

Evropa izoluje nazeleno

Styrodur[®] C

**Tlakem namáhané
konstrukce a
izolace podlah**



 **BASF**

The Chemical Company

1	Tepelná izolace Styrodur® C	3
2	Výhody Styroduru® C	4
3	Možnosti použití	5
3.1	Styrodur® C pod základovými deskami	5
3.2	Styrodur® C v plochých střeších s provozní úpravou	5
3.3	Styrodur® C v dopravním stavitelství	6
3.4	Styrodur® C v pochozích střepech v nevytápěném střešním prostoru	7
3.5	Styrodur® C ve vysoce zatížených podlahách	7
3.6	Styrodur® C v podlahách nad nevytápěným sklepním prostorem bez kročejové izolace	9
3.7	Styrodur® C v podlahách nad nevytápěným sklepním prostorem s kročejovou izolací a podlahovým topením	10
4	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. Výhody Styroduru® C

Styrodur® C se mimo jiné používá ke snížení tepelných ztrát, k dosažení obytného komfortu a jako ochrana před vlhkostním poškozením stavebních konstrukcí. Styrodur® C při tom musí kromě ostatního namáhání odolávat i vysokým tlakovým zátěžím.

Ty vznikají například:

- ze zemního tlaku,
- ze zátěže staveb nebo stavebních dílů,
- ze statických zátěží (zařízení, nábytek, nástavby, skladované zboží),
- z dynamických zátěží (převážná zařízení, vozidla)
- ze zeleně a obkladů teras.

V mnoha aplikacích je rozhodujícím kritériem při výběru izolační hmoty odolnost vůči tlaku. Ve stavebnictví záleží kromě toho na tom, aby izolační hmota u nerovných ploch nebo při nestejnoroadém stavebním pozemku neměla sklon ke křehkému lomu. Styrodur® C je přes svou vysokou odolnost vůči tlaku natolik elastický, že se při takových nerovnostech dokáže přizpůsobit a také lokální špičkové zatížení zachycuje plastickou deformací a ne zničením materiálu.

Při známém zatížení, druhu zátěže, účinné ploše zátěže a době působení zátěže lze tlakové napětí v izolační vrstvě u dané aplikace vypočítat. Na různá namáhání jsou k dispozici různé typy Styroduru® C.

Při výběru správného typu je rozhodující, jestli se u zátěže jedná o krátkodobě působící nebo stálou zátěž. Styrodur® C se v tlakem namáhaných konstrukcích osvědčuje již více než 40 let.



Obr. 1: Střecha s parkováním – tlakem namáhaná konstrukce izolovaná Styrodurem® C.



Obr. 2: Střešní podlahová izolace se Styrodurem® C.

3. Možnosti použití

3.1 Styrodur® C pod základovými deskami

Styrodur® C splňuje všechny požadavky, které jsou kladeny na tepelnou izolaci ve sklepních prostorách. Vykazuje vynikající pevnost v tlaku, netlí a má nízkou nasákavost. Styrodur® C představuje již řadu let nejvyšší úroveň techniky.

Styrodur® C je vhodný i pro použití jako tepelně izolační materiál pod základovými deskami přenášejícími zatížení (**Obr. 3**).



Obr. 3: Izolace základové desky se Styrodurem® C.

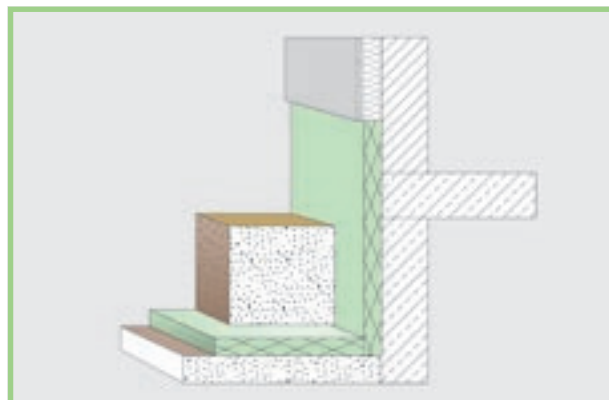
V oblasti obytných a kancelářských budov se jako základový stavební prvek stále více prosazuje železobetonová základová deska. Aby se zabránilo tepelným můstkům, je účelné položit Styrodur® C pod základovou deskou po celé ploše. Na něj se přímo připojí, rovněž bez tepelných můstků, obvodová izolace stěny sklepu.

Desky ze Styroduru® C lze rovněž použít pro vytvoření bočního bednění základových desek a izolačních konstrukcí proti mrazu. U izolace proti mrazu se tepelná izolace prodlouží přes prostor základové desky, aby se předešlo tvorbě mrazu pod základy (**obr. 5**).



Obr. 4: Pokládka desek Styrodur® C.

3.2 Styrodur® C v plochých střechách s provozní úpravou



Obr. 5: Pokládka izolace proti mrazu v zemi v nezámrazné hloubce.

Styrodur® C se používá například v těchto konstrukcích

- terasová střecha
- zelená střecha
- parkovací střecha

Pro zvýšení hodnoty bydlení se ploché střechy stále častěji realizují jako pochůzná nebo ozeleněná terasa. Při výstavbě podle principu obrácené střechy chrání Styrodur® C střešní izolaci před mechanickým poškozením a před silným tepelným namáháním. Vysoké zátěže z individuálního používání terasy Styrodur® C bez problémů zachycuje díky své vysoké pevnosti v tlaku.

Styrodur® C lze použít i tehdy, když se vyskytuje bodové zatížení, jako u zvednutých dlažebních desek nebo při rovnoměrně rozděleném plošném zatížení, např. při uložení dlažby v hrubozrnném štěrku. Rovněž je možné provedení terasy jako střešní zahrady.



Obr. 6: Ozeleněná a pochůzná střešní terasa s fóliovými jezírky nad obrácenou střešní konstrukcí s celoplošnou štěrkovou drenážní vrstvou.

S rostoucí hustotou dopravy roste nedostatek parkovacích ploch uvnitř měst. Proto se střechy veřejných budov a obchodních domů využívají jako parkovací střechy. Aby se snížil odliv tepla z nejvyššího vytápěného poschodí do venkovní atmosféry, izoluje se střecha sloužící jako parkoviště izolační hmotou Styrodur® C podle principu obrácené střechy (**Obr. 7**). Zátěže z parkujících nebo jezdících automobilů zachycují tlaku odolné desky Styrodur® C bez omezení.



Obr. 7: Parkovací střecha s betonovými deskami jako vozovka na obrácené střeše se Styrodurem® C.

3.3 Styrodur® C v dopravním stavitelství

Zde se Styrodur® C používá:

- jako izolace kolejového lože
- jako silniční podklad
- při stavbě letišť

Zvedání a sedání půdy citlivé na mráz vede k nekontrolovaným deformacím kolejového tělesa. Styrodur® C zde zabraňuje pronikání mrazu a tvorbě ledových čoček v železničním spodku (**Obr. 8**).

Ochrannou vrstvu pláň lze podstatně snížit zabudováním Styroduru® C. Vysoké dynamické tlakové zátěže ze železniční dopravy kladou na Styrodur® C nejvyšší kvalitativní nároky.



Obr. 8: Ochrana proti mrazu při stavbě kolejového lože s použitím vysoce tlaku odolného Styroduru® C.

Styrodur® C zabraňuje při stavbě silničního podkladu pronikání mrazu do podloží ohroženého mrazem. Zabráni se tak vyduť vozovky v důsledku mrazu a dalším deformacím vozovky. Navíc se snižuje výška podkladu vozovky. Redukují se tak náklady na stavbu a údržbu.

I při vysokém tlakovém zatížení dokazuje Styrodur® C své vynikající vlastnosti: Zatížení několika tun se přes podpěrné nohy nosného stojanu odvádí do podlahy tepelně izolované vysoce tlaku odolným Styrodurem® C.



Obr. 9: Pokládka Styroduru® C v kolejovém loži.

3.4 Styrodur® C v pochozích stropích nevytápěného střešního prostoru

Izolaci horní strany stropu posledního poschodí nad obytnou částí proti neobývanému střešnímu prostoru se šetří energie. V závislosti na využití lze desky Styrodur® C položit s fošnami, dřevovláknitými deskami nebo mazaninou.

Pro dosažení doporučeného součinitele prostupu tepla $0,20 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ je nutná tloušťka přidané izolační vrstvy cca 16 cm.

Protože se kvůli tomuto izolačním opatření již nebude střešní prostor a komíny v něm „vyhřívat“, je nutné prověřit, jestli v komíně nehrozí riziko tvorby kondenzátu ze spalin.



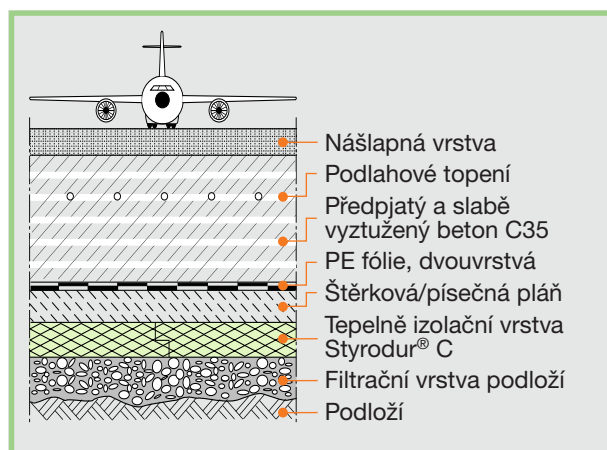
Obr. 10: Izolace střešního prostoru Styrodurem® C.

3.5 Styrodur® C ve vysoce zatížených podlahách

Styrodur® C se rovněž používá v:

- průmyslových stavbách
- skladových halách
- chladírnách
- umělých kluzišť
- halách na údržbu letadel

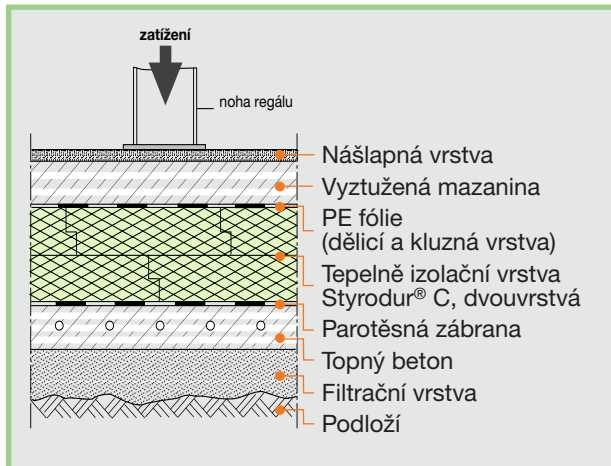
Podlahy jsou v závislosti na způsobu využití vystaveny tlakovému zatížení. Ve skladových prostorách se kvůli těžkým přepravním zařízením, jako jsou vysokozdvizné vozíky, a těžkému skladovanému zboží vyskytují vysoká tlaková napětí. U chladírenských budov je kromě toho nutné dodržovat konstantně nízké teploty. Styrodur® C tyto požadavky splňuje (Obr. 12, 14, 16 a 17).



Obr. 11: Izolace haly na údržbu letadel Styrodur® C.



Obr. 12: Podlaha haly na údržbu letadel s podlahovým topením na Styroduru® C.



Obr. 13: Tepelná izolace podlah chladíren se Styrodurem® C.



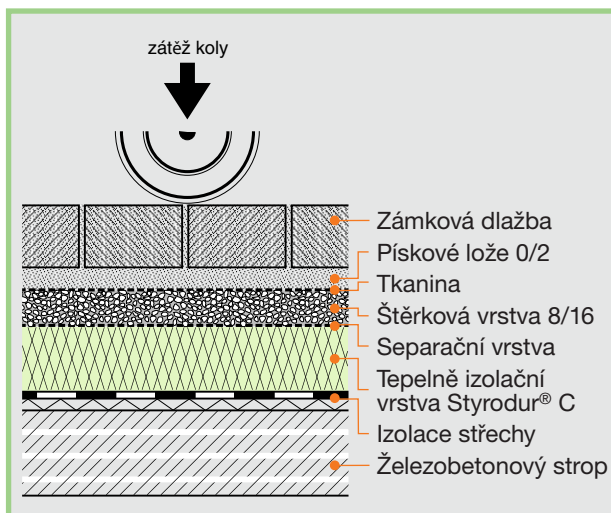
Obr. 16: Styrodur® C pod umělým kluzištěm.



Obr. 14: Vysokozdvíhací vozík a skladované zboží zatěžují tepelně izolovanou podlahu chladírny.



Obr. 17: Referenční projekt: Steel Arena v Košicích (Slovensko). V nové hokejové hale byl pod kluzištěm položen Styrodur® C. Zde se bude v roce 2011 konat mistrovství světa v ledním hokeji.



Obr. 15: Zátěž koly u podlahové izolace se Styrodurem® C.

3.6 Styrodur® C v podlahách nad nevytápěným sklepním prostorem bez kročejové izolace

U podlah obytných místností nad nevytápěným sklepním prostorem doporučujeme součinitel prostupu tepla $\leq 0,40 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$. Tato hodnota se dosáhne například u železobetonového stropu o tloušťce 16 cm s mazaninou 50 mm a spodní izolací Styrodur® C o tloušťce 8 cm.

Desky Styrodur® C se pokládají těsně spojené na rovný podklad (**Obr. 19**) a pokrývají se PE fólií. Na to přijde mazanina.



Obr. 18: Podlahová izolace se Styrodurem® C.



Obr. 19: Izolace podlahy sklepa.

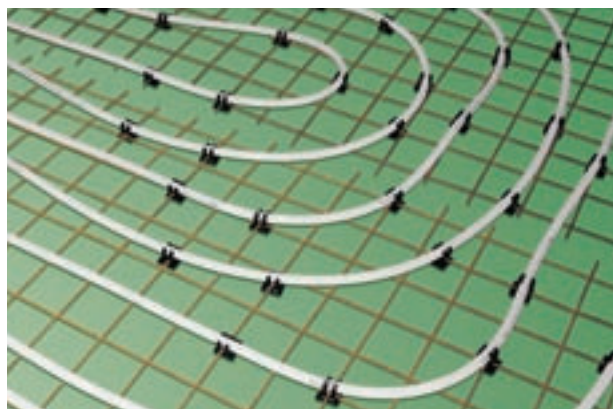


Obr. 20: Podlahová izolace s kročejovou izolací obytných prostorů se Styrodurem® C.

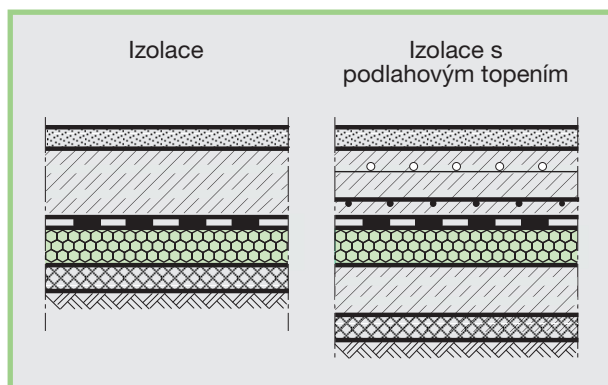
3.7 Styrodur® C v podlahách nad nevytápěným sklepním prostorem s kročejovou izolací a podlahovým topením

U podlahového topení doporučujeme součinitel prostupu tepla stavebních vrstev mezi topnou plochou a nevytápěným sklepem $\leq 0,40 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$. Jestliže je ještě nutná kročejová izolace, nabízí se kombinace měkké desky na kročejovou izolaci a tvrdé desky Styrodur® C (Obr. 20).

Deska na kročejovou izolaci se dobře přizpůsobuje nerovnostem nosné části stropu a přebírá ve spojení s měkkými krajními pásy úlohu kročejové izolace. Tvrdá deska Styrodur® C poskytuje potřebnou dodatečnou tepelnou izolaci a současně je dobrým podkladem pro pokládku trubek pro teplovodní podlahové topení (Obr. 21).



Obr. 21: Tepelná izolace s podlahovým topením.



Obr. 22: Podlahové nástavby se Styrodurem® C.

Upozornění:

Údaje v tomto prospektu vycházejí z našich současných znalostí a zkušeností a vztahují se výhradně na náš produkt s vlastnostmi, které měl v době zpracování prospektu; záruku nebo smluvně sjednané vlastnosti produktu nelze z našich údajů odvozovat. Při použití je vždy nutné řídit se zvláštními podmínkami daného způsobu použití, zejména ohledně stavebně fyzikálních, stavebně technických vlastností a stavebně právních předpisů. U všech technických výkresů se jedná o principiální náčrtky, které je nutné přizpůsobit dané aplikaci.

4. 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
Přípustné 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
Přípustné 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	mm/(m·K)	–	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