



STYROFOAM hőszigetelés

Talajjal érintkező épületszerkezetek, padlók



Tartalom

1. Talajjal érintkező épületszerkezetek hőszigetelése04	6. Utak, vasúti pályák szigetelése15
1.1 Bevezetés04	7. Épületlábzatok hőszigetelése15
1.2 Tervezési elvek04	8. Hőszigetelés a padlólemez felett16
1.2.1 Talajnedvesség, talajvíz elleni szigetelés . . .04	8.1 Tervezési elvek16
1.2.2 PERIMATE*, ROOFMATE*, FLOORMATE* hőszigetelés04	8.1.1 FLOORMATE, ROOFMATE hőszigetelés . . .16
2. Hőszigetelés talajnedvesség, talajpára esetén06	8.2 Szerkezeti kialakítás16
2.1 Tervezési elvek06	8.3 Beépítés16
2.2 Kivitelezés06	9. Hűtőházak padlóinak hőszigetelése16
3. Pinceoldalfalak hőszigetelése vízvezetéssel08	9.1 Tervezési elvek16
3.1 Tervezési elvek PERIMATE DI hőszigetelő és drénlemez alkalmazásához08	9.2 Szerkezeti kialakítás16
3.2 Szerkezeti kialakítás08	10. Alkalmazási feltételek, tudnivalók17
3.3 Kivitelezés09	11. Műszaki adatok18/19
3.4 Függőleges vízvezetés09	
4. Hőszigetelés talajvíznyomás esetén10	
4.1 Tervezési elvek10	
4.1.1 ROOFMATE, FLOORMATE hőszigetelés . . .10	
4.2 Szerkezeti kialakítás10	
4.3 Kivitelezés10	
5. Talajon fekvő nagy terhelésű padlók – hőszigetelés a padlólemez alatt11	
5.1 Tervezési elvek11	
5.1.1 FLOORMATE, ROOFMATE hőszigetelés . . .11	
5.1.2 Hőszigetelt padlólemezek tartószerkezeti méretezése12	
5.1.3 Rugalmas ágyazású vasbeton padlólemez acélszükséglete13	
5.2 Szerkezeti kialakítás14	
5.3 Kivitelezés14	



E kiadvány a talajjal érintkező épületszerkezetek (pinceoldalfalak, talajon fekvő padlók), valamint közbenső födémek és hűtőházak padlóinak hőszigetelését ismerteti a Dow kék színű STYROFOAM* extrudált polisztirolhab termékeinek alkalmazásával.

*A Dow Chemical Company védett márkaneve

1. Talajjal érintkező épületszerkezetek hőszigetelése

1.1 Bevezetés

Az épületek terepszint alatti helyiségeinek teljesértékű hasznosítása fűtött térként egyre inkább igény, ezért már a tervezés során célszerű gondolni a hőszigetelési, komfort és állagvédelmi követelményekre. A megfelelő hőérzet és az alacsony fűtési energiafelhasználás biztosításához, valamint az állagvédelmi problémák (felületi páralecsapódás, penészesedés, stb.) elkerülése érdekében e helyiségek hőszigetelése elengedhetetlen. A pinceoldalfalak, talajon fekvő padlók hőszigetelését a talajnedvesség, talajvíz elleni szigetelés külső oldalán a legcélszerűbb beépíteni. Ezáltal minimálisra csökkenthetők a hőhidak, emellett a nagy szilárdságú extrudált polisztirolhab hőszigetelő lemezek a vízszigetelés mechanikai védelmét is biztosítják. Nemcsak a fűtött, hanem a fűtetlen pincék, alagsori helyiségek körítőfalainak külső oldali hőszigetelése is célszerű: jelentősen csökken a talaj felé történő hővesztés, a vízszigetelés mechanikai védelmet kap, emellett későbbi

hasznosítás esetén pótlólagos hőszigetelés nem szükséges.

Több évtizedes referenciák

Az épületek alépítményi szerkezeteinek külső oldali hőszigetelése extrudált polisztirolhab (XPS) lemezekkel több évtizedes múltra tekint vissza Európában. A STYROFOAM hőszigetelő lemezeket több, mint 30 éve alkalmazzák Észak-Amerikában és Skandináviában szélsőséges klimatikus és terhelési körülmények mellett, utak és vasúti alépítmények felfagyás elleni szigeteléséhez is, ahol a hőszigetelő lemezek folyamatos nedvesség-hatásnak, olvadás-fagyás ciklusoknak, dinamikus terhelésnek vannak kitéve.

1.2 Tervezési elvek

Hőszigetelés az előírások szerint

Az épületek hőtechnikai méretezésének követelményeit az MSZ 04-140/1991 sz. szabvány tartalmazza. Bár a szabvány az épületet határoló szerkezetek maximális hőátbocsátási tényezőjére konkrét értékeket nem ír elő, azonban az

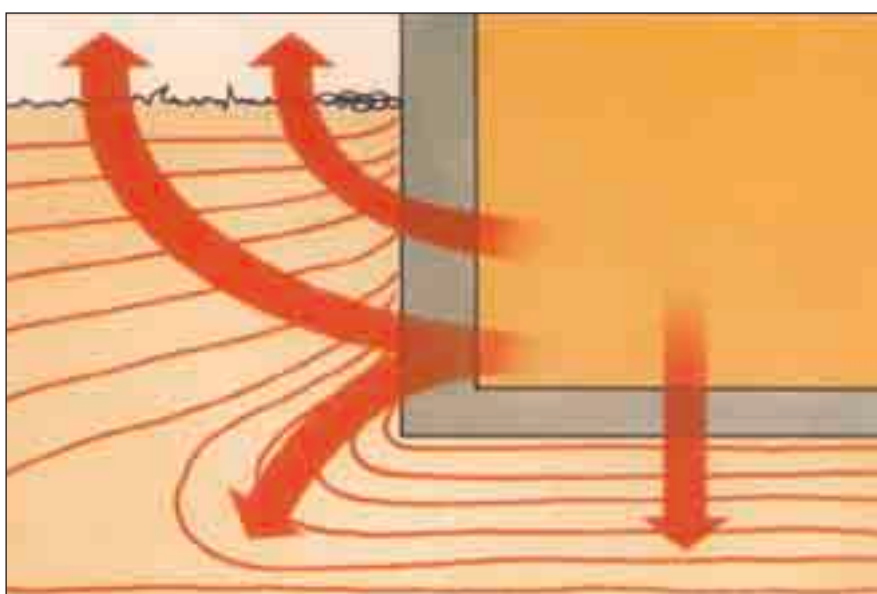
energetika-komfort-állagvédelem hármas követelményrendszernek való egyidejű megfelelés meghatározza a szükséges hőszigetelés mértékét. Alápincézetlen vagy fűtetlen pincéjű épületeknél talajon fekvő padlóra, épületlábazatokra vonatkozóan a szabvány a külső határoló falak mentén 1 m-es padlósáv vagy az épületlábazatnak a földszinti padlósínt alatt 1 m mélységig történő hőszigetelését írja elő minimális követelményként. Fűtött pincékre, alagsori helyiségekre vonatkozóan ezek funkciója és a használat jellege a meghatározó a hőszigetelés mértékét illetően.

1.2.1 Talajnedvesség, talajvíz elleni szigetelés

A nedvességviszonyok és a szerkezeti megoldás függvényében egy- vagy többretegű kent vagy lemezszigetelés, vízzáró betonszerkezet alkalmazandó az alépítmények szigetelésére vonatkozó irányelveknek megfelelően.

1.2.2 PERIMATE, ROOFMATE, FLOORMATE hőszigetelés

A talajjal érintkező épületszerkezetek hőszigeteléséhez alkalmazott termékek hatékonyságát a tartós nedvesség-hatások, talajvíz- és földnyomás sem csökkentheti. A PERIMATE, ROOFMATE, FLOORMATE extrudált polisztirolhab lemezek a gyártási technológiából adódó zártcellás anyagszerkezetnek köszönhetően tartós nedvességhatás (talajpára, talajnedvesség, talaj- és rétegvíz), valamint folyamatos, intenzív mechanikai terhelés mellett is megtartják a magas hőszigetelőértéket, a szakszerűen beépített hőszigetelés hosszú távon, megbízhatóan funkcionál.



Egy szabadon álló családi ház fűtött, nem hőszigetelt pincéjének határoló szerkezetein át a talaj felé távozó hő a teljes hővesztés 20%-át is elérheti

Talajjal érintkező épületszerkezetek hőszigetelése

A ROOFMATE, PERIMATE és FLOORMATE extrudált polisztirolhab hőszigetelő lemezek jellemzői:

- ◆ tartósan magas hőszigetelőérték,
- ◆ elhanyagolható nedvességfelvétel,
- ◆ magas páradiffúziós ellenállás,
- ◆ nagy nyomószilárdság,
- ◆ nagy E-modulus,
- ◆ fagyálló,
- ◆ korhadásálló,
- ◆ humusz-savaknak ellenáll,
- ◆ mérettartó,
- ◆ gyorsan és egyszerűen, időjárás viszonyoktól függetlenül beépíthető.

A tartós és hatékony működés érdekében a talajjal közvetlenül, tartósan érintkező hőszigetelőanyagok tervezésénél, kiválasztásánál az alábbi követelményértékeket célszerű figyelembe venni:

- ◆ nyomószilárdság (névleges érték):
≥ 0,30 N/mm² (300 kN/m²)
- ◆ nyomószilárdság tartós terhelésnél:
≥ 0,11 N/mm² (110 kN/m²)
- ◆ tartós vízfelvétel alámerítéssel (28 nap): ≤ 0,5 térf. %
- ◆ tartós diffúziós vízfelvétel (28 nap):
≤ 3 térf. %
- ◆ fagyállóság:
 - vízfelvétel 300 fagyás-olvasás ciklus után: ≤ 1 térf. %.
 - nyomószilárdság-csökkenés 300 fagyás-olvasás ciklus után: ≤ 10%

(A felsorolt értékek a németországi alkalmazási engedélyekben szereplő követelmények. Az ettől elmaradó szilárdságú, nagyobb nedvességfelvételű termékek ott csak korlátozásokkal használhatók: pl. talajvízben történő alkalmazás kizárása, korlátozott beépítési mélység, k-érték növelő tényező, védőtávolság dinamikus terheléstől.)

A STYROFOAM termékek alépitmények hőszigetelésére történő alkalmazásának további előnyei:

- ◆ a talajnedvesség, talajvíz elleni szigetelés védelme a kivitelezés és a földvisszatöltés ideje alatt,
- ◆ a hőszigetelő táblák pótlólagos védelmet nem igényelnek,
- ◆ a tartós nedvességhatás ellenére sincs k-érték növelő módosító tényező,
- ◆ alkalmazhatóság talajvízben és lemezalpok alatt,
- ◆ a földvisszatöltés és tömörítés nem okoz károsodást,
- ◆ nem okoz talajvízszennyezést,
- ◆ független intézetek által dokumentált több évtizedes referenciák.

Alépitmények hőszigeteléséhez ajánlott STYROFOAM termékek:

Pinceoldalfalak hőszigetelése és mechanikai védelme, talajon fekvő padlók padlólemez alatti hőszigetelése:

- ◆ **ROOFMATE SL**
- ◆ **FLOORMATE 500**
- ◆ **FLOORMATE 700**

Pinceoldalfalak hőszigetelése, mechanikai védelme függőleges vízvezetéssel:

- ◆ **PERIMATE DI**

A hőszigetelés maximális beépítési mélységét a terhelés határozza meg: a vízszintes irányú nyomás nem haladhatja meg a hőszigetelő táblák nyomószilárdságának tartós terhelésre vonatkozó értékét. A PERIMATE DI lemezek vízvezető kapacitása 8 méter mélységig elegendes, efelett méretezés szükséges.



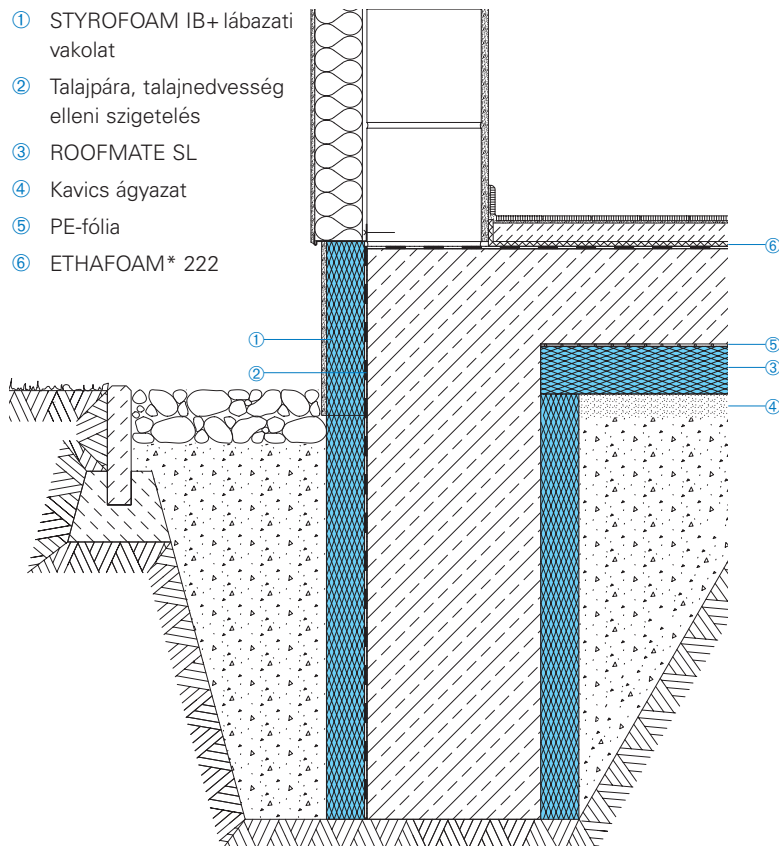
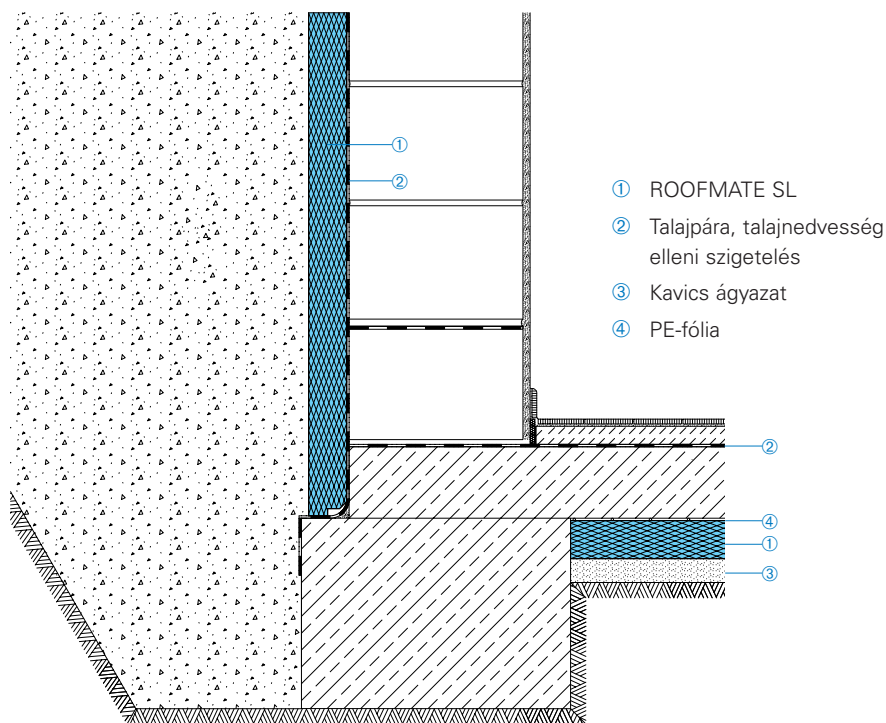
2. Hőszigetelés talajnedvesség, talajpára esetén

2.1 Tervezési elvek

Általános esetben a ROOFMATE SL termékek alkalmazandók pince-oldalfalak, alapfalak külső oldali, ill. talajon fekvő padlók padlólemez alatti hőszigeteléséhez. Fokozott terhelés esetén (nagy beépítési mélység, nagy terhelésű padlószervezetek) a FLOORMATE 500 és FLOORMATE 700 lemezek beépítése nyújt megfelelő megoldást. (A termékek részletes jellemzői a Műszaki adatok táblázatban találhatóak.)

2.2 Kivitelezés

A lépcsős élképzésű, hőhídmentesen illeszthető ROOFMATE SL, FLOORMATE 500, FLOORMATE 700 lemezeket zárt hézaggal, eltolt kötésben kell pontonkénti ragasztással (táblánként hat helyen) rögzíteni a pinceoldalfal talajpára, talajnedvesség elleni szigeteléséhez vagy a vízzáró beton pincefalhoz, oldószermentes hideg bitumenes ragasztó alkalmazásával (pl. Deitermann: Montaplast® S). A ragasztás csak ideiglenes jellegű, hiszen a földvisszatöltés a hőszigetelést teljesen a falfelülethez préseli. A talajvisszatöltést rétegenkénti tömörítéssel célszerű mielőbb elvégezni.



*A Dow Chemical Company védett márkaneve

Hőszigetelés talajnedvesség, talajpára esetén

A függőleges felületen beépített ROOFMATE SL táblák alsó megtámasztása szükséges (pl. alaptest kiugrására állítás), megakadályozandó a képlékeny bitumenes ragasztóval rögzített hőszigetelésnek a földvisszatöltés tömörítésekor történő esetleges lecsúszását.

A hőszigetelő táblák kéziszerszámokkal könnyen, pontosan vághatók, a vékonyabb lemezek éles késsel, a vastagabbak kézfűrészsel, elektromos kör-, szűrő- vagy alligátorfűrészsel, forrószálas vágóval.

Sűrűn beépített városi környezetben gyakran kerül sor résfalas alapozási technológia alkalmazására, amikor a hőszigetelő lemezek előzőekben ismertetett, hagyományosnak

nevezhető módon történő beépítése nem lehetséges. Ilyen esetekben a ROOFMATE SL, nagyobb mélységnél a FLOORMATE 500 vagy FLOORMATE 700 hőszigetelést a kiegyenlített felületű résfalhoz kell rögzíteni, amely így a vasbeton teherhordó fal külső oldali bennmaradó zsaluzataként szolgál. Ezután a függőleges vasalás és a belső oldali zsaluzat elkészítése, majd a betonozás következik. E műszaki megoldás ideálisan alkalmazható vízzáró beton alépítmény esetén.

Amennyiben talajnedvesség elleni szigetelés készül a résfal vagy szigetelés-tartófal belső felületén, az erre ragasztott hőszigetelő táblák fokozott védelmet nyújtanak vasszerelés és betonozás idején.



3. Pinceoldalfalok hőszigetelése vízvezetéssel

3.1 Tervezési elvek PERIMATE DI hőszigetelő és drénlemezek alkalmazásához

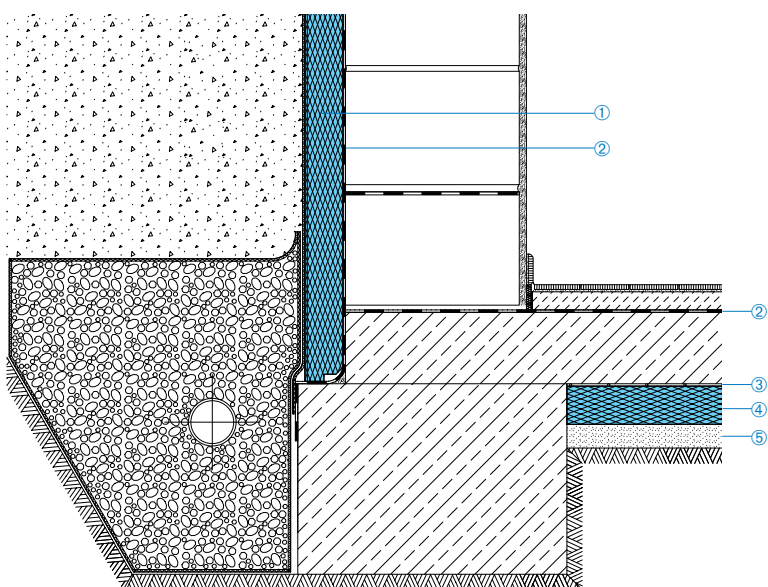
A PERIMATE DI termék alkalmazása célszerű, ha a hőszigetelés és a szigetelésvédelem mellett a függőleges vízvezetés is megoldandó. A PERIMATE DI lemez három funkciót egyesít:

- ◆ vízszigetelés védelme,
- ◆ hőszigetelés,
- ◆ függőleges vízvezetés.

A PERIMATE DI lemezek egyik felületébe mart hosszirányú hornyok vízvezető csatornáként, az erre kasírozott geotextília szűrőréteggé szolgál. A geotextília az egyik rövidebb és az egyik hosszabb oldalon kb. 10 cm-t túlnyúlik, átlapolással biztosítva a felületfolytonosságot. Az egymás feletti táblák függőleges helyzetű hornyaiban lefolyó víz folyamatos útját az egyik rövidebb él mentén keresztirányú elosztó horny biztosítja, így a víz akadálytalanul juthat a fal tövében szűrőkavicsba ágyazott vízszintes dréncsőig.



3.2 Szerkezeti kialakítás



- ① PERIMATE DI hőszigetelő és drénlemez
- ② Talajnedvesség, rétegvíz elleni szigetelés
- ③ PE-fólia
- ④ ROOFMATE SL
- ⑤ Kavics ágyazat

Pinceoldalfalak hőszigetelése vízvezetéssel

3.3 Kivitelezés

A lépcsős élképzésű, hőhídmentesen illeszthető PERIMATE DI lemezeket zárt hézaggal kell elhelyezni úgy, hogy a vízvezető hornyok függőleges helyzetűek legyenek, valamint a geotextíliára festett nyíl felfelé mutasson. Ebben a helyzetben az alsó rövidebb oldalra esik a geotextília átlapolás. A hőszigetelő táblák pontonkénti ragasztással (táblánként hat helyen) rögzítendő a pinceoldalfal talajnedvesség elleni szigeteléséhez vagy a vízzáró beton pincefalhoz, oldószermentes hideg bitumenes ragasztó alkalmazásával (pl. Deitermann: Montaplast® S). A ragasztás csak ideiglenes jellegű, hiszen a tömörített földvisszatöltés a hőszigetelést a falfelülethez préseli. A vízszintes dréncső szűrőkavics ágyazata legalább 10-15 cm-t takarjon a függőleges felületszivárgóra, a szűrőkavics réteget geotextíliával elválasztani a visszatöltendő talajtól. A függőleges hornyoknak a legfelső sor tetején lévő nyílását bitumenes ragasztóval kell lezárni, hogy a földvisszatöltésnél ne kerüljön szennyeződés a vízvezető csatornába. A talajvisszatöltést rétegenkénti tömörítéssel célszerű mielőbb elvégezni.



A legelső sor PERIMATE DI táblák alsó megtámasztása szükséges (pl. alaptest kiugrására állítás), megakadályozandó a képlékeny bitumenes ragasztóval rögzített hőszigetelésnek a földvisszatöltés tömörítésekor történő esetleges lecsúszását.

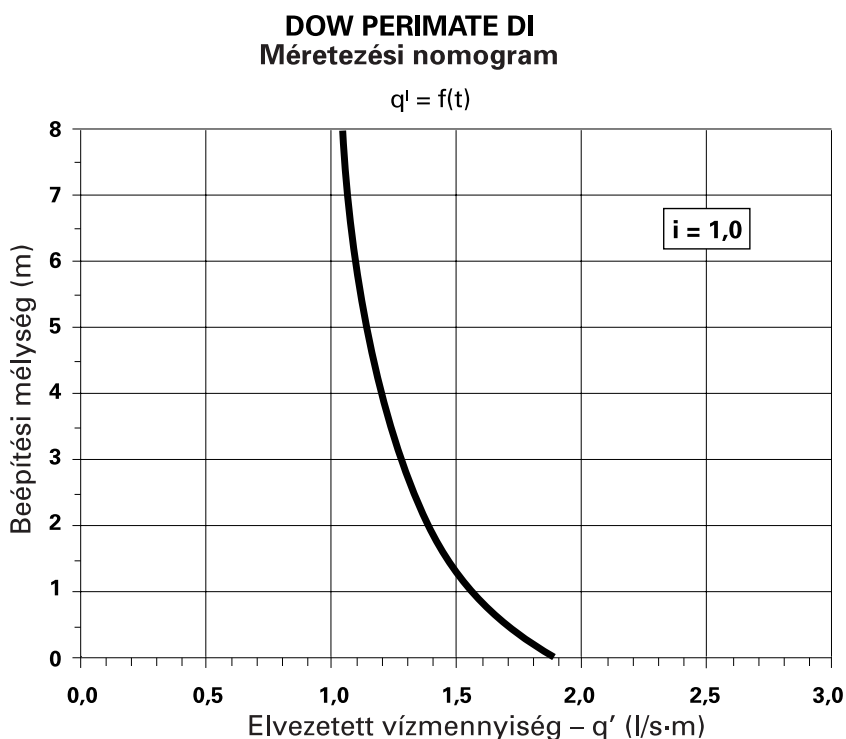
A hőszigetelő táblák kéziszerszámokkal könnyen, pontosan vághatók, a vékonyabb lemezek éles késsel, a vastagabbak kézfűrészsel, elektromos kör-, szűrő- vagy alligátorfűrészsel, forrószálas vágóval.

3.4 Függőleges vízvezetés

A PERIMATE DI lemez hatékony felületszivárgó, amely az összegyűjtött vizet nyomásmentesen vezeti le a vízszintes dréncsőhöz. A PERIMATE DI termék alkalmazásával

a vonatkozó DIN 4095 szabvány függőleges felületszivárgókra vonatkozó követelményei messze teljesülnek. A szabvány szerint a függőleges vízvezető kapacitás követelményértéke normál esetben (pl. 3,00 m alapozási mélységnél) min. 0,3 ltr/s·m. A PERIMATE DI lemez vízvezető kapacitása ezt jóval meghaladja: 3,00 m mélységnél 1,00 ltr/s·m feletti, amelyet az FH Karlsruhe intézet vízepítési szerkezetekkel foglalkozó szakcsoportja által készített vizsgálatok is igazolnak.

Amennyiben nagyobb vízvezető kapacitás a követelmény, az alábbi nomogram segítségével ellenőrizhető adott mélységnél a maximális vízvezető képesség.



FH Karlsruhe Vízepítési Kutatóintézet:

„PERIMATE DI és DS extrudált polisztirolhab drénlemezek alkalmazása”

4. Hőszigetelés talajvíznyomás esetén

4.1 Tervezési elvek

Talajvíznyomásnak, rétegvezeknek kitett épületek megvalósítása mindig fokozott körültekintést igényel. A vízszigetelést vagy a vízzáró betonfalat, lemezalapot, padlólemez úgy kell tervezni és kivitelezni, hogy az épület teljes élettartama alatt ellenálljon a víznyomás okozta igénybevételeknek.

A talajvíznyomás elleni szigetelés tervezési szempontjait, az alkalmazható megoldásokat az alépítmények szigetelésére vonatkozó irányelvek tartalmazzák. Az extrudált polisztirolhab hőszigetelő lemezek előnyösen alkalmazhatók vízzáró beton alépítmény esetén, a vasbeton lemezalap és pincefal bennmaradó zsaluzataként, ill. függőleges szerkezeten utólagos elhelyezéssel is. Alternatív megoldás, amikor csak a lemezalap vízzáró vasbeton, a pinceoldalfalon pedig talajvíznyomás elleni szigetelés készül. A vízzáró vasbeton szerkezetek belső felületén – ha a helyiség funkciója megköveteli – nedvesség ill. pára elleni szigetelést kell készíteni.

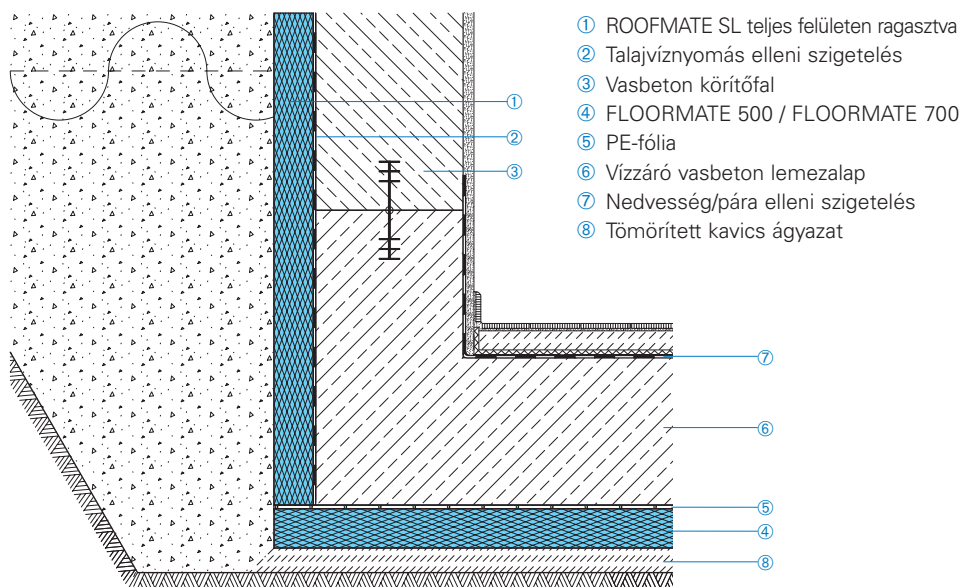
4.1.1 ROOFMATE, FLOORMATE hőszigetelés

Az alábbi STYROFOAM termékek alkalmazhatók alépítmények hőszigeteléséhez talajvíznyomás esetén:

- ◆ ROOFMATE SL
- ◆ FLOORMATE 500
- ◆ FLOORMATE 700

A hőszigetelő lemezek max. beépítési mélységét úgy kell meghatározni, hogy a hőszigetelő táblákat érő együttes igénybevételek ne haladják meg a nyomószilárdság tartós terhelésre vonatkozó tervezési értékét.

4.2 Szerkezeti kialakítás



4.3 Kivitelezés

A lépcsős élképzésű, hőhídmentesen illeszhető ROOFMATE SL, FLOORMATE 500, FLOORMATE 700 lemezeket zárt hézaggal, eltolt kötésben kell teljes felületű ragasztással rögzíteni a vízzáró beton pinceoldalfalhoz vagy a talajvíznyomás elleni szigeteléshez. Az oldószermentes hideg bitumenes ragasztót (pl. Deitermann: Montaplast® S) fogazott simítóval célszerű felhordani a vízszigetelés és a hőszigetelő táblák felületére,

majd simítóval áthúzva elegyengetni és a felületeket egymáshoz nyomni. A függőleges felületen beépített hőszigetelő táblák alsó megtámasztása szükséges, megakadályozandó a képlékeny bitumenes ragasztóval rögzített hőszigetelésnek a földvisszatöltés tömörítésekor történő esetleges lecsúszását. Fokozott figyelmet kell fordítani a kivitelezés során a már elkészült talajvíznyomás elleni szigetelés épségére.



5. Talajon fekvő nagy terhelésű padlók – hőszigetelés a padlólemez alatt



Repülőgép javító/karbantartó épület padlőhőszigetelése (müncheni repülőtér)

A padlószervezetekben alkalmazott hőszigetelőanyagokat fokozott terhelési igénybevételek érik, ezért a szilárdsági jellemzők kiemelt fontossággal bírnak. A nagy szilárdságú extrudált polisztirolhab hőszigetelő termékek előnyösen alkalmazhatók talajon fekvő padlószervezetek hőszigetelésére, az épület funkciójától és a kivitelezési körülményektől függetlenül egyaránt beépíthetők a padlólemez alatt vagy felett. A padlólemez alatt elhelyezkedő hőszigetelést folyamatos, intenzív igénybevételek érik:

- ◆ használati igénybevételek (járművek, villástargoncák közlekedése, magas polcállványok, gépek, ipari berendezések),
- ◆ statikus terhelés (csatlakozó épületszerkezetekből átadódó terhek),

- ◆ dinamikus terhelés (elindulás, fékezés, vibráció),
- ◆ mechanikai igénybevételek a kivitelezés során.

A FLOORMATE és ROOFMATE extrudált polisztirolhab lemezek

- ◆ sáv- és pontalpok közötti padlólemezek,



- ◆ teherhordó lemezalapok,
 - ◆ nagy terhelésű ipari padlók (raktári polcállványok, villástargoncák, teherészállító járművek terhelésével),
 - ◆ repülőtéri hangárak,
 - ◆ lakó- és irodaépületek
- talajon fekvő padlóinak hőszigetelésére alkalmazhatók, közvetlenül tömörített kavics- vagy homokágyazatra ill. szerelőbeton rétegre fektetve.

5.1 Tervezési elvek

5.1.1 FLOORMATE, ROOFMATE hőszigetelés

A padlólemez alatt történő beépítésből adódóan a hőszigetelő lemezek a teherhordó szerkezet részét képezik. A nagy szilárdságú, tartósan magas hőszigetelőértékű, nedvességgel és faggal szemben ellenálló STYROFOAM termékek alkalmazása egyszerű, minimális rétegvastagságú padlószervezet kialakítását teszi lehetővé.

A terhelés mértéke és az alkalmazási terület függvényében talajon fekvő padlók padlólemez alatti hőszigetelésére ajánlott STYROFOAM termékek a következők:

- ◆ ROOFMATE SL
- ◆ FLOORMATE 500
- ◆ FLOORMATE 700

Talajon fekvő nagy terhelésű padlók – hőszigetelés a padlólemez alatt

5.1.2. Hőszigetelt padlólemez tartószerkezeti méretezése

A FLOORMATE, ROOFMATE hőszigetelő lemezek nyomószilárdságának és rugalmassági modulusának tervezési értékeit figyelembe véve tervezhetők a járműforgalomnak és nagy terhelésnek kitett hőszigetelt teherhordó padló szerkezetek. A műszaki adatok táblázatban közölt névleges nyomószilárdság érték a termékek rövid idejű terheléssel szembeni ellenállóképességét jelenti pl. laboratóriumi vizsgálatok során. A hőszigetelő műanyaghaboknál ez a rövid idejű (névleges) nyomószilárdsági érték nem alkalmazható tartószerkezeti számításokhoz, csupán az egyes termékek szilárdsági összehasonlítására és kategorizálására szolgál.

A hőszigetelő réteget is magában foglaló padló szerkezet állandó és hasznos terhelésekkel szembeni teherbíróképességének meghatározásához a tartós terhelésre vonatkozó nyomószilárdsági értéket kell használni! A műszaki adatok táblázatban a tartós terhelésre vonatkozó nyomószilárdság EN1606 szabvány szerint megállapított értéke szintén szerepel, 50 év alkalmazási időszakot és max. 2% összenyomódást figyelembe véve. Ez azt jelenti, hogy amennyiben a hőszigetelő táblákra átadódó tartós terhelés nem lépi túl a



nyomószilárdság tervezési értékét, a STYROFOAM extrudált polisztirolhab lemezek összenyomódása várhatóan nem haladja meg a vastagság 2%-át 50 év elteltével. A fokozott biztonság érdekében a tartós terhelésre vonatkozó nyomószilárdsági értéket célszerű alkalmazni intenzív járműforgalomnak kitett padlólemez méretezésénél is. A hőszigetelés felett teherelosztó szerkezetként működő padlólemez acél-szükségletének tervezését tartószerkezet-tervező mérnök bevonásával kell végezni, a méretezés általában a rugalmas

ágyazású vasbeton lemezekre vonatkozó számítási módszerek szerint történik. A következő oldalon lévő táblázat tájékoztató jellegű információt nyújt a padlólemez acélszükségeletéről, a németországi tervezési szabályok szerint. Az előnyös szilárdsági jellemzőknek és a több évtizedes referenciáknak köszönhetően a FLOORMATE 500 és FLOORMATE 700 termékek többszintes épületek teherhordó lemezalapja alatt beépítve is alkalmazhatók, a berlini Német Építéstudományi Intézet jóváhagyásával (Z-23.34.1273 és -1334).

Nagy terhelésű padló szerkezetekben alkalmazott STYROFOAM termékek nyomószilárdsági jellemzői

Termék	Névleges nyomószilárdság	Nyomószilárdság tervezési értéke tartós terhelésnél (max. 2% összenyomódás 50 év alatt, EN1606 szerint)	Nyomószilárdság tervezési értéke teherhordó lemezalap alatti beépítésnél (Z-23.34.1273 és -1334)
ROOFMATE SL-A	0,30 N/mm ²	≥ 0,11 N/mm ²	–
FLOORMATE 500-A	0,50 N/mm ²	≥ 0,18 N/mm ²	0,17 N/mm ²
FLOORMATE 700-A	0,65 N/mm ²	≥ 0,25 N/mm ²	0,24 N/mm ²

Talajon fekvő nagy terhelésű padlók – hőszigetelés a padlólemez alatt

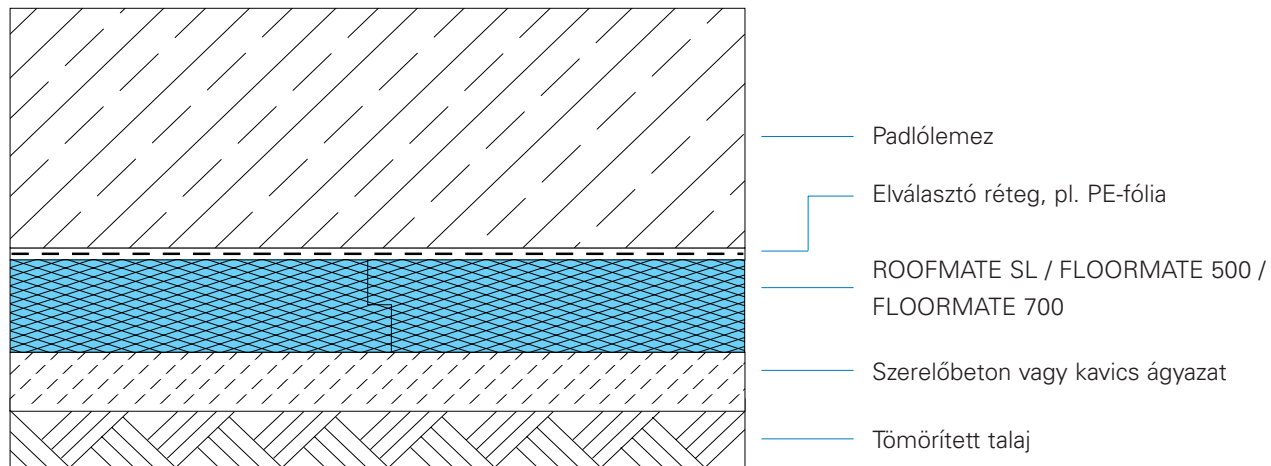
5.1.3 Rugalmas ágyazású vasbeton padlólemez acélszükséglete

Padlólemez hőszigetelése												
A padlólemez teherbírás szempontból szükséges acélmennyisége (repedés-tágassági követelmények és zsugorodási feszültségek figyelembevétele nélkül)												
1. A járművek terhelése DIN 1072 és DIN 1055 (3. rész) szabványok szerint került megállapításra, azok lassú közlekedését feltételezve (dinamikus szorzó nélkül).												
2. $k = 20 \text{ MN/m}^3$ (a meglévő alszerkezet ágyazási tényezője)												
3. Betontakarás: $c = 3,0 \text{ cm}$												
4. Mivel a hőszigetelt padlólemez „belső térben” helyezkedik el, a hőmérséklet-különbség és az ebből eredő feszültségek elhanyagolhatók												
5. Betonminőség: C25 Betonacél: B 60/50												
6. PKW: személygépkocsi LKW: tehergépkocsi SLW: nehézgépjármű												
7. A padlólemez <u>mindkét irányú</u> acélszükségletére vonatkozó adatok: Alsó oldali vasalás: 5-12. oszlop Felső oldali vasalás: 13. oszlop												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Hőszigetelés típusa:				FLOORMATE 500-A				FLOORMATE 700-A				
Hőszigetelés E-modulusa:				20 N/mm ²				25 N/mm ²				
Hőszigetelés vastagsága (mm):				50	60	80	100	50	60	80	100	
Koncentrált teher, P (kN)	Jármű	Villás-targonca	Lemez-vastagság mm	Acélszükséglet (mm ² /m)				Acélszükséglet (mm ² /m)				Acélszükséglet (mm ² /m)
10	PKW + LKW 3	–	120	131	131	131	131	131	131	131	131	131
			140	131	131	131	131	131	131	131	131	131
			160	131	131	131	131	131	131	131	131	131
20	LKW 6	2,5 t	120	188	188	188	188	188	188	188	188	131
			140	131	131	131	131	131	131	131	131	131
			160	131	131	131	131	131	131	131	131	131
30	LKW 9	3,5 t	120	221	221	221	221	221	221	221	221	131
			140	188	188	188	188	188	188	188	188	131
			160	188	188	188	188	188	188	188	188	131
40	LKW 12 SLW 24	–	120	295	295	295	295	295	295	295	295	131
			140	295	295	295	295	295	295	295	295	131
			160	221	221	221	221	221	221	221	221	131
50	LKW 16 SLW 30	7 t	140	295	295	295	295	295	295	295	295	131
			160	295	295	295	295	295	295	295	295	131
75	SLW 45	–	160	378	378	378	378	378	378	378	378	188
			180	378	378	378	378	378	378	378	378	188
100	SLW 60	13 t	180	443	443	443	443	443	443	443	443	188
			200	443	443	443	443	443	443	443	443	188

A táblázatban közölt acélszükséglet értékek a padlólemez szélétől legalább a lemezvastagság 6-szorosát meghaladó távolságban elhelyezkedő lemezrészecskék teherbírású vasalására érvényesek. A zsugorodási feszültségek, repedéstágasság, stb. külön vizsgálandók, csakúgy, mint a lemezszélek, sarkok kialakítása.

Talajon fekvő nagy terhelésű padlók – hőszigetelés a padlólemez alatt

5.2 Szerkezeti kialakítás



5.3 Kivitelezés

A FLOORMATE, ROOFMATE hőszigetelő lemezeket eltolt kötésben kell közvetlenül a tömörített kavicságyazatra vagy vékony szerelőbetonra fektetni, szükség esetén homok kiegyenlítéssel.

A hőszigetelő lemezek tetszőleges időjárási körülmények mellett, egyszerűen, gyorsan fektethetők.

A táblák méretre vágása kézi- vagy elektromos fűrésszel végezhető,

a vágott felületek pontosan illeszthetők.

A nagy szilárdságából adódóan a lemezvasalás távtartói nem nyomódnak be a hőszigetelő táblákba, így a szükséges betontakarás biztosított.

Ha a hőszigetelő lemezek a talajnedvesség, talajvíz elleni szigetelés felett kerülnek beépítésre, a mechanikai védőréteg szerepét is betöltik a kivitelezés idején, amely fokozottan előnyös a vasszerelésnél.



6. Utak, vasúti pályák szigetelése

A STYROFOAM extrudált polisztirolhab hőszigetelő lemezeket évtizedek óta sikeresen alkalmazzák utak, vasúti

pályák, repülőtéri kifizetőpályák és jégpályák különféle célú hőszigeteléséhez, valamint egyéb

fagyveszélynek kitett terepszint alatti szerkezeteknél, elsősorban Kanadában, a skandináv országokban és Oroszországban. A zord alkalmazási körülmények között komplexen érvényre jut a STYROFOAM hőszigetelő lemezek nagy szilárdsága, viszkoelasztikus viselkedése, nedvességgel és faggal szembeni ellenállóképessége.



Utak, vasúti pályák alépítményének szigeteléséhez ajánlott STYROFOAM termék:

◆ **FLOORMATE 500**

7. Épületlábazatok hőszigetelése

A pinceoldalfal és az épületlábazat hőhidmentes kialakítása az esetek többségében nedvesség- és fagyálló, nagy szilárdságú és vakolható hőszigetelőanyag alkalmazását igényli.

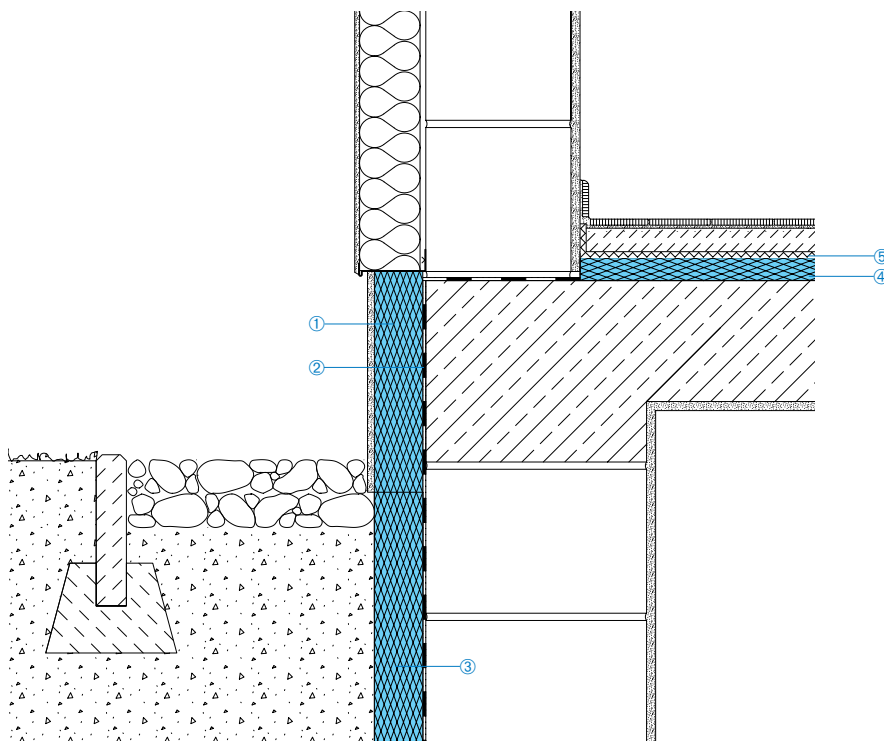
Épületlábazatok hőszigeteléséhez ajánlott STYROFOAM termékek:

◆ **SYTROFOAM IB** érdesített felülettel,

Az érdesített felület nagy szilárdságú tapadást eredményez vakoló- és ragasztóhabarcsokhoz.

A mechanikai hatásokkal szemben is ellenálló hőszigetelő lemezek nedvességre nem érzékenyek, talajnedvesség, felcsapódó víz, stb. nem okoz károsodást.

Részletesebb ismertető található a „STYROFOAM hőszigetelés – Homlokzati falak, hőhidak” című kiadványban.



- ① STYROFOAM IB
- ② Talajnedvesség elleni szigetelés

- ③ ROOFMATE SL
- ④ FLOORMATE 200
- ⑤ ETHAFOAM 222 lépéshangszigetelés

8. Hőszigetelés a padlólemez felett

8.1 Tervezési elvek

Bizonyos esetekben a hőszigetelés padlólemez feletti alkalmazása a célszerű ill. műszaki-gazdaságossági szempontból a legésszerűbb megoldás:

- ◆ padlófűtésnél, minimalizálendő a hőtároló-sugárzó réteg hővesztését,
- ◆ időszakosan használt helyiségeknél,
- ◆ épületen belüli fűtött és fűtetlen terek elválasztásánál, emeletközi födémeknél,
- ◆ padlófelújítás esetén.

8.1.1 FLOORMATE, ROOFMATE hőszigetelés

A zártcellás szerkezetű, nagy szilárdságú, magas hőszigetelő értékű FLOORMATE lemezek minimális rétegvastagságú padlószerkezet kialakítását teszik lehetővé. A nagy teherbírású hőszigetelő réteg szilárd bázist képez az aljzatbeton (esztrich) számára, valamint padlófűtésekhez, ahol a fűtés csövek közvetlenül a hőszigeteléshez rögzíthetők.

A terhelés függvényében a STYROFOAM termékek alkalmazása az alábbiak szerint ajánlott:

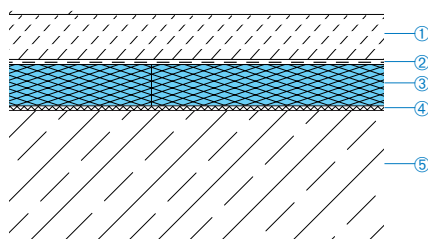
Normál terhelésű padlók (lakó- és irodaépületek):

- ◆ **FLOORMATE 200**
- ◆ **ROOFMATE SL**

Nagy terhelésű padlók (ipari épületek, raktárak):

- ◆ **ROOFMATE SL**
- ◆ **FLOORMATE 500**
- ◆ **FLOORMATE 700**

8.2 Szerkezeti kialakítás



- ① Aljzatbeton / esztrich
- ② PE-fólia elválasztó réteg
- ③ FLOORMATE 200 / ROOFMATE SL
- ④ ETHAFOAM 222 (igény szerint)
- ⑤ Padlólemez

8.3 Beépítés

A kis súlyú, könnyen kezelhető méretű, FLOORMATE vagy ROOFMATE SL lemezek egyszerűen, gyorsan fektethetők, leragasztás nélkül, szoros ütköztetéssel. A hőszigetelés és az aljzatbeton (esztrich) réteg között PE-fólia elválasztó és csúsztatóréteg elhelyezése ajánlott. Emeletközi födémeknél a lépéshangszigetelésről külön gondoskodni kell.

9. Hűtőházak padlóinak hőszigetelése

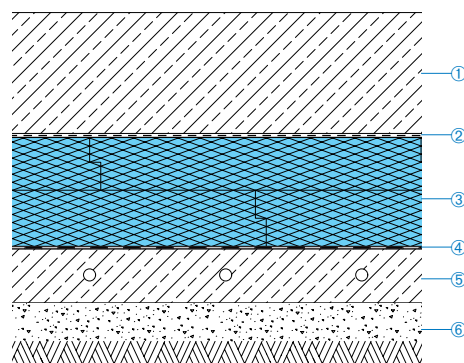
9.1 Tervezési elvek

Hűtőházak padló szerkezeteinél a hatékony hőszigetelés kiemelt fontosságú nemcsak az energiamegtakarítás, hanem a kívánt belső hőmérséklet folyamatos biztosítása érdekében is. A némely esetben 200 mm-t elérő hőszigetelési vastagság miatt különösen indokolt nagy szilárdságú hőszigetelőanyag alkalmazása.

A magas hőszigetelőértékű, nagy szilárdságú ROOFMATE / FLOORMATE lemezek használata költségtakarékos teherelosztó vasbeton-szerkezet kialakítását teszi lehetővé. A hőszigetelés vastagsága a belső, hűtési hőmérséklet és a hűtőberendezések gazdaságos működéséhez maximálisan megengedett hőáram függvénye.

A megengedett maximális hőáram alapján meghatározható a határoló szerkezet hőátbocsátási tényezője, így a szükséges hőszigetelés vastagsága. Mélyhűtőházaknál a hőszigetelt padló szerkezet alatt talajfűtés válhat szükségessé a fagyérzékeny talajrétegek átfagyásának elkerülése érdekében.

9.2 Szerkezeti kialakítás



- ① Vasbeton padlólemez
- ② Elválasztó réteg (PE-fólia)
- ③ ROOFMATE SL / FLOORMATE 500 / FLOORMATE 700
- ④ Talajnedvesség elleni szigetelés
- ⑤ Fűtött aljzatbeton
- ⑥ Kavics ágyazat



10. Alkalmazási feltételek, tudnivalók

- ◆ A STYROFOAM, PERIMATE, ROOFMATE, FLOORMATE termékek tartós alkalmazási hőmérséklete max. 75 °C. Magasabb hőmérsékleten a táblák megolvadnak, maradó alakváltozást szenvednek.
- ◆ A STYROFOAM, PERIMATE, ROOFMATE, FLOORMATE lemezeket nyári időszakban a tárolás és beépítés során nem szabad sötét színű fóliával, vízszigetelő lemezzel, egyéb sötét árnyalatú, szőnyegszerű anyaggal takarva intenzív napsugárzásnak kitenni, mert a magas hőmérsékletűre felmelegedő sötét színű takarás alatt a hőszigetelő táblák maradandóan deformálódhatnak.
- ◆ A STYROFOAM, PERIMATE, ROOFMATE, FLOORMATE termékeket tiszta, sík felületen kell tárolni, nyílt lángtól, éghető anyagoktól, egyéb hőforrástól távol tartva. A hosszabb idejű közvetlen napsugárzás ellen védelmet kell biztosítani a felületi öregedés, sárgulás megadályozása érdekében. A PERIMATE DI lemezeket fedett térben kell tárolni. Célszerű a táblákat felhasználásig az eredeti – mikroperforált fólia – csomagolásban hagyni vagy világos színű, nem átlátszó műanyag fóliával letakarni. Sötét színű vagy átlátszó fóliatakarás alkalmazása kerülendő a hőtorlódás veszélye miatt.
- ◆ A STYROFOAM, PERIMATE, ROOFMATE, FLOORMATE lemezek égéskésleltető anyagot tartalmaznak, amelyek a gyenge nyílt lánggal történő véletlen gyulladást megakadályozzák. Azonban a lemezek éghető és nagy tűzben gyorsan elégnék. Az éghetőségi besorolás laboratóriumi vizsgálatokon alapul, amelyek nem adják vissza az anyag tényleges égési körülmények közötti viselkedését. Az alkalmazás során mindenkor figyelembe kell venni az érvényes tűzvédelmi előírásokat.
- ◆ A STYROFOAM, PERIMATE, ROOFMATE, FLOORMATE termékek az építőiparban szokásosan használt oldó- és lágyítószermentes anyagoknak (oldószermentes bitumenes komponensek, vizes bázisú favédő anyagok, mész, cement, falazó- és vakolóhabarcsok, anhidrit-gipsz, stb.) ellenállnak. Bizonyos szerves anyagok, oldószeres fakonzerválók, festékadalékok, oldószerek (aceton, etil-acetát, petróleum, benzin, stb.) a lemezeket károsítják, lágyulást, zsugorodást, anyagkárosodást okoznak. Ragasztásnál oldószermentes ragasztót kell alkalmazni, figyelembe véve a gyártónak a polisztirolhab ragasztására vonatkozó útmutatóját.
- ◆ A kiadványban szereplő alkalmazási leírások, ábrák, fotók a Dow legjobb tudása, ismeretei szerint tájékoztatást adnak a termékek lehetséges felhasználásáról, de nem helyettesítik az építési terveket és a tervezői, kivitelezői felelősségvállalást, nem keletkeztetnek garanciális kötelezettséget a gyártóval szemben. A tervezés és felhasználás során lényeges a STYROFOAM, PERIMATE, ROOFMATE, FLOORMATE lemezek szakszerű alkalmazása, az érvényes szabványok, műszaki előírások betartása.
- ◆ További tájékoztatással, termékismertetővel, szaktanácsadással a gyártó és a forgalmazó készséggel áll a felhasználók rendelkezésére.

11. Műszaki adatok

Tulajdonságok ¹⁾	Szabvány	Mértékegység	ROOFMATE SL-A	PERIMATE DI-A	STYROFOAM IB-A
Testsűrűség, min.	MSZ EN 1602	kg/m ³	32	32	32
Hővezetési tényező 10°C-on – deklarált érték ²⁾ – λ_d	EN 13164	W/(m·K)	< 70 mm: 0,034 ≥ 70 mm: 0,036 ³⁾	< 70 mm: 0,034 ≥ 70 mm: 0,036	< 70 mm: 0,035 ≥ 70 mm: 0,037
Páradiffúziós ellenállási szám - μ	MSZ EN 12086	–	200 - 80	200 - 80	150 - 100
Vízfelvétel alámerítésnél (28 nap)	MSZ EN 12087	Térf. %	< 0,5	< 0,5	≤ 1,5
Kapillaritás		–	0	0	0
Nyomószilárdság – névleges érték – tervezési érték tartós terhelésnél ⁴⁾	MSZ EN 826 MSZ EN 1606	N/mm ² N/mm ²	0,30 ≥ 0,11	0,30 – ⁵⁾	0,25 ≥ 0,08
Rugalmassági modulus	MSZ EN 826	N/mm ²	12	12	10
Fajhő		kJ/(kg·K)	1,4	1,4	1,4
Max. alkalmazási hőmérséklet		°C	75	75	75
Lineáris hőtágulási együttható		mm/(m·K)	0,07	0,07	0,07
Tűzveszélyességi besorolás	MSZ 14800/1	Osztály	D	D	D
Éghetőség	MSZ 14800/1	Osztály	B1	B2 ⁶⁾	B1
Felületi kialakítás			sima kéreg	sima kéreg, egyik oldalán hornyolt + geotextília	érdesített
Élkialakítás			lépcsős profil	lépcsős profil	egyenes
Méretetek – hosszúság × szélesség – vastagság ⁷⁾	MSZ EN 822 MSZ EN 823	mm mm	1250 × 600 30, 40, 50, 60, 80, 100, 120, (140), (160), (180)	1250 × 600 40, 50, 60, 80, (100)	1250 × 600 20, 30, 40, 50, 60, 80, (100)

¹⁾ Középtérték, ha nincs eltérő meghatározás

²⁾ Tervezési érték is száraz vagy időszakosan nedves alkalmazási körülményeknél.

Folyamatos, intenzív nedvességnél (talajvíz) javasolt tervezési érték:

$\lambda_d + 5\%$, vagy MSZ EN ISO 10456 szabvány szerint számítandó.

³⁾ >120 mm: $\lambda_d = 0,038$ W/(m·K)

⁴⁾ Max. tartós nyomófeszültség, amely max. 2% összenyomódást okoz

⁵⁾ 8 m mélységig külön számítás nélkül alkalmazható

⁶⁾ Geotextília kasírozással együtt

⁷⁾ A ()-l jelzett vastagságú termékek csak egyedi rendelésre kaphatók

Műszaki adatok

Tulajdonságok ¹⁾	Szabvány	Mértékegység	FLOORMATE 200-A	FLOORMATE 500-A	FLOORMATE 700-A
Testsűrűség, min.	MSZ EN 1602	kg/m ³	32	38	38
Hővezetési tényező 10°C-on – deklarált érték ²⁾ – λ_d	EN 13164	W/(m·K)	< 70 mm: 0,034	< 70 mm: 0,035 ≥ 70 mm: 0,037	< 70 mm: 0,036 ≥ 70 mm: 0,038
Páradiffúziós ellenállási szám - μ	MSZ EN 12086	–	200 - 80	220 - 150	220 - 150
Vízfelvétel alámerítésnél (28 nap)	MSZ EN 12087	Térf. %	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Kapillaritás		–	0	0	0
Nyomószilárdság – névleges érték – tervezési érték tartós terhelésnél ⁴⁾	MSZ EN 826 MSZ EN 1606	N/mm ² N/mm ²	0,20 ≥ 0,07	0,50 ≥ 0,18	0,65 ≥ 0,25
Rugalmassági modulus	MSZ EN 826	N/mm ²	8	20	25
Fajhő		kJ/(kg·K)	1,4	1,4	1,4
Max. alkalmazási hőmérséklet		°C	75	75	75
Lineáris hőtágulási együttható		mm/(m·K)	0,07	0,07	0,07
Tűzvesélyességi besorolás	MSZ 14800/1	Osztály	D	D	D
Éghetőség Felületi kialakítás	MSZ 14800/1	Osztály	B1 sima kéreg	B1 sima kéreg	B1 sima kéreg
Élkialakítás			egyenes	lépcsős profil	lépcsős profil
Méretetek – hosszúság × szélesség – vastagság ⁷⁾	MSZ EN 822 MSZ EN 823	mm mm	1200 × 600 30, 40, 50, 60	1250 × 600 30, 40, 50, 60, 80, 100, (120)	1250 × 600 40, 50, 60, 80, (100), (120)

¹⁾ Középvérték, ha nincs eltérő meghatározás

²⁾ Tervezési érték is száraz vagy időszakosan nedves alkalmazási körülményeknél.

Folyamatos, intenzív nedvességnél (talajvíz) javasolt tervezési érték:

$\lambda_d + 5\%$, vagy MSZ EN ISO 10456 szabvány szerint számítandó.

³⁾ > 120 mm: $\lambda_d = 0,038$ W/(m·K)

⁴⁾ Max. tartós nyomófeszültség, amely max. 2% összenyomódást okoz

⁵⁾ 8 m mélységig külön számítás nélkül alkalmazható

⁶⁾ Geotextília kasírozással együtt

⁷⁾ A ()-l jelzett vastagságú termékek csak egyedi rendelésre kaphatók



Web Site

A STYROFOAM hőszigetelésről frissített információk találhatóak a

www.styrofoameurope.com

internet oldalon.

CD-ROM

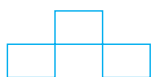
Alkalmazási útmutatók,
hőtechnikai számítási program
és CAD részletrajzok.

Termékismertető

További tájékoztató kiadványok a STYROFOAM hőszigetelés alkalmazásáról:

- ◆ Fordított rétegrendű lapostető
- ◆ Homlokzati falak, hőhidak
- ◆ Magastetők
- ◆ Mezőgazdasági épületek
- ◆ Általános információk, műszaki adatok

Forgalmazás és szaktanácsadás:



R. W. Bautech Hungary

1117 Budapest, Hengermalom utca 47/A
Telefon: (1) 371-2737 Fax: (1) 371-2747
E-mail: mail@rwbautech.hu • www.rwbautech.hu



Dow Hungary

Dow Hungary Vegyipari Kft.
8184 Balatonfűzfő
Pf. 46.