



URSA
XPS

Termoizolacja podłóg na gruncie
płytami URSA XPS



etex inspiring ways
of living

- Siedziba główna
- Biura handlowe
- Fabryki (mineralna wełna szklana URSA GLASSWOOL lub URSA PUREONE)
- Fabryki (płyty URSA XPS)



Firma URSA oferuje cztery grupy produktów, które, wzajemnie się uzupełniając, tworzą jedyną w swoim rodzaju paletę.

URSA GLASSWOOL

Materiały izolacyjne z mineralnej wełny szklanej do energooszczędnej izolacji cieplnej oraz izolacji akustycznej i przeciwogniowej w budownictwie.

URSA PUREONE

Izolacja cieplna nowej generacji. Delikatna, niepalna i dźwiękochłonna wełna mineralna firmy URSA.

URSA XPS

Polistyren ekstrudowany XPS. Wodoodporne płyty termoizolacyjne przenoszące duże obciążenia.

URSA AIR

Panele produkowane z wełny szklanej służące do budowy przewodów wentylacyjnych, izolowanych termicznie i akustycznie.

URSA jest jednym z większych, europejskich producentów materiałów izolacyjnych.

Firma URSA jest jednym z większych europejskich producentów materiałów izolacyjnych. Bogate doświadczenia zdobyte na całym świecie stwarzają możliwość łączenia kilku produktów w jeden optymalny system. W 11 zakładach produkcyjnych i organizacjach sprzedaży w Europie pracują dla Państwa osoby o wysokich kwalifikacjach, nieustannie

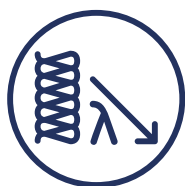
poszukujące innowacyjnych rozwiązań i mające silną motywację, aby obsługa Klienta była na jak najwyższym poziomie. W Polsce zakład w Dąbrowie Górniczej produkuje mineralną wełnę szklaną URSA GLASSWOOL, dbając o wysoką jakość produktów i zachowanie równowagi środowiska naturalnego.

Spis treści

01. Płyty termoizolacyjne URSA XPS.	4
01.01. Właściwości płyt URSA XPS.	4
01.02.. Zastosowania płyt URSA XPS.	5
01.03. Parametry płyt URSA XPS.	6
02. Krótki przewodnik po termice.	6
02.01. λ (lambda) – Współczynnik przewodzenia ciepła (przewodność cieplna).	6
02.02. R – Opór cieplny.	7
02.03. U – Współczynnik przenikania ciepła.	7
02.04. Dlaczego wyroby z niższą lambda (λ) są lepsze?	7
03. Termoizolacja podłóg na gruncie.	8
03.01. Wprowadzenie.	8
03.02. Analiza projektowa.	8
03.03. Hydroizolacja.	9
03.04. Wymagania konstrukcyjne i projektowe dla podłóg na gruncie i posadzek.	9
03.05. Wymagania termiczne dla podłogi na gruncie dla budynków.	9
03.06. Mostki termiczne.	11
04. Termoizolacja nad płytą podłogową.	12
04.01. Analiza projektowa.	12
04.02. Wytyczne montażowe.	12
04.03. Rysunki ilustrujące.	12
05. Termoizolacja pod płytą podłogową.	13
05.01. Analiza projektowa.	13
05.02. Wytyczne montażowe.	13
05.03. Wybrane etapy wykonania podłogi przemysłowej na warstwie termoizolacyjnej z płyt URSA XPS.	15
06. Termoizolacja podłóg chłodni.	16
06.01. Analiza projektowa.	16
06.02. Wytyczne montażowe.	16
07. Zastosowanie płyt URSA XPS w konstrukcji stropu.	17
07.01. Analiza projektowa.	17
08. Dane techniczne wodoodpornych płyt z polistyrenu ekstrudowanego URSA XPS.	18
09. Wymagania normowe EN 13164.	19
09.01. Wymogi normy EN 13164 dla wszystkich aplikacji.	19
09.02. Wymogi normy EN 13164 dla zastosowań specjalnych.	20
09.03. Kod – oznaczenie CE zgodnie z normą EN 13164.	21
10. Odporność płyt URSA XPS na kontakt z innymi substancjami chemicznymi.	22
11. Warunki składowania i transportu produktów.	23
12. Systemy zarządzania jakością w URSA Polska Sp. z o.o.	24
13. Literatura.	25

01. Płyty termoizolacyjne URSA XPS

01.01. Właściwości płyt URSA XPS



Znakomita
izolacyjność cieplna



Bardzo duża
wytrzymałość
na ściskanie



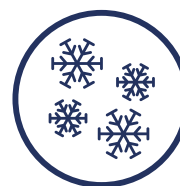
Mała nasiąkliwość
wodą



Łatwe
w rozpakowaniu



Łatwe
w transporcie



Odporność
na działanie mrozu

Wodoodporne płyty ekstrudowane URSA XPS to znana w całej Europie nazwa materiału termoizolacyjnego stosowanego w budownictwie. Historia XPS (z ang. eXtruded PoliStyren) to już ponad pół wieku. Pierwszy raz zastosowano go jako materiał do konstrukcji tratw ratowniczych okrętów wojskowych podczas II-giej wojny światowej. Zaraz potem coraz powszechniej zaczęto go stosować jako materiał termoizolacyjny. Zdecydowało o tym wiele jego właściwości:

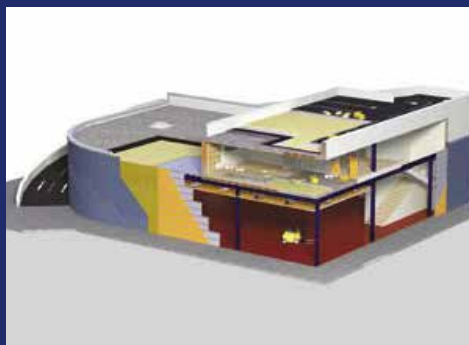
- znakomita izolacyjność cieplna (struktura zamkniętych komórek powietrznych),
- bardzo duża wytrzymałość na ściskanie,
- mała nasiąkliwość wodą,
- odporność na korozję biologiczną,
- odporność na działanie mrozu (wielokrotne zamrażanie i rozmrażanie),
- niewielka masa.

Dzięki wykorzystaniu doświadczeń ubiegłego wieku w wytwarzaniu XPS w zakładach produkcyjnych zlokalizowanych w różnych miejscach Europy, URSA oferuje produkt bardzo wysokiej jakości w szerokim wachlarzu asortymentowym. Zastosowanie podczas produkcji skomplikowanej technologii ekstruzji (wyciskania) polistyrenu pozwala uzyskać materiał o jednorodnej, zamkniętej strukturze, który składa się z wielu małych zamkniętych komórek i gładkiej, niezwykle twardej powierzchni zewnętrznej.



Tabela 1 – Zestawienie właściwości płyt XPS do wykonywania izolacji termicznych

cecha	parametr	dokument
zgodność z europejską normą zharmonizowaną EN 13164	✓	Deklaracja
potwierdzenie cech wyrobu	✓	Deklaracja
termika – współczynnik λ	✓	Deklaracja
higiena	✓	Atest higieniczny



Rysunek 1 – Zastosowanie płyt URSA XPS

01.02. Zastosowania płyt URSA XPS

Bardzo wysoka izolacyjność cieplna, wodoodporność, odporność na działanie zmiennych temperatur, bardzo wysoka wytrzymałość na obciążenia mechaniczne, odporność na korozję biologiczną, niska masa własna – oto unikalne, jak dla materiału termoizolacyjnego, cechy. Dzięki nim płyty URSA XPS są materiałem stworzonym do takich aplikacji budowlanych, gdzie bardzo niekorzystne warunki temperaturowe, mechaniczne i duża wilgotność nie pozwalają zastosować żadnej innej izolacji termicznej. Wyjątkowe właściwości produktów URSA XPS pozwalają na ich stosowanie w rozwiązaniach o najwyższych wymaganiach technicznych zarówno w budownictwie indywidualnym, użyteczności publicznej, przemysłowym, jak i w innych nietypowych aplikacjach. Korzystne parametry izolacyjności cieplnej, parametry mechaniczne oraz odporność na działanie wilgoci powodują, że płyty URSA XPS znajdują zastosowanie jako termoizolacja w wielu aplikacjach:

- przyziemi (cokołów) budynków, ścian piwnic, fundamentów,
- parkingów na dachach i gruncie,

- dachów odwróconych,
- tarasów i ogrodów dachowych,
- dróg i konstrukcji drogowych,
- podłóg przemysłowych,
- podłóg w chłodniach spożywczych,
- pomieszczeń inwentarskich,
- sztucznych lodowisk,
- mostków termicznych (np. nadproża i ościeża okienne).

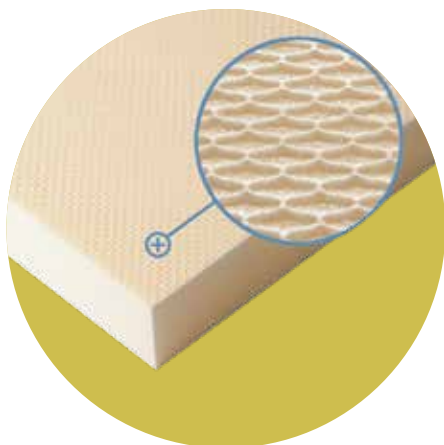
Płyty URSA XPS stosuje się również jako:

- termoizolację elementów warstwowych stosowanych do budowy chłodni przemysłowych,
- materiał wypełniający (np. deski surfingowe, burty statków),
- materiał do zabudowy stoisk wystawowych,
- materiał do wycinania liter reklamowych,
- materiał do zabudowy chłodni samochodów i cystern,
- wypełnienie paneli laminowanych i specjalnych (np. pokrywanym kompozytami cementowymi),
- materiał do zabudowy okien („ciepły parapet”).

Tabela 2 – Wytrzymałość płyt URSA XPS na ściskanie przy 10% odkształceniu

krawędź	III – 300 [kPa]	V – 500 [kPa]	VII – 700 [kPa]
I	URSA XPS N-III-PZ-I	-	-
L	URSA XPS N-III-L URSA XPS N-III-L WOF	URSA XPS N-V-L	URSA XPS N-VII-L

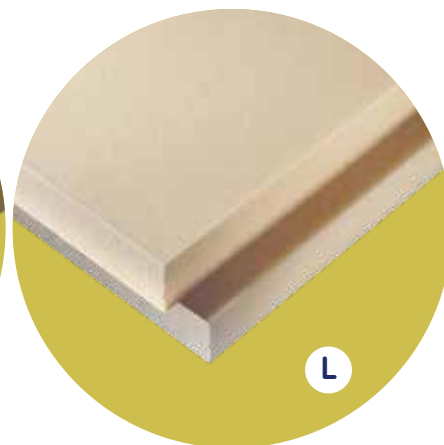
01.



Rysunek 2 – Wykończenie powierzchni płyt URSA XPS PZ



I



L

Rysunek 3 – Rodzaje krawędzi płyt URSA XPS

01.03. Parametry płyt URSA XPS

Wodoodporne płyty URSA XPS oferowane są przez firmę URSA w wielu odmianach.

Określenia III, V, VII opisują wytrzymałość płyt URSA XPS na ściskanie przy 10% odkształceniu:

- III (klasa III) 300 kPa
- V (klasa V) 500 kPa
- VII (klasa VII) 700 kPa

zgodnie z tabelą 2.

Określenie PZ informuje, że powierzchnia płyt jest wytłaczana w formie „wafli”, co pozwala uzyskać lepszą przyczepność kleju

lub lepszycza. Płyty URSA XPS N-III-PZ-I w odróżnieniu od pozostałych płyt URSA XPS posiadają powierzchnię wytłaczaną w formie „wafli”, która ułatwia przyleganie tynku lub kleju do termoizolacji. Płyty te polecane są szczególnie jako izolacja cokołów (przyziemi).

Określenie I, L informuje o rodzaju wykończenia krawędzi bocznych płyty:

- I – gładkie (proste) wykończenie krawędzi,
- L – zakładkowe (podcięte) wykończenie krawędzi,

Określenie N informuje o rodzaju stosowanego gazu rozprężającego.

W przypadku oznaczenia:

- N – dwutlenek węgla CO₂,

02. Krótki przewodnik po termice

02.01. λ (lambda) – Współczynnik przewodzenia ciepła (przewodność cieplna)

Jednostka opisująca tę właściwość to: [W/mK]

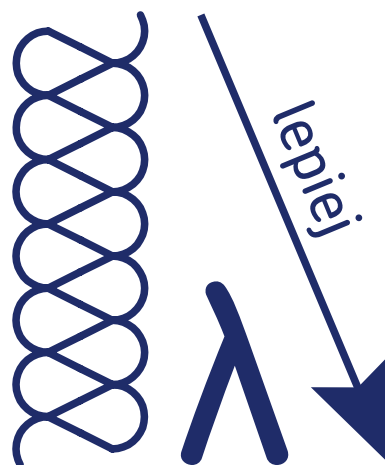
Najprościej mówiąc jest to cecha opisująca ile energii cieplnej materiał przewodzi.

Tym samym **im niższa λ tym materiał ma lepsze właściwości izolacyjne (mniej energii zostanie przez niego przepuszczone lub mniej energii trzeba, aby utrzymać stałą różnicę temperatur po obu stronach przegrody).**

Lambda jest wartością związaną z materiałem i jest stała dla każdej grubości materiału pod warunkiem, że jest to ten sam materiał, jest taka sama temperatura oraz inne parametry np., zawilgocenie materiału.

Przewodność cieplną opisuje się jako ilość ciepła wyrażoną w jednostce energii – Watach [W] na godzinę – przechodzącą przez warstwę badanego materiału o grubości 1 [m] i powierzchni 1 [m²] przy wymuszeniu różnicy temperatury po obu stronach materiału wynoszącej jeden stopień Kelvina [K].

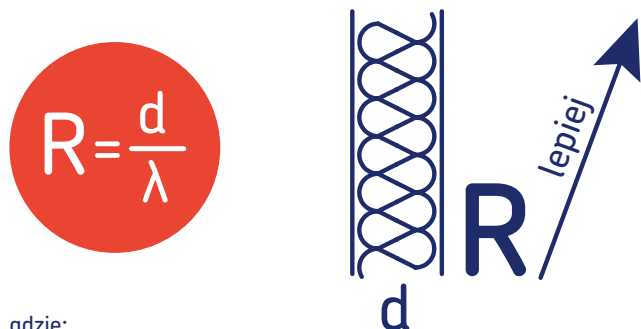
Inaczej mówiąc λ - lambda obrazuje wydatek energetyczny konieczny do zapewnienia różnicy 1 stopnia K po obu stronach przegrody wykonanej z badanego materiału.



Im niższa lambda tym materiał jest lepszym izolatorem. Niższa lambda to lepsza lambda.

02.02. R – Opór cieplny

Jednostka opisująca tę właściwość to: $[m^2K/W]$
Jest to charakterystyka cieplna jednorodnego materiału o określonej λ lambdzie i o określonej grubości. Wartość oporu termicznego wyznacza się z prostej zależności:


$$R = \frac{d}{\lambda}$$

gdzie:

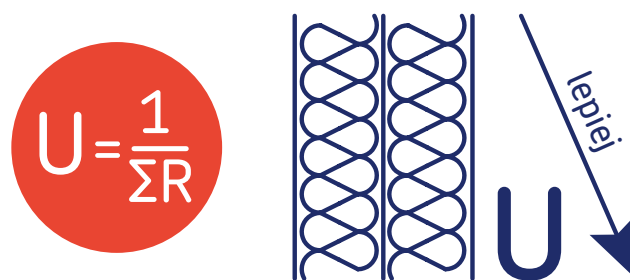
d – grubość materiału [m]

λ – współczynnik przewodzenia ciepła $[W/mK]$

Im wyższy R tym warstwa materiału ma lepsze właściwości izolacyjne.

02.03. U – Współczynnik przenikania ciepła

Jednostka opisująca tę właściwość to: $[W/m^2K]$
Określa właściwości termiczne przegrody wykonanej z różnych materiałów o różnej grubości. Jest odwrotnością sumy oporów termicznych R wszystkich warstw przegrody.


$$U = \frac{1}{\sum R}$$

Im niższe U tym lepsze właściwości izolacyjne. Wartości U_{MAX} są określone dla różnych rodzajów przegród w Warunkach Technicznych (WT).

02.04. Dlaczego wyroby z niższą lambdą (λ) są lepsze?

Dowodzenie faktu, że niższe lambdy są lepsze wymaga przeprowadzenie bardzo prostej analizy wartości U dla jednorodnej warstwy materiału. Oczywiście w praktyce budowlanej, a już w przypadku stropodachów na pewno, takie przypadki nie występują, jednak porównanie służy jedynie zobrazowaniu różnicy i jej wielkości. I tak do porównania użyto:

Przypadek 1:

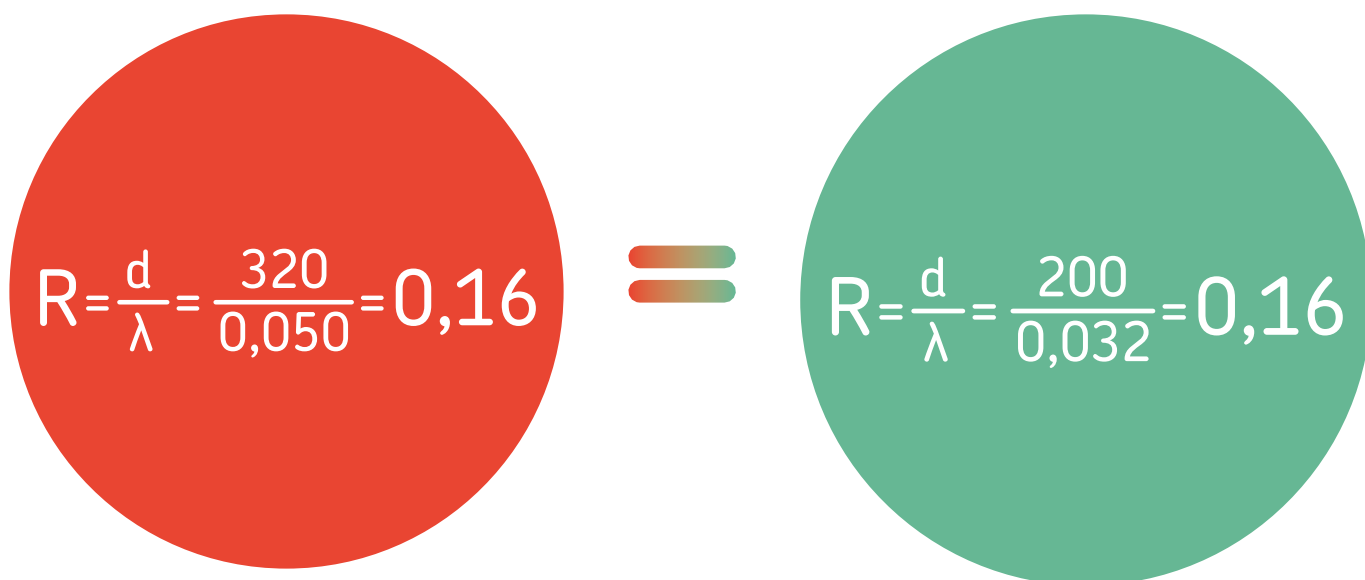
λ – materiał o λ 0,050 W/mK

d – grubość 320 mm

Przypadek 2:

λ – materiał o λ 0,032 W/mK

d – grubość 200 mm


$$R = \frac{d}{\lambda} = \frac{320}{0,050} = 0,16$$
$$R = \frac{d}{\lambda} = \frac{200}{0,032} = 0,16$$

Z punktu widzenia termiki oba układy są sobie równoważne – jednak w pierwszym przypadku izolacja jest o ponad **50% grubsza**.

Oznacza to, że w tym samym układzie wybierając do izolacji materiał opisany w przypadku 1 należałoby zastosować o co najmniej 120 mm grubszą izolację (uwaga: nie uwzględniono mostków termicznych, zatem w realnym przypadku grubość dodatkowa będzie dodatkowo jeszcze większa).



03. Termoizolacja podłóg na gruncie

03.01. Wprowadzenie

„**Podłoga** jest to element wykończenia poziomych przegród budowli; podłoga składa się zazwyczaj z kilku warstw i jest przeznaczona do chodzenia, komunikacji, ustawiania i składowania przedmiotów. Wierzchnia warstwa podłogi, stanowiąca jej wykończenie i decydująca o jej cechach użytkowych, nazywa się posadzką. Warstwa, na której posadzka jest ułożona i która przejmie obciążenia działające na posadzkę i jednocześnie wyrównuje podłoże, nazywa się **podkładem**. Warstwa nośna podłogi (np. strop) nazywa się podłożem. Ponadto warstwa materiału spełniającego funkcje izolacji cieplnej, przeciwwilgociowej, parochłonnej, akustycznej lub innej, umieszczona pomiędzy posadzką a podkładem lub między podkładem a podłożem, nosi nazwę przekładki izolacyjnej.”¹

Podłoga na gruncie jest bardzo ważnym pod względem termoizolacji elementem każdego budynku. Straty ciepła z powodu braku termoizolacji takich podłóg, zwłaszcza w ogrzewanych pomieszczeniach dochodzą do 20% całkowitego ciepła emitowanego przez budynek. Komfort użytkowania, oszczędność energii, stabilność wymiarowa i równoczesne bezpieczne przeniesienie sił wywołanych różnego rodzaju obciążeniami – aby to uzyskać, niezbędna jest prawidłowo zaprojektowana i wykonana termoizolacja podłóg na gruncie z uwzględnieniem przylegających mostków termicznych. Termoizolacja w postaci wodoodpornych płyt z ekstrudowanej pianki polistyrenowej URSA XPS charakteryzujących się jednorodną, zamkniętokómkową strukturą:

- odporną na działanie wilgoci,
- cykli zamrażania,
- roszczenia,
- oraz wysoką wytrzymałością mechaniczną

pozwala oszczędzać energię oraz skutecznie zmniejszać koszty eksploatacyjne wynikające z ogrzewania.

03.02. Analiza projektowa

Podłogi to przegrody budowlane, które mają bezpośredni kontakt z człowiekiem, zatem temperatura na ich powierzchni ma ogromne znaczenie dla użytkowników i ich komfortu cieplnego.

Gdy temperatura na powierzchni podłogi jest niższa od temperatury pomieszczenia, użytkownicy odczuwają zimno, które można próbować zniwelować, podnosząc temperaturę pomieszczenia. Pomimo takiego zabiegu w pomieszczeniu rozkład temperatur nadal pozostaje niekorzystny. W przypadku wysokiej ciepłochłonności podłogi wystąpi znaczne obniżenie temperatury na poziomie stóp użytkowników, co również będzie kwalifikowało taką przegrodę budowlaną do „podłóg zimnych”. Zjawiska takie można zaobserwować w przypadku niewłaściwej termoizolacji podłóg na gruncie lub całkowitego braku warstw izolacyjnych.

Techniczne rozwiązania na etapie projektowania „w budownictwie łączą się ściśle z niektórymi naukami przyrodniczymi, np. z fizyką. Stosowanie w budownictwie materiałów, elementów i tworzyw wymaga doskonałej znajomości ich właściwości fizycznych.”² „W budownictwie, dla projektowania przegród o odpowiedniej izolacyjności, największe znaczenie ma znajomość zjawisk związanych z przewodzeniem ciepła przez materiał.”³ „Miarą intensywności przewodzenia ciepła jest współczynnik przewodzenia ciepła λ (lambda).”⁴ „Tak więc na podstawie współczynnika przewodzenia ciepła określa się materiał, jako dobrze lub źle przewodzący ciepło, czyli będący dobrym lub złym przewodnikiem. Materiał, który jest dobrym przewodnikiem ciepła, jest jednocześnie złym izolatorem (izolacyjność jest przeciwieństwem przewodności), czyli gorsza będzie przegroda zewnętrzna budynków z materiału dobrze przewodzącego ciepło.”⁵



Przy projektowaniu konstrukcji podłóg na gruncie do ich termoizolacji stosuje się wodoodporne płyty z ekstrudowanej pianki polistyrenowej URSA XPS. Zastosowanie takiego materiału zdecydowanie poprawia właściwości termoizolacyjne podłogi. Aby uniknąć ryzyka wystąpienia kondensacji na wewnętrznych powierzchniach podłóg oraz uzyskać odpowiedni komfort termiczny pomieszczeń, szczególną uwagę należy zwrócić na odpowiedni dobór grubości termoizolacji podłogi zgodny z wymaganiami polskich norm dotyczących wymagań cieplnych. Równie ważne jest prawidłowe zastosowanie i wykonanie prac związanych z montażem samej termoizolacji.

03.03. Hydroizolacja

Podłogi na gruncie narażone są na działanie wilgoci przenikającej z niego, dlatego konieczna jest odpowiednia izolacja przeciwwilgociowa. Wilgoć nie może przenikać poprzez beton do wyższych warstw podłogi. Materiałem najlepiej nadającym się na zabezpieczenie przeciwwilgociowe podłóg na gruncie jest materiał o podobnych właściwościach, co izolacja pozioma ścian fundamentowych. Gdy izolacja ścian fundamentowych wykonana jest z papy, hydroizolację poziomą podłogi również należy wykonywać z papy. Powodem tego jest łatwość łączenia obu materiałów hydroizolacyjnych oraz zapewnienie im takiej samej pracy. Hydroizolację należy rozkładać na powierzchni przygotowanej płyty z zakładem na hydroizolację poziomą ścian fundamentowych. W miejscu połączeń obu materiałów wykonać trwałe ich łączenie poprzez klejenie lub zgrzewanie, zależnie od użytego materiału hydroizolacyjnego. Czynność tę powtarzać, rozkładając papę dwa razy. W przypadku folii, zamiast papy, można stosować jedną warstwę pod warunkiem, że poziom wody gruntowej nie jest wysoki. Następną czynnością jest już ułożenie termoizolacji z wodoodpornych płyt URSA XPS, które nie tylko pełnią funkcję ochronną hydroizolacji, ale przede wszystkim skutecznie izolują termicznie podłogę. Należy pamiętać, że zgodnie ze sztuką budowlaną hydroizolację w postaci folii powinno się układać jeszcze raz na warstwie termoizolacji pamiętając o 10 cm zakładach pasów folii i wywinieciu jej minimum 12 cm na ściany.

03.04. Wymagania konstrukcyjne i projektowe dla podłóg na gruncie i posadzek

Podłogi w pomieszczeniach użytkowych przeznaczonych dla stałego lub czasowego pobytu ludzi powinny charakteryzować się odpowiednimi właściwościami termicznymi oraz estetycznymi. Gładkość na całej powierzchni podłogi jest konieczna ze względów funkcjonalnych i między innymi dla uzyskania wygody w komunikacji poziomej. Ze względu na bezpieczeństwo użytkowników istotne również jest, aby powierzchnie podłóg były antypoślizgowe. Poziome odchylenie wymiarowe mierzone na długości i szerokości całej podłogi w pomieszczeniu nie może przekraczać 0,5 cm. Poprawnie zaprojektowaną i wykonaną podłogę charakteryzuje stałość objętości i wymiarów liniowych podczas eksploatacji.

03.05. Wymagania termiczne dla podłogi na gruncie dla budynków

W przepisach techniczno-budowlanych, tj. w Warunkach Technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (WT)* określono wymagania w zakresie izolacyjności termicznej przez wprowadzenie wartości maksymalnej współczynnika przenikania ciepła U_{MAX} oraz wartości granicznych dla wskaźnika nieodnawialnej energii pierwotnej EP. Wartości graniczne (maksymalne) zostały określone w Załączniku do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. (poz. 690) z późniejszymi poprawkami.

Obecnie niewystarczającym jest zaprojektowanie nowego budynku jedynie pod kątem spełnienia wymagań co do współczynnika przenikania ciepła U dla przegród budynku. Zgodnie z art. 5 Prawa budowlanego projektowane i wykonywane budynki muszą spełnić dwa warunki: oszczędności energii i jednocześnie odpowiedniej izolacyjności cieplnej przegród. Na etapie projektowania sporządza się projektową charakterystykę energetyczną budynku, a przy uzyskaniu pozwolenia należy przygotować świadectwo charakterystyki energetycznej budynku. Oba dokumenty należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem

dzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6.11.2008 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej.

Warunki dotyczące zasad projektowania i wykonywania budynków, odnoszące się do izolacyjności cieplnej przegród budynku. Rozporządzenie z dnia 5.07.2013 r. w sprawie Warunków Technicznych (WT)* wprowadziło aktualne (obowiązujące od dnia 1.01.2021 r.) wymagania dotyczące zasad projektowania i wykonywania budynków, odnoszące się do minimalnej izolacyjności cieplnej przegród budynku.

Zgodnie z wymaganiami określonymi w Warunkach Technicznych (WT)* obliczenia wartości granicznych U nie uwzględniają dodatków na mostki cieplne. Wpływ mostków cieplnych uwzględnia się przy obliczaniu współczynnika strat ciepła Htr. Z tego powodu spełnienie wymagań w zakresie izolacji termicznej przegrody (obliczenie U) może nie wystarczyć do spełnienia warunku na EP (wskaźnika nieodnawialnej energii pierwotnej). Dla budynków wymagania w zakresie izolacyjności termicznej podłóg na gruncie uważa się za spełnione, jeżeli:

$$U_{MAX} \leq 0,30 [W/m^2K] (WT)^*$$

Dopuszcza się dla budynku produkcyjnego, magazynowego i gospodarczego większe wartości współczynnika U niż U_{MAX} , jeżeli uzasadnia to rachunek efektywności ekonomicznej inwestycji, obejmujący koszty budowy i eksploatacji budynku. W budynku mieszkalnym, zamieszkania zbiorowego, użyteczności publicznej, produkcyjnym, magazynowym i gospodarczym podłoga na gruncie w ogrzewanym pomieszczeniu powinna mieć izolację cieplną obwodową z materiału izolacyjnego w postaci warstwy o oporze cieplnym co najmniej $R \geq 2,0 m^2K/W$.

Uwaga:

Obliczenie współczynnika przenikania ciepła należy wykonać zgodnie z normą PN-EN 6946:2008.

Do obliczenia współczynnika U oraz sprawdzenia właściwości cieplno-wilgotnościowych można posłużyć się programem obliczeniowym **Termo** do pobrania ze strony internetowej www.ursa.pl.



Tabela 3 - Wymagania prawne w zakresie minimalnej izolacyjności termicznej dla podłóg na gruncie przy uwzględnieniu Warunków Technicznych (WT*)

	Maksymalne wartości współczynnika przenikania ciepła U_{MAX} [W/m ² K]	
	aktualnie	do 12.2020
przy $t_i > 16^\circ C$	0,30	0,30
przy $8^\circ C < t_i \leq 16^\circ C$	1,20	1,20
przy $\Delta t_i \leq 8^\circ C$	1,50	1,50
budynek niskoenergetyczny	< 0,30	
budynek pasywny**	< 0,10	

t_i – temperatura w pomieszczeniu ogrzewanym

**szacunkowe zalecenia URSA na podstawie teoretycznych obliczeń

Tabela 4 - Rekomendowany asortyment wyrobów URSA XPS

produkt	lambda (λ) [W/mK]	posadzka	posadzka przemysłowa (znaczące obciążenia statyczne i dynamiczne)
URSA XPS N-III-L	0,033 ÷ 0,036	+++	+
URSA XPS N-III-L WOF	0,034 ÷ 0,036	+++	+
URSA XPS N-V-L	0,034 ÷ 0,036	+	+++
URSA XPS N-VII-L	0,035 ÷ 0,037	+	+++

+++ produkt rekomendowany
+ produkt dopuszczalny

*WT – Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12 kwietnia 2002 r. Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690 wraz z późniejszymi zmianami.

Tabela 5 Rozwiązania konstrukcyjne - płyta fundamentowa	λ - lambda [W/mK]				
	0,033	0,034	0,035	0,036	0,037
	minimalna grubość [mm] warstwy izolacji termicznej w celu spełnienia wymagań*				
przy założeniu: płyta żelbetowa grubość 800 mm, wylewka betonowa grubość 50 mm, warstwy hydroizolacji	89	92	94	97	97
	89	92	94	97	97

aktualnie $U_{MAX} \leq 0,3$ [W/m²K]

do 12.2020 $U_{MAX} \leq 0,3$ [W/m²K]

*zgodnie z obowiązującymi Warunkami Technicznymi (WT) jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, określono wymagania w zakresie izolacyjności termicznej przez wprowadzenie wartości maksymalnej współczynnika przenikania ciepła U_{MAX} oraz wartości granicznych dla wskaźnika nieodnawialnej energii pierwotnej EP. Wartości graniczne (maksymalne) zostały określone w Załączniku do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. (poz. 690) z późniejszymi zmianami.

Ekonomicznie uzasadniona grubość izolacji cieplnej

W praktyce projektowej przyjmuje się taką grubość izolacji cieplnej, która spełnia minimalne wymagania wynikające z przepisów. Podstawowe wymagania narzucają jednak konieczność racjonalizacji zużycia energii, co w konsekwencji wymaga dokonania optymalizacji grubości izolacji. Obecnie stosowane są dwie metody optymalizacji: na podstawie wskaźnika **SPBT** (ang. Simple Pay Back Time) – prosty okres zwrotu nakładów lub **NPV** (ang. Net Present Value) – zaktualizowana wartość netto.

SPBT – określa czas potrzebny do zwrotu nakładów inwestycyjnych (kosztów) poniesionych na realizację przedsięwzięcia. Jest liczony od czasu uruchomienia inwestycji do czasu, gdy suma korzyści uzyskanych w wyniku realizacji inwestycji zrównoważy poniesione koszty.

$$SPBP = \frac{K_i}{WRK}$$

gdzie:

K_i – koszty inwestycyjne [PLN]

WRK – wartość rocznych korzyści [PLN/rok]

NPV – Wartość zaktualizowana netto to suma zdyskontowanych oddzielnie dla każdego roku przepływów pieniężnych netto, zrealizowanych w całym okresie objętym rachunkiem, przy stałym poziomie stopy dyskontowej.

$$NPV = \sum_{n=0}^n (1+i)^{-n} \cdot CF_n$$

gdzie:

CF_n – przepływ pieniężny w roku n
(korzyści pomniejszone o koszty)

n – czas trwania inwestycji

i – stopa dyskonta

dla

$NPV < 0$ – inwestycja jest nieopłacalna,

$NPV = 0$ – inwestycja znajduje się na granicy opłacalności,

$NPV > 0$ – inwestycja jest opłacalna, tym bardziej im większa wartość współczynnika NPV.



03.06. Mostki termiczne

Mostek termiczny jest to miejsce w przegrodzie cieplnej budynku, w którym przewodnictwo ciepłe jest znacznie większe niż w pozostałej części przegrody. Przez to miejsce następuje znaczna utrata energii cieplnej. Przyczyną powstawania mostków może być np.: nieciągłość izolacji w przegrodzie spowodowana błędnym lub nie dość dokładnym montażem. Ciągłość i szczelność warstwy izolacji jest gwarancją eliminacji takiego efektu, zapewniając nie tylko odpowiednią izolacyjność termiczną, ale i akustyczną. Minimalizuje również ryzyko powstawania ewentualnych zawilgoceń i pleśni. Zapobieganie powstawaniu mostków termicznych jest tożsame ze spełnieniem jednego z warunków prawidłowego projektowania i wykonywania izolacji termicznych. Skuteczność rozwiązania izo-

lacji termicznej może być zmniejszona w bardzo dużym stopniu przez złe rozwiązania detali i połączeń różnych elementów, powodując powstawanie mostków termicznych.

Mostki cieplne / termiczne najczęściej występujące w posadzkach, na których możliwość powstawania należy zwrócić szczególną uwagę na etapie projektowania, wykonawstwa i odbiorów:

- mostki na połączeniu ścian i stropów,
- mostki na przejściach technologicznych,
- mostki przy połączeniach z innymi elementami konstrukcyjnymi np. słupami,
- mostki od nieszczelnie ułożonych płyt termoizolacyjnych,
- mostki punktowe.

04. Termoizolacja nad płytą podłogową

04.01. Analiza projektowa

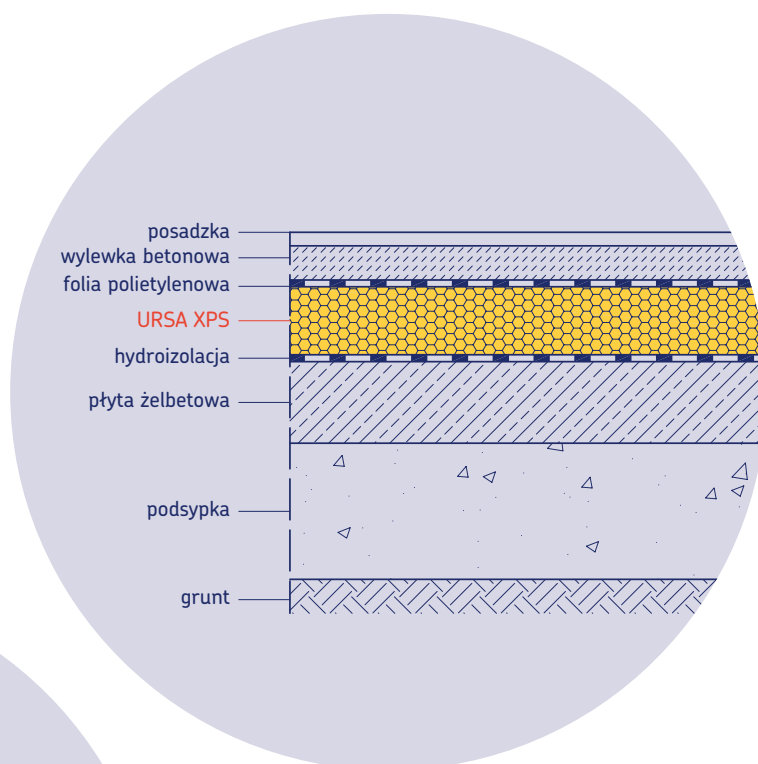
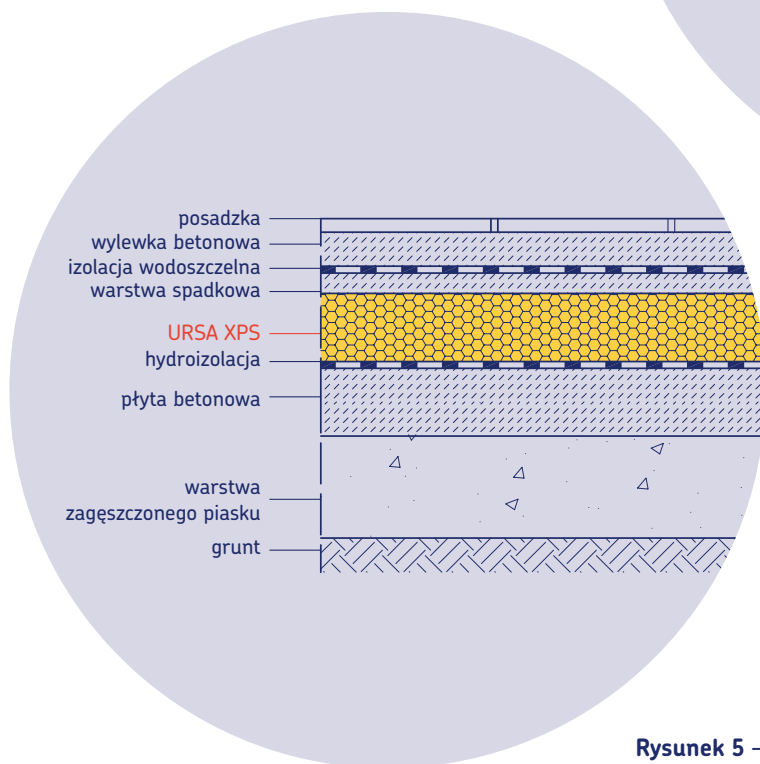
Zastosowanie termoizolacji z właściwie zamontowanych wodoodpornych płyt URSA XPS pozwala na osiągnięcie bardzo dużych oszczędności w zużyciu energii grzewczej przy jednoczesnym uniknięciu ryzyka uszkodzenia warstwy hydroizolacji. System, w którym płyty te układane są nad płytą podłogową, można stosować w następujących przypadkach: modernizacja i renowacja istniejących podłóg, ogrzewanie podłogowe, podział pomieszczeń na ogrzewane i nieogrzewane, okresowe wykorzystanie pomieszczeń i każdy inny przypadek, w którym zminimalizowanie strat ciepła w stronę podłoża jest zadaniem priorytetowym.

04.02. Wytyczne montażowe

Na przygotowanej i oczyszczonej płycie podłogowej wykonuje się odpowiedni typ hydroizolacji zależny od występujących warunków wodno-gruntowych. Hydroizolację należy dobierać tak, aby w jej składzie chemicznym nie było rozpuszczalników organicznych destruktywnie oddziałujących na polistyrenowe płyty XPS. Po starannym wykonaniu hydroizolacji przystępuje się do montażu wodoodpornych płyt termoizolacyjnych URSA XPS. Montuje się je „mijankowo”, tzn. z przesunięciem spoin płyt o 1/2 ich długości w co drugiej warstwie na powierzchni płyty podłogowej. Krawędzie montowanych płyt łączone są na zakład lub na styk. Kolejną czynnością jest ułożenie warstwy poślizgowej w postaci folii polietylenowej, na której wykonuje się wylewkę betonową a później posadzkę, np. z płytek ceramicznych.

04.03. Rysunki ilustrujące

Rysunek 4 – Układ warstw podłogi na gruncie z termoizolacją nad płytą podłogową



Rysunek 5 – Układ warstw podłogi na gruncie z termoizolacją nad płytą podłogową w pomieszczeniach mokrych



05. Termoizolacja pod płytą podłogową

05.01. Analiza projektowa

Do konstrukcji podłogi powinna być dobrana taka termoizolacja, która będzie odporna na działanie wielu czynników związanych z dużymi naprężeniami powstającymi w wyniku obciążeń mechanicznych, statycznych, eksploatacyjnych czy też dynamicznych. Dzięki swoim wyjątkowym właściwościom, idealnym materiałem do termoizolacji podłóg pod konstrukcyjną płytą żelbetonową są wodoodporne płyty z ekstrudowanego polistyrenu URSA XPS.

Znajdują one zastosowanie w wielu konstrukcjach budowlanych, między innymi w izolacji termicznej podłóg:

- przemysłowych,
- budynków mieszkalnych jednorodzinnych i wielorodzinnych,
- różnego typu hangarów,
- garaży podziemnych,
- hal,
- wszędzie tam, gdzie występują duże obciążenia.

Stosowanie termoizolacji z wodoodpornych płyt z ekstrudowanego polistyrenu URSA XPS daje wiele korzyści, zarówno pod względem ekonomicznym jak i wykonawczym.

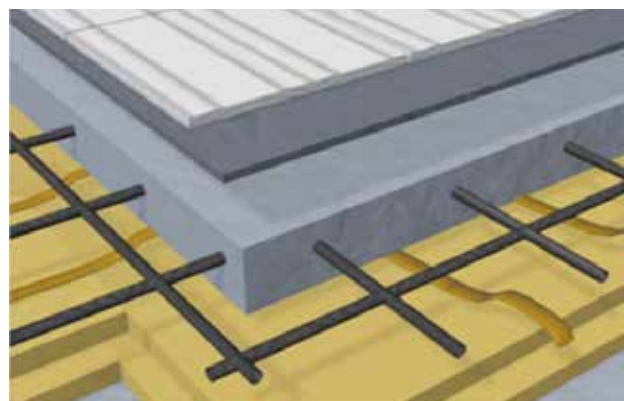
05.02. Wytyczne montażowe

Kolejność prac przy tym systemie przedstawia się następująco: płyty URSA XPS należy układać bezpośrednio na przygotowanym, stabilnym podłożu wykonanym z odpowiedniego kruszywa, np.:

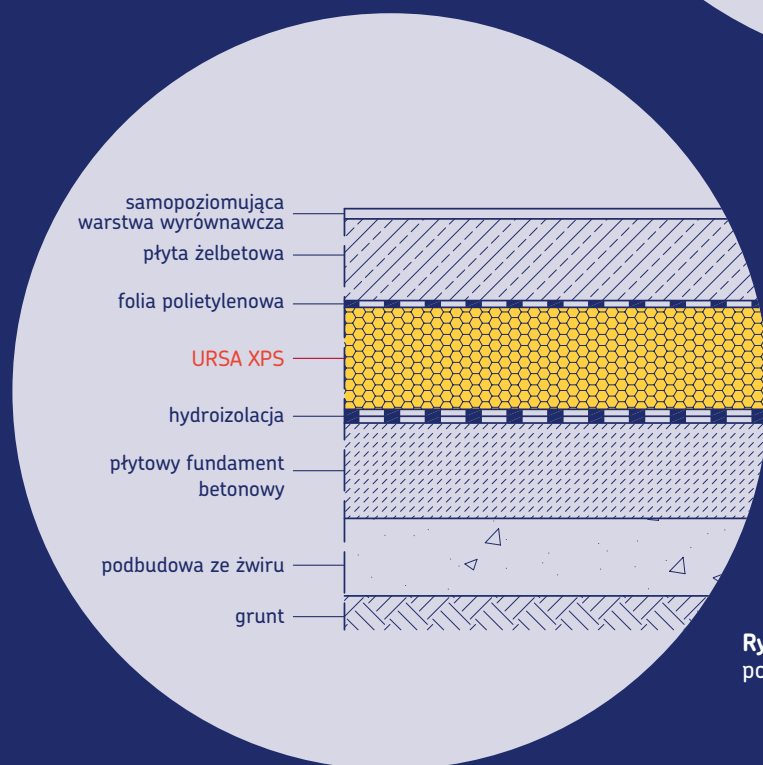
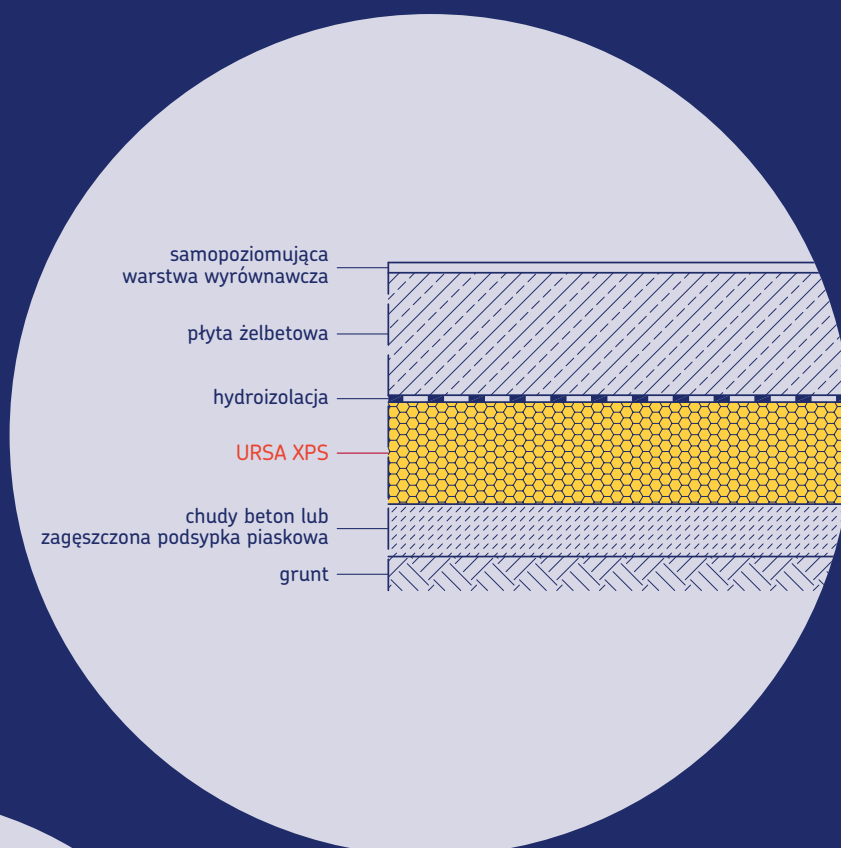
- tłucznia,
- żwiru,
- piasku,
- lub na warstwie chudego betonu.

Montuje się je „mijkowo”, tzn. z przesunięciem spoin płyt o 1/2 ich długości w co drugiej warstwie. Krawędzie montowanych płyt muszą przylegać do siebie ściśle na styk. Aby uzyskać mniejsze wymiary płyt w miejscach takich jak obrzeża oraz móc je dokładnie dopasować do różnego rodzaju otworów, wnęk czy przy słupach konstrukcyjnych, płyty URSA XPS należy przyciąć piłą ręczną lub mechaniczną. Bezpośrednio na płytach układać warstwę przewidzianą projektem odpowiedniej hydroizolacji lub w przypadku zastosowania betonu wodoszczelnego, warstwę poślizgową w postaci folii polietylenowej. Duża wytrzymałość płyt URSA XPS pozwala na rozłożenie podkładek dystansowych zbrojenia bezpośrednio na ich powierzchni. Dzięki temu zbrojenie płyty podczas jej zalewania ma zapewnioną właściwą otulinę betonem. Ostatnią czynnością jest wykonanie posadzki zgodnie z założeniami projektowymi.

Płyty URSA XPS mogą być instalowane na ukończonych podłożach. W przypadku przerw technologicznych w montażu powinny być osłonięte jasną folią osłaniającą płyty XPS przed działaniem promieni UV. Zalecenie to dotyczy także składowania płyt w przypadku rozpakowania.



Rysunek 6 – Układ warstw podłogi na gruncie z termoizolacją pod płytą podłogową



Rysunek 7 – Układ warstw podłogi na gruncie z termoizolacją pod płytą podłogową podłogi przemysłowej

05.

05.03. Wybrane etapy wykonania podłogi przemysłowej na warstwie termoizolacyjnej z płyt URSA XPS

Układanie warstwy termoizolacyjnej z płyt URSA XPS bezpośrednio na odpowiednio przygotowanym gruncie



Wykonanie płyty żelbetowej



05.

06. Termoizolacja podłóg chłodni

06.01. Analiza projektowa

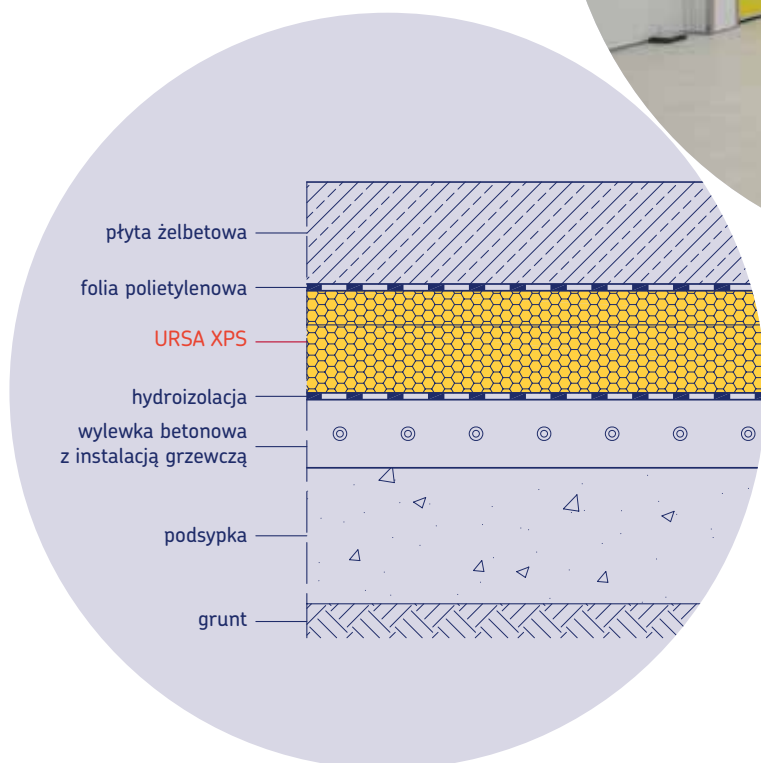
Właściwości izolacji termicznej z wodoodpornych płyt z ekstrudowanej pianki polistyrenowej URSA XPS umożliwiają utrzymanie odpowiedniej temperatury w chłodniach różnego typu. Poza tym chłodnia, której podłoga ma bezpośredni kontakt z gruntem, musi być tak izolowana termicznie, aby nie dochodziło do tzw. wysadzin mrozowych gruntu, na którym jest posadowiona. W takim przypadku izolacja termiczna z płyt URSA XPS służy nie tylko poprawie oszczędności energii związanej z pracą agregatów chłodniczych, ale i zabezpieczeniu gruntu przed temperaturami ujemnymi.

06.02. Wytyczne montażowe

Na przygotowanym, stabilnym podłożu wykonanym z odpowiedniego kruszywa, np. tłucznia, żwiru, piasku, wykonać wylewkę betonową z instalacją grzewczą w celu utrzymania dodatniej temperatury gruntu pod płytą podłogową chłodni w trakcie jej pracy. Następnie zgodnie ze sztuką budowlaną montować odpowiednią hydroizolację, na której bezpośrednio

układać wodoodporne płyty URSA XPS. Gdy wymagana jest zwiększona grubość izolacji termicznej, płyty układać w dwóch warstwach „mijkowo”, tzn. z przesunięciem spoin płyt o 1/2 ich długości w co drugiej warstwie. Krawędzie montowanych płyt muszą przylegać do siebie ściśle na styk. Dobór odpowiedniej grubości termoizolacji zależy od temperatury, jaką będzie utrzymywana w chłodni oraz od maksymalnej wartości dopuszczalnego przepływu ciepła. Na płytach rozkładać warstwę poślizgową w postaci folii polietylenowej, na której wykonuje się płytę żelbetową, a później posadzkę przewidzianą projektem.

Płyty URSA XPS mogą być instalowane na ukończonych podłożach. W przypadku przerw technologicznych w montażu powinny być osłonięte jasną folią osłaniającą płyty XPS przed działaniem promieni UV. Zalecenie to dotyczy także składowania płyt w przypadku rozpakowania.



06.

Rysunek 8 – Układ warstw podłogi na gruncie z termoizolacją pod płytą podłogową w chłodni

07. Zastosowanie płyt URSA XPS w konstrukcji stropu

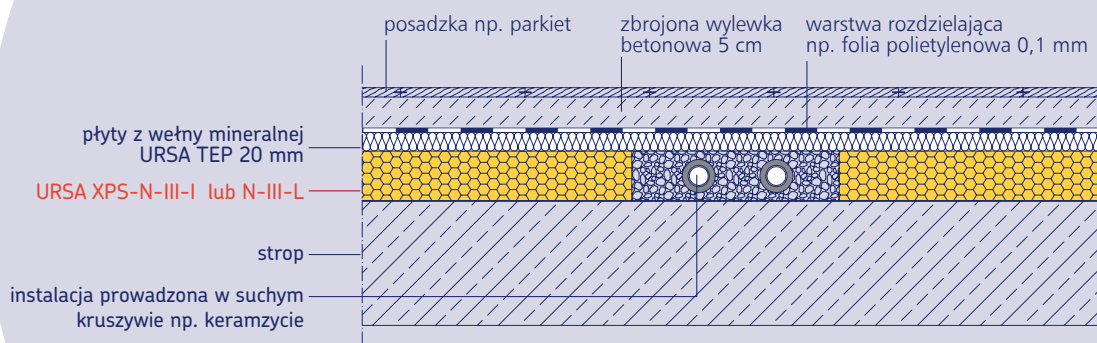
07.01. Analiza projektowa

Płyty URSA XPS mogą być zastosowane również jako warstwa izolacyjna stropu do prowadzenia instalacji w podłodze. Do tego celu najlepiej wykorzystać płyty URSA XPS-N-III-I lub URSA N-III-L, które posiadają właściwości praktyczne do tego zastosowania:

- są lekkie,
- dają się łatwo przycinać,
- wykazują dużą odporność na obciążenia,
- są odporne na nasiąkanie wodą (zwłaszcza dla świeżo wylanych stropów).

Dla poprawienia izolacyjności od dźwięków uderzeniowych w budynkach mieszkalnych wskazane jest ułożenie płyt z wełny mineralnej URSA TEP grubości 20 mm na warstwie XPS. Podłoga pływająca w takim układzie musi być wykonana „na mokro” z zastosowaniem zbrojonej wylewki betonowej grubości 5 cm ze zbrojeniem przeciwskurczowym np. włóknami polipropylenowymi rozproszonymi w masie.

Taśmy URSA TRS należy ułożyć wzdłuż ścian na poziomie wylewki, aby dodatkowo zmniejszyć przenoszenie się dźwięków uderzeniowych (krokowych) na konstrukcję budynku. Dla stropów nad pomieszczeniami nieogrzewanymi oraz nad przejazdami warstwa z płyt URSA XPS będzie również pełnić rolę skutecznej termoizolacji.



Rysunek 9 – Schemat wykonania podłogi pływającej z prowadzoną instalacją

08. Dane techniczne wodoodpornych płyt z polistyrenu ekstrudowanego URSA XPS

Tabela 6 – Dane techniczne URSA XPS

Cecha	dN [mm]	N-III-L	N-III-L WOF	N-III-PZ-I	N-V-L	N-VII-L	Norma związana
Współczynnik przewodzenia ciepła λ_D [W/mK] dla grubości nominalnej [mm]	20	-	-	0,031	-	-	EN 12667 EN 12939
	30	-	-	0,033	-	-	
	40	0,033	-	-	-	-	
	50	0,033	0,034	0,033	0,034	0,034	
	60	0,033	-	-	0,034	0,036	
	80	0,035	0,036	0,035	0,036	0,036	
	100	0,036	0,036	0,036	0,036	0,037	
	120	0,036	0,036	-	-	-	
	150	0,036	0,036	-	-	-	
	180	0,033	-	-	-	-	
	200	0,036	-	-	-	-	
Napężenie ściskające przy 10% odkształceniu*	CS(10\Y)200 CS(10\Y)300		CS(10\Y)300	CS(10\Y)200 CS(10\Y)300	CS(10\Y)500	CS(10\Y)700	EN 826
	0,20 N/mm ² 0,30 N/mm ²		0,30 N/mm ²	0,20 N/mm ² 0,30 N/mm ²	0,50 N/mm ²	0,70 N/mm ²	
Pełzanie przy ściskaniu (50 lat)*	- CC(2/1,5/50)130		-	-	CC(2/1,5/50)175	CC(2/1,5/50)250	EN 1606
	- 0,130 N/mm ²		-	-	0,175 N/mm ²	0,250 N/mm ²	
Moduł sprężystości E	12000 kPa		12000 kPa	-	20000 kPa	30000 kPa	EN 826
Klasa reakcji na ogień (euroklasa)	E		F	E	E	E	EN 13501-1
Klasa tolerancji grubości	T1		T1	T1	T1	T1	EN 823
Zmiany wymiarów przy 90% wilgotności względnej i 70°C	DS(70/90)		DS(70/90)	DS(70/90)	DS(70/90)	DS(70/90)	EN 1604
	≤5%		≤5%	≤5%	≤5%	≤5%	
Absorpcja wody przy długotrwałej dyfuzji w % (V/V)*	- WD(V)3		WD(V)3	-	WD(V)3	WD(V)3	EN 12088
Odporność na cykle zamarzania i rozmrażania (max. nasiąkanie wodą)*	- FTCD1		FTCD2	-	FTCD1	FTCD1	EN 12091
	- ≤1%		≤2%	-	≤1%	≤1%	
Odkształcenia przy obciążeniu 40 kPa w temp. 70°C w czasie 168 h w %	DLT(2)5		DLT(2)5	DLT(2)5	DLT(2)5	DLT(2)5	EN 1605
	≤5%		≤5%	≤5%	≤5%	≤5%	
Nasiąkliwość wodą przy długotrwałym zanurzeniu	WL(T)0,7		WL(T)0,7	-	WL(T)0,7	WL(T)0,7	EN 12087
	≤0,7%		≤0,7%	-	≤0,7%	≤0,7%	
Siła zrywająca prostopadła do powierzchni czołowych	-		-	TR200	-	-	EN 1607
				≥ 200 kPa			
Współczynnik rozszerzalności liniowej [mm/(mK)]	0,07		0,07	0,07	0,07	0,07	-
Współczynnik dyfuzji pary wodnej	80÷250		80÷250	80÷250	80÷250	80÷250	EN 12086
Kapilarność	0		0	0	0	0	-
Zakres stosowania	-50 ÷ 70°C		-50 ÷ 70°C	-50 ÷ 70°C	-50 ÷ 70°C	-50 ÷ 70°C	-

* w zależności od grubości

Dane techniczne zamieszczone w tabeli podane zostały poglądowo. Mogą one się różnić w zależności od typu produktu np: Materiał monolityczny, klejony, itp. Każdorazowo należy je zweryfikować poprzez pobranie odpowiedniego dokumentu odniesienia – DoP ze strony www.ursa.pl, lub aplikacji mobilnej URSA PL

9. Wymagania normowe EN 13164

Europejska norma EN 13164 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby z polistyrenu ekstrudowanego (XPS) produkowane fabrycznie. Specyfikacja.

Zakres normy

EN 13164 określa wymagania dla wyrobów z polistyrenu ekstrudowanego, opisuje właściwości materiału, metody badań i wymagania dotyczące oceny zgodności, znakowania i etykietowania.

12.01. Wymogi normy EN 13164 dla wszystkich aplikacji

Produkty muszą spełniać następujące wymogi, oprócz innych właściwości materiału:

- **opór cieplny i przewodność cieplna** – R_D opór cieplny i λ_D przewodność cieplna są określane zgodnie z normą EN 13164 i podane jako nominalne.

Uwaga: większa wartość R_D (opór cieplny) i mniejsza (niższa) λ_D oznacza materiał o lepszej izolacyjności.

- **grubość** – jest określona jako nominalna d_N . Produkt jest przyporządkowany danej klasie tolerancji w zależności od spełnienia warunków odpowiednich dla tej klasy. Należy przestrzegać tolerancji wymiarów.

Tabela 7			
klasa tolerancji wymiarowych dla grubości	tolerancje [mm]		dla grubości [mm]
T1	-2	+2	< 50
	-2	+3	50 ÷ 120
	-2	+8	> 120
T2	-1,5	+1,5	wszystkie grubości
T3	-1	+1	wszystkie grubości

- **napężenie ściskające lub wytrzymałość na ściskanie**

Wartości minimalne napężenia ściskającego przy maksymalnym 10% odkształceniu. **Uwaga:** 100 kPa odpowiada 0,10 N/mm².

Tabela 8	
poziom napężenie ściskającego przy 10% odkształceniu lub wytrzymałość na ściskanie	warunek minimalnego napężenia ściskającego przy 10% odkształceniu lub minimalnej wytrzymałości na ściskanie w [kPa]
CS(10\Y)100	≥ 100
CS(10\Y)200	≥ 200
CS(10\Y)250	≥ 250
CS(10\Y)300	≥ 300
CS(10\Y)400	≥ 400
CS(10\Y)500	≥ 500
CS(10\Y)600	≥ 600
CS(10\Y)700	≥ 700
CS(10\Y)800	≥ 800
CS(10\Y)1000	≥ 1000

- **klasa reakcji na ogień**

Klasyfikacja reakcji na ogień (euroklasa) jest określana zgodnie z normą EN 13501-1

12.02. Wymogi normy EN 13164 dla zastosowań specjalnych

Stabilność wymiarowa w określonych warunkach temperaturowych i wilgotnościowych

Ustala się w określonych warunkach temperatury zgodnie z EN 1604.

Odształcenia w określonych warunkach obciążenia ściskającego i temperatury

Ustala się w określonych warunkach temperatury i obciążenia ściskającego zgodnie z EN 1604.

Wytrzymałość na rozciąganie prostopadłe do powierzchni czołowych

Wytrzymałość na rozciąganie prostopadłe do płaszczyzny płyty jest określana zgodnie z EN 1607. Podane wartości nie mogą być mniejsze niż:

Tabela 9	
poziomy wytrzymałości na rozciąganie prostopadłe do powierzchni czołowych	wymóg minimalnej wytrzymałości na rozciąganie w [kPa]
TR 100	≥ 100
TR 200	≥ 200
TR 400	≥ 400
TR 600	≥ 600
TR 900	≥ 900

Dla URSA XPS N-III-PZ-I mającej wytłaczaną powierzchnię w formie „wafla” deklarowany jest poziom TR200. Odpowiadająca mu wytrzymałość na rozciąganie zapewnia optymalną przyczepność na klejów i lepiszczy.

Pełzanie

Pełzanie, a także ogólne zmniejszenie grubości w funkcji czasu, pod obciążeniem określane jest zgodnie z EN 1606.

Wynik testu nie może przekraczać określonych etapach postępowania pełzania i całego magazynowania w odpowiednim nominalnej naprężen ściskających. Objasnienie klucza zapisu pełzania w stosunku do poziomu nominalnego (przykład)

$$CC(i_1/i_2\%/50) \sigma_c \rightarrow CC(2/1,5/50)175$$

Oznacza to, że poziom pełzania nie przekroczy 1,5%, zmniejszenie grubości 2% przy nominalnym naprężeniu ściskającym 175 kPa (0,175 N/mm²) i przewidywanym okresie 50 lat.

Pełzanie (i_2) na całej grubości

Redukcja (i_1) ekstrapolowano okres (10, 25 lub 50 lat), w zależności od czasu trwania testu i nominalnej wytrzymałości na ściskanie (σ_c) wartości podane są w etapach.

Długotrwała absorpcja wody

Badanie zgodnie z normą EN 12087 prowadzone w całkowitym zanurzeniu próbki. Wynik nie może przekraczać wartości podanych na deklarowanym poziomie.

Tabela 10	
klasy długookresowej absorpcji wody przy całkowitym zanurzeniu	wymóg poziomu maksymalnej absorpcji wody w [%]
WL(T)3	≤ 3
WL(T)1,5	≤ 1,5
WL(T)0,7	≤ 0,7

Absorpcja wody przez dyfuzję

Absorpcja wody przez dyfuzję jest określana w teście zgodnym z normą EN 12088.

Tabela 11			
poziom długoterminowych absorpcji wody przez dyfuzję	wymóg maksymalnej absorpcji wody w [%] (wartości pośrednie mogą być interpolowane)		
	$d_N = 50 \text{ mm}$	$d_N = 100 \text{ mm}$	$d_N = 200 \text{ mm}$
WD(V)5	≤ 5	≤ 3	≤ 1,5
WD(V)3	≤ 3	≤ 1,5	≤ 0,5

Odporność na mróz (cykle zamrażania)

Absorpcja wody zgodnie z normą EN 12091 nie może przekraczać wartości w określonych poziomach

Tabela 12	
poziomy oporu do zamrażania i rozmrażania	wymóg maksymalnej absorpcji wody w [%]
FTCD1	1
FTCD2	2



09.03. Kod – oznaczenie CE zgodnie z normą EN 13164

Poniższy przykład kodu pokazuje oznaczenie dla produktu URSA XPS N-III-L

XPS - EN 13164 - T1 - CS(10\Y)300 - DS(70,90) - DTL(2)5
- CC(2/1,5/50)130 - WL(T)0,7 - WD(V)3 - FTCD1

Znakowanie i etykietowanie

URSA XPS etykieta – wszystkie informacje z jednego źródła

- Nazwa produktu,
- Nazwa lub znak handlowy i adres wytwórcy,
- Data produkcji,
- Klasa reakcji na ogień (parametr obowiązkowy),
- Nominalna wartość oporu cieplnego (parametr obowiązkowy),
- Wartość przewodności cieplnej (parametr obowiązkowy),

- Grubość nominalna,
- Kod produktu zgodnie z EN 13164 zawierający poziomy i klasy pozostałych deklarowanych parametrów,
- Nominalna długość i szerokość,
- Liczba, ilość i sposób pakowania wyrobu.

Zakres odpowiedzialności

Niniejsza broszura została stworzona w oparciu o aktualny stan naszej wiedzy. Będzie okresowo uzupełniana i dostosowywana i nie może być podstawą gwarancji, poręczeń i roszczeń odszkodowawczych.

URSA jest producentem płyt z polistyrenu ekstrudowanego (XPS) i nie ponosi odpowiedzialności za szczegóły konstrukcyjne, sposób montażu i jego następstwa pośrednie i bezpośrednie. Odpowiednie przepisy związane, muszą być przestrzegane i stosowane.

09.

10. Jak odczytać etykietę produktu URSA z oznakowaniem CE i DWU / (DoP)?

- **Klasa reakcji na ogień**
opisuje właściwości danego materiału pod względem jego reakcji na ogień (euroklasa)

E

- **Lambda**
 λ jest współczynnikiem określającym właściwość izolacyjną danego materiału. Im λ jest mniejsza, tym materiał jest lepszym izolatorem. Lambda wyrażona jest w [W/mK].

0,033

- **Opór cieplny R**
charakteryzuje materiał o określonej grubości i wartości λ - lambda. Im wyższa wartość oporu cieplnego tym warstwa ma lepsze właściwości izolacyjne. R wyrażone jest w [m²K/W]. Im lepsza lambda (niższa) i większa grubość materiału, tym lepszy opór cieplny warstwy.

1,50

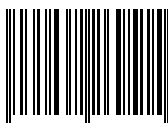
- **Kod produktu**

XPS-EN 13164-T1-CS(10/Y)300-DS(70,90)-DLT(2)5-CC(2/1,5/50)-130-WL(T)0,7-WD(V)3-FTCD1

- **DWU / (DoP)**

– to skróty oznaczające Deklarację Właściwości Użytkowych / ang. Declaration of Performance. GDZIE ZNAJDĘ DWU / DoP? – W przypadku wyrobów URSA sprawdź etykietę towarzyszącą wyrobowi wpisz na stronie dop.ursa-insulation.com numer znajdujący się na etykiecie, a automatycznie otrzymasz DWU / DoP w formie pliku PDF.

DoP-No: 49XPSN3017022

 URSA XPS N-III L			
Thickness d_w [mm]	Thermal conductivity λ_D [W/(m·K)]	Thermal resistance R_D [m ² ·K/W]	Reaction to fire
50	0,033	1,50	E
XPS-EN 13164-T1-CS(10/Y)300-DS(70,90)-DLT(2)5-CC(2/1,5/50)-130-WL(T)0,7-WD(V)3-FTCD1  04 DoP-No: 49XPSN3017022 http://dop.ursa-insulation.com EN 13164:2012-A1:2015 Factory made extruded polystyrene (XPS) foam products Thermal Insulation for Buildings 0672 /EU/ XPS-EN 13164-T1-CS(10/Y)300-DS(70,90)-DLT(2)5-CC(2/1,5/50)-130-WL(T)0,7-WD(V)3-FTCD1 /PL/ Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie			
XXXXXXXX 		Length [mm] 1250	Width [mm] 600
		Piec(s) 8	Surface [m] 6,00
		Edge 	

Przykładowa etykieta wyrobu URSA XPS



czy wiesz, że

GDZIE ZNAJDĘ DWU / DoP?

W przypadku wyrobów URSA XPS sprawdź etykietę towarzyszącą wyrobowi i wpisz na stronie dop.ursa-insulation.com numer znajdujący się w sekcji CE (znak graficzny CE), a automatycznie otrzymasz Deklarację Właściwości Użytkowych w formie pliku PDF.

czy wiesz, że

DWU / DoP

– to skróty oznaczające Deklarację Właściwości Użytkowych / ang. Declaration of Performance.

Co to jest kod produktu?

- Kod produktu zgodny z określoną normą europejską to skrócony (symboliczny) zapis własności materiału. Stosowany przez wszystkich producentów w tej samej formie pozwala bardzo prosto sprawdzić i porównać właściwości materiału. Dla płyt XPS stosowanych w izolacjach termicznych w budownictwie może on wyglądać następująco:

EN 13164-T1-CS(10\Y)300-DS(70,90)-DLT(2)5-CC(2/1,5/50)130-WL(T)0,7-WD(V)3-FTCD1

XPS N-III - systemowa nazwa produktu znajdująca się w Deklaracji Właściwości Użytkowych

XPS - skrót rodzajowy materiału w tym przypadku XPS
- polistyren ekstrudowany

EN 13164 - numer zharmonizowanej normy europejskiej, która jest podstawą do określania właściwości i cech wyrobu następnie ich deklarowania przez producenta

T1 - klasa tolerancji grubości wyrobu (w tym przypadku 1)

CS(10\Y) - naprężenie ściskające przy 10% odkształceniu (w tym przypadku ≥ 300 kPa)

DS(70,90) - zmiany wymiarów przy 90% wilgotności względnej i 70°C (w tym przypadku $\leq 5\%$)

DLT(2) - odkształcenia przy obciążeniu 40 kPa w temp. 70°C w czasie 168 h (w tym przypadku $\leq 5\%$)

CC(2/1,5/50) - pełzanie przy ściskaniu - przy 2% odkształceniu w ciągu 50 lat (w tym przypadku ≥ 130 kPa)

WL(T) - nasiąkliwość wodą przy długotrwałym zanurzeniu (w tym przypadku $\leq 0,7\%$)

WD(V)3 - absorpcja wody przy długotrwałej dyfuzji (w tym przypadku $\leq 3\%$ dla grubości 50 mm, $\leq 1,5\%$ dla grubości, 100 mm i $\leq 0,5\%$ dla grubości 200 mm)

FTCD - odporność na cykle zamarzania rozmrażania - maksymalne nasiąkanie wodą wagowo (w tym przypadku max 1%)

Wyroby z polistyrenu ekstrudowanego mogą być charakteryzowane przez bardzo wiele parametrów. Powyżej przedstawimy naszym zdaniem najważniejsze z nich.

11. Odporność płyt URSA XPS na kontakt z innymi substancjami chemicznymi

Tabela 13 – Odporność płyt URSA XPS na kontakt z innymi substancjami chemicznymi, materiałami budowlanymi i czynnikami

chemikalia, materiały, czynniki	przykład	odporność
amidy	-	-
nitryle	akrylonitryl	-
estry	rozcieńczalnik	-
etery	sioksan, eter dietylowy, tetrahydrofuran	-
ketony	aceton	-
aminy	anilina	-
alkohol	metanol, etanol..., glikol, gliceryna	+
halogeny	fluor, brom, chlor	-
ługi	roztwór wodorotlenku sodu	+
słabe kwasy	kwas węglowy, humusowy, mlekowy	+
rozcieńczone kwasy	kwas solny <35%, kwas siarkowy <60%, kwas octowy <50%	+
skoncentrowane kwasy	kwas mrówkowy	+
	bezwodnik octowy	-
	kwas fluorowodorowy, fosforowy	+
węglowodory aromatyczne	benzen, toluen, fenol, ksylen, naftalen	-
węglowodory alifatyczne	benzyna, olej opałowy, olej napędowy	-
	nafta	o
nieorganiczne gazy	azot, dwutlenek węgla, amoniak, wodór	+
organiczne gazy	metan, etan...	+
	propylen, butadien, chloroform	-
	formaldehyd	-
tłuszcz i olej		o
benzyna		-
smoła		+
wapno		+
cement		+
gips		+
anhydryt		+
piasek		+
woda, słona woda		+
bitumy		+
asfalt na zimno na bazie wody		+
klej bitumiczny		o
klej bitumiczny (rozpuszczalnikowy)		-
obornik, gnojowica, biogaz		+
promieniowanie UV		-
otwarty płomień		-

+ odporne

o warunkowo odporne

- nieodporne

12. Jak czytać właściwości fizyko-chemiczne

Tabela 14 – Jak czytać właściwości fizyko-chemiczne				
chemikalia	zapis normowy	wartość	konwersja*	norma
Napężenie ściskające przy 10% odkształceniu	CS(10\Y)200	≥ 200 kPa	0,2 N/mm ² ↔ 200000 N/m ²	EN 826
	CS(10\Y)300	≥ 300 kPa	0,3 N/mm ² ↔ 300000 N/m ²	
	CS(10\Y)500	≥ 500 kPa	0,5 N/mm ² ↔ 500000 N/m ²	
	CS(10\Y)700	≥ 700 kPa	0,7 N/mm ² ↔ 700000 N/m ²	
Pełzanie przy ściskaniu (przy 2% odkształceniu 50 lat)	CC(2/1,5/50)130	≥ 130 kPa	0,13 N/mm ² ↔ 130000 N/m ²	EN 1606
	CC(2/1,5/50)180	≥ 180 kPa	0,18 N/mm ² ↔ 180000 N/m ²	
	CC(2/1,5/50)250	≥ 250 kPa	0,25 N/mm ² ↔ 250000 N/m ²	
Tolerancja grubości dla klasy T1	< 50 mm	-2 / +2 mm	-	EN 823
	≥ 50 mm < 120 mm	-2 / +3 mm		
	≥ 120 mm	-2 / +6 mm		
Tolerancja długości i szerokości	-	-8 / +8 mm	-	EN 13164
Prostokątność na długości i szerokości		5 mm /m		
Płaskość na długości i szerokości		6 mm /m		
Wytrzymałość na rozciąganie prostopadłe do powierzchni czołowych	TR100	≥ 100 kPa	-	EN 1607
	TR200	≥ 200 kPa		
Moduł sprężystości E (Younga)	12000 kPa dla CS 300 kPa / 20000 kPa dla CS 500 kPa / 30000 kPa dla CS 700 kPa			EN 826
Odporność na cykle zamarzania rozmrażania (max. nasiąkanie wodą wagowo)	FTCD1	≤ 1%	-	EN 12091
	FTCD2	≤ 2%		
Zmiany wymiarów przy 90% wilgotności względnej i 70°C	DS(70/90)	≤ 5%	-	EN 1604
Odształcenia przy obciążeniu 40 kPa w temp. 70°C w czasie 168 h	DLT(2)5	≤ 5%	-	EN 1605
Nasiąkliwość wodą przy długotrwałym zanurzeniu	WL(T)0,7	≤ 0,7 %	-	EN 12087
Absorpcja wody przy długotrwałej dyfuzji (V/V)	WD(V)3	zależne od grubości	-	EN 12088
Współczynnik rozszerzalności liniowej	-	0,07 mm/mK	-	-
Współczynnik dyfuzji pary wodnej	-	80 ÷ 250	-	EN 12086
Kapilarność	-	0	-	-
Ciepło właściwe	-	1480 J/kgK	-	-
Zakres temperatur stosowania	-	-50 ÷ 70°C	-	-

* 1 kg = 9,81 N ≈ 10 N

* 10`000 N ≈ 1`000 kg

13. Przykładowe** kleje do montażu płyt XPS

Tabela 15 - Przykładowe** kleje do montażu płyt XPS		
producent	opis	symbol
ALPOL	masa bitumiczna uszczelniająca	AH 741
ATLAS	zaprawa klejąca	HOTER U / HOTER S / STOPPER K-20 / K-10 / GRAWIS-S
BAU MASTER	klej poliuretanowy - puszka aerosolowa	Styrofix
BAUMIT	klej bitumiczny	BituFix 2K
BOLIX	zaprawa klejąca	U / Z / UWM
CEMEX	klej cementowy	CX-D600
DEN BRAVEN	klej - puszka aerosolowa	Montagefix ST / TIGER TIG 17
HENKEL	klej - puszka aerosolowa	CT84 Express
HENKEL	zaprawa klejąca	ZU
ICOPAL	klej kauczukowy	SIPLAST klej
ISUM	klej - puszka aerosolowa	Styrbit 200K
IZOHAN	dyspersyjny lepik asfaltowy	IZOBUD WK
IZOHAN	klej - puszka aerosolowa	Styrbit 200K
IZOLEX	klej bitumiczny	IZOLEX
IZOPLAST	klej bitumiczny	W-KL
KABEX	klej - puszka aerosolowa	Fasakol F31
MATIZOL	klej bitumiczny	BIT KLEJ
QUICK-MIX	zaprawa klejąca	S 102
SELENA - TYTAN	klej asfaltowo-kauczukowy	ABIZOL S
SELENA - TYTAN	klej poliuretanowy - puszka aerosolowa	EOS / SOT-XPS-08-075
SOUDAL	klej poliuretanowy - puszka aerosolowa	Soudabond Easy / Winter
SOUDAL	klej poliuretanowy - puszka	SoudaTherm Roof 100 / 170 / 250
TERMO ORGANIKA	klej poliuretanowy - puszka aerosolowa	TO-KPS
WEBER	zaprawa klejąca	KS113

** Przedstawione informacje o wybranych wyrobach nie stanowią rekomendacji firmy URSA, a jedynie rekomendację konkretnego producenta kleju. Zalecamy każdorazowe sprawdzenie przydatności wyrobu do stosowania. URSA nie bierze żadnej odpowiedzialności za skutki wykorzystania ww. wyrobów. Dostępność wyrobów zależy od producenta. Wszelkie nazwy handlowe i towarowe zostały użyte jedynie w celach informacyjnych.

14. Warunki składowania i transportu produktów

Produkt fabrycznie zapakowany jako pełna paleta może być składowany w magazynie otwartym pod warunkiem ułożenia na utwardzonym równym podłożu, z zastrzeżeniem postanowień punktu poniżej.

W przypadku uszkodzenia opakowania produktu lub otwarcia opakowania produktu, w szczególności jego częściowego rozpakowania (niepełna paleta, a także paczki luzem), produkt musi być składowany pod zadaszeniem.

W przypadku składowania produktu w magazynie zamkniętym pomieszczenia magazynowe muszą mieć zapewnioną odpowiednią wentylację.

Niezależnie od powyższych postanowień produkt winien być składowany w miejscu suchym. W szczególności produkt nie może być podmywany przez wodę, ani też być składowany w miejscu, w którym zbiera się woda.

W przypadku produktu XPS na paletach – palety mogą być układane jedna na drugiej jednak należy zapewnić stabilność przechowywanego materiału w przypadku porywistych po-

dmuchów wiatru. Z tego też względu zaleca się piętrowanie palet w zamkniętych pomieszczeniach.

Wszelkie czynności dotyczące produktu powinny być przeprowadzane za pomocą przeznaczonego do tego celu sprzętu. Czynności te należy wykonywać ze szczególną starannością, tak by nie uszkodzić produktu lub jego opakowania. Dotyczy to zarówno opakowania zbiorczego (paleta), jak i opakowania pojedynczego (paczka).

Transport produktów musi odbywać się pojazdami krytymi, czystymi i wolnymi od wystających ostrych krawędzi. Przewóz należy przeprowadzać w taki sposób aby produkt nie został uszkodzony, w szczególności aby nie przemieszczał się podczas jazdy.

W przypadku rozpakowania płyty XPS powinny być osłonięte jasną folią osłaniającą płyty XPS przed działaniem promieni UV. Zalecenie to dotyczy także składowania płyt w przypadku rozpakowania.



11.

15. Systemy zarządzania jakością w URSA Polska Sp. z o.o.

URSA Polska Sp. z o.o. w roku 1999, z początkiem uruchomienia produkcji materiałów izolacyjnych uzyskała Certyfikat Jakości zgodnie z normą DIN EN ISO 9001:1994, a następnie w czerwcu 2001 r. wraz z innymi zakładami grupy URSA Pfleiderer została certyfikowana na zgodność z normą DIN ISO 9001:2000.

W roku 2003 r. położono akcent na tendencję indywidualnego certyfikowania poszczególnych zakładów adekwatnie do ich możliwości oraz wymagań poszczególnych rynków zbytu. W listopadzie 2003 r. po procesie recertyfikacji otrzymaliśmy Certyfikat Jakości wg PN - EN ISO 9001:2001. W kwietniu 2004 r. zakład produkcyjny w Dąbrowie Górniczej został certyfikowany na zgodność z normami EN ISO 14001:2004 oraz PN-N 18001:2004.

Przed Audytem nadzoru dokonano integracji wszystkich trzech Systemów Zarządzania w praktyce, przeprowadzono szkolenia uzupełniające i wdrożono odpowiednie procedury oraz udokumentowano ten proces w Zintegrowanej Księdze Zarządzania. Po audycie nadzoru zakład produkcyjny URSA Polska w Dąbrowie Górniczej otrzymał certyfikat wg trzech norm: PN-EN ISO 9001:2001, PN-EN ISO 14001:2004, PN-N 18001:2004.

Kolejne Audyty nadzoru i recertyfikacji przeprowadzano w URSA Polska Sp. z o.o. w formie zintegrowanej wg trzech aktualnych norm: Jakościowej, Środowiskowej i BHP. Kolejny Audyt recertyfikacyjny odbył się w listopadzie 2009 r., 2012 r., następny 2015 r., którego wynikiem było przedłużenie ważności uprzednio wydanych certyfikatów wg norm PN-EN ISO 9001:2009, PN-EN ISO 14001:2005 i PN-N 18001:2004 na kolejne trzy lata.

Audyt nadzoru w 2017 roku obejmował przejście systemu na nowe wydania norm ISO zgodnie z PN-EN ISO 9001:2015, PN-EN ISO 14001:2015 oraz PN-N 18001:2004.

W 2018 roku pozytywnym wynikiem auditu recertyfikującego przedłużyliśmy ważność certyfikatów. W 2019 roku odbył się I audyt nadzoru, który potwierdził spełnienie wymagań we wszystkich obszarach certyfikacji Zintegrowanego Systemu Zarządzania URSA Polska Sp. z o.o.

ISO 9001
Certified QM-System

ISO 14001
Certified Factory

PN-N18001
Certified Factory

16. Aplikacja URSA

Potrzebujesz szybkiego kontaktu z URSA, dokumentów, informacji? Ściągnij aplikację URSA PL ze sklepu App Store lub Google Play.

Nowa aplikacja **URSA PL** to uniwersalne narzędzie wspierające firmy wykonawcze, dystrybutorów, prywatnych inwestorów oraz inne osoby pracujące, na co dzień z izolacją termiczną lub akustyczną. Dzięki niej możecie Państwo skorzystać z kalkulatora z możliwością szybkiego obliczenia potrzebnych ilości materiałów izolacyjnych, a także dobrać, porównać i sprawdzić skuteczność izolacji cieplnej. Ponadto użytkownik ma dostęp do rozległej bazy kart technicznych, w których znajdzie pełne specyfikacje, parametry, łącznie z opisem materiału i możliwościami zastosowania ich podczas izolacji. W naszym narzędziu znajdują się również kontakty do Doradców Technicznych URSA Polska, a także adresy

i wskazówki dojazdu do najbliższej hurtowni czy marketu, w którym można nabyć wyroby URSA. Z poziomu aplikacji można uzyskać bezpośredni dostęp do kanałów social media URSA Polska takich jak Facebook, YouTube oraz strony internetowej.

Aplikacja dostępna jest w dwóch sklepach Apple Store i Google Play. Ze względu na różnice w systemie Android i IOS, wygląd aplikacji może różnić się w zależności od urządzenia, na którym jest zainstalowane, jednak w każdym przypadku funkcjonalności pozostają bez zmian.

Przejrzysta szata graficzna oraz ograniczone zapotrzebowanie na moc obliczeniową sprawia, że aplikacja nie jest dużym obciążeniem dla systemu oraz baterii każdego urządzenia. Zachęcamy Państwa do pobrania najnowszej aplikacji URSA PL i sprawdzania niezbędnych przy izolacji domu parametrów.



Teraz URSA jest jeszcze bliżej Ciebie, a Ty możesz być jeszcze bliżej nas.



Ściągnij aplikację URSA PL ze sklepu App Store lub Google Play



17. Literatura

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane.
Dz.U. 1994 nr 89 poz. 414

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (łącznie z późniejszymi zmianami).

Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690

Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Dz.U. 2013 poz. 926

Obwieszczenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 17 lipca 2015 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Dz.U. 2015 poz. 1422

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.

Dz.U. 2009 nr 43 poz. 346

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.

Dz.U. 2015 poz. 1606

Rozporządzenie parlamentu Europejskiego i rady Europy (UE) nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylające dyrektywę Rady 89/106/EWG.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym.

Dz.U. 2016 poz. 1966

PN-EN ISO 6946:2008; Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.

PN-EN ISO 14683:2008; Mostki cieplne w budynkach – Liniowy współczynnik przenikania ciepła – Metody uproszczone i wartości orientacyjne.

PN-EN ISO 13788:2013-05; Ciepłno-wilgotnościowe właściwości komponentów budowlanych i elementów budynku – Temperatura powierzchni wewnętrznej konieczna do uniknięcia krytycznej wilgotności powierzchni i kondensacja międzywarstwowa – Metody obliczania.

PN-EN ISO 10211:2008; Mostki cieplne w budynkach – Strumienie ciepła i temperatury powierzchni – Obliczenia szczegółowe

PN-EN ISO 10456:2009; Materiały i wyroby budowlane – Właściwości ciepłno-wilgotnościowe – Tabelaryczne wartości obliczeniowe i procedury określania deklarowanych i obliczeniowych wartości cieplnych.

PN-EN 13501-1+A1:2010; Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków – Część 1: Klasyfikacja na podstawie wyników badań reakcji na ogień.

PN-EN ISO 13789:2008; Ciepłne właściwości użytkowe budynków – Współczynniki przenoszenia ciepła przez przenikanie i wentylację – Metoda obliczania.

PN-EN ISO 13790:2009; Energetyczne właściwości użytkowe budynków – Obliczanie zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia.

P. Markiewicz. Vademecum projektanta. Detale projektowe nowoczesnych technologii budowlanych.

Przypisy

Krzysztof Tauszyński, Budownictwo ogólne, WSiP, Warszawa 1975 r., s. 333

– Tamże, s. 35 2 – Tamże, s. 36 3 – Tamże, s. 36 4 – Tamże, s. 36

Zakres odpowiedzialności

Niniejsza broszura została stworzona w oparciu o aktualny stan naszej wiedzy. Będzie okresowo uzupełniana i dostosowywana i nie może być podstawą gwarancji, poręczeń i roszczeń odszkodowawczych.

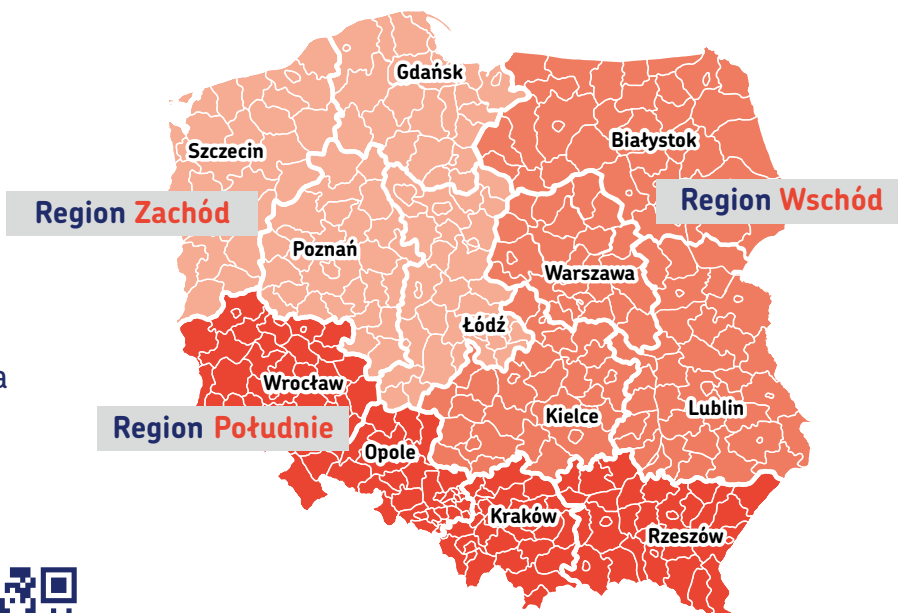
URSA Polska Sp. z o.o.

ul. Armii Krajowej 12
42-520 Dąbrowa Górnicza
NIP: 534-14-13-645

Dział Obsługi Klienta
tel. 32 268 01 29

Biuro Handlowe
ul. Ruchliwa 15, 02-182 Warszawa
tel. 22 87 87 760

kontakt.ursa.pl@etexgroup.com



Kalkulator Termo

Teraz zaawansowane obliczenia termiczno-wilgotnościowe nie stanowią problemu! Ściągnij Kalkulator **Termo** ze strony www.ursa.pl



www.ursa.pl

Aplikacja URSA PL

Potrzebujesz szybkiego kontaktu z URSA, dokumentów, informacji? Ściągnij aplikację **URSA PL** ze sklepu App Store lub Google Play.



Dane kontaktowe

Region Zachód		
Regionalny Dyrektor Sprzedaży - 602 530 504		
Regionalny Szef Sprzedaży		Regionalny Szef ds. Sprzedaży Inwestycyjnej i Doradztwa Technicznego
Gdańsk	604 445 111	602 525 005
Łódź	604 295 767	
Szczecin	606 304 433	600 087 086
Poznań	604 159 226	
Region Wschód		
Regionalny Dyrektor Sprzedaży - 600 046 903		
Regionalny Szef Sprzedaży		Regionalny Szef ds. Sprzedaży Inwestycyjnej i Doradztwa Technicznego
Warszawa	602 793 166	600 087 081
Białystok	604 254 757	604 254 757
Lublin	608 553 306	608 553 306
Kielce	600 087 084	600 087 084
Region Południe		
Regionalny Dyrektor Sprzedaży - 608 551 353		
Regionalny Szef Sprzedaży		Regionalny Szef ds. Sprzedaży Inwestycyjnej i Doradztwa Technicznego
Kraków	600 087 095	600 462 125
Rzeszów	604 501 155	
Wrocław	604 404 340	602 701 183
Opole	604 501 140	

