



A poliuretán szigetelés alkalmazásai

A jelen megoldása a jövő igényeire



A poliuretán szigetelés alkalmazásai

A jelen megoldása a jövő igényeire

Mi is ez?

Van valami, ami segít az épületeinket melegen, az ételeinket hidegen tartani, általában láthatatlan, mégis ott van mindenütt a stadionoktól a kórházakig, hűtőházaktól a lakóházakig, és a klímaváltozás ellen vívott harcunkban az egyik legfontosabb fegyverünk. Ez a „valami” az imént említett esetekben a szigetelés.

A poliuretán, azaz a PU szigetelés, amely lehet PUR vagy PIR, napjaink egyik leghatékonyabb általánosan használt szigetelőanyaga. Könnyű, egyszerűen kezelhető és beépíthető, rendkívül alacsony hővezető képessége pedig azt jelenti, hogy azonos energiahatékonyság eléréséhez sokkal vékonyabb réteg is elegendő belőle, mint a szigetelőanyagok többségéből. Mivel a termék emellett rendkívül sokoldalú, szinte mindenütt alkalmazható.



Hol találkozunk vele a mindennapi életben?

A felhasználók talán nincsenek is tudatában, de a PU mindenütt megtalálható a környezetükben, legyen az cipőtalp, matrac, kormánykerék vagy akár lökhárító. Kiemelkedő hőszigetelő képességének köszönhetően ezt az anyagot használják a hűtőszekrényekben, hűtőkocsikban és forró víztároló tartályokban is.

Mivel a PU károsanyag kibocsátási tényezője nagyon alacsony, ráadásul a termék bőrbarát, széles körben alkalmazzák orvosi eszközökben, kárpitozott termékekben és ruházati cikkekben is.

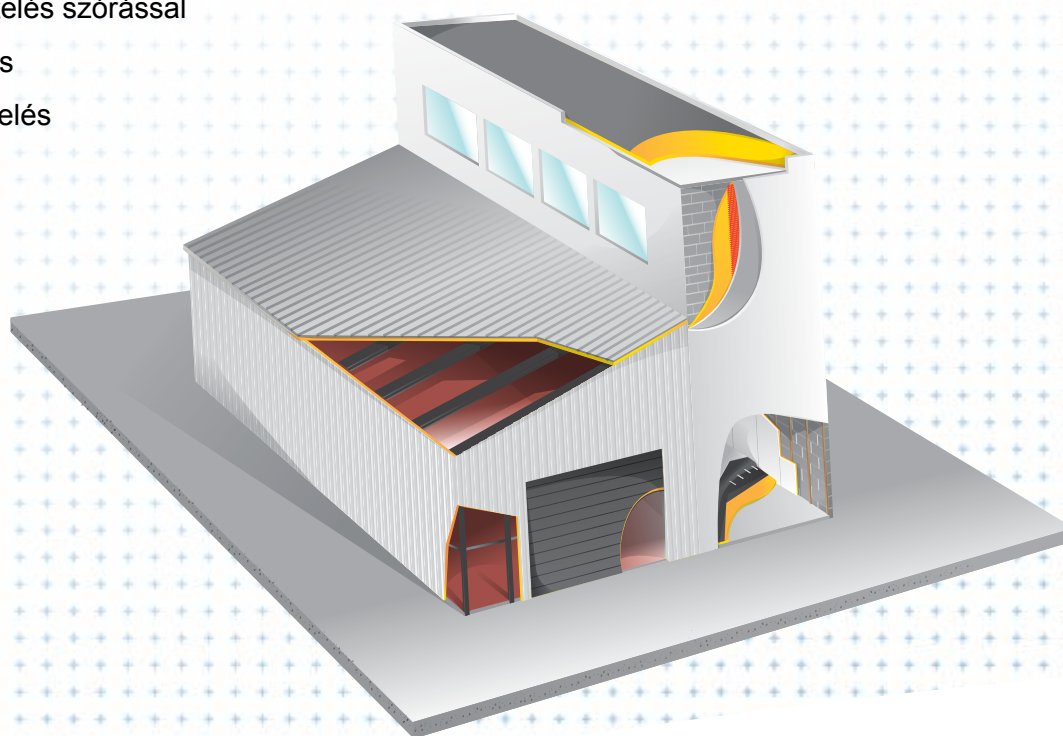




Hogyan használható épületek szigetelésére?

Sokoldalúságának köszönhetően a PU szigetelést (PUR/PIR) általában sokféle módon használjuk fel:

- ▶ Szigetelő borítások
- ▶ Szigetelő blokkok
- ▶ Szigetelt panelek
- ▶ Szerkezeti szigetelt panelek
- ▶ Habszigetelés szórással
- ▶ Habkitöltés
- ▶ Csőszigetelés



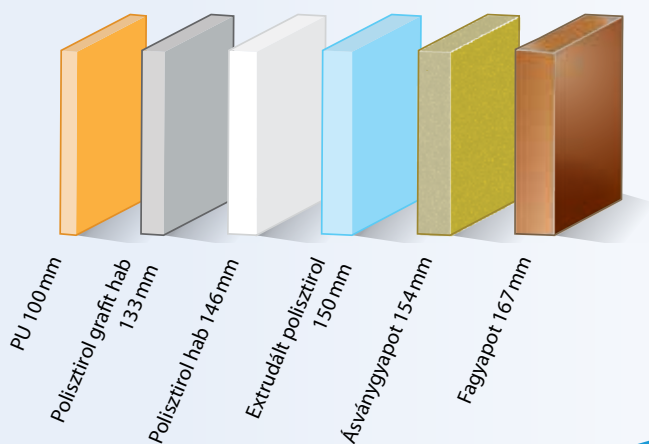


Szigetelő borítások és blokkok

A merev PU szigetelő borítást, ami valószínűleg az egyik legismertebb felhasználási forma, falakhoz, padlózathoz vagy tetőhöz, eső ellen védő falak mögé vagy födémlemezek alá használhatjuk fel. A lapokat rendszerint a legkülönbébb anyagokkal borítják be, így papírral, parafával, bitumennel, üvegyapottal vagy gipszkartonnal, de a legelterjedtebben alumínium fóliával.

A PU szigetelés sok előnye közül az egyik az, hogy a kívánt formára lehet vágni, ill. alakítani, és az így létrejött formát az anyag meg is tartja. A blokk olyan PU szigetelőhab, amit tömbökben gyártanak, és amit az adott célnak megfelelően lehet méretre vagy alakra vágni, és az épületek bármely eleméhez felhasználható, beleértve például a csőszerelvényeket is.

Szigetelőanyag vastagság azonos hőszigetelési érték mellett:



Épületek szigetelő borításai és blokkok

Európában az összes energia kb. 40%-át épületekben használják fel, és ennek több mint 60%-át az épületek fűtésére illetve hűtésére. Az energiafogyasztás csökkentéséhez és a klímaváltozás elleni küzdelemben a házak jó szigetelése az egyik legegyszerűbb és legfontosabb teendő. A PU szigetelés az elérhető egyik leghatékonyabb szigetelőanyag, ami igen magas hőszigetelést biztosít minimális vastagság mellett. Mivel a lambda értéke (hővezető-képesség) akár mindössze $0,022\text{W/m}\cdot\text{K}$ is lehet, azonos szigetelési teljesítményt (U-érték) lehet elérni lényegesen kisebb vastagsággal, mint más általánosan használt szigetelőanyag esetén. Használható új épületekhez vagy felújításhoz is az alábbi példák szerint.





Falak

Építsen akár gerendavázis épületet vagy kőművesmunkával készült többretegű falat, a PU szigeteléssel könnyen elérheti a kívánt U-értéket. Mindez nagy vastagság nélkül megvalósítható, így a rendelkezésre álló teret a legjobban ki lehet használni, továbbá alacsonyok maradnak az építés egyéb költségei is, mint pl. az oszlop-gerenda mélysége vagy a rögzítések hossza.

De nemcsak a falak belsejében játszik szerepet a PU szigetelés: tömör falakban használható akár belül szigetelt gipszkartonként, vagy kívül az alapvakolat alatt. Nyilvánvalóan a belső felhasználás esetén annál jobb, minél vékonyabb a szigetelés, így a PU-nak igen nagy az előnye a többi szigetelésfajtával szemben, ha az a cél, hogy a rendelkezésre álló lértérből a legtöbbet hozzuk ki.

A PU szigetelés másik előnye, hogy idővel nem hajlik meg vagy roskad be, könnyű beilleszteni és beszerelni, ezáltal csökken a rések vagy hőhidak kialakulásának valószínűsége így nagyobb biztonsággal tartja meg hőtartó képességét az épület élettartama során. Egyszerű a csatlakozások szigetelése is, amivel sokkal légtömörebb tömitést lehet elérni, ami szintén a jobb hőszigetelést segíti.

Nyeregtető

Napjainkban gyors ütemben nő a szarufák szintjének szigetelése is, mivel így a meleg tetőteret tárolóternek lehet használni, vagy tetőszobává lehet átalakítani. A PU szigetelő borítások rugalmasságot biztosítanak a tervezőnek; alkalmazhatóak akár a szarufák felett, között vagy azok alatt is. Továbbá egyaránt használhatóak nyeregtetők szigetelésére új épületeknél vagy felújításoknál is. Az általuk nyújtott hőszigetelési teljesítmény és rugalmasság miatt a tetőlejtés a jelenlegi szabványok szerint, vagy azokat meghaladó mértékben szigetelhető anélkül, hogy értékes belmagasságot áldoznánk fel, nincs szükség a drágább, mélyebb gerendákra.

A PU szigetelés tetőgerendák fölé történő beépítésének több előnye is van. Ha a szigetelés a szarufák fölött van, csökken a hideg hőhidak kialakulásának kockázata, és, feltéve, hogy lélegző deszkaborítást használnak, légmentesen záró szerkezet alakítható ki.





**A legnagyobb energia megtakarítási lehetőség az épületekben rejlik...
Komoly energia megtakarítási lehetőség marad kihasználatlanul.
Léteznek már olyan technikák, amelyekkel a meglévő épületek
energiafogyasztását a felére, negyedére lehet csökkenteni.¹**

Lapostetők

A lapostetőknél a PU szigetelő borítás a legáltalánosabban használt szigetelési megoldás. Kitűnő hőszigetelésüknek köszönhetően ezek a borítások jelentik a legvékonyabb alternatívát az U-értékekkel szemben jelenleg támasztott követelmények elérésére vagy felülmúlására.

A PU szigetelés mérettartást és jó nyomószilárdságot biztosít, ugyanakkor sokkal kisebb tömegű és könnyebb a kezelése is, mint más szigetelőanyagoknak. A PU szigetelés lépésálló; ez alapvetően fontos tulajdonság különösen, ha egyrétegű lemezzel vízállóvá tett modern lapostetőkön használják. Néhány szálas szigetelőanyagtól eltérően a PU szigetelés nem nyomódik be, ha járnak rajta, ami víztócsákat, lemezsérülést vagy vízbeszivárgást okozna.

Tócsák kialakulásának megakadályozására a megfelelő tetőlejtés a legjobb megoldás. A lejtős PU szigetelés az egyik leginkább költséghatékony módszer arra, hogy lapostetőn esést alakítsunk ki. Ez ugyanakkor jelentősen könnyebb, mint a lejt beton, és nincs szükség hosszú száradási, kötési időre sem.

Padlózatok

A padlószigetelés egy olyan terület, amiről gyakran megfeledkeznek, pedig az energiafogyasztás csökkentésében jelentős előnyökkel jár. Bár a legnagyobb hőveszteség egy szigetetlen padlózatnál a széleken van, egy szigetetlen aljzat hőteljesítménye egészében véve gyenge, ezért a teljes padlózat szigetelése sokkal előnyösebb, mint ha csak a peremet szigetelnék, tekintettel egy tipikus ház padlózatának méretére.

Mi hát a padlózat szigetelésének legjobb módja? Például egy szabadon fekvő fa padlóburkolat szigetelésének egyetlen reális módja az, ha a gerendák közé szigetelést tesznek, ami szálas anyag használatánál azt jelenti, hogy alulról a szálas anyagot hálóval kell alátámasztani. A behajlás, a légmozgás vagy nedvesség következtében a hőtartóképesség csökkenésének kockázata miatt ez nem biztonságos megoldás. A merev PU szigetelések nem érintettek ezen problémákban, továbbá azok

[1] European Commission, Energy Efficiency Plan 2011, March 2011

egyaránt megfelelően alkalmazhatóak a szabadon felfekvő fa padlóburkolat vagy tömör beton aljzat alatt is.

Padlófűtés esetén a tartó padlózat fölötti PU szigetelés elengedhetetlen. Ez ugyanis meggátolja, hogy a meleg a padlóban tárolódjon, és gyorsabban fel lehet fűteni a teret.

Szigetelő borítások és blokkok nem lakóépületeknél

Nemcsak a lakóházak élvezhetik a PU szigetelés előnyeit: bárhová is nézünk kórházaktól és iskoláktól, irodáktól és üzletektől, egészen a gyűléstermekig és sportstadionokig, minden olyan épülettípusnál megtalálható, ami hosszan tartó hőszigetelést igényel.

A PU szigetelő borítások rendkívül alkalmasak acél fedéllemeztes tetők szigetelésére. A borításokat könnyű beépíteni, mérettartóak és ellenállnak a beépítéskor és karbantartáskor előforduló járkálásnak.

A szigetelő borítások jellemzői és előnyei

Jellemzők	Előnyök
Alacsony hővezető-képesség	<ul style="list-style-type: none">• Hely- és anyagmegtakarítás, pl. fa gerendavázás épületeknél nincs szükség hosszú gerendaoszlopokra
Mérettartás	<ul style="list-style-type: none">• Lépésállóság lapostetők esetén
Járhatóság	<ul style="list-style-type: none">• Elbírja, hogy a lapos tetőn gyalogosan közlekedjenek
Zárt cellaszerkezet	<ul style="list-style-type: none">• A légmozgás vagy a nedvesség nincsen rá hatással• Hosszú élettartam; a beépített anyag legalább 50 évig megtartja hőszigetelő képességét• Kizárja a víz beszivárgásának kockázatát
Nem veszélyes és nem szálas	<ul style="list-style-type: none">• Nincs szükség személyi védőfelszerelésre• Nem irritál





Szigetelt panelek

Napjaink nagy igényeket támasztó világában egyre többet várunk el az építőipartól. Azt akarjuk, hogy épületeink energiahatékonyak és esztétikailag kielégítőek legyenek; gyorsan építsék meg őket, időre és a költségvetésen belül, és mindez ne rontsa a minőségüket. A szigetelt PU panelrendszerek révén mindezek a követelmények rendkívül hatékony módon teljesülnek.

Mik azok a szigetelt panelek?

A szigetelt panelek, melyeket néha szendvicspanelnek vagy kompozit panelnek is hívnak, két merev fémborításból (rendszerint acél vagy alumínium) állnak, melyek között szigetelő PU réteg található. A gyártási folyamat során a még folyékony PU anyag kihabosodik és a fémborításokhoz tapad, így egyetlen erős, félig strukturált egységet alkot. A garantáltan folytonos szigetelés és a gyárilag megoldott légmentes illesztések miatt ezeknek a paneleknek kiváló a hőszigetelő képessége.

Előnyök és felhasználási területek

A szigetelt PU panelek használatának egyik legnagyobb előnye a helyszínen összeszerelt rendszerekkel szemben az, hogy a panelek gyárilag egyetlen darabból készült egységek, amelyeket a helyszínre szállítást követően egyszerűen csak rögzíteni kell. Ez kevésbé munkaerő-igényes, csökkenti az építés idejét és a projekt befejezésének idejét könnyebben megbecsülhetővé teszi. Az előre gyártott panelek minimalizálják a hulladékképződést az építés helyszínén, és biztosítják a minőségi beépítést, nagyban csökkentve a levegő szivárgását, a hőhidak és az össze nem illő szigetelések által jelentett kockázatot.

Vannak egészségügyi és biztonsági előnyei is: a szigetelt PU paneleknek a tetőn való alkalmazása csökkenti a



szelési időt, így minimalizálva a magasban végzett munka kockázatait, mivel a szigetelt panelek biztonságos, járható padozatot biztosítanak a munkavégzéshez, ellentétben az általános gyakorlattal, amikor először a törékeny tetőbélést építik be, majd ezután következik a helyszínen szerelt rendszer további számos eleme.

A nagy hosszúságú PU panelek egyre inkább elérhetőek, és még jobban meggyorsítják az építkezést. A hosszabb és vastagabb (nehezebb) panelek megjelenése magával hozta a gépi kezelőrendszerek használatának elterjedését, így a munkát kevesebb emberrel, rövidebb idő alatt, nagyobb biztonsággal lehet elvégezni.

A PU szigetelt panelek rendkívül tartósak, különösen hasznosak a rendbehozatalra szoruló épületek megjelenésének javításánál illetve javítják azok hőtartó képességét is.

Ehhez hozzátevé a rendelkezésre álló színek és felületi kidolgozások széles skáláját – a barázdált profiltól a teljesen sima, sík panelekig, fa vagy kerámia

burkolólapokig, melyek mind kitűnő hőszigetelést nyújtanak – végtelenek a kialakítási lehetőségek.

A szigetelt PU panelrendszerek használhatóak raktárak, irodák, üzletek ipari épületek, lakások, iskolák és kórházak építése során is. Már a lakásépítési ágazat is felfedezte a szigetelt panelek használatának előnyeit.

Hűtőházak és tisztaszobák

A szigetelt PU panelek megtalálhatók a hűtőházakban és más hűtött létesítményekben is, ahol kitűnő hőszigetelő tulajdonságuk ellenőrzött hőmérsékletű környezetet képes biztosítani. A PU-t nem befolyásolja az alacsony hőmérséklet, és a belső rész zárt cellaszerkezete gondoskodik arról, hogy a nedvesség az anyagba ne tudjon behatolni sem abban felszívódni. A fagyasztott és hűtött élelmiszerek iránti igény folyamatosan növekszik és – legyen szó élelmiszeripari alkalmazásról, hűtésről vagy hűtőtárolásról – vannak olyan PU szigetelt panel megoldások, melyek kielégítik ezeket az igényeket.

A panelek a fenntartandó hőmérséklettől függően sokféle vastagságban kaphatóak; pl. a 200 mm vastag panelek akár $0,11 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ U-értékkel rendelkezhetnek. A kis mértékű légszivárgás – körülbelül $0,5/\text{m}^3/\text{h}/\text{m}^2$, vagy ennél kevesebb – szintén segít az energiafelhasználás

és az üzemeltetési költségek csekély szinten tartásában, legyen akár magas, akár alacsony a fenntartandó hőmérséklet.

A kitűnő hőszigetelés mellett a PU szigetelés jelentős előnyöket kínál az élelmiszer-, gyógyszer- és más iparágak számára is, ahol az egészség és a higiénia kiemelkedően fontos. Zárt cellás szerkezete miatt a PU ellenáll a víz vagy a gőz behatolásának, nem segíti elő a penész vagy baktériumok megtelepedését, és – mivel szálmentes – nem áll fenn a tisztaszoba laza szálak miatti szennyeződésének kockázata.

Ezt a fajta felhasználást sok különböző iparágban megtalálhatjuk, úgy mint a kiskereskedelem, élelmiszerláncok, cukrászipar, elosztás és logisztika, gyógyszeripar, továbbá szállodák és nagy szabadidő létesítmények.

A szigetelt panelek tulajdonságai és előnyei

Jellemzők	Előnyök
Egyetlen darabban legyártott termék	<ul style="list-style-type: none">• Gyors helyszíni beépítés• Lehetővé teszi a projekt gyors befejezését• A lehető legkisebbre csökkenti a helyszíni hatásokat a termék minőségére
Alacsony hővezető-képesség	<ul style="list-style-type: none">• Helytakarékoság (kisebb panelvastagság ugyanolyan hőszigetelés mellett)
Csatlakozások	<ul style="list-style-type: none">• A gyári illesztések nagyfokú légmentességet biztosítanak, ami csökkenti az energiaköltségeket
Burkolatok, színek, profilok, tartozékok, ívelt panelek széles választéka	<ul style="list-style-type: none">• A kialakítás rugalmassága
Nagy szilárdság és alacsony sűrűség	<ul style="list-style-type: none">• Egyszerű a könnyű panelek kezelése• Nagy fesztáv





Szerkezetileg szigetelt panelek

A hagyományos építési módszerek a téglán és falazóelemeken vagy a hagyományos fagerenda szerkezeten alapulnak. A szerkezetileg szigetelt panelek (SIP-ek) jellemzően két réteg fa alapú OSB lap (Oriented Strand Board) közé zárt PU szigetelésből állnak.

A paneleket egy szigetelt összekötő rendszer segítségével rögzítik egymáshoz, amely a hagyományos faszerkezetes épületekhez képest minimálisra csökkenti a légvesztést az illesztéseknél. Ráadásul az illesztéseket úgy tervezték, hogy a szigetelés a falakban és a tetőben összefüggőbb réteget képezzen. A SIP egy tökéletes, kiváló minőségű építőanyag megoldás az olyan kis fűtési igényű, vagy fűtést egyáltalán nem igénylő rendkívül alacsony energia felhasználású épületekhez, mint a passzív ház szabvány vagy az angliai Fenntartható Otthonok Szabályrendszerének legszigorúbb előírásai szerint tervezett épületek.

A SIP panelből készült épületek ráadásul nagyon gyorsan felépíthetők, különösen, ha a tetőt is SIP elemekből készítik.

A szerkezetileg szigetelt panelek jellemzői és előnyei

Jellemzők	Előnyök
Egyetlen darabban legyártott termék	<ul style="list-style-type: none">• Gyors helyszíni beépítés• Lehetővé teszi a projekt gyors befejezését• A lehető legkisebbre csökkenti a helyszíni hatásokat a termék minőségére
Alacsony hővezető-képesség	<ul style="list-style-type: none">• Helytakarékoság (kisebb panelvastagság ugyanolyan hőszigetelés mellett)
Csatlakozások	<ul style="list-style-type: none">• A teljesen légmentes zárás csökkenti az energiaköltségeket
Összefüggőbb szigetelő réteg	<ul style="list-style-type: none">• Hőhidak csökkentése





Habszigetelés szórással (spray)

A szórással felvitt PU szigetelőhab költséghatékony és sokoldalú módja mindenféle terület szigetelésének, ideértve a kényelmetlenül és nehezen hozzáférhető helyeket. A poliuretán rendszer közvetlenül a szigetelendő hordozófelületen jön létre szórással. Az anyag egy folytonos, egyenletes réteget alkot csatlakozások, hézagok nélkül, kiküszöbölve a hőhidakat. A szórással történő szigetelés az ideális megoldás a felületek és formák igen széles változataihoz, mert az anyag minden profilhoz hézag nélkül illeszkedik.

Alkalmazható gyakorlatilag az összes lapos- és nyeregtető, mennyezet, falazat és padlózat esetén.

Gyakran használják például tetőtér szigetelésére, huzat és időjárási hatások kiküszöbölésére, és néha még a

szerkezeti stabilitás növelésére, valamint mindezen célok együttes elérésére is. Mint az összes PU szigetelésnek, a szórt változatnak is alacsonyabb a hővezető-képessége, mint a többi általánosan használt szigetelőanyagé, így nincs szükség olyan nagy vastagságra azonos mértékű





A szórással történő szigetelés jellemzői és előnyei

szigetelő képesség eléréséhez.

Egy másik példa a szórt szigetelésre a padlófűtéssel rendelkező padlóalap szigetelése. A habot egyszerűen rászórják a száraz, pormentes alapra, befedve a víz- és elektromos vezetékeket. Egy rövid szilárdulási időt követően lefektetik a fűtés csöveit és a betonsimítást. A simított réteget egy lemezzel választják el a szigeteléstől. A PU hab nagy nyomószilárdsága biztos hordozófelületet garantál, kitűnő szigetelési hatással még akkor is, ha tartós igénybevételnek van kitéve.

Az egyéb előnyei közé sorolható az a tény is, hogy alkalmazás előtt az alapanyagok kis helyigényűek, ezáltal csökkentve a szállítási költségeket. Alkalmazása egyszerű, nincs szükség rögzítő eszközökre, ami szintén segít a költségek alacsony szinten tartásában.

A szigetelő spray alkalmazását csak szakképzett kivitelező végezheti.

Jellemzők	Előnyök
Tapadás alkalmazás közben	<ul style="list-style-type: none">• Minden felülettípushoz köt• Nincs szükség rögzítésekre• A burkolólapokat egymáshoz köti, növelve a széllel és viharral szembeni ellenálló képességet
Folytonos szigetelőhab réteg és hézagkitöltés	<ul style="list-style-type: none">• Kiküszöböli a hőhidakat és növeli a légmentes zárást
Alacsony hővezető-képesség	<ul style="list-style-type: none">• Helytakarékos
Szakképzett emberek tanúsított szerelő-vállalatoktól	<ul style="list-style-type: none">• Biztonságos, professzionális beépítés
A hab a helyszínen jön létre, két folyadék keverékéből	<ul style="list-style-type: none">• Gyors szállítás és helytakarékos tárolás a helyszínen





Habkitöltés

A beinjektált PIR/PUR szigetelés nemcsak rendkívül hatékony hőszigetelő teljesítményt nyújt, hanem az üreget kitöltve egymáshoz rögzíti a külső héjakat (ezáltal stabilizálja az épületet és megszünteti a falkötő vasak tönkremenetelével járó problémákat), továbbá az összes hézag tökéletes kitöltésével légmentes zárást biztosít. Ideális választás a nehezen hozzáférhető keskeny üregek esetében, ahol a hagyományos szigetelő anyagok nem használhatók.

A hagyományos üreges falszerkezetű épületek kiválóan alkalmasak lehetnek arra, hogy a falüreg szigetelőanyaggal történő kitöltésével javítsák a hőszigetelő teljesítményüket. Bizonyos esetekben, amikor az üregben már van szigetelőanyag, ami azonban nem tölti be a funkcióját, mert összeesett vagy átnedvesedett, megoldható lehet a hibás termék eltávolítása és megfelelő alternatív anyaggal történő helyettesítése.

A PIR illetve PUR rendszer egy külső furaton keresztül beinjektálható a falüregbe, amivel kiváló tapadási és szerkezeti tulajdonságokkal rendelkező szigetelés jön létre. A termék összeköti a fal külső és belső héját, és ezzel kiküszöböli a falkötő vasak tönkremenetelének problémáját.

A szigetelőhab befújását a feladatra kiképzett szakemberek végzik.

A habkitöltés jellemzői és előnyei

Jellemzők	Előnyök
Alacsony hővezető képesség	• Megakadályozza a hővesztést
Az üregekben nem esik össze és nem ereszkedik meg	• Több mint 50 éven át egyenletes hőteljesítményt nyújt
Mindkét felszínhez hozzátapad	• Stabilitást ad a falnak, különösen hasznos meghibásodott falkötő vasak esetén
Ellenáll az áradásnak (ellenállóbb a víz behatolásával szemben)	• A környezetvédelmi ügynökség is ajánlja a falakban okozott árvíz kár csökkentésére
A külső falon keresztül beépíthető	• Az épület lakóit nem zavarja



Csőszigetelés

A PU habot általánosan használják forró és hideg folyadékokat szállító csővezetékek szigetelésére, mert a lehető legkisebbre csökkenti a cső és a környezet közötti hőcserét. A PU-val szigetelt csövek fő felhasználási területe a távfűtés és -hűtés, olaj-, ill. gázcsövek és vegyipari üzemek.

Az elmúlt 30 évben a PU-val szigetelt csövek igazolták megbízhatóságukat, tartósságukat és hatékonyságukat. Páratlanteljesítőképességüknek és a könnyű beépítésnek köszönhetően fokozatosan helyettesítik a többi szigetelőközeget. Kiemelkedő szigetelő tulajdonságai révén – melyek meggátolják a hőleadást, illetve megtartják a hőt alacsony hőmérsékletű környezetben – megtartja az energiát és javítja a csővezeték-rendszerek általános költséghatékonyságát. A PU szigetelésű csövek rendkívül széles hőmérséklettartományban képesek szigetelni, a rendkívül hideg -196°C -tól a több mint $+150^{\circ}\text{C}$ -os melegig.

A csöveknek két fő típusa van: egyenes és hajlékony – a csőgyártásnak pedig két fő formája: nem folytonos és folytonos. A hajlékony csöveket egyre gyakrabban

használják könnyű kezelhetőségük és a csőfektetés költségtakarékossága miatt. A felhasználás a kis vízvezetékcsövektől (10 mm átmérő) a legnagyobb fűtőcsövekig terjed, melyeknek átmérője 2000 mm, a szigetelés vastagsága pedig 250 mm.

A csőszigetelés tulajdonságai és előnyei

Jellemzők	Előnyök
Alacsony hővezető-képesség	• Meggátolja a hőleadást, szigetel fagy ellen
Széles hőmérséklettartományban használható	• -196°C - $+150^{\circ}\text{C}$
Hajlékony csövek	• Könnyű kezelés és beépítés • Csökkenti a csőfektetés költségeit
Gyárban vagy a helyszínen előállított	• Sokoldalú gyártás a felhasználáshoz illeszkedve
Kompatibilitás a cső anyagával	• Használható acél, PE, PP, PVC vagy HDPE csövekhez
Hosszú élettartam	• Kevés karbantartás/hosszú csereciklus

Következtetés: PU a sokoldalú szigetelés

- > Csövektől a panelekig, padlózattól a tetőig, a PU szigetelés kitűnő hőszigetelést és tartósságot biztosít.
- > Alkalmazható bármilyen épületnél, legyen az régi vagy új.
- > Segíthet abban, hogy a klímaváltozás problémájára fenntartható megoldást találjunk.

Poliuretán szigetelés:

A jelen megoldása a jövő igényeire

A poliuretán szigetelés előnyeiről további részletek találhatóak:
www.excellence-in-insulation.eu

Felelős kiadó a

PU Europe

Cím

Avenue E. Van Nieuwenhuysse 6
B-1160 Brussels

Elrendezés

De Visu Digital Document Design



> A poliuretán szigetelés előnyeiről további részletek találhatóak: www.excellence-in-insulation.eu

Av. E. Van Nieuwenhuysse 6
B - 1160 Brussels - Belgium

Phone: + 32 - 2 - 676 72 71
Fax: + 32 - 2 - 676 74 79

secretariat@pu-europe.eu
www.pu-europe.eu

 **pu EUROPE**
EXCELLENCE IN INSULATION