

Renowacja i modernizacja



1	Materiał termoizolacyjny Styrodur® C	3
2	Renowacja i modernizacja za pomocą Styrodur C	4
3	Rewitalizacja lub renowacja dachów płaskich	4
3.1	Dach Plus z zastosowaniem Styrodur C	4
3.2	Opis systemu	5
3.3	Wykonanie praktyczne	5
3.4	Dopuszczenie	5
3.5	Przykład zastosowania	6
4	Ocieplanie stropu najwyższej kondygnacji	6
5	Stosowanie w zakresie sanitarnym	8
5.1	Modernizacja łazienek przy użyciu elementów podpłytkowych i z nośnikiem z pianki sztywnej	8
5.2	Rodzaje podłoża i zastosowania	8
5.3	Trend do nieskrępowanego użytkowania	9
6	Izolacje cokołów	10
6.1	Ocieplanie cokołów za pomocą Styrodur 2800 C	10
6.2	Układanie	10
6.3	Warianty wykonawcze izolacji cokołów	11
7	Ocieplanie stropów piwnic od nieogrzewanych pomieszczeń	12
7.1	Potencjalne efekty ekonomiczne przez ocieplenie stropów piwnic	12
7.2	Wskazówki wykonawcze	12
8	Ochrona posadowienia budynku przed mrozem	12
8.1	Wymagania dotyczące ochrony przed mrozem	12
8.2	Docieplanie przez osłonę przeciwmrozową	12
9	Izolacja podłóg/posadzek	13
9.1	Warunki dla izolacji podłóg/posadzek za pomocą Styrodur C	13
9.2	Stosowanie Styrodur C w podłogach graniczących z nieogrzewanymi piwnicami bez izolacji od dźwięków uderzeniowych	13
9.3	Stosowanie Styrodur C w podłogach z izolacją od dźwięków uderzeniowych i ogrzewaniem podłogowym graniczących z nieogrzewanymi piwnicami	14
9.4	Stosowanie Styrodur C do izolacji od gruntu przy ogrzewaniu podłogowym	14
10	Dane techniczne pianki Styrodur C	15



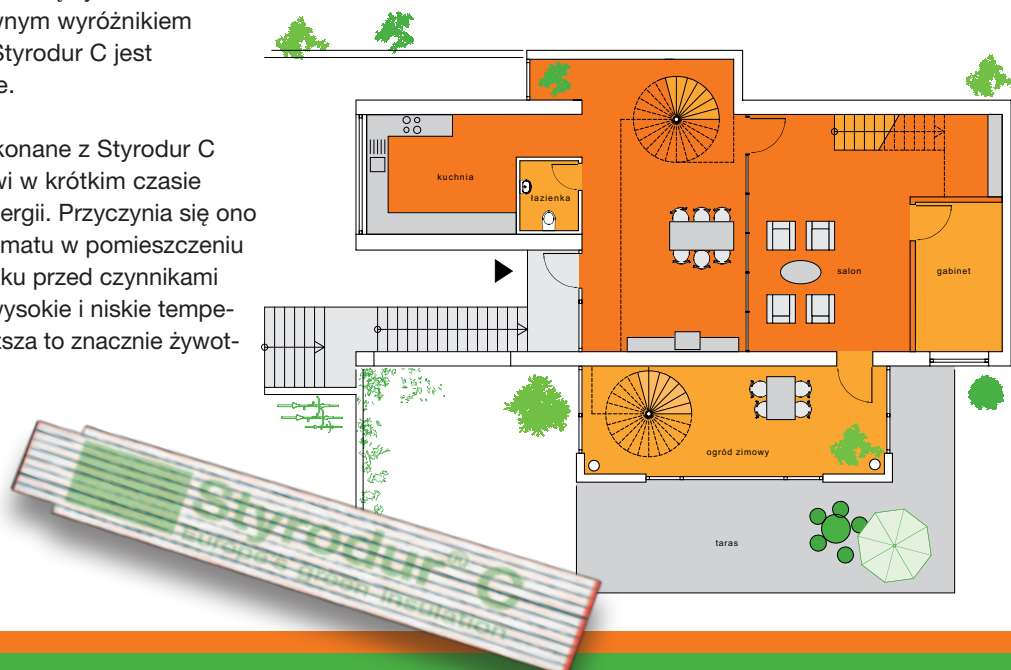
1. Materiał termoizolacyjny Styrodur® C

Styrodur® C jest wytłaczaną polistyrenową pianką sztywną produkcji BASF w kolorze zielonym. Produkt ten nie zawiera freonów ani innych węglowodorów halogenowanych i jako materiał termoizolacyjny przyczynia się w dużym stopniu do redukcji emisji CO₂.

Dzięki swojej wysokiej wytrzymałości, niewielkiej chłonności wody, wysokiej żywotności i odporności na butwienie Styrodur C stał się synonimem dla XPS na obszarze Europy. Głównym wyróżnikiem poszczególnych odmian Styrodur C jest wytrzymałość na ściskanie.

Optymalne ocieplenie wykonane z Styrodur C amortyzuje się inwestorowi w krótkim czasie dzięki niskiemu zużyciu energii. Przyczynia się ono do uzyskania zdrowego klimatu w pomieszczeniu i chroni konstrukcję budynku przed czynnikami zewnętrznymi, takimi jak wysokie i niskie temperatury oraz wilgoć. Podwyższa to znacznie żywotność i wartość budynku.

Styrodur C jest wytwarzany zgodnie z wymogami Europejskich Norm DIN EN 13 164, a w zakresie własności pożarowych jest zaklasyfikowany do klasy europejskiej E wg DIN EN 13501-1. Materiał ten jest monitorowany przez Instytut Badawczy Termoizolacji – Stow. Zarej., posiada też dopuszczenie Niemieckiego Instytutu Techniki Budowlanej o numerze Z-23.15-1481.



2. Renowacja i modernizacja za pomocą Styrodur® C

Większość budynków z lat powojennych, a także lat 60. i 70. ze względu na swój wiek nadaje się już do renowacji. Elewacje, dachy, okna, piwnice, łazienki i instalacje osiągnęły lub wyraźnie przekroczyły swój normalny techniczny okres użytkowania, przy czym niekiedy zdążyły się ujawnić poważne usterki. Przy uwzględnieniu obowiązujących obecnie wymagań energetycznych dla budynków (Rozporządzenie o oszczędzaniu energii z r. 2002) renowacji podlegają także budynki z wczesnych lat 80-tych.

I tak już wysoki potencjał renowacyjny w zasobach budynków zyskuje nowy wymiar w związku z galopującymi w ostatnim czasie kosztami energii.

Niskie odsetki kredytów i atrakcyjne formy pomocy ze strony państwa – np. poprzez kredyty KfW (Bank Kredytowy dla Odbudowy) – nastrożają prywatnym gospodarstwom domowym, właścicielom domów i towarzystwom nieruchomości znakomitą okazję do wykorzystania przypadającej renowacji dla energetycznego zoptymalizowania (termomodernizacji) posiadanej nieruchomości.

Przy kompleksowych renowacjach w zasobach budynków, inwestorzy powinni przestrzegać wymagań Rozporządzenia o oszczędzaniu energii (EnEV) w zakresie termoisolacyjnych własności elementów budynku. Są one ukierunkowane zgodnie z nakazem ekonomiczności, wynikającym z Ustawy o oszczędzaniu energii (EnEG).

Jeśli renowacja jest niezbędna, a ponoszone są tak czy tak koszty rusztowań, zaplecza budowy i wymaganych robót, wówczas dodatkowe ulepszenia energetyczne w postaci robót termoisolacyjnych amortyzują się w krótkim czasie, w zależności od elementu budynku.

3. Rewitalizacja lub renowacja dachów płaskich

Większość dachów płaskich na budynkach wzniesionych w latach 60. i 70. nie spełnia aktualnych wymogów Rozporządzenia o oszczędzaniu energii (EnEV), gdyż z reguły są one wyposażone jedynie w minimalną ochronę cieplną, np. jako stropodach z warstwą styropianu WLG 040 o grubości 4 cm i współczynnika U na poziomie 0,75 W/m²·K.

Znaczna część istniejących w Niemczech 5 milionów dachów płaskich wymaga renowacji ze względu na swój wiek. W takich przypadkach rozważana jest często możliwość nadbudowania nadającego się do remontu dachu płaskiego. Jest to jednak zbyt kosztowne z punktu widzenia fizyki budowli i niecelowe ekonomicznie, gdyż nałożenie nowego dachu stromej, ocieplonego zgodnie z obecnymi wymogami energetycznymi, wielokrotnie przewyższa koszt prawidłowo wykonanej modernizacji dachu płaskiego w systemie Plus lub Duo przy wykorzystaniu jego nieuszkodzonych warstw.



Rys. 1: Renowacja przy zastosowaniu Styrodur® C.



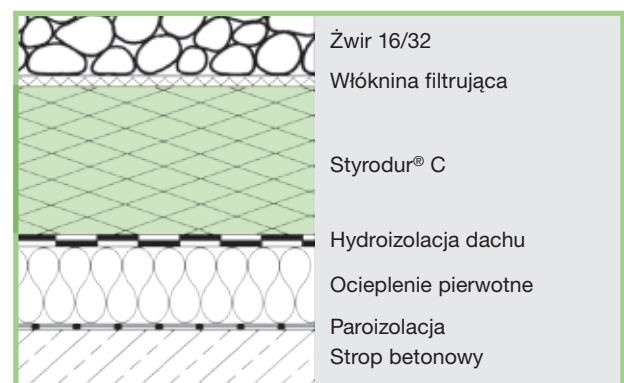
Rys. 2: W ramach projektu renowacyjnego w kooperacji z Niemiecką Agencją Energii dena do renowacji tego domu o konstrukcji szkieletowej zastosowano Styrodur C.

3.1 Dach Plus z zastosowaniem Styrodur C

Konstrukcja dachu Plus nadaje się znakomicie do tego, aby istniejący dach o niewystarczającym ociepleniu dostosować do dzisiejszego standardu termoisolacji.

Sytuacja prawna

Wymagania w zakresie termoisolacji dachów płaskich były w ostatnich dziesięcioleciach systematycznie podwyższane. Dawniej na ogół były spełniane jedynie warunki minimalnej ochrony cieplnej wg DIN 4108, która



Rys. 3: Dach Plus z zastosowaniem Styrodur C

zapobiega tylko chorobom i szkodom przez wyeliminowanie skraplania wody kondensacyjnej na zewnętrznych elementach budynku od strony pomieszczenia, jej założeniem nie jest jednak ograniczenie kosztów ogrzewania. Z tego względu, w celu zredukowania zapotrzebowania na energię grzewczą w skali całych Niemiec, wydawane były Rozporządzenia o ochronie cieplnej, z których ostatnie z r. 1995 zostało zastąpione przez Rozporządzenie o energooszczędności z datą 1.02.2002. Obecnie obliczenia ochrony cieplnej wykonuje się metodą bilansowania energii. Roczne zapotrzebowanie energii pierwotnej dla budynku nie może przy tym przekroczyć odpowiedniej wartości granicznej. W przypadku wymiany, pierwszej zabudowy lub renowacji dachów płaskich nad ogrzewanymi pomieszczeniami dla budynków o normalnej temperaturze wewnątrz powinien być zachowany współczynnik przenikania ciepła U_{\max} na poziomie $0,25 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$.

3.2 Opis systemu

Zamiast nanoszenia dalszej warstwy izolacji na istniejący dach i ponownego zabezpieczania jej hydroizolacją, w przypadku dachu Plus nakłada się tylko warstwę termoizolacji z Styrodur® C i przykrywa istniejącym żwirem.

Tak więc dach Plus stanowi kombinację konstrukcji stropodachu i dachu odwróconego. Dach odwrócony z warstwą żwiru lub okładziną z płyt betonowych na podsypce żwirowej lub na elementach dystansowych jest znormalizowany przez DIN 4108-2.

Zalety:

- prosta konstrukcja szczegółów (np. wpusty dachowe, attyki, przejścia przez dach),
- istniejąca konstrukcja dachu może zostać zachowana w większości przypadków,
- łatwe układanie warstwy termoizolacyjnej,
- wykonanie odporne na czynniki atmosferyczne,
- krótki czas wykonawstwa,
- oszczędność kosztów energii przez ocieplenie pianką Styrodur C,
- termiczne i mechaniczne zabezpieczenie hydroizolacji oraz
- podwyższenie żywotności dachu (długowieczny system dachu odwróconego).



Rys. 4: Układanie warstwy izolacyjnej z Styrodur® C na dachu.

3.3 Wykonanie praktyczne

Istniejąca warstwa żwiru jest usuwana odcinkami na boki i spiętrzana na dachu, przy czym muszą być uwzględnione wymogi statyczne. Następnie dokonuje się kontroli istniejącej hydroizolacji dachu pod kątem ew. nieszczelności, a w razie potrzeby przeprowadza odpowiednią naprawę. Należy sprawdzić złącza do muru wychodzącego ponad dach, świetlików, króćców odpowietrzających oraz obróbek blacharskich krawędzi dachu. Złącza do elementów wychodzących ponad dach powinny znajdować się 15 cm nad powierzchnią nasypu żwirowego; w przypadku obróbek blacharskich krawędzi dachu wysokość ta zmniejsza się do minimum 10 cm. W razie konieczności położenie złącza należy podwyższyć.

Z kolei odbywa się układanie luzem płyt Styrodur 3035 CS (krawędzie z przylgą) z przewiązaniem spoin, po czym należy je przykryć paroprzepuszczalną włókniną (ok. $140 \text{ g}/\text{m}^2$) i zasypać odgarniętym na bok żwirem o uziarnieniu 16/32 mm. W normalnym przypadku dla dachów żwirowanych wystarczająca jest wytrzymałość płyt Styrodur 3035 CS. W przypadku wyższych wymagań w zakresie wytrzymałości naciskowej należy stosować Styrodur 4000 CS lub Styrodur 5000 CS. Stosując tę technologię, należy prowadzić roboty odcinkami aż do zakończenia termomodernizacji całego dachu (rys. 6).

3.4 Dopuszczenie

Dla wytłaczanej polistyrenowej pianki sztywnej Styrodur C istnieje ogólne dopuszczenie budowlane o numerze Z-23.4.222 do stosowania w charakterze materiału izolacyjnego w dachach odwróconych. Zgodnie z dopuszczeniem dla dachu odwróconego możliwe jest wykonanie nadbudowy dachu w postaci zazielenienia intensywnego lub ekstensywnego.



Rys. 5: Układanie warstwy izolacyjnej pod żwir.

3.5 Przykład zastosowania

Dach ze stropem betonowym o grubości 14 cm, z warstwą izolacyjną z płyt Styrodur® C (WLG 040) o grubości 40 mm, zabezpieczony hydroizolacją bitumiczną o całkowitej grubości 15 mm, podlega termomodernizacji z przebudową na dach Plus przy wprowadzeniu dodatkowej warstwy płyt izolacyjnych Styrodur C (WLG 040) o grubości 120 mm.

Stary dach posiadał współczynnik U o wartości 0,75 W/(m²·K), natomiast dla nowego dachu Plus współczynnik ten wynosi 0,23 W/(m²·K), spełniając wymagania Rozporządzenia o oszczędzaniu energii.



Rys. 6: Zmodernizowany dach odwrócony o konstrukcji Plus.



Rys. 7: Dach żwirowany z izolacją Styrodur® C.



Rys. 8: Wytrzymałość na ściskanie izolacji Styrodur C.

4. Ocieplanie stropu najwyższej kondygnacji

W przypadku budynków wzniesionych przed końcem lat 70., strop najwyższej kondygnacji jest ocieplany niewystarczająco lub nie posiada izolacji w ogóle, wskutek czego duża ilość energii grzewczej jest tracona przez strych. Stosunek kosztów inwestycji do uzyskiwanych oszczędności na kosztach energii jest tu bardzo korzystny. Posiadając podstawowe informacje i nieco zdolności manualnych można często zrealizować niezbędne prace we własnym zakresie.

W myśl Rozporządzenia o oszczędzaniu energii wielu właścicieli domów zostało zobowiązanych do przeprowadzenia termomodernizacji stropu najwyższej kondygnacji w terminie do końca 2006 r., jako że tego rodzaju zabiegi są wciąż opłacalne.

Obowiązek termomodernizacji dla stropu najwyższej kondygnacji nad ogrzewanymi pomieszczeniami mieszkalnymi istnieje dla domów wielorodzinnych, przy czym dotyczy on dostępnej, ale nienadającej się do chodzenia górnej strony. Dotyczy to także domów jedno- i dwurodzinnych przy zmianie właściciela z terminem wykonania w ciągu dwóch lat (rys. 9).

Współczynnik przenikania ciepła dla stropu najwyższej kondygnacji nie powinien przekraczać 0,30 W/(m²·K).

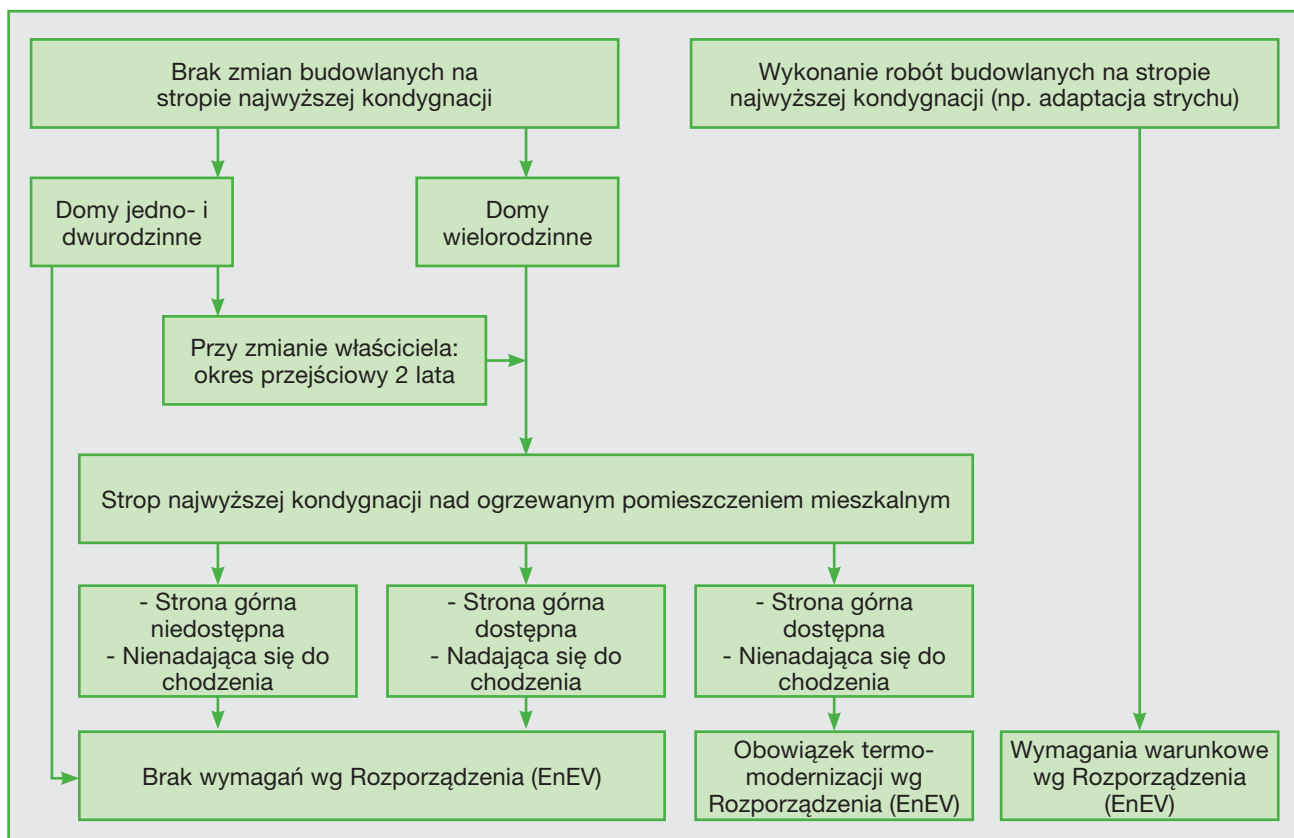
Wyciąg z tekstu Rozporządzenia o oszczędzaniu energii:

§9 – Termomodernizacja urządzeń/obiektów i budynków – ...

(3) Właściciele budynków o normalnej temperaturze wewnątrz są zobowiązani w terminie do dnia 31.12.2006 r. do takiego ocieplenia nienadających się do chodzenia, ale dostępnych stropów najwyższych kondygnacji nad pomieszczeniami ogrzewanymi, aby współczynnik przenikania ciepła stropu tej kondygnacji nie przekraczał 0,30 W/(m²·K).

(4) W przypadku budynków mieszkalnych, zawierających maksymalnie dwa mieszkania, z których jedno w chwili wejścia w życie niniejszego Rozporządzenia jest zajmowane przez właściciela budynku, spełnienie warunków według ust. 1 do 3 obowiązuje tylko w przypadku zmiany właściciela. Termin realizacji wynosi dwa lata od przejścia prawa własności; termin ten nie upływa jednak przed dniem 31.12.2006 r. (...)

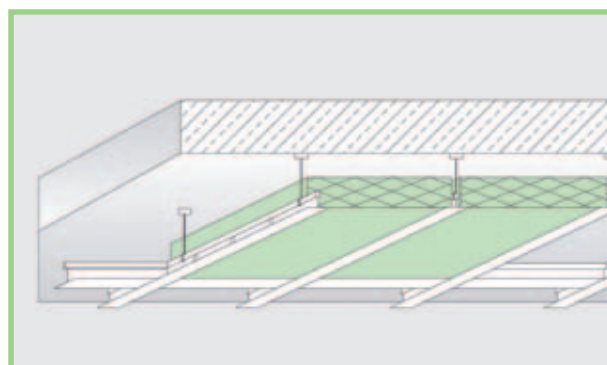
Niezależnie od przepisów prawa, wszystkim właścicielom budynków starego budownictwa zaleca się sprawdzenie ochrony cieplnej stropodachu, ponieważ właśnie tutaj w prosty i tani sposób można znacznie zredukować koszty ogrzewania przez zabudowę dodatkowej izolacji. Ponadto umożliwia to odczuwalną poprawę komfortu mieszkania w przylegających pomieszczeniach. Ocieplenie stropu najwyższej kondygnacji za pomocą Styrodur 3035 CS może być wykonywane dowolną grubością, także wielowarstwowo. Stosując Styrodur 3035 CS o grubości 80 mm (lub w dwóch warstwach po 40 mm)



Rys. 9: Wymagania Rozporządzenia EnEV w zakresie ocieplania stropów.

spełnia się już wymóg Rozporządzenia o oszczędzaniu energii dla współczynnika U, tzn. $0,30 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$.
 W celu pełnego wykorzystania potencjału oszczędności zaleca się układanie Styrodur® C dwiema warstwami po 80 mm każda, gdyż w ten sposób można osiągnąć poziom ochrony cieplnej właściwy dla nowego budownictwa ($U = 0,17 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$).

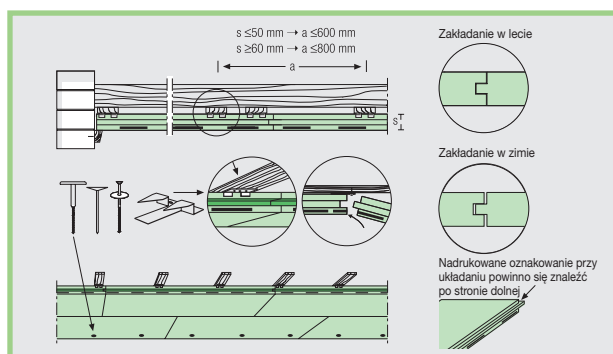
Uwaga: W przypadku drewnianych stropów belkowych może być niekiedy konieczne zastosowanie pod termoizolacją warstwy zatrzymującej parę wodą (paroizolacja). Decyzje w tej kwestii powinny być podejmowane po ocenie stanu istniejącego budynku indywidualnie dla każdego przypadku.
 Jeśli strych ma nadawać się do chodzenia, np. w celach konserwacyjnych, wówczas na warstwie izolacji można położyć płyty wiórowe.



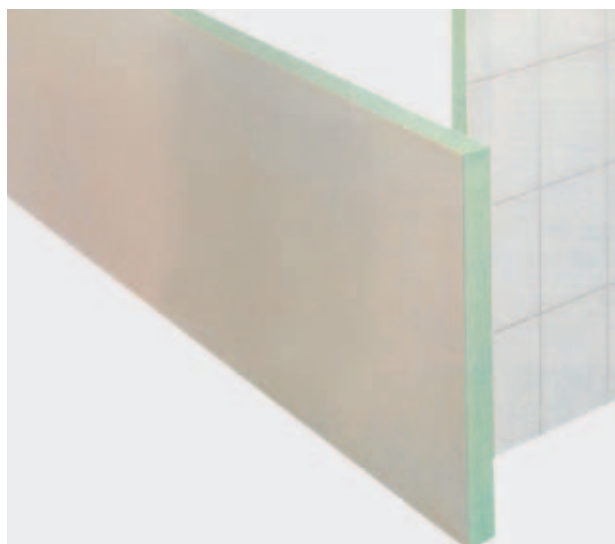
Rys. 11: Pośrednie mocowanie Styrodur C.



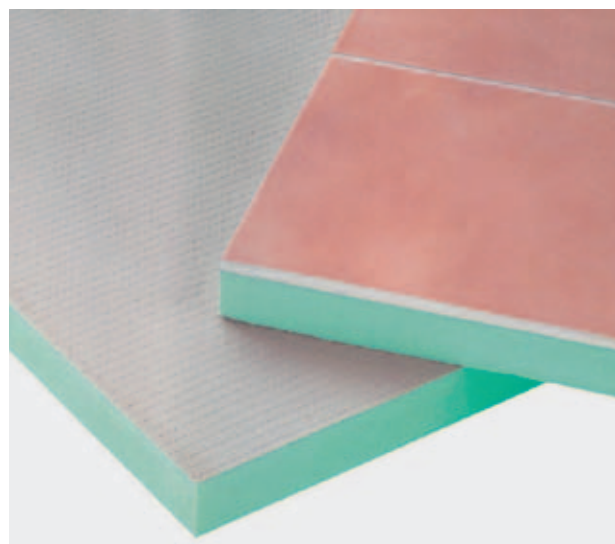
Rys. 12: Nanoszenie płyt Styrodur C.



Rys. 10: Wskazówki dla stosowania Styrodur® C w stropach.



Rys. 13: Elementy pod płytkowe ocieplone Styrodur® C.



Rys. 14: Elementy pod płytkowe ocieplone Styrodur C

5. Stosowanie w zakresie sanitarnym

5.1 Modernizacja łazienek przy użyciu elementów pod płytkowych i z nośnikiem z pianki sztywnej

W wielu mieszkaniach wybudowanych po wojnie – ale również w budynkach mieszkalnych z lat 60. i 70. – łazienki wymagają renowacji. Decydujące o tym czynniki to postęp techniki, wzrastające wymagania oraz potrzeba przyjemnego, przyjaznego i komfortowego otoczenia w zakresie łazienki.

Jednakże często od modernizacji łazienki odstręcza nas fakt, że pomieszczenie to jest codziennie intensywnie używane przez całą rodzinę i ograniczenia w tym zakresie są trudniej akceptowane niż przestarzała już optyka, kapiące krany i skąpy dopływ ciepłej wody przy porannym prysznicu. Modernizacja jest jednak zazwyczaj celowa, zarówno ze względów ekonomicznych, jak i estetycznych.

W zakresie szybkiego, dokładnego i profesjonalnego modernizowania łazienek od lat już opanowują rynek tzw. elementy pod płytkowe, elementy z nośnikiem z pianki sztywnej lub elementy do pomieszczeń wilgotnych. Kombinacja składająca się z rdzenia z wytłaczanej polistyrenowej pianki sztywnej (Styrodur® C) i obustronnej powłoki ze specjalnej zaprawy wzmacnianej włóknem szklanym stwarza stabilne, wodoodporne, ocieplające i niebutwiejące podłoża dla wszelkich rodzajów płytek (rys. 13 i 14).

5.2 Rodzaje podłoża i zastosowania

Elementy pod płytkowe kryją wszelkie różnice i nierówności, tak w przypadku muru mieszanego, jak nośnego bądź spękanego podłoża, tworząc płaszczyzny nadające się do układania płytek. Zachowujące stabilność kształtu elementy pod płytkowe mogą być nanoszone bez przeszkód, bezpiecznie i w trwały sposób na stare płytki, powłoki malarskie i tynki.

Płytki są łatwe w konserwacji i dekoracyjne. Ciągłe odkrywane są dla nich nowe możliwości zastosowania i formy użytkowe, tak w dziedzinach tradycyjnych, np. w łazienkach, toaletach i pomieszczeniach mokrych, jak i w kuchniach, stołówkach i laboratoriach. Ich wszechstronność znajduje uznanie również w takich dziedzinach, jak obiekty handlowe i gastronomiczne.

Budowa, adaptacja czy renowacja – wszędzie przy układaniu płytek są pożądane materiały, które „wszystko potrafią”. Za pomocą elementów pod płytkowych można przygotowywać podłoża nie tylko do glazurowania ścian i podłóg, lecz także realizować całe krajobrazy kąpielowe. Przy ich użyciu można zabudowywać zarówno wykładziny łazienek i brodzików prysznicowych, ścianki działowe i umywalki, jak i półki, regały czy ślepe pułapy. Warianty konstrukcyjne i wykonawcze są tu różnorodne. W zależności od obciążenia użytkowego stosuje się elementy pod płytkowe o różnych grubościach.

5.3 Trend do nieskrępowanego użytkowania

Prawdziwą karierę w łazience robi prysznic wbudowany równo z podłogą. Rozwiązanie pomyślane zrazu dla obiektów zorientowanych na seniorów i osoby niepełnosprawne i umożliwiające korzystanie z prysznica nawet osobom poruszającym się na wózku sprawia, że coraz więcej właścicieli domów i mieszkań przekonuje się, jak komfortowe może być użytkowanie kabiny z dnem na poziomie podłogi, bez tradycyjnego brodzika. Do zaznaczającego się trendu zabudowy natrysku równo z podłogą przez użytkowników prywatnych przyczynia się jego łatwiejsze czyszczenie oraz indywidualne możliwości urządzenia łazienki.

Układanie płytek w obecnych czasach musi przebiegać racjonalnie, szybko, a przy tym starannie. Elementy podpłytkowe umożliwiają łatwe spełnienie wszystkich wymogów. Wszelkie niezbędne prace pozostają w gestii

płytkarza. Dzięki stabilnemu, a przy tym łatwemu do cięcia materiałowi można przy użyciu tradycyjnych narzędzi realizować nawet bardzo skomplikowane kontury i wycięcia. Układanie elementów odbywa się metodą cienko- i średniowarstwową. W pomieszczeniach zagrożonych przez wilgoć powierzchnie uszczelnia się w prosty i trwały sposób za pomocą płynnej folii uszczelniającej. Krawędzie i powierzchnie styków należy dokładnie ze sobą sklejać. Do fachowego wykonania robót wystarcza niewielka liczba produktów dodatkowych.

Przegląd własności materiału:

- niewielki ciężar i wysoka stabilność
- nieskomplikowany i racjonalny w stosowaniu
- uniwersalne możliwości zastosowania i kształtowania
- odporny na wilgoć i butwienie
- ocieplający
- wysoce ekonomiczny
- wymaga niewielu produktów dodatkowych.



Rys. 15: Przykład zastosowania elementów podpłytkowych z Styrodur® C: wanna (www.pr1mus.de)



Rys. 16: Przykład zastosowania elementów podpłytkowych z Styrodur C: łazienka (www.pr1mus.de)



Rys. 17: Przykład zastosowania elementów podpłytkowych z Styrodur C: wanna (www.pr1mus.de)



Rys. 18: Przykład zastosowania elementów podpłytkowych z Styrodur C: szafka łazienkowa (www.pr1mus.de)

6. Izolacje cokołów

6.1 Ocieplanie cokołów za pomocą Styrodur® 2800 C

Strefa elewacji powyżej terenu bywa narażona na intensywne obciążenia, jak np.:

- wysokie obciążenie wilgotnością wskutek kontaktu z wodą bryzgową, deszczem lub śniegiem,
- zwiększone zapotrzebowanie na izolację cieplną wskutek mostków termicznych tworzonych przez dochodzące stropy piwnicy (zwłaszcza w przypadku docieplanych stropów piwnic) i ściany piwnic,
- podwyższone mechaniczne obciążenie naciskowe, np. wskutek ruchu rowerów, małych pojazdów lub gry w piłkę.

W strefie cokołu potrzebna jest płyta izolacyjna, nadająca się w pełni do otynkowania, niewrażliwa na wilgoć i wodę oraz wykazująca wysoką wytrzymałość mechaniczną. Wszystkie te własności zapewnia Styrodur® 2800 C.

Styrodur 2800 C z tłoczoną powierzchnią zapewnia dobrą przyczepność do nanoszonego tynku z odpornością na odrywanie, wymaganą niewrażliwość na wilgoć i wysoką odporność na obciążenia mechaniczne.

6.2 Układanie

Przed układaniem należy wykonać badanie podłoża. Jest ono niezbędne w celu zapewnienia prawidłowej przyczepności między podłożem a Styrodur C w okresie użytkowania. Na przyczepność tę ujemnie wpływa luźny tynk, osypujący się beton, duże zapylenie podłoża oraz pozostałości oleju szalunkowego. Badanie podłoża powinno zostać przeprowadzone zgodnie z VOB przez wykonawcę w związku z jego obowiązkiem kontroli i udzielania wskazań.

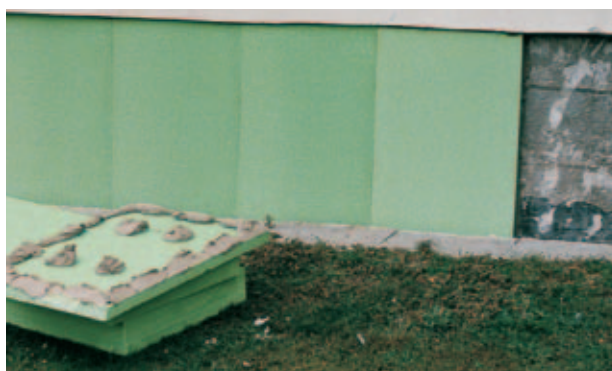
Ewentualne niezbędne poprawki podłoża należą do obowiązków przedwykonawcy w ramach jego gwarancji.



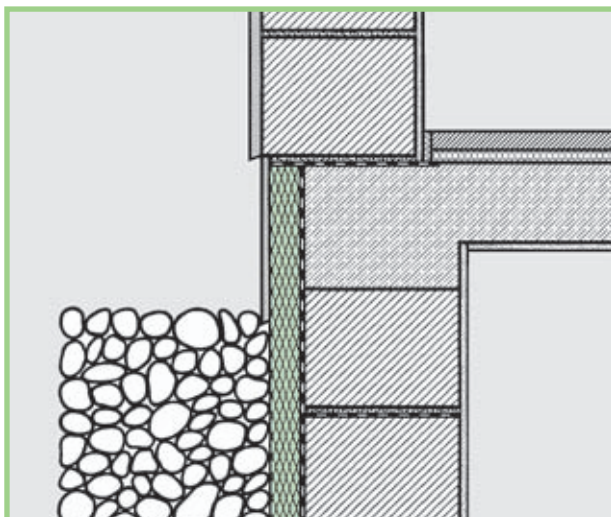
Rys. 19: Dodatkowe ocieplenie cokołu za pomocą Styrodur® 2800 C.



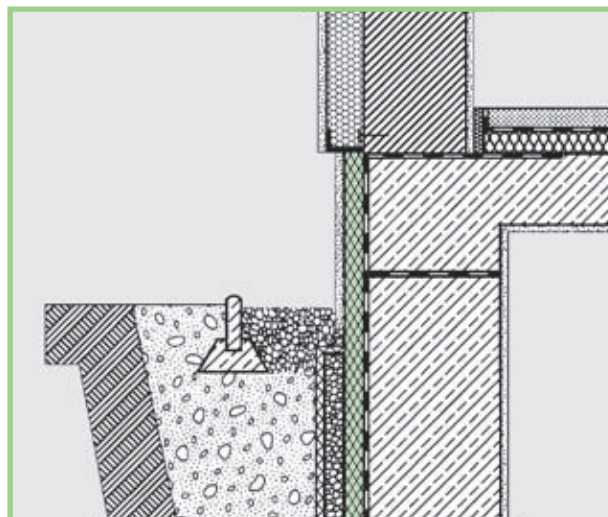
Rys. 20: Układanie siatki z włókien szklanych dla tynku podstawowego na ociepleniu cokołu.



Rys. 21: Renowacja w starym budownictwie: naklejanie płyt Styrodur 2800 C metodą punktową.



Rys. 22: Strefa cokołu, izolacja obwodowa z murem ocieplającym.



Rys. 23: Strefa cokołu, izolacja obwodowa z położonym na zewnątrz systemem ocieplenia.

Układanie płyt Styrodur® 2800 C w strefie cokołu rozpoczyna się ok. 10 – 30 cm poniżej poziomu gruntu. Płyty powinny być naklejane za pomocą odpowiedniej zaprawy klejowej możliwie na całej powierzchni lub metodą punktową. W razie potrzeby zaleca się mocowanie mechaniczne za pomocą kołków grzybkowych (4 szt./płytę).

Płyty Styrodur 2800 C mają proste krawędzie. Są one układane ściśle jedna do drugiej, a na dużych powierzchniach z przewiązaniem spoin.

W zakresie stosowania i tynkowania zielonych płyt izolacyjnych polecamy „Instrukcję układania i tynkowania wytłaczanych płyt z polistyrenowej pianki sztywnej o szorstkiej powierzchni”, którą można ściągnąć z naszej strony internetowej (www.styrodur.com) lub zamówić w Zrzeszeniu polistyrenowych pianek sztywnych (FPX).

6.3 Warianty wykonawcze izolacji cokołów

Z zasady są możliwe różne warianty wykonawcze izolacji cokołów wzgl. izolacji obwodowej:

- Cokół wpuuszczony jest nieco do gruntu.
- Izolacja cokołu przechodzi dalej w izolację obwodową.

Warunki:

- Izolacja cokołu/mostków cieplnych nie spełnia z zasady funkcji uszczelniania.
- Muszą być uprzednio wykonane wymagane przez normę DIN 18 195 hydroizolacje pionowe i poziome.
- Woda opadowa powinna być odprowadzana bez styczności z elewacją przez zastosowanie odpowiednich środków konstrukcyjnych (np. podsypka żwirowa lub warstwa blokująca kapilarność). Bruk i okładziny z płyt powinny być układane ze spadkiem od budynku i nie mogą przylegać do budynków.

7. Ocieplanie stropów piwnic od nieogrzewanych pomieszczeń

7.1 Potencjalne efekty ekonomiczne przez ocieplenie stropów piwnic

Szereg domów posiada nieocieplane masywne stropy piwnic. Własności termoizolacyjne takiej konstrukcji stropu z obecnego punktu widzenia są niewystarczające (wartość współczynnika $U = \text{ok. } 1,1 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$). Konsekwencją tego są zwiększone straty energii cieplnej, niepotrzebnie wysokie koszty ogrzewania, a często także zjawisko przeciągu, określane jako syndrom „zimnych nóg”, które wyraźnie pogarsza komfort mieszkania. Rozporządzenie o oszczędności energii (EnEV) przewiduje obecnie dla ocieplonych stropów piwnic współczynnik U na poziomie minimum $0,4 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$.

W przypadku podpiwniczeń nieogrzewanych, izolacja cieplna może być zakładana pod stropem piwnicy. Z uwagi na niewielką różnicę temperatur między pomieszczeniem mieszkalnym a piwnicą, potencjalne oszczędności są tu wprawdzie mniejsze niż w zakresie fasad i dachu, jednak ze względu na stosunkowo niskie koszty nie powinno się z takiego zabiegu rezygnować. W zależności od wysokości piwnicy można nanosić płyty izolacyjne z pianki Styrodur® 2800 C o grubości ok. 6 – 12 cm, przyklejając je po prostu na spodnią stronę stropu, a w razie konieczności mocując kołkami. Roboty takie można wykonać bez problemu we własnym zakresie.

W przypadku stropów sklepionych i innych niepłaskich stropów piwnic zaleca się wykonanie ocieplenia na konstrukcji stropu podwieszanego.

Połączenie stropu piwnicy ze ścianą zewnętrzną stanowi mostek cieplny, który należy skompensować przez odpowiednią izolację. Jeśli ocieplanie stropu piwnicy jest wykonywane razem z izolacją ścian zewnętrznych, wówczas dla uniknięcia mostka termicznego ocieplenie ściany zewnętrznej (np. WDVS) powinno schodzić poniżej poziomu stropu piwnicy poprzez izolację cokołu za pomocą Styrodur C. W razie potrzeby ocieplenie cokołu, sięgające z reguły do ok. 30 cm w głąb gruntu, może być połączone z izolacją obwodową, wykonywaną aż do posadowienia.

Ocieplanie stropów pomieszczeń piwnicznych od strony nieogrzewanej stanowi prosty i niedrogi środek, pozwalający zaoszczędzić z reguły 5 do 10% pierwotnych kosztów energii.

7.2 Wskazówki wykonawcze

W przypadku stropów piwnic paroizolacja nie jest na ogół wymagana. Przed naniesieniem płyt izolacyjnych należy usunąć „nacieki” betonu i inne nierówności oraz zanieczyszczenia, które mogą zmniejszać przyczepność kleju. Izolację należy przyklejać do stropu piwnicy na całej powierzchni specjalnym klejem, aby wykluczyć dostawanie się pod nią powietrza. W razie potrzeby można zastosować kołki grzybkowe z tworzywa szt., używane w systemach ocieplenia.

8. Ochrona posadowienia budynku przed mrozem

8.1 Wymagania dotyczące ochrony przed mrozem

Wg DIN EN ISO 13793 w budownictwie nadziemnym wymagana jest ochrona przed mrozem elementów budynków mających styczność z gruntem – chodzi tu zwłaszcza o posadowienia. Są one narażone na uszkodzenia przez tworzenie się i rozrastanie nierównomiernie rozłożonych pod fundamentem budynku tzw. soczewek lodowych.

Ryzyko wysadzin mrozowych może być eliminowane w różny sposób:

- Posadowienie może sięgać poniżej granicy przemarzania.
- Grunt podatny na działanie mrozu* można usunąć, schodząc poniżej granicy przemarzania, i przed wykonaniem posadowienia zastąpić go materiałem mrozoodpornym.
* Do gruntów zagrożonych przez mróz zalicza się grunty mieszane i drobnoziarniste wg DIN 18 196.
- Aby zapobiec przenikaniu mrozu pod posadowienie budynku, można je zabezpieczyć warstwą termoizolacji.

Stosowanie materiałów izolacyjnych o własnościach ocieplających należy do najważniejszych i najtańszych środków przeciwmrozowych.

Jako minimalną głębokość przemarzania w klimacie umiarkowanym przyjmuje się 80 cm. W budynkach nieogrzewanych przepływ ciepła do gruntu jest mniejszy niż w ogrzewanych, dlatego w przypadku budynków nieogrzewanych dla ochrony posadowienia przed przemarzaniem wymagana jest grubsza izolacja.

8.2 Docieplenie przez osłonę przeciwmrozową

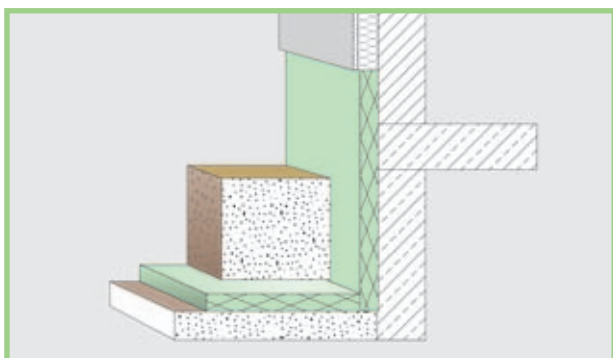
W praktyce coraz częściej zdarza się obecnie, że dla niepodpiwniczonych budynków zamiast ław fundamentowych stosuje się posadowienie na fundamencie płytowym bez uwzględniania wymogu zabezpieczenia fundamentu przed przemarzaniem. Zachodzi wówczas ryzyko, że w miesiącach zimowych temperatura pod

płytą może spadać poniżej 0°C, powodując tworzenie się soczewek lodowych, a w konsekwencji – w zależności od własności gruntu – wysadziny i uszkodzenia konstrukcji budynku.

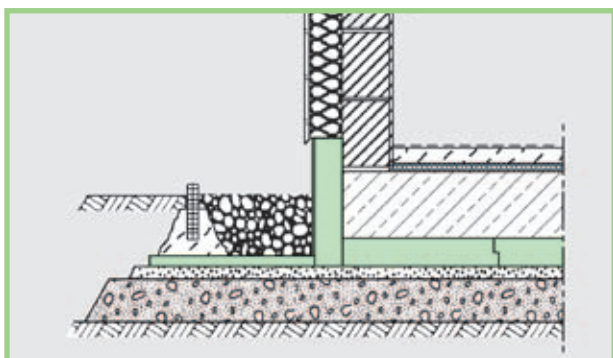
Przez dodatkową zabudowę tzw. osłony przeciwmrozowej (**rys. 24**) można zapobiec przenikaniu mrozu pod płytę fundamentową. Przez osłonę przeciwmrozową rozumie się tu poziome ułożenie wokół budynku dodatkowej izolacji cieplnej na głębokości ok. 30 cm. Jeśli ww. osłona znajduje się pod nawierzchnią brukowaną, głębokość ta może być zmniejszona do 20 cm.

Wymiarowanie osłony przeciwmrozowej – oprócz wysokości temperatur zewnętrznych i ich czasowego rozkładu – zależy od izolacji płyty fundamentowej i temperatury we wnętrzu budynku.

Badania wykazały, że najbardziej niekorzystny pod tym względem przypadek stanowią szczególnie dobrze ocieplone płyty posadzkowe, np. w domach pasywnych, gdyż ogrzewanie podłoża przez budynek jest tu znikome. Według wyliczeń w naszej strefie klimatycznej wystarczająca do całkowitego wykluczenia przemarzania płyty fundamentowej osłona przeciwmrozowa z materiału Styrodur® C powinna mieć szerokość 1,25 m i grubość 8 cm.



Rys. 24: Osłona przeciwmrozowa jest układana w gruncie poniżej granicy przemarzania.



Rys. 25: Konstrukcja WDVS.

9. Izolacja podłóg/posadzek

9.1 Warunki dla izolacji podłóg/posadzek za pomocą Styrodur® C

Przy wyborze odpowiedniego typu Styrodur C decydujące jest stwierdzenie, czy mamy do czynienia z obciążeniem krótkotrwałym, czy oddziałującym stale. Naprężenia w materiale izolacji nie powinny przy tym przekroczyć maksymalnie dopuszczalnych wartości. Styrodur C jest materiałem izolacyjnym, który sprawdza się w zastosowaniach z obciążeniem naciskowym od ponad 40 lat.

W wielu przypadkach zastosowań decydującym kryterium doboru materiału termoizolacyjnego jest jego wytrzymałość na ściskanie. Ponadto w zastosowaniach budowlanych ważne jest też, aby materiał ocieplenia nie wykazywał skłonności do pęknięcia kruchego w przypadku pracy na nierównym podłożu lub niejednorodnym gruncie. Mimo swej wysokiej wytrzymałości na ściskanie Styrodur C jest na tyle elastyczny, że może się dopasowywać do takich nierówności oraz przejmować lokalne spiętrzenia obciążeń przez odkształcenie plastyczne, a nie przez zniszczenie materiału.

9.2 Stosowanie Styrodur C w podłogach graniczących z nieogrzewanymi piwnicami bez izolacji od dźwięków uderzeniowych

W przypadku podłóg w pomieszczeniach mieszkalnych, graniczących z nieogrzewanymi piwnicami, zalecamy



Rys. 26: W ramach projektu renowacyjnego w kooperacji z Niemiecką Agencją Energii dena zastosowano Styrodur® C do renowacji tego domu o konstrukcji szkieletowej.

wartość U na poziomie $\leq 0,35 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$. Taką wartość współczynnika U uzyskuje się przykładowo przy grubości stropu żelbetowego 16 cm z warstwą jastrychu 50 mm, izolowanym od spodu płytami Styrodur C o grubości 10 cm.

Płyty Styrodur C są układane ściśle jedna do drugiej na równym podłożu i przykrywane folią PE, na którą wylewany jest jastrych.



Rys. 27: Ze względu na swe własności Styrodur® C nadaje się także do ocieplania wewnętrznego pomieszczeń piwnicznych.

9.3 Stosowanie Styrodur® C w podłogach z izolacją od dźwięków uderzeniowych i ogrzewaniem podłogowym, graniczących z nieogrzewanymi piwnicami

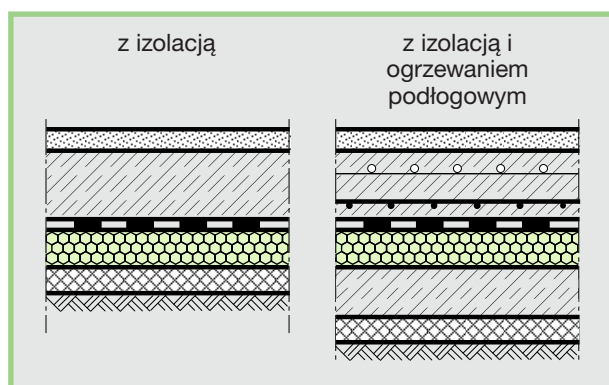
W przypadku ogrzewania podłogowego zalecamy wartość współczynnika U dla warstw konstrukcyjnych między powierzchnią grzejną a nieogrzewaną piwnicą na poziomie $\leq 0,35 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$. Jeśli wymagana jest ponadto izolacja od dźwięków uderzeniowych, zaleca się kombinację miękkiej płyty izolującej od dźwięków uderzeniowych z twardą płytą z Styrodur® C. Dla płyty izolującej od dźwięków uderzeniowych 35/30 niezbędna jest grubość płyty Styrodur C wynosząca 8 cm (rys. 29). Płyta izolująca od dźwięków uderzeniowych dobrze kryje nierówności surowego stropu, spełniając swą zasadniczą funkcję w połączeniu z miękkimi pasami brzegowymi. Twarda płyta Styrodur C zapewnia wymaganą dodatkową izolację cieplną, będąc zarazem dobrym podłożem do układania przewodów ogrzewania podłogowego.



Rys. 28: Ocieplanie podłóg w pomieszczeniach mieszkalnych z izolacją przed dźwiękiem uderzeniowym za pomocą Styrodur C.

9.4 Stosowanie Styrodur C do izolacji od gruntu przy ogrzewaniu podłogowym

Także w tym przypadku zastosowania zalecamy wartość współczynnika U dla warstw konstrukcyjnych między powierzchnią grzejną a gruntem na poziomie $\leq 0,35 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$, co wymaga położenia warstwy Styrodur C o grubości 12 cm.



Rys. 29: Wierzchnie warstwy posadzki z zastosowaniem Styrodur C.

Uwaga ogólna:

Dane zamieszczone w niniejszym wydawnictwie opierają się na naszym aktualnym stanie wiedzy i doświadczeń i dotyczą wyłącznie naszego produktu o własnościach istniejących w chwili sporządzenia niniejszego wydawnictwa; nie mogą one stanowić podstaw do jakiegokolwiek gwarancji lub potwierdzenia własności produktu z mocą umowy. Przy stosowaniu produktu należy zawsze przestrzegać szczególnych warunków dla danego przypadku zastosowania, zwłaszcza w zakresie fizyki budowlanej, technik budowlanych i prawa budowlanego. Rysunki techniczne stanowią szkice objaśniające zasadę, dlatego należy je dostosowywać do danego przypadku zastosowania.

10. Dane techniczne pianki Styrodur® C

Własności	jedn ¹⁾	Oznaczenie wg DIN EN 13164	2500 C	2800 C	3035 CS	3035 CN	4000 CS	5000 CS	Norma
Profil krawędzi									
Powierzchnia			gładka	tłoczona	gładka	gładka	gładka	gładka	
Długo x szeroko	mm		1250 x 600	1250 x 600	1265 x 615	2515 x 615 ²⁾	1265 x 615	1265 x 615	
Gęstość objętościowa	kg/m ³		28	30	33	30	35	45	DIN EN 1602
Przewodn. cieplna λ_D [W/(m·K)]			λ_D	λ_D	λ_D	λ_D	λ_D	λ_D	DIN EN 13164
Opór przewod. ciepła R_D [m ² ·K/W]			R_D	R_D	R_D	R_D	R_D	R_D	
Grubość	mm		0,030	0,030	0,031	0,031	0,031	0,031	
			0,031	0,031	0,031	0,031	0,031	0,031	
			0,032	0,032	0,032	0,032	0,032	0,032	
			0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	
			0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034	
			–	0,035	0,035	0,035	0,035	0,035	
			–	0,037	0,037	0,037	–	0,037	
			–	0,038	0,038	–	–	0,038	
			–	–	0,038	–	–	0,038	
			–	–	0,038	–	–	–	
			–	–	0,038	–	–	–	
			–	–	0,040	–	–	–	
Wytrzym. na ściskanie lub napręż. ściskające przy odksz. 10% (kPa)		CS(10\Y)	200	200	300	250	500	700	DIN EN 826
Dop. naprężenia ściskające dla obciążenia trwałego w ciągu 50 lat i odkształcenia < 2% (kPa)		CC(2/1,5/50)	80	80	130	100	180	250	DIN EN 1606
Wartość znamionowa naprężenia ściskającego pod płytami fundamentowym (kPa)	$\sigma_{dop.}$	–	–	–	130 ³⁾	–	180	250	DIBT Z-23.34-1325
	f_{cd}	–	–	–	185	–	255	355	
Wytrzymałość klejenia do betonu (kPa)		TR 200	–	> 200	–	–	–	–	DIN EN 1607
Moduł sprężystości (kPa)	Krótkotrwale E	CM	10.000	15.000	20.000	15.000	30.000	40.000	DIN EN 826
	Długotrwale E50		–	–	5.000	–	10.000	14.000	
Stabilność wymiarowa 70 °C; 90% wilg. wzgl.	%	DS(TH)	≤ 5%	≤ 5%	≤ 5%	≤ 5%	≤ 5%	≤ 5%	DIN EN 1604
Odkształcalność: przy obciąż. 40 kPa; 70 °C	%	DLT(2)5	≤ 5%	≤ 5%	≤ 5%	≤ 5%	≤ 5%	≤ 5%	DIN EN 1605
Liniowy współczynnik rozszerzalności cieplnej w kier. wzdłużnym mm/(m·K)		–	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	DIN 53752
	w kier. poprzecznym	–	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	
Własności ppoż ⁴⁾	Klasa Euro	–	E	E	E	E	E	E	DIN EN 13501-1
Higroskopijność przy długotrwałym zanurzeniu	% obj.	WL(T)0,7	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	DIN EN 12087
Higroskopijność przy próbie dyfuzyjnej	% obj.	WD(V)3	≤ 3	≤ 5	≤ 3	≤ 3	≤ 3	≤ 3	DIN EN 12088
Współczynnik oporu dyfuzyjnego dla pary wodnej (zależny od gęstości)		MU	200 – 100	200 – 80	150 – 50	150 – 100	150 – 80	150 – 100	DIN EN 12086
Higroskopijność po próbie zamrażania/rozmarzania	% obj.	FT2	≤ 1	≤ 1	≤ 1	≤ 1	≤ 1	≤ 1	DIN EN 12091
Graniczna temperatura stosowania	°C	–	75	75	75	75	75	75	DIN EN 14706

¹⁾ N/mm² = 1 MPa = 1.000 kPa ²⁾ Dla grubości 30 i 40 mm: 2510 x 610 mm ³⁾ Do nakładania wielowarstwowego: 100 kPa ⁴⁾ Klasa materiałów budowlanych DIN 4102-B1

Informacje na temat produktu Styrodur® C

■ Broszura o produkcie: Europe's Green Insulation

■ Zastosowania

Ocieplanie piwnic

Zastosowania z obciążeniem naciskowym i ocieplanie posadzek

Ocieplanie ścian

Ocieplanie dachów

Ocieplanie stropów

■ Tematy specjalne

Renowacja i modernizacja

Izolacja termiczna instalacji biogazowych

■ Dane techniczne

Zalecenia użytkowe i dane techniczne

Dane techniczne i dane pomocnicze dla wymiarowania

■ Styrodur® C: teczka planistyczna

■ Strona: www.styrodur.com

BASF SE

Performance Polymers Europe
67056 Ludwigshafen
Niemcy

www.styrodur.com