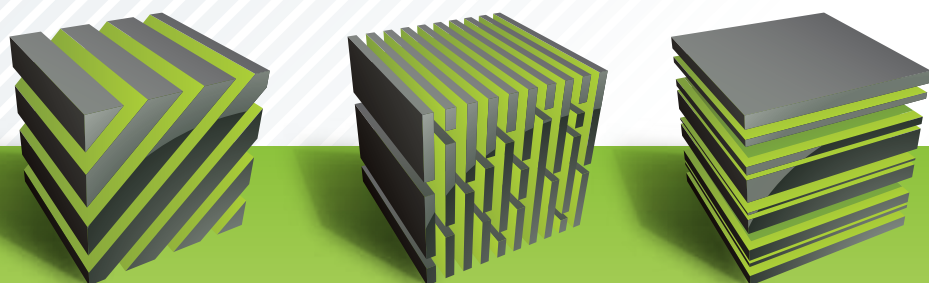
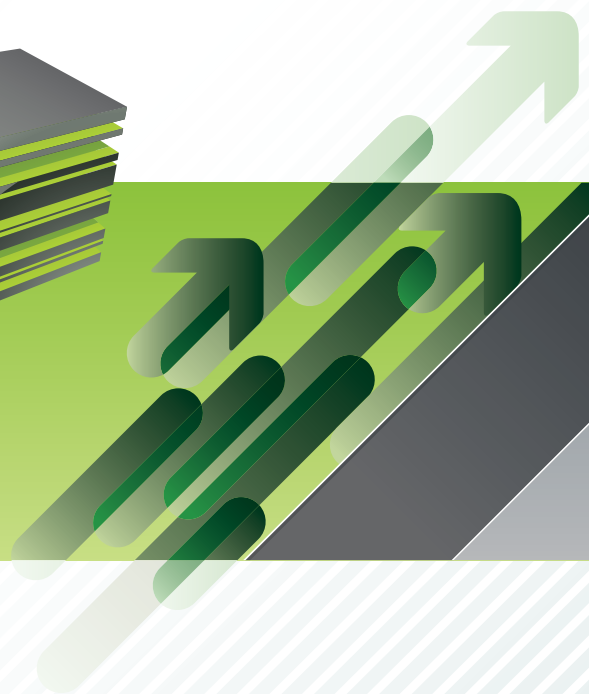


# XPS PRIME



w technologii GREEN LAMBDA



**synthos**  
XPS



Spółka SYNTHOS S.A. wyrosła z Firmy Chemicznej Dwory S.A. i Kaucuk a.s. Obecna nazwa firmy - SYNTHOS (wprowadzona w 2007 r.) stanowi połączenie dwóch wyrazów greckiego pochodzenia - synthesis (łączenie) i orthos (prawidłowy). Nazwa odzwierciedla misję Spółki którą jest produkcja i dostarczanie produktów chemicznych służących do dalszego przetwarzania, które przyczynią się do rozwoju działalności klienta. Nazwa nawiązuje również do natury działalności spółki w zakresie syntezy chemicznej.

SYNTHOS S.A. zarządza siedmioma zakładami produkcyjnymi umiejscowionymi w Polsce, Czechach, Francji i Holandii.

Działalność SYNTHOS S.A. koncentruje się na pięciu głównych grupach produktów: kauczuki syntetyczne i lateksy, tworzywa styrenowe, a także dyspersje akrylowe i winylowe, produkty ochrony roślin i liposomy kosmetyczne. SYNTHOS S.A. jest jedynym polskim producentem kauczuku syntetycznego i polistyrenu, a także największym ich producentem w Europie. Dynamiczny rozwój spółki w ostatnich latach sprawił, że stała się ona przedsiębiorstwem konkurencyjnym i przyjaznym dla środowiska, wprowadzającym na rynek nowoczesne produkty wysokiej jakości.

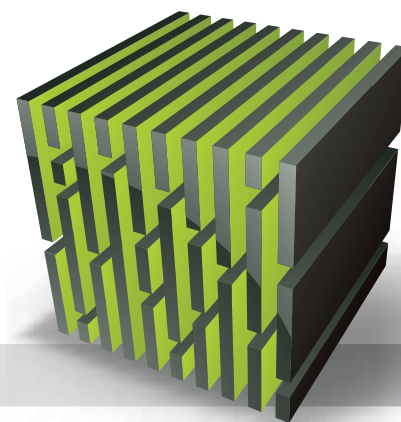
SYNTHOS S.A. przykłada dużą wagę do jakości i efektywnej obsługi klienta, a także do innowacyjnego charakteru produktów. Stosowanie ekologicznych technologii to jeden z naszych priorytetów. Nasze wysiłki zostały poparte wdrożeniem certyfikowanego Zintegrowanego Systemu Zarządzania Jakością, Środowiskiem, Bezpieczeństwem i Higieną Pracy.



**XPS PRIME** to nowoczesne produkty izolacyjne stworzone z myślą o ekologii. Ich nowoczesna formuła stanowi rozwinięcie, docenianej przez klientów w wielu krajach, białej płyty Synthos XPS.



XPS PRIME wyznacza kolejne standardy na rynku, dzięki zwiększonej termoizolacyjności oraz dbałości o środowisko naturalne. Charakterystyczny srebrny kolor płyt XPS PRIME jest elementem zastosowanej technologii, dzięki której produkt posiada lepsze parametry techniczne.



**GREEN LAMBDA**

GREEN jest produktem ekologicznym - do jego produkcji nie stosujemy szkodliwych fluorowcopochodnych w tym freonów, a proces spieniania płyt oparty jest na bazie dwutlenku węgla.

LAMBDA charakteryzuje wysoki poziom izolacji termicznej oferowanej przez XPS PRIME. Obniżona wartość  $\lambda$  pozwala zmniejszyć straty energetyczne oraz wydatki na eksploatację budynków. Płyty XPS PRIME nadają się do pełnego recyklingu i po przetworzeniu do ponownego użycia

Tworząc produkt z rodziny XPS PRIME przyjęliśmy dwa podstawowe założenia: wdrożyć produkt charakteryzujący się podwyższoną termoizolacyjnością oraz zachować szczególną dbałość o środowisko naturalne w trakcie całego procesu produkcji i użytkowania. Dlatego też, XPS PRIME posiada symbol GREEN LAMBDA, który jest wyrazem dążenia SYNTHOS S.A. do oferowania innowacyjnych rozwiązań ułatwiających życie a zarazem bez negatywnego wpływu na środowisko naturalne.



**GWARANTUJEMY**

- doskonały współczynnik izolacyjności termicznej**
- odporność na działanie wilgoci**
- znakomite parametry wytrzymałościowe**
- łatwy montaż**



# ZASTOSOWANIA

# XPS PRIME



## Izolacja obwodowa

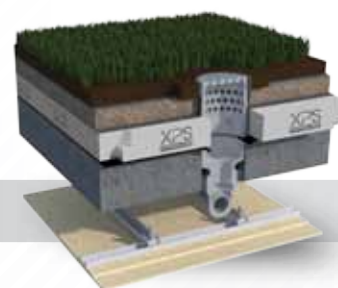
Izolacja obwodowa – izoluje termicznie budynek od zewnątrz, bezpośrednio pod poziomem gruntu oraz dodatkowo zabezpiecza warstwę izolacji przeciwwodnej przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Właściwości płyt XPS PRIME S takie jak: niska nasiąkliwość, odporność na cykle zamrażania-odmrażania, kwasy gruntowe i korozję chemiczną pozwalają na ich użycie do izolacji ścian piwnic, ścian i płyt fundamentowych w warunkach bezpośredniej styczności z gruntem i występowania wód gruntowych.



## Izolacja dachów odwróconych

Izolacja dachów o odwróconym układzie warstw, w których izolacja termiczna znajduje się na warstwie uszczelniającej, posiada szereg zalet, zwłaszcza jeśli chodzi o zapewnienie optymalnej temperatury pracy izolacji przeciwwodnej, zabezpieczenie jej przed uszkodzeniami i zwiększenia trwałości całości dachu. Taka konstrukcja dachu nadaje się do pokrycia żwirem lub warstwą zieleni, wykorzystania jako parking lub taras.



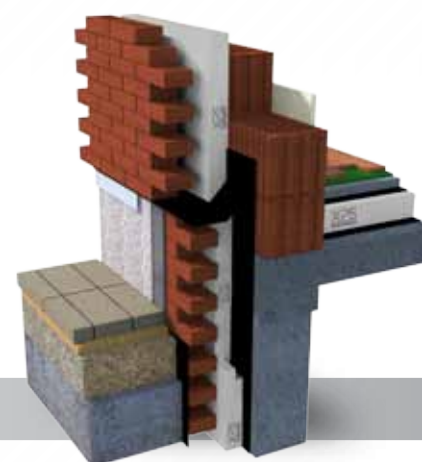
## Izolacja podłóg

Płyty XPS PRIME S dzięki swojej strukturze charakteryzują się wysoką wytrzymałością na ściskanie w szczególności nadają się do izolacji termicznej podłóg. Z kolei do izolacji podłóg podanych dużym obciążeniom, takich jak garaże dla ciężkiego sprzętu, magazyny itd. zaleca się stosowanie płyt XPS PRIME S 50 i XPS PRIME S 70.



## Izolacja muru warstwowego

Zastosowanie XPS PRIME S pomiędzy dwiema warstwami muru znacznie poprawia jego właściwości termoizolacyjne. W połączeniu z łatwością obróbki zapewnia to szybki i prosty montaż. Położenie płyt w jednej ciągłej warstwie minimalizuje powstawanie mostków termicznych.



## Izolacja termiczna dróg, szlaków kolejowych i lotnisk

Specyficzne cechy płyt XPS PRIME S związane z odpornością na zamarzanie i odmarzanie oraz znikomą nasiąkliwością powodują, iż znajdują one zastosowanie w budownictwie dróg, mostów, szlaków kolejowych i lotnisk.





Rodzaj aplikacji	XPS PRIME							
	G25	G30	G50	G70	D30	S30	S50	S70
izolacja obwodowa ścian poniżej poziomu gruntu					✓	✓		
izolacja podłóg i posadzek					✓	✓	✓	✓
izolacja ław i płyt fundamentowych					✓	✓	✓	✓
izolacja dachów o klasycznym i odwróconym układzie warstw					✓	✓	✓	✓
izolacja ciągów komunikacyjnych i parkingów					✓	✓	✓	✓
izolacja dróg i torów kolejowych i tramwajowych					✓	✓	✓	✓
izolacja tarasów, loggi i balkonów					✓	✓		
izolacja elementów budynków rolniczych, gospodarskich i inwentarskich	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
izolacja miejsc zagrożonych wystąpieniem mostków termicznych	✓							
szalunek tracony elementów posadowienia budynków					✓	✓	✓	✓
izolacja cokołów i attyk	✓	✓	✓	✓				
izolacja dachów skośnych	✓	✓	✓	✓				
izolacja ościeży okiennych i otworów drzwiowych	✓	✓	✓	✓				
izolacja wieńców żelbetowych i innych elementów z litego betonu	✓	✓	✓	✓				
płyty izolacyjne z rdzeniem XPS	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
płyty konstrukcyjne z rdzeniem XPS	✓	✓	✓	✓				

Niniejszy dokument ma charakter informacyjny. Informacje w nim podane opierają się na aktualnym stanie naszej wiedzy i doświadczeniu. Produkt powinien być transportowany, magazynowany i stosowany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz dobrymi praktykami higieny pracy.

**Coraz większe wymagania dotyczące izolacyjności cieplnej nowych budynków oraz coraz częstsze zastosowanie nowych technologii i rozwiązań projektowych powodują konieczność stosowania materiałów termoizolacyjnych cechujących się doskonałymi współczynnikami izolacyjności cieplnej.**

Podstawowym parametrem określającym stopień izolacyjności przegród zewnętrznych budynku jest współczynnik przenikania ciepła „U”. Wartości graniczne tego parametru są określone w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Zmiana tego rozporządzenia w 2014 roku wprowadziła nowe wartości współczynników przenikania ciepła „U” jakie należy spełnić dla budynków budowanych po 2014, 2017 i 2021 roku.

W obliczu takich zmian producenci materiałów izolacyjnych stanęli przed koniecznością rozwoju technologii produkcji oferowanych przez siebie produktów tak aby udoskonalić ich właściwości izolacyjne.

Wychodząc naprzeciw takim oczekiwaniom rynku izolacji od 1 marca 2016 roku oświęcimski SYNTHOS S.A. oferuje swoim klientom innowacyjny produkt – XPS PRIME D.

Jest to kolejny produkt z rodziny polistyrenów ekstrudowanych XPS PRIME charakteryzujący się doskonałym współczynnikiem przewodzenia ciepła  $\lambda=0,029 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ .

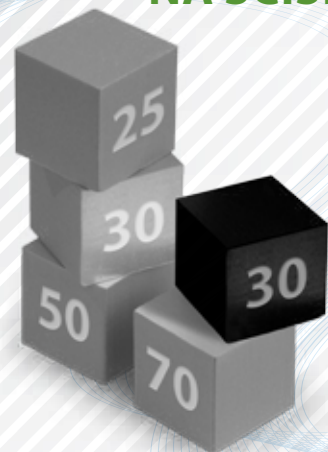
Jego zamierzonym zastosowaniem jako wyrobu budowlanego jest:

- Izolacja cieplna w budownictwie:
  - izolacja obwodowa ścian poniżej poziomu gruntu
  - izolacja podłóg i posadzek
  - izolacja ław i płyt fundamentowych
  - izolacja dachów o klasycznym i odwróconym układzie warstw
  - izolacja ciągów komunikacyjnych i parkingów
  - Izolacja dróg i torów kolejowych i tramwajowych
  - izolacja tarasów, loggi i balkonów
  - izolacja elementów budynków rolniczych, gospodarskich i inwentarskich
  - izolacja miejsc zagrożonych wystąpieniem mostków termicznych
  - szalunek tracony
  - pozostałe zastosowania termoizolacyjne w budownictwie zgodnie z obowiązującymi lokalnymi przepisami i normami
- Wyroby do izolacji cieplnej wyposażenia budynków i instalacji przemysłowych
- Lekkie wyroby wypełniające i izolacyjne do zastosowań w budownictwie lądowym i wodnym.



Po więcej informacji zapraszamy na stronę internetową oświęcimskiego producenta [www.synthosxps.com](http://www.synthosxps.com). Znajdą tam Państwo zarówno informacje o dystrybutorach Synthos XPS jak również deklaracje właściwości użytkowych, materiały dla projektantów oraz opracowania techniczne dla poszczególnych zastosowań.

## WYTRZYMAŁOŚĆ NA ŚCISKANIE



Przytoczone obliczenia i dobór grubości termoizolacji są orientacyjne i służą jedynie celom poglądowym.

## KRAWĘDŹ



L na zakładkę



I proste



N pióro-wpust

## WYKOŃCZENIE

POWIERZCHNIA GŁADKA

POWIERZCHNIA RYFLOWANA



# CHARAKTERYSTYKA

Właściwości	Jednostka	XPS PRIME			
		S30	S50	S70	D30
Zakończenie krawędzi					
Powierzchnia		gładka / karbowana	gładka	gładka	gładka
Format *	mm	1250 x 600	1250 x 600	1250 x 600	1250 x 600
Deklarowany współczynnik przewodzenia ciepła (10°C) $\lambda_D$					
$d_N = 40\text{mm}$	W/(m·K)	0,032	0,033	0,033	-
$d_N = 50\text{mm}$		0,032	0,033	0,033	0,029
$d_N = 60\text{mm}$		0,032	0,034	0,034	-
$d_N = 80\text{mm}$		0,034	0,034	0,034	-
$d_N = 100\text{mm}$		0,034	0,034	0,034	0,031
$d_N = 120\text{mm}$		0,034	0,034	-	-
$d_N = 140\text{mm}$		0,035	-	-	-
$d_N = 150\text{mm}$		0,035	-	-	-
$d_N = 160\text{mm}$	0,035	-	-	-	
Deklarowany opór cieplny R					
$d_N = 40\text{mm}$	(m <sup>2</sup> ·K)/W	1,25	1,20	1,20	-
$d_N = 50\text{mm}$		1,55	1,50	1,50	1,65
$d_N = 60\text{mm}$		1,85	1,75	1,75	-
$d_N = 80\text{mm}$		2,35	2,35	2,35	-
$d_N = 100\text{mm}$		2,90	2,90	2,90	3,20
$d_N = 120\text{mm}$		3,50	3,50	-	-
$d_N = 140\text{mm}$		4,00	-	-	-
$d_N = 150\text{mm}$		4,25	-	-	-
$d_N = 160\text{mm}$	4,55	-	-	-	
Napężenie ściskające przy 10% odkształceniu względnym	kPa	≥300	≥500	≥700	≥300
Średnia osiągnięta nasiąkliwość wodą przy długotrwałym zanurzeniu	%	≤ 0,25	≤ 0,15	≤ 0,15	≤ 0,15
Zakres temperatur stosowania	°C	-60 / +70	-60 / +70	-60 / +70	-60 / +70
Grubość płyty	mm	40, 50, 60, 80, 100, 120, 140, 150, 160	40, 50, 60, 80, 100, 120	40, 50, 60, 80, 100	50, 100

\* zamówienia specjalne do długości 3000 mm.

Właściwości	Jednostka	XPS PRIME			
		G25	G30	G50	G70**
Zakończenie krawędzi					
Powierzchnia		gładka / karbowana	gładka / karbowana	gładka	gładka
Format *	mm	1250 x 600	1250 x 600	1250 x 600	1250 x 600
Deklarowany współczynnik przewodzenia ciepła (10°C) $\lambda_D$					
$d_N = 20\text{mm}$	W/(m·K)	0,032	-	-	-
$d_N = 30\text{mm}$		0,033	-	-	-
$d_N = 40\text{mm}$		-	0,032	0,033	0,033
$d_N = 50\text{mm}$		-	0,032	0,034	0,034
$d_N = 60\text{mm}$		-	0,032	0,034	0,034
$d_N = 80\text{mm}$		-	0,034	0,034	0,034
$d_N = 100\text{mm}$		-	0,035	0,035	0,035
$d_N = 120\text{mm}$		-	0,036	0,036	-
Deklarowany opór cieplny R					
$d_N = 20\text{mm}$	(m <sup>2</sup> ·K)/W	0,60	-	-	-
$d_N = 30\text{mm}$		0,90	-	-	-
$d_N = 40\text{mm}$		-	1,25	1,20	1,20
$d_N = 50\text{mm}$		-	1,55	1,45	1,45
$d_N = 60\text{mm}$		-	1,85	1,75	1,75
$d_N = 80\text{mm}$		-	2,35	2,35	2,35
$d_N = 100\text{mm}$		-	2,85	2,85	2,85
$d_N = 120\text{mm}$		-	3,30	3,30	-
Napężenie ściskające przy 10% odkształceniu względnym	kPa	≥250	≥300	≥500	≥700
Średnia osiągnięta nasiąkliwość wodą przy długotrwałym zanurzeniu	%	≤ 0,25	≤ 0,15	≤ 0,15	≤ 0,15
Zakres temperatur stosowania	°C	-60 / +70	-60 / +70	-60 / +70	-60 / +70
Grubość płyty	mm	20, 30	40, 50, 60, 80, 100, 120	40, 50, 60, 80, 100, 120	40, 50, 60, 80, 100

\* zamówienia specjalne do długości 3000 mm.

\*\* - towar tylko na zamówienie po wcześniejszych ustaleniach.



# FIZYKA BUDOWLI

Straty ciepłe są spowodowane przepływem ciepła z wewnętrznego, ogrzewanego pomieszczenia budynku przez przegrodę budowlaną do środowiska zewnętrznego, jakim może być powietrze zewnętrzne lub grunt. Parametrem określającym izolacyjność cieplną konstrukcji budowlanej jest tzw. współczynnik przenikania ciepła „U” [W/m<sup>2</sup>·K]. W Polsce maksymalne dopuszczalne wartości współczynnika U, w zależności od rodzaju przegrody budowlanej, określa obecnie „Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” z dnia 12 kwietnia 2002 r. (Dz. U. Nr 75, poz. 690) z późniejszymi zmianami, gdzie w Załączniku nr 2 podane są wartości współczynnika U<sub>(max)</sub> dla poszczególnych przegród i temperatur wewnętrznych. Przykładowe wartości U<sub>(max)</sub> dla temperatury wewnętrznej, t<sub>i</sub> > 16°C wg obowiązujących obecnie przepisów w podane są w poniższej tabeli:

Rodzaj przegrody	Współczynnik przenikania ciepła U <sub>(max)</sub> [W/m <sup>2</sup> ·K]		
	WT2014	WT2017	WT2021
Ściany zewnętrzne (stykające się z powietrzem zewnętrznym, niezależnie od rodzaju ściany)	0,25	0,23	0,20
Dachy, stropodachy i stropy pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	0,20	0,18	0,15
Stropy nad nieogrzewanymi kondygnacjami podziemnymi i zamkniętymi przestrzeniami podpodłogowymi	0,25	0,25	0,25
Posadzki na gruncie	0,30	0,30	0,30

Powyższe wartości U<sub>(max)</sub> dotyczą budynków mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego oraz użyteczności publicznej.

Podane w tabeli wartości U<sub>(max)</sub> nie uwzględniają wpływu np. mostków cieplnych, występujących w okolicy okien zewnętrznych, drzwi czy progów balkonowych. Dlatego, aby prawidłowo i efektywnie zaprojektować grubość izolacji cieplnej, należy przyjąć wartości U skorygowane o straty ciepłe związane z występowaniem wpływu ww. czynników. Aby obliczyć wartość U należy uprzednio wyznaczyć wartości oporów cieplnych „R” [m<sup>2</sup>·K/W]

dla poszczególnych warstw w przegrodzie. Wartość deklarowana R<sub>D</sub> dla produktów z polistyrenu ekstrudowanego Syntos XPS zawsze jest podawana na etykiecie produktu. Różni się ona w zależności od grubości wyrobu i deklarowanego współczynnika przewodzenia ciepła λ<sub>D</sub>

$$R_D = d/\lambda_D$$

gdzie:

- d** - grubość produktu w m
- λ<sub>D</sub>** - deklarowany współczynnik przewodzenia ciepła W/m·K

Zgodnie z przytoczonym wcześniej Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, podłoga na gruncie w ogrzewanym pomieszczeniu powinna mieć izolację cieplną obwodową z materiału izolacyjnego w postaci warstwy o oporze cieplnym

co najmniej 2,0 m<sup>2</sup>·K/W.

Im wartość oporności cieplnej R<sub>D</sub> jest większa, tym dany produkt ma lepsze właściwości izolacyjne.

Znając wartości oporów cieplnych poszczególnych warstw konstrukcyjnych ściany czy podłogi możemy obliczyć całkowity opór cieplny R<sub>T</sub>:

$$R_T = R_{si} + R_1 + R_2 + \dots + R_{se}$$

gdzie:

- R<sub>si</sub>** - opór przejmowania ciepła od wewnątrz (m<sup>2</sup>·K/W), dla podłogi na gruncie **R<sub>si</sub> przyjmuje się**



**0,17 m<sup>2</sup>·K/W** dla ściany stykającej się z gruntem  
**R<sub>si</sub> przyjmuje się 0,13 m<sup>2</sup>·K/W**

**R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>,...** - opory cieplne poszczególnych warstw konstrukcyjnych (beton, polistyren ekstrudowany itp.)

**R<sub>se</sub>** - opór przejmowania ciepła od strony gruntu, dla podłogi i ściany stykającej się z gruntem  
**R<sub>se</sub> przyjmuje się 0,00 m<sup>2</sup>·K/W**

Znając opór cieplny R<sub>T</sub> możemy łatwo obliczyć współczynnik przenikania ciepła U:

$$U = 1/R_T \text{ (W/m}^2\text{·K)}$$

Znajomość współczynników przenikania ciepła U poszczególnych przegród budowlanych jest niezbędna do dalszych obliczeń energetycznych, dotyczących strat ciepłych przez konstrukcje ścienne czy podłogowe budynku. Są one jednym z elementów obliczeniowych potrzebnych do określenia efektywności energetycznej budynku.





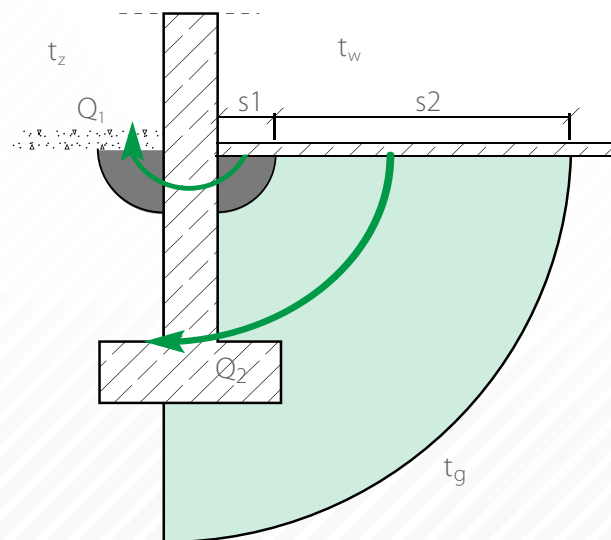
## STREFY STRAT CIEPŁA DO GRUNTU

Przy projektowaniu i budowie domów energooszczędnych powinna istnieć ścisła współpraca projektanta ze specjalistą od fizyki budowli. Każdy projektowany budynek posadowiony jest przeważnie w różnych warunkach gruntowo-wodnych. Potrzebna jest wtedy analiza współczynników przenikania ciepła  $U$  dla przegród zewnętrznych budynku (dach, ściana zewnętrzna, ściana fundamentowa, podłoga na gruncie) pod kątem osiągnięcia założonego zapotrzebowania na ciepło budynku. Do budynków energooszczędnych zalicza się budynki o rocznym zapotrzebowaniu na ogrzewanie w granicach 50-70 kWh/m<sup>2</sup> powierzchni ogrzewanej. Obecnie nowe, standardowe budynki w Polsce zużywają ok. 120 kWh/m<sup>2</sup> w ciągu roku.

Przy projektowaniu grubości izolacji dla podłóg na gruncie i ścian fundamentowych najbardziej popularnym modelem strat ciepła, na podstawie którego przeprowadzono obliczenia, był model Henrikssona z 1959 roku. Przedstawiał on dwie strefy strat ciepła do gruntu:

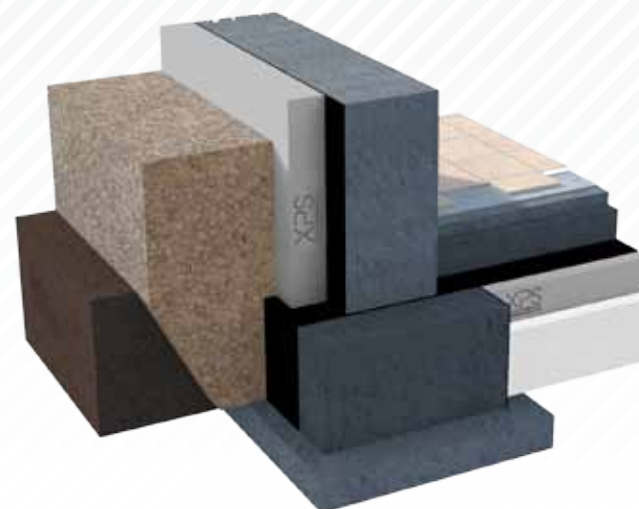
- strefa krawędziowa, wzdłuż ścian zewnętrznych o szerokości  $s_1$ . W tej strefie wielkość strat ciepłych  $Q_1$  jest zależna od temperatury powietrza atmosferycznego,  $t_z$
- strefa środkowa, w której temperatura zewnętrzna powietrza nie ma wpływu na wielkość strat ciepła  $Q_2$

- $t_w$  - temperatura wewnętrzna
- $t_z$  - temperatura zewnętrzna
- $t_g$  - temperatura gruntu
- $Q_1$  - strumień ciepła w strefie krawędziowej o szerokości  $s_1$
- $Q_2$  - strumień ciepła w strefie środkowej o szerokości  $s_2$



Model strat ciepła do gruntu wg Henrikssona

Wg dość skomplikowanych obliczeń cieplnych dla tego modelu współczynniki przenikania ciepła  $U_1$  (dla strefy krawędziowej) i  $U_2$  (dla strefy środkowej) pozostawały te same, jeśli rozpatrywano opór termiczny podłogi dla szerokości krawędziowej  $s_1$



równej 0,75 m, a szerokość środkową  $s_2$  przyjmowano jako połowę szerokości podłogi na gruncie. W normach, jakie ostatnio obowiązywały w Polsce, szerokość strefy krawędziowej  $s_1$  określono na 1 m, z pewnym zapasem bezpieczeństwa. Obliczenia grubości izolacji wg tego modelu powodowały, że wymagana grubość izolacji w strefie krawędziowej była przeważnie o 2-3 cm większa od wymaganej grubości izolacji w strefie środkowej, co powodowało zagrożenie pęknięcia warstwy wylewki betonowej (warstwy dociskowej) na styku płyt izolacyjnych o różnej grubości. Obliczenia cieplne wykonywano wtedy dla nieocieplonych fundamentów i przy zupełnie innych wymaganiach współczynnika przenikania ciepła  $U$ .

## SZCZEGÓŁY ROZWIĄZAŃ KONSTRUKCYJNYCH

Przez określenie „izolacja obwodowa” rozumie się warstwę izolacji cieplnej położoną na zewnątrz podziemnych elementów konstrukcyjnych budynku - ściany lub płyty fundamentowej oraz podłogi na gruncie. Płyty izolacyjne, które mają bezpośredni kontakt z jednej strony z gruntem, a z drugiej strony z fundamentowym elementem ściennym lub płytowym, są poddane różnym obciążeniom, pochodzącym od parcia gruntu, wody opadowej, zmiennych poziomów wód gruntowych czy innych obciążeń dynamicznych. Przed wykonaniem izolacji obwodowej należy dokładnie rozpoznać warunki gruntowo-wodne panujące w otoczeniu

fundamentów. W zależności od rodzaju gruntu (grunt przepuszczalny np. piaski, żwiry lub grunt nieprzepuszczalny dla wody np. gliny zwałowe lub twaroplastyczne, ropy, mułki) oraz normalnego poziomu wód gruntowych należy przewidzieć ewentualny system odwadniający, wzmacniający trwałość zaizolowanej przegrody i utrzymujący niezmiennie właściwości termoizolacyjne płyt XPS, dlatego też stosowane materiały izolacyjne muszą cechować się wysoką wytrzymałością na ściskanie i małą wrażliwością na wilgoć. Takie właściwości posiadają płyty XPS PRIME.



## Izolacja ściany piwnicznej

2014  $U_c \geq 0,25$  / 2017  $U_c \geq 0,23$  / 2021  $U_c \geq 0,20$

W poniższej tabeli przedstawiono wartości całkowitego współczynnika przenikania ciepła  $U_c$  oraz całkowitej oporności cieplnej  $R_T$  dla ściany piwnicznej, w zależności od grubości płyty izolacyjnej XPS PRIME S 30.

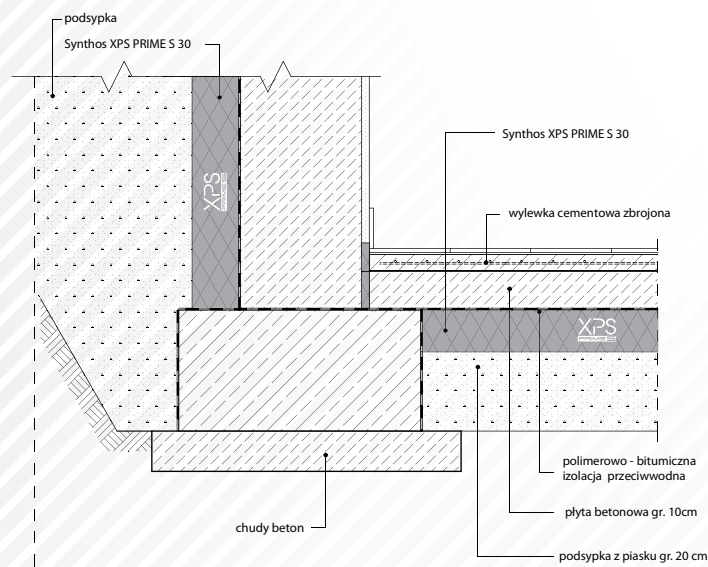
PARAMETRY CIEPLNE ŚCIANY FUNDAMENTOWEJ	XPS PRIME S 30 grubość w mm							
	40	60	80	100	120	140	150	160
Całkowity opór cieplny ściany fundamentowej RT [m <sup>2</sup> K/W]	1,62	2,25	2,73	3,32	3,90	<b>4,38</b>	<b>4,66</b>	<b>4,95</b>
Całkowity współczynnik przenikania ciepła U <sub>c</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	0,61	0,44	0,37	0,30	0,26	<b>0,23</b>	<b>0,21</b>	<b>0,20</b>

Do obliczeń przyjęto:

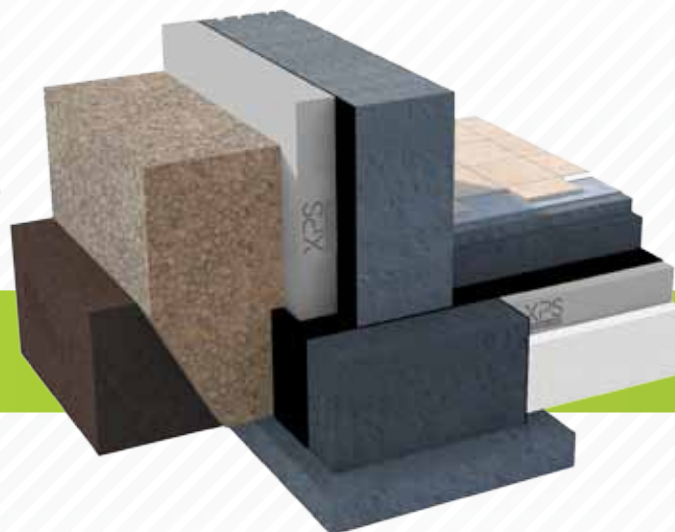
$R_{si} = 0,13$  m<sup>2</sup>K/W,  $R_{se} = 0,00$  m<sup>2</sup>K/W  
 $\lambda_D$  (W/mK) = 0,032 dla gr. 40 mm; 0,032 dla gr. 60mm; 0,034 dla gr. 80mm; 0,034 dla gr. 100mm; 0,034 dla gr. 120mm XPS PRIME S 30

**Wytłuszczenie** oznacza parametr zgodny ze standardem krajowym. Zieloną kolumną oznaczono parametry rekomendowane przez SYNTHOS S.A.

W powyższym rozwiązaniu należy zwrócić uwagę na konieczne zastosowanie pasa izolacyjnego z płyty XPS PRIME S pomiędzy betonową ścianą fundamentową a poziomą płytą betonową (10 cm). W tym przypadku chodzi o uniknięcie powstania mostka termicznego na styku płyt betonowych. Zastosowanie hydroizolacji z powłoki polimerowo-bitumicznej zapobiega ewentualnemu kontaktowi płyt betonowych z wodami podziemnymi czy infiltrującymi wodami opadowymi.



Szczegół docieplenia podłogi na gruncie w piwnicy



## Izolacja płyty fundamentowej

2014  $U_c \geq 0,30$  / 2017  $U_c \geq 0,30$  / 2021  $U_c \geq 0,30$

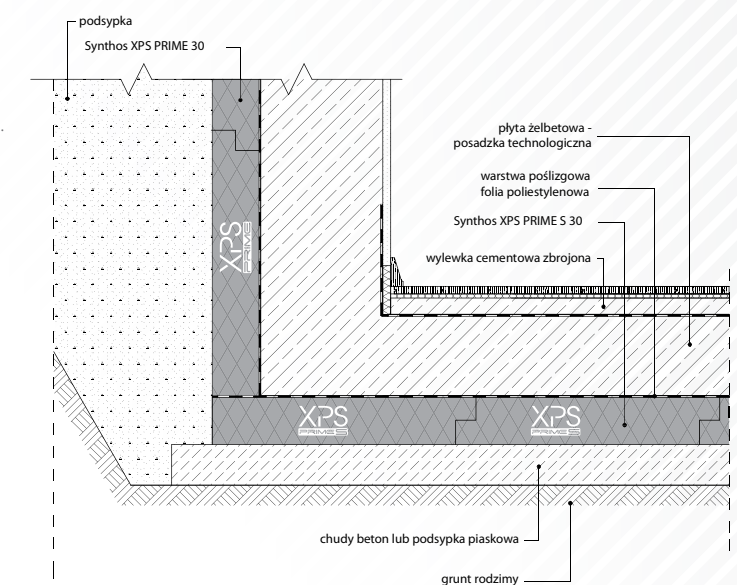
W poniższej tabeli przedstawiono wartości całkowitego współczynnika przenikania ciepła  $U_c$  oraz całkowitej oporności cieplnej  $R_T$  dla płyty fundamentowej, w zależności od grubości płyty izolacyjnej XPS PRIME S 30.

PARAMETRY CIEPLNE PODŁOGI NA GRUNCIE	XPS PRIME S 30 grubość w mm							
	40	60	80	100	120	140	150	160
Całkowity opór cieplny podłogi na gruncie RT [m <sup>2</sup> K/W]	1,77	2,40	2,87	<b>3,46</b>	<b>4,05</b>	<b>4,52</b>	<b>4,81</b>	5,09
Całkowity współczynnik przenikania ciepła U <sub>c</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	0,56	0,42	0,35	<b>0,29</b>	<b>0,25</b>	<b>0,22</b>	<b>0,21</b>	0,20

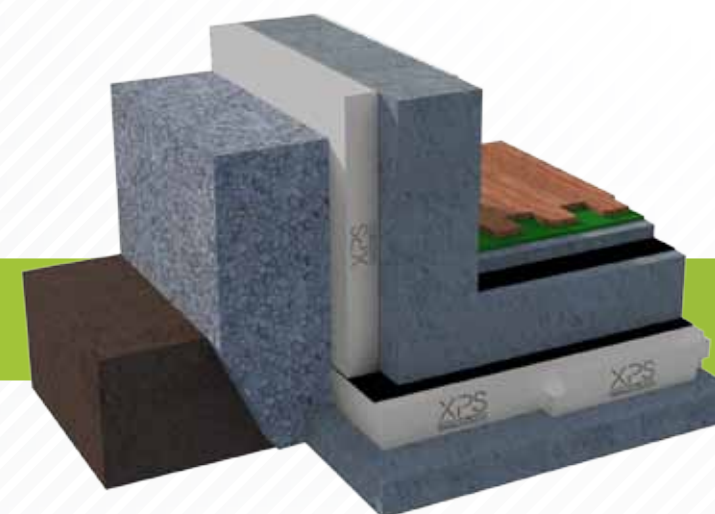
Do obliczeń przyjęto:

$R_{si} = 0,17$  m<sup>2</sup>K/W,  $R_{se} = 0,00$  m<sup>2</sup>K/W  
 $\lambda_D$  (W/mK) = 0,032 dla gr. 40 mm; 0,032 dla gr. 60mm; 0,034 dla gr. 80mm; 0,034 dla gr. 100mm; 0,034 dla gr. 120mm XPS PRIME S 30

**Wytłuszczenie** oznacza parametr zgodny ze standardem krajowym. Zieloną kolumną oznaczono parametry rekomendowane przez SYNTHOS S.A.



Szczegół docieplenia płyty fundamentowej



!  
 Łączenie płyt izolacyjnych XPS PRIME S na zakładkę zwiększa szczelność połączenia oraz ogranicza możliwość powstania mostka termicznego.



## Izolacja cokołu, ściany fundamentowej

2014  $U_c \geq 0,25$  / 2017  $U_c \geq 0,23$  / 2021  $U_c \geq 0,20$

W poniższej tabeli przedstawiono wartości całkowitego współczynnika przenikania ciepła  $U_c$  oraz całkowitej oporności cieplnej  $R_T$  dla ściany fundamentowej, w zależności od grubości płyty izolacyjnej XPS PRIME.

Do izolacji termicznej cokołów można użyć płyty XPS PRIME L z powierzchnią gładką, jak również płyty z ryflowaną powierzchnią, które pokrywa się tynkiem lub inną warstwą strukturalną. Ich właściwości mechaniczne predysponują je do

PARAMETRY CIEPLNE ŚCIANY FUNDAMENTOWEJ	XPS PRIME S 30 grubość w mm							
	40	60	80	100	120	140	150	160
Całkowity opór cieplny ściany fundamentowej RT [m <sup>2</sup> K/W]	1,62	2,25	2,73	3,32	3,90	<b>4,38</b>	<b>4,66</b>	<b>4,95</b>
Całkowity współczynnik przenikania ciepła U <sub>c</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	0,61	0,44	0,37	0,30	0,26	<b>0,23</b>	<b>0,21</b>	<b>0,20</b>

Do obliczeń przyjęto:

$R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$ ,  $R_{se} = 0,00 \text{ m}^2\text{K/W}$   
 $\lambda_D \text{ (W/mK)} = 0,032 \text{ dla gr. 40mm; } 0,032 \text{ dla gr. 60mm; } 0,034 \text{ dla gr. 80mm; } 0,034 \text{ dla gr. 100mm; } 0,034 \text{ dla gr. 120mm XPS PRIME S 30}$

**Wytłuszczenie** oznacza parametr zgodny ze standardem krajowym. Zieloną kolumną oznaczono parametry rekomendowane przez SYNTHOS S.A.

stosowania jako izolacje cokołów (np. odporność na uderzenia itp.). Płyty te charakteryzują się także bardzo małą nasiąkliwością wodną, co jest ważne przy izolowaniu strefy bezpośrednio nad gruntem.

Produkty XPS PRIME nadają się również znakomicie do izolacji cieplnej cokołów ściennych w strefie parterowej budynków. Izolacja taka stanowi przedłużenie warstwy ocieplającej ścianę fundamentową oraz eliminuje ona możliwość powstania mostków termicznych w ścienniej strefie przyziemia budynku.

## Izolacja ściany warstwowej przyziemia

2014  $U_c \geq 0,25$  / 2017  $U_c \geq 0,23$  / 2021  $U_c \geq 0,20$

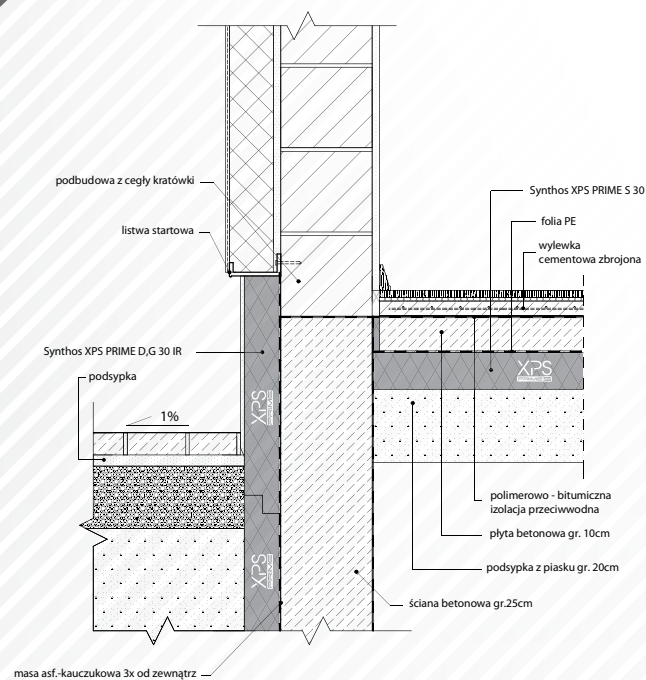
W poniższej tabeli przedstawiono wartości całkowitego współczynnika przenikania ciepła  $U_c$  oraz całkowitej oporności cieplnej  $R_T$  dla ściany fundamentowej.

PARAMETRY CIEPLNE ŚCIANY FUNDAMENTOWEJ	XPS PRIME S 30 grubość w mm							
	40	60	80	100	120	140	150	160
Całkowity opór cieplny ściany fundamentowej RT [m <sup>2</sup> K/W]	1,70	2,29	2,88	3,47	4,06	<b>4,53</b>	<b>4,81</b>	<b>5,10</b>
Całkowity współczynnik przenikania ciepła U <sub>c</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	0,59	0,44	0,35	0,29	0,25	<b>0,22</b>	<b>0,21</b>	<b>0,20</b>

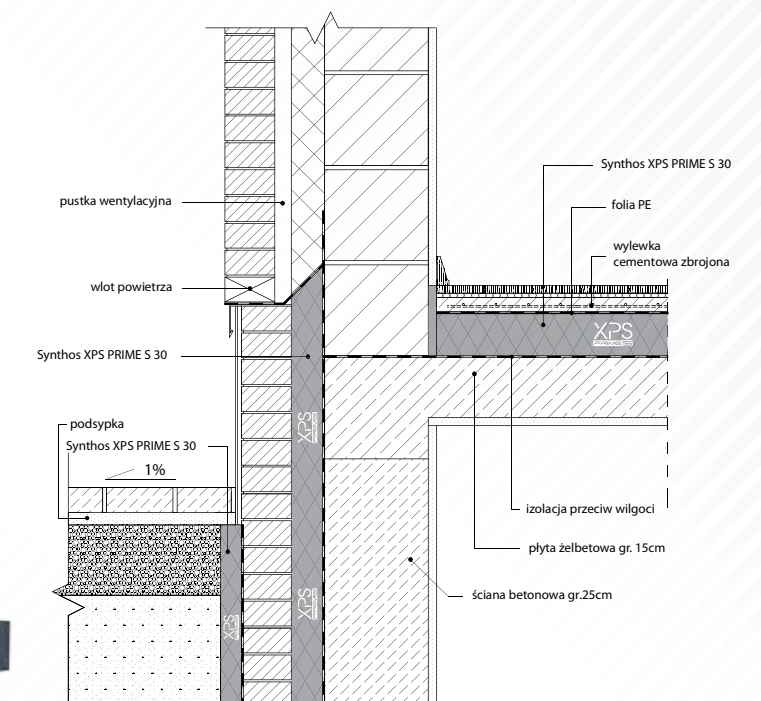
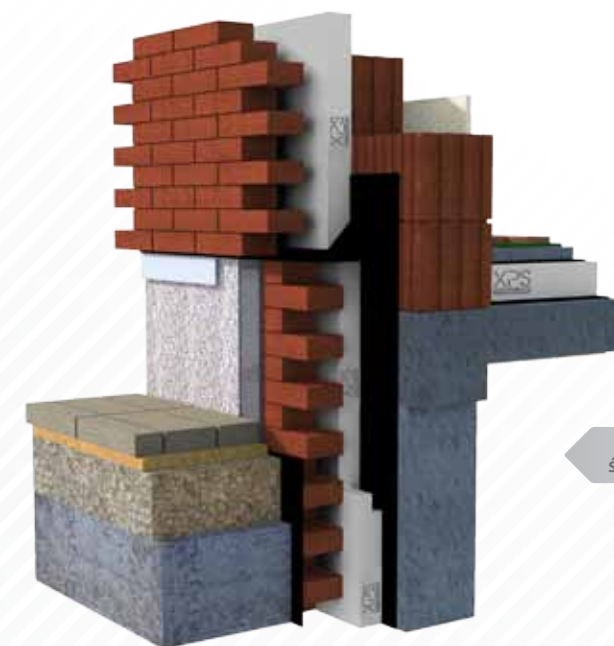
Do obliczeń przyjęto:

$R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$ ,  $R_{se} = 0,00 \text{ m}^2\text{K/W}$   
 $\lambda_D \text{ (W/mK)} = 0,032 \text{ dla gr. 40mm; } 0,032 \text{ dla gr. 60mm; } 0,034 \text{ dla gr. 80mm; } 0,034 \text{ dla gr. 100mm; } 0,04 \text{ dla gr. 120mm XPS PRIME S 30}$

**Wytłuszczenie** oznacza parametr zgodny ze standardem krajowym. Zieloną kolumną oznaczono parametry rekomendowane przez Synthos.



Szczegóły docieplenia cokołu ściany fundamentowej, ściany parteru, podłogi na gruncie - pod płytą



Szczegóły docieplenia cokołu ściany fundamentowej - ściany warstwowej, ściany parteru - ściany warstwowej, stropu nad pomieszczeniem nieogrzewanym

## ZALECENIA WYKONAWCZE

## MONTAŻ PŁYT XPS PRIME

# XPS PRIME

Przed przystąpieniem do układania izolacji z płyt XPS PRIME należy:

- Oczyszczyć podłoże - usunąć resztki zaprawy i wystające elementy.
- Ubytki i nierówności większe niż 5 mm zaszpachlować zaprawą betonową (mniejsze bitumiczną, lub drobnoziarnistą masą szpachlową).
- Wykonać wyoblenia (fasety) w wewnętrznych narożnikach z mas mineralnych.
- Wykonać gruntowanie masami bitumicznymi na bazie wody (bez udziału rozpuszczalników).
- Nałożyć masę bitumiczną - właściwą powłokę hydroizolacyjną środkami na bazie wody (bez udziału rozpuszczalników).

- Oprzeć pierwszą płytę na ławie fundamentowej (na wyobleniu - fazować dolną krawędź).
- Dopuszcza się montaż płyt poziomo lub pionowo w zależności od wytycznych projektowych.
  - Płyty przyklejać z przesunięciem o 1/2.
  - Płyty przykleja się na placki (6-8 szt). W przypadku występowania parcia wody gruntowej płyty XPS PRIME S należy przykleić na całej powierzchni.
- Używać klejów dopuszczonych do klejenia materiałów wytworzonych na bazie polistyrenów.
- Krawędzie łączyć na zakład.
- Warstwę termoizolacji z wykorzystaniem XPS PRIME S należy wykonać tak, aby płynnie przechodziła w izolację cokołu i w dalszej kolejności w izolację ściany. Pozwala to na uniknięcie mostków termicznych.
- W części nadziemnej cokołu należy zastosować płyty XPS PRIME G, D, S w zależności od konstrukcji cokołu.
- Zasypać wykop fundamentowy i odpowiednio go zagęścić. Aby wykonać warstwy wykończeniowe cokołu na płytach XPS PRIME z powierzchnią ryflowaną należy postępować jak przy wykonywaniu warstw w metodzie lekkiej mokrej. Jeżeli użyto płyt XPS PRIME o powierzchni gładkiej, należy ją uprzednio zmatowić (np. za pomocą specjalnej tarki).





# FIZYKA BUDOWLI

Straty ciepłe są spowodowane przepływem ciepła z wewnętrznego, ogrzewanego pomieszczenia budynku przez przegrodę budowlaną do środowiska zewnętrznego, jakim może być powietrze zewnętrzne lub grunt. Parametrem określającym izolacyjność cieplną konstrukcji budowlanej jest tzw. współczynnik przenikania ciepła,  $U$  [ $W/m^2 \cdot K$ ]. W Polsce maksymalne dopuszczalne wartości współczynnika  $U$ , w zależności od rodzaju przegrody budowlanej, określa obecnie Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 6 listopada 2008 roku, zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, gdzie w Załączniku nr 2 podane są wartości współczynnika  $U_{(max)}$  dla poszczególnych przegród i temperatur wewnętrznych. Przykładowe wartości  $U_{(max)}$  dla temperatury wewnętrznej,  $t_i > 16^\circ C$  wg obowiązujących obecnie przepisów podane są w poniższej tabeli:

Rodzaj budynku	Warunki temperaturowe	Współczynnik przenikania ciepła		
		$U_{(max)}$ [ $W/m^2 \cdot K$ ]		
		WT2014	WT2017	WT2021
Wszystkie rodzaje budynków	$t_i \geq 16^\circ C$	0,30	0,30	0,30
	$8^\circ C \leq t_i \leq 16^\circ C$	1,20	1,20	1,20
	$\Delta t_i < 8^\circ C$	1,50	1,50	1,50

Aby obliczyć wartość  $U$  należy uprzednio wyznaczyć wartości oporów cieplnych  $R$  [ $m^2 \cdot K/W$ ] dla poszczególnych warstw w przegrodzie. Wartość deklarowana  $R_D$  dla produktów z polistyrenu ekstrudowanego Synthos XPS zawsze jest podawana na etykiecie produktu. Różni się ona w zależności od grubości wyrobu i deklarowanego współczynnika przewodzenia ciepła  $\lambda_D$ .

Rodzaj przegrody	Współczynnik przenikania ciepła $U_{(max)}$ [ $W/m^2 \cdot K$ ]		
	WT2014	WT2017	WT2021
Ściany zewnętrzne (stykające się z powietrzem zewnętrznym, niezależnie od rodzaju ściany)	0,25	0,23	0,20
Dachy, stropodachy i stropy pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	0,20	0,18	0,15
Stropy nad nieogrzewanymi kondygnacjami podziemnymi i zamkniętymi przestrzeniami podpodłogowymi	0,25	0,25	0,25
Posadzki na gruncie	0,30	0,30	0,30

Wymagania izolacyjności stropów nad nieogrzewanymi kondygnacjami podziemnymi oraz dla podłóg na gruncie (zgodne z Warunkami Technicznymi):

Powyższe wartości  $U_{(max)}$  dotyczą budynków mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego oraz użyteczności publicznej.

Podane w tabeli wartości  $U_{(max)}$  nie uwzględniają wpływu np. mostków cieplnych, występujących w okolicy okien zewnętrznych, drzwi czy progów balkonowych. Dlatego, aby prawidłowo i efektywnie zaprojektować grubość izolacji cieplnej, należy przyjąć wartości  $U$  mniejsze od wymaganych przepisami.

$$R_D = d/\lambda_D$$

gdzie:

$d$  - grubość produktu w m

$\lambda_D$  - deklarowany współczynnik przewodzenia ciepła  $W/m \cdot K$

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 5 lipca 2013 roku, zmieniającym rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, wartość współczynnika przenikania ciepła " $U$ " dla podłóg na gruncie wynosi 0,30 [ $W/(m^2 \cdot K)$ ].

Im wartość oporności cieplnej  $R_D$  jest większa, tym dany produkt ma lepsze właściwości izolacyjne.



Znając wartości oporów cieplnych poszczególnych warstw konstrukcyjnych ściany czy podłogi możemy obliczyć całkowity opór cieplny  $R_T$ :

$$R_T = R_{si} + R_1 + R_2 + \dots + R_{se}$$

gdzie:

$R_{si}$  - opór przyjmowania ciepła od wewnątrz ( $m^2 \cdot K/W$ ), dla podłogi na gruncie  $R_{si}$  przyjmuje się **0,17  $m^2 \cdot K/W$**  dla ściany stykającej się z gruntem  $R_{si}$  przyjmuje się **0,13  $m^2 \cdot K/W$**

$R_1, R_2, \dots$  - opory cieplne poszczególnych warstw konstrukcyjnych (beton, polistyren ekstrudowany itp.)

$R_{se}$  - opór przyjmowania ciepła od strony gruntu, dla podłogi i ściany stykającej się z gruntem  $R_{se}$  przyjmuje się **0  $m^2 \cdot K/W$**

Znając opór cieplny  $R_T$  możemy łatwo obliczyć współczynnik przenikania ciepła  $U$ :

$$U = 1/R_T \text{ (W/m}^2 \cdot K\text{)}$$

Znajomość współczynników przenikania ciepła  $U$  poszczególnych przegród budowlanych jest niezbędna do dalszych obliczeń energetycznych, dotyczących strat cieplnych przez konstrukcje ścienne czy podłogowe budynku. Są one jednym z elementów obliczeniowych potrzebnych do określenia efektywności energetycznej budynku.

## Hydroizolacja

Przy wykonywaniu i użytkowaniu podłóg na gruncie istnieje realne prawdopodobieństwo wystąpienia wilgoci gruntowej przenikającej do podłóg. Dlatego hydroizolacja powinna być wykonana ze szczególną starannością. Eliminuje ona możliwość wystąpienia wilgoci w górnych warstwach podłogi. W miarę możliwości hydroizolację podłóg wykonujemy z tego samego materiału, co hydroizolację ławy i ścian fundamentowych. Hydroizolację rozkładamy na powierzchni płyty wcześniej przygotowanej. Wykonujemy zakład na poziomą izolację ściany fundamentowej. Ważne jest wykonanie trwałego i szczelnego połączenia na styku tych dwóch warstw. Hydroizolację z papy wykonujemy w dwóch warstwach. W razie wykorzystania folii hydroizolację można wykonać jednowarstwowo, pod warunkiem niskiego poziomu wód gruntowych. Następnie należy wykonać warstwę termoizolacji z wykorzystaniem płyt XPS PRIME, które oprócz podstawowej funkcji termoizolacyjnej chronią również hydroizolację przed uszkodzeniem mechanicznym. Na przygotowane płyty XPS PRIME należy rozłożyć kolejną warstwę folii zachowując 10 cm zakład i wywijając na ścianę na min. 10-12 cm.



# IZOLACJA TERMICZNA W PODŁOŻACH POSADZKOWYCH

## POSADZKI I STROPY

W dzisiejszych czasach, gdy coraz większą uwagę zwraca się na rozwiązania energooszczędne przegród budowlanych, efektywna izolacja ścian, dachów oraz fundamentów i podłóg na gruncie jest niemalże obowiązkiem zarówno inwestora indywidualnego jak i projektantów lub wykonawców dużych obiektów budowlanych. Ograniczenie strat ciepłych poprzez przegrody budowlane jest jednym z najważniejszych czynników wpływających na ogólną efektywność energetyczną budynku. Dużą rolę w ograniczaniu strat ciepłych spełnia prawidłowe i efektywne zaizolowanie wszelkiego rodzaju podłogi posadzkowych. W niniejszym folderze zajmiemy się izolacją posadzek przemysłowych i mieszkaniowych.

### Ogólne informacje

Stropy są przegrodami poziomymi dzielącymi poszczególne kondygnacje budynku. Składają się one z trzech podstawowych części: konstrukcji nośnej, podłogi i sufitu. Sufit jest elementem wykończeniowym, który bezpośrednio przylega do spodu konstrukcji nośnej albo jest przytwierdzony sztywno lub sprężysto, może również być podwieszony. Z kolei podłoga stanowi wykończenie stropu od góry. W zależności od przeznaczenia funkcjonalnego możemy rozróżnić stropy: międzykondygnacyjne (międzypiętrowe), stropy nad nieogrzewanymi przestrzeniami, stropodachy, stropy nad przejazdami. Stropy dzieli się często na rodzaje lub grupy, przede wszystkim w zależności od: rodzaju materiałów stosowanych do konstrukcji nośnej stropu, typu konstrukcji, miejsca występowania, ognioodporności, przeznaczenia funkcjonalnego i metody wykonania.

#### KONSTRUKCJA STROPU SPEŁNIA NASTĘPUJĄCE PODSTAWOWE FUNKCJE:

- ➔ przenoszenie ciężaru własnego, obciążeń użytkowych, a niekiedy również i obciążeń od ścianek działowych
- ➔ usztywnienie budynku w kierunku poziomym, jak również zwiększenie sztywności przestrzennej
- ➔ ochrona cieplna i akustyczna między oszczególnymi kondygnacjami

#### MATERIAŁ IZOLACYJNY MA ZASTOSOWANIE W NASTĘPUJĄCYCH KONSTRUKCJACH POSADZKOWYCH:

- ➔ w podłogach o wysokich wymaganiach na obciążenia - posadzki przemysłowe na gruncie w halach lub magazynach z ciężkim sprzętem
- ➔ w podłogach na gruncie w budownictwie mieszkaniowym lub przemysłowym - wysokie wymagania izolacyjności cieplnej
- ➔ na stropach nad pomieszczeniami nieogrzewanymi
- ➔ na stropach nad przejazdami lub otwartą przestrzenią zewnętrzną
- ➔ na stropach międzykondygnacyjnych (międzypiętrowych) - jako izolacja akustyczna od dźwięków uderzeniowych
- ➔ w konstrukcjach balkonowych i tarasowych - jako ograniczenie strat ciepła przez konstrukcyjne płyty betonowe

Wymienione funkcje stropów wymuszają spełnienie podstawowych wymagań w zakresie odpowiedniej: wytrzymałości, sztywności, ognioodporności, izolacyjności cieplnej i dźwiękowej, trwałości. Stropy powinny być również możliwie lekkie i mieć jak najmniejszą grubość. Sztywność konstrukcji przeciwdziała drganiu stropów w rezultacie chodzenia, przesuwania ciężarów, ruchu lub wibracji urządzeń, itp. Najlepsze usztywnienia poziome w budynkach stwarzają stropy monolityczne żelbetowe, a najgorsze drewniane, ze względu na małą masę. Zarówno belki, jak i płyty stropowe mogą opierać się na ścianach nośnych oraz na podciągach widocznych lub ukrytych w stropie.





## Podłogi na gruncie - izolacja pod płytą betonową

2014  $U_c \geq 0,30$  / 2017  $U_c \geq 0,30$  / 2021  $U_c \geq 0,30$

W poniższej tabeli przedstawiono wartości całkowitego współczynnika przenikania ciepła  $U_c$  oraz całkowitej oporności cieplnej  $R_T$  dla podłogi na gruncie, w zależności od grubości płyty izolacyjnej XPS PRIME S 30.

PARAMETRY CIEPLNE PODŁOGI NA GRUNCIE	XPS PRIME S 30 grubość w mm							
	40	60	80	100	120	140	150	160
Całkowity opór cieplny podłogi na gruncie $R_T$ [ $m^2K/W$ ]	2,20	2,83	<b>3,30</b>	<b>3,89</b>	<b>4,48</b>	<b>4,95</b>	<b>5,24</b>	<b>5,52</b>
Całkowity współczynnik przenikania ciepła $U_c$ [ $W/m^2K$ ]	0,45	0,35	<b>0,30</b>	<b>0,26</b>	<b>0,22</b>	<b>0,20</b>	<b>0,19</b>	<b>0,18</b>

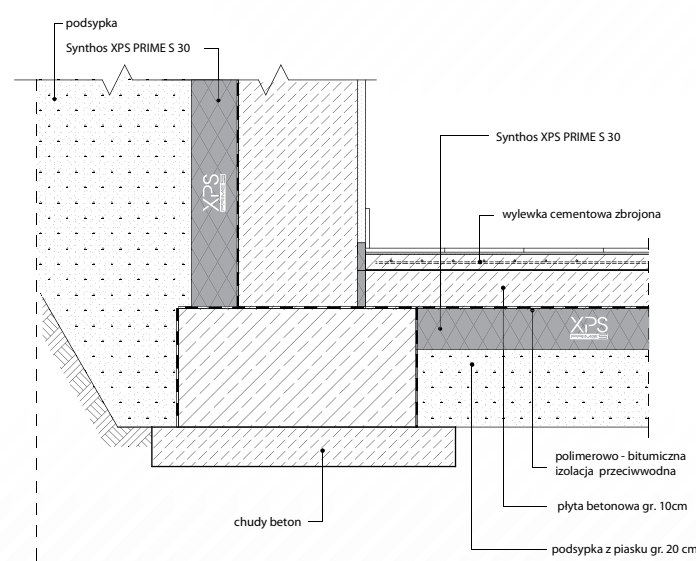
Do obliczeń przyjęto:

$R_{s1} = 0,17 m^2K/W$ ,  $R_{se} = 0,00 m^2K/W$   
 $R_g = 0,5 m^2/w$   
 $\lambda_g (W/mK) = 0,032$  dla gr. 40mm; 0,032 dla gr. 60mm; 0,034 dla gr. 80mm; 0,034 dla gr. 100mm; 0,034 dla gr. 120mm XPS PRIME S 30

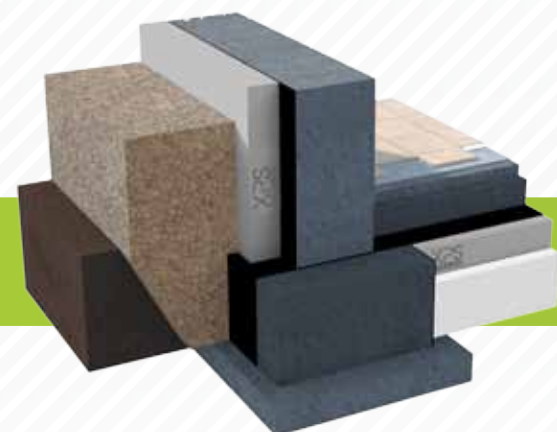
**Wytluszczenie** oznacza parametr zgodny ze standardem krajowym. Zieloną kolumną oznaczono parametry rekomendowane przez SYNTHOS S.A.

### Zalecenia wykonawcze

- przygotowanie podłoża - podłoże powinno być wykonane ze stabilnego kruszywa (piasek, żwir) odpowiednio zagęszczonego lub warstwy chudego betonu
- montaż płyt XPS PRIME S - mijankowo z przesunięciem o 1/2 długości - połączenie na zakład eliminuje mostki termiczne
- montaż hydroizolacji lub folie PE jako warstwy poślizgowej w przypadku stosowania betonu wodoszczelnego
- wykonanie płyty betonowej zgodnie z projektem uwzględniającym obciążenia w danym pomieszczeniu



Szczegół docieplenia podłogi na gruncie w piwnicy



## Podłogi na gruncie - izolacja nad płytą betonową

2014  $U_c \geq 0,30$  / 2017  $U_c \geq 0,30$  / 2021  $U_c \geq 0,30$

PARAMETRY CIEPLNE PODŁOGI NA GRUNCIE	XPS PRIME S 30 grubość w mm							
	40	60	80	100	120	140	150	160
Całkowity opór cieplny podłogi na gruncie $R_T$ [ $m^2K/W$ ]	2,30	2,93	<b>3,40</b>	<b>3,99</b>	<b>4,58</b>	<b>5,05</b>	<b>5,34</b>	<b>5,62</b>
Całkowity współczynnik przenikania ciepła $U_c$ [ $W/m^2K$ ]	0,43	0,34	<b>0,29</b>	<b>0,25</b>	<b>0,22</b>	<b>0,20</b>	<b>0,19</b>	<b>0,18</b>

W powyższej tabeli przedstawiono wartości całkowitego współczynnika przenikania ciepła  $U_c$  oraz całkowitej oporności cieplnej  $R_T$ .

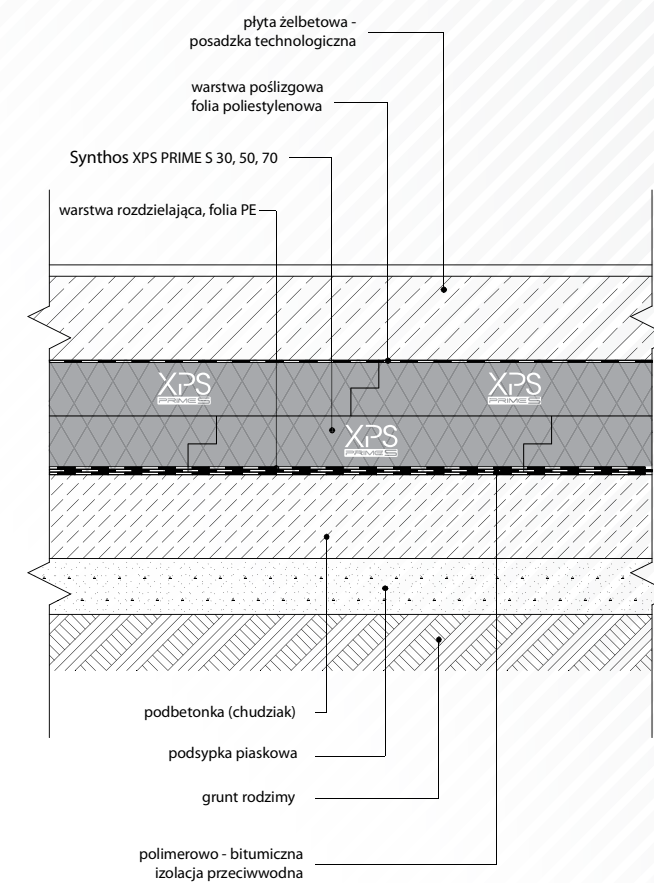
Do obliczeń przyjęto:

$R_{s1} = 0,17 m^2K/W$ ,  $R_{se} = 0,00 m^2K/W$   
 $\lambda_g (W/mK) = 0,032$  dla gr. 40mm; 0,032 dla gr. 60mm; 0,034 dla gr. 80mm; 0,034 dla gr. 100mm; 0,034 dla gr. 120mm XPS PRIME S 30  
 Podsypka piaskowa - 20 cm  
 Płyta żelbetowa - 25 cm

**Wytluszczenie** oznacza parametr zgodny ze standardem krajowym. Zieloną kolumną oznaczono parametry rekomendowane przez SYNTHOS S.A.

### Zalecenia wykonawcze

- oczyszczenie płyty podłogowej;
- wykonanie hydroizolacji;
- montaż płyt XPS PRIME - mijankowo z przesunięciem o 1/2 długości - połączenie na zakład eliminuje mostki termiczne;
- ułożenie folii PE - warstwa poślizgowa;
- wykonanie wylewki betonowej;
- wykonanie warstw wykończeniowych (płytki, panel, drewno, itp.).



Szczegół docieplenia posadzek



Użycie środków zawierających rozpuszczalniki organiczne powoduje zniszczenie płyt Synthos XPS PRIME S

## Posadzki przemysłowe o wysokich wymaganiach na obciążenia

2014  $U_c \geq 0,30$  / 2017  $U_c \geq 0,30$  / 2021  $U_c \geq 0,30$

W poniższej tabeli przedstawiono wartości całkowitego współczynnika przenikania ciepła  $U_c$  oraz całkowitej oporności cieplnej  $R_T$  dla podłogi na gruncie pod zwiększonym obciążeniem technologicznym, w zależności od grubości płyty izolacyjnej XPS PRIME S 30.

PARAMETRY CIEPLNE PODŁOGI NA GRUNCIE	XPS PRIME S 30 grubość w mm							
	40	60	80	100	120	140	150	160
Całkowity opór cieplny podłogi na gruncie $R_T$ [m <sup>2</sup> K/W]	2,34	2,96	3,44	3,88	4,61	5,09	5,37	5,66
Całkowity współczynnik przenikania ciepła $U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]	0,43	0,34	0,29	0,25	0,22	0,20	0,19	0,18

Do obliczeń przyjęto:

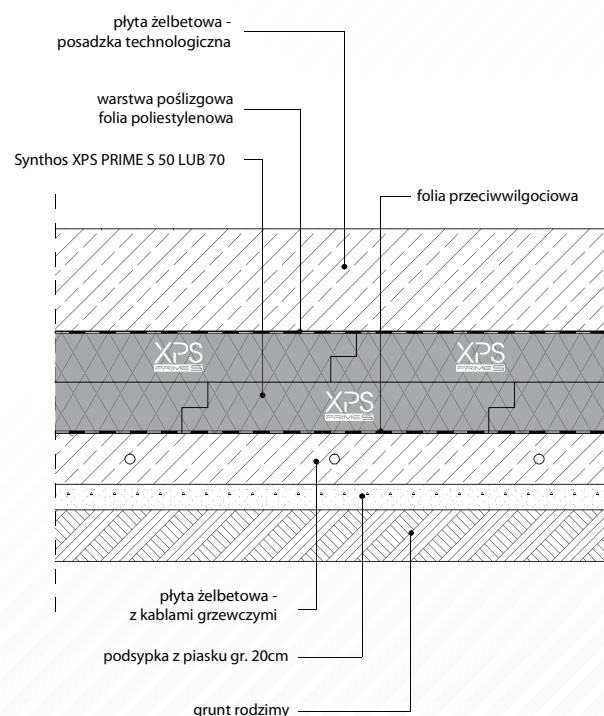
$R_{s,gr} = 0,17$  m<sup>2</sup>K/W,  $R_{s,sc} = 0,00$  m<sup>2</sup>K/W  
dodać  $R_{gr} = 0,5$  m<sup>2</sup>/W  
 $\lambda_D$  (W/mK) = 0,032 dla gr. 40mm; 0,032 dla gr. 60mm; 0,034 dla gr. 80mm; 0,034 dla gr. 100mm; 0,034 dla gr. 120mm XPS PRIME S 30  
Podsypka piaskowa - 20 cm  
Płyta żelbetowa z kablami grzewczymi - 18 cm  
Płyta żelbetowa (posadzka) - 30 cm

**Wytłuszczenie** oznacza parametr zgodny ze standardem krajowym. Zieloną kolumną oznaczono parametry rekomendowane przez SYNTHOS S.A.

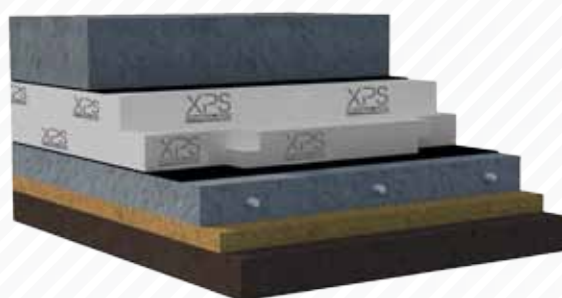
### Zalecenia wykonawcze

- ➔ przygotowanie podłoża - podłoże powinno być wykonane ze stabilnego kruszywa (piasek, żwir) odpowiednio zagęszczonego lub warstwy chudego betonu
- ➔ przygotowanie instalacji grzewczej i wylewki
- ➔ montaż hydroizolacji
- ➔ montaż płyt XPS PRIME - mijankowo z przesunięciem o 1/2 długości - połączenie na zakład eliminuje mostki termiczne (jeśli konieczne jest zastosowanie dużej grubości izolacji, płyty układamy w dwóch warstwach z przesunięciem spoin 1/2 długości co drugą warstwę)
- ➔ ułożenie folii PE - warstwa poślizgowa
- ➔ wykonanie płyty żelbetowej;
- ➔ wykonanie posadzki

Na rysunku przedstawiono rozwiązanie izolacyjne dla podłogi na gruncie, będącej pod zwiększonym obciążeniem technologicznym oraz poddanej działaniu niskich temperatur, np. w chłodniach. W takich przypadkach lepiej jest stosować płyty XPS PRIME S 50 lub 70, które charakteryzują się większą wytrzymałością na ściskanie tzn. powyżej 500 kPa i powyżej 700 kPa.



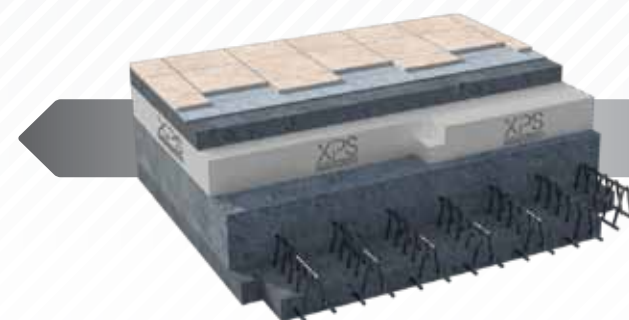
Szczegół docieplenia posadzek mocno obciążonych mroźnie



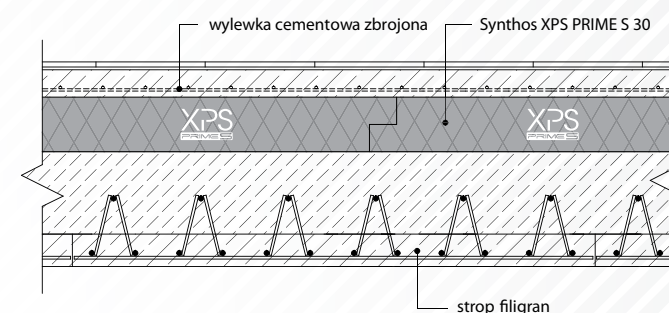
## Szczegóły izolacji różnych stropów mocno obciążonych nad pomieszczeniem ogrzewanym

Nad pomieszczeniami ogrzewanymi dla stropów między kondygnacjami nie ma normowych wymagań cieplnych.

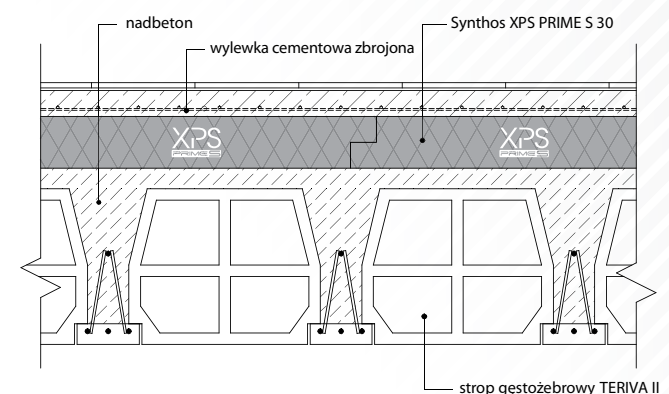
Poniżej szczegóły docieplenia stropów nad pomieszczeniami nieogrzewanymi - stropy mocno obciążone, magazyny, usługi.



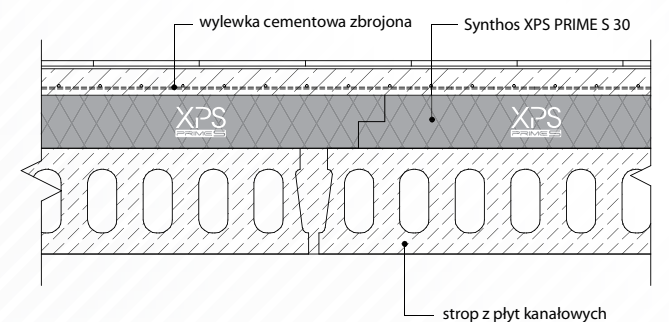
Strop filigran



Strop gęstożebrowy TERIVA II



Strop z płyt kanałowych





## Podłogi na stropach nad nieogrzewanymi pomieszczeniami

2014  $U_c \geq 0,25$  / 2017  $U_c \geq 0,25$  / 2021  $U_c \geq 0,25$

PARAMETRY CIEPLNE STROPU	XPS PRIME S 30 grubość w mm							
	40	60	80	100	120	140	150	160
Całkowity opór cieplny stropu RT [m <sup>2</sup> K/W]	1,66	2,28	2,76	3,35	3,93	4,41	4,69	4,98
Całkowity współczynnik przenikania ciepła U <sub>c</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	0,60	0,44	0,36	0,30	0,25	0,23	0,21	0,20

W powyższej tabeli przedstawiono wartości całkowitego współczynnika przenikania ciepła U<sub>c</sub> oraz całkowitej oporności cieplnej R<sub>T</sub>.

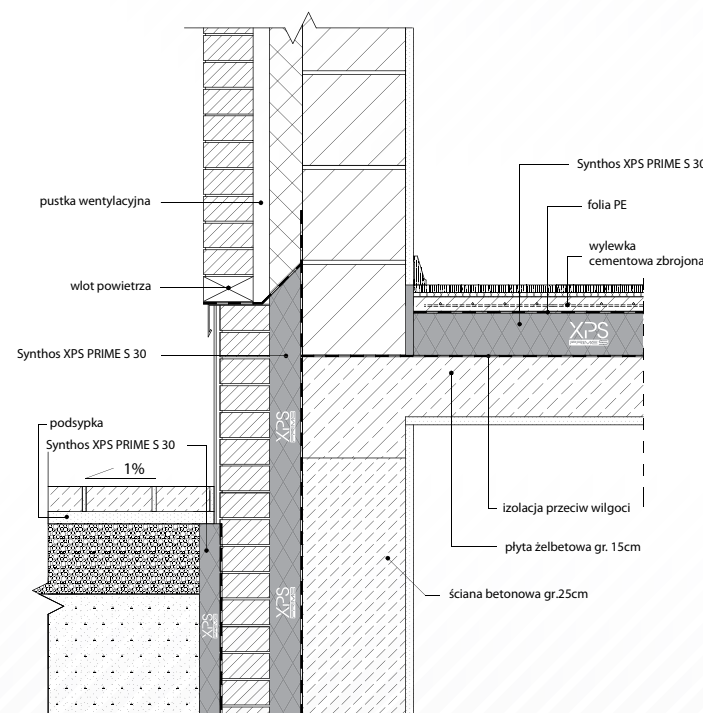
Do obliczeń przyjęto:

$$R_{si} = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}, R_{se} = 0,00 \text{ m}^2\text{K/W}$$

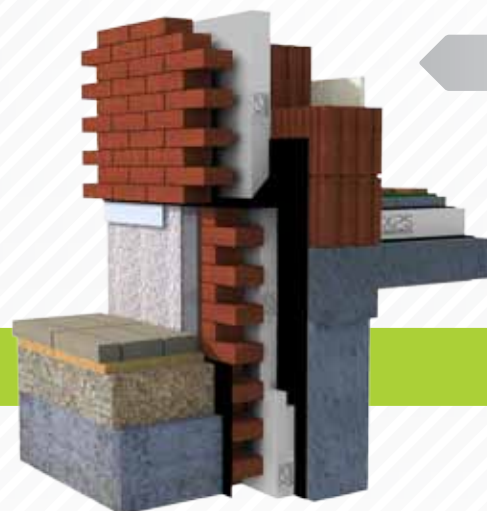
$$\lambda_D \text{ (W/mK)} = 0,032 \text{ dla gr. 40mm; } 0,032 \text{ dla gr. 60mm; } 0,034 \text{ dla gr. 80mm; } 0,034 \text{ dla gr. 100mm; } 0,034 \text{ dla gr. 120mm XPS PRIME S 30}$$

**Wytłuszczenie** oznacza parametr zgodny ze standardem krajowym. Zieloną kolumną oznaczono parametry rekomendowane przez SYNTHOS S.A.

Gdyby powyższe rozwiązanie konstrukcyjne było umieszczone nad przejazdem, to podane w tabelce grubości XPS PRIME S nie spełniłyby wymagań współczynnika przenikania ciepła U<sub>c</sub>, którego wartość powinna być wtedy nie większa niż 0,25 W/m<sup>2</sup>K. W takim przypadku grubość płyty XPS PRIME S 30 powinna wynosić min. 140 mm.



Szczegół docieplenia stropu nad pomieszczeniem nieogrzewanym



## Izolacja płyty balkonowej

2014  $U_c \geq 0,25$  / 2017  $U_c \geq 0,25$  / 2021  $U_c \geq 0,25$

Prawidłowe ocieplenie płyty balkonowej jest szczególnie ważne. Niestety nie ma dziś norm mówiących o wymaganiach izolacyjnych. Trzeba pamiętać, że prawidłowa izolacja zapobiega powstaniu mostka termicznego na styku ze ścianą nośną. Ten typ mostka

występuje najczęściej na fasadach budynków i jego wartość jest najbardziej niekorzystna z punktu widzenia obliczeń efektywności energetycznej budynku. Płyty XPS PRIME S 30 znakomicie nadają się do tej aplikacji. Ich odporność na obciążenia, ujemne temperatury oraz wysokie właściwości izolacyjne gwarantują długą trwałość konstrukcji balkonowej oraz posadzki z płytek ceramicznych.

## Izolacja tarasu nad pomieszczeniem ogrzewanym

W zamieszczonej tabeli przedstawiono wartości całkowitego współczynnika przenikania ciepła U<sub>c</sub> oraz całkowitej oporności cieplnej R<sub>T</sub>.

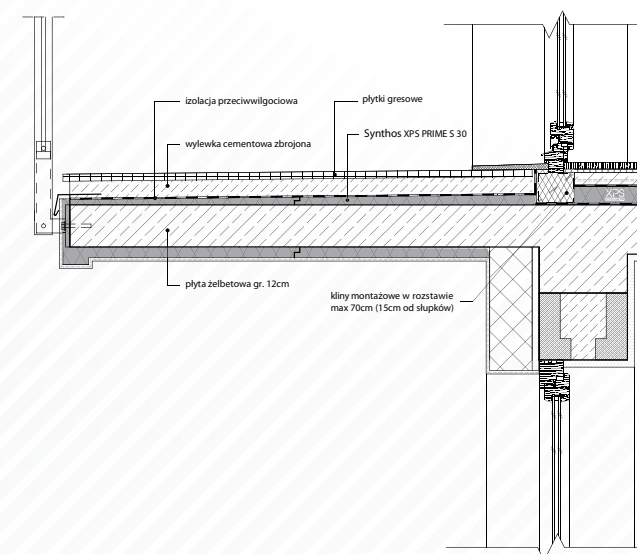
PARAMETRY CIEPLNE STROPU	XPS PRIME S 30 grubość w mm									
	80	100	120	140	150	160	170 (120+50)	180 (100+80)	200 (100+100)	220 (120+100)
Całkowity opór cieplny stropu RT [m <sup>2</sup> K/W]	2,71	3,30	3,89	4,36	4,65	4,93	5,45	5,76	6,24	6,83
Całkowity współczynnik przenikania ciepła U <sub>c</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	0,37	0,30	0,26	0,23	0,21	0,20	0,18	0,17	0,16	0,15

Do obliczeń przyjęto:

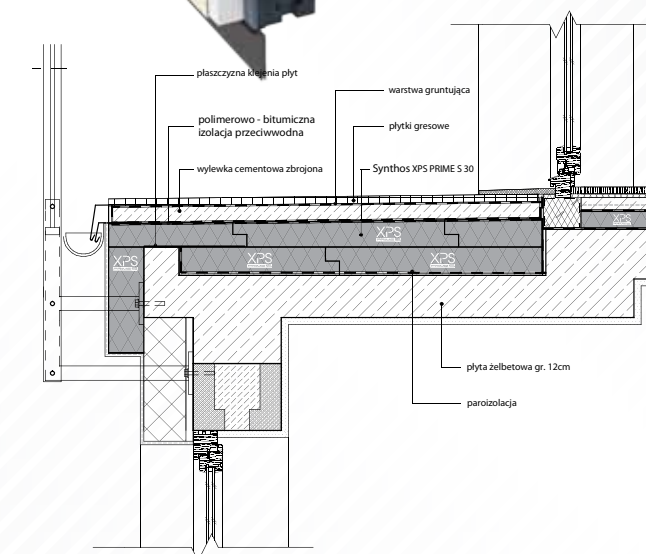
$$R_{si} = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}, R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$\lambda_D \text{ (W/mK)} = 0,032 \text{ dla gr. 40mm; } 0,032 \text{ dla gr. 60mm; } 0,034 \text{ dla gr. 80mm; } 0,034 \text{ dla gr. 100mm; } 0,034 \text{ dla gr. 120mm XPS PRIME S 30}$$

**Wytłuszczenie** oznacza parametr zgodny ze standardem krajowym. Zieloną kolumną oznaczono parametry rekomendowane przez SYNTHOS S.A.



Szczegół docieplenia balkonu



Szczegół docieplenia tarasu nad pomieszczeniem ogrzewanym

Straty ciepłe są spowodowane przepływem ciepła z wewnętrznego, ogrzewanego pomieszczenia budynku przez przegrodę budowlaną do środowiska zewnętrznego, jakim może być powietrze zewnętrzne lub grunt. Parametrem określającym izolacyjność cieplną konstrukcji budowlanej jest tzw. współczynnik przenikania ciepła „U” [W/m<sup>2</sup>·K]. W Polsce maksymalne dopuszczalne wartości współczynnika U, w zależności od rodzaju przegrody budowlanej, określa obecnie „Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” z dnia 12 kwietnia 2002 r. (Dz. U. Nr 75, poz. 690) z późniejszymi zmianami, gdzie w Załączniku nr 2 podane są wartości współczynnika U<sub>(max)</sub> dla poszczególnych przegród i temperatur wewnętrznych. Przykładowe wartości U<sub>(max)</sub> dla temperatury wewnętrznej, t<sub>i</sub> > 16°C wg obowiązujących obecnie przepisów podane są w poniższej tabeli:

Rodzaj przegrody	Współczynnik przenikania ciepła U <sub>(max)</sub> [W/m <sup>2</sup> ·K]		
	WT2014	WT2017	WT2021
Ściany zewnętrzne (stykające się z powietrzem zewnętrznym, niezależnie od rodzaju ściany)	0,25	0,23	0,20
Dachy, stropodachy i stropy pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami	0,20	0,18	0,15
Stropy nad nieogrzewanymi kondygnacjami podziemnymi i zamkniętymi przestrzeniami podpodłogowymi	0,25	0,25	0,25
Posadzki na gruncie	0,30	0,30	0,30

Powyższe wartości U<sub>(max)</sub> dotyczą budynków mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego oraz użyteczności publicznej.

Podane w tabeli wartości U<sub>(max)</sub> nie uwzględniają wpływu np. mostków cieplnych, występujących w okolicy okien zewnętrznych, drzwi czy progów balkonowych. Dlatego, aby prawidłowo i efektywnie zaprojektować grubość izolacji cieplnej, należy przyjąć wartości U mniejsze od wymaganych przepisami.

Aby obliczyć wartość U należy uprzednio wyznaczyć wartości oporów cieplnych R [m<sup>2</sup>·K/W] dla poszczególnych warstw w przegrodzie. Wartość deklarowana R<sub>D</sub> dla produktów z polistyrenu ekstrudowanego XPS PRIME zawsze jest podawana na etykiecie produktu. Różni się ona w zależności od grubości wyrobu i deklarowanego współczynnika przewodzenia ciepła λ<sub>D</sub>.

$$R_D = d/\lambda_D$$

gdzie:

- d** - grubość produktu w m
- λ<sub>D</sub>** - deklarowany współczynnik przewodzenia ciepła W/m·K

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 5 lipca 2013 roku, zmieniającym rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, stropodachy w ogrzewanym budynkach powinny mieć izolację cieplną na tyle grubą, aby współczynnik przenikania ciepła konstrukcji dachowej U był nie większy niż dopuszczalny 0,20 W/m<sup>2</sup>·K.

Im wartość oporności cieplnej R<sub>D</sub> jest większa, tym dany produkt ma lepsze właściwości izolacyjne.

Znając wartości oporów cieplnych poszczególnych warstw konstrukcyjnych ściany czy podłogi możemy obliczyć całkowity opór cieplny R<sub>T</sub>:

$$R_T = R_{si} + R_1 + R_2 + \dots + R_{se}$$

gdzie:

- R<sub>si</sub>** - opór przejmowania ciepła od wewnątrz (m<sup>2</sup>·K/W), dla stropodachów **R<sub>si</sub> przyjmuje się 0,10 m<sup>2</sup>·K/W**

**R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>,...** - opory cieplne poszczególnych warstw konstrukcyjnych (beton, polistyren ekstrudowany itp.)

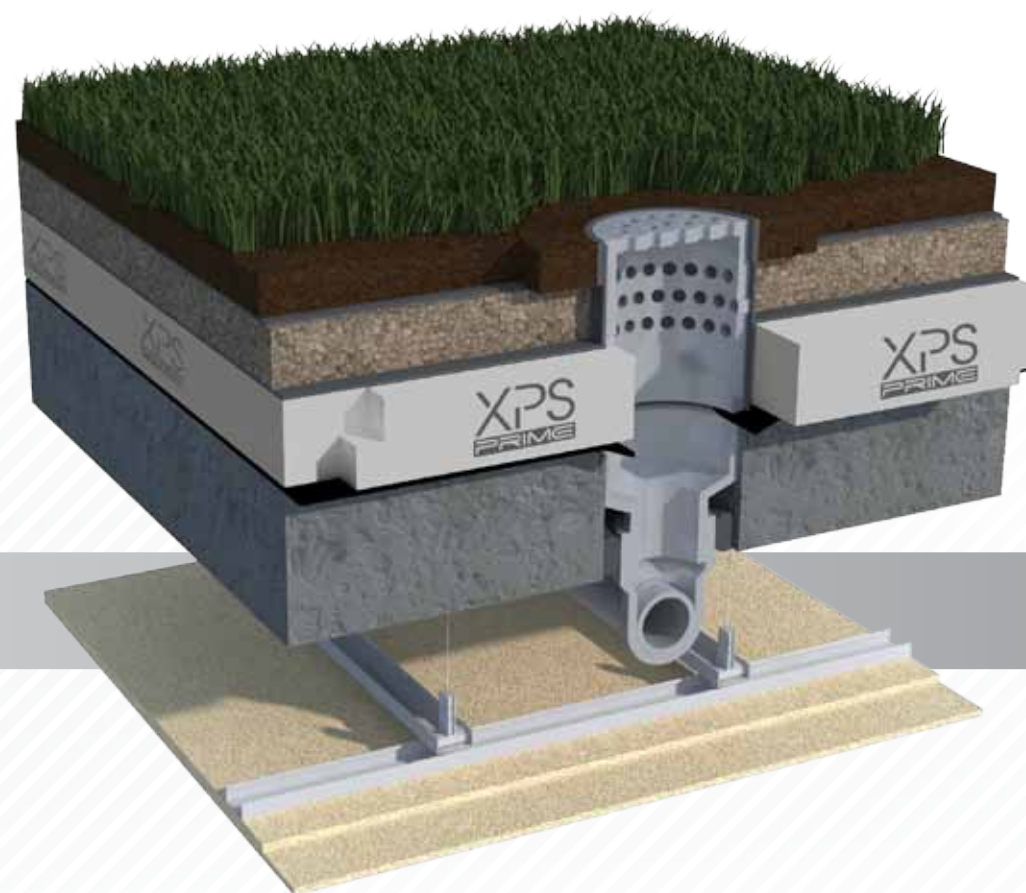
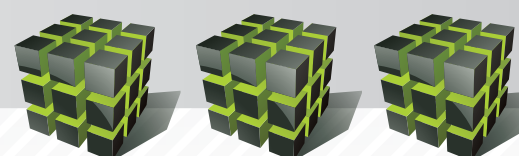
**R<sub>se</sub>** - opór przejmowania ciepła od zewnątrz stropodachów **R<sub>se</sub> przyjmuje się 0,04 m<sup>2</sup>·K/W**

Znając opór cieplny R<sub>T</sub> możemy łatwo obliczyć współczynnik przenikania ciepła U:

$$U = 1/R_T \text{ (W/m}^2\text{·K)}$$

Znajomość współczynników przenikania ciepła U poszczególnych przegród budowlanych jest niezbędna do dalszych obliczeń energetycznych, dotyczących strat ciepłych przez konstrukcje ściennie czy podłogowe budynku. Są one jednym z elementów obliczeniowych potrzebnych do określenia efektywności energetycznej budynku. Oprócz zagadnień termicznych dotyczących stropodachów, równie dużą rolę odgrywają powiązane z termiką zagadnienia przepływu pary wodnej.

Dachy o odwróconym układzie warstw znacznie zmniejszają możliwość powstania kondensacji pary wodnej, dzięki zapewnieniu hydroizolacji temperatury powyżej punktu rosy. Umieszczenie warstwy hydroizolacji pod warstwą termoizolacji w postaci płyt XPS PRIME sprawia, że hydroizolacja pełni również funkcję bariery paroszczelnej.





# STROPODACHY PŁASKIE - PODZIAŁ

Stropodach płaski (potocznie zwanym dachem płaskim) jest jedną z najczęściej projektowanych konstrukcji stropodachu. Izolacja stropodachów płaskich (dachów) to bardzo ważny element budowli, jednak nie zawsze prosty w wykonaniu. Prawidłowo wykonane stropodachy powinny chronić pomieszczenie przed:

- opadami atmosferycznymi,
- utratą ciepła,
- powinny być dostatecznie wytrzymałe na obciążenia śniegu i wiatru,
- zbyt dużym nagraniem przez promienie słoneczne,
- uszkodzeniami mechanicznymi wynikającymi z eksploatacji (konserwacje, naprawy).

Stropodachy dzielą się na:

## OCIEPLANE

Stosuje się w budynkach mieszkalnych, biurowcach, budynkach gospodarczych, magazynach, jak również innych budynkach, w których istnieje konieczność utrzymania stałej temperatury powietrza (zarówno dodatniej jak i ujemnej).

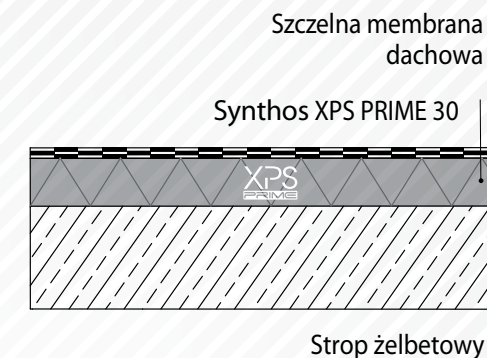
## NIEOCIEPLANE

Składają się z konstrukcji nośnej i pokrycia zabezpieczającego przed opadami atmosferycznymi. Stosuje się je zwykle w wiatlach i magazynach, w których temperatura wewnętrzna nie ma istotnego znaczenia.

## NIEWENTYLOWANE PEŁNE

### Stropodachy o tradycyjnym układzie warstw

Stropodach płaski niewentylowany o tradycyjnym układzie warstw składa się z przylegających do siebie trzech warstw: nośnej, izolacyjnej i pokrycia dachowego. Warstwa izolacji termicznej leży bezpośrednio pod szczelną, powłokową hydroizolacją dachową (membraną dachową lub bitumiczną). Nie występuje szczelina wentylacyjna między izolacją a pokryciem dachowym.



Stropodach o tradycyjnym układzie warstw - schemat

## WENTYLOWANE

Stropodachy wentylowane to konstrukcje bez poddasza, składające się z warstwy konstrukcyjnej, pustki powietrznej i warstwy konstrukcyjnej, na której układa się pokrycie dachowe.

### Stropodachy o odwróconym układzie warstw

W stropodachu płaskim o odwróconym układzie warstw płyty izolacyjne położone są na szczelnej membranie dachowej lub hydroizolacji bitumicznej pokrywającej konstrukcję nośną dachu a na nich dopiero ułożone są następne warstwy - gruntowe, żwirowe, lub betonowe, będące wykończeniem dachowym.

Dachy o odwróconym układzie warstw z zastosowaniem płyt polistyrenu ekstrudowanego XPS PRIME S posiadają wiele zalet, spośród których najważniejsze to:

- zapobieganie nadmiernemu rozgrzaniu warstwy hydroizolacji,
- ochrona warstwy hydroizolacji przed działaniem mrozu,

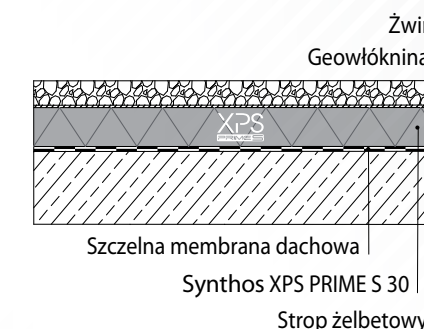
- ochrona hydroizolacji przed promieniami UV,
- zmniejszenie dobowej amplitudy temperatur, powodujących pękanie hydroizolacji,
- eliminowanie ryzyka powstawania uszkodzeń hydroizolacji od gradu, siły ssącej wiatru, prowadzenia prac konserwacyjnych na dachu,
- eliminowanie ryzyka kondensacji pary wodnej,
- eliminowanie powstawania pęcherzy na hydroizolacji, która działa jak warstwa paroszczelna,
- umożliwianie montażu warstw praktycznie przy każdej pogodzie.

## ODPOWIETRZANE

Stropodachy odpowietrzane, z zastosowaniem izolacji wentylowanej pod pokryciem papowym w warstwie ocieplającej, w której wykonane są wąskie kanaliki (15 mm - 20 mm) umożliwiające usunięcie pary wodnej, przez co zapobiegają powstawaniu pęcherzy pod papą i zawilgoceniu termoizolacji.

### Zastosowanie stropodachu o odwróconym układzie warstw z wykorzystaniem XPS PRIME S:

- zapewnia właściwy mikroklimat wewnątrz pomieszczeń,
- redukuje ilość wody odprowadzanej do kanalizacji,
- redukuje poziom hałasu,
- zapewnia wykorzystanie powierzchni jako:
  - dach żwirowy,
  - dach zielony,
  - parking dachowy,
  - taras;
- zwiększa odporność ogniową stropodachu - klasyfikacja NRO dla stropodachu o odwróconym układzie warstw z zastosowaniem płyt XPS PRIME S.



Stropodach o odwróconym układzie warstw - schemat

Rozwiązanie stropodachu o odwróconym układzie warstw opiera się na układzie wielowarstwowym, którego podstawą jest pięć zasadniczych elementów:



## Hydroizolacja

Kluczową sprawą na powierzchni stropodachu jest hydroizolacja, wykonywana najczęściej z następujących materiałów:

- bitumiczne pokrycia dachowe modyfikowane polimerami na osnowie z poliestru,
- folie PCV,
- membrany EPDM,
- membrany TPO,
- masy asfaltowe,
- inne - dopuszczone do stosowania w budownictwie.

Firmy produkujące papy termozgrzewalne czy folie hydroizolacyjne przedstawiają warunki przy jakich mogą być one stosowane na stropodachu o odwróconym układzie warstw. Stosowanie warstwowych pokryć bitumicznych klejonych do podłoża na całej powierzchni pozwala na bardzo łatwe naprawy w razie uszkodzenia, gdyż zostaje wyeliminowany wertykalny przepływ wody pod warstwę hydroizolacji.

Folie PCV charakteryzują się optymalnie płaską powierzchnią, wysokim połyskiem, odpornością na działanie promieni UV i wiele środków chemicznych.

Folia EPDM jest wysokoplastycznym materiałem w zakresie temperatur od -45°C do +150°C i nie ulega uszkodzeniu pod wpływem mikroorganizmów i kwasów humusowych oraz agresywnych związków chemicznych obecnych w powietrzu czy też nawożonej glebie.

Membrany TPO łączą w sobie właściwości folii PCV i membran EPDM. Dostępne są w innych kolorach niż czarne.

Pomiędzy hydroizolacją i termoizolacją powinna być stosowana tkanina lub geowłóknina z włókien szklanych lub polipropylenowych w zależności od użytej hydroizolacji. Jej zadaniem jest ochrona termoizolacji przed szkodliwymi czynnikami podłoża o charakterze chemicznym oraz wyrównywanie drobnych nierówności podłoża.

## Termoizolacja

Zastosowanie płyt XPS PRIME S sprawi, że termoizolacja będzie odporna na:

- obciążenia mechaniczne,
- cykle zamrażania,
- absorpcję wody,
- korozję biologiczną.

Dodatkowo zastosowanie XPS PRIME S jako warstwy termoizolacji gwarantuje niezmiennosc i stabilność parametrów cieplnych, wytrzymałościowych i wymiarowych przez długi czas użytkowania stropodachu.

Płyty XPS PRIME S muszą być układane ściśle obok siebie tak, aby ograniczyć ewentualność powstawania mostków termicznych. Zaleca się z tego względu stosowanie płyt z krawędzią na zakładkę (XPS PRIME S 30L/50L/70L).

## Warstwa drenująca-balastowa

umożliwia stały i pełny odbiór wody z warstwy roślinnej i kieruje ją do odpływów. Może gromadzić wodę w przypadku, gdy otwory przelewowe znajdują się powyżej hydroizolacji tworząc w ten sposób płytki zbiornik i regulując zdolność akumulacji wody.



W zależności od nośności konstrukcji stosuje się wiele różnych rozwiązań. Najpopularniejszym i najtańszym jest stosowanie w warstwie drenażowej żwiru rzeczno o granulacji 16/32 mm lub warstwy keramzytu. Przyjmuje się do projektowania, że gęstość nasypowa keramzytu wynosi ok. 400 kg/m<sup>3</sup>, a żwiru ok. 2000 kg/m<sup>3</sup>. Zaleca się stosowanie warstwy drenażowej na całej powierzchni stropodachu, również pod chodnikami płytowymi lub tarasami oraz pod nawierzchnie jezdne. Przy bardzo dużych połaciach dachowych wskazany jest podział na poszczególne strefy odwodnienia, np. przez zastosowanie klinów.

Warstwa ochronna - przekładkowa lub filtrująca oddziela warstwę drenażową od warstwy hydroizolacji lub też od termoizolacji w zależności od przyjętego systemu rozwiązania dachu. W większości przypadków jest to geowłóknina z włókien szklanych lub polipropylenowych w zależności od użytej hydroizolacji.

## Warstwa wykończeniowa dzieli się na:

- warstwę użytkową: płyta betonowa, kostka betonowa na podbudowie piaskowej, płyty kamienne na kołkach dystansowych,**
- warstwę roślinną gleby.**

Bardzo interesującą grupą stropodachów niewentylowanych o odwróconym układzie warstw są „DACHY ZIELONE”. System izolacji wodoszczelnej musi się charakteryzować następującymi cechami:

- wodoodporność,
- skuteczne zabezpieczenie przed przerastaniem korzeniami roślin,

- całkowita odporność na hydrolizę, kwasy humusowe,
- pełna odporność na środki chemiczne i nawozy,
- całkowita odporność biologiczna na pleśń, grzyby.

Dla stropodachów zielonych rekomenduje się minimalny spadek 2%, dopuszcza się jednak pochylenie dochodzące nawet do 30%. Wykonuje się także tzw. stropodachy bezspadkowe, zwłaszcza gdy jest potrzebny podwyższony zapas wody spiętrzonej na hydroizolacji (maksymalnie 2/3 warstwy drenażowej).

Realizuje się przez zamontowanie elementów spiętrzających zakładanych nad wpustami dachowymi. Warstwa drenażowa - balastowa dla stropodachów zielonych. Grubość warstwy drenażowej przyjmuje się zależnie od przyjętego rodzaju zazielenienia i wynosi dla:

- zazielenienia ekstensywnego - od 60mm do 90mm,
- zazielenienia intensywnego - od 100mm do 300 mm w zależności od opinii i sugestii architekta zieleni.

Warstwę roślinną zwykle tworzy humus przemieszany z materiałami pochodzenia mineralnego. Warstwa roślinna dla upraw ekstensywnych powinna mieć grubość od 100 mm do 150 mm, dla intensywnych niskich do 350 mm. Natomiast dla upraw intensywnych wysokich stosuje się grubość warstwy od 350 mm do 2000 mm w zależności od wysokości roślinności.



Izolacja stropodachów o odwróconym układzie warstw, w których izolacja termiczna znajduje się na warstwie uszczelniającej, posiada szereg zalet, zwłaszcza jeśli chodzi o zapewnienie optymalnej temperatury pracy izolacji przeciwwodnej, zabezpieczenie jej przed uszkodzeniami i zwiększenie trwałości całości stropodachu. Taka konstrukcja stropodachu nadaje się do pokrycia żwirem lub warstwą zieleni, wykorzystania jako parking lub taras. Płyty XPS PRIME S ze względu na szczególne właściwości, takie jak: wytrzymałość na ściskanie, wysoka izolacyjność termiczna, niska nasiąkliwość, mrozoodporność, są odpowiednim materiałem do tego rodzaju zastosowań.

Płyty XPS PRIME S mogą być też wykorzystane do renowacji starych stropodachów w technologii plusdach, jako element nadbudowy nad już istniejącą konstrukcją uszkodzonego stropodachu.

Poniżej przedstawiono szczegóły konstrukcyjne dla użytkowych stropodachów odwróconych.

## Stropodach w systemie odwróconym ze żwirową warstwą balastową

2014 UC  $\geq$  0,20 / 2017 UC  $\geq$  0,18 / 2021 UC  $\geq$  0,15

Najczęściej stosowany rodzaj o odwróconym układzie warstw. Warstwę dociążającą stanowi warstwa żwiru płukanego 16/32 mm o grubości min. 50 mm. Stropodachy z wykorzystaniem żwiru stosuje się najczęściej wtedy, gdy nie przewidujemy innego obciążenia ruchem ludzi na stropodachu niż związanego z jego konserwacją i urządzeń znajdujących się na nim. Nie można zapominać o konieczności zaprojektowania przejść dla ekip technicznych, np. w postaci płyt betonowych na podkładkach dystansowych. Przejścia te należy

wykonać do wszystkich elementów wymagających konserwacji, np. doświetła dachowe, wpusty, urządzenia central klimatyzacyjnych itp.

W poniższej tabeli przedstawiono wartości całkowitego współczynnika przenikania ciepła  $U_c$  oraz całkowitej oporności cieplnej  $R_T$ .

Do obliczeń przyjęto:

$R_{si} = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$ ,  $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$   
 $\lambda_D$  (W/mK) = 0,032 dla gr. 40mm; 0,032 dla gr. 60mm; 0,034 dla gr. 80mm; 0,034 dla gr. 100mm; 0,034 dla gr. 120mm XPS PRIME S 30

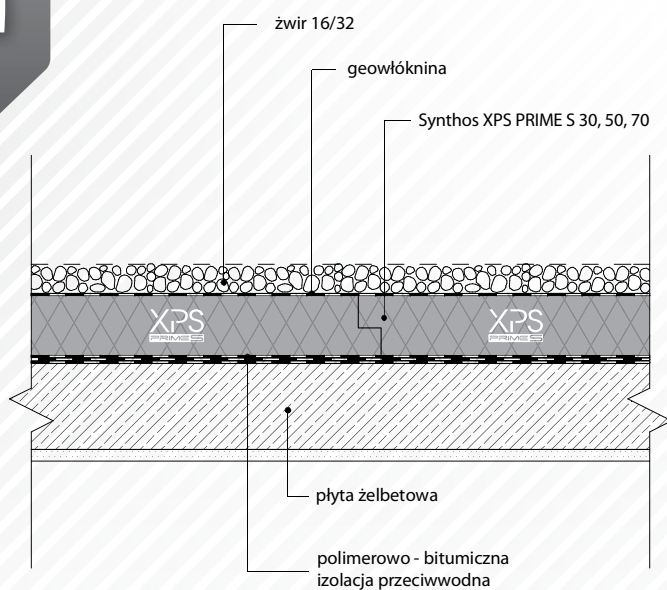
**Wytłuszczenie** oznacza parametr zgodny ze standardem krajowym. Zieloną kolumną oznaczono parametry rekomendowane przez SYNTHOS S.A.  
 Grubość płyty żelbetowej przyjęto 25 cm Warstwa żwiru - 50 mm

PARAMETRY CIEPLNE STROPODACHU ODWRÓCONEGO	XPS PRIME S 30 grubość w mm									
	80	100	120	140	150	160	170 (120+50)	180 (100+80)	200 (100+100)	220 (120+100)
Całkowity opór cieplny stropodachu RT [m <sup>2</sup> K/W]	2,79	3,37	3,96	4,43	4,72	5,00	<b>5,52</b>	<b>5,84</b>	<b>6,31</b>	<b>6,90</b>
Całkowity współczynnik przenikania ciepła U <sub>c</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	0,36	0,30	0,25	0,23	0,21	0,20	<b>0,18</b>	<b>0,17</b>	<b>0,16</b>	<b>0,14</b>

## Zalecenia wykonawcze - kolejność wykonania

- Przygotowanie podłoża - wykonanie warstwy spadkowej lub wyrównującej, oczyszczenie podłoża z wystających elementów.
- Wykonanie hydroizolacji - zgodnie z projektem, zaleceniami producenta oraz sztuką budowlaną.
- Wykonanie warstwy rozdzielającej.
- Wykonanie termoizolacji z płyt XPS PRIME S - ułożenie płyt bezpośrednio na warstwie rozdzielającej z przesunięciem 1/2.
- Wykonanie warstwy rozdzielającej - bezpośrednie ułożenie geowłókniny na płytach XPS PRIME S z zakładem 200 mm.
- Wykonanie warstwy balastowej-wykończeniowej - żwir płukany 16/32 o grubości warstwy min. 50 mm, dodatkowe zabezpieczenie naroży i stref brzegowych płytami betonowymi chodnikowymi układanymi na warstwie żwiru.

!  
 Łączenie płyt izolacyjnych XPS PRIME na zakładkę zwiększa szczelność połączenia oraz ogranicza możliwość powstania mostka termicznego.



Stropodach odwrócony wykończenie żwirowe - schemat

## Stropodach w systemie odwróconym - stropodach zielony

Dachy odwrócone „zielone” projektowane są w zależności od rodzaju roślinności, która ma być zastosowana:

- Intensywna - krzewy, drzewa,
- Ekstensywna - trawa.

### Dach zielony o uprawie ekstensywnej

2014 UC  $\geq$  0,20 / 2017 UC  $\geq$  0,18 / 2021 UC  $\geq$  0,15

Dzięki wykonaniu warstwy wegetacyjnej z użyciem keramzytu można zastosować połączoną warstwę wegetacyjną i odwodnieniową.

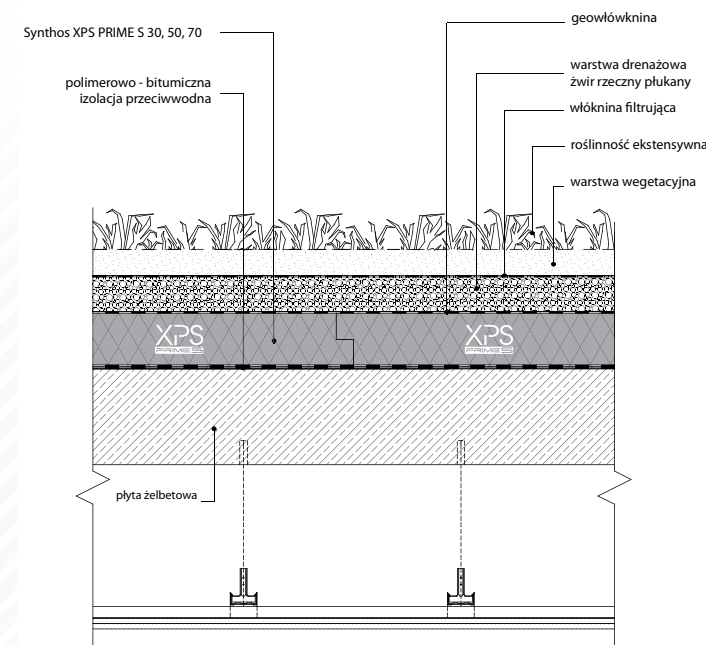
W tabeli przedstawiono wartości całkowitego współczynnika przenikania ciepła  $U_c$  oraz całkowitej oporności cieplnej  $R_T$ .

PARAMETRY CIEPLNE STROPODACHU ODWRÓCONEGO	XPS PRIME S 30 grubość w mm									
	80	100	120	140	150	160	170 (120+50)	180 (100+80)	200 (100+100)	220 (120+100)
Całkowity opór cieplny stropodachu RT [m <sup>2</sup> K/W]	2,88	3,47	4,06	4,53	4,81	5,10	<b>5,62</b>	<b>5,93</b>	<b>6,41</b>	<b>7,00</b>
Całkowity współczynnik przenikania ciepła U <sub>c</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	0,35	0,29	0,25	0,22	0,21	0,20	<b>0,18</b>	<b>0,17</b>	<b>0,16</b>	<b>0,14</b>

Do obliczeń przyjęto:

$R_{si} = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$ ,  $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$   
 $\lambda_D$  (W/mK) = 0,032 dla gr. 40mm; 0,032 dla gr. 60mm; 0,034 dla gr. 80mm; 0,034 dla gr. 100mm; 0,034 dla gr. 120mm XPS PRIME S 30

**Wytłuszczenie** oznacza parametr zgodny ze standardem krajowym. Zieloną kolumną oznaczono parametry rekomendowane przez SYNTHOS S.A.  
 Grubość płyty żelbetowej przyjęto 25 cm. Warstwa drenażowo-żwirowa - 80 mm. Warstwa wegetacyjna - 120 mm



Stropodach zielony w uprawie ekstensywnej 6 + 9 cm - schemat

## Zalecenia wykonawcze - kolejność wykonania

- Przygotowanie podłoża - wykonanie warstwy spadkowej lub wyrównującej, oczyszczenie podłoża z wystających elementów.
- Wykonanie hydroizolacji - zgodnie z projektem, zaleceniami producenta oraz zasadami sztuki budowlanej.
- Wykonanie warstwy rozdzielającej.
- Wykonanie termoizolacji z płyt XPS PRIME S - ułożenie płyt bezpośrednio na warstwie rozdzielającej z przesunięciem 1/2.
- Wykonanie warstwy rozdzielającej - bezpośrednie ułożenie dyfuzyjnej geowłókniny na płytach XPS PRIME S z zakładem 20 cm.
- Wykonanie warstwy drenażowej - 60-90 mm w postaci żwiru, keramzytu 30/40 mm lub mat odwadniających. Warstwa ta pomaga w szybkim odprowadzeniu nadmiaru wody deszczowej lub wody z systemu nawodnienia, jednocześnie pozwala na łatwe przenikanie wilgoci przez strukturę materiału.
- Wykonanie warstwy rozdzielającej (filtracyjnej) - geowłóknina o podwyższonej odporności na korozję biologiczną, zapobiega wypłukiwaniu drobnych cząstek organicznych mogących zahamować odprowadzanie wody.
- Wykonanie warstwy ziemnej - grubość 100-150 mm.
- Wykonanie warstwy roślinnej.



# SZCZEGÓŁY ROZWIĄZAŃ KONSTRUKCYJNYCH

**Uwaga:** Ze względu na różną wartość opadów atmosferycznych podczas sezonu ogrzewczego określaną każdorazowo na podstawie danych odpowiednich dla poszczególnych lokalizacji, w podanych przykładach doboru grubości termoizolacji nie uwzględniono poprawki  $\Delta U_c$ .

Przytoczone obliczenia i dobór grubości termoizolacji są orientacyjne i służą jedynie celom poglądowym.

## Dach zielony o uprawie intensywnej

2014  $U_c \geq 0,20$  / 2017  $U_c \geq 0,18$  / 2021  $U_c \geq 0,15$

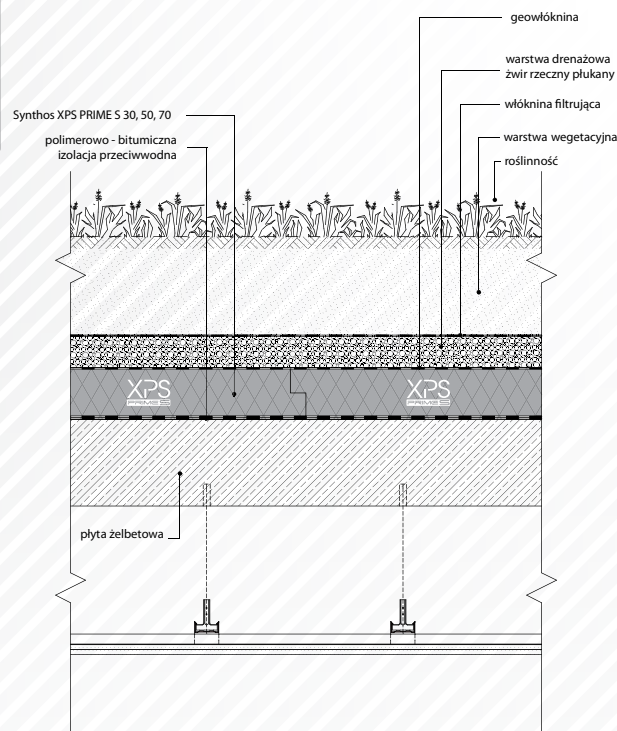
W poniższej tabeli przedstawiono wartości całkowitego współczynnika przenikania ciepła  $U_c$  oraz całkowitej oporności cieplnej  $R_T$ .

PARAMETRY CIEPLNE STROPODACHU ODWRÓCONEGO	XPS PRIME S 30 grubość w mm									
	80	100	120	140	150	160	170 (120+50)	180 (100+80)	200 (100+100)	220 (120+100)
Całkowity opór cieplny stropodachu RT [m²K/W]	2,88	3,47	4,06	4,53	4,81	5,10	<b>5,62</b>	<b>5,93</b>	<b>6,41</b>	<b>7,00</b>
Całkowity współczynnik przenikania ciepła $U_c$ [W/m²K]	0,35	0,29	0,25	0,22	0,21	0,20	<b>0,18</b>	<b>0,17</b>	<b>0,16</b>	<b>0,14</b>

Do obliczeń przyjęto:

$R_{s1} = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$ ,  $R_{s2} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$   
 $\lambda_{D1}$  (W/mK) = 0,032 dla gr. 40mm; 0,032 dla gr. 60mm; 0,034 dla gr. 80mm; 0,034 dla gr. 100mm; 0,034 dla gr. 120mm XPS PRIME S 30

**Wytłuszczenie** oznacza parametr zgodny ze standardem krajowym. Zieloną kolumną oznaczono parametry rekomendowane przez SYNTHOS S.A.  
 Grubość płyty żelbetowej przyjęto 25 cm. Warstwa drenażowo-żwirowa - 200 mm. Warstwa roślinna - 400 mm



Stropodach zielony w uprawie intensywnej 10 ÷ 30 cm i większej - schemat

### Zalecenia wykonawcze - kolejność wykonania

- ➔ Przygotowanie podłoża - wykonanie warstwy spadkowej lub wyrównującej, oczyszczenie podłoża z wystających elementów.
- ➔ Wykonanie hydroizolacji - zgodnie z projektem, zaleceniami producenta oraz zasadami sztuki budowlanej.

- ➔ Wykonanie warstwy rozdzielającej.
- ➔ Wykonanie termoizolacji z płyt XPS PRIME S - ułożenie płyt bezpośrednio na warstwie rozdzielającej z przesunięciem 1/2.
- ➔ Wykonanie warstwy rozdzielającej - bezpośrednie ułożenie dyfuzyjnej geowłókniny na płytach XPS PRIME S z zakładem 20 cm.
- ➔ Wykonanie warstwy drenażowej - 100-300 mm w postaci żwiru, keramzytu 30/40 mm lub mat odwadniających.
- ➔ Warstwa ta pomaga w szybkim odprowadzeniu nadmiaru wody deszczowej lub wody z systemu nawodnienia, jednocześnie pozwala na łatwe przenikanie wilgoci przez strukturę materiału.
- ➔ Wykonanie warstwy rozdzielającej (filtracyjnej) - geowłóknina o podwyższonej odporności na korozję biologiczną, zapobiega wypłukiwaniu drobnych cząstek organicznych mogących zahamować odprowadzanie wody.
- ➔ Wykonanie warstwy ziemnej - grubość powyżej 350 mm.
- ➔ Wykonanie warstwy roślinnej.

## Taras

Jedną z wielu możliwości wykorzystania stropodachu w systemie odwróconym jest zagospodarowanie go jako powierzchni rekreacyjnych - tarasów. Jest to coraz popularniejsze rozwiązanie w centrach wielkich miast umożliwiające użytkownikom relaks i odpoczynek, natomiast developerom i wykonawcom gwarantuje uzyskanie dodatkowej powierzchni użytkowej.

## Taras dachowy z wykorzystaniem płyt chodnikowych na podsypce żwirowej

2014  $U_c \geq 0,20$  / 2017  $U_c \geq 0,18$  / 2021  $U_c \geq 0,15$

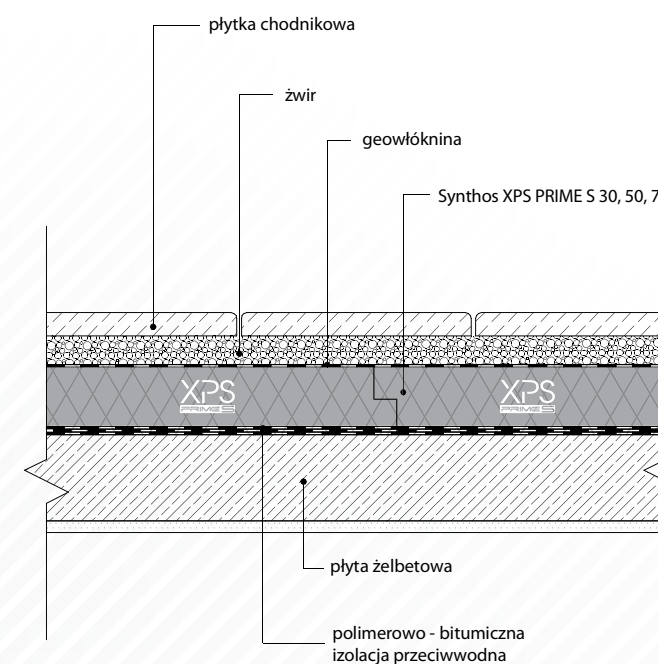
W poniższej tabeli przedstawiono wartości całkowitego współczynnika przenikania ciepła  $U_c$  oraz całkowitej oporności cieplnej  $R_T$ .

PARAMETRY CIEPLNE STROPODACHU ODWRÓCONEGO	XPS PRIME S 30 grubość w mm									
	80	100	120	140	150	160	170 (120+50)	180 (100+80)	200 (100+100)	220 (120+100)
Całkowity opór cieplny stropodachu RT [m²K/W]	2,82	3,40	3,99	4,46	4,75	5,03	<b>5,55</b>	<b>5,87</b>	<b>6,34</b>	<b>6,93</b>
Całkowity współczynnik przenikania ciepła $U_c$ [W/m²K]	0,35	0,29	0,25	0,22	0,21	0,20	<b>0,18</b>	<b>0,17</b>	<b>0,16</b>	<b>0,14</b>

Do obliczeń przyjęto:

$R_{s1} = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$ ,  $R_{s2} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$   
 $\lambda_{D1}$  (W/mK) = 0,032 dla gr. 40mm; 0,032 dla gr. 60mm; 0,034 dla gr. 80mm; 0,034 dla gr. 100mm; 0,034 dla gr. 120mm XPS PRIME S 30

**Wytłuszczenie** oznacza parametr zgodny ze standardem krajowym. Zieloną kolumną oznaczono parametry rekomendowane przez SYNTHOS S.A.  
 Grubość płyty żelbetowej przyjęto 25 cm. Warstwa żwirowa - 60 mm. Płyta chodnikowa - 50 mm

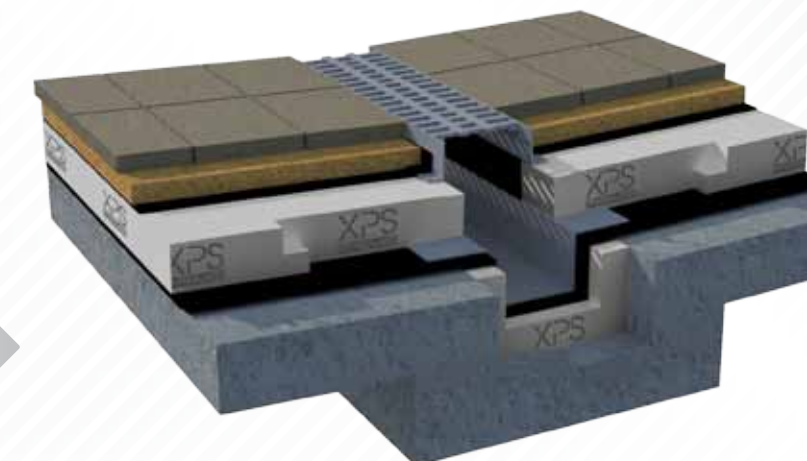


Stropodach odwrócony wykończenie z płyt chodnikowych układanych na podłożu żwirowym - schemat

### Zalecenia wykonawcze - kolejność wykonania

- ➔ Przygotowanie podłoża - wykonanie warstwy spadkowej lub wyrównującej, oczyszczenie podłoża z wystających elementów.
- ➔ Wykonanie hydroizolacji - zgodnie z projektem, zaleceniami producenta oraz zasadami sztuki budowlanej.
- ➔ Wykonanie warstwy rozdzielającej.

- ➔ Wykonanie termoizolacji z płyt XPS PRIME S - ułożenie płyt bezpośrednio na warstwie rozdzielającej z przesunięciem 1/2.
- ➔ Wykonanie warstwy rozdzielającej - bezpośrednie ułożenie dyfuzyjnej geowłókniny na płytach XPS PRIME S z zakładem 20 cm.
- ➔ Wykonanie warstwy drenażowej - w postaci żwiru grubości 30-50 mm frakcji 4/8 mm lub bezpośrednie ułożenie podkładek dystansowych.
- ➔ Wykonanie warstwy rozdzielającej - geowłóknina jeśli stosowany jest system z płytami chodnikowymi.
- ➔ Wykonanie warstwy wykończeniowej z płyt chodnikowych.

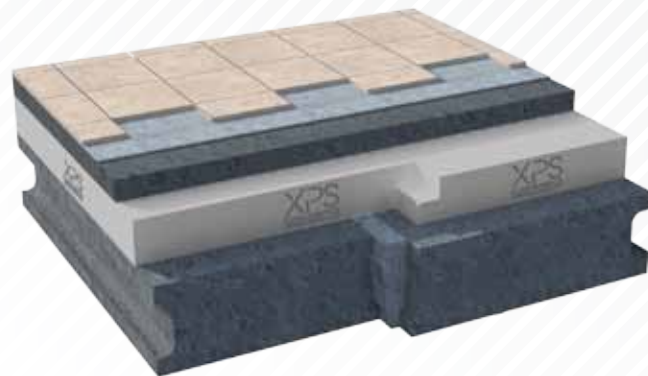




## Taras dachowy z wykorzystaniem płyt chodnikowych na podsypce żwirowej

2014  $U_c \geq 0,20$  / 2017  $U_c \geq 0,18$  / 2021  $U_c \geq 0,15$

W poniższej tabeli przedstawiono wartości całkowitego współczynnika przenikania ciepła  $U_c$  oraz całkowitej oporności cieplnej  $R_T$ .



PARAMETRY CIEPLNE STROPODACHU ODWRÓCONEGO	XPS PRIME S 30 grubość w mm									
	80	100	120	140	150	160	170 (120+50)	180 (100+80)	200 (100+100)	220 (120+100)
Całkowity opór cieplny stropodachu RT [m²K/W]	2,79	3,37	3,96	4,43	4,72	5,00	<b>5,52</b>	<b>5,84</b>	<b>6,31</b>	<b>6,90</b>
Całkowity współczynnik przenikania ciepła $U_c$ [W/m²K]	0,36	0,30	0,25	0,23	0,21	0,20	<b>0,18</b>	<b>0,17</b>	<b>0,16</b>	<b>0,14</b>

Do obliczeń przyjęto:

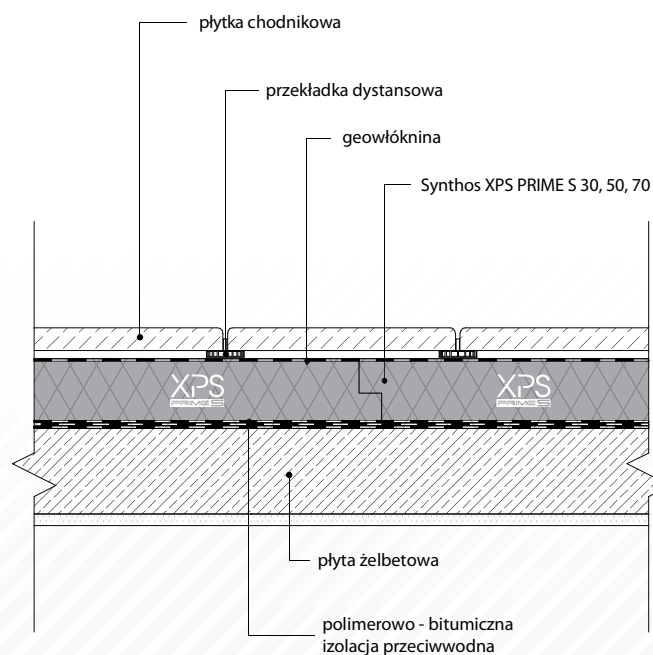
$R_{s1} = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$ ,  $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$   
 $\lambda_{D1}$  (W/mK) = 0,032 dla gr. 40mm; 0,032 dla gr. 60mm; 0,034 dla gr. 80mm; 0,034 dla gr. 100mm; 0,034 dla gr. 120mm XPS PRIME S 30

**Wytłuszczenie** oznacza parametr zgodny ze standardem krajowym. Zieloną kolumną oznaczono parametry rekomendowane przez SYNTHOS S.A.

Grubość płyty żelbetowej przyjęto 25 cm.  
 Płyta chodnikowa - 50 mm

### Zalecenia wykonawcze - kolejność wykonania

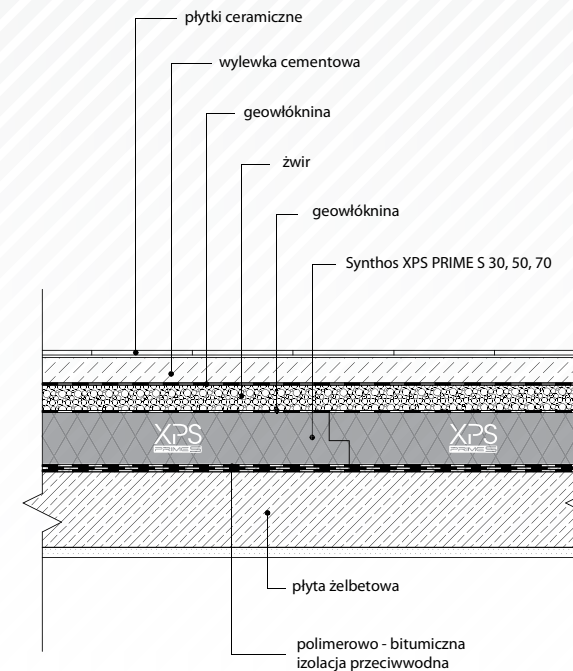
- Przygotowanie podłoża - wykonanie warstwy spadkowej lub wyrównującej, oczyszczenie podłoża z wystających elementów.
- Wykonanie hydroizolacji - zgodnie z projektem, zaleceniami producenta oraz zasadami sztuki budowlanej.
- Wykonanie warstwy rozdzielającej.
- Wykonanie termoizolacji z płyt XPS PRIME S - ułożenie płyt bezpośrednio na warstwie rozdzielającej z przesunięciem 1/2.
- Wykonanie warstwy rozdzielającej - bezpośrednie ułożenie dyfuzyjnej geowłókniny na płytach XPS PRIME S.
- Wykonanie warstwy wykończeniowej z płyt chodnikowych na podkładkach dystansowych.



Stropodach odwrócony wykończenie z płyt chodnikowych układanych na podkładkach dystansowych - schemat

## Taras dachowy z wykorzystaniem płytek gresowych

2014  $U_c \geq 0,20$  / 2017  $U_c \geq 0,18$  / 2021  $U_c \geq 0,15$



Stropodach odwrócony wykończenie z płytek ceramicznych - schemat

W poniższej tabeli przedstawiono wartości całkowitego współczynnika przenikania ciepła  $U_c$  oraz całkowitej oporności cieplnej  $R_T$ .

PARAMETRY CIEPLNE STROPODACHU ODWRÓCONEGO	XPS PRIME S 30 grubość w mm									
	80	100	120	140	150	160	170 (120+50)	180 (100+80)	200 (100+100)	220 (120+100)
Całkowity opór cieplny stropodachu RT [m²K/W]	2,81	3,40	3,99	4,46	4,75	5,03	<b>5,52</b>	<b>5,86</b>	<b>6,34</b>	<b>6,93</b>
Całkowity współczynnik przenikania ciepła $U_c$ [W/m²K]	0,35	0,29	0,25	0,22	0,21	0,20	<b>0,18</b>	<b>0,17</b>	<b>0,16</b>	<b>0,14</b>

Do obliczeń przyjęto:

$R_{s1} = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$ ,  $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$   
 $\lambda_{D1}$  (W/mK) = 0,032 dla gr. 40mm; 0,032 dla gr. 60mm; 0,034 dla gr. 80mm; 0,034 dla gr. 100mm; 0,034 dla gr. 120mm XPS PRIME S 30

**Wytłuszczenie** oznacza parametr zgodny ze standardem krajowym. Zieloną kolumną oznaczono parametry rekomendowane przez SYNTHOS S.A.

Grubość płyty żelbetowej przyjęto 25 cm.  
 Wylewka cementowa - 50 mm.  
 Płytki gresowe - 10 mm

### Zalecenia wykonawcze - kolejność wykonania

- Przygotowanie podłoża - wykonanie warstwy spadkowej lub wyrównującej, oczyszczenie podłoża z wystających elementów.
- Wykonanie hydroizolacji - zgodnie z projektem, zaleceniami producenta oraz zasadami sztuki budowlanej.
- Wykonanie warstwy rozdzielającej.
- Wykonanie termoizolacji z płyt XPS PRIME S - ułożenie płyt bezpośrednio na warstwie rozdzielającej z przesunięciem 1/2.
- Wykonanie warstwy rozdzielającej - bezpośrednie ułożenie dyfuzyjnej geowłókniny na płytach XPS PRIME S z zakładem 20 cm.

- Wykonanie warstwy drenażowej - w postaci żwiru grubości 3-5 cm frakcji 4/8 mm lub bezpośrednie ułożenie podkładek dystansowych.
- Wykonanie warstwy rozdzielającej - geowłóknina jeśli stosowany jest system z wylewką wykończoną płytkami gresowymi.
- Wykonanie warstwy wylewki o grubości min 50 mm.
- Wykonanie warstwy płytek gresowych.

## Parking dachowy

Wykorzystanie powierzchni dachowych jako parkingów dachowych stało się koniecznością, ze względu na coraz większy deficyt miejsc do parkowania. Stanowi też najlepszy przykład wykorzystania systemu dachu odwróconego. Ochrona hydroizolacji, wysoka wytrzymałość mechaniczna warstwy termoizolacji (zastosowanie XPS PRIME S 50 i 70), a także doskonałe właściwości termoizolacyjne pozwalają na bezproblemowe użytkowanie parkingu i dostosowanie go do przewidywanego natężenia ruchu.

Przy wykonywaniu parkingów dachowych zaleca się stosowanie spadków min. 2-2,5%. Istnieje kilka możliwości wykonania nawierzchni:

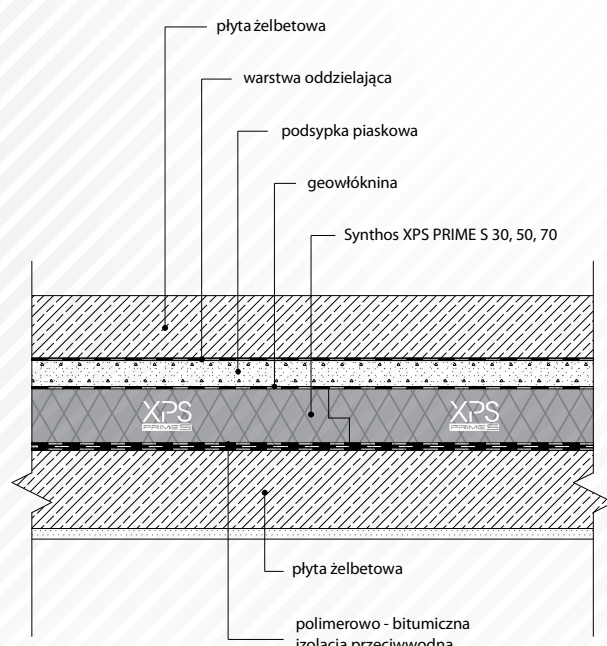
- ➔ Parking dachowy z zastosowaniem płyty żelbetowej wylewanej.
- ➔ Parking dachowy z wykorzystaniem nawierzchni z kostki betonowej.

W tabeli przedstawiono wartości całkowitego współczynnika przenikania ciepła  $U_c$  oraz całkowitej oporności cieplnej  $R_T$ .

PARAMETRY CIEPLNE STROPODACHU ODWRÓCONEGO	XPS PRIME S 30 grubość w mm									
	80	100	120	140	150	160	170 (120+50)	180 (100+80)	200 (100+100)	220 (120+100)
Całkowity opór cieplny stropodachu RT [m²K/W]	2,89	3,47	4,06	4,53	4,82	5,10	<b>5,62</b>	<b>5,94</b>	<b>5,41</b>	<b>7,00</b>
Całkowity współczynnik przenikania ciepła $U_c$ [W/m²K]	0,35	0,29	0,25	0,22	0,21	0,20	<b>0,18</b>	<b>0,17</b>	<b>0,16</b>	<b>0,14</b>

## Parking dachowy z zastosowaniem płyty żelbetowej wylewanej

2014  $U_c \geq 0,20$  / 2017  $U_c \geq 0,18$  / 2021  $U_c \geq 0,15$



Stropodach odwrócony z zastosowaniem płyty żelbetowej - schemat

Do obliczeń przyjęto:

$R_{si} = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$ ,  $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$   
 $\lambda_{D_0}$  (W/mK) = 0,032 dla gr. 40mm; 0,032 dla gr. 60mm; 0,034 dla gr. 80mm; 0,034 dla gr. 100mm; 0,034 dla gr. 120mm XPS PRIME S 30

**Wytłuszczenie** oznacza parametr zgodny ze standardem krajowym. Zieloną kolumną oznaczono parametry rekomendowane przez SYNTHOS S.A. Grubość płyty żelbetowej górnej przyjęto 20 cm. Grubość płyty żelbetowej dolnej - 25 cm. Podsypka piaskowa - 40 mm.

### Zalecenia wykonawcze - kolejność wykonania

- ➔ Przygotowanie podłoża – wykonanie warstwy spadkowej lub wyrównującej, oczyszczenie podłoża z wystających elementów.
- ➔ Wykonanie hydroizolacji – zgodnie z projektem, zaleceniami producenta oraz zasadami sztuki budowlanej.
- ➔ Wykonanie warstwy rozdzielającej.
- ➔ Wykonanie termoizolacji z płyt XPS PRIME S – ułożenie płyt bezpośrednio na warstwie rozdzielającej z przesunięciem 1/2.
- ➔ Wykonanie warstwy rozdzielającej – bezpośrednie ułożenie dyfuzyjnej geowłókniny na płytach XPS PRIME S.
- ➔ Wykonanie warstwy podbudowy - z kruszywa łamanego o grubości 3-4 cm i frakcji 4/8 mm.
- ➔ Wykonanie płyty żelbetowej.

## Taras dachowy z wykorzystaniem nawierzchni z kostki betonowej

2014  $U_c \geq 0,20$  / 2017  $U_c \geq 0,18$  / 2021  $U_c \geq 0,15$

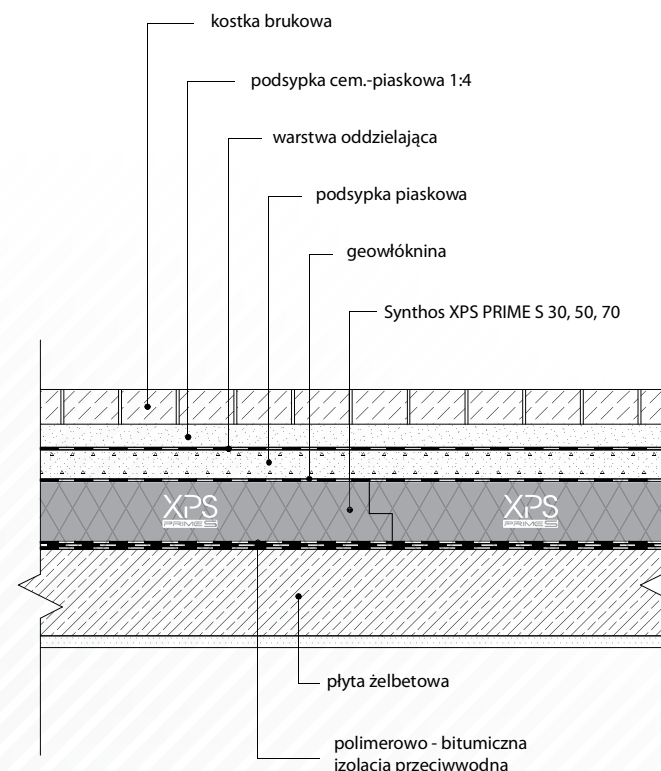
W poniższej tabeli przedstawiono wartości całkowitego współczynnika przenikania ciepła  $U_c$  oraz całkowitej oporności cieplnej  $R_T$ .

PARAMETRY CIEPLNE STROPODACHU ODWRÓCONEGO	XPS PRIME S 30 grubość w mm									
	80	100	120	140	150	160	170 (120+50)	180 (100+80)	200 (100+100)	220 (120+100)
Całkowity opór cieplny stropodachu RT [m²K/W]	2,81	3,40	3,99	4,46	4,74	5,03	<b>5,55</b>	<b>5,86</b>	<b>6,34</b>	<b>6,93</b>
Całkowity współczynnik przenikania ciepła $U_c$ [W/m²K]	0,36	0,29	0,25	0,22	0,21	0,20	<b>0,18</b>	<b>0,17</b>	<b>0,16</b>	<b>0,14</b>

Do obliczeń przyjęto:

$R_{si} = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$ ,  $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$   
 $\lambda_{D_0}$  (W/mK) = 0,032 dla gr. 40mm; 0,032 dla gr. 60mm; 0,034 dla gr. 80mm; 0,034 dla gr. 100mm; 0,034 dla gr. 120mm XPS PRIME S 30

**Wytłuszczenie** oznacza parametr zgodny ze standardem krajowym. Zieloną kolumną oznaczono parametry rekomendowane przez SYNTHOS S.A. Grubość płyty żelbetowej przyjęto 25 cm. Podsypka piaskowa - 50 mm.



Stropodach odwrócony wykończenie z kostki brukowej, kamiennych płyt tarasowych - schemat

### Zalecenia wykonawcze - kolejność wykonania

- ➔ Przygotowanie podłoża - wykonanie warstwy spadkowej lub wyrównującej, oczyszczenie podłoża z wystających elementów.
- ➔ Wykonanie hydroizolacji - zgodnie z projektem, zaleceniami producenta oraz zasadami sztuki budowlanej.
- ➔ Wykonanie warstwy rozdzielającej.
- ➔ Wykonanie termoizolacji z płyt XPS PRIME S - ułożenie płyt bezpośrednio na warstwie rozdzielającej z przesunięciem 1/2.
- ➔ Wykonanie warstwy rozdzielającej - bezpośrednie ułożenie dyfuzyjnej geowłókniny na płytach XPS PRIME S z zakładem 20 cm.
- ➔ Wykonanie warstwy podbudowy - piaskowo-cementowej lub zagęszczonego mechanicznie piasku frakcji 2/4 - 4/8 o grubości 50 mm.
- ➔ Wykonanie warstwy wykończeniowej z kostki brukowej.



# REALIZACJE



HALA WIDOWISKOWO - SPORTOWA TAURON ARENA - KRAKÓW

XPS PRIME S - IZOLACJA ŚCIAN PIWNIC I POSADZEK



STADION NARODOWY - WARSZAWA

XPS PRIME - IZOLACJA PŁYTY GŁÓWNEJ BOISKA, IZOLACJE POSADZEK



SANKTUARIUM MIŁOSIERDZIA BOŻEGO KRAKÓW ŁAGIEWNIKI

XPS PRIME S - IZOLACJA ŚCIAN PIWNIC I POSADZEK

**synthos**  
XPS



GALERIA PRZY DWORCU PKP W KATOWICACH - KATOWICE

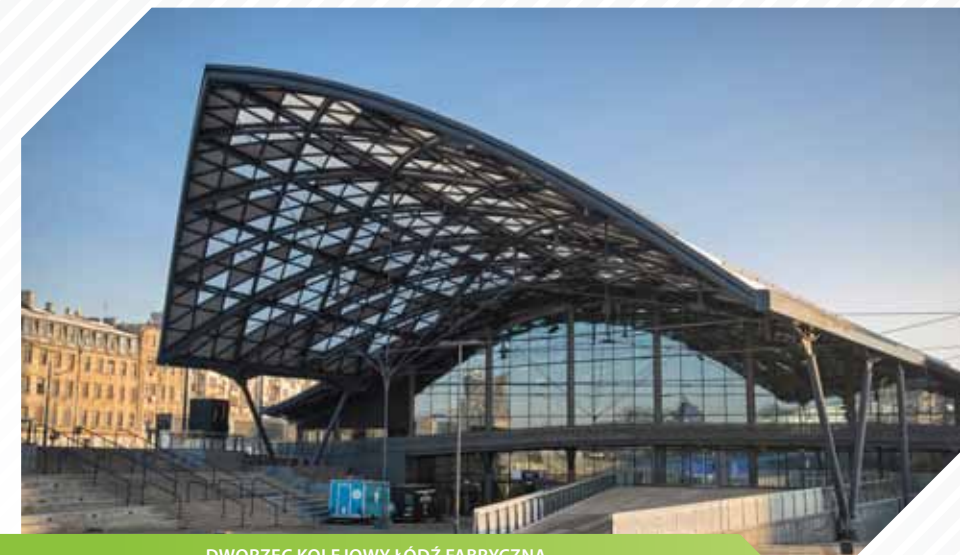
XPS PRIME S 70 - IZOLACJA POSADZKI CHŁODNI





MIĘDZYNARODOWE CENTRUM KONGRESOWE W KATOWICACH

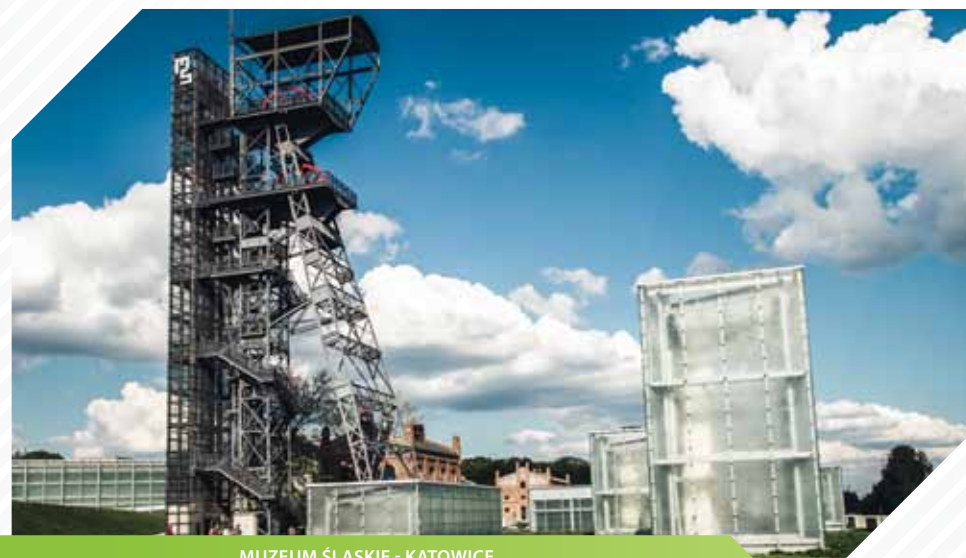
XPS PRIME S 70 - IZOLACJE POSADZEK I DACHÓW ZIELONYCH



DWORZEC KOLEJOWY ŁÓDŹ FABRYCZNA

XPS PRIME S - IZOLACJA POSADZEK I CIĄGÓW KOMUNIKACYJNYCH

**synthos**  
XPS



MUZEUM ŚLĄSKIE - KATOWICE

XPS PRIME S - IZOLACJA PODJAZDÓW KOMUNIKACYJNYCH W ODWRÓCONYM UKŁADZIE WARSTW



STADION OLIMPIJSKI WE WROCŁAWIU

XPS PRIME S - IZOLACJA POSADZEK



## KONTAKT

Dział Obsługi Klienta XPS  
+48 33 847 37 30  
+48 33 847 21 40

Dział Handlowy XPS  
+48 33 847 42 00  
+48 33 847 35 77  
xps@synthosgroup.com

Region 1 Jacek Kaczmarczyk  
+48 607 65 00 63  
jacek.kaczmarczyk@synthosgroup.com

Region 2 Tomasz Petela  
+48 665 33 16 03  
tomasz.petela@synthosgroup.com

Region 3 Mirosław Banach  
+48 605 52 36 12  
miroslaw.banach@synthosgroup.com

Region 4 Łukasz Marynowski  
+48 665 33 13 44  
lukasz.marynowski@synthosgroup.com

Doradztwo techniczne - współpraca z pracowniami projektowymi  
Łukasz Kulawik  
+48 661 892 626  
lukasz.kulawik@synthosgroup.com



## DYSTRYBUTOR

**synthos**  
chemical innovations

SYNTHOS S.A.  
ul. Chemików 1  
32-600 Oświęcim  
VAT EU PL5490002108  
[www.synthosxps.com](http://www.synthosxps.com)