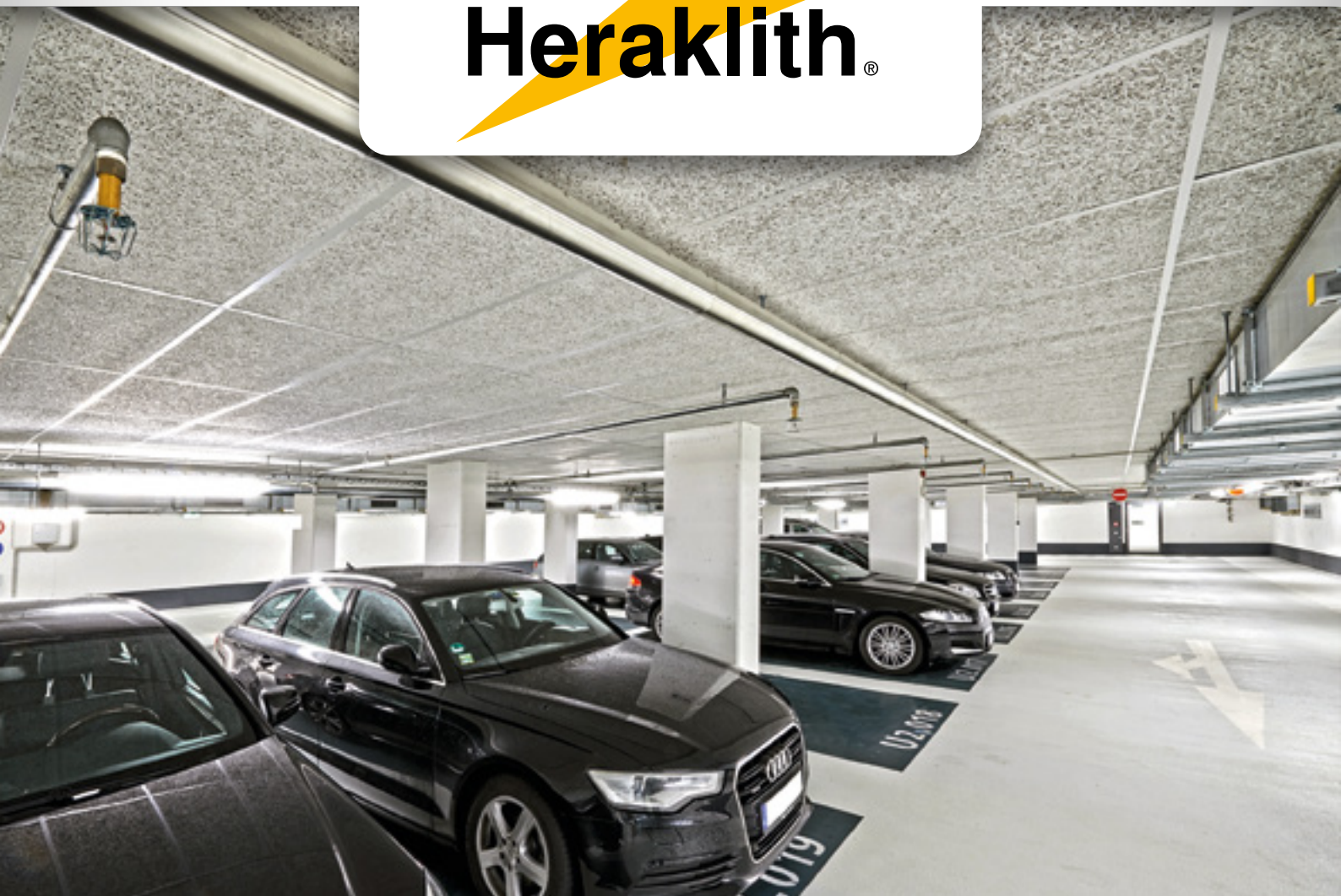
Kiváló hő- és hangszigetelő megoldások a *Knauf Insulation* elmúlt 16 évéből





challenge.
create.
care.

KNAUFINSULATION



Heraklith®

Bemutatkozunk

TISZTELT OLVASÓNK!

Szeretettel köszöntjük a Knauf Insulation 2021-es Tudástár kiadványának hasábjain!

A KNAUF CSOPORT EGYIKE a világ vezető építőanyag és épületszerkezeti rendszer gyártóinak, és egyedi térelválasztó rendszerekhez, mennyezetekhez, padlózatokhoz szükséges egyéb tartozékokat is forgalmaz. A vállalat már nyolcvan éve működik sikeresen a világ több mint negyven országában, és több mint százötven gyártóüzem tulajdonosa.

KNAUF INSULATION

A Knauf Insulation, amely önálló egységet alkot a Knauf Csoporton belül, a múlt század hatvanas éveiben kezdett szigetelőanyagokkal foglalkozni. A Knauf Insulation szerepe a Knauf Csoporton belül egyre nő, éves forgalma világviszonylatban 1 milliárd euró körül mozog. A Knauf Insulation központja a németországi Iphofenben található. A vállalat jelenleg harmincöt országban körülbelül ötezer alkalmazottat foglalkoztat, negyven gyárában termel

üveg-, kőzet- és fagyapotot. 2006 júliusában a Knauf Insulation felvásárolta a Közép- és Kelet-Európában működő, kőzet- és fagyapot termékeket gyártó Heraklith vállalatot, és ezzel az európai szigetelési piac vezető gyártójává vált. A Heraklith felvásárlásával a Knauf Insulation jelentős szakértelmet és új értékesítési csatornákat is szerzett az új piacokon. A tranzakciónak köszönhetően bevezetett márkák, gyárak és innovatív gyártástechnológiák kerültek a vállalat tulajdonába.

Ma a Knauf Insulation a világ egyik legnagyobb és leggyorsabban növekvő szigetelés-gyártója, amely széles választékban kínál a megnövekedett energiahatékonysági-, hő- és hangszigetelési igényeket is kielégítő szigetelőanyagokat lakossági építésekhez és felújításokhoz csakúgy, mint kereskedelmi és ipari épületekhez.

A vállalat mind az üvegyapot, mind a kőzetgyapot piacán új gyárak létesítésével bővíti tevékenységét szerte a világon, meglévő létesítményeit pedig a teljesítmény és a költség-hatékonyság javításával fejleszti tovább. A Knauf Insulation a fenntartható fejlődés és

a környezetvédelem elkötelezett híve, termékei újrafelhasznált vagy bőségesen rendelkezésre álló alapanyagokból készülnek, csomagolási technikájának magas színvonala csökkenti a szállításkor elfogyasztott üzemanyag mennyiségét. Gyártósorai a világ legfejlettebb gyártási és tesztelési környezetben üzemelnek, így a legjobb minőségű ásványgyapotot állítják elő a lehető legalacsonyabb széndioxid kibocsátási szint mellett.

A KNAUF INSULATION MAGYARORSZÁGON

A közvetlen képviselő Magyarországon 2005-ben jött létre. A 2006-os nemzetközi akvizíciók lezárása után, a rákövetkező év folyamán zajlott le a kőzetgyapot, üvegyapot és fagyapot üzletágak integrációja, amelynek végén a Heraklith Hungária Kft. vette fel a Knauf Insulation Kft. nevet.

Az általunk forgalmazott üvegyapot Krupka-ból, Közép-Európa legnagyobb üvegyapot gyárából, a kőzetgyapot pedig Nova Bana-ból érkezik, a fagyapotot a magyarországi, zalaegerszegi telephelyen gyártjuk.



MI AZ A LAMBDA, AZ R ÉRTÉK, ÉS AZ U ÉRTÉK?

Hővezetési tényező (lambda – λ_D érték – $W/m \cdot K$): a szigetelőanyag alapvető hőszigetelő tulajdonságát mutatja, azt, hogy milyen mértékben áramlik át a hő az adott anyagon, egységnyi hőfok különbség hatására. Minél kisebb az érték, annál jobb a hőszigetelő képesség.

Hővezetési ellenállás (R-érték): egy adott szerkezet hőáramlással szembeni ellenállását, tehát a szigetelőréteg hatékonyságát mutatja. Minél nagyobb az ellenállás értéke, annál jobb a hőszigetelés.

Hőátbocsátási tényező (U-érték – $W/m^2 \cdot K$): egy adott szerkezet hőátbocsátó képességét mutatja. Minél kisebb ez az érték, annál jobb hőszigetelő tulajdonsággal rendelkezik a szerkezet.

IKONMAGYARÁZAT:



1. Airfins logó

Beltéri levegő minőség arany fokozat



2. ECOSE logó

Hozzáadott vegyi anyag mentes, glukóz alapú természetes kötőanyag



3. Tűzvédelem



4. Akusztikai védelem



5. Hőszigetelési védelem



6. Páraáteresztő



7. Roskadásmentes: tekerces anyagok önmagukban értendő alaktartósságukra utal

Hőátbocsátási tényezők változásai * 2015-től:

Épülethatároló szerkezet	A hőátbocsátási tényező követelményértéke 2014 végéig U ($W/m^2 \cdot K$)	A hőátbocsátási tényező követelményértéke 2015-től U ($W/m^2 \cdot K$)
Homlokzati fal	0,45	0,24
Lapostető	0,25	0,17
Fűtött tetőteret határoló szerkezetek	0,25	0,17
Padlás és búvótér alatti földem	0,30	0,17
Árkád és áthajtó feletti zárófödém	0,25	0,17
Alsó zárófödém fűtetlen terek felett	0,50	0,26
Lábazati fal, talajjal érintkező fal a terepszinttől 1 m mélységig	0,45	0,30
Talajon fekvő padló	0,50	0,30

* A követelmények bevezetése 2022. június vége után várható.

TERMÉKEINK:

A Knauf Insulation üveggyapot, kőzetgyapot és fagyapot termékeket gyárt és forgalmaz. Az üveg- és a kőzetgyapot ásványgyapot gyűjtőnéven is ismert.

Üveggyapot



Kőzetgyapot termékeink



A Knauf Insulation üveggyapot formaldehidmentes kötőanyag technológiával készül, könnyen megújuló anyagokat tartalmaz a kőolaj alapanyagú vegyipari anyagok helyett. Ezt a szabadalom védett többször kitüntetett gyártási módszert ECOSE® Technology-nak hívjuk. Termékeink ennek köszönhetően kellemes barna színűek, puha tapintásúak, és sokkal kevésbé porzanak. Az így gyártott termékeinket az EcoSE logóval jelöljük:



Természetes alapanyagú, bazaltból készült kőzetgyapotunk nem éghető (A1 tűzveszélyességi osztály), nem érzékeny a hőmérséklet ingadozásra, jó páraátbocsátó tulajdonságú, és típusától függően a legkülönbözőbb épületszerkezetekben (a pincétől a tetőig) alkalmazható.



Fagyapot termékeink

Heraklith®

A Heraklith fagyapot fakitermelésre szánt erdőkből származó, nyárfából vagy lucfenyőből készült természetes termék. A fagyapot táblák gyártása során a hosszú, finomszálú farostokat ásványi kötőanyaggal könnyű, **multifunkcionális lapokká** préselik. A kőzetgyapottal és polisztirollal (EPS) kombinált fagyapot lapok kiváló hőszigetelő anyagok. A kész fagyapot táblákat raklapon, egymásra fektetve, sarok-

védelemmel, perforált rugalmas fóliázással szállítják.

A Heraklith fagyapot lapok természetes módon tartósak, élettartamuk azonos annak az épületnek az élettartamával, amelyben a terméket alkalmazzák. A Heraklith lapok magukban hordozzák a fa összes jó és védő tulajdonságát:

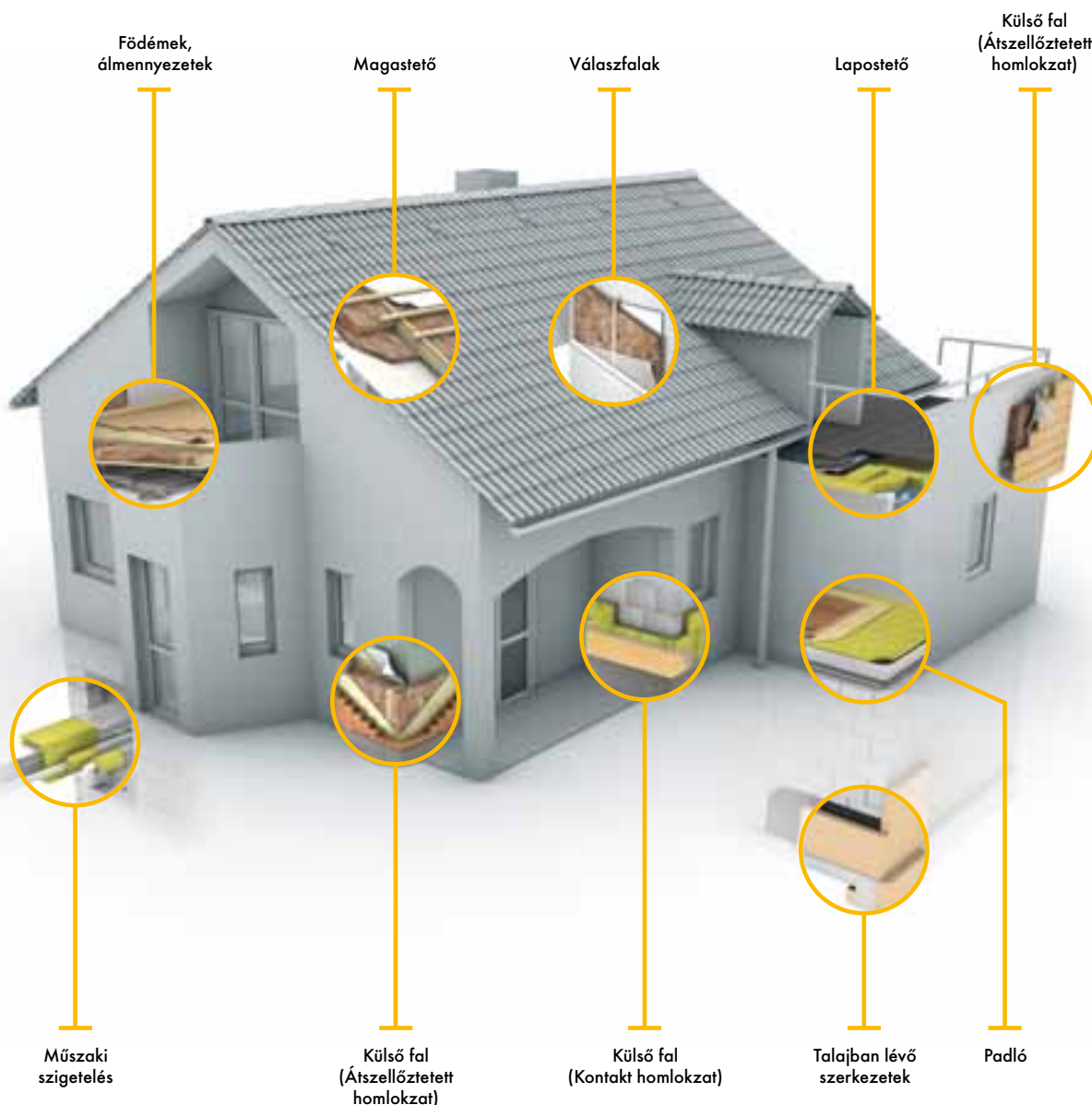
- Kiváló hőszigetelési és hangelnyelési tulajdonságok
- Megfelelő tűzállóság
- Egyszerű és gyors felhasználhatóság
- Természetes és vonzó megjelenés
- Nedvességálló és penészálló

Nagyon jó hőtároló és nedvességszabályzó képessége révén fal és mennyezetfűtéshez, vakolt építőlemezként kitűnően alkalmaz-

ható. Kiváló akusztikai tulajdonságokkal bír, hangszigetelésre ajánlott. Nehezen éghető, ezért növeli az épület tűzbiztonságát! Felülete festhető, a termék élképezhető, ezért esztétikus megoldást jelent látszó felületként is.



Hőszigetelésre javasolt épületszerkezetek



MAGASTETŐK

Unifit 032
Unifit 033
Unifit 034
Unifit 035
MPS (035)
MPE (035)
Unifit 037
MPN (038)
MPN Plus 037
NatuRoll Pro

VÁLASZFALAK

Akustik Board
Decibel
Ekoboard
Akustik Roll

PADLÓK

PTN
PTE
PTS

KÜLSŐ FALAK (KONTAKT HOMLOKZATOK)

FKD IN Thermal
FKD S Thermal
SMARTwall NC1
FKD RS

KÜLSŐ FALAK (SZERELT HOMLOKZATOK)

TP 435 B

LAPOSTETŐK

SMARTroof Base
SMARTroof Thermal
SMARTroof Norm
SMARTroof Top

HERAKLITH FAGYAPOT TERMÉKEK

Heraklith homogén fagyapot lapok
Tektalan többrétegű fagyapot lapok
Heratekta többrétegű fagyapot lapok

RÖGZÍTÉSEK

Heratekta U-szaluk
Heratekta koszorúelemek
FDM dübel és FTM tányér
Termoz CNplus
DHK dübel
DDS Plus betoncsavar
DDS-MW betoncsavar
BTW/BTB betoncsavar
Heraklith összekötőpánt U-szalukhoz

A koronavírus sem gyengítette az ingatlanpiacot

SOKKAL NAGYOBBAT NÖTT A MINŐSÉGI, KORSZERŰ, SZIGETELT OTTHONOK ÁRA



Az elmúlt két évben harmadával nőttek az ingatlanárak országszerte, ám a felújított, korszerű fűtéssel, szigeteléssel ellátott otthonok ára még ennél is nagyobb mértékben emelkedett. A fővárosban átlagosan közel 3, a vidéki városokban 1,5 millió forinttal ért többet egy korszerű, szigetelt családi ház a Covid-19 járvány 2020 tavaszi lecsengése után, az év eleji árakhoz képest – derült ki az Otthontérkép Csoport és a Knauf Insulation friss kutatásából.

2020 ÁPRILISA ÉS AUGUSZTUSA KÖZT ÁTLAGOSAN 5 SZÁZALÉKKAL NÖTT A SZIGETELT HÁZAK KÍNÁLATI ÁRA a fővárosban és a vidéki városokban is. A felmérésből az is kitűnik, hogy míg a kevésbé korszerű ingatlanok ára 18 százalékkal emelkedett, addig a felújított, újszerű,

szigetelt otthonok közel 41 százalékkal lettek drágábbak az elmúlt két évben. Ez azt jelenti, hogy egy 100 négyzetméteres ház szigetelésével, felújításával átlagosan akár 10-12 milliós ártöbbletet is elérhetünk.

JÓ ÁRAT CSAK A FELÚJÍTOTT, SZIGETELT, KORSZERŰ OTTHONOKÉRT ADNAK! DE MENNYIVEL IS ÉRNEK TÖBBET EZEK? Magyarországon 2,7 millió családi ház van, amelyből közel 40 ezer eladó ingatlan szerepel az Otthontérkép Csoport adatbázisában. Pest megyét és Budapestet leszámítva egy 100 négyzetméter körüli vidéki családi ház (beleértve a sorházakat és ikerházakat is), 2018 tavaszán, már jócskán a 2015-ös árrobbanást-árugrást követően – átlagosan közel 28 milliós

(27,9 milliós) irányáron volt hirdetve, ha felújított vagy újszerű állapotú volt. Két évvel később, egy hasonló ház átlagára már meghaladta a 39 millió forintot – derül ki az Otthontérkép Csoport és a Knauf Insulation adataiból. Ez jóval infláció feletti áremelkedést jelent.

„Hosszú távon az elmúlt két év összesített hivatalos inflációja alig haladta meg a 7 százalékot, tehát az újszerű, korszerű, szigetelt ingatlanban tartott vagyon értéke ezt jóval meghaladóan, mintegy 40 százalékkal nőtt.” – mondta Ballagó Antal az Otthontérkép Csoport értékesítési vezetője.

VIDÉKEN IS KERESETT, AMI KORSZERŰBB. Ma már a vidéki nagyvárosokban is inkább a felújított, korszerű, szigetelt háza-



kat keresik, még akkor is, ha azok jelentősen drágábbak. Az Ingatlantajolo.hu portálon például egy felújított, 80-120 négyzetméter közötti debreceni ház – inkább a város külső részén – 20-25 millió forint feletti áron található, míg a felújítandók már 11,5-16,5 millió forinttól is megvásárolhatók.

Pécsen is nagy a különbség a 80-120 négyzetméteres családi házak esetén, míg a kevésbé korszerű, szigetelés nélküli házak 8-11 millió forinttól érhetőek el, addig a felújított, szigetelt ingatlanok ára 16,5-19 millió forinttól kezdődik. Az alacsonyabb árú ingatlanoknál Győrben relatíve kisebb a különbség a felújítandó családi házak és a korszerűsített, energiatakarékos ingatlanok ára között. Míg az előbbiek 17-19 millió forinttól érhetőek el, addig korszerűsített, szigetelt otthonokért 26-33 millió forintot is elkérnek.

JELENTŐS ÁRTÖBBLET, JOBB ÉRTÉKTARTÁS A KORSZERŰ HÁZAK ESETÉN. A kutatás rámutat arra is, hogy a magyar családi ház állományon belül, immár évek óta folyamatosan nő az energiahatékony otthonok aránya, már minden ötödik ház szigetelt, és évente akár 100-150 ezer forinttal kevesebbet költ tulajdonosa rezsire. A kereslet évről-évre nő a korszerű, fenntarthatóbb otthonok iránt.

A szigetelés árnövelő hatásának érzékeltetése céljából a szigetelőanyag-gyártó és a hirdetési portál szakemberei megvizsgálták azt is, hogy az ország egyes település-típusain mennyivel magasabb áron adható el egy átlagos alapterületű, 100 négyzetméteres, szigetelt családi ház, mint egy szigetelés nélküli.

Körülbelül azonos méretű családi házak esetében 2020 áprilisa és 2020 augusztusa között is érezhetően megnőtt a korszerű, hőszigetelt családi házak kínálati átlagára.



Az árak növekedése négyzetméterenként 15-28 ezer forint között volt a település típusától függően (1. ábra).

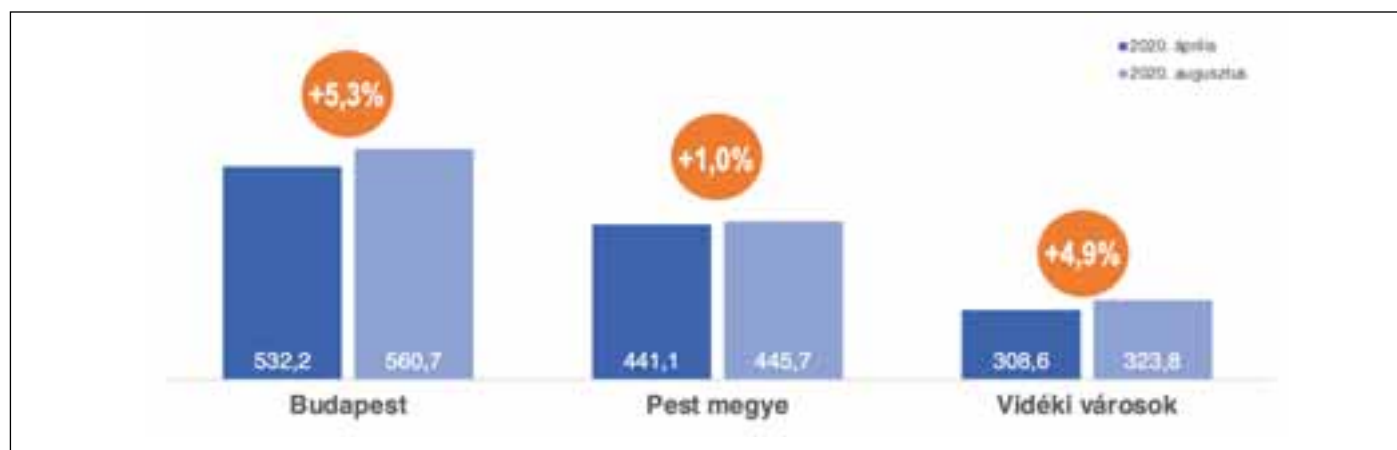
ATTÓL, HOGY DRÁGÁBB MÉG NEM KEL EL LASSABBAN. Annak ellenére, hogy a hőszigetelt otthonokat drágábban kínálják eladásra tulajdonosaik, az árkülönbség és a magasabb ár nem jár az eladási idő növekedésével. „Mindenképpen megéri felújítani, szigetelni otthonunkat eladás előtt, mert annak értéke minden esetben növekedni fog, a befektetésünk többszörösen megtérül” – mondta Aszódy Tamás, a Knauf Insulation Kft. ügyvezető igazgatója.

A babaváró hitel és a csak korábbi bevezetése miatt az az általános tapasztalat, hogy a drágább, korszerűbb otthonokra megnövekedett az igény és ez az elmúlt évek alatt az árakba is beépült. Ugyanakkor az értékesítési idő a jó környék és jól eltalált árazás mellett a korszerűsítésen átesett házak esetén csökkenhet!

A Knauf Insulation szakemberei szerint is egyre több ingatlantulajdonos szigeteli a házát, amelynek kettős haszna van, az ingatlan használata során akár a rezszi fele is megtakarítható, értékesítéskor pedig akár a befektetett összeg három-, négyszeresével is nőhet a ház értéke (régiónál függően). Korábban hosszú évekig, évtizedekig igaz volt az a mondás, hogy az ember nem kapja vissza az egy-egy otthonba befektetett felújítás költségét. Mára ez az állítás már nem állja meg a helyét.



1. ábra: A szigetelt házak négyzetméterenkénti irányárának változása és az irányár százalékos növekedése (2020. április és augusztus)



Forrás: Ingatlantajolo.hu

Még mindig drámaian alacsony a régi építésű szigetelt házak aránya

MEGÉRI SZIGETELNI: MUTATJUK, MENNYIVEL DRÁGÁBBAN ADHATÓ EL EGY KORSZERŰSÍTETT CSALÁDI HÁZ 2021-BEN



Köszönőviszonyban sincsenek egymással a felújítandó és a felújított házak árai, ennek ellenére kevesen korszerűsítene, pedig a felújított, szigetelt családi házak 15 helyett átlagosan 29 százalékkal drágultak az elmúlt egy évben.

EZ AZ ARÁNY EGY FŐVÁROSI, AGGLOMERÁCIÓS, VAGY ÉPPEN EGY JOBB BALATON KÖRNYÉKI, 1960 és 1990 között épült, 100-150 négyzetméter körüli ház esetén mintegy 7-9 milliós árnövekedést jelentetett. Eközben egy hasonló korú és méretű, nem szigetelt használt családi ház csak 2-3 millió forinttal értékelődött fel – derül ki az Otthontérkép Csoport és Knauf Insulation friss felméréséből*.

KÉTSZER TÖBBET DRÁGULT, AMI FELÚJÍTOTT, SZIGETELT. A friss, 2021 szeptemberében készített adatelemzés szerint a kétablakos, egy vagy kétszintes, a hatvanas, hetvenes, illetve nyolcvanas években épült, eladó házak háromnegyede(!) szigetelés nélküli, a szigetelt otthonok aránya csigalassúsággal növekszik a kínálaton belül. Az Otthontérkép Csoport és Knauf Insulation közös kutatása ezúttal kifejezetten a zömmel kétablakos, úgynevezett „kádár-kockákat”, illetve ezek továbbgondolt,

jellemzően a hetvenes évek közepétől felhúzott, kétszintes változatait vizsgálta meg az egész országban. A vizsgálatban a 60 és 200 négyzetméter közti alapterületű családi házak szerepeltek, ugyanis az extrém kicsi és túl nagy ingatlanok jelentősen torzítják a négyzetméterárakat.

HÁROMNEGYEDÜK SZIGETELETLEN.

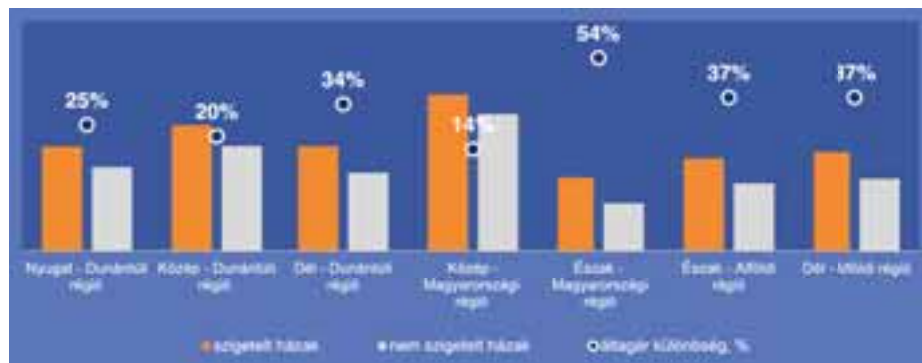
Már az első adatok is döbbenetes lemaradást mutatnak az európai (pl. osztrák, német) átlaghoz képest, hiszen a széles, egész országra kiterjedő kínálatban mindössze a házak

27 százaléka rendelkezett szigeteléssel. Ez az arány egy évvel ezelőtt 25 százalék volt, azaz egy év alatt mindössze 2 százalékot emelkedett a szigetelt házak aránya. Viszont a felújított házak ára **a 2020-es pandémiát követő őszi árakhoz képest 2021 szeptemberére 29 százalékkal lett drágább országsszerte.**

Ez a főváros jobb kerületeiben és a Balaton-part közelében, a száttelepüléseken jellemző 40-50 millió, sőt inkább 60-80 millió forintról felfelé induló házárakat alapul véve átlagosan 7-9 milliós ártöbbletet jelenthet a felújított, szigetelt házak javára. Ám egy budai, vagy zuglói, 1980-1990 között épült, szépen karbantartott, nemrég felújított, korszerűsített, szigetelt ház akár 30-40** millió forinttal is többet érhet a piacon, mint a nagyon hasonló adottságú, de korszerűsítésre szoruló társa. Ahogyan az 1. ábrából is látszik, közel sem csak a kiemelt helyszíneken, de az ország minden régiójában egyértelmű a szigetelt házak ár-előnye. Dél-Dunántú-



1. ábra: Átlagos négyzetméterárak alakulása régióinként – 2021 szeptember



Forrás: Otthontérkép Csoport–Knauf Insulations közös kutatás

lon, Észak-Magyarországon, valamint az Alföldi régiókban alacsonyabbak ugyan az átlagos négyzetméterárak, mégis, az átlagárak közti különbség sokkal nagyobb ezekben az országrészekben.

ÉRKEZIK A ZÖLDHITEL. A legkorszerűbb elektromos fűtéssel (fali fűtőpanelek, fűtő klímák, illetve hőszivattyúk) felszerelt, általában újszerű, felújított, többnyire szigetelt házak árnövekedése nagyon magas: 38 százalékos volt. Október 4-től érhető el a zöld csok, az energiatakarékos új otthon építéséhez és vásárlásához biztosított ingyen hitel klímavédelmi, energiahatékonysági célokat

is szolgáló kedvezmény, amely a csokra jogosult családokat ösztönzi korszerű ingatlanok választására. Ez az új támogatási forma nagyot lendíthet a már felújított, hőszigetelt ingatlanok árán.

„Aki a komfort, a kényelem növelése, illetve a rezsi látványos csökkentése miatt korszerűsít, szigetel, az könnyen megduplázhatja, vagy akár meg is háromszorozhatja a beruházásának értékét az ingatlan értéknövekedése révén” – fejt ki Ballagó Antal, az Otthontérkép Csoport értékesítési vezetője.

„Megéri felújítani, szigetelni otthonunkat eladás előtt, mert annak értéke minden esetben növekedni fog, a befektetésünk többször-

rösen megtérül, mivel a jól kivitelezett szigetelés akár 60 százalékkal is csökkentheti a fűtési költséget” – mondta Aszódy Tamás, a Knauf Insulation Kft. ügyvezető igazgatója.

ATTÓL, HOGY DRÁGÁBB MÉG NEM KEL EL LASSABBAN.

Annak ellenére, hogy a hőszigetelt otthonokat drágábban kínálják eladásra tulajdonosaik, az árkülönbség és a magasabb ár nem jár az eladási idő növekedésével. Korábban hosszú évekig, évtizedekig igaz volt az a mondás, hogy az ember nem kapja vissza az egy-egy otthonba befektetett felújítás költségét. Mára ez az állítás már nem állja meg a helyét. Érdemes tehát a korszerűsítést, szigetelést akár beköltözés, akár értékesítés előtt megcsináltatni, valamint kihasználni az akár 3 millió forintos állami támogatást, az olcsó hiteleket.

SEREGHAJTÓK VAGYUNK A RÉGIÓBAN.

Családi házaink hőszigetelése tekintetében egyébként regionális összehasonlításban sem állunk jól. Miközben a magyar családi házak 25-27 százaléka szigetelt, addig az 1,4 millió osztrák családi ház 80 százaléka, az 5 millió lengyel ház 59 százaléka, a 800 ezer szlovák családi otthon 35 százaléka, az 1,5 millió cseh ház 25 százaléka kapott a hideggel és a meleggel szembeni védelmet.



* Az Otthontérkép és az IngatlanTájékoztató oldalain összesen mintegy 100 ezer ingatlanhirdetés található, melyek közül a fenti keresési feltételeknek megfelelő, 6-7 ezer eladó házat tartalmazó minta alapján hasonlított össze a felmérés a tavaly őszi és a 2021. szeptemberi kínálat árait, jellemzőit.

** A 7-9 milliós említett ártöbbség az átlagárakat mutatja, amely nem csak a kiemelt részek árát tartalmazza, hanem a kevésbé népszerű vagy olcsóbb (például Pesttől délre, dél-keletre lévő, akár távolabbi) külvárosok árát is tartalmazza.

Milliókat hozhat az állami pénz

SZIGETELÉSEL HASZNOSULHAT LEGJOBBAN A FELÚJÍTÁSI TÁMOGATÁS



Az otthonfelújítási támogatás segítségével nemcsak a felújítási kiadásainkat felelhetjük meg, hanem az ingatlanunk értékét is jelentősen növelhetjük, amennyiben ezt a pénzt ingatlanunk szigetelésére fordítjuk. Az így befektetett összeg pedig azonnal el is kezd megtérülni a jelentősen lecsökkent rezsikiadásainknak köszönhetően.

A SZIGETELÉSI MUNKÁKHOZ A JÁRVÁNY ELŐTT NÉGYZETMÉTERENKÉNT 3,5 EZER FORINTÉRT MÁR JÓ SZAKEMBERT LEHETETT KAPNI, mára viszont nem ritka az egy négyzetméterre jutó 6 ezer forintos munkadíj sem. Az építőanyagok ára is kilőtt, így különösen fontos, hogy a kiadások a lehető legjobban hasznosuljanak. Már 2020-ban megmozdult a lakáskorszerűsítés és bővítés piaca, miközben az építésre és ingatlanvételre újonnan folyósított lakáshitelek mennyisége visszaesett, korszerűsítésre és bővítésre az előző évinél 8,6 százalékkal többen vettek fel kölcsönt. Arra, hogy mennyire ráfért erre a területre az állami támogatás, erőteljesen utal, hogy közben az egy felújítási hitel-szerződésre eső érték jelentősen – majdnem 15 százalékkal – visszaesett, számította ki a KSH adatai alapján azénpénzem.hu.

Az idén bevezetett otthonfelújítási támogatással nagyot változott a helyzet. Legfeljebb 3 millió forintos, vissza nem térítendő lakáscélú állami támogatást lehet igénybe venni otthonfelújításra.

Az első értékelés szerint az első bő három hónap alatt háromezer igénylés érkezett, a családonként átlagosan igényelt összeg pe-

dig 1,5 millió forint lett. A legtöbben a belső tér felújítására (22 százalék), napelemes rendszer kialakítására, cseréjére (15 százalék) tetőfelújításra (12 százalék), továbbá a külső nyílászárók cseréjére, valamint klíma-berendezés beépítésére, cseréjére igényelték az állami segítséget. Még mindig nagyon kevesen vannak azonban azok, akik otthonuk energetikai felújítását, szigetelését oldanák meg az „ingyen pénzzel”, pedig egy jól tervezett, szakszerűen kivitelezett homlokzati és fűdemszigeteléssel legalább 46 százalékkal is csökkenthetők lennének a fűtési-hűtési költségek. Ezzel a beruházással ingatlanunk értékét is növelhetjük, illetve a befektetett összeg néhány éven belül az alacsonyabb rezsiköltség miatt megtérül.

EZEKKEL A KÖLTSÉGEKKEL LEHET KALKULÁLNI: a Knauf Insulation szakemberei szerint a leghamarabb megtérülő befektetés a fűdém szigetelése. Négyzetméterenként 1500-2000 forintos anyagköltséggel – 30 cm vastagság esetén – 25 százalékos fűtési-hűtési megtakarítás érhető el.

A homlokzat minőségi szigetelésének anyagköltsége négyzetméterenként 6,5-7 ezer forintba kerül, vakolással, színezéssel együtt. A

kőzetgyapot szigetelés vastagságának el kell érnie a legalább 12-15 centimétert, mert ez szükséges ahhoz, hogy a legerjedtebb fal-szerkezetek esetében az épület megfeleljen a közel nulla energiaigény* kritériumnak – ezt az elvárást többszöri időpont módosítás után most 2022 második felére tolták ki. A Knauf Insulation a bonyolult előírások és a gazdaságossági szempontok miatt mindenkinek azt tanácsolja, hogy vegye igénybe szakember segítségét és energetikai audit nélkül ne kezdjen felújításba. A szigetelőanyaggyártó számításai szerint homlokzatszigeteléssel a fűtés-hűtés számla átlagosan 35 százalékkal csökkenthető, a befektetés ára pedig 8-10 év alatt megtérülhet. Az állami támogatással a megtérülési idő pedig a felére csökkenthető.

FONTOS A JÓ SZAKEMBER! A felújítást tervezők legnagyobb félelme manapság, hogy miként és mennyiért tudnak megfelelő szakembert felfogadni. Az adatok az építőipar kapacitásihiánya miatt nagyon eltérőek. A járvány előtt négyzetméterenként átlagosan 3,5 ezer forintért már megbízható, jó referenciákkal rendelkező szakembert lehetett kapni. Jelenleg azonban már egyáltalán nem ritka az egy négyzetméterre

jutó 6 ezer forintos munkadíj sem. A családi házak szigetelését akár egy évvel előbb is érdemes megterveztetni, mivel az építőipari kapacitáshiány miatt nagyon nehéz megfelelő kivitelezőt találni, az árak pedig csak mennek egyre feljebb.

GYAKORI HIBÁK, AMELYEKET ELKÖVETNEK A MEGRENDELŐK

Vannak olyan tipikus szigetelési hibák, amelyek költségesek, de nem eredményeznek érdemi javulást az épület hőigényét illetően. Az egyik ilyen, hogy a szigetelési rendszer hőtechnikai méretezése elmarad, vagy pontatlan. Sokan nem veszik számításba, hogy nem csak a látható felületeket kell szigetelni, hiszen egy lábazat földben levő része legalább ugyanolyan szigetelést igényel, mint egy falszerkezet.

„Nem összefüggő termikus burok létrehozása esetén a szerkezeti elemek hőmérsékletkülönbségei miatt hőhidak alakulhatnak ki” – mondta el Aszódy Tamás a Knauf Insulation ügyvezető igazgatója. „A másik leggyakrabban elkövetett hiba a túl vékony hőszigetelő réteg, hisz 5 cm homlokzati hőszigetelési vastagság inkább csak kiadást, mint megoldást jelent” – tette hozzá a szakember.

A szigetelés megtervezésekor nagyon fontos az anyagok, anyagrendszerek kiválasztása. Az egyik legnagyobb hiba a Knauf Insulation tapasztalatai szerint, hogy az építetők és felújítók különböző gyártótól vásárolják meg a szigeteléshez szükséges anyagokat, amelyek így egymással nem kompatibilisek. Ez az elkészült szigetelési rendszer teljesítményét csökkenti, emellett pedig bukni lehet a vonatkozó garanciát is, hiszen a gyártók a teljes rendszerre vállalják a kötelezettséget.



A besorolás színes skálán történő megjelenítése 2016-tól

AA ⁺⁺	Minimális energiaigényű
AA ⁺	Kiemelkedően nagy energiahatékonyságú
AA	Közel 0 energiaigényre vonatkozó követelménynél jobb
BB	Közel 0 energiaigényre vonatkozó követelményeknek megfelelő
CC	Korszerű
DD	Korszerűt megközelítő
EE	Átlagosnál jobb
FF	Átlagos
GG	Átlagost megközelítő
HH	Gyenge
II	Rossz
JJ	Kiemelkedően rossz

* A közel nulla energiaigényű épületek követelményszintje egy összetett műszaki szabályozás, amely az energiahatékonysággal szemben támaszt kötelező elvárásokat. A követelményszint meghatározza, hogy milyen épületet építhetünk, milyen épületszerkezetekkel, milyen épületgépészettel.

5 tipp a professzionális szigeteléshez

KNAUF INSULATION:

**A JÓ SZIGETELÉS A TERVEZÉSSSEL KEZDŐDIK
ÉS KÖZEL 50%-KAL CSÖKKENTI A GÁZSZÁMLÁT**



A professzionálisan megtervezett és kivitelezett szigeteléssel nem csak a gázzámla közel 50%-át spórolhatjuk meg, hanem rengeteg időt és sok bosszúságot is. A március 6-i Energiahatékonysági Világnap alkalmából a Knauf Insulation szakemberei 5 pontban gyűjtötték össze, mire érdemes odafigyelniük azoknak, akik új vagy meglévő családi házukat tervezik szigetelni. A szakértők tanácsaival több százezer forintos nem várt költségeket kerülhetünk el, ha pedig mindent jól csinálunk, hőszigetelt otthonunk energiahatékonyabb és pénztárcakímélőbb is lesz

MAGYARORSZÁGON A CSOK, AZ OTTHON MELEGE PROGRAM, A KEDVEZMÉNYES INGATLAN ÁFA ÉS A KEDVEZŐ HITELKAMATOK MIATT

az idén épült a legtöbb családház 2010, a válság évei óta. Nem mindegy azonban, hogy milyen energiahatékonysági színvonalon és minőségben, hiszen az emberiség által felhasznált energia 40%-át épületeink fogyasztják el. Íme, a Knauf Insulation tanácsai, amelyekkel új és felújított épületeink szigetelésének hatékonyságát javíthatjuk.

1. Kezdjük mindig az audittal!

Az épület-energiahatékonysági felújítások alfája és omegája az energetika audit, amelynek során szakember méri fel szige-

telni tervezett házunk energetikai állapotát, és azt, hogy hol vész el a legtöbb energia, a tanúsítványban pedig javaslatot tesz az energiamegtakarítás lehetőségeire. Az audit eredményeként kiderülhet, hogy a hőszigetelést megelőzően az ablakok cseréje a szükséges első lépés. Az audit ára azonban már azzal többszörösen megtérül, hogy megmutatja, milyen minőségű és vastagságú hőszigetelést szükséges alkalmazni házunk falain a 2018. január 1-jétől hatályos, szigorított energetikai rendeletnek való megfeleléshez. Az audittal tehát elkerülhetjük, hogy új épületünket „alulszigeteljük”, ami miatt csak további ráfordításokkal kaphatjuk meg a használatbavételi engedélyt, vagy éppen „túlszigeteljük”, ami pedig már a szigetelés

költségének megtérülését rontja, azaz pénztárcánkat terheli feleslegesen.

2. Folytassuk a felújítást tervezővel!

Az auditot követően a jó szigetelés, mint minden építőipari munka, a pontos tervezéssel folytatódik. Az újjépítendő házak esetében a hőtechnikai terv része a kiviteli tervnek, ugyanakkor a felújítást végzők gyakran nem áldoznak rá. Pedig kellene! Építész-mérnök tudja ugyanis a legpontosabban meghatározni azt, hogy épületünk adottságainak függvényében milyen típusú, minőségű, nedvességtűrő illetve teherbíró képesű szigetelőanyag kerüljön a lábazatra, a falazatra, a gyorsan hűlő épületszerkezeti elemekre, vagy éppen a födémekre, illet-

ve a tetőtérbe. A szigetelési terv részeként a tervezőtől anyagkiírást is kapunk, amellyel a kezünkben elkerülhetjük azt, hogy házunk készülő szigeteléséhez a szükséges anyagokból többet, kevesebbet, vagy éppen nem a megfelelő jellegűt vásároljuk meg.

3. Gondolkozzunk rendszerben!

A pontos anyagkiírás már fél siker, amelynek a másik fele akkor valósulhat meg, ha a szigetelés elemeit – a szigetelőanyagot, a ragasztót, a dübelt, az üvegszövet-hálót és a vakolatot – nem egyenként, más-más gyártók termékeit összeválogatva, hanem egy gyártó által készített rendszerként vásároljuk meg. A szigetelőrendszer elemeit a gyártók ugyanis laboratóriumi körülmények között fejlesztik ki, aminek köszönhetően a rendszer egyes elemei egymással kompatibilisek lesznek, és nem léphetnek fel közöttük káros reakciók. Ha így választunk hőszigetelő rendszert, akkor az valóban tartós és hatékony lesz, de a legtöbbet azzal nyerjük, ha a teljes rendszerre rendelkezünk a gyártó garanciájával, vagyis érvényesíteni tudjuk esetleges minőségi kifogásainkat.

4. A szigetelőanyag megvásárlásakor is kérjünk számlát!

Házunk tervezett hőszigetelő rendszerének megvásárlásakor érdemes több kereskedőtől árajánlatot kérni, napjainkban már jóval a munka megkezdése előtt. A vásárláskor legyünk következetesek és kérjünk számlát, ez ugyanis a szigetelési rendszerre vonatkozó gyártói garancia érvényesítésének feltétele. A hőszigetelő rendszer megvásárlásában segítségünkre lehet a már kiválasztott kivite-

lező is, rajta keresztül akár árkedvezményt is kaphatunk a kereskedőknél. A szigetelőanyagok megvásárlásakor azonban feltétlenül legyünk jelen azért, hogy a pénzünkért valóban a legjobbat; egymással kompatibilis elemekből álló hőszigetelő rendszert kapjunk.

5. Körültekintően válasszunk kivitelező csapatot!

Ha új házat építünk, az építő cég végzi majd a szigetelést is, de az utólagos hőszigetelés esetén körültekintően kell eljárunk a kivitelező kiválasztása során. Mindig több helyről kérjünk árajánlatot! Már az ajánlat külleme és részletessége is sokat elárul a kivitelező csapatról, ha pedig meg sem érkezik az írásos ajánlat, ne bízunk meg a munkával a vállalkozót.

A részletes ajánlatnak tartalmaznia kell a szigetelés teljes kivitelezésének – állványo-

zás, felület előkészítés, ragasztás, dübelezés és felhelyezés, vakolás – árát négyzetméterre vetítve, amely alapján össze tudjuk hasonlítani az ajánlatokat. A vállalkozótól, akit nem árt hónapokkal a tervezett szigetelés előtt elkezdni keresni, célszerű 2-3 referenciát is kérnünk olyan hőszigetelési rendszerre, amelyen a mi házunkon is lesz, ugyanis a szálas szigetelőanyagokkal – kőzetgyapot, üveggyapot – készülő hőszigetelő rendszerek professzionális kivitelezéséhez nem minden vállalkozó ért.

Ahogy autót sem vásárolunk szerződés vagy számla nélkül, egy hasonló áru hőszigetelő rendszer kivitelezőjétől is követeljük ezt meg, még akkor is, ha ezzel nem leszünk népszerűek. Amennyiben tavasszal, illetve nyáron tervezünk szigetelni, a kivitelező kiválasztását érdemes már most elkezdni.



HŐSZIGETELÉSI TERÜLETEK

I. <i>Bemutatkozunk</i>	1
II. <i>Energiatakarékossági előnyök</i>	4
III. <i>Környezettudatosság</i>	13
IV. <i>Magastetők szigetelése</i>	15
V. <i>Padlásfödémek szigetelése</i>	24
VI. <i>Szerelt épületek</i>	26
VII. <i>Környezettudatos befektetés</i>	30
VIII. <i>Levegőminőség</i>	32
IX. <i>Homlokzatok szigetelése</i>	33
X. <i>Alulról hűlő födémek</i>	49
XI. <i>Energiatakarékossági előnyök</i>	51
XII. <i>Átszellőztetett homlokzatok</i>	53
XIII. <i>Mineral Plus</i>	56
XIV. <i>Acélvázás szerkezetek hőszigetelése</i>	59
XV. <i>Különleges fagyapot homlokzatok</i>	63
XVI. <i>Lapostetők szigetelése</i>	65
XVII. <i>Műszaki szigetelések</i>	70
XVIII. <i>Érdekességek</i>	82
XIX. <i>Válaszfalak szigetelése</i>	88
XX. <i>Akuszтика</i>	93
XXI. <i>Urbanspace green roof-zöldtető rendszer</i>	99
XXII. <i>Szigeteléssel egy zöldebb jövőért</i>	105
XXIII. <i>Heraklith alkalmazások</i>	107
XXIV. <i>Fújható üveggyapot szigetelések</i>	140

Épületeink hőszigetelésével csökkenthetjük a legjobban CO₂ lábnyomunkat

KNAUF INSULATION:

1 MILLIÓ TONNA CO₂ KIBOCSÁTÁSÁT KERÜLHETNÉNK EL ÉPÜLETEINK MEGFELELŐ HŐSZIGETELÉSÉVEL

A legnagyobb mértékben energiafelhasználásunk mérséklésével csökkenthetjük karbonlábnyomunkat. Egy családi ház hőszigetelésével több, mint 0,4 tonnával, akár 40-50%-kal is csökkenthetjük CO₂-kibocsátásunkat, vagyis több üvegházhatású gáztól mentjük meg a Föld légkörét, mint amivel marhahúsfogyasztásunk és internet-használatunk teljes szén-dioxid-kibocsátása minden évben megterheli azt.

A KARBONLÁBNYOM AZ EMBERI TEVÉKENYSÉG KÖRNYEZETI HATÁSÁNAK EGYIK LEGFONTOSABB MÉRCÉJE, AMELY AZ ÖKOLÓGIAI LÁBNYOM RÉSZÉKÉNT, AZ EGY SZEMÉLYRE JUTÓ ÜVEGHÁZHATÁSÚ GÁZ KIBOCSÁTÁSÁT JELENTI.

Ebből sajnos mi magyarok is jócskán kivesszük a részünket, hiszen minden évben fejenként átlagosan 5,7 tonna szénlábnyomot hagyunk magunk után. Ez ugyan messze elmarad az USA extrém magas 20 tonna vagy a teljes Európai Unió 7,19 tonna CO₂-kibocsátásától vagy a franciák 6,8 tonna szennyezésétől is. Meghaladja viszont a hasonló lélekszámú Svédországi 5,37 tonna adatot. Mivel a globális hőmérsékletemelkedés 2 °C alatt tartásához fejenként 2 tonnára kell csökkentenünk karbonlábnyomunkat, könnyen belátható, hogy nekünk, magyaroknak is bőven van tennivalónk ezen a téren.

Az 5,7 tonnás fejenkénti CO₂ kibocsátásunkból 1,3 tonnát a magánháztartások juttatnak

a légkörbe. Ennek döntő része a fűtő- és tüzelőanyagok elégetéséből származik. A Knauf Insulation felmérései szerint, a családi házakban felhasznált energia 70%-át fűtésre és egyre nagyobb arányban hűtésre, 14%-át a használati meleg víz előállítására, 16%-át pedig a ház elektromos berendezéseinek működtetésére és világításra fordítjuk.

Ezen mutatók alapján egy három fős, 100 m²-es házban élő család például csak a fűtéshez és hűtéshez felhasznált energia révén 0,9 tonna üvegház hatású gázt juttat a Föld légkörébe évente.

„Épületeink energiahatékonyságának meghatározó szerepe van CO₂-kibocsátásunk mérséklésében. A 57 millió tonnás magyar szén-dioxid-kibocsátás 16%-a otthonaink fűtése és hűtése miatt kerül a légkörbe, amelyek 80%-át azonban a nem vagy nem megfelelően hőszigetelt 2,7 millió magyar családi ház adja” – mondta Aszódy Tamás, Knauf Insulation Kft. ügyvezető igazgatója.

„Magyarországon önmagában csak a korszerűtlen családi házak teljes körű hőszigetelésével közel 1 millió tonna CO₂-kibocsá-

tást kerülhetnénk el évente, amellyel családi házaink fűtési költségeit akár 40-50%-kal, egyéni karbonlábnyomunkat pedig 6%-kal csökkenthetnénk” – tette hozzá.

Érdekesség, hogy a szigeteléssel elérhető karbonlábnyom-csökkenés több, mint kétszer nagyobb, mint marhahúsfogyasztásunk szén-dioxid-kibocsátása. Egy átlagos, 100 m²-es, 20 cm vastag kőzetgyapattal szigetelt családi házban élő magyar család CO₂-kibocsátása mindössze 0,4 tonna, miközben a marhahúsfogyasztás teljes elhagyásával a család 0,3 tonna, az internethasználat elhagyásával pedig 80 kg üvegházhatású gáz kibocsátását kerülheti el.

A szigetelés önmagában is klímabarát. A Knauf Insulation számításai szerint egy 20 cm vastag üveggypapot szigetelés 50 év alatt mintegy 30.000 MJ/m² energiát takarít meg. Ha ezt az energiamennyiséget összevetjük a szigetelőanyag gyártásának 65 MJ/m² energiaigényével, akkor látható, hogy a szigeteléssel több, mint 400-szor több energiát takaríthatunk meg, mint amennyire annak előállításához szükség volt.

ENERGIAHATÉKONYSÁG: A GÁZÓRA NEM HAZUDIK

A Knauf Insulation és a Tető Építők Egyesülete a tetők rossz állapotára hívta fel a figyelmet

Hazánkban több száz millió négyzetméternyi tető szorulhat felújításra, holott csak a tető hőszigetelésével fűtésszámlánk akár 10%-át is megspórolhatjuk, ami országos szinten akár 10 milliárd forintot is jelenthet havonta a fűtési időszakban. A Knauf Insulation és a Tető Építők Egyesülete az energiahatékonysági világnapon arra hívta fel a figyelmet, hogy Magyarországon a lakosság a legnagyobb energiapazarló, ami nem életvitelünknek, hanem lakóépületeink rossz energiahatékonysági állapotának tudható be: azok 80%-a ugyanis energiahatékonysági szempontból nem megfelelő. A rossz nyíl-

lászárók, a korszerűtlen fűtőberendezések, és a rosszul vagy egyáltalán nem hőszigetelt homlokzatok mellett a tetőn keresztül is számottevő energia távozik feleslegesen.

Az energiahatékonyság kérdése nem úri huncutság

Minden évben március 6-án van az energiahatékonyság világnap, melynek célja felhívni a lakosság figyelmét arra, hogy Földünk készletei végesek, és az energiapazarlásnak komoly következményei lesznek. Ha ez a felvázolt nem is oly' távoli jövő mégis túl távolinak tűnik ahhoz, hogy mindennapjaink részévé váljon az energiahatékonyság, rezsizámlánkon biztosan érezzük, ha ott honunk energiapazarló. Egy friss felmérés szerint ugyanis Magyarországon mindössze minden ötödik lakás állapota megfelelő energiahatékonysági szempontból. A Knauf Insulation és a Tető Építők Egyesülete arra hívta fel a figyelmet, hogy érdemes odafigyelnünk arra, hol szökik a meleg házunkból.

Füstbe ment rezszi: a tetőn át távozik az elpazarolt energia negyede

A magyar lakosság energiafelhasználása megegyezik az iparéval, tehát lakóházaink megfelelő hőszigetelése valóban óriási megtakarítási potenciált jelent. Egy családi házban az elpazarolt energia 35%-a a falakon, 25%-a az ablakokon, 15%-a padlón, 25%-a pedig a tetőn keresztül távozik, ha nem gondoskodunk megfelelő hőszigetelésről.

„Beclséink szerint Magyarországon nagyságrendileg 350 millió m² tető szorulhat felújításra több mint 2 millió családi házban. Megfelelően hőszigetelt tető esetén viszont korábbi fűtési költségünk akár 10%-át is meg-

takaríthatjuk. Így ha azt vesszük, hogy egy átlagos, nem energiahatékony családi ház fűtési költsége elérheti az 50 000 forintot is havonta, akár 10 milliárd forintot is megspórolhatnánk, csak azzal, ha a családi házak tetőit rendbe hoznánk, és természetesen ez CO₂ kibocsátásunkat is hasonló nagyságrendben csökkentené” – mondta Aszódy Tamás, a Knauf Insulation Kft. ügyvezető igazgatója.

Nem mindegy, milyen tető van a fejünk felett

2018. január 1-én lépett hatályba az a jogszabályi szigorítás, melynek értelmében már a tisztán önerős építkezések esetén is az épületek energiahatékonysági jellemzőire vonatkozó új előírások alkalmazandók. Az előírt U-érték (hőátbocsátási tényező) a minél alacsonyabb lambda (hővezetési tényező) értékű és/vagy nagyobb beépítési vastagságú hőszigeteléssel tartható be.

A Tető Építők Egyesülete azonban felhívja a figyelmet arra, hogy ahhoz, hogy tényleg a várt eredményeket hozza a felújításba fektetett pénz és energia, nem elég az, hogy minőségi anyagokat használunk, hanem fontos szerepe van a tervezésnek és a kivitelezés minőségének is. „Sajnos azt tapasztaljuk, hogy 5-6 éves tetők a szakszerűtlen tervezés és kivitelezés miatt javításra szorulnak” – mondta Nemes András okl. építőmérnök, a Tető Építők Egyesületének tiszteletbeli elnöke hozzátéve: „Ha a tető rosszul kivitelezett, nagyon nehéz és költséges kijavítani. Amennyiben azonban megfelelő rétegrenddel, minőségi, megfelelő műszaki paraméterrel rendelkező anyagokkal, szakszerű kivitelezéssel készül és jól átszellőztetett, akkor egészen biztosan jól működő, energiahatékony tető lesz a fejünk felett.”

A világ energiafogyasztásának harmadát az épületek fűtésére és hűtésére fordítjuk

Március 6-a 1998 óta az Energiahatékonyság Nemzetközi napja, amelynek célja hogy a tudatos energiafelhasználásra ösztönözzön. Az épületek energiahatékonysága azt jelenti, hogy kevesebb energiát használunk ugyanolyan komfortérzet és életmód mellett, mint az energiahatékonysági beruházás előtt.

A szigetetlen falak, tetők, az elavult fűtőberendezések és a korszerűtlen nyílászárók ördögi körforgást indítanak el, hiszen az üvegházhatás legalább 50%-áért a CO₂ kibocsátás felelős, így energiapazarlásunk egyre szélsőségesebb időjárás okoz.

A növekvő energiafogyasztásunkkal járó többlet CO₂ kibocsátás miatt a klímaváltozás pedig öngerjesztő folyamattá válik.

challenge.
create.
care.

KNAUFINSULATION

Magastetők szigetelése

A TETŐTÉRI SZIGETELÉS fontosságát nem lehet eléggé hangsúlyozni. Ugye nem szeretnénk, ha a meleg miatt nyáron nem tudnánk aludni a tetőtérben, vagy a külső zajok beszivárognának a lakótérbe? Télen pedig rengeteg energiát pazarolhatunk el, mivel a meleg levegő felfelé száll, így ha a földszinten szeretnénk elérni egy kívánt hőmérsékletet, akkor a tetőtérben 3-4 fokkal annál is melegebb lesz. Magastetőn hőszigetelése során törekedjünk arra, hogy jó minőségű Ecosé ásványgyapot szigetelést használjunk (*legalább 0,039-es, vagy annál is alacsonyabb lambda értékű*), és mindezt a lehető legnagyobb vastagságban.

A tetőtéri hőszigetelések kialakítása során a fólia is kritikus kérdés. Felújítás során meg kell győződnünk arról, hogy a korábban beépített tetősík fólia párazáró avagy páraáteresztő tulajdonsággal rendelkezik-e.

Párazáró alátét fólia megléte esetén a szarufa vastagságát nem szabad teljes keresztmetszetében szigetelőanyaggal kitölteni (tehát ha a szarufa 10/15-ös, akkor nem szabad 15 cm vastag szigetelést berakni), mivel a beltérből a hőszigetelő rétegbe bejutó párákat a kondenzáció megelőzésére megfelelő keresztmetszetű légrésszel ki kell szellőztetni. Páraáteresztő fóliánál a szarufaköz teljes keresztmetszetben kitölthető szigetelőanyaggal. Nagyon sok gondot okoz a nem megfelelő minőségű vagy rosszul beépített belső páratechnikai réteg, amelynek feladata, hogy meggátolja a fűtött helyiségekből kiáramló pára bejutását a hőszigetelő rétegbe. Nem légtömör, kiszakadt párazáró fólia nagyon rövid idő, akár egy fűtési szezon alatt a hőszigetelő réteg, sőt a tetőszerkezet végleges károsodását is okozhatja.

Ne feledjük: egy jól kivitelezett hőszigetelés 50 éven keresztül szolgálja házunkat, és többszörösen visszahozza befektetésünket.

A magastetős épület jellegétől, méreteitől és a tető formájától függően, de általánosan elfogadható tény: a lehűlő/fölhevülő tetősík felülete nagyságrendileg megegyezik a homlokzat nagyságával. Nem nehéz tehát belátni, hogy a lakott tetőterek fokozottan igénylik a komolyan vett hőszigetelést.



Magastetők hőszigetelése új építés esetén:

Javasoljuk **20 cm** magas szarufák alkalmazását. Ezzel lehetővé tesszük növelt vastagságú, az előírásoknak megfelelő hőszigetelő réteg beépítését. Például:

Termék	R, m²K/W	m²/tekercs	m²/raklap
NatuRoll Pro 200 × 1200 × 3800	5,10	3,72	119,04
Kiegészítő szigeteléshez:			
NatuRoll Pro 80 × 1200 × 9600	2,05	9,12	291,84
Szarufamagasság 15 cm alkalmazása esetén javaslatunk:			
Termék	R, m²K/W	m²/csomag	m²/raklap
Unifit 035 150 × 1200 × 4200	4,25	5,04	120,96
MPN Plus 037 150 × 600 × 1200	4,05	3,6	86,4
Kiegészítő szigeteléshez:			
Unifit 035 80 × 1200 × 7000	2,25	8,4	201,6
MPN Plus 037 100 × 600 × 1200	2,70	5,76	138,24

A KNAUF INSULATION JAVASLATA: legalább 0,037, de inkább ez alatti λ_D értékkel jellemzett hőszigetelő anyag beépítése. Alacsony energiájú és passzív ház esetében az egyedi tervezés során az anyag megválasztásával kapcsolatban szívesen segítünk.

„AKTUÁLIS U ÉRTÉKEK”

A jelenleg érvényben lévő rendelet (20/2014. (III. 7.) BM) vonatkozó $U = 0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$ értékét figyelembe véve fokozott hőszigetelő képességű, minél alacsonyabb λ_D értékkel és/vagy nagyobb beépítési vastagságokkal tartható be. Ez a gyakorlatban akár 20 cm magas szarufát a közte lévő hőszigeteléssel és 10 cm vastag alsó réteg kiegészítő hőszigetelést is jelenthet, dupla-magasított lécezéssel. Beépítése: 6/A. § Az energia-megtakarítási célú hazai vagy uniós pályázati forrás vagy

a központi költségvetésből származó támogatás igénybevételeivel megvalósuló „bármilyen rendeltetésű” épületre vonatkoznak a szigorúbb U értékek, hőveszteségi tényező és összesített energetikai jellemzők.

A rendelet bevezetése: 2015. január 1. A bevezetés határidejének módosítása miatt ezek az U értékek 2022. június 30. után lesznek érvényesek.

A REZSICSÖKKENTÉS biztos és hosszú távon működő módja, ha már ma is ezen követelményeket tekintjük minimum értékeknek az új épületek szigetelésénél, illetve a régi épületek szigetelésének felújításánál. Erre szép példa egy nagykanizsai új családi ház, ahol a tervező és az építető közös igénye volt az épület magas szintű kivitelezése mellett a költségoptimalizált, fokozott mértékű



hőszigetelés is. A tetőtérbeépítés szigetelési munkái előtt kerestek meg minket, javaslatunkat kérve. A lehetséges alternatívák közül választásuk az Unifit 035 típusra esett. Az Unifit 035 magastetőknél, tetőtérbeépítéseknel az alábbiak miatt a legjobb választás:

- jó hőszigetelés: λ_D érték 0,035 W/m·K),
- jó hangszigetelő képesség,
- nincs vágási veszteség,
- kiváló sűrűlési illeszkedés,
- kiváló öntartás, roskadásmertesség,
- nagymértékű rugalmasság,
- az ECOSE gyártási technológiának köszönhetően bio-alapú kötőanyag (nem tartalmaz hozzáadott formaldehidet), nincs irritatív hatása az emberi szervezetre, puhább tapintás, könnyű vághatóság, kisebb porképződés (mindössze 10%-a a hagyományosnak).

Beépített tetőtér hőszigetelt ferde tető rétegrendje:

Cserépfedés / Minimum 5 cm kiszellőztetett légréteg / Légáteresztő vízzáró alátét-fólia (minimum 110 g/m², pl. Delta-Fox) / 15 cm **Unifit 035** (főtartók között) / 8 cm **Unifit 035** (főtartók alatt) / Párazáró fólia (pl. Delta-Reflex) / Gipszkarton rendszerborítás, festve, tűzgátló lapokból.

A magastető hőszigetelés kivitelezésére leggyakoribb megoldás a szarufák (teherhordó szerkezet) között elhelyezett ásványgyapot szigetelés. A táblák szélességét néhány cm-rel nagyobbra kell vágni a szarufaközknél, hogy jól befeszüljenek, ezzel megtartsák magukat, egyben megakadályozzák a hőhidak kialakulásához vezető hézagok keletkezését. Az igénytől és helytől függően tekerces vagy táblás kivitelű anyag is választható. Mivel a szarufák hővezetési tényezője egy nagyságrenddel rosszabb, mint a hőszigetelő anyagoké, ezért célszerű a belső síkjuk alatt, irányukra merő-

Magastetők szigetelése felújítás esetén:

A tetőhéjalás cseréje kiváló alkalom a régi szigetelés cseréjére, korszerűsítésére is. Korábban épült, 15 cm-nél kisebb szarufa magasság esetén észszerű keretek közt nem lehet megfelelő hőszigetelést beépíteni a tető síkjába.

Javaslatunk szerint ez esetben indokolt a szarufák magasítása például kőzetgyapot vagy XPS táblából vágással kialakítva, és a szarufa szélességével egyező, 10 cm vastagságú előtét szigeteléssel. Ezzel a kialakítással nemcsak a szarufák hőszigetelhető vastagságát növeltük meg, hanem a hőhidat képviselő faanyag szigetelését is megoldottuk.

Javasolt hőszigetelés a magasított szarufákhoz:

Termék	R, m ² K/W	m ² /csomag	m ² /raklap
Naturoll Pro 200 × 1200 × 3800	5,1	3,72	119,04
Unifit 037 200 × 1200 × 3700	5,4	3,72	89,28
Unifit 035 200 × 1200 × 3200	5,7	3,84	92,16

Ez esetben feltételezzük, hogy a szarufa alatt ép állapotú és sértetlen a korábban beépített, gyakorta 5 cm vastag kiegészítő hőszigetelés. Fontos ilyen esetekben a tetőhéjalás cseréjével páraáteresztő tető alátétfólia beépítése!

Amennyiben a korábban beépített szarufák magasságát nem kívánjuk növelni, a hőszigetelés javítása csak a belső oldali burkolat bontása után lehetséges. Ez esetben a szarufák (XPS magasítás hiányában) hőhidak maradnak, így a belső szarufa alatti hőszigetelés vastagításával és a korábban beépített szarufaközi hőszigetelés cseréjével lehetséges hatékony szigetelést építeni. Ha a belső tér lehetővé teszi, az XPS csík alkalmazásával befel is növelhető a szarufa magassága, együtt a hőszigetelés vastagságával.

Javaslatunk erre az esetre:

Termék	R, m ² K/W	m ² /csomag	m ² /raklap
Unifit 035 150 × 1200 × 4200	4,3	5,04	120,96
Kiegészítő szigeteléshez:			
Unifit 033 100 × 1200 × 4400	2,9	5,28	126,72

leges vázszerkezetet rögzíteni, amelyben újabb kiegészítő hőszigetelő réteg helyezhető el. Ezzel a megoldással a szarufák által okozott hőhidak hatása is jelentősen csökken.

Az így kapott $U = 0,152 \text{ W/m}^2\text{K}$ -érték mellett bizonyára minden igényt kielégítő, komfortos tetőtéri lakóterület alakul ki.

Ahhoz, hogy a tetőnk homogén és hőhidmentes szigeteléssel rendelkezzen, a rétegrendet a hatályos hőtechnikai előírások

betartásához célszerű kiegészíteni (a hőátbocsátási tényező értéke tetőkre 0,17 W/m²·K) egy 5–10 cm-es hőszigeteléssel, amelyet a szarufák belső oldalán helyezünk el, azokra merőleges irányban. A hőszigetelő rétegek teljes vastagsága legalább 25 cm legyen! Minél alacsonyabb lambda értékű anyagot építünk be, annál jobban szigetel a termék, így ilyen anyaggal jelentősen javítható a szigetelő-képesség, illetve helyhiány esetén csökkenthető a beépítendő vastagság.



Szálas szigetelőanyagok: Üveggyapot értékesítési történet



A laikus építetők és nyugodtan kimondhatjuk, az építőipari szakemberek körében is elterjedt álláspont, hogy a szálas szigetelőanyagok közül többségében inkább a kőzetgyapotot (bazaltgyapot) tartják hosszú távon megbízható szigetelési alternatívaként.

EZ A HIT ÉVTIZEDES ELŐZMÉNYEKEN

ALAPUL. A kilencvenes évektől tapasztalható volt, hogy a kedvező áron elérhető üveggyapot termékek közül a szakmai hozzáértés hiányának és a nyereségtartalom csábításának következtében tömegesen történtek nem a műszaki igényeknek megfelelő termékválasztások és beépítések! A kivitelezők, **beruházók** abba a csapdába estek, hogy nagyrészt a **termékkála aljából** választottak. A **beépített** termékek alulmúlták a velük szemben támasztott műszaki elvárásokat, hiszen azokra nem is voltak alkalmasak, a megfelelő termékeket viszont nem használták, elsősorban az árak miatt.

Mindezek miatt sokszor találkozunk csalódott üveggyapot felhasználókkal, hiszen a látszó, vagy megbontott szerkezetekben összezsugorodott, elvékonyodott hőszigetelő üveggyapot maradványokat találunk. A probléma oka a rossz termékválasztásból fakad, hiszen vékony, kis testsűrűségű, rokadásra hajlamos, olcsó anyagot választottak és építettek be. A rossz hírek gyorsan terjednek, főleg, ha a szakiparban ilyen nagy számban fordul-

nak elő, így megszületett a gyors és téves „népítélet”, amely szerint az üveggyapot hosszú távon nem alkalmas minőségi hőszigetelésre.

A téves következtetések alapján kialakult általános vélemény káros fényt vet a minőségi, prémium termékekre is.





Néhány tény az üvegyapotról, azon belül is a Knauf Insulation üvegyaport termékeiről. Az üvegyaport termék az üveg olvadáspontja feletti hőmérsékletre hevítését követő centrifugális szálképzéssel majd a létrejött szálak összeragasztásával készül.

Öt év intenzív kutató-fejlesztő munka eredményeként egyedülállóan környezettudatos természetes kötőanyagú terméket tudtunk létrehozni, ez az ECOSE technológiájú üvegyaport. A termék glükóz alapú kötőanyaggal készül, ezért nem tartalmaz hozzáadott fenol-formaldehidet vagy akrilt, ennek köszönhetően többszörös Eurofins beltéri levegőminőség arany kategóriával díjazták üvegyaport anyagainkat.

A különleges kötőanyagának köszönhetően a Knauf Insulation terméke puha tapintású, kevésbé porzó, kevésbé szűrős, ám rendkívül rugalmas, 80%-ban újrahasznosított alapanyagból gyártott, természetes barna színű üvegyaport!

Az EcoSE üvegyaport, előnyeit tekintve messze túlmutat a már megszokott kőzetgyapot könnyűlemezeken tulajdonságain.

- Rendkívül rugalmas, szemben a jóval merevebb, alapvetően csak táblás termékként gyártható kőzetgyapottal
- Összenyomható, tehát a beépítési térfogatuk töredékére csomagolható és így gazdaságosabban és praktikusabban szállítható, súlyának köszönhetően emelése, mozgatása könnyebb.

- A kőzetgyapotot könnyűlemezekkel összehasonlítva alacsonyabb hővezetési tényező (λ_D érték), így magasabb hővezetési ellenállás (R érték) elérésre képes.
- Nem minősül veszélyes anyagnak. Életciklusa végén sem terheli a környezetet mert az EcoSE technológia következtében csak természetes anyagokat tartalmaz.
- A1-es, azaz nem éghető tűzvédelmi besorolású termék.
- Páraáteresztő képessége kiváló. Ennek mértéke egyezik a levegőével. Rugalmas szálszerkezete fokozott hangszigetelést eredményez.
- Magastetőkhöz szarufák közt, szarufák alatt, a padlásfödémre leterítve is alkalmazható. Átszellőztetett homlokzatokban, válaszfalakban is népszerű hőszigetelés.
- Versenyképes ár

Az üvegyaport termékekre is igaz a közkeletű mondás, „olcsó húsnak híg a leve”. Mivel a hőszigetelés hosszú időtartamra szánt, többszörösen megtérülő energiatakarékos befektetés, mindig válasszunk jó minőséget (minél alacsonyabb a λ_D érték, és magasabb az R érték, annál jobb a termék), ne spóroljunk a vastagsággal (+1 cm vastagság = 3-4%-al több energiamegtakarítás). Javasoljuk EcoSE jelzésű – ma a legkorszerűbb technológia védjegye – termékeink kiválasztását, alkalmazását!

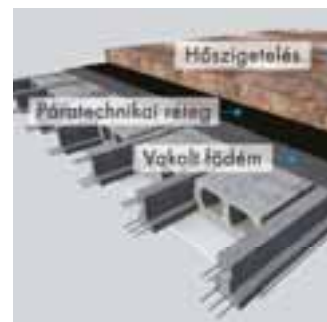


Hőszigetelés könnyedén



Az MPN Plus 037 általános felhasználási célú ásványgyapot szigetelő lemez, többek között alkalmas álmennyezetek, belső falak, válaszfalak, mennyezetek, magastetők és faszerkezetes épületek hatékony hang- és hőszigetelésére.

Rugalmasságának köszönhetően megkönnyíti a kivitelezést, öntartó képessége révén nincs szükség kiegészítő mechanikai rögzítésére. Takarítson meg időt és energiát a kivitelezés során a felhasználóbarát MPN Plus 037 ásványgyapottal!



Az ásványgyapot szigetelések új generációja: MPN Plus 037

A zsugorított csomagolásnak köszönhetően az MPN Plus 037 ásványgyapot könnyen szállítható, tárolható, az anyag kisebb test-sűrűsége miatt könnyen mozgatható.

Javasolt anyagaink:

Termék	R, m ² K/W	tábla/csomag	m ² /csomag	csomag/raklap	m ² /raklap
MPN Plus 037 50 × 600 × 1200	1,35	16	11,52	24	276,48
MPN Plus 037 100 × 600 × 1200	2,70	8	5,76	24	138,24
MPN Plus 037 150 × 600 × 1200	4,05	5	3,6	24	86,4
MPN Plus 037 200 × 600 × 1200	5,40	4	2,88	28	80,64

Unifit 032



Az ECOSE® Technology-val előállított termékek forradalmi változást képviselnek az ásványgyapot szigetelőanyagok kategóriájában. A Knauf Insulation az ECOSE® Technology-val egy fenol- és formaldehidmentes, gyorsan megújuló, bio-alapú kötőanyagot használ.

AZ ECOSE® TECHNOLOGY-NAK KÖSZÖNHETŐEN az ásványgyapot szigetelőanyagok teljesen új arculattal jelennek meg. Az új kötőanyagtól a szigetelőanyag színe mesterséges színezékek és festékek felhasználása nélkül természetes barnára változott.

Az ECOSE® Technology-val gyártott EKO-BOARD többfunkciós anyagot elsősorban fa- és fémszerkezetű vázas épületek, szerelt padló- vagy födém szerkezetek közé, valamint mennyezetek, álmennyezetek hő- és hangszigetelésére ajánljuk.

ECOSE® Technology

- Technológia – formaldehidmentes
- Beltéri levegőminőség tanúsítvány
- Környezetbarát
- Légáteresztő és nem éghető

Műszaki tulajdonságok	Jel	Érték	Szabvány
Deklarált hővezetési tényező	λ_D	0,039 W/m·K	EN 12 667, EN 12 939
Tűzzel szembeni viselkedés osztálya	-	A1	EN 13 501 - 1
Vastagsági tűrés	-	T2	EN 823
Rövid idejű vízfelvétel	WS	$\leq 1 \text{ kg/m}^2$	EN 1609
Hosszú idejű vízfelvétel	WL(P)	$\leq 3 \text{ kg/m}^2$	EN 12 087
Áramlási ellenállás	AFr	$\geq 5,0 \text{ kPa.s/m}^2$ (Az adott „d” vastagság függvénye)	EN 29 053
Páradiffúziós ellenállási szám	MU	1	EN 12 086
EK tanúsítvány száma	-	1020-CPR-020036600	-
CE jelölési kód	-	MW-EN 13162-T2-WS-WL(P)-MU1-AFr5	EN 13 162
Európai védjegy CEN/CENELEC	-	-	-
Egészségügyi tanúsítvány	-	SZÚ č. j. EX 61 292 12	(lásd biztonsági adatlapon)
Teljesítménynyilatkozat (DoP) száma	-	G4222HPCPR	-

$$\lambda_D = 0,032 \text{ W/mK}$$



Hamarosan életbe lép a „közel nulla” követelményszint az új építésű épületszerkezetek megépítésével kapcsolatos új szabályozás. Az 20/2014. [7/2006. (V. 24.) TNM rendelet az épületek energetikai jellemzőinek meghatározásáról] BM rendeletben megfogalmazott elvárások szerint: 2020. december 31. után átadott valamennyi új épület közel nulla energiaigényű kell, hogy legyen.

EZEN NAGYON SZIGORÚ ELVÁRÁS CSAK KOMPLEX MEGOLDÁSOKKAL ÉRHETŐ EL. A különféle épületszerkezetek megfelelő kialakításán (homlokzatok, tetők, födémek, nyílászárók stb) túl érinti a gépészetet, és a megvalósítandó megújuló energiaforrások minőségét, mennyiségét egyaránt. Fokozott hőszigetelésre váró épületszerkezet például a magastető.

Az elvárt $U=0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$ eléréséhez üvegyapot szigetelések közül bizony az elérhető legjobbra lesz szükségünk.

A Telkibányán épülő (BAZ megye) vendégház építetői mindezen szempontok figyelembevételével választották a szarufák és a fogópárok közötti hőszigeteléshez a Knauf Insulation Unifit 032 jelű anyagát. Az alkalmazott 20 cm magas szarufák és fogópárok közötti szigetelésen túl további 5 cm kiegészítő

szító szigetelés kerül beépítésre, a szarufák alatt illetve a fogópárok fölött elhelyezve. Ide az Unifit 033 jelű üvegyapot kerül. Az így beépített hőszigetelés kiemelkedően jó eredményre vezet. Természetesen a többi épület-

szerkezet, a gépészet és a megújulók megfelelő választása együtt fogja majd az elvárt és előremutató eredményt meghozni: „közel nulla energiaigényű épület” a fenntarthatóság jegyében.



Knauf Insulation ThermoTop – magastetők külső oldali szigetelésére



A Knauf Insulation ThermoTop magastetők hő- hang- és tűzvédelmi szigetelésére készülő műgyanta kötőanyagú, nagy keménységű kőzetgyapot tábla, szarufák fölötti, a tető külső oldalán történő hőszigetelésére ajánlott termék.

ALKALMAZÁS

A Knauf Insulation ThermoTop a tetőszerkezet hőszigetelő képességének javítására a szarufák külső oldalán beépíthető kőzetgyapot tábla.

A táblákat közvetlenül a szarufákon, azok hosszirányára merőlegesen helyezjük el.

A ThermoTop táblák rögzítése a szarufákkal párhuzamosan elhelyezett 10 × 5 cm méretű ellenléceken keresztül, csavarozással végezhető, speciális sablon segítségével.

A maximális csavartávolság 40 cm, a behajtás iránya 67°-ot zárjon be az ellenléc felületével.

A ThermoTop táblákkal megelőzhető a hőhidak kialakulása, emellett jó hőszigetelési és tűzvédelmi tulajdonságokat garantálnak a tetőszerkezeteknek.



**JELLEMZŐK**

- nem éghető – A1 –, növeli az épület tűzbiztonságát
- csekély páradiffúziós ellenállás
- nagy hőmérsékletváltozás esetén is alaktartó
- nagy nyomószilárdság
- könnyen vágható a kívánt méretre és formára

Hővezetési tényező

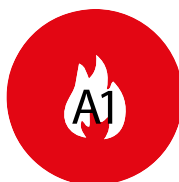
$$\lambda_D = 0,040 \text{ W/mK}$$

Tűzvédelmi osztály

A1

Vastagság (mm)	Szélesség (mm)	Hosszúság (mm)	Deklarált hővezetési tényező (λ_D)	Hővezetési ellenállás
60	1000	2000	0,040	1,50
80	1000	2000	0,040	2,00
100	1000	2000	0,040	2,50
120	1000	2000	0,040	3,00
140	1000	2000	0,040	3,50
160	1000	2000	0,040	4,00

Műszaki tulajdonságok	Jel	Érték	Mértékegység	Szabvány
Deklarált hővezetési tényező	λ_D	0,040	W/mK	EN 12 667
Tűzvédelmi osztály	–	A1	–	EN 13 501-1
Szálak olvadáspontja	t_f	min. 1000	°C	DIN 4102/T17
Nyomószilárdság CS(10)	σ_{10}	≥ 70	kPa	EN 826
Felületre merőleges irányú húzószilárdság, száraz állapotban	σ_{mt}	≥ 15	kPa	EN 1607
Pontszerű terhelés (50 cm ²)	F_p	≥ 650	N	EN 12430
Rövid idejű vízfelvétel	W_p	$\leq 1,0$	kg/m ²	EN 1609
Fajhő	c_p	1030	J/kg.K	EN 10456
Páradiffúziós ellenállási együttható	μ	max. 3,5	–	EN 12 086
EK tanúsítvány száma	–	0751-CPR-091.0-02		
CE jelölési kód	–	MW-EN 13162-T5-CS(10)70-TR15-PL(5)650-WS-MU1		



Padlásfödémek



A nem szigetelt padlásfödém nem hasznosított tetőtérnek esetén nagy lehűlő felületet jelent, így jelentős hőveszteséget okoz. Ugyanakkor a legegyszerűbben, leggyorsabban szigetelhető épületszerkezeti elem.

A LEGPRAKTIKUSABB MEGOLDÁS a könnyű, de jó hőszigetelő képességű **üveggyapot tekercsek vagy táblák elhelyezése, lehetőleg két rétegben, eltolt illesztésekkel.**

Az érvényben lévő előírások teljesítéséhez ilyen esetben is legalább 25 cm vastag szigetelés szükséges ($\lambda_D = 0,039 \text{ W/mK}$ beépítését feltételezve).

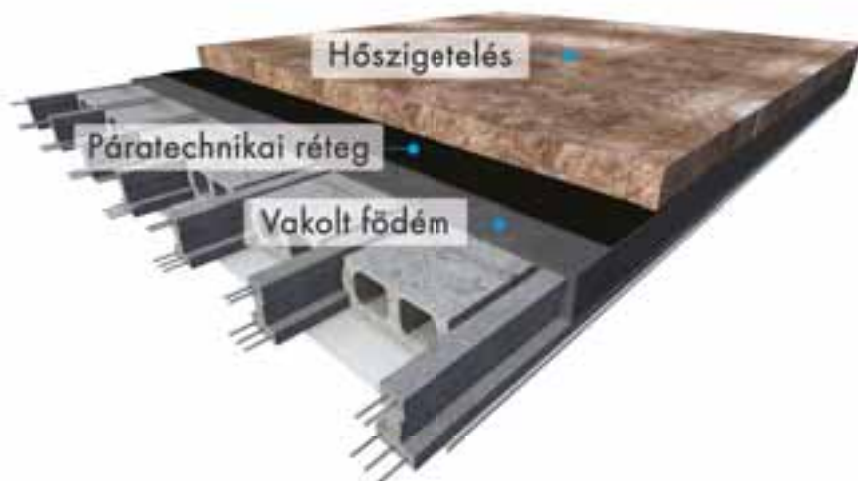
A szigetelés fölé páraáteresztő tulajdonságú réteg kerül, hogy a födémen átjutott páráat át bocsássa, ugyanakkor védelmet nyújtson a légmozgás okozta hőveszteség, illetve a héjaláson bekerülő csapadék ellen.

A szigetelés alá a födém kialakításától függően tökéletes és maradéktalan párazárás szükséges. Így nem kerülhet pára a szigetelésbe, melynek kicsapódása komoly károsodást okozna. Különös figyelmet igényelnek a változatos kialakítású falfödémek, amelyek esetében a páratechnikai réteg szintén nagyon fontos feladata a légtömörség javítá-

sa, ezzel a hőveszteség további csökkentése. A réteg elhelyezéséről páratechnikai méretezés alapján lehet dönteni.

Ez a kialakítás természetesen nem terhelhető, így a kéményekhez, tetőkibúvókhoz stb. „közlekedési útvonalak” kiépítése szükséges, pallók, építőlemezek elhelyezésével.

A szigetelés a födém alá is kerülhet, lécváz közé, szerelt vagy függesztett álmennyezet fölé. Ilyen módon tárolótérként megőrizhető a padlás, emellett esztétikus, bontható stb. mennyezet alakítható ki. A páratechnikai réteg itt is lényeges, lécvázhoz szerelt mennyezet esetén könnyen elhelyezhető.



Padlásfödém hőszigetelése:

A beépítetlen padlásfödémek hőszigetelését a későbbi igénybevétel módjától függően javasoljuk elvégezni.

Nem járható hőszigetelésként a belépő kategóriának számító $\lambda_D=0,039$ jellemzőjű anyagokat javasoljuk. A szigorodó előírás szerinti $U=0,17 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ érték eléréséhez 25 cm vastagság alkalmazása szükséges. Indokolt a két rétegű terítés egymásra merőleges irányokban a hőhídhatás kiküszöbölése érdekében.

Javasolt anyagaink:

Termék	R, m ² K/W	m ² /csomag	m ² /raklap
Naturoll Pro 100 × 1200 × 7700	2,55	9,24	221,76
Naturoll Pro 150 × 1200 × 5100	3,80	6,12	146,88
Unifit 037 100 × 1200 × 7400	2,70	7,32	175,68
Unifit 037 160 × 1200 × 4700	4,30	4,56	109,44
MPN Plus 037 100 × 600 × 1200	2,70	5,76	138,24
MPN Plus 037 150 × 600 × 1200	4,05	3,60	86,4

A hőszigetelés készítésénél elengedhetetlen a légzárás és a párazárás a hőszigetelés alatt. Különösen fontos ez a jó légáteresztő tulajdonságú fafödémek esetében.

A szigetelő anyag felülről történő megvédése cserépfólia hiányában indokolt. Ilyenkor páraáteresztő fóliát kell elhelyeznünk a leterített hőszigetelésre.



Robbanásszerűen nő a készházak építésének üteme



Egy megfelelően szigetelt könnyűszerkezetes, szerelt technológiás készház ház olcsóbb, környezettudatosabb, gyorsabb és zöldebb

TÖBB MINT ÖTSZÖRÖSÉRE NŐTT AZ ÚJONNAN FELÉPÍTETT KÉSZHÁZAK SZÁMA AZ ELMÚLT ÉVEKBEN.

A CSOK 2018-as bevezetése, illetve az építőipari kapacitáshiány miatt az építetők egyre nagyobb számban választják a méretre gyártott, gyors és jól szigetelt könnyűszerkezetes, szerelt technológiás építési módot. Magyarországon jelenleg az épülő házak 15 százaléka rendkívül energiatakarékos készház, ez az arány a korábbi években csupán 3 százalékos volt.

Az elmúlt 20-22 évben összesen körülbelül 16 ezer készházat vásároltak és építettek fel Magyarországon. A könnyűszerkezetes technológiával szembeni korábbi bizalmatlanság egyre inkább csökken. Ennek egyik oka a készházak rendkívül jó hőtechnikai tulajdonsága, a tervezhetőség, a gyors építés, és a kiszámítható ár. Amíg az elmúlt 20 évben évente csupán 200-500 ilyen ház készült, addig az utóbbi két évben számuk dinamikusabban nőtt, bár még mindig elmarad a nyu-

gati országok átlagától. Ausztriában jelenleg a családi házak 40%-a, míg Svájcban több mint 60%-a készház – ugyanakkor az USA-ban az elkészült épületek 90%-a könnyűszerkezetes, szerelt technológiával készül.

A könnyűszerkezetes házak esetében jóval kedvezőbb a fűtési és hűtési költség, mint amire egy hagyományos technológiával épülő hőszigetelés nélküli háznál számítani lehet – mutat rá a szigetelőanyagokat gyártó Knauf Insulation. Az építési technológiának köszönhetően a fűtési költségek 30–50%-kal is alacsonyabbak lehetnek a hagyományos házakhoz képest. Egy modern, szerelt technológiás készháznak, összehasonlítva egy korszerű, de hagyományos technológiájú házzal, jobb hőszigetelő képessége van, illetve kisebb a hővesztesége is. A panelba szerelt, fa- vagy fémvázaz „készházak” kiváló hőtechnikai értékeket mutatnak. Ehhez azonban az is szükséges, hogy a vázszerkezetet kitöltő, a födém, a padló, és a külső szigetelésekhez használt szigetelő rendszerek

megfelelő minőségűek és méretezésűek legyenek. Az így készült készházaknál sem jelent problémát annak a 20/2014. (III.7.) BM rendeletnek a betartása, amely szerint 2022. június 30. után csak közel nulla energiaigényű épület létesíthető újonnan.

Egy könnyűszerkezetes családi háznak – azonos alaprajz esetén – 10%-kal nagyobb lehet a belső tere, mint egy téglaháznak. A téglaházak falvastagsága ideális 15 centiméteres külső közetgyapot szigetelés esetén a falvastagsággal együtt kb. 54 centiméter, míg ez a készházak esetében – ugyanolyan szigetelési vastagság mellett – csupán 30-35 centiméter. A szerelt technológiás, környezettudatos könnyűszerkezetes házaknál a falakat kívül-belül szálal hőszigetelő anyaggal látják el. Amennyiben a hagyományos gázkazán helyett hőszivattyúval, napelemmel termelt energiával és felület fűtéssel-hűtéssel oldjuk meg a megfelelő hőmérséklet elérését, akkor a ház energiaellátása 100%-ban megoldható megújuló energiával.

Az ÉVOSZ Környezettudatos és szerelt technológiás Szakmai Tagozata, a MAKÉSZ elnöke Kárpáti József szerint, „Egy-egy ilyen szerelt technológiás, környezettudatos készház bekerülési költsége alapesetben – a minimális hőszigetelési követelményeknek megfelelően a jelenleg még érvényben lévő 5%-os Áfát figyelembe véve egy 100 nm-es négyzet alapterületű földszintes ház esetében – 350–380 ezer forint négyzetméterenként. Amennyiben közel nulla energiaigényű korszerű A+ otthonra, vagy plusz energiás házra (ahol az elektromos autót napelemtől töltjük) vágyunk, akkor jóval 400 ezer forint fölött van az építési költség négyzetméterenként. Egy ilyen jól megtervezett háznak 3-4 KW a hővesztesége. A jó tervezés, méretezés feladata, hogy a nyári túlmelegedéstől is óvjuk az épületet, ezért különösen fontos a jól megválasztott, külső hőszigetelés. Ezért jóval kisebb méretű energiatermelő berendezés, kevesebb napelem szükséges a megfelelő hűtési és fűtési energia előállítására.”

„Egy szerelt technológiás készház felfűtése és hűtése is gyorsabb és egyszerűbb. A lakóteret leginkább csak szigetelés veszi körbe, ezáltal a belső falfelület eleve meleg érzetet ad. Ehhez azonban elengedhetetlen a jól kiválasztott és megfelelően kivitelezett szigetelés” – mondta Aszódy Tamás a Knauf Insulation Kft. ügyvezetője. „A legújabb ásványi alapú, károsanyagmentes fújható technológiának köszönhetően, az így készült házak belső levegő minősége is sokkal jobb lesz” – tette hozzá a szakember.

A Knauf Insulation szakemberei szerint a megfelelő szigetelőanyag kiválasztása nem csak hő, hanem hangszigetelés szempontjából is fontos, hiszen míg a téglá és szilikát anyagú falszerkezetek átlagos léghang-gátlása 40 dB körül mozog, addig az ásványi anyaggal hangszigetelt gipszkarton válaszfalaké 47-50 dB. A készházak, ahogy a nevük is jelzi „készen” érkeznek az összeszerelés helyére, emiatt az építkezés gyorsan halad, maga a kivitelezés is tiszta, áttekinthető. Nincsenek állási, száradási idők, a kivitelezés 3 hónap alatt véget ér. Az építési munka nagy része szerelőjellegű, azonban ha nem a megfelelő kivitelezőt választjuk, akkor az építkezés akár rémálommá is válhat, tehát a kivitelezéshez mindenképpen olyan céget válasszunk, amelyiknek terméke rendelkezik megfelelő minősítéssel, tanúsítással, kivitelezői gyakorlattal, tapasztalattal, és referenciával, és ajánlja az ÉVOSZ Környezettudatos és szerelt technológiás Szakmai Tagozata, a MAKÉSZ.



Könnyűszerkezetes épületek aljzatai

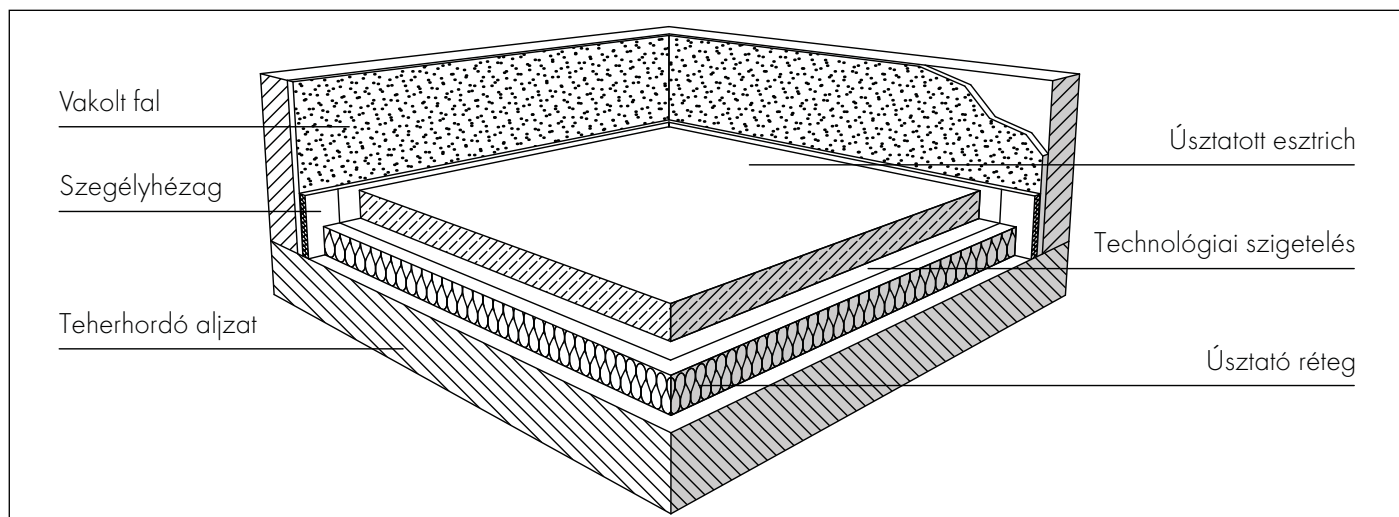
A gyorsan kivitelezhető, könnyűszerkezetes épületekben alapos szakmai előkészítő munkát igényel a megfelelő akusztikai tulajdonságú födémek és padlószervezetek kialakítása. A következő oldalakon azokról a megoldásokról teszünk említést, amelyekben a Knauf Insulation által gyártott szigetelőanyagok használatát javasoljuk.

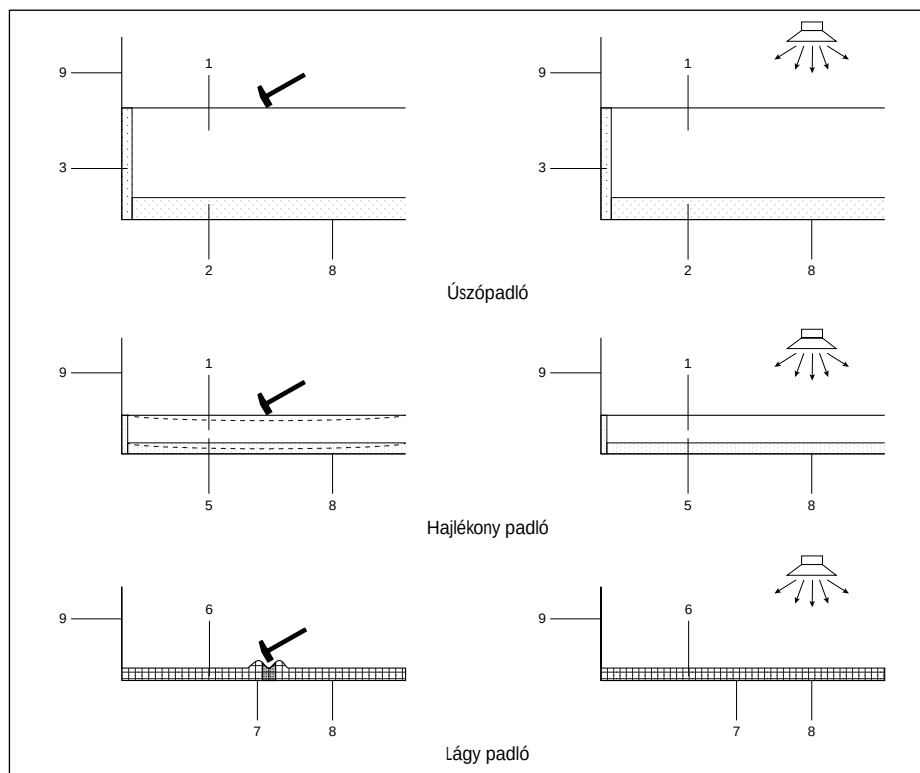
LEGYEN FÁBÓL VAGY FÉMBŐL KÉSZÜLT TARTÓSZERKEZET, a napi használatot két épületakusztikai követelmény – léghang- és lépéshangszigetelés teljesítése befolyásolja.

A könnyűszerkezetes kivitelezési technológiából következően ezekben az épületekben

nyilvánvalóan a födémek is könnyebbek, mint a hagyományos házakban. A megkövetelt léghangszigeteléshez tömeg szükséges – ebben például a legkedvezőbb akusztikai tulajdonságú monolit beton födémhez képest könnyű ásvány- és fagyapotok nem játszanak szerepet.

Gerendás, alul bordás stb. födémek esetében az alulról felrögzített álmennyezet, hajlékony gipszkarton lemez javítja a léghanggátlást. Ebben jelentős szerepe van az üregek kitöltésére használt kőzet- vagy üveggyapotnak is. Álmennyezetként vakolt vagy akár látszó felületű Heraklith tábla is alkalmazható.

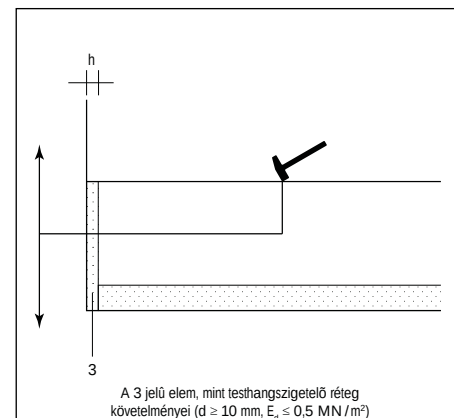




adásának megakadályozására a párnafák alá rugalmas alátétet (gumiparafa stb.) kell elhelyezni.

A köztük levő üregekben akár kőzet- akár üveggyapot is kerülhet de régebbi padlószervezetekben fagyapot táblákat is alkalmaztak ilyen célra.

Gyakori hiba a peremszigetelések kihagyása, vagy helytelen beépítése. Nagyon fontos, hogy az aljzat síkjából kiemelkedő perem-



A lépéshangszigetelési követelmények teljesítéséhez a padlószervezetek gondos kialakítása szükséges, mert itt a legkisebb hiba is utólag szinte nem javítható akusztikai romlást okozhat.

A PADLÓSZERVEZETEK HÁROM ALAPTÍPUSA:

úszópadló, hajlékony padló és lágy padló. Ezek közül az első kettőhöz tudjuk termékeinket ajánlani.

Úszó (úsztatott) padlók esetében a hagyományos aljzatbetonok vagy esztrichek kivitelezése során létrejövő nagy fajlagos tömegű padlólemez könnyűszerkezetes épületekben többnyire nem fordul elő.

Itt jellemzően ún. szárazaljakat készítenek. Az aljzat tömege ilyenkor általában több réteg (tégla vagy beton elemek, gipszrost táblák beépítésével) növelhető. Úsztatórétgként kőzetgyapot – például a PT terméksaládból a lakásépítéshez ajánlott PTN használható, amelynek összenyomhatósági fokozata CP4. Az MSZ EN 13162 termékszabvány CP5-től CP2-ig ír elő összenyomhatósági fokozatokat, amelyek jelöléseiben a számok a megengedett összenyomódást fejezik ki, mm-ben. A fokozatokhoz tartozó hasznos teher a CP5 esetében megadott 2 kPa-tól növekszik, a CP2 esetében 5 kPa-ig bezárólag. Ezek közül kell tehát az épület rendeltetésétől függő fokozat alapján terméket választani.

A dinamikai (rugó) merevség a vastagság növekedésével fordított arányú, azaz a rugó egyre lágyabb lesz.

A fentiekből következik, hogy a visszavont

magyar szabványból ismert kategóriákat (lépésálló, terhelhető) nem lehet kiválasztási szempontként előírni, mert azokban még testsűrűség és nyomószilárdság szerepelt minőségi követelményként.

Hajlékony padlószervezetek lehetnek a párnafákra rögzített hajópadló vagy építőlemez. Az utóbbira rugalmas, vagy akár lapburkolat is kerülhet. Ilyen esetében a lemezek behajlása miatt ügyelni kell a szakmai kiadványokban megadott maximális oldalhosszak betartására, a lapok repedéseinek vagy egyéb károsodásainak megelőzésére. A járás következtében fellépő rezgések át-

szigetelő csíkot csak a végleges fogadófelület (simított aljzat) elkészítése után vágják vissza.

Ha erre ügyel a kivitelező, akkor az elkészült rendszer a tervezett paramétereket megbízhatóan és hosszú ideig fogja tartani.

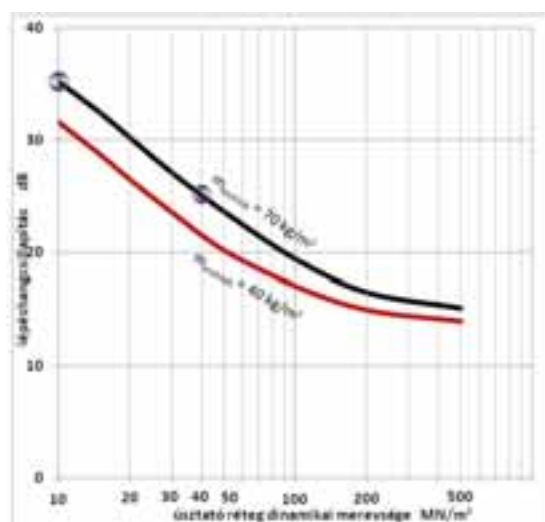
Forrás:

P. Nagy József, *A hangszigetelés gyakorlata Akadémiai Kiadó Budapest 2004.*

PADLÓ MI 01: 2017. *MŰSZAKI IRÁNYELV ESZTRICH-PADOZATOK Tervezés, kivitelezés, követelmények Esztrich és Ipari Padló Egyesület Burkolástechnika Egyesület Budapest 2017.*

Mire figyeljünk még az úsztatott esztrichnél?

Akusztikai szempontok a tömeg-rugó-tömeg rendszerben



tömeg-rugó-tömeg rendszer, azaz esztrich-úsztató réteg-födém

a felső tömeg és a rugómerevség hatása a lépéshangcsillapításra

Elérhető javulás:

25-35 dB

(40, ill. 10 MN/m² rugómerevségnél)

Forrás: DIN 4109 (visszavont szabvány)

Unokáink már látni fogják?

82 ÉV ALATT ÚJULHAT MEG A TELJES CSALÁDI HÁZ-ÁLLOMÁNY MAGYARORSZÁGON



Magyarországon 2,7 millió családi ház van. Energetikailag korszerűnek 5–10%-uk mondható, melyek energetikai korszerűsítést nem igényelnek, hiszen ezeket eleve a kor követelményeinek megfelelően építették, vagy már energiahatékonysági szempontból teljes körűen felújították azokat. Az épületek 5–8%-a bontásra érett, vagyis rentábilisan már nem felújítható, vagy állapota okán nem igazán lakható.

A MAGYARORSZÁGI CSALÁDI HÁZ-ÁLLOMÁNY MEGKÖZELÍTŐLEG 15%-A MÁR ÁTESETT VALAMILYEN ENERGETIKAI KORSZERŰSÍTÉSEN, azonban több mint 60%-ukra igen jelentős felújítás vár még. Budapesten és Pest megyében, valamint a megyei jogú városokban a korszerű, szigetelt családi házak aránya 10-15%-kal magasabb az országos átlagnál.

ENERGIA-HATÉKONYSÁGBAN ÉLEN JÁRÓ TELEPÜLÉSEINK:

Budapest, és Pest megye, Szeged, Debrecen, Győr, Pécs, Kecskemét családi házas övezeteiben található a legtöbb korszerű, szigetelt ingatlan. Ennek oka, hogy ezeken a településeken, országrészekben nagyobb a fizetőképes kereslet aránya és az itt élők számára megfizethetőbbek az energetikai célú beruházások.

MIKOR LESZ A TELJES HAZAI CSALÁDI HÁZ- ÉS ÉPÜLETÁLLOMÁNY KORSZERŰ?

A Knauf Insulation szakemberei szerint az építőipar kapacitás hiánya miatt belátható időn belül lehetetlen minden korszerűtlen családi házat felújítani akkor is, ha az anyagi források adottak. Magyarországon évente alig 20-25 ezer családi házat újítanak fel és szigetelnek tulajdonosaik. Ha ebben az



ütemben halad továbbra is a megújulás, akkor a közel **1,8 millió energetikai korszerűsítésre váró családi házat 82 év alatt lehetne teljesen felújítani.**

FELÚJÍTÁS VAGY ÚJÉPÍTÉS?

A Knauf Insulation szakemberei szerint a családi házak energetikai korszerűsítése és felújítása az ágazatban tapasztalható súlyos munkaerő- és szakemberhiány miatt sokkal inkább reális cél lehet az ingatlantulajdonosok körében, mint az újház építése. A homlokzati szigetelés szakszerű kialakításával a fűtés számla átlagosan 35%-kal csökkenthető, a befektetés ára akár 8-10 év alatt megtérülhet. A tetőtér szarufák közötti és alatti hőszigetelése, a padlásfödém leterítése üvegyapot táblákkal vagy tekercsekkel a legegyszerűbb, legköltséghatékonyabb, akár házilag is kivitelezhető energiatakarékossá-



gi beruházás, kifejezetten gyors megtérülési idővel.

„Az energiamegtakarítást célzó felújításoknál komplex rendszerben és hosszú távon kell gondolkodni. Egy megfelelően megtervezett és jó sorrendben elvégzett energetikai felújítást a nyílászárók cseréjével érdemes kezdeni, ezt követi a hőszigetelés kialakítása” – mondta Aszódy Tamás a Knauf Insulation Kft. ügyvezető igazgatója.

„A fűtőkorszerűsítést pedig célszerű a hőszigetelés megléte és nyílászáró csere után megtervezni és kivitelezni, hiszen egy megfelelően szigetelt házba kisebb teljesítményű

kazán is elegendő lehet” – tette hozzá a szakember.

NEM TUDJUK MIBEN ÉLÜNK

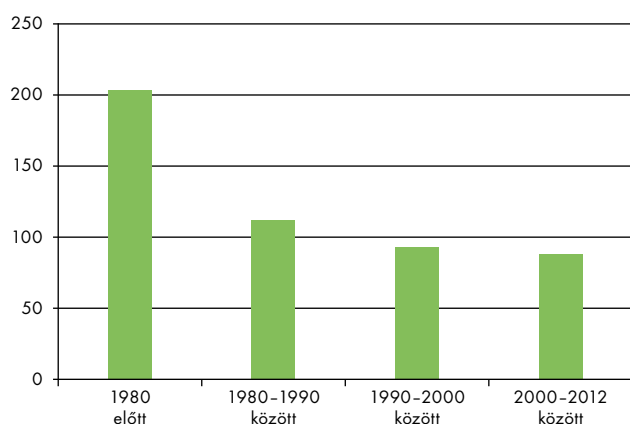
Az Energia Mérnöki Nonprofit Zrt. által készített „Zöldotthon” felméréséből kiderül, hogy a családi házak tulajdonosai sok esetben nem tudják, nem ismerik, milyen adottságokkal rendelkezik az otthonuk. „A kutatásból jól látszik, hogy meglepő módon az építőipari kérdések iránt érdeklődők körében nagyot ugrott a nők aránya, vagyis, egyre nagyobb szerep hárul rájuk egy-egy otthon, ház felújítása során” – mondta el Gulyás

István vezérigazgató, aki egyben a Magyar Családi Ház Tulajdonosok Egyesületének vezetője is. „Többek között két fő kérdéskört vizsgáltunk. Az eredményekből kiderült, van hová fejlődni az energetikai korszerűsítések terén” – tette hozzá a szakember.

A szigetelt családi házak arányának regionális összehasonlításában sem állunk jól. Miközben a magyar családi házak 20%-a szigetelt, addig az 1,4 millió osztrák családi ház 80%-a, az 5 millió lengyel ház 59%-a, a 800 ezer szlovák családi otthon 35%-a, az 1,5 millió cseh ház 25%-a kapott a téli hideggel és a nyári hőséggel szembeni védelmet.

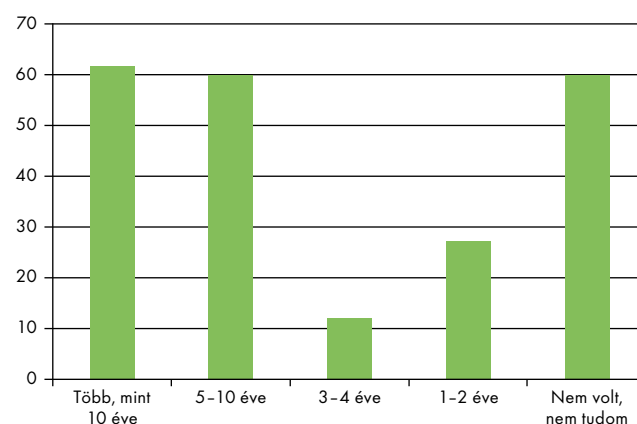
1. Mikor épült az Ön háza?

A legnagyobb érdeklődést az energetikai korszerűsítés iránt az 1980 előtt épült házak tulajdonosai mutatták a zöldotthon tervező kitöltése során. Ez valószínűleg annak is köszönhető, hogy ezek a házak vannak energetikailag a legrosszabb állapotban.



2. Mikor volt felújítva az Ön háza?

A kapott válaszok egyértelműen megerősítették azt a tendenciát, hogy az ingatlan tulajdonosok nem vagy csak a legszükségesebb esetekben nyúlnak hozzá otthonaikhoz. A válaszadók 2/3-a nem tudja, vagy legalább 5 éve nem újíttotta fel otthonát.



A családi házak szigetelésével a levegőminőség is javítható

KNAUF INSULATION: NEM CSAK ENERGIAHATÉKONYSÁGI, HANEM SZOCIÁLIS ÉS EGÉSZSÉGÜGYI KÉRDÉS IS A SZIGETELÉS



Magyarországon a magas téli szállópor koncentráció egyik fő oka az, hogy a családi ház állomány 70%-a, azaz mintegy 1,8 millió lakóépület nem, vagy nem megfelelően hőszigetelt, miközben a háztartások több mint harmada fosszilis energia felhasználásával fűt. A Knauf Insulation adatai szerint közel 800 ezer család szénnel, alacsony fűtőértékű lignittal, fával, rosszabb esetben pedig hulladékok elégetésével fűti energiapazarló otthonát. Megfelelő szigeteléssel azonban ezen ingatlanok fűtési energia igénye, ezzel pedig a szállópor koncentráció is 40–50%-kal lenne csökkenthető.

A SZÁLLÓPOR NEM CSAK FALVAK PROBLÉMÁJA

A téli fűtési szezonban jelentkező magas szállópor koncentráció nem csak a falvak, de a nagyvárosok és Budapest agglomerációját is érinti, hiszen a levegőszennyezettségért legnagyobb részben a lakossági fűtés a felelős. A fosszilis tüzelőanyagok, elsősorban a szén, elégetésével a levegőbe kerülő, mikroszkopikus méretű, 10 mikron átmérőjű, vagyis az emberi hajszál vastagságával azonos méretű szennyező részecskék bizonyos földrajzi és időjárási körülmények mellett szmogot, azaz füst-ködöt idézhetnek elő. A szmog leginkább szélcsendes időjárás esetén, magas légnyomás és magas relatív páratartalom valamint, jellemzően –3 és +5 °C közötti hőmérséklet mellett alakul ki.

KOMOLY EGÉSZSÉGÜGYI KOCKÁZAT

A szmog miatt sok esetben csak évek múlva jelentkezik egy súlyos betegség, például asztma, tüdőrák vagy szívinfarktus, de az Európai Környezetvédelmi Ügynökség adatai Ma-

gyarországon évente több mint 14 ezer ember hal meg, a levegőszennyezésre visszavezethető okból. „A minden évben megjelenő szállópor probléma a bizonyítéka annak, hogy a szigetelés nem csak energiahatékonysági, de egyben szociális és egészségügyi kérdés is” – mondta a Kanyuk László, a Knauf Insulation Kft. szigetelési szakértője. „A folyamatosan pályázható, komplex energetikai felújítási programok azért is példaértékűek, mert a támogatott családok házainak szigetelésével nemcsak azok energiaigényét és fűtési költségét csökkenthetjük akár 40–50%-kal, de egyben az általuk kibocsátott káros egészségtérmetek mennyiségét is, amivel mind a támogatottak, mind a környék lakosságának egészségét védjük” – tette hozzá a szakember.

KICSIBEN MÉG MOST SEM KÉSŐ ELKEZDENI

A Knauf Insulation szakembereinek számításai szerint, ha az állam minden évben 100-150 milliárd forinttal támogatná a korszerűtlen családi házainak komplex energia-

hatékonysági felújítását – nyílászáró cseréjét, szigetelését és fűtési rendszerének korszerűsítését – akkor 10–15 éven belül jelentősen javítható lenne a levegőminőség.

Kicsiben azonban még most sem késő elkezdeni. Ha egy családház tulajdonos csak annyit tesz, hogy üveggypot szigetelőanyagot terít végig háza padlásán, vagyis szigeteli annak födémjét, már azzal 25%-os energia és költségmegtakarítást érhet el, nem utolsósorban pedig csökkentheti a szállópor kibocsátást is.



Kontakt homlokzatok

A homlokzatok hőszigetelésére alkalmazott leggyakoribb megoldás az úgynevezett kontakt rendszer.

ENNEK JELLEMZŐJE, hogy a hőszigetelő anyagot ragasztással és dübellel **közvetlenül a falfelületre** vagy egyéb tartószerkezetre rögzítik.

A szigetelőanyag felületére ezt követően üveghálós erősítésű ágyazóhabarcs (alapréteg), majd a záróréteg kerül. A fogadófelület lehet akár régi (pl. vakolt téglafal, panel), akár új falszerkezet, amelyek hőátbocsátási tényezője kiegészítő hőszigetelő réteg nélkül nem felel meg az érvényben lévő előírásoknak.

Régi felületeket a szigetelés megkezdése előtt portalanítani, tisztítani kell, hogy a ragasztóhabarcs tapadása megfelelő legyen. A laza, feltáskásodott vakolatrészeket el kell távolítani. Az ezt követően felhordott új vakolatréteggel megfelelő síkpontosságú és teherbíró képességű felület alakítható ki.

A megfelelő légtömörség elérése céljából a sima, egyenletes felületű, tehát a kontakt rendszer fogadására elvileg alkalmas új (pl. nűtfédes üreges falazóblokk) falszerkezeteket kívülről is vakolni kell.

Betonfelületekről el kell távolítani a tapadást csökkentő zsalueválasztó szert.

Az ásványgyapot tábláknak megfelelő nyomó- és húzószilárdsággal kell bírniuk, hogy a használat közben fellépő igénybevételeknek ellenálljanak. Az ásványgyapot táblákat úgynevezett **perem-pont módszerrel** ragasztják a falfelületre, olyan módon, hogy a

ragasztóréteg a táblák felületének legalább 40%-át befedje.

Az ásványgyapot táblák előnye, hogy szálas szerkezetük miatt nem akadályozzák a levegő és pára mozgását.

A lazább, szálas szerkezet miatt az ásványgyapot ragasztását az úgynevezett **kérgesítés** előzi meg. Ennek során a ragasztóanyagot belesimítják a felületbe, így erős, tapadóképes réteget hoznak létre. Erre kerül a kerület mentén és a tábla közepén a ragasztó. Az FKD N Thermal típusú ásványgyapot egy- vagy kétoldalas gyári bevonattal is készül. Mindkét oldalon bevonatos, C2 jelű táblák esetén ez a munkafolyamat elhagyható, ami idő- és anyagmegtakarítást is eredményez. A hálózott oldalon C1 bevonat esetében szintén elmarad a kellőszítés. Egy műveletben végezhető el a hálózás és tapasztolás.

A ragasztó megszilárdulása után – a tulajdonságaitól függően kb. 24 óra múlva – helyezhető el a dübellel, mint kiegészítő mechanikai rögzítőelem.

A dübel teljes hossza a hőszigetelő anyag vastagságától és a rögzítési mélységtől függ. Az utóbbit a falfelület anyaga, szerkezete, illetve a dübel típusa határozza meg.

A dübelek széles választékban készülnek. Ma már hőhídmentes kivitel is választható, amely megakadályozza a felület foltosodását. Ilyen pl. a homogén szerkezetű táblákhoz készülő süllyesztett típus, amelyre elhelyezése után a

dübeltányér okozta hőhidat megszüntető ásványgyapot korong kerül.

A repedésmentesség, ütészállóság, átszűrődás elleni védelem javítására a hőszigetelésre kerülő ágyazórétegbe **erősítő réteget (üveghálót)** helyeznek. Ennek lúgálló kivitelűnek kell lennie, hogy a vakolat és a ragasztó esetleges lúgos kémhatása ne károsíthassa. Megfelelő fajlagos tömege révén megakadályozható a felület repedezése.

A záró (fedő) réteg lehet simított, kapart stb. kivitelű. A színválasztás fokozott figyelmet igényel. A vakolatgyártók általában világosabb szín választását javasolják, mivel a sötét színek nagyobb igénybevételt (hőterhelést, hőmozgást), ezzel fokozott repedésveszélyt jelentenek a hőszigetelő rendszerre.

Az ásványgyapot szálas szerkezete miatt nem vízálló, emiatt lábazat szigetelésére, nedvességgel érintkező falfelületekre nem használható. Ilyen épületrészekre más anyag – XPS, formahabosított EPS – javasolt.



Vakolható homlokzat



A homlokzatok legalább 25, de inkább 30-35 évre készülnek. Indokolt tehát hőszigetelésük gondos elvégzése. A hőtechnikai és tűzvédelmi előírások teljesítéséhez az anyagválasztással kapcsolatban javasoljuk építész tervező, energetikai szakember megkeresését.

A kőzetgyapot alapú homlokzati hőszigetelés többet nyújt a „hagyományos” polisztirol alapú megoldásokhoz képest:

- fokozott tűzvédelem
- fokozott hangszigetelés
- a szerkezet páraegyensúlyának biztosítása.

Költségviszonyok: a „kétszer annyiba kerül” sommás megállapítás csak féligazságokat tartalmaz. Ha elfogadjuk, hogy a hőszigetelés főnt a falon fog teljesíteni fölépített rendszerként (ragasztóval, hálóval, dűbelekkel, színezve, állványozással, munkadíjjal, anyagmozgatással és a szükséges kiegészítőkkel stb.) kiegészülő költségvonzataival együtt a teljes árkülönbség 20-25% lesz, ennyivel kerül többre egy polisztirol homlokzathoz képest.

Homlokzatok hőszigetelése:

Javasolt anyagaink: FKD S Thermal / FKD N Thermal				
Termék	Vastagság (mm)	R, m ² K/W	m ² /csomag	m ² /raklap
FKD S Thermal $\lambda_D = 0,035$ W/m·K 600 × 1000	50	1,40 / 1,45	4,2 / 4,8	117,6 / 1115,2
	60	1,70 / 1,75	3,0 / 3,6	96,0 / 100,8
	80	2,25 / 2,35	2,4 / 3,0	76,8 / 72,0
	100	2,85 / 2,90	1,8 / 2,4	64,8 / 57,6
	120	3,40 / 3,50	1,2 / 1,8	52,8 / 50,4
FKD N Thermal $\lambda_D = 0,034$ W/m·K 600 × 1000	140	4,00 / 4,10	1,2 / 1,2	43,2 / 43,2
	150	4,25 / 4,40	1,2 / 1,2	43,2 / 43,2
	160	4,55 / 4,70	1,2 / 1,2	38,4 / 38,4
	180	5,10 / 5,25	1,2 / 1,2	33,6 / 33,6
	200	5,70 / 5,85	1,2 / 1,2	28,8 / 28,8
Kávaképzéshez:				
Termék	Vastagság (mm)	R, m ² K/W	m ² /csomag	m ² /raklap
FKD RS $\lambda_D = 0,037$ W/m·K 600 × 1000	20	0,50	7,2	144
	30	0,80	4,8	96
	40	1,05	3,6	158,4



Családi ház utólagos homlokzati hőszigetelése



Egy székesfehérvári családi ház kivitelezése kapcsán mutatjuk be SMARTwall N C2 termékünket.

AZ ÉPÜLETRE KNAUF INSULATION HŐSZIGETELŐ RENDSZER KERÜLT, a tulajdonos részéről megfogalmazódott igényeknek megfelelően, amelyek az alábbiak voltak:

- Kiemelkedő zajcsillapítás
- A korlátozott szigetelhetőségi keresztmetszet miatt kimondottan jó hőszigetelő képesség: Alacsony deklarált hővezetési tényező $\lambda_D = 0,034 \text{ W/mK}$
- Tűzbiztonság: „A1” tűzvédelmi besorolás.
- Jó páraáteresztő képesség
- Páradiffúziós ellenállási együttható $\mu = 1$

A KNAUF INSULATION SmartWall kontakt hőszigetelő rendszerek esetében előzetes felületi előkészítés igényelhető a vakolható kőzetgyapot lapok felületére, amely egy speciális, szilikát alapú bevonatot jelent.

Tetszés szerint csak az egyik, vagy akár mindkét oldalra kérhető a bevonat, az egy oldali bevonat a „C1” nevet kapta, míg a mindkét oldalon felhordott bevonat „C2” néven rendelhető.

A bevonat speciális tapadóhídként viselkedik a szálas kőzetgyapot tábla és a felhordáskor képlékeny konzisztenciájú ragasztó között.

A „C1/C2” bevonat a kőzetgyapot hőszigetelő táblák megjelenését is megváltoztatja, hisz az eddig megszokott sárgás-zöld árnyalat helyett tört fehér színben találkozhatunk ezekkel a termékkel.

ELŐNYÖK:

Gyorsabb kivitelezés

- A bevonatos felület (egyoldali/kétoldali) lehetővé teszi a beépítési idő lerövidítését

Könnyebb kezelés

- Kisebb kiporzás
- Könnyebb anyagmozgatás
- Jobban vágható
- Kompakt felület = biztosabb fogás a kivitelező számára

Idő- és pénz megtakarítás

- A bevonatos termékek megőrzik a kőzetgyapot termékek összes előnyét, emellett sokkal kényelmesebb és gyorsabb kivitelezést garantálnak
- Csökken a kivitelezés költsége a kivitelezési idő akár 25%-ot is elérő rövidülésének köszönhetően!
- Kisebb mennyiségű ragasztó/glett anyagra van szükség! A megtakarítás elérheti a négyzetméterenkénti 4 kg-ot is!



ETICS – kontakt homlokzati hőszigetelés időszükséglete:

Szigetelőanyag	FKD S bevonat nélkül	FKD S C1 egyoldali bevonattal	FKD S C2 kétoldali bevonattal
Falszigetelés időszükséglete – 9,6 m ² (mért érték)			
Felület: 9,6 m ² (min)	99,0	86,0	75,0
Időszükséglet az FKD S C2-höz viszonyítva	24,0	11,0	0,0
Falszigetelés fajlagos időszükséglete/1 m ² (számított érték)			
Időszükséglet/m ² (min)	10,3	9,0	7,8
Időmegtakarítás/1 m ² -re, az FKD S-hez viszonyítva (min)		1,4	3,6
Falszigetelés időszükséglete/300 m ² (számított érték)			
Időszükséglet/300 m ² (h)	85,9	44,8	39,1
Időmegtakarítás/300 m ² -re, az FKD S-hez viszonyítva (h)		6,8	17,9
Megtakarítás (%)		13,1	24,2

ETICS – kontakt homlokzati hőszigetelés ragasztószükséglete:

Szigetelőanyag	FKD S bevonat nélkül	FKD S C1 egyoldali bevonattal	FKD S C2 kétoldali bevonattal
Falszigetelés teljes ragasztószükséglete – 9,6 m ² (mért mennyiség)			
Felület: 9,6 m ² (kg)	109,3	79,5	70,5
Megtakarítás 9,6 m ² -re, az FKD S-hez viszonyítva (kg)		29,8	38,8
Falszigetelés fajlagos ragasztószükséglete/1 m ² (számított mennyiség)			
Ragasztószükséglet/m ² (kg)	11,4	8,3	7,3
Megtakarítás/m ² (kg)		3,1	4,0
Falszigetelés ragasztószükséglete/300 m ² (számított mennyiség)			
Ragasztószükséglet/300 m ² (kg)	3415,6	2484,4	2203,1
Megtakarítás 300 m ² -re, az FKD S-hez viszonyítva (kg)	0,0	931,3	1212,5



Homlokzatok hőszigetelése kőzetgyapattal



Az energetikai követelmények fokozatos szigorodása és az épületek üzemeltetési költségeinek csökkentésére irányuló törekvések miatt egyre jobban terjednek a homlokzatok úgynevezett kontakt hőszigetelési rendszerei. Ezek a legegyszerűbb, egyben legolcsóbb megoldások a határoló falak hatékony és gyors hőszigetelésére.

A KONTAKT RENDSZER MEGNEVEZÉS

ARRA UTAL, hogy a meglevő – akár új, akár régi falazatra – közvetlenül rögzítik a hőszige-

telő táblákat, ragasztással, dübeleléssel, vagy ezek kombinációjával. Kialakításáról eredetileg európai irányelv, az ETAG 004 Bevonat-

rétgel ellátott többrétegű homlokzati hőszigetelő rendszerek rendelkeznek, emellett már a MÉVSZ is kiadott ilyen műszaki irányelvet.

Energetikai követelmények változásai az elmúlt évtizedekben:

Követelmény megjelenésének időpontja	Külső fal hőátbocsátási tényezője $W/m^2 \cdot K$	Megjegyzés
1957	1,45	
1965	1,36	
1979	0,85	
1985	0,70	
2006	0,45	
2015	0,24	Bizonyos épülettípusokra vonatkozik
2021	0,24	Minden épületre vonatkozó, közel nulla energetikai követelmény

Az eredetileg 2021. januárjától bevezetett, fenti követelmények bevezetését ugyan elhalasztották, 2022. júniusáig, de ettől függetlenül célszerű már most velük számolni a felújítások során, mivel

- jelentősen csökkentik a fűtés és hűtési (légkondicionálás) költségeit,
- a hőszigetelés összesített kivitelezési költségeiben (állványozás, ragasztás, dübelelés, vakolás stb.) nem okoz jelentős növekedést a vastagabb hőszigetelés
- kőzetgyapot hőszigetelés alkalmazása mellett megmarad a falszerkezet páraáteresztő képessége
- a kőzetgyapot hőszigetelő anyag nem éghető, így a tűzvédelmi jellemző A1

Az elmúlt évtizedek leggyakoribb falszerkezeteinek átlagos hőátbocsátási tényezői:

Tipikus falszerkezetek	Külső fal hőátbocsátási tényezője W/m ² ·K
Kisméretű téglá – 38 cm kisméretű téglá	1,37
Kisméretű téglá – 51 cm	1,10
B30 téglá	1,50
Panel	0,45 – 0,65

Ez a táblázat azt a sokak számára meglepő ténytet mutatja, hogy az általános vélekedéssel szemben nem a panelépületek, hanem a régi társas- és családi házak szorulnak rá leginkább energetikai felújításra.



Érdekességgként néhány falszerkezet energetikai felújításához javasolt kiegészítő hőszigetelés tájékoztató vastagsági mérete, FKD N Thermal és FKD S Thermal anyagunk felhasználása esetén, hőhidas dübelek figyelembe vételével:

Falszerkezet	Eredeti falszerkezet			Kiegészítő hőszigetelés vastagsága 2015-től	
	Vakolatlan fal vastagsága	Vakolt fal hőátbocsátási tényezője W/m ² ·K	Vakolt fal hőátbocsátási ellenállása m ² ·K/W	FKD S Thermal	FKD N Thermal
Vasbeton fal	12	3,59	0,28	17	17
Vasbeton fal	20	3,03	0,33	17	17
Vasbeton fal	25	2,76	0,36	17	16
No-fines betonfal	30	1,49	0,67	16	15
Nagyméretű tömör téglá	44	1,29	0,78	15	15
Nagyméretű tömör téglá	59	1,04	0,96	14	14
Kisméretű tömör téglá	38	1,43	0,70	15	15
Kisméretű tömör téglá	51	1,16	0,86	15	14
Kevéslyukú téglafal	38	1,33	0,75	15	15
Kevéslyukú téglafal	51	1,07	0,93	14	14
Soklyukú téglafal	38	1,03	0,97	14	14
Soklyukú téglafal	51	0,82	1,22	13	13
B30-as blokkteglá	30	1,47	0,68	15	15

Forrás: www.koos.hu, dr. Osztrólczy Miklós

A kőzetgyapot homlokzati alkalmazása mellett szól még, hogy:

- beépítése után is megmarad a falszerkezet páraáteresztő képessége
- nem éghető hőszigetelő anyag, emiatt javítja az épület tűzbiztonságát
- szálak szerkezetének köszönhetően tompítja a külvilág zajait

A káva hőszigetelése



Épületeink fenntartási költségeinek csökkentése érdekében egyre jobb hőszigetelésre törekszünk, összefüggő termikus burkot szeretnénk kialakítani. Viszont bizonyos szerkezeti elemeknél, problémás csomópontoknál kompromisszumot kell kötnünk. Ilyen csomópont a nyílászáró és a főfal csatlakozási pontja, az úgynevezett káva hőszigetelése is.

A KÁVÁBAN KÉT TELJESEN KÜLÖNBŐZŐ FUNKCIÓJÚ ÉS FIZIKAI TULAJDONSÁGÚ SZERKEZET TALÁLKOZIK.

Egy átlagos épület homlokzati felületéhez képest a káva felülete viszonylag kicsinek tekinthető, de nem elhanyagolandó 3-7%. A homlokzat hőszigetelési képességéhez képest a nyílászáró hőszigetelési képessége akár 10-szer rosszabb is lehet, viszont a nyílászárók felületi aránya a homlokzathoz képest csak 10%.

A teherhordó falszerkezet önmagában általában rossz hőszigetelési képességgel rendelkezik. Hőszigetelése a homlokzaton alkalmazva pár ritka kivételtől (pl. műemlék épület) eltekintve jól megoldható.

A nyílászáró külön építési egység, ezért beépítése vagy cseréje egyszerűbben kivitelezhető. A két szerkezet – a fal és a nyílászáró – csatlakozása viszont gondos tervezést és kivitelezést igénylő csomópont.



A káva hőszigetelése esetében külön kell választanunk az új szerkezet építésének esetét és az utólagos felújítási megoldásokat. A felújítások esetében a káva hőszigetelési lehetőségét jelentősen befolyásolja, hogy a nyílásban milyen pozíciót foglal el a nyílászáró. Amennyiben a nyílászáró a korábban elterjedt megoldás szerint, a falszerkezet közepére van beépítve és ez a pozíció nem is változik meg, akkor a nyílásba a hőszigetelő anyag befordulásnál kialakul egy viszonylag kis szigetelendő falfelület. Ennek a falfelületnek a hőszigetelése jól megoldható, de korlátokba ütközik. A hőszigetelés hatásossága legnagyobb részt a vastagságától függ. Ez a paraméter az, amelyet a káva hőszigetelése esetében behatárolnak a körülmények. A hőszigetelés a szabad falnyílás keresztmetszetét fogja lecsökkenteni, vagyis minél vastagabb hőszigetelést szeretnénk alkalmazni, annál jobban takarunk rá hőszigetelésünkkel a beépített nyílászárótokra.

A tokra ráforduló hőszigetelések esetében két alapvető szempontot kell figyelembe venni. Az egyik, hogy a szárnyakat még akadálytalanul tudjuk működtetni. A másik esztétikai probléma, mivel a tok keskenyedése a nyílászárónak szokatlan megjelenést ad. Ilyen esetben 20–40 mm-es káva hőszigetelést szoktak alkalmazni. Ezzel a megoldással annyival tudjuk javítani a falnyílásunk hőszigetelését, hogy a belső falvégek hőmérséklete a harmatpont fölé tud emelkedni, és a belső oldalon nem alakul ki páralecsapódás. Kisebb hővesztéssel azonban még ezen az a viszonylag kis felületen számolni kell.



Lényegesen jobb a helyzet, ha az új építés vagy a felújítás során a nyílászárót a külső falsíkra helyezik ki. Ebben az esetben a hőszigetelő káva felülete megszűnik, mivel a káva bekerül a hőburkon belüli fűtött térbe. A homlokzati hőszigetelés közvetlenül ráfekszik a tok külső síkjára, mivel az egybeesik a teherhordó falszerkezet külső síkjával.

Az ideális eset új építés esetén egységes termikus burok létrehozása! Alacsony energiájú házaknál tovább javíthatjuk csomópontunk hőszigetelését, ha adott nyílászáró méretnél a nyílások szélességét tovább növeljük. Így a falvégek egy toktoldó vagy segédkeret elhelyezésével a homlokzati

hőszigetelés alatt mélyebben helyezkednek el. Ebben az esetben a toktoldót vagy a segédkeretet a hőszigetelés teljesen el fogja takarni. Így a falvég már elég hőszigetelési vastagsággal lesz lefedve és egységes homlokzati hőburkot tudunk létrehozni!



Irhabundát a házakra? 30 cm vastag hőszigetelés a homlokzaton...



Ismerős a régi mondás? Mennyi? 30! Mi 30? Mi mennyi? A válasz természetesen a szigetelés vastagsága, az a 30 cm. Ma még talán ritkábban fordul elő, de a tendenciákat és az előírásokat ismerve már biztosak lehetünk benne, hogy a nem túl távoli jövőben inkább ez lesz a jellemzőbb szám, mint a 20 cm alatti szigetelés vastagság. Külön szerencse, hogy a beépítésnél megjelenő – a nagyobb vastagság miatti – magasabb beruházási költség kiszámíthatóan megtérül, sőt, a szigetelés vastagságának növekedésével csökken a szerkezet $U [W/m^2K]$ értéke, ami által a beruházás, felújítás megtérülése a felhasznált energia mennyiségének csökkenésével még gyorsabb lesz.



Az épületek építésénél, felújításánál mindenképpen a hosszú távú szempontokat kell – érdemes – figyelembe venni. A felújítási ciklus Magyarországon kb. 30-40 év, homlokzati szigetelést pedig nem szokás csak úgy cserélni, így egy hosszútávra szóló jó döntéssel komoly felújítási költséget is meg lehet takarítani. A homlokzati szigetelő lapok jellemző vastagsága ma 15-20 cm körül alakul, ami már nagyon jó értéknek mondható, de még értelmeseen, a költség-haszon elvet is figyelembe véve tovább fokozható. Az aktív ház szint eléréséhez ettől vastagabb hőszigetelő táblák alkalmazása lehet indokolt, függően a hőtechnikai méretezés eredményétől, eléréséhez 30 cm körüli szigetelő lap vastagság szükséges a Knauf Insulation FKD-S Thermal ásványgyapot lemezeiből, a termék λ_D értéke

kifejezetten jó érték, $0,035 \text{ W/m}\cdot\text{K}$! Ez a vastagság már több egyéb kérdést is felvet, mivel a gyártható maximális vastagság $24,5 \text{ cm}$, ill. a kivitelezésben is alkalmazkodni kell ezekhez a növekvő méretekhez.

Az egri Eszterházy Károly Egyetem Községi Épületének felújításakor mindezen kérdésekre sikerült választ adni. A homlokzat energetikai célú felújításának célja, hogy a végeredmény aktív ház szintű épület legyen, amihez 30 cm vastagságú szigetelő lapok beépítésére volt szükség. Ennek típusa a kritikus épületrészek – nyílászárók körül, egyes kiugró épületrészeknél – a katasztrófavédelem előírásai szerint a tűzterjedés megakadályozására csak A1 tűzvédelmi osztályba sorolt anyag lehet, tehát ásványgyapot. A szükséges 30 cm vastag lapokat a Knauf Insulation egy rétegben tudta leszállítani, ezzel is hozzájárulva az idő és költségtakarékos kivitelezéshez:

- a szigetelő lapokat egy rétegben kellett felragasztani, ez komoly idő és ragasztóanyag megtakarítást jelentett
- a lapok közé nem került ragasztóréteg, ami a páratechnikát kedvezőtlenül befolyásolná
- egyszerűbb, biztonságosabb a dűbelezés, a dűbelkiosztás a lapok látható elhelyezése miatt pontosabban tervezhető
- a nehezen hozzáférhető épületrészekben a szigetelés egy menetben megoldható volt, ami szintén könnyítette, gyorsította a kivitelező munkáját.

A végeredmény egy modern, színes, energiatakarékos épület, amelynek a passzívház szintű



energetikai minősítéséhez a 3 rétegű nyílászárók, napkollektorok is hozzájárultak. A 30 cm vastagságú lemezek rögzítéséhez a Fischer Hungária és az EJOT Hungária által ajánlott minőségi dűbelek, a vízszintes felületeken a biztonság fokozása érdekében a dűbelekhez 110 mm -es szigeteléstartó tányérok kerültek beépítésre.

A homlokzati hőszigetelő rendszerek kiválasztásánál fontos szempont, hogy olyan rendszer-

gazdát válasszunk, akik a felmerülő kényes/különleges részletekre is megfelelő, garantált megoldásokat tudnak adni. A szigetelő lapok méretnövekedése és a szabályozások szigorodása miatt ez egyre fokozottabb szempont kell legyen. A példában szereplő épületnél a Bástya Építész Iroda tervei alapján az ERTAMIL Kft. végezte a homlokzat szigetelését, a rendszer szakmailag helyes beépítését a Sto Építőanyag Kft. mint rendszergazda felügyelte.



A CSEPELI 15 EMELETES LAKÓHÁZ

nemcsak a panelrengetegből emelkedik ki, de magassága miatt a felújításhoz használt szigetelő anyagoknak is különleges követelményeknek kellett megfelelniük. Az építőanyagok és épületszerkezetek tűzvédelmi követelményeit szabályozó 54/2014. (XII. 5.) BM rendelet – az új OTSZ – részletesen leírja az alkalmazható szigetelőanyagok minősítéseit. Az épület ún. magas épület (a legfelső építményszint szintmagassága meghaladja a 30 métert), emiatt MK – magas kockázati – osztályba tartozik, így a homlokzat szigetelésére csak A1 – nem éghető – tűzvédelmi osztályba sorolt szigetelőanyag használható, amely megfelel az RE 180 perces tűzállósági teljesítménynek. A felújításnál mindezekon felül külön kiemelt figyelem irányult az állványozásra (a teljes épületmagasság több mint 50 m!) és a dűbelezésre is (30 m felett 12 db/m² a sarkoknál). A felújítás sikeres lebonyolításához nagy szükség volt összehangolt logisztikára (helyszínr

szállítás, függőleges anyagmozgatás), az ÉMI által minősített, tapasztalt kivitelezők gyakorlatára, és a gyártók rendszeres ellenőrzésére, ami biztosította az anyagok szakszerű beépítését. A képen is láthatóan az épület nem csak energetikailag újult meg, de az építésziroda által készített színterv eredményeképpen városképileg is üdítő színfoltja lett Csepelnek. Megjegyezzük, hogy a 80 mm vastagságú Nobasil FKD-S ásványgyapot szigeteléssel a ház lakói – hála a szigorú tűzvédelmi előírásoknak – tulajdonképpen ingyen kapták a hangszigetelést a felújítással, ami a forgalmas főút mellett nagyszerű ajándék mindenkinek. Az ásványgyapot szigetelőlapok használatával az épületek hőszigetelése mellett a hangszigetelés is lényegesen javul. Az átadás utáni korszerű, szép állapotot garantálhatja a Graytherm MW rendszer öntisztuló, UV álló szilikon vakolata, amely páratechnikailag is jól alkalmazkodik az ásványgyapothoz, ezzel is biztosítva a „lélegző” homlokzat kialakítását.



A Nobasil FKD S ásványgyapottal a hő- és hangszigetelés is lényegesen javult

A magasház tetszetős új vakolatával Csepel üdítő színfoltja lett



Továbbfejlesztett hőszigetelés



Az utóbbi időben öröndetesen növekszik azon homlokzatok száma, amelyek (a vállalatunk által gyártott) FKD S/N Thermal ásványgyapot hőszigetelést kapnak. A hőszigetelő anyag továbbfejlesztett változata a C1 jelölésű anyag.

A FEJLESZTÉS LÉNYEGE, hogy gyártáskor a táblák egyik oldala speciális bevonatot kap (C1 jelölés). Hazánkban első ízben egy panelépület hőszigetelése során mutatuk be az anyagot, az egyik végfal készült FKD-S C1 felhasználásával, az állványon dolgozó szakemberek kedvező fogadtatása mellett.

Az FKD-S C1 előnyeit az alábbiak szerint foglalták össze:

- kisebb a kiporzása
- érezhetően kevesebb ragasztót igényel
- gyorsabban végezhető a glettelési művelet.

Fenti észrevételek egybecsengenek a gyári körülmények között végzett mérésekkel, tesztekkel és a külföldi tapasztalatokkal egyaránt. Ha csak a ragasztófelhasználás mennyiségi csökkenéséből indulunk ki, 1000 m² felületenként 1,5 sőt inkább 2 tonna szárazanyaggal kevesebbet kell a helyszínre szállítani, elkeverni és feljuttatni a megfelelő állványszintekre. Következésképpen ugyanezt az anyagmennyiséget nem kell a felületen eldolgozni sem. Közelebbről

vizsgálva az ásványgyapot szigetelő táblák felszínét, azonnal észrevehető, hogy az eddig megszokott bordásság (a gyári vonzó láncaltp lenyomata) nagy mértékben eltűnik a felületről. Ez is a magyarázata a kisebb anyagszükségletnek. A glettanyag szükséglet gyártó ajánlások szerint általában 1,5 kg/m²/mm (szemeloszlástól függően), míg a klasszikus cementkötésű simítóvakolatok anyagszükséglete 3-4 kg/m². Természetesen az FKD-S C1 is rendelkezik CE tanúsítvánnyal, és a környező országokban már évek óta alkalmazzák a homlokzatok hőszigetelése során.



Különleges megoldás termékínálatunkban a bevonatos hőszigetelő lemez. C1 jelöléssel egyik (a hálózandó) oldalán különleges bevonattal ellátva készül. A bevonat nem befolyásolja a λ_D értékeit.

Alkalmazása esetén:

- csökken a ragasztó anyagigénye
- nincs felületi kiporzás
- rövidül a kivitelezés ideje (műveleti és technológiai idő).

A C1 bevonatos termékek jelölése:

- FKD RS C1 kávaképzéshez,
- Smartwall N C1 (FKD N Thermal egyoldali bevonattal) a mezők hőszigeteléséhez.

Tűzbiztos homlokzat

KNAUF INSULATION KONTAKT HŐSZIGETELŐ RENDSZER



Bemutatjuk társaságunk saját márkás hőszigetelő rendszerét. Jelen épület esetében (újfahértói általános iskola) az energetikai korszerűsítése során a nyílászárók cserélésén kívül a homlokzat is megújult, egyben hőszigetelést is kapott.

A HŐSZIGETELŐ RENDSZERT A KNAUF INSULATION SZÁLLÍTOTTA.

A szigetelés FKD N Thermal jelű közetgyapot lemezekből készült, 15 cm alkalmazott vastagságban.

Ezen szigetelő anyag napjainkban a kategória legjobbjának számít – közölt (deklarált) hővezetési tényezője $= 0,034 \text{ W/mK}$. A rendszer többi elemét egy jónevű magyar vakolat és festékgyártó szállítja, a Poli-Farbe Kft.

A rendszer ragasztója, egyben ágyazó tapasza önmagában **A1 tűzvédelmi** besorolással rendelkezik (a minősítés száma: A-48/2014). A teljes rendszer tűzvédelmi osztálya A2-s1, d0.

A felületképzés KI szilikon vakolat, kapart hatású 1,5 mm vagy gördülőszemcsés 2 mm struktúrákban, a rendszer alapozójával együtt (a mm adat a legnagyobb szemcseméretet jelöli), a színválaszték 199 színárnyalat, a Colorbox Harmony színkártya alapján.

A ragasztáson túl elengedhetetlen rögzítés dübölek beépítésével valósul meg. A kombinált acélszöges rögzítőelem típusa **Thermoz**

CNPlus, a Fischer Hungary szállítja a rendszerhez.

Természetesen a kivitelezéshez szükséges egyéb kiegészítők, hálók, profilok, sínek is elérhetők. Ez a technológia már hazánkban is hosszú évtizedek óta ismert és alkalmazott

módszer az energetikailag korszerűtlen homlokzatok felújítása során.

A rendszer megfelelőségét az A-23/1/2014 sorszámu Nemzeti Műszaki Értékelés igazolja, a komponensek megfelelőségét a gyártók teljesítménynyilatkozatai tanúsítják.



Igénytelen kivitelezői gyakorlat



A homlokzatképzési szezonban, különösen a tavaszi és nyári időszakban gyakran trópusi jellegű esőzéseket tapasztalunk. Kőzetgyapot-gyártóként nem mehetünk el szó nélkül amellet az igénytelen kivitelezői gyakorlat mellett, amiről a képek is árulkodnak.

KÉPEINK EGY PANELFELÚJÍTÁS helyszínén készültek. A képek ugyan nehezen tudják visszaadni, de tény, hogy a készülő homlokzat kőzetgyapot szigetelése több alkalommal is bőrig ázott azalatt a néhány hét alatt, amíg a ragasztás után a végső bevonatot megkapta. Véleményünk szerint ilyen esetekben vétkes könnyelműség az állványozás mellőzése, a függőhídról történő homlokzatszigetelés. A kőzetgyapot ugyan hidrofób, de nem vízálló. A bejutó nedvesség nehezen vagy egyáltalán nem fog tudni távozni a szerkezetből, ami drasztikus hőszigetelő-képesség csökkenést és a szilárdsági jellemzők romlását is okozza. Mindez elkerülhető lett volna, ha állványozással készül ez a homlokzat is. Az állvány ugyanis az előírás szerinti állványhálózással és attika felőli teljes fólia takarással tökéletesen megvédi a készülő homlokzatot a vízterheléstől. Lehet, hogy olcsóbb a függőhíd alkalmazása? Mennyit nyerünk a réven? Ki fogja ugyanezt megfizetni a vámon? Ugyanitt készültek az alsó képek. A szigetelés ún. „kétrétegű” inhomogén kőzetgyapot lemezzel készül. Ez az anyag számos nagyon előnyös tulajdonsága mellett rendelkezik olyan adottságokkal is, melyek a kivitelezés oldaláról fokozottabb odafigyelést igényelnének. Ilyen például a dűbelek túlütésének veszé-

lye/lehetősége. Mint jól látható, a dűbeltárcsák a fokozott beütőerő hatására a kemény felső réteget átszakítva, a puhább alsó rétegbe hatolva itt-ott egészen a falsíkig is beszaladnak. Ez a túlütött dűbel bizony nem dűbel. Az elvárt mechanikai követelményeknek nem tesz eleget, a szerkezetet is gyengíti, sőt azt hőhidassá is teszi. Itt jegyezzük meg, hogy a Knauf Insulation által gyártott Nobasil FKD-S Thermal termécsalád alkalmazása esetén ez a hiba nem fordulhat elő. Az FKD-S Thermal ugyanis „egyrétegű, homogén szerkezetű” technológiával készül, egységes a szilárdsága, tehát a túlütött dűbelek alatt nem beszakad, hanem zömöl az anyag,

még fokozottabb ellenállást fejtve ki a behatolni készülő tárcsával szemben. A képek készítésekor csak a talajszinten az elvégzett dűbelezés jelentős hányada volt túlütve. Költői a kérdés: magasabb szinteken, ahol már a műszaki ellenőr sem látja, sőt a hídon egyensúlyozva, ahol az ütőerő pozícionálása még nehezebb... no, ott vajon milyen lesz ez az arány? Meggyőződésünk, hogy igényes anyagok, igényes technológia alkalmazása – még ha iparszerű is a kivitelezés volumene – ennél komolyabb odafigyelést érdemelne a kivitelezés során. A téli hónapokban érdemes lesz a hőkamerát is meghívni egy bejárásra?



TISZTA LEVEGŐ – KÖRNYEZETBARÁT HŐSZIGETELÉS

A Budakeszi határában található, tüdőgondozásra szakosodott **Országos Korányi Tbc és Pulmonológiai Intézet „A”** épülete 1901 óta fogadja rendületlenül betegeit.

A sok szolgálatért cserébe, a felújításra szorult épület 2015 karácsonyára megkapta a kiérdemelt új külsőjét, mely nemcsak esztétikájában, hanem műszaki paramétereiben is megfelel a mai kor elvárásainak.

Az épület pincefödéme, homlokzata és lapostetője kapott teljes hőszigetelést és új nyílászárókat. Ennek eredményeképp éves szinten 112 tonna CO₂ kibocsátás csökkenést és közel 6,5 millió forint költségsökkentést várnak az épület beruházói.

A 100%-ban pályázati összegből, 150 millió forint értékben megvalósuló befektetéssel várhatóan 53% energiamegtakarítás érhető el.

Egy speciálisan tüdőgondozással foglalkozó intézmény esetében a szobák (és a környezet) tiszta levegője elengedhetetlen fontosságú!

A Knauf Insulation közetgyapot termékei az egészségvédelmi, páraáteresztési és tűzvédelmi elvárások tekintetében kaptak lehetőséget a bizonyításra.

Ennek eredményeként esett a választás a Knauf Insulation **Nobasil FKD-N Thermal** közetgyapot szigetelőlapjára.

A Korányi Intézet 3400 m² homlokzati szigetelése esetén 14 cm vastagságban került beépítésre $\lambda_D = 0,034$ W/mK hővezetési tényezőjű anyagunk.

Tájékoztatásul a homlokzati falak elvárt hőátbocsátási tényezője közintézmények esetén (ez 2018-tól minden épületre kötelező érvényű):

Épülethatároló szerkezetek	U _m W/m ² K
1. Homlokzati fal	0,24
2. Lapostető	0,17
3. Fűtött tetőteret határoló szerkezetek	0,17
4. Padlás és búvótér alatti födém	0,17
5. Árkád és áthajtó feletti födém	0,17
6. Alsó zárófödém fűtetlen terek felett	0,26

Érdemes pár szóban beszélnünk a **dűbelezésről** is, mivel nem megfelelő választás esetén komoly pénzeket dobunk ki, még ha kiváló szigetelést választottunk is.



A nem megfelelő alapanyagokból készülő, hőhídhatás-csökkentő megoldás nélküli termékek jelentős mértékben rontják a rendszerek hatékonyságát. Az általánosan elfogadott négyzetméterenkénti 6 db dűbel használata esetén – akár **20%-os hatásfokcsökkenéssel** is számolni lehet. Ez a gyakorlatban azt jelenti, hogy egy 100 mm vastagságú rendszerből – a hőhidakat képező dűbelek miatt – 20 mm-t elvesztünk. Egy szelvésváznak kitett, magas épület esetén a nagyszámú (több mint 10 db/m²) dűbelezés akár 25–30%-kal is ronthatja a falszerkezet hőátbocsátási tényezőjét!

Az európai szabványok a dűbelek pontszerű hőátbocsátási tényezőjét egy úgynevezett χ (chi) értékkel jelzik, melynek mértékegysége a W/K. A vonatkozó európai irányelvek szerint ez az érték – nemzeti szabályozás hiányában – maximum 0,004 W/K lehet. (Ez az

50 kPa $\lambda_D = 0,036$ [W/mK] lépésálló közetgyapot szigetelőanyagok kerültek beépítésre. A tetőszigetelések esetén a két réteg biztosítja a szerkezet hőhídmentességét.

Az új „SmartRoof” név új termékeket is jelent, hiszen a fejlesztésekből adódó gyártástechnológiának köszönhetően lapostetős termékeink esetében is jobb lett a hőszigetelési képesség. A kisebb hővezetési tényező pedig kisebb vastagságokat és ebből adódó kisebb súlyt eredményez a felhasználóknak.

Nagy örömmel szolgál, hogy egy ilyen speciális és fontos épület esetében részt vehetünk az állagmegóvás és a gazdaságossági mutatók javításában!

További jó szigetelést kívánunk! – Knauf Insulation Kft.



érték minél kisebb annál megfelelőbb a rögzítő elemünk.) Az ilyen jellemzővel bíró dűbelek használata esetén biztosak lehetünk, hogy jól választottunk.

Az Intézet homlokzatán kívül a tetőn eltávozó 35% hővesztés is elegendő indoknak bizonyult, hogy az 1000 m² felületű lapostető esetében, további két új termékünket válasszák. Felső réteg esetében 60 mm **SmartRoof Top 70 kPa** $\lambda_D = 0,038$ [W/mK] alsó réteg esetében 100 mm **SmartRoof Thermal**

Nobasil FKD S Thermal, FKD N Thermal, Smartwall S C1, Smartwall N C1:

Fekvőszálas, vakolható, külső falak hő-, hang- és tűzvédelmi szigetelésére vakolt felületképzéssel alkalmazandó kőzetgyapot tábla. Teljes keresztmetszetében hidrofobizált (víztaszító), páraáteresztő, megfelelő merevséggel és testsűrűséggel rendelkezik, húzószilárdsága 15 kPa. Páradiffúziós ellenállási szám: 1 (μ) – A táblázat a jelenlegi energetikai előírások teljesítéséhez szükséges szigetelőréteg-vastagságokat mutatja, **hőhidas dűbelek** alkalmazása mellett.

Falszerkezet	Eredeti falszerkezet			Kiegészítő hőszigetelés vastagsága – 2015	
	Vakolatlan fal vastagsága	Vakolt fal hőátbocsátási ellenállása ($\text{m}^2 \cdot \text{K} / \text{W}$)	Vakolt fal hőátbocsátási tényezője ($\text{W} / \text{m}^2 \cdot \text{K}$)	FKD S Thermal (cm)	FKD N Thermal (cm)
vasbeton fal	12	3,59	0,28	17	17
vasbeton fal	20	3,03	0,33	17	17
vasbeton fal	25	2,76	0,36	17	16
No-fines betonfal	30	1,49	0,67	16	15
nagyméretű tömör téglá	44	1,29	0,78	15	15
nagyméretű tömör téglá	59	1,04	0,96	14	14
kisméretű tömör téglá	38	1,43	0,70	15	15
kisméretű tömör téglá	51	1,16	0,86	15	14
kevéslükű téglafal	38	1,33	0,75	15	15
kevéslükű téglafal	51	1,07	0,93	14	14
soklyukú téglafal	38	1,03	0,97	14	14
soklyukú téglafal	51	0,82	1,22	13	13
B30-as blokk téglá	30	1,47	0,68	15	15
Alfa blokk téglá	30	1,08	0,93	14	14
Rába blokk téglá	25	1,20	0,83	15	15
Rába blokk téglá	38	0,78	1,28	13	13
Uniform blokk téglá 12/19	30	1,16	0,86	15	14
Poroton PF-30/29 blokk téglá	30	0,85	1,18	13	13
Poroton PF-45/19, 29 blokk téglá	30	0,85	1,18	13	13
Mátratherm 30 N+F	30	0,68	1,47	12	12
Mátratherm 38 N+F	38	0,52	1,92	10	10
Unipor 38	38	0,54	1,85	10	10
PoroTherm 30	30	0,69	1,45	12	12
PoroTherm 30 N+F	30	0,58	1,72	11	11
PoroTherm 38 N+F	38	0,49	2,04	10	9
PoroTherm 44 N+F	44	0,36	2,78	6	6
Ytong P2-05 NF+GT	25	0,47	2,13	9	9
Ytong P2-05 NF+GT	30	0,40	2,50	8	8
Ytong P2-05 NF+GT	37,5	0,32	3,13	5	5
kohósalakbeton blokkfal	25	1,55	0,65	16	15
kohósalakbeton blokkfal	29	1,40	0,71	15	15
Borsod GB 550/2 gázbeton	30	0,61	1,64	11	11
Mátra GM 700/2 gázbeton	30	0,76	1,32	13	12

1 dűbel keresztmetszete Ad m^2 : 0,000019625

FKD S Thermal hőszigetelés **eredő lambda, 7 db/ m^2 hőhidas dűbellel: 0,044**

FKD N Thermal hőszigetelés **eredő lambda, 7 db/ m^2 hőhidas dűbellel: 0,043**

Forrás: dr. Osztrólczy Miklós 2014

Jól látható, hogy hőhidas dűbelek alkalmazása 20-25% vastagságnövelést igényel az energetikai előírások teljesítéséhez. Másként fogalmazva ezek a dűbelek 20-25%-kal rontják a hőszigetelés hatékonyságát.

Alulról hűlő födém szigetelése: CLT C1 Thermal

A Knauf Insulation többféle megoldást kínál a fűtetlen terek mennyezetének (alulról hűlő födémek) szigetelésére. Ezen különféle megoldások esetében egyformán alapvető és fontos szempont a tűzbiztonság, a megfelelő hő- és hangszigetelési teljesítmény. További fontos szempont a gazdaságosság, az esztétikus megjelenés és a gyors egyszerű kivitelezhetőség is. A fentebb felsorolt követelményeknek megfelelően mutatjuk be új termékünket: CLT C1 Thermal.

A TERMÉK EGY LAMELLÁZOTT ÁSVÁNYGYAPOT TÁBLA 200 × 1000 mm befoglaló méretekkel, különböző elérhető vastagságokkal. A táblák látszó oldala különleges bevonattal rendelkezik (C1) csatlakozásuk pedig főzolt élek mentén történik. Ez az illesztési mód elrejtja a födém esetleges síkpontossági hibáit, egyenetlenségeit. A beépítés csak ragasztással történik, kiegészítő rögzítésre (pl. dűbelezés) nincs szükség. A fogadó felülettel szemben is csak az általános követelményeket támasztja CLT C1 Thermal. Legyen a födém stabil, mozgás és zsugorodásmentes, száraz és elválasztó rétegtől mentes. Felület előkészítésre az esetleges portalanítás túl nincs szükség.

A képeken látható garázsok mennyezet szigetelése egy miskolci társasház építkezésén készült.

A kivitelező cég szakemberei szerint végtelenül egyszerű, és hatékony a beépítés. A mennyezetre kell ásványgyapot ragasztót felhordani (fogazott glettvás) és az így készült ragasztó ágyba a lamellákat fölragasztani. A táblák azonnal készre ragadnak, sem alátámasztás, sem egyéb várakozási idő nincs. Az anyag nagyon könnyen alakítható, sze-

letelhető, vágható, a gépészeti szerelvények kikerülése, körbeszigetelése pontosan elvégezhető. Ha a táblákat egymáshoz képest eltolással rögzítjük, kifejezetten esztétikus látszó felületet hozhatunk létre.

A gyakorlat szerint az átlagos felületű födém esetén a ragasztószükséglet 2-3 kg/m², az elkészült felület egy „tisztasági” festéssel (szórás) igény szerint tovább alakítható.

A festés során arra kell csak ügyelni, hogy a felület változatlanul porózus maradjon, a fokozott hangelnyelő-képesség megőrzése érdekében.

CLT C1 Thermal alkalmazásával teljesíthető elvárások: tűzbiztonság, hő- és hangszigetelés, gazdaságosság, esztétikus megjelenés, gyors és a végtelenségig egyszerű kivitelezés.





Vastagság (mm)	Szélesség (mm)	Hosszúság (mm)	Deklarált hővezetési tényező λ_D (W/mK)	Hővezetési ellenállás R (m ² K/W)
50	200	1000	0,037	1,35
60	200	1000	0,037	1,60
80	200	1000	0,037	2,15
100	200	1000	0,037	2,70
120	200	1000	0,037	3,20
140	200	1000	0,037	3,75
150	200	1000	0,037	4,05
160	200	1000	0,037	4,30
180	200	1000	0,037	4,85
200	200	1000	0,037	5,40
220	200	1000	0,037	5,90
240	200	1000	0,037	6,45

Műszaki tulajdonságok	Jel	Érték	Szabvány
Deklarált hővezetési tényező	λ_D	0,037 W/mK	EN 12 667
Tűzvédelmi osztály	-	A1	EN 13 501-1
Vastagsági tűrés	-	T5	EN 13 162
Hosszú idejű vízfelvétel	WL(P)	≤ 3 kg/m ²	EN 12 087
Rövid idejű vízfelvétel	WS	≤ 1 kg/m ²	EN 1609
Felületre merőleges irányú húzószilárdság	TR	40 kPa	EN 1607
Nyomószilárdság (10% összenyomódásnál)	CS	20 kPa	EN 826
Egészségvédelem	-	lásd biztonsági adatlap	460/2005 MPO direktíva
EK tanúsítvány száma	-	0751-CPR-146.0-01	-
CE jelölési kód	-	MW-EN 13162-T5-CS(10)20-TR40-WS-WL(P)	EN 13 162
Teljesítménynyilatkozat (DoP) száma	-	R4308JPCPR	-

Kevesebb pénzünk szökik el a falakon keresztül

**KNAUF INSULATION:
MÁR MOST ÉRDEMES A KÖZEL NULLA
ENERGIAFOGYASZTÁSI SZINTRE SZIGETELNI**



Hazánkban az összes felhasznált energia több mint 40%-át fordítjuk épületállományunk energiaigényének fedezésére. Kézenfekvő tehát az épületszerkezetek, így a külső térhatároló falak fokozott hőszigetelése, javítva ezzel az adott épület energiahatékony fenntartását.

MEGDUPLÁZÓDOTT A CSALÁDI HÁZAKRA KERÜLŐ SZIGETELÉSEK VAS-TAGSÁGA AZ ELMÚLT HÉT ÉVBEN.

A Knauf Insulation adatai szerint az új, illetve felújított családi házak homlokzatán ma már általános a 15-20 cm vastag hőszigetelés. A javulás egyrészt energiatudatosságunk erősödésének, másrészt az év elején életbe lépett TNM rendeletnek köszönhető. Ez nemcsak a családok pénztárcáját kíméli, hiszen fűtési költségeik akár 50%-kal is csökkenhetnek, de egyes országrészekben akár 5-6 millió forinttal is növelheti az ingatlanok árát. A Knauf Insulation szakemberei szerint azonban már most érdemes előre tekinteni és jobb minőségű szigetelőanyagot választani, mert az unióban 2019-től tovább szigorodnak az épület energiahatékonyági előírások.

MA MÁR ENERGIAHATÉKONY CSALÁDI HÁZAK ÉPÜLNEK

A KSH szerint az idén 7%-kal több, összesen 10.078 családi ház épül, miközben ennek többszörösét, mintegy 25-30 ezer otthont újítanak fel tulajdonosaik. Ezeknek az ingatlanoknak már meg kell felelniük a 2018.

január 1-től hatályos, épületszerkezeti elemek hőátbocsátási tényezőjére vonatkozó szabályozásnak.

A rendelkezés értelmében az épülethomlokzatok hőátbocsátási tényezője (U-érték) nem lehet nagyobb, mint $0,24 \text{ W/m}^2$, ami a korábban jellemzően vastagabb, falszerkezettől függően 10-15 cm-es homlokzati hőszigetelő rendszer (ETICS) alkalmazásával érhető el.

EURÓPAI ÖSSZEHASONLÍTÁSBAN IS EGYRE ENERGIAHATÉKONYABBAK AZ OTTHONAINK

A szabályozás eredményeként az új építésű magyar családi házak tulajdonosainak immár energiahatékonyabb és jobban szigetelt falszerkezeteket kell építeni, mint például a szerb és a horvát ($U=0,30$), a szlovén ($U=0,28$), a cseh ($U=0,25$) vagy akár az



osztrák ($U=0.35$), illetve a német ($U=0.28$) családi házak építetőinek. Ezzel együtt a most épülő magyar családi házak energiahatékonysága még jócskán elmarad svéd és norvég ($U=0.18$), finn ($U=0.17$), vagy akár a szlovák ($U=0.22$) otthonok energiahatékonyságától.

„Egy napjainkban átadott, megfelelően szigetelt családi ház fűtési célú energiafelhasználása már akár 40-50%-kal is kisebb lehet, mint egy hasonló, de nem szigetelt otthoné” – mondta Aszódy Tamás, a Knauf Insulation Kft. ügyvezető igazgatója. „A szigetelés emellett a ház értékét is növeli. A Knauf Insulation korábbi felmérése szerint egy professzionális hőszigetelési rendszerrel ellátott családi ház minimum 10%-kal, de az ország egyes területein akár 6 millió Ft-tal is magasabb áron értékesíthető, mint egy nem szigetelt ingatlan” – tette hozzá a szakember.

2020 UTÁN MÉG FONTOSABB LESZ A SZIGETELÉS

Épületeink energiahatékonyságának javulása öröndetes tény, de ezzel még korántsem lehetünk elégedettek, hiszen az unió végső célja az, hogy új az épületek nulla, vagy közel nulla energiaigényű épületek legyenek, vagyis fűtésükhöz ne kelljen primer energiát használni.

Ebbe az irányba mutat az is, hogy az Unió éppen a közelmúltban szigorított a 2016-ban elfogadott közös, uniós energia-megta-

karítási célon. E szerint 2030-ra, a tagállamoknak uniós szinten immár nem 30%-os, hanem 32,5%-os energiamegtakarást kell elérniük, ami csak úgy lehetséges, hogy az összes energiafelhasználás 40%-áért felelős épületek fűtési célú energiafelhasználását, drasztikusan, 10-12 éven belül szinte nullára csökkentjük.

Már szinte minden EU tagállam rendelkezik nemzeti tervvel a nulla és közel nulla energiaigény szint eléréséhez szükséges építési szabályok bevezetésére, számos tagország pedig már be is vezette az unió Épület Energiahatékonysági Irányelvének erre vonatkozó ajánlásait. Az irányelv szerint, ezekben az

országokban 2018. december 31. után már csak közel nulla energiaigényű **középületek** építhetők, 2020. december 31. után átadott minden épületnek teljesítenie kell ezt az energiahatékonysági szintet.

Ez, a korszerű nyílászárók és gépészet, valamint a megújuló energiaforrások – napelem, napkollektor, hőszivattyú – használata mellett, a Knauf Insulation szakembereinek számításai szerint, a jelenleginél is jobb minőségű, a falazattól függően 25-30-35 cm vastagságú homlokzati szigetelőanyagok alkalmazásával lesz elérhető, vagyis a szigetelés szerepe a következő években és évtizedekben még jobban felértékelődik majd.





Átszellőztetett homlokzatok

A mai hőszigetelési követelményeknek az egyhjú, egy- vagy többretegű falak gyakran nem felelnek meg. A 2012 januárjától tervezett (de életbe nem léptetett) szigorú előírások csökkentették volna a hőátbocsátási tényezőt (külső falakra $0,45 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ helyett $0,30 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$). Ez már indokoltta tette volna a kéthjú, többretegű falszerkezetek alkalmazását. A képen látható miskolci épület 2011 őszén kapott hőszigetelést és új homlokzatot. 2018 januárjától a hőátbocsátási tényező (U) követelményértéke tovább szigorodott, $0,24 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ -re csökkent.

KEDVEZŐ TULAJDONSÁGAIK:

- megbízható páratechnikai viselkedés: a falszerkezeten átjutó pára vagy a szerelt homlokzat hézagain bekerülő nedvesség az átszellőztetett légrésnek köszönhetően egyszerűen, hatékonyan eltávolítható,
 - a nyári hőterhelés hatékony csillapítása: kellően méretezett hőszigetelés esetén nincs szükség nyári légkondicionálásra,
 - tartós, felújítást nem igénylő szerkezetek.
- Az átszellőztetett homlokzatok elterjedését csak az összetett szerkezet drágább szerelési-, illetve anyagköltsége hátráltatja.

A RENDSZER ELŐNYEI:

- szinte tetszőleges szerkezeti (és hőszigetelési) vastagság érhető el,
- könnyebb homlokzatburkoló elemek esetén egyszerűbb, olcsóbb tartószerkezet választható.

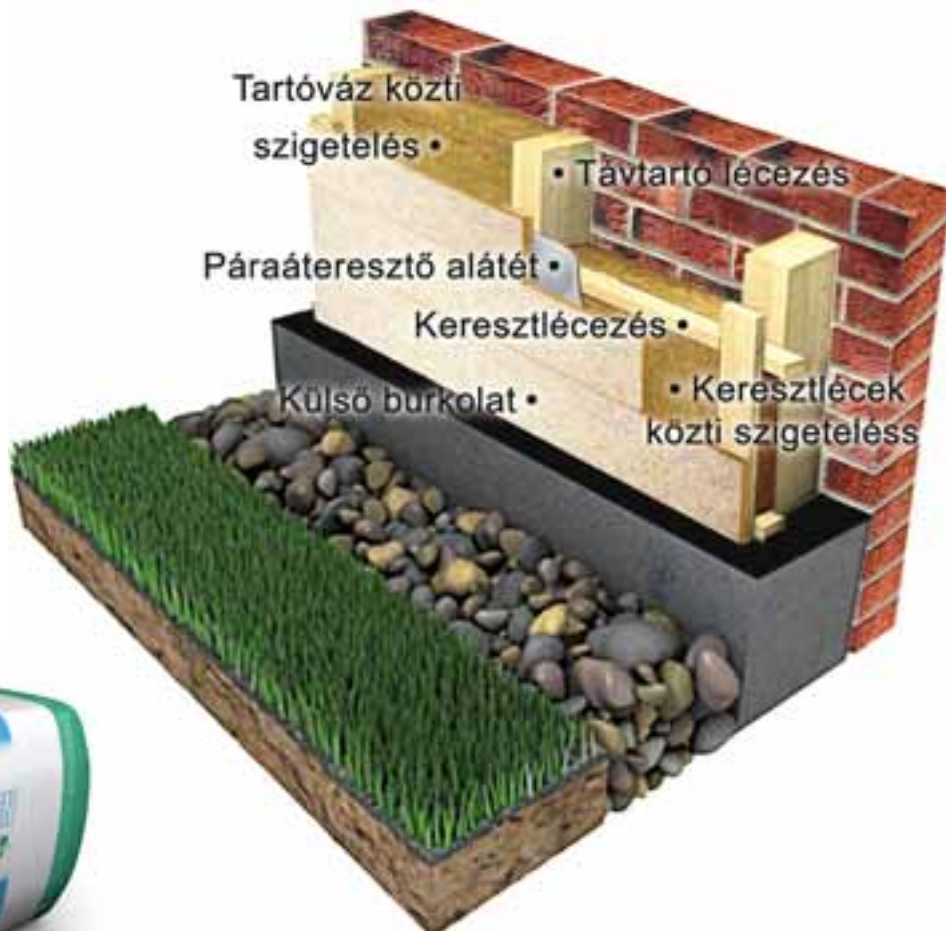
A mozgó levegő által okozott hővesztés csökkentésére páraáteresztő tulajdonságú, kasírozott hőszigetelő táblák alkalmazását javasoljuk.



A szerelt homlokzatok kialakítása mind új építés, mind pedig felújítás során és többnyire középületek esetében alkalmazott eljárás.

A hőszigetelő táblák elhelyezéséhez csak mechanikus rögzítőelemeket használnak. A dűbelek anyaga rozsdamentes acél, számuk táblánként legalább 3 darab. A beütős szárrészt 80 mm átmérőjű tányér zárja kívülől.

A burkolatot szerelt vázra építik, légrés kihagyásával. A burkolat és a légrés tervezése és méretezése hőtechnikai, és szerkezet kialakítási szempontból építésztervezői feladat. A hőszigetelő táblákat a gyártás során üvegfátyol kasírozással látjuk el. Ez a réteg csökkenti a cirkulációs hővesztiséget, és meggátolja a hőszigetelés kibolyhosodását. A kasírozó bevonat harmonikusan illeszkedik a hőszigetelés anyagához, és csak A1 éghetetlen tűzvédelmi besorolású lehet (natúr vagy fekete üvegfátyol).



Szerelt, átszellőztetett homlokzatok

Javasolt anyagaink:				
Termék	Vastagság (mm)	R, m ² K/W	m ² /csomag	m ² /raklap
TP 435 B $\lambda_D = 0,034 \text{ W/mK}$ 600 × 1250	50	1,45	7,50	150,00
	60	1,75	6,00	120,00
	80	2,35	4,50	90,00
	100	2,90	3,75	75,00
	120	3,50	3,00	60,00
	140	4,10	2,25	45,00
	160	4,70	2,25	45,00
	180	5,15	2,25	45,00
	200	5,90	2,25	45,00



- könnyen vágható, minimális porképződés a beépítésnél.

Az átszellőztetett homlokzat további előnyei, a jelen épületnél alkalmazott StoVentec (forgalmazó a Sto Építőanyag Kft.) rendszerben:

- a hőszigetelés vastagsága passzívház kategóriáig növelhető
- 3 cm légrés kialakítása >>> az átszellőzés miatt javul a nyári hővédelem
- hőhídmentesített vázrendszer
- az épület fokozott mechanikai védelme
- a rendszer teljes körű UV-védelmet biztosít az épületnek
- az épület megjelenése a rendszerhez tartozó vakolatokkal, egyéb burkolatokkal változatosan tervezhető.

Az épület kiváló energetikai paramétereire és az alacsony üzemeltetési költségekre.

HŐSZIGETELÉS EGY ÉLETRE – ÁTSZELLŐZTETETT HOMLOKZATTAL

Ma már talán nem kérdés, hogy a lakóépületek építésénél, felújításánál az épületenergetikának dobogós helyezése van a legfontosabb szempontok között.



A jelen bemutatóban hivatkozott lakóház átszellőztetett homlokzattal készült, amelynél a kasírozott TP 435B üveggapot szigetelés az alábbi előnyöket biztosítja:

- a 20 cm vastagságban alkalmazott TP 435B hővezetési tényezője $0,034 \text{ W/mK}$, így a falszerkezet U értéke $0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$ >>> 30%-kal jobb érték, mint a követelmény
- akusztikai értékek javulása >>> akár 10 dB zajscsökkentés érhető el
- kiváló páratechnika >>> a páradiffúziós ellenállási tényező $\mu=1$
- az anyag rugalmassága miatt az illesztéseknél könnyen biztosítható a hőhídmentes táblacsatlakozás
- A1 tűzvédelmi osztályba sorolás >>> javul az épület tűzvédelme
- ECOSE® technológia >>> a szigetelőanyag csak természetes kötőanyagot tartalmaz, így hozzájárul az épített környezet fenntarthatóságához



hez nagyban hozzájárultak még a háromrétegű ablakok, a méretezett lapostető szigetelés, valamint a homlokzatot kivitelező ECO-FRONT Kft. precíz munkája is.

A szigorodó hőtechnikai követelményértékek ráadásul a lakók érdekeit is képviselik, hiszen az épület fűtése-hűtése folyamatos feladat, folyamatos költség. A külső falakra vonatkozó hőátbocsátási tényező követelményértéke 2018. január 1-jétől $0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$, ami majdnem 50%-os szigorodást jelent a korábbi értékekhez képest.

Egy ennek megfelelő falszerkezet már jelentős csökkenést eredményez az üzemeltetési költségekben is, emellett a lakókomfort is lényegesen javul. Az elérhető, illetve a valós csökkenés mértékét természetesen az egyéb határoló szerkezetek is befolyásolják.



Mineral Plus 035

Társaságunk a közelmúltban vezette be a piacra a termékcsaládot. Tökéletes választás professzionális kivitelezők számára.



Előnyök a kivitelezés során:

- környezetbarát Ecosse technológia,
- nem szúr, nem porzik,
- tömörített csomagolás (kompresszió közel 1:4 arány); emiatt negyede szállítási, tárolási, anyagmozgatási igénnyel,
- A hőszigetelő táblák rugalmasak, ön- és alaktartóak, roskadásmentesek.

Lényeges műszaki jellemzők:

- A1 nem éghető tűzvédelmi besorolás,
- hidrofóbítás teljes keresztmetszetben,
- tökéletes páraátbocsátás ($\mu=1$), és hangelnyelés (90–100% között).



(A termék 2018 közepétől új csomagolást kapott.)

Mineral Plus 035

Javasolt anyagaink:

Termék	Vastagság (mm)	R, m ² K/W	m ² /csomag	m ² /raklap
Mineral Plus 035 $\lambda_D = 0,035 \text{ W/mK}$ 600 × 1250	40	1,15	12,00	240
	60	1,70	7,50	150
	80	2,30	6,00	120
	100	2,85	4,50	90
	120	3,45	3,75	75
	140	4,00	3,00	60
	160	4,60	3,00	60
	180	5,15	2,25	45
	200	5,70	2,25	45



KNAUFINSULATION
MINERAL PLUS
035

MINERAL PLUS™
ÁSVÁNYGYAPOT SZIGETELÉS



ÁTSZELLŐZTETETT HOMLOKZATHOZ
FÉMVÁZAS SZERKEZETEKHEZ



challenge.
create.
care.

KNAUFINSULATION

with **ECOSE™**
TECHNOLOGY



Acélvázás szerkezetek hőszigetelése

A Knauf Insulation Kft. 2016-ban vezette be a piacra a Mineral Plus márkanevet. A termék már ismerős lehetett a magyar közönség számára, hiszen 2013-tól kezdődően ez a terméktípus elérhető volt Magyarországon, FactPlus márkanev alatt. Akkor még ez a termékkonceptió tesztfázisban volt, és az egyik tesztpiac éppen hazánk lett. Az itthon és Törökországban elért sikerek alapján döntött úgy a Knauf Insulation vezetése, hogy a terméket az egész világon bevezetik, Mineral Plus márkanev alatt.

A Mineral Plus elsősorban kazettás fal-szerkezetek, válaszfalak, padlásfödémek hőszigetelésére szolgáló ásványgyapot hőszigetelő anyag. Első nagyszabású bemutatkozása ezzel a márkanevvel Jászfényszarun történt, ahol a Thyssen Krupp új ipari létesítményének hőszigetelésében kapott szerepet, mely kivitelezés fővállalkozója a Grabarics Kft.

Az épületkomplexum hőszigetelésére összesen 35 000 m² Knauf Insulation terméket használtak fel, ebből 25 000 m² lapostető hőszigetelés a már jól ismert SmartRoof terméksaláddal, és 10 000 m² oldalfal, amit Mineral Plus ásványgyapot és FRE-P közet-





gyapot rétegrend kombinációjával végeztek, összesen 20 cm vastagságban.

A lapostető teljes hőszigetelő rétegvastagsága 24 cm, ebből 8 cm vastag Thermal 50 kPa, és 2×8 cm vastagságú, Top 70 kPa nyomószilárdságú SmartRoof kőzetgyapot lapos-

tető hőszigetelő anyag került felhasználásra. Ezekkel a rétegrendekkel és termékminőségekkel a lehető legszigorúbb hőátbocsátási követelményértékeknek is megfelelnek az épületek, melyek átadására 2016 decemberében került sor.



Csarnokrendszerű épületek acélfalainak hőszigetelése:

Speciális épületszerkezetek hőtechnikailag megfelelő hőszigeteléséhez javaslatunk a hőtechnikai méretezés után:

Mineral Plus 035 600 × 1250 táblaméretben.

Jellemzők: A1 éghetetlen, hidrofóbizált, alaktartó, roskadásmentes hőszigetelő tábla.

Többfunkciós, kasírozatlan, teljes keresztmetszetében hidrofóbizált üveggyapot hő- és hangszigetelő tábla. Elsősorban fa- és fémszerkezetű vázas épületek, valamint mennyezetek, álmennyezetek, nem járható padlásfödémek hő- és hangszigetelésére ajánljuk.

Páradiffúziós ellenállási szám: 1

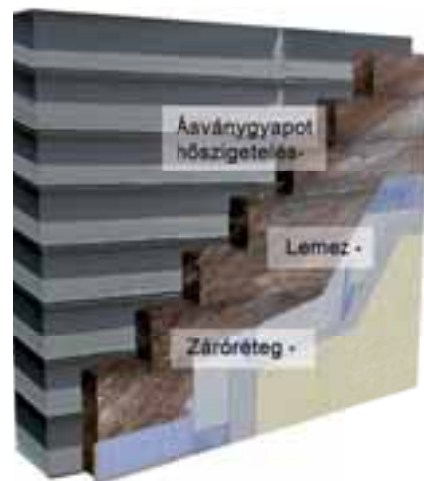


A FENNTARTHATÓSÁG egyik alappillére és egyben követelménye az, hogy a gyártó a termék előállításához megújuló forrásból származó vagy újrahasznosított nyersanyagot használjon. Ennek a törekvésnek része az, hogy a Knauf Insulation gyárai a legszigorúbb európai környezetvédelmi szabványoknak megfelelő módon, döntő arányban újrahasznosított alapanyagokból gyártják üveggyapot termékeiket.

A szigetelőanyag előállításához természetesen szükség van energiára, ennek mértéke azonban messze elmarad attól az energiamennyiségtől, melyet épületeink szigetelésével megtakaríthatunk. A Knauf Insulation számításai szerint ugyanis, megfelelő szigetelőanyaggal, egy épület életciklusa alatt akár 400-szor több energiát meg lehet takarítani, mint amennyire annak előállításához, szállításához, beépítéséhez szükség volt. Talán nincs is az építőiparban több ilyen termék, ami hasonló mutatóval büszkélkedhetne. Erre bizonyíték az EcoSe Technology-val gyártott ásványgyapot is, hiszen ez a világ talán egyetlen hőszigetelő anyaga, amely nem tartalmaz hozzáadott vegyi kötőanyagot vagy mesterséges színezéket.

A Társaság minden évben a Fenntarthatósági Jelentés című kiadványában ismerteti, milyen – a normákat és szabványokat meghaladó mértékű – kötelezettségeket vállal annak érdekében, hogy gyártóként minél kisebb ökológiai lábnyomot hagyjon maga után.

A globálisan felhasznált összes energia több mint 40%-a otthonaink/épületeink fenntartására megy el. Ennek jelentős része megfelelő hőszigeteléssel megspórolható lenne, így nem meglepetés, hogy termékfejlesztéseink során a műszaki innovációkon túl a környezettudatosság is nagyon fontos vezérlő elv. Ennek a kutató és fejlesztő munkának legújabb eredménye a Mineral Plus termékcsalád, melynek megismerésére létrehoztunk egy külön weblapot is a www.mineralplus.hu cím alatt. Ezen az oldalon a termék összes fontos műszaki paramétere, felhasználási területe és viszonteladói hálózata is megtalálható.



Acélfalak hőszigetelése csarnok rendszerű épületeknél Mineral Plus

Debrecenben a Thermo Dam kft. épülő csarnokának hőszigetelése készült a Knauf Insulation különböző hőszigetelő anyagaival. A lapostető 14 cm SmartRoof Base és 6 cm SmartRoof Top felhasználásával, míg az oldalfal (falkazetta) Mineral Plus 039* 15 cm beépítésével valósult meg.

AZ OLDALFAL HŐSZIGETELÉSE SORÁN AZ ÉPÍTŐK SEGÍTSÉGÉRE VOLT AZ ANYAG TÖMÖRÍTETT CSOMAGOLÁSA mind a szállítás, anyagmozgatás mind pedig a beépítés során. A **Mineral Plus** nagyfokú rugalmassága miatt könnyen illeszkedett a profilok közé.

Érdekesség, hogy a rossz idő közeledtével (őszi esős napok) a kivitelezés fordított sorrendben készült. Először a külső burkolat került rögzítésre. Ezt követte a hőszigetelés készítése és a falak bezárása a már fedett, tetőszigetelt csarnokban.

További érdekessége a kivitelezésnek a C profilok kiosztása. Nem a 600 mm táblaszélességhez igazodott, hanem az állított tábla 1250 mm méretéhez, így fele annyi profilra volt szükség, és fele annyi elméleti hőhíd került a falszerkezetbe. Állékonyág szempontjából a Mineral Plus álló beépítéssel is megfelelt.

A kivitelező cég szakemberei elégedettek voltak a hőszigetelő anyaggal, „nem porzik, nem szúr, rugalmas, könnyű vele dolgozni”.

Ráadásul köszönhetően a már jól ismert Ecosse® gyártási technológiának, az emberi szervezetre gyakorolt irritatív hatások föl sem merültek.



Műszaki tulajdonságok	Jel	Érték	Szabvány
Deklarált hővezetési tényező	λ_D	0,035 W/mK	EN 12 667
Tűzvédelmi osztály	—	A1	EN 13 501-1
Szakítószilárdság	—	> tömegének kétszerese	EN 1608
Hosszúság	l	± 2%	EN 822
Szélesség	b	± 2%	EN 822
Vastagsági tűrés	T	T2	EN 823
Rövid idejű vízfelvétel	WS	≤ 1 kg/m ²	EN 1609
Hosszú idejű vízfelvétel	WL(P)	≤ 3 kg/m ²	EN 12 087
Páradiffúziós ellenállási szám	μ	1	EN 12 086
CE jelölési kód	—	MW-EN 13162-T2-WS-WL(P)-MU1	EN 13 162
EK tanúsítvány száma	—	0764-CPR-0248	—

* 2018 közepétől Mineral Plus 035



Rendhagyó homlokzatszigeteléssel készül egy iskola Fehérgyarmaton

A SAJÓ DESIGN Bt. tervezésében, Sajó Imre építőművész, vezető tervező irányításával készült tervek alapján szerelt homlokzatszigetelésben Heraklith táblák felhasználásával épül Fehérgyarmaton a Kölcsey Ferenc Református Általános Iskola.

ATERVEZŐ – LÁTVA A HERAKLITH LAPOKBAN REJLŐ LEHETŐSÉGEKET – A KNAUF INSULATION KFT. MÉRNÖKEINEK TÁMOGATÁSÁVAL EGY MERŐBEN ÚJ, A MEGSZOKOTTÓL ELTÉRŐ HOMLOKZATKIALAKÍTÁST VÁLASZTOTT. A merész kezdeményezés során a szerelt jellegű homlokzatszigetelést a fagyapot lapok kötőanyagának – fehér és szürke

cement – megfelelő fedőfestékekkel bevont Heraklith táblákkal zárta le.

A fehér és szürke cementtel készült lapokból változatos, játékos, nehezen felejtethető felület alakult ki.

„...Az iskolaépület tervezett homlokzatképzésének finom játékos árnyalatváltása nem idegen hazai építészetünkben: a XIX-XX.

század fordulója nagyvolumenű tanintézeti építkezéseinél mindennapos volt a nyerstégla homlokzat ritmikus, eltérő árnyalatú téglával történő falazása. Ezt a hagyományt folytatja a fehérgyarmati új iskola tervezője intuitív tehetséggel egy igen korszerű homlokzati hőszigetelő-burkoló elem játékos ritmikus árnyalatváltakozásával.

A szűkebb szakmai érdekességen túl nem elhanyagolható hozadéka a tervezett homlokzati megjelenésnek az, hogy az innen kikerülő diákok a kiváló pedagógia mellett egy szerethető iskolaépület megjegyezhető emlékképét is magukkal viszik majd.”

Janáky György

Ybl díjas építész

*A Magyar Érdemrend középkeresztje
birtokosa, építéskamarai küldött*

„...Sajó Imre általános iskolájának homlokzata az egyénekből építkező közösséget, annak erejét, összekapaszkodását reprezentálja, mint sok kis Lego elem épít új, erős tudásvárat. Szerelt könnyedsége oldja a mé-



retes épületet, segíti annak lépték lebontását, egyedisége megkülönböztető jel az itt tanulóknak számára.”

Kálmán Ernő DLA

Ybl díjas építész

MMA Köztestületi Tagja

Pesthidegkúti Presbíter

V4 Építészeti Alapítvány kuratóriumi Elnöke

„A Kölcsey Ferenc Iskola különleges, kétarcú épület: elsőre úgy tűnik, hogy mást mutat a nagy forma és mást mutatnak a részletek. De ez a kétarcúság nem hiba, hanem erény: pont a következetessége és a kidolgozottsága folytán tud erőssé válni. ... Az építész összehangolja a részleteket, harmóniára törekszik, ügyel a részletezettség mértékére és eloszlására. Ha ebben sikert ér el, a tervhez nem lehet hozzátenni, sem elvenni belőle anélkül, hogy az ne károsodna.”

Jancsó Miklós DLA

egyetemi docens, tanszékvezető helyettes

BME Építésztechnika Kar,

Lakóépülettervezési Tanszék

Az épületre a Knauf Insulation Kft a tervezői elvárásoknak megfelelő egyedi lapokat gyártott. A nem éghető, 25 mm vastag fehér cementtel – Heraklith A2 25x500x2000 mm –, vala-



mint a szintén nem éghető szürke cementtel – Heraklith A2 C 25x500x2000 mm – készült lapok megnövelt testsűrűséggel kerültek legyártásra. Az élképzett, gyalult lapokat Sto Kft. Hydrogrund alapozójával kezeltük és a

lap színének megfelelő Sto Color Lotusan festéssel festettük le.

A homlokzatburkolat a Garage Kft. kivitelezésében kerül beépítésre.



Lapostetők szigetelése



Élelmiszeripari gyártóóriás csarnokainak tetőszigetelése I–VI. ütem 2010–2017

Csak hazánkban évente több 100 000 m² azon tetőfelület, mely a csarnokrendszerű épületek létesítése során megépül. Ezek egyenes rétegrendű, lágy héjalású, nem járható lapostetők a pontos terminológia szerint. Csarnokrendszerű építmények esetében ez döntő többségében trapézlemez fedést jelent.

EZEN TETŐK SZIGETELÉSÉNEK jelentős hányadát a Knauf Insulation szállítja, **Nobasil kőzetgyapot** márkanéven futó DDP... sorozatú termékcsaládjából, melynek megnevezése 2015 év második felétől Smart-Roof-ra változott. A termékválaszték 30 kPa nyomószilárdságtól egészen az extrém 80 kPa értékig terjed.

Jelenlegi termékpalettánkat az egyrétegű, homogén összetételű ún. „mono density” technológiával készülő szigetelőanyagok adják. Ennek lényege, hogy mind az alsó réteg, mind pedig a felső réteg önmagában teljes keresztmetszetében homogén összetételű, így mind a hőtechnikai, mind pedig a szilárdsági jellemzők konstansok az adott rétegen belül. Alsó réteggént mindig egy kisebb nyomószilárdsággal, jobb hővezetési tényezővel rendelkező és vastagabb réteget ajánlunk, míg a felső vékonyabb réteg relatíve rosszabb hőtechnikai tulajdonsággal, de nagyobb (akár kétszeres) nyomószilárdsággal rendelkezik.

Ezen tetők tervezését mind hőtechnikai, mind pedig tűzvédelmi szempontból pontos és egzakt módon meghatározott szabványok írják elő. A kivitelezésre is szigorú szabályok

vonatkoznak, gondolunk itt a lejtéskorrekcióra, héjalási vastagságra, mechanikai rögzítésre stb.

A kőzetgyapot hőszigetelés, mely ökolósi bály alapján korábban 16 cm vastagságban elégséges volt egy trapézlemez födémen, a

szigorúbb U érték, 0,17W/m²K miatt napjainkra több mint 22 cm vastagságúra növekedett. Ez a növekmény súlyos tonnákban mérhető, ami szükségszerűen **magával kell hogy hozza a teherhordó szerkezetek megerősítését** is.



SmartRoof:

Társaságunk 2015 második félévétől folyamatosan bevezette a lapostető hőszigetelések piacára a SmartRoof családot – felváltva a korábban megszokott DDP sorozatú anyagokat.

Az alsó réteg SmartRoof Thermal vagy SmartRoof Base. Kiemelkedő hőszigetelő képességük ($\lambda_D = 0,035/0,036$) és megfelelő mechanikai tulajdonságaik következtében alkalmasak alsó réteggént a kivitelezés során fellépő igénybevételek viselésére és a hőszigetelés nagyobb hányadának biztosítására.

Termék	Vast. (mm)	Szél. (mm)	Hossz. (mm)	R (m ² K/W)	db/raklap	m ² /raklap	m ³ /raklap
SmartRoof Base 035/Thermal 036	100	1200	2000	2,85 / 2,75	13	31,2 / 31,2	3,12
SmartRoof Base 035/Thermal 036	120	1200	2000	3,40 / 3,30	11	26,4 / 26,4	3,16
SmartRoof Base 035/Thermal 036	140	1200	2000	4,00 / 3,85	9	21,6 / 21,6	3,02
SmartRoof Base 035/Thermal 036	150	1200	2000	4,25 / 4,15	8	19,2 / 19,2	2,88
SmartRoof Base 035/Thermal 036	160	1200	2000	4,55 / 4,40	8	19,2 / 19,2	3,07
SmartRoof Base 035/Thermal 036	180	1200	2000	5,10 / 5,00	7	16,8 / 16,8	3,024

A felső réteg SmartRoof Top vagy SmartRoof Norm. Szintén kiváló hőszigetelő képességük ($\lambda_D = 0,037/0,038$) és mechanikai tulajdonságaik (nyomószilárdságuk 10% összenyomódásnál 60/70 kPa) teszik alkalmassá arra, hogy felső réteggént a kivitelezés során fellépő igénybevételnek ellenálljanak, továbbá a hőszigetelésben is jelentős hányadot képviseljenek.

Termék	Vast. (mm)	Szél. (mm)	Hossz. (mm)	R (m ² K/W)	db/raklap	m ² /raklap	m ³ /raklap
SmartRoof Top 038 / Norm 037	40	1200	2000	1,05 / 1,05	32	76,8	3,07
SmartRoof Top 038 / Norm 037	50	1200	2000	1,30 / 1,35	26	62,4	3,12
SmartRoof Top 038 / Norm 037	60	1200	2000	1,55 / 1,60	22	52,8	3,16
SmartRoof Top 038 / Norm 037	70	1200	2000	1,80 / 1,85	19	45,6	3,19
SmartRoof Top 038 / Norm 037	80	1200	2000	2,10 / 2,15	16	38,4	3,07
SmartRoof Top 038 / Norm 037	100	1200	2000	2,60 / 2,70	13	31,2	3,12
SmartRoof Top 038 / Norm 037	120	1200	2000	3,15 / 3,20		26,4	

Itt érdemes megjegyeznünk, hogy a SmartRoof terméksorozat optimalizált testsűrűségével nem jelent többletterhet a tető számára.

Az $U=0,17$ értéket többek között a Thermal/160 mm és Top/60 mm vagy a Base/150 mm és Norm 60 mm rétegek rétegek teljesítik, összesen 21 vagy 22 cm vastagságban, a versenytárs termékek ezt az U értéket csak 24 cm vastagságban tudják teljesíteni. Hőátbocsátási tényező közelítő értéke: $1/R = 1/5,95 = 0,168 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$

SmartRoof termékek						
		Top	Norm	Thermal	Base	
Műszaki tulajdonságok	Jel	Érték				Szabvány
Deklarált hővezetési tényező	λ_D	0,038 W/mK	0,037 W/mK	0,036 W/mK	0,035 W/mK	EN 12667
Tűzvédelmi osztály	—	A1	A1	A1	A1	EN 13501-1
Vastagsági tűrés osztálya	—	T5	T5	T5	T5	EN 13162
Rövid idejű vízfelvétel	WS	$\leq 1 \text{ kg/m}^2$	$\leq 3 \text{ kg/m}^2$	$\leq 1 \text{ kg/m}^2$	$\leq 3 \text{ kg/m}^2$	EN 1609
Hosszú idejű vízfelvétel	WL(P)	$\leq 3 \text{ kg/m}^2$	$\leq 3 \text{ kg/m}^2$	$\leq 3 \text{ kg/m}^2$	$\leq 3 \text{ kg/m}^2$	EN 12087
Felületre merőleges irányú húzószilárdság	TR	$> 10 \text{ kPa}$	$> 10 \text{ kPa}$	$> 10 \text{ kPa}$	$> 7,5 \text{ kPa}$	EN 1607
Pontszerű terhelés (5 mm összenyomódásnál)	PL	$> 650 \text{ N}$	$> 550 \text{ N}$	$> 500 \text{ N}$	$> 300 \text{ N}$	EN 12430
Nyomószilárdság (10% összenyomódásnál)	CS	$> 70 \text{ kPa}$	$> 60 \text{ kPa}$	$> 50 \text{ kPa}$	$> 30 \text{ kPa}$	EN 1607
CE jelölési kód		MW-EN 13162-T5- CS(10)70- TR10- PL(5)650-WS- WL(P)	MW-EN 13162-T5- CS(10)60- TR10- PL(5)550- WS-WL(P)	MW-EN 13162-T5- CS(10)50- TR10- PL(5)500-WS- WL(P)	MW-EN 13162-T5- CS(10)30- TR7,5- PL(5)300- WS-WL(P)	

A közismert, világszerte is meghatározó üdítőital gyártó vállalat 2010 óta folyamatosan bővíti Szikszó (BAZ megye) közelében található gyártó bázisát. Számos csarnok, gyártó egység, raktár, logisztikai raktár, dobozgyártó üzem stb. létesült az elmúlt közel egy évtized alatt. Az össz tetőfelület csak ezen fejlesztések során közelíti a 100 ezer m² nagyságrendet. A Megbízó kérésének megfelelően mindegyik csarnok 30/70-es tető-kombinációból készült 20 cm vastagságban. Az évek alatt elkészült hőszigetelés mindenben teljesítette az elvárt követelményeket. A kiadvány megjelenésekor épülő automata magas raktár is a már megszokott szigetelést kapja cca 6000 m² felületen. Kivitelező mindegyik tető esetében a Víz-Stop Kft. Generál kivitelezés: Peka Bau 2000 Kft.





Teljes felületű lejtésképzés vízszintes födémszerkezet esetén

Egyre gyakrabban előforduló tervezési feladat, hogy a szerkezeti lejtéssel nem rendelkező tetőszerkezet teljes felületű lejtését kell megoldani kőzetgyapot lejtésképző elemek segítségével.

EGYRE GYAKRABBAN ELŐFORDULÓ TERVEZÉSI FELADAT, hogy a szerkezeti lejtéssel nem rendelkező tetőszerkezet teljes felületű lejtését kell megoldani kőzetgyapot lejtésképző elemek segítségével.

A kőzetgyapot lejtésképzés előnyei:

- a lejtésképzés hőszigetelő anyaga részt vesz a szerkezet hőszigetelésében
- a tető lejtésképzése a mellékelt fektetési terv alapján rövid idő alatt kivitelezhető
- a lejtésképzés tömege minimális többletterhet jelent a szerkezetnek
- az elemek kézi fűrésszel könnyen vághatóak
- a jól megtervezett és kivitelezett lejtésképzésnek köszönhetően elkerülhetők a káros vízmegállásból eredő problémák (eltérő hőfeszültség a szigetelésben, szennyeződés felhalmozódása, növényzet megtelepedése)

A TELJES FELÜLETŰ LEJTÉS-KÉPZÉS ELVI MEGOLDÁSAI:

1. Szabályosan, sorban elhelyezkedő lefolyók esetén készíthetünk a szerkezeten egy irányba lejtő ékelemekből alaplejtést a lefolyók vonalára, ami egy vonal menti vápát biztosít. A lefolyóközöket két irányba lejtő, úgynevezett pontra lejtő elemsorral töltjük fel, ami megakadályozza a vonal menti vápában a – pl. szerkezeti lehajlásból – eredő káros vízmegállást (1. és 2. ábra).

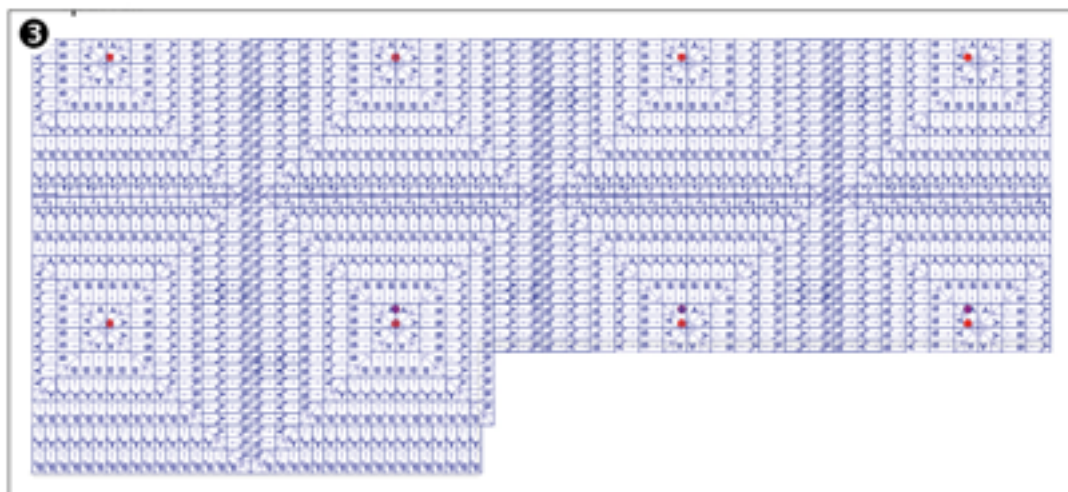
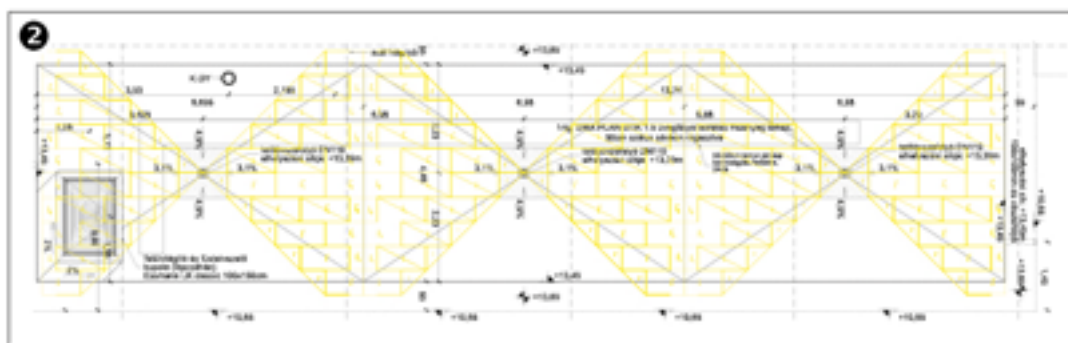
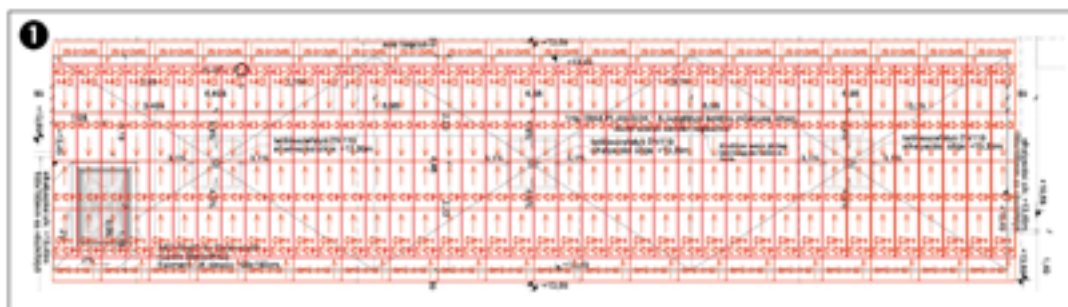
- a rendszer előnye, hogy – főleg egész, páros méterre lévő lefolyók esetén – gyorsan, hulladékmentesen beépíthető

- hátránya, hogy többféle típusú – vonalra és pontra lejtő – és méretű elem legyártása és beépítése szükséges

2. Vannak helyzetek, amikor a lejtésképzést a teljes felületen egy irányba lejtő ékelemekből célszerű kialakítani. Ilyen esetben a kialakítandó vápát a helyszínen kell összevágni a

kikonszignált ékelemekből. A lejtésképzés jellemzően két vagy három vágott elemből és a kilépcsőzést szolgáló alátételemezből épül fel (3. ábra).

- a rendszer előnye, hogy a lejtésképzés viszonylag kevés vágott elemből épül fel
- hátránya, hogy a vápákat ékelemekből kell kialakítani, ami minden esetben helyszíni vágással jár.



Műszaki szigetelés



A Knauf Insulation termékpalettáján külön csoportot képviselnek a műszaki szigetelő anyagok. Előnyük a hatékony megoldás nyújtásában rejlik, az egyszerű alkalmazhatóság mellett. Felhasználhatóságuk -50°C -tól $+800^{\circ}\text{C}$ -ig terjed. Termékeinket szinte az egész világon alkalmazzák. Alapanyaguk a földön nagy mennyiségben megtalálható bazalt kőzet, ezért a megmunkált anyagot kőzetgyapotnak hívják.

MAGAS MINŐSÉGŰ TERMÉKPORTFOLIÓNKBAN AZ ALÁBBI TERMÉKKÖRÖKET KÜLÖNBÖZTETJÜK MEG:

- drótfonatos paplan,
- lamell,
- csőhéj,
- tűzálló tábla,
- ömlesztett anyagok.

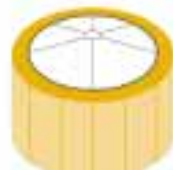
A felsorolt termékeket különböző testsűrűségben, vastagságban, hosszban és kasírozással tudjuk előállítani. A szigetelő anyagok elsődleges feladata az energiamegtakarítás. Ezek a termékek akár önálló fűtőegységek, kémények, épületgépészeti vagy ipari berendezések hő- és hangszigetelését látják el. Számos alkalmazási területen pl.: az ipari és kereskedelmi létesítményekben fűtési-hűtési-légtechnikai-tárolási folyamatok hatékonyságának növelésére, illetve az épület és benne található személyek, műszaki berendezések tűzbiztonságának növelésére szolgálnak. Kőzetgyapotunk a legbiztonságosabb nem éghető A1 tűzvédelmi osztályba tartozik. (Kivételt képezhetnek ez alól a kasírozással ellátott termékeink.)

Minden termékünk teljes keresztmetszetében víztaszító réteggel lett ellátva. Termékeink folyamatos fejlesztésének köszönhetően, az elmúlt évek során számos újítással álltunk elő, amellyel további előnyöket biztosíthattunk a kivitelezők számára. Ezek közül néhányat részletebben is kifejtünk a következő oldalakon.





Power-Tek CM 620 Alu



A Power-Tek CM 620 Alu a speciális szálirányának köszönhetően rendkívül nagy rugalmassággal rendelkező ásványgyapot paplan, amelyet ECOSE® technológiával kombinálunk.

ALKALMAZÁSI TERÜLET

A terméket a meghatározott műszaki paramétereken belül, hő-, tűz- és hangszigetelésre ajánljuk, tartályok, konténerek, hőtárolók, ipari berendezések-gépek, csővezetékek és távfűtővezetékek esetén.

KEZELÉS

A Knauf Insulation termékei nagyon könnyen kezelhetők és telepíthetők. Megfelelő csomagolóanyagban kerülnek kiszállításra, mely megvédi a terméket a szállítás során, a fenntartható újrahasznosítást is szem előtt tartva.

TÁROLÁS

A hosszabb távú védelem érdekében javasoljuk, hogy a beltéren, illetve legalább tető alatt, ne közvetlenül talajon tárolják. Megfelelő csomagolóanyagokban szállítjuk őket, hogy a szállítás közben szükséges védelem és a fenntartható újrahasznosítási lehetőségek között egyensúlyt teremtsünk. A csomagolás nem alkalmas hosszútávú tárolásra vagy zord időjárási körülmények elleni védelemre.

További termékinformációk minden csomagolási egységen megtalálhatóak. Amennyiben fedett tároló nem áll rendelkezésre, bontatlan raklap esetén a terméket szabadtéren is lehet tárolni, a gyári kiszállítástól számítva legfeljebb 6 hónapig.

Csapadékos, nagy hőmérséklet-ingadozást mutató hónapokban nem ajánljuk a kültéri tárolást.



Műszaki tulajdonságok

Maximális üzemi hőmérséklet	620 °C (EN 14706)
Üzemi hőmérséklet az alukasírozással ellátott oldalon	≤ 80 °C
Tűzzel szembeni viselkedés	A1 (EN 13501-1)
Testsűrűség	kb. 70 kg/m ³ (EN 1602)
Teljesítménynyilatkozat	http://dopki.com/T4305BR

Járatos méretek *

Vastagság	50 – 120 mm
Hossz:	600 mm
Szélesség:	2000 mm

* Egyéb méretek igény esetén

Műszaki jellemzők

Tulajdonság	Jelölés	Adatok								Mértékegység	Szabványok
Deklarált hővezetési tényező a hőmérséklet függvényében	g	50	100	200	300	400	500	600	620	°C	EN 12667
	λ	0,043	0,052	0,075	0,107	0,150	0,200	0,253	0,265	W/m·K	EN 12667
Vízben oldódó klorid ionok (AS minőség)	—	<10								ppm	EN 13468
Rövid idejű vízfelvétel	Wp	≤ 1								kg/m ²	EN 1609
Egyenértékű légréteg vastagsága ALU	S _d	≥ 200								m	EN 12086
Szilikon tartalom	—	Nincs festék tapadását akadályozó anyag								—	—
Szálak olvadáspontja	g	≥ 1000								°C	DIN 4102-17
Fajlagos hőkapacitás	Cp	1030								J/(kgK)	EN ISO 10456
CE jelölési kód	—	MW-EN14303-T4-ST(+)-620-WS1-MV2-CL10								—	EN 14303

A deklarált termékjellemzőket a gyártási folyamat során kapott adatok alapján, a gyártásközi ellenőrzésre támaszkodva adjuk meg, az európai szabványoknak megfelelően. A tárolási és kezelési irányelvek betartása esetén a teljesítmény a megadott tűrések között marad.

Power-Tek WM 640 GGN

Power-Tek WM 660 GGN



A Power-Tek WM 640 GGN és Power-Tek WM 660 GGN műgyanta kötésű, teljes keresztmetszetében hidrofobizált, gombaölő adalékszer hozzáadásával készülő ásványgyapot hőszigetelő paplan, egyik oldalán horganyzott huzallal tűzött hatszögletű horganyzott hálóval

Műszaki jellemzők			
Vastagság	Szélesség	Hosszúság	Deklarált hővezetési tényező
mm	mm	mm	$\lambda_{50^\circ\text{C}}$ (W/m · K)
40	500	5500	0,040
50	500	4000	0,040
60	500	3500	0,040
80	500	3000	0,040
100	500	2500	0,040
120	500	2000	0,040

ALAPVETŐ TULAJDONSÁGOK

Hővezetési tényező

$\lambda_{50^\circ\text{C}} = 0,040 \text{ W/m}\cdot\text{K}$

Tűzvédelmi osztály

A1

ELŐNYÖK

- alacsony hővezetési tényező – kitűnő hőszigetelési tulajdonság
- nem éghető – A1 – növeli az épület tűzbiztonságát
- kiváló akusztikus jellemzők
- ellenáll a mikroorganizmusoknak, rágcsálóknak
- kémiaiilag semleges – nem lép reakcióba környezete anyagaival
- tömegét és alakját hőmérsékletváltozás esetén is megtartja



Power-Tek WM 640 GGN és Power-Tek WM 660 GGN				
Tulajdonság	Jelölés	Leírás / Adatok	Mértékegység	Vizsgálati módszer / szabványok
Deklarált hővezetési tényező száraz állapotban, $t = 50\text{ °C}$ hőmérsékleten	λ_D	0,040	W/m·K	DIN EN 12 667
Tűzvédelmi osztály	–	A1	–	EN 13 501-1
Hangelnyelési osztály	–	A	–	ISO 354
Maximális üzemi hőmérséklet *	t	640 / 660	°C	EN 14 706
Páradiffúziós ellenállási szám	μ	1	–	EN 14 303
Egészségvédelem	–	ld. biztonsági adatlap		460/2005 MPO direktíva
EK tanúsítvány száma		1301-CPD-0706		
CE jelölési kód	–	MW EN14303-T2-ST(+)640-WS1-CL10 MW EN14303-T2-ST(+)660-WS1-CL10		

- igazítható a különböző szerkezeti elemekhez
- könnyen alakítható különböző méretekre és formákra

ALKALMAZÁSI TERÜLET

A Power-Tek WM 640 GGN és WM 660 GGN huzalfonatos paplan műszaki szerkezetek hő-, hang- és tűzvédelmi szigetelésre készülnek. Csővezetékek, hőtáv-

vezetékek, füstelvezető csatornák, tartályok és más műszaki berendezések szigetelésére használható, különösen olyan területeken, ahol követelmény a fokozott hőállóság. A termék As minősítéssel rendelkezik+.

CSOMAGOLÁS

A terméket tekercsekben forgalmazzuk, csomagolási egységeként átlátszó PE zsugor-

fóliába csomagolva. A csomagoláson jól látható Knauf Insulation céglogó és címke van elhelyezve, utóbbi tartalmazza a termék alapvető jellemzőit.

A Power-Tek WM 640 GGN és Power-Tek WM 660 GGN hővezetési tényezői magasabb hőmérsékleteken, a DIN EN 12 667 szerint mérve

Hőmérséklet °C	50	100	200	300	400	500	600	650
Power-Tek WM 640 GGN λ (W/m·K)	0,040	0,046	0,063	0,085	0,112	0,146	0,192	–
Power-Tek WM 660 GGN λ (W/m·K)	0,040	0,046	0,061	0,080	0,104	0,134	0,167	0,205





Thermo-Tek Lm Air Alu

A kiválóan alkalmazható alufólia kasírozású ásványgyapot lamell, kör és négyszögletes keresztmetszetű légcsatornák és csővezetékek szigetelésére alkalmas.

A THERMO-TEK LM AIR ALU EGY INNOVATÍV, FORMALDEHID-MENTES KÖTŐANYAGGAL ELLÁTOTT, KÖNYNYÍTETT TESTSŰRŰSÉGŰ TERMÉK a Knauf Insulationtól, amely 90°-ban elforgatott szálszerkezetének köszönhetően, tö-

kéletesen kapcsolódik az egyik oldalán egy többrétegű üvegszállal megerősített alumíniumfóliához.

Az ásványi szálak szerkezete a szabadalmaztatott ECOSE® kötőanyaggal kombinálva biztosítja az univerzális illeszkedést, minden

típusú (kör- és téglalap alakú) légcsatornára és a kis átmérőjű (35 mm-es átmérőtől ajánlott) csővekre egyaránt.

Az ECOSE® technológiával készült Knauf Insulation ásványgyapot termékek előnye az, hogy a kőolaj-alapú vegyi anyagok he-



Műszaki jellemzők								
Tulajdonság	Jelölés	Adatok					Mértékegység	Szabványok
Tűzvédelmi osztály	—	A2 – s1, d0					—	EN 13501-1
Hővezetési tényező a hőmérséklet függvényében	°C	50	100	150	200	250	°C	EN 12667
	λ	0,044	0,055	0,072	0,088	0,112	W/m·K	EN 12667
Maximális alkalmazási hőmérséklet határ	ST(+)	250					°C	EN 14706
Maximális alkalmazási hőmérséklet határ a kasírozott oldalon	—	80					°C	—
Teljes vízfelvétel	w_p	≤ 1					kg/m ²	EN1609
Vízgőz diffúzióval egyenértékű levegő rétegvastagság	S_d	≥ 200					m	EN 12086
Szilikon tartalom	—	Nincs párolgás/káros anyag kibocsátás					—	—
Fajlagos hőkapacitás	C_p	1030					J/(kgK)	EN ISO 10456
CE jelölési kód	—	MW-EN14303-T5-ST(+)-250-WS1-MV2					—	EN 14303

A műszaki részletek csak tájékoztató jellegűek.

lyett a gyorsan megújuló, bio-alapú anyagokból előállított kötőanyagot tartalmaznak. Ennek a technológiának köszönhetően a termékkel való munka sokkal kényelmesebb, és átlagon felüli beépítési könnyebbséget eredményez a telepítők számára. A gyors és felhasználóbarát kialakítása, könnyű méretre vágása és telepítése, hozzájárul a költségmegtakarításhoz a kivitelezői oldalon.

A Thermo-tek Lamella Mat Lm Air Alu termék erős zsákba van csomagolva, amely kiváló védelmet nyújt a szennyeződés, a por és a nedvesség ellen. A Knauf Insulation csomagok ezáltal könnyen hordozhatók, kezelhetők és tárolhatók. Az üres zsákok akár a beépítés során felgyülemlett hulladék tárolására is felhasználhatók.

Szabványos méretek:

Vastagság (mm)	Szélesség (mm)	Hosszúság (mm)
25-100	500/600/1000/1200	2500-8000



- ✓ Sokkal könnyebb, mint a hasonló termékek
- ✓ Optimális nyomószilárdság
- ✓ ECOSE® technológia
- ✓ Tartós és robusztus, de nem túl merev szálszerkezet
- ✓ Professzionális vizuális megjelenés a kész installációkon
- ✓ Újra felhasználható zsákos csomagolás
- ✓ Felhasználóbarát puha tapintás
- ✓ Tökéletesen illeszkedik a téglalap alakú csövekhez
- ✓ Tökéletesen hajlítható íves felületekre

Thermo-Tek BD 030–180



A Thermo-Tek BD 030–180 műgyanta kötésű, teljes keresztmetszetében hidrofobizált, gombaölő adalékszer hozzáadásával készülő ásványgyapot hőszigetelő tábla.

ALAPVETŐ TULAJDONSÁGOK

Tűzvédelmi osztály

A1

ELŐNYÖK

- alacsony hővezetési tényező – kitűnő hőszigetelő képesség
- nem éghető – A1 – növeli az épület tűzbiztonságát
- kiváló akusztikus jellemzők ellenáll a mikroorganizmusoknak, rágcsálóknak
- kémiaiilag semleges – nem lép reakcióba környezete anyagaival
- tömegét és alakját hőmérsékletváltozás esetén is megtartja
- könnyen alakítható különböző méretekre és formákra
- teljes keresztmetszetében víztaszító

ALKALMAZÁSI TERÜLET

A Power-Tek BD táblák sík és íves felületű ipari és erőművi berendezések (tartályok, kazánok, csővezetékek stb.) hő-, hang- és tűzvédelmi szigetelésére készülnek.

A termékek zajvédő szerkezetek hangszigetelő elemeiként is alkalmazhatóak.

CSOMAGOLÁS

A terméket táblákban forgalmazzuk, csomagolási egységként átlátszó PE zsugor-

fóliába csomagolva. A csomagoláson jól látható Knauf Insulation céglogó és címke van elhelyezve, utóbbi tartalmazza a termék alapvető jellemzőit.

A Knauf Insulation rendelkezik az EN ISO 9001:2008 szerinti minőségtanúsítással.

A teljes gyártási folyamatot a Knauf Insulation saját minőség-ellenőrzési részlege felügyeli, szigorú ellenőrizve a károsanyag kibocsátásra vonatkozó határértékek betartását.

Műszaki jellemzők			
Vastagság	Szélesség	Hosszúság	Deklarált hővezetési tényező
mm	mm	mm	$\lambda_{10^\circ\text{C}}$ (W/m · K)
30–180	500	1000	0,034–0,039

Tulajdonságok	Jelölés	Adatok	Mértékegység	Vizsgálati módszer/ szabvány
Tűzvédelmi osztály	—	A1	—	EN 13501-1
Maximális üzemi hőmérséklet	ST(+)	250 (ajánlott)	°C	—
AS minőség	—	≤ 10	ppm	EN 13468
Rövid idejű vízfelvétel	W_p	≤ 1.0	kg/m ²	EN 1609
Páradiffúziós ellenállási szám	μ	1	—	EN 13162
Szálak olvadáspontja	—	≥ 1000	°C	EN 4102-17
Fajhő	—	1030	J/kgK	EN ISO 10456
Szilikonmentes ásványi szálak	—	A termék szilikonolaj hozzáadása nélkül készül	—	—

A műszaki adatok tájékoztató jellegűek. Kérjük ellenőrizze a termék műszaki adatlapját az aktuális értékek vonatkozásában.

Hossz × szélesség × vastagság (mm)	m ² /csom. egység	csomag/raklap	m ² /raklap
1200 × 625 × 30	10,50	252	189,00
1200 × 625 × 50	7,50	150	112,50
1200 × 625 × 100	3,75	75	56,25
2000 × 1200 × 30	196,80	82	196,80
2000 × 1200 × 50	124,80	52	124,80
2000 × 1200 × 100	62,40	26	62,40

Thermo-teK	Hővezetési tényező 10 °C fokon, W/(m·K) a DIN EN 12667 szerint	Hővezetési tényező 40 °C fokon, W/(m·K) a DIN EN 12667 szerint	EN1602 szabvány szerinti testsűrűség kg/m ³	CE jelölési kód	Teljesítmény- nyilatkozat száma. www.dopki.com
BD 030	0,039	0,043	30	MW-EN13162-T5-WS-AF5	R4305IPCPR
BD 035	0,039	0,043	35	MW-EN13162-T5-WS-AF5	R4305IPCPR
BD 040	0,037	0,041	40	MW-EN13162-T5-WS-AF5	R4305JPCPR
BD 050	0,035	0,038	50	MW-EN13162-T5-WS-AF10	R4305LPCPR
BD 060	0,035	0,038	60	MW-EN13162-T5-WS-AF15	R4305LPCPR
BD 070	0,034	0,038	70	MW-EN13162-T5-WS-AF15	R4305MPCPR
BD 080	0,034	0,038	80	MW-EN13162-T5-WS-AF15	R4305MPCPR
BD 090	0,035	0,038	90	MW-EN13162-T5-WS-AF25	R4305LPCPR
BD 100	0,035	0,038	100	MW-EN13162-T5-WS-AF25	R4305LPCPR
BD 110	0,035	0,038	110	MW-EN13162-T5-WS-AF30	R4305LPCPR
BD 120	0,036	0,039	120	MW-EN13162-T5-WS-AF30	R4305KPCPR
BD 140	0,036	0,039	140	MW-EN13162-T5-WS-AF50	R4305KPCPR
BD 150	0,036	0,039	150	MW-EN13162-T5-WS-AF60	R4305KPCPR
BD 180	0,039	0,043	180	MW-EN13162-T5-WS-AF60	R4305HPCPR



Thermo-Tek LM ECO Alu

A Thermo-Tek LM ECO Alu ívesre alakítható, egyik oldalán üvegszövet erősítésű alumínium fóliával kasírozott, teljes keresztmetszetében Ecosse kötőanyaggal előállított, hidrofobizált ásványgyapot lamell, a felületre merőleges irányú szálakkal.

ALAPVETŐ TULAJDONSÁGOK

Hővezetési tényező
 $\lambda_{10^\circ\text{C}} = 0,037 \text{ W/m}\cdot\text{K}$

Tűzvédelmi osztály
 A1, kivétel a 20 mm-es vastagság.

Műszaki jellemzők			
Vastagság	Szélesség	Hosszúság	Deklarált hővezetési tényező
mm	mm	mm	$\lambda_{10^\circ\text{C}} \text{ (W/m}\cdot\text{K)}$
20	1000 (2×500)	10000	0,037
30	1000 (2×500)	8000	0,037
40	1000 (2×500)	6000	0,037
50	1000 (2×500)	5000	0,037
60	1000 (2×500)	4000	0,037
80	1000 (2×500)	3000	0,037
100	1000 (2×500)	2500	0,037



ELŐNYÖK

- alacsony hővezetési tényező – kitűnő hőszigetelő képesség
- kiváló akusztikus jellemzők
- ellenálló a felületre merőleges terheléssel szemben, adott nyomás esetén megtartja szabványos vastagságát
- ellenálló a mikroorganizmusoknak, rágcsálókknak
- kémiaiilag semleges – nem lép reakcióba környezete anyagaival
- tömegét és alakját hőmérsékletváltozás esetén is megtartja
- akár 600 °C-ig ellenálló a magas hőmérséklettel szemben (az ásványgyapot felületen)
- igazítható a különböző szerkezeti elemekhez
- könnyen alakítható különböző méretekre és formákra
- teljes keresztmetszetében víztaszító



Thermo-Tek LM ECO Alu				
Tulajdonság	Jelölés	Adatok	Mértékegység	Vizsgálatimódszer/ szabványok
Deklarált hővezetési tényező száraz állapotban, $t = 10^\circ\text{C}$ hőmérsékleten	λ_D	0,037	W/m·K	EN 12 667
Tűzvédelmi osztály	—	A1 *	—	EN 13 501-1
Hangelnyelési osztály	—	B	—	ISO 354
Rövid idejű vízfelvétel	WS	max. 1	kg/m ²	EN 1609+AC
Maximális üzemi hőmérséklet	t	600	°C	EN 14 706
Nyomószilárdság 10%-os összenyomódás mellett	—	min 2; LMF AluR min 5; LMF 5 AluR min 10; LMF 10 AluR min 15; LMF 15 AluR	kPa	EN 826
Egészségvédelem	—	ld. biztonsági adatlap	—	460/2005 MPO direktíva
CE jelölési kód	—	MW-EN14303-T4-ST(+)250-WS1-MV1-CL10	—	—

* Kivéve a 20 mm vastag termék.

ALKALMAZÁSI TERÜLET

A Thermo-Tek LM ECO Alu alumínium fóliával kasírozott ásványgyapot lamellás paplan melegvizes csővezetékek, szellőző- és klímacsatornák, és kiegészítő szerelvények, valamint ipari berendezések hő-, hang- és tűzvédelmi szigetelésére használható.

CSOMAGOLÁS

A terméket tekercsekben forgalmazzuk, csomagolási egységeként átlátszó PE zsugorfóliába csomagolva. A csomagoláson jól látható Knauf Insulation céglogó és címke van elhelyezve, utóbbi tartalmazza a termék alapvető jellemzőit.

**A THERMO-TEK LM ECO ALU HŐVEZETÉSI TÉNYEZŐI MAGASABB HŐMÉRSÉKLETEKEN A DIN EN 12 667 SZERINT MÉRVE**

Hőmérséklet °C	10	50	100	150	200	250
Thermo-Tek LM ECO Alu	0,037	0,044	0,056	0,070	0,088	0,109

Power-Tek LW STD M

kötőanyag nélküli
ömlesztett kőzetgyapot



A Power LW STD M 660 °C üzemi hőmérsékletig használható kötőanyagmentes, hő-, hang- és tűzvédelmi szigetelésre alkalmazható, nem éghető, ömlesztett kőzetgyapot. A termék rugalmassága lehetővé teszi alkalmazását olyan szabálytalan alakú szerkezetek és üregek kitöltésére, amelyek szigeteléséhez nem lehet kötőanyagot tartalmazó terméket alkalmazni.

ALAPVETŐ TULAJDONSÁGOK

Tűzvédelmi osztály A1
Hővezetési tényező
 $\lambda_{50^\circ\text{C}} = 0,041 \text{ W/m}\cdot\text{K}$
Maximális üzemi hőmérséklet 660 °C

ALKALMAZÁSI TERÜLET

Az Power LW STD M elsősorban légtechnikai egységek, kazánok, kemencék, hőcserélők és turbinák szigetelésére ajánlott kötőanyagmentes ömlesztett kőzetgyapot. Előnye, hogy lehetővé teszi a nehezen megközelíthető helyek szigetelését is, vágás nélkül. Zsákokban kerül forgalomba, ennek köszönhetően egyszerű a termék mozgatása és tárolása.

ELŐNYÖK

- rugalmasan alkalmazható
- nem éghető
- magas hőmérséklettel szemben ellenálló
- víztaszító
- hangelnyelő

CSOMAGOLÁS

A termék tekercselt filc formájában, PE zsákba csomagolva, raklapon kerül forgalomba. Egy zsák tömege 10 kg. Kőzetgyapot filc vastagsága: $\geq 20 \text{ mm}$ (jellemzően 40 mm) – T1 osztály (az EN 14303

szerint). Kőzetgyapot filc hossza: $\geq 2000 \text{ mm}$ (jellemzően 2500–3500 mm). A csomagoláson jól látható Knauf Insulation céglogó és címke van elhelyezve, utóbbi tartalmazza a termék alapvető jellemzőit.

MINŐSÉG

A Knauf Insulation rendelkezik az EN ISO 9001:2008 szerinti minőségtanúsítással. A teljes gyártási folyamatot a Knauf Insulation saját minőségellenőrzési részlege felügyeli, szigorú ellenőrizve a károsanyag kibocsátásra vonatkozó határértékek betartását.



Power-Tek LW STD M ömlesztett kőzetgyapot

Tulajdonság	Jelölés	Adatok							Mértékegység	Szabványok
Maximális üzemi hőmérséklet	ST(+)	660*							°C	EN 14706
Hővezetési tényező a hőmérséklet függvényében	θ	50	100	200	300	400	450	600	°C	EN 12667
	λ_D	0,041	0,049	0,067	0,090	0,120	0,156	0,205	W/m·K	EN 12667
Névleges testsűrűség	ρ	~ 100							kg/m ³	EN 1602
AS minőség		<10							mg/kg	EN 13468
Tűzvédelmi osztály	—	A1							—	EN 13 501-1
Szálak olvadáspontja	t_i	≥ 1000							°C	EN 4102-17
Páradiffúziós ellenállási szám	μ	1							—	EN 12 086
Szilikon tartalom		A termék szilikonolaj hozzáadása nélkül készül.								



Az ásványgyapot hőszigetelés mezőgazdasági alkalmazása

– avagy a fóliasátrak új generációja

2014 decemberében Magyarország legnagyobb gombatermelő üzemében, a Bio-Fungi Kft. ócsai telephelyén szigeteltünk.

A CÉG 100%-BAN MAGYAR TULAJDONBAN VAN, és a magyarországi értékesítés mellett a nemzetközi kereskedelem legmagasabb igényeinek is eleget téve látja el termékeivel a gombapiacot. Ehhez igazodva 13 db új laskagomba termesztő egységet építettek.

Mutsy Attilával, a cég tulajdonosával több előzetes egyeztetés alkalmával igyekeztünk megtalálni a legmegfelelőbb terméket, amely képes egy fóliasátor hőszigetelését ellátni.

A sátrak esetében a „főfal” tulajdonképpen a vázszerkezetre (lásd 1. kép) épített hőszigetelés, két réteg speciális fólia között. Így gyakorlatilag olyan termékre volt szükség, amely azon kívül, hogy kellőképpen hőszigetel, ellenálló a folyamatos nyomófeszültséggel szemben, azaz roskadásmentesen megállja a helyét. A beépítési körülményeket ezen kívül a nagyon magas páratartalom és a beépítési

nehézségek jellemzik (lásd 2. kép). Így esett a választás a tekercses kiszerezésben készülő hidrofóbizált Classic 032 szigetelésünkre. Mint az összes üvegyapot termékünk – 2010 óta – ez is a teljesen természetes, keményítő alapú, biológiailag semleges ECOSE® technológiájú kötőanyaggal készül.

A Bio Fungi Kft. a Classic 032 szigetelést választotta, amely kellően rugalmas ahhoz hogy felvegye a sátrak ívét, ugyanakkor megfelelő merevséggel rendelkezik, a roskadás elkerülésére két rétegben, összesen 20 cm vastagságban építették be.

Így a bio elvekkel azonosulva jó választás a Bio-Fungi Kft. telephelyére.

Az ásványgyapot ECOSE® Technology-val a fenntarthatóság legmagasabb szintjét biztosítja...

- Bio-alapú technológiával készült kötőanyag
- Hozzájárul az épületek belső levegőjének

javításához (a hagyományos ásványgyapthoz viszonyítva)

- Elősegíti a fenntartható épületek létrehozását
- Csökkenti a munkahelyi káros hatások mértékét és a gyártás során a szennyezőanyag kibocsátást
- Nem tartalmaz fenolt, fenol-formaldehidet és akrilt, azaz egészségre káros anyagokat

A felhasználói előnyök:

- Puhább tapintású
- Kisebb a porképződés
- Szagtalan
- Könnyen vágható

A 0,032 W/mK hővezetési tényező (amely az ásványgyapotok között az egyik legjobb érték) ebben a vastagságban kiválóan biztosítja a hosszútávú és megfelelő hőszigetelést, így bátran ajánljuk hasonló beépítési területekre.



1. kép



2. kép

Fagyapot termék rendhagyó alkalmazása



A tervezés fő elvárása egy gyorsan kialakítható, temperált tárolásra alkalmas tér létrehozása volt.

A TEHERHORDÓ ACÉLSZERKEZET CSAVAROS ÉS HEGESZTETT KÖTÉSEKKEL KÉSZÜLT. A váz külső oldalán ideiglenes rögzítésként ragasztás szolgálta Tektalan A2 037/2 építőlemez táblák elhelyezéséhez. A táblák fagyapot rétege beépítés előtt felületkezelést kapott.

Az igényelt szint diszperziós beltéri falfesték felhordásával érték el. A festett felület igénye a belső megjelenés miatt jelentkezett, mivel a Tektalan táblákat színes oldallal befelé helyezték el. A közetgyapot szigetelő mag ebben az alkalmazásban tehát a megszokotthoz képest fordítva, kifelé helyezkedik el. Ennek következményeként kívülről burkolattal kellett védeni a felületét.



A külső oldali védelmet a homlokzatfestéssel időjárásállóra felkészített Heraklith C 25 homogén fagyapot tábla látja el. A két réteg között a kívülről támadó csapadék és a belülről átjutó légnedvesség miatt páraáteresztő Homeseal LDS 0.02 UV fóliát helyeztek el.

Az acélváz szerkezetéhez a két fagyapot táblából létrejött 100 mm-es vastag fagyapot szendvicset mechanikai úton, 125 mm-es önmetsző csavarokkal és DTM 80-as tárcsákkal rögzítették. Azokon a helyeken, ahol a rögzítés miatt a csavarok átszúrták a páraáteresztő fóliát, annak tömítésére PU maszsztát használtak.

Az elkészült falszerkezet előnye a gyors kivitelezés és esztétikus megjelenés mellett fontos jellemzője a szerkezet kiváló tűzvédelmi tulajdonsága, és a jó páraáteresztő képesség. A belső tér akusztikája a fagyapot hangnyelvése miatt kiemelkedően kedvezően alakult. A 100 mm-es falszerkezet U értéke 0,5 W/m²K.

Az álmennyezetbe szintén Heraklith C 25 került, az összefordított C-profilok-

ból álló I-tartóból készült vázra rögzített párazáró fólia belső oldalára. Itt a hőszigetelésről a 150 mm vastag, ECOSE technológiás UNIFIT 035 üveggyapot gondoskodik. Fölötte páraáteresztő tetőfólia – Homeseal LDS 0.04 – zárja le a Knauf Insulation magastető jellegű szigetelőrendszert.





Guruló (majdnem) passzív házak a vasútnál

A vasúti pályaépítésben, pályakarbantartásban általános gyakorlat, hogy a kivitelezést végző szakemberek hetekre, hónapokra „kiköltöznek” a munkahelyre. Változó a munkahely; így folyamatosan költözni kell a munkát végzők kiszolgálását biztosító iroda–szállás–raktár komplexumnak is.

ERRE A CÉLRA SPECIÁLIS, AZ IGÉNYEK SZERINT ÁTALAKÍTOTT VAGONOKAT HASZNÁLNAK, amelyek nappal irodák és raktárak, éjszaka pedig szállást nyújtanak a munkát végzőknek.

Az elhasználódott, korszerűtlen vagonok felújítása során kiemelt szempont lett a vagonok hőszigetelése. Ez egyrészt a használók komfortérzete miatt, másrészt pedig a használat sajátosságai mi-

att fontos. A különböző építési helyszíneken eltérő a rendelkezésre álló villamos teljesítmény, amiből a jelentkező összes igényt ki kell elégíteni. A kocsik hűtés-fűtésére elhasznált energia mennyisége – mint a lakóépületeknél is – jelentős mértékű a teljes felhasználáson belül, így a beépített szigetelés hatékonysága elsőrendű fontosságú. A Unifit 032 [$\lambda_D=0,032$ W/mK] ECOSE® kötőanyagú, tekercses hőszigetelő anyag választásának főbb szempontjai: 10 cm szerkezeti vastagság mellett maximális hőszigetelő képesség, könnyű bedolgozhatóság, legyen éghetetlen A1, de ne tartalmazzon egészségre káros anyagot, a változó felületnagyságok mellett minimális, inkább nulla hulladék keletkezése. Az egészségre káros hatások kizárása mind a beépítés során, mind pedig a helyiségek használatakor, a dolgozók egészségvédelme érdekében, ami a relatíve kis légköbméterű helyiségekben kiemelt jelentőségű.

Az első így készült vagonok már jól vizsgáztak a gyakorlatban. Nyári tesztidőszakban 1 hetes tartós 34–35 °C nappali hőmérséklet mellett a belső térben 26–27 °C-ot mértek a lezárt vagonokban, klímahasználat nélkül. Hidegben, –1°C kül-



ső hőmérséklet mellett a mindössze 1500 W teljesítményű fűtőtest a kb. 100 lm³-es helyiségben ½ óránként kb. 5 perces működéssel stabilan, egyenletesen tartotta a beállított 21 °C-ot. Ezekkel az eredményekkel teljesültek az elektromos energia felhasználással kapcsolatos elvárások is. Az újabb kocsik tetőnél, mivel a hely engedi, már 16 cm vastag (Unifit 032) kerül beépítésre, hogy a maximumot lehessen kihozni egy olyan építési feladatból, ahol minimális, illetve csak korlátozott tér áll rendelkezésre.

A vagonok eltérő funkciójú helyiségei közötti válaszfalakba a jó hangszigetelő képességű, táblás, 50 mm vastag Ekoboard anyag került beépítésre, hogy a pihenés és a munka békés egymás mellett élése is biztosítható legyen.

A kifejezetten jó szigetelési minőség az elérhető legjobb hővezetési tényezőjű szigetelőanyagoknak és a szakszerű, jó minőségű beépítésnek köszönhető. Mind a hő, mind



pedig a hangszigetelés készítésénél kiemelten fontos az anyagok szoros illesztése, a hézagmentes beépítés, mivel az „ottfelejtett” hő- vagy hanghidak jelentősen rontják a végeredményt. A szigetelések pára elleni védelmét párazáró fólia biztosítja, míg a tűzvédelemről a szigetelőanyag A1 minősítése gondoskodik.

A kiválasztott anyagok mindegyike rendelkezik az Európában a lehető legmagasabbnak számító Indoor Air Quality [Beltéri Levegőminőség] szabvány Gold minősítésével, ami a szerkezet teljes élettartama alatt garantálja a használok egészségének védelmét.

A megrendelő igényei szerint a projektet a Módos Property Zrt. bonyolította, a tervezéstől a komplett kivitelezésig. Véleményük szerint a kiválasztott anyagok jól vizsgáztak: jó volt vele dolgozni, minimális volt a por-képződés, az anyag szagtalan, könnyen vágható illetve beépíthető, nem roskad.

A különböző tervezési szempontok optimális összehangolásával, jó minőségű, korszerű anyagok beépítésével sikerült egy új kocsikészítési árának töredékéből a projektet megvalósítani. A végeredmény magáért beszél, a Classic 032 és az Ekoboard szigetelőanyagok pedig láthatatlanul végzik a feladatukat, szolgálják a használókat a mindennapokban.



HŐSZIGETELÉS KÖNNYEDÉN

A SZIGETELÉS SOHASEM VOLT MÉG ILYEN EGYSZERŰ...

Az MPN Plus 037 általános felhasználású ásványgyapot, többek között alkalmas álmennyezetek, belső falak, válaszfalak, mennyezetek, magastetők és faszervezetes épületek hatékony hang- és hőszigetelésére.

Az MPN Plus 037 ásványgyapot termék rugalmasságának köszönhetően megkönnyíti a kivitelezést, öntartó képessége révén nincs szükség kiegészítő mechanikai rögzítésére.

MPN Plus 037

AZ ÁSVÁNYGYAPOT SZIGETELÉSEK ÚJ GENERÁCIÓJA:

- ✓ A LEGMAGASABB TŰZVÉDELMI MINŐSÍTÉS: A1 NEM ÉGHETŐ
- ✓ ZAJVÉDELEM ÉS HANGELNYELÉS: A OSZTÁLY
- ✓ KIEMELKEDŐ HŐSZIGETELŐ KÉPESSÉG
- ✓ EUROFINS INDOOR AIR COMFORT ARANY FOKOZAT
- ✓ ÚJRAHASZNOSÍTOTT NYERSANYAGBÓL KÉSZÜL
- ✓ RUGALMAS ÉS TARTÓS, NEHEZEN SÉRÜL
- ✓ JÓL ILLESZKEDIK
- ✓ KÖNNYEN KEZELHETŐ
- ✓ ALACSONY KIPORZÁS



Jobbak, élhetőbbek, kelendőbbek

30%-KAL TÖBBET ÉRNEK A PIACON A SZIGETELT, ZÖLD IRODÁK

A fővárosi irodapiacon jelentős felárat kérnek az energiatakarékos irodákért – derült ki az Otthontérkép Csoport és a Knauf Insulation friss felméréséből. A kutatásból az is kirajzolódik, hogy az energiahatékony – más néven „zöld” – irodakínálat 39%-a jellemzően a budai kerületekben található.

AZT IS MEGTUDHATTUK, HOGY NEM CSUPÁN KOMFORTOSABBAK ÉS KÖRNYEZETKÍMÉLŐBBEK AZ ENERGIATAKARÉKOS ÖKO-IRODÁK, de bérleti díjuk

a piacon átlagosan harmadával magasabb a hagyományos, kevésbé környezetkímélőekhez képest. Két azonos paraméterekkel rendelkező iroda közül többségében a zöldebb irodát választják a cégek akkor is, ha az drágább, mert hosszú távon jóval kedvezőbb az üzemeltetési költségük.

A Knauf Insulation és az Otthontérkép Csoport egyik tagja, az irodahaz.info felmérése rávilágít arra, hogy az irodaingatlanok energiahatékonyasága közötti különbségek a bérleti és üzemeltetési díjakban is megmutatkoznak. A nem energiahatékony irodák bérleti díja négyzetméterenként 10-12 euró körül alakul, miközben a kifejezetten zöldként megjelölt épületekben lévő irodaterületeket átlagosan 13-16 eurós négyzetméteráron kínálják. Természetesen átlagokról van szó, de a trendeket jól mutatja ez a 30 százalékos árkülönbség.



Az augusztus végi adatfelvétélből kiderült, hogy az oldalra frissen feltöltött budapesti irodák területi megoszlása is érdekes tendenciát mutat.

A budapesti új építésű, „A” kategóriás irodák 80-90 százaléka zöld, és 74 százalékuk három budapesti kerületre koncentrálódik. Az elmúlt 12 hónapban a XI. kerület 39 százalékos, a XIII. kerület 20 százalékos, a XIV. kerület pedig bő 15 százalékos aránnyal vezet a zöldiroda kínálati listát.

Az adatbányászati módszerekkel nyert, anonimizált adatok a várakozásnak megfelelően magasabb árakat mutattak. Az elmúlt 12 hónapban felkerült, kiadó irodák – az átlagolt adatok alapján – négyzetméterenként 32,1 százalékkal voltak drágábbak, mint a szigetelés nélküli, kevésbé környezetkímélők. Az irodapiaci irányárak sajátossága, hogy a négyzetméterre eső nettó költségek is jelentős különbséget mutatnak. Egyrészt aszerint, hogy kisebb, pár száz, közepes, vagy éppen több ezer négyzetmétert bérel-e az adott bérlő – utóbbi esetben ugyanis szűkös az irodakínálat, hiszen kevés 2-3 ezer négyzetméter feletti, egybefüggő irodaépület van a piacon.

Éppen ezek miatt az irodaházaknál is sávosan határozzák meg az árakat, de sok múlik az iroda hőtechnikai tényezőin és komfortfokozatán is. Egy megfelelően szigetelt iroda-épület üzemeltetési költsége akár 40 százalékkal is kevesebb lehet.

„Az irodaépületek kiválasztásakor egyre fontosabb szempont az ingatlan energiahatékonysága, hiszen nem mindegy, hogy az bérlők mennyit költenek annak üzemeltetésére. Egy korszerű, homlokzatán illetve gyorsan hűlő szerkezeti elemein is 15 cm vastagságú kőzetgyapot szigetelésű iroda –, melynek „zöld teteje” is van – a legszigorúbb energiahatékonysági normáknak szintén megfelel” – mondta Aszódy Tamás, a Knauf Insulation Kft. ügyvezető igazgatója. „Egy megfelelően szigetelt, és akusztikailag is jól megtervezett irodaépületben a munkavállalók komfortosabb és kellemesebb környezetben dolgozhatnak, és sokszor a vállalkozás sikeressége is múlhat a munkakörülményeken” – tette hozzá a szakember.

A vásárlók egy iroda választásakor a kézzelfogható tulajdonságokra figyelnek. Ilyenek – a bérleti díjon túl – a téli-nyári rezsiköltségek, fűtés-hűtés költségei, a zöld tetőterasz, a napelemes és napkollektoros kialakítás vagy éppen a hangszigetelés. Ez utóbbi is egyre fontosabb szempont, amikor a munkaadók irodahelyszínt keresnek, hiszen fontos hogy a dolgozókra jutó zajterhelés minél kisebb legyen. Tíz, interneten indított irodakeresésből 3-4 alkalommal felbukkan valamelyik „öko” szempont is a feltételek között. Az intelligens világítás, az épületvezérlés, valamint a szigeteltség mértéke is egyre gyakrabban szerepel az irodakeresők

alapvető igényei között. Az elsődleges feltétel mégis az ár, a lokáció és az épület minősége, avagy látványa marad.

„Mivel jelentős konkurenciával kell számolniuk, az építetőknek az új irodaházak esetén sokkal környezettudatosabb megoldásokban gondolkodniuk. Ezek például a XI. kerület irodaterületei vagy a XIII. kerület Váci úti irodafolyosója, illetve a XIV. kerület Hungária körüli része. Ezeken a területeken sok új irodaház épül, és a magas kínálat piaci versenyt generál” – mondta el dr. Halaska Gábor, az Otthontérkép Csoport vezető elemzője. „Az az irodaház építető jut előnyhöz, amelyik környezetbarát és energiatakarékos irodát kínál bérletre. A nagyobb vállalatoknál marketing és munkavállalókat megtartó szerepe is van annak, hogy az irodaterületek mennyire csökkentik a környezetterhelést” – tette hozzá a szakember.

Egy-egy iroda kiválasztásánál tehát a legfontosabb szempont annak ára, és a lokáció, – vagyis hol található az épület –, illetve milyen közel van a potenciális ügyfelekhez. A többi kritérium csak két azonos paraméterekkel rendelkező iroda esetén lehet a mérleg nyelve. Azt is érdemes tudni, hogy egy nagyvállalat mindig rugalmasabban költözik és dönt irodaválasztáskor, mert itt nincsenek szubjektív – személyes szempontok – állítja az Otthontérkép Csoport szakembere.



Csupán az ipari ingatlanok harmada energiahatékony



A fővárosban és környékén, valamint a legnagyobb városainkban akár kétszeres is lehet a korszerű, hűthető-fűthető, szigetelt, nagyobb belmagasságú raktárak bérleti díja, mint a 30-70 éves „ipari műemléki” ősközületeké. Országos átlagot tekintve pedig akár 66 százalékkal magasabb, négyzetméterenként 5 euró feletti áron lehet kibérelni a modernebb, újszerűbb épületeket.

A HAZAI RAKTÁROZÁSI PIAC NAGYON SOK ESETBEN NEM TUDJA KIEGÉSZÍTENI AZ ÜGYFELEK ELVÁRÁSAIT,

hiszen csupán néhány létesítmény felel meg a megnövekedett elvárásoknak. Ráférne tehát a korszerűsítés, a szigetelés a kiadó raktárakra, derült ki a Raktar.info, az Ingatlantájékoztató.hu és a Knauf Insulation közös felméréséből. A Raktar.info, illetve az Ingatlantájékoztató.hu adatházisában országsszerte több mint 640 kiadó és eladó raktár található. Ezek legfeljebb fele az, amely igazán korszerűnek mondható és eleget tesz a modern tárolási-logisztikai követelményeknek.

AZ ENERGIAHATÉKONY RAKTÁRAK DRÁGÁBBAK, DE SZINTE MIND KI VANNAK ADVA

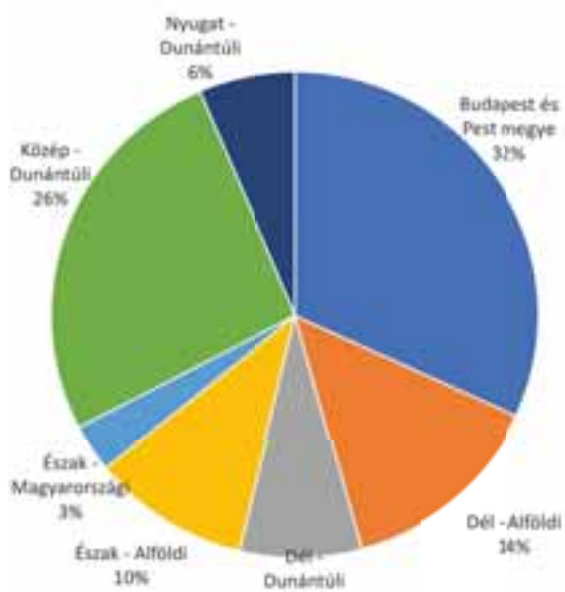
Szakadék tátong nem csak a főváros-vidék viszonylatában, de a régi építésű és a kor-

Kiadó raktárak átlagos bérleti díjának alakulása régióként (EUR/m²/hő)



Forrás: Ingatlantájékoztató.hu, Raktar.info

Kiadó kereskedelmi (100nm-nél nagyobb) raktárak megoszlása régióinként



szerű raktárcsarnokok között is. Míg egy átlagos, nem felújított, melegtől-hidegtől alig védett csarnok havi négyzetméterenkénti bérleti díja 3-4 euró körüli, addig a legkorszerűbb, igen jól pakolható, nagy belmagasságú, nyáron hűtött, télen fűtött, autópályák mentén található, kiváló elhelyezkedésű csarnokok árszintje akár 5-8 euró/m²/hó, vagyis a felújítandó, korszerűtlen raktárépületek átlagárának akár kétszereséért is bérlelre találhatnak. Érdemes tehát korszerűsíteni, szigetelni a kiadó épületeket.

„Amelyik raktártulajdonos csupán egy télen jéghideg, nyáron pedig a hőség ellen sem védett „bádogdobozt” vagy egy ósdi, esetleg legfeljebb kimeszelt „kőhalmot” kínál az egyre igényesebb ügyfeleknek, az nem számíthat igazán magas hozamra és a kiadással is bőven lesznek nehézségei” – véli Ballagó Antal, a Raktar.info honlapot is üzemeltető Otthon-térkép Csoport értékesítési vezetője.

A szakértő szerint érdemes korszerűsíteni, szigetelni, mert nemcsak a bérleti díj nőhet a duplájára, hanem jóval szélesebb bérleti körből is válogathatnak, illetve ingatlanuk értéke is jelentősen megnő.

A PANDÉMIA RÁERŐSÍTETT A KERESLET BŐVÜLÉSÉRE

Általánossá vált a 2020-as járvány kitörését követően, hogy bizonyos méretű és elhelyezkedésű raktárakból hiány állt elő, hiszen a jó helyen lévő, modernebb, vagy legalább felújított raktárakat az online kereskedelem bővülése miatt számtalan e-kereskedő, illetve azok partnere vette igénybe.

A központi régióban és az északnyugat-dunántúli régióban az amúgy is bőven 90-95

százalékos kapacitás kihasználtságú piacra „jött rá” a pandémia, erre felé még inkább az egekbe emelve az online logisztikai vállalatok raktárigényét. Egy-egy budapesti, illetve Pest megyei modern bázison még a magasabb, 7-8 eurós négyzetméteráron sem mindig tudnak plusz helyet találni azok, akik nagyobb, egybefüggő területet, kiemelt szolgáltatásokat keresnek.

NEMCSAK A LAKÓ-INGATLANOKNÁL, DE A RAKTÁRAK ESETÉN IS KIEMELKEDŐEN FONTOS A LOKÁCIÓ

A kiadó, valóban korszerű épületek földrajzilag is egy helyre koncentrálódnak. Száz új vagy újszerű, illetve felújított, szigetelt kiadó raktárból ötvenegy a fővárosban, az M0-s autópályán, illetve Közép-Dunántúlon található.

Budapest és az agglomeráció itt is éppen olyan kiemelkedő, mint más ingatlanpiaci szegmensekben. Ezt a különbséget csak növeli, hogy az ország egyetlen, nemzetközileg is jelentős légiárú-bázisa a Liszt Ferenc Nemzetközi Repülőtér, így a fenti arányokat a nemzetközi légikikötő környékére települt nagy logisztikai bázisok is befolyásolják, illetve az M0-s autópályán mentén is rengeteg raktár-épült, hiszen ez az útvonal kelet, nyugat, valamint dél és észak találkozási pontja.

A maradék, körülbelül 49 százaléknál kiadó raktár nagy többsége pedig a legnagyobb vidéki iparvárosokban, az oda vezető autópályák mentén található, így Székesfehérvár, Tatabánya, Győr, vagy éppen Kecskemét, Debrecen, Miskolc, Nyíregyháza a célvárosok. Vidéken a nagy, egybefüggő, azaz 1000-2000 négyzetmétertől felfelé kínált, minőségi bér-raktárak kevésbé jellemzők.

A maradék, körülbelül 49 százaléknál kiadó raktár nagy többsége pedig a legnagyobb vidéki iparvárosokban, az oda vezető autópályák mentén található, így Székesfehérvár, Tatabánya, Győr, vagy éppen Kecskemét, Debrecen, Miskolc, Nyíregyháza a célvárosok. Vidéken a nagy, egybefüggő, azaz 1000-2000 négyzetmétertől felfelé kínált, minőségi bér-raktárak kevésbé jellemzők.

MEGFELELŐ SZIGETELÉSSSEL CSÖKKENTHETŐK A KÖLTSÉGEK

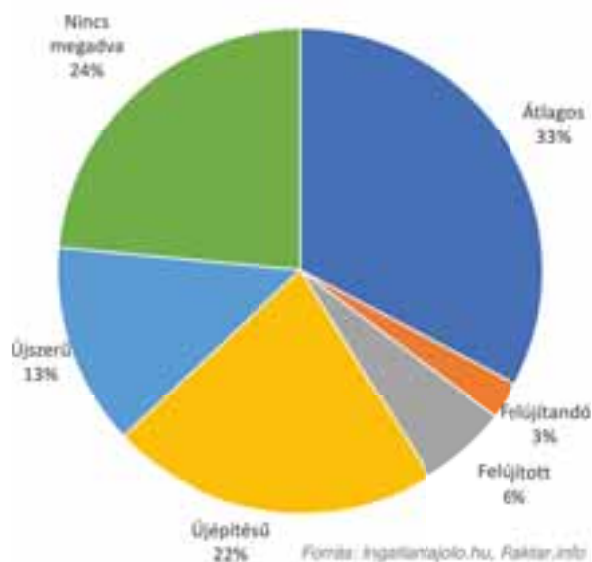
A korszerű, nem szendvicspanellel hőszigetelt csarnokfalak esetében ma már nem ritka az akár 20 cm vastagságú közet-

gyapot, üvegyapot, vagy e kettő kombinációjából álló réteges, tetején pedig a 25-30 cm vastagságú, lépésálló közetgyapot szigetelés sem, amellyel az épület a legszigorúbb energiahatékonysági normáknak is megfelel.

„A raktárépületeknek elsősorban jövedelemtermelő funkciója van, amelyben meghatározó szerepet tölt be az ingatlan energiahatékonysága, hiszen nem mindegy, hogy az épületek bérleti vagy tulajdonosai a megtermelt jövedelem mekkora hányadát kénytelenek fűtésre vagy hűtésre fordítani” – mondta Aszódy Tamás, a Knauf Insulation Kft. ügyvezető igazgatója. „Kijelenthető tehát, hogy az ipari ingatlanok energiahatékonysága versenyelőnyt jelent az újra emelkedésnek indult energiaárak idején, ezen akár egy vállalkozás sikeressége is múlhat” – tette hozzá a szakember.

Az energiahatékony raktárak drágábbak, de szinte mind ki vannak adva. A korszerűsítési, szigetelési beruházások, befektetések rövid időn belül megtérülnek, hiszen a piac telített, óriási a kereslet a korszerű raktárépületek iránt. A felmérés rávilágít arra is, hogy az ipari ingatlanok energiahatékonysága közötti különbségek a bérleti és üzemeltetési díjakban is megmutatkoznak. Ezzel szemben a régi logisztikai épületek bérleti díja – lokációtól, állapottól, mérettől és műszaki lehetőségektől függően – akár fele vagy negyede is lehet egy korszerű, energiahatékony raktárépület bérleti díjának. A korszerűtlen ingatlanok drámaian rossz energiahatékonysági jellemzői miatt, a magasabb fűtési-hűtési költségek a bérlet számára többletüzemeltetési költséget jelentenek. Így az összes kiadás, az ingatlan állapotától függetlenül körülbelül azonos, de a komfortérzet korántsem.

Budapesti és Pest megyei kiadó raktárak megoszlása a hirdetésben megjelölt állapot szerint



Forrás: ingatlanajalo.hu, Raktar.info

Szárazépítés, szerelt válaszfalak és szigetelésük



Az utóbbi évtizedek a tételhatárolásra kiválóan alkalmazható szerelt válaszfalak rohamos elterjedését hozták. A beépített mennyiségek hazánkban több millió m²-t tesznek ki évente.

A GIPSZKARTON FALSZERKEZET ELŐNYEI:

- Környezetbarát, mivel összetevői a gipsz és a víz természetes anyagok. Sem előállításuk, sem beépítésük nem szennyezi a környezetet. Sőt, a keletkező hulladék környezetkímélő elhelyezése sem okoz gondot.
- Építése gazdaságos, tiszta és gyors, építés-biológiailag kedvező.
- A gipszmag nagy mennyiségű párát képes befogadni, ezzel csökkentve a nyári időszakban a lakóhelyiségek páratartalmát. Ugyanakkor a téli, száraz fűtési szezonban a párát visszaengedi a helyiség levegőjébe, amitől hőérzetünk javul.
- Átveszi és tartja a belső tér hőmérsékletét, vagyis felülete nem sugároz hideget, így a helyiséget nem érezzük hidegebbnek, mint amit a szobai hőmérő mutat.

HANGGÁTLÁS:

A kartonfalak mint szerkezetek jó hanggátlási tulajdonságúak. A gipszkarton válaszfalak és álmennyezetek, valamint a bennük elhelyezett Knauf Insulation ásványgyapot szigetelések segítségével jól gátolható a léghangok terjedése.

Az egyéb – pl. teherhordó szerkezetektől – hanglágú anyaggal elválasztott válaszfalak a testhangok okozta rezgéseket sem továbbítják. A szerkezet hőszigetelésével fűtött és fűtetlen terek elválasztása is megoldható. Építése gazdaságos, gyors, a szerkezet teherbíró. Válaszfalak szigetelése esetén a speciális kivételektől eltekintve valójában két szomszédos

beltér (vagy szoba) hanghatásainak a csökkentése, vagyis a hanggátlás a feladatunk.

Néhány alapinformáció és adat a könnyebb érthetőség kedvéért.

Decibel: a hang erősségét jellemző érték. Az emberi hallás tartománya 0–130 dB.

Amikor falakat építünk hanggátlás céljából, ezeket a mérőszámokat adjuk meg (pl. egy

Az A1 tűzvédelmi osztályú EKOBOARD ásványgyapot a válaszfalszigetelés megfelelő terméke:

- Könnyen és gyorsan beépíthető
- Hidrofobizált, ellenáll a páras körülményeknek
- A1 tűzvédelmi osztályú, azaz nem éghető
- ECOSE kötőanyagú, nem tartalmaz káros vegyi anyagokat
- Nem roksad össze a falszerkezetben
- Van vizsgálati eredménye áramlási ellenállásra (AFr = 5 kPa·s/m²)
- Mérettartományában minden kartontípushoz igazodik

Ekoboard ásványgyapot szigetelőlap kiszerelési egységei:

Ekoboard 600 × 1250	R, m ² K/W	m ² /csomag	m ² /raklap
Ekoboard 50	1,25	12,00	432,00
Ekoboard 75	1,90	7,50	270,00
Ekoboard 100	2,55	6,00	216,00

FOKOZOTT TŰZGÁTLÁS KÜLÖNLEGES SZERKEZETEKHEZ:

Ajánlott termékünk a Nobasil MPE kőzetgyapot tábla, melynek kiszerezési egységei:

Nobasil MPE 600 × 1000 mm	R, m ² K/W	m ² /csomag	m ² /raklap
Nobasil MPE 50	1,40	6,00	120,00
Nobasil MPE 80	2,25	3,60	72,00
Nobasil MPE 100	2,85	3,00	60,00
Nobasil MPE 625 × 1000 mm	R, m ² K/W	m ² /csomag	m ² /raklap
Nobasil MPE 50	1,40	7,50	120,00
Nobasil MPE 80	2,25	3,12	75,00
Nobasil MPE 100	2,85	3,75	60,00

ÁLLÉKONYSÁG:

Üveggyapot esetében:

- Akustikboard
- Decibel
- Ekoboard termékeink.

Kőzetgyapot termékek esetében:

- Nobasil MPE

A szigetelőanyagokat falak esetében úgy építjük be, hogy homogén felületet kapjunk, az illesztések mentén is folytonos legyen a felület és ne maradjanak rések! Vastagabb szigetelésekhez két, átfedéssel beépített réteg alkalmazását javasoljuk!

Decibel termékünk kiszerezési egységei:

Decibel 625	R, m ² K/W	m ² /csomag	m ² /raklap
50 × 625 × 8000 mm (× 4)	1,30	2×10	480,00
75 × 625 × 10600 mm (× 2)	1,95	2×6,62	318,00
100 × 625 × 7000 mm	2,60	2×5	240,00

Akustik Board termékünk kiszerezési egységei:

Akustik Board	R, m ² K/W	m ² /csomag	m ² /raklap
50 × 600 × 1250 mm	1,35	12,00	384,00
50 × 625 × 1250 mm	2,00	7,50	240,00
60 × 625 × 1250 mm	2,70	6,00	192,00
75 × 600 × 1250 mm	1,35	12,50	400,00
80 × 625 × 1250 mm	2,15	7,81	250,00
100 × 600 × 1250 mm	2,70	6,25	192,00
100 × 625 × 1250 mm	2,70	6,25	200,00

A szerelt válaszfalakban, álmennyezetek felett alkalmazandó/alkalmazható szigetelésekről bővebben érdeklődjön területileg illetékes szaktanácsadó kollégáinknál. Elérhetőségeiket megtalálja a www.knaufinsulation.hu oldalon és kiadványunk végén.

50 dB hangszigetelésű fal egy vendéglő mo-
rajlását szűri meg a szomszédos helységtől).

- 194 dB: Elméleti határ, hanghullám ese-
tén, 1 atmoszférá környezeti nyomásnál
- 150 dB: repülőgép sugárhajtóműve
30 méterről
- 140 dB: pisztolylövés 1 méterről
- 120 dB: fájdalomküszöb; vonat kürt
10 méterről, dobhártya már sérülhet
- 100 dB: légkalapács 2 méterről; diszko
belül
- 90 dB: üzemi zaj, kamion 1 méterről, rend-
szeresen hallgatva károsodást okoz

- 80 dB: porszívó 1 méterről, zaj forgalmas
utca járdáján
- 70 dB: erős forgalom 5 méterről
- 60 dB: iroda vagy vendéglő belül
- 50 dB: beszédzaj, csendes vendéglő belül
- 40 dB: lakóterület éjjel
- 30 dB: színházi csend
- 10 dB: emberi lélegzet 3 méterről
- 0 dB: egészséges emberi fül hallásküszöbe;
egy szűnyeg repülésének hangja 3 méterről

(forrás: Wikipédia)

Ha 10 cm vastag falat építünk, az alapanya-
gától függően az alábbi hangszigetelési érté-

keket teljesíti: (minél nagyobb a mérőszám,
annál jobb a fal hangszigetelése)

- Porotherm téglafal 40 dB
- Ytong pórusbeton fal 41 dB
- Ytong Silka mészhomok fal 43 dB
- 2 × 1 réteg gipszkarton fal,
7,5 cm Ekoboard üregkitöltés 45 dB

(forrás: csaladihaztervezes.hu)

A hangszigetelést az alkalmazott szálás szí-
getelések és kartonfalak esetében a vastagság
növelésével lehet hatékonyan javítani, míg a
testsűrűség növelésével a hangszigetelés ha-
tásfoka nem egyenesen arányos. Ezért minél
vastagabb falat építünk, teljes keresztmet-
setében szigetelőanyaggal kitöltve, annál
jobb lesz a fal hangszigetelése.

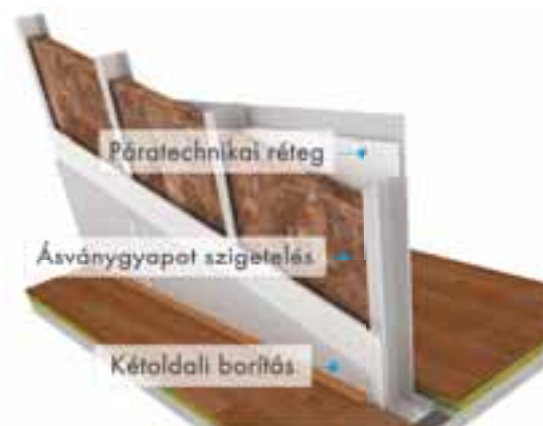
TŰZGÁTLÁS:

Jó hanggátlási tulajdonsága mellett a gipsz-
karton-szerkezet tűzgátlási képességgel is bír.
A gipszkarton nem éghető anyag, tűzvédel-
mi osztálya A2. Tűz esetén a gipszmagban
kristályos formában megkötött víz „beépített
tűztöltőként viselkedik”, elpárolog a gipsz-
magból, és az így keletkező vízgőz lassítja a
szerkezet mentén a tűzterjedést. A tűzvédelmi
szabályozás szigorodó feltételeihez a Knauf
Insulation szigetelések tökéletes hátteret biz-
tosítanak, ugyanis az összes kőzetgyapot és
ásványgyapot termék A1-es, nem éghető
kategóriát képvisel. A különböző tűzgátlási
előírások különféle szerkezeteket igényelnek,
amelyekhez termékeinket nagyon szigorú
vizsgálatoknak vetettük alá, hogy az előírt
követelményeket mindenképpen teljesítsék.

ÁLLÉKONYSÁG:

Az előtétfalas szerkezetek és a válaszfalak ese-
tében fontos követelmény az alkalmazandó
szigetelés állékonysága és öntartó képessége.
Ez az elvárás arra szolgál, hogy megelőzhes-
sük a rossz minőségű hang- és hőhidas szer-
kezetek kialakítását.

Ezt az igényt kiválóan kiszolgálják a Knauf
Insulation által válaszfalakhoz ajánlott teker-
ceses és táblás termékek. A Knauf Insulation
egyaránt gyárt kőzetgyapot és ásványgyapot
szigetelőanyagokat, amelyek megfelelő áram-
lási ellenállással és állékonysággal rendelke-
znek, hogy hosszú távon biztosítsák a laká-
sok, irodák nyugodt életterét.



Gipszkarton válaszfalak szigetelése: a valódi cél a hanggátlás



Az épületeken belüli elválasztó falak a mai kor igényei alapján általában anyagaik szerint tégl-, beton-, gipsz- vagy könnyűszerkezetűek lehetnek. Esetünkben a gipszkarton falakban ideálisan alkalmazandó szigetelések kiválasztását igyekszünk elősegíteni.

SZOMORÚ TÉNY, hogy legtöbb esetben a lakástulajdonosok nem tudják megmondani miért is szigeteljük a térelválasztó falakat. Az pedig, hogy mi is lenne a megfelelő választás, (amely ár-érték arányaiban is fontos kérdés) sok esetben a kivitelezőknek sem egyértelmű. Pedig valójában a két beltér (vagy szoba) hanghatásainak a csökkentése; a szomszédos helyiségbe átjutó zaj mérséklése – **azaz a hanggátlás a feladatuk.**

Családi házak hangszigetelt falaiba a megfelelő döntés termékeink közül az Ekoboard szigetelés alkalmazása.

MIVEL A HANGSZIGETELÉST nem a testsűrűség, hanem a vastagság növelésével lehet javítani, minél vastagabb falat építünk teljes keresztmetszetében kitöltve, annál jobb lesz a fal hangszigetelése.

Miért az EKOBOARD a válaszfalszigetelés megfelelő terméke?

- Hidrofobizált, ellenáll a párák körülményeknek

- Kiváló tűzállóságú, A1 tűzvédelmi osztályú
- ECOSE kötőanyagú, nem tartalmaz hozzáadott vegyi anyagokat
- Nem roskad össze a falszerkezetben
- Van áramlási ellenállási vizsgálata ($AFr = 5 \text{ kPa}\cdot\text{s/m}^2$)
- Mérettartományában minden kartontípus-hoz igazodik.



Pécsi Tudományegyetem Általános Orvosi Kar új pécsi Campus



A Pécsi Tudományegyetem Általános Orvostudományi Kar pécsi Campusának építésénél vonultattuk fel egyedi, innovatív szerkezeteinket és építőanyagainkat. Az új Campus méltán beleillik azon kiemelt projektek sorába, amelyek a Knauf Insulation és a Knauf dicsőségfalán szerepelhet. Ráadásul ez a projekt teljes egészében a két Knauf leányvállalat közreműködésével valósult meg, a tervezéstől a kivitelezésig, és jól mutatja az együttműködés hatékonyságát.

AZ ÉPÜLET KIALAKÍTÁSÁNÁL mind a nagy, mind a kisméretű előadók, folyosók, éttermek, laborok megvalósításánál kiemelt feladat volt a kiváló akusztikai hatás elérése, és ennek való megfelelés, miközben az esztétikai megjelenést is szem előtt kellett tartani. Ezen követelményeknek tökéletesen megfelel a Heraklith fagyapotlemez.

A Knauf a szerkezetek kialakításánál a Cleaneo lyuggatott akusztikus építőlemezekkel felépített válaszfal és mennyezeti rendszereket ajánlotta, melyet a tervező a különböző méretű és formájú lyuggatású építőlemezek kiválasztásával tett egyedivé.

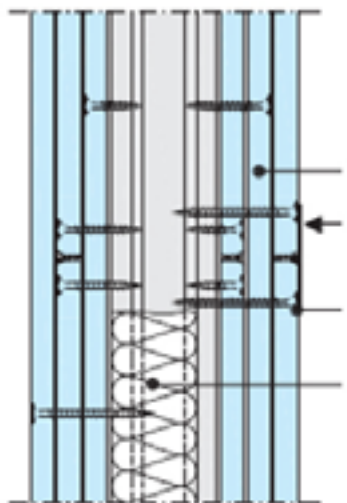
A falszerkezet kivitelezése, hogy ne legyenek zavaróak a folyosó és más előadók zajterhelései a Knauf W113 falszerkezettel valósult meg, melyen a legkülső 3. réteg maga az akusztikai építőlemez volt. A mennyezet kialakításánál





D112 szerkezet került beépítésre, és itt is ezen Cleaneo építőlemezek kerültek fel a szerkezet fegyverzeteként. A mennyezeten a szimmetria, míg a falakon a „tervezett kavalkád”, az építőlemezek „mintázatának vegyítése” volt a belsőépítész célja. A kivitelezés során igen nagy figyelmet igényelt ez a kivitelező PÉMF Kft. (Nagy Péter) számára, hogy a tervezett esztétika vegyüljön az oly fontos akusztikával. A falszerkezetek 150 cm-es alsó része statikailag erősebb építőlemezzel lett kialakítva a Cleaneo akusztikus lapok helyett a közlekedésből adódó sérülések elkerülése végett.

Az épület 2021. szeptemberétől fogadja a Pécsi Tudományegyetemre érkező belföldi és külföldi hallgatókat, és méltán büszkesége az egyetemi oktatóközpontoknak a városban.



2 réteg gipszkarton lemez + 1 réteg Knauf Cleaneo akusztikai építőlemez

Papír hézagerősítő szalag

TN gyorsépítő csavar

Knauf Insulation Decibel hőszigetelés



Szárazépítés



Ritkán foglalkozunk a környezeti zajok egészségre káros hatásaival, pedig viszonylag egyszerűen és praktikusán ez az ártalom jelentősen csökkenthető hőszigetelő anyagok segítségével.

A SZÁRAZÉPÍTÉS FŐBB RENDSZEREI:

- szerelt határoló (külső) falak
- szerelt válaszfalak
- előtétfalak
- szárazpadló vagy álpadló rendszerek
- álmennyezetek és
- tetőtér beépítési rendszerek

A fenti rendszerek szinte kivétel nélkül akkor alkotnak jól működő egységet, ha a gipszkarton lapok között, alatt vagy felett **megfelelő minőségű** szigetelő anyagot alkalmazunk. Ezeknek a rendszereknek többnyire a térelválasztás funkcióján kívül, több feladatot kell még betölteniük. Ilyenek a hőszigetelés, hanggátlás és esetenként a tűzgátlás. Ezen funkcióknak az ellátásához a tervezett falrendszerbe **méretében illeszkedő és minőségében megfelelő** szálas szigeteléseket célszerű választanunk, melyek a kívánt cél érdekében lehetnek közet- vagy üveggyapot, összefoglaló néven ásványgyapot szigetelések.

Gipszkarton rendszerek gyakori felhasználási területei:

1. Mennyezetek
2. Válaszfalak, előtétfalak

1. Mennyezeti rendszerek esetében a szigetelőanyag mindig vízszintesen kerül elhelyezésre, aminek következtében a rendelkezésre álló hely, azaz a vastagság fontos szempont. Ha lehetőségünk van akár 20-30 cm szigetelés elhelyezésére, tegyük így, mert a nagyobb vastagság jobb hő- és hangszigetelési tulajdonságokat fog eredményezni. Üvegfátyollal kasírozott anyag használata nem szükséges. Ez alól kivétel az akusztikai álmennyezetek esetében használandó üvegfátyol kasírozású szigetelőanyag (pl. TP 425B, vagy FRK).

2. Az előtétfalak és válaszfalak esetében fontos követelmény az alkalmazandó szigetelés testsűrűsége, mind a hanggátlás (áramlási ellenállás), mind pedig az öntartás, azaz az állékonyság miatt. Nem alkalmasak azok a termékek, amelyek összerokkadhatnak. Kiadványunkban jelöljük azon üveggyapot termékeinket, amik roskadásmentesek. A fentiek következménye előtétfalak esetében a hőhíd, belső válaszfaknál pedig a hanghíd kialakulása. Megoldás: **a megfelelő testsűrűségű és áramlási ellenállású** szigetelés alkalmazása. Ilyenek

pl. az Akustik Board vagy a Decibel termékeink. A szigetelőanyagokat falak esetében úgy építjük be, hogy homogén felületet kapjunk, az illesztések mentén is folytonos legyen a felület, ne maradjanak rések!

VÉGÜL EGY KIS ÉRDEKESSÉG a hangcsillapítás tekintetében:

Független vizsgálatok kimutatták, hogy a szálas szigetelőanyagok mint hangelnyelő anyagok testsűrűsége egy adott sűrűség fölött nem játszik szerepet az üregeken áthaladó hanghullámok csillapításában, sokkal inkább a vastagság és az áramlási ellenállás mérvadó. Általában 1 cm szigetelésnövekedés a válaszfalba építhető anyagokból (pl. Decibel – TI 140 dB), 1 decibel léghanggátlás növekedést jelent. Minél nagyobb a léghanggátlási szám (decibel érték), annál jobb a szerkezet hangszigetelési képessége.

Úsztatott aljzatok



Mindennapjainkban a pihenéshez ugyanúgy, mint a jó munkavégzéshez szükség van a csendre. A járkálásból vagy pl. takarításból adódó zajkeltést azonban nem tudjuk elkerülni.

Termékajánló: Nobasil PTN, PTE, PTS



Terhelhető hő- és hangszigetelő tábla, elsősorban úsztatott padlószervezetek lépéshang-szigetelésére: közbenső födégek akusztikai és tűzvédelmi szigeteléseként (min. 50 mm-es vastagságban), alulról hűlő födégek hőszigeteléseként (Heraklith-C-vel).
Összenyomódás: max. 5 mm

Termék	Vastagság (mm)	R, m ² K/W	m ² /csomag	m ² /raklap
Nobasil PTN $\lambda_D = 0,035 \text{ W/mK}$ 600 × 1000	20	0,55	9,6	115,2
	30	0,85	6	96
	40	1,10	4,8	76,8
	50	1,40	3	60
Nobasil PTE $\lambda_D = 0,036 \text{ W/mK}$ 600 × 1000	20	0,55	9,6	115,2
	30	0,80	6	96
	40	1,10	4,8	76,8
	50	1,35	3	60
	60	1,65	3	48
Nobasil PTS $\lambda_D = 0,036 \text{ W/mK}$ 600 × 1000	20	0,55	7,2	144
	30	0,80	4,8	96
	40	1,10	4,8	76,8
	50	1,35	3	60
	60	1,65	3	48



A nyugalom alapfeltétele a CSEND!



Többszintes épületekben, a közbelső födégek megfelelő hangszigetelésével, a gyakorlatban elsősorban úsztatott padlók kialakításával sokat tehetünk a zajok okozta kellemetlenségek elkerülése érdekében.

ÚSZTATOTT PADLÓ AKUSZTIKAI SZIGETELÉSE

Úsztatott padlók alkalmazása esetén főként a lépéshangszigetelés előírásainak betartása a feladat, a léghangszigetelés javítása csak kiegészítő tulajdonsága az ilyen szerkezetnek.

A Knauf Insulation a padlószigetelésekhez 4 különböző terméket gyárt.

Mi a megfelelő választás?

A kérdésre alapelvekkel tudunk válaszolni, mert az **MSZ 15601-1:2007** szabvány követelmény esetén, mint iroda, vagy középület esetén, sőt helyiségenként is megkülönbözteti a szükséges lépéshangszigetelés mértékét. (L_{nw} – lépéshangnyomásszint, decibel)

AZ ÚSZTATÓRÉTEG KIVÁLASZTÁSÁNAK ALAPVETŐ SZEMPONTJAI:

A lépéshang elleni szigetelés javítása: Ezt a célt az úsztatóréteg fajlagos dinamikai merevségének csökkentésével, azaz lágyabb rugó alkalmazásával illetve az úsztatott aljzat tömegének növelé-

sével, azaz nehezebb anyag vagy nagyobb rétegvastagság alkalmazásával érhetjük el.

A lépéshangszigetelés annál jobb, minél rugalmasabb a hangszigetelő anyag, hiszen így tudja legjobban felvenni a rezgéseket.

Vagyis a hangszigetelésre jellemző mérőszám, a – DINAMIKAI MEREVSÉG – minél kisebb értéket mutat, annál jobb a lépéshangszigetelésünk.

A dinamikai merevség jele: SD – mértékegysége: MN/m³

Másik szempont a szigetelés terhelhetősége:

Ezt a szigetelőanyag összenyomhatóságára jellemző érték mutatja, amelyet CP-vel jelölünk.

E tekintetben arra kell törekednünk, hogy minél kevésbé legyen összenyomható a szigetelés, amit azzal értünk el, hogy minél vékonyabb lemezt választunk, ez esetben viszont nő a dinamikai merevség, ami rosszabb hanggátlást eredményez. Egy szigetelőlemez akkor építhető be úsztatott padozatba, ha a terhelés alatti összenyomódása ≤ 5 mm.

RÖVID KIVITELEZÉSI ÚTMUTATÓ:

- Gyakori hiba hogy az úsztatórétegben (a szigetelésben) vezetik a gépészetet, ami hanghidak kialakulásához vezet!
- Olyan rétegrendet javasolunk, ahol a csővezetékek felső síkjáig száraz kitöltés, kitöltő esztrich stb. készül. Az így létrejött egyenletes, sík felületre kerülhet rá a lépéshangszigetelő réteg, majd erre az esztrich réteg és a burkolat.
- Az úsztatóréteg kialakítását a peremszigeteléssel kezdjük, amelynek magassága nyúljon a kész esztrich szintje fölé. Ezt követően rakjuk le a födémre a táblákat, amelyek így megtartják a peremszigetelő sávot. Az esztrich megszilárdulása és ki egyenlítése után a kilógó peremszigetelés levágható.
- Sose felejtsünk el technológiai elválasztó réteggént fóliát teríteni a szálak szigetelésére! Ha befolyik a cementlé a szálak közé, nagymértékben rontja szigetelőanyagunk szigetelési képességét.

Knauf Insulation padlószigetelések műszaki adatai

Lépéshangszigetelő réteg	Nobasil PTN	Nobasil PTE	Nobasil PTS	Nobasil PVT
Maximális terhelés, P _{max}	3 kPa (300 kg/m ²)	4 kPa (400 kg/m ²)	5 kPa (500 kg/m ²)	10% összenyomódáshoz tartozó érték: 60 kPa (6000 kg/m ²)
Terheléshez tartozó maximális összenyomódás, CP:	4 mm	3 mm	2 mm	NA
Mérettartomány:	20–70 mm	20–70 mm	20–80 mm	40–60 mm
Dinamikai merevség a vastagság függvényében, SD (ahogy nő a vastagság, úgy csökken az érték):	25–10 MN/m ³	30–10 MN/m ³	35–15 MN/m ³	NA
Felhasználási terület:	Alacsony terhelésű úsztatott padlók	Közepes terhelésű úsztatott padlók	Nagy terhelésű úsztatott padlók	Extra terhelésű úsztatott padlók

Végül is milyen mértékben tudjuk javítani az ún. referenciafödémünk adott hangszigetelési (L_{nw} — lépéshangnyomásszint) értékeit?

Szerkezet	Vastagság, cm	m, kg/m ²	L _{nw} , dB
Porotherm profipanel, legalább 13 cm felbetonnal	legalább 18	405	73
Porotherm födémrendszer 45 cm tengelytávolsággal	21	300	87
Monolit vasbeton szerkezet	12	288	80
Monolit vasbeton szerkezet	15	360	76
E gerendás, Bj jelű béléstestű födém, alulról vakolva, felülről 5 cm felbetonnal	25	372	80

Forrás: Reis Frigyes – Az épületakusztika alapjai

Minél jobban sikerül javítani a referenciafödém hangszigetelését, annál kisebb a lépéshangnyomás szintje a födém alatti helyiségben, ami a ráfektetett úszópadló hatékonyságát mutatja (azaz a kisebb érték a jobb).

A nyers (referencia) födém lépéshangnyomásszintjéhez képest a lépéshangcsillapítás szálás szigetelés alkalmazása esetén 25-35 dB-el változhat (csökken), vagyis egy úsztatott padló szerkezet lépéshangnyomásszint javító (csökkentő) hatása (ΔL_{nw}) 25–35 dB.

A legjobb érték természetesen kis dinamikai merevségű, 20–30 mm vastag, lépéshanggátló ásványgyapot anyagú szigetelésekkel és 8–10 cm összvastagságú úszópadlókkal érhető el.

Szerkezet	Megjegyzés	ΔL_{nw} , dB
Úszópadló általában	az úsztatott aljzat 5 cm-nél vastagabb	≈ 25
Jobb minőségű úszópadló	az úsztatott aljzat 5 cm-nél vastagabb	≈ 30
Úszópadló vastag úsztatórétegen	az úsztatott aljzat 5 cm-nél vastagabb	≈ 35



Miért jó a zöldtető?



Az évek során az épületek tervezése ugyan fejlődött, de az épületek funkciója változatlan maradt: védelem, kényelem, télen meleg és nyáron hűvös lakókörülmények létrehozása. Az utóbbi években azonban az épületek környezetre gyakorolt hatása és a zöldtetős megoldások is kezdenek egyre fontosabbá válni.

AZ ÁTFOGÓBB, SZÉLESEBB KÖRŰ

fenntarthatóság kialakítása mellett nem szabad elfeledkezni arról, hogy életciklusukat tekintve, minden épület környezetre gyakorolt hatása a használata során elfogyasztott energiából, a megújuló energiaforrásokból és a fenntartható anyagok felhasználásából adódik össze.

A ZÖLDTETŐK TÚLMUTATNAK a kortárs építészet fogalmán és új értéket adnak az épületek várostervezésen belüli szerepéhez. Céljuk nemcsak az, hogy visszahozzák a természetet a városi környezetbe, de olyan fontos kérdésekre is megoldást kívánnak nyújtani, mint a városi hőszigetelő hatás vagy a záporosók kezelése.

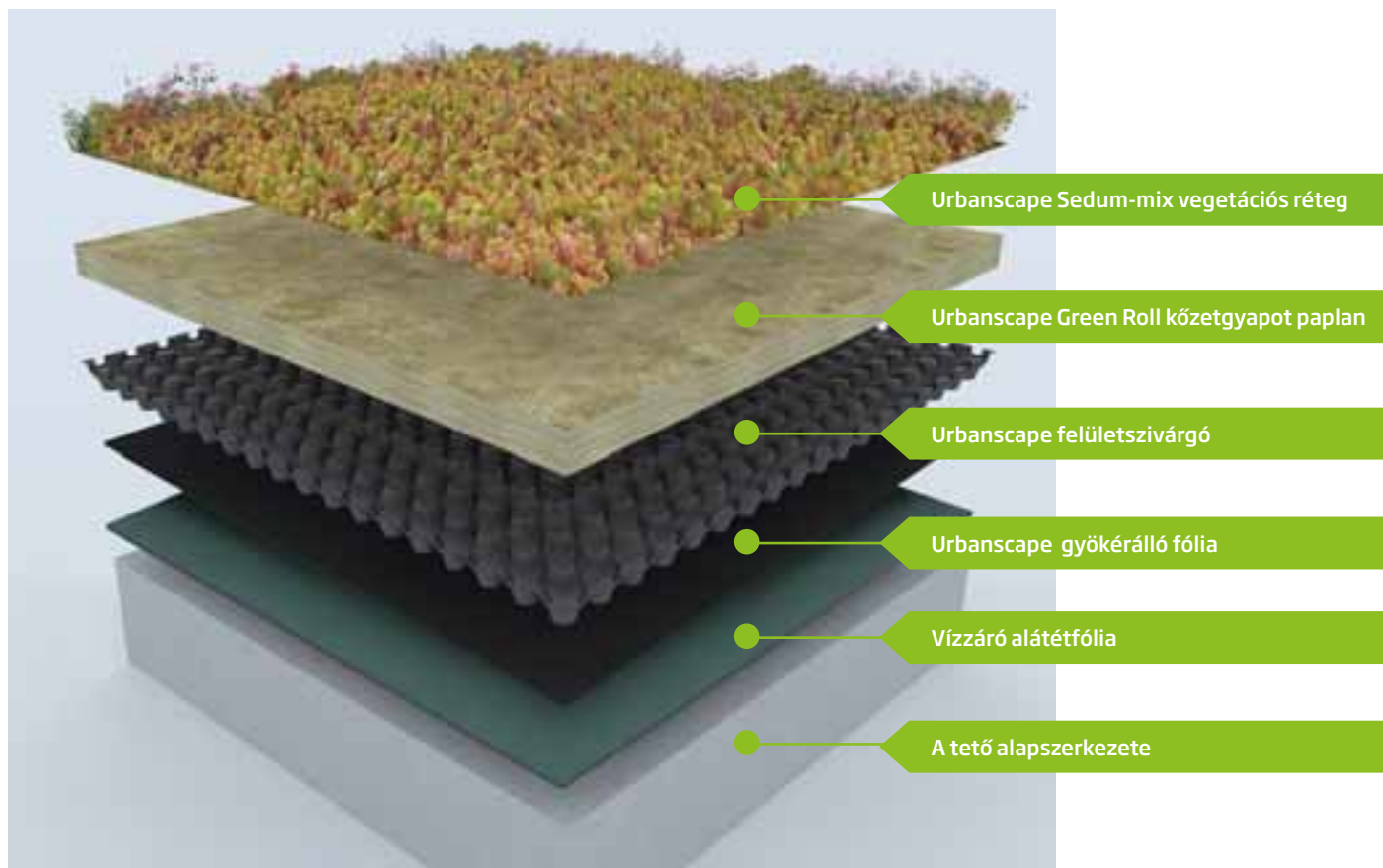


Az Urbanscape innovatív, könnyű, kiváló vízvisszatartó képességgel rendelkező és könnyen kivitelezhető rendszer, amelyet kifejezetten városi környezetben található lakó-, nem lakáscélú és ipari épületek zöldtető rendszereihez terveztek.

AZ URBANSCAPE GREEN ROOF komplett zöldtető rendszer, amely gyökérálló fóliából, vízmegtartó képességgel vagy anélküli

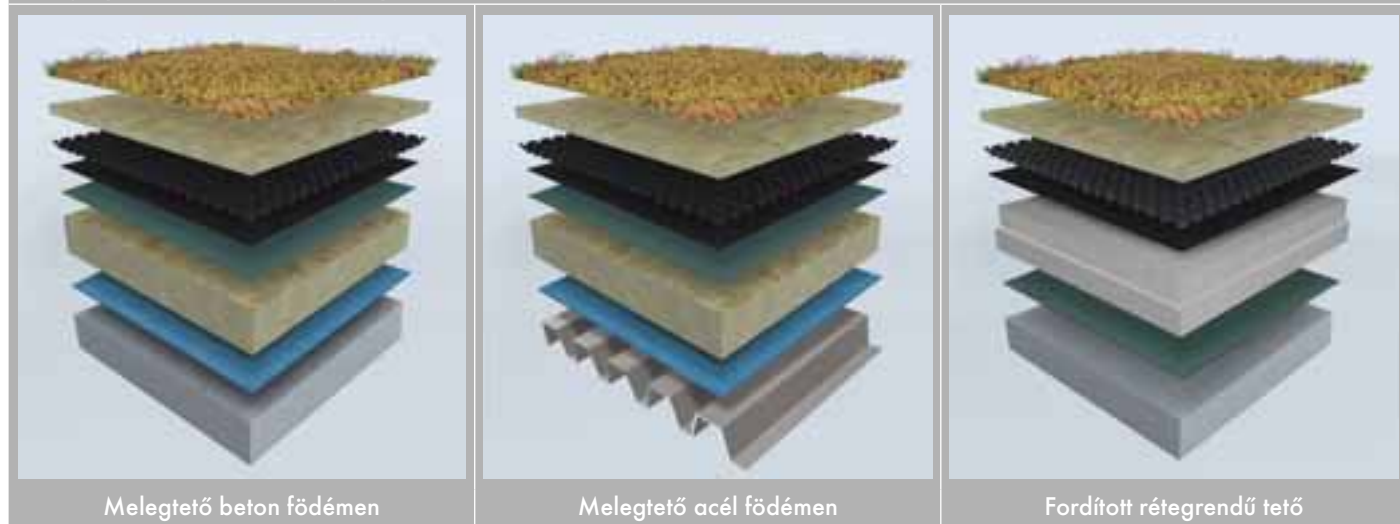
felületszivargó, ültetőközegből – egyedülálló, szabadalmaztatott kőzetgyapot paplanból – és vegetációs rétegből áll.

Az öntözőrendszert a helyi éghajlati viszonyoktól függően kell kialakítani.



Tetőtípusok:

Az Urbanscape Green Roof zöldtető rendszer bármilyen típusú tetőszerkezeten elhelyezhető: beton vagy acél födémen, fordított rétegrendű tetőn illetve minden egyéb, tetőn használt anyagtípuson. A zöldtető elemei minden esetben ugyanazok, csak a szigetelési igények és a vízzáró réteg helyzete változik.



Melyek a zöldtető főbb előnyei?

Környezeti előnyök



A VÁROSI HŐSZIGETHATÁS CSÖKKENTÉSE

A városi levegő hőmérséklet csökkentésének egyik leghatékonyabb módja a zöldtetők alkalmazása. Nyáron a hőmérséklet a városokban az épületek és utak hőelnyelése miatt mintegy 5–7 °C-kal magasabb, mint vidéken, és **a hőmérséklet egy hagyományos tetőn akár 40°C-kal is magasabb lehet, mint egy zöldtetőn.** A Tyndall Klímaváltozás-kutató Központ kutatása szerint a városokban 10%-kal több zöldfelületre lenne szükség a városi hőszigetelés ellensúlyozására.



CSAPADÉKVÍZ VISSZATARTÁSA

A zöldtetők legnagyobb előnye a lehullott záporosók lefolyásának csökkentése, amely **nyári időszakban a csatornahálózat leterheltségét 70–95%-kal is csökkentheti.** A zöldtetők a költségcsökkentésre is hatással vannak, mivel a záporosók tárolására alkalmazott esővízfelfogó ciszternák és hasonló berendezések közül csak kevésre vagy semennyire nincs szükség. A csapadékvíz-visszatartó képesség segít a heves esőzések okozta károk mérséklésében.



CSAPADÉKVÍZ TISZTÍTÁS

A zöldtetők természetes bioszűrőssükkel megakadályozzák, hogy a szennyeződések és a mérgeanyagok a természetes folyóvizekbe és a vízelvezető csatornába juthassanak. Egy 1990-es Kohler & Schmidt kutatás szerint **az esővízzel érkező ólom, réz és kadmium-szulfid 95%-a és a cink 19%-a a zöldtető termőközegében marad,** ami javítja a helyi vízminőséget.



CO₂ CSÖKKENTÉS

A zöldtetők segítik a globális felmelegedés egyik legfontosabb okozója, a levegőbe jutó CO₂ mennyiségének csökkentését. **1 m² zöldtető évente 5 kg CO₂-ot képes megkötni.** Az energiafelhasználás csökkentése miatt pedig további 3,2 kg-mal csökken a szén-dioxid-kibocsátás évente.* Összehasonlításként: 1 m² zöldtető ugyanannyi szén-dioxidot képes elnyelni, amennyit egy hagyományos gépkocsi egy 80 km-es autótúrán kibocsát.



TISZTÁBB LEVEGŐ

A zöldtetőkön lévő növények segítenek a környező levegőből olyan levegőben lebegő részecskéket is megkötni, mint a szmog, nehézfémek és illékony szerves vegyületek, ez pedig pozitív hatással van a levegő minőségére és a lakosság egészségére. **Kutatók becslése szerint 1 m² zöldtető évente 0,2 kg levegőben lévő részecskét köthet meg**.**



TERMÉSZETES ÉLŐHELY

Az urbanizáció növekedésével a helyi önkormányzatokkal szemben támasztott egyik legfontosabb követelmény a biológiai sokféleség biztosítása. A zöldtetők különböző fajok számára biztosítanak élőhelyet és helyreállítják a városi infrastruktúra által megbolygatott ökológiai körforgást.



Gazdasági előnyök



MEGNÖVEKEDETT TETŐÉLETTARTAM

Kimutatták, hogy a zöldtetők **megháromszorozzák a tető várható élettartamát**. A zöldtető megóvjaa a tető anyagait a mechanikai sérülésektől, ultraibolya sugárzástól és a szélsőséges hőmérséklettől, ezáltal csökkennek a karbantartási és felújítási költségek.



ENERGIAHATÉKONYSÁG

A zöldtető hozzájárul az **energiafelhasználás csökkentéséhez, a fűtésnél 25%-kal, a hűtésnél pedig 75%-kal.*** Az emelkedő energiaárak mellett egyre vonzóbbá válnak az alacsonyabb fűtési és hűtési költségek.



ZAJCSÖKKENTÉS

A zöldtető rendszer jó hangszigetelő, a lakótér számára nagyobb csendet biztosít és kellemesebb környezetet teremt a városi területeken. Nagyvárosokban, közeli iparterületeken és repülőtereken is hozzájárul a zajcsökkentéshez.



TERMÉSZETES MEGJELENÉS

A zöldtetők természetes jellege enyhíti a városi környezet betonszerkezetes megjelenését, és alapvető változást hoz a modern építészetbe. Tanulmányok szerint a zöld területek jelenlétének nyugtató pszichológiai hatása van, segíti csökkenteni a vérnyomást és csökkentik a szívverések számát is. Számos előnye miatt a zöldtető a lakossági és kereskedelmi ingatlanok értékét jelentősen megnöveli.

Társadalmi előnyök



HASZNÁLHATÓ ZÖLDTERÜLET

A zöldtetők a korlátozott, nyitott térrel rendelkező városi környezetben segítik további zöld területek kialakítását, és megnövelik az épületek értékét. A jól megközelíthető tetőkön közösségi kertek, számos felhasználási lehetőséget nyújtó kereskedelmi helyszínek vagy rekreációs területek alakíthatóak ki.



VÁROSI MEZŐGAZDASÁG

A zöldtetők lehetőséget teremtenek a városi mezőgazdaság számára is. A helyi élelmiszerrendszer létrehozásának és az önálló-önellátó élelmiszerforrások biztosításának köszönhetően csökkenthető velük egy közösség ökológiai lábnyoma.

Források:

* *National Research Council of Canada
(Kanadai Nemzeti Kutatási Tanács)*

***United States Environmental Protection Agency
EPA – Reducing UHI: Compendium of Strategies
(Amerikai Környezetvédelmi Hivatal –
Hősziget-csökkentés: Stratégiai összefoglaló)*



A zöldtetők típusai

A zöldtetőknek két fő típusuk van



Extenzív zöldtető

Az extenzív zöldtetőkön vékony a talajréteg (jellemzően 7–10 cm). Varjúháj (Sedum), moha, gyógy- és fűszernövények, fűfajták nőhetnek rajta, valamint olyan egyéb növényzet, amelyek nem vagy csak csekély értékben igényelnek gondozást. Ezek a legkönnyebb zöldtető típusok. Az extenzív zöldtetők mutatós védelmet biztosítanak a vízálló alátétfólia számára és jelentős mértékben csökkentik a víz lefolyását. Miután egy zöldtető telepítése befejeződik, évente csak egyszer vagy kétszer kell ellenőrizni. A növényzet megfelelő és eredményes növekedésének biztosítása érdekében rendszeres műtrágyázás szükséges évente egyszer, ősszel vagy korai tavasszal.

Öntözőrendszerre nincs szükség, kivéve akkor, ha jellemzőek a rendkívül hosszú ideig tartó száraz időjárási körülmények. Az extenzív zöldtetők nem igényelnek rendszeres gondozást.



Intenzív zöldtető

Az intenzív zöldtetőknél nagyobb a talajréteg vastagsága (legalább 15 cm) és a pázsitféléktől a díszcserjékig és korosabb fákig növénytípusok szélesebb köre telepíthető rá. A beültetés típusa határozza meg a szükséges talajvastagságot, az öntözőrendszer szükségességét, valamint az ápolás, gondozás szintjét. Az ilyen típusú zöldtetők esetében általában biztosítják a tető rendszeres elérhetőségét, ezért burkolt felületek, falak, sőt még vizes létesítmények is részei lehetnek a kialakításnak.



A zöldtetők fontosabb ismérvei:

Jellemzők	Extenzív	Intenzív
Növényzet	varjúháj, fű, gyógy- és fűszernövények	fű, díszcserjék, fák
A teljes rendszer vastagsága	<15 cm	25–100 cm
Öntözés	többnyire nem szükséges	minden esetben szükséges
A teljes rendszer tömege/m ²	50–150 kg/m ²	250–1000 kg/m ²
Járhatóság	nem/korlátozottan járható	járható
Vízmegetartó réteg	7–20 mm	25–100 mm
Tető teherbíró képessége	rendszerint elegendő	nagy teherbírási tetőszerkezetet igényel
Ápolás, gondozás	nagyon csekély mértékű	átlagos, normál kerthez hasonló módon
Tető dőlésszög	45°-ig	0–2°

Miért éppen Urbanscape?

Az Urbanscape Green Roof zöldtető rendszer az alábbiakat garantálja:



KOMPLETT MEGOLDÁS

Az Urbanscape Green Roof zöldtető komplett, könnyen, rétegenként kivitelezhető rendszer, közvetlenül a vevőhöz szállítva. Az új, innovatív Urbanscape Green Roll kőzetgyapot paplannak köszönhetően a kivitelezéshez és a karbantartáshoz semmilyen speciális felszerelés nem szükséges.



KÖNNYŰ

Az Urbanscape Green Roof zöldtető rendszer magját alkotó Urbanscape Green Roll kőzetgyapot paplan a többi hagyományos talajkeverékkel összehasonlítva könnyebb, és szinte valamennyi épületszerkezeten használható, anélkül, hogy a szerkezet stabilitását veszélyeztetné. Az Urbanscape Green Roll kőzetgyapot paplan átlagosan 8-10-szer könnyebb, és a térfogatához képest akár 3-4-szer több vizet is képes megtartani, mint az egyéb hasonló, zöldtetőkben alkalmazott anyagok.



HATÉKONY KIVITELEZÉS

Az Urbanscape Green Roll kőzetgyapot paplan lényegesen alacsonyabb munkaigényű. A megfelelő vízfellevő képesség eléréséhez egy 1000 négyzetméternyi zöldtető-vegetáció számára megfelelő termőközeg kialakításához 2-5 tonna Urbanscape Green Roll kőzetgyapot paplan szükséges, szemben a 100 tonna hagyományos zöldtető termőközeggel.



FENNTARTHATÓ MEGOLDÁS

Az Urbanscape Green Roll kőzetgyapot paplan különböző, a természetben széles körben rendelkezésre álló kőzetek keverékéből készül. Az alapréteg könnyű, nyitott szerkezete kedvez a gyökérzet szétterjedésének és elősegíti a növények növekedését.



KIEMELKEDŐ VÍZFELVEVŐ KÉPESSÉG

Az Urbanscape Green Roll közeg gondoskodik a gyors és hosszú távon stabil vízfelvételtől és biztosítja a vízmegtartó teljesítményt. Éghajlati zónáktól függően különböző típusú Urbanscape Green Roll kőzetgyapot paplanok használatosak.



KIEMELKEDŐ VÍZELOSZTLÁS

Az Urbanscape rendszer öntözőrendszerként is funkcionál és gondoskodik a vegetációs réteg és az Urbanscape Green Roll paplan közötti tökéletes vízeloszlásról. Ennek az előnye az, hogy vizet spórolhat a növényzetet felülről öntöző berendezésekhez viszonyítva.



JÓ HŐTECHNIKAI KÉPESSÉG

Az Urbanscape rendszer hosszan tartó hűtő hatást biztosít magas vízmegtartó képességének köszönhetően. Az Urbanscape rendszerű tetők a vegetáció nélküli tetőkkel szemben csökkentik a hőnyereséget a zöldtető rendszerekhez társuló hőmennyiség, többlet hőszigetelés, és párolgás (evapotranszpiráció) miatt.



KIVÁLÓ TŰZÁLLÓSÁG

Az Urbanscape Green Roll kőzetgyapot paplan Euroclass osztályozás szerinti besorolása A1, nem éghető. Az EN 13501-1 szerint az A1 osztályú termékek nem járulnak hozzá a tűz kifejlődéséhez annak semelyik szakaszában, a teljesen szétterjedt tüzet is beleértve.



KIVÁLÓ AKUSZTIKAI TELJESÍTMÉNY

Az Urbanscape Green Roof zöldtető rendszer a felszíni zajelnyelés révén csökkenti a zajszennyezést, és mérsékli a városi lakosság egészségét, biztonságát és közérzetét érintő és befolyásoló elfogadhatatlan zajszintet.



A bolygó kizsigerezése tovább folytatódik



ÉPÜLETEINK SZIGETELÉSÉVEL MEGMENTHETJÜK UNOKÁINK ÖRÖKSÉGÉT



Idén július végére értük el a Globális Túlfogyasztás Napját. Ez az a nap, amikor Földünk éves erőforrásai kimerülnek. Bár a pandémia miatt 2020-ban ez a dátum augusztus végére esett, 2021-re már nem sikerült tartósan fenntartani ezt a trendet, vagyis ismét hihetetlenül pazarló életmódot folytatunk. Épületeink a legnagyobb energiafogyasztók, a teljes hazai energiafogyasztás 32 százalékát lakóépületeink működtetése adja, ezen belül is jelentős részét az energiapazarló családi házak.

ÉVENTE MÁSFÉL FÖLDRE LENNE SZÜKSÉGÜNK

Mindannyian tehetünk annak érdekében, hogy ez a dátum későbbre tolódjon, éppen ezért felelős egyénekre és felelős vállalatokra van szükség. **Magyarországon is jóval túllépjük az ideális fogyasztási szintet**, hiszen, ha az egész világ úgy élne, mint hazánkban, akkor közel kettő (1,92) Földre lenne szükségünk, és már június 8-án eljött volna a Túlfogyasztás Világnapja. A fogyasztás mértéke azonban országonként más és más. Ha a világ teljes lakossága úgy élne, mint a kanadaiak, akkor már március 18-án eljönne a Túlfogyasztás Világnapja, Kínában pedig június 15-én jönne el. **Ha az egész emberiség olyan életmódot folytatna, mint a katariak, akkor már február 11-én elhasználnánk a Föld megújuló tartalékát.** A legkisebb ökológiai lábnyomú országok: Marokkó, Niger, Albánia és Pápua Új-Guinea. A legjobb mutató Kirgizisztáné, amely majdnem kibírja az év végéig, a kirgiz túlfogyasztás napja ugyanis december 26-ra esik.

SZIGETELÉSEL EGY ZÖLDEBB JÖVŐÉRT

Európában a hűtő- és fűtőberendezések rengeteg energiát igényelnek, a hűtés és fűtés együttesen az EU energiaszükségletének 50 százalékát teszi ki.

Az EU 2016-os „Tiszta Energia” javaslatcsomagjának fő eleme az energiahatékonyság. Az épületek karbonlábnyoma függ a földrajzi jellemzőktől, a felhasználói igényektől, az épület típusától, az erőforrások

elérhetőségétől, a használat intenzitásától és gyakoriságától, a meglévő infrastruktúrától és az épületállomány bővítési lehetőségeitől. Ahhoz, hogy lecsökkentsük az épületek szén-dioxid kibocsátását, úgy kell azokat megtervezni, hogy az energiaveszteség minél kisebb legyen. Épületeink energiahatékonyságát utólagos energetikai korszerűsítéssel, természetes szellőztetéssel, növényekkel vagy más árnyékolókkal, illetve napelemek telepítésével lehet növelni. Az épületek az EU energiafogyasztásának 40 százalékáért és a CO₂-kibocsátás 30 százalékáért felelősek*.



Az unióban 2019-től tovább szigorodtak az épület-energiahatékonysági előírások, 2022 második felétől pedig kizárólag a közel nulla energiaigényű épületek kaphatnak csak használatbavételi engedélyt.**

NEM KORTYOLGATJUK, HANEM FALJUK AZ ENERGIÁT!

Ha nem gondoskodunk családi házunk megfelelő hőszigeteléséről, akkor az elpazarolt

energia 35 százaléka a falakon, 25 százaléka az ablakokon, 15 százaléka a padlón keresztül, 25 százaléka pedig a tetőn át távozik. A hőszigetelés ráadásul nem csak télen, de nyáron is energiát takarít meg. A korszerű nyílászárók és gépészet, valamint a megújuló energiaforrások – napelem, napkollektor, hőszivattyú – használata mellett, a Knauf Insulation szakembereinek számításai szerint **a jelenleginél is jobb minőségű és vastagabb homlokzati szigetelőanyagok használata a klímavédelemért folytatott küzdelemben még jobban felértékelődik.**

„Egy átlagos, 100 négyzetméteres családi ház például csak a fűtéshez és hűtéshez felhasznált energia révén évente 0,9 tonna üvegházhatású gázt juttat a Föld légkörébe” – mondta Aszódy Tamás a Knauf Insulation ügyvezető igazgatója. „A korszerűtlen magyar családi ház-állomány teljes körű hőszigetelésével közel 1 millió tonnával csökkenthetnénk a CO₂-kibocsátást évente, családi házaink fűtési költségeit pedig akár 40-50 százalékkal, karbon-lábnyomunkat pedig 6 százalékkal is csökkenthetnénk, hozzájárulva ezzel a klímaváltozás mérsékléséhez, illetve a jelenlegi állapot fenntartásához” – tette hozzá a szakember.

ÚGY ÉLÜNK, MINTHA NEM LENNE HOLNAP

Földünk erőforrásai végesek, és 1970 óta egyre kevesebb idő alatt fogyasztjuk el az egy évre elegendő erőforrásadagunkat. Ez a mértékű fogyasztás azt jelenti, hogy a bolygó erőforrásai és élővilága nem tudnak olyan ütemben regenerálódni, mint amilyen ütemben elhasználjuk azokat. **Ahhoz, hogy ezt a dátumot minél későbbre tolhassuk és Földünket, annak erőforrásait unokáinknak is megőrizhessük, komoly összefogásra van szükség.** Ahhoz, hogy az előirányzott 1,5 Celsius-fokos felmelegedést tartani tudjuk, drasztikus változtatásokra van szükség.

Az emberiség szén-dioxid-lábnyoma 1961 és 1973 között megduplázódott. A szén-dioxid kibocsátás az ökológiai lábnyom leggyorsabban növekvő és legjelentősebb összetevője. Ha 30 százalékkal csökkentenénk az emberiség CO₂-kibocsátását, a Globális Túlfogyasztás Napja egy hónappal is eltolódhatna. 2030-ban már akár szeptember 16-ig is kitolható lenne az időpontot. Csökkentsük épületeink energiafogyasztását hőszigeteléssel, hogy energiafogyasztásunk fenntartható pályán maradjon, energiaigényünk ne haladja meg a rendelkezésre álló készleteket!

Éljünk úgy, hogy ez az egyetlen bolygó elég legyen!



* Forrás: <https://mtvsz.hu/dynamic/energiaatlasz.pdf>

** A közel nulla energiaigényű épületek követelményszintje egy összetett műszaki szabályozás, amely az energiahatékonysággal szemben támaszt kötelező elvárásokat. A követelményszint meghatározza, hogy milyen épületet építhetünk, milyen épületszerkezetekkel, milyen épületgépészettel.

Heraklith alkalmazások



Cementkötésű, 2 mm-es szálvastagságú homogén fagyapot lap, közismert nevén:



A Knauf Insulation Kft. által gyártott gyártott Tektalan termékek A2 tűzvédelmi besorolásúak.
A Heraklith C termékek is elérhetőek A2 tűzvédelmi besorolással, jelük: Heraklith A2-C.

Heraklith, Heraklith C és Heraklith A2-C lemezek:

A fagyapot lemezek természetes módon tartósak, élettartamuk pedig megegyezik annak az épületnek az élettartamával, amelyben felhasználásra kerülnek. A fagyapot alapú építőelemek többcélú beépítést kínálnak a magasépítészetben, figyelembe véve a mechanikai, hőtechnikai, tűzvédelmi, akusztikai és esztétikai elvárásokat is.

Heraklith / Heraklith C / Heraklith A2-C	R, m ² K/W	m ² /raklap	kg/m ²
15 × 600 × 2000	0,15	84,00	8,5/12
25 × 600 × 2000	0,25	48,00	10,5/14
35 × 600 × 2000	0,35	34,80	13/17
50 × 600 × 2000*	0,55	24,00	18/24

* egyéb nagyobb vastagságokban is rendelkezésre áll, kérjük látogassa meg a www.knaufinsulation-online.com honlapot



Heraklith előregyártott elemek

Dabas Bóbita óvoda

Heratekta U-zsalu (elemhossz 1000 mm)

U-alakú, cementkötésű építőelem, 50 mm vastag Heratekta-C3 hőszigetelő oldallappal, 15 mm vastag egyrétegű Heraklith-C fagyapot talppal és 25 mm vastag Heraklith-C hátlappal.

Heratekta U-zsalu	R, m ² K/W	m/raklap	kg/fm
250 × 50 × 300	1,15	30	7,0
250 × 50 × 380	1,15	30	7,7
250 × 50 × 440	1,15	30	8,2

Felhasználási területek:

monolit vasbeton koszorúk, áthidalók hőhídmentes kialakítása, térdfalak bennmaradó zsaluzataként. Rögzítésük: az építőiparban használatos flexibilis ragasztóágyazatba fektetve.



Heratekta koszorúelem (elemhossz 1000 mm)

L-alakú, cementkötésű fagyapot építőelem, 50 mm vastag Heratekta-C3 hőszigetelő oldallappal, 15 mm vastag egyrétegű Heraklith-C fagyapot talppal.

Heratekta koszorúelem	R, m ² K/W	m/raklap	kg/fm
160/50	1,15	80	2,2
180/50	1,15	80	2,4
200/50	1,15	80	2,5
230/50	1,15	80	2,7
250/50	1,15	80	2,9
300/50	1,15	80	3,2

Felhasználási területek:

Monolit vasbeton koszorúk, áthidalók hőhídmentes kialakítása, födémek lezárása. Rögzítésük: az építőiparban használatos flexibilis ragasztóágyazatba fektetve.



A koszorúszigetelő rendszer

Az épületek koszorúi azok a szerkezetek, amelynek elkészítése hagyományos módon rendkívül idő- és munkaigényes. A zalaegerszegi Heraklith gyár szakemberei felismerték a fagyapot termékek vághatóságában és ragaszthatóságában rejlő lehetőségeket, és az osztrák fagyapot gyár koszorúeleméből kiindulva továbbfejlesztették a terméket, valamint kialakították a saját gyártású U zsaluelemet.

A KOSZORÚSZIGETELŐ RENDSZER ELEMEI:

Koszorúelem: L alakú elem, 15 mm vastag Heraklith talppal és jellemzően 50 mm vastag Heratekta oldalfallal, 1 fm elemhosszban. Mindennemű nedves technológiával (monolit födém, feszített gerendás födém, stb.) készült szerkezetek kialakítására ajánljuk, ahol a belső oldalon a födémszerkezet, külső oldalon a megtámasztó L alakú koszorúelem található. Jellemzően 150-300 mm koszorúmagassághoz gyártjuk. Konzignáció alapján csomagban egyedi igényeket is elkészítünk.

U zsaluelem: U alakú elem 15 mm vastag Heraklith talppal, belső oldalon 25 mm Heraklith oldalfallal, külső oldalon jellemzően 50 mm Heratekta hőszigetelő lappal. Elsősorban fáfödém épületekhez, tetőtérbeépítésekhez és monolit áthidalók kialakításához ajánljuk. Minden olyan építési helyzetben, ahol a koszorú belső oldala is zsaluzatot igényelne. Jellemzően falvas-

tagságban készítjük, 250 mm koszorúmagasságban. Igény esetén egyedi méreteket is legyártunk.

A RENDSZER ELŐNYEI:

- **Takarékosság:** a Heratekta koszorúszigetelési rendszerrel kiváltjuk a megtámasztó zsaluzatot, ezzel pénzt spórolunk meg.
- **Rugalmasság I.:** a termékeket már kis mennyiségben is tetszőleges magassági és szélességi méretekben legyártjuk.
- **Rugalmasság II.:** a terméket már kis mennyiségben (termékfajtától függően 60-160 métertől) leszállítjuk a kivitelezés helyszínére.
- **Hulladék:** A terméket a koszorúmagassághoz és a falvastagsághoz igazodó méretben szállítjuk, ezért az hulladékmentesen felhasználható.
- **Zsaluanyag:** mivel külön megtámasztást nem igényel, ezért nincs szükség zsaludeszka, zsalutábla felhasználására.
- **Idő:** a zsaluzat (egy szakipar) kiváltásával



a koszorú elkészítésének ideje a töredékére rövidül.

- **Kényelem:** a koszorú a födém oldaláról elkészíthető.
- **Egyszerűség:** bonyolult, tört vonalú alaprajz esetén is könnyen elkészíthető a vasbeton koszorú.

Egy sertéshízlalda esete a fagyapottal



A Knauf Insulation Kft. a Zalaegerszeg melletti Heraklith gyárában már hosszú ideje készít fagyapotból U zsalu termékeket, amelyek – mivel használata esetén megtámasztó zsaluzatot nem igényel a koszorú kialakítása – jelentősen meggyorsítják az építés ezen részének folyamatát.

**2019. NYARÁN KERESTE MEG CÉ-
GÜNKET EGY ISMERT HELYI KIVITE-
LEZŐ** azzal a kéréssel, hogy a kivitelezésében készülő sertéshízlaldához készítsünk neki a járatos mérettől eltérő, magasabb elemet, hogy az építmény méretét figyelembe véve nagyobb, erősebb koszorút tudjon készíteni. A gyárral egyeztetve – figyelembe véve a lapok gyártási méretét –, a kérésre készítettünk a 300 mm-es falvastagságra egy 300 mm széles, 310 mm magas U zsalut, amelyben az 50 mm vastag Heratekta szigetelőlap betétet is kicseréltük 25 mm vastag Heraklith lapra, hogy ezzel is növeljük a vasbeton koszorú keresztmetszetét.

A termék előnyei:

- a kivitelező a megtámasztó zsaluzat kiváltásával időt spórol meg
- a terméket a koszorúmagasságra gyártva szállítjuk, így hulladékmentesen felhasználható
- a terméket már kis mennyiségben akár a kivitelezés helyszínére is kiszállítjuk
- a termék kényelmesen és gyorsan a födém oldaláról felrakható
- a termék a falazással együtt kerül beépítésre, nem kell várni másik szakiparra
- bonyolult, tört vonalú alaprajz esetén is könnyen kialakítható a koszorú
- a termék könnyen megmunkálható
- a termék UV stabil, az idő múlásával is megmarad a kiváló vakolattartó képessége
- nincs szükség zsaluanyag, zsalutábla megvásárlására
- végül: a fent felsoroltakkal az idő mellett pénzt spórolhatunk meg

Az U zsalu felhasználásának köszönhetően – a kivitelező saját becslése szerint – egy hónapig gyorsította meg a termék az építés folyamatát, köszönhetően a fent felsorolt előnyöknek és természetesen az elmaradt zsaluzási munkának.



Alulról hűlő és pincefödémek hőszigetelése

Heraklith, hőszigeteléssel társított építőlemezek

Heratekta szigetelő lapok:

Heratekta-C3 031

Háromrétegű kompozit építőlap, egy réteg kiváló hőszigetelő tulajdonsággal rendelkező ($\lambda_D = 0,031$) polisztirol hab hőszigetelő maggal, kétoldali cementkötésű Heraklith fagyapot fedőréteggel. Páradiffúziós ellenállási szám: 20

Heratekta-C3-031	R, m ² K/W	m ² /raklap	kg/m ²
25 × 600 × 2000	0,55	50,40	8,5
35 × 600 × 2000	0,90	38,40	8,5
50 × 600 × 2000	1,40	26,40	9,0
75 × 600 × 2000	2,20	16,80	9,0
100 × 600 × 2000	3,00	13,20	9,5
125 × 600 × 2000	3,80	9,60	10,0
150 × 600 × 2000	4,60	8,40	10,5

Felhasználási területek:

Homlokzatok, födémek, garázsok, alulról hűlő födémek hő- és hangszigetelése.



Tektalan szigetelő lapok:

Tektalan A2-037/2

Kétrétegű kompozit fagyapot építőlap, nagy testsűrűségű kőzetgyapot hőszigetelő maggal, üvegfátyol kasírozással, egyoldali, ásványi kötőanyagú Heraklith fagyapot fedőréteggel. A Tektalan A2 037/2 táblák a gyártástechnológiai fejlesztéseknek köszönhetően homogénebb szálszerkezet miatt látszó felületekként is esztétikus megjelenést nyújtanak (a fagyapot réteg természetes eredetű alkotórészei miatt árnyalatkülönbségek jelentkezhetnek, ezért a terméket festett felülettel javasoljuk alkalmazni). A táblák a vastag fedőrétegnek köszönhetően élképéssel (élettöréssel) készülnek.

Termék	Vastagság (mm)	R, m ² K/W	m ² /raklap	Tömeg (kg/m ²)
Tektalan A2-037/2 595 × 995	50	1,15	26,05	16,0
	75	1,80	16,57	19,0
	100	2,50	13,02	23,0
	125	3,15	9,47	26,5
	150	3,85	8,28	30,0

Felhasználási területek:

Homlokzatok, födémek, garázsok, alulról hűlő födémek hő- és hangszigetelése.



Mélygarázsok hőszigetelése



Megfigyelhető tendencia, hogy az emelkedő ingatlanáraknak köszönhetően egyre több városban kerülnek a parkolók az épületek alá, vagy az épületek tetejére.

FIGYELEMBE VÉVE AZ ERŐSÖDŐ

energiatakarékossági törekvéseket (pl.: napkollektor) és a gépészeti berendezések helyigényét megállapíthatjuk, hogy az egyre növekvő darabszámú gépjárműállomány elhelyezésének praktikus helye az épületek alatt kialakítható tér. Elsősorban a nyári, de a téli időszakban is, az épületek alatt tárolt gépjárművekben kialakuló hőmérséklet kedvezőbb. Az épületek alatti fűtetlen és az épületek fűtött terei közti hőveszteséget minimalizálni kell. Erre ad megoldást a Knauf Insulation Kft. fagyapot termékcsaládjá.

Fagyapot termékeink a pincefödémek és mélygarázsok hő- és hangszigetelésére:

- Heraklith-C lap és kőzetgyapot kombinációja
- Tektalan A2-037/2
- Heratekta-C3 031*

(*A lapok betervezése és beépítése során figyelembe kell venni az érvényes OTSZ rendelkezéseit!)

Előnyök:

- A fagyapot kéreg ellenáll a mechanikai behatásoknak, nem sérülékeny, külön bevonatot nem igényel.
- Időtálló, felülete az idő múlásával nem károsodik, nem öregszik.
- Elsősorban a mélygarázsok azok a helyek, ahol az épületek felületei a gépjárművek kipufogó gázaitól szennyeződnek, elszíneződnek: a fagyapot felület tetszőleges számú tisztasági festést elvisel.
- Egyedi elemek: vágással, ragasztással előzetes egyeztetés alapján egyedi méretű és formájú burkolóelemeket is legyártunk (gerendák, oszlopok burkolása).
- A száraz technológiának köszönhetően a külső környezet hőmérsékletétől függetlenül beépíthető.
- A Heraklith lapokat igény esetén élképzséssel látjuk el, ennek köszönhetően dekoratív felületet kapunk.
- Festés: a lapokat RAL színkód alapján számos színben szállítjuk (kivétel: polisztirolbetétes lapok).

- A fagyapot szálak szerkezetüknek köszönhetően rusztikus felületet biztosítanak.
- Akusztika: a fagyapot és kőzetgyapot szál szerkezetének köszönhetően kiváló hangelnyeléssel rendelkezik, ezáltal közvetlenül biztosít zajcsillapítást a helyiségnek, ahová beépítésre kerül.



Nem éghető Heraklith és Tektalan fagyapot építőlapok



A Knauf Insulation szigetelési divíziójának tulajdonába került zalaegerszegi Heraklith gyárában folyamatos gyártás-technológiai és termékfejlesztéseket hajt végre. A fejlesztések egyik eredményeként 2013 májusában megkezdődött az A2 tűzvédelmi osztályba tartozó, nem éghető Heraklith és Tektalan fagyapot lapok gyártása.

- a termék továbbra is magában hordozza a fa előnyös tulajdonságait,
- kiváló hő- és hangszigetelő tulajdonságai mellett egyedülálló módon nem éghetővé vált,
- továbbra is a hosszú élettartam és a mechanikai hatásokkal szembeni ellenállóképesség jellemzi.

A gyártástechnológiai fejlesztések másik eredménye a 600 milliméteres lapszélességű termékek gyártása, amely szintén a 2013-as évben indul el.

- a nagyobb lapszélesség fajlagosan kevesebb rögzítőelemet igényel,
- a 600 milliméteres lapszélesség jobban illeszkedik az építőiparban használatos rászterméretekhez (pl. álmennyezetek).

Az A2 tűzvédelmi osztályba tartozó „nem éghető” Heraklith és Tektalan lapokat csak 600 milliméteres lapszélességben gyártja a Knauf Insulation Kft.



A2
tűzvédelmi osztály:
NEM ÉGHETŐ!



Nem éghető, időtálló Heraklith pincefödém- szigetelés



Továbbfejlesztett szigetelőanyag a fokozódó követelményekhez: alulról hűlő árkád és áthajtó fölötti födémek szigetelése

A Knauf Insulation szigetelések gyártói palletáján több termékünk is alkalmas alulról hűlő födémek hő-, hang- vagy tűzzel szembeni szigetelésére. Ezen belül elsősorban mint leggyakoribb megoldandó feladatként a hőszigetelési témakörhöz tartozó termékekről és alkalmazási feltételeikről teszünk említést.

Korábban megfelelő anyagok hiányában egyáltalán nem volt általános a legalsó födémek alulról történő hőszigetelése (pl. a panelépületek földszinti lakásai alatt). Manapság a korszerű szigetelőanyagok lehetővé teszik a szerkezetek szigetelését is, ráadásul úgy, hogy minimális teret szükséges csak elvenni a meglévő belmagasságból, sőt már a tervezői asztalon számolnak ezek szükségességével és vastagságával. A jól kigondolt és minden szempontból indokolt alulról hűlő födém-szigeteléseket a kezdeti szakaszban még nem érintette annyi előírás mint manapság. Például napjainkban a tűzvédelem lett az egyik fő meghatározó választási szempont. Ahol pedig menekülési útvonalat

létesítenek, ott általában csak A1-es termék építhető be.

Ezt a feltételt több, különböző alapanyagú (habüveg, ásványi szálas) szigetelés is képes teljesíteni, azonban az árternyező fontos szempontja jelentősen befolyásolja, és sajnos le is szűkíti a valóban beépítésre kerülő anyagok körét.

A cégünk által gyártott és közismert kőzetgyapot vagy üveggyapot termékek tökéletesen megfelelnek mind a tűzvédelmi, mind pedig a hőtechnikai elvárásoknak. Ennek köszönhetően teljesítik az alulról hűlő födém szigetelési funkcióját, azonban csak akkor képesek ezt akár hosszú távon is ellátni, ha az adott területre tervezett, megfelelő terméket választjuk ki. Mai gazdaságunkban viszont a megrendelői árnyomás hatásának egyik hátrányos velejárója a legolcsóbb, ám nem pontosan az adott célra kifejlesztett anyag beépítése.

Ne feledjük, hogy ezeken a szerkezeteken a külső hatások, mint pl. a gépjárművek kipufogógázának kormos levegője, a van-

dálok ténykedése, vagy a nagy légmozgás könnyen jelentős károsodásokat okozhatnak!

A fenti szempontok miatt a mostanában előszeretettel alkalmazott üvegfátyol kasíros termékek nagyon kis százalékat javasolhatjuk erre a célra. Ezek a termékek ugyanis az átszellőztetett homlokzatok megfelelő szigetelőanyagai, míg az alulról hűlő födémekhez mindenképpen kellően masszív, mechanikailag nagyon jól ellenálló, időálló és emellett esztétikus felületű hőszigetelő réteget kell ajánlanunk.

Pontosan ilyen kedvező (hőtechnikai, akusztikai, tűzvédelmi, esztétikai és időállósági) tulajdonságokkal büszkélkednek Heraklith márkájú fagyapot szigetelőanyagunk.

A magyarországi gyárunkban gyártott Heraklith termékek az idei évtől már A2-es tűzvédelmi előírásnak felelnek meg és az esztétikai igényesség mellett tökéletes védelmet biztosítanak a hőszigetelő magnak, tehát széles körben helyes megoldást kínálnak az alulról hűlő födémek szigeteléséhez.

Az FTC stadionjában már korábban 2015-öt írtak



Az elmúlt évek pozitív tapasztalataként elmondhatjuk, hogy épületeink hőszigetelésénél egyre inkább meghatározó kritérium a hőszigetelő anyag minősége és vastagsága.

MÍG PÁR ÉVVEL EZELŐTT 5 cm vastagságú homlokzati hőszigetelés volt az átlag, mára ez a szám már 10 cm-es vagy annál vastagabb hőszigeteléssé fejlődött. A hőszigetelés, mint az épületszerkezet fontos eleme, elnyerte megérdemelt pozícióját mind a felújítások, mind az új építések esetében. A hőszigetelő anyaggal kapcsolatos elvárások is ennek megfelelően alakultak; ma már piaci elvárás, hogy egy szálas hőszigetelő anyag ne csak A1/A2-es (nem éghető) tulajdonságú legyen, hanem páraáteresztő, zajgátló tulajdonságokkal is rendelkezzen, amellett, hogy környezetkímélő módon legyen gyártva, egészséges, jó levegőjű élettereket biztosítson, és életciklusa végén lebomlásával se terhelje környezetünket. Ezen szempontok is előtérbe kerültek a stadion mélygarázsának földem hőszigetelése során.

A KNAUF INSULATION termékválasztékában sok, erre a szigetelendő felületre alkalmazható termék létezik, ezek közül a Heraklith-C 25 táblás fagyapot termék és a Nobasil ADN 120 mm kőzetgyapot kombinációja került az egyik hazai presztízsbe-

ruházás, az Üllői úti FTC-stadion mélygarázsába.

Ez a termékkombináció már az építés időszakában előremutató volt, teljesítette ugyanis a 2015-ben érvénybe lépett szabványértéket is.

KIEMELT FONTOSSÁGÚ SZEMPONTOK:

- Tűzbiztonság menekülési útvonalak esetén
- Akusztikai védelem
- Esztétika



A hőátbocsátási tényező követelmény értékeinek változása az évek folyamán:
U [W/m²K] alsó zárófödém / fűtetlen pince felett

2006	2012	2015
0,50	0,30	0,26



Heraklith Agro – Fagyapot és ásványgyapot

HŐSZIGETELÉSI TERMÉKEK ALKALMAZÁSA AZ ÁLLATTARTÁSBAN



Egy Tolna megyében, azon belül is Sárpilis határában épülő sertésnevelde kapcsán szeretnénk bemutatni Heraklith Agro termékünket

TÖBB SERTÉSTARTÓ ÜZEMBEN, ÉS CSARNOKBAN IS KOMOLY PROBLÉMÁT JELENT télen a szűrés szag, illetve nyáron a nagyon fűledt meleg levegő. Ezek a környezeti viszonyok az ott tartott állatokra és a körülöttük munkát végző emberekre is káros hatással lehetnek. Emiatt fontos a megfelelő szellőzés kialakítása, amelynek tervezése során figyelembe kell venni, hogy az állattartási rendeltetésű helyiségekbe ne nagy sebességgel és ne koncentráltan érkezzen a bejuttatott levegő, mert az ott tartott állatokra ez már rövid távon is egészségkárosító.

Ennek figyelembe vételével a megfelelő hőkomfort-érzet kialakításához szakszerű szellőztetőrendszert kell kiépíteni, amely biztosítja az egyenletes légmozgást. Ennek biztosításához elszívó ventilátorokra van szükség, amelyek a fáradt levegőt illetve a káros gázokat elszívják. Emellett a friss levegő beáramlását biztosító rendszerre van szükség az álmennyezeten.

A megfelelő hőszigetelés, és az egyenletes légáramlás biztosítása fontos kritérium. Erre

nyújt tökéletes megoldást a Heraklith AGRO rendszerünk.

A táblák porózus szerkezete levegőelosztó felületként működik. A szerkezetből adódóan a légáramlás lelassul, egyenletes lesz, nincs



koncentrált (pontoszerű) káros légbefúvás. A beépített hőszigeteléssel együtt a szerkezet energiahatékonysága kiváló, emellett a tetőszerkezet nem okoz hővesztést, így nem szükséges további hőszigetelés a szarufák között.

Emellett fontos kiemelni Heraklith termékünk egyik kiemelkedő tulajdonságát, a kiváló hangelnyelő tulajdonságot. Ennek köszönhetően csökkennek a zárt térben keletkező, az agrárgépészeti berendezések által generált, avagy az állatok által keltett zajok.

A HERAKLITH AGRO RENDSZER ELEMELI:

- Heraklith Agro fagyapot lapok (2000 × 600 × 25 mm).
 - Knauf Insulation ásványgyapot hőszigetelés (pl. MPN Plus 037, Mineral Plus 039).
- A Heraklith Agro fagyapot lapok 2 mm-es szálszerkezettel, kizárólag fehér cement kötőanyaggal, 2000 × 600 mm-es táblaméretben, 25 mm vastagságban készülnek. A lapok festhetők – a gyári fehér festés illetve élképzés opcionális lehetőség.

Tűzvédelmi besorolásuk az MSZ EN 13501-1 szerint A2 (nem éghető), amellyel javítják az épület tűzállóságát.

Természetes megjelenés

- Látható fagyapot szerkezetből adódó természetes fa hatás.
- A természetes világos felület miatt csökkenthető az energiaköltségek.

Szakember igény, szaktudás a Heraklith AGRO rendszer kivitelezése során:

- Nincs szükség különleges szerszámokra.
- Nincs szükség speciális ismeretekre, különleges szaktudásra.
- A rögzítések könnyen és egyszerűen kivitelezhetők.
- A kivitelezés akár önerőből is elvégezhető.



with **ECOSE** TECHNOLOGY



Zümmög a gépház

(HŐSZIVATTYÚ GÉPÉSZETI AKNA, A HANGELNYELÉS JAVÍTÁSA UTÁN)



A Debreceni Nemzetközi Iskola épület együttesének hűtési/fűtési rendszereit kiszolgáló ún. folyadékhűtő gépház zajszigetelése elengedhetetlen volt a környező lakóépületek zajhatás elleni védelméhez.

A LAKÓKÖRNYEZET NYUGALMÁNAK MEGŐRZÉSE TERMÉSZETESEN ALAPVETŐ SZEMPONT VOLT a zajcsökkentési rendszer létesítése során, de nem mellékes az sem, hogy megfelelő hangszigetelés hiányában a környezetvédelmi hatáság megülthet a hűtő/fűtő rendszer használatát. Fokozott a zajcsökkentési igény, ha a gépek üzemeltetése az éjszakai órákban is várható.

A tervezési adatok ismeretében javasoltuk, majd a szaktervező tervező jóváhagyta a kétrétegű Tektalan 037/2 termék beépítését, 75 mm vastagságban.

A kőzetgyapot maggal, fagyapot kéreggel készülő Tektalan 037/2 kompozit tábla hangelnélése kiemelkedő, a jellemző paraméterek alapján a célnak leginkább megfelel.

A szigetelés kivitelezése során fontos volt az időjárásállóság megteremtése. A Tektalan lapokat a felső síkjukon elhelyezett bádogozással védik meg a csapadéktól, mivel a gépház a tervek szerint felülről nyitott lesz, tűzihorganyzott járdarács fedéssel.

A táblákat vasbeton falra, illetve OSB lapra kellett rögzíteni. A beton felületre DHM dűbelt míg az OSB rögzítéshez Reisser csavart, alátéttel kiegészítve alkalmaztak. A lapok

rögzítését követően javaslatunk szerint festés/lakkozás indokolt lehet a táblák időjárásállóságának növelésére. A hangelnélés megtartása érdekében fontos viszont a lapok porózus felületének megőrzése, tehát

sűrű diszperziós festés szóba sem jöhet, csak hidrofóbizáló alapozó, vagy a gyártó által előírt mennyiségű vékony struktúrájú (szilikát, vagy szilikon bázisú) homlokzati festék.

Hangelnélési tényezői táblázat MSZ EN ISO 11654 szerint

α_w (súlyozott hangelnélési tényező)	0,95
NRC érték (Noise Reduction Coefficient)	0,90



Teremakusztikai feladat a Győri Sportuszodában



A Győri Önkormányzat beruházásában épített sportkomplexum a korszerű műszaki megoldások egész sorát vonultatja fel az épületben. A belső terek megfelelő akusztikájáról Heraklith-C fagyapot lapok gondoskodnak.

2014 DECEMBERÉBEN került átadásra a vizek városának új sportlétesítménye a Győr Városi Fedett Sportuszoda.

A TÖMEGEK BEFOGADÁSÁRA alkalmas, sík felületekkel határolt terek (pl. uszodák, tornacsarnokok, koncerttermek, színházak, stúdiók) problémája, hogy a keletkező zajok az ilyen felületekről szinte veszteség nélkül visszaverődnek és felerősödnek, ezért a bent tartózkodóknál nehezen elviselhető diszkomfort érzést váltanak ki.

Ezekben a helyiségekben a keletkező zajt célszerű elnyelelni, illetve szabályozni a hangvisszaverődést annak érdekében, hogy az építmény jól elláthassa azt a funkcióját, amire tervezték.

A feszített víztükörrel rendelkező uszodatermek esetében – mint a győri is –, különösen fontos a megfelelő teremakusztika biztosítása, hiszen a vízfelület önmagában nagy hangvisszaverő felületként működik, amelynek hatását feltétlenül kompenzálni kell.

Ezt a feladatot a tervező gyárilag festett Heraklith-C fagyapot lapokkal oldotta meg. A Knauf Insulation Kft. által Zalaegerszegen gyártott fagyapot lap a fa és a cement egyedülálló kompozitja, amely szálak struktúrájával, porózus szerkezetével, élképességi lehetőségeivel és festhetőségével kiválóan alkalmas esztétikus hangelnyelő felületek kialakítására. A fagyapot termékek alkalmazása alapanyaguk révén olyan területeken is biztonságos, amelyekre az extrém körülmények miatt más anyagokat szinte lehetetlen találni.

Az uszodai környezetre jellemző nagy relatív nedvességtartalom nem károsítja a faanyagot, amely ezen felül képes a nedvesség felvételére és leadására is, így részt vesz a környezet klimatikus viszonyainak szabályozásában.

A Győri uszoda tereiben kétféle műszaki megoldással kerültek beépítésre a Heraklith-C lapok:

- Heraklith-C lap cseresznye színű lazúrral felületkezelve, 35 × 500 × 2000 mm-es táblaméretben, 45 fokos élképesséssel, dupla

horganyzású CD fém tartószerkezetre, speciális rozsdamentes csavaros rögzítéssel, a trapézlemez fedésre nóniusz függesztéssel rögzítve

- Heraklith-C lap sárga színre (RAL 1002) festve, 25 × 595 × 1995 mm táblaméretben, T-24 függesztett álmennyezeti tartószerkezetben elhelyezve.



Hangszigetelés és hanggátlás korszerű anyagokkal, ... hogy a sportolás a pályán és a lelátón is élmény lehessen!

A hangszigetelés tervezése összetett műszaki folyamat. Az ásványgyapot termékek csak megfelelően méretezett szerkezetbe építve alkalmasak hangszigetelésre. Akusztikai tervezéshez kérje szakértő segítségét!

AZ MTK VÁROSMAJORI IKERCSARNOK felújítása során a kivitelező megkérdezte orvosát, gyógyszerészét – akusztikusát – és a beteg meggyógyult. A régi állapotában nagyon visszhangos, ezért élvezhetetlen és már egyébként is felújításra szoruló sportszarnok mennyezetéről lekerült a veszélyes anyagnak minősített azbesztszigetelés, 2 külön használható terem alakítottak ki, és a belső tér teljesen megújult.

A felújítást megelőző szakvélemény egyértelműen megállapította, hogy a terem alakja és kialakítása akusztikailag kedvezőtlen, az elsődleges problémát a többszörös csörgő-visszhang megjelenése okozza, illetve egyéb akusztikai problémákra is hatással van. Ez a jelenség már kis hangerő mellett is kialakult, a beszédérthetőség nagyon rossz volt, és negatívan hatott az emberek közérzetére, a sportolók felkészülésére is.

A felújításban nagy hangsúlyt kaptak a hangszigetelő anyagok. Az íves mennyezetre – statikai és egyéb okok miatt más megoldás nem is volt lehetséges – a kiváló akusztikai tulajdonságokkal rendelkező Nobasil ADE 70 kasíros anyag került, hangelnyelő burkolatként. Kiválasztása során fontos volt még a termék kis testsűrűsége, könnyű alakíthatósága is. A födémre nem lehetett nagyobb súlyt függeszteni, mint a korábbi terhelés volt, ill. figyelembe kellett venni az íves kupolaformát is, amelyben csak a lapok egyenkénti szabásával lehetett hézagmentes burkolatot kialakítani.

A 850 m² látszó felület miatt az esztétikai követelmények kiemelten fontos tényezővé váltak, így külön feladat lett a dűbelkép megtervezése. A hangelnyelő burkolat rögzítése a vékony héjszerkezeten szintén igényes munkát, nagy odafigyelést követelt a kivitelezést végző vállalkozó részéről.

A NOBASIL ADE használatával az ún. csörgővisszhang jelenséget sikerült megszüntetni, füllel nem érzékelhető mértékűre csökkenteni, amivel a legnagyobb hibaforrás megszűnt.



Emellett az oldalfalakra 25 mm vastag festett, élképzett Heraklith-C homogén fagyapot lapokat rögzítettek, az akusztikai tervek szerint fém tartóvázra, a mögötte lévő részbe pedig 70-80 mm vastag közepes testsűrűségű üveggyapot tábla került.

Sokszor talán nem is gondolunk arra, hogy a hangok terjedése, visszaverődése milyen káros, kellemetlen hatást tud okozni épületen

belül. Akusztikai tervezéssel ezek a problémák kezelhetők, és kaphatók is az erre a feladatra megfelelő anyagok.

A korábban inkább csak a magasépítésben ismert Heraklith® fagyapot lapok ma már finomabb szálszerkezettel, igényesebb felülettel készülnek, így látszó, hangelnyelő burkolatként is alkalmazhatók. Amennyiben önmagukban nem elegendők erre a feladatra, különböző ásványgyapot termékeinkkel kombinálva lehet a kívánt hangszigetelési értékeket elérni.

Az akusztikai szakértő (Arató Akusztikai Kft.) által megtervezett és szakszerűen kivitelezett (Interép 2000 Kft., Menax Kft.) munka eredménye, hogy a két terem alkalmas magas színvonalú sportesemények egyidejű megrendezésére, egymás zavarása nélkül, a sportolók jobb körülmények között készülhetnek fel a versenyekre, és a közönség is átadhatja magát a versenyek feltétlen élvezetének.



Akusztik Board

Többfunkciós, teljes keresztmetszetében hidrofobizált kasírozatlan üveggyapot hő- és hangszigetelő tábla. Elsősorban fa- és fémszerkezetű vázas épületek, szerelt padló- vagy födém szerkezetek közé, valamint mennyezetek, álmennyezetek hő- és hangszigetelésére ajánljuk.

Termék	Vastagság (mm)	R, m ² K/W	m ² /csomag	m ² /raklap
Akusztik board $\lambda_D = 0,037 \text{ W/mK}$ 600 / 625	50	1,35	12	384
	75	2,00	7,5	240
	100	2,70	6	192
	50	1,35	12,5	400
	80	2,00	7,812	250
	100	2,70	6,25	200

Multifunkcionális csarnok



A budapesti IX. kerületben készülő multifunkciós csarnok a 2022-es kézilabda-Európa-bajnokságra épül, és az összes létező teremsportág számára megfelelő szabványokkal, méretekkel, kialakításokkal rendelkezik, így a későbbiekben kosárlabda, röplabda, jégkorong és teniszmérkőzéseket, korcsolyasport eseményeket, illetve bizonyos lovas és motoros versenyeket is rendezhetnek majd benne. Mindezek mellett nagykoncertek, rendezvények, kiállítások helyszínéül is szolgálhat.



BÁRMELY ESEMÉNYT NÉZZÜK, A TERMAKUSZTIKA MINDEGYIKNÉL FONTOS SZEMPONT, ezért már a tervezéskor kiemelten odafigyeltek a megfelelő hangelnyelő anyagok kiválasztására és a fenntarthatóságra. **Igy esett a választás a Heraklith A2 25 mm + 50 mm kőzetgyapot termékekre.**

A Knauf Insulation Kft. által a Zalaegerszeg melletti gyárban előállított, majd akusztikai célra alkalmazott fagyapot táblákat a mennyezetre betonsavarakkal szerelték fel. A 25 mm + 50 mm vastagságú laptermékek rendkívül jó hangelnyelési értékkel rendelkeznek, így tökéletesek voltak erre a felhasználásra. Az esztétika is fontos szempont volt a termék kiválasztásánál, emiatt azt a gyártás során AK01-es élképzéssel láttuk el. A táblák fekete színben kerültek beépítésre, ennek köszönhetően elegáns megjelenést biztosítanak a terem számára a magas szintű műszaki teljesítményen túl.

A BEÉPÍTETT HERAKLITH TERMÉK RÖVID MŰSZAKI LEÍRÁSA:

- A Heraklith fagyapot lapok 2 mm-es szálszerkezettel, kizárólag fehér cement kötőanyaggal, 2000 × 600 mm-es táblaméretben, 25 mm vastagságban készülnek
- A lapok festhetők – a gyári fehér festés illetve élképzés választható opció.

A TERMÉK ESZTÉTIKAI TULAJDONSÁGAI:

- Természetes megjelenés
- A látható fagyapot szerkezetből adódó hatás



A TERMÉK JELLEMZŐI:

- Kémiaileg semleges – nem lép reakcióba a körülötte lévő anyagokkal
- Könnyen vágható a kívánt méretre és formára
- Mechanikai igénybevételekkel szemben rendkívül ellenálló
- Igény szerint átfesthető, RAL színekben rendelhető
- Kiváló idő- és időjárásállóság.

A KIVITELEZÉS SORÁN:

- Nincs szükség különleges szerszámokra
- Nincs szükség speciális ismeretekre, különleges szaktudásra
- A rögzítések könnyen és egyszerűen kivitelezhetők.



Az irodai zaj is károsíthatja az egészségiünket



Egy egész Európára kiterjedő kutatás szerint a magyarok 25%-a gondolja úgy, hogy hangos zajnak van kitéve a munkahelyén, ami hozzájárulhat ahhoz, hogy a zaj következtében keletkező halláskárosodás a leggyakoribb munkahelyi betegség.

HANGELNYELÉssel és HANGSZIGETELÉssel megfelelő akusztikai védelem érhető el. A zajnak ugyanakkor a halláskárosodás mellett komoly stresszkeltő hatása is van. Ez a tényező pedig nem csak azokon a munkahelyeken jelentkezik, ahol a zaj meg-

A magyarok egynegyede szenved munkahelyi zajártalomtól

A WHO egy korábbi, hat éven keresztül végzett felméréséből az derül ki, hogy a zajártalom miatt bekövetkező betegségek miatt több mint 500.000 egészséges évet veszítünk el Európában.

Az Európai Alapítvány az Élet- és Munkakörülmények Javításáért az Ipsos-szal az Európai Unió 28 országában, valamint 7 további európai országban 2015-ben végzett kutatása szerint a magyar munkavállalók 25%-a gondolja úgy, hogy legalább a munkaidő egynegyedében ki van téve hangos zajnak a munkahelyén.

haladja a törvény szerint előírt határértéket, ezáltal kötelezővé válik a védőeszközök használata, de a manapság népszerű egyterű irodákban az általános zajnak is lehet pszichére káros hatása. A Knauf Insulation szakértői szerint megfelelően tervezett és kivitelezett hang elnyelő anyagok, mint a fagyapot hangelnyelő táblák alkalmazásával nem csak gyárakban, hanem irodákban, óvodákban és más közösségi épületekben is jól csökkenthető a zaj, javítható a helyiség akusztikája.

MIKORTÓL KÁROS A ZAJHATÁS?

Az irodai zaj elérheti akár a 60 decibel erősséget is, ami nem tűnik különösen hangosnak, ugyanakkor az évekig tartó, folyamatos zaj jelentős hatást gyakorolhat idegrendszerünkre. Már a 40 dB feletti morajok is kiválthatnak pszichére zavaró hatásokat, 65 dB felett azonban már a vegetatív idegrendszer működését is károsan befolyásolják. A mun-

kahelyi zaj stresszkeltő tényező lehet még akkor is, ha a zajszint nem olyan magas, hogy intézkedéseket kelljen hozni a halláskárosodás megelőzésére: a gyakori telefoncsörgés vagy irodai berendezések, légkondicionáló folyamatos zúgása, de koncentrációt igénylő feladatok esetén akár mások beszélgetése is fokozhatja a stresszt, hatást gyakorolva a keringési rendszer működésére, az emésztésre vagy a légzésre.

HANGELNYELÉS STÍLUSOSAN

A Knauf Insulation szakemberei szerint manapság egyre több open-office, azaz egyterű iroda épül, amelyek esetében az akusztikai környezet javítása érdekében szintúgy alkalmazhatóak a fagyapot hangelnyelő táblák, mint más, a tömegek befogadására alkalmas, sík felületekkel határolt terek, például uszodák, tornacsarnokok, színházak, stúdiók esetén.

Olyan terekben, ahol rendszerint sokan fordulnak meg, ráadásul sok időt töltenek ott



naponta az emberek, elengedhetetlen a megfelelően megtervezett és kivitelezett akusztikai védelem.

„Állandó alapzajjal működő munkahelyeken célszerű csillapítani a zajt azzal, hogy csökkentjük a hangvisszaverődések intenzitását annak érdekében, hogy az általános akusztikai komfort megfelelő legyen – mondta Arató Éva, akusztikus szakértő. „Az óvodai pedagógusok vagy például telefonos ügyfélszolgálati központban dolgozók napjaik nagy részét zajban töltik, de egy átlagos irodában is elérheti az alapzaj erőssége az egészségkárosító szintet. Tapasztalataink szerint azonban ezekben az esetekben kifejezetten a belsőépítészeti műlik, hogy használnak-e a fagyapot táblákat a hangelnyelés fokozására, holott jó megoldást nyújthatnak dekoratív látszó felületként is” – tette hozzá a szakember.

A tervezőknek jellemzően gyártócsarnokok esetén alapvető eszközük a fagyapot a munkahelyi zaj csökkentésére, pedig az belsőépítészeti szempontból is kiválóan alkalmazható, igények szerint alakítható hangelnyelő anyag. „A legtöbbször a fagyapotot mint hangelnyelő anyagot autópályák mellett látják, ezért durva, ipari megjelenésű anyagként él a köztudatban. Mivel azonban festhető, élképezhető, így modern, színes és dekoratív felületek alakíthatók ki belőle” – mondta Aszódy Tamás, a Knauf Insulation Kft. ügyvezetője. „Ami a közületeknél és az iparnál működik, az akár irodában vagy otthon is alkalmazható zajscsökkentésre. Az esztétikailag magas szintű alkalmazásra már vannak igen jó példák, mint annak az irodaháznak az ebédlőhelyisége, ahol a zaj csökkentése mellett esztétikai funkciót is betölt a több száz színből kirakott, fagyapot táblákból álló fal” – tette hozzá a szakember.

SOKOLDALÚ ALKALMAZÁS SOK HELYEN

A több mint száz éves technológiai múlttra visszatekintő Heraklith fagyapot mellett, hogy kiváló hangszigetelő és hangelnyelő anyag, megfelelő tűzállósággal is bír, egyszerűen és gyorsan felhasználható, nedvesség és penészálló, ráadásul természetes anyag. A Heraklithot gyakran használják sportlétesítmények akusztikai tulajdonságainak javítására. A Győri Sportuszodában cseresznye színű lazúrral felületkezelt, illetve sárga színűre festett Heraklith-C lapokat alkalmaztak, míg az Emberi Erőforrások Minisztériuma által építtetett, kazincbarcikai alapítványi tornacsarnok mennyezetére is Heraklith C25 lap került, amelyet egyrétegű szórt fekete

festéssel láttak el. A III. kerületi British International School tornacsarnokában emellett, hogy rendkívül zajos volt minden sporttevékenység, az iskolai rendezvényeken nemhogy a szereplők által előadott műsorszámokat nem lehetett tisztán hallani, de még az előadás nyelvét sem lehetett megállapítani. A fenti állapot megszüntetésére és a hangelnyelés fokozására a gyárilag fehérre festett 35 mm-es fagyapot táblákat 8 cm-es párnafákra rögzítették, amelyek közé ásványgyapot réteg került.

A hangelnyelő anyagok kiválasztásánál minden esetben ki kell kérni a szakértő és a forgalmazó tanácsát, azok festésekor pedig be kell tartani a gyár által megadott technológiai utasításokat annak érdekében, hogy a fagyapot szálak közötti „légcsoncskákat” ne tömítse el a festék. Legbiztonságosabb megoldás az, ha a gyártól már olyan színűre festett táblákat rendelünk, amilyen színben azt felhasználni szeretnénk.

A fagyapot hangelnyelő táblákat természetesen nem csak adott termék akusztikájának javítására, de hanggátlás növelésére is használják. Az autópályák zajvédő falai szintén fagyapottól készülnek, ugyanakkor, közvetlenül házunk falára is tehetjük a kombinált, közetgyapot maggal ellátott, hőszigetelő tulajdonságokkal is bíró fagyapotot, amennyiben például zajos út mellett lakunk.

Alulról hűlő fűdémek, mint például garázsok esetén is fagyapot táblákat használnak, leggyakoribb példája ennek az áruházak parkolóházai, családi házak garázsai, de az üllői úti FTC stadion mélygarázsában is ezt az anyagot alkalmazták.



Mindent egyszerre – avagy sokrétű stúdió szigetelés Tektalannal



Egy kis méretű videóstúdió kialakításához kérték a segítségünk. A meglehetősen régi épületrész hagyományos téglából készült, nagyobb részben alumínium lemez, kisebb részben cserép borítású tetővel. Az építő szerette volna egyetlen szigetelőanyaggal megoldani az épület hő- és hangszigetelését is. Miután ebben a stúdióban hangfelvétel is történik, a megfelelő akusztikai kialakítás is szempont volt, egy csendes, minél kisebb utózengésű tér kialakítása volt a cél.

TOVÁBBI IGÉNY VOLT, hogy a szigeteléseket a szomszédos tűzfalak, illetve a környező helyiségek miatt a falak belső oldalán kellett megoldani. Ez persze az akusztikai célok miatt is indokolt volt, de itt az egyébként inkább kívülrre ajánlott hőszigetelés is csak belülrre kerülhetett. Bónuszként figyelembe kellett venni a költséghatékonyságot is, a projektekre fordítható eszközök meglehetősen szerények voltak. Ez volt hát a kiindulás, erre kellett megoldást ajánlanunk.

A feladatra végül 50 mm vastag Tektalan és Heraklith C anyagokat választottunk. A kívánalmaknak megfelelő technikai tulajdonságok mellett mindkét anyagnál kiválasztási szempont volt az is, hogy a préselt fagyapott a kedvező akusztikai tulajdonságokon túl jól is mutat a falon.





A Tektalan a külső falak és a mennyezet belső oldalára került, a Heraklith C a belső, hőszigetelést nem igénylő falakra. A felszerelés komoly lécvázra, a Tektalan esetében a téglafaltól mintegy 6-8 cm légrést biztosítva történt, a táblák favázhoz rögzítéséhez fém ács szerkezeti csavarokat használtak. A felszerelés gyorsan ment, amiben a kivitelező elmondása szerint sokat segített, hogy ezeket szigetelő táblákat faipari körfűrészszel tudták szabni, ami gyakorlatilag tökéletes illesztést (ez a látható felület miatt is fontos volt) és meglehetősen takarékos, kevés hulladékkal járó felhasználást tett lehetővé.

A felrögzítést követően a táblák végül vizes-diszperziós festést kaptak, ezt hengerrel végezték. Az eltelt időszak igazolta az elképzeléseket, a helységek télen korrekten kifűthetőek, semmiféle nedvesedés, párasodás nem jelent-

kezett, az alkalmazott légrés kellő szellőzést biztosít a szigetelés mögött. A Tektalan hangszigetelő tulajdonságai hatásosan szűrik ki a külső zajokat, a korábbi repülőzúgás, mentősziréna, kutyaugatás már nem jut be.

Az akusztikus tulajdonságok is beváltak, természetesen nem lett süketszoba a stúdióból – ez nem is volt cél – de mind a beszéd, mind az énekhang és az akusztikus hangszerek hangja is nagyon természetesen hat, a lecsengési idő optimálisan rövid, utózenge, visszhang nem tapasztalható.

A stúdió üzemeltetője elmondta, hogy azóta több zenésznek ajánlotta ezeket az anyagokat. Kisebb próbatermek, otthoni stúdiók kialakításánál sokan használnak különböző, innen-onnan származó, olcsó akusztikai (vagy általuk annak gondolt...) burkolatokat és szigeteléseket. Az eredmény néha megfe-

lelő, máskor meg nem. Azonban azt tudjuk, hogy ezekben az esetekben sosincs igazi, korrekt összehasonlítási alap, tehát az eredmény megítélése valójában inkább a hiten múlik, mint mért adatokon.

Az üzemeltető szerint a Knauf Insulation fa-gyapot termékei kifejezetten mutatós, belső-építész szempontból is jól alakítható, technikai értelemben pedig abszolút jó megoldást jelenthetnek ezekben az esetekben. Ár-érték arányuk pedig jóval kedvezőbb, mint azt az ilyen próbatermeket, stúdiókat üzemeltetők sokszor gondolják. Ő a maga részéről azt is felajánlja, hogy **aki maga szeretne meggyőződni az anyagok alkalmazhatóságáról, nyugodtan látogasson el hozzájuk a budapesti Grund Stúdióba, szívesen bemutatja az ott alkalmazott szigetelést az érdeklődőknek.**



Esztétikus látszó felületek



A Heraklith lapok rusztikus megjelenésüknek köszönhetően kiválóan alkalmazhatók belső és külső tereink dekoratív felületképzéséhez. A lapokat igény szerint festhetjük, élképezhetjük, egyedi méretre is vághatjuk gyári körülmények között.



Parkolóház Eger



Mechanical engineering company TGS



House in Sai Kung

Vállalati iroda és gyártócsarnok



Egy Szombathelyen található multinacionális vállalat irodája és gyártócsarnoka zajvédelmi megoldását szeretnénk bemutatni. A megkeresést partnerünk, a Medio-Tech Kft. kezdeményezte, azzal a céllal, hogy az épülő létesítmény akusztikai teljesítményét javítani tudják.

ALAPVETŐEN KÉT ELENEDHETETLEN MŰSZAKI SZEMPONTOT HATÁROZTAK MEG ELÉRENDŐ CÉLKÉNT.

Elsősorban a gyártási folyamatok közben keletkező zaj reflexiócsökkentésére kerestek egy nagy hangelnyelő értékekkel rendelkező anyagot, amely ugyanakkor esztétikailag is megfelel az épület megjelenésével szemben támasztott elvárásoknak. Az épületegyüttes két részénél nagy teljesítményű hűtőventilátorokat helyeztek el – ahogyan ez a képen is látható – amelyek már alaphoz rendelkeztek zajcsökkentő elemekkel. Sajnos az épület és a hűtőegység közötti távolság nem volt elég-séges a kiszűrődő zajok elnyelésére, ezért az épület homlokzatára valamilyen akusztikai panelet kellett rögzíteni, amely csökkenteni tudta a reflexió mértékét.

Az optimális megoldást a Knauf Insulation Kft. által gyártott, a hőszigetelés mellett akusztikai célra is alkalmazható A2 037/2

50 × 600 × 1000 mm-es táblák nyújtották.

A fagyapot termékek – beleértve a kőzetgyapot maggal készülő kompozit táblákat – rendkívül jó hangelnyelési értékekkel rendelkeznek, így tökéletesek voltak erre a felhasználásra. A gyárilag időjárásálló fekete felületkezeléssel ellátott táblákat felülről a környezeti viszonyok elleni védelem céljából az attika fémlemez fedése takarja. Az AK01-es élképzéssel (azaz életöréssel) ellátott táblákat műanyag dübelekkel rögzítették a homlokzati felületre. A beépítés érdekessége, hogy az alapfelület EPS hőszigetelő táblákkal készült kontakt homlokzati rendszer volt, amit a dübelek kiválasztása során figyelembe kellett venni. A kivitelezés során egyszerű dolgozni a kemény, merev fagyapot táblákkal, ami megkönnyíti a munkavégzést.

Utólagos visszajelzés alapján a termékek azóta is megfelelően működnek – még a beltéri akusztikát is javították.



A gátőr házának átalakítása



A Szabolcs-Szatmár-Bereg megyei Nagyar Luby-kastély műemlék kastélymúzeuma, történelmi rózsakertje és pálmaháza alkotta épületegyüttese 2016-ban bővült a szomszédos telek, illetve házas ingatlan megvásárlásával és hozzácsatolásával, a megnövekedett kiszolgáló és vendéglakás funkciók ellátására. A kilencvenes években épült családi ház megjelenése miatt nem illeszkedett a Luby kastélyprogram mára széles körben elismert, rangos minőségéhez. Ez építészeti beavatkozást tett szükségessé mind sematikus karakterét, mind gyenge épületenergetikai paramétereit illetően. Lebontásának vagy átépítésének a szándéka nem merült fel, a megbízott építésze az utólagos hőszigetelés és homlokzatképzés megtervezésének feladata hárult. A legkézenfekvőbbnek tűnő kontakt hőszigetelési rendszert kizárta a megbízó, és a feladat megoldását a kastélypark tervezőjének fantáziájára bízta.

A tervezési koncepció az olcsó alapanyagokból, félkész termékekből, ugyanakkor hozzáadott magas szellemi értékkel és aprólékos munka-ráfordítással létrehozott szokatlan és figyelemfelkeltő végeredményt tűzte ki célul. Mindennek eredményeként az épület távolról a „mintha be sem fejezték volna” látszatát kelti, közelebbről viszont az igényes részletképzéssel hívja fel magára a figyelmet. Az épület hőszigeteléséhez a hagyományos falszerkezetű vakolt épületkülső felületére

60 cm-es tengelytávolságú, előbb függőlegesen majd vízszintesen keresztirányban egymáshoz csavarozott, 50 × 30 mm keresztmetszetű felületkezelt fenyőfa lécváz került. A két rétegben beépített, 50 × 600 × 1200 mm méretű Knauf MPN Plus 037 táblás ásványgyapot hőszigetelés tartóbordájaként szolgáló váz rögzítését a falszerkezetre horganyzott beütőszeges poliamid műanyag dübellel végezték. Az összesen 10 cm vastag hőszigetelés homlokzati lezárására a vízszin-

tes lécvázhoz szabványos, 5,5 × 60 mm Torx fejű csavarral rögzített 25 × 600 × 2000 mm gyári méretű normál szürke Heraklith C, valamint fehér cementkötésű Heraklith fagyapottábla került váltakozva, AK 01 élképzéssel, a megfelelő víztaszítás érdekében Hydrogrund mélyalapozó felületkezeléssel.

A táblás burkolat vízszintes sorolására, valamint az indító és zárósor szegésére az osztrák Blecha Kft. 25 × 30 × 23 × 3 mm extrudált alumínium Z szelvényét építették be. A mér-

tani pontosságú csavarkiosztást a holland Van Roji Fasteners kft. DVP-EF-51N típusú, horganyzott felületkezelésű, domborított tányéralátétjei teszik hangsúlyos grafikai elemmé. A sematikus burkolatkiosztás monotonitását a tervezett szabásminta szerinti egy

A Luby Kastélymúzeum Kft. tulajdonosa és építtetője az első pillanattól támogatta valami újszerű alkalmazás kipróbálását, amely ha rendszerszerűen is beválna, akkor további felújítások és ingatlanfejlesztések számára szolgálhatna hasznos tapasztalatokkal.



Beruházói oldalról elsősorban a gazdaságosság volt értékelhető szempont, hogy az innovatív felhasználás költségei közül az anyagoldali számokat takarékos keretek között lehetett tartani, és hogy rendszerszerű technológia esetén az élőmunka magasabb díjvonzata is vállalható korlátok közé szorítható. A cikk Sajó Imre építőművész, vezető tervező műleírásának felhasználásával készült.

darab ferde vágás, az alumínium sorolók és a váltakozó színű táblák lépcsős eltolása ellensúlyozzák. Az utólagos homlokzatburkolat a konzultációk eredményeképpen több változtatáson is átesett a kivitelezés alatt. Az eredetileg négy színre hangolt kiosztás soknak bizonyult, mivel a „készen kapott”, viszonylag kis ház arányaihoz túldimenzionálnak tűnhetett. Emiatt a színek száma kettőre csökkent.

A végezetül választott fehér-szürke táblák kombinációjával, valamint a szolid csavaralátétekkel létrehozott homlokzat némiképpen harmonizál az udvari térkő mintázatával, a látogatók az első rácsodálkozás után általában kedvezően ítélik meg a létrejött felületet. A homlokzatfelújítással egyidejűleg a régi téglakerítést is elbontották, és a Luby-parkhoz tervezett mészhomok téglaműködő-kovácsoltvas-konstrukció folytatásával zárta és fogadta be a különös köntösbe öltöztetett egykori gátórházat.



A nyíregyházi Szabadtéri színpad rekonstrukciója



„A színház komplex művészet: tér- és időbeli játék, mozgás, szín és fény; beszéd, zene, ének és akusztikus hatások – különböző súllyal, de mindig részét képezik a színházi előadásnak.”

(Götz 2001:79)

A REKONSTRUKCIÓ ELŐKÉSZÍTÉSE

SORÁN alapvetően két elengedhetetlen műszaki szempontot határoztak meg elérendő célként.. Elsősorban a szabadtéri színpad színháztechnikai követelményeit figyelembe véve egy modern, minden térbeli akusztikai és egyéb műszaki igényt kielégítő színpad megvalósítása volt a cél, úgy, hogy emellett megőrizték a műemléket és annak egyedülálló atmoszféráját. A műszaki tartalom egyik legfontosabb részét képezik az akusztikai követelmények. Egy színházi előadás létrehozásához elengedhetlenek a megfelelő hangtechnika, és a helyiség jó akusztikai tulajdonságai.. Ezalatt érhetjük a beszédérthetőséget, a hangtisztasági fokot, valamint az utórezgési időt is, amelyek alacsony értékei nagy mértékben rontják az előadás minőségét, illetve zavarják a nézőket, hiszen nehéz elképzelni rosszabb helyzetet annál, hogy nem értik a színpadon elhangzott párbeszédet, éneket stb. Ezek súlyos problémák, amelyeket megfelelő Heraklith C és Tektalan 037/2 termékekkel megoldottunk. A Knauf Insulation Kft. által



gyártott, akusztikai célra alkalmazott fa-gyapotot táblákat mozgatható oldalpanelekre, illetve a falakra mechanikai rögzítőelemekkel szerelték fel.

Az 50 mm vastagságú termékek rendkívül jó hangelnyelési értékekkel rendelkeznek, így tökéletesek voltak erre a felhasználásra. Az AK01-es élképzéssel ellátott táblákat be-ütőszeg nélküli fém DHM dübellel rögzítették, illetve felületük egyedi helyszíni festést kapott. Mindezeknek köszönhetően igazán esztétikus és különleges hangulatot kapott a szórakoztató komplexum. Emellett a Ke-Víz által kivitelezett milliárdos beruházás eredményeként változott az intézmény befogadóképessége is, így egyidejűleg már 950 fő élvezheti az ott bemutatott előadásokat.



TEKTALAN 037/2 A2 C 50X600X1000 MM

Fehér cementkötésű, kőzetgyapot maggal ellátott hő- és hangszigetelő tábla

Alapadatok:

- hővezetési tényező:
 λ = kőzetgyapot réteg: 0,037 / fagyapot réteg: 0,090 W/mK
- tűzvédelmi osztály: A2

Előnyei:

- kiváló hőszigetelő képesség
- kiemelkedő akusztikus jellemzők
- alacsony páradiffúziós ellenállás
- kiváló építésbiológiai tulajdonságokkal rendelkezik
- ellenáll a mikroorganizmusoknak, rágcsálóknak,
- kémiaiilag semleges – nem lép reakcióba a körülötte lévő anyagokkal
- könnyen vágható a kívánt méretre és formára
- mechanikai igénybevételekkel szemben rendkívül ellenálló
- igény szerint átfesthető, RAL színekben rendelhető
- kiváló idő- és időjárásállóság

HERAKLITH C 50X600X2000 MM

Cementkötésű, homogén fagyapot hőszigetelő tábla.

Alapadatok:

- páraáteresztő
- a hőtároláshoz elegendő tömeggel, illetve
- kiváló építésbiológiai tulajdonságokkal rendelkezik.

Alkalmazási terület:

- tetőtér-beépítés
- egy- és többrétegű válaszfalak
- bennmaradó zsaluzatok
- padlószervezetek
- hanggátló szerkezetek építése (vakolva, burkolva)

Heraklith látszó felületek



Belső terek színes, esztétikus dekorálására kiválóan alkalmasak a Heraklith termékek. Azon felül, hogy kiváló zajgátló tulajdonsággal rendelkeznek, kőzetgyapattal kombinálva, vagy vázas szerkezetre felhelyezve mögötte üveggyapattal, nagyszerű hőszigetelést is biztosítanak, így több termékkel is biztosíthatunk magunknak belső térben való alkalmazásával is. A széles színválaszték és az egyedi élképzés nagyon nagy teret ad a belsőépítészeti fantázia szárnyalásához – mint a mellékelt képeken is látható – nagyobb hangsúlyt kap a hőszigetelő anyag minősége és vastagsága.





TORNATEREM AKUSZTIKAI CÉLÚ FELÚJÍTÁSA

Budapest III. kerületében, csendes, nyugodt környéken működik 2004 óta a British International School, amely óvodástól középiskolás korig fogadja a fiatalokat.

Annak ellenére, hogy új, korszerű épületekben folyik itt az oktatás, tornaterme mégis átalakításra szorult, amelyet a nyári szünidő alatt végeztek.

A nagyméretű, kiválóan felszerelt, jó állapotú tornacsarnok felújítását az tette szükségessé, hogy alakja és kialakítása miatt annyira visszhangos volt, ami szinte lehetetlenné tette a napi használatot.

A tornaórákon a diákok – különösen több osztály esetén – alig hallották a tornatanárok utasításait, minden sporttevékenység nagy zajjal járt.

Iskolai rendezvényeken nemhogy a szereplők előadott műsorszámokat nem lehetett tisztán hallani, de még az előadás nyelvét sem lehetett megállapítani.

Ezek alapján döntötte el az iskola vezetése, hogy mielőbb meg kell oldani az akusztikai problémákat.

A felújítás az 535 m²-es, 4800 m³ térfogatú, a tetőgerincnél 11 m belmagasságú tornacsarnok akusztikai vizsgálatával kezdődött,

amelyet az Arató Akusztikai Kft. végzett, zajgenerátorral előállított szélessávú fehér zaj segítségével. A mérések szerint kiugróan rossz értékek jelentek az 500–1000 Hz beszéd tartományban. Emiatt volt nagyon rossz a beszédérthetőség már kis hangerő mellett is.

Az akusztikai szakvélemény megállapította, hogy az utózengei idő $T_m=2,88$ sec volt, a párhuzamos, sima falfelületek között

oda-vissza verődő zajok következtében többszörös csörgővisszhang keletkezett.

A jelenségek megszüntetéséhez javítani kellett a hangelnyelést. Ehhez a tervezők a falakra és a tetőszerkezet belső oldalára a tornatermi követelmények között is ideális fagyapot táblákat választottak, mivel hangelnyelési tulajdonságaikról mérési eredmények állnak rendelkezésre, ütésállóak, és látszó felületként is alkalmazhatóak. A tervezési feladatot jelentősen nehezítették a tornacsarnok megfelelő fényviszonyaihoz szükséges, érthetően nagyméretű ablakok, ezek figyelembe vételével kellett kialakítani a szigetelhető részeket. A falak eredeti állapotban sima, vakolt felületek voltak, amelyekre jellemzően bordásfalakat rögzítettek, amelyek viszonylag kis területet foglalnak el, így alig befolyásolják a hangelnyelést.

A terem lefedésére faanyagú rácsostartók szolgálnak, felső, ferde övükön lakkozott deszkaborítással.

A falakat és a födém szerkezetet kemény, zárt felület jellemzi, amelyek visszaverik a hangokat, a deszkázat azokat ráadásul a helyiség tengelyének irányába koncentrálja. A hangelnyelés javítása mellett természetesen az is szempont volt, hogy a felületek megtartsák esztétikus megjelenésüket, így a látszó felület miatt táblák és rögzítőelemek elhelyezése is nagy figyelmet igényelt. Kiemelt fontosságú volt emiatt például a dűbelek kiosztása.

A kivitelezés első lépéseként a rácsostartók közéibe, közvetlenül a deszkázatra 50 mm vastag, natúr színű Tektalan táblák kerültek, így csökkent a csillogó lakkozott felület aránya. A hangelnyelő burkolat rögzítése a vékony héjszerkezeten igényes munkát, nagy odafigyelést követelt a kivitelezést végző vállalkozó (Menax Kft.) részéről. A következő lépés a falfelületek burkolása volt, amelynek során az akusztikai szempon-

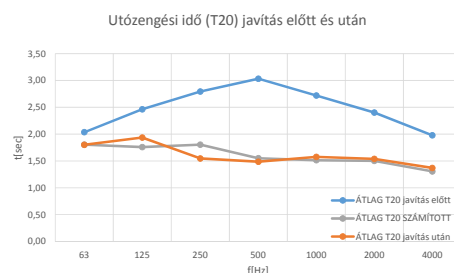




A felújítás befejezéseként a szakértők ellenőrző méréseket végeztek, amelyek során a beszédérthetőségi indexet, hangtisztaságot és az utóhangési időt vizsgálták.

A vizsgálatok igazolták, hogy az arányaikban kis hangelnyelő felületek ellenére gyakorlatilag a tervezett tulajdonságokat sikerült megvalósítani.

A csörgővisszhang megszűnt, az utóhangési idő $T_m = 1,53$ sec értékre (az eredetinek csaknem felére) csökkent.



tok mellett más igények is felmerültek. Itt az is lényeges szempont volt, hogy a burkolat lehetőség szerint ne üssön el az eredeti vakolt felület megjelenésétől, és a használatnál járó során ütközéseknek is ellenálljon.

A hangelnyelés fokozására a gyárilag fehérre festett 35 mm-es faanyagot táblák 8 cm-es párnafákra rögzítették, amely közé ásványgyapot réteg került. Ezzel a megoldással a súlyozott hangelnyelése $\alpha_w = 0,35(H)$ értékről $\alpha_w = 0,85(MH)$ értékre nőtt (Kundt csőben végzett mérések szerint).

A labdaállóságra (ütésállóságra) vonatkozóan Lengyelországban készültek mérések a 25 mm-es termékekről, az EN 13964:2004 Álmennyezetek. Követelmények és vizsgálati

módszerek szabvány szerint, a felületre merőlegesen és 60° -os szögben rálőtt labdával. A vizsgált sebességek mellett a felület nem károsodhatott (nem léphetett fel a burkolat átllyukadása vagy egyes részek elválása).

Ezek alapján a táblák besorolása:

LABDAÁLLÓSÁG OSZTÁLYA	LABDA SEBESSÉGE
2A / $8,0 \pm 0,5$ m/s	$8,0 \pm 0,5$ m/s
1A / $16,5 \pm 0,8$ m/s	$16,5 \pm 0,8$ m/s

A vizsgálatok eredményei alapján belátható, hogy a 35 mm-es táblák nagyobb merevségük miatt bizonyosan megfelelnek a labdaállósági feltételeknek.

A RaSTI (beszédérthetőségi index) egy kategóriát javult, az eddig „rossz”-ból feljavult a „megfelelő” kategóriába.

A hangtisztasági fok feljavult 2 dB körüli értékre, ami beszédcelű terem esetén jónak számít.

Mindezeknek köszönhetően végre zavaró zajok nélkül, rendeltetésének megfelelően használható a tornacsarnok.



Gödör Klub



Budapesten, a Central Passage-ban található új helyén már évek óta működik a kedvelt zenés szórakozóhely a Gödör Klub. Az üzemeltető a koncertteremben a zenei produkciók alatt saját elmondása szerint „csörgést” tapasztalt, amely rontotta a terem akusztikai paramétereit. Az akusztikai probléma feltárására és megszüntetésére az Arató Akusztikai Kft. szakértőit kérte fel. A tervezési feladat első lépéseként teremakusztikai méréseket kellett végezniük, hogy kimutathassák a hallgatóságot zavaró problémák okait, majd a mérési eredmények alapján megoldási javaslatokat dolgozzanak ki a hangminőség javítására.

A teremakusztikai vizsgálat során látható volt az impulzusválaszokból, hogy a direkthangot erős intenzitású, de változó erősségű reflexiók követik. Ez a visszaverő felületek (pl. simított betonpadló, sima falfelületek) magas arányát jelenti, és azt, hogy a tér nem eléggé diffúz. A mérési eredmények alátámasztották, hogy a teremben mért magas utózenési idő közepes értéke $T_m = 1,05 \text{ sec}$ – oka a visszaverő felületek nagy aránya.

A teremakusztikai tervezési cél emiatt az utózenési idő általános csökkentése volt, de a vizsgálatok értékelése alapján az is kitűnt, hogy emellett a 250 Hz alatti tartományban célzott hangelnyelésre is szükség lesz. A tervezett beavatkozásokkal csökkenthető a visszavert hangok intenzitása, egyenletesebbé tehető az utózenési idő frekvenciamenete.





A tervezők széles frekvenciasávban működő akusztikai burkolatok alkalmazását javasolták, kiegészítve őket célzottan a mélyebb frekvenciatarományokban működő hatékony elnyelővel.

A számítások szerint az átalakítás után az utózengeési idő közepes értékének csökkenése volt várható, $T_m = 0,84$ sec értékre.

A tervezést és az akusztikai burkolatok kiosztását jelentősen megnehezítette a mennyezeten található rengeteg gépészeti és elektromos vezeték, légszatórna. Ezek között kellett megtalálni azokat a helyeket, amelyeken a terem méreteihez képest viszonylag kis felületű, mégis hatékony akusztikai elemeket elhelyezhetik.

A végleges terv szerint a mennyezeten és a falfelület felső részén speciálisan mélyfrekvenciára hangolt membránokat helyeztek el, amelyekbe szálas szigetelőanyag, környezetbarát Ecosse kötőanyagú ásványgyapot került. A falak alsó szakaszára szélessávú hangelnyelő felületként – a gyakori rendezvények



és a várhatóan nagy létszámú közönség miatt a szilárdsági és ütésállósági tulajdonságokat is figyelembe véve – Heraklith-C 50 mm vastag lapokat szereltek, a hangelnyelés növelése céljából 50 mm-es lécvázra rögzítve, a váz között 50 mm vastag, közepes sűrűségű, szintén Ecosse kötőanyagú ásványgyapot szálas szigetelőanyaggal.

A kivitelezés befejezése után végzett ellenőrző mérések szerint a közepes utózengeési idő a tervezettnél is jobb, $T_m = 0,76$ sec lett.

A Heraklith-C esetében mechanikai tulajdonságai mellett belsőépítészeti szempontból előnyt jelent, hogy a RAL színkála szerint gyárilag festetten és élettöréssel (fófolással) is rendelhető, így esztétikus megjelenést lehet biztosítani az anyagnak anélkül, hogy az anyag hangelnyelését rontanánk.



Az ország legnagyobb sportlétesítményébe is Heraklith került beépítésre

Hajrá Magyarország, hajrá magyarok!

Pár érdekes adat az épületről:

- befogadóképesség 67 155 fő
- 30 ezer m³ betont használnak fel építése során
- legmagasabb pontja 50,70 méter
- az épületben 80 db Sky box található

Heraklith termékünkkel, amely kiváló akusztikai tulajdonságokkal rendelkezik, természetesen nem csak a sky boxoknál, hanem az összes folyosó mennyezetén, gépészeti terekben, játékos kijárókban, játékos fogadóknál találkozhatunk.

Az épület akusztikai tervezője a zavaró visszhangok megakadályozására az utózengési

időt akarták csökkenteni a fagyapot termék beépítésével. A Heraklith fagyapot lapok feketére festve, élképezve, 50 mm vastagságban kerültek beépítésre több tízezer m² mennyiségben, beütőszeg nélküli DHM dűbelezéssel, ezzel is elősegítve a gyors és pontos munkavégzést.



Heraklith®

www.heraklith.hu



SPEACE



A méltán nemzetközi hírű Sziget fesztivál keretein belül idén 6. alkalommal is megrendezésre került a Sziget Art of Freedom. A nagyszerű kezdeményezés lényege, hogy fiatal képzőművészek kapnak bemutatkozási lehetőséget a Sziget közönsége előtt, saját alkotásaikkal. Figyelembe véve, hogy évente átlagosan 450–500 000 látogató fordul meg a Szigeten, ez egy kiváló lehetőség minden művésznek a bemutatkozásra, ismertségük növelésére.

A FESZTIVÁLON FELÉPÍTÉSRE KERÜLŐ INSTALLÁCIÓK egy szakértő zsűri által elbírált, többkörös pályázati rendszer útján kerülnek kiválasztásra, és létrehozásukat a Sziget Kulturális Menedzser Iroda Zárt-körűen Működő Részvénytársaság anyagilag is támogatja.

2019-ben az a megtiszteltetés érte a Knauf Insulation Kft.-t, hogy a WIRE+MOME alkotóinak **Speace** nevű győztes, felépítésre kerülő Szakrális tér installációjának anyaga cégünk Heraklith márkanevű, finomszálás, élképzett fagyapot lapja.

Cégünk nagyon büszke az alkotó csapat áldozatos, kitartó munkájára, és a gyönyörű végeredményt látva reméljük, hogy tisztelt olvasóink tetszését is elnyerjük.

Az alábbi sorokban az alkotók bemutatkozását olvashatják:

A Wire-t a Moholy Nagy Művészeti Egyetem és a Magyar Képzőművészeti Egyetem

hallgatóiként alapítottuk 2016-ban. A csapat interaktív installációkon keresztül mutat rá olyan fontos dolgokra, amit a hétköznapi életben figyelmen kívül hagyunk. Így minden tárgy, amit tervezünk, különböző tervezett interakciók bevonásával teremt kapcsolatot az emberrel, mellyel megtapasztalhatja, érezheti és láthatja az üzenetet. A Wire saját projektjei mellett, mások ötleteit is segít megformálni sajátos kommunikációs eszközével.

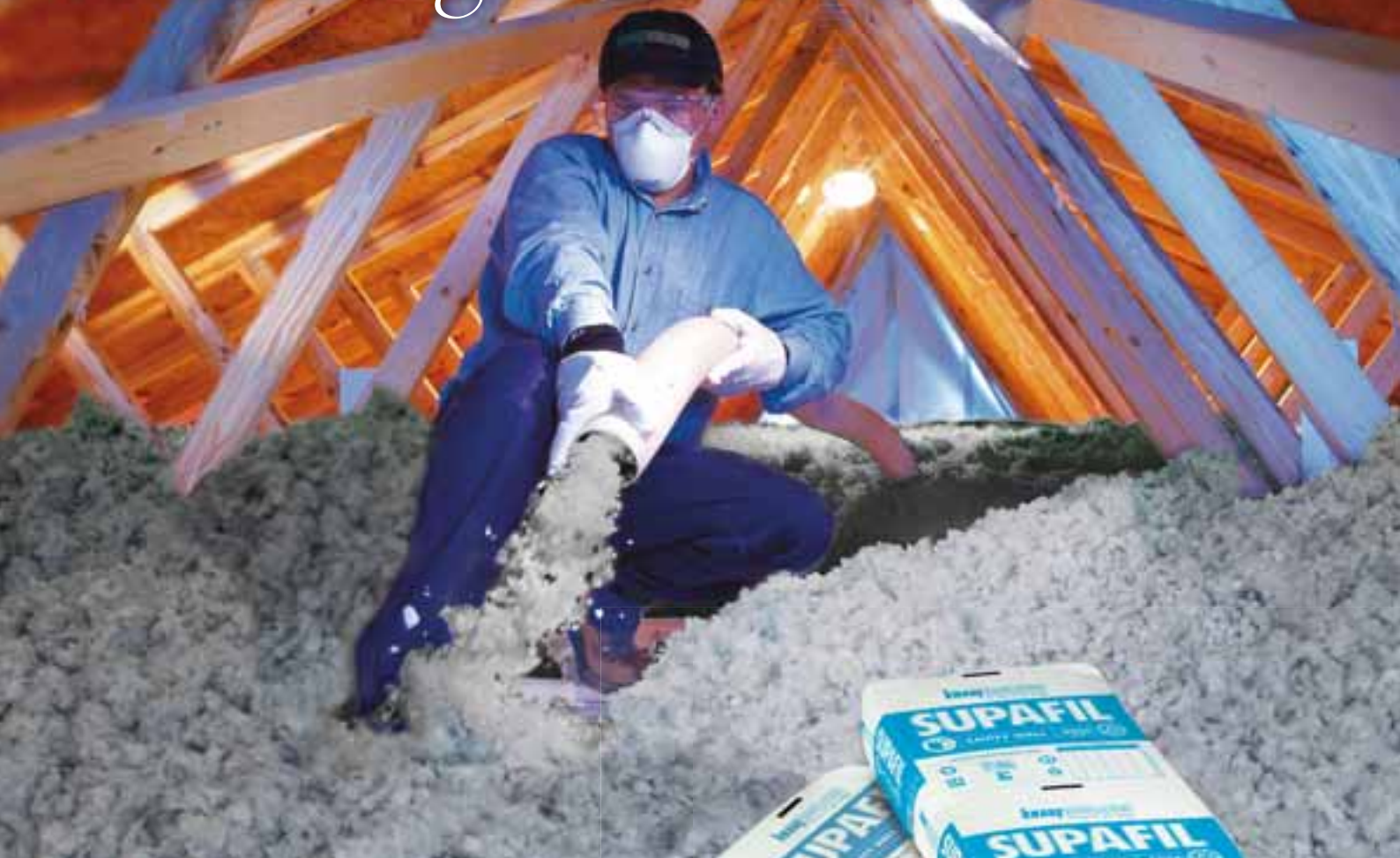
Speace leírás:

A Speace egy szakrális tér installáció, melyben az emberek a fesztivál hangulatából egy nyugodt, elmélyült világba sétálhatnak. Eltolt kapurendszer nehezíti a bejutást, ami segít fokozatosan elszakadni a külső környezet impulzusaitól. A kapuk kereszteződéséből egy fénysáv vezet a tekintetet, a bejárattól egészen a központi tornyon keresztül, az égre. A látogató a központi térben vallásotól független szakralitást élhet át.



Fotók: Ács Márton

Fújható üveggypot költség- és időmegtakarítással



*Ha fújható üveggypot
iránt érdeklődik, kérjük,
keresse területi képviselőin-
ket! (A teljes lista a hátsó
borítón található.)*

Kéthéjű lapostető utólagos hőszigetelése és vizsgálata



A Knauf Insulation Kft. épületfizikai méréseket végeztetett egy fújható üveggypottal utólagosan hőszigetelt kéthéjű lapostetőn, hogy kiderülhessen, hogyan viselkedik a tető a hőszigetelés beépítése után.



Hazánkban a panelprogram keretein belül hatalmas számban készültek lakóépületek iparosított technológiával az 1960-as évektől az 1980-as évekig. A panelépületek tervezése és kivitelezése során sokféle szerkezeti megoldással próbálkoztak, beleértve ebbe a tetőszervezeteket is. A jellemző kialakítás a hagyományos, egyenes rétegrendű lapostető volt, de előfordultak a több-kevesebb sikerrel bemutatkozott fordított rétegrendű szerkezetek is.

A magastetők kialakítása során alkalmazott kéthéjű hidegtetőket számos kedvező tulajdonságuk miatt a lapostetős változatokban is kipróbálták. A kéthéjű lapostetők rendkívül előnyösek az egymástól elválasztott csapadékvíz elleni szigetelés, hőszigetelés és a páratechnikai jellemzők szempontjából. A kéthéjű hidegtető felépítéséről: az alsó héj a teherhordó födémstruktúrából és a rajta elhelyezett hőszigetelésből áll. A fűtött térből kikerülő, rajtuk átjutó pára a fölötte kialakított légrétegbe kerül, ahonnan átszellőztetéssel eltávolítják.

CSAPADÉKVÍZ ELLENI SZIGETELÉS ÉS VIZSGÁLAT

A csapadékvíz elleni szigetelést a felső héjon, a hőszigeteléstől elválasztva helyezik el.

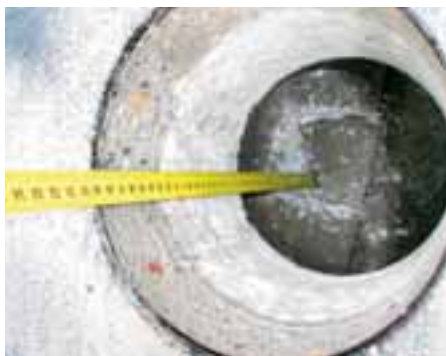
A légrésnél a levegőt be- és kivezető nyílásokat úgy kell elosztani, hogy ne keletkezhesen szellőzetlen zug. Az attikákon elhelyezett szellőzőrácsok hatékonysága nagyon széles és hosszú tetőkön azonban mindig kérdéses volt a tervezők számára.

Az átszellőzés működésének és hatékonyságának alaposabb vizsgálatát hazánkban még nem végezték el, emiatt határozta el a Knauf Insulation Kft., hogy fújható üveggypattal elvégzi egy kéthéjú lapostető utólagos hőszigetelését, és ezzel egyidőben épületfizikai méréseket is indít, hogy kiderülhessen, hogyan viselkedik a tető a hőszigetelés beépítése után, nem keletkezik-e páralecsapódás stb.

MÉRÉSEK KÉT ÉVEN ÁT

A tető eredeti állapotában 8 cm vastag EPS, illetve néhány helyen kőzetgyapot hőszigeteléssel készült. A fújtt szigetelés e rétegek fölé került. A vizsgálatban, amelyet dr. Bakonyi Dániel (BME Építésmérnöki Kar, Épület-szerkezzetani Tanszék) vezetett, a szerkezeti rétegek hőmérsékletét és relatív nedvességtartalmát mértük, hogy monitorozhassuk a tetőszerkezet épületfizikai állapotát és annak változásait.

A befújáshoz használt tömlő bejuttatásához magfúróval több helyen meg kellett bontani



Kritikus értékek az eddig feldolgozott adatok szerint egyelőre sehol nem jelentkeztek. A maximális relatív páratartalom a szerkezeten belül mindenütt kb. 90% alatt maradt, kivéve a 4-es pontot a felső betonkéreg alatt, ahol eddig 95% volt a maximum. Nedvességfeldúsulási trend sehol nem mutatkozott, gyakorlatilag minden pontban a külső légnedvesség változásával együtt mozgott az aktuális nedvességtartalom.



KÖVETKEZTETÉSEK

A mérési adatok feldolgozása még nem fejeződött be, de a tapasztalt jelenségekből néhány következtetés már levonható. A legfelső szinti lakásokat túlfűtjük, és nagyon száraz a levegő. A relatív páratartalom csaknem folyamatosan 20% alatt van. Ez kedvező a hőszigetelésre, mert alig jut át pára a födémbe a hőszigetelésbe, ugyanakkor lakókomfort szempontjából kifejezetten egészségtelen.

Két mérési pontban a vártnál sokkal kisebb késleltetéssel és csillapítással jelentkezik a belső hőmérséklet változása. Itt feltehetőleg valamilyen illesztési hézag van az alsó héjban, amelyet a nem megfelelő kivitelezési minőség okozott.

A csekély belső páratérhelés miatt nincs páralecsapódási probléma, de a négy vizsgált pontból kettőnél megfigyelt jelenség arra utal, hogy gyakoriak lehetnek a panelhézag problémák.

Ennek alapján az utólagos hőszigetelés méretezésénél a jövőben mindenképp figyelembe kell venni konvektív nedvességterhelést is.



a felső héj vízszigetelését. Az így létrejött furatok fölé páraszellőzők kerültek, hogy segítsék a pára eltávolítását a fújható üveggypattal kitöltött üregből.

A páraszellőzők egyben lehetőséget adtak arra, hogy négy keresztmetszetben, 10 perces időközökben lehessen vizsgálni az adott réteg hőmérsékletét és relatív nedvességtartalmát.

A mérések 2015 decemberében kezdődtek, és tekintettel az elmúlt, rendkívül hideg télre, 2017 márciusáig tartottak, hogy extrém időjárási viszonyok mellett is követni lehessen a rétegek viselkedését.



Fújható üveggypot költség- és időmegtakarítással



2016 késő őszén kezdődött a zalaegerszegi Kőlcsey Ferenc Gimnázium energetikai felújítása. Problémát okozott azonban a képen is látható homlokzatra lenyúló tetőszerkezet alatti részek szigetelése.

A KIVITELEZÉSI TERVDOKUMENTÁCIÓ SZERINT ezen részeken a palafedés és lécezés lebontásával – majd visszaépítésével – a többi homlokzati felülettel azonos hagyományos THR szigetelés lett tervezve. Mindez nagyon körülményesnek és időigényesnek tűnt, ráadásul a lebontott anyagok visszaépíthetősége is kétséges volt. A befejezési határidő rövidebbé, valamint az időjárás bizonytalansága miatt a felújítást végző kivitelező alternatív megoldást keresett ezen felületek szigetelésére.

A generálkivitelezővel való kapcsolatfelvételt követően a zalaegerszegi fújható szigetelési technológiával is rendelkező partnerünkkel – Infracépkép Kft. – közösen adtunk ajánlatot a munkára.

A műszaki tartalom változás elfogadása után lehetővé vált a lenyúló tetőrészek Supafil Cavity fújható üveggypotpalával való szigetelése. Így az előzetesen leginkább körülményesnek vélt speciális falfelületek szigetelése lett a projekt legegyszerűbb munkafolyamata.

Mint az 1. képen is látható, a tetőrészek mindössze minimális mennyiségű pala felszedésével lehetővé vált a szigetelés elvégzése.

A Supafil fújása gépesített technológiával történik. Szállítócsövön keresztül zajlik a szigetelési területre való anyagszállítás, így az időjárási körülmények sem befolyásolták a munkavégzést. (2. kép)

A Knauf Insulation Supafil termékei vegyi kötőanyag mentesek, hidrofobizáltak, A1 tűzvédelmi osztályúak (nem éghetőek), és ami a legfontosabb: kimagaslóan jó hőszigetelési értékkel rendelkeznek.



1. kép

A Supafil Cavity üregkitöltésre gyártott típus hővezetési tényezője = 0,034 W/mK.

A Supafil Loft nyílt terek szigetelésére ajánlott termék hővezetési tényezője: 0,045 W/mK.

Mint láthatjuk, alkalmanként a Knauf Insulation fújható üveggypot termékek választása biztosítja a leghatékonyabb, legjobb, legegyszerűbb megoldást a problémás területek szigetelésére.

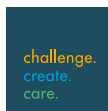


2. kép

FELELŐSEN GONDOLKODÓ

LAKÓKÖZÖSSÉGEKNEK AJÁNLJUK:

HŐSZIGETELJEN A KNAUF INSULATION TERMÉKEIVEL!



KNAUFINSULATION



KIEMELKEDŐ HŐ- ÉS HANGSZIGETELÉSI HATÁS



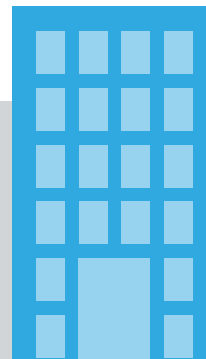
MAXIMÁLIS KOMFORTÉRTZET



NEM ÉGHETŐ HŐSZIGETELÉS
(A1 TŰZVESZÉLYESSÉGI OSZTÁLY)



TERMÉSZETES ALAPANYAG,
KÖRNYEZETBARÁT MEGOLDÁS



KŐZETGYAPOT

homlokzatra | műszaki szigetelésre
padlásfödémre (terhelhető felületképzés) |
lapostetőre | nyílászárók köré |
emeletek közötti tűzgátló sávképzéshez



ÜVEGGYAPOT

magastetőhöz |
padlásfödémre (nem terhelhető felületképzés) |
válaszfalakhoz | lapostető befűjthető
hőszigeteléséhez

SUPAFIL

with **ECOSE**



FAGYAPOT

alulról hűlő födémekhez |
akusztikai szigeteléshez | koszorúelemekhez |
dekoratív látszó felületekhez

Heraklith

A Knauf Insulation Kft. Technikai azonosító száma: AA 5874880

A HŐSZIGETELÉS TÖBBSZÖRÖSEN MEGTÉRÜLŐ, ENERGIATAKARÉKOSSÁGI BEFEKTETÉS!

AZ EGYES ÉPÜLETRÉSZEK MEGFELELŐ HŐSZIGETELÉSÉHEZ KÉRJE A KNAUF INSULATION SZAKEMBEREINEK SEGÍTSÉGÉT!

Endes Attila mérnök, értékesítési tanácsadó (Budapest, Pest megye), Tel: +36 30 99 71 204 | Blaskovics Balázs mérnök, értékesítési tanácsadó (Fejér, Pest, Nógrád megye, Budapest), Tel: +36 30 55 24 100 | Kovács Tamás értékesítési tanácsadó (Budapest, Pest megye), Tel: +36 30 47 79 929 | Pozsgai Péter mérnök, értékesítési tanácsadó (Győr-Moson-Sopron, Komárom-Esztergom, Vas, Veszprém megye), Tel: +36 30 99 71 201 | Schóber Zoltán Key Account Manager, műszaki szigetelés (Békés, Csongrád, Jász-Nagykun-Szolnok, Bács-Kiskun megye), Tel: +36 30 55 24 200 | Balogh János mérnök, értékesítési tanácsadó (Heves, Borsod-Abaúj-Zemplén, Szabolcs-Szatmár-Bereg, Hajdú-Bihar megye), Tel: +36 30 70 50 114 | Mercigány Róbert mérnök, értékesítési tanácsadó (Baranya, Somogy, Tolna, Zala megye), Tel: +36 30 59 51 514

További információ: www.nalamszigetelnek.hu | info.hu@knaufinsulation.com | www.knaufinsulation.hu

TERMÉKEINKRŐL BŐVEBB TÁJÉKOZTATÁST AZ ALÁBBI HONLAPOKON TALÁLHAT:



www.knaufinsulation.hu
www.knaufinsulationszigeteles.hu
www.heraklith.hu
www.nalamszigetelnek.hu
www.mineralplus.hu
www.urbanscape.hu

ON LINE RENDELÉSFELVÉTEL:



<http://www.knaufinsulation-online.com/>

challenge.
create.
care.

KNAUFINSULATION

Knauf Insulation Kft.
8924 Alsónemesapáti Ipartelep
2040 Budaörs, Gyár u. 2.

ELÉRHETŐSÉGEK

Általános adatok:

Telefon:	Fax:	Telephely:	Postacím:
+36 92 550 900	+36 92 550 901	8924 Alsónemesapáti Ipartelep	8901 Zalaegerszeg, Pf. 303
+36 23 889 844	+36 23 889 845	2040 Budaörs, Gyár u. 2.	2058 Budaörs, Pf. 115

Központi e-mail: info.hu@knaufinsulation.com

Értékesítők		Mobilszám	E-mail cím
Schóber Zoltán	Key Account Manager, műszaki szigetelés – Békés, Csongrád, Jász-Nagykun-Szolnok, Bács-Kiskun megye	+36 30 55 24 200	zoltan.schober@knaufinsulation.com
Endes Attila	Értékesítési tanácsadó – Budapest, Pest megye	+36 30 29 33 210	attila.endes@knaufinsulation.com
Kovács Tamás	Értékesítési tanácsadó – Budapest, Pest megye	+36 30 47 79 929	tamas.kovacs@knaufinsulation.com
Pozsgai Péter	Mérnök, értékesítési tanácsadó – Győr-Moson-Sopron, Komárom-Esztergom, Vas, Veszprém megye	+36 30 99 71 201	peter.pozsgai@knaufinsulation.com
Blaskovics Balázs	Mérnök, értékesítési tanácsadó – Fejér, Pest, Nógrád megye, Budapest	+36 30 55 24 100	balazs.blaskovics@knaufinsulation.com
Balogh János	Mérnök, értékesítési tanácsadó – Heves, Borsod-Abaúj-Zemplén, Szabolcs-Szatmár-Bereg, Hajdú-Bihar megye	+36 30 70 50 114	janos.balogh@knaufinsulation.com
Mercigány Róbert	Mérnök, értékesítési tanácsadó – Baranya, Somogy, Tolna, Zala megye	+36 30 59 51 514	robert.mercigany@knaufinsulation.com