



## Tepelná izolace **STYROFOAM**

---

**Obvodové izolace**  
**Podlahové izolace**





## Obsah

1. Izolace stavebních konstrukcí pod terémem . . . . .	05	6. Tepelná izolace v silničních a železničních konstrukcích . . . . .	16
1.1 Obecně . . . . .	05	7. Izolace soklu . . . . .	16
1.2 Projektové zásady . . . . .	05	7.1 Projektové zásady . . . . .	16
1.2.1 Vodotěsné izolace . . . . .	05	7.2 Instalace . . . . .	17
1.2.2 Tepelná izolace STYROFOAM - izolace PERIMATE, FLOORMATE, ROOFMATE . . . . .	05	8. Tepelná izolace nad podlahovou deskou . . . . .	17
2. Obvodová tepelná izolace při normální zemní vlhkosti . . 07	07	8.1 Projektové zásady . . . . .	17
2.1 Skladba . . . . .	07	8.1.1 Tepelná izolace STYROFOAM - izolace FLOORMATE, ROOFMATE . . . . .	17
2.2 Instalace . . . . .	07	8.2 Skladba . . . . .	17
3. Obvodová izolace s integrovaným odvodněním . . . . . 09	09	8.3 Instalace . . . . .	17
3.1 Projektové zásady pro izolaci STYROFOAM /řešení odvodnění PERIMATE/ . . . . .	09	9. Izolace podlah chladíren . . . . .	18
3.2 Skladba . . . . .	09	9.1 Projektové zásady . . . . .	18
3.3 Instalace . . . . .	10	9.2 Skladba . . . . .	18
3.4 Odvodnění suterénních zdí izolovaných deskami PERIMATE DI . . . . .	10	10. Technické údaje . . . . .	19
4. Obvodová izolace při tlakové podzemní vodě . . . . . 11	11	11. Další literatura . . . . .	21
4.1 Projektové zásady . . . . .	11	12. Poznámky . . . . .	21
4.1.1 Tepelná izolace STYROFOAM - izolace PERIMATE, FLOORMATE, ROOFMATE . . . . .	11		
4.2 Skladba . . . . .	11		
4.3 Instalace . . . . .	11		
5. Izolace pod podlahovou deskou . . . . .	12		
5.1 Projektové zásady . . . . .	12		
5.1.1 Tepelná izolace STYROFOAM - izolace FLOORMATE, ROOFMATE . . . . .	12		
5.1.2 Projektové zásady pro statický výpočet podlahové desky . . . . .	13		
5.1.3 Zjištění potřebné výztuže pro zatěžované podlahové desky na pružném podkladu . . . . .	14		
5.2 Skladba . . . . .	15		
5.3 Instalace . . . . .	15		



V této brožuře je popsáno použití tepelné izolace STYROFOAM pro stavební konstrukce přicházející do styku se zemínou (svislé a vodorovné), stejně jako pod a nad podlahovými deskami.

# 1. Izolace stavebních konstrukcí pod terémem

## 1.1 Obecně

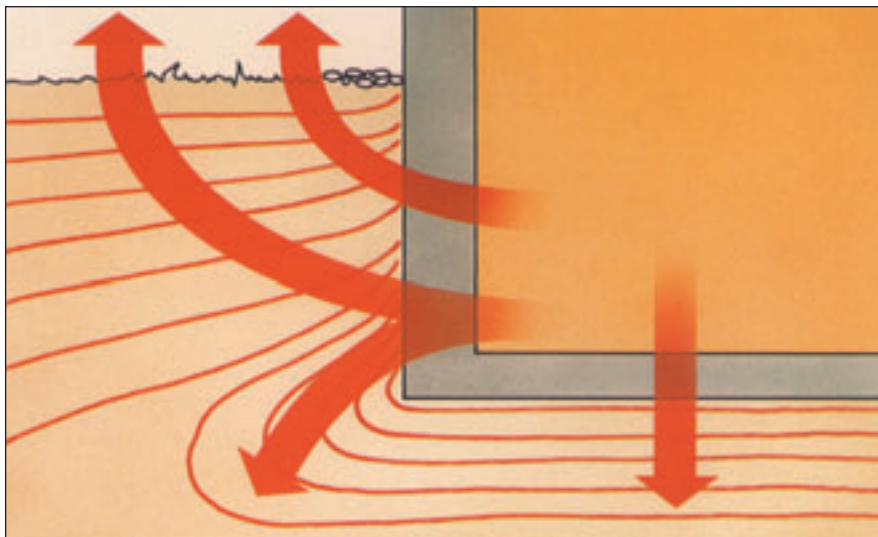
„Obvodem“ jsou míněny plochy stěn a podlah budovy, které jsou ve styku se zemínou. Obvodová izolace je tepelná izolace, která obklopuje konstrukci zvenčí. Využití částí budov nacházející se pod úrovní terénu se stává stále populárnějším. Rostoucí ceny staveb a pozemků nutí investory a následně architektky k navrhování těchto částí budov, jako cenného užitného nebo obytného prostoru.

Tyto místnosti musí být tepelně izolovány pro dosažení příjemného vnitřního klimatu, snížení spotřeby energie a zamezení kondenzace. Vnější obvodová izolace instalovaná vně vodotěsné izolace může obklopuvat konstrukci bez tepelných mostů a dodatečně chránit vodotěsnou izolaci proti mechanickému poškození.

Dokonce i u nevytápěných prostorů budovy, které jsou ve styku se zemínou, je tepelná izolace přínosem. V případě budoucí rekonstrukce lze dosáhnout tepelné pohody a efektivity bez požadavku na dodatečné tepelné izolace.

### Dlouhodobé zkušenosti

Obvodová izolace extrudovaným polystyrénem (XPS) je založena na více než dvacetileté zkušenosti v Evropě. Tepelně izolační desky STYROFOAM jsou používány již 40 let jako izolace v extrémně mrazem ohrožených a tlakem namáhaných oblastech, jako jsou konstrukce silnic a železnic v Severní Americe a Skandinávii. Zde jsou desky vystaveny jak stálé vlhkosti tak vysokému dynamickému namáhání v tlaku a střídání cyklu mraz/tání.



**Až 20% celkových tepelných ztrát samostatně stojícího rodinného domu může vznikat ve vytápěném suterénu**

## 1.2 Projektové zásady

### Tepelná izolace podle předpisů

Minimální požadavky na tepelnou izolaci obytných a průmyslových budov jsou uvedeny v příslušných normách.

### 1.2.1 Vodotěsné izolace

Stěnami a podlahou suterénu nesmí pronikat žádná voda ani vlhkost.

V závislosti na konstrukčním řešení budovy a situaci zemní vlhkosti / podzemní vody se použije jedno- nebo vícevrstvá vodotěsná izolace popř. jsou stěny a podlahová deska suterénu provedeny z vodotěsného betonu příslušných norem.

### 1.2.2 Tepelná izolace STYROFOAM - izolace PERIMATE, FLOORMATE, ROOFMATE

Pro použití v oblastech ve styku se zemínou musejí mít desky zvláštní vlastnosti, protože izolace je trvale vystavena škodlivým účinkům vlhkosti a tlaku zeminy a spodní vody.

Díky uzavřené homogenní struktuře buněk, která je dosažena procesem extruze, udržují si tepelně izolační desky STYROFOAM trvale své izolační charakteristiky, i v místech, kde jsou trvale vystaveny vlhkosti (vlhké podlahy, prosakující voda, geologická voda, spodní voda) a intenzivnímu mechanickému namáhání.

## Izolace stavebních konstrukcí pod terénem

Vlastnosti desek z extrudovaného pěnového polystyrénu ROOFMATE, PERIMATE a FLOORMATE:

- ♦ dobrá a trvalá tepelně-izolační schopnost
- ♦ minimální nasákavost
- ♦ vysoký odpor proti difúzi vodních par
- ♦ vysoká pevnost v tlaku
- ♦ odolnost proti hnilobě
- ♦ odolnost proti cyklům mraz/tání
- ♦ odolnost proti půdní kyselosti
- ♦ rozměrová stálost
- ♦ rychlost a snadná manipulace, desky lze pokládat téměř za jakýchkoli klimatických podmínek

Pro docílení dlouhodobé funkčnosti musí izolační materiál v trvalém styku se zemínou splňovat následující minimální požadavky /pro ilustraci jsou uvedeny minimální hodnoty požadované německou normou/

- ♦ pevnost v tlaku (jmenovitá hodnota):  $\geq 0.30 \text{ N/mm}^2$  (300 kN/m<sup>2</sup>)
- ♦ pevnost v tlaku pro dlouhodobá zatížení:  $\geq 0.11 \text{ N/mm}^2$  (110 kN/m<sup>2</sup>)
- ♦ nasákavost při dlouhodobém (28 dní) ponoření:  $\leq 0,5\%$  obj.
- ♦ nasákavost při dlouhodobé (28 dní) difúzi:  $\leq 3\%$  obj.
- ♦ odolnost proti cyklům mraz-tání: nasákavost po 300 cyklech mraz-tání:  $\leq 1\%$  obj.  
snížení pevnosti v tlaku po 300 cyklech mraz-tání:  $\leq 10\%$

Použití tepelně izolačních desek z modrého STYROFOAMU pro obvodové izolace přináší mnoho výhod:

- ♦ ochrana vodotěsné izolace během výstavby a při zásypu výkopů
- ♦ tepelně izolační desky není třeba dodatečně chránit
- ♦ minimální nebo žádný úbytek tepelného odporu vyvolaný vlhkostí
- ♦ použitelnost v podzemní vodě a pod nosnými podlahovými deskami
- ♦ rychlost a snadnost použití
- ♦ možnost zásypů a jejich hutnění těžkými mechanismy
- ♦ dlouhodobá odbornými posudky prokázaná funkčnost
- ♦ nedochází k znečištění podzemních vod

Tepelná izolace z extrudovaného polystyrénu STYROFOAM pro obvodové izolace jsou následující:

Izolace a ochrana suterénních stěn/izolace pod podlahovou deskou:

- ♦ **ROOFMATE SL**
- ♦ **FLOORMATE 500**
- ♦ **FLOORMATE 700**

Izolace, ochrana a odvodnění suterénních stěn:

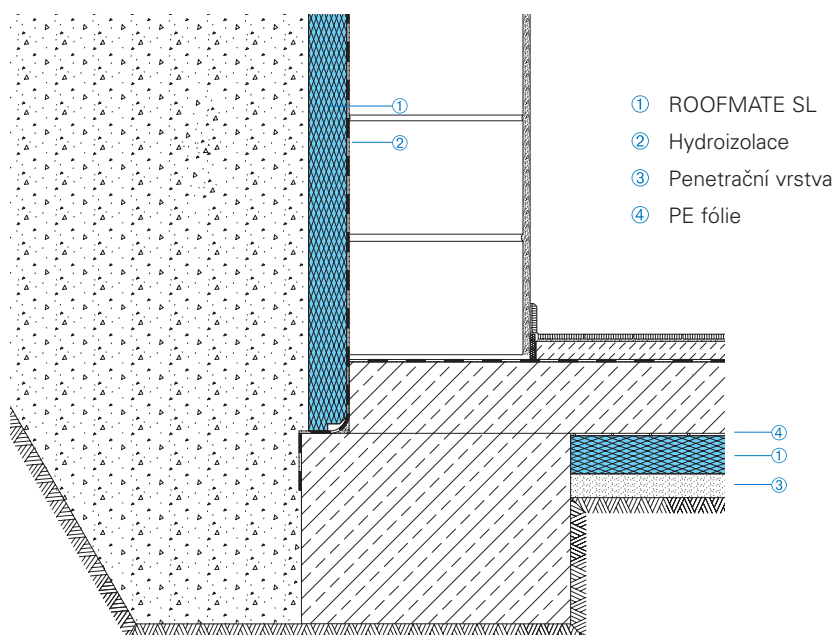
- ♦ **PERIMATE DI**

Max. hloubka instalace závisí na mechanickém zatížení: namáhání tlakem nesmí přesáhnout dlouhodobou tlakovou pevnost izolačních desek. Desky PERIMATE DI zajišťují dostatečnou kapacitu odvodnění až do hloubky 8 metrů.

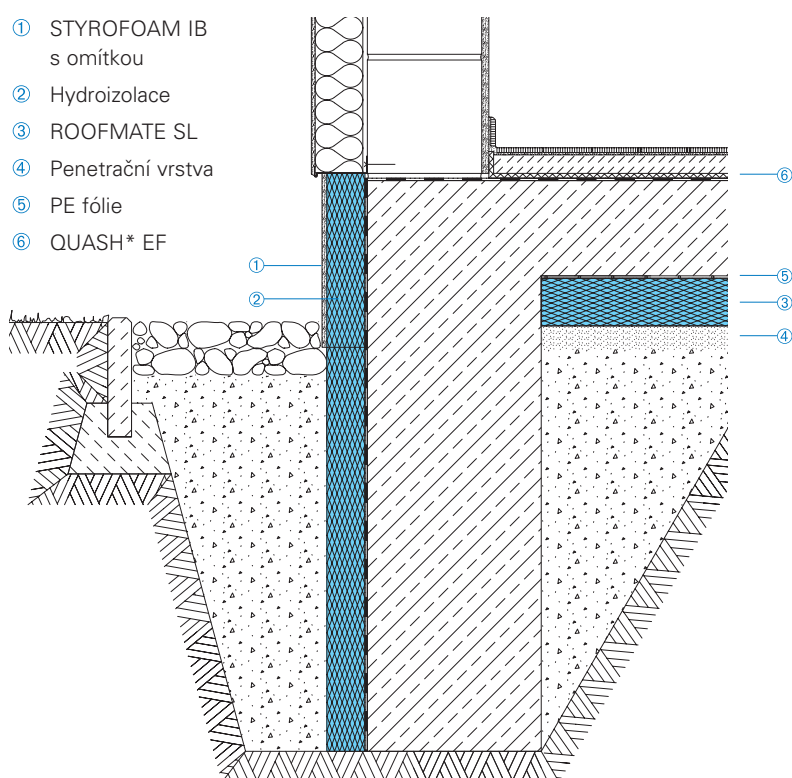


## 2. Obvodová tepelná izolace při normální zemní vlhkosti

### 2.1 Skladba



#### Pata venkovní stěny suterénu



#### Pata a sokl nepodsklepeného objektu

\* Registrovaná známka – The Dow Chemical Company

V obecném případě se doporučuje použití desek ROOFMATE SL a to pro izolaci stěn suterénu/základu a pro izolaci podlahy pod deskou. Vyžaduje-li vyšší zatížení (ve větších hloubkách nebo u velmi zatížených podlah) použití vysoké pevnosti, izolační desky FLOORMATE 500 a FLOORMATE 700 nabízejí vhodné řešení.

Podrobné Technické údaje o jednotlivých výrobcích naleznete v tabulce Technické údaje.

### 2.2 Instalace

Desky ROOFMATE SL, FLOORMATE 500 a FLOORMATE 700 mají obvodovou polodrážku, takže tepelné mosty jsou vyloučeny.

Desky jsou instalovány s těsnými vystřídáními spárami, buď vodorovně nebo svisle na stěně suterénu.

Modré izolační desky jsou běžně lepeny na vodotěsně izolovanou vnější stěnu studeným asfaltovým lepidlem bez rozpouštědla. Lepidlo se nanáší v bodech (asi 6 bodů na desku). Lepení funguje jen jako dočasné upevnění, protože



## Obvodová izolace při normální zemní vlhkosti

desky izolace jsou přitisknuty na stěnu suterénu tlakem zeminy po zásypu. Zemina je nasypána zpět a zhutněna krátce po instalaci tepelné izolace.

Desky ROOFMATE SL musejí „stát“ na pevné podložce v patě (např. přesah základů) aby měly oporu proti sklouznutí při následném hutnění zásypu.

Izolační desky mohou být řezány standardními ručními nástroji (ruční pilka, elektrická pilka nebo řezání odporovým drátem).

V případě výkopů v městské zástavbě je zemina často pažena ocelovými pilotovými stěnami.

V důsledku toho je zde málo prostoru pro tradiční způsob instalace obvodových izolačních desek.

Zde se výrobky jako ROOFMATE SL nebo v případě větších hloubek FLOORMATE 500 nebo FLOORMATE 700 upevní kolíky na pilotovou stěnu.

Předem je třeba pilotovou stěnu nastříkat betonem tak, aby desky obvodové tepelné izolace mohly být utěsněny při vyloučení jakýchkoli dutin. I zde jsou modré desky propojeny na polodrážku a položeny na konstrukci. Dále se osadí svislá výztuž a vnitřní bednění. Potom je mezera mezi deskami a bedněním vyplněna betonem. Deska z extrudované pěny tak funguje jako vnější bednění.

Popsané řešení je vhodné zvláště v případě použití vodotěsného betonu jako vodotěsné izolace.





### 3. Obvodová izolace s integrovaným odvodněním

#### 3.1 Projektové zásady pro izolaci STYROFOAM

##### /řešení odvodnění PERIMATE/

U budov, kde vedle tepelné izolace musí být kvůli okolní zemině zajištěna funkce odvodnění, se užívá PERIMATE DI. Tato deska plní tři funkce v jedné:

- ♦ ochrana vodotěsné izolace
- ♦ tepelná izolace
- ♦ odvodnění

Použití vícefunkčních desek vede ke značné úspoře v nákladech na práci a materiál.

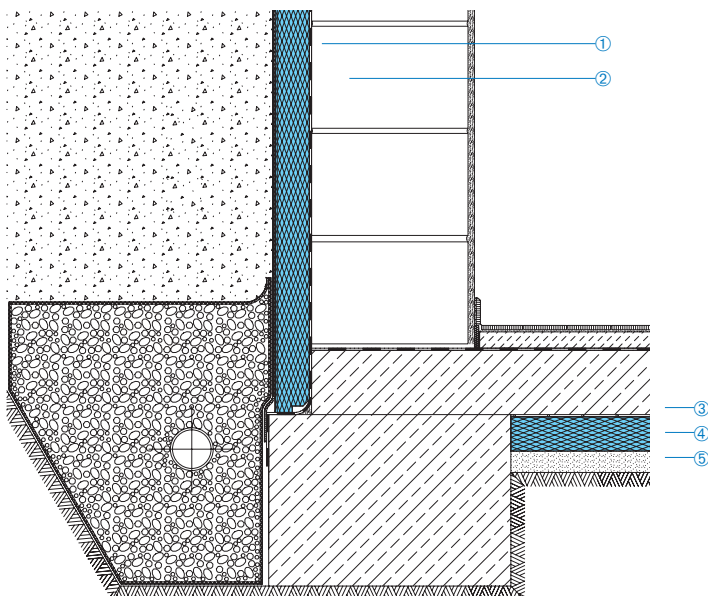
Deska PERIMATE DI má na svém povrchu vertikální drážky, které působí jako odvodňovací vrstva, stejně jako geotextilní látka lepená na drážkované straně, která působí jako filtr. Geotextilní látka přesahuje na jedné dlouhé a jedné krátké straně. Drážky umožňují odvod svise proudící vody k vodorovné drenážní trubce. Ve spárách desek vodorovná příčná drážka usměřňuje odváděnou vodu do podélných drážek níže položené desky.



PERIMATE DI



#### 3.2 Skladba



- ① Desky PERIMATE DI - tepelně izolační a drenážní prvek s vyfrézovanými drážkami a nalepenou filtrační tkaninou.
- ② Hydroizolace
- ③ PE fólie
- ④ ROOFMATE SL
- ⑤ Penetrační vrstva

**Tepelná izolace paty venkovní zdi suterénu a podlahové desky s drenáží.**

## Obvodová izolace s integrovaným odvodněním

### 3.3 Instalace

Desky PERIMATE DI mají obvodovou polodrážku, která brání vytvoření tepelných mostů.

Desky musí být kladeny s těsnými sparami tak, aby geotextilie přesahovala na stranu a dolů. Odvodňovací drážky musí být svislé a směřovat k zemi, aby odváděly vodu dolů k drenážní trubce. Svislá šipka na geotextilii musí ve správné poloze desky směřovat nahoru. Desky PERIMATE DI jsou lepeny na vodotěsně izolovanou vnější stěnu suterénu studeným asfaltovým lepidlem bez rozpouštědla. Lepidlo se nanáší v bodech.

Lepení funguje jen jako dočasné upevnění, protože desky izolace jsou přitisknuty na stěnu suterénu tlakem zeminy po zásypu. Zemina je nasypána zpět a ztuhne krátce po instalaci izolace.

Desky PERIMATE DI musejí „stát“ na pevné podložce v patě (např. přesah základů), aby měly oporu proti sklouznutí při následném hutnění zásypu.

Vrch odvodňovacích drážek ve vrchní řadě desek musí být uzavřen studeným asfaltovým lepidlem, aby nedošlo



k zасыпání drážek při nasypávání zeminy.

Izolační desky mohou být řezány standardními ručními nástroji (ruční pilka, elektrická pilka nebo řezání odporovým drátem).

### 3.4 Odvodnění suterénních zdí izolovaných deskami PERIMATE DI

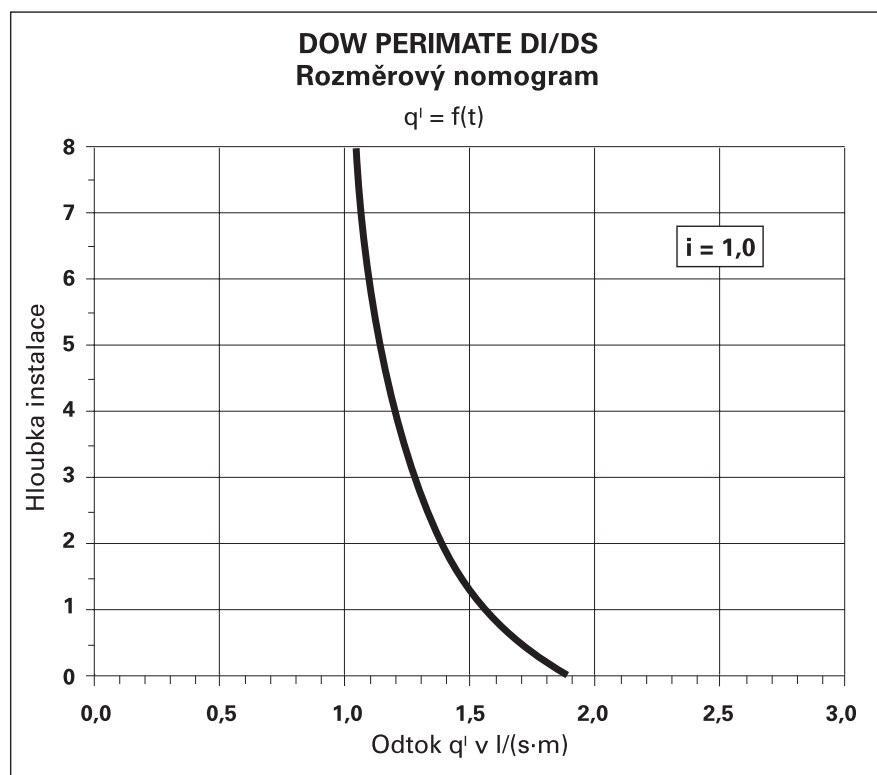
Deska PERIMATE DI je vysoce účinným odvodňovacím prvkem, který odvádí shromážděnou vodu bez tlaku do vodorovné drenážní trubky.

Požadavky na odvod vody před stěnami v souladu s normou DIN 4095 „Drenáž chránící budovy“ jsou při použití desek PERIMATE DI více než splněny. Průtok svislého odvodňova-

cího prvku v souladu s DIN 4095 má být 0,3 l/s·m.

To je průtok pro normální případy (např. pro hloubku založení 3,00 m). Odvodňovací kapacita prvku PERIMATE DI překračuje požadavky: v hloubkách 3,00 m je jeho průtok více než 1,0 l/s·m. To je prokázáno šetřeními, která byla prováděna v experimentálním středisku pro vodní stavby FH Karlsruhe (viz odborný posudek „Zkoušení odvodňovacích desek PERIMATE DI a DS vyrobených z polystyrénu XPS“).

Pokud jsou požadavky vyšší než v normálním případě, lze vypočítat poměr mezi průtokem a hloubkou za použití dimenzovacího grafu, viz obr.



Posudek FH Karlsruhe – Výzkumný ústav pro vodní stavby: Zkouška tepelně izolačních desek PERIMATE DI a DS z extrudovaného polystyrénu.

## 4. Obvodová izolace při tlakové podzemní vodě

### 4.1 Projektové zásady

Budovy, které jsou budovány v tlakové vodě (podzemní voda a průsaková tlaková voda) vždy vyžadují zvláštní návrh.

Musí být navržena vodotěsná vrstva nebo vodotěsná železobetonová podlahová deska a stěna a musejí být instalovány tak, aby odolaly namáháním vyvozeným tlakem vody.

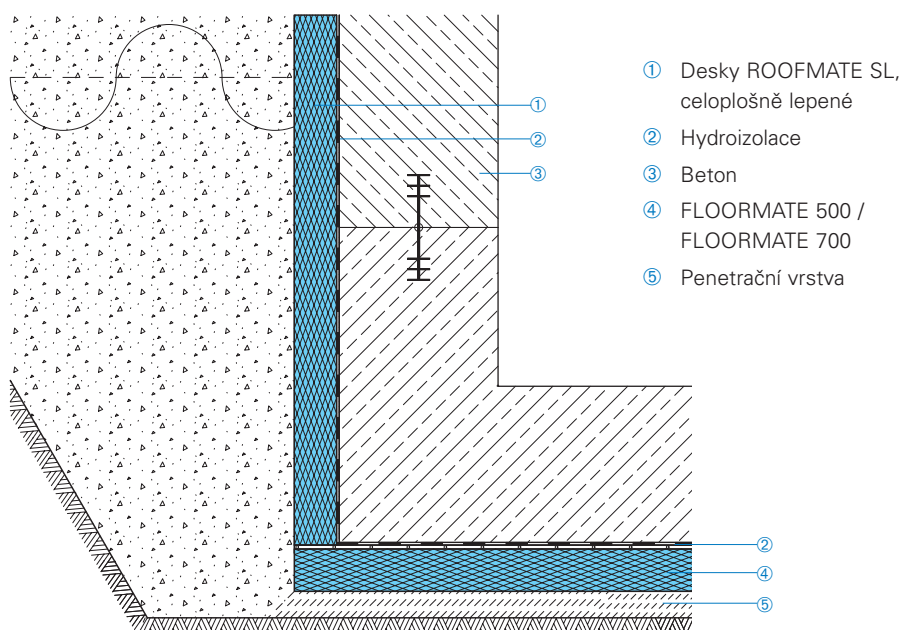
#### 4.1.1 Tepelná izolace STYROFOAM - FLOORMATE, ROOFMATE

Pro obvodové izolace v podzemní vodě jsou vhodné následující výrobky:

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

Izolační desky lze použít v podzemní vodě pro stěny a podlahy do hloubky 3,50 m, lepené po celém povrchu a zabezpečené proti vyplavání do zasypání zeminou.

### 4.2 Skladba



### 4.3 Instalace

Izolační desky ROOFMATE SL, FLOORMATE 500 a FLOORMATE 700 s obvodovou polodrážkou zabraňují vzniku tepelných mostů. Desky tepelné izolace musejí být celoplošně lepeny na stěnu suterénu tak, aby bylo zabráněno zatékání spodní vody mezi izolací a stěnu. Studené asfaltové lepidlo bez ředidla musí být nanášeno zubovou stěrkou na asfaltovou

vodotěsnou izolaci a na tepelně izolační desku. Následně musí být lepidlo uhlazeno stěrkou bez zubů. Nakonec je izolační deska přitisknuta na stěnu suterénu.

Desky obvodové izolace musejí mít pevný základ v patě, např. přesah základů. Navíc musí být zajištěno, aby během osazování izolačních desek nedošlo k poškození vodotěsné izolace.



## 5. Izolace pod podlahovou deskou



Letiště v Mnichově, tepelná izolace podlahy v hangáru

Úspory energie, komfort a ochrana budovy vyžadují také použití důsledně spolehlivé tepelné izolace podlahových desek. Tepelně izolační vrstva může být instalována bez ohledu na situaci budovy a její použití nad nebo pod podlahovou deskou. V následující části jsou popsány podlahové konstrukce, kde je izolace použito pod podlahovou deskou, jako obvodové vodorovné tepelné izolace.

Tepelná izolace musí trvale odolávat vysokým namáháním, vyvozeným např.:

- ◆ provozním zatížením (nákladní auta, vysoké regály, vysokozdvizné vozíky, stroje, letadla)
- ◆ statickým zatížením (namáháním vyvozeným vlastní vahou konstrukce budovy)
- ◆ dynamickým namáháním (rozjíždění / brzdění)
- ◆ mechanickým namáháním během fáze výstavby budovy

Použití tepelné izolace ROOFMATE, FLOORMATE pod podlahovými deskami zahrnuje následující oblasti využití:

- ◆ podlahové desky mezi základovými patkami / pasy
- ◆ celoplošné deskové základy
- ◆ průmyslové podlahy, např. zatížené vysokými regály, vysokozdviznými vozíky a provozem nákladních vozů
- ◆ letecké hangáry
- ◆ obytné a kancelářské budovy



### 5.1 Projektové zásady

#### 5.1.1 Tepelná izolace STYROFOAM - FLOORMATE, ROOFMATE

V důsledku použití pod podlahovou deskou je pevnost modrých izolačních desek STYROFOAM využita pro přenášení zatížení na základě následujících výhodných vlastností:

- ◆ **vysoká pevnost v tlaku**
- ◆ **vysoký modul pružnosti**
- ◆ **trvale vysoká tepelně-izolační schopnost**
- ◆ **jednoduchá skladba s minimální tloušťkou**
- ◆ **jednoduché zacházení a tím cenově příznivá instalace**
- ◆ **minimální nasákavost díky uzavřené struktuře buněk**
- ◆ **odolnost proti cyklům mraz/tání**
- ◆ **odolnost proti hnilobě**

Další výhodou extrudovaného polystyrénu je vynikající koeficient stlačitelnosti/roztlačnosti a tím viskoelastické chování. Tato elasticita znamená, že:

- ◆ izolace se dokáže přizpůsobit určitým nepravidlostem podkladu
- ◆ prolomení izolačních desek během instalace výztuže desek je téměř vyloučeno

V závislosti na konkrétním zatěžovacím případě a použití je pro izolaci podlahové desky doporučeno použití následujících výrobků:

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

## Izolace pod podlahovou deskou

### 5.1.2 Projektové zásady pro statický výpočet podlahové desky

Použití praktických projektových hodnot namáhání v tlaku a modulu pružnosti v souladu s EN 826 umožňují návrh konstrukcí zatížených dopravou nebo velkým zatížením s izolací FLOORMATE, ROOFMATE.

Hodnoty pevnosti v tlaku při 10% stlačení jsou uvedeny v tabulce „Technické údaje“ a ukazují tlakovou odolnost desek FLOORMATE, ROOFMATE při velmi krátkodobém zatížení v laboratorních zkouškách.

U izolačních materiálů z plastové pěny nelze použít údajů o krátkodobé pevnosti pro statické výpočty, ale jsou užitečné pro porovnání a klasifikaci různých izolačních materiálů.

K určení nosnosti podlahové konstrukce včetně izolační vrstvy pod trvalým a nahodilým zatížením musí být použito hodnoty dlouhodobé pevnosti v tlaku. V tabulce technických údajů jsou uvedeny i projektové hodnoty pevnosti v tlaku podle EN 1606, platné pro dobu 50 let a dlouhodobou deformaci 2%. To znamená, že při výpočtu s dlouhodobou projektovou hodnotou pevnosti v tlaku bude předvídaná deformace izolace STYROFOAM cca 2% po 50 letech funkce, takže trvale vysoké zatížení nepovede k žádným neschváleným deformacím, které by měly nepříznivý účinek na konstrukci, např. těžce zatížené průmyslové podlahy.

Vysoká pevnost izolačních desek



STYROFOAM, stejně jako prokázaná dlouhodobá funkčnost výrobků umožňují jejich využití také jako izolace pod celoplošnými deskovými základy vícepodlažních budov.

Použití hodnoty dlouhodobé pevnosti v tlaku se doporučuje také při výpočtu podlahových desek vystavených zatížení dopravou.

Statický výpočet výztuže podlahové desky, která funguje jako deska roznášející zatížení nad izolační vrstvou, je obvykle založen na teorii pružné desky, kde je roznášející železobetonová deska pružně uložena na deformovatelném podloží. Železobetonová deska musí být dimenzována specialistou.

## Izolace pod podlahovou deskou

### 5.1.3 Zjištění potřebné výztuže pro zatěžované podlahové desky na pružném podkladu

Tepelná izolace podlahových desek												
Staticky nutná výztuž bez zohlednění smykových momentů a vázaných sil												
1. Jednotlivá zatížení pro vozidla podle DIN 1072 a podle DIN 1055, část 3 (bez zohlednění součinitele kmitání – pomalá jízda – bez údajů o rozkmitech pro výztuže)												
2. $c = 20 \text{ MN/m}^3$ (uložení podkladu)												
3. Betonová vrstva $c_{\text{norm}} = 3,0 \text{ cm}$												
4. Podlahové desky uvnitř budov, tj. bez teplotního namáhání $\Delta T = T_o - T_u$												
5. Beton: B25												
6. Údaje o výztuži Spodní vrstva: kolonka 5 – 12 Horní vrstva: kolonka 13												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Typ tepelné izolace:				FLOORMATE 500-A				FLOORMATE 700				
E – modul tepelné izolace:				20 N/mm <sup>2</sup>				25 N/mm <sup>2</sup>				
Tloušťka tepelné izolace, cm:				5,0	6,0	8,0	10,0	5,0	6,0	8,0	10,0	
Zatížení P (KN)	Typ vozu	Vyso-kozdvih	Tloušťka desek	Q rohože				Q rohože				Q rohože
10	osobní + nákladní (LKW 3)	–	12	Q 131	Q 131	Q 131	Q 131	Q 131	Q 131	Q 131	Q 131	Q 131
			14	Q 131	Q 131	Q 131	Q 131	Q 131	Q 131	Q 131	Q 131	Q 131
			16	Q 131	Q 131	Q 131	Q 131	Q 131	Q 131	Q 131	Q 131	Q 131
20	nákladní (LKW 6)	2,5 t	12	Q 188	Q 188	Q 188	Q 188	Q 188	Q 188	Q 188	Q 188	Q 131
			14	Q 131	Q 131	Q 131	Q 131	Q 131	Q 131	Q 131	Q 131	Q 131
			16	Q 131	Q 131	Q 131	Q 131	Q 131	Q 131	Q 131	Q 131	Q 131
30	nákladní (LKW 9)	3,5 t	12	Q 221	Q 221	Q 221	Q 221	Q 221	Q 221	Q 221	Q 221	Q 131
			14	Q 188	Q 188	Q 188	Q 188	Q 188	Q 188	Q 188	Q 188	Q 188
			16	Q 188	Q 188	Q 188	Q 188	Q 188	Q 188	Q 188	Q 188	Q 188
40	nákladní (LKW 12) (SLW 24)	–	12	Q 295	Q 295	Q 295	Q 295	Q 295	Q 295	Q 295	Q 295	Q 131
			14	Q 295	Q 295	Q 295	Q 295	Q 295	Q 295	Q 295	Q 295	Q 295
			16	Q 221	Q 221	Q 221	Q 221	Q 221	Q 221	Q 221	Q 221	Q 221
50	nákladní (LKW 16) (SLW 30)	7 t	14	Q 295	Q 295	Q 295	Q 295	Q 295	Q 295	Q 295	Q 295	Q 131
			16	Q 295	Q 295	Q 295	Q 295	Q 295	Q 295	Q 295	Q 295	Q 295
75	nákladní (SLW 45)	–	16	Q 378	Q 378	Q 378	Q 378	Q 378	Q 378	Q 378	Q 378	Q 188
			18	Q 378	Q 378	Q 378	Q 378	Q 378	Q 378	Q 378	Q 378	Q 378
100	nákladní (SLW 60)	13 t	18	Q 443	Q 443	Q 443	Q 443	Q 443	Q 443	Q 443	Q 443	Q 188
			20	Q 443	Q 443	Q 443	Q 443	Q 443	Q 443	Q 443	Q 443	Q 443

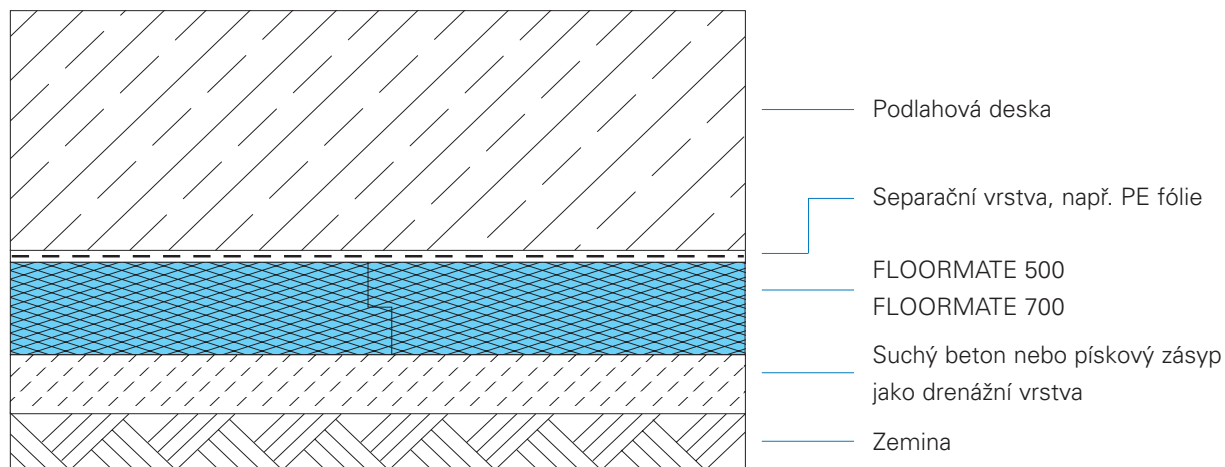
Výztuže uvedené v tabulce slouží jako vodítko tam, kde rozchod kol tvoří min. šestinásobek tloušťky desek.

Nenahrazují šetření v konkrétních případech. Výztuž potřebnou k omezení šířky trhlin nebo k odstranění tržného momentu je třeba stanovit vždy podle konkrétní situace.

Tabulka „Tepelná izolace podlahových desek“ uvádí výpočet výztuže pro vyztužování podlahové desky podle německých směrnic.

# Izolace pod podlahovou deskou

## 5.2 Skladba



## 5.3 Instalace

Izolační desky FLOORMATE jsou volně kladeny s vystřídánými spárami přímo na podloží (zhuťněný štěrkek nebo tenká vrstva betonu), vyrovnané podle potřeby pískem.

Desky lze klást téměř za všech povětrnostních podmínek podle postupu výstavby.

Desky FLOORMATE se rychle a snadno řezou standardní strojní nebo ruční pilkou pro přesné osazení izolačních desek na obvodě, ve výklencích nebo otvorech. Díky vyšší pevnosti izolačních desek dvourozměrné a lineární rozpěry výztuže nepronikají do izolačního materiálu. Proto není nutná samostatná ochranná vrstva izolačních desek a je zajištěno požadované krytí ocelové výztuže betonem. Při použití desek nad vodotěsnou izolací působí izolační desky také jako požadovaná ochranná vrstva. Zde zvláště při pokládání výztuže izolační desky FLOORMATE poskytují

účinnou mechanickou ochranu vodotěsné izolace.

Deska FLOORMATE odolává tlakovým a ohybovým namáháním, jaká se mohou vyskytnout při dopravě na staveništi. Proto je riziko zlomení značně sníženo. Nízká hmotnost a větší rozměry izolačních desek usnadňují hospodárnou manipulaci.



**Tepelně izolační desky FLOORMATE se pokládají provázaně**

## 6. Tepelná izolace v silničních a železničních konstrukcích

Izolační desky z extrudovaného polystyrénu STYROFOAM byly po desetiletí úspěšně využívány také pro

tepelnou izolaci silnic, železnic, letištních drah a kluzišť, stejně jako mrazem ohrožených konstrukcí pod zemí.



Během posledních 30 let byly mnohé z těchto projektů v různých zemích (především v Kanadě, Skandinávii a v Rusku) izolovány výrobky STYROFOAM.

Zvláště v těchto oblastech použití byly využity vlastnosti extrudovaného polystyrénu STYROFOAM, jako viskoelastické chování, vysoká pevnost v tlaku, odolnost proti vlhkosti stejně jako proti střídání mrazu / tání.

Tepelná izolace STYROFOAM pro silniční a železniční konstrukce:

### ◆ FLOORMATE 500

## 7. Izolace soklu

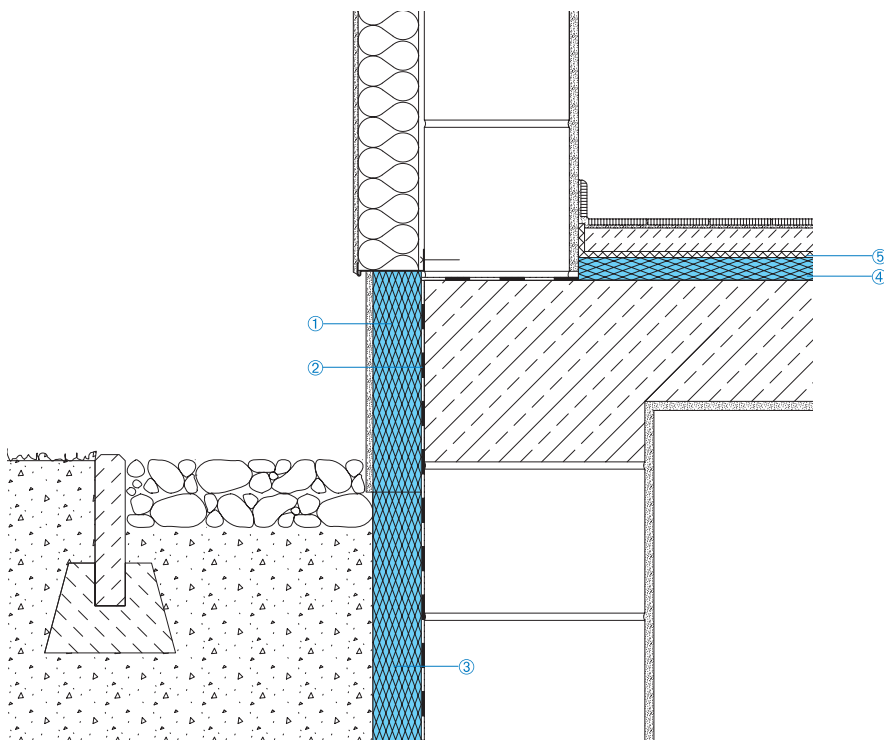
Volná část stěny suterénu v oblasti soklu, tvořící tepelný most, vyžaduje ve většině případů izolační desku odolávající vlhkosti, s vysokou nárazovou pevností a možností omítnutí.

### 7.1 Projektové zásady

Výbornou tepelnou izolací pro izolaci soklu je výrobek STYROFOAM IB s drsným povrchem na obou stranách, který poskytuje dobré adhezni povrchy pro nanesení omítky nebo lepící malty. Díky odolnosti proti vlhkosti je deska STYROFOAM IB zvláště vhodná pro použití v oblasti základů. Zde musí být vzaty v úvahu zvýšené účinky zemní vlhkosti, proudící vody, stejně jako mechanické nárazy.

Deska STYROFOAM IB má vysokou mechanickou pevnost, stejně jako odolnost proti vlhkosti. Podrobný popis ohledně izolace soklu je také uveden v brožuře „Izolace tepelného mostu, soklu a stěny“.

\*Registrovaná známka – The Dow Chemical Company



- ① Desky STYROFOAM IB / WALLMATE\* WB s omítkou
- ② Hydroizolace

- ③ ROOFMATE SL
- ④ FLOORMATE 200
- ⑤ QUASH EF 222

### Příklad skladby - Tepelná izolace suterénu, připojení na tepelnou izolaci soklu



## 7.2 Instalace

Izolace soklu by měla začínat 5 -10 cm pod úroveň terénu a navazovat na izolaci stěny suterénu. Desky jsou upevněny asfaltovým lepidlem bez rozpouštědla nebo cementovou maltou. Navíc se na větších plochách doporučuje použít také mechanické upevňovací prostředky (4 ks / desku).

Desky STYROFOAM IB mají rovnou hranu bez drážky. Jsou těsně sesazeny a na větších plochách kladeny s vystřídáními spárami.

Omítání desek STYROFOAM IB se provádí dle příslušných předpisů.

V závislosti na typu a tloušťce omítky musí být také použito pozinkovaného ocelového pletiva nebo vrstvy výztuže ze skelného vlákna.

## 8. Tepelná izolace nad podlahovou deskou

### 8.1 Projektové zásady

V určitých případech se doporučuje umístění tepelné izolace nad podlahovou deskou:

- ♦ v případě podlahového vytápění ke snížení tepelné ztráty směrem do podkladní konstrukce
- ♦ když jsou místnosti používány pouze nepravidelně, aby se předešlo nákladnému energeticky náročnému vytápění velkých akumulčních objemů
- ♦ k oddělení vytápěných a nevytápěných místností uvnitř budovy
- ♦ pro dodatečné zateplování (rekonstrukce)

### 8.1.1 Tepelná izolace STYROFOAM - FLOORMATE, ROOFMATE

Díky homogenní struktuře uzavřených buněk jsou izolační desky FLOORMATE 200 zvláště odolné proti namáhání v tlaku, a proto jsou také během výstavby nosné. Minimální stlačení viskoelastických izolačních desek FLOORMATE - také při trvalém vysokém zatížení - umožňuje hospodárné a spolehlivé dimenzování horního potěru. Dobré mechanické vlastnosti desek FLOORMATE poskytují zvláště dobrý základ pro upevňovací třmeny trubek podlahového vytápění. V závislosti na různých zatíženích se doporučují následující výrobky:

Kancelářské a obytné budovy:

♦ FLOORMATE 200

♦ ROOFMATE SL

Průmyslové budovy:

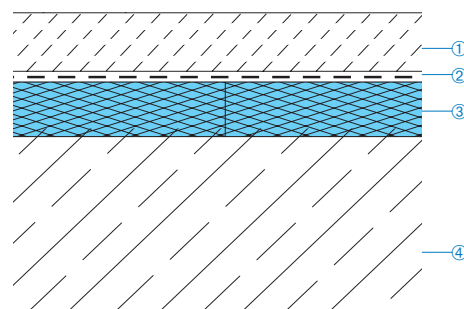
♦ ROOFMATE SL

♦ FLOORMATE 500

♦ FLOORMATE 700

**Tepelně izolační desky FLOORMATE 200 se pokládají volně a těsně sesazují**

### 8.2 Skladba 8.3 Instalace



- ① Potěr
- ② Separáčnı vrstva, např. PE fólie
- ③ Desky FLOORMATE 200, provázaně položené a těsně sesazené
- ④ Podlahová deska

Nízká hmotnost desek FLOORMATE, stejně jako jejich velikost vyhovující snadné manipulaci, umožňují rychlé, snadné a hospodárné osazování.

Desky jsou kladeny volně, ale na těsný sraz na podklad. Menší nerovnosti podkladu lze vyrovnat viskoelastickými izolačními deskami bez dodatečné vyrovnávací vrstvy.



## 9. Izolace podlah chladíren

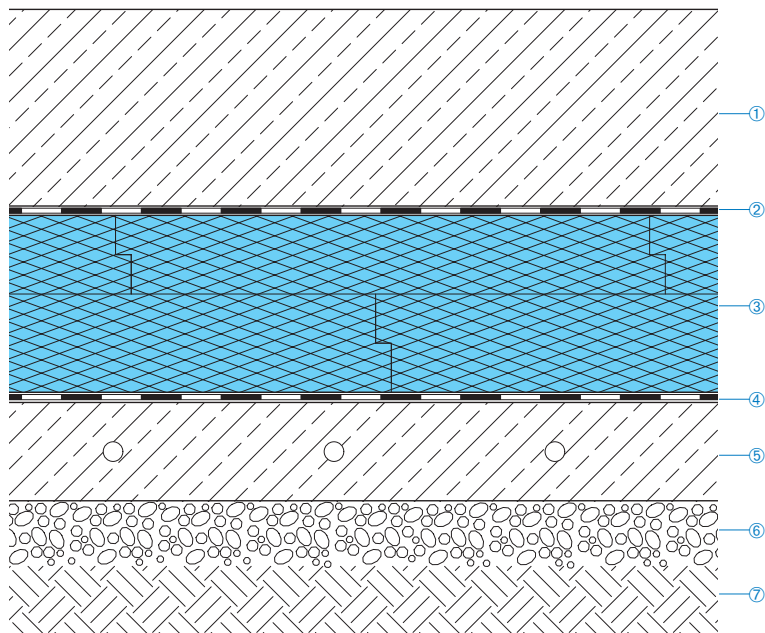
### 9.1 Projektové zásady

Také v chladírnách je trvalá vysoká účinnost tepelné izolace základní nutnou podmínkou nejen pro účely úspory energie, ale také pro udržení provozní teploty. Kvůli velmi vysoké požadované tloušťce izolace, která může činit až 200 mm, je zvláště významné použít tepelně izolační materiál s vysokou odolností v tlaku.

Použití desek FLOORMATE je ekonomicky výhodné pro dimenzování nosné betonové desky.

Požadovaná tloušťka izolace závisí na požadované provozní teplotě chladírny, stejně jako na povoleném tepelném toku, určeném projektantem, při uvážení hospodárného provozu chladicího zařízení. Na základě maximální hodnoty povoleného tepelného toku lze vypočítat hodnotu tepelného odporu podlahové konstrukce a následně tloušťku izolační vrstvy.

### 9.2 Skladba



#### Příklad skladby

- |                                       |                              |
|---------------------------------------|------------------------------|
| ① Podlahová deska, vyztužená          | ④ Parozábrana                |
| ② Separační vrstva, např. PE fólie    | ⑤ Beton s podlahovým topením |
| ③ FLOORMATE 500<br>nebo FLOORMATE 700 | ⑥ Vrstva štěrku              |
|                                       | ⑦ Zemina                     |



## 10. Technické údaje

Vlastnosti <sup>1)</sup>	Norma	Jednotky	ROOFMATE SL-A		PERIMATE DI-A <sup>2)</sup>	
Deklarovaná hodnota součinitele tepelné vodivosti <sup>3)</sup> – $\lambda_D$		$\lambda_D$	$\lambda_D$		$\lambda_D$	
Deklarovaná hodnota tepelného odporu <sup>3)</sup> – $R_D$		$R_D$		$R_D$		$R_D$
d = 20 mm	EN 13164	W/(m K) (m <sup>2</sup> K)/W	–	–	–	–
d = 30 mm	EN 13164	W/(m K) (m <sup>2</sup> K)/W	0,035	0,85	–	–
d = 40 mm	EN 13164	W/(m K) (m <sup>2</sup> K)/W	0,035	1,15	0,035	1,15
d = 50 mm	EN 13164	W/(m K) (m <sup>2</sup> K)/W	0,035	1,40	0,035	1,40
d = 60 mm	EN 13164	W/(m K) (m <sup>2</sup> K)/W	0,035	1,70	0,035	1,70
d = 70 mm	EN 13164	W/(m K) (m <sup>2</sup> K)/W	0,035	2,00	–	–
d = 80 mm	EN 13164	W/(m K) (m <sup>2</sup> K)/W	0,035	2,30	0,035	2,30
d = 100 mm	EN 13164	W/(m K) (m <sup>2</sup> K)/W	0,036	2,75	0,036	2,75
d = 120 mm	EN 13164	W/(m K) (m <sup>2</sup> K)/W	0,036	3,30	0,036	3,30
d = 140 mm	EN 13164	W/(m K) (m <sup>2</sup> K)/W	0,038	3,65	–	–
d = 160 mm	EN 13164	W/(m K) (m <sup>2</sup> K)/W	0,038	4,20	–	–
d = 180 mm	EN 13164	W/(m K) (m <sup>2</sup> K)/W	0,038	4,70	–	–
d = 200 mm	EN 13164	W/(m K) (m <sup>2</sup> K)/W	–	–	–	–
Objemová hmotnost	EN 1602	kg/m <sup>3</sup>	33		33	
Napětí v tlaku při 10% stlačení nebo pevnost v tlaku EN kód: CS(10Y)i $\sigma_{10}$ or $\sigma_m$ :	EN 13164 EN 826	Symbol kPa	CS(10Y)300 ≥ 300		CS(10Y)300 ≥ 300	
Modul elasticity	EN 826	MPa	12		12	
Dotvarování tlakem EN kód: CC(i <sub>1</sub> / i <sub>2</sub> / y)σ <sub>c</sub> σ <sub>c</sub> (i <sub>1</sub> =2% stlač., i <sub>2</sub> =1,5% dotvar., y=50 let) <sup>4)</sup> :	EN 13164 EN 1606	Symbol kPa	CC(2/1,5/50)130 130		– 110 <sup>5)</sup>	
Faktor difuzního odporu – μ	EN 12086	–	200–80		200–100	
Dlouhodobá nasákavost při ponoření EN kód: WL(T)i	EN 13164 EN 12087	Symbol Obj. %	WL(T)0,7 ≤ 0,5		WL(T)0,7 ≤ 0,5	
Dlouhodobá nasákavost při difuzi EN kód: WD(V)i d = 50 mm <sup>6)</sup> d = 100 mm <sup>6)</sup> d = 200 mm <sup>6)</sup>	EN 13164 EN 12088 EN 12088 EN 12088	Symbol Obj. % Obj. % Obj. %	WD(V)3 ≤ 3 ≤ 1,5 ≤ 0,5		WD(V)3 ≤ 3 ≤ 1,5 ≤ 0,5	
Odolnost proti cyklu mráz–tání EN kód: FTi Nasákavost:	EN 13164 EN 12091	Symbol Obj. %	FT2 ≤ 1		FT1 ≤ 2	
Kapilarita	–	–	0		0	
Maximální teplota	–	°C	75		75	
Součinitel lineární tepelné roztažitelnosti	–	mm/(m K)	0,07		0,07	
Rozměrová stabilita nebo deformace při specifické teplotě a vlhkosti EN kód: DS(TH) Δε <sub>max</sub> (48 h, 23 °C a 90% rel. vlhkost):	EN 13164 EN 1604	– %	DS(TH) ≤ 2		DS(TH) ≤ 2	
při specifické teplotě a zatížení tlakem EN kód: DLT(i)5 Δε <sub>max</sub> (40 kPa, 70 °C, 168 h):	EN 13164 EN 1605	Symbol %	DLT(2)5 ≤ 5		–	
Hořlavost Eurotřída	EN 13501-1	Eurotřída	E		E	
Rozměry délka x šířka	EN 822	mm	1250 x 600		1250 x 600	
tloušťka <sup>7)</sup>	EN 823	mm	30, 40, 50, 60, (70), 80, 100, 120, 140, 160, (180)		(40), 50, (60), (80), (100), (120)	
Tolerance tloušťky <sup>8)</sup> , EN kód: Ti	EN 13164	třída	T1		T1	
Povrch			hladký		hladký, jedna strana dráky a geotextilie	
Tvar hran			polodrážka		polodrážka	

FLOORMATE 200-A		FLOORMATE 500-A		FLOORMATE 00-A	
$\lambda_D$	$R_D$	$\lambda_D$	$R_D$	$\lambda_D$	$R_D$
-	-	-	-	-	-
0,035	0,85	0,036	0,80	-	-
0,035	1,15	0,036	1,10	0,036	1,10
0,035	1,40	0,036	1,35	0,036	1,35
0,035	1,70	0,036	1,65	0,036	1,65
-	-	-	-	-	-
-	-	0,038	2,10	0,038	2,10
-	-	0,038	2,60	0,038	2,60
-	-	0,038	3,15	0,038	3,15
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-
32		38		45	
CS(10\Y)200 ≥ 200		CS(10\Y)500 ≥ 500		CS(10\Y)700 ≥ 700	
8		20		25	
-		CC(2/1,5/50)180		CC(2/1,5/50)250	
70		180		250	
200-80		200-150		200-150	
-		WL(T)0,7		WL(T)0,7	
≤ 0,5		≤ 0,5		≤ 0,5	
-		WD(V)3		WD(V)3	
		≤ 3		≤ 3	
		≤ 1,5		≤ 1,5	
		≤ 0,5		≤ 0,5	
-		FT2		FT2	
		≤ 1		≤ 1	
0		0		0	
75		75		75	
0,07		0,07		0,07	
DS(TH)		DS(TH)		DS(TH)	
≤ 2		≤ 2		≤ 2	
DLT(2)5		DLT(2)5		DLT(2)5	
≤ 5		≤ 5		≤ 5	
E		E		E	
1200 x 600		1250 x 600		1250 x 600	
30, 40, 50, 60		(30), 40, 50, 60, 80, 100, (120)		(40), 50, (60), (80), (100), (120)	
T1		T1		T1	
hladký		hladký		hladký	
rovný		rovný		polodrá ka	

EN kódy:

**ROOFMATE SL-A:**

XPS-EN13164-T1-CS(10\Y)300-CC(2/1,5/50)130-WL(T)0,7-WD(V)3-FT2-DS(TH)-DLT(2)5

**PERIMATE DI-A:**

XPS-EN13164-T1-CS(10\Y)300-WL(T)0,7-WD(V)3-FT1-DS(TH)

**FLOORMATE 200-A:**

XPS-EN13164-T1-CS(10\Y)200-DS(TH)-DLT(2)5

**FLOORMATE 500-A:**

XPS-EN13164-T1-CS(10\Y)500-CC(2/1,5/50)180-WL(T)0,7-WD(V)3-FT2-DS(TH)-DLT(2)5

**FLOORMATE 700-A:**

XPS-EN13164-T1-CS(10\Y)700-CC(2/1,5/50)250-WL(T)0,7-WD(V)3-FT2-DS(TH)-DLT(2)5

- 1) střední hodnota, pokud není uvedeno jinak
- 2) hodnoty pro izolační pěnu
- 3) výpočtová hodnota pro suché nebo pravidelně se opakující vlhké prostředí pro specifické aplikace by výpočtová hodnota měla být stanovena normou EN ISO 10456 vzhledem k výpočtovým pravidlům normy EN 13164, hodnoty  $R_D$  nejsou přímo odvozeny z hodnot  $\lambda_D$
- 4) výpočtová hodnota pro dlouhodobé zatížení
- 5) použití do hloubky 8 m bez výpočtu
- 6) hodnoty pro jiné tloušťky lze získat interpolací
- 7) tloušťky v ( ) na základě speciální objednávky
- 8) tolerance tloušťky v třídě T1 :  
d<50 mm: -/+2 mm;  
50≤d≤120 mm: -2/+3 mm;  
d>120 mm: -2/+8 mm.

## 11. Další literatura

- ◆ Dr. Ing. Norbert Krollmann: „Dlouhodobé chování materiálů z extrudovaného polystyrénu v případě trvalého a cyklicky se měnícího namáhání v tlaku“
- ◆ Experimentální středisko pro vodní stavby, Universita Karlsruhe, „Zkoušení odvodňovacích desek PERIMATE DI a DS z polystyrénu XPS“

## 12. Poznámky

Prosíme věnujte pozornost aplikaci směrnic vydaných firmou Dow.

Desky STYROFOAM, ROOFMATE, FLOORMATE a PERIMATE se taví při vysokých teplotách. Doporučená maximální teplota pro trvalé využití je 75 °C.

Je třeba věnovat pozornost tomu, aby desky STYROFOAM, ROOFMATE, FLOORMATE a PERIMATE nebyly kladeny za horkých letních dnů pod tmavými vrstvami (vodotěsné povlaky, fólie, rohože), jinak by se desky mohly deformovat.

Při volbě lepidla je třeba věnovat pozornost pokynům výrobce ohledně jeho vhodnosti pro lepení polystyrénové pěny.

Aby se zabránilo stárnutí povrchu desek, musí být desky chráněny před přímým slunečním svitem, pokud jsou skladovány na otevřeném prostranství delší dobu. Pro tento účel jsou vhodné světlé plastové fólie a naopak je třeba se vyvarovat tmavých nebo průhledných fólií, které mohou způsobit zahřívání.

Desky musejí být skladovány na čistém rovném povrchu, mimo dosah hořlavín. Desky obsahují samozhášející látku, která zabraňuje náhodnému zapálení malým otevřeným plamenem. Avšak desky jsou hořlavé a v blízkosti většího ohně mohou snadno vzplanout. Proto během skladování, montáže a po montáži, desky nesmějí přijít do styku či

blízkosti otevřeného plamene nebo jiného tepelného zdroje. Veškeré požární zatřídění je založeno na laboratorních zkouškách a bezpodmínečně nemusí odrážet chování materiálu za podmínek skutečného požáru. Doporučení ohledně metod, použití materiálu a projektování jsou vypracovány na základě zkušeností firmy Dow a jsou uvedeny jako příklady.

Taková doporučení lze poskytnout pouze jako službu architektům a dodavatelům staveb. Odpovídající výkresy pouze naznačují možná použití a nejsou pokládány za projektovou dokumentaci. Informace a údaje v tomto materiálu jsou uvedeny podle našich nejlepších vědomostí a zkušeností. Firma Dow nepřebírá žádnou odpovědnost, ručení nebo záruku za systémy nebo aplikace, ve kterých jsou použity desky z extrudovaného polystyrénu STYROFOAM, ROOFMATE, FLOORMATE a PERIMATE. Z tohoto materiálu nelze odvozovat výjimku z patentových nároků. Tento dokument není ekvivalentem prodejní specifikace.

Zdůrazňujeme, že – tak jako jakýkoli konstrukční materiál – tepelná izolace podléhá příslušným stavebním předpisům a normám.

Naši obchodní partneři jsou vám k dispozici pro odpověď na jakékoli další otázky.



## Webová stránka

Aktuální informace o tepelné izolaci

STYROFOAM:

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

## CD-ROM

Všechny brožury, informace k zadání a detaily

CAD můžete získat i v digitální podobě

## Literatura

Rádi Vám pošleme naše brožury:

- ◆ Tepelná izolace suterénů a podlah
- ◆ Tepelná izolace tepelných mostů
- ◆ Tepelná izolace šikmých střech
- ◆ Tepelná izolace zemědělských budov
- ◆ Celkový přehled technických údajů



### Distribuci zajišťuje:

#### **RAVAGO Praha**

Přátelství 555

104 00 Praha 10 - Uhřetěves

Česká republika

Tel.: +420 274 877 032-35

Fax: +420 274 877 316

E-mail: [ravago@ravago.cz](mailto:ravago@ravago.cz)

[www.ravago.cz](http://www.ravago.cz)

### Reprezentační zastoupení:

#### **Dow Europe S.A.**

Záhřebská 23-25

120 00 Praha 2

Česká republika

Mobil: +420 606 704 934

Fax: +420 222 510 529

E-mail: [sstajer@dow.com](mailto:sstajer@dow.com)