



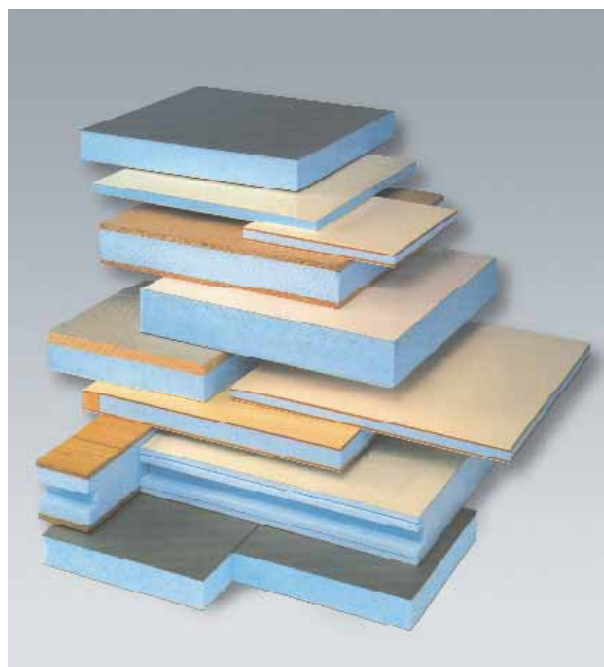
Rozwiązania STYROFOAM



Kompozytowe płyty izolacyjne

Spis treści

| | | |
|-------|---|-----|
| 1. | Płyty kompozytowe z rdzeniem STYROFOAM | .03 |
| 1.1 | Co to jest STYROFOAM | .03 |
| 1.1.1 | STYROFOAM – od wynalazcy XPS | .03 |
| 1.1.2 | Właściwości produktu | .03 |
| 1.1.3 | Trwałość i troska o środowisko | .04 |
| 1.2 | Wieloletnie doświadczenie w stosowaniu STYROFOAM jako materiału wypróbowanego i sprawdzonego w praktyce | .04 |
| 1.3 | Zastosowania | .04 |
| 2. | Produkcja i struktura płyt kompozytowych STYROFOAM | .05 |
| 2.1 | Szeroka gama materiałów okładzinowych | .05 |
| 2.2 | Spoiwa | .06 |
| 2.3 | Materiał termoizolacyjny STYROFOAM | .06 |
| 2.4 | Zagadnienia projektowe | .07 |
| 2.5 | Obliczenia stosowane dla płyt kompozytowych | .08 |
| 3. | Płyty kompozytowe – izolacja samochodów chłodni | .09 |
| 4. | Płyty kompozytowe – izolacja samochodów kempingowych, przyczep turystycznych oraz kabin przenośnych | .10 |
| 5. | Płyty kompozytowe – izolacja okładzin, okien oraz drzwi | .11 |
| 6. | Dane techniczne | .12 |
| 7. | Uwagi | .14 |
| 8. | Tabela zdjęć i rycin | .14 |



Rys. 01 » Próbkę płyt kompozytowych z rdzeniem STYROFOAM



Rys. 02 » STYROFOAM – ekstrudowana pianka polistyrenowa

1. Płyty kompozytowe z rdzeniem STYROFOAM

1.1 Co to jest STYROFOAM

1.1.1 STYROFOAM – od wynalazcy XPS

Firma The Dow Chemical opracowała i rozpoczęła produkcję ekstrudowanej pianki polistyrenowej (XPS) w latach 40-tych w Stanach Zjednoczonych. Początkowo produkt wykorzystywany był przez amerykańską marynarkę wojenną do produkcji tratw pływających. Wkrótce, ze względu na swoje doskonałe właściwości termoizolacyjne oraz odporność na działanie wilgoci, niebieskie płyty z ekstrudowanej pianki polistyrenowej znalazły zastosowanie przy konstrukcji przechowalni o regulowanej temperaturze a wraz z początkiem lat 50-tych zaczęły być także z powodzeniem wykorzystywane w przemyśle budowlanym. Wskutek nieustającego dalszego rozwoju zarówno materiału jak i technologii związanej z jego produkcją, dysponujemy dziś całą gamą produktów – które oferują innowacyjne i wydajne rozwiązania dla szerokiego zakresu obszarów zastosowań przy wykorzystaniu ekstrudowanej pianki polistyrenowej STYROFOAM.

1.1.2 Właściwości produktu

Ekstrudowana pianka polistyrenowa STYROFOAM wykonana jest z materiału o zamkniętej strukturze komórkowej; posiada cały szereg właściwości niezmiernie cennych z punktu widzenia wykorzystania produktu jako rdzenia płyt kompozytowych:

Doskonałe właściwości termoizolacyjne

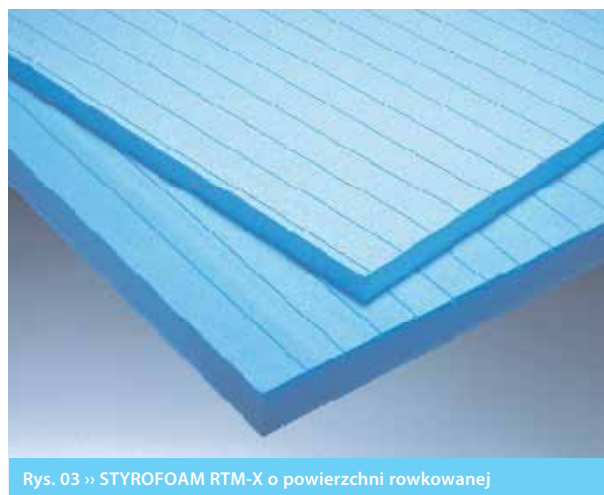
STYROFOAM zapewnia niezawodne i długotrwałe działanie termoizolacyjne.

Duża odporność mechaniczna

STYROFOAM charakteryzuje się wyjątkowo dużą wytrzymałością na ściskanie, rozciąganie, zginanie oraz ścinanie. Kompozytowe płyty termoizolacyjne STYROFOAM wykazują wysoką odporność na uderzenia oraz obciążenie dynamiczne.

Duża odporność na działanie wilgoci i dyfuzję pary wodnej

Zamknięta struktura komórkowa płyt STYROFOAM gwarantuje właściwości użytkowe produktu nawet w przypadku stałego kontaktu z wilgocią.



Rys. 03 » STYROFOAM RTM-X o powierzchni rowkowej

Odporność chemiczna

Pianka STYROFOAM jest odporna na większość kwasów i soli.

Doskonałe właściwości wiązania

Płyty STYROFOAM posiadają gładką bezpyłową powierzchnię, która stanowi bardzo dobrą podstawę dla laminowania.

Mały ciężar

Wysoki współczynnik wytrzymałość/ciężar charakterystyczny dla płyt STYROFOAM ma szczególne znaczenie w przypadku zastosowań w samochodach kempingowych oraz chłodniach.

Długotrwała eksploatacja

Płyty STYROFOAM nie ulegają procesowi gnicia: ich właściwości termoizolacyjne oraz mechaniczne pozostają niezmienione przez długi okres ich eksploatacji.

Łatwość obróbki

Dzięki swojej jednorodnej strukturze komórkowej oraz jednolitej gęstości, płyty STYROFOAM łatwo ciąć z dużą dokładnością przy zachowaniu małych tolerancji.

Przy wszystkich tych specyficznych właściwościach, produkty STYROFOAM stanowią sprawdzone rozwiązanie w produkcji lekkich i wysoce trwałych kompozytowych płyt termoizolacyjnych.

1. Płyty Kompozytowe z rdzeniem STYROFOAM

1.1.3 Trwałość i troska o środowisko

Troska o środowisko naturalne powoduje coraz większy nacisk na potrzebę tworzenia trwałych konstrukcji wykorzystujących materiały i struktury zapewniające długotrwałą żywotność.

Właściwości i cechy użytkowe STYROFOAM sprawiają, że jest on wysoce wydajnym materiałem do długotrwałego zastosowania w płytach kompozytowych: zarówno jakość jak i właściwości produktu są stale rejestrowane i poddawane obserwacji przez laboratoria wewnętrzne firmy Dow oraz testowane przez niezależne instytuty. Produkty STYROFOAM, produkowane przy wykorzystaniu CO₂ jako środka porotwórczego, zawierają komórki wypełnione powietrzem i identyfikowane są dzięki przyrostkowi 'A': na przykład STYROFOAM IBF-A. Produkty STYROFOAM przeznaczone do specyficznych zastosowań, wymagających nawet niższego przewodnictwa cieplnego, konstruowane są przy wykorzystaniu HFC jako środka porotwórczego i oznaczane przyrostkiem 'X': na przykład STYROFOAM RTM-X.

1.2 Wieleletnie doświadczenie w stosowaniu STYROFOAM jako materiału wypróbowanego i sprawdzonego w praktyce

Sama koncepcja konstrukcji wielowarstwowej zrodziła się w dziewiętnastym wieku, jednakże technika przeżyła swój rozkwit w wieku dwudziestym, głównie w odpowiedzi na zapotrzebowanie przemysłu lotniczego i kosmonautycznego na zoptymalizowanie współczynnika wytrzymałość/ciężar. Obecnie, zautomatyzowane metody produkcyjne wraz z szerokim wachlarzem materiałów okładzinowych oraz spoiw pozwalają na wyprodukowanie płyt kompozytowych stworzonych by sprostać wysokim wymaganiom różnorodnych obszarów zastosowań.

Wraz z rozwojem coraz większych maszyn prasujących, dziś możliwe jest wyprodukowanie płyt wielowarstwowych o długości ponad 12m.

Od ponad 40 lat pianka STYROFOAM znajduje zastosowanie w płytach kompozytowych jako materiał pozwalający na dokładną obróbkę i charakteryzujący się dużą trwałością – w tym czasie z powodzeniem wypróbowano i przetestowano ponad 20 milionów metrów kwadratowych takich płyt, wraz z ich „niebieskim

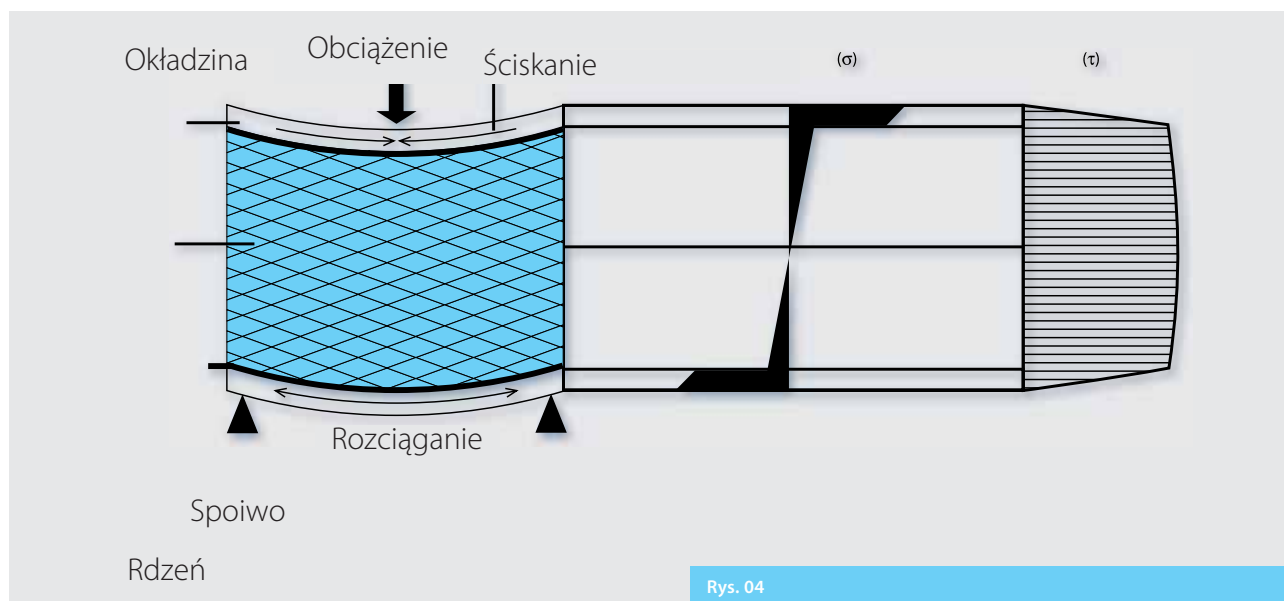
wypełnieniem”. Mając za sobą to wieloletnie praktyczne doświadczenie, firma Dow zbudowała solidny techniczny i technologiczny know-how, który ma szczególnie duże znaczenie dla pomyślnego rozwoju rozwiązań stosowanych przy produkcji płyt kompozytowych.

1.3 Zastosowania

Obszary zastosowania produktu są rozmaite – STYROFOAM stosuje się jako rdzeń w następujących zastosowaniach:

- »» Samochody chłodnie
- »» Przechowalnie chłodnicze, mroźnie
- »» Pomieszczenia piwniczne
- »» Ściany przechowalni, chłodni
- »» Płyty elewacyjne
- »» Samonośne płyty dachowe
- »» Drzwi izolacyjne
- »» Samochody kempingowe, przyczepy turystyczne
- »» Kabinę przenośną
- »» Przegrody wewnętrzne

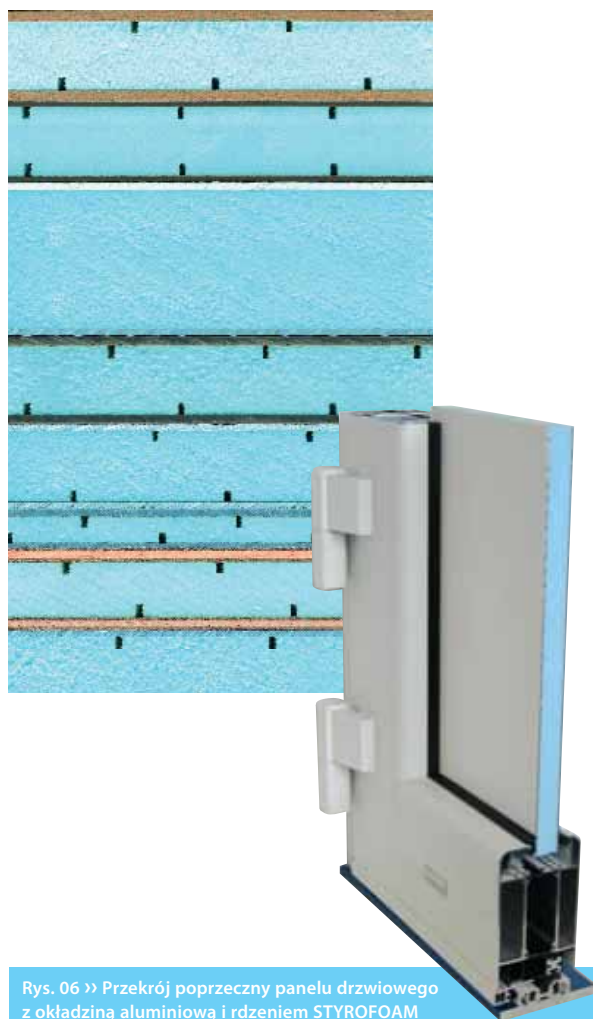
2. Produkcja i struktura płyt kompozytowych STYROFOAM



Płyta kompozytowa jest lekką, laminowaną konstrukcją nośną, właściwości użytkowe której mogą być analizowane w taki sam sposób jak właściwości stalowej belki dwuteowej. Momentem zginającym, spowodowanym obciążeniem, przeciwdziałają siły rozciągające i ściskające w warstwach okładzinowych, podczas gdy materiał rdzenia absorbuje siły poprzeczne (»rys. 04). Właściwości użytkowe oraz trwałość płyty kompozytowej zależą od właściwej harmonii pomiędzy jej częściami składowymi jak również samego procesu produkcyjnego. Mając za sobą lata doświadczeń w całym szeregu zastosowań, firma Dow zbudowała potężne zaplecze know-how – zarówno w odniesieniu do technologii produkcji jak i różnorodnych komponentów płyt kompozytowych.

2.1 Szeroka gama materiałów okładzinowych

Firma Dow stosuje cały szereg materiałów okładzinowych dla laminowania rdzenia z pianki STYROFOAM (»rys. 5): płyty drewnopochodne, aluminium, stal, PVC, tworzywo sztuczne wzmocnione włóknem szklanym (GRP), płyty gipsowe, gipsowe włókno celulozowe oraz szkło.



2. Produkcja i struktura płyt kompozytowych STYROFOAM

2.2 Spoiwa

Do przymocowania okładzin do rdzenia stosuje się kleje pozbawione rozpuszczalnika, takie jak jedno- lub dwuskładnikowe kleje poliuretanowe. W szczególnych przypadkach zastosowanie znajduje także topliwy poliuretan reaktywny lub kleje epoksydowe oraz różnorodne technologie prasowania, takie jak prasy próżniowe i hydrauliczne oraz walce. Wybór kleju jak i techniki wiązania zależy od wymagań wytrzymałościowych produkowanych płyt, oraz ich przeznaczenia.



Rys. 07 » Układanie płyt STYROFOAM

2.3 Materiał termoizolacyjny STYROFOAM

Materiał termoizolacyjny musi amortyzować siły poprzeczne, które pojawiają się wskutek obciążania oraz zginania płyty kompozytowej (patrz rys. 4). STYROFOAM to idealny materiał rdzenia płyty kompozytowej ponieważ:

- » jego duża wytrzymałość na ściskanie chroni okładzinę przed wykrzywieniem;
- » zwiększa on odporność płyty kompozytowej na odkształcenia;
- » jego siła poprzeczna zapewnia bardzo wysoki moduł sprężystości poprzecznej.

Wysoki moduł sprężystości poprzecznej materiału STYROFOAM pozwala na projektowanie płyt kompozytowych o długich samonośnych rozpiętościach, zwiększonej sztywności oraz niskim stopniu odkształceń.

STYROFOAM ekstrudowana pianka polistyrenowa stosowana w płytach kompozytowych jest poddawana dodatkowej obróbce powierzchniowej tak aby produkt spełniał bardzo rygorystyczne tolerancje wymiarowe.



Rys. 08 » Po zastosowaniu kleju, instalowana jest laminowana warstwa drewniana.

Dzięki najnowocześniejszym urządzeniom tnącym firma DOW produkuje płyty STYROFOAM od grubości 8mm. Standardowa tolerancja grubości wynosi +/- 0,5mm. Na specjalne życzenie Dow oferuje materiały o specjalnej tolerancji grubości +/- 0.1 mm. Płyty mogą być wykonane z rowkami na powierzchni. Tego typu rozwiązanie pozwala na lepsze scalanie materiałów poprzez przepływ powietrza i równomierne rozłożenie kleju.

Tolerancje standardowe:

Szerokość (600 mm szerokości) +3/-0 mm,
(1200 mm szerokości) +5/-0 mm

Długość +10/-0 mm

Grubość +/-0,5 mm

(produkt wykonany na specjalne zamówienie: +/-0,1 mm)

Inne tolerancje – na życzenie

Rowki standardowe:

3.5 mm głębokości x 1.8 mm szerokości
w odstępach 39 mm



Rys. 09 » Montowanie warstwy okładzinowej (na zdjęciu - GRP)

2. Produkcja i struktura płyt kompozytowych STYROFOAM

Testy laboratoryjne

Obszerny program testów laboratoryjnych firmy Dow obejmuje dynamiczne próby zmęczeniowe w małej skali, pomiary temperatury powierzchni płyt, badanie skutków działania promieni słonecznych, próby wytrzymałościowe płyt w dużej skali oraz cały szereg wykonywanych na zamówienie testów mechanicznych. Właściwości wytrzymałościowe produktów sprawdza się przeprowadzając próby pełzania.

Departament badań i rozwoju w Rheinmünster zajmuje się przeprowadzaniem analiz produktów, prowadzeniem badań materiałowych oraz rozwojem nowych zastosowań.



Rys. 10 » Laboratorium - próba pełzania materiału STYROFOAM

2.4 Zagadnienie projektowe

- »»» Odształcenia powinny być obliczane zgodnie z normą Eurokod 1 i ograniczone do rozpiętości/300.
- »»» Naprężenie ścinające nie powinno przekraczać maksymalnego dopuszczalnego naprężenia ścinającego dla materiału rdzenia STYROFOAM.
- »»» Naprężenie rozciągające i ściskające nie powinno przekraczać maksymalnego dopuszczalnego naprężenia dla materiałów okładzinowych lub ich naprężenia krytycznego.
- »»» W procesie produkcji niezwykle duże znaczenie dla osiągnięcia stałego wysokiego poziomu wiązania ma surowa kontrola jakości.
- »»» Jeżeli warunki użytkowania produktu mogą spowodować jego wygięcie pod wpływem ciepła i/lub wilgoci, możliwość tę należy uwzględnić w projekcie płyty.



Rys. 11 » STYROFOAM - próba ścinania

Profesjonalne wsparcie przy planowaniu

Dzięki naszemu wieloletniemu doświadczeniu oraz ścisłej współpracy z naszymi klientami, posiadamy rozległą wiedzę na temat procesów technicznych zachodzących podczas produkcji kompozytowych płyt termoizolacyjnych. W przypadku jakichkolwiek pytań dotyczących obliczeń stosowanych dla płyt kompozytowych, nasi eksperci służą Państwu swoją pomocą.

2. Produkcja i struktura płyt kompozytowych STYROFOAM

2.5 Obliczenia stosowane dla płyt kompozytowych

Przed zastosowaniem poniższych obliczeń należy upewnić się, że nastąpiło trwałe związanie poszczególnych warstw płyty kompozytowej.

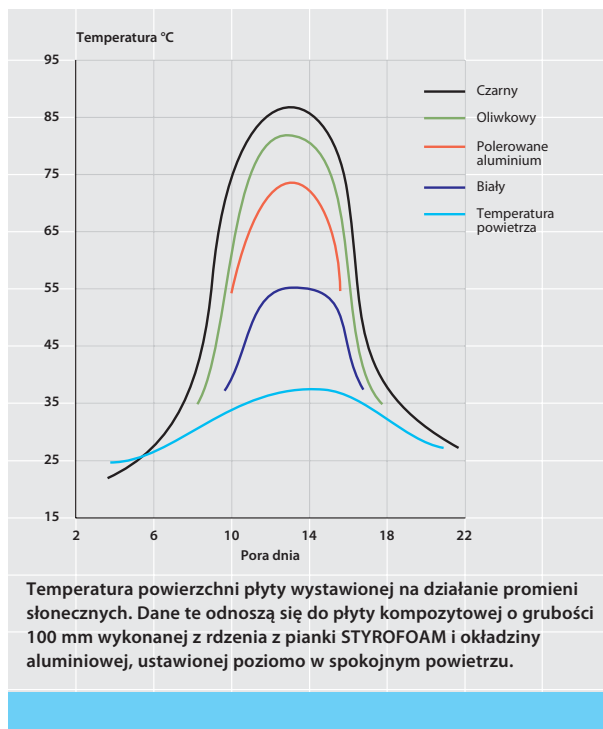
W przypadku płyty kompozytowej swobodnie podpartej, jej odkształcenie można obliczyć stosując poniższy wzór:

$$d = k_f \frac{P \cdot l^3}{E \cdot I} + k_c \frac{P \cdot l}{G \cdot A}$$

= odkształcenie giętne + odkształcenie przy ścinaniu

d = odkształcenie
P = obciążenie
l = rozpiętość
E = moduł sprężystości
I = moment bezwładności

G = moduł ścinania
A = powierzchnia
k = właściwy współczynnik



| | | k_f | k_c |
|---|--|------------------|---------------|
| Belka swobodnie podparta, obciążenie równomiernie rozłożone | | $\frac{5}{384}$ | $\frac{1}{8}$ |
| Belka swobodnie podparta, centralne obciążenie skupione | | $\frac{1}{48}$ | $\frac{1}{4}$ |
| Belka swobodnie podparta, obciążenie skupione w rozpiętości l/4 od podpór | | $\frac{11}{768}$ | $\frac{1}{8}$ |
| Wspornik, obciążenie równomiernie rozłożone | | $\frac{1}{8}$ | $\frac{3}{4}$ |
| Wspornik, obciążenie skupione na swobodnym końcu | | $\frac{1}{3}$ | $\frac{6}{5}$ |



Rys. 13 » Montaż płyt STYROFOAM w panelu podłogowym.

3. Płyty kompozytowe – izolacja samochodów chłodni

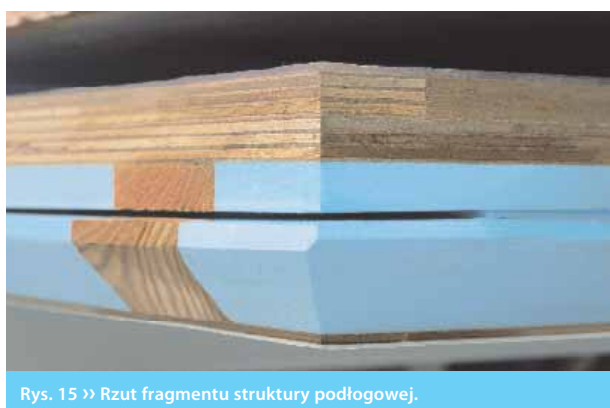
Wymogi techniczne dla nadwozi samochodów chłodni określają przepisy oraz względy ekonomiczne uwzględniające wartość odsprzedaży pojazdu.

W celu optymalizacji kosztów, nadwozia samochodów chłodni muszą być izolowane efektywnie i niezawodnie przy jednoczesnym zachowaniu niskiego ciężaru i wykorzystaniu do ich budowy materiałów o najwyższej trwałości gwarantującej wieloletnie funkcjonowanie. Wybór materiału STYROFOAM jako rdzenia płyty termoizolacyjnej umożliwia sprostanie powyższym wymaganiom.

Płyty wyposażone w rdzeń z pianki STYROFOAM wykorzystuje się z sukcesem przy konstrukcji podłóg, ścian oraz sufitów samochodów chłodni od ponad 25 lat: STYROFOAM LB-X, STYROFOAM RTM-X oraz STYROFOAM HD 300-X doskonale nadają się do takich zastosowań.



Rys. 14 » Dobra izolacja i wytrzymałość na obciążenia: zastosowanie płyt z rdzeniem STYROFOAM w nadwoziu samochodu chłodni.



Rys. 15 » Rzut fragmentu struktury podłogowej.

Nasi specjaliści z przyjemnością pomogą Państwu w wyborze odpowiedniego produktu STYROFOAM oraz obliczeniu grubości płyt wymaganej dla danego zastosowania.

STYROFOAM i jego charakterystyczne właściwości w samochodach chłodniach:

Długotrwała izolacja termiczna

Przy zamkniętym łańcuchu chłodniczym oraz termicznie sprawnej konstrukcji, w przestrzeni ładunkowej można w sposób bardzo ekonomiczny utrzymywać kontrolowaną temperaturę. Ze względu na długą żywotność rdzenia STYROFOAM, przestrzeń ładunkowa spełni wymogi drugiego testu ATP po sześciu latach eksploatacji.

Duża odporność mechaniczna

Materiał STYROFOAM wykorzystany w panelach podłogowych wytrzymuje duże obciążenia ładunkiem oraz obciążenia dynamiczne wózków widłowych. Zastosowany w konstrukcji ścian, amortyzuje duże obciążenia dynamiczne, takie jak te spowodowane wiatrem lub wibracjami. Zastosowany w konstrukcji dachów, STYROFOAM wytrzyma duże obciążenia rozciągające ze strony elementów podwieszanych.

Odporność na działanie wilgoci

Zamknięta struktura komórkowa płyt STYROFOAM gwarantuje odporność tego materiału na działanie wilgoci – co ma istotny wpływ na długą żywotność płyty i pomaga zminimalizować koszty napraw i konserwacji.

Łatwość obróbki

STYROFOAM łatwo ciąć i przycinać do pożądaných rozmiarów stosując konwencjonalne narzędzia i maszyny do obróbki drewna.

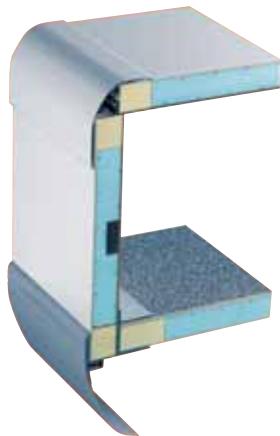


Rys. 16

4. Płyty kompozytowe – izolacja samochodów kempingowych, przyczep turystycznych oraz kabin przenośnych



Rys. 17 » Solidne nadwozie zbudowane z paneli podłogowych, ściennych i dachowych z rdzeniem z pianki STYROFOAM.



Rys. 18 » Profil z zewnętrzną powłoką z GRP oraz rdzeniem z pianki STYROFOAM.

Kolejnym obszarem zastosowania, gdzie firma Dow ma za sobą lata doświadczeń, jest użycie materiału STYROFOAM jako rdzenia płyt kompozytowych wykorzystanych w produkcji samochodów kempingowych oraz przyczep turystycznych. Czołowi producenci korzystają z bardzo wysokiego współczynnika wytrzymałości do ciężaru płyt kompozytowych STYROFOAM przy produkcji swoich pojazdów.

W przypadku samochodów kempingowych i kabin przenośnych, zachowanie właściwości termoizolacyjnych materiału STYROFOAM przez długi czas odgrywa istotną rolę.

Płyty kompozytowe STYROFOAM zapewniają wysoki poziom sztywności gwarantujący odporność na wibracje i naprężenia występujące w dachach samochodów kempingowych, przyczep turystycznych czy kabin przenośnych.

Dzięki sztywności rdzenia STYROFOAM XPS możliwe jest zmniejszenie ilości oraz przekroju poprzecznego drewnianych wkładek stosowanych w panelach podłogowych celem utrzymania wymaganej wytrzymałości.

Dobra izolacja termiczna

Właściwość istotna dla zapewnienie długotrwałego komfortu pracy w niskich temperaturach w okresie zimowym.

Duża odporność mechaniczna

Płyty kompozytowe gwarantują odpowiednią sztywność oraz nośność i optymalizują absorpcję sił dynamicznych oraz uderzeń przez cały okres użytkowania pojazdu.

Mały ciężar

Cecha ta przyczynia się do zmniejszenia zużycia paliwa w całym okresie użytkowania pojazdu.

5. Płyty kompozytowe – izolacja okładzin, okien oraz drzwi

Stosowanie lekkich okładzin otworzyło całkowicie nową perspektywę w projektowaniu konstrukcji architektonicznych w Europie – zarówno w nowych jak i przy renowacji starych budynków. Izolowane płyty kompozytowe ułatwiają szybszą budowę i oferują dużą swobodę w doborze materiałów okładzinowych oraz wykończeń.

Materiał rdzenia płyty musi charakteryzować się dużą wytrzymałością mechaniczną i właściwościami termoizolacyjnymi – cechy te posiada ekstrudowana pianka polistyrenowa STYROFOAM – aby sprostać wymogom tego obszaru zastosowania.



Czołowi producenci drzwi zewnętrznych oraz okien wybrali STYROFOAM ze względu na jego przekonujące właściwości oraz jego działanie.

Długotrwała izolacja termiczna

STYROFOAM zapewnia doskonałe, długotrwałe działanie termoizolacyjne.

Doskonałe właściwości mechaniczne

STYROFOAM gwarantuje niezbędną wysoką odporność na obciążenia mechaniczne oraz dużą wytrzymałość na uderzenia.

Mały ciężar

Materiał łatwy w obróbce we wszystkich obszarach zastosowań.

Uniwersalne wykończenie

i różne warianty projektowe

STYROFOAM daje taką możliwość dzięki szerokiemu wyborowi dostępnych materiałów okładzinowych.



Rys. 20 » Nowoczesna architektura wykorzystująca panele fasadowe ...



Rys. 21 » ... oraz panele pachwinowe

6. Dane techniczne

| Właściwości ¹⁾ | Kod CE | Norma | Jednostka | STYROFOAM | | STYROFOAM | STYROFOAM |
|--|----------------------------|-----------------------------|---------------------------------|---------------------------|--------------------------------|---|---|
| | | | | IBF-X | IBF-A | LB-X | LB-A |
| Gęstość | | PN-EN 1602 | kg/m ³ | 32 | 32 | 33 | 33 |
| Współczynnik przewodzenia ciepła @ 10°C | | PN-EN 12667/ PN-EN 12939 | W/mK | 0,030 | 0,035 | 0,027 | 0,0335 (≤ 60 mm) 0,0345 (61 – 80 mm) 0,0355 (> 80 mm) |
| Współczynnik przewodzenia ciepła λ _D | | PN-EN13164 | W/mK | 0,033 | 0,035 (≤80mm) 0,036 (>80mm) | 0,029 (20 – 70 mm) 0,030 (71 – 120 mm) 0,031 (>120mm) | 0,035 (≤ 80 mm) 0,036 (>80 mm) |
| λ wartość projektowa zgodnie z Z-23.15-1476 | | DIN 4108-4 | W/mK | 0,034 | 0,037 | 0,031 (71 – 120 mm) 0,032 (>120mm) | 0,035 (≤ 60 mm) 0,036 (61 – 80 mm) 0,037 (> 80 mm) |
| Naprężenie ściskające lub wytrzymałość na ściskanie przy 10% odkształceniu ²⁾ | CS(10Y)x | PN-EN 826 | N/mm ² ³⁾ | 0,25 | 0,25 | 0,30 | 0,30 |
| Moduł sprężystości ²⁾ | – | PN-EN 826 | N/mm ² | 10 | 10 | 12 | 12 |
| Pełzanie przy ściskaniu (50 lat) ≥ 2% odkształcenie ²⁾ | CC(2/1,5/50)σ _c | PN-EN 1606 | N/mm ² | – | – | – | – |
| Wytrzymałość na rozciąganie ²⁾ | TR400 TR600 TR900 | PN-EN 1607 | N/mm ² | 0,45 | 0,45 | 0,50 | 0,50 |
| Moduł rozciągłości ²⁾ | – | PN-EN 1607 | N/mm ² | 10 | 10 | 12 | 12 |
| Wytrzymałość na ścinanie | – | PN-EN 12090 | N/mm ² | 0,2 | 0,2 | 0,25 | 0,25 |
| Moduł sprężystości poprzecznej | – | PN-EN 12090 | N/mm ² | 7 | 7 | 8 | 8 |
| Opór dyfuzyjny (μ) | – | PN-EN 12086 | – | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Nasiakliwość wodą poprzez: długotrwałe zanurzenie w wodzie | WL(T)1,5 | PN-EN 12087 | Vol.-% | ≤ 1,5 | ≤ 1,5 | ≤ 1,5 | ≤ 1,5 |
| długotrwałe zanurzenie w wodzie | WL(T)0,7 | PN-EN 12087 | Vol.-% | – | – | – | – |
| Stabilność wymiarowa w określonej temperaturze i wilgotności | DS(TH) | PN-EN 1604 | % | ≤ 2 | ≤ 2 | ≤ 2 | ≤ 2 |
| Odkształcenia pod określonym obciążeniem ściskającym i w określonej temperaturze | DLT(2)5 | PN-EN 1605 | % | – | – | ≤ 5 | ≤ 5 |
| Klasyfikacja ogniowa | – | DIN 4102 | – | B1 | B1 | B1 | B1 |
| Klasyfikacja ogniowa Euroklasa | – | PN-EN 13501-1 | – | E | E | E | E |
| Współczynnik rozszerzalności liniowej | – | – | mm/mK | 0,07 | 0,07 | 0,07 | 0,07 |
| Zakres temperatur stosowania | – | – | °C | –50/+75 | –50/+75 | –50/+75 | –50/+75 |
| Kapilarność | – | – | – | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Ukształtowanie krawędzi | – | – | – | proste | proste | proste | proste |
| Powierzchnia | – | – | – | szorstka | szorstka | szorstka/rowkowana | szorstka/rowkowana |
| Wymiary ⁴⁾ | | | | | | | |
| Grubość | – | PN-EN 823 | mm | 20 – 200 | 20 – 120 | 20 – 160 | 20 – 120 |
| Szerokość | – | PN-EN 822 | mm | 600/1200 | 600 | 600, 1200 | 600 |
| Długość | – | PN-EN 822 | mm | 2500 | 2500 | 2500 | 2500 |
| Tolerancje ⁴⁾ | | | | | | | |
| Grubość | T3 | | | –0,5/+0,5 | –0,5/+0,5 | –0,5/+0,5 | –0,5/+0,5 |
| Grubość | T1 | PN-EN 823 | mm | | | | |
| Szerokość < 700 mm | – | PN-EN 822 | mm | –0/+3 | –0/+3 | –0/+3 | –0/+3 |
| Szerokość ≥ 700 mm | – | PN-EN 822 | mm | –0/+5 | – | –0/+5 | – |
| Długość | – | PN-EN 822 | mm | –0/+10 | –0/+10 | –0/+10 | –0/+10 |
| Zastosowania ⁵⁾ | | DIN 4108, T 10 | | WAB, WAP, WI | WAB, WAP, WI | WAB, WI, DAD | DAD, WAB, WI |
| Norma państwowa | | XPS-PN-EN13164 | | T3-CS(10/Y) 250-DS(TH) | T3-CS(10/Y) 250-DS(TH) | T3-CS(10/Y)300- DS(TH)-TR400 | T3-CS(10/Y)300- DS(TH)-TR400 |

1) Właściwości odnoszą się do grubości wskazanych w tabeli

2) Mierzone wg grubości

3) 1 N/mm² = 10³kPa; 1 kPa = 10⁻³MPa

4) Produkty o innych wymiarach lub o niższych tolerancjach wymiarowych mogą być dostępne na specjalne zamówienie

5) Produkty przeznaczone do aplikacji budowlanych. Inne zastosowania powinny zostać określone przez producenta.

| Właściwości ¹⁾ | Kod CE | Norma | Jednostka | STYROFOAM | STYROFOAM | STYROFOAM | STYROFOAM |
|---|-------------------------|-----------------------------|---------------------------------|--|--|---------------------------|--|
| | | | | RTM-X | HD 300F-X | FB-X | SP-X |
| Gęstość | | PN-EN 1602 | kg/m ³ | 40 | 45 | 32 | 35 |
| Współczynnik przewodzenia ciepła @ 10°C | | PN-EN 12667/ PN-EN 12939 | W/mK | 0,025 ⁸⁾ | 0,025 ⁸⁾ | 0,030 | 0,026 |
| Współczynnik przewodzenia ciepła λ_D | | PN-EN13164 | W/mK | 0,029 | 0,029 | 0,033 | 0,029 |
| λ wartość projektowa zgodnie z Z-23.15-1476 | | DIN 4108-4 | W/mK | 0,029 (20 – 70 mm) 0,030 (> 70 mm) | 0,029 (40 – 70 mm) 0,030 (> 70 mm) | 0,034 | 0,029 |
| Napężenie ściskające lub wytrzymałość na ściskanie przy 10% odkształceniu ²⁾ | CS(10Y)x | PN-EN 826 | N/mm ² ³⁾ | 0,4 | 0,7 | 0,20 | 0,3 ⁷⁾ |
| Moduł sprężystości ²⁾ | – | PN-EN 826 | N/mm ² | 15 | 25 | 8 | 12 |
| Pełzanie przy ściskaniu ²⁾ (50 lat) \geq 2% odkształcenie | CC(2/1,5/50) σ_c | PN-EN 1606 | N/mm ² | – | 0,21 | – | 0,11 |
| Wytrzymałość na rozciąganie ²⁾ | TR400 TR600 TR900 | PN-EN 1607 | N/mm ² | 0,7 | 1 | – | – |
| Moduł rozciągliwości ²⁾ | – | PN-EN 1607 | N/mm ² | 15 | 25 | – | – |
| Wytrzymałość na ścinanie | – | PN-EN 12090 | N/mm ² | 0,4 | 0,5 | – | – |
| Moduł sprężystości poprzecznej | – | PN-EN 12090 | N/mm ² | 10 | 14 | – | – |
| Opór dyfuzyjny (μ) | – | PN-EN 12086 | – | 150 | 150 | 100 | 150 |
| Nasiąkliwość wodą poprzez: długotrwałe zanurzenie w wodzie | WL(T)1,5 | PN-EN 12087 | Vol.-% | \leq 1 | – | \leq 1,5 | – |
| długotrwałe zanurzenie w wodzie | WL(T)0,7 | PN-EN 12087 | Vol.-% | – | \leq 0,7 | – | \leq 0,5 |
| Stabilność wymiarowa w określonej temperaturze i wilgotności | DS(TH) | PN-EN 1604 | % | \leq 2 | \leq 2 | \leq 2 | \leq 2 |
| Odkształcenia pod określonym obciążeniem ściskającym i w określonej temperaturze | DLT(2)5 | PN-EN 1605 | % | \leq 5 | \leq 5 | – | – |
| Klasyfikacja ogniowa | – | DIN 4102 | – | B1 | B1 | B1 | B1 |
| Klasyfikacja ogniowa Euroklasa | – | PN-EN 13501-1 | – | E | E | E | E |
| Współczynnik rozszerzalności liniowej | – | – | mm/mK | 0,07 | 0,07 | 0,07 | 0,07 |
| Zakres temperatur stosowania | – | – | °C | –50/+75 | –50/+75 | –180/+75 ⁶⁾ | –50/+75 |
| Kapilarność | – | – | – | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Ukształtowanie krawędzi | – | – | – | proste | proste | proste | proste |
| Powierzchnia | – | – | – | szorstka/rowkowana | szorstka/rowkowana | szorstka | gładka |
| Wymiary ⁴⁾ | | | | | | | |
| Grubość | – | PN-EN 823 | mm | 20 – 120 | 40 – 100 | 200 | 50 – 100 |
| Szerokość | – | PN-EN 822 | mm | 600/1200 | 600 | 600 | 600 |
| Długość | – | PN-EN 822 | mm | 2500 | 2500 | 2500 | 2500 |
| Tolerancje ⁴⁾ | | | | | | | |
| Grubość | T3 | | | –0,5/+0,5 | –0,5/+0,5 | –1/+1 | |
| Grubość | T1 | PN-EN 823 | mm | | | | –2/+3 |
| Szerokość < 700 mm | – | PN-EN 822 | mm | –0/+3 | –0/+3 | –0/+3 | –0/+3 |
| Szerokość \geq 700 mm | – | PN-EN 822 | mm | –0/+5 | – | – | – |
| Długość | – | PN-EN 822 | mm | –0/+10 | –0/+10 | –0/+10 | –0/+10 |
| Zastosowania ⁵⁾ | | DIN 4108, T 10 | | DAD, WAB | DAD, WAB | – | – |
| Norma państwowa | | XPS-PN-EN13164 | | T3-CS(10/Y)400- DS(TH)-TR600 | T3-CS(10/Y)700- CC(2/1,5/50) 210-WL(T)0,7- DS(TH)-TR900 | T3-CS(10/Y) 200-DS(TH) | T1-CS(10/Y) 300-DS(TH) CC (2/1,5/50)110 WL (T)0,7 |

6) Temperatura minimalna – 180 °C tylko dla przewodów (rur)

7) Wytrzymałość na ściskanie \geq 0,35 N/mm²

8) Mierzone po 60 dniach

7. Uwagi

Prosimy o zwrócenie uwagi na wytyczne użytkowe opublikowane przez firmę Dow.

Produkty STYROFOAM zawierają dodatek zmniejszający palność, który powinien zapobiec przypadkowemu zapaleniu się od niewielkiego źródła ognia. Jednakże płyty są palne i jeśli zostaną objęte intensywnym płomieniem, mogą gwałtownie się zapalić. W czasie przewozu, przechowywania, instalacji oraz użytkowania płyt niedozwolone jest zbliżanie się do nich z otwartym ogniem lub innym źródłem ciepła. W większości krajów klasyfikacje ogniowe oparte są na próbach laboratoryjnych, które mogą nie odzwierciedlać bezwarunkowo reakcji materiału w warunkach rzeczywistego pożaru.

Produkty polistyrenowe topią się w przypadku bezpośredniego kontaktu z wysoką temperaturą: dla płyt STYROFOAM firmy Dow zalecana maksymalna temperatura eksploatacji wynosi 75°C.

Zaleca się stosowanie kleju, który nie zawiera lotnych rozpuszczalników. Wybierając klej należy zwrócić uwagę na zalecenia producenta dotyczące przydatności kleju do klejenia pianek polistyrenowych. W przypadku bezpośredniego zetknięcia z materiałami zawierającymi lotne komponenty organiczne, np. rozpuszczalniki, płyty mogą ulec zniszczeniu. W celu ochrony przed starzeniem się powierzchni płyt STYROFOAM w warunkach atmosferycznych, płyty należy zabezpieczyć przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

Płyty STYROFOAM* powinny być składowane na czystej, płaskiej powierzchni z dala od materiałów lotnych lub

łatwopalnych. W przypadku przechowywania dużych ilości płyt w pomieszczeniu zamkniętym, należy zwrócić uwagę na wentylację budynku – minimum dwukrotna wymiana powietrza na godzinę. Jeśli płyty przechowywane są przez dłuższy okres na zewnątrz, powinno się je zabezpieczyć przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych, by zapobiec zniszczeniu ich powierzchni. Do tego celu nadają się folie z tworzyw sztucznych w jasnych kolorach. Nie należy stosować folii w barwach ciemnych, gdyż mogą one powodować duży przyrost temperatury pod ich powierzchnią.

Zalecenia dotyczące metod, użycia materiałów oraz szczegółów konstrukcyjnych zostały zawarte w niniejszym opracowaniu jako wskazówki dla projektantów i wykonawców. Powstały w oparciu o doświadczenia firmy Dow w stosowaniu płyt STYROFOAM. Wszystkie rysunki ilustrują jedynie różne możliwe zastosowania i nie mogą być traktowane jako dokumentacja projektowa. Ponieważ firma Dow jest jedynie dostawcą materiałów i nie kontroluje procesu instalacji płyt STYROFOAM, nie bierze na siebie odpowiedzialności za ww. rysunki i zalecenia.

W szczególności, firma Dow nie ponosi odpowiedzialności za systemy, w których płyty STYROFOAM są stosowane, ani metody, według których przebiega ich montaż. Zobowiązania prawne firmy Dow w przypadku jakiegokolwiek transakcji sprzedaży płyt STYROFOAM muszą być odrębnie określone w warunkach odpowiedniej umowy sprzedaży.

8. Tabela zdjęć i rycin

Zdjęcie na okładce + Rys. 7

Carrosseriefabrik Heiwo bv,
NL-8471 AD Wolvega

Rys. 2

Pecolit Kunststoffe GmbH & Co. KG,
Pechhüttenstr.8, D-67105 Schifferstadt

Rys. 5 + 6

Stadur Süd Dämmstoff-Produktions GmbH,
D-72124 Pliezhausen

Rys. 14 + 16

Schmitz Cargobull AG, D-48612 Horstmar

Rys. 17 + 18

Frankia Fahrzeugbau Pilote GmbH & Co. OHG,
D-95509 Marktschorgast

Rys. 19

IFN-Internorm Bauelemente GmbH & Co. KG,
A-4050 Traun

Rys. 20 + 21

Weiss Chemie + Technik GmbH & Co. KG,
D-35703 Haiger

Dystrybucja:

Inter-Car Sp z o.o.
ul. Bałtycka 6
61-013 Poznań
tel. 061 8743 760
fax. 061 8743 761
inter-car@inter-car.pl
www.inter-car.pl



Dow Polska Sp. z o.o.
ul. Domaniewska 50 A
02-672 Warszawa
www.styrofoam.pl

inter.car