



Evropa izoluje nazeleno

Styrodur[®] C

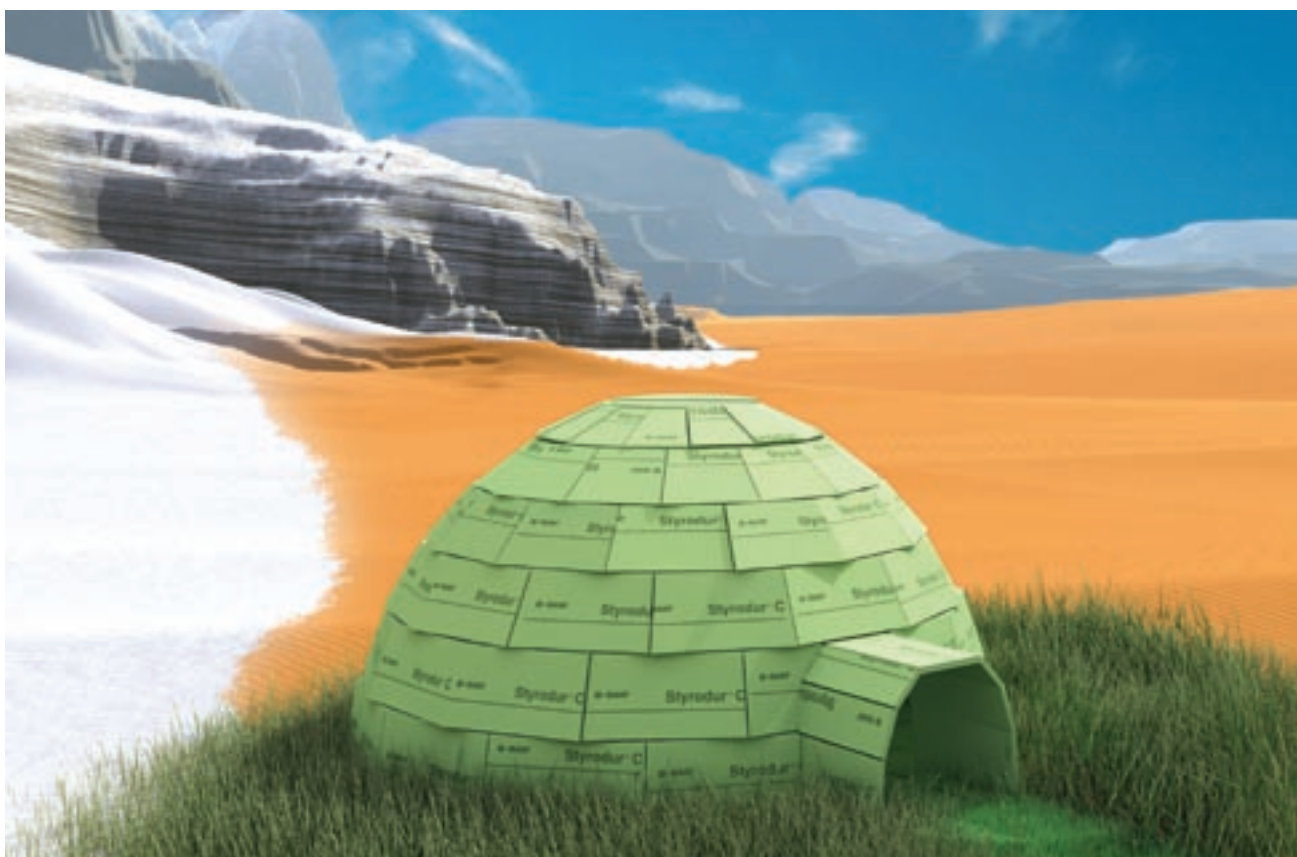
**Sanace a
modernizace**



 **BASF**

The Chemical Company

1	Tepelná izolace Styrodur® C	3
2	Sanace a modernizace s materiálem Styrodur® C	4
3	Zlepšování technických vlastností plochých střech	4
3.1	DUO střecha s materiálem Styrodur® C	4
3.2	Popis systému	5
3.3	Praktický postup	5
3.4	Schválení	5
3.5	Příklad aplikace	6
4	Izolace stropu v nejvyšším podlaží	6
5	Izolace soklu	7
5.1	Izolace soklu materiálem Styrodur® 2800 C	7
5.2	Uložení	7
5.3	Vytvoření izolace soklu	8
6	Izolace sklepních stropů u nevytápěných sklepních prostor	8
6.1	Potenciály úspor díky izolaci sklepních stropů	8
6.2	Pokyny a informace k realizaci	8
7	Ochrana základů před mrazem pomocí protimrazové bariéry	9
7.1	Požadavky na ochranu před mrazem	9
7.2	Doplňková tepelná izolace pomocí protimrazové bariéry	9
8	Izolace podlahy	9
8.1	Předpoklady k izolaci podlahy pomocí materiálu Styrodur® C	9
8.2	Tepelná izolace Styrodur® C v podlahách nad nevytápěnými sklepními prostory	10
8.3	Tepelná izolace Styrodur® C v kombinaci s izolací proti kročejovému hluku	10
8.4	Styrodur® C k izolaci nad půdou u podlahového vytápění	10
9	Technické údaje Styrodur® C	11



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. Sanace a modernizace s materiálem Styrodur® C

U většiny budov z poválečného období a z 60. a 70. let je vzhledem k jejich stáří vhodná sanace. Fasády, střechy, okna sklepy, koupelny a technické vybavení domu dosáhly a případně výrazně překročily časový interval jejich obvyklého technického využití, zčásti se již projevíly značné vady a nedostatky. Při respektování energetických požadavků na budovy platných v dnešní době si sanaci zaslouhují i budovy z počátku 80. let.

Tak jako tak vysoký potenciál sanace v kmenovém inventáři budov získává novou dimenzi díky nákladům na energie extrémně rychle rostoucím v nedávné době.

Nízké úroky z úvěrů a atraktivní státní podpora soukromým domácnostem, vlastníkům domů a realitním společnostem poskytují vynikající příležitost, aby se sanace, kterou je třeba provést, využila i k energetické optimalizaci jejich nemovitostí.

Při rozsáhlých sanacích kmenového inventáře budov musejí investoři a stavebníci dodržet požadavky nařízení o úspoře energie ohledně tepelně technických vlastností stavebních dílů. Tyto požadavky se řídí příkazem hospodárnosti dle zákona o úspoře energie.

Je-li potřeba sanace a tak jako tak vzniknou náklady na lešení, zařízení staveniště a náklady na realizovanou opatření, pak se doplňkové úpravy a zdokonalení v oblasti energie daná opatřeními tepelné izolace v závislosti na stavebním dílu rychle vrátí v krátkých časových intervalech.

3. Zlepšování technických vlastností plochých střech

Většina plochých střech zhotovených v 60. a 70. letech nevyhovuje dnešním energetickým požadavkům, protože byly zpravidla opatřeny pouze minimální tepelnou izolací, např. jako tepelně izolovaná střecha se 4 cm polystyrenu skupina tepelné vodivosti 040 a součinitelem prostupu tepla 0,75 W/m²·K.

Většina stávajících plochých střech u panelových i zděných objektů vyžaduje sanaci, která je podmíněna jejich stářím. Ze stavebně fyzikálního hlediska je to zbytečné a ani z ekonomického hlediska to není účelné, protože osazení šikmé střechy na sedlové latění s tepelnou izolací dle dnešních energetických požadavků stojí několikanásobek oproti správně provedené sanaci ploché střechy ve formě duo střechy nebo dvojité střechy se začleněním ještě neporušených střešních vrstev.



Obr. 1: Sanační opatření s materiálem Styrodur® C.



Obr. 2: V rámci projektu sanace v kooperaci s Německou agenturou pro energii dena se materiál Styrodur® C používá při sanaci tohoto hrázděného domu.

3.1 DUO střecha s materiálem Styrodur® C

Konstrukce Duo střechy je vynikajícím způsobem vhodná k tomu, aby se stávající nedostatečně tepelně izolovaná střecha uvedla do stavu odpovídajícímu dnešnímu standardu tepelné izolace.

Právní situace

Požadavky na tepelnou izolaci plochých střech se v uplynulých desetiletích neustále zvyšovaly. Dříve se všeobecně realizovala pouze minimální tepelná izolace.



Obr. 3: Duo střecha s materiálem Styrodur® C.

Tato izolace je však pouze prevencí proti nemocem a poškozením stavby tím, že zabraňuje tvorbě kondenzační vody z orosování na vnitřních povrchových plochách vnějších stavebních dílů. Není konstruována a dimenzována k tomu účelu, aby náklady na topení udržovala na nízké úrovni.

Z tohoto důvodu byla vytvořena norma ČSN 73 0540 o tepelné ochraně budov. Prošla již několikrát revizí, podle nejnovějších výzkumů a požadavků na stavbu (následy v roce 2007) a v části 2 nám udává požadavky na prostup tepla konstrukcemi U_N . Limitní hodnota je pro ploché střechy $0,24 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$. Požadavky této normy jsou závazné, protože se na ni odvolávají další vyhlášky a zákony.

3.2 Popis systému

Místo toho, aby se na původní střechu přidávala další vrstva izolace a ta se chránila kvalitní hydroizolací střechy, se u Duo střechy upevní pouze tepelná izolace z materiálu Styrodur® C a ta se překryje štěrkem.

Duo střecha tak představuje kombinaci konstrukce střechy s tepelnou izolací a inverzní střechy.

Výhody:

- snadná realizace detailů (např. střešní svody, atiky, průchody),
- stávající konstrukce střechy může ve většině případů zůstat zachována,
- snadné uložení izolační vrstvy,
- realizace nezávislá na vlivech povětrnosti,
- krátký čas výstavby,
- úspora nákladů na energii díky tepelné izolaci s materiálem Styrodur® C,
- tepelná a mechanická ochrana hydroizolace
- prodloužení životnosti střechy (systém inverzní střechy s dlouhodobou životností).



Obr. 4: Uložení izolační vrstvy z materiálu Styrodur® C na střeše.

3.3 Praktický postup

Stávající hydroizolace střechy se prozkoumá, kde jsou netěsná místa a ta se v případě potřeby opraví. Odpovídajícím způsobem je nutno zkontrolovat napojení na vystupující zdivo, světelné kupole, větrací nátrubky a vyztužení okrajů střechy. Výška napojení na vystupující stavební díly musí být 15 cm nad horní hranou šterkového násypu, u vyztužených okrajů střechy se tento rozměr snižuje na minimálně 10 cm. V případě potřeby je nutno místo napojení zvýšit.

Pak se volně ukládá Styrodur® C 3035 CS (se stupňovitou drážkou s přesazením na místech styku. Ten se překryje netkanou textilíí otevřenou pro difuzi (cca 140 g/m^2) a pokryje se mezivrstvou uloženého šterku se zrnitostí 16/32 mm v tloušťce alespoň 5 cm. U šterkových střech je nosnost materiálu Styrodur® C 3035 CS zpravidla dostatečná. U vyšších požadavků na pevnost v tlaku lze uložit materiál Styrodur® C 4000 CS nebo Styrodur® C 5000 CS. Touto technologií se pracuje po úsecích, dokud není provedena sanace celé plochy střechy (**Obr. 6**).

3.4 Schválení

U zeleného extrudovaného polystyrenu vyráběného vytlačováním Styrodur® C je k dispozici všeobecné schválení stavebního dozoru k použití jako izolační materiál na inverzní střechy pod č. Z-23.4.222. V souladu se schválením pro inverzní střechu lze uložit konstrukci střechy pro osázení zelení s intenzivním nebo extenzivním způsobem pěstování.



Obr. 5: Uložení izolační vrstvy pod šterkem.

3.5 Příklad aplikace

Střecha s betonovou deskou o tloušťce 14 cm, vrstvou tepelné izolace z materiálu Styropor® (skupina tepelné vodivosti 040) s tloušťkou 40 mm a střešní hydroizolací živičnou směsí v celkové vrstvě 15 mm je pro energetickou úsporu dodatečně opatřena izolačními deskami Styrodur® C (skupina tepelné vodivosti 040) o tloušťce 120 mm, aby vznikla duo střecha.

Původní střecha měla součinitel prostupu tepla U v hodnotě $0,86 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$. Nová duo střecha má naproti tomu součinitel prostupu tepla U v hodnotě $0,23 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ a tím splňuje nové normové požadavky.



Obr. 6: Inverzní střecha s provedenou sanací ve formě konstrukce duo střechy.



Obr. 7: Štěrková střecha na materiálu Styrodur® C.



Obr. 8: Pevnost v tlaku u materiálu Styrodur® C.

4. Izolace stropu v nejvyšším podlaží

U budov, které byly postaveny před koncem 70. let, má strop nejvyššího podlaží špatnou izolaci nebo izolaci není opatřen vůbec. V důsledku toho se velmi mnoho topné energie ztrácí prostorem střechy. Poměr investičních nákladů k dosažitelným úsporám energie je velice příznivý. S několika základními informacemi a s řemeslnou zručností se potřebná opatření dají často realizovat vlastními silami.

Součinitel prostupu tepla pro plochou střechu nesmí překročit $0,24 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$, strop horního podlaží pod nevytápěnou půdou potom hodnotu $0,30 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$.

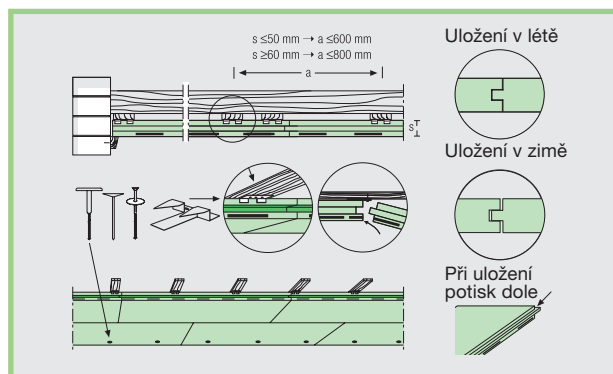
Nezávisle na zákonných ustanoveních lze všem vlastníkům starých staveb doporučit, aby prověřili tepelnou izolaci krytí střechy. Právě zde lze montáží dodatečné izolace snadným způsobem a s příznivými vynaloženými náklady výrazně snížit náklady na topení. K tomu přistupuje ještě ta skutečnost, že se citelně zlepší komfort bydlení v přilehlých prostorách.

Izolaci stropu horního podlaží s materiálem Styrodur® C 3035 CS lze provést v libovolné tloušťce a i v několika vrstvách. S materiálem Styrodur® C 3035 CS v tloušťce 100 mm (nebo ve dvou vrstvách po 50 mm) již může splnit požadavek součinitele prostupu tepla $0,24 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$.

K plnému využití potenciálu úspor se doporučuje uložit dvě vrstvy materiálu Styrodur® C 3035 CS každou o tloušťce 80 mm, protože v tomto případě lze dosáhnout i úroveň tepelné izolace novostaveb (součinitel prostupu tepla = $0,17 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$)

Pozor: U stropů z dřevěných trámů je dle okolností potřeba pod izolaci uložit vrstvu zabraňující difuzi (parotěsná fólie). Zde je potřeba konkrétní stavebně-fyzikální výpočet každé jednotlivé stavby a rozhodnutí případ od případu.

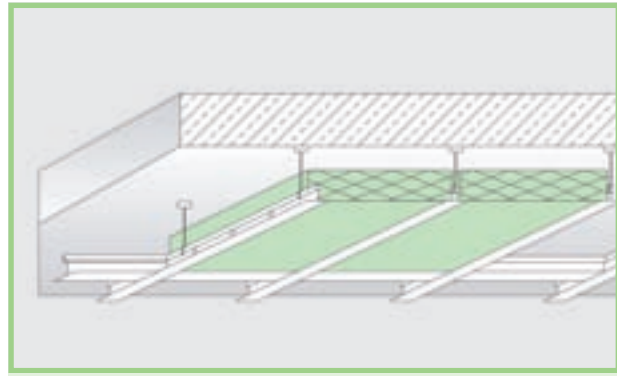
Je-li na půdě potřeba možnost přecházení např. pro účely údržby, lze nad vrstvu izolace uložit dřevotřískové desky.



Obr. 9: Nepřímé upevnění materiálu Styrodur® C.



Obr. 10: Montáž samonosného podhledu.



Obr. 11: Upevnění desek Styrodur® C.

5. Izolace soklu

5.1 Izolace soklu s materiálem Styrodur® 2800 C

Oblast fasády bezprostředně nad terénem je zčásti vystavena intenzivnímu mechanickému namáhání:

- vysoký stupeň mechanického namáhání stykem se stříkající vodou, deštěm nebo sněhem
- zvýšená potřeba tepelné izolace díky tepelným mostům přes zevnitř napojené stropy sklepů (zejména u sklepních stropů s dodatečně provedenou tepelnou izolací) a zdívo sklepů
- zvýšené zatížení tlakem, např. díky možnému mechanickému namáhání jízdními koly, malými vozidly nebo míčovými hrami

V oblasti soklu je potřeba deska tepelné izolace, kterou je možno dobře omítnout, která není choulostivá na vlhkost a mokrú a která rovněž vykazuje vysokou mechanickou pevnost. Tyto vlastnosti poskytuje Styrodur® 2800 C.

Styrodur® 2800 C s raženým povrchem poskytuje vysoký stupeň odolnosti nanesené omítky proti odtržení, požadovanou nenasákavost a svojí stabilitou vysoký odpor při mechanickém namáhání.



Obr. 12: Dodatečná izolace soklu materiálem Styrodur® 2800 C.



Obr. 13: Protimrazová zábrana se v půdě ukládá do nezamrzne hloubky.

5.2 Uložení

Před uložením je nutno provést kontrolu podkladu. Tato zkouška je potřeba, aby později byla zaručena bezvadná soudržnost spoje mezi podkladem a materiálem Styrodur® C. Tato soudržnost spoje by mohla být negativně ovlivněna volnou omítkou, odprýskávajícím pískem z betonu, vrstvou prachu na podkladu nebo zbytky oleje pro bednění. Kontrolu podkladu by měl provést zhotovitel vždy. Pokud to bude nutné, poškozený podklad opravit dle normy ČSN 73 2901. Jedině tak bude stěna zateplená pomocí Styrodur® C provedena kvalitně s dlouhou životností.

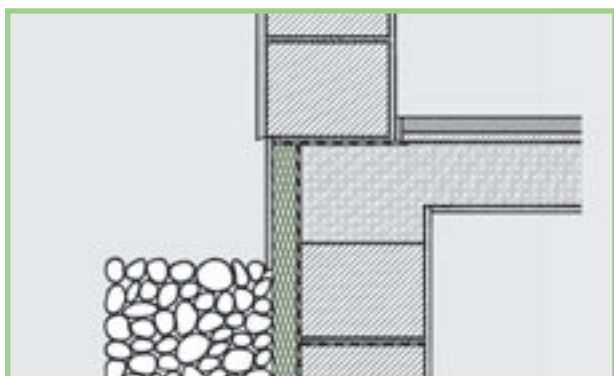
Uložení desek Styrodur® 2800 C v oblasti soklu začíná přibližně 10–30 cm pod horní hranou půdy. Desky je třeba vhodnou lepicí maltou nalepit pokud možno v celé ploše nebo bodově. V případě bodového lepení se musí použít také mechanické upevnění hmoždinkami s talířovou podložkou (4 ks na 1 desku).

Desky Styrodur® 2800 C mají rovné hrany. Ukládají se na styk těsně k sobě a u velkých ploch se přesazují, aby vytvořily vazbu.

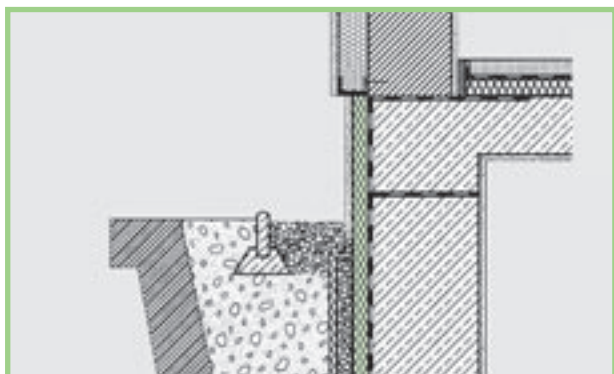
Správný technologický postup montáže izolace soklového zdiva kontaktní způsobem je podrobně popsán také v normě ČSN 73 2901- Provádění vnějších kontaktně prováděných zateplovacích systémů (ETICS).



Obr. 14: Sanace staré stavby: Nalepení desek Styrodur® 2800 C bodově.



Obr. 15: Oblast soklu, obvodová izolace s tepelně izolačním zdívkem.



Obr. 16: Oblast soklu, obvodová izolace s kombinovaným systémem tepelné izolace uloženým vně.

5.3 Vytvoření izolace soklu

V zásadě existují různé možnosti vytvoření izolace soklu nebo obvodové izolace:

- sokl je mírně zapuštěn do zeminy
- izolace soklu pokračuje jako obvodová izolace

Předpoklady:

- izolace soklu/izolace tepelných mostů v zásadě nepřebírá funkci hydroizolace
- musí existovat svislý i vodorovný hydroizolační systém budovy
- srážková voda musí být konstrukčními opatřeními svedena pryč z fasády (např. šterkové lože nebo vrstva přerušující kapilární vztlínání). Dlaždice a desky obložení musejí být přiloženy se sklonem směrem dolů od budovy a s oddělením od budovy.

6. Izolace sklepních stropů u nevytápěných sklepních prostor

6.1 Potenciály úspor díky izolaci sklepních stropů

Mnoho domů má masivní sklepní stropy bez izolace. Izolační vlastnosti takové konstrukce stropu nejsou již z dnešního hlediska dostatečné (součinitel prostupu tepla přibližně $1,1 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$). Následkem jsou zvýšené ztráty tepla, zbytečně vysoké náklady na topení a často projevy průvanu, které se označují jako „chlad na nohy“ a které výrazně omezují komfort bydlení. Závazná norma pro zateplování dnes pro stropní sklep s izolací předpokládá minimální součinitel prostupu tepla $0,6 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$

U nevytápěných sklepních prostor lze izolaci umístit pod strop sklepa. Kvůli nepatrnému rozdílu teploty mezi obytným prostorem a sklepem jsou zde však možné menší potenciály úspor než při srovnatelných opatřeních v oblasti fasády a střechy. Díky relativně nízkým nákladům by se však od této operace nemělo upouštět. V závislosti na výšce sklepa lze izolační desky z materiálu Styrodur® 2800 C s tloušťkou 6–12 cm snadno upevnit na spodní stranu stropu sklepa lepením a v případě potřeby pomocí hmoždinek. Opatření lze snadno realizovat vlastními silami.

U stropů do špičky a u podobných nerovných sklepních stropů se doporučuje izolace nad zavěšenými konstrukcemi sklepa.

Bod napojení stropu sklepa na vnější stěnu představuje tepelný most, kterému je třeba čelit izolačními opatřeními. Je-li realizována izolace stropu sklepa společně s izolací vnější stěny, pak musí být izolace vnější stěny (např. kombinovaný systém tepelné izolace) pomocí izolace soklu materiálem Styrodur® C protažena dolů až pod úroveň sklepního stropu, aby se vyloučil tepelný most. V případě potřeby se na izolaci soklu, jež zpravidla zasahuje až cca 30 cm do půdy, napojí obvodová izolace, která se realizuje až k základům.

Izolace sklepních stropů u nevytápěných sklepních prostor je snadným a nákladově výhodným opatřením, které zpravidla ušetří 5 až 10 % původní potřeby energie.

6.2 Pokyny a informace k realizaci

Parotěsná folie u izolace sklepního stropu zpravidla není potřeba. Před upevněním izolačních desek se odstraní betonové výstupky a ostatní nerovnosti a rovněž nečistota, která by mohla bránit přidržené přilnavosti lepidla. Izolace by se na strop sklepa měla lepit v celé ploše speciálním lepidlem, aby se spolehlivě zabránilo zadnímu větrání. Použití plastových hmoždinek s talířovou podložkou tak, jak se používají pro kombinované tepelně izolační systémy, je v případě potřeby možné.

7. Ochrana základů před mrazem pomocí protimrazové bariéry

7.1 Požadavky na ochranu před mrazem

V pozemním stavitelství je třeba části budov, jež jsou v kontaktu s půdou – zde speciálně základy – dle normy ČSN EN ISO 13793 chránit před působením mrazu. Vytváření a zvětšování ledu pod základy budov by je mohlo poškodit.

Riziko zdvižení povrchu mrazem lze zabránit různými způsoby:

- základy mohou sahat až do hloubky bezpečné proti proniknutí mrazu
- půda choulolistivá na mráz (smíšené půdy a půdy s jemnou zrnitostí) může být odstraněna níž, než je nezámrazná hloubka, a před zřízením základů může být nahrazena materiálem, který není choulolistivý na mráz
- základy lze opatřit vrstvou tepelné izolace, aby se zabránilo vymrzání půdy pod základy .

Použití izolačních materiálů s jejich tepelně izolačními vlastnostmi patří k nejdůležitějším a cenově nejvýhodnějším opatřením na ochranu před mrazem.

Jako minimální nezámrazná hloubka se v mírném podnebí považuje 80 cm. U nevytápěných budov jsou tepelné ztráty do země menší než u budov vytápěných. Na ochranu základů před mrazem je proto u vytápěných budov potřeba silnější izolace.

7.2 Doplnková tepelná izolace pomocí protimrazové bariéry

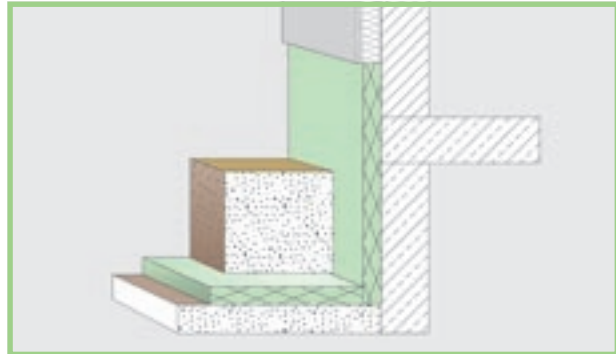
V praxi se dnes rostoucí počet nepodsklepených budov zakládá na základech z desek místo na základech z pásů, aniž by se zabezpečovala ochrana základů před mrazem.

Hrozí zde nebezpečí, že v zimních měsících se pod desku dostanou teploty nižší než 0 °C, jež mohou mít za následek tvorbu ložisek ledu a díky tomu v závislosti na vlastnostech půdy zdvižení povrchu mrazem a mohou způsobit poškození stavební konstrukce.

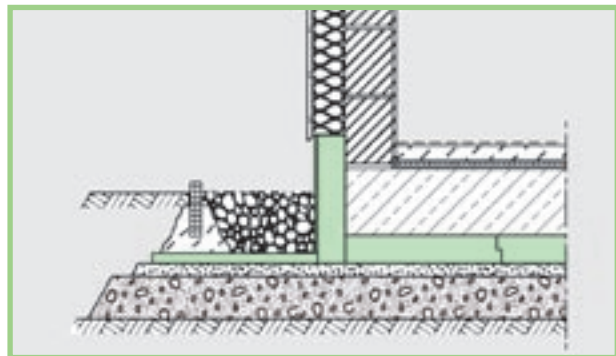
Pomocí dodatečného uložení protimrazové zábrany (**Obr. 17**) lze zabránit proniknutí mrazu pod desku podlahy. Pod protimrazovou zábranou se přitom rozumí uložení vodorovné tepelné izolace v hloubce cca 30 cm kolem dokola budovy. Jestliže je nad izolací uložena dlažba, lze hloubku snížit na 20 cm.

Kromě výšky a časového průběhu venkovní teploty dimenzování protimrazové zábrany závisí na tepelné izolaci základové desky a na vnitřní teplotě budovy.

Průzkumy ukázaly, že podlahové desky s mimořádně dobrou izolací, např. u pasivních domů, představují nejnepříznivější případ, protože zde budova podklad zahřívá pouze nepatrně. Výpočty ukazují, že protimrazová zábrana s šířkou 1,25 m a tloušťkou 8 cm z materiálu Styrodur® C v našich oblastech spolehlivě vyloučí zamrznutí pod podlahovou deskou.



Obr. 17: Protimrazová zábrana se v půdě ukládá do nezamrzne hloubky.



Obr. 18: Konstrukce systému kombinované tepelné izolace.

8. Izolace podlahy

8.1 Předpoklady k izolaci podlahy pomocí materiálu Styrodur® C

Pro volbu správného typu materiálu Styrodur® C je rozhodující, zda se u zatížení jedná o krátkodobě působící nebo trvale působící zatížení. Existující napětí v izolačním materiálu přitom nesmí překročit maximální přípustné hodnoty. Materiál Styrodur® C se u aplikací s mechanickým zatížením tlakem osvědčuje již více než 40 let.

V mnoha aplikacích je pevnost v tlaku rozhodujícím kritériem pro volbu izolačního materiálu. U stavebních aplikací záleží kromě toho i na tom, aby izolační materiál na nerovných plochách nebo na nestejnorožném základu stavby neměl tendenci ke křehkému lomu. Styrodur® C je i přes svoji vysokou pevnost v tlaku tak elastický, že se může přizpůsobit těmto nerovnostem a že i lokální vrcholová zatížení pohlcuje plastickou deformací a nikoli zničením materiálu.

8.2 Tepelná izolace Styrodur® C v podlahách nad nevytápěnými sklepními prostory

Na podlahách obytných prostor nad nevytápěnými sklepními prostory je doporučujeme součinitel prostupu tepla $< 0,35 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$. Této hodnoty se dosahuje např. u železobetonové desky o tloušťce 16 cm s potěrem 50 mm a spodní izolací materiálem Styrodur® C.

Desky z materiálu Styrodur® C se kladou na styk těsně



Obr. 19: INa tuto budovu byl také použit materiál Styrodur® C k tepelné izolaci podlahy.

k sobě na rovný podklad a překrývají se PE fólií. Nahoru přijde vrstva potěru.

8.3 Tepelná izolace Styrodur® C v kombinaci s izolací proti kročejovému hluku

U podlahových topení doporučujeme součinitel prostupu tepla mezi topnou plochou a nevytápěným sklepem $< 0,35 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$. Je-li nutná ještě izolace proti kročejovému hluku, nabízí se kombinace měkké desky izolující proti kročejovému hluku / tvrdé desky z materiálu Styrodur® C. U desky izolace proti kročejovému hluku 35/30 je potřeba 8 cm materiálu Styrodur® C (Obr. 22). Deska izolace proti kročejovému hluku se dobře přitiskne a přizpůsobí nerovnostem hrubého stropu a společně s měkkými okrajovými pásy tak dělá dokonalou akustickou ochranu. Tvrdá deska z materiálu Styrodur® C přináší potřebnou doplňkovou tepelnou izolaci a je současně dobrým podkladem k uložení trubek teplovodního podlahového topení.



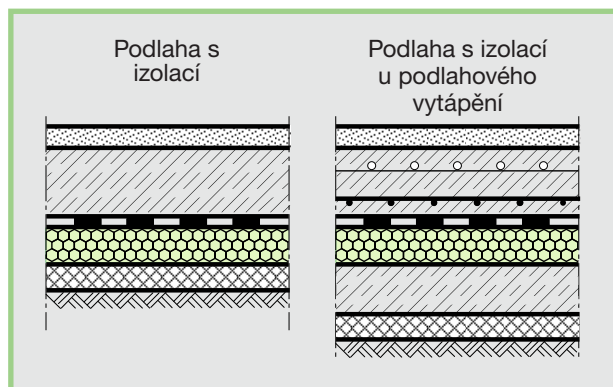
Obr. 20: Na základě svých vlastností je Styrodur® C vhodný i k vnitřní izolaci sklepních prostor.



Obr. 21: Izolace podlahy s izolací proti kročejovému hluku u obytných prostor materiálem Styrodur® C.

8.4 Styrodur® C k izolaci nad půdou u podlahového vytápění

I v tomto případě aplikace doporučujeme součinitel prostupu tepla vrstev stavebních dílů mezi topnou plochou a půdou s hodnotou $< 0,35 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$. K jejímu dosažení je potřeba cca 12 cm materiálu Styrodur® C.



Obr. 22: Konstrukce podlah s materiálem Styrodur® C.

Je nutno respektovat:

Údaje v tomto tištěném materiálu jsou založeny na našich současných znalostech a zkušenostech a vztahují se výhradně na náš výrobek s vlastnostmi, které měl v okamžiku zpracování tištěného materiálu. Záruku ani smluvně sjednanou jakost a vlastnosti výrobku nelze z našich údajů vyvozovat. Při použití je nutno stále brát v úvahu zvláštní podmínky konkrétního případu aplikace, zejména ze stavebně fyzikálního, stavebně technického a stavebně právního hlediska. U všech technických výkresů se jedná o principiální náčrtky, které je nutno přizpůsobit případu aplikace.

9. 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
	40 mm	–	0,034	1,25	0,034	1,25	0,034	1,25	0,034
	50 mm	–	0,034	1,50	0,034	1,50	0,034	1,50	0,034
	60 mm	–	0,034	1,80	0,034	1,80	0,034	1,80	0,034
	80 mm	–	–	–	0,036	2,30	0,036	2,30	0,036
	100 mm	–	–	–	0,038	2,80	–	–	0,038
	120 mm	–	–	–	0,038	3,20	–	–	0,038
	140 mm	–	–	–	–	–	–	–	–
	160 mm	–	–	–	–	–	–	–	–
	180 mm	–	–	–	–	–	–	–	–
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