

The logo for Fibran, featuring the word "fibran" in a white, italicized sans-serif font with a registered trademark symbol. A thin orange horizontal line is positioned above the letters "i" and "b".

***fibran***<sup>®</sup>

A large, white, sans-serif number "150" is prominently displayed on the left side of the page. The background behind the number features a blue-to-yellow gradient with various geometric patterns, including a hexagonal mesh and diagonal lines.

## A TALAJSZINT ALATT

Beépítési javaslatok  
a FIBRANxps hőszigetelő lapokhoz

# Felszín alatti hőszigetelése?

A felszín alatti épületelemek védelmének tervezésénél és a beépítendő termékek kiválasztásánál nem az egyszeri bekerülési költségekre kell összpontosítanunk, hanem a különböző tervalternatívák - az épület teljes életciklusa alatt felmerülő - költségeit kell számba vennünk. A megfelelő védelem már az építkezés ideje alatt is nagyon fontos annak érdekében, hogy elkerüljünk olyan esetleges károsodásokat, melyek az épület használatba vételéig rejtve maradhatnak és később funkcióvesztést, vagy komoly javítási költségeket eredményezhetnek.

## A felszín alatti épületelemek hőszigetelése:

- megvédi a fűtött helységeket a hővesztéstől és hosszú távú komfortérzetet biztosít;
- csökkenti a hűtött helységek hőingadozásait;
- megvédi az épület fűtetlen helységeit a páralecsapódástól így a penészesedéstől is;
- védi a vízszigetelést a hőingadozástól és a mechanikai sérülésektől így növelve annak tartósságát;
- véd a fagy ellen, mely a talaj elcsúszását, süllyedését eredményezheti.



# épületszerkezetek

# Miért?

A **FIBRANxps** hőszigetelés a felszín alatti épületelemek hatékony **ENERGIA PAJZSAKÉNT** működik.

A **FIBRANxps** hőszigetelő lapok zárt cellaszerkezetű extrudált polisztirol habból készülnek és különleges építési és fizikai tulajdonságainak (magas nyomószilárdság, kiváló hőszigetelő képesség, vízfelvétel hiánya) köszönhetően nedves környezetben is biztosítják a hőszigetelést, amire a legtöbb hőszigetelő anyag képtelen.

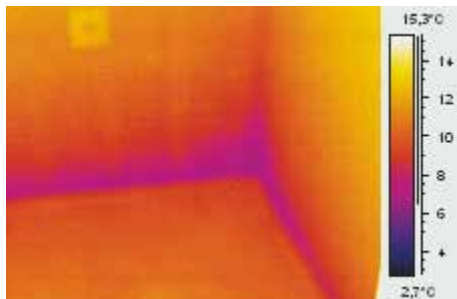
A **FIBRANxps** és a **vízszigetelő** réteg segíti egymást:

- Az épületet, vagy épületrészt a vízszigetelő réteggel kell védeni a vízszivárgástól,
- A vízszigetelő réteget pedig tartósan nedves környezetben is hosszan tartó védelmet biztosító, szilárd és tartós hőszigeteléssel kell megvédeni a mechanikai sérülésektől és a nagymértékű hőmérsékletingadozásoktól.

A vízszigetelő réteg és a FIBRANxps hőszigetelő lapok kombinációja tartósságot biztosít és fenntartja a hőmérséklet stabilitását olyan épületszerkezetekben, mint a tetőtér, homlokzat, lábazat és a földem, vagy padló.

# I. Felszín alatti épületszerkezeti elemek hőveszteség és nedvesség elleni védelme

Egy rossz minőségű vízszigeteléssel védett felszín alatti helység számos problémát okoz mind az építetők, mind a lakók számára. A javítás, ha egyáltalán lehetséges irtatlan költségeket emészt fel.

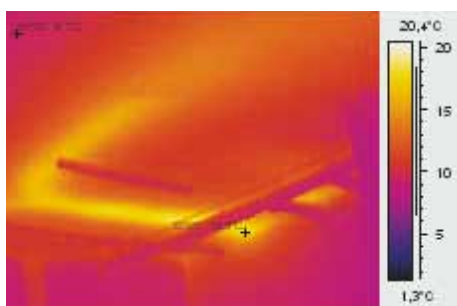


Alagsori lakótér hideg és nedves fala, infravörös kamerával fényképezve. (A fénykép hideg helységben készült).



Szemmel látható nedvesség és egészségkárosító penészesedés a falon.

Ha a falak vízszigetelésének mechanikai- és hővédelmét olyan vízálló, szilárd, magas hőszigetelő képességgel rendelkező extrudált polisztirolhab lapokkal biztosítjuk, mint a FIBRANxps, akkor a megfelelően beépített vízszigetelő réteg sértetlen, az alagsori helység pedig száraz marad és a hőszigetelt falak megőrzik a hely hőmérsékletét, illetve komfortos életteret garantálnak.



Az infravörös kamerával készített fényképen a nem fűtött alagsori helység mennyezetén és falán található hőhidak látszanak. (A fénykép hideg helységben készült).



Következmény: Hatalmas energiavesztés, és komfort nélküli lakóhelység. A hideg alagsor feletti fűtött helységben párázás és penész látható.

## II. A talaj fagy elleni védelme

A villanyoszlopok, szél turbinák és a hídépítmények a torziós, axiális és hajlító terhelés mellett a hőmérséklet ingadozásának is ki vannak téve talapzatuk változtathatatlan teherbírásának megfelelően.



A talapzat körüli hőszigetelés biztosítja a hőmérsékletingadozásnak kitett építmények stabilitását.



A mocsaras talaj elfagyása, vizesedése károkat okoz az út- és csatornahálózatokban.

Fagypont alatt a gyenge vízelvezetésű talaj térfogata megnő, megcsúszik és károkat okoz az utakon, építményekben és a vékony alappal rendelkező burkolatokban, továbbá veszélyezteti az épületek stabilitását is.

# ENERGIAPAJZS A FELSZÍN ALATTI ÉPÜLETRÉSZEK SZÁMÁRA

A felszín alatti épületrészek hőszigetelése igen mostoha körülményekkel néz szembe csakúgy, mint magas - úgyn-evezett hasznos - terhelés, passzív és aktív talajnyomás, tartós talajnedvesség és olvadás-fagyás ciklusok, valamint az építkezésekkel járó sérülések. Hasonló körülmények között a legtöbb hőszigetelő anyag hőszigetelő képessége csökken, vagy teljesen elvész.

Az XPS hőszigetelés azon ritka hőszigetelő anyagok egyike, melyek használhatók a felszín alatt. A merev, elhanyagolható vízfelvételű hőszigetelő lapok egy különleges extrudálási eljárással készülnek habosított polisztirolból, és a betervezett építési és fizikális tulajdonságait nedves környezetben történő felhasználás esetén is megtartják.

Az XPS a talajban használatos leggazdaságosabb és leghatékonyabb hőszigetelő anyagok egyike, és ezért nevezik a felszín alatti épületrészek **ENERGIAPJZSÁNAK**.

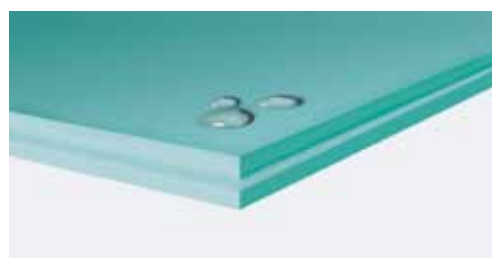
**Miért is fontos, hogy ilyen nagy figyelmet szenteljünk a talajszint alatt található épületrészek szigetelésére minden egyes kivitelezési szakaszban?**

- a kivitelezés későbbi fázisaiban általában már nehezen hozzáférhetőek a talaj alatti épületrészek,
- a hibák későbbi kijavítása mindig többletráfordításokat igényel,
- a javítás mindig nagyon időigényes folyamat,
- a javító munkálatok a helyes beépítéssel járó költségek többszörösét jelenthetik...

## FIBRAN<sub>xps</sub> - a felszín alatti szerkezetek tartós, hatékony hőszigetelése

A tervezett felhasználási területnek megfelelően különböző épületfizikai tulajdonságokkal bíró hőszigetelő lapokat gyártanak FIBRAN<sub>xps</sub> márkanév alatt.

A talajban és nedves környezetben használatos hőszigetelő lapok kivételesen magas deklarált nyomószilárdsági értékekkel rendelkeznek. (300-700 kPa). A FIBRAN<sub>xps</sub> hőszigetelő lapokat négyzetleges formában, sima víztaszító felülettel, valamint a könnyű és a technikailag helyes beépítést megkönnyítő, a hőhidak kialakulását megakadályozó, egymáshoz illeszkedő (L alakú) élkiképzéssel gyártják.



FIBRAN<sub>xps</sub> hőszigetelő lap.

A **300-L** FIBRAN<sub>xps</sub>-hez hasonló szigetelő lapok, melyeket felszín alatti szigetelésre használnak általában sima felülettel, 300 kPa deklarált nyomószilárdsági tényezővel (több mint 30 tonna/m<sup>2</sup> 10 %-os összenyomódásnál), páradiffúzióanal WD(V)3 és hosszú távú vízbemérés esetén WL(T)0,7 minimális vízfelvételi tulajdonságokkal rendelkeznek.

**A különféle felszín alatti felhasználásra alkalmas, a helyi és az európai normáknak egyaránt megfelelő FIBRAN<sub>xps</sub> termékek műszaki tulajdonságai a következők:**

| FIBRAN <sub>xps</sub> | méret<br>[mm] | vastagság<br>[mm] | CS(10Y)i<br>[kPa] | minimális követelmény<br>CC(2/1,5/50)σc<br>[kPa] | WD(V)i<br>[vol.%] | maximálisan megengedett<br>WD(V)i<br>[vol.%] | FTi | minimális követelmény<br>FTi |
|-----------------------|---------------|-------------------|-------------------|--------------------------------------------------|-------------------|----------------------------------------------|-----|------------------------------|
| <b>300-L</b>          | 1250/600      | 30-200            | 300               | 90                                               | WD(V)3            | WD(V)5                                       | FT2 | FT1                          |
| <b>400-L</b>          | 2500/600      | 80-200            | 400               | -                                                | WD(V)3            | WD(V)5                                       | FT2 | FT1                          |
| <b>500-L</b>          | 1250/600      | 50-180            | 500               | 150                                              | WD(V)3            | WD(V)5                                       | FT2 | FT1                          |
| <b>700-L</b>          | 1250/600      | 60-120            | 700               | 200                                              | WD(V)3            | WD(V)5                                       | FT2 | FT1                          |

- CS(10Y) nyomószilárdság
- CC(2/1,5/50)σc nyomószilárdság

- WD(V)i hosszú távú vízfelvétel páradiffúzióanal

- FTi fagyellenállás

A részletes műszaki előírások, kérjük, olvassa el a termékkatalógust FIBRAN<sub>xps</sub>.

### Megjegyzés:

A FIBRAN<sub>xps</sub> hőszigetelő lapok műszaki tulajdonságai túlteljesítik a normák (DIN 4108-10, ÖN B6000...) által meghatározott értékeket. A szükséges nyomószilárdsági értékek figyelembevételével a termék típusának kiválasztása a statikus tervező feladata.



# I. TALAJJAL ÉRINTKEZŐ ÉPÜÉTSZERKEZETI ELEMOK

1. Zöld tető
2. Lábazat
3. Pincefal
4. Aljzat és talajon fekvő padló
5. Földszinti földém - alacsony energiaigényű épületek alapzatai

## 1. Zöld tető



A zöld tetőszerkezetek szigetelésének kivitelezését  
a. 0111 – Inverziós Lapostető - Beépítési javaslatok a Fibranxps hőszigetelő lapokhoz.

A zöld tető és a fordított zöld tetőszerkezetek olyan épületszerkezeti részek, melyek közvetlen kapcsolatban vannak a talajjal, vagy az esővízzel. A víz hatásának kitett összes szerkezet rendkívül körültekintő kivitelezést követel, ami a zöld- és a fordított tetőszerkezetekre is érvényes. Zöld tetők esetében a szerkezet csak egy bizonyos része érintkezik közvetlenül talajjal, vagy vízzel, fordított zöld tető esetében azonban a hőszigetelés is ki van téve a nedvesség hatásának, mivel a vízzáró réteget a szigetelés védi a magas hőmérsékletingadozások és a fizikai sérülések ellen és biztosítja annak tartósságát.

## 2. Lábazat

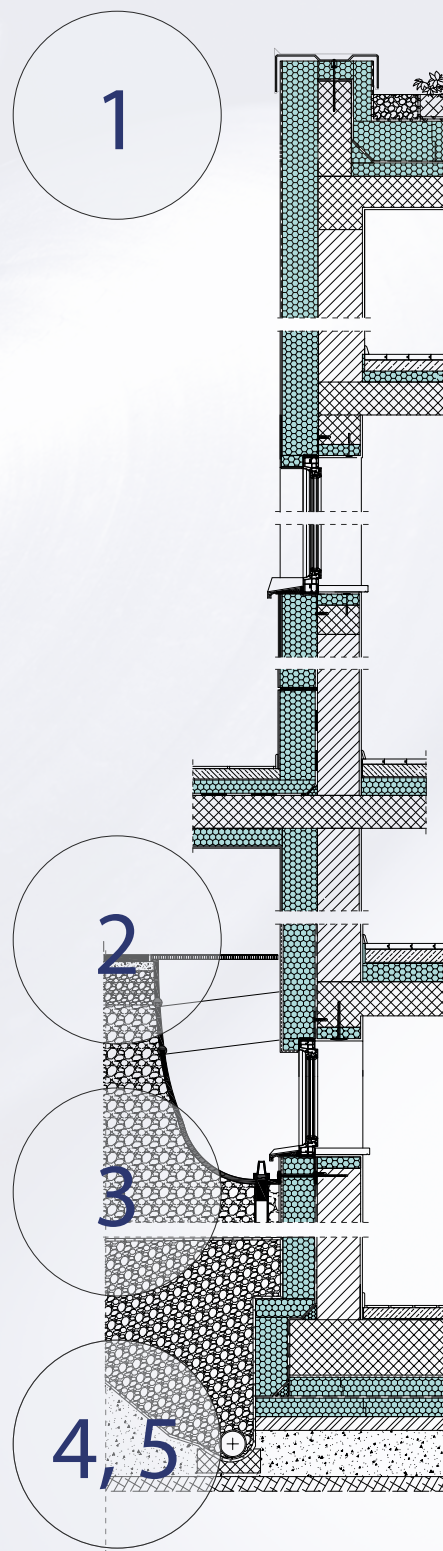


A lábázati hőszigetelések kivitelezését  
a. 0130 – Homlokzat – Beépítési javaslatok a Fibranxps hőszigetelő lapokhoz.

A lábazat az épület homlokzatát a pincefallal vagy az aljzattal összekötő rész. A talajjal történő érintkezés során a lábazatot esővíz és talajnedvesség éri. Mivel az épületek lábázatánál használt hőszigetelések egyik legfontosabb tulajdonsága a nedvességgel szembeni ellenállás, így a lábázatokon leggyakrabban használt hőszigetelés az extrudált polisztirol úgyis, mint a FIBRANxps **ETICS** termékek.

### Megjegyzés:

Amennyiben a FIBRANxps **ETICS** lábázati hőszigetelés a talajszint alá ér gondoskodnunk kell a szabad vízvezetésről, vagy a tartós hőszigetelési tulajdonság nedves környezetben történő megőrzése érdekében a talajszint alatt másik terméktípust, FIBRANxps **300-L** lapokat kell használnunk, sima felülettel (minimális vízfelvétel).



### 3. Pincefal

A külső pincefalakat más egyéb nedves talajjal érintkező, vagy a talajvízszint alatt elhelyezkedő épületelemekhez hasonlóan vízhatlan közegben kell megépíteni, vagy vízzáró rétegekkel, esetleg utólagos fedéssel kell megvédeni azokat a nedvesség káros hatásaitól. A vízzáró réteg a kivitelezés során és azt követően is fizikai sérülésnek van kitéve, ezért szükséges egy a FIBRAN<sub>xps</sub> L-hez hasonló szilárd, víztaszító, a felszín alatti felhasználás követelményeinek megfelelő, extrudált polisztirol habból készült hőszigetelő réteg beépítése a fűtött és a nem fűtött helységek vízszigetelésén túl a tartós energiahatékonyság és mechanikai védelem biztosítása érdekében.

#### A hőszigetelt pincefalak előnyei:

- a helységen belüli stabil hőmérséklet biztosítása,
- megakadályozza a párakepződést a fal belső oldalán,
- védi a vízszigetelő réteget a mechanikai sérülésektől,
- védi a vízszigetelő réteget a hőmérsékleti hatásoktól, és gátolja annak gyors elöregedését.

#### A hőszigetelés vastagsága

##### - FÜTÖTT PINCEHELYSÉGEK

A fűtött pincehelységek hőszigetelésének minimális vastagságát az épületek energetikai teljesítőképességéről szóló rendelet (9. oldal) határozza meg, de alacsony energiafelhasználású és különösen a passzív házak esetében a felszín alatti hőszigetelés vastagsága következetesen nő az optimális energiaosztály elérése érdekében. Ezek az épületek vastagabb szigetelést igényelnek, de mindemellett a kifogástalan, hőhídmentes kivitelezés is kiemelkedően fontos. A közel nulla energiaigényű épületeknél, melyek vastagabb szigetelést igényelnek, a szigetelőlapokat két rétegben, kötésben építik be.

A hőszigetelés vastagságának meghatározása a hőszigetelő anyag hővezetési tényezőjétől, a fal hő átvezetési tulajdonságától és az épülettől elvárt energetikai teljesítőképességtől függ, melyet az Archimaid program számíthat ki. Az egyszerűsítés érdekében a 9. oldalon találhatóak a javasolt hőszigetelési vastagságok.

##### - NEM FÜTÖTT PINCEHELYSÉGEK

A nem fűtött pincehelységek esetében, ahol a talaj éves hőmérsékletváltozásának hatásai elhanyagolhatóak a mechanikai és a hővédelmet elegendő a minimális megfelelő szigeteléssel biztosítani, mely garantálja a vízzáró réteg fizikai védelmét és mint minimális hőszigetelés megakadályozza a pára és a penészképződést a helységekben.

A nem fűtött helységek hőszigetelése az épület hőháztartása szempontjából mérlegelendő és hatást gyakorol az épület energiaosztályának meghatározására. A számítási módszert az EN 13370 szabvány részletezi, elvégzése pedig az energiahatékonyság számítására alkalmas ArchiMAID programmal lehetséges.

#### A hőszigetelés vastagsága

A pincefalak szilárd és hatékony energiapajzsaként leggyakrabban elegendő a meghatározott felhasználási területek minimálisan elvárt hőszigetelési vastagságát meghatározó DIN 4108-10 norma és ÖN B6000 által megkövetelt, megfelelő műszaki adottságokkal bíró, FIBRAN<sub>xps</sub> 300-L hőszigetelő lapokat választani.

#### Pincefalak hőszigetelésének kivitelezése

A hőszigetelő lapokat körültekintően kell a fal felszínére illeszteni az alapzat részét is takarva, ahol általában az épület komoly hővesztéseket szenvedhet. A lapokat a sima és tiszta vízszigetelő rétegre kell helyezni lépcsőzetesen, szorosan illesztve.





FIBRANxps 300-L lapok rögzítése FIBRANstick butyl ragasztóval.

## Az XPS hőszigetelés rögzítése

A FIBRANxps lapokat FIBRANstick ragasztóval, vagy speciális poliuretán habbal rögzítjük a vízszigetelő réteghez.

A talajvízszint alatt alkalmazott hőszigetelő lapok esetében a teljes felületen történő ragasztás szükséges. Ilyen esetekben a megfelelő vízálló ragasztó használata javasolt.

A pincefalak megkívánt hőtechnikai teljesítőképességének eléréséhez a következőkre kell különlegesen figyelniük:

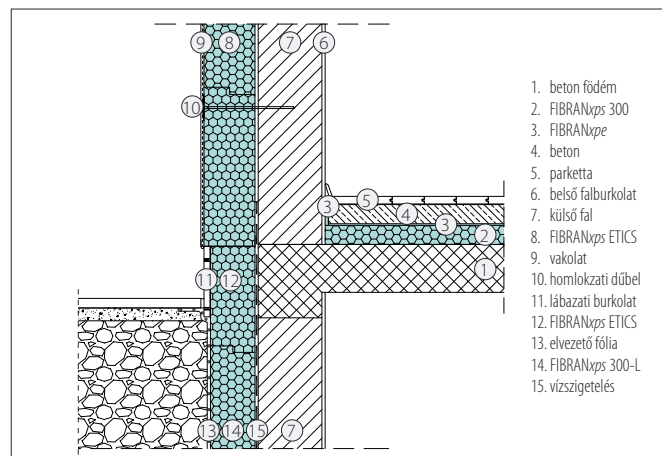
- a szigetelő lapok pontos illesztése a nem kívánt hőáramlás megakadályozása érdekében,
- A lábazat és a pincefal szigetelés illesztésének kifogástalan kivitelezése,
- Az aljzat és a pincefal szigetelés illesztésének kifogástalan kivitelezése,
- gyenge vízelvezetésű helyeken szükséges a megfelelő csatornarendszer kiépítése a szigetelt helység körül, az esővíz és a talajvíz elvezetése érdekében,
- hőhidak csakúgy, mint a szolgáltatók beállításai, villanyvezetékek, fűtött és nem fűtött helységek csatlakozása...

a.)



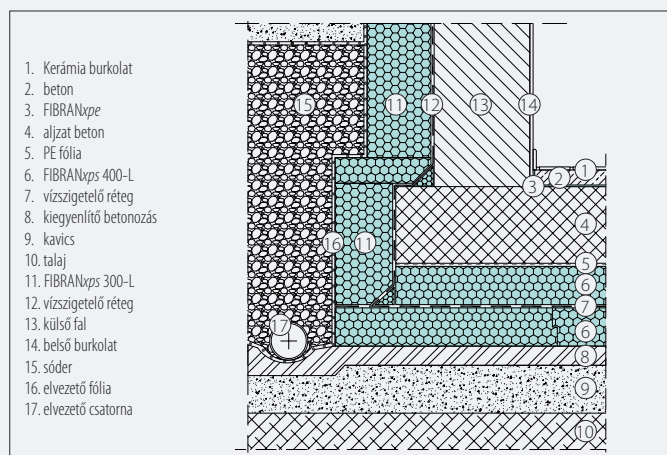
A FIBRANxps 300-L lapok keresztrögzítése sarkoknál.

b.)



Részletrajz 1 - A pincefal és a lábazat szigetelés illesztésének kivitelezése.

c.)



Részletrajz 2 - Pincefal és aljzat szigetelés illesztésének kivitelezése csatornázás esetén.

d.)



A hőszigetelés optimális teljesítőképességének megőrzése érdekében megfelelő elvezető csatornarendszer kiépítése javasolt a hőszigetelt objektum teljes környezetében az eső- és a talajvíz elvezetése érdekében.



## e.) Hőhidak

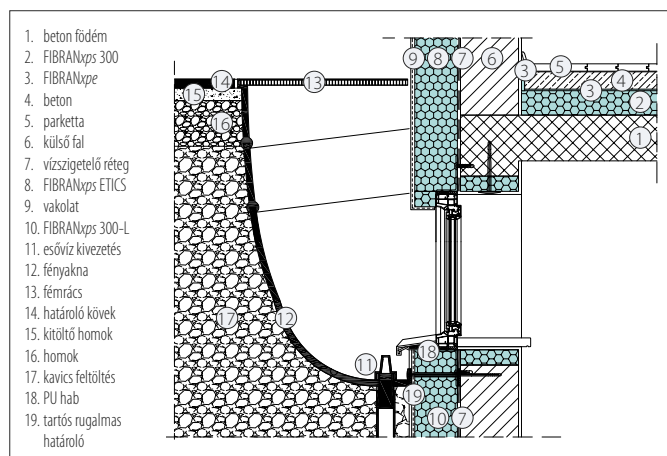
A megnövekedett hőveszteségen túl a hőhidak (a közvetlen környezethez képest intenzívebb hőáramlás) látható, nem kívánatos páralecsapódást okozhatnak a falak, vagy mennyezetek hidegebb oldalán, melyek gombásodáshoz és penészesedéshez vezethetnek...

### A hőhidak elkerülése érdekében:

- kerüljük a beállásokat a fűtött helységek teljes felületén,
- nagyon körültekintő kivitelezésre van szükség a fűtött és a nem fűtött helységek hőszigetelésének illeszkedésénél, a tökéletes teherbírás, és a tartós hőszigetelő képesség megőrzése érdekében.

### – Fényaknák

Az olyan épületelemeket, mint a fényaknák, teraszok, hideg helységekkel szomszédos épületek, és más önálló szerkezetek el kell különíteni- és szigetelni az épület fűtött részeitől az intenzív hőáramlás, valamint a hőhidak más, nem kívánatos következményeinek megakadályozása végett.



Részletraaj 3 - Az olyan előre gyártott elemeket, mint a fényakna a gyártó előírásainak megfelelően illik beépíteni. A fényakna beépítése során a szigetelő réteg megbontását körültekintően kell visszazárni. A fényakna hideg oldaláról a szerkezet megfelelő hőszigetelést igényelnek.

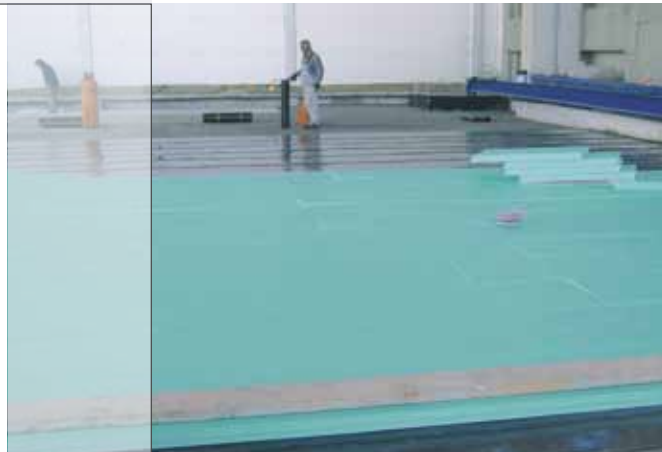
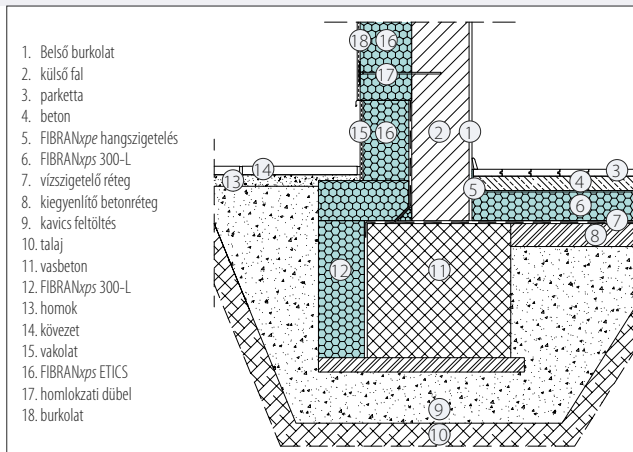


– A helyszínen készített hideg beton elemek a szerkezetbe történő beépítés során általában acélerősítést kapnak. A tartós illesztések kivitelezésekor a betonvas hegesztéseket FIBRANxps-sel érdemes védeni.

## 4. Aljzat és talajjal érintkező padlók

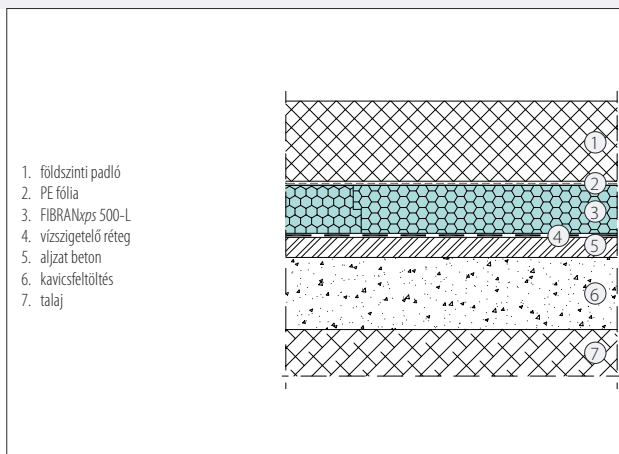
Az ipari, műhely és raktár padlók csakúgy, mint a pince nélküli épületek földszinti padlóí és a pincék padlóí sokkal inkább ki vannak téve a terhelés és a pára hatásainak, mint más padlók, ezért elengedhetetlen a teherbíró és víztaszító hőszigetelés, mely segít megőrizni az épület energetikai teljesítőképességét és olyan nem várt események alkalmával is szilárdak maradnak, mint az áradások.

### Aljzatok és padlók védelme



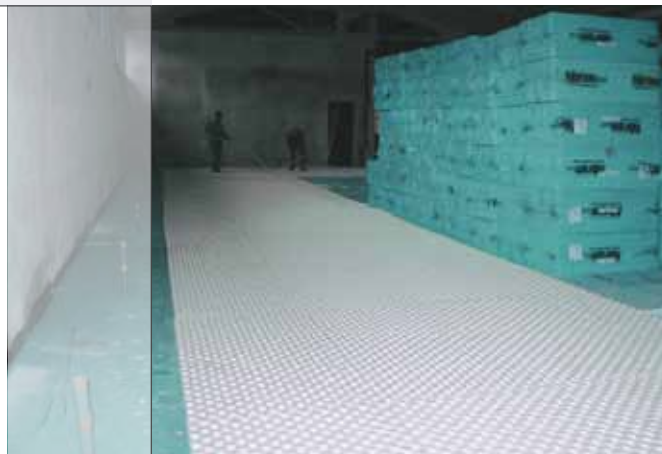
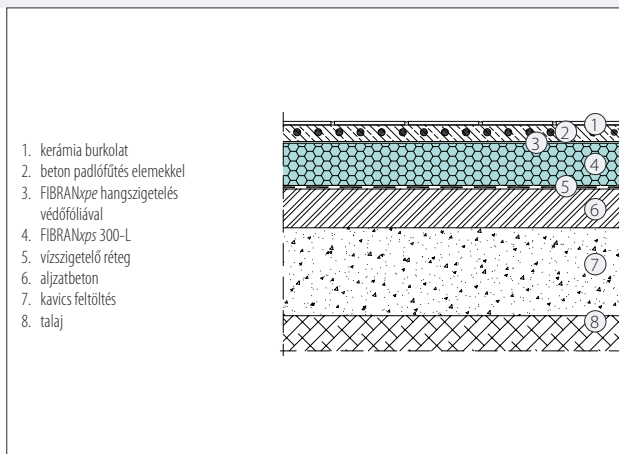
Részletrajz 4 - Aljzatok és padlók védelme. A FIBRANxps 300-L termék beépítését megelőző vízszigetelés kivitelezése.

### Ipari padló védelme



Részletrajz 5 - Ipari padló hőszigetelése FIBRANxps 500-L termékkel. Egyenlőtlen padló esetén a kiegyenlítés finom homokkal végezhető el.

### Padlófűtés talajjal érintkező padlók esetében



Részletrajz 6 - Padlófűtés beépítése FIBRANxps 300-L lapokon.

A padlófűtés beépítése a szilárd hőszigetelő rétegen megbízható és hatékony megoldás. A gyors és hatékony padlófűtés érdekében a fűtési rendszer feletti cementréteg minimális vastagságú kell, hogy legyen. A megfelelő vastagságú tartós hőszigetelő réteg csökkenti a padló hőveszteségét. Alacsony energiafelhasználású épületek esetében a padlófűtést a beton tartalmazza, mely alatt található a tervben meghatározott vastagságú hőszigetelés.



## Javasolt hőszigetelési vastagságok

Országunk előírásai évről-évre szigorodnak, követvén az európai irányvonalat. A kivitelezők igyekeznek eleget tenni a normáknak, nemcsak a használt energiaszint csökkentése és ez által a költségek csökkentése miatt, hanem a beruházók, a későbbi lakók környezettudatossága, illetve az elvárt komfortérzet miatt is. Az elmúlt években megfigyelhető komoly klímaváltozások igazolják a prognosztizált változásokat és legitimálják az **ENERGIAPAJZS** koncepciót valamint az épületek energiatudatosságának gondolatát.

Az épületek kivitelezésével kapcsolatos európai irányelveknek megfelelően (Épületenergetikai Irányelv - Energy Performance of Building Directive - EPBD) 2018-tól középületek, 2020-tól pedig minden más épület esetében kötelező lesz a közel nulla energiacél elérése, így az ingatlan szakértők már most, a jelenleg érvényben lévő szabályozásokhoz képest is magasabb minőségű, vagy vastagabb hőszigetelést javasolnak az alacsonyabb hőátbocsátás (U érték) elérése érdekében. A szlovéniai szabályozások már 2015-től újra szigorodnak, annak érdekében, hogy ne legyen túl nagy a lépcső a közel nulla energiacél eléréséhez 2018-ban.

Az egyszerűsítés kedvéért az irányadó vastagságokat  $\lambda_D = 0,035 \text{ W/}$   
mK hővezetési tényező esetén adottak. Amennyiben a hővezetési  
tényező értéke magasabb vastagabb szigetelésre van szükség.

Masszív építésű épületek  
szigetelési vastagsága:

A tervezett szigetelési vastagság a következőktől függ:

- a hővédelem elvárt szintje,
- az építőanyagok, vagy azok hőátbocsátási tényezője
- elvárt komfort fokozat
- az egyes épületek elvárt energetikai teljesítőképessége, illetve a hűtő-fűtő berendezések elvárt, **ArchiMAID** programmal számolt energiafogyasztása,
- környezeti viszonyok.



A jelenlegi szabályozás szerinti minimális irányadó szigetelési vastagság\*\*:

- |                        |       |                                        |
|------------------------|-------|----------------------------------------|
| • tető                 | 20 cm | $U_{max} < 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$ |
| • homlokzat és lábazat | 12 cm | $U_{max} < 0,28 \text{ W/m}^2\text{K}$ |
| • pincefalak           | 10 cm | $U_{max} < 0,35 \text{ W/m}^2\text{K}$ |
| • földszinti padló     | 12 cm | $U_{max} < 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$ |
| • alizatbeton          | 12 cm | $U_{max} < 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$ |

Minimálisan javasolt szigetelési vastagság:

- tető 30 cm
- homlokzat és lábazat 20 cm
- pincefalak 18 cm
- aljzatbeton 20 cm

Közel nulla energiaszükségletű épületek szigetelési vastagsága:

- tető 30-tól 45 cm-ig
- homlokzat és lábazat 20-tól 30 cm-ig
- pincefalak 18-tól 30 cm-ig
- alizatbeton 20-tól 30 cm-ig

Ha a **FIBRANxps** hőszigetelésnek nem fűtött helységek esetén csak a vízszigetelő réteg védelme illetve a páralecsapódás megakadályozása a feladata, akkor elég a kisebb vastagságú lapokat használni, azonban mivel előfordulhat, hogy később a pincehelyiséget lakóhelyiségként kívánják használni itt is javasolt a szabványokban meghatározott szigetelési vastagság beépítése\*\*.

\* A szigetelőanyag vastagsága ( $\lambda_n = 0,035 \text{ W/mK}$ ) figyelembe véve a szabvány által említett maximális hőátbocsátást.

**\*\* Épületek energetikai teljesítőképességének helyi szabályai.**

# KÖZEL NULLA ENERGIAFELHASZNÁLÁSÚ ÉPÜLETEK

Az alacsony energiafelhasználású épületek, de még inkább a közel nulla energiafelhasználású épületek minimális hőveszteségről és maximális hőtermelésről szóló, igen szigorú követelmények tárgyai, melyeket a következők befolyásolnak:

- a megfelelő szigetelés vastagsága,
- kifogástalanul tervezett épületszerkezeti elemek, melyek a kivitelezési útmutatás részleteit is tartalmazzák,
- az egyes épületek hőszigetelésének kifogástalan, hőhídmentes kivitelezése,
- építészeti terv irányra,
- az épület nyílászárása,
- hővisszanyerő légáramoltatás.



A kifogástalan kivitelezés mellett a hatékony védelem biztosításának a kritikus tényezője a pontosan beépített, megfelelő szigetelőanyag vastagsága. Mivel az épületben használt összes építőanyag (a belső és a külső épületelemek egyaránt) hatással van a hőegyensúlyra (a korábban említett befolyásoló tényezők mellett) a különböző épületrészek szigetelési vastagsága épületenként eltérhet. A szigetelési vastagságot az épület elvárt energetikai jellemzői határozzák meg.

**Az épület hőegyensúlya = hőveszteség – hasznos hő**

Az új építésű, vagy felújított alacsony energiafelhasználású házak, melyek intenzíven terjednek Európában a közel nulla energiafelhasználású épületek elterjedésének irányába mutatnak.

Ami eddig csupán egyéni lelkesedés szintjén létezett az most valósággá válik.

Egy nagyon alacsony energiaigényű épület tervezésekor a fő követelmény a hőveszteségek megszüntetése. A betontömegben keresztül történő hőveszteségnek köszönhetően szinte lehetetlen alacsony energiafelhasználású épületet építeni gerenda alappal.



## 5. Az alaplemez alatti hőszigetelés

### Tervezési útmutató

Az alacsony energiafelhasználású épületekre (passzív házak, közel nulla energiafelhasználású épületek) jellemző minőségi kivitelezésű, hőhídmentes szigetelés csak akkor biztosított, ha az épület alaplemeze alatt is hőszigetelt. Ez a megoldás biztosítja a lehető legalacsonyabb hővesztéseget a talajjal érintkező szerkezeteknél, ezért tulajdonképpen ez az egyetlen választási lehetőségünk amennyiben közel nulla energiafelhasználású épületet szeretnénk építeni.

### A fentiekben említett védelem előnyei:

- gyors és költséghatékony kivitelezés,
- tartós hőhídmentes védelem,
- az alaplemez betontömegének hőtartása,
- erős földrendésvédelem.

Első ránézésre az alaplemez beépítése talán szokatlannak tűnhet a statikus, vagy a beruházó számára. Azonban ha a munkaigényről, az anyag- és időszükségletről, a földmozgatóról, a felszínalakító munkálatokról és az energiahatékonyságról tanulmányt készítettünk, a végső eredmény igazolja az alaplemez szükségességét.

## Alacsony energiafelhasználású épületek alapzatának építése

### A. Kivitelezési munkák



Függőleges beállítások, az alsó FIBRANxps 400 - L szigetelés alatti réteg kiegyenlítése, tömörítése.



Vezetékezés a FIBRANxps előzetesen kialakított csatornáin keresztül.

Szeizmológiai mozgások során az alapzat enyhe mozgása kárt tehet a szolgáltatók vezetékeiben. Emiatt a vezetékek földrendés elleni védelme javasolt. (rugalmas csövek, hajlított csövek, dupla falú csövek) A beállítások miatti áttörések mind csökkenthetik a hőszigetelő képességet, ezért ezen hőhidak szakszerű szigetelése rendkívül fontos.

### B. Az alaplemez hőszigetelése

**Az épületstabilitás, valamint az alaplemez alatti hővédelem biztosítása érdekében a következő műszaki és fizikai tulajdonságokkal rendelkező hőszigetelés a megfelelő:**

- a lehető legalacsonyabb hőátbocsátással rendelkező anyag, megfelelő szigetelés vastagság,
- a hosszú távú terhelésnek megfelelő nyomószilárdság,
- a legalacsonyabb hosszú távú vízfelvételi osztály páradiffúzió és merülésnél,
- garantált fagyállóság,
- megfelelő engedélyek.

A FIBRANxps 300-L, FIBRANxps 400-L, FIBRANxps 500-L, FIBRANxps 700-L szigetelőlapok megfelelnek a fenti kritériumoknak.

Szlovéniában ahol szinte mindenhol előfordulhat földmozgás, és ahol emiatt szükséges a földrendés elleni védelem, a 400 kPa nyomószilárdságú termékek beépítését követelik meg a földrendés okozta terhelés miatt. Ezt igazolja a "Passzív házak biztonsága földrendés idején" című tanulmány. A FIBRANxps 400-L hőszigetelő lapok elbírják a 3 szintes lakóépületek vagy egy nagyobb felület - óvodák, iskolák, sportcsarnokok - terhelését. Masszívabb, vagy magasabb, a megszokottól eltérő méretekkel rendelkező épületek esetében szilárdabb XPS beépítése szükséges, csakúgy, mint a FIBRANxps 500-L vagy a FIBRANxps 700-L. A megfelelő megoldást földrendés-biztonsági szakemberek határozzák meg az épület méretei és tömegadatai alapján. Információ: [fibran.hu@fibran.si](mailto:fibran.hu@fibran.si)

## C. Vízszigetelő réteg

A vízszigetelő anyag minősége és beépítésének precizitása rendkívül fontos, mivel a későbbi javító munkálatok elvégzése szinte lehetetlen, vagy irdatlan költségekkel jár. A megfelelő vízszigetelő megválasztása a rendeltetésétől, valamint a hely jellemző környezeti viszonyaitól függ.

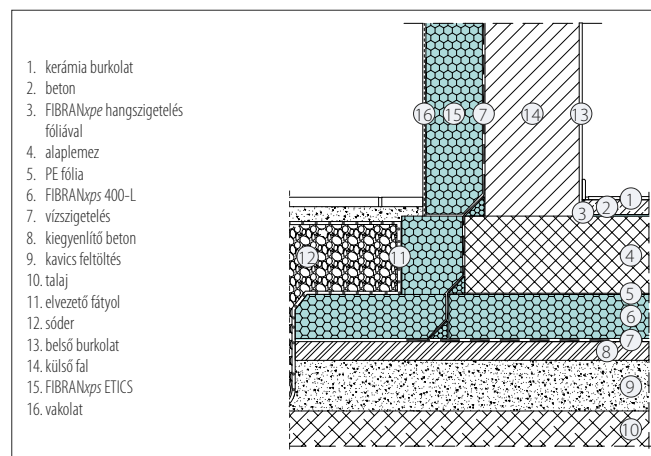
A hőszigetelés és a vízszigetelés lehetséges kombinációi:

- a vízszigetelés a hőszigetelés alatt,
- a vízszigetelés a hőszigetelés felett,
- vízszigetelés a hőszigetelés két rétege között,
- vízszigetelés az alaplemezen.



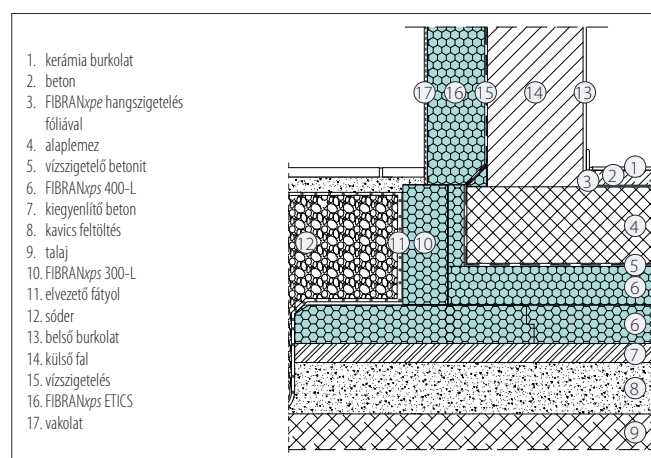
Öntapadó vízszigetelés elhelyezése a FIBRANxps 400-L hőszigetelő lapokon.

### a.) Vízszigetelő a hőszigetelés alatt



Részletrajz 7 - A tehereloszlás szabályai miatt – ahogy a részletek mutatják. Lakóépület alapjának hőszigetelése.

### b.) Vízszigetelés az alaplemez hőszigetelése felett



Részletrajz 8 - Környezetbarát betonit vízszigetelő elhelyezése a FIBRANxps 400-L lapokon az iskolaépület alaplemezének megépítése előtt.

## D. Alaplemez zsaluzása

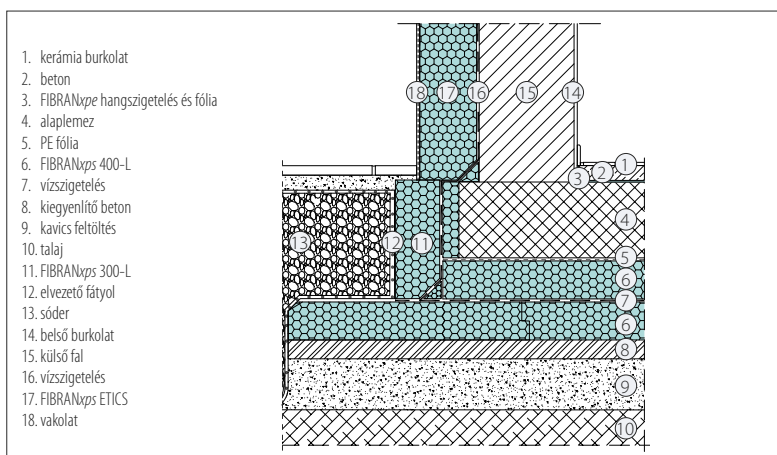
A horizontális és vertikális vízszigetelés már a zsaluzást követően elvégezhető, és a beton kibontásáig ideiglenesen a zsaluzathoz rögzíthető. Ha a hőszigetelés kétrétegű, akkor a második réteg FIBRANxps réteg esetleg a zsaluzatba is helyezhető. (részletek a 13. oldalon).

## E. Vízáró fólia alkalmazása

A vízáró fólia (PE fólia) véd a betonból kiszivárgó nedvességtől. Amennyiben a lapokat precízen fektették le, vagy bentonit vízszigetelést használtak a vízáró fólia alkalmazása nem szükséges.



### c.) Vízszigetelés az alaplemez alatt, két réteg hőszigetelés között



Részletrajz 9 - Vízszigetelés két réteg FIBRANxps 400-L szigetelő lap között. Sarokléc használata a vízszintes bitumenes vízszigetelő belső sarkainak lesimításához.

A két szigetelő réteg által védett vízszigetelő réteg tartós védelmet nyújt a nedvesség ellen. A vízszigetelő réteg polisztirolszigetelő felületén történő használatakor öntapadó, vagy meleg levegő hatására ragadó vízszigetelőket használunk. Ahol télen a hőmérséklet  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$  alá is csökkenhet elasztomer bitumen vízszigetelés, egyéb esetekben polimer bitumenes vízszigetelő lemez használata javasolt. (9. oldal).

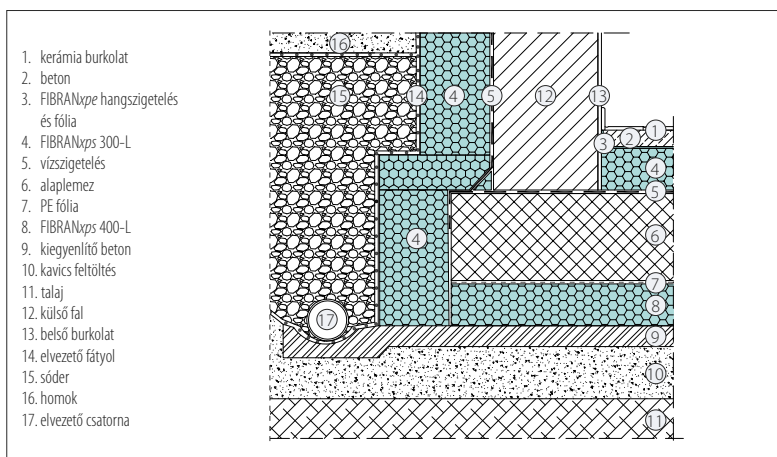
Agyag vízszigetelés esetén az agyag a hőszigetelő réteg fölé kerül. Az agyag a betonból szivárgó víz és a terhelés hatására természetes vízzáró réteggé alakul. A függőleges és a vízszintes vízszigetelés találkozásánál különösen körültekintő kivitelezés szükséges.

A polisztirollal közvetlenül érintkező PVC használata nem engedélyezett. A polyvinyl klorid és a polisztirol táblák közé elválasztó réteget kell beépíteni.



Öntapadó vízszigetelő két réteg FIBRANxps 400-L hőszigetelő lap között.

### d.) Vízszigetelés az alaplemezen



Részletrajz 10 - Pincével rendelkező épület bitumenes vízszigetelése az alaplemezen. FIBRANxps 400-L az alaplemez alatt.

## F. Vasbeton alaplemez kivitelezése...

... íme, készen van az alacsony energiafelhasználású épület alapzata.

### Megjegyzés:

Az alacsony energiafelhasználású épületek alaplemez-kivitelezési állomásainak részletei a [www.fibran.com](http://www.fibran.com) oldalon találhatók.

## II. AZ ALAP FAGY ELLENI VÉDELME

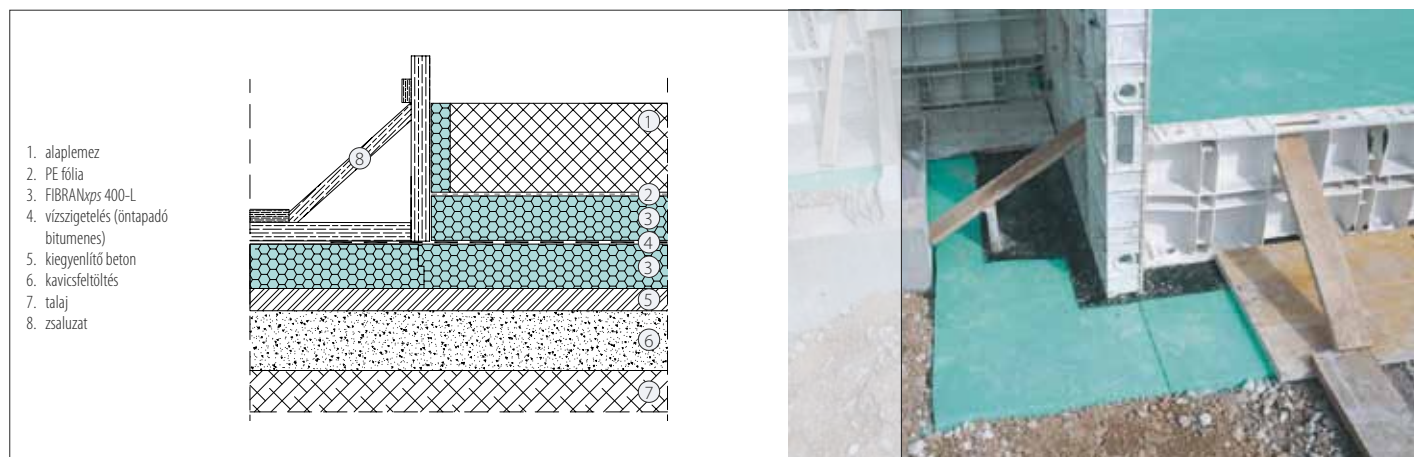
### A fagyhatásnak kitett talajjal érintkező szerkezetek:

- alacsony alapzatú épületek,
- szabadtéri medencék,
- földalatti közlekedési, és közmű csatornák,
- hidakhoz vezető utak,
- mocsaras talaj közlekedési vonalai,
- talajjal érintkező alaplemez,
- hidak és villamos vezetékek oszlopai...

### Az alap védelme a fagyhatáron

A pince nélküli épületek gerendaalapzatát legalább a talaj fagyhatára alá kell süllyeszteni (Szlovéniában ez 70-120 cm a helyi klíma viszonyoktól függően). A fagyás-olvadás ciklusok és az ebből következő, a fagyhatárig hatoló nedvesedés mozgásokat és sérüléseket okozhatnak az épületekben. Habár az alaplemez a fagyhatár fölé is építhetjük, ebben az esetben azonban az alapot védeni kell a fagykároktól a FIBRANxps 300-L hőszigetelés alaplemez alá történő kiterjesztésével az épület kerületétől kifelé vízszintesen vagy függőlegesen az EN ISO 13793 szabványnak megfelelően.

### Az alaplemez alatti hőszigetelés kivitelezésének részletei



Részletrajz 11 - Teherhordó felület az épület alatt alacsony alapzattal az első réteg FIBRANxps hőszigetelés által védve, kiterjesztve az épület kerületétől kifelé, míg a második réteg az alaplemez zsályzatába helyezve.

### A teherbíró képesség megőrzése

A villamosvezetékek oszlopai mellett, hogy tartják a kábelek és a vezetékek úgynevezett hasznos terhet, a hó, a szél és a hőmérséklet hatásainak is ki vannak téve, csakúgy, mint a gyenge teherbírási talaj egyenetlen süllyedésének. Ezért a vékony alapzatok építése különleges figyelmet igényel.

A fagyás-olvadás ciklusok csökkenthetik a talaj teherbíró képességét minden irányban, de hatással bírnak a talajsűrűlódásra is, mely kiemelkedően fontos karcsú, gerendaalapzatú építmények esetében.

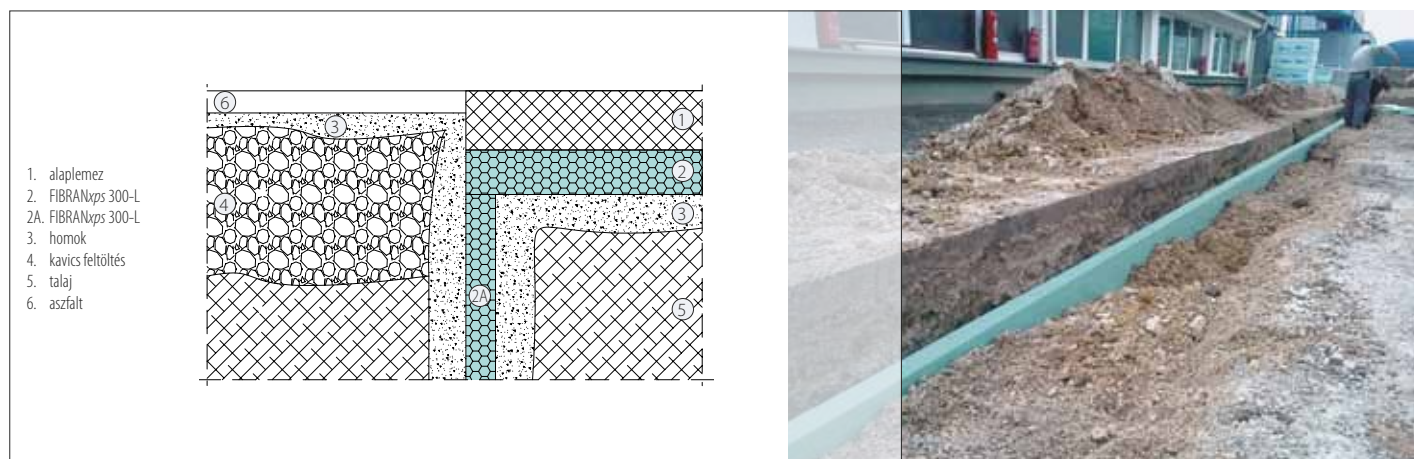




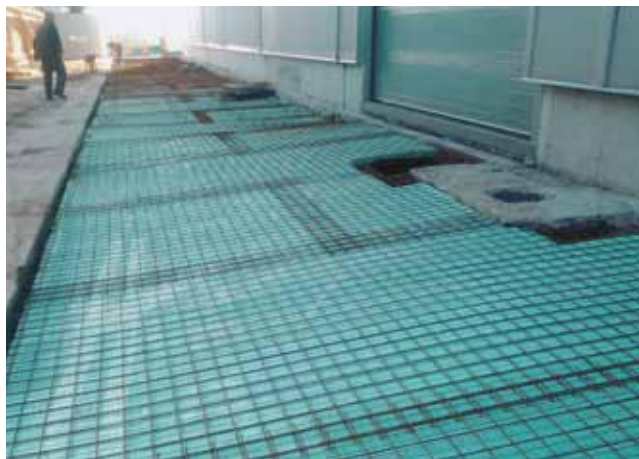
## Alacsony alapú közlekedési felületek és pályák talajfagy hatása elleni védelme

Az alap hőszigetelése védi az alacsony alapzatú tereket a fagyás-olvadás ciklusok okozta károktól, mely a talaj csúszásához, süllyedéséhez vezethet. A megfelelő nyomószilárdsággal rendelkező FIBRAN<sub>xps</sub> szigetelő lapok a veszélyeztetett felszín alá kerülnek vízszintes és függőleges védelmet biztosítva.

### Vékony alaplemez kivitelezésének részletei



Részletrajz 12 - Az alap vertikális hővédelme (2A) a teherhordó felület mentén FIBRAN<sub>xps</sub> 300-L szigetelővel.



Az alap horizontális hővédelme FIBRAN<sub>xps</sub> 300-L lapokkal, a teherhordó felület alatt, az alapra helyezve.



Repülőtérphangár alapjának hővédelme FIBRAN<sub>xps</sub> 700-L lapokkal.

Az extrém terhelést is bíró FIBRAN<sub>xps</sub> hőszigetelés védi a padló melegét és csökkenti a fagy behatolásának veszélyét, ezáltal biztosítva védelmet az éves fagyás-olvadás ciklusok okozta csúszásokkal és süllyedésekkel szemben. Nyáron pont fordított folyamat zajlik a szigetelés fagyott talajra történő elhelyezése esetén. A szigetelés véd a mély olvadás ellen, mely a talaj átnedvesedéséhez és teherbíró képességének csökkenéséhez vezetne. (melegebb klíma esetén nem érvényes).

A hőszigetelés célja a hőátbocsátás ellenőrzése. A merev, 300-700 kPa deklarált nyomószilárdságú FIBRAN<sub>xps</sub> hőszigetelő lapok védik az alapot a fagytól, és műszaki jellemzőinek köszönhetően tartós és hatékony ENERGIAPAJZSKÉNT védik a víz és a pára hatásainak kitett építményeket.

Az extrudálási folyamatnak köszönhetően tökéletesen sima felületű, zárt cellás FIBRAN<sub>xps</sub> hőszigetelő lapok védenek a vízfelvételtől, mely a hasonló szigetelőanyagok esetében az eredeti hőszigetelőképeség megőrzését garantálja.



*Kiváló tervezőkkel  
és kivitelezőkkel dolgozunk együtt...*



#### Instrukciók a FIBRANxps hőszigetelő termékek használatához:

A extrudált polisztirolból készült FIBRANxps hőszigetelő lapok több héten keresztül is tárolhatók kint, hiszen ellenállnak az esőnek a fagynak és a hónak is. A napsütéssel azonban már más a helyzet. A habosított polisztirol lapok csakúgy, mint más szintetikus kemény hab anyagok érzékenyek a hosszú távú ultra-ibolyasugárzásra. A FIBRANxps lapokat a kivitelezés során folyamatosan védeni kell a napsugaraktól, ezért a következő fedőrétegek haladéktalan kivitelezése kívánatos. A fel nem használt lapokat a kivitelezés helyszínén árnyékban kell helyezni, vagy világos színű szintetikus anyaggal letakarni. Átlátszó, vagy sötét borítás esetén a takaró alatt a hőmérséklet intenzíven emelkedhet, mely a lapok alakváltozását, vagy felületük sérülését okozhatja. A maximális felhasználási hőmérséklet 75 °C, mivel magasabb hőmérséklet esetén a lapok felszíne olvadni kezd. Nyílt láng használata FIBRANxps lapok közelében csakúgy, mint más egyéb polisztirol hőszigetelés esetében tilos.

A extrudált polisztirolból készült FIBRANxps hőszigetelő lapokat egyenes és tiszta felületre kell helyezni.

A FIBRANxps köolaj, kátrány hangyasav és egyes gázalapú – csakúgy, mint metán, etán, propán, bután, heptán, sőt még klorid is - anyagokkal találkozhat. A kloridok miatt, melyek PVC alapú vízszigetelés

használatával jelentkezhetnek, a vízszigetelő réteg és a polisztirol közé egy elválasztó réteg beépítése (pl.: geotextília) szükséges.

A FIBRANxps feltételeken érintkezhet petróleummal (olajjal), fűtőolajjal, paraffin olajjal, fenollal, zsírral és olajjal. Hosszú távon ezek az anyagok károsíthatják a termék felületét. A FIBRANxps szempontjából teljesen közömbösek a következő anyagok: bitumen, mész, cement, vakolat, tengervíz, lúgok, kén és foszfor tartalmú savak, szervesetlen gázok, alkohol, szilikon...

**A prospektusban közölt információk csupán javaslatok a tervezők és a kivitelezők számára. Az adatokat a felszín alatti szigetelés terén hosszú távú tradíciókkal rendelkező európai országok szabványai, valamint a témakört szabályozó jogszabályok szolgáltatták.**

**A FIBRAN NORD d.o.o. műszaki tanácsadó csapata mindig szívesen fogadja a kivitelezők, tervezők FIBRANxps termékekkel és azok felhasználhatóságával kapcsolatos érdeklődéseit a következő e-mailen [fibran.hu@fibran.si](mailto:fibran.hu@fibran.si)**





0100 TERMÉK KATALÓGUS

0111 FORDÍTOTT SZERKEZETŰ LAPOSTETŐ

0130 HOMLOKZAT

0150 A TALAJSZINT ALATT

**fibran**

FIBRAN NORD d.o.o. Novo mesto  
Kočevarjeva ulica 1  
SI-8000 Novo mesto

phone: 00386 7 3939 510  
fax: 00386 7 3939 511

e-mail: [fibran.hu@fibran.si](mailto:fibran.hu@fibran.si)

[www.fibran.com](http://www.fibran.com)

0