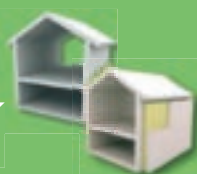


Evropa izoluje nazeleno

Styrodur[®] C

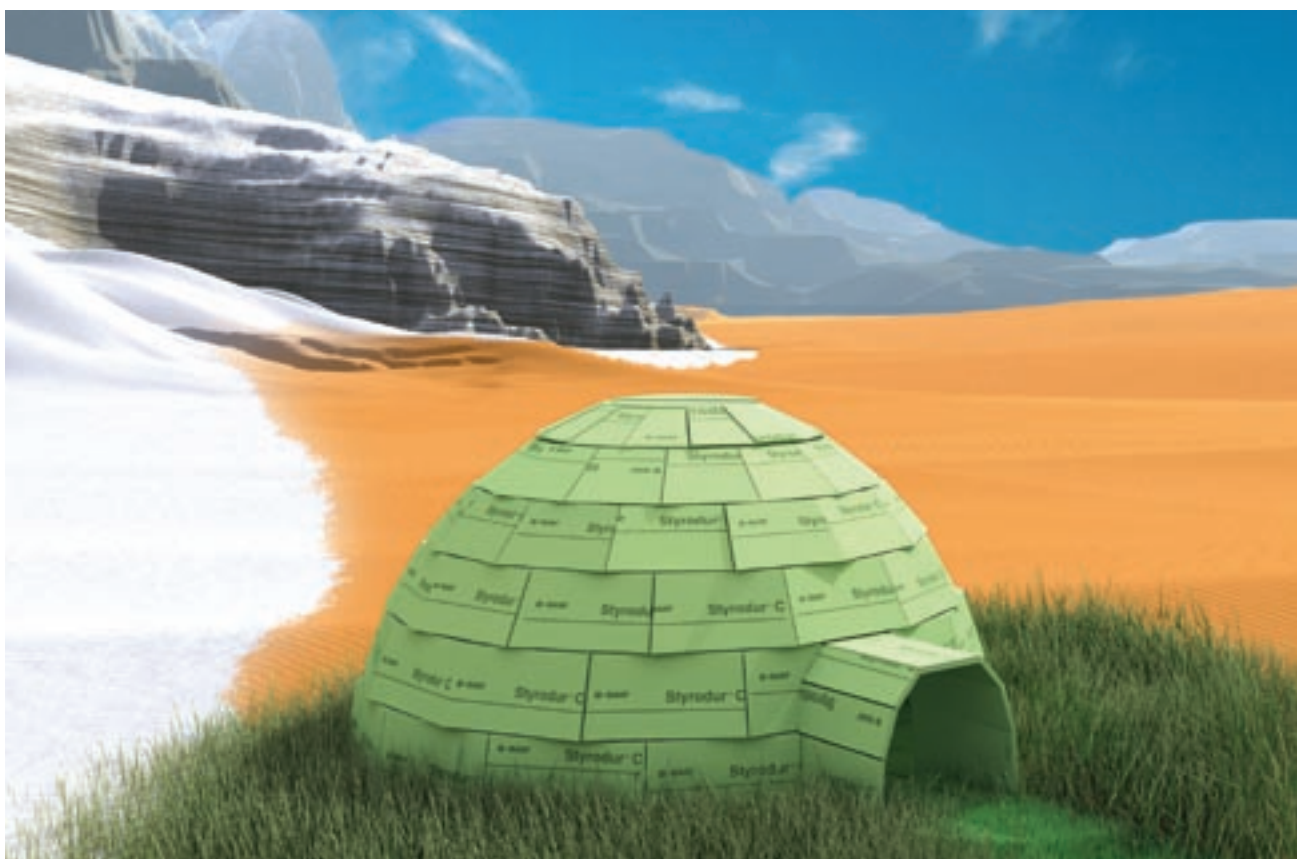
Tepelná izolace zdí



 **BASF**

The Chemical Company

1	Tepelná izolace Styrodur® C	3
2	Tepelné mosty	4
2.1	Geometrické tepelné mosty	5
2.2	Konstrukční a materiálové tepelné mosty	5
2.3	Nepříznivé vlivy tepelných mostů	5
3	Izolace tepelných mostů pomocí materiálu Styrodur® C	6
3.1	Izolace tepelných mostů Styrodurem® 2800 C	6
4	Pokyny k aplikaci	7
4.1	Izolace tepelných mostů	7
4.2	Renovace	10
4.3	Upevňování izolačních desek hmoždinkami	11
4.4	Lepicí malta	11
4.5	Odstranění bednění – Odbedňovací lhůty	11
5	Omítání oblastí s izolačními deskami	11
5.1	Komponenty omítkového systému	11
5.2	Podklad pro omítku	12
5.3	Způsoby omítání	12
5.4	Omítání soklu	16
5.5	Omítání interiérů	18
6	Technické údaje Styrodur® C	19



1. Tepelná izolace Styrodur® C

Styrodur® C je zelený extrudovaný polystyren firmy BASF vyráběný vytlačováním. Tato hmota neobsahuje freony, halogenované freon ani halogenované fluoro-
vodíky a jako izolační materiál přispívá ke snížení emisí CO₂.

Díky jeho vysoké pevnosti v tlaku, nepatrné nasákavosti vody, dlouhodobé životnosti a odolnosti proti hnití se Styrodur® C v Evropě stal synonymem systému pro odborníky. Pevnost v tlaku je hlavním charakteristickým znakem, který tento materiál odlišuje od různých jiných typů polystyrenů.



Investice do optimální tepelné izolace materiálem Styrodur® C se investorovi rychle vrátí díky nižší spotřebě energie. Tato tepelná izolace přispívá ke zdravějšímu klimatu v obytných prostorách a chrání konstrukci stavby před vnějšími vlivy, jako je teplo, chlad a vlhkost. Následkem toho se prodlužuje životnost a zvyšuje hodnota budovy.

Styrodur® C se vyrábí v souladu s požadavky evropské normy ČSN EN 13 164 a ohledně chování při požáru je materiál zařazen do evropské třídy E dle normy ČSN EN 13501-1. Jeho kvalitu hlídá Výzkumný ústav tepelných izolací, registrovaný spolek (Forschungs-Institut für Wärmeschutz e. V.). Je schválen Německým ústavem pro techniku ve stavebnictví (Deutsches Institut für Bau-technik) pod číslem certifikátu Z-23.15-1481.



2. Tepelné mosty

Tepelné mosty jsou ohraničené oblasti ve stavebních konstrukcích, skrze něž dochází ke zvýšenému úniku tepla. Může se jednat např. o betonové prvky v cihelném zdivu - konstrukce stropů, nadpraží oken a dveří, ztužující věnec, výztužné prvky, výklenky nebo vnější stěny sklepů. Rozlišujeme tepelné mosty podmíněně geometricky a materiálově.

V oblastech, kde se na sebe napojují stavební prvky nebo určité konstrukce, může z geometrického hlediska dojít k tomu, že vnější plocha odvádějící teplo je několikanásobně větší, než plocha vnitřní, která teplo přijímá. Kvůli tomu dochází v těchto částech ke zvýšenému tepelnému toku na jednotku plochy vzhledem k ostatnímu plášti budovy. V těchto případech mluvíme o geometricky podmíněných tepelných mostech.

Ve stavební praxi se geometrické, konstrukční a materiálové tepelné mosty často překrývají, což značně zvyšuje riziko poškození a závad.

Zvýšený únik tepla tepelnými mosty má zejména tyto dva dopady:

- Zvyšuje se spotřeba energie na vytápění budovy
- Zvýšený únik tepla v oblasti tepelných mostů způsobuje vznik chladnějších míst na povrchu stavebních prvků v interiéru. To může za určitých podmínek vést ke kondenzaci vodní páry a k tvorbě plísní, případně až k poškození stavby. Zapomínat nesmíme ani na zdravotní rizika, jež hrozí obyvatelům takovýchto domů.

Vyřešení problematiky tepelných mostů je tedy žádoucí nejen z energetického, ale i z hygienického a zdravotního hlediska. Je také předpokladem pro zajištění dlouhodobé životnosti a funkčnosti stavebních konstrukcí.



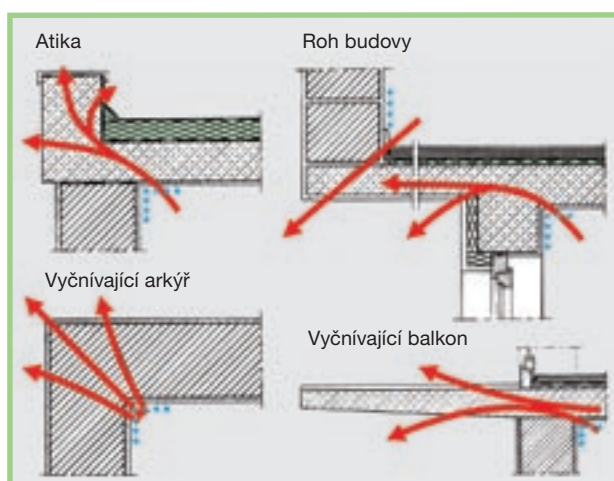
Obr. 1: Izolace tepelných mostů na betonových stavebních prvcích:
 - štítová hrana - hřeben střechy
 - ztužující věnec - nadpraží oken
 - strop



Obr. 2: Izolace konstrukce stropu pomocí Styrodur® 2800 C.

2.1 Geometrické tepelné mosty

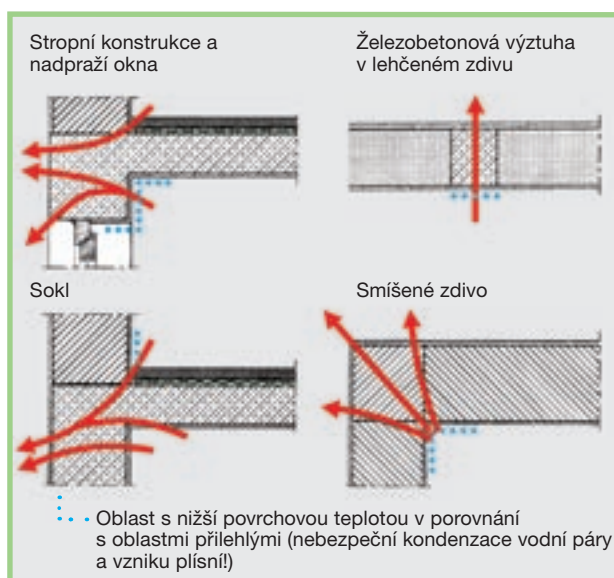
Geometrické tepelné mosty se vyskytují tam, kde je vnitřní plocha interiéru přijímající teplo menší, než plocha exteriéru, která teplo vydává. Následkem toho je teplota na těchto místech interiéru nižší, než na sousedních plochách exteriéru. Tepelné mosty tohoto druhu jsou charakteristické dvou- nebo třídídimenzionálním tepelným tokem. Jedná se například o rohy budov. Geometricky podmíněnými tepelnými mosty jsou také atiky na plochých střechách, vyčnívající balkony, markýzy a arkýře (**Obr. 3**).



Obr. 3: Geometrické tepelné mosty.

2.2 Konstruktivní a materiálové tepelné mosty

Konstruktivně, příp. materiálově podmíněné tepelné mosty vznikají v případech, kdy jsou ve vnějších stavebních prvcích kombinovány materiály s nízkou a vysokou tepelnou vodivostí (**Obr. 4**).



Obr. 4: Konstruktivní a materiálové tepelné mosty.

2.3 Nepříznivé vlivy tepelných mostů

S rozvojem tepelné izolace hrají jednotlivé tepelné mosty v plášti budovy čím dál tím větší roli. V závislosti na míře izolace a vyřešení připojovacích detailů může být tepelnými mosty způsobena až polovina transmisních tepelných ztrát objektu.

Hlavní nevýhody tepelných mostů:

- Zvýšená potřeba tepelné energie
- Nízká teplota povrchu stěny v interiéru
- Nebezpečí kondenzace vodní páry
- Riziko poškození stavebního prvku
- Nebezpečí vzniku plísní a zdravotní riziko

Při výpočtu spotřeby energie určité budovy je sice možné vliv tepelných mostů pomocí korekčních hodnot paušálně zohlednit a dimenzovat podle něj vytápění. Aby ale byla odstraněna všechna rizika, musí být tepelné mosty detailně uváženy již při plánování a výstavbě budovy a pomocí vhodných konstrukčních postupů, např. cílenou izolací, odstraněny.

Na následujících stranách naleznete příklady a návody k odstranění tepelných mostů.

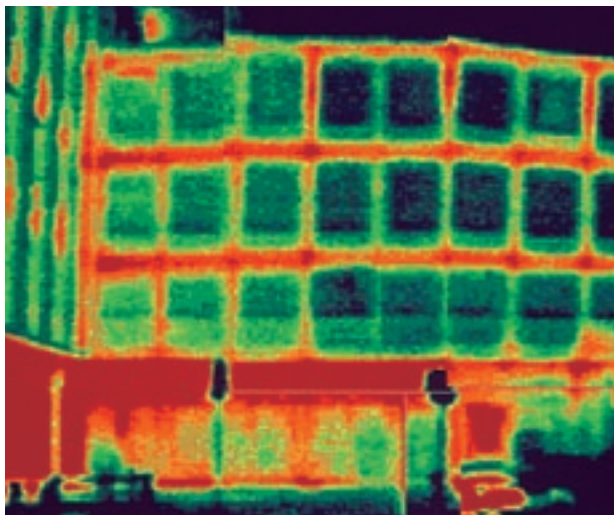
3. Izolace tepelných mostů pomocí materiálu Styrodur® C

Tepelné mosty nejsou na fasádě běžně viditelné. Tepelně technické nedostatky nám ukáže teprve termovize. V případě kancelářské budovy **na obrázku 5** nám termovize ukazuje tyto tepelně technické slabiny: nezateplenou betonovou skeletovou konstrukci a nezateplené vjezdy (**Obr. 6**).

Dle české normy ČSN 73 0540, týkající se tepelné ochrany budov je pro jednotlivé vnější stavební prvky budovy požadován maximální součinitel prostupu tepla v ploše i na hranách konstrukce. Pokud nejsou tyto



Obr. 5: Fotografický snímek kancelářské budovy.



Obr. 6: Termovize kancelářské budovy.

hodnoty například v oblastech s betonovými prvky splněny, může být aplikací desek s raženým povrchem Styrodur® 2800 C vyrovnán prostup tepla betonových částí s okolním zdivem.

Příkladem může být stropní konstrukce zapuštěná do obvodových stěn. Protože hloubka uložení stropu je pouze 17,5 cm, neznamená vložení Styrodur® C v oblasti tepelných mostů betonové stropní konstrukce žádné statické problémy ani v případě nejmenší tloušťky stěny (24 cm). S deskou Styrodur® C o tloušťce 5 cm je možné dosáhnout v oblasti betonových stavebních prvků stejné teoretické U-hodnoty (součinitel prostupu tepla stěny) jako u dobře izolujícího zdiva.

Takovýto způsob izolace tepelných mostů pomocí Styrodur® C je ze stavebně technického a stavebně fyzikálního hlediska bez problémů a má několik výhod:

- zabrání zbytečným tepelným ztrátám v oblasti betonových stavebních částí
- zvýší se povrchová teplota v interiéru
- zabrání kondenzaci vodní páry a vzniku plísní.

3.1 Izolace tepelných mostů materiálem Styrodur® 2800 C

Styrodur® C má vzhledem ke způsobu výroby extruzí na povrchu hladkou zhuštěnou vrstvu. Pro použití v kombinaci s betonem, maltou a omítkou nevykazuje tento povrch dostatečné přílnavé vlastnosti. Pro tato použití jsou vyráběny speciální typy Styroduru® C. Na povrchu Styroduru® 2800 C je termicky vyražen rastr (vaflový vzorek). Na Styrodur® 2800 C může být nanášena omítka.1) Při izolaci betonových ploch v cihelném zdivu nebo při izolaci soklu se Styrodur® 2800 C používá analogicky izolaci tepelných mostů. Izolační desky se zásadně pokládají nebo lepí na vazbu a na sraz.

Styrodur® 2800 C má hladké hrany. Betonová nadpraží oken a dveří, konstrukční části, vyčnívající části, rohy atp. jsou často tepelně technickými slabiny v plášti budovy, které mohou být tepelně izolovány Styrodurem® C.

Výhody Styroduru® 2800 C

Přilnavost k betonu je zajištěna vaflovou úpravou povrchu materiálu Styrodur® 2800 C. Míra přilnavosti je tak dobrá, že zpravidla není potřeba žádná další kotvení (plastové trny). Díky speciálnímu rastru bylo docíleno také výrazně lepší přilnavosti k vnitřním i vnějším omítkám a k lepicí maltě.



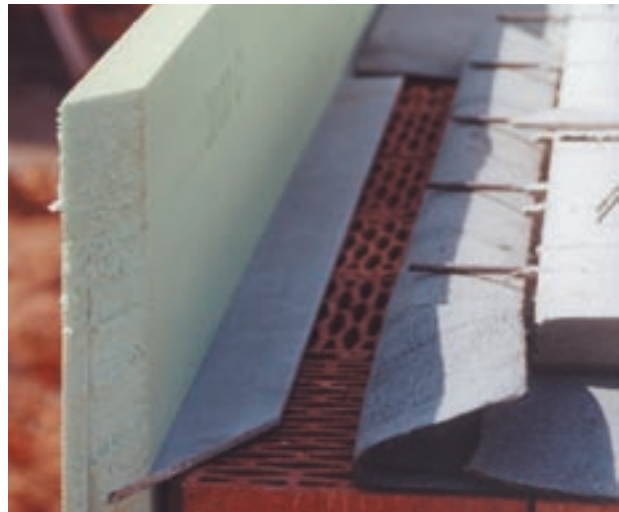
Obr. 7: Izolace tepelných mostů pomocí Styroduru® 2800 C.

Výhody Styroduru® 2800 C oproti typům Styroduru® C s hladkým povrchem, ale i vzhledem k dalším izolantům jsou následující:

- Velmi dobrá přilnavost k betonu
- Další kotvení (plastové trny) pouze ve výjimečných případech (viz Odstranění bednění)
- Rychlá a nenákladná aplikace
- Nehrozí nebezpečí záměny s deskami s hladkým povrchem
- Voděodolné
- Při působení vlhkosti nenabobtnají
- Po odstranění bednění není nutný žádný nástřik izolačních desek
- Skladování na místě stavby nezávisle na počasí
- Možnost opracování všemi běžnými nástroji na opracování dřeva
- Čisté provedení komplikovaných detailů.

Použití izolačních desek Styrodur® C s hladkým povrchem

Desky Styrodur® C s hladkým povrchem nejsou vhodné pro použití ve spojení s betonem, pro připevnění pomocí lepicí malty na minerální podklad, ani na vnější omítku! Hladký povrch neumožňuje dostatečné přilnutí k vrstvě omítky, lepicí malty ani betonu.



Obr. 8: Bednění stropní desky se Styrodurem® 2800 C.

V principu je možné si představit případ izolace tepelných mostů v konstrukcích, které nevyžadují přilnavost k betonu a nemají vnější omítku. V těchto případech je možné použít Styrodur® 3035 CS s hladkým povrchem.

4. Pokyny k aplikaci

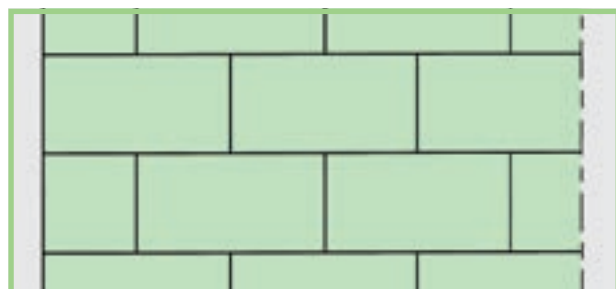
4.1 Izolace tepelných mostů

Použití Styroduru® 2800 C při izolaci tepelných mostů je obzvláště jednoduché, rychlé a málo nákladné, pokud se budete řídit následujícími pokyny a návody.

Pokládka izolačních desek Styrodur® C

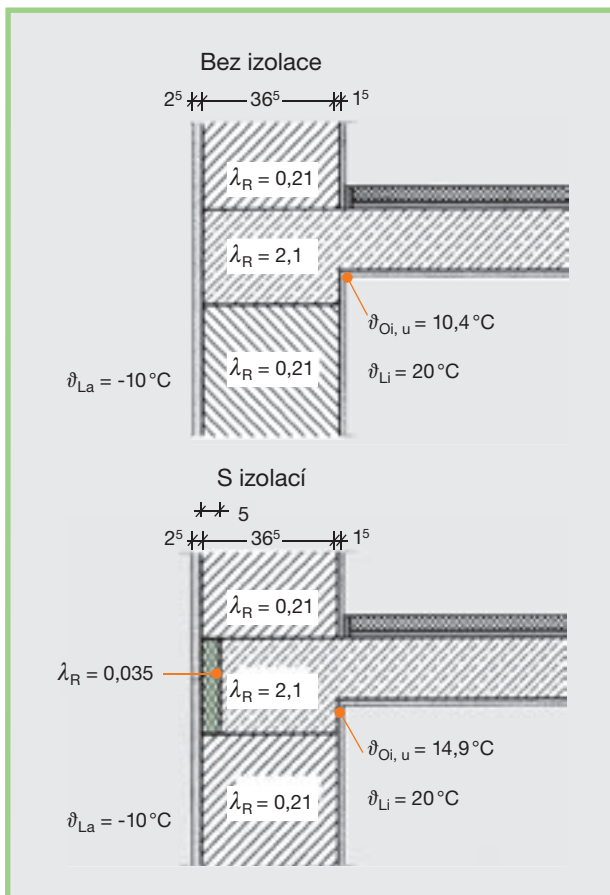
Při pokládce izolačních desek Styrodur® C je třeba dodržet následující pokyny týkající se velikosti tepelného mostu a použitého typu desek Styrodur® C:

- U velkoformátových tepelných mostů (plocha k izolaci větší než 5 m²) pokládejte desky Styrodur® C na vazbu (**Obr. 9**).
- U maloformátových tepelných mostů, jako například u uložení stropu, pokládejte proužky izolačního materiálu na okraj stropu.



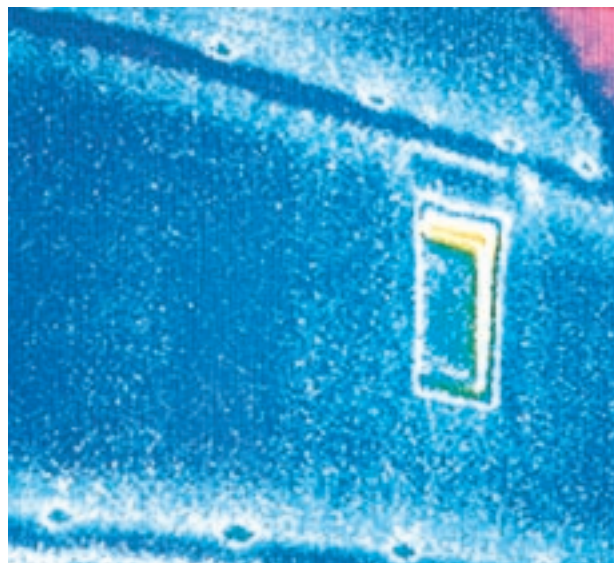
Obr. 9: Schéma pokládky desek Styrodur® C na vazbu. Zamezte křížení spár.

V praxi se často používá maloformátová izolace tepelných mostů ve výši okraje stropní konstrukce dle **obrázku 10**. Teplota povrchu stěny v interiéru se díky tepelné izolaci zvýší v oblasti rohu například z $10,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ na $14,9\text{ }^{\circ}\text{C}$.



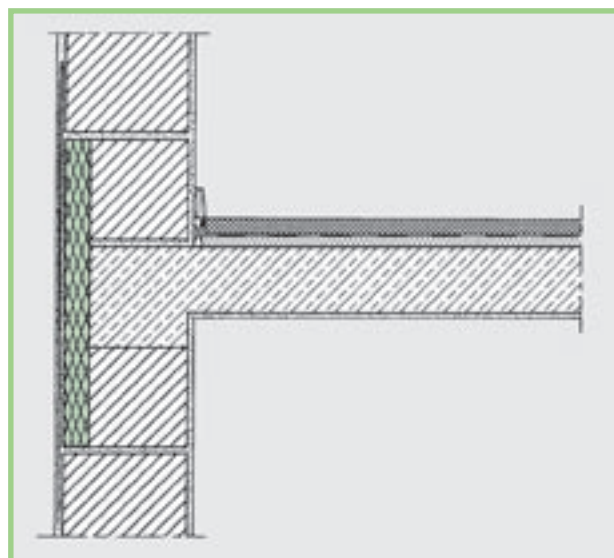
Obr. 10: Konstrukce uložení stropu s údaji o jednotlivých teplotách na povrchu stěny v interiéru, před a po izolaci Styrodurem® 2800 C, tloušťka 5 cm.

Na hranách konstrukce stropu přesto stále dochází ke zvýšenému výdeji tepla. Na termovizním snímku na **obrázku 11** je to zřetelně znázorněno světlejší barvou nad stropem a pod ním.



Obr. 11: Termovize tepelného mostu v oblasti uložení stropu.

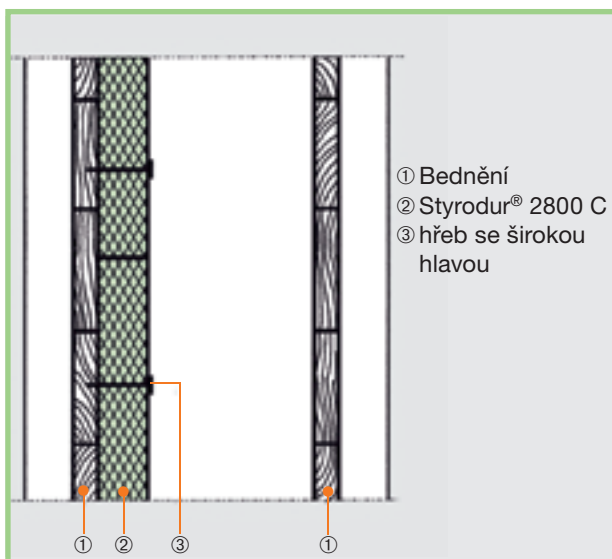
Pokud ale zahrneme do izolace i vrstvu zdiva ležící nad stropní konstrukcí a pod ní, dosáhneme optimálního stavu tepelné ochrany. Schematické znázornění viz **obrázek 12**.



Obr. 12: Optimální izolace tepelného mostu v oblasti uložení stropu.

Umístění desek Styrodur® 2800 C do bednění

Desky Styrodur® 2800 C se před betonováním umísťují nebo vkládají do bednění. Jsou pokládány na vazbu a na sraz. Aby byla zajištěna poloha desek a zabránilo se jejich pohybu při plnění betonem, musí se desky připevnit hřebě s širokou hlavou na dřevěné bednění (**Obr. 13**). Délka hřebů by neměla být o více než 5–10 mm větší, než tloušťka izolační vrstvy. V případě ocelových bednění se desky upevňují oboustranně lepicími páskami.



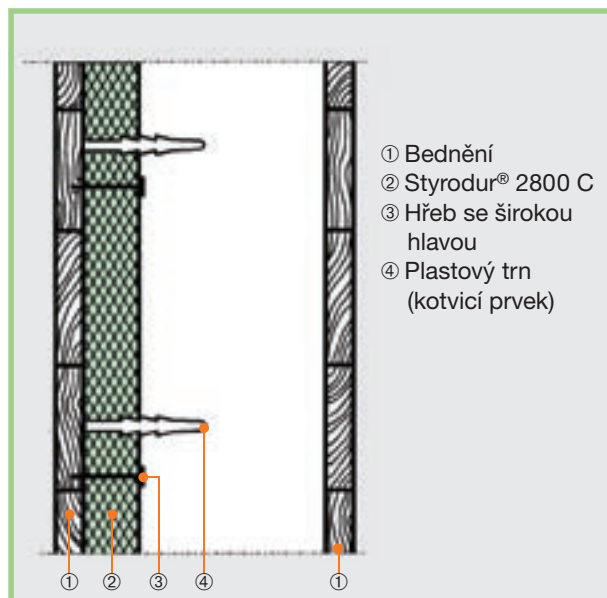
Obr. 13: Upevnění desek Styroduru® 2800 C ke dřevěnému bednění pomocí hřebů se širokou hlavou.

Díky rastrovanému povrchu Styroduru® 2800 C vzniká zpravidla silový spoj izolačních desek s betonem bez nutnosti použít další prostředky. Pevnost přilnutí dosahuje v průměru $0,2 \text{ N/mm}^2$. To je dostatečná hodnota i pro nároky omítkových systémů.

Pro srovnání zde uvádíme hodnoty, které ve svých směrnících připouští EOTA (Evropská organizace pro technická schvalování) pro zateplovací systémy s plošnou hmotností 30 kg/m^2 - hodnota minimální přilnavosti mezi lepidlem a izolační deskou musí být $> 0,08 \text{ N/mm}^2$.

K dosažení požadované přilnavosti k betonu nejsou při použití Styroduru® 2800 C zpravidla zapotřebí žádné další plastové trny.

Ve výjimečných případech, jako např. při stavbách v zimě nebo pokud je nutné rychle sejmout bednění, se i u Styroduru® 2800 C používá dodatečné kotvení (**Obr. 14**).

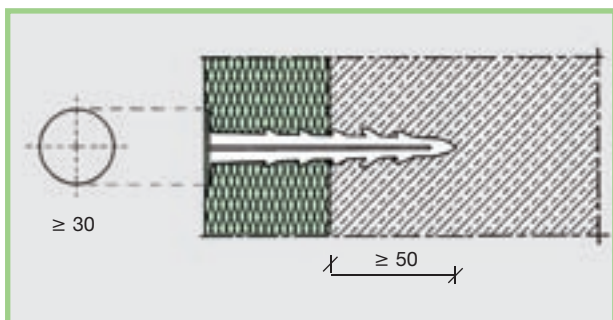


Obr. 14: Upevnění desek Styroduru® 2800 C na dřevěném bednění pomocí hřebů s širokou hlavou a s kotvicími prvky (plastovými trny) pro kotvení k betonu v kritických případech.

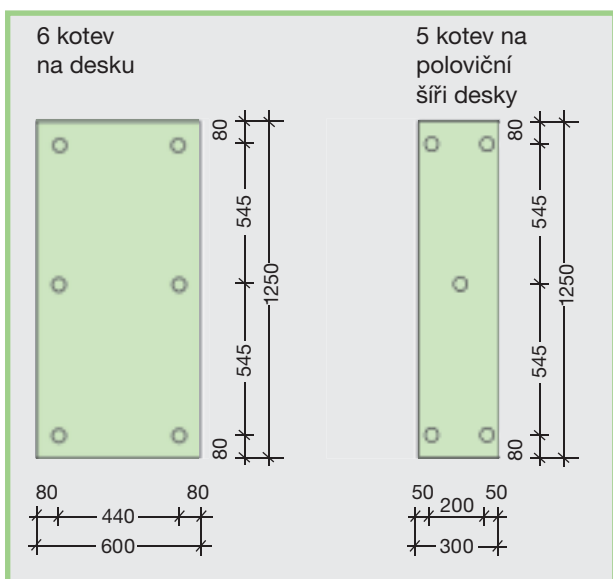
Počet kotvicích prvků, jejich rozmístění na izolačních deskách nebo proužcích a náležitá hloubka kotvení jsou znázorněny na **obrázku 15 a 16**.

Obecně jsou vhodné plastové trny s kulatým talířem a minimálním průměrem talíře 30 mm. Délka plastového trnu musí být zvolena tak, aby hloubka kotvení v betonu dosahovala minimálně 50 mm (**Obr. 15**).

Počet potřebných kotvicích prvků pro Styrodur® C není nikde předepsán. Dle požadavků ETICS se doporučuje použít šest kotvicích prvků na jednu desku nebo pět prvků na 1,25 metru izolačního proužku (**Obr. 16**).



Obr. 15: Plastový trn pro dodatečné kotvení Styroduru® 2800 C (rozměry v mm).



Obr. 16: Počet a rozmístění plastových trnů při umístění desek Styroduru® 2800 C do bednění (rozměry v mm).

4.2 Renovace

Dodatečná pokládka desek Styrodur® C

V oblasti soklu se může stát, že v návaznosti na obvodovou izolaci musí být dodatečně položeny desky Styroduru® 2800 C (**Obr. 17**). Před pokládkou je nutné prověřit podklad. Provedení této zkoušky je důležité pro zajištění bezproblémového přilnutí podkladu a Styroduru® C. Přilnavost by mohla být negativně ovlivněna uvolněnou omítkou, povrchovým rozpadem betonu, vrstvou prachu na podkladu nebo zbytky odbedňovacího oleje.

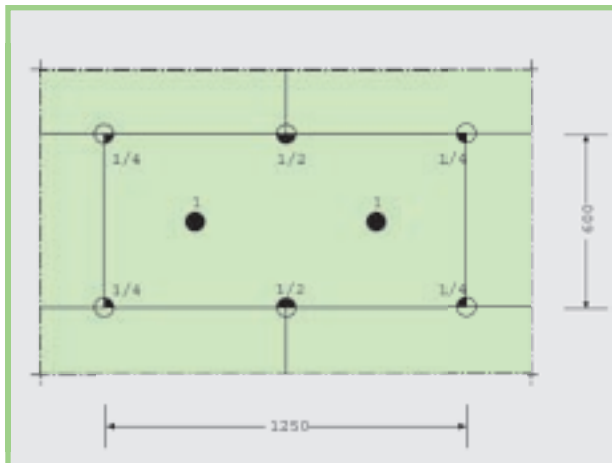


Obr. 17: Dodatečné zateplení soklu Styrodurem® 2800 C.

Desky Styroduru® C se pokládají na sraz a lepší vhodnou lepicí maltou způsobem obvodového a bodového lepení. Poté jsou upevněny hmoždinkami.

4.3 Upevňování izolačních desek hmoždinkami

Celkem se používají čtyři hmoždinky na jednu desku. Na jedné desce je tedy celkem osm míst, na kterých se deska upevňuje (**Obr. 18**).



Obr. 18: Počet a umístění hmoždinek při dodatečném upevňování (rozměry v mm).

4.4 Lepicí malta

Vhodná jsou pastová nebo prášková stavební lepidla na bázi minerálních pojiv a s přísadkou syntetických disperzí. K vytvrdnutí lepidla dochází po úplném vyschnutí. Při práci by teplota neměla klesnout pod +4 °C.

4.5 Odstranění bednění

Pokud je lhůta na odstranění bednění krátká nebo pokud je část cementu nahrazena popílkem, pak je nutné použít šest plastových trnů na jednu desku nebo pět plastových trnů na 1,25 bm izolačního proužku (**Obr. 15 a 16**). I u železobetonových sloupů s malým průřezem betonu je zapotřebí dodatečné kotvení plastovými trny.

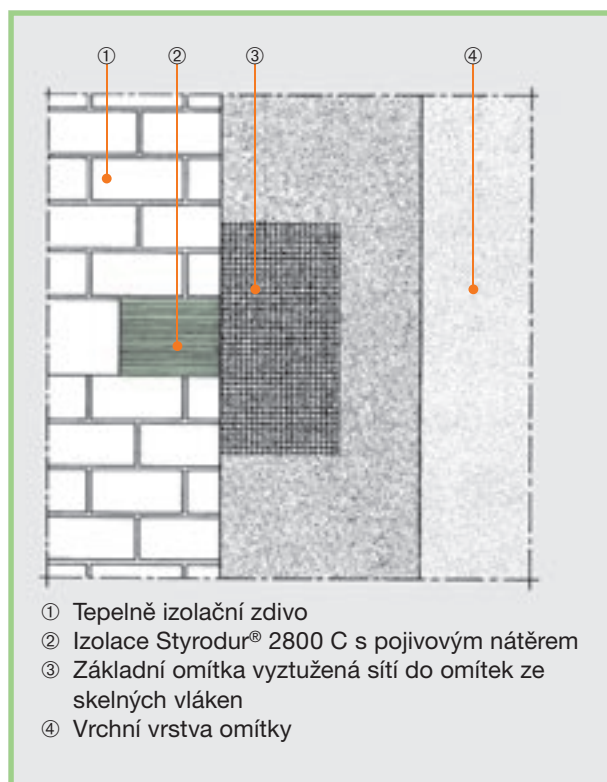
Jestliže desky nebyly položeny přesně na sraz a uniklo cementové mléko, musí být odstraněno (vysekáno), protože působí jako tepelný most. Spáry mezi deskami musí být vyplněny izolací, např. polyuretanovou (PUR) pěnou. Obdobně postupujeme i u netěsných přípojů na zdivo.

5. Omítání oblastí s izolačními deskami

5.1 Komponenty omítkového systému

Izolační desky Styrodur® 2800 C s vařloým vzorkem jsou vhodné k použití při omítání.

Jednotlivé součásti a vrstvy omítky musejí být kompatibilní s podkladem a se sebou navzájem. Je nutné, aby dodavatel omítkového systému potvrdil vhodnost izolace Styrodur® 2800 C pro konkrétní omítkový systém. Obrázek 19 znázorňuje součásti stropní konstrukce izolované deskami Styrodur® 2800 C.



- ① Tepelně izolační zdivo
- ② Izolace Styrodur® 2800 C s pojivovým nátěrem
- ③ Základní omítka vyztužená sítí do omítek ze skelných vláken
- ④ Vrchní vrstva omítky

Obr. 19: Jednotlivé vrstvy omítky na stropní konstrukci izolované deskami Styrodur® 2800 C.

Výztužná síť do omítek

Jako výztužnou síť do omítek je třeba použít mřížkovou síť ze skelných vláken s vysokou alkalickou odolností, s minimální pevností sítě v tahu 1500 N / 5 cm. Vyšší pevnost sítě v tahu zajišťuje vyšší bezpečnost. V případě použití sítě na větší vybetonované plochy v tepelně izolovaném zdivu se doporučuje použít mřížkovou síť ze skelných vláken s minimální pevností v tahu 2000 N / 5 cm.

Ani při aplikaci plošné výztuže nelze zcela zabránit tvorbě trhlin, riziko jejich tvoření je nicméně podstatně nižší.

Nosiče omítky a upevňovací prvky

Jako nosiče omítky je nutné používat pevná, bodově svařovaná, pozinkovaná drátěná pletiva. Jejich upevnění na nosný podklad je třeba provést podle údajů výrobce za použití příslušných upevňovacích prvků.

V tomto zvláštním případě se nedoporučuje používat jako nosič omítky sekanou mřížovinu, protože na ni síly v omítce působí pouze jedním směrem. Kromě toho kovová žebra podporují vznik trhlin v omítce.

Omítková malta

Je třeba používat průmyslově vyráběné minerální suché maltové směsi, jejichž výroba podléhá kontrole.

Izolační desky Styrodur® 2800 C lze použít do omítky mnoha způsoby. V každém případě se omítka musí skládat z více vrstev (např. základní omítka, výztužná omítka, vrchní omítka). Jednotlivé vrstvy omítky tvoří omítkový systém. Je nutné dodržet následující požadavky:

- dobrá přilnavost celého omítkového systému k deskám Styrodur® 2800 C
- dobrá přilnavost jednotlivých vrstev omítky mezi sebou
- vytvoření stejnoměrně savého podkladu pro vrchní omítku na cihelném zdivu a deskách Styrodur® 2800 C

5.2 Podklad pro omítku

Podklad pro omítku musí být uzpůsoben tak, aby bylo dosaženo trvalého spojení s nanášenou omítkou. Proto je třeba desky Styrodur® 2800 C speciálně upravit. Toho lze dosáhnout úpravou – základním nebo spojovacím nátěrem, popř. použitím omítkové malty se zvláštním složením nebo použitím nosiče omítky.

Vlastnosti podkladu pro omítku mají zásadní vliv na soudržnost celé omítky. Za opravu vadného podkladu (cementová kaše ve spárách, nevyplněné spáry, pružící desky, nekryjící se instalace atd.) ručí stavební dozor.

Úprava podkladu pro omítku

Tepelné izolace na bázi plastů nejsou odolné vůči dlouhodobému působení slunečního UV záření. Pod vlivem delšího působení povětrnostních podmínek (cca 8 týdnů podle intenzity slunečního záření) se začne povrch desek Styrodur® 2800 C odchlípvat a zbarvovat dohněda.

Vzhledem k tomu, že prach vzniklý zvětráváním působí jako oddělovač omítky od pěnové hmoty, je třeba poškozený povrch omést z prachu ocelovým kartáčem.

Tento pracovní postup se doporučuje zahrnout již do rozpisu zednických prací a provést jej případně po rozhodnutí stavbyvedoucího.

Izolační desky se musejí přesně krýt se zdivem. Přechňovací části desek je třeba dodatečně zarovnat pomocí vhodného nářadí.

Postup při použití desek Styrodur® C s hladkým povrchem

Desky Styrodur® C s hladkým povrchem nejsou vhodné jako izolace do omítky.

Jestliže je třeba omítnout již zabudované desky s hladkým povrchem, musí se k upevnění navíc použít stavebně schválené hmoždinky s průměrem talíře 60 mm, jak znázorňuje **obr. 18**. Vrchní hladkou vrstvu je třeba mechanicky zdrsnit. Po této úpravě podkladu pro omítku lze na izolační desky nanášet omítku.

5.3 Způsoby omítání

Na desky Styrodur® 2800 C lze aplikovat omítku různými způsoby v závislosti na velikosti povrchu desek. **Tabulka 1** uvádí využití různých způsobů omítání pro konkrétní aplikace.

Po léta už je na trhu mnoho omítkových systémů, které se osvědčily i za použití desek Styrodur® C. Po dohodě s výrobcem omítkového systému je možné použít i jiných variant než těch, které jsou uvedeny v tabulce 1.

Tabulka 1: Volba způsobu omítání v závislosti na velikosti izolačních desek.

Aplikace	Základní omítka s výztuží (varianta 1)	Použití výztužné sítě a výztužné malty (varianta 2)	Nosič omítky (varianta 3)
Izolační pás o šířce 60 cm nebo menší	vhodné	vhodné	vhodné
Větší plochy	nehodné	Vhodnost musí potvrdit výrobce omítkového systému	vhodné

Základní omítka s výstužnou sítí (varianta 1)

Varianta 1 – základní omítka s výstužnou sítí je vhodná pouze při použití maloplošných izolačních pásů. Jednotlivé pracovní kroky se provádějí následovně:

Nejprve se na desky Styrodur® C nanese průmyslově šlechtěný minerální spojovací nátěr. Ten se pomocí hrubého hladítka rozetře vodorovně po celé desce (**Obr. 20 a 21**). Vrstva spojovacího nátěru musí být asi 5 mm silná, v prohlubních nejméně 2 mm. Podle počasí se nátěr nechá jeden až tři dny zrát. Poté následuje nanášení základní omítky o síle 15 až 20 mm. V

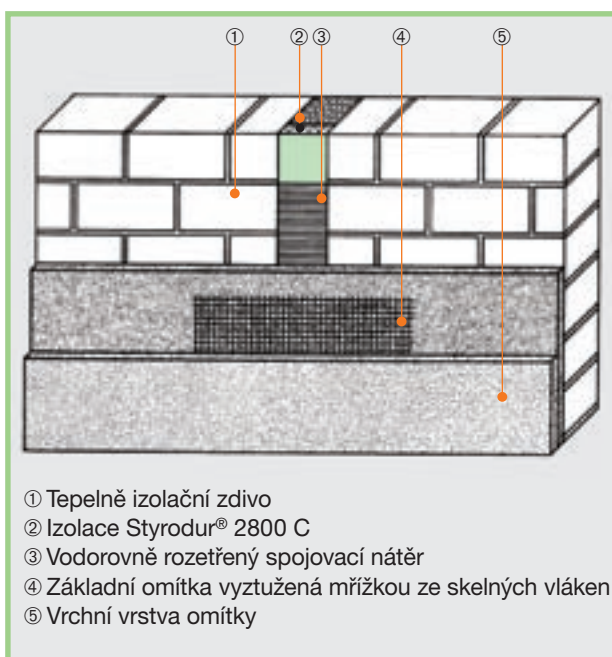
horní třetině (tahem zatížené části) základní omítky se napne výstužná síť (**Obr. 22**). V místech, kde na sebe jednotlivé dílčí sítě navazují, je třeba, aby se překrývaly – přesah min. 100 cm, sousední stavební prvky musí síť přesahovat min. o 200 mm. Rohy okenních a dveřních otvorů je navíc třeba vyztužit úhlopříčně uspořádanými pruhy stejné výstužní sítě (**Obr. 23**). Základní omítka s výstužnou sítí musí takto zrát nejméně tři týdny. Poté případně následuje nanášení vrchní omítky a vyrovnávacího nátěru.



Obr. 20: Nadpraží okna v tepelně izolačním zdivu; vodorovně rozetírání spojovacího nátěru.

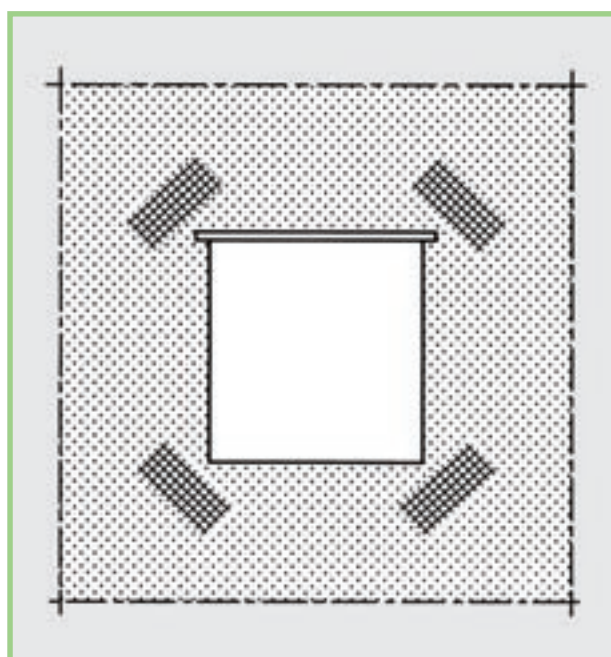


Obr. 22: Nanášení základní omítky a pokládání sítě ze skelných vláken na izolované betonové stavební díly.



- ① Tepelně izolační zdivo
- ② Izolace Styrodur® 2800 C
- ③ Vodorovně rozetřený spojovací nátěr
- ④ Základní omítka vyztužená mřížkou ze skelných vláken
- ⑤ Vrchní vrstva omítky

Obr. 21: Vrstvení omítky na výstužné železobetonové konstrukci izolované deskami Styrodur® 2800 C.



Obr. 23: Dodatečné úhlopříčné vyztužení v rozích oken.

Použití výztužné sítě a výztužné malty (varianta 2)

Varianta 2 je vhodná pro omítání jak maloplošných tak velkoplošných deskových izolací Styrodur® C.

Na desky Styrodur® C se nanese minerální průmyslově šlechtěný spojovací nátěr (**Obr. 24**). Ten se pomocí hrubého hladítka rozetře vodorovně po celé ploše desky. Vrstva musí být asi 5 mm silná, v prohlubních minimálně 2 mm. V závislosti na počasí je třeba dodržet čas zrání nanesené vrstvy od jednoho do pěti dnů. Poté se nanáší základní omítka o síle cca 15 mm. Minimální doba zrání základní omítky je jeden den na 1 mm tloušťky omítky. Na základní omítku se celoplošně rozetře minerální výztužná malta, síla vrstvy: 5–8 mm, do níž se napne výztužná síť. V místech, kde na sebe jednotlivé dílčí sítě navazují, je třeba, aby se překrývaly – přesah min. 100 cm, sousední stavební prvky musí síť přesahovat min. o 200 mm.



Obr. 24: Vodorovně rozetřený spojovací nátěr na izolaci Styrodur® C.

Rohy okenních a dveřních otvorů je navíc třeba vyztužit úhlopříčně uspořádanými pruhy stejné výztužné sítě. (**Obr. 25**). Doba zrání této vrstvy je nejméně jeden den na 1 mm tloušťky výztužné omítky. Poté lze nanášet jakoukoli vrchní omítku.

U ušlechtilých vrchních omítek je možné, že bude třeba vyrovnávacího nátěru na základní omítce. Vyrovnávací nátěr je třeba zvolit ve stejné barvě jakou má vrchní omítka, aby se zabránilo prosvítání výztužné malty.



Obr. 25: Velkoplošná izolace přízemí pomocí desek Styrodur® C.

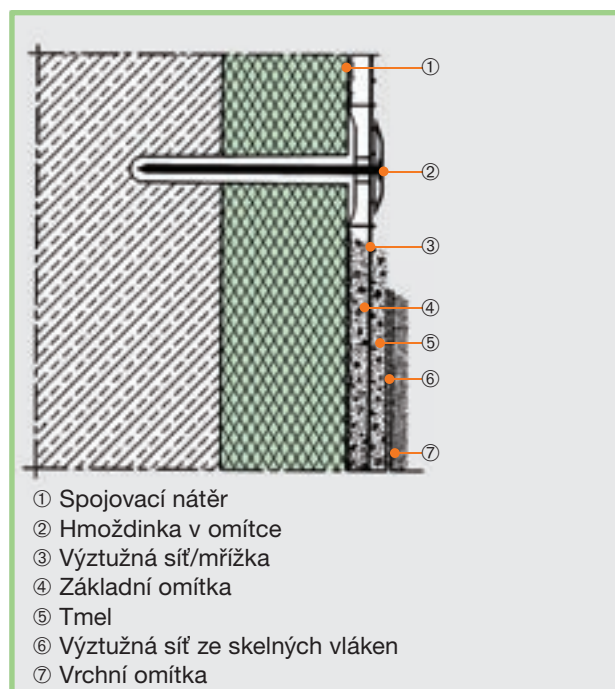
Nosič omítky (varianta 3)

Varianta 3 je vhodná pro aplikaci omítky na velké izolační plochy Styrodur® C. Upřednostňují ji výrobci omítkových systémů, kteří ještě nemají moc zkušeností s aplikací omítky na pěnové výlisky.

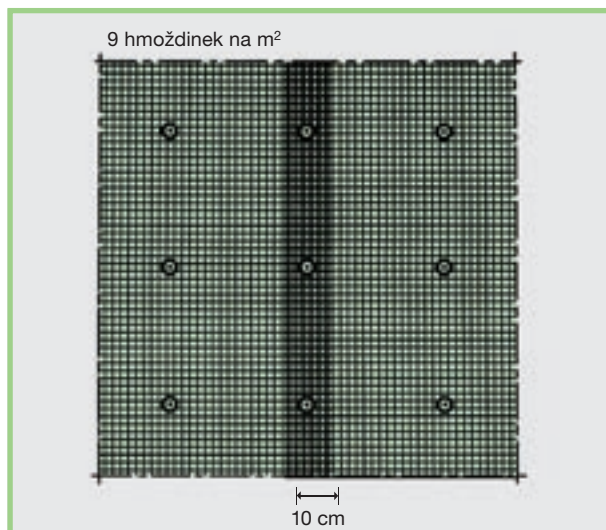
Na desky Styrodur® C se pomocí hrubého hladítka nanese vodorovně vrstva minerálního průmyslově šlechtěného spojovacího nátěru (**Obr. 26**). Síla vrstvy je asi 5 mm, v prohlubních minimálně 2 mm.

Doba zrání této vrstvy se podle počasí pohybuje od jednoho do pěti dnů. Poté se aplikuje nosič omítky.

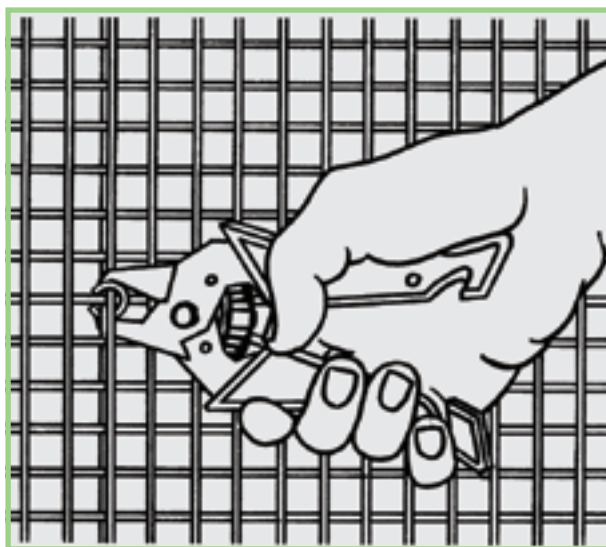
Při celoplošné výztuži se v rovnoměrných odstupech aplikuje devět hmoždinek na metr čtvereční, (**Obr. 27**) na něž se pověsí pozinkovaná, bodově svařená drátěná mřížka. Omítka tak získá silový spoj vůči nosnému podkladu. Pomocí hmoždinek se výztužná mřížka upevní asi 7 až 8 mm před podklad pro omítku. Jednotlivé části mřížkové výztuže se musejí navzájem překrývat o 100 mm. Místa, kde se mřížky překrývají, je třeba zajistit pomocí fixačních kovových oček (**Obr. 28**), aby se uvolněný díl při nanášení omítky neposunul nebo nepružil.



Obr. 26: Řez vrstvami omítky s nosičem omítky při použití velkoplošné izolace Styrodur® C.



Obr. 27: Celoplošná výztuž s drátěnou mřížkou - nosičem omítky (9 hmoždinek na m²).



Obr. 28: Místa, kde se mřížky překrývají, se zajistí kovovými fixačními očky v rovnoměrných odstupech 20 cm.

Pro všechny varianty platí: U dekoračních omítek s rýhovou strukturou se doporučuje nanést vrstvu vyrovnávacího (základního) nátěru, aby se zamezilo prosvítání základní omítky (výztužné vrstvy).

Aby se zabránilo úhlopříčným trhlinám v omítce, je třeba navíc vyztužit rohy okenních a dveřních otvorů úhlopříčnými výztužnými pruhy (**Obr. 23**).

Jako alternativu ke spojovacímu nátěru lze po zabudování nosiče omítky aplikovat nástřik ze suché maltové směsi s přísadami zlepšujícími přilnavost k deskám Styrodur® C. Je třeba dodržet dobu zrání omítky podle údajů výrobce.

Poté se nanese základní omítka jako u varianty 1 nebo vrstva výztužné malty jako u varianty 2. Poté se postupuje dále stejně jako u varianty 1 a 2.

5.4 Omítání soklu

Aby se zabránilo tepelným mostům v oblasti soklu, je nutné tepelnou izolaci umisťovat směrem zdola nahoru od základového zdiva přes úroveň terénu až k tepelně izolačnímu zdivu nebo izolačnímu systému.

Jestliže je základová izolace provedena pomocí desek s hladkým povrchem, je nutné v místě horní hrany terénu použít jiný materiál a jiný způsob instalace. Nad horní hranou terénu se instalují desky Styrodur® 2800 C pomocí vhodné lepicí malty (malta se nanáší vždy na více míst spodní strany desky – viz **obr. 31**) přesazením spár těsně vedle sebe a upevní se hmoždinkami. Poté je možné nanášet omítku, jak je popsáno níže.

Na izolační vrstvu se celoplošně rozetře výztužná malta (tloušťka aspoň 5 mm) a do středu se vsadí výztužná síť (**Obr. 29**). Síť je nutné vložit napnutou, přičemž v místech, kde na sebe dílčí sítě navazují, se musejí překrývat o 100 mm. Po dostatečném vytvrzení první maltové výztuže (trvá min. 1 den) se stejným způsobem provede instalace druhé výztuže. Vrchní omítku je možné nanést po dostatečném vytvrzení druhé výztuže (trvá min. 1 týden).

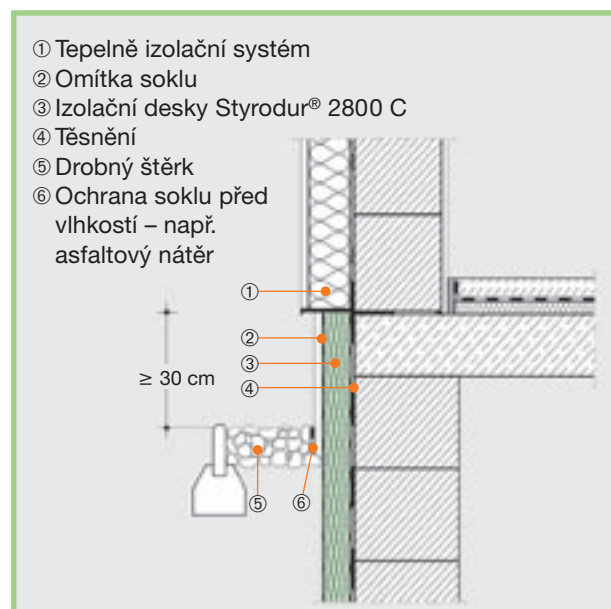


Obr. 29: Vkládání sítě ze skelných vláken do základní omítky izolace soklu.

Místo tohoto postupu lze použít také již popsanou výztužnou maltu (varianta 2, strana 15). Jiné varianty vyžadují souhlas výrobce omítkového systému.

Omítku je třeba chránit proti vlhkosti. Proto nesmí přijít do styku se zemí. Mezi zem a sokl domu je nejlepší zavést drenáž (**Obr. 30**). Dále je třeba počítat s ochrannými opatřeními na hotové omítce soklu (např. asfaltový nátěr, drenážní desky, izolační plastová folie).

Při renovaci soklů starých domů se desky Styrodur® C (**Obr. 31**) lepí na dobře přilnavou podezdívku – tmel se nanáší vždy na několik míst spodní strany izolační desky. Při použití podkladu, ze kterého se uvolňují částičky nebo při použití podkladu s nižší odolností je třeba desky Styrodur® C navíc upevnit pomocí hmoždinek.



Obr. 30: podezdívka s izolací Styrodur® 2800 C, omítka soklu a drenáž.



Obr. 31: Renovace starých budov: lepení desek Styrodur® 2800 C – tmel se nanáší vždy na několik míst spodní strany izolační desky.

5.5 Omítání interiérů

Na desky Styrodur® 2800 C se podle pokynů výrobce nanese spojovací nátěr.

Po době schnutí (1–3 dny) se nanese sádrová nebo vápenosádrová omítka (**Obr. 32**). Síla nánosu je 10 mm. Poté se na vrstvu napne výztužná síť (**Obr. 33**). V místech, kde na sebe jednotlivé části sítě navazují, se



Obr. 32: Roztírání první vrstvy sádrové omítky, síla nátěru 10 mm.

musejí překrývat min. o 100 mm a sousední stavební prvky musí síť přesahovat min. o 200 mm. Na tuto vrstvu se nanese druhá vrstva omítky o síle 5 mm. Další vrstva se nanáší na ještě vlhkou spodní vrstvu (**Obr. 34**).

Jestliže je jako vnitřní omítka stanovena vápenná nebo vápenocementová omítka, je třeba použít průmyslově upravený minerální spojový nátěr.

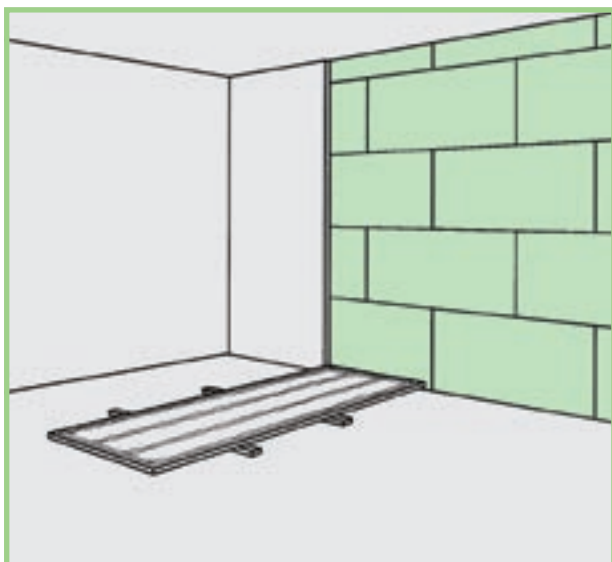


Obr. 34: Roztírání druhé vrstvy omítky – síla nátěru asi 5 mm. Vrstva se nanáší na ještě vlhkou spodní vrstvu.



Obr. 33: Celoplošné pokládání výztužné sítě do omítek ze skelných vláken. Jednotlivé části sítě se překrývají asi o 100 mm.

Na desky Styrodur® 2800 C je také možné lepit tenkovrstvou metodou sádrokartonové desky. Lepicí malta se hřebenovou stěrkou nanese po obvodu jejího okraje. Navíc se v každé třetině sádrokartonové desky nanese podélně pruh lepicí malty. Desky Styrodur® 2800 C jsou také vhodným podkladem pro pokládání dlaždic.



Obr. 35: Lepení sádrokartonových desek na izolaci Styrodur® C.

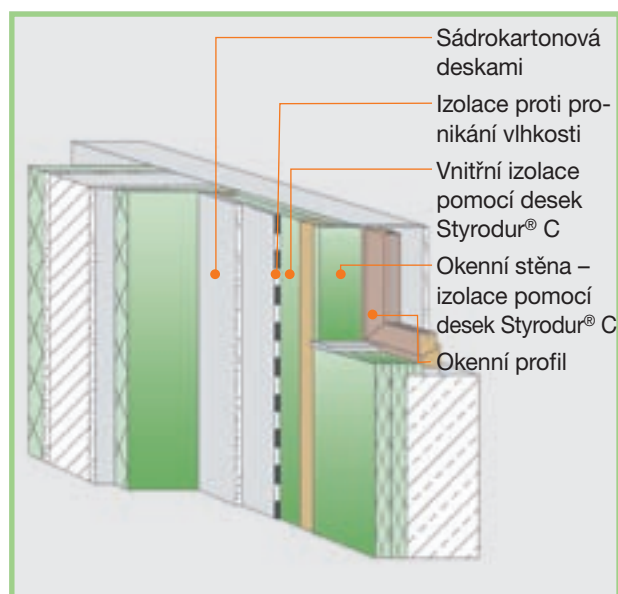
Při vnitřní izolaci se vždy doporučuje vypočítat, jak se bude konstrukce chovat z hlediska difúze vodní páry. Je možné, že bude třeba použít izolace proti pronikání vlhkosti (**Tabulka 2**).

Tabulka 2: Nutnost izolace proti pronikání vodní páry v závislosti na druhu zdiva při použití vnitřní izolace Styrodur® C o síle 4 cm a vnitřní omítky o síle 1,5 (sd = 4,15 m).

Druh zdiva	Izolace proti vlhkosti
Těžké zdivo	nutná
Lehké zdivo (beton, kamenné zdivo, kabřinec) $r_{\max} = 1000 \text{ kg/m}^3$	není třeba

Izolace proti pronikání vlhkosti se aplikuje na teplou stranu stěny mezi izolací a omítkou. Výrobci nabízejí již hotové izolační systémy proti vlhkosti. Takový systém může být proveden následovně:

- Na desky Styrodur® C se pomocí polyuretanového lepidla nalepí vyztužená hliníková folie. Folie se musejí v místě spojů překrývat min. o 100 mm.
- Na hliníkovou folii se aplikuje základový nátěr, který slouží zároveň jako spojovací nátěr a jako ochrana proti alkalitě omítky. Na tento podklad lze nanášet akrylátovou omítkou nebo pokládat dlaždice tenkovrstvou metodou.



Obr. 36: Vnitřní izolace pomocí desek Styrodur® C v oblasti okna.

6. Technické údaje Styrodur® C

Vlastnost	Jednotka ¹⁾	Číselný kód značení dle ČSN EN 13164	2500 C		2800 C		3035 CS		3035 CN		4000 CS		5000 CS		Norma
Profil hrany															
Povrch			hladký		ražený		hladký		hladký		hladký		hladký		
Délka x šířka	mm		1250 x 600		1250 x 600		1265 x 615		2515 x 615 ⁴⁾		1265 x 615		1265 x 615		
Objemová hmotnost	kg/m ³		28		30		33		30		35		45		ČSN EN 1602
Schopnost odvodu tepla	λ_D [W/(m·K)]		λ_D		λ_D		λ_D		λ_D		λ_D		λ_D		ČSN EN 13164
Odpor tepelné propustnosti	R_D [m ² ·K/W]		R_D		R_D		R_D		R_D		R_D		R_D		
Tloušťka	20 mm	–	0,032	0,65	0,032	0,65	–	–	–	–	–	–	–	–	
	30 mm	–	0,032	0,95	0,032	0,95	0,032	0,95	0,032	0,95	0,032	0,95	–	–	
	40 mm	–	0,034	1,25	0,034	1,25	0,034	1,25	0,034	1,25	0,034	1,25	0,034	1,25	
	50 mm	–	0,034	1,50	0,034	1,50	0,034	1,50	0,034	1,50	0,034	1,50	0,034	1,50	
	60 mm	–	0,034	1,80	0,034	1,80	0,034	1,80	0,034	1,80	0,034	1,80	0,034	1,80	
	80 mm	–	–	–	0,036	2,30	0,036	2,30	0,036	2,30	0,036	2,30	0,036	2,30	
	100 mm	–	–	–	0,038	2,80	0,038	2,80	–	–	0,038	2,80	0,038	2,80	
	120 mm	–	–	–	0,038	3,20	0,038	3,20	–	–	0,038	3,20	–	–	
	140 mm	–	–	–	–	–	0,038	3,65	–	–	–	–	–	–	
	160 mm	–	–	–	–	–	0,038	4,20	–	–	–	–	–	–	
	180 mm	–	–	–	–	–	0,040	4,45	–	–	–	–	–	–	
Pevnost v tlaku nebo tlakové pnutí při 10 % poměrném stlačení	kPa	CS(10\Y)	150 – 200 ²⁾		200 – 300 ³⁾		300		250		500		700		ČSN EN 826
Připustné tlakové pnutí pro trvalé zatížení 50 let a poměrném stlačení < 2 %	kPa	CC(2/1,5/50)	60 – 80 ²⁾		80 – 100 ³⁾		130		–		180		250		ČSN EN 1606
Připustné trvání tlakového pnutí pod základovými deskami	kPa	–	–		–		130		–		180		250		DIBT Z-23.34 -1325
Přilnavost k betonu	kPa	TR 200	–		> 200		–		–		–		–		ČSN EN 1607
Pevnost ve stříhu	kPa	SS	> 300		> 300		> 300		> 300		> 300		> 300		ČSN EN 12090
Modul pružnosti	kPa	CM	10.000		15.000		20.000		15.000		30.000		40.000		ČSN EN 826
Stabilita rozměrů 70 °C; 90 % rel. vlhkost.	%	DS(TH)	≤ 5 %		≤ 5 %		≤ 5 %		≤ 5 %		≤ 5 %		≤ 5 %		ČSN EN 1604
Deformační chování: Zátěž 20 kPa; 80 °C	%	DLT(1)5	≤ 5 %		≤ 5 %		≤ 5 %		≤ 5 %		≤ 5 %		≤ 5 %		ČSN EN 1605
Deformační chování: Zátěž 40 kPa; 70 °C	%	DLT(2)5	≤ 5 %		≤ 5 %		≤ 5 %		≤ 5 %		≤ 5 %		≤ 5 %		ČSN EN 1605
Koeficient line-ární tepelné dilatace Podélný směr	mm/(m·K)	–	0,08		0,08		0,08		0,08		0,08		0,08		DIN 53752
Příčný směr	–	–	0,06		0,06		0,06		0,06		0,06		0,06		
Chování při požáru Evropská třída		–	E		E		E		E		E		E		ČSN EN 13501-1
Absorpce vody při dlouhou-bém ponoření	Objem. %	WL(T)0,7	0,2		0,3		0,2		0,2		0,2		0,2		ČSN EN 12087
Absorpce vody při zkoušce difuze ²⁾	Objem. %	WD(V)3	< 3		–		< 3		< 3		< 3		< 3		ČSN EN 12088
Koeficient odporu difuzi vodní páry ²⁾		MU	150 – 50		200 – 80		150 – 50		150 – 100		150 – 80		150 – 100		ČSN EN 12086
Absorpce vody po střídavém namáhání mrazem/roztáváním	Objem. %	FT2	≤ 1		≤ 1		≤ 1		≤ 1		≤ 1		≤ 1		ČSN EN 12091
Limitní teplota aplikace	°C	–	75		75		75		75		75		75		–

1) N/mm² = 1 MPa = 1.000 kPa

2) v závislosti na tloušťce

3) od tloušťky desek 30 mm

4) tloušťka 30 a 40 mm: 2510 x 610 mm

Informace k materiálu Styrodur® C

- **Brožura o výrobku: Evropa izoluje nazeleno**

- **Aplikace**

Izolace suterénů

Tlakem namáhané konstrukce a izolace podlah

- **Tepelná izolace zdí**

Střešní izolace

Sanace a modernizace

Tepelná izolace zařízení na bioplyn

- **Technická data**

Doporučené použití a technické údaje

- **Webová stránka: www.styrodur.com, www.isover.cz**

BASF SE

Styrenic Polymers Europe
67056 Ludwigshafen
Německo

www.styrodur.com