



Katalog rozwiązań  
ściennych **Porotherm**



## Doradztwo techniczne

Dzwoniąc na numer Konsultacji Technicznych, mogą Państwo uzyskać fachową pomoc w zakresie rozwiązań ściennych Porotherm, pozostałych produktów firmy Wienerberger, aktualnych cen oraz bieżących promocji.

Dodatkowych informacji i porad mogą udzielić również wykwalifikowani Doradcy Techniczni działający na terenie całej Polski, również w Państwa regionie:



	Bartosz Kozłowski	0 606 788 564
	Piotr Krzywulicz	0 604 409 355
	Paweł Kocur	0 602 677 962
	Andrzej Neubauer	0 606 826 226
	Jacek Fierek	0 604 291 533
	Andrzej Kozłowski	0 604 260 510
	Krzysztof Nosal	0 602 551 167
	Janusz Ositek	0 602 677 560
	Piotr Krupa	0 602 551 170
	Mirosław Tomczak	0 604 278 327
	Aleksander Król	0 698 609 079
	Daniel Borcz	0 604 227 612
	Tomasz Obrzut	0 602 620 062
	Sławomir Zawadzki	0 604 465 926

Konsultanci Techniczni są do Państwa dyspozycji od poniedziałku do piątku w godzinach 8:00 – 16:00.

+48 22 514 20 20

[konsultacje.techniczne@wienerberger.com](mailto:konsultacje.techniczne@wienerberger.com)



<b>Wienerberger</b>	
O Firmie Wienerberger. 200 lat doświadczeń	2
Materiały do projektowania	4
Budynek w koncepcji e4	6
<b>Wymagania prawa budowlanego</b>	
Podstawowe wymagania stawiane budynkom	8
Wymagania bezpieczeństwa konstrukcji	9
Wymagania bezpieczeństwa pożarowego	13
Bezpieczeństwo użytkowania	19
Odpowiednie warunki higieniczne i zdrowotne	20
Wymagania izolacyjności akustycznej	23
Wymagania izolacyjności cieplnej	33
<b>Technologie murowania</b>	
Porothem Dryfix	41
Porothem Profi	42
Technologie na zaprawę tradycyjną	43
Układanie stropów i nadproży	44
<b>Kompleksowe rozwiązania ceramiczne</b>	<b>45</b>
<b>Karty techniczne produktów</b>	
Pustaki ceramiczne Porothem Dryfix	48
Pustaki ceramiczne Porothem Profi	68
Pustaki ceramiczne Porothem P+W	88
Pustaki ceramiczne Porothem AKU	108
Belki nadprożowe Porothem	112
Belki i pustaki stropowe Porothem	116
Zaprawy Porothem	124
<b>Detale architektoniczne w systemie Porothem</b>	
Rodzaje ścian Porothem	128
Ściany zewnętrzne jednowarstwowe	129
Ściany wewnętrzne	152
Ściany wewnętrzne akustyczne	154
Ściany zewnętrzne dwuwarstwowe	156
Ściany zewnętrzne trójwarstwowe	158
<b>Montaż w ścianach z pustaków Porothem</b>	<b>162</b>
Doradztwo techniczne	166
Notatki	167



## O firmie Wienerberger 200 lat doświadczeń

**Wienerberger Ceramika Budowlana Sp. z o. o. jest częścią koncernu Wienerberger AG, największego na świecie producenta cegieł, lidera w produkcji dachówek ceramicznych w Europie, jak również wiodącego producenta kostki brukowej w centralnej i wschodniej Europie. Wienerberger AG to również firma o ugruntowanej pozycji na rynku systemów rur w Europie. Założona w 1819 roku, na całym świecie posiada ponad 220 zakładów w 30 krajach.**

Wienerberger działa na polskim rynku od 1995 roku. Jako czołowy producent ceramicznych materiałów budowlanych dostarcza nowoczesne rozwiązania, pozwalające na prowadzenie inwestycji w sposób zgodny z najwyższymi światowymi standardami. Połączenie innowacyjnych technologii i dwustuletniej tradycji czyni z Wienerberger technologicznego lidera jakości na polskim rynku z trzema wyróżniającymi się grupami produktów: ceramiczne cegły konstrukcyjne i stropy Porotherm, cegły klinkierowe Terca oraz dachówki ceramiczne Koramic. Firma dostarcza kompleksowe rozwiązania do budowy domu, łącząc innowacyjną technologię produkcji z tradycyjnym, docenianym przez klientów materiałem budowlanym – ceramiką. Wienerberger Ceramika Budowlana Sp. z o.o. ma w Polsce sieć zakładów produkcyjnych, w których na bazie naturalnych składników (gliny i piasku) powstają ceramiczne materiały najwyższej jakości.

Misją firmy Wienerberger jest tworzenie nowoczesnego budownictwa przyjaznego dla środowiska i zdrowia mieszkańców. Rozpoczęta w 1819 roku historia firmy Wienerberger opierała się na jednym prostym produkcie – cegle. Dzisiaj Wienerberger to znacznie więcej niż cegły. To międzynarodowa firma, która myśli nie tylko w kategoriach produktu, ale także kompleksowych rozwiązań dla budownictwa, jednocześnie przykładając ogromną wagę do kształtowania krajobrazu architektonicznego i do wysokiej kultury budownictwa.

Wyrazem tej troski jest międzynarodowy konkurs dla architektów - Brick Award ([www.brickaward.com](http://www.brickaward.com)), w którym nagradzane są najciekawsze, innowacyjne i doskonale jakościowo obiekty wykonane z materiałów ceramicznych: cegieł konstrukcyjnych, dachówek ceramicznych czy cegieł klinkierowych. Począwszy od 2004 roku, konkurs odbywa się co dwa lata a jego otwarta formuła, pozwalająca na uczestnictwo obiektów zrealizowanych nie tylko z wykorzystaniem materiałów ceramicznych marki Wienerberger, promuje idee architektury ceramicznej.



Światowy lider  
ceramiki budowlanej



 **Porotherm**

## Rozwiązania ścienne

Ceramiczne pustaki, stropy i nadproża tworzą kompletny system do budowy ciepłego domu. Główną zaletą tych produktów jest ich modułowość i komplementarność. W ofercie znajdują się różne modele pustaków, w tym półkrowe i narożnikowe oraz wyposażone w tzw. kieszenie, wykorzystywane przy murowaniu otworów na okna i drzwi. Z materiałów Porotherm można wybudować ściany każdego rodzaju – zewnętrzne: jedno-, dwu- i trójwarstwowe oraz wewnętrzne: nośne i działowe. Porotherm to szeroka gama rozwiązań do budowy domu, m.in. najnowsze rozwiązanie - wypełnione wełną mineralną, szlifowane pustaki Porotherm T (murowane na ciekłą spoinę - Porotherm Profi lub Porotherm Dryfix), Porotherm AKU (pustaki do budowy ścian wewnętrznych, łączące doskonale parametry izolacyjne i akustyczne), oraz stropy Porotherm (najnowocześniejsze rozwiązanie gęstożebrowego stropu ceramicznego).

 **Koramic**

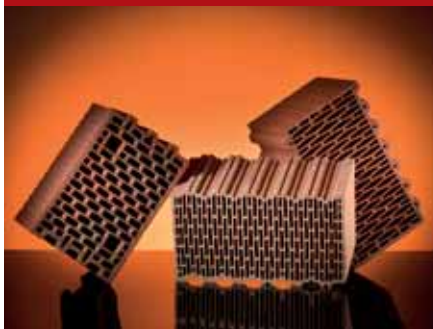
## Rozwiązania dachowe

Ceramiczne dachówki, akcesoria ceramiczne oraz nieceramiczne akcesoria techniczne tworzą kompletne rozwiązanie do ułożenia trwałego i solidnego dachu. Bogate wzornictwo i kolorystyka dachówek stanowią najobszerniejszą ofertę dostępną na rynku. Bogaty wybór produktów Koramic daje możliwość dopasowania dachówki do charakteru każdego obiektu. Tradycyjne modele takie jak klasyczna, zaokrąglona Karpiówka idealnie pasują do budowy domów jednorodzinnych. Praktyczna i uniwersalna Renesansowa Alegra 9 jest niezwykle wydajna – na metr dachu potrzebne jest tylko 9 sztuk. Natomiast oryginalny i nowoczesny kształt płaskiej dachówki Actua doceniają inwestorzy szukający niekonwencjonalnych rozwiązań. Wysokiej jakości, szlachetne dachówki ceramiczne w połączeniu z akcesoriami technicznymi gwarantują trwałość dachu i odporność na czynniki atmosferyczne.

 **Terca**

## Rozwiązania klinkierowe

Cegły klinkierowe i elewacyjne, kształtki i płytki klinkierowe oraz gotowe mieszanki zapraw tworzą kompletne rozwiązanie do trwałego i estetycznego wykończenia domu. Ponad 200 kolorów i różnorodne struktury sprawiają, że cegły Terca mają zastosowanie zarówno do budowy elewacji domu, ogrodzeń, kominów, małej architektury ogrodowej, jak i przy urządzeniu wnętrza domu, np. jako dekoracja ściany czy materiał do budowy kominka.

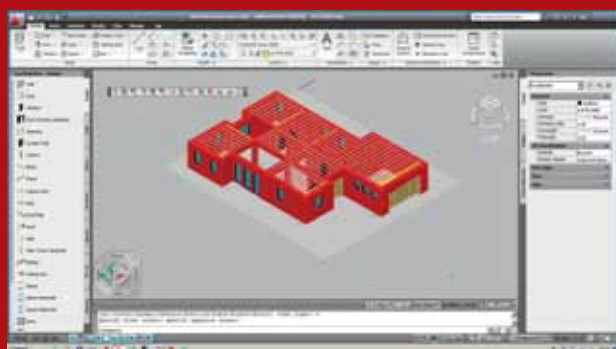


## ■ Porotherm CAD Studio

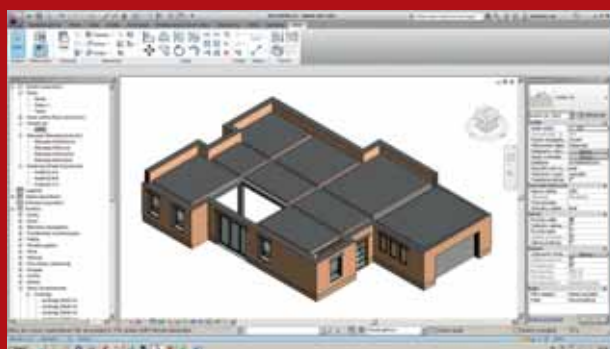
Porotherm CAD Studio to aplikacja architektoniczna przeznaczona do współpracy z programem AutoCAD Architecture 2010, AutoCAD Architecture 2011 oraz AutoCAD Architecture 2012. Program oferuje system rysowania, modyfikacji oraz zliczania ilości ścian, stropów i nadproży w projektach realizowanych z produktów Porotherm. Porotherm CAD Studio można bezpłatnie pobrać ze strony [www.wienerberger.pl](http://www.wienerberger.pl) wraz z odpowiednimi instrukcjami obsługi.

Możliwości Porotherm CAD Studio zostały zaprezentowane w postaci sesji rysunkowej - multimedialnej prezentacji możliwości wykorzystania poszczególnych komend programu w systemie AutoCAD Architecture, opublikowanej na stronie [www.wienerberger.pl](http://www.wienerberger.pl). Identyczny projekt budynku stał się podstawą do zilustrowania programu w systemach Revit Architecture i ArchiCAD.

### Aplikacja architektoniczna Porotherm CAD Studio 2.0



Parter domu jednorodzinnego opracowany w systemie AutoCAD Architecture.



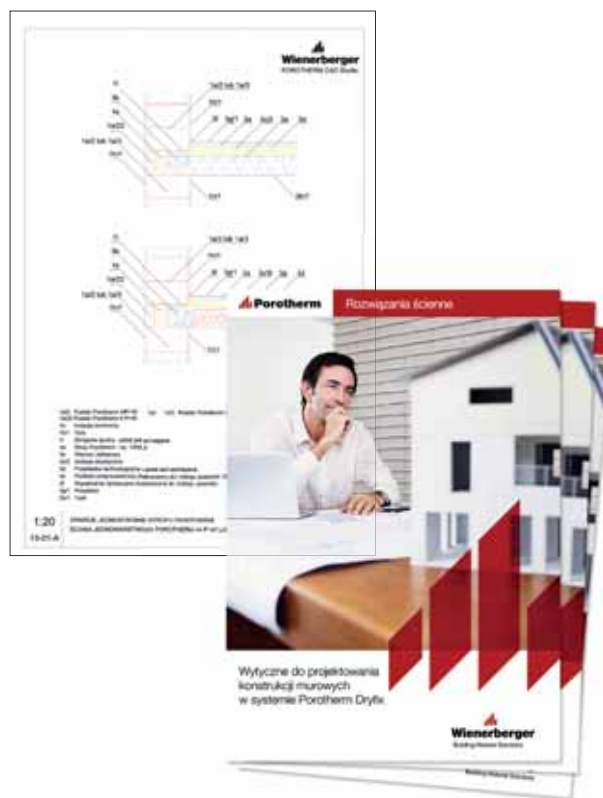
Parter domu jednorodzinnego opracowany w systemie Revit Architecture.

## ■ Katalog detali architektonicznych

Katalog detali architektonicznych to biblioteka ponad 300 gotowych detali architektonicznych w formatach dgn, dwg, pdf, pln, rvt. Przykłady typowych rozwiązań elementów budynków zawierają opisy i uwzględniają różne rodzaje ścian, stropów i nadproży w systemie Porotherm. Katalog detali architektonicznych jest również w pełni kompatybilny z Porotherm CAD Studio, co umożliwia perfekcyjne przygotowanie projektu budynku.

## ■ Projektowania w systemie Porotherm Dryfix

„Wytyczne do projektowania konstrukcji murowych w systemie Porotherm Dryfix” to katalog wytycznych bazujących na normie projektowej PN-EN 1996-1-1. Oprócz podstawowych parametrów i wytycznych jakie należy przyjąć do projektowania został również zamieszczony przykład obliczeniowy. Katalog „Wytyczne do projektowania konstrukcji murowych w systemie Porotherm Dryfix” dostępny jest na stronie [www.wienerberger.pl](http://www.wienerberger.pl) lub u Doradców Technicznych.



Aplikacje dostępne na na stronie [www.wienerberger.pl](http://www.wienerberger.pl)



## ■ Kalkulator U

Narzędzie umożliwiające obliczenie parametrów cieplnych dla ścian jednowarstwowych bez docieplenia, ścian dwuwarstwowych oraz trójwarstwowych z różnymi wariantami dociepleń oraz tynków.

## Krok w przyszłość

# Budynek w koncepcji e4

W Austrii w miejscowości Zwettl zbudowano pierwszy „dom przyszłości” z ceramicznymi ścianami jednowarstwowymi firmy Wienerberger. Zapotrzebowanie budynku na energię w 100% pochodzi ze źródeł odnawialnych.

Ceramiczny dom e4 już teraz spełnia wysokie wymagania Unii Europejskiej dotyczące energooszczędności w zakresie budownictwa niemal zeroenergetycznego.

Według informacji zawartej w Dyrektywie Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/31/UE budynki odpowiadają za 40% łącznego zużycia energii w Unii Europejskiej. Państwa członkowskie zobowiązały się, aby wszystkie nowo budowane obiekty do dnia 31 grudnia 2020 r. były budowlami o niemal zerowym zużyciu energii.

Obecnie w poszczególnych krajach UE toczą się działania legislacyjne mające na celu poprawę wymagań sprzyjających ograniczeniu zużycia energii.

Mimo trendu oszczędzania za wszelką cenę, nie należy zapominać o użytkownikach takich domów. Wskazane jest projektowanie zintegrowane, które zapewni optymalną oszczędność energii oraz wysoki komfort użytkowy. Inicjatywą firmy Wienerberger było stworzenie domu zrównoważonego, zgodnego z przyszłymi przepisami, ale również przyjaznego dla mieszkańców.



### 4 klucze do sukcesu

Inicjatywa e4 to odpowiedź firmy Wienerberger na wymagania dotyczące odpowiedzialnego, energooszczędnego i zdrowego budownictwa realizowanego przy jednoczesnym wysokim poszanowaniu środowiska i dbałości o komfort życia człowieka. Wyznacznikami tej koncepcji domu są cztery obszary ważne z punktu widzenia człowieka i środowiska, w którym żyje:

**energia, ekonomia, ekologia** (dbałość o środowisko) i **emocje**, czyli świadomość i komfort zamieszkiwania w zdrowym domu. Synergia tych 4 obszarów sprawia, że ceramiczny dom e4 spełnia oczekiwania mieszkańców i wpisuje się w założenia budownictwa zrównoważonego.



## Nowoczesne technologie

Filarem ceramicznego domu e4 są solidne, trwałe i energooszczędne ściany jednowarstwowe z pustaków ceramicznych firmy Wienerberger.

**Zastosowano w nim pustaki ceramiczne nowej generacji wypełnione wełną mineralną**, dzięki którym ściana osiąga współczynnik przenikania ciepła na poziomie **U=0,12 W/(m<sup>2</sup>K)**.

Dzięki paroprzepuszczalności przegrody, trwałości elewacji oraz wysokiej akumulacji ciepła ściana jednowarstwowa to wybór sprzyjający komfortowi zamieszkania.

Na uwagę zasługuje zastosowanie zbiornika na wodę o pojemności 9580 litrów, który może gromadzić do 630 kWh energii przekazywanej przez system solarny. Zbiornik został usytuowany centralnie, dzięki czemu ograniczono straty energii. Dodatkowym źródłem ciepła jest kocioł na pelety. Przeprowadzone symulacje wykazały, że dzięki wysokiemu standardowi energoefektywnemu kocioł będzie rozpalany tylko od 10 do 15 razy w roku. Radiatorami zostały ściany wewnętrzne, w których zastosowano podobne systemy, jak przy ogrzewaniu podłogowym.

Zapotrzebowanie na energię elektryczną zaspokajane będzie przez panele fotowoltaiczne zamocowane na dachu garażu. Wszystkie zastosowane technologie powodują, że budynek produkuje więcej energii niż jej potrzebuje.

## Monitoring i badania

Projekt e4 powstał przy współpracy z Austriackim Instytutem Technologii, który będzie monitorować dom przez okres dwóch lat. Plan energetyczny, kalkulacje i ewaluacja zostały przeprowadzone przez profesora Klausa Krecza z Wiedeńskiego Uniwersytetu Technologicznego oraz przez Austriacki Instytut Technologii. AIT realizuje przewidziany na dwa lata monitoring domu by zebrać wiarygodne dane na temat zużycia i produkcji energii oraz czynników, takich jak jakość powietrza w pomieszczeniach, wilgotność, itp. Projekt e4 BRICKHOUSE 2020 jest współfinansowany przez Austriacki Fundusz Klimatu i Energii (Austrian Federal Climate Energy Fund) i w ramach programu badań "Nowa Energia 2020". Dom zamieszkały jest przez czteroosobową rodzinę cieszącą się zdrowym komfortem zamieszkiwania.

## e4 w Polsce

W związku z Dyrektywą 2010/31/UE w Polsce toczyły się uzgodnienia na temat zmian Ustawy Prawo Budowlane oraz związanych z nią aktów wykonawczych a w szczególności Rozporządzenia w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie oraz Rozporządzenia w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego.

Przeprowadzone zmiany mają na celu ograniczenie strat energii w budownictwie mieszkaniowym. Projekt budowlany został rozszerzony o analizę energoefektywną z uwzględnieniem alternatywnych źródeł energii a wymagania budynków w zakresie współczynników U i Ep będą sukcesywnie ograniczane do roku 2020.



Rysunek 1. Przekrój budynku e4 ilustrujący zastosowane systemy

### Dane dotyczące projektu

Inicjator projektu	Wienerberger
Wykonawca	Franz Schiller-Bau GesmbH
Projekt energetyczny i monitoring	AIT (Austriacki Instytut Technologii)
Powierzchnia działki	964,00 m <sup>2</sup>
Powierzchnia zabudowy	194,44
Powierzchnia użytkowa	202,80
Początek budowy	2011
Ukończenie budowy	Lato 2012
Zapotrzebowanie na energię do ogrzewania/rok	39,1 kWh/m <sup>2</sup> /a
Całkowite zapotrzebowanie na energię/rok	71,38 kWh/m <sup>2</sup> /a
Całkowita produkcja energii/rok	73,78 kWh/m <sup>2</sup> /a
Emisja CO <sub>2</sub> -0,64 kg	-0,64 kg CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> /a



## Podstawowe wymagania stawiane budynkom

Wymagania stawiane budynkom zgodnie z prawem budowlanym obowiązującym w Polsce reguluje Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. "Prawo budowlane" z późniejszymi zmianami, która mówi:

Art. 5. I. Obiekt budowlany wraz ze związanymi z nim urządzeniami budowlanymi należy, biorąc pod uwagę przewidywany okres użytkowania, projektować i budować w sposób określony w przepisach, w tym techniczno-budowlanych, oraz zgodnie z zasadami wiedzy technicznej, zapewniając:

1. spełnienie wymagań podstawowych dotyczących:
  - a) bezpieczeństwa konstrukcji,
  - b) bezpieczeństwa pożarowego,
  - c) bezpieczeństwa użytkowania,
  - d) odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska,
  - e) ochrony przed hałasem i drganiami,
  - f) odpowiedniej charakterystyki energetycznej budynku oraz racjonalizacji użytkowania energii;
2. warunki użytkowe zgodne z przeznaczeniem obiektu, w szczególności w zakresie:
  - a) zaopatrzenia w wodę i energię elektryczną oraz, odpowiednio do potrzeb, w energię cieplną i paliwa, przy założeniu efektywnego wykorzystania tych czynników,
  - b) usuwania ścieków, wody opadowej i odpadów;
  - c) możliwości dostępu do usług telekomunikacyjnych, w szczególności w zakresie szerokopasmowego dostępu do Internetu;
3. możliwość utrzymania właściwego stanu technicznego;
4. niezbędne warunki do korzystania z obiektów użyteczności publicznej i mieszkaniowego budownictwa wielorodzinnego przez osoby niepełnosprawne, w szczególności poruszające się na wózkach inwalidzkich;
5. warunki bezpieczeństwa i higieny pracy;
6. ochronę ludności, zgodnie z wymaganiami obrony cywilnej;
7. ochronę obiektów wpisanych do rejestru zabytków oraz obiektów objętych ochroną konserwatorską;
8. odpowiednie usytuowanie na działce budowlanej;
9. poszanowanie, występujących w obszarze oddziaływania obiektu, uzasadnionych interesów osób trzecich, w tym zapewnienie dostępu do drogi publicznej;
10. warunki bezpieczeństwa i ochrony zdrowia osób przebywających na terenie budowy.

Szczegółowe wymagania w kwestii punktu 1 art. 5 Ustawy zawiera Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z późniejszymi zmianami, opisujące szczegółowo każde z poszczególnych wymagań podstawowych.

W niniejszym opracowaniu szczegółowo opisano każde z wymagań podstawowych wraz z odpowiadającymi im parametrami produktów i przegród w systemie Porotherm.



## Podstawowe zagadnienia z zakresu bezpieczeństwa konstrukcji

Projektowanie wytrzymałości murów należy wykonywać zgodnie z PN-EN 1996-1-1 Eurokod 6 „Projektowanie konstrukcji murowych Część 1-1: Reguły ogólne dla zbrojonych i niezbrojonych konstrukcji murowych”.

Na co należy zwrócić uwagę projektując wytrzymałość na ściskanie muru:

- Znormalizowaną wytrzymałość elementu murowego na ściskanie  $f_b$
- Grupę elementów murowych
- Kategorię wyrobu
- Wytrzymałość zaprawy w przypadku zapraw zwykłych i lekkich

### ■ Znormalizowana wytrzymałość elementu murowego na ściskanie $f_b$

Jest określana przez producenta przez podanie klasy wyrobu. Dla przykładu: klasa 10 oznacza, że znormalizowana wytrzymałość

na ściskanie jest nie mniejsza niż 10 N/mm<sup>2</sup>. Producent zadeklarować musi również przynależność do kategorii I lub II. Element kategorii I to taki, który ma wytrzymałość na ściskanie deklarowaną z prawdopodobieństwem, że wystąpienie wytrzymałości mniejszej jest nie większe niż 5%. W pozostałych przypadkach element murowy należy do kategorii II.

### ■ Grupa elementów murowych

Grupę elementów murowych określa się na podstawie:

- Objętości wszystkich otworów (udział procentowy w objętości brutto)
- Objętości pojedynczego otworu (udział procentowy w objętości brutto)
- Deklarowanej grubości ścianek wewnętrznych i zewnętrznych
- Deklarowanej grubości zastępczej ścianek wewnętrznych i zewnętrznych (% szerokości brutto)

Na podstawie grupy elementów murowych można określić współczynnik K umożliwiający obliczenie wytrzymałości charakterystycznej muru na ściskanie (tab. 1)

Tabela 1. Wartości K stosowane dla zapraw zwykłych, do cienkich spoin i zapraw lekkich

Element murowy		Rodzaj zaprawy murarskiej		
Materiał	Grupa	Zaprawa zwykła	Zaprawa do cienkich spoin	Zaprawa lekka
Ceramika	1	0,45	0,60	0,30
	2	0,40	0,50	0,25
	3	0,30	0,45	0,20
	4	0,30	0,35	0,20
Silikaty	1	0,45	0,55	<sup>1)</sup>
	2	0,40	0,45	<sup>1)</sup>
Beton kruszywowy	1	0,40	<sup>1)</sup>	<sup>1)</sup>
	2	0,35	<sup>1)</sup>	<sup>1)</sup>
	3	0,30	<sup>1)</sup>	<sup>1)</sup>
	4	0,25	<sup>1)</sup>	<sup>1)</sup>
Autoklawizowany beton komórkowy	1	0,45	0,75	0,40
Kamień sztuczny	1	0,45	<sup>1)</sup>	<sup>1)</sup>
Kamień naturalny	1	0,45	<sup>1)</sup>	<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> W praktyce zwykle nie jest stosowane takie połączenie elementu murowego i zaprawy.

**!** Uwaga: Im wyższa grupa elementów murowych tym mniejsza wytrzymałość charakterystyczna muru na ściskanie. Dla przykładu wytrzymałość muru z elementów ceramicznych grupy 3 na zaprawie zwykłej jest o 25% mniejsza niż dla elementów z grupy 2.



Wytrzymałość charakterystyczną ścian z pustaków ceramicznych oblicza się ze wzorów:

■ Dla murów wykonanych na zaprawie zwykłej lub lekkiej:

$$f_k = K \cdot f_b^{0,70} \cdot f_m^{0,30}$$

■ Dla murów wykonanych na zaprawie do cienkich spoin (dla grupy 2 i 3):

$$f_k = K \cdot f_b^{0,7}$$

Wytrzymałość obliczeniową muru na ściskanie  $f_d$  potrzebną do sprawdzenia stanu granicznego nośności oblicza się ze wzoru:

$$f_d = \frac{f_k}{\gamma_m}$$

gdzie  $\gamma_m$  zależy od kategorii elementu murowego:

Tabela 2. Kategoria elementu murowego

Materiał	$\gamma_m$	
	Klasa	
	A	B
A Mury wykonane z elementów murowych kategorii I, zaprawa projektowana <sup>1)</sup>	Ściany grubości $t > 150$ mm <sup>6)</sup>	1,7
B Mury wykonane z elementów murowych kategorii I, zaprawa przepisana <sup>2)</sup>		2,0
C Mury wykonane z elementów murowych kategorii II, dowolna zaprawa <sup>1), 2), 5)</sup>		2,2
D Zakotwienie prętów stali zbrojeniowej	2,0	2,2
E Stal zbrojeniowa i sprężająca	1,15	
F Wyroby dodatkowe <sup>3), 4)</sup> zgodne z PN-EN 845-1 i PN-EN 845-3	2,0	2,2
G Nadproża	prefabrykowane zgodne z PN-EN 845-2	1,7
	wykonywane na budowie	2,5

<sup>1)</sup> Wymagania dotyczące zaprawy projektowanej podano w PN-EN 998-2 i PN-EN 1996-2

<sup>2)</sup> Wymagania dotyczące zaprawy przepisanej podano w PN-EN 998-2 i PN-EN 1996-2

<sup>3)</sup> Wartość deklarowana jest wartością średnią

<sup>4)</sup> Przyjmuje się, że współczynnik M odnosi się również do warstw izolacji przeciwwilgociowej

<sup>5)</sup> Gdy współczynnik zmienności dla kategorii II elementów murowanych jest nie większy niż 25%

<sup>6)</sup> Dla ścian grubości  $150 \text{ mm} \geq t \geq 100 \text{ mm}$ :

- wykonywanych z elementów murowych kategorii I i zaprawy projektowanej, pod nadzorem odpowiadającym klasie A wykonania robót -  $\gamma_m = 2,5$ ;

- w pozostałych przypadkach -  $\gamma_m = 2,7$

**!** Uwaga: Dla klasy A wykonania robót i elementów murowych kategorii I, częściowy współczynnik bezpieczeństwa jest o 23% mniejszy niż dla elementów murowych kategorii II co w praktyce oznacza, że mur z elementów kategorii II ma mniejszą wytrzymałość o 23%.

## Wymagania prawa budowlanego

## Wymagania bezpieczeństwa konstrukcji

## Wymagania bezpieczeństwa konstrukcji budynków

Zgodnie z wymaganiami w Polsce, budynki powinny być projektowane i wykonywane w taki sposób, aby obciążenia mogące na nie działać w trakcie budowy i użytkowania nie prowadziły do:

- zniszczenia całości lub części budynku
- przemieszczeń i odkształceń o niedopuszczalnej wielkości
- uszkodzenia części budynków, połączeń lub zainstalowanego wyposażenia w wyniku znacznych przemieszczeń elementów konstrukcji
- zniszczenia na skutek wypadku, w stopniu nieproporcjonalnym do jego przyczyny

Ponadto konstrukcja budynku powinna spełniać warunki zapewniające nieprzekroczenie stanów granicznych nośności oraz stanów granicznych przydatności do użytkowania w każdym z jego elementów i w całej konstrukcji.

## Parametry mechaniczne ścian z pustaków Porotherm

Pustaki ceramiczne Porotherm należą do 2 grupy elementów murowych oraz kategorii I. Wyjątek stanowią pustaki z grupy wyrobów Porotherm E3 i Porotherm EKO+ które należą do 3 grupy elementów murowych oraz kategorii I.

**Tabela 3. Wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie  $f_k$  ścian wykonanych z pustaków Porotherm**

Klasa pustaków	Zaprawa zwykła		Zaprawa do cienkich spoin	Zaprawa termoizolacyjna	Zaprawa Porotherm Dryfix
	Klasa M5	Klasa M10		Klasa M5	
Elementy murowe grupy 2					
10	3,2	4,0	2,5	2,0	2,5
15	4,3	5,3	3,3	-	3,3
20	5,3	6,5	-	-	-
Elementy murowe grupy 3					
7,5	-	-	1,8	1,3	1,6
10	-	-	2,3	1,6	2,0
15	3,2	4,0	-	-	-
Wytrzymałość na ściskanie ścian z pustaków Porotherm T Profi/Dryfix					
7,5	-	-	2,7	-	2,0
Wytrzymałość na ściskanie ścian z pustaków Porotherm 25 AKU (łącznie z wypełnieniem drążenia)					
10	2,3	4,4	-	-	-

Projektowanie i obliczenia statyczne konstrukcji murowych w systemie Porotherm Dryfix należy wykonywać zgodnie z zaleceniami podanymi w normach PN-B-03002 lub PN-EN 1996-1-1 z uwzględnieniem parametrów wytrzymałościowych podanych w Aprobacie Technicznej ITB AT-15-8223/2016. Szczegółowe wytyczne wraz z przykładem obliczeniowym podano w opracowaniu „Wytyczne do projektowania konstrukcji murowych w systemie Porotherm Dryfix”

## Podstawowe zagadnienia z zakresu bezpieczeństwa pożarowego

Podstawowe wymagania ochrony przeciwpożarowej budynków są zawarte w „Rozporządzeniu Ministra transportu, budownictwa i gospodarki morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”.

Budynek i urządzenia z nim związane powinny być zaprojektowane i wykonane w sposób zapewniający w razie pożaru:

- nośność konstrukcji przez czas wynikający z rozporządzenia
- ograniczenie rozprzestrzeniania się ognia i dymu w budynku
- ograniczenie rozprzestrzeniania się pożaru na sąsiednie budynki
- możliwość ewakuacji ludzi



### ■ Odporność ogniowa

Jest to zdolność elementu budynku do spełnienia określonych wymagań w warunkach odwzorowujących przebieg pożaru. Miarą odporności ogniowej jest wyrażony w minutach czas od momentu rozpoczęcia pożaru, do chwili osiągnięcia przez element budynku jednego z trzech granicznych kryteriów nośności ogniowej (R), szczelności ogniowej (E) oraz izolacyjności ogniowej (I) np. REI 120, EI 60.

### ■ Nośność ogniowa (R)

Jest to stan, w którym element próbny przestaje spełniać swoją funkcję nośną, wskutek zniszczenia mechanicznego, utraty stateczności, przekroczenia granicznych wartości przemieszczeń lub odkształceń.

### ■ Szczelność ogniowa (E)

Jest to stan, w którym element próbny przestaje spełniać swoją funkcję oddzielającą, na skutek pojawienia się na powierzchni nienagrzewanej płomieni, powstania pęknięć lub szczelin o wymiarach przekraczających wartości graniczne, przez które przenikają płomienie bądź gazy lub w którym element próbny odpadnie od konstrukcji.

### ■ Izolacyjność ogniowa (I)

Jest to stan, w którym element próbny przestaje spełniać funkcję oddzielenia na skutek przekroczenia na powierzchni nienagrzewanej granicznej wartości temperatury.

Przy projektowaniu ścian z elementów murowych z uwagi na wymagania odporności ogniowej należy zwrócić uwagę na wskaźnik wykorzystania nośności ściany  $\alpha$ , którego wartość należy ustalać zgodnie z zależnością:

$$\alpha = \frac{N_{Sd}}{N_{Rd}}$$

gdzie:

$N_{Sd}$  – wartość obliczeniowa siły osiowej (dla warunków normalnych),

$N_{Rd}$  – nośność obliczeniowa na ściskanie (dla warunków normalnych)

Wymagania prawa budowlanego

Wymagania bezpieczeństwa pożarowego

Wymagania odporności ogniowej budynków

Budynki oraz części budynków, stanowiące odrębne strefy pożarowe, z uwagi na przeznaczenie i sposób użytkowania, dzieli się na:

- mieszkalne, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej charakteryzowane kategorią zagrożenia ludzi, określane dalej jako ZL (tab.1)
- produkcyjne i magazynowe, określane dalej jako PM
- inwentarskie (służące do hodowli inwentarza), określane dalej jako IN



**Tabela 1. Kategorie budynków oraz części budynków, stanowiące odrębne strefy pożarowe, określane jako ZL**

Kategoria ZL	Budynki
ZL I	zawierające pomieszczenia przeznaczone do jednoczesnego przebywania ponad 50 osób niebędących ich stałymi użytkownikami, a nieprzeznaczone przede wszystkim do użytku ludzi o ograniczonej zdolności poruszania się
ZL II	przeznaczone przede wszystkim do użytku ludzi o ograniczonej zdolności poruszania się, takie jak szpitale, żłobki, przedszkola, domy dla osób starszych
ZL III	użyteczności publicznej, niezakwalifikowane do ZL I i ZL II
ZL IV	mieszkalne
ZL V	zamieszkania zbiorowego, niezakwalifikowane do ZL I i ZL II.





W celu określenia wymagań technicznych i użytkowych wprowadzono podział budynków na grupy wysokości (tabela 2)

**Tabela 2. Podział budynków na grupy wysokości**

Rodzaj budynku	Wysokość
niskie (N)	do 12 m włącznie nad poziomem terenu lub mieszkalne o wysokości do 4 kondygnacji nadziemnych włącznie
średniowysokie (SW)	ponad 12 m do 25 m włącznie nad poziomem terenu lub mieszkalne o wysokości ponad 4 do 9 kondygnacji nadziemnych włącznie
wysokie (W)	ponad 25 m do 55 m włącznie nad poziomem terenu lub mieszkalne o wysokości ponad 9 do 18 kondygnacji nadziemnych włącznie
wysokościowe (WW)	powyżej 55 m nad poziomem terenu

**Tabela 3. Klasy odporności pożarowej budynków lub ich części**

Klasa odporności pożarowej budynku	Klasa odporności ogniowej elementów budynku <sup>5)</sup>					
	główna konstrukcja nośna	konstrukcja dachu	strop <sup>1)</sup>	ściana zewnętrzna <sup>1), 2)</sup>	ściana wewnętrzna <sup>1)</sup>	przekrycie dachu <sup>3)</sup>
1	2	3	4	5	6	7
A	R 240	R 30	REI 120	EI 120	EI 60	RE 30
B	R 120	R 30	REI 60	EI 60	EI 30 <sup>4)</sup>	RE 30
C	R 60	R 15	REI 60	EI 30	EI 15 <sup>4)</sup>	RE 15
D	R 30	-	REI 30	EI 30	-	-
E	-	-	-	-	-	-

<sup>1)</sup> Jeżeli przegroda jest częścią głównej konstrukcji nośnej, powinna spełniać także kryteria nośności ogniowej (R) odpowiednio do wymagań zawartych w kol. 2 i 3 dla danej klasy odporności pożarowej budynku

<sup>2)</sup> Klasa odporności ogniowej dotyczy pasa międzykondygnacyjnego wraz z połączeniem ze stropem

<sup>3)</sup> Wymagania nie dotyczą nasłonecznionych, świetlików, lukarn i okien połaciowych, jeśli otwory w połaci dachowej nie zajmują więcej niż 20% jej powierzchni; nie dotyczą także budynku, w którym nad najwyższą kondygnacją znajduje się strop albo inna przegroda, spełniająca kryteria określone w kol. 4

<sup>4)</sup> Dla ścian komór zsypu wymaga się klasy EI 60, a dla drzwi komór zsypu klasy EI 30.

<sup>5)</sup> Klasa odporności ogniowej dotyczy elementów wraz z uszczelnieniami złączy i dylatacjami.

Wymagania prawa budowlanego

Wymagania bezpieczeństwa pożarowego

Wymagane klasy odporności pożarowej budynku, zaliczanego do jednej kategorii ZL oraz wysokości budynku zestawiono w tabeli 4.

**Tabela 4. Wymagane klasy odporności pożarowej dla budynków zaliczanych do kategorii ZL**

Budynek	ZL I	ZL II	ZL III	ZL IV	ZL V
niski (N)	B	B	C	D	C
średniowysoki (SW)	B	B	B	C	B
wysoki (W)	B	B	B	B	B
wysokościowy (WW)	A	A	A	B	A






Wymagania dotyczące klasy odporności pożarowej budynków określone nie dotyczą budynków:

- do trzech kondygnacji nadziemnych łącznie:
  - a) mieszkalnych: jednorodzinnych, zagrodowych i rekreacji indywidualnej
  - b) mieszkalnych i administracyjnych w gospodarstwach leśnych,
- wolno stojących do dwóch kondygnacji nadziemnych łącznie:
  - a) o kubaturze brutto do 1500 m<sup>3</sup> przeznaczonych do celów turystyki i wypoczynku
  - b) gospodarczych w zabudowie jednorodzinnej i zagrodowej oraz w gospodarstwach leśnych
  - c) o kubaturze brutto do 1000 m<sup>3</sup> przeznaczonych do wykonywania zawodu lub działalności usługowej i handlowej, także z częścią mieszkalną
- wolno stojących garaży o liczbie stanowisk postojowych nie większej niż 2.

## Parametry odporności ogniowej ścian z pustaków Porotherm

Parametry odporności ogniowej ścian z pustaków Porotherm otynkowanych obustronnie tynkiem cementowym, cementowo-wapiennym lub gipsowym o grubości minimum 10 mm.

**Tabela 5. Parametry odporności ogniowej ścian z pustaków Porotherm**

Produkt	Poziom obciążenia				Rodzaj zaprawy
	0	0,2	0,6	1,0	
Porotherm 44 EKO+	EI 240	REI 240	REI 180	REI 120	 <p>Ściany murowane na zaprawie zwykłej cementowo-wapiennej</p>
Porotherm 44 P+W	EI 240	REI 180	REI 120	REI 90	
Porotherm 38 P+W	EI 240	REI 180	REI 120	REI 90	
Porotherm 30 P+W	EI 240	REI 180	REI 120	REI 60	
Porotherm 30 E3	EI 240	REI 180	REI 120	REI 90	
Porotherm 25 P+W	EI 240	REI 180	REI 120	REI 60	
Porotherm 25 E3	EI 240	REI 180	REI 120	REI 90	
Porotherm 18.8 P+W	EI 180	REI 120	REI 90	REI 60	
Porotherm 11.5 P+W	EI 120	REI 120	REI 120	-	
Porotherm 8 P+W	EI 90	-	-	-	
Porotherm 25 AKU <sup>1)</sup>	EI 240	REI 240	REI 180	REI 120	 <p>Ściany murowane na zaprawie Porotherm Profi</p>
Porotherm 25/37.5 AKU	EI 240	REI 180	REI 180	REI 120	
Porotherm 44 T Profi	-	-	-	REI 90	
Porotherm 38 T Profi	-	-	-	REI 90	
Porotherm 30 T Profi	-	-	-	REI 90	
Porotherm 44 EKO+ Profi	EI 240	REI 240	REI 180	REI 120	
Porotherm 44 Profi	EI 240	REI 180	REI 120	REI 60	
Porotherm 38 Profi	EI 240	REI 180	REI 120	REI 60	
Porotherm 30 Profi	EI 240	REI 180	REI 120	REI 60	
Porotherm 25 Profi	EI 240	REI 180	REI 60	REI 60	
Porotherm 18.8 Profi	EI 180	REI 120	REI 60	REI 30	
Porotherm 11.5 Profi	EI 120	-	-	-	
Porotherm 44 T Dryfix	-	-	-	REI 90	 <p>Ściany murowane na zaprawie Porotherm Dryfix</p>
Porotherm 38 T Dryfix	-	-	-	REI 90	
Porotherm 30 T Dryfix	-	-	-	REI 90	
Porotherm 44 EKO+ Dryfix	EI 240	REI 240	REI 180	REI 120	
Porotherm 44 Dryfix	EI 240	REI 180	REI 120	REI 90	
Porotherm 38 Dryfix	EI 240	REI 180	REI 120	REI 90	
Porotherm 30 Dryfix	EI 240	REI 180	REI 120	REI 90	
Porotherm 25 Dryfix	EI 240	REI 180	REI 120	REI 90	
Porotherm 18.8 Dryfix	EI 180	REI 120	REI 90	REI 60	
Porotherm 11.5 Dryfix	EI 120	-	-	-	

<sup>1)</sup> Otwory w pustakach wypełnione zaprawą cementową lub cementowo-wapienną klasy M5 lub wyższej.



## Reakcja na ogień

Reakcja na ogień jest to zgodnie z definicją zachowanie się wyrobu przyczyniającego się przez swój rozkład do rozwoju pożaru/ognia działającego na wyrób w określonych warunkach (PN-EN 13501-1). Klasy reakcji na ogień z określeniem poziomu oddziaływań przedstawiono w tabeli 5.

**Tabela 5. Klasy reakcji na ogień i oddziaływanie wg klasyfikacji UE**

Klasyfikacja wg UE	Oddziaływania		
A1 bez udziału w pożarze			
A2 pomijalny udział w pożarze	Rozwinięty pożar w pokoju	poziom ekspozycji: powyżej 60 kW/m <sup>2</sup>	
B bardzo ograniczony udział w pożarze			
C ograniczony udział w pożarze	Pojedynczy palący się przedmiot w pokoju	poziom ekspozycji: maksymalnie około 40 kW/m <sup>2</sup> na ograniczonym polu powierzchni	
D akceptowany udział w pożarze			
E akceptowana reakcja na ogień	Mały pożar na ograniczonej powierzchni wyrobu	poziom ekspozycji: palnik z 20 mm płomieniem	
F brak wymagań			



Wszystkie wyroby **Porotherm** zalicza się do grupy A1 reakcji na ogień

Co oznacza że **nie biorą udziału w żadnej fazie rozwoju pożaru**, łącznie z pożarem rozwiniętym i spełniają wymagania wszystkich klas niższych.

Oznacza to również, że w trakcie pożaru również nie wydzielają dymu ani płonących kropeł.

## Bezpieczeństwo użytkowania

Podstawowe wymagania z zakresu bezpieczeństwa użytkowania budynków określono w Dziale VII Rozporządzenia w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Zgodnie z nimi budynek i urządzenia z nim związane powinny być projektowane i wykonane w sposób niestwarzający niemożliwego do zaakceptowania ryzyka wypadków w trakcie użytkowania. W rozdziale tym zamieszczono szczegółowe wytyczne dotyczące m.in.:

- daszków ochraniających wejścia budynków
- usytuowania i zamocowania reklam, tablic informacyjnych itp.
- zabezpieczeń schodów
- usytuowania i wymiarów balustrad
- zabezpieczeń okien
- powierzchni elementów centralnego ogrzewania
- zabezpieczeń przed poślizgiem



## Podstawowe zagadnienia oraz wymagania z zakresu warunków higienicznych i zdrowotnych

Podstawowe wymagania z zakresu odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych określono w Dziale VII Rozporządzenia w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Zgodnie z nimi budynek powinien być zaprojektowany i wykonany z takich materiałów i wyrobów oraz w taki sposób, aby nie stanowił zagrożenia dla higieny i zdrowia użytkowników lub sąsiadów, w szczególności w wyniku:

- wydzielania się gazów toksycznych,
- obecności szkodliwych pyłów lub gazów w powietrzu,
- niebezpiecznego promieniowania,
- zanieczyszczenia lub zanieczyszczenia wody lub gleby,
- nieprawidłowego usuwania dymu i spalin oraz nieczystości i odpadów
- w postaci stałej lub ciekłej,
- występowania wilgoci w elementach budowlanych lub na ich powierzchniach,
- niekontrolowanej infiltracji powietrza zewnętrznego,
- przedostawania się gryzoni do wnętrza,
- ograniczenia nasłonecznienia i oświetlenia naturalnego.

### Ochrona czystości powietrza

Szczególne miejsce w tym paragrafie zajmuje ochrona czystości powietrza oraz zawartości w nim czynników szkodliwych dla zdrowia, wydzielanych przez grunt, materiały i stałe wyposażenie oraz powstających w trakcie użytkowania zgodnego z przeznaczeniem pomieszczeń. Maksymalne wartości dopuszczalne określone są w przepisach sanitarnych oraz bezpieczeństwa i higieny pracy.

### Ochrona przed promieniowaniem

Wymagania stawiane budynkom zapewniają mieszkańcom bezpieczeństwo przed nadmiernym promieniowaniem jonizującym w budynkach mieszkalnych, w szczególności: narażeniem całego ciała na promieniowanie gamma (szacowane na około 25% dawki) oraz narażeniem układu oddechowego na promieniowanie alfa. Źródłem promieniowania gamma w pomieszczeniach budynku są głównie trzy naturalne pierwiastki promieniotwórcze potas K-40, rad Ra-226 oraz tor Th-232, zawarte w wyrobach zastosowanych w budynku i występujące w podłożu, na którym jest on posadowiony, a także przenikająca przez przegrody budynku składowa promieniowania kosmicznego. Natomiast narażenie układu oddechowego na promieniowanie alfa wynika z obecności radonu i produktów jego rozpadu w powietrzu pomieszczeń.

Źródłem radonu w pomieszczeniach budynku są dwa naturalne pierwiastki promieniotwórcze: rad Ra-226 i Ra-224 (pochodna toru Th-232), zawarte w wyrobach budowlanych pochodzenia mineralnego stosowanych w budynkach. Należy w tym miejscu podkreślić, że promieniowanie pochodzące od materiałów budowlanych stanowi około 10% na jakie narażony jest człowiek i jest na tym samym poziomie co promieniowanie od jedzenia czy picia i jest zbliżone do promieniotwórczości naturalnej człowieka. Większość, bo aż 80% promieniowania alfa wynikającego z obecności w powietrzu radonu,

pochodzi z gruntu na którym budynek jest usytuowany. Tak więc zdecydowanie większe znaczenie ma usytuowanie budynku niż rodzaj materiału z którego jest wznoszony (wykres 1).

### Zawartość naturalnych pierwiastków promieniotwórczych

Zawartość naturalnych pierwiastków promieniotwórczych określa się za pomocą dwóch wskaźników aktywności wyrobu  $f_1$  i  $f_2$ , przy czym:

#### ■ Wskaźnik aktywności $f_1$

- określa łączną zawartość naturalnych izotopów promieniotwórczych w wyrobach budowlanych i jest obliczany ze wzoru:

$$f_1 = \frac{S_K}{3000} + \frac{S_{Ra}}{300} + \frac{S_{Th}}{200}$$

gdzie:

$S_K$ ,  $S_{Ra}$  i  $S_{Th}$  oznaczają odpowiednio stężenia izotopów potasu K-40, radu Ra-226 i toru Th-228 [Bq/kg],

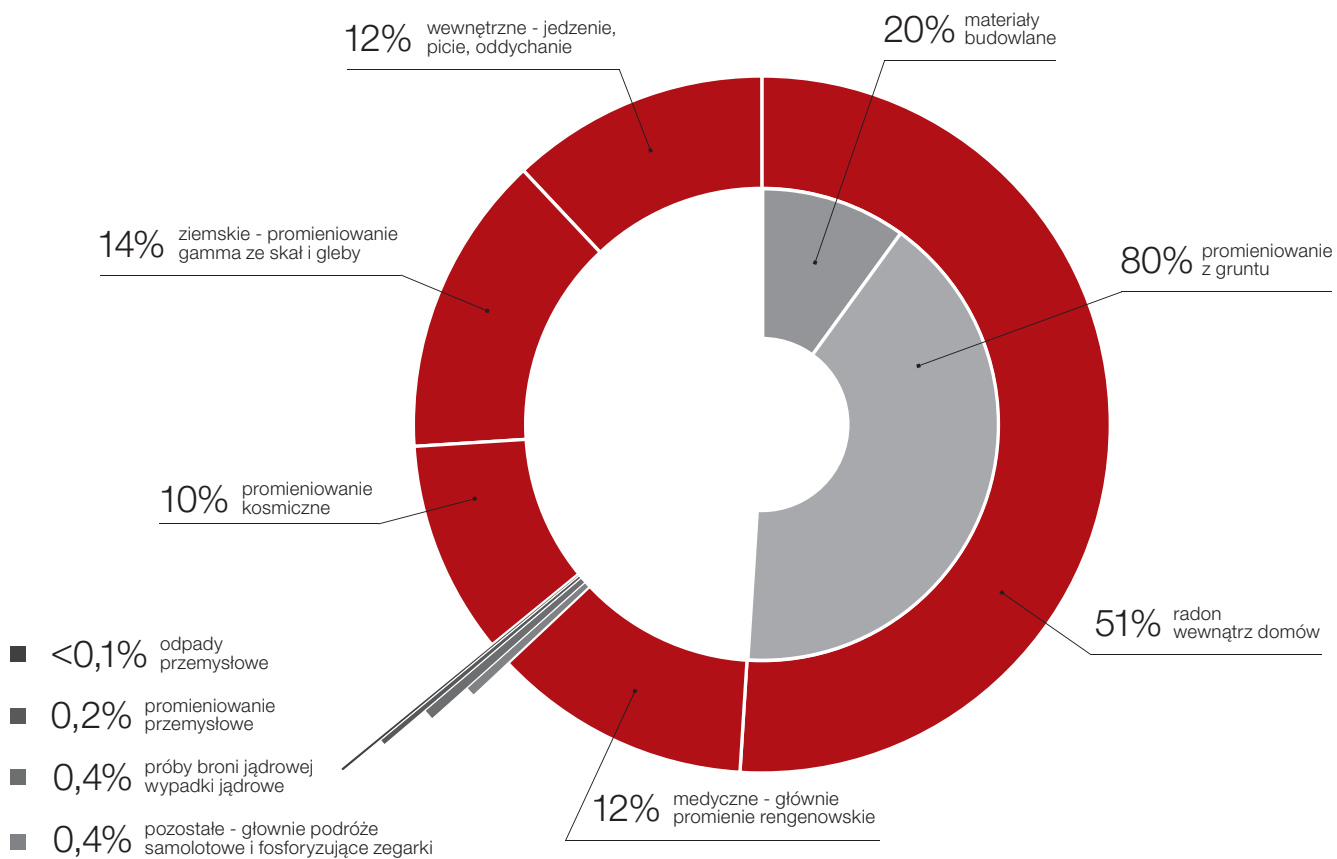
#### ■ Wskaźnik aktywności $f_2$

- jest równoznaczny ze stężeniem radu Ra-226 (głównego źródła radonu):

$$f_2 = S_{Ra}$$

Zgodnie z wymaganiami w Polsce, wartości wskaźników aktywności  $f_1$  i  $f_2$  nie mogą przekraczać o więcej niż 20% wartości dopuszczalnych:  $f_1 = 1$  i  $f_2 = 200$  Bq/kg i producenci materiałów budowlanych są zobligowani do kontrolowania wyrobów wprowadzanych do obrotu.

Wykres 1. Podział rocznej dawki promieniowania – naturalne źródła 2,4 mSv/y



## Wymagania prawa budowlanego

### Odpowiednie warunki higieniczne i zdrowotne

#### Kondensacja pary wodnej

Kolejnym wymaganiem w obszarze zapewnienia odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych budynków jest kondensacja pary wodnej na i wewnątrz przegród zewnętrznych. Na wewnętrznej powierzchni nieprzezroczystej przegrody zewnętrznej nie może występować kondensacja pary wodnej umożliwiającą rozwój grzybów pleśniowych. Ponadto we wnętrzu przegrody nie może występować narastające w kolejnych latach zawilgocenie spowodowane kondensacją pary wodnej. Wymagania te uważa się za spełnione, jeśli przegrody odpowiadają wymaganiom określonym w pkt 2.2.4. załącznika nr 2 do rozporządzenia.

Metodologia obliczania kondensacji pary wodnej zawarta jest w normie PN-EN ISO 13788 „Ciepłno-wilgotnościowe właściwości komponentów budowlanych i elementów budynku - Temperatura powierzchni wewnętrznej konieczna do uniknięcia krytycznej wilgotności powierzchni i kondensacja międzywarstwowa – Metody obliczania”. Rozwiązania przegród zewnętrznych i ich węzłów konstrukcyjnych powinny charakteryzować się współczynnikiem temperaturowym  $f_{Rsi}$  o wartości nie mniejszej niż wymagana wartość krytyczna.

#### Parametry produktów Porotherm a wymagania odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych budynków.

Wskaźnik aktywności wszystkich wyrobów Porotherm są znacznie poniżej wartości dopuszczalnych:  $f_1 = 1,2$  i  $f_2 = 240$  Bq/kg. Stężenie naturalnych pierwiastków promieniotwórczych zarówno w surowcach jak i wyrobach gotowych jest w sposób ciągły monitorowane poprzez badania w laboratoriach akredytowanych a tym samym nie stanowią zagrożenia życia i zdrowia dla przyszłych użytkowników budynków na każdym z etapów - zarówno budowy jak i eksploatacji. Wymaganą wartość krytyczną współczynnika temperaturowego  $f_{Rsi}$

w pomieszczeniach ogrzewanych do temperatury co najmniej 20°C w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej należy określać według normy PN-EN ISO 13788, o której mowa w pkt 2.2.1., przy założeniu, że średnia miesięczna wartość wilgotności względnej powietrza wewnętrznego jest równa  $\Phi = 50\%$ , przy czym dopuszcza się przyjmowanie wymaganej wartości tego współczynnika równej 0,72.







## Podstawowe zagadnienia z zakresu izolacyjności akustycznej przegród

Hałas to każdy dźwięk przeszkadzający nam w normalnym funkcjonowaniu, zarówno w budynku, jak i poza nim. Odbiór hałasu to sprawa bardzo indywidualna, ale wbrew powszechnej opinii - dźwięk nie musi mieć dużej siły, aby określić go mianem hałasu. Dźwięk może zostać uznany za uciążliwy, gdy będzie rozpoznawalny, skupiający uwagę i odciągnie nas od wykonywanych czynności.

Również częstotliwość występowania dźwięku oraz poziom jego decybeli to właściwości decydujące o uciążliwości dobiegającego do nas hałasu.

Możemy wyróżnić następujące rodzaje hałasu, które wpływają na jakość życia na obszarach zurbanizowanych:



### ■ Hałas bytowy

- rozmowy, włączony telewizor, działające kino domowe, używane wyposażenie techniczne, np. sanitariaty oraz inne dźwięki docierające do mieszkań z ogólnodostępnych ciągów komunikacyjnych,

### ■ Hałas komunikacyjny

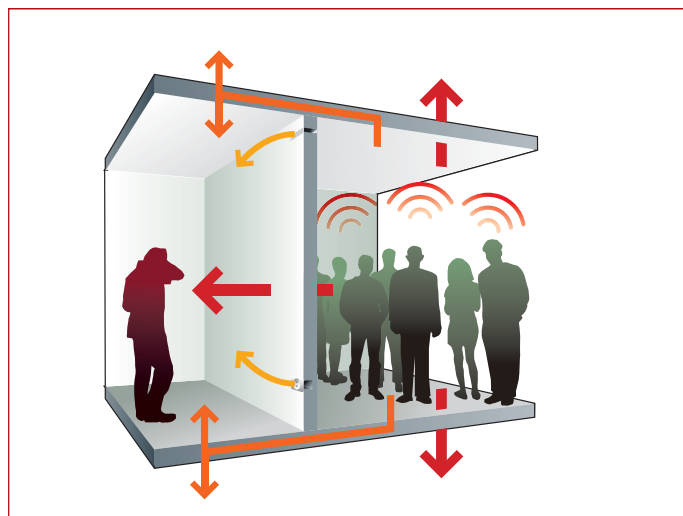
- hałas indywidualnej komunikacji samochodowej, hałas lotniczy, a w przyszłości hałas kolejowy szybkiej kolei,

### ■ Hałas przemysłowy

- hałas prac budowlanych, hałas z odległych zakładów przemysłowych, hałas na szeroko rozumianych stanowiskach pracy.

Wymagania prawa budowlanego

Wymagania izolacyjności akustycznej

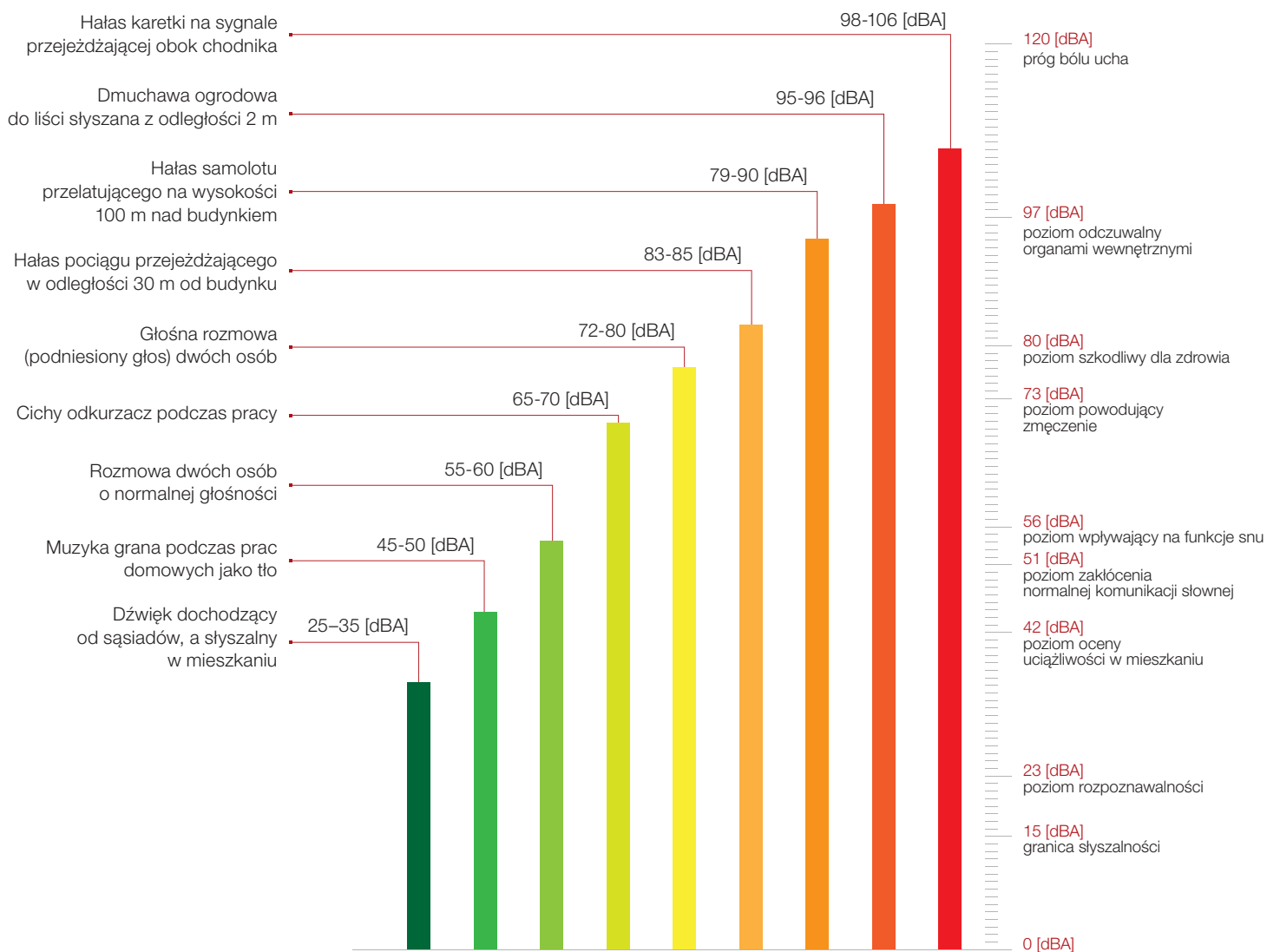


Hałas może mieć różne natężenie, które da się wyrazić w decybelach (dB).

Dla przykładu dźwięki o głośności przekraczającej 120 dB mogą powodować ból. Choć zdarzają się osoby o większej tolerancji na hałas, przeważnie dźwięki na poziomie 80-100 dB bardzo przeszkadzają w pracy i odpoczynku.

Najtrudniej wyluminić dźwięki o niskiej częstotliwości – na przykład dudnienie basowych głośników. Łatwiej poradzić sobie z dźwiękami o wysokiej i średniej częstotliwości.

Poziom dźwięku, na jaki narażony jest współczesny człowiek w mieszkaniu/domu



## Wskaźniki izolacyjności akustycznej

Do określenia izolacyjności akustycznej przegród budowlanych i ich elementów przyjmuje się jednoliczbowe wskaźniki izolacyjności akustycznej zdefiniowane w Polskich Normach. Podstawowymi parametrami określającymi wymagania dla przegród są:

### ■ dla ścian wewnętrznych

$R'_{A1}$  – wskaźnik oceny przybliżonej izolacyjności akustycznej właściwej przegrody w budynku, rozdzielające rozpatrywane pomieszczenia, przy uwzględnieniu bocznego przenoszenia dźwięku drogami materiałowymi, obliczany według wzoru:

$$R'_{A1} = R_{A1R} - K_a$$

gdzie:

$R_{A1R}$  – wartość projektowa wskaźnika  $R_{A1}$  (wartość laboratoryjne wskaźnika zmniejszona o 2 dB zgodnie z PN-B-02151-3) czyli:

$$R_{A1R} = R_{A1} - 2$$

$K_a$  – wpływ bocznego przenoszenia dźwięku. Wartości poprawek  $K_a$  zostały określone dla określonych grup układów i zestawione w instrukcji ITB 406-2005

Wartość izolacyjności akustycznej właściwej  $R_{A1}$  określa się na podstawie wartości laboratoryjnych według wzoru:

$$R_{A1} = R_w + C$$

gdzie:

$R_w$  – wskaźnik ważony izolacyjności akustycznej właściwej  
 $C$  – widmowy wskaźnik adaptacyjny

Wykorzystując jednoliczbowe wskaźniki izolacyjności akustycznej właściwej przegród (wartości projektowe) przy doborze właściwych z punktu widzenia akustycznego rozwiązań należy kierować się zasadą:

$$R'_{A1 \text{ obliczone}} \geq R'_{A1} (\text{min})$$

gdzie:

$R'_{A1 \text{ obliczone}}$  – wskaźnik oceny przybliżonej izolacyjności akustycznej właściwej rozpatrywanej ściany wewnętrznej w budynku  
 $R'_{A1} (\text{min})$  – wymagany wskaźnik oceny przybliżonej izolacyjności akustycznej właściwej ściany wewnętrznej rozdzielającej konkretne pomieszczenia w budynku

### ■ dla ścian zewnętrznych

$R'_{A2}$  – wskaźnik oceny przybliżonej izolacyjności akustycznej właściwej przegrody zewnętrznej w budynku, obliczany według wzoru:

$$R'_{A2} = R_{A2R}$$

gdzie:

$R_{A2R}$  – wartość projektowa wskaźnika  $R_{A2}$  (wartość laboratoryjne wskaźnika zmniejszona o 2 dB zgodnie z PN-B-02151-3) czyli:

$$R_{A2R} = R_{A2} - 2$$

**!** Uwaga: W przypadku masywnych ścian zewnętrznych norma PN-B-02151-3 dopuszcza pominięcie wpływu bocznego przenoszenia dźwięku.

Wartość izolacyjności akustycznej właściwej  $R_{A2}$  określa się na podstawie wartości laboratoryjnych według wzoru:

$$R_{A2} = R_w + C_{tr}$$

gdzie:

$R_w$  – wskaźnik ważony izolacyjności akustycznej właściwej  
 $C_{tr}$  – widmowy wskaźnik adaptacyjny

Wykorzystując jednoliczbowe wskaźniki izolacyjności akustycznej właściwej przegród (wartości projektowe) przy doborze właściwych z punktu widzenia akustycznego rozwiązań należy kierować się zasadą:

$$R'_{A2R} \geq R'_{A2} (\text{min})$$

gdzie

$R_{A2R}$  – wartość projektowa wskaźnika  $R_{A2}$   
 $R'_{A2} (\text{min})$  – wymagany wskaźnik oceny przybliżonej izolacyjności akustycznej właściwej ściany zewnętrznej w budynku

## Wymagania prawa budowlanego

## Wymagania izolacyjności akustycznej

## Wymagania izolacyjności akustycznej budynków

Wymagania izolacyjności akustycznej ścian międzymieszkaniowych określa Polska Norma PN-B-02151-3:1999 „Ochrona przed hałasem w budynkach. Izolacyjność akustyczna przegród w budynkach oraz izolacyjność akustyczna elementów budowlanych. W dokumencie tym wymagania podzielono na wymagania stawiane przegrodom wewnętrznym i zewnętrznym.

Tabela 1. Wymagana izolacyjność akustyczna przegród wewnętrznych w budynkach mieszkalnych wielorodzinnych.

Funkcje pomieszczeń rozdzielonych przegrodą		Wymagane wartości wskaźników, w dB			
		Stropy		Ściany bez drzwi	Drzwi
		$R'_{A1}$ lub $D_{nT,A1}$ min	$L'_{n,w}$ max	$R'_{A1}$ lub $D_{nT,A1}$ min	$R'_{A1}$ min
Wszystkie pomieszczenia mieszkania	wszystkie pomieszczenia przyległego mieszkania	51 <sup>1)</sup>	58 <sup>2)</sup>	50	<sup>3)</sup>
	korytarz, klatka schodowa	<sup>3)</sup>	53 <sup>4)</sup>	50	25 <sup>5)</sup>
	pomieszczenia techniczne wyposażenia instalacyjnego budynku	55 <sup>6)</sup>	58 <sup>7), 8)</sup>	55 <sup>6)</sup>	<sup>3)</sup>
	sklepy, punkty usługowe o poziomie dźwięku A hałasu wewnętrznego $L_A < 70$ dB	55 <sup>6)</sup>	53 <sup>7)</sup> 58 <sup>8)</sup>	55 <sup>6)</sup>	<sup>3)</sup>
	punkty usługowe o poziomie dźwięku $L_A = 70-75$ dB	55-60 <sup>6), 9)</sup>	48-53 <sup>7), 9)</sup> 58 <sup>8)</sup>	55-60 <sup>6), 9)</sup>	<sup>3)</sup>
	kawiarnie, jadłodajnie, restauracje (z wyłączeniem dyskotek), kluby	55-60 <sup>9)</sup>	48-53 <sup>7), 9)</sup> 58 <sup>8)</sup>	57-67 <sup>9)</sup>	<sup>3)</sup>
Pokój	pomieszczenia sanitarne w tym samym mieszkaniu	<sup>3)</sup>	<sup>3)</sup>	35	<sup>10)</sup>
	wszystkie pomieszczenia w tym samym mieszkaniu poza pomieszczeniami sanitarnymi	45-51 <sup>11)</sup>	58 <sup>12)</sup>	30-35 <sup>13)</sup>	<sup>10)</sup>

<sup>1)</sup> Stropy w obrębie pomieszczeń sanitarnych, przez które przechodzą pionowe instalacje mogą charakteryzować się wartością  $R'_{A1}$  zmniejszoną o wartość do 4 dB.

<sup>2)</sup> Dla stropów w pomieszczeniach sanitarnych wskaźnik  $L'_{n,w}$  dotyczy przenikania dźwięków uderzeniowych do pokoi mieszkań sąsiednich, tj. w kierunku poziomym i ukośnym.

<sup>3)</sup> Jeżeli taki przypadek wystąpi, to wymagania należy ustalić indywidualnie.

<sup>4)</sup> Wymaganie dotyczy budynków o układzie korytarzowym; wskaźnik  $L'_{n,w}$  dotyczy poziomu dźwięków uderzeniowych przenikających z ogólnego korytarza budynku do mieszkań w kierunku poziomym i ukośnym.

<sup>5)</sup> Zaleca się, aby drzwi miały wskaźnik  $R_{A1} > 25$  dB w budynkach o układzie korytarzowym.

<sup>6)</sup> Jeżeli widmo hałasu w pomieszczeniu technicznym lub usługowym jest zbliżone do widma przypisanego w normie PN-EN ISO 717-1:1999 wskaźnikowi Ctr, jako wymaganie należy przyjąć wskaźnik  $R'_{A2}$  liczbowo równy wartości podanej w niniejszej tabeli.

<sup>7)</sup> Wskaźnik dotyczy przenikania dźwięków uderzeniowych z podłogi pomieszczenia hałaśliwego do mieszkania (bez względu na usytuowanie w stosunku do mieszkania).

<sup>8)</sup> W przypadku usytuowania mieszkania nad pomieszczeniami hałaśliwymi wskaźnik dotyczy przenikania dźwięków uderzeniowych z danego mieszkania do mieszkań sąsiednich w kierunku poziomym i ukośnym.

<sup>9)</sup> Wymagania należy dobrać indywidualnie w granicach podanych w tabeli, w zależności od przewidywanych poziomów hałasów wynikających z wielkości obiektu i jego charakteru oraz godzin działania.

<sup>10)</sup> Nie stawia się wymagań.

<sup>11)</sup> Wymaganie dotyczy stropów w mieszkaniach dwupoziomowych, większa wartość zalecana.

<sup>12)</sup> Wymaganie dotyczy stropów w mieszkaniach dwupoziomowych i odnosi się do przenikania dźwięków uderzeniowych do mieszkań przyległych; ze względu na rozprzestrzenianie się hałasu w obrębie mieszkania, maksymalna wartość wskaźnika  $L'_{n,w} \leq 63$  dB.

<sup>13)</sup> Większa wartość zalecana

Tabela 2. Wymagana izolacyjność akustyczna przegród wewnętrznych w budynkach jednorodzinnych bliźniaczych i szeregowych określona ze względu na przenikanie hałasu do segmentów sąsiednich.

Przegroda	Wymagane wartości wskaźników, w dB	
	$R'_{A1}$ lub $D_{nT, A1}$ min	$L'_{n,w}$ max
Ściany między mieszkaniami w budynkach szeregowych i bliźniaczych	52-55 <sup>1)</sup>	-
Stropy w budynkach szeregowych i bliźniaczych	2)	53 <sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> Zalecana większa wartość.

<sup>2)</sup> Ze względu na przenikanie hałasów do segmentów sąsiednich – nie normalizuje się; wymagania ze względu na rozprzestrzenianie się hałasów w obrębie tego samego mieszkania.

<sup>3)</sup> Wskaźnik dotyczy poziomu dźwięków uderzeniowych przenikających do segmentów sąsiednich w kierunku poziomym i ukośnym; wymagania ze względu na rozprzestrzenianie się hałasów w obrębie tego samego mieszkania.



Tabela 3. Wymagana izolacyjność akustyczna przegród wewnętrznych w budynkach zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej

Rodzaj budynku	Funkcje pomieszczeń rozdzielonych przegrodą		Wymagane wartości wskaźników, w dB			
			stropy		ściany bez drzwi	drzwi
			$R'_{A1}$ lub $D_{nT,A1}$ min	$L'_{n,w}$ max	$R'_{A1}$ lub $D_{nT,A1}$ min	$R'_{A1}$ min
hotele kategorii trzygwiazdkowej i wyższej	pokoje hotelowe	pokoje hotelowe	50	58 <sup>1)</sup>	50	<sup>2)</sup>
		korytarz	<sup>2)</sup>	<sup>2)</sup>	45	30-35 <sup>4)</sup>
		sale telewizyjne, pomieszczenia klubowe	55	53-58 <sup>5)</sup>	55	<sup>2)</sup>
hotele niższych kategorii, domy wczasowe	pokoje hotelowe	pokoje hotelowe	50 <sup>6)</sup>	63 <sup>1)</sup>	45	30-35 <sup>4)</sup>
		korytarz	<sup>2)</sup>	<sup>2)</sup>	45	25-30 <sup>4)</sup>
		ogólne sanitariaty	<sup>2)</sup>	<sup>2)</sup>	50	<sup>2)</sup>
		sale telewizyjne, pomieszczenia klubowe	52	58-63 <sup>4)</sup>	52	<sup>2)</sup>
domy studenckie, internaty, domy rencistów	pokoje hotelowe	pokoje hotelowe	50 <sup>6)</sup>	63 <sup>1)</sup>	45	30-35 <sup>4)</sup>
		korytarz <sup>3)</sup>	<sup>2)</sup>	<sup>2)</sup>	45	25-30 <sup>4)</sup>
		ogólne sanitariaty	<sup>2)</sup>	<sup>2)</sup>	50	<sup>2)</sup>
		ogólnodostępne pokoje dla rekreacji	50	58-63 <sup>7)</sup>	50	<sup>2)</sup>
		sale telewizyjne	50	58-63 <sup>7)</sup>	50	<sup>2)</sup>
		czytelnie, biblioteki	50	63	45	<sup>2)</sup>
		pomieszczenia gospodarcze	50	58 <sup>8)</sup>	45-50 <sup>9)</sup>	<sup>2)</sup>
żłobki, przedszkola	sale dla dzieci	sale dla dzieci	50	63	45	25-30 <sup>4)</sup>
		pomieszczenia gospodarcze	50	58 <sup>8)</sup>	45-50 <sup>9)</sup>	<sup>2)</sup>
		korytarz <sup>3)</sup>	<sup>2)</sup>	<sup>2)</sup>	40	25-30 <sup>4)</sup>
szkoły, części dydaktyczne domów kultury	sale lekcyjne	sale lekcyjne	50	63	45	<sup>2)</sup>
		korytarz <sup>3)</sup>	<sup>2)</sup>	<sup>2)</sup>	40	25
		światlica	50	63	50	<sup>2)</sup>
		sale zajęć technicznych (z wyjątkiem warsztatów)	50	63 <sup>10)</sup> 53 <sup>8)</sup>	50	<sup>2)</sup>
		ogólnodostępne pomieszczenia sanitarne	<sup>2)</sup>	<sup>2)</sup>	50	<sup>2)</sup>
		pokoje nauczycielskie	50	63	50	<sup>2)</sup>
szpitale	pokoje chorych z wyjątkiem pokoi w oddziałach intensywnej opieki medycznej	pokoje chorych z wyjątkiem pokoi intensywnej opieki medycznej	50	63	40-45 <sup>4)</sup>	20-25 <sup>4)</sup>
		korytarz <sup>3)</sup>	<sup>2)</sup>	<sup>2)</sup>	40	20-25 <sup>4)</sup>
		kuchnie oddziałowe, węzły sanitarne	<sup>2)</sup>	<sup>2)</sup>	50	<sup>2)</sup>
		gabinety lekarskie i zabiegowe, pokoje lekarzy i pielęgniarek	50	63	40-45 <sup>4)</sup>	<sup>2)</sup>
		Pokoje chorych w oddziałach intensywnej opieki medycznej	50	63 <sup>10)</sup> 58 <sup>11)</sup>	45-50 <sup>4)</sup>	<sup>2)</sup>

Tabela 3. Wymagana izolacyjność akustyczna przegród wewnętrznych w budynkach zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej

Rodzaj budynku	Funkcje pomieszczeń rozdzielonych przegrodą	Wymagane wartości wskaźników, w dB				
		stropy		ściany bez drzwi	drzwi	
		$R'_{A1}$ lub $D_{nT,A1}$ min	$L'_{n,w}$ max	$R'_{A1}$ lub $D_{nT,A1}$ min	$R'_{A1}$ min	
	pokoje chorych w oddziałach intensywnej opieki medycznej	pokoje chorych w oddziałach intensywnej opieki medycznej	50	58	40	20-25 <sup>4)</sup>
		gabiny lekarskie i zabiegowe, pokoje lekarzy i pielęgniarek	50	63 <sup>10)</sup> 58 <sup>11)</sup>	45	2)
		korytarz <sup>3)</sup>	2)	2)	40	25-30 <sup>4)</sup>
	gabiny lekarskie, zabiegowe, pokoje lekarzy, pielęgniarek	gabiny lekarskie i zabiegowe, pokoje lekarzy i pielęgniarek	50	63	45	25-30 <sup>4)</sup>
		korytarz <sup>3)</sup>	2)	2)	40	25
sanatoria	pokoje chorych (hotelowe)	pokoje chorych (hotelowe)	50 <sup>6)</sup>	63 <sup>1)</sup>	45	2)
		korytarz <sup>3)</sup>	2)	2)	45	25-30 <sup>4)</sup>
		gabiny lekarskie i zabiegowe, pokoje lekarzy i pielęgniarek	50	63	50	2)
	gabiny lekarskie, zabiegowe, pokoje lekarzy, pielęgniarek	gabiny lekarskie i zabiegowe, pokoje lekarzy i pielęgniarek	50	63	45	2)
		korytarz <sup>3)</sup>	2)	2)	40	25
przychodnie lekarskie	gabiny lekarskie, zabiegowe	gabiny lekarskie, zabiegowe	50	63	45	25-30 <sup>4)</sup>
		korytarz	2)	2)	40	25
budynki administracyjne	pokoje do pracy administracyjnej	pokoje do pracy administracyjnej	45	63	35	20-25 <sup>4)</sup>
		pokoje do pracy wymagającej koncentracji uwagi, gabiny dyrektorskie	50	63	45	25-30 <sup>4)</sup>
		korytarz	2)	2)	35	20
	pokoje do pracy wymagającej koncentracji uwagi, gabiny dyrektorskie	pokoje do pracy wymagającej koncentracji uwagi, gabiny dyrektorskie	50	63	45	25-30 <sup>4)</sup>
		korytarz	2)	2)	40	25
ogólnodostępne pomieszczenia sanitarne	wszystkie inne pomieszczenia do pracy	2)	2)	50	2)	

<sup>1)</sup> W przypadku stropów w pomieszczeniach sanitarnych danego pokoju hotelowego, wskaźnik  $L'_{n,w}$  dotyczy przenikania dźwięków uderzeniowych do pokoi sąsiednich w kierunku poziomym i ukośnym.

<sup>2)</sup> Jeżeli wystąpi taki przypadek to wymaganie należy ustalić indywidualnie.

<sup>3)</sup> Jeżeli pomieszczenie jest oddzielone od korytarza ogólnego korytarzem wewnętrznym, wymagania dotyczą izolacyjności akustycznej układu łącznie z wewnętrznym korytarzem.

<sup>4)</sup> Większe wartości wskaźnika – zalecane.

<sup>5)</sup> Mniejsze wartości wskaźnika dotyczą przypadku usytuowania sali telewizyjnej lub pomieszczenia klubowego nad pokojem hotelowym.

<sup>6)</sup> Stropy w pomieszczeniach sanitarnych w obrębie danego pokoju hotelowego, przez które przechodzą pionowe instalacyjne mogą charakteryzować się wartością wskaźnika  $R'_{A1}$  zmniejszoną o wartość do 4 dB.

<sup>7)</sup> Mniejsza wartość wskaźnika dotyczy przypadku usytuowania ogólnodostępnego pokoju dla rekreacji (sala telewizyjna) nad pokojem hotelowym.

<sup>8)</sup> Wskaźnik dotyczy przenikania dźwięków uderzeniowych z podłogi pomieszczenia hałaśliwego do pomieszczenia chronionego pod względem akustycznym (bez względu na jego usytuowanie w stosunku do pomieszczenia hałaśliwego).

<sup>9)</sup> Przyjmuje się indywidualnie, w granicach podanych w tabeli, w zależności od rodzaju pomieszczenia gospodarczego.

<sup>10)</sup> Dotyczy przypadku, gdy pomieszczenie bardziej chronione znajduje się nad pomieszczeniem mniej chronionym lub hałaśliwym.

<sup>11)</sup> Dotyczy przypadku, gdy pomieszczenie bardziej chronione znajduje się pod pomieszczeniem mniej chronionym.

## Wymagania prawa budowlanego

## Wymagania izolacyjności akustycznej

Tabela 4. Wymagana wypadkowa izolacyjność akustyczna właściwa przybliżona ścian zewnętrznych z oknami.

Rodzaj budynku	przegroda zewnętrzna w pomieszczeniu	Minimalny wskaźnik oceny wypadkowej izolacyjności akustycznej właściwej przybliżonej $R'_{A2}$ lub $R'_{A1}$ w dB, w zależności od miarodajnego poziomu dźwięku A w dB w ciągu dnia/nocy na zewnątrz budynku.							
		dzień	do 45	46-50	51-55	56-60	61-65	66-70	71-75
		noc	do 35	36-40	41-45	46-50	51-55	56-60	61-65
budynki mieszkalne	pokoje <sup>1)</sup>	20	20	23	23	28	33	38	
	kuchnie	20	20	20	20	23	28	33	
	klatki schodowe, piwnice	nie stawia się wymagań							
budynki hotelowe kategorii trzygwiazdkowej i wyższej, internaty	pokoje hotelowe	20	20	23	23	28	33	38	
	pomieszczenia gospodarcze, klatki schodowe	nie stawia się wymagań							
budynki hotelowe kategorii niższych	pokoje hotelowe <sup>1)</sup>	20	20	20	23	23	28	33	
	pomieszczenia gospodarcze, klatki schodowe	nie stawia się wymagań							
przychodnie lekarskie	gabinety badań lekarskich, pokoje chorych <sup>1)</sup> z wyjątkiem pokoi w oddziałach intensywnej opieki medycznej	20	23	23	28	33	38	<sup>2)</sup>	
	gabinety badań lekarskich, pokoje zabiegowe	20	23	23	28	33	38	<sup>2)</sup>	
żłobki, przedszkola	pokoje dla dzieci	20	20	23	28	33	38	<sup>2)</sup>	
domy rencistów, domy wczasowe	pokoje pensjonariuszy <sup>1)</sup>	20	20	23	23	28	33	38	
	pomieszczenia gospodarcze, klatki schodowe	nie stawia się wymagań							
szkoły	sale lekcyjne	20	20	23	23	28	33	<sup>2)</sup>	
	korytarze	nie stawia się wymagań							
placówki naukowe, naukowo-badawcze	pokoje do pracy	20	23	23	28	33	38	<sup>2)</sup>	
budynki administracyjne	pokoje do pracy wymagającej koncentracji uwagi	20	20	23	23	28	33	38	
	pokoje do pracy administracyjnej, pomieszczenia administracyjne w obiektach tymczasowych	20	20	20	20	23	28	33	
Domy kultury	sale zajęć wymagających koncentracji uwagi	20	20	23	23	28	33	38	
	sale zajęć pozostałe	20	20	20	20	23	28	33	
wszystkie rodzaje budynków	sale kawiarniane i restauracyjne, sale sklepowe <sup>3)</sup>	20	20	20	20	20	23	28	

<sup>1)</sup> Należy wyznaczyć minimalną wartość wskaźnika w zależności od miarodajnego poziomu dźwięku A odrębnie dla dnia i nocy i jako wymaganie należy przyjąć tę wartość wskaźnika, która jest większa.

<sup>2)</sup> Wymagania określa się indywidualnie.

<sup>3)</sup> Podane w tabeli wymaganie dotyczy ochrony pomieszczeń przed hałasem zewnętrznym. Dla przypadków, w których emisja hałasu przez ścianę zewnętrzną do środowiska może przekroczyć wartości dopuszczalne, określone odrębnymi przepisami lub może powodować zagrożenie hałasem innych pomieszczeń w budynku to wymaganą izolacyjność akustyczną ściany zewnętrznej należy określić indywidualnie.



Tabela 5. Wymagana izolacyjność akustyczna części pełnych przegrody zewnętrznej i okien stanowiących nie więcej niż 50% wielkości powierzchni przegrody zewnętrznej w pomieszczeniu.

<b>Wymagany wskaźnik oceny wypadkowej izolacyjności akustycznej przybliżonej <math>R'_{A2}</math> (lub <math>R'_{A1}</math>) przegrody zewnętrznej, w dB</b>		20	23	28	33	38
<b>Wymagany wskaźnik oceny izolacyjności akustycznej poszczególnych części przegrody zewnętrznej <math>R_{A2}</math> lub <math>R_{A1}</math></b>	część pełna	25	30	35	40	45
	okno	20	20	25	30	35

## Parametry akustyczne ścian z pustaków Porotherm

Tabela 6. Izolacyjność akustyczna ścian z pustaków Porotherm

Produkt	Grubość ściany [cm]	Wskaźniki izolacyjności akustycznej ścian		
		$R_w$ (dB)	$R_{A1}$ (dB)	$R_{A2}$ (dB)
Porotherm 44 T Dryfix	44	48	-	-
Porotherm 38 T Dryfix	38	46	-	-
Porotherm 30 T Dryfix	30	43	-	-
Porotherm 44 Dryfix	44	39	38	37
Porotherm 38 Dryfix	38	38	37	36
Porotherm 30 Dryfix	30	43	42	41
Porotherm 25 Dryfix	25	44	43	42
Porotherm 18.8 Dryfix	18,8	42	41	40
Porotherm 11.5 Dryfix	11,5	39	39	37
Porotherm 44 T Profi	44	50	-	-
Porotherm 38 T Profi	38	48	-	-
Porotherm 30 T Profi	30	44	-	-
Porotherm 44 Profi	44	37	37	36
Porotherm 38 Profi	38	36	36	35
Porotherm 30 Profi	30	41	41	40
Porotherm 25 Profi	25	45	44	43
Porotherm 18.8 Profi	18,8	43	42	41
Porotherm 11.5 Profi	11,5	41	41	38
Porotherm 44 P+W	44	47	45	43
Porotherm 38 P+W	38	46	44	42
Porotherm 30 P+W	30	51	49	47
Porotherm 30 E3	30	50	48	46
Porotherm 25 P+W	25	53	52	49
Porotherm 25 E3	25	48	47	46
Porotherm 18.8 P+W	18,8	51	50	47
Porotherm 11.5 P+W	11,5	48	47	44
Porotherm 8 P+W	8	47	46	43

Wskaźniki izolacyjności akustycznej właściwej dotyczą ścian Porotherm P+W murowanych na zaprawie zwykłej z obustronnym tynkiem cementowo-wapiennym o grubości minimum 15 mm oraz ścian z pustaków Porotherm Profi i Porotherm Dryfix murowanych na zaprawie do cienkich spoin Porotherm Profi i Porotherm Dryfix z obustronnym tynkiem gipsowym lub cementowo-wapiennym grubości minimum 10 mm

**!** Uwaga: Podane w tablicach wskaźniki izolacyjności akustycznej właściwej ścian można odnieść także do ścian, w których występują puszki instalacji elektrycznej osadzone na zaprawie gipsowej (liczba puszek w ścianie - ok. 1 puszka na 3 m<sup>2</sup> ściany) pod warunkiem, że miejsca usytuowania puszek po obu stronach ściany nie pokrywają się (nie występują w tym samym pustaku).

## Parametry ścian o podwyższonej izolacyjności akustycznej z pustaków Porotherm

Szczególną odmianą pustaków Porotherm są pustaki do budowy ścian o podwyższonej izolacyjności akustycznej. Są szeroko stosowane do budowy ścian wewnętrznych w budownictwie mieszkaniowym, zamieszkania zbiorowego jak i użyteczności publicznej (tab. 1-3).

Tabela 7. Wskaźniki izolacyjności akustycznej właściwej dotyczą ścian na zaprawie zwykłej, z obu stronnym tynkiem cementowo-wapienym lub gipsowym gr 10 mm

Produkt	Grubość ściany (cm)	Wskaźniki izolacyjności akustycznej ścian		
		R <sub>w</sub> (dB)	R <sub>A1</sub> (dB)	R <sub>A2</sub> (dB)
Porotherm 25 AKU <sup>1)</sup>	25	60	58	53
Porotherm 25/37.5 AKU	25	55	54	52

<sup>1)</sup> łącznie z wypełnieniem zaprawa otworów. Parametry akustyczne dotyczą również ścian bez tynku.

**!** Uwaga: Podane w tablicach wskaźniki izolacyjności akustycznej właściwej ścian można odnieść także do ścian, w których występują puszki instalacji elektrycznej osadzone na zaprawie gipsowej (liczba puszek w ścianie - ok. 1 puszka na 3 m<sup>2</sup> ściany) pod warunkiem, że miejsca usytuowania puszek po obu stronach ściany nie pokrywają się (nie występują w tym samym pustaku).

- Wskaźnik izolacyjności akustycznej R<sub>w</sub>/R<sub>A1</sub> = 55/54 dB
- Współczynnik przenikania ciepła U = 0,95 W/(m<sup>2</sup>K)



### Porotherm 25/37.5 AKU

Pustaki akustyczne Porotherm 25/37.5 AKU przeznaczone są do budowy ceramicznych ścian o podwyższonej izolacyjności akustycznej (np. ściany międzymieszkaniowe) umożliwiające **spełnienie jednocześnie wymagań akustycznych i termicznych** dla ścian wewnętrznych pomiędzy pomieszczeniami ogrzewanymi i nieogrzewanymi, klatkami schodowymi i korytarzami.

Dzięki nim możliwe jest szybkie i łatwe wybudowanie jednowarstwowej ściany o grubości 25 cm, zarówno pomiędzy sąsiednimi mieszkaniami, jak również pomiędzy mieszkaniem a klatką schodową i korytarzem.

Skonstruowane z nich mury osiągają bardzo dobry wskaźnik izolacyjności akustycznej oraz korzystny współczynnik przenikania ciepła. Co ważne, te dwa wysokie wymagania, uzyskiwane są przy zastosowaniu tylko jednej warstwy, przy wynoszącym 300 kg/m<sup>2</sup> ciężarze powierzchniowym przegrody.

Parametry pustaka Porotherm 25/37.5 AKU potwierdzone zostały poprzez badania Zakładu Akustyki ITB – Raport nr NA-0540/P/2009 oraz Zakładu Fizyki Ciepłej ITB – Raport nr LFS-0665/A/09.

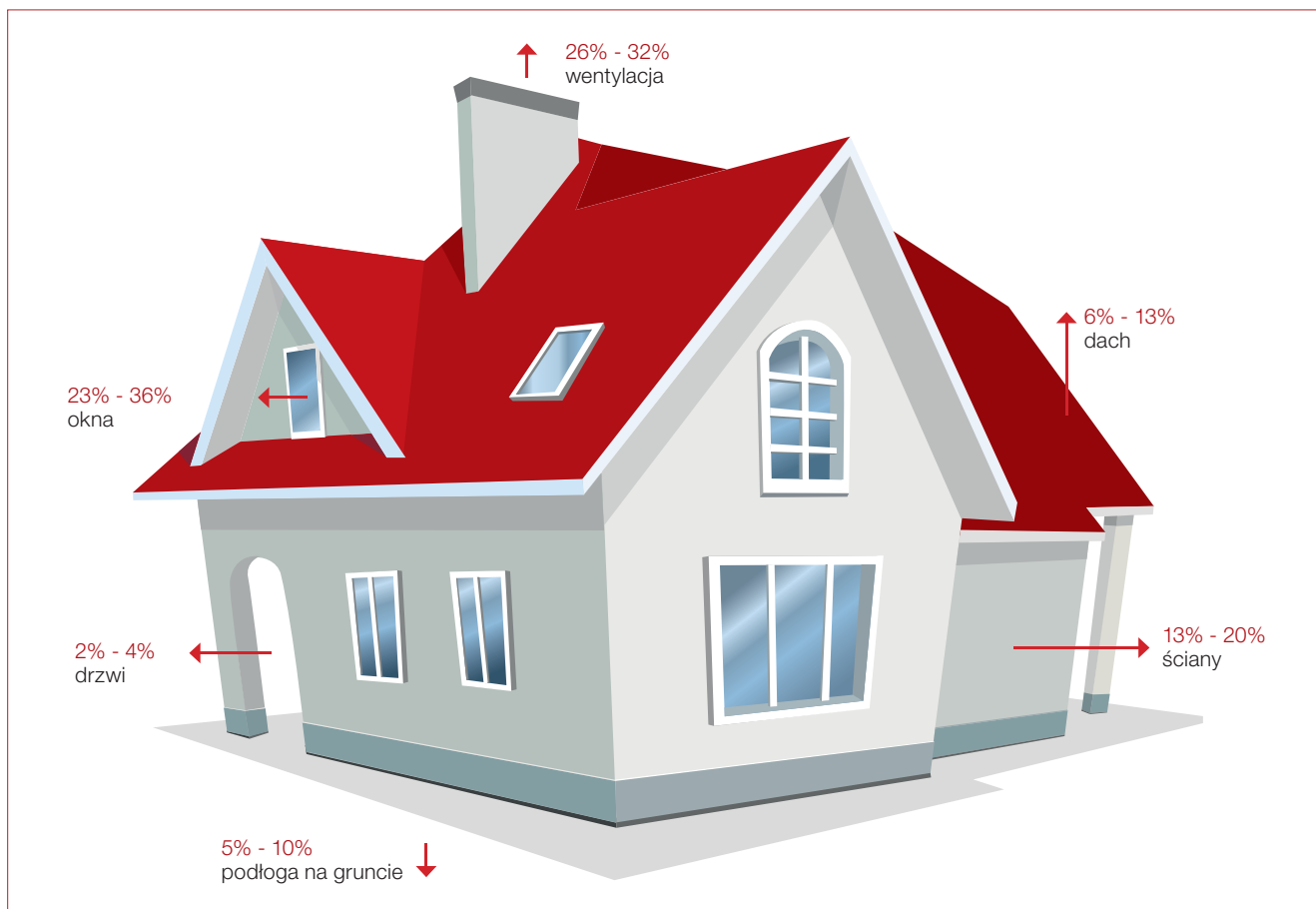
Wymagania prawa budowlanego  
Wymagania izolacyjności cieplnej

Podstawowe zagadnienia z zakresu izolacyjności termicznej przegród

Charakterystykę energetyczną budynku można poprawić stosując szereg zabiegów podczas projektowania i wykonywania. Warto jednak zwrócić uwagę, że podniesienie standardu energetycznego budynku musi opierać się na jego pełnym bilansie energetycznym a nie tylko na poszczególnych elementach konstrukcji jak np. ściana czy okna. Zmniejszenie strat ciepła poprzez zwiększenie warstwy izolacji cieplnej ściany nie spowoduje lawinowego zmniejszenia zużycia energii cieplnej i zmniejszenia rachunków za energię podczas eksploatacji.

Przy projektowaniu budynków należy przeanalizować pełny bilans energetyczny a nie poszczególne elementy czy przegrody. Oprócz zwiększenia izolacyjności cieplnej przegród zewnętrznych są również inne metody poprawy parametrów energetycznych budynku, jak np.:

- odpowiednia architektura budynku sprzyjająca ochronie cieplnej (zwarta bryła)
- odpowiednie ustawienie budynku względem stron świata (nasłonecznienie budynku)
- stosowanie rozwiązań konstrukcyjnych wolnych od mostków termicznych
- wysokie parametry izolacyjności termicznej okien i drzwi zewnętrznych
- zastąpienie wentylacji naturalnej przez mechaniczną wentylację nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła
- zastosowanie instalacji grzewczej o wysokiej sprawności
- wykorzystanie odnawialnych źródeł energii do ogrzewania i przygotowania ciepłej wody



Aby lepiej zobrazować szanse i współczesne rozwiązania techniczne powodujące **ograniczenia strat energii cieplnej** warto przeanalizować zestawienie strat ciepła poprzez przegrody i wentylację budynku o standardowej charakterystyce cieplnej.

Taką analizę na szeroką skalę przeprowadziła Krajowa Agencja Poszanowania Energii na potrzeby Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (Domy energooszczędne - podręcznik dobrych praktyk przygotowany na podstawie opracowania Krajowej Agencji Poszanowania Energii).

## Wymagania prawa budowlanego Wymagania izolacyjności cieplnej

Analiza bilansów energetycznych budynków jednorodzinnych i wielorodzinnych pozwala na stwierdzenie, że udział strat ciepła w kolejności od największego jest następujący\*:

### ■ Bilans energetyczny budynków jednorodzinnych

- okna zewnętrzne 23% - 36%
- wentylacja 26% - 32%
- ściany zewnętrzne 13% - 20%
- dach 6% - 13%
- podłoga na gruncie 5% - 10%
- strop pod nieogrzewanym poddaszem 0% - 9%
- drzwi zewnętrzne 2% - 4%
- strop zewnętrzny 0% - 2%

### ■ Bilans energetyczny budynków wielorodzinnych

- wentylacja 39% - 56%
- okna zewnętrzne 19% - 30%
- ściany zewnętrzne 9% - 23%
- strop nad nieogrzewaną piwnicą, garażem 4% - 14%
- dach, stropodach 2% - 6%
- drzwi zewnętrzne 0%

### Parametry określającym izolacyjność przegród budowlanych

Podstawowym parametrem określającym izolacyjność przegród budowlanych jest współczynnik przenikania ciepła  $U$  wyznaczany na podstawie ekwiwalentnego współczynnika przewodzenia ciepła ściany:

$$U = \frac{1}{R_{si} + \frac{d}{\lambda_{equ}} + R_{se}}$$

gdzie:

- $U$  – współczynnik przenikania ciepła ściany, [W/(m<sup>2</sup>K)]
- $R_{si}$ ,  $R_{se}$  – opory przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej i zewnętrznej, [m<sup>2</sup>K/W]
- $d$  – grubość ściany, [m]
- $\lambda_{equ}$  – ekwiwalentny współczynnik przewodzenia ciepła ściany, [W/(mK)]

W celu określenia wpływu zawartości wilgoci na wartość współczynnika przewodzenia ciepła materiału należy zastosować konwersję wartości lambda z uwagi na wilgotność, opisaną równaniem wg. PN-EN 1745:

$$\lambda_{design} = \lambda_{10, dry} \cdot F_m$$

gdzie:

- $\lambda_{design}$  – obliczeniowy współczynnik przewodzenia ciepła (warunki użytkowe)
- $\lambda_{10, dry}$  – współczynnik przewodzenia ciepła zmierzony w stanie suchym, w średniej temperaturze 10°C
- $F_m$  – współczynnik przeliczeniowy konwersji wilgoci obliczany według wzoru:  $F_m = e^{f_{\psi} \cdot \psi_{design}}$
- $f_{\psi}$  – współczynnik konwersji z uwagi na wilgotność, odniesioną do objętości, który dla materiału ceramicznego można przyjąć  $f_{\psi} = 10$  wg załącznika A do normy PN-EN 1745.
- $\psi_{design}$  – wilgotność objętościowa w warunkach użytkowych, która dla materiału ceramicznego w temperaturze 23°C i wilgotności względnej powietrza 50% wynosi  $\psi_{design} = 0,007 \text{ m}^3/\text{m}^3$ .

Zgodnie z PN-EN ISO 6946 opory przejmowania ciepła wynoszą

Opór przejmowania ciepła	Kierunek strumienia ciepłego		
	W górę	poziomo	W dół
$R_{si}$	0,10	0,13	0,17
$R_{se}$	0,04	0,04	0,04

**!** **Uwaga: Na uzyskanie dokładnych wyników obliczeń właściwości cieplnych ścian pozwalają metody obliczeń komputerowych (np. Metoda Elementów skończonych lub Metoda Różnic skończonych) nawet wówczas, gdy występują duże różnice pomiędzy wartościami współczynnika przewodzenia ciepła materiału elementu murowego i zaprawy murarskiej.**

W tabeli 4 podano ekwiwalentne współczynniki przewodzenia ciepła ścian murowanych z pustaków Porotherm w warunkach użytkowych wraz z uwzględnieniem wpływu zaprawy w spoinach, określone metodą obliczeń komputerowych.

\*Na podstawie "Domy energooszczędne - podręcznik dobrych praktyk" Krajowa Agencja Poszanowania Energii

## Podstawowe zagadnienia z zakresu izolacyjności termicznej przegród

Wymagania izolacyjności cieplnej budynków zawarte są w „Rozporządzeniu Ministra transportu, budownictwa i gospodarki morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”(wymagania od stycznia 2014 roku). Zgodnie z nimi budynek i jego instalacje ogrzewcze, wentylacyjne, klimatyzacyjne, ciepłej wody użytkowej, a w przypadku budynków użyteczności publicznej, zamieszkania zbiorowego, produkcyjnych, gospodarczych i magazynowych – również oświetlenia wbudowanego, powinny być zaprojektowane i wykonane w sposób zapewniający spełnienie następujących wymagań minimalnych:

### ■ Wskaźnik EP

Wartość wskaźnika EP wyrażanego w kWh/(m<sup>2</sup>rok), określającego roczne obliczeniowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji, chłodzenia oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej (w przypadku budynków użyteczności publicznej, zamieszkania zbiorowego, produkcyjnych, gospodarczych i magazynowych również do oświetlenia wbudowanego), obliczona według przepisów dotyczących metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynków, jest mniejsza od wartości obliczonej zgodnie ze wzorem:

$$EP = EP_{H+W} + \Delta EP_c + \Delta EP_L$$

gdzie:

- EP<sub>H+W</sub> – cząstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej
- EP<sub>c</sub> – cząstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby chłodzenia
- EP<sub>L</sub> – cząstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby oświetlenia

Tabela 1. Maksymalne wartości wskaźnika EP na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej (ważne od 1 stycznia 2017 r.):

Rodzaj budynku	Cząstkowe maksymalne wartości wskaźnika EP <sub>H+W</sub> na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]
Budynek mieszkalny:	
a) jednorodzinny	95
b) wielorodzinny	85
Budynek zamieszkania zbiorowego	85
Budynek użyteczności publicznej:	
a) opieki zdrowotnej	290
b) pozostałe	60
Budynek gospodarczy, magazynowy i produkcyjny	90



## Wymagania prawa budowlanego

### Wymagania izolacyjności cieplnej

#### ■ Przegrody i wyposażenie techniczne budynku

Przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku odpowiadają wymaganiom izolacyjności cieplnej określonym we właściwym załączniku do Rozporządzenia (tab. 2).

Tabela 2. Wartości współczynnika przenikania ciepła  $U_c$  ścian, dachów, stropów i stropodachów dla wszystkich rodzajów budynków, uwzględniające poprawki ze względu na pustki powietrzne w warstwie izolacji, łączniki mechaniczne przechodzące przez warstwę izolacyjną oraz opady na dach o odwróconym układzie warstw (ważne od stycznia 2017 r.).

Rodzaj przegrody i temperatura w pomieszczeniu	Współczynnik przenikania ciepła $U_{c(max)}$ [W/(m <sup>2</sup> K)]
Ściany zewnętrzne:	
a) przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$	0,23
b) przy $8^\circ\text{C} \leq t_i < 16^\circ\text{C}$	0,45
c) przy $t_i < 8^\circ\text{C}$	0,90
Ściany wewnętrzne:	
a) przy $\Delta t_i \geq 8^\circ\text{C}$ oraz oddzielające pomieszczenia ogrzewane od klatek schodowych i korytarzy	1,00
b) przy $\Delta t_i < 8^\circ\text{C}$	bez wymagań
c) oddzielające pomieszczenie ogrzewane od nieogrzewanego	0,30
Ściany przyległe do szczelin dylatacyjnych o szerokości:	
a) do 5 cm, trwale zamkniętych i wypełnionych izolacją cieplną na głębokości co najmniej 20 cm	1,00
b) powyżej 5 cm, niezależnie od przyjętego sposobu zamknięcia i zaizolowania szczeliny	0,70
Ściany nieogrzewanych kondygnacji podziemnych	bez wymagań
Dachy, stropodachy i stropy pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami:	
a) przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$	0,18
b) przy $8^\circ\text{C} \leq t_i < 16^\circ\text{C}$	0,30
c) przy $t_i < 8^\circ\text{C}$	0,70
Podłogi na gruncie:	
a) przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$	0,30
b) przy $8^\circ\text{C} \leq t_i < 16^\circ\text{C}$	1,20
c) przy $t_i < 8^\circ\text{C}$	1,50
Stropy nad pomieszczeniami nieogrzewanymi i zamkniętymi pomieszczeniami podpodłogowymi:	
a) przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$	0,25
b) przy $8^\circ\text{C} \leq t_i < 16^\circ\text{C}$	0,30
c) przy $t_i < 8^\circ\text{C}$	1,00
Stropy nad ogrzewanymi pomieszczeniami podziemnymi i stropy międzykondygnacyjne:	
a) przy $\Delta t_i \geq 8^\circ\text{C}$	1,00
b) przy $\Delta t_i < 8^\circ\text{C}$	bez wymagań
c) oddzielające pomieszczenie ogrzewane od nieogrzewanego	0,25

$t_i$  - temperatura pomieszczenia ogrzewanego

**!** Uwaga: Dopuszcza się dla budynku produkcyjnego, magazynowego i gospodarczego większe wartości współczynnika  $U$  niż  $U_{c(max)}$ , jeżeli uzasadnia to rachunek efektywności ekonomicznej inwestycji, obejmujący koszty budowy i eksploatacji budynku.

Temperatury obliczeniowe pomieszczeń ogrzewanych należy przyjmować według Warunków Technicznych jakim powinny odpowiadać budynki oraz ich usytuowanie zestawionych w tabeli 3.

Tabela 3. Temperatury obliczeniowe pomieszczeń ogrzewanych

Temperatury obliczeniowe*)	Przeznaczenie lub sposób wykorzystywania pomieszczeń	Przykłady pomieszczeń
+5°C	- nie przeznaczone na pobyt ludzi, - przemysłowe - podczas działania ogrzewania dyżurnego (jeżeli pozwalają na to względy technologiczne)	magazyny bez stałej obsługi, garaże indywidualne, hale postojowe (bez remontów), akumulatory, maszynownie i szyby dźwigów osobowych
+8°C	- w których nie występują zyski ciepła, a jednorazowy pobyt osób znajdujących się w ruchu i w okryciach zewnętrznych nie przekracza 1h - w których występują zyski ciepła od urządzeń technologicznych, oświetlenia itp. przekraczające 25 W na 1 m <sup>3</sup> kubatury pomieszczenia	klatki schodowe w budynkach mieszkalnych, hale sprężarek, pompowanie, kuźnie, hartowanie, wydziały obróbki cieplnej.
+12°C	- w których nie występują zyski ciepła przeznaczone do stałego pobytu ludzi, znajdujących się w okryciach zewnętrznych lub wykonujących pracę fizyczną o wydatku energetycznym powyżej 300 W, - w których występują zyski ciepła od urządzeń technologicznych oświetlenia, itp., wynoszące od 10 do 25 W na 1 m <sup>3</sup> kubatury pomieszczenia	magazyny i składy wymagające stałej obsługi, hote wejściowe, poczekalnie przy salach widowiskowych bez szatni, hale pracy fizycznej o wydatku energetycznym powyżej 300 W, hale formiarni, maszynownie chłodni, ładownie akumulatorów, hale targowe, sklepy rybne i mięsne
+16°C	- w których nie występują zyski ciepła, przeznaczone na pobyt ludzi, - w okryciach zewnętrznych w pozycji siedzącej i stojącej - bez okryć zewnętrznych, znajdujących się w ruchu lub wykonujących pracę fizyczną o wydatku energetycznym do 300 W - w których występują zyski ciepła od urządzeń technologicznych, oświetlenia, itp. nieprzekraczające 10 W na 1 m <sup>3</sup> kubatury pomieszczenia	sale widowiskowe bez szatni, ustępy publiczne, szatnie okryć zewnętrznych, hale produkcyjne, sale gimnastyczne. kuchnie indywidualne wyposażone w paleniska węglowe
+20°C	- przeznaczone na stały pobyt ludzi bez okryć zewnętrznych, nie wykonujących w sposób ciągły pracy fizycznej	pokoje mieszkalne, przedpokoje, kuchnie indywidualne wyposażone w paleniska gazowe lub elektryczne, pokoje biurowe, sale posiedzeń
+24°C	- przeznaczone do rozbierania, przeznaczone na pobyt ludzi bez odzieży	łazienki, rozbieralnie-szatnie, umywalnie, natryskownie, hale pływalni, gabinety lekarskie z rozbieraniem pacjentów, sale niemowląt i sale dziecięce w żłobkach, sale operacyjne

\*) Dopuszcza się przyjmowanie innych temperatur obliczeniowych dla ogrzewanych pomieszczeń niż jest to określone w tabeli, jeżeli wynika to z wymagań technologicznych.

## Podstawowe zagadnienia z zakresu izolacyjności termicznej przegród

Tabela 4. Wartości obliczeniowe ekwiwalentnego współczynnika przewodzenia ciepła, oporu cieplnego oraz współczynnika przenikania ciepła w warunkach użytkowych dla ścian z pustaków Porotherm

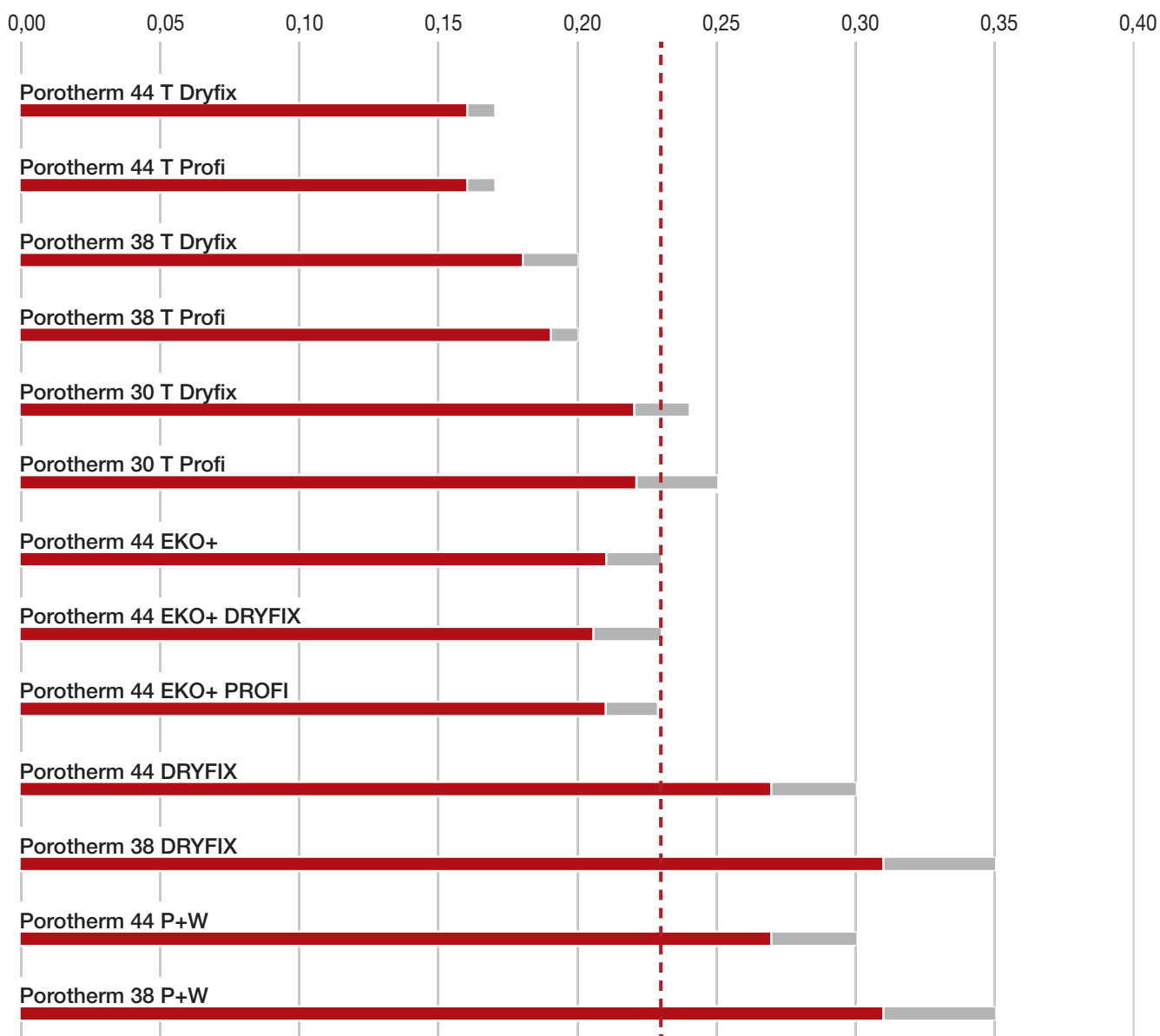
Produkt	Grubość ściany [cm]	Opór cieplny R [m <sup>2</sup> K/W]	Ekwiwalentny współczynnik przewodzenia ciepła [W/(mK)]	Współczynnik przenikania ciepła U [W/(m <sup>2</sup> K)]	
				bez tynku	z tynkiem termoizolacyjnym 4 cm
Porotherm 44 T Dryfix	44	5,70	0,077	0,17	0,16
Porotherm 38 T Dryfix	38	4,91	0,077	0,20	0,18
Porotherm 30 T Dryfix	30	4,02	0,075	0,24	0,22
Porotherm 44 EKO+ Dryfix	44	4,29	0,103	0,22	0,21
Porotherm 44 Dryfix	44	3,12	0,141	0,30	0,27
Porotherm 38 Dryfix	38	2,72	0,140	0,35	0,31
Porotherm 30 Dryfix	30	1,50	0,200	0,60	-
Porotherm 25 Dryfix	25	0,88	0,283	0,95	-
Porotherm 18.8 Dryfix	18,8	0,67	0,279	1,19	-
Porotherm 11.5 Dryfix	11,5	0,41	0,280	1,72	-
Porotherm 44 T Profi	44	5,57	0,079	0,17	0,16
Porotherm 38 T Profi	38	4,79	0,079	0,20	0,19
Porotherm 30 T Profi	30	3,92	0,077	0,25	0,22
Porotherm 44 EKO+ Profi	44	4,18	0,105	0,23	0,21
Porotherm 44 Profi	44	3,17	0,139	0,30	0,27
Porotherm 38 Profi	38	2,72	0,140	0,35	0,31
Porotherm 30 Profi	30	1,50	0,200	0,60	-
Porotherm 25 Profi	25	0,88	0,283	0,95	-
Porotherm 18.8 Profi	18,8	0,67	0,279	1,19	-
Porotherm 11.5 Profi	11,5	0,41	0,280	1,72	-
Porotherm 44 EKO+ <sup>1)</sup>	44	4,16	0,106	0,23	0,21
Porotherm 44 P+W <sup>1)</sup>	44	3,12	0,141	0,30	0,27
Porotherm 38 P+W <sup>1)</sup>	38	2,66	0,143	0,35	0,31
Porotherm 30 P+W <sup>2)</sup>	30	1,29	0,233	0,68	-
Porotherm 30 E3 <sup>2)</sup>	30	1,45	0,207	0,62	-
Porotherm 25 P+W <sup>2)</sup>	25	0,80	0,313	1,03	-
Porotherm 25 E3 <sup>2)</sup>	25	1,07	0,235	0,81	-
Porotherm 18.8 P+W <sup>2)</sup>	18,8	0,61	0,308	1,28	-
Porotherm 11.5 P+W <sup>2)</sup>	11,5	0,38	0,307	1,83	-
Porotherm 8 P+W <sup>2)</sup>	8	0,26	0,309	2,33	-
Porotherm 25/37.5 AKU <sup>2)</sup>	25	0,79	0,320	0,95	-
Porotherm 25 AKU <sup>3)</sup>	25	0,27	0,910	2,27	-

<sup>1)</sup> Zaprawa termoizolacyjna Porotherm TM

<sup>2)</sup> Zaprawa zwykła

<sup>3)</sup> Przy wypełnieniu drążenia i kieszeni zwykłą zaprawą





■ Współczynnik przenikania ciepła ścian z pustaków Porotherm z tynkiem termoizolacyjnym w warunkach użytkowych

**!** Uwaga: Dla pustaków Porotherm o  $U > 0,23 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$  istnieje możliwość zastosowania na ścianę jednowarstwową dla budynków z projektowaną temperaturą wewnętrzną  $t_i < 16^\circ\text{C}$  i/lub dla budynków produkcyjnych, magazynowych i gospodarczych, jeżeli uzasadnia to rachunek efektywności ekonomicznej inwestycji, obejmujący koszty budowy i eksploatacji budynku.

## Wymagania prawa budowlanego Wymagania izolacyjności cieplnej

Dla maksymalnego ograniczenia strat ciepła przez mostki cieplne, w projektowaniu należy stosować proponowane przez firmę Wienerberger detale architektoniczne.

Innym rozwiązaniem spełniającym wymagania dla ścian zewnętrznych są ściany dwuwarstwowe z dodatkową warstwą izolacji termicznej.

Tabela 5. Parametry termiczne ścian Porotherm z dodatkową izolacją termiczną

Produkt	Grubość ściany bez docieplenia [cm]	Współczynnik przenikania ciepła ściany $U$ $W/(m^2K)$ docieplonej warstwą materiału termoizolacyjnego o grubości [cm] i współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda=0,035$ $W/(mK)$				
		10 cm	12 cm	15 cm	18 cm	20 cm
Porotherm 38 DRYFIX	38	0,17	0,16	0,14	0,12	0,12
Porotherm 30 T DRYFIX	30	0,14	0,13	0,12	0,11	0,10
Porotherm 30 DRYFIX	30	0,22	0,20	0,17	0,15	0,14
Porotherm 25 DRYFIX	25	-	0,22	0,19	0,16	0,15
Porotherm 18.8 DRYFIX	18,8	-	0,23	0,20	0,17	0,15
Porotherm 38 PROFI	38	0,17	0,16	0,14	0,12	0,12
Porotherm 30 T PROFI	30	0,15	0,13	0,12	0,11	0,10
Porotherm 30 PROFI	30	0,22	0,20	0,17	0,15	0,14
Porotherm 25 PROFI	25	-	0,22	0,19	0,16	0,15
Porotherm 18.8 PROFI	18,8	-	0,23	0,20	0,17	0,15
Porotherm 38 P+W	38	0,19	0,17	0,15	0,13	0,12
Porotherm 30 P+W	30	0,23	0,20	0,17	0,15	0,14
Porotherm 30 E3	30	0,22	0,20	0,17	0,15	0,14
Porotherm 25 P+W	25	-	0,23	0,19	0,16	0,15
Porotherm 25 E3	25	0,24	0,21	0,18	0,16	0,14
Porotherm 18.8 P+W	18,8	-	0,24	0,20	0,17	0,15



## Rozwiązania systemowe Porotherm

Porotherm to kompletne rozwiązanie, umożliwiające zaprojektowanie i wykonanie ścian budynku, nadproży oraz stropu. W jego skład wchodzi pustaki ceramiczne do ścian nośnych zewnętrznych i wewnętrznych oraz działowych, zaprawy do ich łączenia i tynkowania, nadproża ceramiczne oraz belki i pustaki stropowe.

### ■ Porotherm Dryfix

Porotherm Dryfix to system murowania pustaków ceramicznych o idealnie gładkich, specjalnie szlifowanych powierzchniach wspornych (poziomych). Do ich łączenia stosuje się specjalistyczną zaprawę murarską **do murowania na sucho**. Zaprawa jest konfekcjonowana w puszkach pod ciśnieniem. Nakłada się ją na warstwę cegieł za pomocą pistoletu. To bardzo łatwy i zupełnie nowatorski system łączenia pustaków ceramicznych. Szeroki asortyment pustaków Porotherm Dryfix pozwala na wybudowanie ścian jednowarstwowych (ścian, które nie wymagają dodatkowego ocieplenia), ścian zewnętrznych z dociepleniem, ścian wewnętrznych nośnych, działowych i osłonowych.

**Porotherm T - cegły szlifowane wypełnione wełną mineralną**  
Szczególnym rozwiązaniem w tej grupie produktów są szlifowane pustaki ceramiczne wypełnione wełną mineralną – Porotherm T Dryfix. Zamknięcie w pustaku ceramicznym, mineralnego materiału izolacyjnego sprawia, że nie traci on swoich cennych, naturalnych właściwości. Gлина wypalana w wysokich temperaturach jest odporna na działanie wilgoci oraz posiada zdolność dyfuzyjną, czyli odparowuje ewentualny nadmiar wody. Taki suchy materiał gwarantuje uzyskanie ciepłej ściany zaraz po wymurowaniu. Jednocześnie ceramika jest bardzo trwałym, ognioodpornym materiałem. Zatem, umieszczając wełnę mineralną we wnętrzu pustaka uzyskuje się bezpieczniejszy, cieplejszy i odporny na uszkodzenia mur.

#### Zalety rozwiązania Porotherm Dryfix:

- **oszczędność czasu pracy do 50%** w stosunku do tradycyjnej technologii murowania, dzięki łatwości i szybkości wykonywanych prac; więcej domów w krótszym czasie,
- **suchy mur** – gwarantujący dobry mikroklimat wewnątrz budynku, wolny od grzybów i pleśni; uzyskanie projektowanych parametrów termicznych zaraz po wymurowaniu,
- **wydłużenie sezonu budowlanego** - możliwość murowania również w zimie, do temperatury  $-5^{\circ}\text{C}$ ,
- **maksymalna ochrona cieplna** dzięki eliminacji mostków termicznych w spoinach pionowych i poziomych,
- **czyste murowanie** - mało prac porządkowych, brak narzędzi do rozrabiania i nakładania zaprawy,
- **duża wytrzymałość ściany** - mur wykonany na zaprawie Porotherm Dryfix błyskawicznie uzyskuje deklarowane parametry wytrzymałościowe; już po kilku godzinach może być obciążany,
- **estetyka ściany** - czysty mur po wykonaniu, praktycznie brak widocznych spoin,
- **bardzo proste, nowatorskie nakładanie zaprawy** za pomocą pistoletu,
- **możliwość budowania wszystkich grubości ścian,**
- **zaprawa Porotherm Dryfix gratis** - dostarczana w cenie pustaków.

Zaprawa Porotherm Dryfix otrzymała Aprobate Techniczną Instytutu Techniki Budowlanej (AT-15-8223/2016) oraz atest PZH.



## ■ Porotherm Profi

Porotherm Profi to kompletny system do wznoszenia zewnętrznych ścian jednowarstwowych bez docieplenia (z klasycznych pustaków drążonych, jak również pustaków wypełnionych wełną mineralną Porotherm T Profi), zewnętrznych ścian z dociepleniem jak i do ścian wewnętrznych nośnych i działowych. Jego podstawą są ceramiczne pustaki szlifowane przeznaczone są do murowania na ciekłą spoinę o grubości ok. 1 mm.

Do murowania stosuje się zaprawę do cienkich spoin Porotherm Profi, nakładaną za pomocą wałka. Dzięki niemu można niezwykle szybko i dokładnie nanieść zaprawę na całą powierzchnię pustaków. W skład pełnej oferty Porotherm Profi wchodzi szlifowane pustaki, zaprawa, wałki do jej nakładania oraz zestawy wyrównujące do układania pierwszej warstwy pustaków. Aby zachować moduł 250 mm analogiczny jak w pozostałych systemach ściennych Porotherm, pustaki Porotherm Profi mają wysokość 249 mm, co pozwala zachować kompatybilność z pozostałymi składnikami systemu (np. nadprożami). Stosowanie systemu Porotherm Profi, pozwala w pełni zaspokoić oczekiwania inwestorów - i to przynajmniej z trzech powodów. Po pierwsze – za ceramiką stoją najlepsze tradycje budowlane oparte na jej właściwościach. Po drugie - przy powstawaniu cienkowarstwowego systemu Porotherm Profi została wykorzystana w praktyce wiedza techniczna na temat sposobów minimalizowania ryzyka powstawania mostków termicznych i zwiększania izolacyjności całej ściany. Po trzecie – system murowania na ciekłą spoinę uprościł prace budowlane, co przełożyło się na ich wyższą jakość a także krótszy czas realizacji i niższe koszty wykonania robót.

### Zalety rozwiązania Porotherm Profi:

- **oszczędność 25% czasu pracy** dzięki łatwemu i szybkiemu nanoszeniu zaprawy,
- **oszczędność 80% zaprawy** dzięki zmniejszeniu grubości spoiny do 1 mm,
- **maksymalna ochrona cieplna** - poprawa izolacyjności termicznej przy zachowaniu tej samej grubości muru,
- **zmniejszenie zawartości wilgoci technologicznej w murze** dzięki zmniejszeniu ilości zaprawy,
- **zmniejszenie ilości sprzętu na budowie** (sita, betoniarki, przenośniki, silosy itp.),
- **czysty mur, czysta budowa** - mniejsza objętość przewożonych materiałów,
- **kompatybilność z pozostałymi elementami systemu** - wymiary w systemie modułowym,
- **zaprawa Porotherm Profi gratis** - dostarczana w cenie pustaków,
- **ekonomiczne rozwiązanie** - mur z pustaków szlifowanych Porotherm Profi jest ekonomicznie korzystniejszy ze względu na niższą pracochłonność i mniejsze zużycie zaprawy.



## ■ Technologie na zaprawę tradycyjną

Do klasycznych rozwiązań ściennych Porotherm należy zaliczyć grupy wyrobów Porotherm EKO+, Porotherm AKU oraz Porotherm P+W. Ich wyróżnikiem jest murowanie na spoinę tradycyjną (ok. 12 mm). Można z nich wykonać wszystkie rodzaje ścian. W zależności od potrzeb w ofercie firmy Wienerberger znaleźć można produkty do jednowarstwowych ścian zewnętrznych, które pozwalają najbardziej ekonomicznie wykorzystać właściwości ceramiki poryzowanej (pustaki z grup EKO+ oraz P+W o grubości 38 lub 44 cm), ścian zewnętrznych z dodatkowym dociepleniem lub wewnętrznych nośnych (pustaki z grup P+W o grubości 18,8, 25 lub 30 cm) oraz ścian działowych (pustaki z grupy P+W o grubości 8 lub 11,5 cm).

### Porotherm AKU

#### - ściany o podwyższonej izolacyjności akustycznej

Szczególnym rozwiązaniem są pustaki Porotherm AKU przeznaczone do ścian o podwyższonej izolacyjności akustycznej, głównie w budownictwie wielorodzinnym. Szeroki asortyment wraz z odpowiednimi zaprawami murarskimi i tynkarskimi, umożliwia wybór optymalnego rozwiązania pod kątem indywidualnych potrzeb klientów oraz wymaganych parametrów ścian.

Zastosowanie pustaków ceramicznych to również gwarancja szybkich postępów budowy. To pełny system umożliwiający budowę funkcjonalnego, trwałego i ekonomicznego domu, pozwalający wykonawcom oszczędzić czas, a inwestorom – pieniądze.



### Zalety technologii Porotherm na zaprawę tradycyjną:

- **szybkie wykonanie muru** - rozwiązania systemowe: P+W, duże wymiary, przyspieszają budowę domu. Ponadto możliwe jest wykonywanie zewnętrznych ścian bez konieczności mocowania warstw materiału dociepleniowego,
- **łatwa budowa** - system Porotherm to komplet produktów do budowy całego domu oferowany przez jednego producenta. Wszystkie elementy idealnie do siebie pasują co zmniejsza ryzyko powstawania błędów wykonawczych,
- **wysoka izolacyjność termiczna ścian** - proces poryzacji materiału ceramicznego, specjalnie projektowane układy drążek pustaków, odpowiednio dobrana grubość ściany, połączenie pióro-wpust, to czynniki mające wpływ na wysoką izolacyjność termiczną ścian,
- **akumulacja ciepła** – dzięki możliwości akumulacji i wysokiemu współczynnikowi utrzymania ciepła ceramiczne ściany Porotherm wolno nagrzewają się i długo oddają ciepło – dzięki temu w domu utrzymuje się temperatura na stałym, optymalnym dla człowieka poziomie,
- **“oddychanie ścian”** - ceramiczne ściany w naturalny sposób przekazują nadmiar wilgoci z wewnątrz budynku na zewnątrz lub na odwrót,
- **trwałość budynków** - ściany ceramiczne Porotherm od lat stosowane w budownictwie i charakteryzują się dużą trwałością i odpornością na czynniki zewnętrzne (pęknięcia),
- **duża wytrzymałość ścian** - wytrzymałość ceramicznych ścian znacznie przekracza wymagania budownictwa jednorodzinnego ze względu na właściwości materiału ceramicznego oraz grubość muru (szczególnie ściany jednowarstwowe),
- **ekonomiczne i opłacalne rozwiązanie** - budowa ścian to inwestycja na lata. Ściany w przeciwieństwie do elementów wykończeniowych jak parkiety, armatura łazienkowa, płytki ceramiczne czy meble, nie da się wymienić przez cały okres użytkowania budynku czyli przez dziesiątki lat.

## Układanie stropów i nadproży

### ■ Stropy gęstożebrowe Porotherm

Stropy gęstożebrowe Porotherm, na które składają się gotowe belki oraz pustaki stropowe z ceramiki poryzowanej są doskonałym uzupełnieniem dla ścian zbudowanych z ceramiki. Cieszą się one szczególną popularnością w budownictwie jednorodzinym.

Wykonawcy, podobnie jak sami inwestorzy dostrzegają ich zalety, podkreślając łatwość i szybkość montażu oraz relatywnie niskie koszty budowy. Ułożenie stropu Porotherm jest możliwe przy udziale mniejszej ilości osób, co pozwala inwestorowi i wykonawcy obniżyć koszty. Istnieje także możliwość dostosowania ich do różnych rozpiętości i obciążeń. Dodatkowym ułatwieniem umożliwiającym szybki montaż konstrukcji stropowych Porotherm są belki stropowe, w których zabetonowano stalowe zbrojenie uzyskując prefabrykowany produkt. Belki wystarczy ułożyć w określonych odległościach wypełniając przestrzeń pomiędzy belkami pustakami stropowymi Porotherm. Zarówno pustaki stropowe, jak i belki dostępne są w różnych rozmiarach. Ostatnim etapem jest warstwa nadbetonu, która finalizuje proces budowy stropu. Rozwiązania systemowe Porotherm prezentują się szczególnie korzystnie w porównaniu ze stropami żelbetowymi, wymagającymi znacznie większych nakładów pracy ze strony wykonawców oraz szczegółowego planowania inwestycji. Stropy żelbetowe nie są bowiem prefabrykowane i za układanie szalunku oraz zbrojenia odpowiedzialne są same ekipy budowlane.



#### Zalety stropów Porotherm:

- **łatwość montażu** – stropy Porotherm są bardzo proste do wykonania i stosunkowo lekkie co daje możliwość ręcznego montażu, nie trzeba do tego celu wynajmować dźwigu,
- **kompatybilność** - wszystkie elementy systemu znakomicie do siebie pasują, jak również do innych produktów Porotherm; to także ułatwia pracę i oszczędza czas,
- **praktycznie nie wymagają deskowania**, szalunki potrzebne są tylko w niektórych miejscach konstrukcji (żebra rozdzielcze, wieńce, otwory) co znacznie skraca czas budowy,
- **łatwe tynkowanie** - ceramiczny strop Porotherm to idealne podłoże pod tynk – tynkowanie jest szybsze, zużycie zaprawy do tynkowania mniejsze a sam proces znacznie łatwiejszy,
- **sprawne projektowanie** - materiały techniczne ze szczegółowymi instrukcjami pozwalają łatwo i profesjonalnie zaprojektować właściwy strop oraz wykonać go zgodnie z projektem.

### ■ Belki nadprożowe Porotherm

Belki nadprożowe Porotherm są prefabrykowanymi elementami konstrukcyjnymi zamykającymi otwory drzwiowe lub okienne w konstrukcjach ściennych. W zależności od grubości i przeznaczenia ściany stosuje się różną liczbę belek w różnych układach, np. z ociepleniem w przypadku ściany zewnętrznej. Po ułożeniu w murze od razu pełnią funkcję nośną (nadproża Porotherm 23.8) lub wymagają nadmurowania (nadproża Porotherm 11.5). Belki nadprożowe Porotherm składają się z poryzowanych kształtek ceramicznych, zbrojenia oraz betonu klasy C30/37.

#### Zalety nadproży Porotherm:

- **bardzo duża nośność** gotowych nadproży,
- **łatwe projektowanie i budowanie w systemie Porotherm** - wysokość równa wysokości pustaków Porotherm,
- **łatwy montaż** – ze względu na niewielki ciężar belek nadprożowych Porotherm możliwe jest ich ręczne układanie w murze,
- **brak konieczności stosowania podpór montażowych** w przypadku nadproży samonośnych Porotherm 23.8,
- **całkowicie wykonane fabrycznie** – prosty i szybki montaż na budowie,
- **łatwe i szybkie docieplenie materiałem termoizolacyjnym** w przypadku ścian zewnętrznych,
- ceramiczna powierzchnia belek nadprożowych wraz ze ścianą z pustaków Porotherm stanowi **jednoodne podłoże pod tynk**; zapobiega to pękaniu tynku na granicy nadproże - ściana.





### ■ Rozwiązania ścienne i stropowe

Ceramiczne pustaki, stropy i nadproża tworzą **kompletny system do budowy ciepłego domu**.

Główną zaletą tych produktów jest ich modułowość i komplementarność. W ofercie znajdują się różne modele pustaków, łączących zalety ceramiki tradycyjnej jak trwałość, zdolność do „oddychania” i akumulacji ciepła, z wymogami nowoczesnego, szybkiego i ekonomicznego budowania.

#### **Porotherm**

Z materiałów Porotherm można wybudować ściany każdego rodzaju:

- zewnętrzne: jedno-, dwu- i trójwarstwowe
- wewnętrzne: nośne i działowe.

Porotherm to szeroka gama rozwiązań do budowy domu, m.in:

- Porotherm Dryfix (murowanie na suchą zaprawę łączącą idealnie szlifowane pustaki),
- Porotherm AKU (pustaki do budowy ścian wewnętrznych o podwyższonej izolacyjności akustycznej, łączące doskonałe parametry izolacyjności akustycznej i cieplnej)
- wysokoizolacyjne pustaki do budowy ścian jednowarstwowych bez docieplenia (np. Porotherm EKO+ lub pustaki wypełniane wełną mineralną – Porotherm T Profi/Dryfix).

Uzupełnieniem rozwiązań ścinanych Porotherm są zaprawy do ich murowania (zaprawy tradycyjne, do cienkich spoin i do murowania na sucho) oraz tynkowania (tynk termoizolacyjny i wykończeniowy). Uzupełnieniem systemu są ceramiczne nadproża oraz stropy Porotherm (najnowocześniejsze rozwiązanie gęstożebrowego stropu ceramicznego).

Każdy z elementów systemu Porotherm jest komplementarny w związku z czym prawdopodobieństwo popełnienia błędów na etapie projektowania ogranicza się do minimum.

Ponadto projektanci mają do dyspozycji program do projektowania w systemie Porotherm (Porotherm CAD Studio) ułatwiający i przyspieszający pracę oraz gotowe detale architektoniczne dostępne na stronie producenta.

### ■ Rozwiązania dachowe

Ceramiczne dachówki, akcesoria ceramiczne oraz nieceramiczne akcesoria techniczne tworzą **kompletne rozwiązanie do ułożenia trwałego i solidnego dachu**.

#### **Koramic**

Bogate wzornictwo i kolorystyka dachówek stanowią najobszerniejszą ofertę dostępną na rynku. Bogaty wybór produktów Koramic daje możliwość dopasowania dachówki do charakteru każdego obiektu. Tradycyjne modele takie jak klasyczna, zaokrąglona karpówka idealnie pasują do budowy domów jednorodzinnych. Praktyczna i uniwersalna dachówka Renesansowa Alegra 9 zaskakuje piękną linią. Jest niezwykle wydajna – na metr dachu potrzebne jest tylko 9 sztuk. Natomiast oryginalny i nowoczesny kształt dachówki Actua doceniają inwestorzy szukający niekonwencjonalnych rozwiązań. Wysokiej jakości, szlachetne dachówki ceramiczne w połączeniu z akcesoriami technicznymi gwarantują trwałość dachu i odporność na działanie niekorzystnych warunków atmosferycznych.

### ■ Rozwiązania klinkierowe

Cegły klinkierowe i elewacyjne, kształtki i płytki klinkierowe oraz gotowe mieszanki zapraw tworzą **kompletne rozwiązanie do trwałego i estetycznego wykończenia domu**.

#### **Terca**

Ponad 200 kolorów i różnorodne struktury sprawiają, że cegły Terca mają zastosowanie zarówno do budowy elewacji domu, ogrodzeń, kominów, małej architektury ogrodowej, jak i przy urządzeniu wnętrza domu, np. jako dekoracja ściany czy materiał do budowy kominka.

Kompleksowe rozwiązania ceramiczne



**Ściany jednowarstwowe bez docieplenia**

Podstawowym parametrem ścian jednowarstwowych jest ich wysoka izolacyjność termiczna osiągnięta dzięki zastosowaniu ceramiki poryzowanej oraz precyzyjnie wypracowanego układu drążenia wewnątrz pustaka wydłużającego drogę przepływu ciepła przez ścianę.



**Belki nadprożowe**

W systemie Porotherm nadproża robi się szybko i wygodnie z prefabrykowanych ceramicznych belek. Belki dzięki umieszczoneму w nich zbrojeniu mają wysoką wytrzymałość na zginanie. Ceramiczna obudowa sprawia, że po ułożeniu belek w ścianie lico muru zachowuje jednorodność materiałową – ceramika jest na całej jego powierzchni.



**Ściana działowa/osłonowa**

Ściany działowe z pustaków Porotherm są lekkie, a jednocześnie bardzo wytrzymałe. Charakteryzują się wysoką izolacyjnością akustyczną. Montaż ciężkich szafek lub regałów nie wymaga stosowania drogich i nietypowych kotew. Do wznoszenia ścian działowych przeznaczone są pustaki Porotherm 11.5 oraz Porotherm 8.



**Pustaki i belki stropowe**

Ceramiczny, gęstożebrowy strop Porotherm zbudowany jest z belek nośnych i pustaków stropowych wypełniających przestrzeń między nimi oraz warstwy nadbetonu. Rozwiązanie stropowe Porotherm umożliwia wykonywanie stropów o rozpiętości aż do 8 m.







### Rozwiązania dachowe Koramic

Kompletny, trwały dach ceramiczny tworzą dachówki podstawowe, akcesoria ceramiczne jak gąsior, dachówki półwkłowe, szczytowe czy wentylacyjne a także wysokiej jakości systemowe akcesoria techniczne. Są one niezbędne do prawidłowego montażu dachówek a także zapewniają właściwą wentylację, bezpieczeństwo i szczelność dachu.



### Rozwiązania klinkierowe Terca

Cegły klinkierowe to trwały i piękny materiał na elewacje, małą architekturę ogrodową a także do budowy murowanych kominów. Spełniają one wymagania ogniowe, są niepalne i odporne na działanie czynników atmosferycznych. To wyjątkowo estetyczne dopełnienie dachu ceramicznego. W ofercie dostępne są również kształtki oraz systemowe zaprawy do murowania.



### Ściana nośna

Wznosi się je z pustaków Porotherm 30, Porotherm 25 lub Porotherm 18.8. Bez względu na technologię łączenia (zaprawa Porotherm Dryfix, Porotherm Profi czy zwykła zaprawa) pustaki łączą się tylko na spoinę poziomą. W miejscu połączeń pionowych występuje rozwiązanie „pióro i wpust”.



### Zaprawy murarskie

Ściana jednowarstwowa jest najcieplejsza, gdy izolacyjność termiczna zaprawy murarskiej i tynkarskiej nie odbiega od izolacyjności pustaka. W systemie Porotherm można skorzystać ze zróżnicowanych technologii budowy ścian jednowarstwowych: z użyciem zaprawy do murowania na sucho, zaprawy cienkospoinowej lub na tradycyjną zaprawę termoizolacyjną.

## Porotherm 44 T Dryfix



### Zastosowanie

Pustak ceramiczny wypełniany wełną mineralną przeznaczony do budowy zewnętrznych ścian jednowarstwowych bez docieplenia.

Porotherm 44 T Dryfix to szlifowany pustak ceramiczny wypełniany wełną mineralną, do murowania na cienkowarstwowej zaprawie do murowania na sucho - Porotherm Dryfix. Zastosowanie zaprawy do cienkich spoin znacznie przyspiesza prowadzenie prac budo-wlanych i poprawia parametry cieplne muru. Grubość pustaków i ścian wynosi 44 cm. Wysokie parametry termiczne pozwalają na zastosowanie w budownictwie energooszczędnym.

### Zalety

- bardzo dobre parametry cieplne
- możliwość spełnienia standardu budownictwa niemal zeroenergetycznego bez docieplania
- wkładki z wysokiej jakości wełny mineralnej
- sucha ściana zaraz po ymurowaniu
- idealny mikroklimat wewnątrz budynków
- możliwość murowania w zimie od -5°C

### Parametry produktu

Wymiary b/l/h [mm]	440/248/249 mm
Płaskość powierzchni kładzenia [mm]	0,3
Równoległość powierzchni kładzenia [mm]	0,6
Masa [kg]	ok. 19
Grupa elementów murowych zgodnie z PN-EN 1996-1-1	-
Kategoria	I
Wytrzymałość na ściskanie [MPa]	7,5
Wytrzymałość spoiny [MPa]	0,09
Trwałość (mrozoodporność)	F0
Zawartość aktywnych soli rozpuszczalnych	S0
Reakcja na ogień	A1
Ciepło właściwe [J/(kg K)]	1000 (wg PN-EN 1745)
Współczynnik dyfuzji pary wodnej	5/10 (wg PN-EN 1745)

### Parametry ścian

Grubość [mm]	440
Masa [kg/m <sup>2</sup> ]	ok. 299
Zużycie pustaków [szt./m <sup>2</sup> ]	16
Zużycie zaprawy	1 puszka/5 m <sup>2</sup> muru

### Parametry cieplne ścian

Wartości obliczeniowe ekwiwalentnego współczynnika przewodzenia ciepła, oporu cieplnego oraz współczynnika przenikania ciepła ścian murowanych na zaprawie Porotherm Dryfix w warunkach użytkowych.

	$\lambda$ [W/(mK)]	R [m <sup>2</sup> K/W]	U [W/(m <sup>2</sup> K)]
Ściana nieotynkowana	0,077	5,70	0,17
Ściana otynkowana*	0,079	6,14	0,16

\*tynk termoizolacyjny o grubości 4 cm

### Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie ścian ( $f_k$ ) według badań, do projektowania zgodnie z PN-B-03002 lub PN-EN 1996-1-1.

Klasa pustaków	7,5
Wytrzymałość charakterystyczna muru na ściskanie $f_k$ [MPa]	2,0

### Klasy odporności ogniowej

Klasy odporności ogniowej ścian murowanych na zaprawie Porotherm Dryfix otynkowanej obustronnie tynkiem wykonanym z zaprawy tynkarskiej cementowo-wapiennej minimum 15 mm.

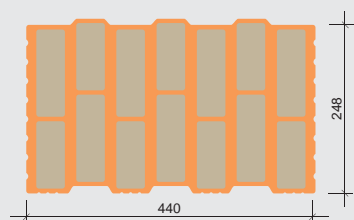
Klasa odporności ogniowej	REI 90
---------------------------	--------

### Izolacyjność akustyczna ścian

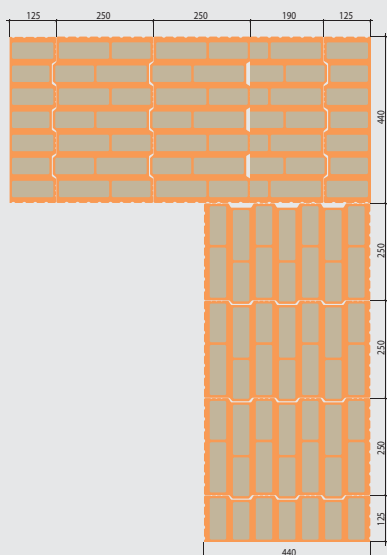
Wskaźniki izolacyjności akustycznej właściwej dotyczą ścian z obustronnym tynkiem cementowo-wapiennym grubości min. 15 mm.

Wskaźniki izolacyjności akustycznej ścian	$R_w$ [dB]
	48

Przekrój pustaka Porotherm 44 T Dryfix

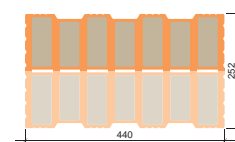
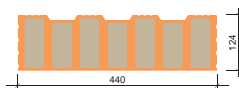


Schemat narożnika



### Produkty uzupełniające

#### Porotherm 44 1/2 T Dryfix



Wymiary [mm]	440/124/249
Masa [kg/szt.]	ok. 9
Wytrzymałość [MPa]	7,5

Cegła połówkowa dostarczana w postaci cegły podwójnej do przecięcia na budowie.

### Pozostałe produkty systemu

#### Zaprawa Porotherm Dryfix Pistolet do nakładania zaprawy



Posiada Aprobatę Techniczną Instytutu Techniki Budowlanej (AT-15-8223/2016) potwierdzającą jej parametry. Ilość zaprawy jest obliczana i dostarczana wraz z pustakami na budowę gratis (w cenie pustaków).

#### Stojaki do poziomowania pierwszej warstwy pustaków



Do prawidłowego ułożenia i wyrównania podłoża pod warstwę pustaków zaleca się wykorzystanie zestawu składającego się ze stojaków do poziomowania z listwami prowadzącymi i niwelatora laserowego ze statywem.

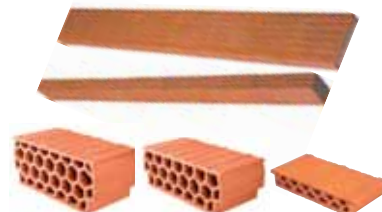
### Produkty rekomendowane

#### Pustak wentylacyjny dwukanałowy



Szybkie murowanie kanałów wentylacyjnych - możliwość wznoszenia dwóch kanałów jednocześnie. Prostokątne otwory wentylacyjne ułatwiają murowanie i wykończenie kanałów wentylacyjnych. Łatwe projektowanie i wykonawstwo dzięki komplementarności z pustakami Porotherm.

#### Stropy i nadproża Porotherm



Uzupełnieniem rozwiązań ściennych w systemie Porotherm są ceramiczne stropy i nadproża. To rozwiązania umożliwiające wykończenie otworów okiennych i drzwiowych oraz stropów przy zachowaniu jednolitej, ceramicznej powierzchni przegród w budynku.

## Porotherm 38 T Dryfix



### Zastosowanie

Pustak ceramiczny wypełniany wełną mineralną przeznaczony do budowy zewnętrznych ścian jednowarstwowych bez docieplenia.

Grubość pustaków i ścian wynosi 38 cm. Porotherm 38 T Dryfix to szlifowany pustak ceramiczny wypełniany wełną mineralną, do murowania na cienkowarstwowej zaprawie do murowania na sucho - Porotherm Dryfix. Zastosowanie zaprawy do cienkich spoin znacznie przyspiesza prowadzenie prac budowlanych i poprawia parametry cieplne muru. Wysokie parametry termiczne pozwalają na zastosowanie w budownictwie energooszczędnym.

### Zalety

- bardzo dobre parametry cieplne
- wkładki z wysokiej jakości wełny mineralnej
- sucha ściana zaraz po wymurowaniu
- idealny mikroklimat wewnątrz budynków
- możliwość murowania w zimie od -5°C

### Parametry produktu

Wymiary b/l/h [mm]	380/248/249 mm
Płaskość powierzchni kładzenia [mm]	0,3
Równoległość powierzchni kładzenia [mm]	0,6
Masa [kg]	ok. 16
Grupa elementów murowych zgodnie z PN-EN 1996-1-1	-
Kategoria	I
Wytrzymałość na ściskanie [MPa]	7,5
Wytrzymałość spoiny [MPa]	0,09
Trwałość (mrozoodporność)	F0
Zawartość aktywnych soli rozpuszczalnych	S0
Reakcja na ogień	A1
Ciepło właściwe [J/(kg K)]	1000 (wg PN-EN 1745)
Współczynnik dyfuzji pary wodnej	5/10 (wg PN-EN 1745)

### Parametry ścian

Grubość [mm]	380
Masa [kg/m <sup>2</sup> ]	ok. 251
Zużycie pustaków [szt./m <sup>2</sup> ]	16
Zużycie zaprawy	1 puszka/5 m <sup>2</sup> muru

### Parametry cieplne ścian

Wartości obliczeniowe ekwiwalentnego współczynnika przewodzenia ciepła, oporu cieplnego oraz współczynnika przenikania ciepła ścian murowanych na zaprawie Porotherm Dryfix w warunkach użytkowych.

	$\lambda$ [W/(mK)]	R [m <sup>2</sup> K/W]	U [W/(m <sup>2</sup> K)]
Ściana nieotynkowana	0,077	4,91	0,20
Ściana otynkowana*	0,080	5,35	0,18

\*tynk termoizolacyjny o grubości 4 cm

### Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie ścian ( $f_k$ ) według badań, do projektowania zgodnie z PN-B-03002 lub PN-EN 1996-1-1.

Klasa pustaków	7,5
Wytrzymałość charakterystyczna muru na ściskanie $f_k$ [MPa]	2,0

### Klasy odporności ogniowej

Klasy odporności ogniowej ścian murowanych na zaprawie Porotherm Dryfix otynkowanej obustronnie tynkiem wykonanym z zaprawy tynkarskiej cementowo-wapiennej minimum 15 mm.

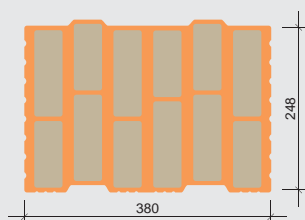
Klasa odporności ogniowej	REI 90
---------------------------	--------

### Izolacyjność akustyczna ścian

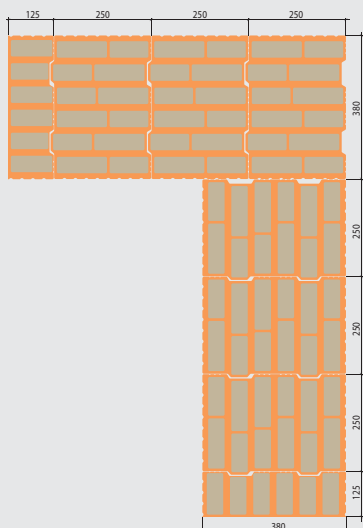
Wskaźniki izolacyjności akustycznej właściwej dotyczą ścian z obustronnym tynkiem cementowo-wapiennym grubości min. 15 mm.

Wskaźniki izolacyjności akustycznej ścian	$R_w$ [dB]
	46

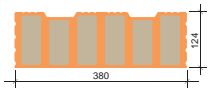
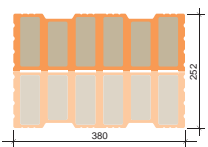
Przekrój pustaka Porotherm 38 T Dryfix



Schemat narożnika



### Produkty uzupełniające

	Porotherm 38 1/2 T Dryfix	
		
Wymiary [mm]	380/124/249	
Masa [kg/szt.]	ok. 8	
Wytrzymałość [MPa]	7,5	

Cegła połówkowa dostarczana w postaci cegły podwójnej do przecięcia na budowie.

### Pozostałe produkty systemu

#### Zaprawa Porotherm Dryfix Pistolet do nakładania zaprawy



Posiada Aprobatę Techniczną Instytutu Techniki Budowlanej (AT-15-8223/2016) potwierdzającą jej parametry. Ilość zaprawy jest obliczana i dostarczana wraz z pustakami na budowę gratis (w cenie pustaków).

#### Stojaki do poziomowania pierwszej warstwy pustaków



Do prawidłowego ułożenia i wyrównania podłoża pod warstwę pustaków zaleca się wykorzystanie zestawu składającego się ze stojaków do poziomowania z listwami prowadzącymi i niwelatora laserowego ze statywem.

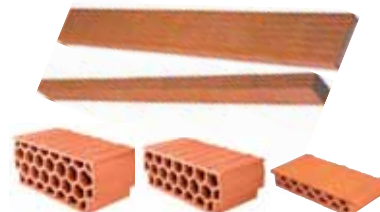
### Produkty rekomendowane

#### Pustak wentylacyjny dwukanałowy



Szybkie murowanie kanałów wentylacyjnych - możliwość wznoszenia dwóch kanałów jednocześnie. Prostokątne otwory wentylacyjne ułatwiają murowanie i wykończenie kanałów wentylacyjnych. Łatwe projektowanie i wykonawstwo dzięki komplementarności z pustakami Porotherm.

#### Stropy i nadproża Porotherm



Uzupełnieniem rozwiązań ściennych w systemie Porotherm są ceramiczne stropy i nadproża. To rozwiązania umożliwiające wykończenie otworów okiennych i drzwiowych oraz stropów przy zachowaniu jednolitej, ceramicznej powierzchni przegród w budynku.

## Porotherm 30 T Dryfix



### Zastosowanie

Pustak ceramiczny wypełniany wełną mineralną przeznaczony do budowy zewnętrznych ścian jednowarstwowych bez docieplenia\*.

Grubość pustaków i ścian wynosi 30 cm. Do wznoszenia ścian z pustaków Porotherm 30 T Dryfix stosuje się cienkowarstwową zaprawę do murowania na sucho - Porotherm Dryfix. Jej zastosowanie znacznie przyspiesza prowadzenie prac budowlanych i poprawia parametry cieplne muru.

### Zalety

- bardzo dobre parametry cieplne
- wkładki z wysokiej jakości wełny mineralnej
- sucha ściana zaraz po wymurowaniu
- idealny mikroklimat wewnątrz budynków
- możliwość murowania w zimie od -5°C

\*Możliwość zastosowania na ścianę jednowarstwową dla budynków z projektowaną temperaturą wewnętrzną  $t_i < 16^\circ\text{C}$  i/lub dla budynków produkcyjnych, magazynowych i gospodarczych, jeżeli uzasadnia to rachunek efektywności ekonomicznej inwestycji, obejmujący koszty budowy i eksploatacji budynku.

### Parametry produktu

Wymiary b/l/h [mm]	300/248/249 mm
Płaskość powierzchni kładzenia [mm]	0,3
Równoległość powierzchni kładzenia [mm]	0,6
Masa [kg]	ok. 12
Grupa elementów murowych zgodnie z PN-EN 1996-1-1	-
Kategoria	I
Wytrzymałość na ściskanie [MPa]	7,5
Wytrzymałość spoiny [MPa]	0,09
Trwałość (mrozoodporność)	F0
Zawartość aktywnych soli rozpuszczalnych	S0
Reakcja na ogień	A1
Ciepło właściwe [J/(kg K)]	1000 (wg PN-EN 1745)
Współczynnik dyfuzji pary wodnej	5/10 (wg PN-EN 1745)

### Parametry ścian

Grubość [mm]	300
Masa [kg/m <sup>2</sup> ]	ok. 195
Zużycie pustaków [szt./m <sup>2</sup> ]	16
Zużycie zaprawy	1 puszka/5 m <sup>2</sup> muru

### Parametry cieplne ścian

Wartości obliczeniowe ekwiwalentnego współczynnika przewodzenia ciepła, oporu cieplnego oraz współczynnika przenikania ciepła ścian murowanych na zaprawie Porotherm Dryfix w warunkach użytkowych.

	$\lambda$ [W/(mK)]	R [m <sup>2</sup> K/W]	U [W/(m <sup>2</sup> K)]
Ściana nieotynkowana	0,075	4,02	0,24
Ściana otynkowana*	0,077	4,45	0,22

\*tynk termoizolacyjny o grubości 4 cm

### Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie ścian ( $f_k$ ) według badań, do projektowania zgodnie z PN-B-03002 lub PN-EN 1996-1-1.

Klasa pustaków	7,5
Wytrzymałość charakterystyczna muru na ściskanie $f_k$ [MPa]	2,0

### Klasy odporności ogniowej

Klasy odporności ogniowej ścian murowanych na zaprawie Porotherm Dryfix otynkowanej obustronnie tynkiem wykonanym z zaprawy tynkarskiej cementowo-wapiennej minimum 15 mm.

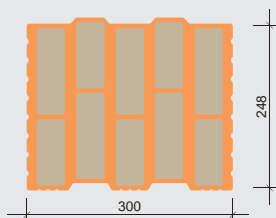
Klasa odporności ogniowej	REI 90
---------------------------	--------

### Izolacyjność akustyczna ścian

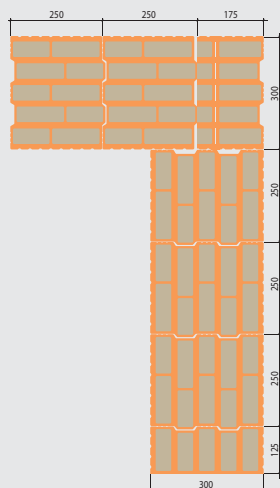
Wskaźniki izolacyjności akustycznej właściwej dotyczą ścian z obustronnym tynkiem cementowo-wapiennym grubości min. 15 mm.

Wskaźniki izolacyjności akustycznej ścian	$R_w$ [dB]
	43

Przekrój pustaka Porotherm 30 T Dryfix

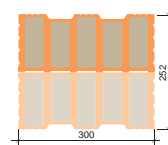
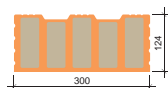


Schemat narożnika



### Produkty uzupełniające

#### Porotherm 30 1/2 T Dryfix



Wymiary [mm]	300/124/249
Masa [kg/szt.]	ok. 8
Wytrzymałość [MPa]	7,5

Cegła półkrowka dostarczana w postaci cegły podwójnej do przecięcia na budowie.

### Pozostałe produkty systemu

#### Zaprawa Porotherm Dryfix Pistolet do nakładania zaprawy



Posiada Aprobatę Techniczną Instytutu Techniki Budowlanej (AT-15-8223/2016) potwierdzającą jej parametry. Ilość zaprawy jest obliczana i dostarczana wraz z pustakami na budowę gratis (w cenie pustaków).

#### Stojaki do poziomowania pierwszej warstwy pustaków



Do prawidłowego ułożenia i wyrównania podłoża pod warstwę pustaków zaleca się wykorzystanie zestawu składającego się ze stojaków do poziomowania z listwami prowadzącymi i niwelatora laserowego ze statywem.

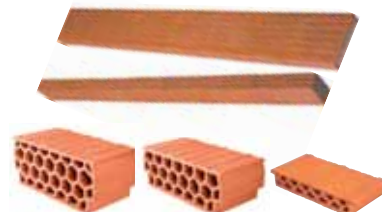
### Produkty rekomendowane

#### Pustak wentylacyjny dwukanałowy



Szybkie murowanie kanałów wentylacyjnych - możliwość wznoszenia dwóch kanałów jednocześnie. Prostokątne otwory wentylacyjne ułatwiają murowanie i wykończenie kanałów wentylacyjnych. Łatwe projektowanie i wykonawstwo dzięki komplementarności z pustakami Porotherm.

#### Stropy i nadproża Porotherm



Uzupełnieniem rozwiązań ściennych w systemie Porotherm są ceramiczne stropy i nadproża. To rozwiązania umożliwiające wykończenie otworów okiennych i drzwiowych oraz stropów przy zachowaniu jednolitej, ceramicznej powierzchni przegród w budynku.

## Porotherm 44 EKO+ Dryfix



### Zastosowanie

Produkt przeznaczony do budowy zewnętrznych ścian jednowarstwowych bez docieplenia.

Grubość pustaków i ścian wynosi 44 cm. Porotherm 44 EKO+ Dryfix to szlifowany pustak ceramiczny do murowania na cienkowarstwowej zaprawie do murowania na sucho - Porotherm Dryfix. Zastosowanie zaprawy do cienkich spoin znacznie przyspiesza prowadzenie prac budowlanych i poprawia parametry cieplne muru.

### Zalety

- bardzo dobre parametry cieplne
- możliwość wznoszenia ścian jednowarstwowych bez docieplenia
- sucha ściana zaraz po wymurowaniu
- eliminacja mostków termicznych w spoinach
- idealny mikroklimat wewnątrz budynków
- możliwość murowania w zimie od -5°C
- czysta budowa

### Parametry produktu

Wymiary b/l/h [mm]	440/248/249 mm
Płaskość powierzchni kładzenia [mm]	0,3
Równoległość powierzchni kładzenia [mm]	0,6
Masa [kg]	ok. 17
Grupa elementów murowych zgodnie z PN-EN 1996-1-1	-
Kategoria	I
Wytrzymałość na ściskanie [MPa]	10
Wytrzymałość spoiny [MPa]	0,10
Trwałość (mrozoodporność)	F0
Zawartość aktywnych soli rozpuszczalnych	S0
Reakcja na ogień	A1
Ciepło właściwe [J/(kg K)]	1000 (wg PN-EN 1745)
Współczynnik dyfuzji pary wodnej	5/10 (wg PN-EN 1745)

### Parametry ścian

Grubość [mm]	440
Masa [kg/m <sup>2</sup> ]	ok. 278
Zużycie pustaków [szt./m <sup>2</sup> ]	16
Zużycie zaprawy	1 puszka/5 m <sup>2</sup> muru

### Parametry cieplne ścian

Wartości obliczeniowe ekwiwalentnego współczynnika przewodzenia ciepła, oporu cieplnego oraz współczynnika przenikania ciepła ścian murowanych na zaprawie Porotherm Dryfix w warunkach użytkowych.

	$\lambda$ [W/(mK)]	R [m <sup>2</sup> K/W]	U [W/(m <sup>2</sup> K)]
Ściana nieotynkowana	0,103	4,29	0,22
Ściana otynkowana*	0,095	4,65	0,21

\*tynk termoizolacyjny o grubości 4 cm

### Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie ścian ( $f_k$ ) według badań, do projektowania zgodnie z PN-B-03002 lub PN-EN 1996-1-1.

Klasa pustaków	7,5	10
Wytrzymałość charakterystyczna muru na ściskanie $f_k$ [MPa]	1,6	2,0

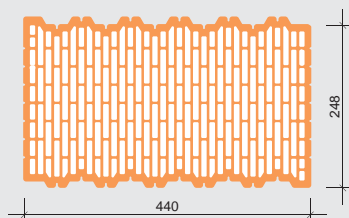
### Klasy odporności ogniowej

Klasy odporności ogniowej ścian murowanych na zaprawie Porotherm Dryfix, otynkowanych obustronnie tynkiem cementowym, cementowo-wapiennym lub gipsowym o grubości minimum 10 mm.

Poziom obciążenia	0,0	0,2	0,6	1,0
Ściana otynkowana	EI 240	REI 240	REI 180	REI 120

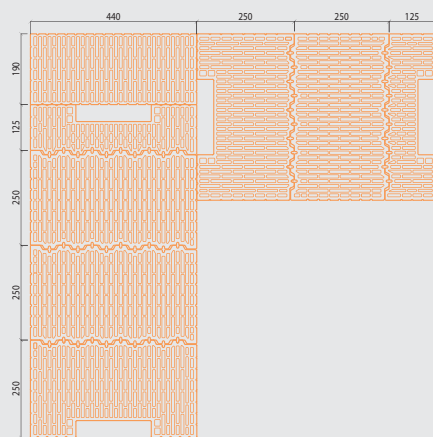


Przekrój pustaka Porotherm 44 EKO+ Dryfix

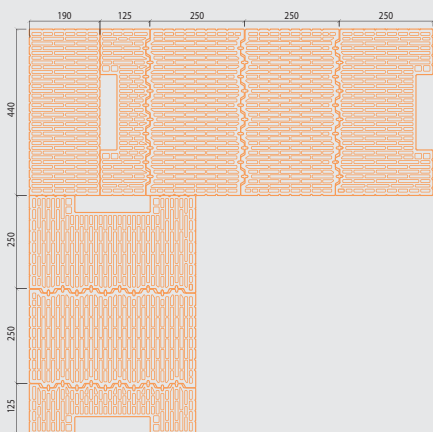


Schemat narożnika

Pierwsza warstwa



Druga warstwa

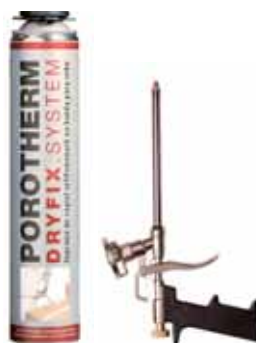


### Produkty uzupełniające

	Porotherm 44 1/2 K EKO+ Dryfix	Porotherm 44 K EKO+ Dryfix	Porotherm 44 R EKO+ Dryfix
Wymiary [mm]	440/124/249	440/248/249	440/186/249
Masa [kg/szt.]	ok. 8	ok. 16	ok. 14
Wytrzymałość [MPa]	7,5	7,5	7,5

### Pozostałe produkty systemu

#### Zaprawa Porotherm Dryfix Pistolet do nakładania zaprawy



Posiada Aprobatę Techniczną Instytutu Techniki Budowlanej (AT-15-8223/2016) potwierdzającą jej parametry. Ilość zaprawy jest obliczana i dostarczana wraz z pustakami na budowę gratis (w cenie pustaków).

#### Stojaki do poziomowania pierwszej warstwy pustaków



Do prawidłowego ułożenia i wyrównania podłoża pod warstwy pustaków zaleca się wykorzystanie zestawu składającego się ze stojaków do poziomowania z listwami prowadzącymi i niwelatora laserowego ze statywem.

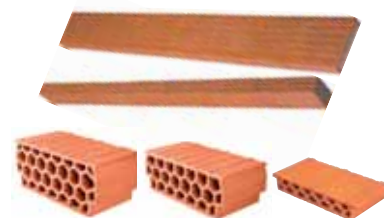
### Produkty rekomendowane

#### Pustak wentylacyjny dwukanałowy



Szybkie murowanie kanałów wentylacyjnych - możliwość wznoszenia dwóch kanałów jednocześnie. Prostokątne otwory wentylacyjne ułatwiają murowanie i wykończenie kanałów wentylacyjnych. Łatwe projektowanie i wykonawstwo dzięki komplementarności z pustakami Porotherm.

#### Stropy i nadproża Porotherm



Uzupełnieniem rozwiązań ściennych w systemie Porotherm są ceramiczne stropy i nadproża. To rozwiązania umożliwiające wykończenie otworów okiennych i drzwiowych oraz stropów przy zachowaniu jednorodnej, ceramicznej powierzchni przegród w budynku.

## Porotherm 44 Dryfix



### Zastosowanie

Produkt przeznaczony do budowy zewnętrznych ścian nośnych, jednowarstwowych bez docieplenia\*.

Grubość pustaków i ścian wynosi 44 cm. Porotherm 44 Dryfix to szlifowany pustak ceramiczny do murowania na cienkowarstwowej zaprawie do murowania na sucho - Porotherm Dryfix. Zastosowanie zaprawy do cienkich spoin znacznie przyspiesza prowadzenie prac budowlanych i poprawia parametry cieplne muru.

### Zalety

- bardzo dobre parametry cieplne
- możliwość wznoszenia ścian jednowarstwowych bez docieplenia
- eliminacja mostków termicznych w spoinach
- idealny mikroklimat wewnątrz budynków
- możliwość murowania w zimie od -5°C
- czysta budowa

\*Możliwość zastosowania na ścianę jednowarstwową dla budynków z projektowaną temperaturą wewnętrzną  $t_i < 16^\circ\text{C}$  i/lub dla budynków produkcyjnych, magazynowych i gospodarczych, jeżeli uzasadnia to rachunek efektywności ekonomicznej inwestycji, obejmujący koszty budowy i eksploatacji budynku.

### Parametry produktu

Wymiary b/l/h [mm]	440/248/249 mm
Płaskość powierzchni kładzenia [mm]	0,3
Równoległość powierzchni kładzenia [mm]	0,6
Masa [kg]	ok. 19
Grupa elementów murowych zgodnie z PN-EN 1996-1-1	2
Kategoria	I
Wytrzymałość na ściskanie [MPa]	10
Wytrzymałość spoiny [MPa]	0,10
Trwałość (mrozoodporność)	F1 - wyrób mrozoodporny (wg PN-B-12012)
Zawartość aktywnych soli rozpuszczalnych	S0
Reakcja na ogień	A1
Ciepło właściwe [J/(kg K)]	1000 (wg PN-EN 1745)
Współczynnik dyfuzji pary wodnej	5/10 (wg PN-EN 1745)

### Parametry ścian

Grubość [mm]	440
Masa [kg/m <sup>2</sup> ]	ok. 309
Zużycie pustaków [szt./m <sup>2</sup> ]	16
Zużycie zaprawy	1 puszka/5 m <sup>2</sup> muru

### Parametry cieplne ścian

Wartości obliczeniowe ekwiwalentnego współczynnika przewodzenia ciepła, oporu cieplnego oraz współczynnika przenikania ciepła ścian murowanych na zaprawie Porotherm Dryfix w warunkach użytkowych.

	$\lambda$ [W/(mK)]	R [m <sup>2</sup> K/W]	U [W/(m <sup>2</sup> K)]
Ściana nieotynkowana	0,141	3,12	0,30
Ściana otynkowana*	0,126	3,48	0,27

\*tynk termoizolacyjny o grubości 4 cm

### Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie ścian ( $f_k$ ) według badań, do projektowania zgodnie z PN-B-03002 lub PN-EN 1996-1-1.

Klasa pustaków	10
Wytrzymałość charakterystyczna muru na ściskanie $f_k$ [MPa]	2,5

### Klasy odporności ogniowej

Klasy odporności ogniowej ścian murowanych na zaprawie Porotherm Dryfix, otynkowanych obustronnie tynkiem cementowym, cementowo-wapiennym lub gipsowym o grubości minimum 10 mm.

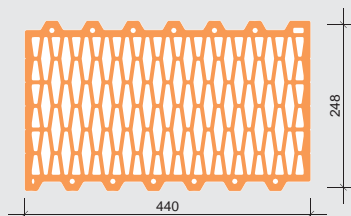
Poziom obciążenia	0,0	0,2	0,6	1,0
Ściana otynkowana	EI 240	REI 180	REI 120	REI 90

### Izolacyjność akustyczna ścian

Wskaźniki izolacyjności akustycznej właściwej dotyczą ścian z obustronnym tynkiem gipsowym lub cementowo-wapiennym grubości min. 10 mm.

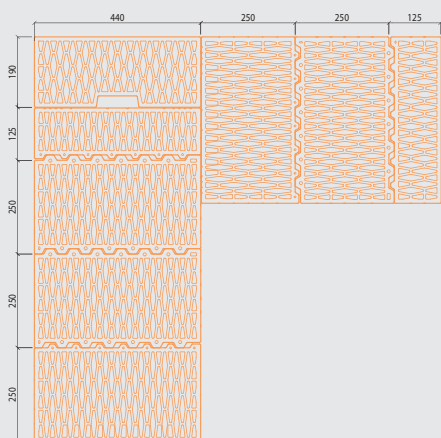
Wskaźniki izolacyjności akustycznej ścian	$R_w$ [dB]	$R_{A1}$ [dB]	$R_{A2}$ [dB]
	39	38	37

Przekrój pustaka Porotherm 44 Dryfix

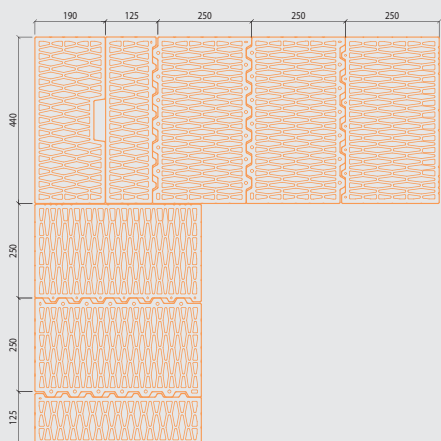


Schemat narożnika

Pierwsza warstwa



Druga warstwa



### Produkty uzupełniające

	Porotherm 44 S Dryfix	Porotherm 44 1/2 Dryfix	Porotherm 44 R Dryfix
Wymiary [mm]	440/248/249	440/124/249	440/186/249
Masa [kg/szt.]	ok. 20	ok. 11	ok. 16
Wytrzymałość [MPa]	10	10	10

### Pozostałe produkty systemu

#### Zaprawa Porotherm Dryfix Pistolet do nakładania zaprawy



Posiada Aprobatę Techniczną Instytutu Techniki Budowlanej (AT-15-8223/2016) potwierdzającą jej parametry. Ilość zaprawy jest obliczana i dostarczana wraz z pustakami na budowę gratis (w cenie pustaków).

#### Stojaki do poziomowania pierwszej warstwy pustaków



Do prawidłowego ułożenia i wyrównania podłoża pod warstwy pustaków zaleca się wykorzystanie zestawu składającego się ze stojaków do poziomowania z listwami prowadzącymi i niwelatora laserowego ze statywem.

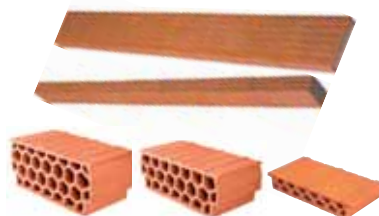
### Produkty rekomendowane

#### Pustak wentylacyjny dwukanałowy



Szybkie murowanie kanałów wentylacyjnych - możliwość wznoszenia dwóch kanałów jednocześnie. Prostokątne otwory wentylacyjne ułatwiające murowanie i wykończenie kanałów wentylacyjnych. Łatwe projektowanie i wykonawstwo dzięki komplementarności z pustakami Porotherm.

#### Stropy i nadproża Porotherm



Uzupełnieniem rozwiązań ściennych w systemie Porotherm są ceramiczne stropy i nadproża. To rozwiązania umożliwiające wykończenie otworów okiennych i drzwiowych oraz stropów przy zachowaniu jednolitej, ceramicznej powierzchni przegród w budynku.

## Porotherm 38 Dryfix



### Zastosowanie

Produkt przeznaczony do budowy zewnętrznych ścian nośnych, jednowarstwowych bez docieplenia\*.

Grubość pustaków i ścian wynosi 38 cm. Porotherm 38 Dryfix to szlifowany pustak ceramiczny do murowania na cienkowarstwowej zaprawie do murowania na sucho - Porotherm Dryfix. Zastosowanie zaprawy do cienkich spoin znacznie przyspiesza prowadzenie prac budowlanych i poprawia parametry cieplne muru.

### Zalety

- możliwość wznoszenia ścian jednowarstwowych bez docieplenia
- sucha ściana zaraz po wymurowaniu
- eliminacja mostków termicznych w spoinach
- szybkie murowanie
- możliwość murowania w zimie od -5°C
- czysta budowa

\*Możliwość zastosowania na ścianę jednowarstwową dla budynków z projektowaną temperaturą wewnętrzną  $t_i < 16^\circ\text{C}$ /lub dla budynków produkcyjnych, magazynowych i gospodarczych, jeżeli uzasadnia to rachunek efektywności ekonomicznej inwestycji, obejmujący koszty budowy i eksploatacji budynku.

### Parametry produktu

Wymiary b/l/h [mm]	380/248/249 mm
Płaskość powierzchni kładzenia [mm]	0,3
Równoległość powierzchni kładzenia [mm]	0,6
Masa [kg]	ok. 17
Grupa elementów murowych zgodnie z PN-EN 1996-1-1	2
Kategoria	I
Wytrzymałość na ściskanie [MPa]	10
Wytrzymałość spoiny [MPa]	0,10
Trwałość (mrozoodporność)	F1 - wyrób mrozoodporny (wg PN-B-12012)
Zawartość aktywnych soli rozpuszczalnych	S0
Reakcja na ogień	A1
Ciepło właściwe [J/(kg K)]	1000 (wg PN-EN 1745)
Współczynnik dyfuzji pary wodnej	5/10 (wg PN-EN 1745)

### Parametry ścian

Grubość [mm]	380
Masa [kg/m <sup>2</sup> ]	ok. 267
Zużycie pustaków [szt./m <sup>2</sup> ]	16
Zużycie zaprawy	1 puszka/5 m <sup>2</sup> muru

### Parametry cieplne ścian

Wartości obliczeniowe ekwiwalentnego współczynnika przewodzenia ciepła, oporu cieplnego oraz współczynnika przenikania ciepła ścian murowanych na zaprawie Porotherm Dryfix w warunkach użytkowych.

	$\lambda$ [W/(mK)]	R [m <sup>2</sup> K/W]	U [W/(m <sup>2</sup> K)]
Ściana nieotynkowana	0,140	2,72	0,35
Ściana otynkowana*	0,123	3,08	0,31

\*tynk termoizolacyjny o grubości 4 cm

### Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie ścian ( $f_k$ ) według badań, do projektowania zgodnie z PN-B-03002 lub PN-EN 1996-1-1.

Klasa pustaków	10
Wytrzymałość charakterystyczna muru na ściskanie $f_k$ [MPa]	2,5

### Klasy odporności ogniowej

Klasy odporności ogniowej ścian murowanych na zaprawie Porotherm Dryfix, otynkowanych obustronnie tynkiem cementowym, cementowo-wapiennym lub gipsowym o grubości minimum 10 mm.

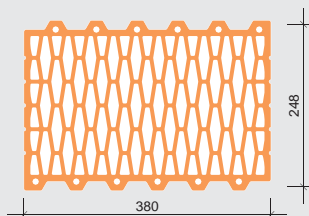
Poziom obciążenia	0,0	0,2	0,6	1,0
Ściana otynkowana	EI 240	REI 180	REI 120	REI 90

### Izolacyjność akustyczna ścian

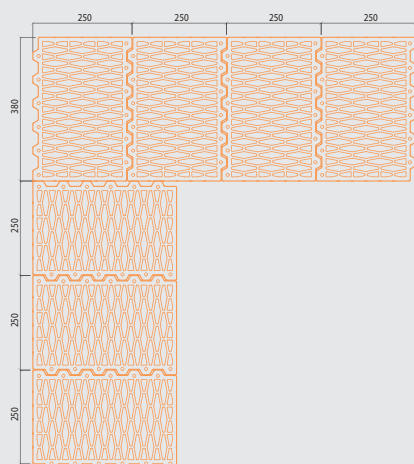
Wskaźniki izolacyjności akustycznej właściwej dotyczą ścian z obustronnym tynkiem gipsowym lub cementowo-wapiennym grubości min. 10 mm.

Wskaźniki izolacyjności akustycznej ścian	$R_w$ [dB]	$R_{A1}$ [dB]	$R_{A2}$ [dB]
	38	37	36

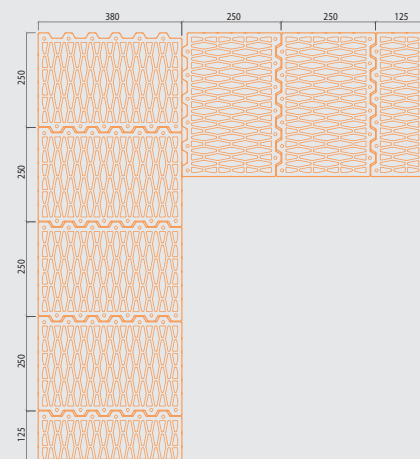
Przekrój pustaka Porotherm 38 Dryfix



Schemat narożnika  
Pierwsza warstwa



Druga warstwa



### Produkty uzupełniające

	Porotherm 38 1/2 Dryfix
Wymiary [mm]	380/124/249
Masa [kg/szt.]	ok. 10
Wytrzymałość [MPa]	10

### Pozostałe produkty systemu

#### Zaprawa Porotherm Dryfix Pistolet do nakładania zaprawy



Posiada Aprobatę Techniczną Instytutu Techniki Budowlanej (AT-15-8223/2016) potwierdzającą jej parametry. Ilość zaprawy jest obliczana i dostarczana wraz z pustakami na budowę gratis (w cenie pustaków).

#### Stojaki do poziomowania pierwszej warstwy pustaków



Do prawidłowego ułożenia i wyrównania podłoża pod warstwy pustaków zaleca się wykorzystanie zestawu składającego się ze stojaków do poziomowania z listwami prowadzącymi i niwelatora laserowego ze statywem.

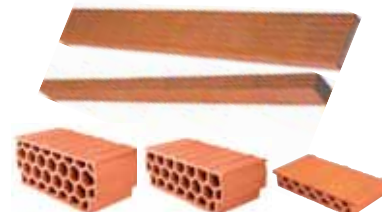
### Produkty rekomendowane

#### Pustak wentylacyjny dwukanałowy



Szybkie murowanie kanałów wentylacyjnych - możliwość wznoszenia dwóch kanałów jednocześnie. Prostokątne otwory wentylacyjne ułatwiają murowanie i wykończenie kanałów wentylacyjnych. Łatwe projektowanie i wykonawstwo dzięki komplementarności z pustakami Porotherm.

#### Stropy i nadproża Porotherm



Uzupełnieniem rozwiązań ściennych w systemie Porotherm są ceramiczne stropy i nadproża. To rozwiązania umożliwiające wykończenie otworów okiennych i drzwiowych oraz stropów przy zachowaniu jednolitej, ceramicznej powierzchni przegród w budynku.

## Porotherm 30 Dryfix



### Zastosowanie

Produkt przeznaczony do budowy zewnętrznych ścian nośnych z dociepleniem.

Grubość pustaków i ścian wynosi 30 cm. Porotherm 30 Dryfix to szlifowany pustak ceramiczny do murowania na cienkowarstwowej zaprawie do murowania na sucho - Porotherm Dryfix. Zastosowanie zaprawy do cienkich spoin znacznie przyspiesza prowadzenie prac budowlanych i poprawia parametry cieplne muru.

### Zalety

- duża wytrzymałość muru na ściskanie
- dobre parametry termiczne
- eliminacja mostków termicznych w spoinach
- sucha ściana zaraz po wymurowaniu
- szybkie murowanie
- możliwość murowania w zimie od -5°C
- czysta budowa

### Parametry produktu

Wymiary b/l/h [mm]	300/248/249 mm
Płaskość powierzchni kładzenia [mm]	0,3
Równoległość powierzchni kładzenia [mm]	0,6
Masa [kg]	ok. 15
Grupa elementów murowych zgodnie z PN-EN 1996-1-1	2
Kategoria	I
Wytrzymałość na ściskanie [MPa]	10, 15
Wytrzymałość spoiny [MPa]	0,10
Trwałość (mrozoodporność)	F1 - wyrób mrozoodporny (wg PN-B-12012)
Zawartość aktywnych soli rozpuszczalnych	S0
Reakcja na ogień	A1
Ciepło właściwe [J/(kg K)]	1000 (wg PN-EN 1745)
Współczynnik dyfuzji pary wodnej	5/10 (wg PN-EN 1745)

### Parametry ścian

Grubość [mm]	300
Masa [kg/m <sup>2</sup> ]	ok. 237
Zużycie pustaków [szt./m <sup>2</sup> ]	16
Zużycie zaprawy	1 puszka/5 m <sup>2</sup> muru

### Parametry cieplne ścian

Wartości obliczeniowe ekwiwalentnego współczynnika przewodzenia ciepła, oporu cieplnego oraz współczynnika przenikania ciepła ścian murowanych na zaprawie Porotherm Dryfix w warunkach użytkowych.

Ściana nieotynkowana	$\lambda$ [W/(mK)]	R [m <sup>2</sup> K/W]	U [W/(m <sup>2</sup> K)]
	0,20	1,50	0,60

### Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie ścian ( $f_k$ ) według badań, do projektowania zgodnie z PN-B-03002 lub PN-EN 1996-1-1.

Klasa pustaków	10	15
Wytrzymałość charakterystyczna muru na ściskanie $f_k$ [MPa]	2,5	3,3

### Klasy odporności ogniowej

Klasy odporności ogniowej ścian murowanych na zaprawie Porotherm Dryfix, otynkowanych obustronnie tynkiem cementowym, cementowo-wapiennym lub gipsowym o grubości minimum 10 mm.

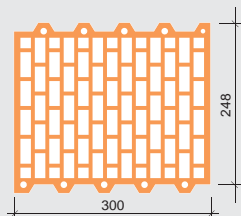
Poziom obciążenia	0,0	0,2	0,6	1,0
Ściana otynkowana	EI 240	REI 180	REI 120	REI 90

### Izolacyjność akustyczna ścian

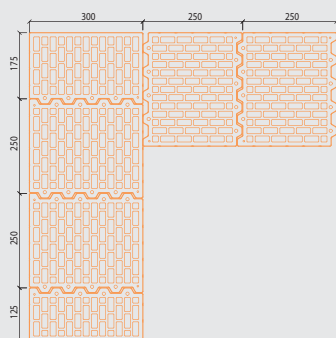
Wskaźniki izolacyjności akustycznej właściwej dotyczą ścian z obustronnym tynkiem gipsowym lub cementowo-wapiennym grubości min. 10 mm.

Wskaźniki izolacyjności akustycznej ścian	$R_w$ [dB]	$R_{A1}$ [dB]	$R_{A2}$ [dB]
	43	42	41

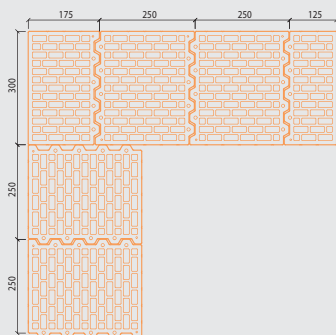
Przekrój pustaka Porotherm 30 Dryfix



Schemat narożnika  
Pierwsza warstwa



Druga warstwa



### Produkty uzupełniające

	Porotherm 30 1/2 Dryfix	Porotherm 30 R Dryfix
Wymiary [mm]	300/124/249	300/174/249
Masa [kg/szt.]	ok. 8	ok. 10
Wytrzymałość [MPa]	10	10

### Pozostałe produkty systemu

#### Zaprawa Porotherm Dryfix Pistolet do nakładania zaprawy



Posiada Aprobatę Techniczną Instytutu Techniki Budowlanej (AT-15-8223/2016) potwierdzającą jej parametry. Ilość zaprawy jest obliczana i dostarczana wraz z pustakami na budowę gratis (w cenie pustaków).

#### Stojaki do poziomowania pierwszej warstwy pustaków



Do prawidłowego ułożenia i wyrównania podłoża pod warstwy pustaków zaleca się wykorzystanie zestawu składającego się ze stojaków do poziomowania z listwami prowadzącymi i niwelatora laserowego ze statywem.

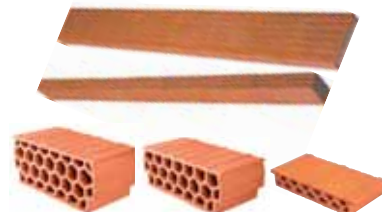
### Produkty rekomendowane

#### Pustak wentylacyjny dwukanałowy



Szybkie murowanie kanałów wentylacyjnych - możliwość wznoszenia dwóch kanałów jednocześnie. Prostokątne otwory wentylacyjne ułatwiają murowanie i wykończenie kanałów wentylacyjnych. Łatwe projektowanie i wykonawstwo dzięki komplementarności z pustakami Porotherm.

#### Stropy i nadproża Porotherm



Uzupełnieniem rozwiązań ściennych w systemie Porotherm są ceramiczne stropy i nadproża. To rozwiązania umożliwiające wykończenie otworów okiennych i drzwiowych oraz stropów przy zachowaniu jednolitej, ceramicznej powierzchni przegród w budynku.

## Porotherm 25 Dryfix



### Zastosowanie

Produkt przeznaczony do budowy zewnętrznych ścian nośnych z dociepleniem oraz ścian nośnych wewnętrznych.

Grubość pustaków i ścian wynosi 25 cm. Porotherm 25 Dryfix to szlifowany pustak ceramiczny do murowania na cienkowarstwowej zaprawie do murowania na sucho - Porotherm Dryfix. Zastosowanie zaprawy do cienkich spoin znacznie przyspiesza prowadzenie prac budowlanych i poprawia parametry cieplne muru.

### Zalety

- duża wytrzymałość muru na ściskanie
- dobre parametry termiczne
- eliminacja mostków termicznych w spoinach
- sucha ściana zaraz po wymurowaniu
- szybkie murowanie
- możliwość murowania w zimie od  $-5^{\circ}\text{C}$
- czysta budowa

### Parametry produktu

Wymiary b/l/h [mm]	250/373/249 mm
Plaskość powierzchni kładzenia [mm]	0,3
Równoległość powierzchni kładzenia [mm]	0,6
Masa [kg]	ok. 19
Grupa elementów murowych zgodnie z PN-EN 1996-1-1	2
Kategoria	I
Wytrzymałość na ściskanie [MPa]	10, 15
Wytrzymałość spoiny [MPa]	0,10
Trwałość (mrozoodporność)	F1 - wyrób mrozoodporny (wg PN-B-12012)
Zawartość aktywnych soli rozpuszczalnych	S0
Reakcja na ogień	A1
Ciepło właściwe [J/(kg K)]	1000 (wg PN-EN 1745)
Współczynnik dyfuzji pary wodnej	5/10 (wg PN-EN 1745)

### Parametry ścian

Grubość [mm]	250
Masa [kg/m <sup>2</sup> ]	ok. 199
Zużycie pustaków [szt./m <sup>2</sup> ]	10,7
Zużycie zaprawy	1 puszka/5 m <sup>2</sup> muru

### Parametry cieplne ścian

Wartości obliczeniowe ekwiwalentnego współczynnika przewodzenia ciepła, oporu cieplnego oraz współczynnika przenikania ciepła ścian murowanych na zaprawie Porotherm Dryfix w warunkach użytkowych.

Ściana nieotynkowana	$\lambda$ [W/(mK)]	R [m <sup>2</sup> K/W]	U [W/(m <sup>2</sup> K)]
	0,283	0,88	0,95

### Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie ścian ( $f_k$ ) według badań, do projektowania zgodnie z PN-B-03002 lub PN-EN 1996-1-1.

Klasa pustaków	10	15
Wytrzymałość charakterystyczna muru na ściskanie $f_k$ [MPa]	2,5	3,3

### Klasy odporności ogniowej

Klasy odporności ogniowej ścian murowanych na zaprawie Porotherm Dryfix, otynkowanych obustronnie tynkiem cementowym, cementowo-wapiennym lub gipsowym o grubości minimum 10 mm.

Poziom obciążenia	0,0	0,2	0,6	1,0
Ściana otynkowana	EI 240	REI 180	REI 120	REI 90

### Izolacyjność akustyczna ścian

Wskaźniki izolacyjności akustycznej właściwej dotyczą ścian z obustronnym tynkiem gipsowym lub cementowo-wapiennym grubości min. 10 mm.

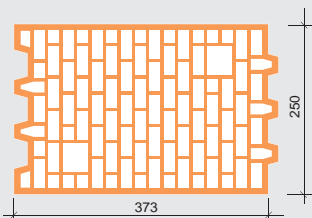
Wskaźniki izolacyjności akustycznej ścian	$R_w$ [dB]	$R_{A1}$ [dB]	$R_{A2}$ [dB]
	44	43	42

Izolacyjność akustyczna ściany podwójnej z tynkiem gipsowym (Porotherm 25 Dryfix + 20 mm wełna mineralna + 10 mm pustka powietrzna + Porotherm 25 Dryfix), patrz schemat na str. 63.

Wskaźniki izolacyjności akustycznej ścian	$R_w$ [dB]	$R_{A1}$ [dB]	$R_{A2}$ [dB]
	57	57	53

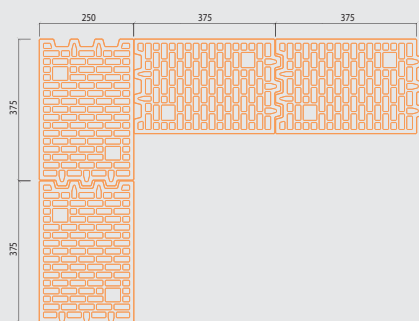


Przekrój pustaka Porotherm 25 Dryfix

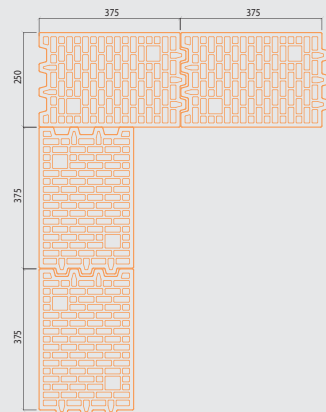


Schemat narożnika

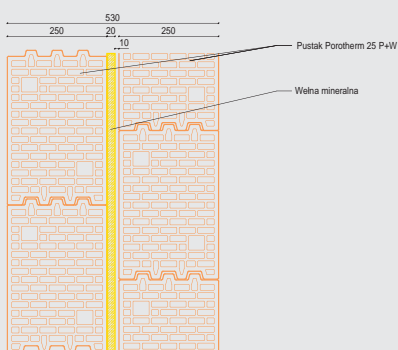
Pierwsza warstwa



Druąa warstwa



Śchemat ściany podwójnej



## Pozostałe produkty systemu

### Zaprawa Porotherm Dryfix Pistolet do nakładania zaprawy



Posiada Aprobatę Techniczną Instytutu Techniki Budowlanej (AT-15-8223/2016) potwierdzającą jej parametry. Ilość zaprawy jest obliczana i dostarczana wraz z pustakami na budowę gratis (w cenie pustaków).

### Stojaki do poziomowania pierwszej warstwy pustaków



Do prawidłowego ułożenia i wyrównania podłoża pod warstwę pustaków zaleca się wykorzystanie zestawu składającego się ze stojaków do poziomowania z listwami prowadzącymi i niwelatora laserowego ze statywem.

## Produkty rekomendowane

### Nadproża Porotherm



Belki nadprożowe Porotherm są elementami zamykającymi otwory drzwiowe lub okienne w konstrukcjach ściennych o różnych grubościach i przeznaczeniu.

### Stropy Porotherm



Uzupełnieniem rozwiązań ściennych w systemie Porotherm są gęstożebrowe stropy ceramiczne. To rozwiązanie umożliwiające wykończenie stropów przy zachowaniu jednolitej, ceramicznej powierzchni przegród w budynku.

### Pustak wentylacyjny dwukanałowy



Szybkie murowanie kanałów wentylacyjnych - możliwość wznoszenia dwóch kanałów jednocześnie. Prostokątne otwory wentylacyjne ułatwiają murowanie i wykończenie kanałów wentylacyjnych. Łatwe projektowanie i wykonawstwo dzięki komplementarności z pustakami Porotherm.

### Zaprawa Porotherm M50



W systemie Porotherm Dryfix pierwszą warstwę pustaków należy ułożyć na zaprawie cementowo-wapiennej, aby wyrównać nierówności podłoża. W tym miejscu najlepiej użyć cementowo-wapiennej zaprawy Porotherm M50.

## Porotherm 18.8 Dryfix



### Zastosowanie

Produkt przeznaczony do budowy zewnętrznych ścian nośnych z dociepleniem oraz ścian nośnych wewnętrznych.

Grubość pustaków i ścian wynosi 18,8 cm. Porotherm 18.8 Dryfix to szlifowany pustak ceramiczny do murowania na cienkowarstwowej zaprawie do murowania na sucho - Porotherm Dryfix. Zastosowanie zaprawy do cienkich spoin znacznie przyspiesza prowadzenie prac budowlanych i poprawia parametry cieplne muru.

### Zalety

- duża wytrzymałość muru na ściskanie
- dobre parametry termiczne
- eliminacja mostków termicznych w spoinach
- sucha ściana zaraz po wymurowaniu
- szybkie murowanie
- możliwość murowania w zimie od -5°C
- czysta budowa

### Parametry produktu

Wymiary b/l/h [mm]	188/498/249 mm
Plaskość powierzchni kładzenia [mm]	0,3
Równoległość powierzchni kładzenia [mm]	0,6
Masa [kg]	ok. 19
Grupa elementów murowych zgodnie z PN-EN 1996-1-1	2
Kategoria	I
Wytrzymałość na ściskanie [MPa]	10, 15
Wytrzymałość spoiny [MPa]	0,10
Trwałość (mrozoodporność)	F1 - wyrób mrozoodporny (wg PN-B-12012)
Zawartość aktywnych soli rozpuszczalnych	S0
Reakcja na ogień	A1
Ciepło właściwe [J/(kg K)]	1000 (wg PN-EN 1745)
Współczynnik dyfuzji pary wodnej	5/10 (wg PN-EN 1745)

### Parametry ścian

Grubość [mm]	188
Masa [kg/m <sup>2</sup> ]	ok. 149
Zużycie pustaków [szt./m <sup>2</sup> ]	8
Zużycie zaprawy	1 puszka/5 m <sup>2</sup> muru

### Parametry cieplne ścian

Wartości obliczeniowe ekwiwalentnego współczynnika przewodzenia ciepła, oporu cieplnego oraz współczynnika przenikania ciepła ścian murowanych na zaprawie Porotherm Dryfix w warunkach użytkowych.

Ściana nieotynkowana	$\lambda$ [W/(mK)]	R [m <sup>2</sup> K/W]	U [W/(m <sup>2</sup> K)]
	0,279	0,67	1,19

### Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie ścian ( $f_k$ ) według badań, do projektowania zgodnie z PN-B-03002 lub PN-EN 1996-1-1.

Klasa pustaków	10	15
Wytrzymałość charakterystyczna muru na ściskanie $f_k$ [MPa]	2,5	3,3

### Klasy odporności ogniowej

Klasy odporności ogniowej ścian murowanych na zaprawie Porotherm Dryfix, otynkowanych obustronnie tynkiem cementowym, cementowo-wapiennym lub gipsowym o grubości minimum 10 mm.

Poziom obciążenia	0,0	0,2	0,6	1,0
Ściana otynkowana	EI 180	REI 120	REI 90	REI 60

### Izolacyjność akustyczna ścian

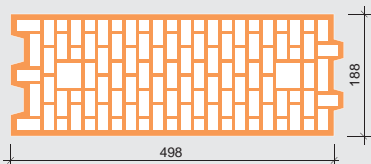
Wskaźniki izolacyjności akustycznej właściwej dotyczą ścian z obustronnym tynkiem gipsowym lub cementowo-wapiennym grubości min. 10 mm.

Wskaźniki izolacyjności akustycznej ścian	$R_w$ [dB]	$R_{A1}$ [dB]	$R_{A2}$ [dB]
	42	41	40

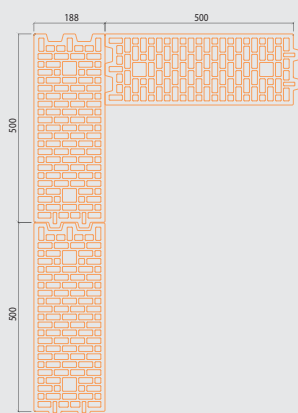
Izolacyjność akustyczna ściany podwójnej z tynkiem gipsowym (Porotherm 18.8 Dryfix + 20 mm wełna mineralna + 10 mm pustka powietrzna + Porotherm 18.8 Dryfix), patrz schemat na str. 65.

Wskaźniki izolacyjności akustycznej ścian	$R_w$ [dB]	$R_{A1}$ [dB]	$R_{A2}$ [dB]
	57	57	53

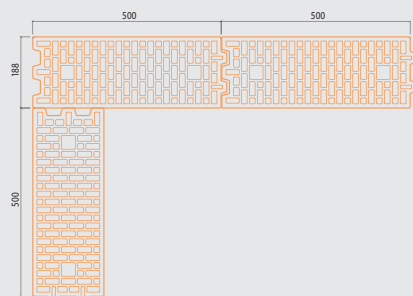
Przekrój pustaka Porotherm 18.8 Dryfix



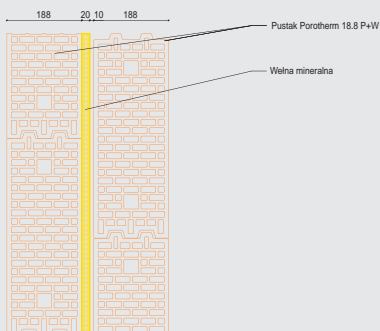
Schemat narożnika  
Pierwsza warstwa



Druga warstwa



Śchemat ściany podwójnej



## Pozostałe produkty systemu

### Zaprawa Porotherm Dryfix Pistolet do nakładania zaprawy



Posiada Aprobatę Techniczną Instytutu Techniki Budowlanej (AT-15-8223/2016) potwierdzającą jej parametry. Ilość zaprawy jest obliczana i dostarczana wraz z pustakami na budowę gratis (w cenie pustaków).

### Stojaki do poziomowania pierwszej warstwy pustaków



Do prawidłowego ułożenia i wyrównania podłoża pod warstwę pustaków zaleca się wykorzystanie zestawu składającego się ze stojaków do poziomowania z listwami prowadzącymi i niwelatora laserowego ze statywem.

## Produkty rekomendowane

### Nadproża Porotherm



Belki nadprożowe Porotherm są elementami zamykającymi otwory drzwiowe lub okienne w konstrukcjach ściennych o różnych grubościach i przeznaczeniu.

### Stropy Porotherm



Uzupełnieniem rozwiązań ściennych w systemie Porotherm są gęstożebrowe stropy ceramiczne. To rozwiązanie umożliwiające wykończenie stropów przy zachowaniu jednorodnej, ceramicznej powierzchni przegród w budynku.

### Pustak wentylacyjny dwukanałowy



Szybkie murowanie kanałów wentylacyjnych - możliwość wznoszenia dwóch kanałów jednocześnie. Prostokątne otwory wentylacyjne ułatwiają murowanie i wykończenie kanałów wentylacyjnych. Łatwe projektowanie i wykonawstwo dzięki komplementarności z pustakami Porotherm.

### Zaprawa Porotherm M50



W systemie Porotherm Dryfix pierwszą warstwę pustaków należy ułożyć na zaprawie cementowo-wapiennej, aby wyrównać nierówności podłoża. W tym miejscu najlepiej użyć cementowo-wapiennej zaprawy Porotherm M50.

## Porotherm 11.5 Dryfix



### Zastosowanie

Produkt przeznaczony do budowy ścian działowych, osłonowych (zewnątrzna warstwa muru trójwarstwowego), do zastosowania również jako osłona wieńca.

Grubość ściany wynosi 11,5 cm. Porotherm 11.5 Dryfix to szlifowany pustak ceramiczny do murowania na cienkowarstwowej zaprawie do murów na sucho - Porotherm Dryfix. Zastosowanie zaprawy do cienkich spoin znacznie przyspiesza prowadzenie prac budowlanych i poprawia parametry cieplne muru.

### Zalety

- dobre parametry termiczne
- sucha ściana zaraz po wymurowaniu
- szybkie murowanie
- możliwość murowania w zimie od -5°C
- czysta budowa
- jednorodna, ceramiczna ściana - idealny podkład pod tynk

### Parametry produktu

Wymiary b/l/h [mm]	115/498/249 mm
Płaskość powierzchni kładzenia [mm]	0,3
Równoległość powierzchni kładzenia [mm]	0,6
Masa [kg]	ok. 12
Grupa elementów murowych zgodnie z PN-EN 1996-1-1	2
Kategoria	I
Wytrzymałość na ściskanie [MPa]	10
Wytrzymałość spoiny [MPa]	0,10
Trwałość (mrozoodporność)	F1 - wyrób mrozoodporny (wg PN-B-12012)
Zawartość aktywnych soli rozpuszczalnych	S0
Reakcja na ogień	A1
Ciepło właściwe [J/(kg K)]	1000 (wg PN-EN 1745)
Współczynnik dyfuzji pary wodnej	5/10 (wg PN-EN 1745)

### Parametry ścian

Grubość [mm]	115
Masa [kg/m <sup>2</sup> ]	ok. 93
Zużycie pustaków [szt./m <sup>2</sup> ]	8
Zużycie zaprawy	1 puszka/5 m <sup>2</sup> muru

### Parametry cieplne ścian

Wartości obliczeniowe ekwiwalentnego współczynnika przewodzenia ciepła, oporu cieplnego oraz współczynnika przenikania ciepła ścian murowanych na zaprawie Porotherm Dryfix w warunkach użytkowych.

Ściana nieotynkowana	$\lambda$ [W/(mK)]	R [m <sup>2</sup> K/W]	U [W/(m <sup>2</sup> K)]
		0,280	0,41

### Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie ścian ( $f_k$ ) według badań, do projektowania zgodnie z PN-B-03002 lub PN-EN 1996-1-1.

Klasa pustaków	10
Wytrzymałość charakterystyczna muru na ściskanie $f_k$ [MPa]	ściana nienośna

### Klasy odporności ogniowej

Klasy odporności ogniowej ścian murowanych na zaprawie Porotherm Dryfix, otynkowanych obustronnie tynkiem cementowym, cementowo-wapiennym lub gipsowym o grubości minimum 10 mm.

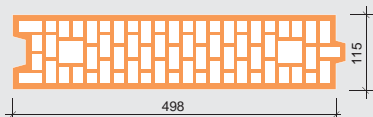
Klasa odporności ogniowej	EI 120
---------------------------	--------

### Izolacyjność akustyczna ścian

Wskaźniki izolacyjności akustycznej właściwej dotyczą ścian z obustronnym tynkiem gipsowym lub cementowo-wapiennym grubości min. 10 mm.

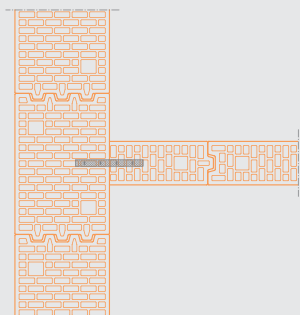
Wskaźniki izolacyjności akustycznej ścian	$R_w$ [dB]	$R_{A1}$ [dB]	$R_{A2}$ [dB]
	39	39	37

Przekrój pustaka Porotherm 11.5 Dryfix

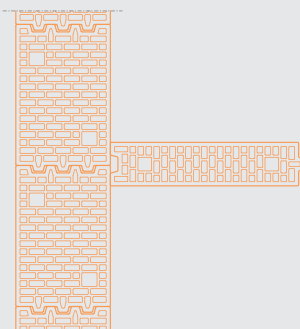


Połączenie ściany zewnętrznej nośnej ze ścianą działową

Pierwsza warstwa



Druga warstwa



## Pozostałe produkty systemu

### Zaprawa Porotherm Dryfix Pistolet do nakładania zaprawy



Posiada Aprobatę Techniczną Instytutu Techniki Budowlanej (AT-15-8223/2016) potwierdzającą jej parametry. Ilość zaprawy jest obliczana i dostarczana wraz z pustakami na budowę gratis (w cenie pustaków).

### Stojaki do poziomowania pierwszej warstwy pustaków



Do prawidłowego ułożenia i wyrównania podłoża pod warstwę pustaków zaleca się wykorzystanie zestawu składającego się ze stojaków do poziomowania z listwami prowadzącymi i niwelatora laserowego ze statywem.

## Produkty rekomendowane

### Nadproża Porotherm



Belki nadprożowe Porotherm są elementami zamykającymi otwory drzwiowe lub okienne w konstrukcjach ściennych o różnych grubościach i przeznaczeniu.

### Stropy Porotherm



Uzupełnieniem rozwiązań ściennych w systemie Porotherm są gęstożebrowe stropy ceramiczne. To rozwiązanie umożliwiające wykończenie stropów przy zachowaniu jednorodnej, ceramicznej powierzchni przegród w budynku.

### Pustak wentylacyjny dwukanałowy



Szybkie murowanie kanałów wentylacyjnych - możliwość wznoszenia dwóch kanałów jednocześnie. Prostokątne otwory wentylacyjne ułatwiają murowanie i wykończenie kanałów wentylacyjnych. Łatwe projektowanie i wykonawstwo dzięki komplementarności z pustakami Porotherm.

### Zaprawa Porotherm M50



W systemie Porotherm Dryfix pierwszą warstwę pustaków należy ułożyć na zaprawie cementowo-wapiennej, aby wyrównać nierówności podłoża. W tym miejscu najlepiej użyć cementowo-wapienną zaprawę Porotherm M50.

## Porotherm 44 T Profi



### Zastosowanie

Pustak ceramiczny wypełniany wełną mineralną przeznaczony do budowy zewnętrznych ścian jednowarstwowych bez docieplenia.

Grubość pustaków i ścian wynosi 44 cm. Porotherm 44 T Profi to szlifowany pustak ceramiczny do murowania na cienkowarstwowej zaprawie Porotherm Profi. Zastosowanie zaprawy do cienkich spoin znacznie przyspiesza prowadzenie prac budowlanych i poprawia parametry ciepłe muru. Wysokie parametry termiczne pozwalają na zastosowanie w budownictwie energooszczędnym.

### Zalety

- bardzo dobre parametry ciepłe
- możliwość spełnienia standardu budownictwa niemal zeroenergetycznego bez docieplenia
- wkładki z wysokiej jakości wełny mineralnej
- idealny mikroklimat wewnątrz budynków
- czysta budowa

### Parametry produktu

Wymiary b/l/h [mm]	440/248/249 mm
Płaskość powierzchni kładzenia [mm]	0,3
Równoległość powierzchni kładzenia [mm]	0,6
Masa [kg]	ok. 19
Grupa elementów murowych zgodnie z PN-EN 1996-1-1	-
Kategoria	I
Wytrzymałość na ściskanie [MPa]	7,5
Wytrzymałość spoiny [MPa]	0,19
Trwałość (mrozoodporność)	F0
Zawartość aktywnych soli rozpuszczalnych	S0
Reakcja na ogień	A1
Ciepło właściwe [J/(kg K)]	1000 (wg PN-EN 1745)
Współczynnik dyfuzji pary wodnej	5/10 (wg PN-EN 1745)

### Parametry ścian

Grubość [mm]	440
Masa [kg/m <sup>2</sup> ]	ok. 311
Zużycie pustaków [szt./m <sup>2</sup> ]	16
Zużycie zaprawy [l/m <sup>2</sup> ]	6,2

### Parametry ciepłe ścian

Wartości obliczeniowe ekwiwalentnego współczynnika przewodzenia ciepła, oporu cieplnego oraz współczynnika przenikania ciepła ścian murowanych na zaprawie Porotherm Profi w warunkach użytkowych.

	$\lambda$ [W/(mK)]	R [m <sup>2</sup> K/W]	U [W/(m <sup>2</sup> K)]
Ściana nieotynkowana	0,079	5,57	0,17
Ściana otynkowana*	0,081	6,01	0,16

\*tynk termoizolacyjny o grubości 4 cm

### Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie ścian ( $f_k$ ) zgodnie z PN-B-03002 lub PN-EN 1996-1-1.

Klasa pustaków	7,5
Wytrzymałość charakterystyczna muru na ściskanie $f_k$ [MPa]	2,7

### Klasy odporności ogniowej

Klasy odporności ogniowej ścian murowanych na zaprawie Porotherm Profi otynkowanej obustronnie tynkiem wykonanym z zaprawy tynkarskiej cementowo-wapiennej o grubości minimum 15 mm.

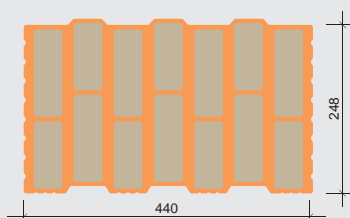
Klasa odporności ogniowej	REI 90
---------------------------	--------

### Izolacyjność akustyczna ścian

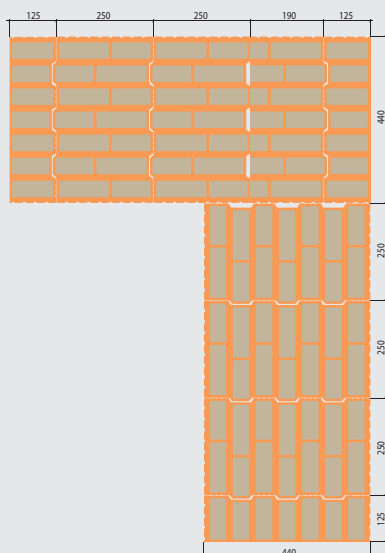
Wskaźniki izolacyjności akustycznej właściwej dotyczą ścian z obustronnym tynkiem cementowowapiennym grubości minimum 15 mm.

Wskaźniki izolacyjności akustycznej ścian	$R_w$ [dB]	$R_{A1}$ [dB]	$R_{A2}$ [dB]
	50	49	46

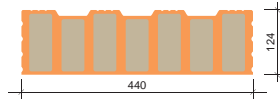
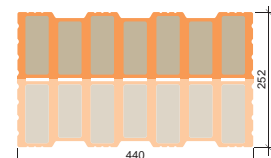
Przekrój pustaka Porotherm 44 T Profi



Schemat narożnika



### Produkty uzupełniające

	<b>Porotherm 44 1/2 T Profi</b>	
		
Wymiary [mm]	440/124/249	
Masa [kg/szt.]	ok. 9	
Wytrzymałość [MPa]	7,5	

Cegła połówkowa dostarczana w postaci cegły podwójnej do przecięcia na budowie.

### Pozostałe produkty systemu

#### Zaprawa Porotherm Profi



Do murowania w systemie Porotherm Profi bezwzględnie należy używać zaprawy do cienkich spoin Porotherm Profi. Ilość zaprawy jest obliczana i dostarczana wraz z pustakami na budowę gratis (w cenie pustaków).

#### Stojaki do poziomowania pierwszej warstwy pustaków



Do prawidłowego ułożenia i wyrównania podłoża pod warstwę pustaków zaleca się wykorzystanie zestawu składającego się ze stojaków do poziomowania z listwami prowadzącymi i lasera ze statywem. Zaprawę do cienkich spoin Porotherm Profi nakłada się za pomocą wałka.

### Produkty rekomendowane

#### Pustak wentylacyjny dwukanałowy



Szybkie murowanie kanałów wentylacyjnych - możliwość wznoszenia dwóch kanałów jednocześnie. Prostokątne otwory wentylacyjne ułatwiają murowanie i wykończenie kanałów wentylacyjnych. Łatwe projektowanie i wykonawstwo dzięki komplementarności z pustakami Porotherm.

#### Stropy i nadproża Porotherm



Uzupełnieniem rozwiązań ściennych w systemie Porotherm są ceramiczne stropy i nadproża. To rozwiązania umożliwiające wykończenie otworów okiennych i drzwiowych oraz stropów przy zachowaniu jednorodnej, ceramicznej powierzchni przegród w budynku.

## Porotherm 38 T Profi



### Zastosowanie

Pustak ceramiczny wypełniany wełną mineralną przeznaczony do budowy zewnętrznych ścian jednowarstwowych bez docieplenia.

Grubość pustaków i ścian wynosi 38 cm. Porotherm 38 T Profi to szlifowany pustak ceramiczny do murowania na cienkowarstwowej zaprawie Porotherm Profi. Zastosowanie zaprawy do cienkich spoin znacznie przyspiesza prowadzenie prac budowlanych i poprawia parametry cieplne muru. Wysokie parametry termiczne pozwalają na zastosowanie w budownictwie energooszczędnym.

### Zalety

- bardzo dobre parametry cieplne
- wkładki z wysokiej jakości wełny mineralnej
- idealny mikroklimat wewnątrz budynków
- czysta budowa

### Parametry produktu

Wymiary b/l/h [mm]	380/248/249 mm
Płaskość powierzchni kładzenia [mm]	0,3
Równoległość powierzchni kładzenia [mm]	0,6
Masa [kg]	ok. 16
Grupa elementów murowych zgodnie z PN-EN 1996-1-1	-
Kategoria	I
Wytrzymałość na ściskanie [MPa]	7,5
Wytrzymałość spoiny [MPa]	0,19
Trwałość (mrozoodporność)	F0
Zawartość aktywnych soli rozpuszczalnych	S0
Reakcja na ogień	A1
Ciepło właściwe [J/(kg K)]	1000 (wg PN-EN 1745)
Współczynnik dyfuzji pary wodnej	5/10 (wg PN-EN 1745)

### Parametry ścian

Grubość [mm]	380
Masa [kg/m <sup>2</sup> ]	ok. 266
Zużycie pustaków [szt./m <sup>2</sup> ]	16
Zużycie zaprawy [l/m <sup>2</sup> ]	5,3

### Parametry cieplne ścian

Wartości obliczeniowe ekwiwalentnego współczynnika przewodzenia ciepła, oporu cieplnego oraz współczynnika przenikania ciepła ścian murowanych na zaprawie Porotherm Profi w warunkach użytkowych.

	$\lambda$ [W/(mK)]	R [m <sup>2</sup> K/W]	U [W/(m <sup>2</sup> K)]
Ściana nieotynkowana	0,079	4,79	0,20
Ściana otynkowana*	0,081	5,23	0,19

\*tynk termoizolacyjny o grubości 4 cm

### Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie ścian ( $f_k$ ) zgodnie z PN-B-03002 lub PN-EN 1996-1-1.

Klasa pustaków	7,5
Wytrzymałość charakterystyczna muru na ściskanie $f_k$ [MPa]	2,7

### Klasy odporności ogniowej

Klasy odporności ogniowej ścian murowanych na zaprawie Porotherm Profi otynkowanej obustronnie tynkiem wykonanym z zaprawy tynkarskiej cementowo-wapiennej o grubości minimum 15 mm.

Klasa odporności ogniowej	REI 90
---------------------------	--------

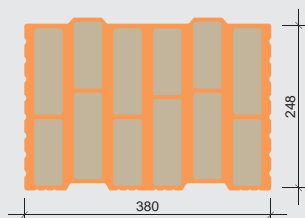
### Izolacyjność akustyczna ścian

Wskaźniki izolacyjności akustycznej właściwej dotyczą ścian z obustronnym tynkiem cementowo-wapiennym grubości minimum 15 mm.

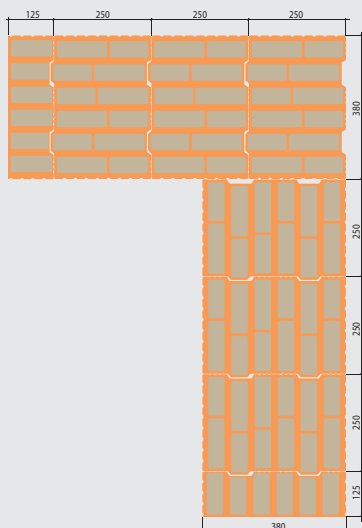
Wskaźniki izolacyjności akustycznej ścian	$R_w$ [dB]
	48



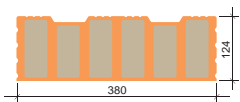
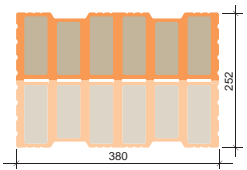
Przekrój pustaka Porotherm 38 T Profi



Schemat narożnika



### Produkty uzupełniające

	Porotherm 38 1/2 T Profi	
Wymiary [mm]	380/124/249	
Masa [kg/szt.]	ok. 8	
Wytrzymałość [MPa]	7,5	Cegła półczerwona dostarczana w postaci cegły podwójnej do przecięcia na budowie.

### Pozostałe produkty systemu

#### Zaprawa Porotherm Profi



Do murowania w systemie Porotherm Profi bezwzględnie należy używać zaprawy do cienkich spoin Porotherm Profi. Ilość zaprawy jest obliczana i dostarczana wraz z pustakami na budowę gratis (w cenie pustaków).

#### Stojaki do poziomowania pierwszej warstwy pustaków



Do prawidłowego ułożenia i wyrównania podłoża pod warstwy pustaków zaleca się wykorzystanie zestawu składającego się ze stojaków do poziomowania z listwami prowadzącymi i lasera ze statywem. Zaprawę do cienkich spoin Porotherm Profi nakłada się za pomocą wałka.

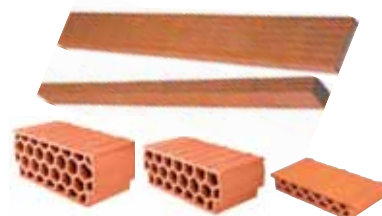
### Produkty rekomendowane

#### Pustak wentylacyjny dwukanałowy



Szybkie murowanie kanałów wentylacyjnych - możliwość wznoszenia dwóch kanałów jednocześnie. Prostokątne otwory wentylacyjne ułatwiają murowanie i wykończenie kanałów wentylacyjnych. Łatwe projektowanie i wykonawstwo dzięki komplementarności z pustakami Porotherm.

#### Stropy i nadproża Porotherm



Uzupełnieniem rozwiązań ściennych w systemie Porotherm są ceramiczne stropy i nadproża. To rozwiązania umożliwiające wykończenie otworów okiennych i drzwiowych oraz stropów przy zachowaniu jednolitej, ceramicznej powierzchni przegród w budynku.

## Porotherm 30 T Profi



### Zastosowanie

Pustak ceramiczny wypełniany wełną mineralną przeznaczony do budowy zewnętrznych ścian jednowarstwowych bez docieplenia\*.

Grubość pustaków i ścian wynosi 30 cm. Porotherm 30 T Profi to szlifowany pustak ceramiczny do murowania na cienkowarstwowej zaprawie Porotherm Profi. Zastosowanie zaprawy do cienkich spoin znacznie przyspiesza prowadzenie prac budowlanych i poprawia parametry cieplne muru. Wysokie parametry termiczne pozwalają na zastosowanie w budownictwie energooszczędnym.

### Zalety

- bardzo dobre parametry cieplne
- wkładki z wysokiej jakości wełny mineralnej
- sucha ściana zaraz po wymurowaniu
- idealny mikroklimat wewnątrz budynków

\*Możliwość zastosowania na ścianę jednowarstwową dla budynków z projektowaną temperaturą wewnętrzną  $t_i < 16^\circ\text{C}$  i/lub dla budynków produkcyjnych, magazynowych i gospodarczych, jeżeli uzasadnia to rachunek efektywności ekonomicznej inwestycji, obejmujący koszty budowy i eksploatacji budynku.

### Parametry produktu

Wymiary b/l/h [mm]	300/248/249 mm
Płaskość powierzchni kładzenia [mm]	0,3
Równoległość powierzchni kładzenia [mm]	0,6
Masa [kg]	ok. 12
Grupa elementów murowych zgodnie z PN-EN 1996-1-1	-
Kategoria	I
Wytrzymałość na ściskanie [MPa]	7,5
Wytrzymałość spoiny [MPa]	0,19
Trwałość (mrozoodporność)	F0
Zawartość aktywnych soli rozpuszczalnych	S0
Reakcja na ogień	A1
Ciepło właściwe [J/(kg K)]	1000 (wg PN-EN 1745)
Współczynnik dyfuzji pary wodnej	5/10 (wg PN-EN 1745)

### Parametry ścian

Grubość [mm]	300
Masa [kg/m <sup>2</sup> ]	ok. 203
Zużycie pustaków [szt./m <sup>2</sup> ]	16
Zużycie zaprawy [l/m <sup>2</sup> ]	4,2

### Parametry cieplne ścian

Wartości obliczeniowe ekwiwalentnego współczynnika przewodzenia ciepła, oporu cieplnego oraz współczynnika przenikania ciepła ścian murowanych na zaprawie Porotherm Profi w warunkach użytkowych.

	$\lambda$ [W/(mK)]	R [m <sup>2</sup> K/W]	U [W/(m <sup>2</sup> K)]
Ściana nieotynkowana	0,077	3,92	0,25
Ściana otynkowana*	0,079	4,35	0,22

\*tynk termoizolacyjny o grubości 4 cm

### Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie ścian ( $f_k$ ) zgodnie z PN-B-03002 lub PN-EN 1996-1-1.

Klasa pustaków	7,5
Wytrzymałość charakterystyczna muru na ściskanie $f_k$ [MPa]	2,7

### Klasy odporności ogniowej

Klasy odporności ogniowej ścian murowanych na zaprawie Porotherm Profi otynkowanej obustronnie tynkiem wykonanym z zaprawy tynkarskiej cementowo-wapiennej o grubości minimum 15 mm.

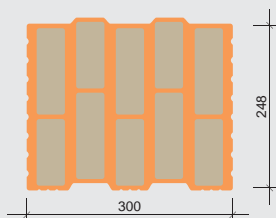
Klasa odporności ogniowej	REI 90
---------------------------	--------

### Izolacyjność akustyczna ścian

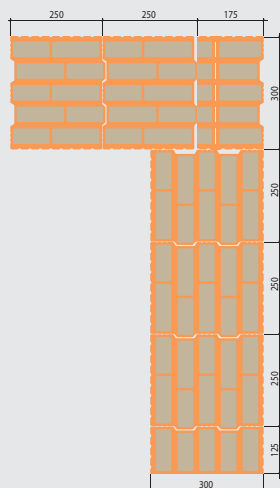
Wskaźniki izolacyjności akustycznej właściwej dotyczą ścian z obustronnym tynkiem cementowo-wapiennym grubości minimum 15 mm.

Wskaźniki izolacyjności akustycznej ścian	$R_w$ [dB]
	44

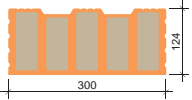
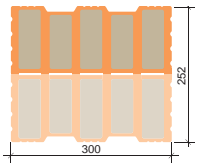
Przekrój pustaka Porotherm 30 T Profi



Schemat narożnika



### Produkty uzupełniające

	Porotherm 30 1/2 T Profi	
		
Wymiary [mm]	300/124/249	Cegła połówkowa dostarczana w postaci cegły podwójnej do przecięcia na budowie.
Masa [kg/szt.]	ok. 6	
Wytrzymałość [MPa]	7,5	

### Pozostałe produkty systemu

#### Zaprawa Porotherm Profi



Do murowania w systemie Porotherm Profi bezwzględnie należy używać zaprawy do cienkich spoin Porotherm Profi. Ilość zaprawy jest obliczana i dostarczana wraz z pustakami na budowę gratis (w cenie pustaków).

#### Stojaki do poziomowania pierwszej warstwy pustaków



Do prawidłowego ułożenia i wyrównania podłoża pod warstwy pustaków zaleca się wykorzystanie zestawu składającego się ze stojaków do poziomowania z listwami prowadzącymi i lasera ze statywem. Zaprawę do cienkich spoin Porotherm Profi nakłada się za pomocą wałka.

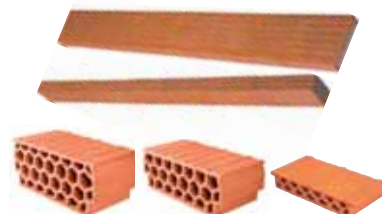
### Produkty rekomendowane

#### Pustak wentylacyjny dwukanałowy



Szybkie murowanie - możliwość wzniesienia dwóch kanałów jednocześnie. Prostokątne otwory wentylacyjne ułatwiają murowanie i wykończenie kanałów wentylacyjnych. Łatwe projektowanie i wykonawstwo dzięki komplementarności z pustakami Porotherm.

#### Stropy i nadproża Porotherm



Uzupełnieniem rozwiązań ściennych w systemie Porotherm są ceramiczne stropy i nadproża. To rozwiązania umożliwiające wykończenie otworów okiennych i drzwiowych oraz stropów przy zachowaniu jednolitej, ceramicznej powierzchni przegród w budynku.

## Porotherm 44 EKO+ Profi



### Zastosowanie

Pustak ceramiczny przeznaczony do budowy zewnętrznych ścian jednowarstwowych bez docieplenia.

Grubość pustaków i ścian wynosi 44 cm. Porotherm 44 EKO+ Profi to szlifowany pustak ceramiczny do murowania na cienkowarstwowej zaprawie Porotherm Profi. Zastosowanie zaprawy do cienkich spoin znacznie przyspiesza prowadzenie prac budowlanych i poprawia parametry cieplne muru.

### Zalety

- bardzo dobre parametry cieplne
- możliwość wznoszenia ścian jednowarstwowych bez docieplenia
- eliminacja mostków termicznych w spoinach
- idealny mikroklimat wewnątrz budynków
- czysta budowa

### Parametry produktu

Wymiary b/l/h [mm]	440/248/249 mm
Płaskość powierzchni kładzenia [mm]	0,3
Równoległość powierzchni kładzenia [mm]	0,6
Masa [kg]	ok. 19
Grupa elementów murowych zgodnie z PN-EN 1996-1-1	3
Kategoria	I
Wytrzymałość na ściskanie [MPa]	10
Wytrzymałość spoiny [MPa]	0,30
Trwałość (mrozoodporność)	F0
Zawartość aktywnych soli rozpuszczalnych	S0
Reakcja na ogień	A1
Ciepło właściwe [J/(kg K)]	1000 (wg PN-EN 1745)
Współczynnik dyfuzji pary wodnej	5/10 (wg PN-EN 1745)

### Parametry ścian

Grubość [mm]	440
Masa [kg/m <sup>2</sup> ]	ok. 286
Zużycie pustaków [szt./m <sup>2</sup> ]	16
Zużycie zaprawy [l/m <sup>2</sup> ]	3,1

### Parametry termiczne ścian

Wartości obliczeniowe ekwiwalentnego współczynnika przewodzenia ciepła, oporu cieplnego oraz współczynnika przenikania ciepła ścian murowanych na zaprawie Porotherm Profi w warunkach użytkowych.

	$\lambda$ [W/(mK)]	R [m <sup>2</sup> K/W]	U [W/(m <sup>2</sup> K)]
Ściana nieotynkowana	0,105	4,18	0,23
Ściana otynkowana*	0,097	4,52	0,21

\*tynek termoizolacyjny o grubości 4 cm

### Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie ścian ( $f_k$ ) zgodnie z PN-B-03002 lub PN-EN 1996-1-1.

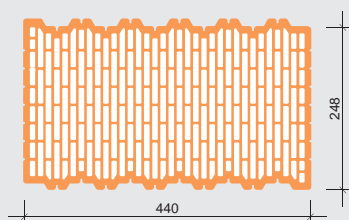
Klasa pustaków	7,5	10
Wytrzymałość charakterystyczna muru na ściskanie $f_k$ [MPa]	1,8	2,3

### Klasy odporności ogniowej

Klasy odporności ogniowej ścian murowanych na zaprawie Porotherm Profi, otynkowanych obustronnie tynkiem cementowym, cementowo-wapiennym lub gipsowym o grubości minimum 10 mm.

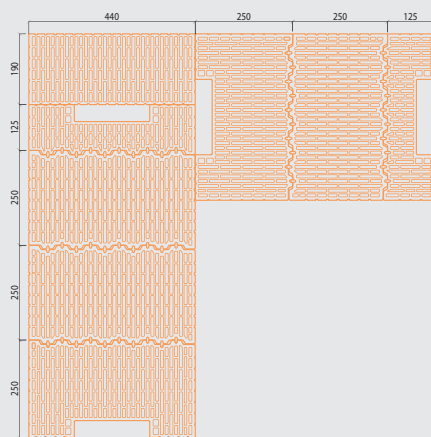
Poziom obciążenia	0,0	0,2	0,6	1,0
Ściana otynkowana	EI 240	REI 240	REI 180	REI 120

Przekrój pustaka Porotherm 44 EKO+ Profi

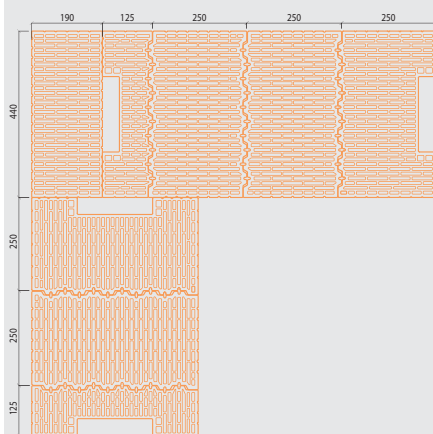


Schemat narożnika

Pierwsza warstwa



Druga warstwa



### Produkty uzupełniające

	Porotherm 44 1/2 K EKO+ Profi	Porotherm 44 K EKO+ Profi	Porotherm 44 R EKO+ Profi
Wymiary [mm]	440/124/249	440/248/249	440/186/249
Masa [kg/szt.]	ok. 8	ok. 16	ok. 14
Wytrzymałość [MPa]	7,5	7,5	7,5

### Pozostałe produkty systemu

#### Zaprawa Porotherm Profi



Do murowania w systemie Porotherm Profi bezwzględnie należy używać zaprawy do cienkich spoin Porotherm Profi. Ilość zaprawy jest obliczana i dostarczana wraz z pustakami na budowę gratis (w cenie pustaków).

#### Stojaki do poziomowania pierwszej warstwy pustaków



Do prawidłowego ułożenia i wyrównania podłoża pod warstwę pustaków zaleca się wykorzystanie zestawu składającego się ze stojaków do poziomowania z listwami prowadzącymi i lasera ze statywem. Zaprawę do cienkich spoin Porotherm Profi nakłada się za pomocą wałka.

### Produkty rekomendowane

#### Pustak wentylacyjny dwukanałowy



Szybkie murowanie kanałów wentylacyjnych - możliwość wznoszenia dwóch kanałów jednocześnie. Prostokątne otwory wentylacyjne ułatwiają murowanie i wykończenie kanałów wentylacyjnych. Łatwe projektowanie i wykonawstwo dzięki komplementarności z pustakami Porotherm.

#### Stropy i nadproża Porotherm



Uzupełnieniem rozwiązań ściennych w systemie Porotherm są ceramiczne stropy i nadproża. To rozwiązania umożliwiające wykończenie otworów okiennych i drzwiowych oraz stropów przy zachowaniu jednolitej, ceramicznej powierzchni przegród w budynku.

## Porotherm 44 Profi



### Zastosowanie

Pustak ceramiczny przeznaczony jest do budowy zewnętrznych ścian jednowarstwowych bez docieplenia\*.

Grubość pustaków i ścian wynosi 44 cm. Porotherm 44 Profi to szlifowany pustak ceramiczny do murowania na cienkowarstwowej zaprawie Porotherm Profi. Zastosowanie zaprawy do cienkich spoin znacznie przyspiesza prowadzenie prac budowlanych i poprawia parametry cieplne muru.

### Zalety

- bardzo dobre parametry cieplne
- możliwość wznoszenia ścian jednowarstwowych bez docieplenia
- eliminacja mostków termicznych w spoinach
- idealny mikroklimat wewnątrz budynków
- czysta budowa

\*Możliwość zastosowania na ścianę jednowarstwową dla budynków z projektowaną temperaturą wewnętrzną  $t_i < 16^\circ\text{C}$  i/lub dla budynków produkcyjnych, magazynowych i gospodarczych, jeżeli uzasadnia to rachunek efektywności ekonomicznej inwestycji, obejmujący koszty budowy i eksploatacji budynku.

### Parametry produktu

Wymiary b/l/h [mm]	440/248/249 mm
Płaskość powierzchni kładzenia [mm]	0,3
Równoległość powierzchni kładzenia [mm]	0,6
Masa [kg]	ok. 19
Grupa elementów murowych zgodnie z PN-EN 1996-1-1	2
Kategoria	I
Wytrzymałość na ściskanie [MPa]	10
Wytrzymałość spoiny [MPa]	0,30
Trwałość (mrozoodporność)	F1 – wyrób mrozoodporny (wg PN-B-12012)
Zawartość aktywnych soli rozpuszczalnych	S0
Reakcja na ogień	A1
Ciepło właściwe [J/(kg K)]	1000 (wg PN-EN 1745)
Współczynnik dyfuzji pary wodnej	5/10 (wg PN-EN 1745)

### Parametry ścian

Grubość [mm]	440
Masa [kg/m <sup>2</sup> ]	ok. 315
Zużycie pustaków [szt./m <sup>2</sup> ]	16
Zużycie zaprawy [l/m <sup>2</sup> ]	3,1

### Parametry termiczne ścian

Wartości obliczeniowe ekwiwalentnego współczynnika przewodzenia ciepła, oporu cieplnego oraz współczynnika przenikania ciepła ścian murowanych na zaprawie Porotherm Profi w warunkach użytkowych.

	$\lambda$ [W/(mK)]	R [m <sup>2</sup> K/W]	U [W/(m <sup>2</sup> K)]
Ściana nieotynkowana	0,139	3,17	0,30
Ściana otynkowana*	0,125	3,53	0,27

\*tynk termoizolacyjny o grubości 4 cm

### Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie ścian ( $f_k$ ) zgodnie z PN-B-03002 lub PN-EN 1996-1-1.

Klasa pustaków	10	7,5
Wytrzymałość charakterystyczna muru na ściskanie $f_k$ [MPa]	2,5	1,8

### Klasy odporności ogniowej

Klasy odporności ogniowej ścian murowanych na zaprawie Porotherm Profi, otynkowanych obustronnie tynkiem cementowym, cementowo-wapiennym lub gipsowym o grubości minimum 10 mm.

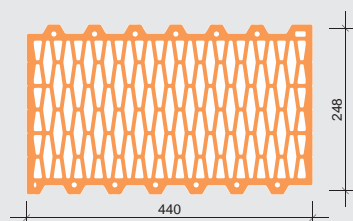
Poziom obciążenia	0,0	0,2	0,6	1,0
Ściana otynkowana	EI 240	REI 180	REI 120	REI 60

### Izolacyjność akustyczna ścian

Wskaźniki izolacyjności akustycznej właściwej dotyczą ścian z obustronnym tynkiem gipsowym lub cementowo-wapiennym grubości minimum 10 mm.

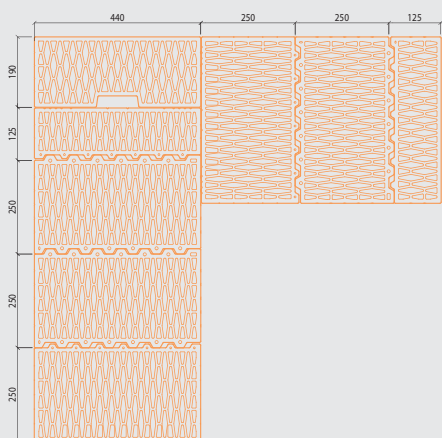
Wskaźniki izolacyjności akustycznej ścian	$R_w$ [dB]	$R_{A1}$ [dB]	$R_{A2}$ [dB]
	37	37	36

Przekrój pustaka Porotherm 44 Profi

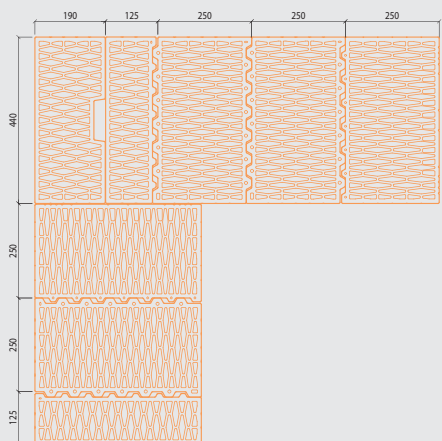


Schemat narożnika

Pierwsza warstwa



Druga warstwa



### Produkty uzupełniające

	Porotherm 44 1/2 Profi	Porotherm 44 S Profi	Porotherm 44 R Profi
Wymiary [mm]	440x124x249	440x248x249	440x186x249
Masa [kg/szt.]	ok. 11	ok. 20	ok. 16
Wytrzymałość [MPa]	10	10	10

### Pozostałe produkty systemu

#### Zaprawa Porotherm Profi



Do murowania w systemie Porotherm Profi bezwzględnie należy używać zaprawy do cienkich spoin Porotherm Profi. Ilość zaprawy jest obliczana i dostarczana wraz z pustakami na budowę gratis (w cenie pustaków).

#### Stojaki do poziomowania pierwszej warstwy pustaków



Do prawidłowego ułożenia i wyrównania podłoża pod warstwę pustaków zaleca się wykorzystanie zestawu składającego się ze stojaków do poziomowania z listwami prowadzącymi i lasera ze statywem. Zaprawę do cienkich spoin Porotherm Profi nakłada się za pomocą wałka.

### Produkty rekomendowane

#### Pustak wentylacyjny dwukanałowy



Szybkie murowanie kanałów wentylacyjnych - możliwość wznoszenia dwóch kanałów jednocześnie. Prostokątne otwory wentylacyjne ułatwiają murowanie i wykończenie kanałów wentylacyjnych. Łatwe projektowanie i wykonawstwo dzięki komplementarności z pustakami Porotherm.

#### Stropy i nadproża Porotherm



Uzupełnieniem rozwiązań ściennych w systemie Porotherm są ceramiczne stropy i nadproża. To rozwiązania umożliwiające wykończenie otworów okiennych i drzwiowych oraz stropów przy zachowaniu jednolitej, ceramicznej powierzchni przegród w budynku.

## Porotherm 38 Profi



### Zastosowanie

Pustak ceramiczny przeznaczony do budowy zewnętrznych ścian jednowarstwowych bez docieplenia\*.

Grubość pustaków i ścian wynosi 38 cm. Porotherm 38 Profi to szlifowany pustak ceramiczny do murowania na cienkowarstwowej zaprawie Porotherm Profi. Zastosowanie zaprawy do cienkich spoin znacznie przyspiesza prowadzenie prac budowlanych i poprawia parametry cieplne muru.

### Zalety

- bardzo dobre parametry cieplne
- możliwość wznoszenia ścian jednowarstwowych bez docieplenia
- eliminacja mostków termicznych w spoinach
- idealny mikroklimat wewnątrz budynków
- czysta budowa

\*Możliwość zastosowania na ścianę jednowarstwową dla budynków z projektowaną temperaturą wewnętrzną  $t_i < 16^\circ\text{C}$  i/lub dla budynków produkcyjnych, magazynowych i gospodarczych, jeżeli uzasadnia to rachunek efektywności ekonomicznej inwestycji, obejmujący koszty budowy i eksploatacji budynku.

### Parametry produktu

Wymiary b/l/h [mm]	380/248/249 mm
Płaskość powierzchni kładzenia [mm]	0,3
Równoległość powierzchni kładzenia [mm]	0,6
Masa [kg]	ok. 17
Grupa elementów murowych zgodnie z PN-EN 1996-1-1	2
Kategoria	I
Wytrzymałość na ściskanie [MPa]	10
Wytrzymałość spoiny [MPa]	0,30
Trwałość (mrozoodporność)	F1 – wyrób mrozoodporny (wg PN-B-12012)
Zawartość aktywnych soli rozpuszczalnych	S0
Reakcja na ogień	A1
Ciepło właściwe [J/(kg K)]	1000 (wg PN-EN 1745)
Współczynnik dyfuzji pary wodnej	5/10 (wg PN-EN 1745)

### Parametry ścian

Grubość [mm]	380
Masa [kg/m <sup>2</sup> ]	ok. 272
Zużycie pustaków [szt./m <sup>2</sup> ]	16
Zużycie zaprawy [l/m <sup>2</sup> ]	2,7

### Parametry termiczne ścian

Wartości obliczeniowe ekwiwalentnego współczynnika przewodzenia ciepła, oporu cieplnego oraz współczynnika przenikania ciepła ścian murowanych na zaprawie Porotherm Profi w warunkach użytkowych.

	$\lambda$ [W/(mK)]	R [m <sup>2</sup> K/W]	U [W/(m <sup>2</sup> K)]
Ściana nieotynkowana	0,140	2,72	0,35
Ściana otynkowana*	0,123	3,08	0,31

\*tynk termoizolacyjny o grubości 4 cm

### Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie ścian ( $f_k$ ) zgodnie z PN-B-03002 lub PN-EN 1996-1-1.

Klasa pustaków	10
Wytrzymałość charakterystyczna muru na ściskanie $f_k$ [MPa]	2,5

### Klasy odporności ogniowej

Klasy odporności ogniowej ścian murowanych na zaprawie Porotherm Profi, otynkowanych obustronnie tynkiem cementowym, cementowo-wapiennym lub gipsowym o grubości minimum 10 mm.

Poziom obciążenia	0,0	0,2	0,6	1,0
Ściana otynkowana	EI 240	REI 180	REI 120	REI 60

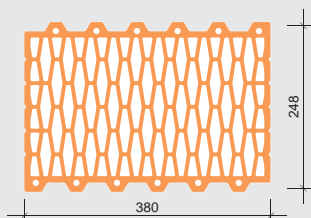
### Izolacyjność akustyczna ścian

Wskaźniki izolacyjności akustycznej właściwej dotyczą ścian z obustronnym tynkiem gipsowym lub cementowo-wapiennym grubości minimum 10 mm.

Wskaźniki izolacyjności akustycznej ścian	$R_w$ [dB]	$R_{A1}$ [dB]	$R_{A2}$ [dB]
	36	36	35

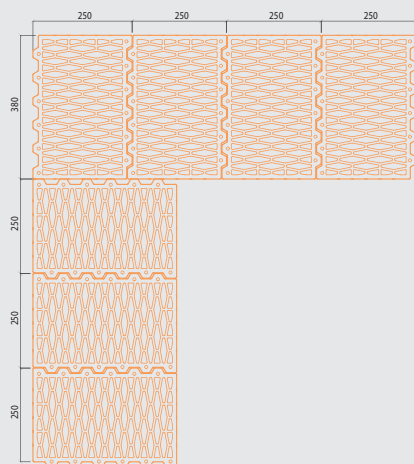


Przekrój pustaka Porotherm 38 Profi

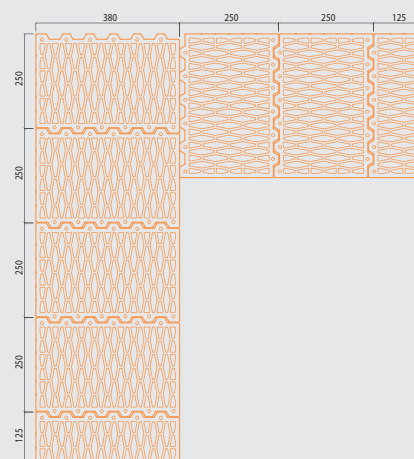


Schemat narożnika

Pierwsza warstwa



Druga warstwa



### Produkty uzupełniające

	Porotherm 38 1/2 Profi
Wymiary [mm]	380x124x249
Masa [kg/szt.]	ok. 10
Wytrzymałość [MPa]	10

### Porotherm 38 1/2 Profi



### Pozostałe produkty systemu

#### Zaprawa Porotherm Profi



Do murowania w systemie Porotherm Profi bezwzględnie należy używać zaprawy do cienkich spoin Porotherm Profi. Ilość zaprawy jest obliczana i dostarczana wraz z pustakami na budowę gratis (w cenie pustaków).

#### Stojaki do poziomowania pierwszej warstwy pustaków



Do prawidłowego ułożenia i wyrównania podłoża pod warstwę pustaków zaleca się wykorzystanie zestawu składającego się ze stojaków do poziomowania z listwami prowadzącymi i lasera ze statywem. Zaprawę do cienkich spoin Porotherm Profi nakłada się za pomocą wałka.

### Produkty rekomendowane

#### Pustak wentylacyjny dwukanałowy



Szybkie murowanie kanałów wentylacyjnych - możliwość wznoszenia dwóch kanałów jednocześnie. Prostokątne otwory wentylacyjne ułatwiają murowanie i wykończenie kanałów wentylacyjnych. Łatwe projektowanie i wykonawstwo dzięki komplementarności z pustakami Porotherm.

#### Stropy i nadproża Porotherm



Uzupełnieniem rozwiązań ściennych w systemie Porotherm są ceramiczne stropy i nadproża. To rozwiązania umożliwiające wykończenie otworów okiennych i drzwiowych oraz stropów przy zachowaniu jednolitej, ceramicznej powierzchni przegród w budynku.

## Porotherm 30 Profi



### Zastosowanie

Pustak ceramiczny przeznaczony do budowy zewnętrznych ścian nośnych z dociepleniem.

Grubość pustaków i ścian wynosi 30 cm. Porotherm 30 Profi to szlifowany pustak ceramiczny do murowania na cienkowarstwowej zaprawie Porotherm Profi.

Zastosowanie zaprawy do cienkich spoin znacznie przyspiesza prowadzenie prac budowlanych i poprawia parametry ciepłne muru.

### Zalety

- duża wytrzymałość muru na ściskanie
- dobre parametry termiczne
- eliminacja mostków termicznych w spoinach
- szybkie murowanie
- czysta budowa

### Parametry produktu

Wymiary b/l/h [mm]	300/248/249 mm
Płaskość powierzchni kładzenia [mm]	0,3
Równoległość powierzchni kładzenia [mm]	0,6
Masa [kg]	ok. 15
Grupa elementów murowych zgodnie z PN-EN 1996-1-1	2
Kategoria	I
Wytrzymałość na ściskanie [MPa]	10, 15
Wytrzymałość spoiny [MPa]	0,30
Trwałość (mrozoodporność)	F1 – wyrób mrozoodporny (wg PN-B-12012)
Zawartość aktywnych soli rozpuszczalnych	S0
Reakcja na ogień	A1
Ciepło właściwe [J/(kg K)]	1000 (wg PN-EN 1745)
Współczynnik dyfuzji pary wodnej	5/10 (wg PN-EN 1745)

### Parametry ścian

Grubość [mm]	300
Masa [kg/m <sup>2</sup> ]	ok. 241
Zużycie pustaków [szt./m <sup>2</sup> ]	16
Zużycie zaprawy [l/m <sup>2</sup> ]	2,1

### Parametry termiczne ścian

Wartości obliczeniowe ekwiwalentnego współczynnika przewodzenia ciepła, oporu cieplnego oraz współczynnika przenikania ciepła ścian murowanych na zaprawie Porotherm Profi w warunkach użytkowych.

	$\lambda$ [W/(mK)]	R [m <sup>2</sup> K/W]	U [W/(m <sup>2</sup> K)]
Ściana nieotynkowana	0,200	1,50	0,60

### Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie ścian ( $f_k$ ) zgodnie z PN-B-03002 lub PN-EN 1996-1-1.

Klasa pustaków	10	15
Wytrzymałość charakterystyczna muru na ściskanie $f_k$ [MPa]	2,5	3,3

### Klasy odporności ogniowej

Klasy odporności ogniowej ścian murowanych na zaprawie Porotherm Profi, otynkowanych obustronnie tynkiem cementowym, cementowo-wapiennym lub gipsowym o grubości minimum 10 mm.

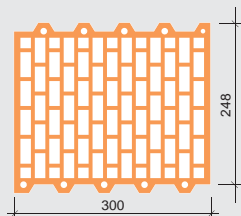
Poziom obciążenia	0,0	0,2	0,6	1,0
Ściana otynkowana	EI 240	REI 180	REI 120	REI 60

### Izolacyjność akustyczna ścian

Wskaźniki izolacyjności akustycznej właściwej dotyczą ścian z obustronnym tynkiem gipsowym lub cementowo-wapiennym grubości minimum 10 mm.

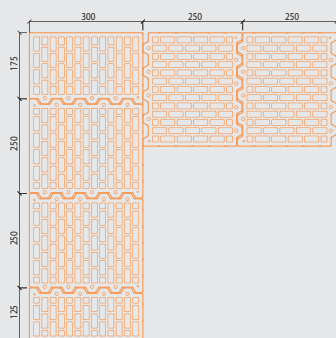
Wskaźniki izolacyjności akustycznej ścian	$R_w$ [dB]	$R_{A1}$ [dB]	$R_{A2}$ [dB]
	41	41	40

Przekrój pustaka Porotherm 30 Profi

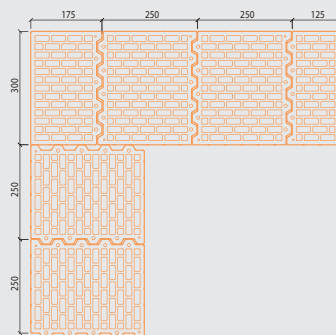


Schemat narożnika

Pierwsza warstwa



Druga warstwa



### Produkty uzupełniające

	Porotherm 30 1/2 Profi	Porotherm 30 R Profi
		
Wymiary [mm]	300x124x249	330x174x249
Masa [kg/szt.]	ok. 8	ok. 10
Wytrzymałość [MPa]	10	10

### Pozostałe produkty systemu

#### Zaprawa Porotherm Profi



Do murowania w systemie Porotherm Profi bezwzględnie należy używać zaprawy do cienkich spoin Porotherm Profi. Ilość zaprawy jest obliczana i dostarczana wraz z pustakami na budowę gratis (w cenie pustaków).

#### Stojaki do poziomowania pierwszej warstwy pustaków



Do prawidłowego ułożenia i wyrównania podłoża pod warstwę pustaków zaleca się wykorzystanie zestawu składającego się ze stojaków do poziomowania z listwami prowadzącymi i lasera ze statywem. Zaprawę do cienkich spoin Porotherm Profi nakłada się za pomocą wałka.

### Produkty rekomendowane

#### Zaprawa Porotherm M50



W systemie Porotherm Dryfix pierwszą warstwę pustaków należy ułożyć na zaprawie cementowo-wapiennej, aby wyrównać nierówności podłoża. W tym miejscu najlepiej użyć cementowo-wapiennej zaprawy Porotherm M50.

#### Stropy i nadproża Porotherm



Uzupełnieniem rozwiązań ściennych w systemie Porotherm są ceramiczne stropy i nadproża. To rozwiązania umożliwiające wykończenie otworów okiennych i drzwiowych oraz stropów przy zachowaniu jednolitej, ceramicznej powierzchni przegród w budynku.

## Porotherm 25 Profi



### Zastosowanie

Pustak ceramiczny przeznaczony do budowy zewnętrznych ścian nośnych z dociepleniem oraz ścian nośnych wewnętrznych.

Grubość pustaków i ścian wynosi 25 cm. Porotherm 25 Profi to szlifowany pustak ceramiczny do murowania na cienkowarstwowej zaprawie Porotherm Profi. Zastosowanie zaprawy do cienkich spoin znacznie przyspiesza prowadzenie prac budowlanych i poprawia parametry cieplne muru.

### Zalety

- duża wytrzymałość muru na ściskanie
- dobre parametry termiczne
- eliminacja mostków termicznych w spoinach
- szybkie murowanie
- czysta budowa

### Parametry produktu

Wymiary b/l/h [mm]	250/373/249 mm
Płaskość powierzchni kładzenia [mm]	0,3
Równoległość powierzchni kładzenia [mm]	0,6
Masa [kg]	ok. 19
Grupa elementów murowych zgodnie z PN-EN 1996-1-1	2
Kategoria	I
Wytrzymałość na ściskanie [MPa]	10, 15
Wytrzymałość spoiny [MPa]	0,30
Trwałość (mrozoodporność)	F1 – wyrób mrozoodporny (wg PN-B-12012)
Zawartość aktywnych soli rozpuszczalnych	S0
Reakcja na ogień	A1
Ciepło właściwe [J/(kg K)]	1000 (wg PN-EN 1745)
Współczynnik dyfuzji pary wodnej	5/10 (wg PN-EN 1745)

### Parametry ścian

Grubość [mm]	250
Masa [kg/m <sup>2</sup> ]	ok. 202
Zużycie pustaków [szt./m <sup>2</sup> ]	10,7
Zużycie zaprawy [l/m <sup>2</sup> ]	1,7

### Parametry termiczne ścian

Wartości obliczeniowe ekwiwalentnego współczynnika przewodzenia ciepła, oporu cieplnego oraz współczynnika przenikania ciepła ścian murowanych na zaprawie Porotherm Profi w warunkach użytkowych.

	$\lambda$ [W/(mK)]	R [m <sup>2</sup> K/W]	U [W/(m <sup>2</sup> K)]
Ściana nieotynkowana	0,283	0,88	0,95

### Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie ścian ( $f_{tk}$ ) zgodnie z PN-B-03002 lub PN-EN 1996-1-1.

Klasa pustaków	10	15
Wytrzymałość charakterystyczna muru na ściskanie $f_{tk}$ [MPa]	2,5	3,3

### Klasy odporności ogniowej

Klasy odporności ogniowej ścian murowanych na zaprawie Porotherm Profi, otynkowanych obustronnie tynkiem cementowym, cementowo-wapiennym lub gipsowym o grubości minimum 10 mm.

Poziom obciążenia	0,0	0,2	0,6	1,0
Ściana otynkowana	EI 240	REI 180	REI 60	REI 60*

\*dla ścian otynkowanych obustronnie tynkiem wykonanym z zaprawy tynkarskiej cementowo-wapiennej lub gipsowej według projektu, wytwarzanej w zakładzie w formie suchej mieszanki, o grubości minimum 15 mm dla tynku cementowo-wapiennego lub 10 mm dla tynku gipsowego

### Izolacyjność akustyczna ścian

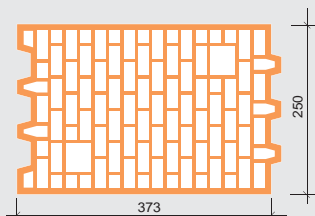
Wskaźniki izolacyjności akustycznej właściwej dotyczą ścian z obustronnym tynkiem gipsowym lub cementowo-wapiennym grubości minimum 10 mm.

Wskaźniki izolacyjności akustycznej ścian	$R_w$ [dB]	$R_{A1}$ [dB]	$R_{A2}$ [dB]
	45	44	43

Izolacyjność akustyczna ściany podwójnej z tynkiem gipsowym (Porotherm 25 Profi + 20 mm wełna mineralna + 10 mm pustka powietrzna + Porotherm 25 Profi), patrz schemat na str. 83.

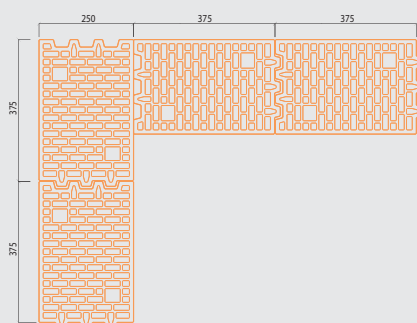
Wskaźniki izolacyjności akustycznej ścian	$R_w$ [dB]	$R_{A1}$ [dB]	$R_{A2}$ [dB]
	59	58	54

Przekrój pustaka Porotherm 25 Profi

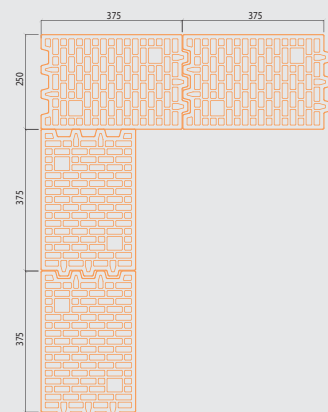


Schemat narożnika

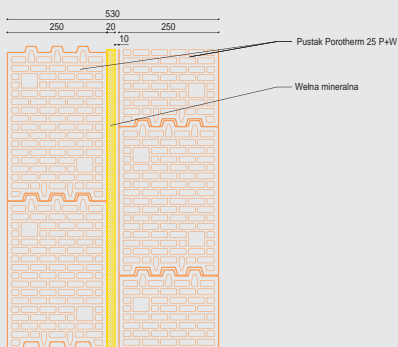
Pierwsza warstwa



Druga warstwa



Śchemat ściany podwójnej



## Pozostałe produkty systemu

### Zaprawa Porotherm Profi



Do murowania w systemie Porotherm Profi bezwzględnie należy używać zaprawy do cienkich spoin Porotherm Profi. Ilość zaprawy jest obliczana i dostarczana wraz z pustakami na budowę gratis (w cenie pustaków).

### Stojaki do poziomowania pierwszej warstwy pustaków



Do prawidłowego ułożenia i wyrównania podłoża pod warstwę pustaków zaleca się wykorzystanie zestawu składającego się ze stojaków do poziomowania z listwami prowadzącymi i lasera ze statywem. Zaprawę do cienkich spoin Porotherm Profi nakłada się za pomocą wałka.

## Produkty rekomendowane

### Nadproża Porotherm



Belki nadprożowe Porotherm są elementami zamykającymi otwory drzwiowe lub okienne w konstrukcjach ściennych o różnych grubościach i przeznaczeniu.

### Stropy Porotherm



Uzupełnieniem rozwiązań ściennych w systemie Porotherm są gęstożebrowe stropy ceramiczne. To rozwiązanie umożliwiające wykończenie stropów przy zachowaniu jednorodnej, ceramicznej powierzchni przegród w budynku.

### Pustak wentylacyjny dwukanałowy



Szybkie murowanie kanałów wentylacyjnych - możliwość wznoszenia dwóch kanałów jednocześnie. Prostokątne otwory wentylacyjne ułatwiają murowanie i wykończenie kanałów wentylacyjnych. Łatwe projektowanie i wykonawstwo dzięki komplementarności z pustakami Porotherm.

### Zaprawa Porotherm M50



W systemie Porotherm Dryfix pierwszą warstwę pustaków należy ułożyć na zaprawie cementowo-wapiennej, aby wyrównać nierówności podłoża. W tym miejscu najlepiej użyć cementowo-wapiennej zaprawy Porotherm M50.

## Porotherm 18.8 Profi



### Zastosowanie

Pustak ceramiczny przeznaczony do budowy zewnętrznych ścian nośnych z dociepleniem oraz ścian nośnych wewnętrznych.

Porotherm 18.8 Profi to szlifowany pustak ceramiczny do murowania na cienkowarstwowej zaprawie Porotherm Profi. Zastosowanie zaprawy do cienkich spoin znacznie przyspiesza prowadzenie prac budowlanych i poprawia parametry cieplne muru.

### Zalety

- duża wytrzymałość muru na ściskanie
- dobre parametry termiczne
- eliminacja mostków termicznych w spoinach
- szybkie murowanie
- czysta budowa

### Parametry produktu

Wymiary b/l/h [mm]	188/498/249 mm
Płaskość powierzchni kładzenia [mm]	0,3
Równoległość powierzchni kładzenia [mm]	0,6
Masa [kg]	ok. 19
Grupa elementów murowych zgodnie z PN-EN 1996-1-1	2
Kategoria	I
Wytrzymałość na ściskanie [MPa]	10, 15
Wytrzymałość spoiny [MPa]	0,30
Trwałość (mrozoodporność)	F1 – wyrób mrozoodporny (wg PN-B-12012)
Zawartość aktywnych soli rozpuszczalnych	S0
Reakcja na ogień	A1
Ciepło właściwe [J/(kg K)]	1000 (wg PN-EN 1745)
Współczynnik dyfuzji pary wodnej	5/10 (wg PN-EN 1745)

### Parametry ścian

Grubość [mm]	188
Masa [kg/m <sup>2</sup> ]	ok. 151
Zużycie pustaków [szt./m <sup>2</sup> ]	8
Zużycie zaprawy [l/m <sup>2</sup> ]	1,3

### Parametry termiczne ścian

Wartości obliczeniowe ekwiwalentnego współczynnika przewodzenia ciepła, oporu cieplnego oraz współczynnika przenikania ciepła ścian murowanych na zaprawie Porotherm Profi w warunkach użytkowych.

	$\lambda$ [W/(mK)]	R [m <sup>2</sup> K/W]	U [W/(m <sup>2</sup> K)]
Ściana nieotynkowana	0,279	0,67	1,19

### Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie ścian ( $f_k$ ) zgodnie z PN-B-03002 lub PN-EN 1996-1-1.

Klasa pustaków	10	15
Wytrzymałość charakterystyczna muru na ściskanie $f_k$ [MPa]	2,5	3,3

### Klasy odporności ogniowej

Klasy odporności ogniowej ścian murowanych na zaprawie Porotherm Profi, otynkowanych obustronnie tynkiem cementowym, cementowo-wapiennym lub gipsowym o grubości minimum 10 mm.

Poziom obciążenia	0,0	0,2	0,6	1,0
Ściana otynkowana	EI 180	REI 120	REI 60	REI 30

### Izolacyjność akustyczna ścian

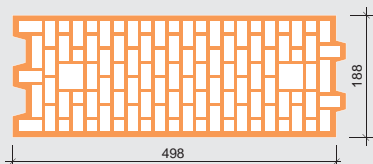
Wskaźniki izolacyjności akustycznej właściwej dotyczą ścian z obustronnym tynkiem gipsowym lub cementowo-wapiennym grubości minimum 10 mm.

Wskaźniki izolacyjności akustycznej ścian	$R_w$ [dB]	$R_{A1}$ [dB]	$R_{A2}$ [dB]
	43	42	41

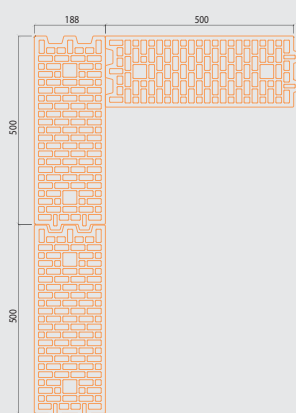
Izolacyjność akustyczna ściany podwójnej z tynkiem gipsowym (Porotherm 18.8 Profi + 20 mm wełna mineralna + 10 mm pustka powietrzna + Porotherm 18.8 Profi), patrz schemat na str. 85

Wskaźniki izolacyjności akustycznej ścian	$R_w$ [dB]	$R_{A1}$ [dB]	$R_{A2}$ [dB]
	59	58	54

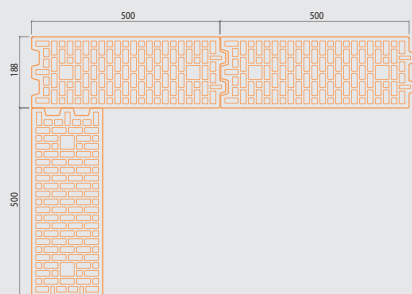
Przekrój pustaka Porotherm 18.8 Profi



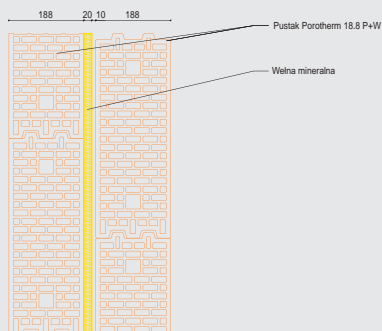
Schemat narożnika  
Pierwsza warstwa



Druga warstwa



Śchemat ściany podwójnej



## Pozostałe produkty systemu

### Zaprawa Porotherm Profi



Do murowania w systemie Porotherm Profi bezwzględnie należy używać zaprawy do cienkich spoin Porotherm Profi. Ilość zaprawy jest obliczana i dostarczana wraz z pustakami na budowę gratis (w cenie pustaków).

### Stojaki do poziomowania pierwszej warstwy pustaków



Do prawidłowego ułożenia i wyrównania podłoża pod warstwę pustaków zaleca się wykorzystanie zestawu składającego się ze stojaków do poziomowania z listwami prowadzącymi i lasera ze statywem. Zaprawę do cienkich spoin Porotherm Profi nakłada się za pomocą wałka.

## Produkty rekomendowane

### Nadproża Porotherm



Belki nadprożowe Porotherm są elementami zamykającymi otwory drzwiowe lub okienne w konstrukcjach ściennych o różnych grubościach i przeznaczeniu.

### Stropy Porotherm



Uzupełnieniem rozwiązań ściennych w systemie Porotherm są gęstożebrowe stropy ceramiczne. To rozwiązanie umożliwiające wykończenie stropów przy zachowaniu jednorodnej, ceramicznej powierzchni przegród w budynku.

### Pustak wentylacyjny dwukanałowy



Szybkie murowanie kanałów wentylacyjnych - możliwość wznoszenia dwóch kanałów jednocześnie. Prostokątne otwory wentylacyjne ułatwiają murowanie i wykończenie kanałów wentylacyjnych. Łatwe projektowanie i wykonawstwo dzięki komplementarności z pustakami Porotherm.

### Zaprawa Porotherm M50



W systemie Porotherm Dryfix pierwszą warstwę pustaków należy ułożyć na zaprawie cementowo-wapiennej, aby wyrównać nierówności podłoża. W tym miejscu najlepiej użyć cementowo-wapienną zaprawę Porotherm M50.

## Porotherm 11.5 Profi



### Zastosowanie

Produkt przeznaczony do budowy ścian działowych, osłonowych (zewnątrzna warstwa muru trójwarstwowego), do zastosowania również jako osłona wieńca.

Grubość ściany wynosi 11,5 cm.

Porotherm 11.5 Profi to szlifowany pustak ceramiczny do murowania na cienkowarstwowej zaprawie Porotherm Profi.

Zastosowanie zaprawy do cienkich spoin znacznie przyspiesza prowadzenie prac budowlanych i poprawia parametry ciepłoty muru.

### Zalety

- dobre parametry termiczne
- szybkie murowanie
- czysta budowa
- jednorodna, ceramiczna ściana - idealny podkład pod tynk

### Parametry produktu

Wymiary b/l/h [mm]	115/498/249 mm
Płaskość powierzchni kładzenia [mm]	0,3
Równoległość powierzchni kładzenia [mm]	0,6
Masa [kg]	ok. 12
Grupa elementów murowych zgodnie z PN-EN 1996-1-1	2
Kategoria	I
Wytrzymałość na ściskanie [MPa]	10
Wytrzymałość spoiny [MPa]	0,30
Trwałość (mrozoodporność)	F1 – wyrób mrozoodporny (wg PN-B-12012)
Zawartość aktywnych soli rozpuszczalnych	S0
Reakcja na ogień	A1
Ciepło właściwe [J/(kg K)]	1000 (wg PN-EN 1745)
Współczynnik dyfuzji pary wodnej	5/10 (wg PN-EN 1745)

### Parametry ścian

Grubość [mm]	115
Masa [kg/m <sup>2</sup> ]	ok. 94
Zużycie pustaków [szt./m <sup>2</sup> ]	8
Zużycie zaprawy [l/m <sup>2</sup> ]	0,8

### Parametry termiczne ścian

Wartości obliczeniowe ekwiwalentnego współczynnika przewodzenia ciepła, oporu cieplnego oraz współczynnika przenikania ciepła ścian murowanych na zaprawie Porotherm Profi w warunkach użytkowych.

	$\lambda$ [W/(mK)]	R [m <sup>2</sup> K/W]	U [W/(m <sup>2</sup> K)]
Ściana nieotynkowana	0,280	0,41	1,72

### Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie ścian ( $f_{t, \sigma}$ ) zgodnie z PN-B-03002 lub PN-EN 1996-1-1.

Klasa pustaków	10
Wytrzymałość charakterystyczna muru na ściskanie $f_k$ [MPa]	ściana nienośna

### Klasy odporności ogniowej

Klasy odporności ogniowej ścian murowanych na zaprawie Porotherm Profi, otynkowanych obustronnie tynkiem cementowym, cementowo-wapiennym lub gipsowym o grubości minimum 10 mm.

Klasa odporności ogniowej	EI 120
---------------------------	--------

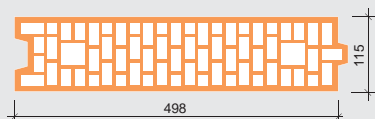
### Izolacyjność akustyczna ścian

Wskaźniki izolacyjności akustycznej właściwej dotyczą ścian z obustronnym tynkiem gipsowym lub cementowo-wapiennym grubości minimum 10 mm.

Wskaźniki izolacyjności akustycznej ścian	$R_w$ [dB]	$R_{A1}$ [dB]	$R_{A2}$ [dB]
	41	41	38

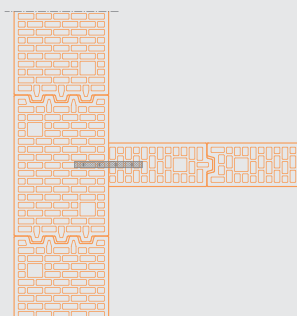


Przekrój pustaka Porotherm 11.5 Profi

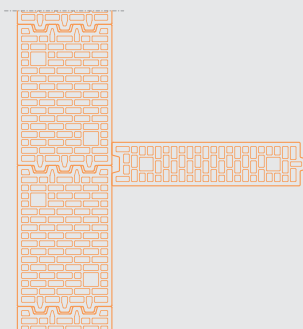


Połączenie ściany zewnętrznej nośnej ze ścianą działową

Pierwsza warstwa



Druga warstwa



## Pozostałe produkty systemu

### Zaprawa Porotherm Profi



Do murowania w systemie Porotherm Profi bezwzględnie należy używać zaprawy do cienkich spoin Porotherm Profi. Ilość zaprawy jest obliczana i dostarczana wraz z pustakami na budowę gratis (w cenie pustaków).

### Stojaki do poziomowania pierwszej warstwy pustaków



Do prawidłowego ułożenia i wyrównania podłoża pod warstwę pustaków zaleca się wykorzystanie zestawu składającego się ze stojaków do poziomowania z listwami prowadzącymi i lasera ze statywem. Zaprawę do cienkich spoin Porotherm Profi nakłada się za pomocą wałka.

## Produkty rekomendowane

### Nadproża Porotherm



Belki nadprożowe Porotherm są elementami zamykającymi otwory drzwiowe lub okienne w konstrukcjach ściennych o różnych grubościach i przeznaczeniu.

### Stropy Porotherm



Uzupełnieniem rozwiązań ściennych w systemie Porotherm są gęstożebrowe stropy ceramiczne. To rozwiązanie umożliwiające wykończenie stropów przy zachowaniu jednorodnej, ceramicznej powierzchni przegród w budynku.

### Pustak wentylacyjny dwukanałowy



Szybkie murowanie kanałów wentylacyjnych - możliwość wznoszenia dwóch kanałów jednocześnie. Prostokątne otwory wentylacyjne ułatwiają murowanie i wykończenie kanałów wentylacyjnych. Łatwe projektowanie i wykonawstwo dzięki komplementarności z pustakami Porotherm.

### Zaprawa Porotherm M50



W systemie Porotherm Dryfix pierwszą warstwę pustaków należy ułożyć na zaprawie cementowo-wapiennej, aby wyrównać nierówności podłoża. W tym miejscu najlepiej użyć cementowo-wapienną zaprawę Porotherm M50.

## Porotherm 44 EKO+



### Zastosowanie

Pustak ceramiczny przeznaczony do budowy zewnętrznych ścian jednowarstwowych bez docieplenia.

Grubość pustaków i ścian wynosi 44 cm

### Zalety

- bardzo dobre parametry cieplne
- możliwość wznoszenia ścian jednowarstwowych bez docieplenia
- idealny mikroklimat wewnątrz budynków
- wysoka trwałość i "oddychanie ścian"
- ekologiczny materiał - wyłącznie naturalne składniki

### Parametry produktu

Wymiary b/l/h [mm]	440/248/238 mm
Płaskość powierzchni kładzenia [mm]	-
Równoległość powierzchni kładzenia [mm]	-
Masa [kg]	ok. 17
Grupa elementów murowych zgodnie z PN-EN 1996-1-1	3
Kategoria	I
Wytrzymałość na ściskanie [MPa]	7,5
Wytrzymałość spoiny [MPa]	0,15
Trwałość (mrozoodporność)	F0
Zawartość aktywnych soli rozpuszczalnych	S0
Reakcja na ogień	A1
Ciepło właściwe [J/(kg K)]	1000 (wg PN-EN 1745)
Współczynnik dyfuzji pary wodnej	5/10 (wg PN-EN 1745)

### Parametry ścian

Grubość [mm]	440
Masa [kg/m <sup>2</sup> ]	ok. 305
Zużycie pustaków [szt./m <sup>2</sup> ]	16
Zużycie zaprawy [l/m <sup>2</sup> ]	30

### Parametry termiczne ścian

Wartości obliczeniowe ekwiwalentnego współczynnika przewodzenia ciepła, oporu cieplnego oraz współczynnika przenikania ciepła ścian murowanych na zaprawie Porotherm TM w warunkach użytkowych.

	$\lambda$ [W/(mK)]	R [m <sup>2</sup> K/W]	U [W/(m <sup>2</sup> K)]
Ściana nieotynkowana	0,107	4,12	0,23
Ściana otynkowana*	0,095	4,48	0,21

\*tynk termoizolacyjny o grubości 4 cm

### Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie ( $f_k$ ) ścian określona wg PN-B-03002 lub PN-EN 1996-1-1.

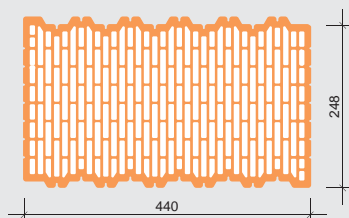
Klasa pustaków	10
Zaprawa termoizolacyjna klasy M5	1,6

### Klasy odporności ogniowej

Klasy odporności ogniowej ścian murowanych na zaprawie Porotherm TM, otynkowanych obustronnie tynkiem cementowym, cementowo-wapiennym lub gipsowym o grubości minimum 10 mm.

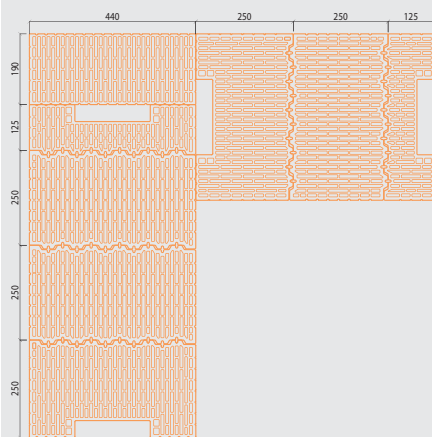
Poziom obciążenia	0,0	0,2	0,6	1,0
Ściana otynkowana	EI 240	REI 240	REI 180	REI 120

Przekrój pustaka Porotherm 44 EKO+

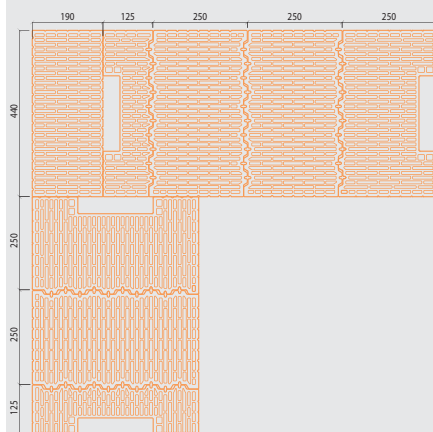


Schemat narożnika

Pierwsza warstwa



Druga warstwa



### Produkty uzupełniające

	Porotherm 44 1/2 K EKO+	Porotherm 44 K EKO+	Porotherm 44 R EKO+
Wymiary [mm]	440/124/238	440/248/238	440/186/238
Masa [kg/szt.]	ok. 8	ok. 16	ok. 14
Wytrzymałość [MPa]	7,5	7,5	7,5

### Produkty rekomendowane

#### Nadproża Porotherm



Belki nadprożowe Porotherm są elementami zamykającymi otwory drzwiowe lub okienne w konstrukcjach ściennych o różnych grubościach i przeznaczeniu.

#### Stropy Porotherm



Uzupełnieniem rozwiązań ściennych w systemie Porotherm są gęstożebrowe stropy ceramiczne. To rozwiązanie umożliwiające wykończenie stropów przy zachowaniu jednolitej, ceramicznej powierzchni przegród w budynku.

#### Pustak wentylacyjny dwukanałowy



Szybkie murowanie kanałów wentylacyjnych - możliwość wznoszenia dwóch kanałów jednocześnie. Prostokątne otwory wentylacyjne ułatwiają murowanie i wykończenie kanałów wentylacyjnych. Łatwe projektowanie i wykonawstwo dzięki komplementarności z pustakami Porotherm.

#### Zaprawa Porotherm TM



Porotherm TM jest termoizolacyjną zaprawą murarską na bazie perlitu, przeznaczoną do stosowania w jednowarstwowych ścianach zewnętrznych (bez docieplenia), wykonanych z pustaków Porotherm.

## Porotherm 44 P+W



### Zastosowanie

Pustak ceramiczny przeznaczony do budowy zewnętrznych ścian jednowarstwowych bez docieplenia\*.

Grubość pustaków i ścian wynosi 44 cm. Porotherm 44 P+W muruje się na "pióropust", dzięki czemu nie jest konieczne stosowanie spoin pionowych, co znacznie przyspiesza prowadzenie prac budowlanych i poprawia parametry ciepłne muru.

### Zalety

- duża wytrzymałość muru
- idealny mikroklimat wewnątrz budynków
- wysoka trwałość i "oddychanie ścian"
- ekologiczny materiał
- naturalny, ceramiczny materiał

\*Możliwość zastosowania na ścianę jednowarstwową dla budynków z projektowaną temperaturą wewnętrzną  $t_i < 16^{\circ}\text{C}$  i/lub dla budynków produkcyjnych, magazynowych i gospodarczych, jeżeli uzasadnia to rachunek efektywności ekonomicznej inwestycji, obejmujący koszty budowy i eksploatacji budynku.

### Parametry produktu

Wymiary b/l/h [mm]	440/248/238 mm
Płaskość powierzchni kładzenia [mm]	-
Równoległość powierzchni kładzenia [mm]	-
Masa [kg]	ok. 19
Grupa elementów murowych zgodnie z PN-EN 1996-1-1	2
Kategoria	I
Wytrzymałość na ściskanie [MPa]	10
Wytrzymałość spoiny [MPa]	0,15
Trwałość (mrozoodporność)	F1 – wyrób mrozoodporny (wg PN-B-12012)
Zawartość aktywnych soli rozpuszczalnych	S0
Reakcja na ogień	A1
Ciepło właściwe [J/(kg K)]	1000 (wg PN-EN 1745)
Współczynnik dyfuzji pary wodnej	5/10 (wg PN-EN 1745)

### Parametry ścian

Grubość [mm]	440
Masa [kg/m <sup>2</sup> ]	ok. 335
Zużycie pustaków [szt./m <sup>2</sup> ]	16
Zużycie zaprawy [l/m <sup>2</sup> ]	30

### Parametry termiczne ścian

Wartości obliczeniowe ekwiwalentnego współczynnika przewodzenia ciepła, oporu cieplnego oraz współczynnika przenikania ciepła ścian murowanych na zaprawie Porotherm TM w warunkach użytkowych.

	$\lambda$ [W/(mK)]	R [m <sup>2</sup> K/W]	U [W/(m <sup>2</sup> K)]
Ściana nieotynkowana	0,141	3,12	0,30
Ściana otynkowana*	0,126	3,48	0,27

\*tynk termoizolacyjny o grubości 4 cm

### Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie ( $f_k$ ) ścian określona wg PN-B-03002 lub PN-EN 1996-1-1.

Klasa pustaków	10
Zaprawa termoizolacyjna klasy M5	2,0

### Klasy odporności ogniowej

Klasy odporności ogniowej ścian murowanych na zaprawie Porotherm TM, otynkowanych obustronnie tynkiem cementowym, cementowo-wapiennym lub gipsowym o grubości minimum 10 mm.

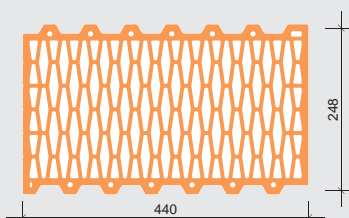
Poziom obciążenia	0,0	0,2	0,6	1,0
Ściana otynkowana	EI 240	REI 180	REI 120	REI 90

### Izolacyjność akustyczna ścian

Wskaźniki izolacyjności akustycznej właściwej dotyczą ścian z obustronnym tynkiem gipsowym lub cementowo-wapiennym grubości minimum 10 mm.

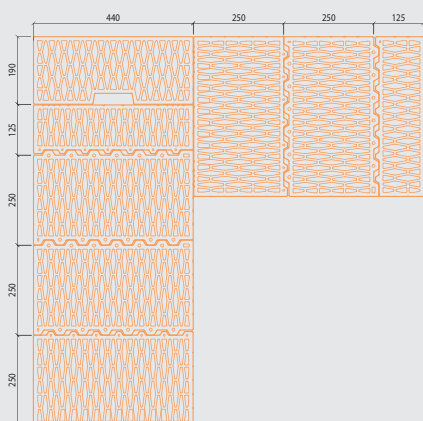
Wskaźniki izolacyjności akustycznej ścian	$R_w$ [dB]	$R_{A1}$ [dB]	$R_{A2}$ [dB]
	47	45	43

Przekrój pustaka Porotherm 44 P+W

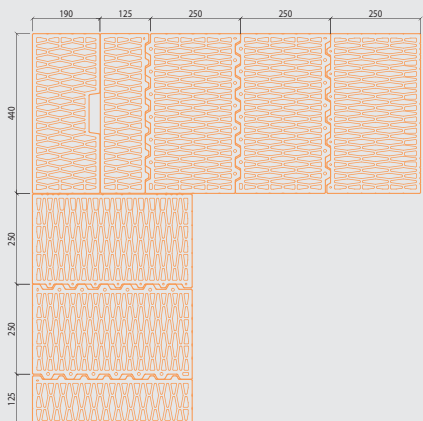


Schemat narożnika

Pierwsza warstwa



Druga warstwa



### Produkty uzupełniające

	Porotherm 44 1/2 P+W	Porotherm 44 S P+W	Porotherm 44 R P+W
Wymiary [mm]	440/124/238	440/248/238	440/186/238
Masa [kg/szt.]	ok. 11	ok. 19	ok. 15
Wytrzymałość [MPa]	10	10	10

### Produkty rekomendowane

#### Nadproża Porotherm



Belki nadprożowe Porotherm są elementami zamykającymi otwory drzwiowe lub okienne w konstrukcjach ściennych o różnych grubościach i przeznaczeniu.

#### Stropy Porotherm



Uzupełnieniem rozwiązań ściennych w systemie Porotherm są gęstożebrowe stropy ceramiczne. To rozwiązanie umożliwiające wykończenie stropów przy zachowaniu jednolitej, ceramicznej powierzchni przegród w budynku.

#### Pustak wentylacyjny dwukanałowy



Szybkie murowanie kanałów wentylacyjnych - możliwość wznoszenia dwóch kanałów jednocześnie. Prostokątne otwory wentylacyjne ułatwiają murowanie i wykończenie kanałów wentylacyjnych. Łatwe projektowanie i wykonawstwo dzięki komplementarności z pustakami Porotherm.

#### Zaprawa Porotherm TM



Porotherm TM jest termoizolacyjną zaprawą murarską na bazie perlitu, przeznaczoną do stosowania w jednowarstwowych ścianach zewnętrznych (bez docieplenia), wykonanych z pustaków Porotherm.

## Porotherm 38 P+W



### Zastosowanie

Pustak ceramiczny przeznaczony do budowy zewnętrznych ścian jednowarstwowych bez docieplenia\*.

Grubość pustaków i ścian wynosi 38 cm. Porotherm 38 P+W muruje się na "pióropust", dzięki czemu nie jest konieczne stosowanie spoin pionowych, co znacznie przyspiesza prowadzenie prac budowlanych i poprawia parametry ciepłne muru.

### Zalety

- duża wytrzymałość muru
- idealny mikroklimat wewnątrz budynków
- wysoka trwałość i "oddychanie ścian"
- ekologiczny materiał
- naturalny, ceramiczny materiał

\*Możliwość zastosowania na ścianę jednowarstwową dla budynków z projektowaną temperaturą wewnętrzną  $t_i < 16^{\circ}\text{C}$  i/lub dla budynków produkcyjnych, magazynowych i gospodarczych, jeżeli uzasadnia to rachunek efektywności ekonomicznej inwestycji, obejmujący koszty budowy i eksploatacji budynku.

### Parametry produktu

Wymiary b/l/h [mm]	380/248/238 mm
Płaskość powierzchni kładzenia [mm]	-
Równoległość powierzchni kładzenia [mm]	-
Masa [kg]	ok. 16
Grupa elementów murowych zgodnie z PN-EN 1996-1-1	2
Kategoria	I
Wytrzymałość na ściskanie [MPa]	10
Wytrzymałość spoiny [MPa]	0,15
Trwałość (mrozoodporność)	F1 – wyrób mrozoodporny (wg PN-B-12012)
Zawartość aktywnych soli rozpuszczalnych	S0
Reakcja na ogień	A1
Ciepło właściwe [J/(kg K)]	1000 (wg PN-EN 1745)
Współczynnik dyfuzji pary wodnej	5/10 (wg PN-EN 1745)

### Parametry ścian

Grubość [mm]	380
Masa [kg/m <sup>2</sup> ]	ok. 304
Zużycie pustaków [szt./m <sup>2</sup> ]	16
Zużycie zaprawy [l/m <sup>2</sup> ]	25

### Parametry termiczne ścian

Wartości obliczeniowe ekwiwalentnego współczynnika przewodzenia ciepła, oporu cieplnego oraz współczynnika przenikania ciepła ścian murowanych na zaprawie Porotherm TM w warunkach użytkowych.

	$\lambda$ [W/(mK)]	R [m <sup>2</sup> K/W]	U [W/(m <sup>2</sup> K)]
Ściana nieotynkowana	0,143	2,66	0,35
Ściana otynkowana*	0,126	3,02	0,31

\*tynk termoizolacyjny o grubości 4 cm

### Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie ( $f_k$ ) ścian określona wg PN-B-03002 lub PN-EN 1996-1-1.

Klasa pustaków	10
Zaprawa termoizolacyjna klasy M5	2,0

### Klasy odporności ogniowej

Klasy odporności ogniowej ścian murowanych na zaprawie Porotherm TM, otynkowanych obustronnie tynkiem cementowym, cementowo-wapiennym lub gipsowym o grubości minimum 10 mm.

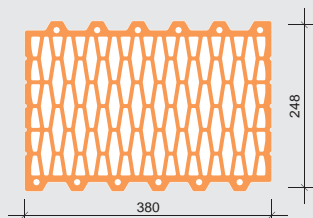
Poziom obciążenia	0,0	0,2	0,6	1,0
Ściana otynkowana	EI 240	REI 180	REI 120	REI 90

### Izolacyjność akustyczna ścian

Wskaźniki izolacyjności akustycznej właściwej dotyczą ścian z obustronnym tynkiem gipsowym lub cementowo-wapiennym grubości minimum 10 mm.

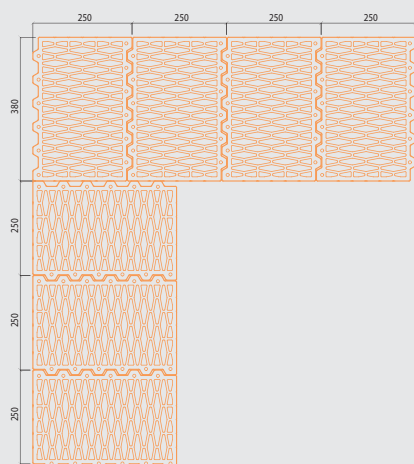
Wskaźniki izolacyjności akustycznej ścian	$R_w$ [dB]	$R_{A1}$ [dB]	$R_{A2}$ [dB]
	46	44	42

Przekrój pustaka Porotherm 38 P+W

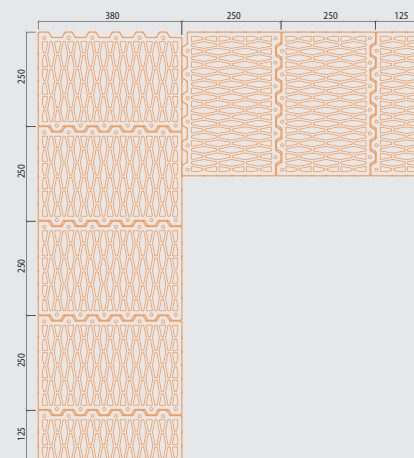


Schemat narożnika

Pierwsza warstwa



Druga warstwa



### Produkty uzupełniające

	<b>Porotherm 38 1/2 P+W</b>
Wymiary [mm]	380x124x238
Masa [kg/szt.]	ok. 9
Wytrzymałość [MPa]	10

### Produkty rekomendowane

#### Nadproża Porotherm



Belki nadprożowe Porotherm są elementami zamykającymi otwory drzwiowe lub okienne w konstrukcjach ściennych o różnych grubościach i przeznaczeniu.

#### Stropy Porotherm



Uzupełnieniem rozwiązań ściennych w systemie Porotherm są gęstożebrowe stropy ceramiczne. To rozwiązanie umożliwiające wykończenie stropów przy zachowaniu jednorodnej, ceramicznej powierzchni przegród w budynku.

#### Pustak wentylacyjny dwukanałowy



Szybkie murowanie kanałów wentylacyjnych - możliwość wznoszenia dwóch kanałów jednocześnie. Prostokątne otwory wentylacyjne ułatwiają murowanie i wykończenie kanałów wentylacyjnych. Łatwe projektowanie i wykonawstwo dzięki komplementarności z pustakami Porotherm.

#### Zaprawa Porotherm TM



Porotherm TM jest termoizolacyjną zaprawą murarską na bazie perlitu, przeznaczoną do stosowania w jednowarstwowych ścianach zewnętrznych (bez docieplenia), wykonanych z pustaków Porotherm.

## Porotherm 30 P+W



### Zastosowanie

Pustak ceramiczny przeznaczony do budowy zewnętrznych ścian nośnych z dociepleniem.

Grubość pustaków i ścian wynosi 30 cm. Porotherm 30 P+W muruje się na "pióro-wpust", dzięki czemu nie jest konieczne stosowanie spoin pionowych, co znacznie przyspiesza prowadzenie prac budowlanych i poprawia parametry cieplne muru.

### Zalety

- duża wytrzymałość muru
- wysoka izolacyjność akustyczna
- wysoka trwałość
- ekologiczny materiał
- naturalny, ceramiczny materiał

### Parametry produktu

Wymiary b/l/h [mm]	300/248/238 mm
Płaskość powierzchni kładzenia [mm]	-
Równoległość powierzchni kładzenia [mm]	-
Masa [kg]	ok. 14
Grupa elementów murowych zgodnie z PN-EN 1996-1-1	2
Kategoria	I
Wytrzymałość na ściskanie [MPa]	10, 15
Wytrzymałość spoiny [MPa]	0,15
Trwałość (mrozoodporność)	F1 – wyrób mrozoodporny (wg PN-B-12012)
Zawartość aktywnych soli rozpuszczalnych	S0
Reakcja na ogień	A1
Ciepło właściwe [J/(kg K)]	1000 (wg PN-EN 1745)
Współczynnik dyfuzji pary wodnej	5/10 (wg PN-EN 1745)

### Parametry ścian

Grubość [mm]	300
Masa [kg/m <sup>2</sup> ]	ok. 265
Zużycie pustaków [szt./m <sup>2</sup> ]	16
Zużycie zaprawy [l/m <sup>2</sup> ]	20

### Parametry termiczne ścian

Wartości obliczeniowe ekwiwalentnego współczynnika przewodzenia ciepła, oporu cieplnego oraz współczynnika przenikania ciepła ścian murowanych na zaprawie cementowo-wapiennej w warunkach użytkowych.

Ściana nieotynkowana	$\lambda$ [W/(mK)]	R [m <sup>2</sup> K/W]	U [W/(m <sup>2</sup> K)]
	0,233	1,29	0,68

### Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie ( $f_t$ ) ścian określona wg PN-B-03002 lub PN-EN 1996-1-1

Klasa pustaków		10	15
Zaprawa zwykła	M5	3,2	4,3
	M10	4,0	5,3

### Klasy odporności ogniowej

Klasy odporności ogniowej ścian murowanych na zaprawie cementowo-wapiennej, otynkowanych obustronnie tynkiem cementowym, cementowo-wapiennym lub gipsowym o grubości minimum 10 mm.

Poziom obciążenia	0,0	0,2	0,6	1,0
Ściana otynkowana	EI 240	REI 180	REI 120	REI 60

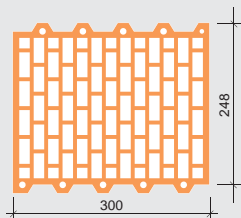
### Izolacyjność akustyczna ścian

Wskaźniki izolacyjności akustycznej właściwej dotyczą ścian z obustronnym tynkiem gipsowym lub cementowo-wapiennym grubości minimum 10 mm.

Wskaźniki izolacyjności akustycznej ścian	$R_w$ [dB]	$R_{A1}$ [dB]	$R_{A2}$ [dB]
	51	49	47

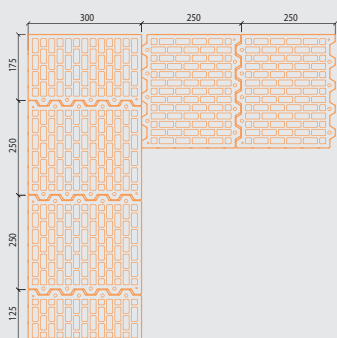


Przekrój pustaka Porotherm 30 P+W

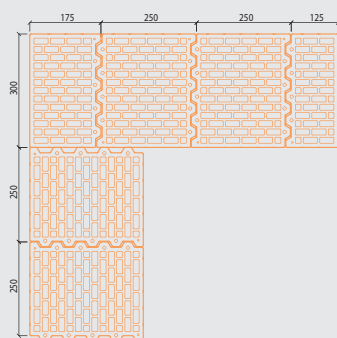


Schemat narożnika

Pierwsza warstwa



Druga warstwa



### Produkty uzupełniające

	Porotherm 30 1/2 P+W	Porotherm 30 R P+W
Wymiary [mm]	300x124x238	330x174x238
Masa [kg/szt.]	ok. 8	ok. 10
Wytrzymałość [MPa]	15	15

### Produkty rekomendowane

#### Nadproża Porotherm



Belki nadprożowe Porotherm są elementami zamykającymi otwory drzwiowe lub okienne w konstrukcjach ściennych o różnych grubościach i przeznaczeniu.

#### Stropy Porotherm



Uzupełnieniem rozwiązań ściennych w systemie Porotherm są gęstożebrowe stropy ceramiczne. To rozwiązanie umożliwiające wykończenie stropów przy zachowaniu jednolitej, ceramicznej powierzchni przegród w budynku.

#### Pustak wentylacyjny dwukanałowy



Szybkie murowanie kanałów wentylacyjnych - możliwość wznoszenia dwóch kanałów jednocześnie. Prostokątne otwory wentylacyjne ułatwiają murowanie i wykończenie kanałów wentylacyjnych. Łatwe projektowanie i wykonawstwo dzięki komplementarności z pustakami Porotherm.

#### Zaprawa Porotherm M50



Do murowania ścian wewnętrznych i zewnętrznych z pustaków Porotherm P+W najlepiej użyć zaprawę murarską Porotherm M50. Jest to cementowo-wapienna zaprawa, mrozoodporna i wodoodporna, która dzięki właściwemu doborowi składników idealnie nadaje się do murowania ceramicznych pustaków.

## Porotherm 30 E3



### Zastosowanie

Pustak ceramiczny przeznaczony do budowy zewnętrznych ścian nośnych z dociepleniem.

Grubość pustaków i ścian wynosi 30 cm. Porotherm 30 E3 muruje się na "pióro-wpust", dzięki czemu nie jest konieczne stosowanie spoin pionowych, co znacznie przyspiesza prowadzenie prac budowlanych i poprawia parametry cieplne muru.

### Zalety

- duża wytrzymałość muru
- wysoka izolacyjność akustyczna
- wysoka trwałość
- ekologiczny materiał
- naturalny, ceramiczny materiał

### Parametry produktu

Wymiary b/l/h [mm]	300/248/238 mm
Płaskość powierzchni kładzenia [mm]	-
Równoległość powierzchni kładzenia [mm]	-
Masa [kg]	ok. 12
Grupa elementów murowych zgodnie z PN-EN 1996-1-1	3
Kategoria	I
Wytrzymałość na ściskanie [MPa]	15
Wytrzymałość spoiny [MPa]	0,15
Trwałość (mrozoodporność)	F1 – wyrób mrozoodporny (wg PN-B-12012)
Zawartość aktywnych soli rozpuszczalnych	S0
Reakcja na ogień	A1
Ciepło właściwe [J/(kg K)]	1000 (wg PN-EN 1745)
Współczynnik dyfuzji pary wodnej	5/10 (wg PN-EN 1745)

### Parametry ścian

Grubość [mm]	300
Masa [kg/m <sup>2</sup> ]	ok. 227
Zużycie pustaków [szt./m <sup>2</sup> ]	16
Zużycie zaprawy [l/m <sup>2</sup> ]	22

### Parametry termiczne ścian

Wartości obliczeniowe ekwiwalentnego współczynnika przewodzenia ciepła, oporu cieplnego oraz współczynnika przenikania ciepła ścian murowanych na zaprawie cementowo-wapiennej w warunkach użytkowych.

Ściana nieotynkowana	$\lambda$ [W/(mK)]	R [m <sup>2</sup> K/W]	U [W/(m <sup>2</sup> K)]
	0,207	1,45	0,62

### Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie ( $f_t$ ) ścian określona wg PN-B-03002 lub PN-EN 1996-1-1

Klasa pustaków		15	
	Zaprawa zwykła	M5	3,2
		M10	4,0

### Klasy odporności ogniowej

Klasy odporności ogniowej ścian murowanych na zaprawie cementowo-wapiennej, otynkowanych obustronnie tynkiem cementowym, cementowo-wapiennym lub gipsowym o grubości minimum 10 mm.

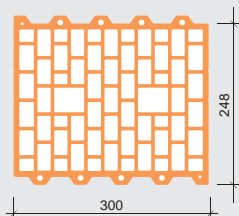
Poziom obciążenia	0,0	0,2	0,6	1,0
Ściana otynkowana	EI 240	REI 180	REI 120	REI 90

### Izolacyjność akustyczna ścian

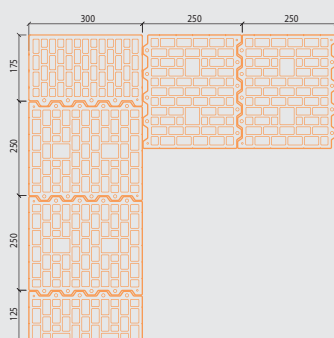
Wskaźniki izolacyjności akustycznej właściwej dotyczą ścian z obustronnym tynkiem gipsowym lub cementowo-wapiennym grubości minimum 10 mm.

Wskaźniki izolacyjności akustycznej ścian	$R_w$ [dB]	$R_{A1}$ [dB]	$R_{A2}$ [dB]
	50	48	46

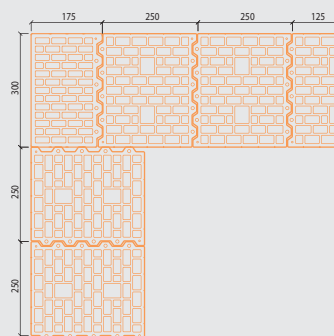
Przekrój pustaka Porotherm 30 E3





Schemat narożnika  
Pierwsza warstwa



Druga warstwa



### Produkty uzupełniające

	Porotherm 30 1/2 P+W	Porotherm 30 R P+W
		
Wymiary [mm]	300x124x238	330x174x238
Masa [kg/szt.]	ok. 8	ok. 10
Wytrzymałość [MPa]	15	15

### Produkty rekomendowane

#### Nadproża Porotherm



Belki nadprożowe Porotherm są elementami zamykającymi otwory drzwiowe lub okienne w konstrukcjach ściennych o różnych grubościach i przeznaczeniu.

#### Stropy Porotherm



Uzupełnieniem rozwiązań ściennych w systemie Porotherm są gęstożebrowe stropy ceramiczne. To rozwiązanie umożliwiające wykończenie stropów przy zachowaniu jednolitej, ceramicznej powierzchni przegród w budynku.

#### Pustak wentylacyjny dwukanałowy



Szybkie murowanie kanałów wentylacyjnych - możliwość wznoszenia dwóch kanałów jednocześnie. Prostokątne otwory wentylacyjne ułatwiają murowanie i wykończenie kanałów wentylacyjnych. Łatwe projektowanie i wykonawstwo dzięki komplementarności z pustakami Porotherm.

#### Zaprawa Porotherm M50



Do murowania ścian wewnętrznych i zewnętrznych z pustaków Porotherm P+W najlepiej użyć zaprawę murarską Porotherm M50. Jest to cementowo-wapienna zaprawa, mrozoodporna i wodoodporna, która dzięki właściwemu doborowi składników idealnie nadaje się do murowania ceramicznych pustaków.

## Porotherm 25 P+W



### Zastosowanie

Pustak ceramiczny przeznaczony do budowy zewnętrznych ścian nośnych z dociepleniem oraz ścian nośnych wewnętrznych.

Grubość pustaków i ścian wynosi 25 cm. Porotherm 25 P+W muruje się na "pióro-wpust", dzięki czemu nie jest konieczne stosowanie spoin pionowych, co znacznie przyspiesza prowadzenie prac budowlanych i poprawia parametry cieplne muru.

### Zalety

- wytrzymałość muru aż do 6,5 MPa (wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie)
- możliwość zastosowania na ścianę nośną zewnętrzną i wewnętrzną
- wysoka izolacyjność akustyczna
- wysoka trwałość
- ekologiczny, naturalny materiał

### Parametry produktu

Wymiary b/l/h [mm]	250/373/238 mm
Płaskość powierzchni kładzenia [mm]	-
Równoległość powierzchni kładzenia [mm]	-
Masa [kg]	ok. 18
Grupa elementów murowych zgodnie z PN-EN 1996-1-1	2
Kategoria	I
Wytrzymałość na ściskanie [MPa]	10, 15, 20
Wytrzymałość spoiny [MPa]	0,15
Trwałość (mrozoodporność)	F1 – wyrób mrozoodporny (wg PN-B-12012)
Zawartość aktywnych soli rozpuszczalnych	S0
Reakcja na ogień	A1
Ciepło właściwe [J/(kg K)]	1000 (wg PN-EN 1745)
Współczynnik dyfuzji pary wodnej	5/10 (wg PN-EN 1745)

### Parametry ścian

Grubość [mm]	250
Masa [kg/m <sup>2</sup> ]	ok. 221
Zużycie pustaków [szt./m <sup>2</sup> ]	10,7
Zużycie zaprawy [l/m <sup>2</sup> ]	16

### Parametry termiczne ścian

Wartości obliczeniowe ekwiwalentnego współczynnika przewodzenia ciepła, oporu cieplnego oraz współczynnika przenikania ciepła ścian murowanych na zaprawie cementowo-wapiennej w warunkach użytkowych.

Ściana nieotynkowana	$\lambda$ [W/(mK)]	R [m <sup>2</sup> K/W]	U [W/(m <sup>2</sup> K)]
	0,313	0,80	1,03

### Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie ( $f_t$ ) ścian określona wg PN-B-03002 lub PN-EN 1996-1-1

Klasa pustaków	10			15			20		
	M5	3,2	4,3	M5	3,2	4,3	M5	3,2	4,3
Zaprawa zwykła	M10	4,0	5,3	M10	4,0	5,3	M10	4,0	5,3

### Klasy odporności ogniowej

Klasy odporności ogniowej ścian murowanych na zaprawie cementowo-wapiennej, otynkowanych obustronnie tynkiem cementowym, cementowo-wapiennym lub gipsowym o grubości minimum 10 mm.

Poziom obciążenia	0,0	0,2	0,6	1,0
Ściana otynkowana	EI 240	REI 180	REI 120	REI 60

### Izolacyjność akustyczna ścian

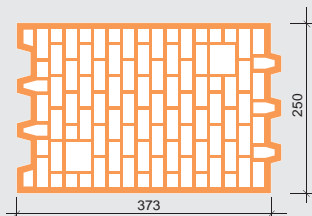
Wskaźniki izolacyjności akustycznej właściwej ścian z obustronnym tynkiem cementowo-wapiennym grubości minimum 15 mm.

Wskaźniki izolacyjności akustycznej ścian	$R_w$ [dB]	$R_{A1}$ [dB]	$R_{A2}$ [dB]
Ściana obustronnie otynkowana*	53	52	49

Izolacyjność akustyczna ściany podwójnej z tynkiem gipsowym (Porotherm 25 P+W + 20 mm wełna mineralna + 10 mm pustka powietrzna + Porotherm 25 P+W)

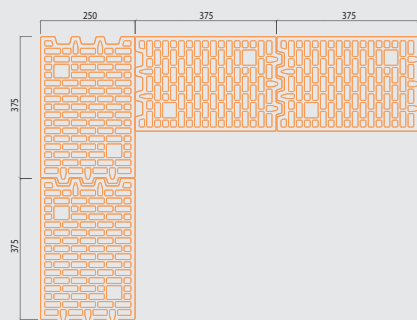
Wskaźniki izolacyjności akustycznej ścian	$R_w$ [dB]	$R_{A1}$ [dB]	$R_{A2}$ [dB]
	59	57	53

Przekrój pustaka Porotherm 25 P+W

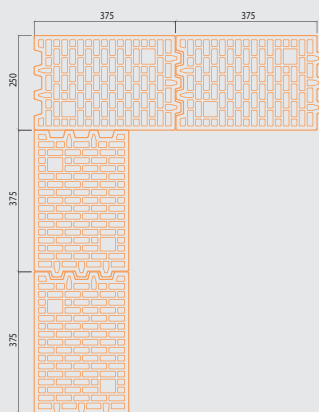


Schemat narożnika

Pierwsza warstwa



Druga warstwa



## Produkty rekomendowane

### Nadproża Porotherm



Belki nadprożowe Porotherm są elementami zamykającymi otwory drzwiowe lub okienne w konstrukcjach ściennych o różnych grubościach i przeznaczeniu.

### Stropy Porotherm



Uzupełnieniem rozwiązań ściennych w systemie Porotherm są gęstożebrowe stropy ceramiczne. To rozwiązanie umożliwiające wykończenie stropów przy zachowaniu jednorodnej, ceramicznej powierzchni przegród w budynku.

### Pustak wentylacyjny dwukanałowy



Szybkie murowanie kanałów wentylacyjnych - możliwość wznoszenia dwóch kanałów jednocześnie. Prostokątne otwory wentylacyjne ułatwiają murowanie i wykończenie kanałów wentylacyjnych. Łatwe projektowanie i wykonawstwo dzięki komplementarności z pustakami Porotherm.

### Zaprawa Porotherm M50



Do murowania ścian wewnętrznych i zewnętrznych z pustaków Porotherm P+W najlepiej użyć zaprawę murarską Porotherm M50. Jest to cementowo-wapienna zaprawa, mrozoodporna i wodoodporna, która dzięki właściwemu doborowi składników idealnie nadaje się do murowania ceramicznych pustaków.

## Porotherm 25 E3



### Zastosowanie

Pustak ceramiczny przeznaczony do budowy zewnętrznych ścian nośnych z dociepleniem oraz ścian nośnych wewnętrznych.

Grubość pustaków i ścian wynosi 25 cm. Porotherm 25 E3 muruje się na "pióro-wpust", dzięki czemu nie jest konieczne stosowanie spoin pionowych, co znacznie przyspiesza prowadzenie prac budowlanych i poprawia parametry cieplne muru.

### Zalety

- możliwość zastosowania na ścianę nośną zewnętrzną i wewnętrzną
- wysoka trwałość
- ekologiczny, naturalny materiał

### Parametry produktu

Wymiary b/l/h [mm]	250/373/238 mm
Płaskość powierzchni kładzenia [mm]	-
Równoległość powierzchni kładzenia [mm]	-
Masa [kg]	ok. 13
Grupa elementów murowych zgodnie z PN-EN 1996-1-1	3
Kategoria	I
Wytrzymałość na ściskanie [MPa]	15
Wytrzymałość spoiny [MPa]	0,15
Trwałość (mrozoodporność)	F1 – wyrób mrozoodporny (wg PN-B-12012)
Zawartość aktywnych soli rozpuszczalnych	S0
Reakcja na ogień	A1
Ciepło właściwe [J/(kg K)]	1000 (wg PN-EN 1745)
Współczynnik dyfuzji pary wodnej	5/10 (wg PN-EN 1745)

### Parametry ścian

Grubość [mm]	250
Masa [kg/m <sup>2</sup> ]	ok. 174
Zużycie pustaków [szt./m <sup>2</sup> ]	10,7
Zużycie zaprawy [l/m <sup>2</sup> ]	18

### Parametry termiczne ścian

Wartości obliczeniowe ekwiwalentnego współczynnika przewodzenia ciepła, oporu cieplnego oraz współczynnika przenikania ciepła ścian murowanych na zaprawie cementowo-wapiennej w warunkach użytkowych.

Ściana nieotynkowana	$\lambda$ [W/(mK)]	R [m <sup>2</sup> K/W]	U [W/(m <sup>2</sup> K)]
	0,235	1,07	0,81

### Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie ( $f_t$ ) ścian określona wg PN-B-03002 lub PN-EN 1996-1-1

Klasa pustaków		15	
	Zaprawa zwykła	M5	3,2
		M10	4,0

### Klasy odporności ogniowej

Klasy odporności ogniowej ścian murowanych na zaprawie cementowo-wapiennej, otynkowanych obustronnie tynkiem cementowym, cementowo-wapiennym lub gipsowym o grubości minimum 10 mm.

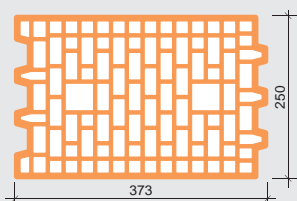
Poziom obciążenia	0,0	0,2	0,6	1,0
Ściana otynkowana	EI 240	REI 180	REI 120	REI 90

### Izolacyjność akustyczna ścian

Wskaźniki izolacyjności akustycznej właściwej ścian z obustronnym tynkiem cementowo-wapiennym grubości minimum 15 mm.

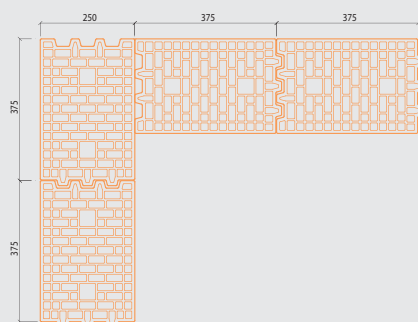
Wskaźniki izolacyjności akustycznej ścian	$R_w$ [dB]	$R_{A1}$ [dB]	$R_{A2}$ [dB]
Ściana obustronnie otynkowana*	51	50	47

Przekrój pustaka Porotherm 25 E3

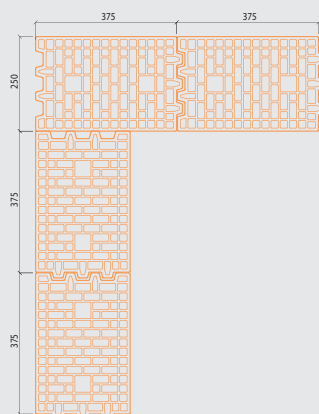


Schemat narożnika

Pierwsza warstwa



Druga warstwa



## Produkty rekomendowane

### Nadproża Porotherm



Belki nadprożowe Porotherm są elementami zamykającymi otwory drzwiowe lub okienne w konstrukcjach ściennych o różnych grubościach i przeznaczeniu.

### Stropy Porotherm



Uzupełnieniem rozwiązań ściennych w systemie Porotherm są gęstożebrowe stropy ceramiczne. To rozwiązanie umożliwiające wykończenie stropów przy zachowaniu jednorodnej, ceramicznej powierzchni przegród w budynku.

### Pustak wentylacyjny dwukanałowy



Szybkie murowanie kanałów wentylacyjnych - możliwość wznoszenia dwóch kanałów jednocześnie. Prostokątne otwory wentylacyjne ułatwiają murowanie i wykończenie kanałów wentylacyjnych. Łatwe projektowanie i wykonawstwo dzięki komplementarności z pustakami Porotherm.

### Zaprawa Porotherm M50



Do murowania ścian wewnętrznych i zewnętrznych z pustaków Porotherm P+W najlepiej użyć zaprawę murarską Porotherm M50. Jest to cementowo-wapienna zaprawa, mrozoodporna i wodoodporna, która dzięki właściwemu doborowi składników idealnie nadaje się do murowania ceramicznych pustaków.

## Porotherm 18.8 P+W



### Zastosowanie

Pustak ceramiczny przeznaczony do budowy zewnętrznych ścian nośnych z dociepleniem oraz ścian nośnych wewnętrznych.

Grubość pustaków i ścian wynosi 18,8 cm. Porotherm 18.8 P+W muruje się na "pióro-wpust", dzięki czemu nie jest konieczne stosowanie spoin pionowych, co znacznie przyspiesza prowadzenie prac budowlanych i poprawia parametry cieplne muru.

### Zalety

- duża wytrzymałość muru
- możliwość zastosowania na ścianę nośną zewnętrzną i wewnętrzną
- wysoka izolacyjność akustyczna
- wysoka trwałość
- ekologiczny, naturalny materiał

### Parametry produktu

Wymiary b/l/h [mm]	188/498/238 mm
Płaskość powierzchni kładzenia [mm]	-
Równoległość powierzchni kładzenia [mm]	-
Masa [kg]	ok. 18
Grupa elementów murowych zgodnie z PN-EN 1996-1-1	2
Kategoria	I
Wytrzymałość na ściskanie [MPa]	10, 15
Wytrzymałość spoiny [MPa]	0,15
Trwałość (mrozoodporność)	F1 – wyrób mrozoodporny (wg PN-B-12012)
Zawartość aktywnych soli rozpuszczalnych	S0
Reakcja na ogień	A1
Ciepło właściwe [J/(kg K)]	1000 (wg PN-EN 1745)
Współczynnik dyfuzji pary wodnej	5/10 (wg PN-EN 1745)

### Parametry ścian

Grubość [mm]	188
Masa [kg/m <sup>2</sup> ]	ok. 165
Zużycie pustaków [szt./m <sup>2</sup> ]	8
Zużycie zaprawy [l/m <sup>2</sup> ]	12

### Parametry termiczne ścian

Wartości obliczeniowe ekwiwalentnego współczynnika przewodzenia ciepła, oporu cieplnego oraz współczynnika przenikania ciepła ścian murowanych na zaprawie cementowo-wapiennej w warunkach użytkowych.

Ściana nieotynkowana	$\lambda$ [W/(mK)]	R [m <sup>2</sup> K/W]	U [W/(m <sup>2</sup> K)]
	0,308	0,61	1,28

### Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie ( $f_t$ ) ścian określona wg PN-B-03002 lub PN-EN 1996-1-1

Klasa pustaków		10	15
Zaprawa zwykła	M5	3,2	4,3
	M10	4,0	5,3

### Klasy odporności ogniowej

Klasy odporności ogniowej ścian murowanych na zaprawie cementowo-wapiennej, otynkowanych obustronnie tynkiem cementowym, cementowo-wapiennym lub gipsowym o grubości minimum 10 mm.

Poziom obciążenia	0,0	0,2	0,6	1,0
Ściana otynkowana	EI 180	REI 120	REI 90	REI 60

### Izolacyjność akustyczna ścian

Wskaźniki izolacyjności akustycznej właściwej ścian z obustronnym tynkiem cementowo-wapiennym grubości minimum 15 mm.

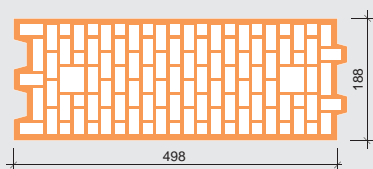
Wskaźniki izolacyjności akustycznej ścian	$R_w$ [dB]	$R_{A1}$ [dB]	$R_{A2}$ [dB]
Ściana obustronnie otynkowana*	51	50	47

Izolacyjność akustyczna ściany podwójnej z tynkiem gipsowym (Porotherm 18.8 P+W + 20 mm wełna mineralna + 10 mm pustka powietrzna + Porotherm 25 P+W)

Wskaźniki izolacyjności akustycznej ścian	$R_w$ [dB]	$R_{A1}$ [dB]	$R_{A2}$ [dB]
	59	57	53

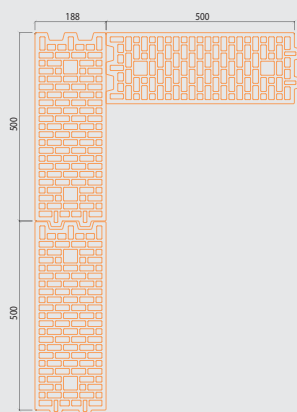


Przekrój pustaka Porotherm 18.8 P+W

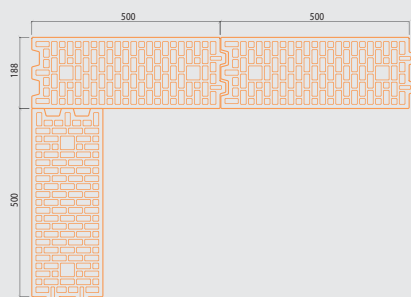


Schemat narożnika

Pierwsza warstwa



Druga warstwa



## Produkty rekomendowane

### Nadproża Porotherm



Belki nadprożowe Porotherm są elementami zamykającymi otwory drzwiowe lub okienne w konstrukcjach ściennych o różnych grubościach i przeznaczeniu.

### Stropy Porotherm



Uzupełnieniem rozwiązań ściennych w systemie Porotherm są gęstożebrowe stropy ceramiczne. To rozwiązanie umożliwiające wykończenie stropów przy zachowaniu jednolitej, ceramicznej powierzchni przegród w budynku.

### Pustak wentylacyjny dwukanałowy



Szybkie murowanie kanałów wentylacyjnych - możliwość wznoszenia dwóch kanałów jednocześnie. Prostokątne otwory wentylacyjne ułatwiają murowanie i wykończenie kanałów wentylacyjnych. Łatwe projektowanie i wykonawstwo dzięki komplementarności z pustakami Porotherm.

### Zaprawa Porotherm M50



Do murowania ścian wewnętrznych i zewnętrznych z pustaków Porotherm P+W najlepiej użyć zaprawę murarską Porotherm M50. Jest to cementowo-wapienna zaprawa, mrozoodporna i wodoodporna, która dzięki właściwemu doborowi składników idealnie nadaje się do murowania ceramicznych pustaków.

## Porotherm 11.5 P+W



### Zastosowanie

Produkt przeznaczony do budowy ścian działowych, osłonowych (zewnątrzna warstwa muru trójwarstwowego), do zastosowania również jako osłona wieńca.

Grubość ściany budowanej z pustaków ceramicznych wynosi 11,5 cm. Porotherm 11.5 P+W nie wymaga użycia zaprawy pionowej ze względu na system murowania na pióro i wpust.

### Zalety

- wysoka izolacyjność akustyczna i termiczna
- wysoka trwałość
- ekologiczny, naturalny materiał

### Parametry produktu

Wymiary b/l/h [mm]	115/498/238 mm
Płaskość powierzchni kładzenia [mm]	-
Równoległość powierzchni kładzenia [mm]	-
Masa [kg]	ok. 11
Grupa elementów murowych zgodnie z PN-EN 1996-1-1	2
Kategoria	I
Wytrzymałość na ściskanie [MPa]	10
Wytrzymałość spoiny [MPa]	0,15
Trwałość (mrozoodporność)	F1 – wyrób mrozoodporny (wg PN-B-12012)
Zawartość aktywnych soli rozpuszczalnych	S0
Reakcja na ogień	A1
Ciepło właściwe [J/(kg K)]	1000 (wg PN-EN 1745)
Współczynnik dyfuzji pary wodnej	5/10 (wg PN-EN 1745)

### Parametry ścian

Grubość [mm]	115
Masa [kg/m <sup>2</sup> ]	ok. 101
Zużycie pustaków [szt./m <sup>2</sup> ]	8
Zużycie zaprawy [l/m <sup>2</sup> ]	7

### Parametry termiczne ścian

Wartości obliczeniowe ekwiwalentnego współczynnika przewodzenia ciepła, oporu cieplnego oraz współczynnika przenikania ciepła ścian murowanych na zaprawie cementowo-wapiennej w warunkach użytkowych.

Ściana nieotynkowana	$\lambda$ [W/(mK)]	R [m <sup>2</sup> K/W]	U [W/(m <sup>2</sup> K)]
	0,307	0,38	1,83

### Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie ( $f_k$ ) ścian określona wg PN-B-03002 lub PN-EN 1996-1-1

Klasa pustaków	10
Zaprawa zwykła	ściana nienośna

### Klasy odporności ogniowej

Klasy odporności ogniowej ścian murowanych na zaprawie cementowo-wapiennej, otynkowanych obustronnie tynkiem cementowym, cementowo-wapiennym lub gipsowym o grubości minimum 10 mm.

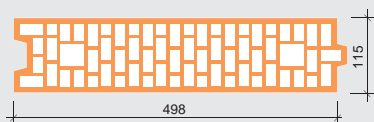
Poziom obciążenia	0,0	0,2	0,6	1,0
Ściana otynkowana	EI 120	REI 120	REI 120	-

### Izolacyjność akustyczna ścian

Wskaźniki izolacyjności akustycznej właściwej ścian z obustronnym tynkiem cementowo-wapiennym grubości minimum 15 mm.

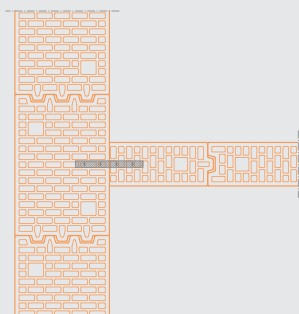
Wskaźniki izolacyjności akustycznej ścian	$R_w$ [dB]	$R_{A1}$ [dB]	$R_{A2}$ [dB]
Ściana obustronnie otynkowana*	48	47	44

Przekrój pustaka Porotherm 11.5 P+W

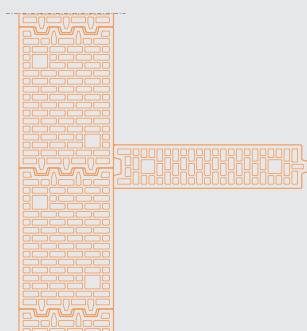


Połączenie ściany zewnętrznej nośnej ze ścianą działową

Pierwsza warstwa



Druga warstwa



## Produkty rekomendowane

### Nadproża Porotherm



Belki nadprożowe Porotherm są elementami zamykającymi otwory drzwiowe lub okienne w konstrukcjach ściennych o różnych grubościach i przeznaczeniu.

### Stropy Porotherm



Uzupełnieniem rozwiązań ściennych w systemie Porotherm są gęstożebrowe stropy ceramiczne. To rozwiązanie umożliwiające wykończenie stropów przy zachowaniu jednorodnej, ceramicznej powierzchni przegród w budynku.

### Pustak wentylacyjny dwukanałowy



Szybkie murowanie kanałów wentylacyjnych - możliwość wznoszenia dwóch kanałów jednocześnie. Prostokątne otwory wentylacyjne ułatwiają murowanie i wykończenie kanałów wentylacyjnych. Łatwe projektowanie i wykonawstwo dzięki komplementarności z pustakami Porotherm.

### Zaprawa Porotherm M50



Do murowania ścian wewnętrznych i zewnętrznych z pustaków Porotherm P+W najlepiej użyć zaprawę murarską Porotherm M50. Jest to cementowo-wapienna zaprawa, mrozoodporna i wodoodporna, która dzięki właściwemu doborowi składników idealnie nadaje się do murowania ceramicznych pustaków.

## Porotherm 8 P+W



### Zastosowanie

Produkt przeznaczony do budowy ścian działowych, osłonowych (zewnątrzna warstwa muru trójwarstwowego), do zastosowania również jako osłona wieńca.

Grubość ściany budowanej z pustaków ceramicznych wynosi 8 cm. Porotherm 8 P+W nie wymaga użycia zaprawy pionowej ze względu na system murowania na pióro i wpust.

### Zalety

- wysoka izolacyjność akustyczna i termiczna
- wysoka trwałość
- ekologiczny, naturalny materiał

### Parametry produktu

Wymiary b/l/h [mm]	80/498/238 mm
Płaskość powierzchni kładzenia [mm]	-
Równoległość powierzchni kładzenia [mm]	-
Masa [kg]	ok. 9
Grupa elementów murowych zgodnie z PN-EN 1996-1-1	2
Kategoria	I
Wytrzymałość na ściskanie [MPa]	10
Wytrzymałość spoiny [MPa]	0,15
Trwałość (mrozoodporność)	F1 – wyrób mrozoodporny (wg PN-B-12012)
Zawartość aktywnych soli rozpuszczalnych	S0
Reakcja na ogień	A1
Ciepło właściwe [J/(kg K)]	1000 (wg PN-EN 1745)
Współczynnik dyfuzji pary wodnej	5/10 (wg PN-EN 1745)

### Parametry ścian

Grubość [mm]	80
Masa [kg/m <sup>2</sup> ]	ok. 78
Zużycie pustaków [szt./m <sup>2</sup> ]	8
Zużycie zaprawy [l/m <sup>2</sup> ]	5

### Parametry termiczne ścian

Wartości obliczeniowe ekwiwalentnego współczynnika przewodzenia ciepła, oporu cieplnego oraz współczynnika przenikania ciepła ścian murowanych na zaprawie cementowo-wapiennej w warunkach użytkowych.

Ściana nieotynkowana	$\lambda$ [W/(mK)]	R [m <sup>2</sup> K/W]	U [W/(m <sup>2</sup> K)]
	0,309	0,26	2,33

### Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie ( $f_k$ ) ścian określona wg PN-B-03002 lub PN-EN 1996-1-1

Klasa pustaków	10
Zaprawa zwykła	ściana nienośna

### Klasy odporności ogniowej

Klasy odporności ogniowej ścian murowanych na zaprawie cementowo-wapiennej, otynkowanych obustronnie tynkiem cementowym, cementowo-wapiennym lub gipsowym o grubości minimum 10 mm.

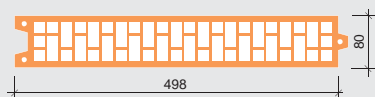
Klasa odporności ogniowej	EI 90
---------------------------	-------

### Izolacyjność akustyczna ścian

Wskaźniki izolacyjności akustycznej właściwej ścian z obustronnym tynkiem cementowo-wapiennym grubości minimum 15 mm.

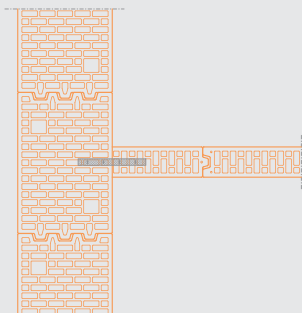
Wskaźniki izolacyjności akustycznej ścian	R <sub>w</sub> [dB]	R <sub>A1</sub> [dB]	R <sub>A2</sub> [dB]
Ściana obustronnie otynkowana*	47	46	43

Przekrój pustaka Porotherm 8 P+W

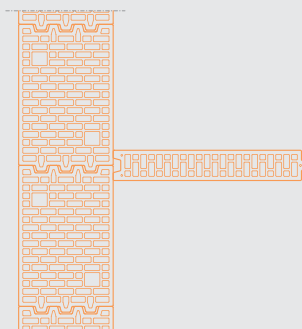


Połączenie ściany zewnętrznej nośnej ze ścianą działową

Pierwsza warstwa



Druga warstwa



## Produkty rekomendowane

### Nadproża Porotherm



Belki nadprożowe Porotherm są elementami zamykającymi otwory drzwiowe lub okienne w konstrukcjach ściennych o różnych grubościach i przeznaczeniu.

### Stropy Porotherm



Uzupełnieniem rozwiązań ściennych w systemie Porotherm są gęstożebrowe stropy ceramiczne. To rozwiązanie umożliwiające wykończenie stropów przy zachowaniu jednorodnej, ceramicznej powierzchni przegród w budynku.

### Pustak wentylacyjny dwukanałowy



Szybkie murowanie kanałów wentylacyjnych - możliwość wznoszenia dwóch kanałów jednocześnie. Prostokątne otwory wentylacyjne ułatwiają murowanie i wykończenie kanałów wentylacyjnych. Łatwe projektowanie i wykonawstwo dzięki komplementarności z pustakami Porotherm.

### Zaprawa Porotherm M50



Do murowania ścian wewnętrznych i zewnętrznych z pustaków Porotherm P+W najlepiej użyć zaprawę murarską Porotherm M50. Jest to cementowo-wapienna zaprawa, mrozoodporna i wodoodporna, która dzięki właściwemu doborowi składników idealnie nadaje się do murowania ceramicznych pustaków.

## Porotherm 25/37.5 AKU



### Zastosowanie

Produkt przeznaczony do budowy ceramicznych ścian o podwyższonej izolacyjności akustycznej

Jest to ceramiczny pustak spełniający jednocześnie wymagania akustyczne i termiczne dla ścian wewnętrznych w budownictwie wielorodzinnym. Dzięki temu zbędne jest stosowanie dodatkowych materiałów termoizolacyjnych. Ściany z pustaków Porotherm 25/37.5 AKU murowane są w sposób tradycyjny, na zaprawie zwykłej. Zaprawa murarska układana jest w spoinach poziomych oraz w kieszeniach utworzonych po zestawieniu pustaków. Drążer pustaka nie wypełnia się zaprawą.

### Zalety

- wysoka izolacyjność akustyczna i termiczna
- możliwość wznoszenia
- jednowarstwowych ścian spełniających
- wymagania  $R'_{A1} = 50\text{dB}$  oraz  $U_{\text{max}} = 1,0\text{ W/(m}^2\text{K)}$
- bardzo duża wytrzymałość muru
- dobra akumulacja ciepła

### Parametry produktu

Wymiary b/l/h [mm]	250/373/238 mm
Płaskość powierzchni kładzenia [mm]	-
Równoległość powierzchni kładzenia [mm]	-
Masa [kg]	ok. 24
Grupa elementów murowych zgodnie z PN-EN 1996-1-1	2
Kategoria	I
Wytrzymałość na ściskanie [MPa]	20
Wytrzymałość spoiny [MPa]	0,15
Trwałość (mrozoodporność)	F1 – wyrób mrozoodporny (wg PN-B-12012)
Zawartość aktywnych soli rozpuszczalnych	S0
Reakcja na ogień	A1
Ciepło właściwe [J/(kg K)]	1000 (wg PN-EN 1745)
Współczynnik dyfuzji pary wodnej	5/10 (wg PN-EN 1745)

### Parametry ścian

Grubość [mm]	250
Masa [kg/m <sup>2</sup> ]	ok. 300
Zużycie pustaków [szt./m <sup>2</sup> ]	10,7
Zużycie zaprawy [l/m <sup>2</sup> ]	28

### Parametry termiczne ścian

Wartości obliczeniowe ekwiwalentnego współczynnika przewodzenia ciepła, oporu cieplnego oraz współczynnika przenikania ciepła ścian murowanych na zaprawie cementowo-wapiennej w warunkach użytkowych.

Ściana nieotynkowana	$\lambda$ [W/(mK)]	R [m <sup>2</sup> K/W]	U [W/(m <sup>2</sup> K)]
		0,32	0,79

### Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie ścian ( $f_t$ ) ścian określona wg PN-B-03002 lub PN-EN 1996-1-1

Zaprawa zwykła	Klasa pustaków	
	M5	5,3
	M10	6,5

### Klasy odporności ogniowej

Klasy odporności ogniowej ścian murowanych na zaprawie cementowo-wapiennej, otynkowanych obustronnie tynkiem cementowym, cementowo-wapiennym lub gipsowym o grubości minimum 10 mm.

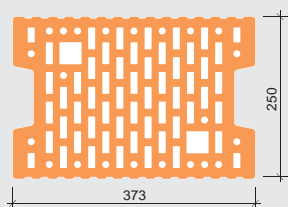
Poziom obciążenia	0,0	0,2	0,6	1,0
Ściana otynkowana	EI 240	REI 180	REI 180	REI 120

### Izolacyjność akustyczna ścian

Wskaźniki izolacyjności akustycznej właściwej dotyczą ścian z obustronnym tynkiem gipsowym lub cementowo-wapiennym grubości min. 10 mm.

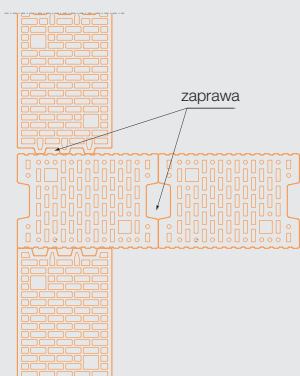
Wskaźniki izolacyjności akustycznej ścian	$R_w$ [dB]	$R_{A1}$ [dB]	$R_{A2}$ [dB]
		55	54

Przekrój pustaka Porotherm 25/37.5 AKU

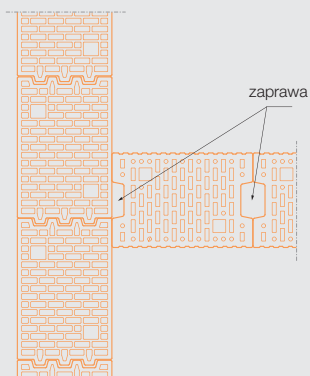


Połączenie ściany akustycznej Porotherm 25/37.5 AKU ze ścianą zewnętrzną Porotherm 25 P+W

Pierwsza warstwa



Druga warstwa



## Produkty rekomendowane

### Nadproża Porotherm



Belki nadprożowe Porotherm są elementami zamykającymi otwory drzwiowe lub okienne w konstrukcjach ściennych o różnych grubościach i przeznaczeniu.

### Stropy Porotherm



Uzupełnieniem rozwiązań ściennych w systemie Porotherm są gęstożebrowe stropy ceramiczne. To rozwiązanie umożliwiające wykończenie stropów przy zachowaniu jednolitej, ceramicznej powierzchni przegród w budynku.

### Pustak wentylacyjny dwukanałowy



Szybkie murowanie kanałów wentylacyjnych - możliwość wznoszenia dwóch kanałów jednocześnie. Prostokątne otwory wentylacyjne ułatwiają murowanie i wykończenie kanałów wentylacyjnych. Łatwe projektowanie i wykonawstwo dzięki komplementarności z pustakami Porotherm.

### Zaprawa Porotherm M50



Do murowania ścian akustycznych z pustaków Porotherm AKU najlepiej użyć zaprawę murarską Porotherm M50. Jest to cementowo-wapienna zaprawa, mrozoodporna i wodoodporna, która dzięki właściwemu doborowi składników idealnie nadaje się do murowania ceramicznych pustaków.

## Porotherm 25 AKU



### Zastosowanie

Produkt przeznaczony do budowy ceramicznych ścian o podwyższonej izolacyjności akustycznej.

Jest to pustak ceramiczny, którego otwory wypełniane są zaprawą murarską. Murowanie pustaków odbywa się w sposób tradycyjny, na zaprawie cementowo-wapiennej klasy M5 lub M10. Po wymurowaniu każdej warstwy pustaków wypełnia się otwory oraz kieszenie pustaków zaprawą murarską. Dzięki swej masywności ściana charakteryzuje się niezwykle wysoką izolacyjnością akustyczną.

### Zalety

- bardzo wysoka izolacyjność akustyczna
- bardzo duża wytrzymałość muru
- dobra akumulacja ciepła
- wysoka odporność ogniowa

### Parametry produktu

Wymiary b/l/h [mm]	250/373/238 mm
Płaskość powierzchni kładzenia [mm]	-
Równoległość powierzchni kładzenia [mm]	-
Masa [kg]	ok. 12
Grupa elementów murowych zgodnie z PN-EN 1996-1-1	-
Kategoria	I
Wytrzymałość na ściskanie [MPa]	10
Wytrzymałość spoiny [MPa]	-
Trwałość (mrozoodporność)	F1 – wyrób mrozoodporny (wg PN-B-12012)
Zawartość aktywnych soli rozpuszczalnych	S0
Reakcja na ogień	A1
Ciepło właściwe [J/(kg K)]	1000 (wg PN-EN 1745)
Współczynnik dyfuzji pary wodnej	5/10 (wg PN-EN 1745)

### Parametry ścian

Grubość [mm]	250
Masa [kg/m <sup>2</sup> ]	ok. 454
Zużycie pustaków [szt./m <sup>2</sup> ]	10,7
Zużycie zaprawy [l/m <sup>2</sup> ]	170

### Parametry termiczne ścian

Wartości obliczeniowe ekwiwalentnego współczynnika przewodzenia ciepła, oporu cieplnego oraz współczynnika przenikania ciepła ścian murowanych na zaprawie cementowo-wapiennej w warunkach użytkowych.

Ściana nieotynkowana	$\lambda$ [W/(mK)]	R [m <sup>2</sup> K/W]	U [W/(m <sup>2</sup> K)]
		0,926	0,27

### Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie ścian ( $f_t$ ) ścian określona wg PN-B-03002 lub PN-EN 1996-1-1

Zaprawa zwykła	Klasa pustaków	10
	M5	2,3
	M10	4,4

### Klasy odporności ogniowej

Klasy odporności ogniowej ścian murowanych na zaprawie cementowo-wapiennej, otynkowanych obustronnie tynkiem cementowym, cementowo-wapiennym lub gipsowym o grubości minimum 10 mm.

Poziom obciążenia	0,0	0,2	0,6	1,0
Ściana otynkowana	EI 240	REI 240	REI 180	REI 120

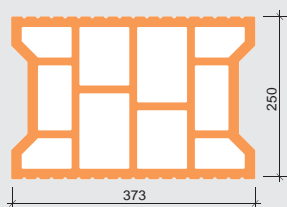
### Izolacyjność akustyczna ścian

Wskaźniki izolacyjności akustycznej właściwej dotyczą ścian z obustronnym tynkiem gipsowym lub cementowo-wapiennym grubości min. 10 mm.

Wskaźniki izolacyjności akustycznej ścian	$R_w$ [dB]	$R_{A1}$ [dB]	$R_{A2}$ [dB]
	60	58	53

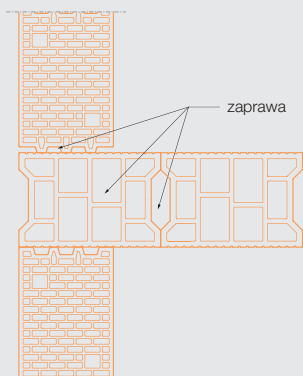


Przekrój pustaka Porotherm 25 AKU

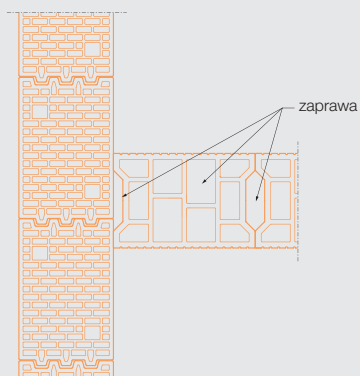


Połączenie ściany akustycznej Porotherm 25 AKU ze ścianą zewnętrzną Porotherm 25 P+W

Pierwsza warstwa



Druga warstwa



## Produkty rekomendowane

### Nadproża Porotherm



Belki nadprożowe Porotherm są elementami zamykającymi otwory drzwiowe lub okienne w konstrukcjach ściennych o różnych grubościach i przeznaczeniu.

### Stropy Porotherm



Uzupełnieniem rozwiązań ściennych w systemie Porotherm są gęstożebrowe stropy ceramiczne. To rozwiązanie umożliwiające wykończenie stropów przy zachowaniu jednorodnej, ceramicznej powierzchni przegród w budynku.

### Pustak wentylacyjny dwukanałowy



Szybkie murowanie kanałów wentylacyjnych - możliwość wznoszenia dwóch kanałów jednocześnie. Prostokątne otwory wentylacyjne ułatwiają murowanie i wykończenie kanałów wentylacyjnych. Łatwe projektowanie i wykonawstwo dzięki komplementarności z pustakami Porotherm.

### Zaprawa Porotherm M50



Do murowania ścian akustycznych z pustaków Porotherm AKU najlepiej użyć zaprawę murarską Porotherm M50. Jest to cementowo-wapienna zaprawa, mrozoodporna i wodoodporna, która dzięki właściwemu doborowi składników idealnie nadaje się do murowania ceramicznych pustaków.

## Porotherm 23.8



### Zastosowanie

Elementy zamykające otwory drzwiowe lub okienne w konstrukcjach ściennych o różnych grubościach i przeznaczeniu.

W zależności od grubości i przeznaczenia ściany stosuje się różną liczbę belek w różnych układach, np. z ociepleniem w przypadku ściany zewnętrznej. Po ułożeniu na murze od razu pełnią funkcję nośną. Belki nadprożowe Porotherm 23.8 składają się z poryzowanych kształtek ceramicznych, zbrojenia kratownicowego oraz betonu klasy C30/37.

### Zalety

- wysokość równa wysokości pustaków Porotherm
- nie wymaga nadmurówki
- bardzo duża nośność
- brak konieczności stosowania podpór montażowych
- w przypadku ścian zewnętrznych możliwe jest łatwe i szybkie docieplenie materiałem termoizolacyjnym
- ceramiczna powierzchnia belek wraz ze ścianą z pustaków Porotherm stanowi jednorodne podłoże pod tynk - zapobiega to pękaniu tynku na granicy nadproża - ściana
- łatwe projektowanie i budowanie w systemie Porotherm

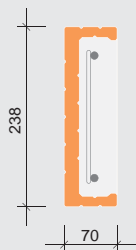
### Parametry produktu

Wymiary l/b/h [mm]		1000-3250 (co 250 mm)/70/238
Masa [kg/m.b.]		ok. 35
Trwałość (mrozoodporność)		Odporne na zamrażanie/rozmarzanie
Współczynnik dyfuzji pary wodnej		5/15
Absorpcja wody	kg/m <sup>2</sup> min	część ceramiczna (wart. początkowa): 0,8 (±0,4)
	g/m <sup>2</sup> s 0,5	część betonowa: 33,3 (±10,0)
Współczynnik przewodzenia ciepła [W/(mK)]		$\lambda_{\text{equ}} = 0,91$
Minimalne oparcie belek [mm]	przy szerokości otworu w świetle do 1,75 m	125
	przy szerokości otworu w świetle od 2,0 do 2,25 m	200
	przy szerokości otworu w świetle powyżej 2,5 m	250
Klasa odporności ogniowej		R60

### Parametry wytrzymałościowe pojedynczej belki 23.8 zgodnie z PN-EN 1992-1-1:2008

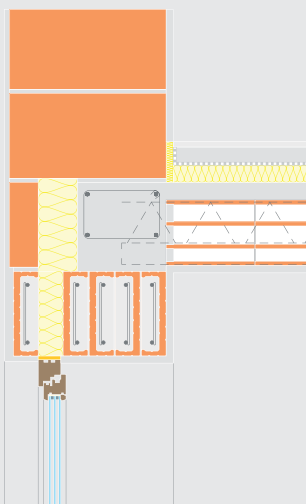
Długość nadproża [m]	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25
Minimalna długość oparcia [mm]	125			200			250			
Zbrojenie nadproża	pręty podłużne	2Ø5	2Ø7	2Ø8	2Ø10					
	krzyżulce	1Ø5								
Nośność obliczeniowa na ścinanie $V_{\text{Rd}}$ [kN]	4,3	5,4	5,4	5,4	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8
Nośność obliczeniowa na zginanie $M_{\text{Rd}}$ [kNm]	1,6	3,0	3,0	3,8	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7
Maksymalne obciążenie obliczeniowe $q_d$ [kN/m]	16,3	14,2	10,7	9,3	9,5	8,1	7,1	6,3	5,7	5,1

Przekrój belki nadprożowej 23.8

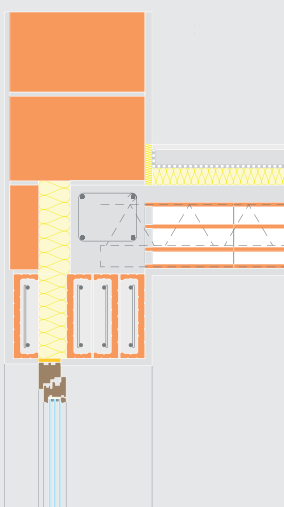


Przykłady zastosowań

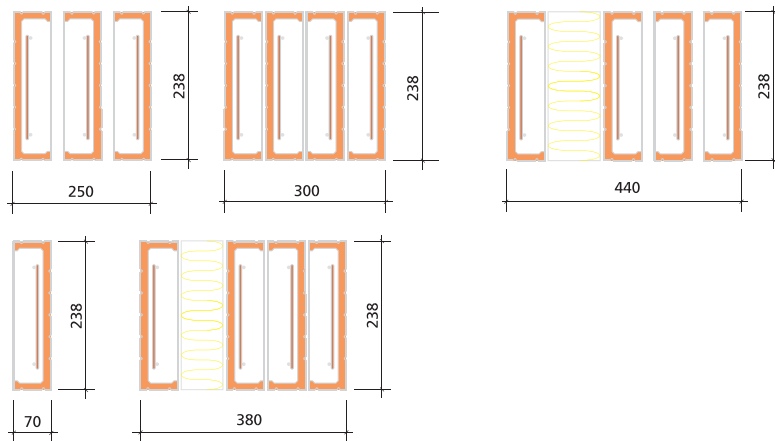
Ściana gr. 44 cm



Ściana gr. 38 cm



**Przykłady ustawienia belek nadprożowych Porotherm 23.8 dla różnej grubości murów**



## Porotherm 11.5



### Zastosowanie

Elementy zamykające otwory drzwiowe lub okienne w konstrukcjach ściennych o różnych grubościach i przeznaczeniu.

Ponieważ belki nadprożowe tego typu są niskie i o małym przekroju, żądaną wytrzymałość uzyskują w połączeniu z nadmurowaną warstwą cegieł pełnych lub pustaków ze spoiną pionową i/lub z warstwą betonu konstrukcyjnego. Dzięki temu ich wytrzymałość może być projektowana indywidualnie, w zależności od liczby i rodzaju nadmurowanych warstw. Belki nadprożowe Porotherm 11.5 i składają się z poryzowanych kształtek ceramicznych, zbrojenia pojedynczym prętem stalowym klasy A-III N i betonu C30/37.

### Zalety

- różnorodność zastosowań
- nie wymaga podmurówki
- łatwy montaż ręczny (mały ciężar)
- możliwość docieplania w przypadku ścian zewnętrznych
- możliwość stosowania przy nietypowej wysokości kondygnacji
- wysoka, rosnąca nośność zależna od liczby nadmurowanych warstw
- łatwe projektowanie i wykonanie w systemie Porotherm

### Parametry produktu

		Nadproże Porotherm 11.5
Wymiary l/b/h [mm]		750-3000 (co 250 mm)/115/71
Masa [kg/m.b.]		ok. 16
Trwałość (mrozoodporność)		Odporne na zamrażanie/rozmarzanie
Współczynnik dyfuzji pary wodnej		5/15
Absorpcja wody	kg/m <sup>2</sup> min	część ceramiczna (wart. początkowa): 0,8 (±0,4)
	g/m <sup>2</sup> s 0,5	część betonowa: 33,3 (±10,0)
Współczynnik przewodzenia ciepła [W/(mK)]		$\lambda_{\text{equ}} = 0,70$
Minimalne oparcie belek [mm]	przy szerokości otworu w świetle $\leq 1,5$ m	125
	przy szerokości otworu w świetle $> 1,5$ m	200
Klasa odporności ogniowej		R90

### Parametry wytrzymałościowe dla pojedynczej belki wraz z nadmurowaniem zgodnie z PN-EN 1992-1-1:2008

Parametry konstrukcyjne dla nadproża zespolonego o łącznej wysokości 571 mm, w skład którego wchodzi:

- belka nadprożowa Porotherm 11,5 (71 mm)
- nadmurowanie pojedynczą warstwą pustaków Porotherm na zaprawie co najmniej klasy M5 z wypełnionymi spoinami pionowymi (250 mm)
- wieniec żelbetowy z betonu klasy min. C16/20 (250 mm)

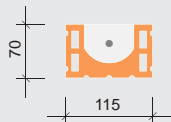
Długość nadproża [mm]	750	1000	1250	1500	1750	2000	2250	2500	2750	3000
Min długość oparcia [mm]	125				200					
Zbrojenie podłużne	ø8			ø10			ø12			
Nośność obliczeniowa na zginanie $M_{\text{Rd}}$ [kNm]	11,7	11,7	11,7	11,7	18,1	18,1	18,1	25,9	18,1	18,1
Nośność obliczeniowa na ścinanie $V_{\text{Rd}}$ [kN]	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1
Maksymalne obciążenie obliczeniowe $q_d$ [kN/m]	16,5	11,7	9,1	7,5	6,3	5,7	5,0	4,4	4,0	3,7

Parametry konstrukcyjne dla nadproża zespolonego o łącznej wysokości 438 mm, w skład którego wchodzi:

- belka nadprożowa Porotherm 11,5 (71 mm)
- nadmurowanie dwoma warstwami cegły pełnej klasy min.10 o wysokości 65 mm każda, ze spoinami 12 mm z zaprawy cementowo-wapiennej klasy M5 (250 mm)
- wieniec żelbetowy z betonu klasy min. C16/20 (213 mm)

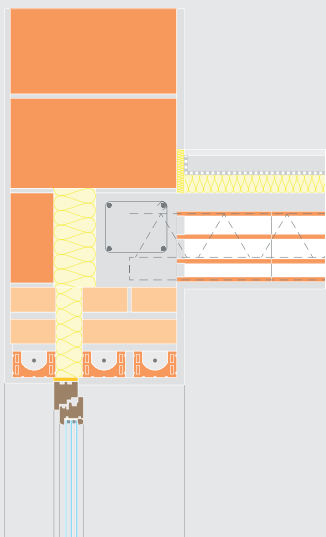
Długość nadproża [mm]	750	1000	1250	1500	1750	2000	2250	2500	2750	3000
Min długość oparcia [mm]	125				200					
Zbrojenie podłużne	ø8			ø10			ø12			
Nośność obliczeniowa na zginanie $M_{\text{Rd}}$ [kNm]	8,8	8,8	8,8	8,8	13,6	13,6	13,6	19,3	19,3	19,3
Nośność obliczeniowa na ścinanie $V_{\text{Rd}}$ [kN]	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9
Maksymalne obciążenie obliczeniowe $q_d$ [kN/m]	12,4	8,9	6,9	5,6	4,8	4,3	3,8	3,4	3,0	2,8

Przekrój belki nadprożowej 11.5



Przykłady zastosowań

Ściana gr. 44 cm



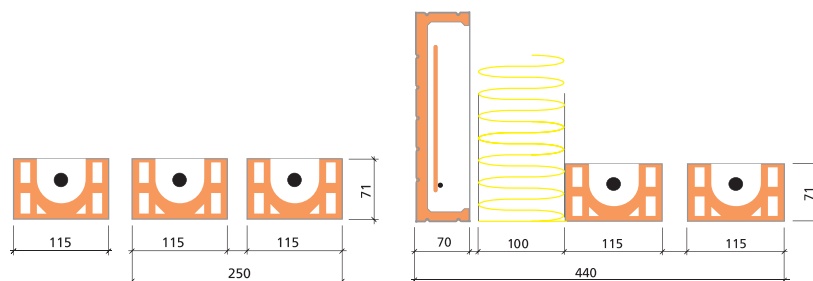
Ściana gr. 25 cm



Ściana gr. 30 cm



### Przykłady ustawiania belek nadprożowych Porotherm 11.5 dla różnej grubości murów



## Porotherm 62.5

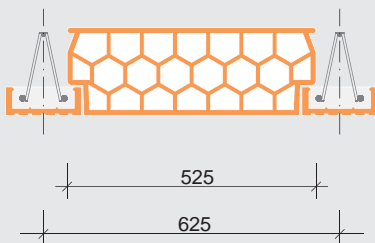


Porotherm 23/62.5

### Zastosowanie

Pustaki stropowe Porotherm są elementami wypełniającymi, które wraz z belkami stropowymi Porotherm i warstwą nadbetonu stanowią elementy stropów gęstożebrowych Porotherm.

Strop Porotherm 62.5



### Parametry pustaków

Wymiary l/b/h [mm]	Porotherm 23/62.5	250/525/230
	Porotherm 19/62.5	250/525/190
	Porotherm 8/62.5	250/511/80
Masa [kg]	Porotherm 23/62.5	ok. 21
	Porotherm 19/62.5	ok. 17
	Porotherm 8/62.5	ok. 11
Typ pustaka ceramicznego		NK
Wytrzymałość mechaniczna		klasa R1
Gęstość brutto w stanie suchym		klasa 0,7

### Pustaki stropowe

Porotherm 19/62.5



Porotherm 8/62.5



### Parametry stropu

	Strop Porotherm 19/62.5		Strop Porotherm 23/62.5	
	4 cm nadbetonu	6 cm nadbetonu	4 cm nadbetonu	6 cm nadbetonu
Wysokość pustaka [mm]	190	190	230	230
Grubość stropu [mm]	230	250	270	290
Ciężar własny stropu [kN/m <sup>2</sup> ]	2,96	3,46	3,37	3,87
Zużycie pustaków [szt/m <sup>2</sup> ]	6,4	6,4	6,4	6,4
Zużycie belek [mb./m <sup>2</sup> ]	1,6	1,6	1,6	1,6
Zużycie betonu [m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ]	0,061	0,081	0,067	0,087

# Porotherm 50

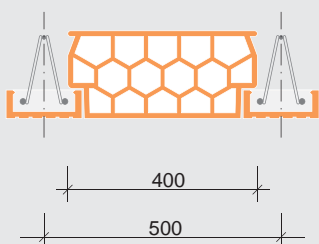


Porotherm 23/50

## Zastosowanie

Pustaki stropowe Porotherm są elementami wypełniającymi, które wraz z belkami stropowymi Porotherm i warstwą nadbetonu stanowią elementy stropów gęstożebrowych Porotherm.

Strop Porotherm 50



## Parametry pustaków

Wymiary l/b/h [mm]	Porotherm 23/50	250/400/230
	Porotherm 19/50	250/400/190
	Porotherm 8/50	250/386/80
Masa [kg]	Porotherm 23/50	ok. 15
	Porotherm 19/50	ok. 12
	Porotherm 8/50	ok. 8
Typ pustaka ceramicznego		NK
Wytrzymałość mechaniczna		klasa R1
Gęstość brutto w stanie suchym		klasa 0,7

## Pustaki stropowe

Porotherm 19/50



Porotherm 8/50



## Parametry stropu

	Strop Porotherm 19/50		Strop Porotherm 23/50	
	4 cm nadbetonu	6 cm nadbetonu	4 cm nadbetonu	6 cm nadbetonu
Wysokość pustaka [mm]	190	190	230	230
Grubość stropu [mm]	230	250	270	290
Ciężar własny stropu [kN/m <sup>2</sup> ]	3,11	3,61	3,56	4,06
Zużycie pustaków [szt./m <sup>2</sup> ]	8	8	8	8
Zużycie belek [mb./m <sup>2</sup> ]	2,0	2,0	2,0	2,0
Zużycie betonu [m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ]	0,066	0,086	0,074	0,094

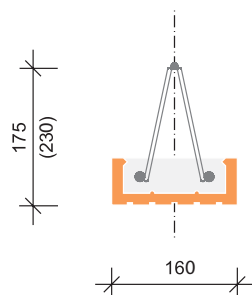
## Belka stropowa Porotherm



### Parametry belek Porotherm

Wymiary l/b/h [mm]	Belka niska	1000-6250 (co 250 mm)/160/175
	Belka wysoka	6500-8250 (co 250 mm)/160/230
	Masa [kg/m.b]	21,7÷25,6
	Odporność ogniowa	R 30
	Rozstaw belek	62,5 lub 50 cm
	Długość belek w 1 m <sup>2</sup>	1,6 m.b. lub 2,0 m.b.
	Liczba pustaków w 1 m <sup>2</sup>	6,4 szt. lub 8,0 szt.
	Maks. długość belki	8,25 m
	Maks. rozpiętość stropu w świetle	8,00 m
	Zalecana długość oparcia belek	12,5 cm
	Warstwa nadbetonu klasy C20/25	4 lub 6 cm
	Stal zbrojenia belek	klasa A-III N, gatunek St3S-b-500

### Belka stropowa Porotherm



### Zastosowanie

#### Elementy nośne stropów gęstożębrowych Porotherm.

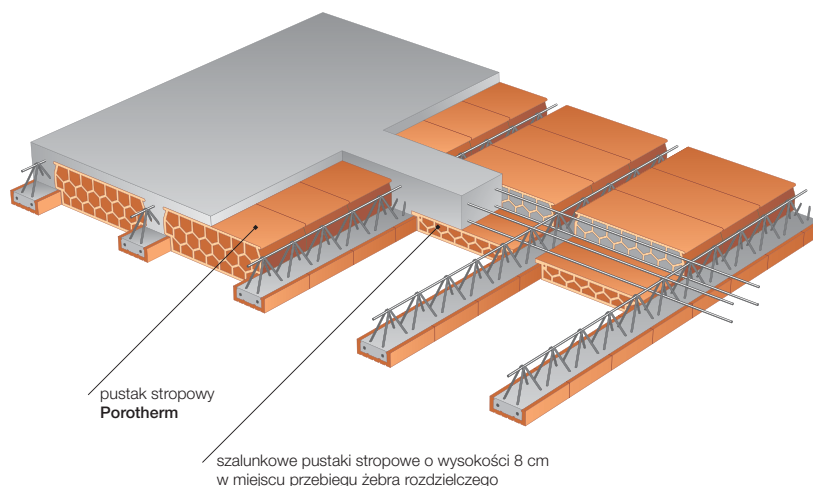
Belki stropowe Porotherm są prefabrykowanymi elementami konstrukcyjnymi, które wraz z warstwą nadbetonu stanowią elementy nośne stropów gęstożębrowych Porotherm. Występują w 2 postaciach jako belki niskie i wysokie. W zależności od rodzaju stropu stosowane są w 2 rozstawach osiowych 50 i 62,5 cm.

### Zalety

- Są łatwe do wykonania i nie trzeba do tego celu wynajmować dźwigu.
- Wszystkie elementy systemu znakomicie do siebie pasują, jak również do innych produktów Porotherm.
- Mają bardzo wysoką wytrzymałość konstrukcyjną i dużą nośność.
- Stropów Porotherm nie trzeba podpierać od spodu pełnym deskowaniem, wystarczą jedynie rygle oraz stemple do podparcia belek.
- Zapewniają jednorodną, ceramiczną powierzchnię stropów – optymalny podkład pod tynk.

Przekroje przez stropy Porotherm przedstawione zostały w rozdziale "Przykłady detali architektonicznych"

### Strop Porotherm w miejscu przebiegu żebra rozdzielczego







### Podstawowe zasady montażu stropów Porotherm:

- Belki stropowe rozmieszcza się w rozstawie 62,5 cm lub 50 cm i opiera na zaprawie wyrównawczej grubości minimum 2 cm. Podpiera się je od spodu za pomocą stempli o regulowanej wysokości.
- Pustaki Porotherm opiera się swobodnie na belkach. Nie jest do tego potrzebna zaprawa. Mają one specjalnie wyprofilowane zaczepy, które pozwalają łatwo „zawiesić” je na belkach.
- Otwory pustaków, które będą znajdować się przy wieńcach, żebrach rozdzielczych lub otworach na schody, trzeba zasklepić zaprawą.
- Jeśli odległość między ścianami lub innymi podporami jest większa niż 4 m, poprzecznie do belek robi się jedno lub dwa zbrojone żebra rozdzielcze. Będą stanowić dodatkowe wzmocnienie.
- Podwójne belki lub żebra rozdzielcze powinny znajdować się w miejscach, w których projekt przewiduje murowane ściany działowe na stropie.
- Po ułożeniu belek i pustaków na stropie wylewa się warstwę nadbetonu o grubości 4 lub 6 cm. Czasem przed betonowaniem na stropie kładzie się dodatkowe zbrojenie w postaci siatki stalowej – jeśli projekt przewiduje takie wzmocnienie. Strop uzyskuje pełną wytrzymałość po związaniu betonu.



**Parametry wytrzymałościowe stropu Porotherm 62.5**

Długość belki [m]	Rozpiętość stropu w świetle [m]	Zbrojenie główne belek $\Phi$ [mm]	Nośności obliczeniowe stropu oraz odpowiadające im obciążenia graniczne - stan graniczny nośności			Obciążenia dopuszczalne dla warunku ugięcia $l_{\text{eff}}/250$ - stan graniczny użytkowalności <sup>3)</sup>	
			Dopuszczalny moment zginający $M_{\text{Rd}}^{1)}$ [kNm]	Dopuszczalna siła poprzeczna $V_{\text{Rd}}^{1)}$ [kN]	Obciążenie graniczne <sup>2)</sup> [kN/m <sup>2</sup> ]	Obciążenie dopuszczalne <sup>4)</sup> bez wygięcia wstępnego [kN/m <sup>2</sup> ]	Obciążenie dopuszczalne <sup>4)</sup> z wygięciem wstępnym $\Delta$ <sup>5)</sup> [kN/m <sup>2</sup> ]
<b>Strop Porotherm 19/62.5 + 4 cm nadbetonu (grubość stropu 23 cm)</b>							
1,75	1,50	2 $\Phi$ 8	8,32	10,84	15,82	+	+
2,00	1,75	2 $\Phi$ 8	8,32	10,84	13,34	+	+
2,25	2,00	2 $\Phi$ 8	8,32	10,84	11,42	+	+
2,50	2,25	2 $\Phi$ 8	8,32	10,84	9,88	+	+
2,75	2,50	2 $\Phi$ 8	8,32	10,84	8,61	+	+
3,00	2,75	2 $\Phi$ 10	12,85	12,53	9,37	+	+
3,25	3,00	2 $\Phi$ 10	12,85	12,53	8,34	6,98	+
3,50	3,25	2 $\Phi$ 10	12,85	12,53	7,46	4,98	+
3,75	3,50	2 $\Phi$ 10	12,85	12,53	6,70	3,41	+
4,00	3,75	2 $\Phi$ 12	18,23	14,10	7,29	3,76	+
4,25	4,00	2 $\Phi$ 12	18,23	14,10	6,62	2,57	+
4,50	4,25	2 $\Phi$ 12+ $\Phi$ 6	20,44	14,67	6,45	1,97	+
4,75	4,50	2 $\Phi$ 12+ $\Phi$ 8	21,98	15,01	6,12	1,41	+
5,00	4,75	2 $\Phi$ 12+ $\Phi$ 10	24,14	15,50	5,93	1,03	+
5,25	5,00	2 $\Phi$ 12+ $\Phi$ 12	26,75	16,07	5,80	0,66	+
5,50	5,25	2 $\Phi$ 12+ $\Phi$ 12	26,75	16,07	5,35	0,17	4,61
5,75	5,50	2 $\Phi$ 12+ $\Phi$ 12	26,75	16,07	4,95	-	3,58
6,00	5,75	2 $\Phi$ 12+ $\Phi$ 14	29,81	16,69	4,91	-	3,26
6,25	6,00	2 $\Phi$ 12+ $\Phi$ 14	29,81	16,69	4,55	-	2,48
<b>Strop Porotherm 23/62.5 + 4 cm nadbetonu (grubość stropu 27 cm)</b>							
1,75	1,50	2 $\Phi$ 8	10,07	11,84	17,09	+	+
2,00	1,75	2 $\Phi$ 8	10,07	11,84	14,39	+	+
2,25	2,00	2 $\Phi$ 8	10,07	11,84	12,28	+	+
2,50	2,25	2 $\Phi$ 8	10,07	11,84	10,60	+	+
2,75	2,50	2 $\Phi$ 8	10,07	11,84	9,22	+	+
3,00	2,75	2 $\Phi$ 10	15,58	13,71	10,07	+	+
3,25	3,00	2 $\Phi$ 10	15,58	13,71	8,56	+	+
3,50	3,25	2 $\Phi$ 10	15,58	13,71	7,98	+	+
3,75	3,50	2 $\Phi$ 10	15,58	13,71	7,15	6,55	+
4,00	3,75	2 $\Phi$ 12	22,17	15,45	7,81	7,27	+
4,25	4,00	2 $\Phi$ 12	22,17	15,45	7,08	5,42	+
4,50	4,25	2 $\Phi$ 12+ $\Phi$ 6	24,86	16,07	6,87	4,66	+
4,75	4,50	2 $\Phi$ 12+ $\Phi$ 8	26,82	16,49	6,56	3,72	+
5,00	4,75	2 $\Phi$ 12+ $\Phi$ 10	29,48	17,03	6,35	3,08	+
5,25	5,00	2 $\Phi$ 12+ $\Phi$ 12	32,69	17,66	6,21	2,57	+
5,50	5,25	2 $\Phi$ 12+ $\Phi$ 12	32,69	17,66	5,72	1,71	+
5,75	5,50	2 $\Phi$ 12+ $\Phi$ 12	32,69	17,66	5,28	1,04	+
6,00	5,75	2 $\Phi$ 12+ $\Phi$ 14	36,47	18,34	5,23	0,75	+
6,25	6,00	2 $\Phi$ 12+ $\Phi$ 14	36,47	18,34	4,84	0,23	+
6,50	6,25	2 $\Phi$ 12+ $\Phi$ 14	36,47	18,34	4,48	-	4,26
6,75	6,50	2 $\Phi$ 12+ $\Phi$ 16	40,77	19,07	4,49	-	3,99
7,00	6,75	2 $\Phi$ 14+ $\Phi$ 16	47,91	20,17	4,67	-	3,19
7,25	7,00	2 $\Phi$ 14+ $\Phi$ 16	47,91	20,17	4,35	-	2,47
7,50	7,25	2 $\Phi$ 14+ $\Phi$ 16	47,91	20,17	4,06	-	1,89
7,75	7,50	2 $\Phi$ 14+ $\Phi$ 16	47,91	20,17	3,78	-	1,36
8,00	7,75	2 $\Phi$ 14+ $\Phi$ 16	47,91	20,17	3,52	-	0,89
8,25	8,00	2 $\Phi$ 14+ $\Phi$ 16	47,91	20,17	3,28	-	0,49

<sup>1)</sup> w odniesieniu do stropu szerokości 0,625 m (pojedyncze żebro stropowe)

<sup>2)</sup> ponad ciężar własny stropu x 1,35

<sup>3)</sup> oznaczenia: (+) obciążenie dopuszczalne SGU większe od obciążeń granicznych SGN; (-) warunek SGU przekroczony

<sup>4)</sup> ponad ciężar własny stropu x 1,00

<sup>5)</sup> wygięcie wstępne (do góry)  $\Delta 1 = l_{\text{eff}}/250$

## Parametry wytrzymałościowe stropu Porotherm 62.5

Długość belki [m]	Rozpiętość stropu w świetle [m]	Zbrojenie główne belek $\Phi$ [mm]	Nośności obliczeniowe stropu oraz odpowiadające im obciążenia graniczne - stan graniczny nośności			Obciążenia dopuszczalne dla warunku ugięcia $l_{\text{eff}}/250$ - stan graniczny użyteczności <sup>3)</sup>	
			Dopuszczalny moment zginający $M_{\text{Rd}}^{1)}$ [kNm]	Dopuszczalna siła poprzeczna $V_{\text{Rd}}^{1)}$ [kN]	Obciążenie graniczne <sup>2)</sup> [kN/m <sup>2</sup> ]	Obciążenie dopuszczalne <sup>4)</sup> bez wygięcia wstępnego [kN/m <sup>2</sup> ]	Obciążenie dopuszczalne <sup>4)</sup> z wygięciem wstępnym $\Delta^5)$ [kN/m <sup>2</sup> ]
<b>Strop Porotherm 19/62.5 + 6 cm nadbetonu (grubość stropu 25 cm)</b>							
1,75	1,50	2 $\Phi$ 8	9,20	11,39	16,16	+	+
2,00	1,75	2 $\Phi$ 8	9,20	11,39	13,56	+	+
2,25	2,00	2 $\Phi$ 8	9,20	11,39	11,53	+	+
2,50	2,25	2 $\Phi$ 8	9,20	11,39	9,91	+	+
2,75	2,50	2 $\Phi$ 8	9,20	11,39	8,59	+	+
3,00	2,75	2 $\Phi$ 10	14,21	13,20	9,40	+	+
3,25	3,00	2 $\Phi$ 10	14,21	13,20	8,32	12,72	+
3,50	3,25	2 $\Phi$ 10	14,21	13,20	7,39	10,14	+
3,75	3,50	2 $\Phi$ 10	14,21	13,20	6,59	8,10	+
4,00	3,75	2 $\Phi$ 12	20,20	14,87	7,23	8,64	+
4,25	4,00	2 $\Phi$ 12	20,20	14,87	6,53	7,09	+
4,50	4,25	2 $\Phi$ 12+ $\Phi$ 6	22,65	15,47	6,38	6,75	+
4,75	4,50	2 $\Phi$ 12+ $\Phi$ 8	24,42	15,87	6,02	5,67	+
5,00	4,75	2 $\Phi$ 12+ $\Phi$ 10	26,83	16,39	5,82	5,17	+
5,25	5,00	2 $\Phi$ 12+ $\Phi$ 12	29,75	16,39	5,68	4,74	+
5,50	5,25	2 $\Phi$ 12+ $\Phi$ 12	29,75	16,39	5,21	4,06	+
5,75	5,50	2 $\Phi$ 12+ $\Phi$ 12	29,75	16,39	4,78	3,52	+
6,00	5,75	2 $\Phi$ 12+ $\Phi$ 14	33,16	17,65	4,74	3,31	4,54
6,25	6,00	2 $\Phi$ 12+ $\Phi$ 14	33,16	17,65	4,36	2,88	3,55
<b>Strop Porotherm 23/62.5 + 6 cm nadbetonu (grubość stropu 29 cm)</b>							
1,75	1,50	2 $\Phi$ 8	10,95	12,26	17,20	+	+
2,00	1,75	2 $\Phi$ 8	10,95	12,26	14,39	+	+
2,25	2,00	2 $\Phi$ 8	10,95	12,26	12,21	+	+
2,50	2,25	2 $\Phi$ 8	10,95	12,26	10,47	+	+
2,75	2,50	2 $\Phi$ 8	10,95	12,26	9,04	+	+
3,00	2,75	2 $\Phi$ 10	16,94	14,20	9,93	+	+
3,25	3,00	2 $\Phi$ 10	16,94	14,20	8,76	+	+
3,50	3,25	2 $\Phi$ 10	16,94	14,20	7,76	+	+
3,75	3,50	2 $\Phi$ 10	16,94	14,20	6,90	+	+
4,00	3,75	2 $\Phi$ 12	24,13	16,01	7,58	+	+
4,25	4,00	2 $\Phi$ 12	24,13	16,01	6,83	10,77	+
4,50	4,25	2 $\Phi$ 12+ $\Phi$ 6	27,07	16,65	6,66	9,86	+
4,75	4,50	2 $\Phi$ 12+ $\Phi$ 8	29,23	17,09	6,29	8,74	+
5,00	4,75	2 $\Phi$ 12+ $\Phi$ 10	32,12	17,65	6,07	7,99	+
5,25	5,00	2 $\Phi$ 12+ $\Phi$ 12	35,64	18,30	5,93	7,38	+
5,50	5,25	2 $\Phi$ 12+ $\Phi$ 12	35,64	18,30	5,42	6,35	+
5,75	5,50	2 $\Phi$ 12+ $\Phi$ 12	35,64	18,30	4,96	5,50	+
6,00	5,75	2 $\Phi$ 12+ $\Phi$ 14	39,77	19,00	4,91	5,19	+
6,25	6,00	2 $\Phi$ 12+ $\Phi$ 14	39,77	19,00	4,51	4,52	+
6,50	6,25	2 $\Phi$ 12+ $\Phi$ 14	39,77	19,00	4,13	3,97	+
6,75	6,50	2 $\Phi$ 12+ $\Phi$ 16	44,49	19,76	4,14	3,82	+
7,00	6,75	2 $\Phi$ 14+ $\Phi$ 16	52,33	20,91	4,33	3,37	4,28
7,25	7,00	2 $\Phi$ 14+ $\Phi$ 16	52,33	20,91	4,00	3,00	3,41
7,50	7,25	2 $\Phi$ 14+ $\Phi$ 16	52,33	20,91	3,70	2,69	2,66
7,75	7,50	2 $\Phi$ 14+ $\Phi$ 16	52,33	20,91	3,41	2,39	2,01
8,00	7,75	2 $\Phi$ 14+ $\Phi$ 16	52,33	20,91	3,14	2,16	1,45
8,25	8,00	2 $\Phi$ 14+ $\Phi$ 16	52,33	20,91	3,89	1,94	0,94

<sup>1)</sup> w odniesieniu do stropu szerokości 0,625 m (pojedyncze żebro stropowe)

<sup>2)</sup> ponad ciężar własny stropu x 1,35

<sup>3)</sup> oznaczenia: (+) obciążenie dopuszczalne SGU większe od obciążeń granicznych SGN; (-) warunek SGU przekroczony

<sup>4)</sup> ponad ciężar własny stropu x 1,00

<sup>5)</sup> wygięcie wstępne (do góry)  $\Delta 1 = l_{\text{eff}}/250$

## Belki i pustaki stropowe Porotherm

**Parametry wytrzymałościowe stropu Porotherm 50**

Długość belki [m]	Rozpiętość stropu w świetle [m]	Zbrojenie główne belek [mm]	Nośności obliczeniowe stropu oraz odpowiadające im obciążenia graniczne - stan graniczny nośności			Obciążenia dopuszczalne dla warunku ugięcia $l_{eff}/250$ - stan graniczny użyteczności <sup>5)</sup>	
			Dopuszczalny moment zginający $M_{ed}^{1)}$ [kNm]	Dopuszczalna siła poprzeczna $V_{Rd}^{1)}$ [kN]	Obciążenie graniczne <sup>2)</sup> [kN/m <sup>2</sup> ]	Obciążenie dopuszczalne <sup>3)</sup> bez wygięcia wstępnego [kN/m <sup>2</sup> ]	Obciążenie dopuszczalne <sup>3)</sup> z wygięciem wstępnym $\Delta$ <sup>5)</sup> [kN/m <sup>2</sup> ]
<b>Strop Porotherm 19/50 + 4 cm nadbetonu (grubość stropu 23 cm)</b>							
1,75	1,50	2 $\Phi$ 8	8,30	10,84	20,57	+	+
2,00	1,75	2 $\Phi$ 8	8,30	10,84	17,48	+	+
2,25	2,00	2 $\Phi$ 8	8,30	10,84	15,07	+	+
2,50	2,25	2 $\Phi$ 8	8,30	10,84	13,14	+	+
2,75	2,50	2 $\Phi$ 8	8,30	10,84	11,56	+	+
3,00	2,75	2 $\Phi$ 10	12,78	12,53	12,51	+	12,36
3,25	3,00	2 $\Phi$ 10	12,78	12,53	11,23	+	8,86
3,50	3,25	2 $\Phi$ 10	12,78	12,53	10,12	+	6,29
3,75	3,50	2 $\Phi$ 10	12,78	12,53	9,17	+	4,51
4,00	3,75	2 $\Phi$ 12	18,10	14,10	9,90	+	4,89
4,25	4,00	2 $\Phi$ 12	18,10	14,10	9,07	+	3,45
4,50	4,25	2 $\Phi$ 12+ $\Phi$ 6	20,27	14,67	8,81	+	2,82
4,75	4,50	2 $\Phi$ 12+ $\Phi$ 8	21,82	15,03	8,45	+	2,14
5,00	4,75	2 $\Phi$ 12+ $\Phi$ 10	23,92	15,52	8,22	+	1,63
5,25	5,00	2 $\Phi$ 12+ $\Phi$ 12	26,49	16,09	8,06	+	1,13
5,50	5,25	2 $\Phi$ 12+ $\Phi$ 12	26,49	16,09	7,50	+	0,54
5,75	5,50	2 $\Phi$ 12+ $\Phi$ 12	26,49	16,09	6,99	+	0,04
6,00	5,75	2 $\Phi$ 12+ $\Phi$ 14	29,48	16,71	6,94	-	4,18
6,25	6,00	2 $\Phi$ 12+ $\Phi$ 14	29,48	16,71	6,49	-	3,28
<b>Strop Porotherm 23/50 + 4 cm nadbetonu (grubość stropu 27 cm)</b>							
1,75	1,50	2 $\Phi$ 8	10,05	11,84	22,25	+	+
2,00	1,75	2 $\Phi$ 8	10,05	11,84	18,86	+	+
2,25	2,00	2 $\Phi$ 8	10,05	11,84	16,23	+	+
2,50	2,25	2 $\Phi$ 8	10,05	11,84	14,13	+	+
2,75	2,50	2 $\Phi$ 8	10,05	11,84	12,41	+	+
3,00	2,75	2 $\Phi$ 10	15,51	13,71	13,47	+	+
3,25	3,00	2 $\Phi$ 10	15,51	13,71	12,07	+	+
3,50	3,25	2 $\Phi$ 10	15,51	13,71	10,86	+	+
3,75	3,50	2 $\Phi$ 10	15,51	13,71	9,82	+	8,39
4,00	3,75	2 $\Phi$ 12	22,03	15,45	10,65	+	9,14
4,25	4,00	2 $\Phi$ 12	22,03	15,45	9,74	+	6,89
4,50	4,25	2 $\Phi$ 12+ $\Phi$ 6	24,69	16,07	9,48	+	5,92
4,75	4,50	2 $\Phi$ 12+ $\Phi$ 8	26,62	16,49	9,08	+	4,81
5,00	4,75	2 $\Phi$ 12+ $\Phi$ 10	29,23	17,03	8,82	+	4,06
5,25	5,00	2 $\Phi$ 12+ $\Phi$ 12	32,39	17,66	8,65	+	3,41
5,50	5,25	2 $\Phi$ 12+ $\Phi$ 12	32,39	17,66	8,03	+	2,42
5,75	5,50	2 $\Phi$ 12+ $\Phi$ 12	32,39	17,66	7,48	+	1,62
6,00	5,75	2 $\Phi$ 12+ $\Phi$ 14	36,08	18,34	7,42	+	1,28
6,25	6,00	2 $\Phi$ 12+ $\Phi$ 14	36,08	18,34	6,93	+	0,66
6,50	6,25	2 $\Phi$ 12+ $\Phi$ 14	36,08	18,34	6,48	+	0,15
6,75	6,50	2 $\Phi$ 12+ $\Phi$ 16	40,29	19,07	6,49	-	5,08
7,00	6,75	2 $\Phi$ 14+ $\Phi$ 16	47,22	20,17	6,72	-	4,11
7,25	7,00	2 $\Phi$ 14+ $\Phi$ 16	47,22	20,17	6,32	-	3,29
7,50	7,25	2 $\Phi$ 14+ $\Phi$ 16	47,22	20,17	5,95	-	2,58
7,75	7,50	2 $\Phi$ 14+ $\Phi$ 16	47,22	20,17	5,61	-	1,98
8,00	7,75	2 $\Phi$ 14+ $\Phi$ 16	47,22	20,17	5,28	-	1,44
8,25	8,00	2 $\Phi$ 14+ $\Phi$ 16	47,22	20,17	4,97	-	0,95

<sup>1)</sup> w odniesieniu do stropu szerokości 0,5 m (pojedyncze żebro stropowe)

<sup>2)</sup> ponad ciężar własny stropu x 1,35

<sup>3)</sup> oznaczenia: (+) obciążenie dopuszczalne SGU większe od obciążeń granicznych SGN; (-) warunek SGU przekroczony

<sup>4)</sup> ponad ciężar własny stropu x 1,00

<sup>5)</sup> wygięcie wstępne (do góry)  $\Delta = l_{eff}/250$

## Parametry wytrzymałościowe stropu Porotherm 50

Długość belki [m]	Rozpiętość stropu w świetle [m]	Zbrojenie główne belek [mm]	Nośności obliczeniowe stropu oraz odpowiadające im obciążenia graniczne - stan graniczny nośności			Obciążenia dopuszczalne dla warunku ugięcia $l_{eff}/250$ - stan graniczny użyteczności <sup>3)</sup>	
			Dopuszczalny moment zginający $M_{Rd}^{1)}$ [kNm]	Dopuszczalna siła poprzeczna $V_{Rd}^{1)}$ [kN]	Obciążenie graniczne <sup>2)</sup> [kN/m <sup>2</sup> ]	Obciążenie dopuszczalne <sup>4)</sup> bez wygięcia wstępnego [kN/m <sup>2</sup> ]	Obciążenie dopuszczalne <sup>4)</sup> z wygięciem wstępnym $\Delta^{5)}$ [kN/m <sup>2</sup> ]
<b>Strop Porotherm 19/50 + 6 cm nadbetonu (grubość stropu 25 cm)</b>							
1,75	1,50	2 $\Phi$ 8	9,17	11,39	21,17	+	+
2,00	1,75	2 $\Phi$ 8	9,17	11,39	17,91	+	+
2,25	2,00	2 $\Phi$ 8	9,17	11,39	15,38	+	+
2,50	2,25	2 $\Phi$ 8	9,17	11,39	13,36	+	+
2,75	2,50	2 $\Phi$ 8	9,17	11,39	11,70	+	+
3,00	2,75	2 $\Phi$ 10	14,15	13,20	12,72	+	+
3,25	3,00	2 $\Phi$ 10	14,15	13,20	11,37	+	+
3,50	3,25	2 $\Phi$ 10	14,15	13,20	10,21	8,41	+
3,75	3,50	2 $\Phi$ 10	14,15	13,20	9,20	6,06	+
4,00	3,75	2 $\Phi$ 12	20,06	14,87	10,00	6,69	+
4,25	4,00	2 $\Phi$ 12	20,06	14,87	9,12	5,89	+
4,50	4,25	2 $\Phi$ 12+ $\Phi$ 6	22,48	15,47	8,89	4,05	+
4,75	4,50	2 $\Phi$ 12+ $\Phi$ 8	24,22	15,87	8,49	3,27	+
5,00	4,75	2 $\Phi$ 12+ $\Phi$ 10	26,58	16,39	8,24	2,47	+
5,25	5,00	2 $\Phi$ 12+ $\Phi$ 12	29,44	16,99	8,07	2,02	+
5,50	5,25	2 $\Phi$ 12+ $\Phi$ 12	29,44	16,99	7,48	1,20	+
5,75	5,50	2 $\Phi$ 12+ $\Phi$ 12	29,44	16,99	6,95	0,55	6,36
6,00	5,75	2 $\Phi$ 12+ $\Phi$ 14	32,78	17,65	6,89	0,26	5,86
6,25	6,00	2 $\Phi$ 12+ $\Phi$ 14	32,78	17,65	6,42	-	4,70
<b>Strop Porotherm 23/50 + 6 cm nadbetonu (grubość stropu 29 cm)</b>							
1,75	1,50	2 $\Phi$ 8	10,92	12,26	22,54	+	+
2,00	1,75	2 $\Phi$ 8	10,92	12,26	19,04	+	+
2,25	2,00	2 $\Phi$ 8	10,92	12,26	16,32	+	+
2,50	2,25	2 $\Phi$ 8	10,92	12,26	14,14	+	+
2,75	2,50	2 $\Phi$ 8	10,92	12,26	12,35	+	+
3,00	2,75	2 $\Phi$ 10	16,88	14,20	13,46	+	+
3,25	3,00	2 $\Phi$ 10	16,88	14,20	13,00	+	+
3,50	3,25	2 $\Phi$ 10	16,88	14,20	10,75	+	+
3,75	3,50	2 $\Phi$ 10	16,88	14,20	9,67	+	+
4,00	3,75	2 $\Phi$ 12	24,00	16,01	10,53	+	+
4,25	4,00	2 $\Phi$ 12	24,00	16,01	9,59	8,87	+
4,50	4,25	2 $\Phi$ 12+ $\Phi$ 6	26,90	16,65	9,32	7,71	+
4,75	4,50	2 $\Phi$ 12+ $\Phi$ 8	29,02	17,09	8,91	6,44	+
5,00	4,75	2 $\Phi$ 12+ $\Phi$ 10	31,88	17,65	8,64	5,54	+
5,25	5,00	2 $\Phi$ 12+ $\Phi$ 12	35,34	18,30	8,46	4,71	+
5,50	5,25	2 $\Phi$ 12+ $\Phi$ 12	35,34	18,30	7,83	3,45	+
5,75	5,50	2 $\Phi$ 12+ $\Phi$ 12	35,34	18,30	7,25	2,47	+
6,00	5,75	2 $\Phi$ 12+ $\Phi$ 14	39,39	19,00	7,19	2,07	+
6,25	6,00	2 $\Phi$ 12+ $\Phi$ 14	39,39	19,00	6,68	1,31	+
6,50	6,25	2 $\Phi$ 12+ $\Phi$ 14	39,39	19,00	6,21	0,64	+
6,75	6,50	2 $\Phi$ 12+ $\Phi$ 16	44,00	19,76	6,23	0,43	+
7,00	6,75	2 $\Phi$ 14+ $\Phi$ 16	51,65	20,91	6,47	-	5,61
7,25	7,00	2 $\Phi$ 14+ $\Phi$ 16	51,65	20,91	6,05	-	4,55
7,50	7,25	2 $\Phi$ 14+ $\Phi$ 16	51,65	20,91	5,67	-	3,68
7,75	7,50	2 $\Phi$ 14+ $\Phi$ 16	51,65	20,91	5,31	-	2,89
8,00	7,75	2 $\Phi$ 14+ $\Phi$ 16	51,65	20,91	4,97	-	2,24
8,25	8,00	2 $\Phi$ 14+ $\Phi$ 16	51,65	20,91	4,66	-	1,63

<sup>1)</sup> w odniesieniu do stropu szerokości 0,5 m (pojedyncze żebro stropowe)

<sup>2)</sup> ponad ciężar własny stropu x 1,35

<sup>3)</sup> oznaczenia: (+) obciążenie dopuszczalne SGU większe od obciążeń granicznych SGN; (-) warunek SGU przekroczony

<sup>4)</sup> ponad ciężar własny stropu x 1,00

<sup>5)</sup> wygięcie wstępne (do góry)  $\Delta = l_{eff}/250$

## Porotherm Dryfix



### Zastosowanie

Poliuretanowa zaprawa do cienkich spoin. Rekomendowana do murowania w systemie Porotherm Dryfix.

Zaprawa Porotherm Dryfix jest dostarczana w cenie pustaków Porotherm Dryfix (ilość zaprawy zgodnie ze zużyciem).

### Zalety

- cienka spoina - grubość ok. 1 mm,
- sucha zaprawa oznacza brak wilgoci w murze,
- szybkie i łatwe murowanie,
- czystość na budowie,
- estetyczna ściana,
- łatwy transport zaprawy z puszkach, oszczędność miejsca na placu budowy
- wydłużenie sezonu budowlanego - możliwość murowania do -5°C
- zaprawa dostarczana w cenie pustaków Porotherm Dryfix w ilości zgodnej ze zużyciem

### Parametry produktu

Pojemność puszki [ml]	750
Gęstość objętościowa [kg/m <sup>3</sup> ]	12-19
Temperatura stosowania °C	-5 do +35
Temperatura zaprawy w puszcze podczas stosowania °C	+10 do +25 (opt. +10 do +20)
Odporność na temperaturę °C	-40 do +100
Współczynnik przewodzenia ciepła [W/(mK)]	0,036
Wydajność	60 l zaprawy z 1 puszki
Zużycie dla ściany o grubości od 18,8cm do 44cm	5 m <sup>2</sup>
Zużycie dla ściany o grubości 11,5cm	10 m <sup>2</sup>

### Przygotowanie zaprawy

Przed użyciem puszkę należy wstrząsnąć ok. 20 razy i przykręcić do adaptera pistoletu. Ilość nakładanej zaprawy może być regulowana za pomocą spustu pistoletu i śruby regulacyjnej

### Murowanie

Przed nałożeniem zaprawy powierzchnię pustaków należy oczyścić z kurzu, tłuszczu itp. oraz zwilżyć. Murując w temperaturach ujemnych, pustaków nie należy zwilżać, a jedynie odkurzyć szotką lub dużym pędzlem. Zaprawę nanosić na warstwę pustaków za pomocą pistoletu w dwóch równoległych pasmach o średnicy min. 3 cm każdy w odległości 5 cm od krawędzi pustaków. Przy grubości ściany 11,5 cm nanosi się tylko jeden pas zaprawy na środku ściany. Położenie kolejnych pustaków musi nastąpić przed powstaniem naskórka na rozłożonej zaprawie, maksymalnie w ciągu 5 min. Raz położonego pustaka nie należy podnosić ani przesuwac (maksymalny czas korekty wynosi 30 s). W przeciwnym wypadku zaprawę należy usunąć i nałożyć ponownie.

### Wymiana puszki

Przed wymianą wstrząsnąć nową puszką. Zużyta puszkę odkręcić od pistoletu i niezwłocznie nałożyć kolejną. Ponownie nacisnąć spust pistoletu na min. 2 s i uwolnić niewielką ilość zaprawy, aby usunąć nagromadzone w trakcie wymiany powietrze z końcówki pistoletu.

### Produkty rekomendowane

#### Pistolet do nakładnia zaprawy



#### Narzędzia do wyrównywania pierwszej warstwy pustaków w systemie Porotherm Profi



# Porotherm Profi



## Zastosowanie

Zaprawa murarska do cienkich spoin w postaci suchej mieszanki przeznaczona do rozrobienia z wodą.

Zaprawa rekomendowana do murowania ścian w systemie Porotherm Profi.

Zaprawa Porotherm Profi dostarczana w cenie pustaków Porotherm Profi (ilość zaprawy zgodnie ze zużyciem).

## Zalety:

- cienka spoina - grubość ok. 1 mm,
- odpowiednie uziarnienie zaprawy pozwala na murowanie cienkich spoin
- idealnie dobrane składniki do murowania pustaków ceramicznych
- niskapracochłonność i niskie zużycie
- wysoka wytrzymałość i trwałość
- zaprawa mrozoodporna
- możliwość nanoszenia wałkiem lub przez namaczanie
- zaprawa dostarczana w cenie pustaków Porotherm Profi w ilości zgodnej ze zużyciem

## Parametry produktu

Wytrzymałość na ściskanie [N/mm <sup>2</sup> ]	10
Początkowa wytrzymałość na ścinanie [N/mm <sup>2</sup> ]	0,15
Reakcja na ogień	A1
Przepuszczalność pary wodnej $\mu$	5/20
Współczynnik przewodzenia ciepła [W/(mK)]	0,47
Masa worka zaprawy [kg]	25
Wydajność	21 l mokrej zaprawy z worka
Zużycie	w zależności od grubości ściany i rodzaju pustaków

## Przygotowanie zaprawy

Do czystego pojemnika wlać czystą wodę, a następnie wsypać zaprawę i wymieszać za pomocą mieszadła do uzyskania jednorodnej konsystencji pozbawionej grudek. Po krótkim czasie ponownie przemieszać. Zapotrzebowanie wody: ok. 10 –11 litrów/ worka.

## Murowanie

Świeżo przygotowaną zaprawą napęlić zasobnik wałka do nanoszenia zaprawy, a następnie nanosić zaprawę na górną powierzchnię wsporną ułożonych w murze pustaków. Zaprawą muszą zostać pokryte wszystkie ścianki pustaków. Istnieje możliwość namaczania pustaków w zaprawie maksymalnie na głębokość 5 mm. Namoczony pustak należy natychmiast ułożyć na właściwe miejsce w murze. W ten sposób naniesiona ilość zaprawy całkowicie wystarczy do mocnego połączenia pustaków. Taki sposób nanoszenia zaprawy zwiększa jednak jej zużycie dwukrotnie lub trzykrotnie. Temperatura otoczenia, podłoża i materiału w czasie obróbki i procesu wiązania nie powinna być niższa niż +5°C. Do zaprawy dodawać wyłącznie czystej wody. Nie dodawać innych dodatków (np. środków przeciw zamarzaniu). Świeżą zaprawę należy zużyć - w zależności od warunków atmosferycznych - w ciągu 1 - 2 godzin. Podczas murowania przy wysokich temperaturach otoczenia pustaki przed nałożeniem zaprawy należy zwilżyć.

## Przechowywanie

W suchym miejscu, na paletach drewnianych - 12 miesięcy.

## Produkty rekomendowane

### Wałek do nanoszenia zaprawy



### Narzędzia do wyrównywania pierwszej warstwy pustaków w systemie Porotherm Profi



## Porotherm TM



### Parametry produktu

Wytrzymałość na ściskanie [N/mm <sup>2</sup> ]	5
Początkowa wytrzymałość na ścinanie [N/mm <sup>2</sup> ]	0,15
Reakcja na ogień	A1
Przepuszczalność pary wodnej $\mu$	5/20
Współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda_{10, dry}$ [W/(mK)]	0,16
Masa worka zaprawy [kg]	22
Wydajność	ok. 40 l mokrej zaprawy z worka
Zużycie	w zależności od grubości ściany i rodzaju pustaków

### Zastosowanie

Termoizolacyjna zaprawa murarska w postaci suchej mieszanki przeznaczona do rozrobienia z wodą

Zaprawa rekomendowana do murowania zewnętrznych ścian jednowarstwowych w systemach Porotherm EKO+, Porotherm Si oraz P+W.

### Zalety

- dodatek perlitu zapewnia dobrą izolację termiczną
- dobra konsystencja zaprawy
- zaprawa mrozoodporna
- łatwe przygotowanie
- systemowa zaprawa zapewnia odpowiednie połączenie pustaków Porotherm

### Przygotowanie zaprawy

Zaprawa murarska Porotherm TM może być wymieszana w betoniarnie wolnoobrotowej, gdzie dozuje się najpierw wodę, a następnie wsypuje do betoniarki suchą zaprawę.

### Zapotrzebowanie wody

17 - 19 litrów/worek. Czas mieszania ok. 4-5 minut. Dłuższe mieszanie może spowodować zniszczenie perlitu a tym samym pogorszenie parametrów termoizolacyjnych zaprawy oraz zmniejszenie jej wydajności.

### Murowanie

Murowanie powinno odbywać się zgodnie z zasadami sztuki budowlanej. Przy murowaniu należy przestrzegać zaleceń producenta. Murować na pełną spoinę. Temperatura otoczenia, podłoża i materiału w czasie obróbki i procesu wiązania nie powinna być niższa niż +5°C. Do zaprawy dodawać wyłącznie czystej wody. Nie dodawać innych dodatków (np. środków przeciw zamarzaniu). Świeżą zaprawę należy zużyć - w zależności od warunków atmosferycznych - w ciągu 1 - 2 godzin. Podczas murowania przy wysokich temperaturach otoczenia pustaki przed nałożeniem zaprawy należy zwilżyć.

### Przechowywanie

W suchym miejscu, na paletach drewnianych - 9 miesięcy



# Porotherm M50



## Zastosowanie

Cementowo-wapienna zaprawa murarska w postaci suchej mieszanki przeznaczona do rozrobienia z wodą

Zaprawa rekomendowana do murowania pustaków w systemie Porotherm P+W oraz wykonywania podkładu pod pierwszą warstwę w systemach Porotherm Dryfix i Porotherm Profi.

## Zalety

- idealnie dobrane składniki do murowania pustaków ceramicznych
- dobra konsystencja zaprawy
- zaprawa mrozoodporna
- łatwe przygotowanie
- systemowa zaprawa zapewnia odpowiednie połączenie pustaków Porotherm

## Parametry produktu

Wytrzymałość na ściskanie [N/mm <sup>2</sup> ]	5
Początkowa wytrzymałość na ścinanie [N/mm <sup>2</sup> ]	0,15
Reakcja na ogień	A1
Przepuszczalność pary wodnej $\mu$	15/35
Współczynnik przewodzenia ciepła [W/(mK)]	0,83
Masa worka zaprawy [kg]	25
Wydajność	ok. 16 l mokrej zaprawy z worka
Zużycie	w zależności od grubości ściany i rodzaju pustaków

## Przygotowanie zaprawy

Zaprawa murarska Porotherm M50 może być wymieszana w betoniarce wolnoopadowej, gdzie dozuje się najpierw wodę, a następnie wsypuje do betoniarki suchą zaprawę.

## Zapotrzebowanie wody

ok. 4 litry/worek. Czas mieszania ok. 2-3 minuty.

## Murowanie

Murowanie powinno odbywać się zgodnie z zasadami sztuki budowlanej. Przy murowaniu należy przestrzegać zaleceń producenta. Murować na pełną spoinę. Temperatura otoczenia, podłoża i materiału w czasie obrobki i procesu wiązania nie powinna być niższa niż +5°C. Do zaprawy dodawać wyłącznie czystej wody. Nie dodawać innych dodatków (np. środków przeciw zamarzaniu). Świeżą zaprawę należy zużyć - w zależności od warunków atmosferycznych - w ciągu 1 - 2 godzin. Podczas murowania przy wysokich temperaturach otoczenia pustaki przed nałożeniem zaprawy należy zwilżyć.

## Przechowywanie

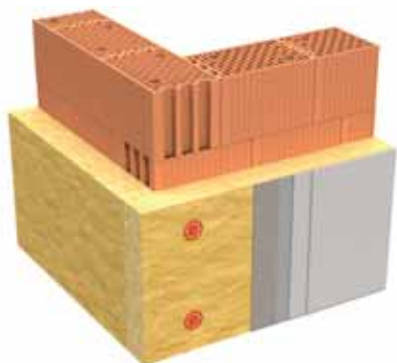
W suchym miejscu, na paletach drewnianych - 12 miesięcy.

## Ściany jednowarstwowe bez docieplenia



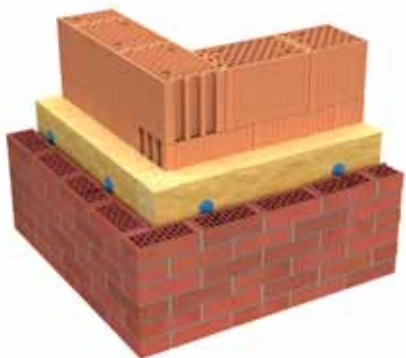
Podstawową zaletą ściany jednowarstwowej jest proste i szybkie murowanie, które z powodzeniem może wykonać każdy murarz. Metr kwadratowy muru w najszybszej technologii Dryfix powstaje nawet w pół godziny – składa się na niego jedynie 16 pustaków i tylko 4 poziome spoiny. W murze jednowarstwowym z pustaków Porotherm nie ma spoin pionowych - zastępuje je ciepłe połączenie typu „pióro-wpust”. Mury jednowarstwowe nie wymagają dodatkowych nakładów na zbędne w tym przypadku, docieplenie i związane z nim akcesoria (kotwy, siatki, kleje itp.). W konsekwencji są wolne od ewentualnych skutków nieprawidłowego montażu dodatkowych warstw. Wielopokoleniowa trwałość muru jednowarstwowego jest niepodważalna, gdyż zależy tylko od materiału ceramicznego, a nie od dodatkowych warstw i akcesoriów. Mur jednowarstwowy doskonale akumuluje energię cieplną i wykorzystuje ciepło pochodzące z promieni słonecznych. Najnowszym rozwiązaniem dla ściany jednowarstwowej są pustaki z rodziny Porotherm T, które dzięki zastosowaniu wełny mineralnej wewnątrz pustaków, zapewniają bardzo dobrą izolacyjność termiczną (współczynnik przenikania ciepła od  $U=0,17 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ ).

## Ściana dwuwarstwowa



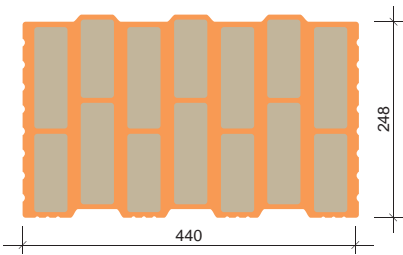
Ściana dwuwarstwowa z dodatkową zewnętrzną warstwą z materiału izolacyjnego umożliwia osiągnięcie projektowanego współczynnika przenikania ciepła  $U$  przy mniejszej grubości ścian. Jednakże niezależnie od rodzaju materiału użytego do produkcji pustaków (gazobeton, silikat, ceramika) z powodu stosowania dodatkowej izolacji mogą pojawiać się niekorzystne zmiany. Takiej konstrukcji ścian zagraża niebezpieczeństwo powstawania rys na elewacji na skutek działania ruchów termicznych, wilgoci, itp. Styropian stosowany jako docieplenie bądź tynk akrylowy ogranicza przepuszczalność pary wodnej przez ścianę. To z kolei może przyczynić się do powstawania kondensatu niszczącego konstrukcję ściany oraz rozwoju szkodliwych dla zdrowia grzybów i pleśni. Dodatkowa, tynkowana izolacja, może wpływać niekorzystnie na izolacyjność akustyczną ścian zewnętrznych. Kwestią do rozwiązania pozostaje także prawidłowe zamocowanie parapetów okiennych, rynien i daszków nad wejściem, do których często trzeba stosować konstrukcje specjalne. Zawilgocenie materiału izolacyjnego w punkcie rosy, spowodowane zbyt powolnym jego wysychaniem, może wpływać na pogorszenie izolacyjności termicznej materiału dociepleniowego i całej ściany. Nie bez znaczenia dla trwałości docieplenia mogą być rdzewiejące, bądź też źle rozmieszczone kotwy mocujące.

## Ściana trójwarstwowa

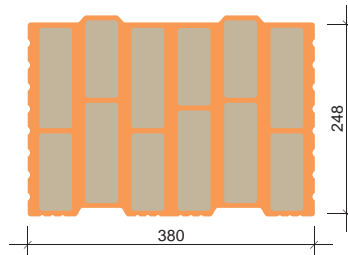


Ściana trójwarstwowa składa się z wewnętrznego muru nośnego, izolacji termicznej oraz zewnętrznego muru osłonowego. Izolacyjność termiczna takiej ściany zależy głównie od grubości zastosowanej izolacji. Podstawową przewagą ściany trójwarstwowej nad ścianą dwuwarstwową, jest warstwa osłonowa, będąca solidnym podłożem pod tynk i mechanicznym zabezpieczeniem izolacji. W konsekwencji ściana taka jest bardzo trwała. Ponieważ przegroda ta nie jest wentylowana zalecane jest stosowanie warstwy osłonowej z materiałów umożliwiających przepływ pary wodnej, np. z pustaków Porotherm o grubości 8 lub 11,5 cm. W przeciwnym przypadku może dochodzić do kondensacji pary wodnej co, powoduje pogorszenie izolacyjności termicznej ściany i rdzewienie kotew. Wbrew pozorom wykonanie ściany trójwarstwowej nie jest droższe niż ściany dwuwarstwowej, gdyż nie wymaga ona stosowania kosztownego systemu docieplenia (kleje, siatki, kotki mocujące). Rozwiązanie takie ma i słabe strony, np. w porównaniu ze ścianą jednowarstwową, stosuje się tu kotwy, które są mostkami termicznymi. Podczas układania izolacji może dochodzić do jej uszkodzenia w miejscach przebicia kotwami. Ponadto podczas murowania należy zwrócić uwagę, aby zaprawa nie dostawała się pomiędzy mur wewnętrzny i zewnętrzny, gdyż tworzy nieprzewidziane mostki termiczne. Niedokładnie dopasowane styki izolacji również powodują dodatkowe straty ciepła.

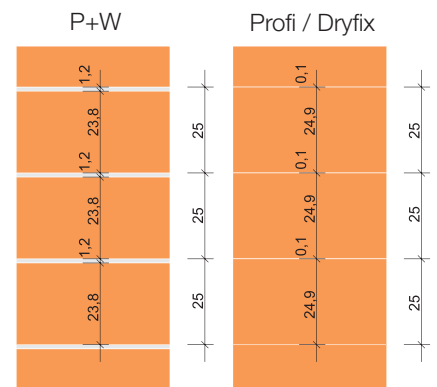
Porotherm 44 T Profi / Dryfix



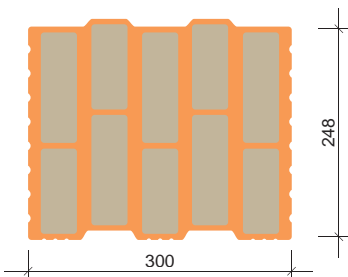
Porotherm 38 T Profi / Dryfix



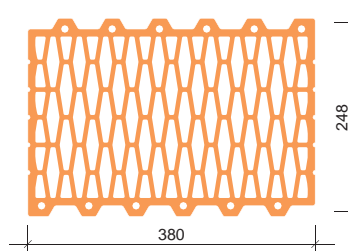
Porotherm P+W / Profi / Dryfix



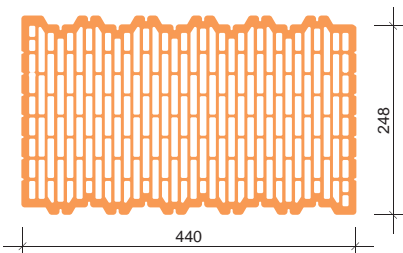
Porotherm 30 T Profi / Dryfix



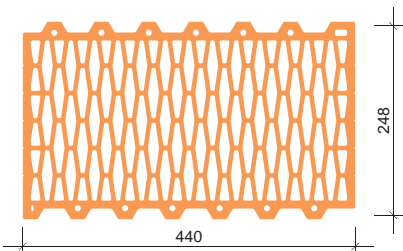
Porotherm 38 P+W / Profi / Dryfix



Porotherm 44 EKO+ Profi / Dryfix



Porotherm 44 P+W / Profi / Dryfix



## Ściany zewnętrzne jednowarstwowe

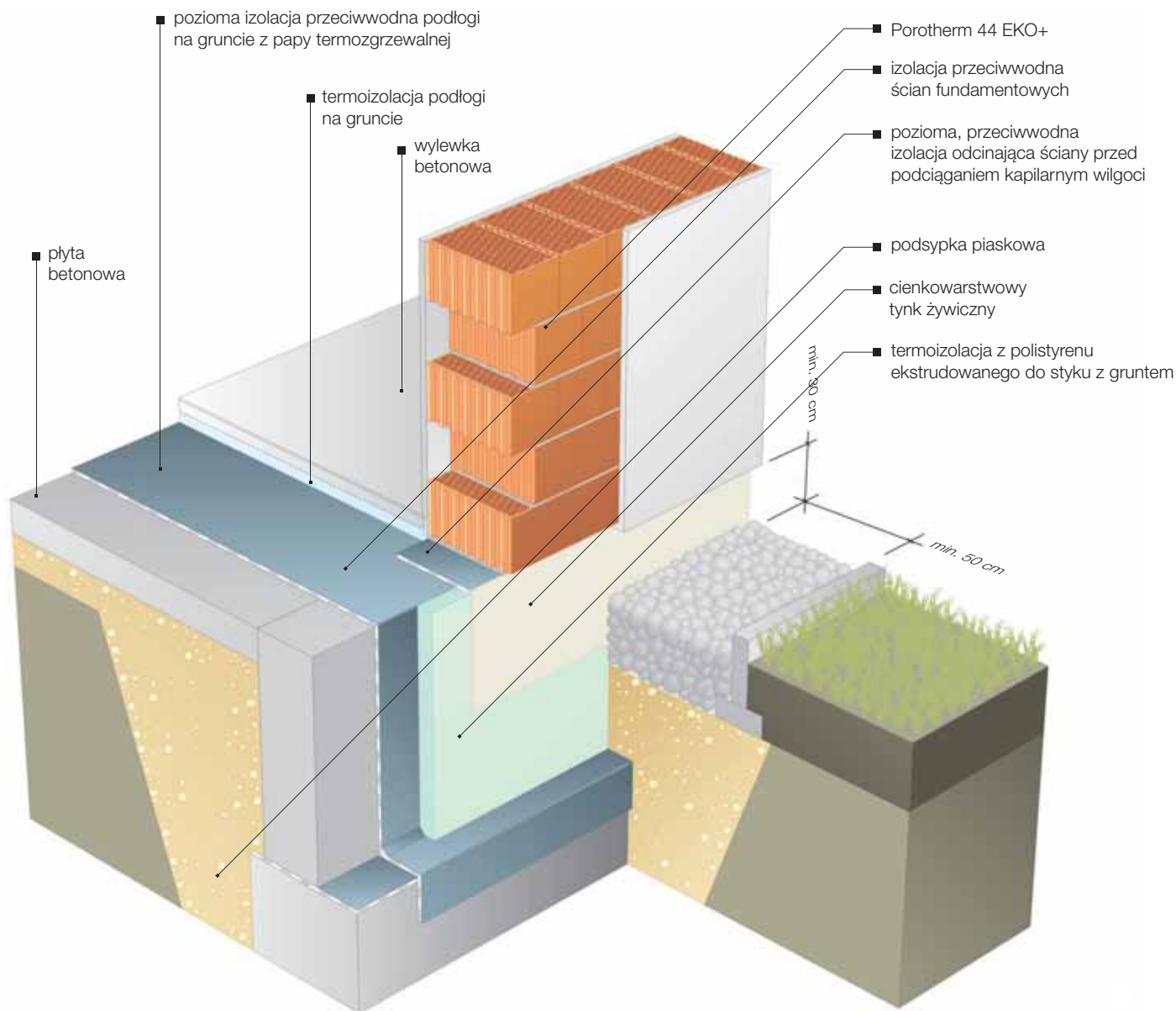
Ściany jednowarstwowe (jednorodnie materiałowo), mogą być wykonywane z następujących pustaków\*:

- Porotherm 44 T Profi/Dryfix (szlifowane pustaki ceramiczne wypełniane wełną mineralną)
- Porotherm 38 T Profi/Dryfix (szlifowane pustaki ceramiczne wypełniane wełną mineralną)
- Porotherm 44 EKO+ (pióro i wpust), Profi (pustaki szlifowane, łączone w murze zaprawą do cienkich spoin) oraz Dryfix (pustaki murowane na zaprawie Dryfix)
- Porotherm 44 P+W (pióro i wpust), Profi (pustaki szlifowane, łączone w murze zaprawą do cienkich spoin) oraz Dryfix (pustaki murowane na zaprawie Dryfix)\*
- Porotherm 38 P+W (pióro i wpust), Profi (pustaki szlifowane, łączone w murze zaprawą do cienkich spoin) oraz Dryfix (pustaki murowane na zaprawie Dryfix)\*

We wszystkich systemach: Porotherm P+W, Porotherm Profi i Porotherm Dryfix, zachowano ten sam moduł pionowy - 25 cm, w związku z czym schematy detali są takie same dla każdego z tych systemów.

\*Możliwość zastosowania na ścianę jednowarstwową dla budynków z projektowaną temperaturą wewnętrzną  $t_i < 16^\circ\text{C}$  i/lub dla budynków produkcyjnych, magazynowych i gospodarczych, jeżeli uzasadnia to rachunek efektywności ekonomicznej inwestycji, obejmujący koszty budowy i eksploatacji budynku.

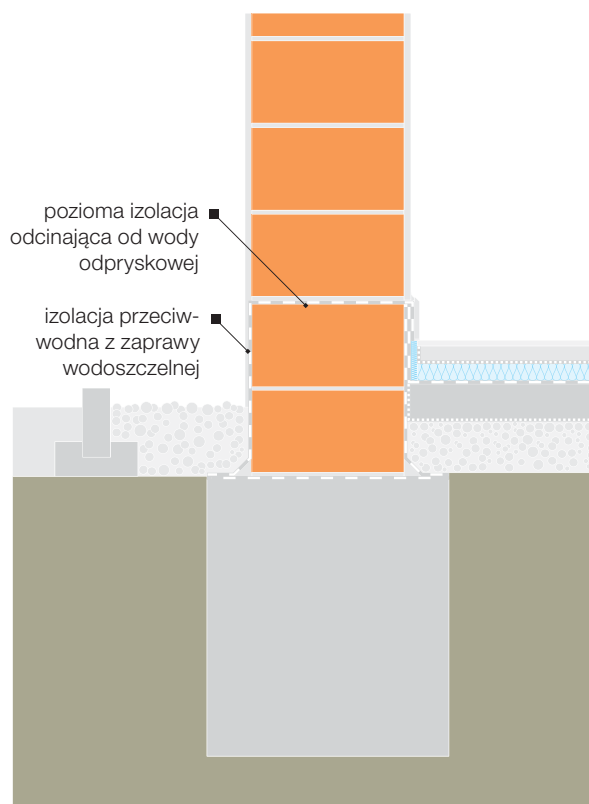
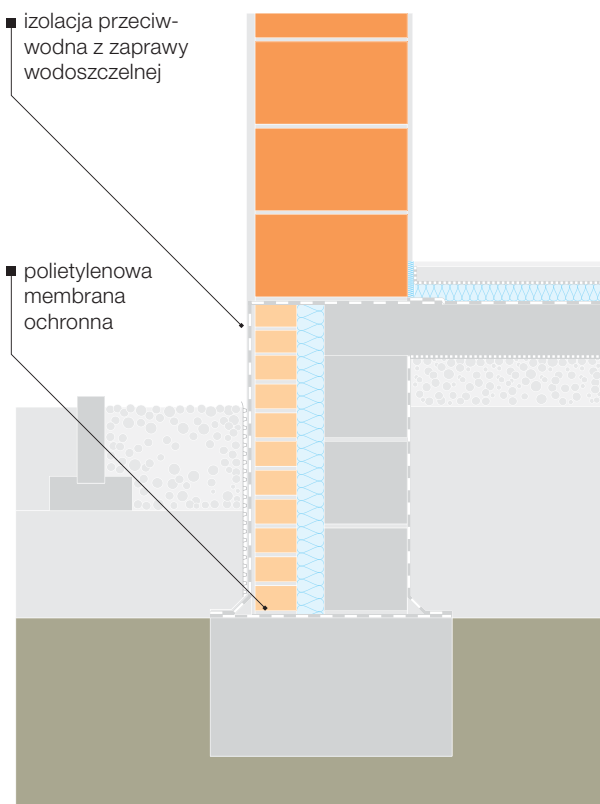
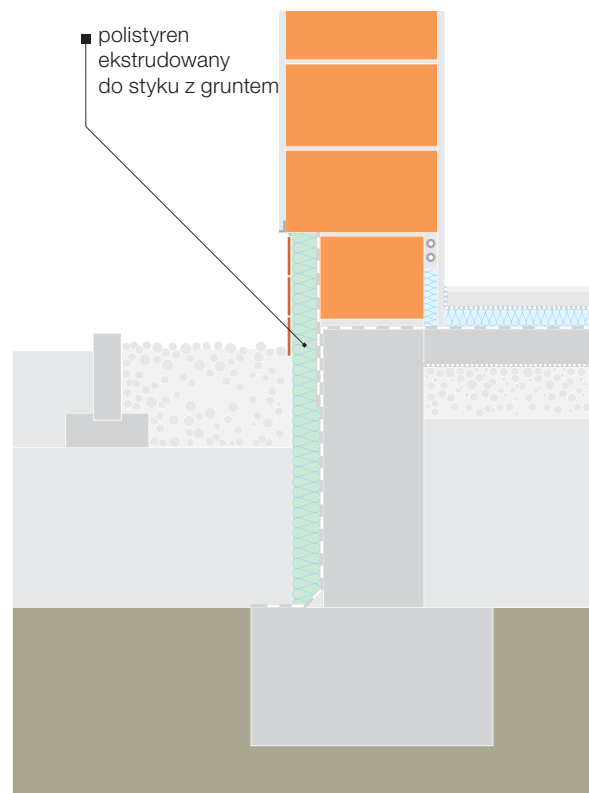
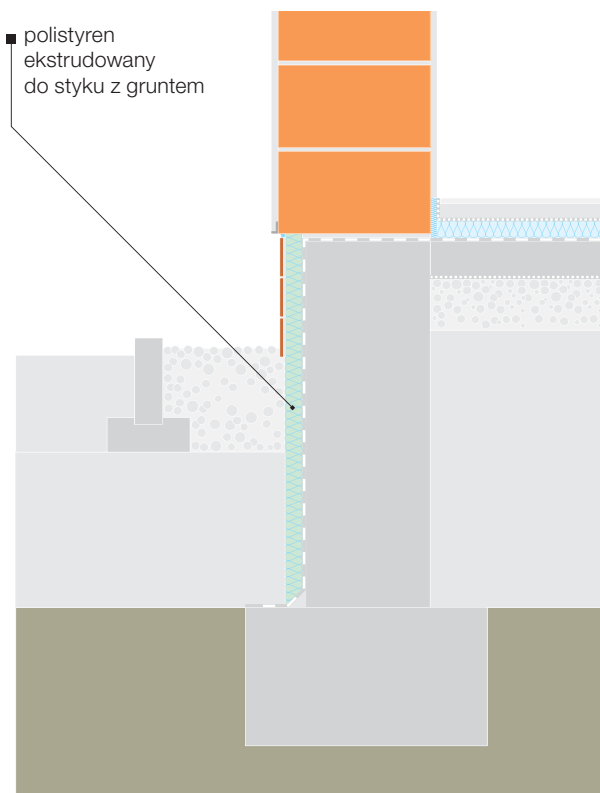
Ściany zewnętrzne jednowarstwowe

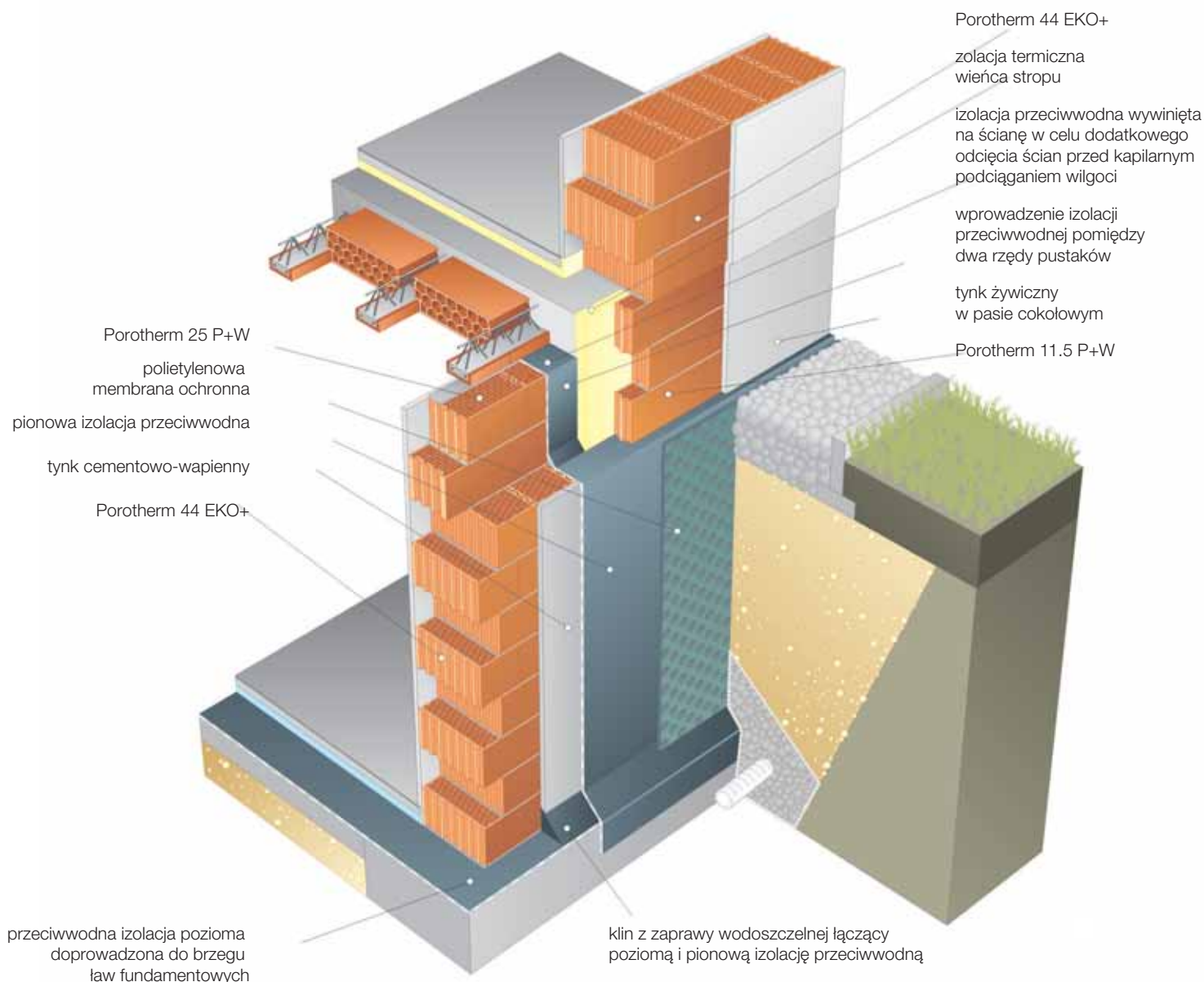


■ **Budynki z podłogą na gruncie**

Ławy fundamentowe w budynku niepodpiwniczonym powinny znajdować się na głębokości poniżej strefy przemarzania gruntu tj. dla polskiej strefy klimatycznej od -0,8 do -1,4 m. Z tego względu ściany fundamentowe są stosunkowo wysokie. Najczęściej są wykonywane z betonu. Pionowa izolacja przeciwwodna ścian fundamentowych jest połączona z poziomą izolacją przeciwwodną podłogi na gruncie.

Pozioma, odcinająca izolacja przeciwwodna, chroniąca ściany przed kapilarnym podciąganiem wilgoci powinna się znajdować powyżej zasięgu odpryskującej wody deszczowej, tj. min. 30 cm ponad otaczającym terenem. Z tego względu, jeżeli podłoga na gruncie jest wykonana na poziomie terenu, izolacja odcinająca znajduje się powyżej podłogi. Podłoga na gruncie we wnętrzu budynku niepodpiwniczonego musi być zabezpieczona przed przemarzaniem. Najskuteczniejszym rozwiązaniem jest pionowa termoizolacja sięgająca 1 m poniżej poziomu podłogi oraz termoizolacja pozioma na całej powierzchni podłogi.





### ■ Przyziemia budynków z podpiwniczeniem

Niezawodne rozwiązanie przyziemia w budynku podpiwniczonym wymaga starannego i przemyślanego wykonania izolacji przeciwwilgociowych.

Przeciwwodna izolacja pozioma podłogi w piwnicy jest doprowadzona aż do zewnętrznego brzegu ław fundamentowych.

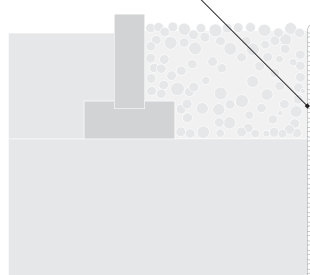
Po wymurowaniu ścian piwnicznych stanowi ona zabezpieczenie przed kapilarnym podciąganiem wilgoci w strukturę muru. Izolacja pionowa ścian piwnicznych jest wywinięta na ławy fundamentowe.

Klin z zaprawy wodoszczelnej dodatkowo uszczelnia styk ław fundamentowych ze ścianami.

Ściana piwniczna wykonana jest w części poniżej poziomu terenu z pustaków Porotherm 44 EKO+. Izolacja przeciwwodna jest dodatkowo zabezpieczona membraną polietylenową przed uszkodzeniami mechanicznymi związanymi z naporem ziemi zasy-powej. Powyżej poziomu terenu ściana piwniczna wykonana jest z pustaków Porotherm 25 P+W i Porotherm 11.5 P+W, co pozwala wprowadzić docieplenie oraz izolację przeciwwodną pomiędzy dwie warstwy pustaków i wywinąć ją na ścianę.

■ tynk żywiczny  
w pasie cokołowym

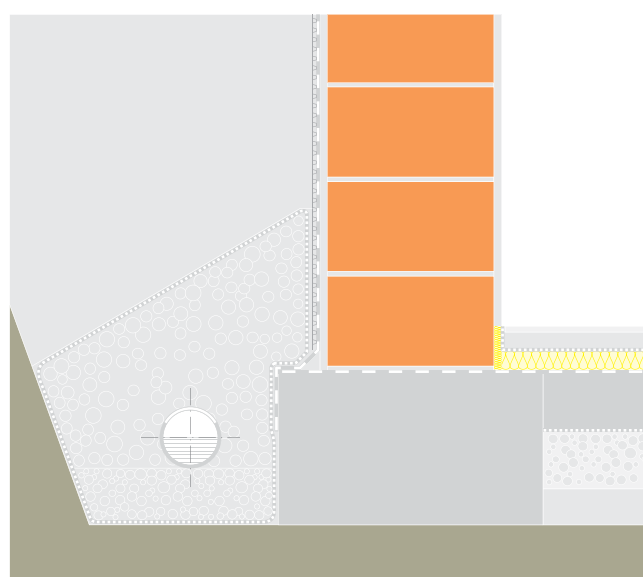
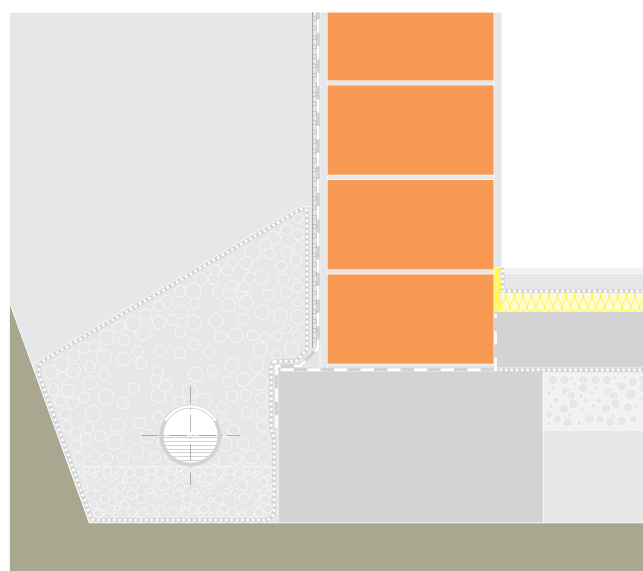
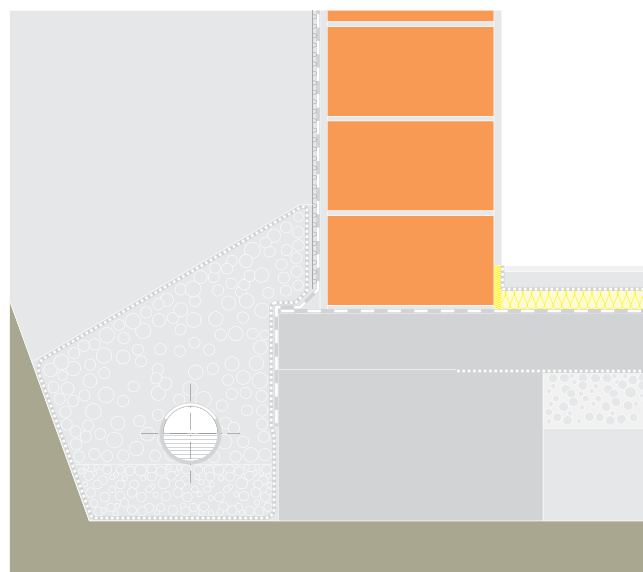
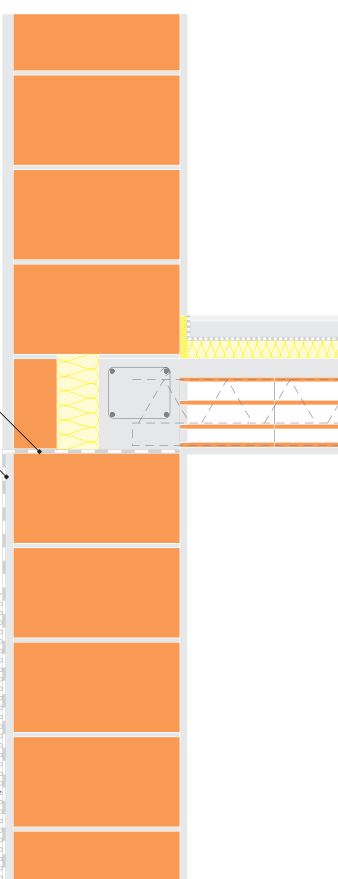
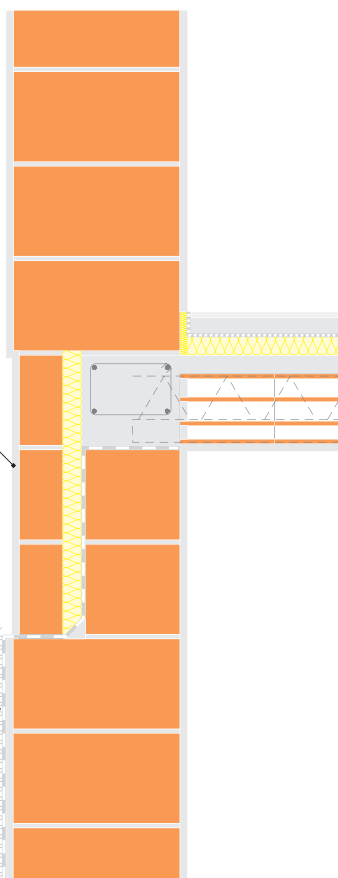
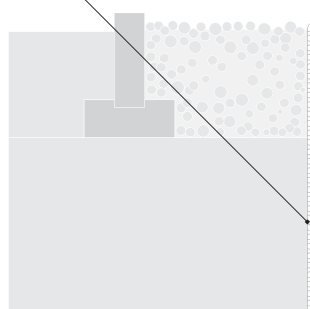
■ polietylenowa  
membrana  
ochronna

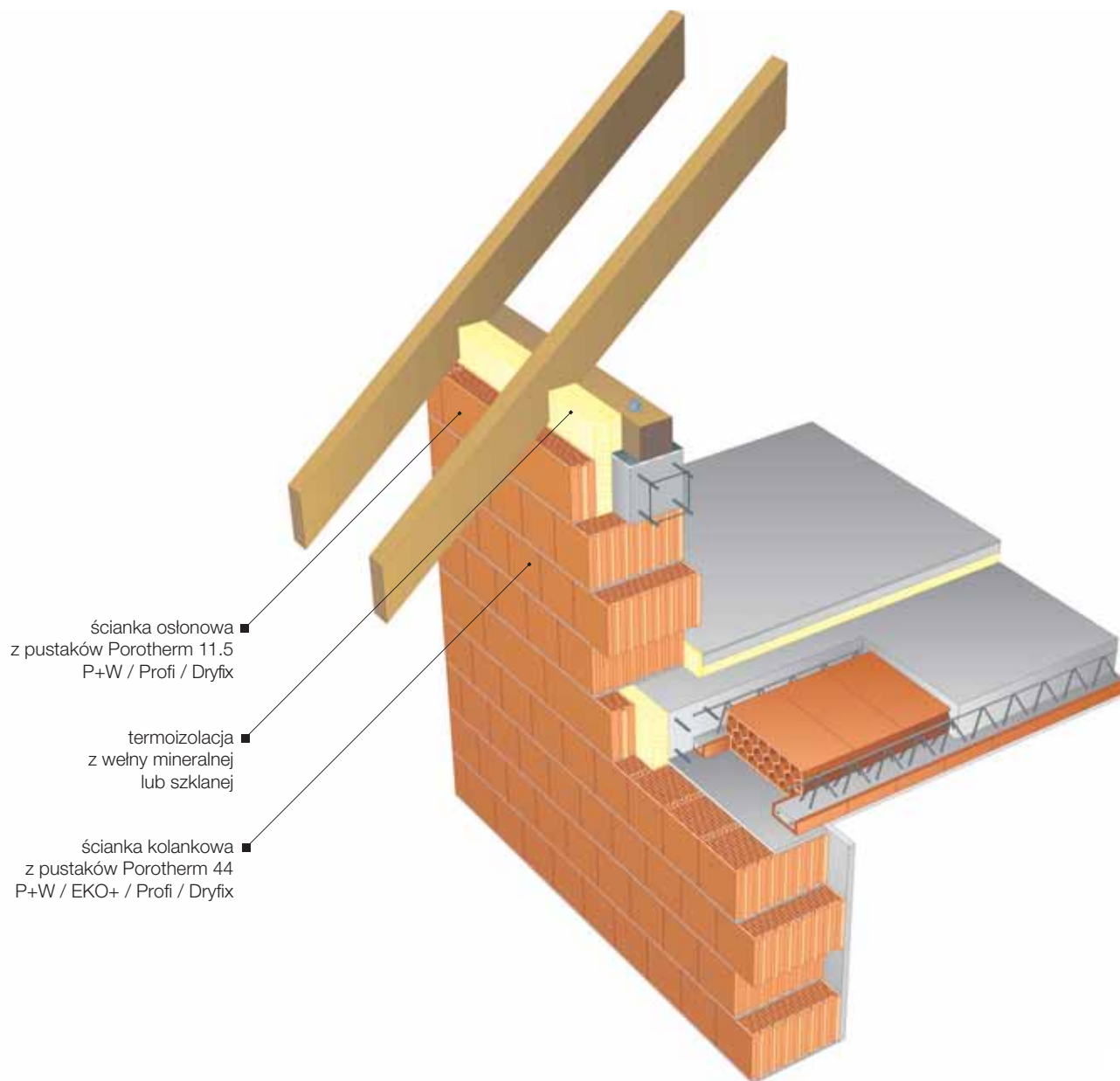


■ pozioma izolacja  
odcinające od wody  
odpryskowej

■ izolacja  
przeciwwodna  
z zaprawy  
wodoszczelnej

■ polietylenowa  
membrana  
ochronna





■ ścianka osłonowa z pustaków Porotherm 11.5 P+W / Profi / Dryfix

■ termoizolacja z wełny mineralnej lub szklanej

■ ścianka kolankowa z pustaków Porotherm 44 P+W / EKO+ / Profi / Dryfix

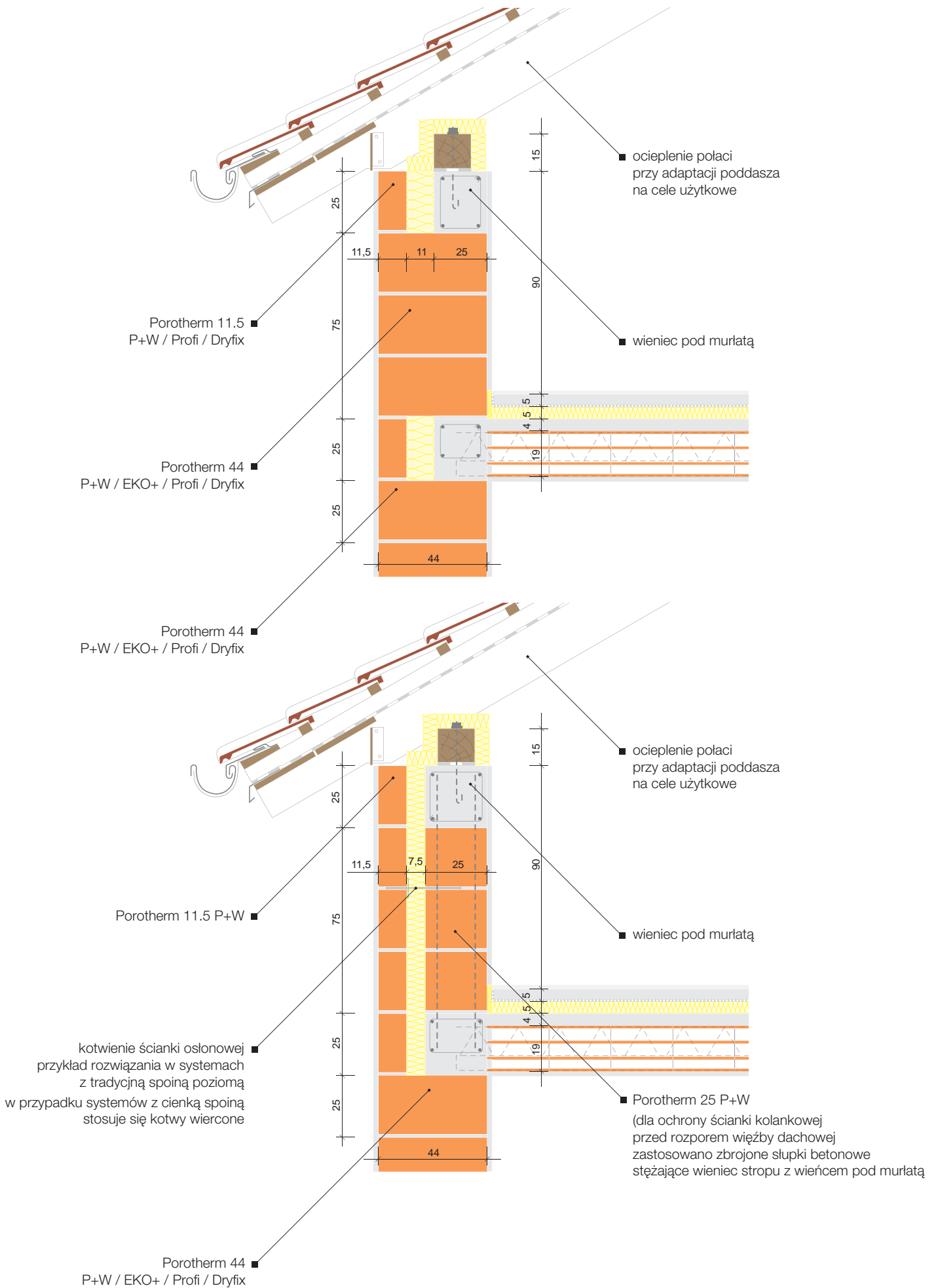
### ■ Ściany kolankowe poddaszy

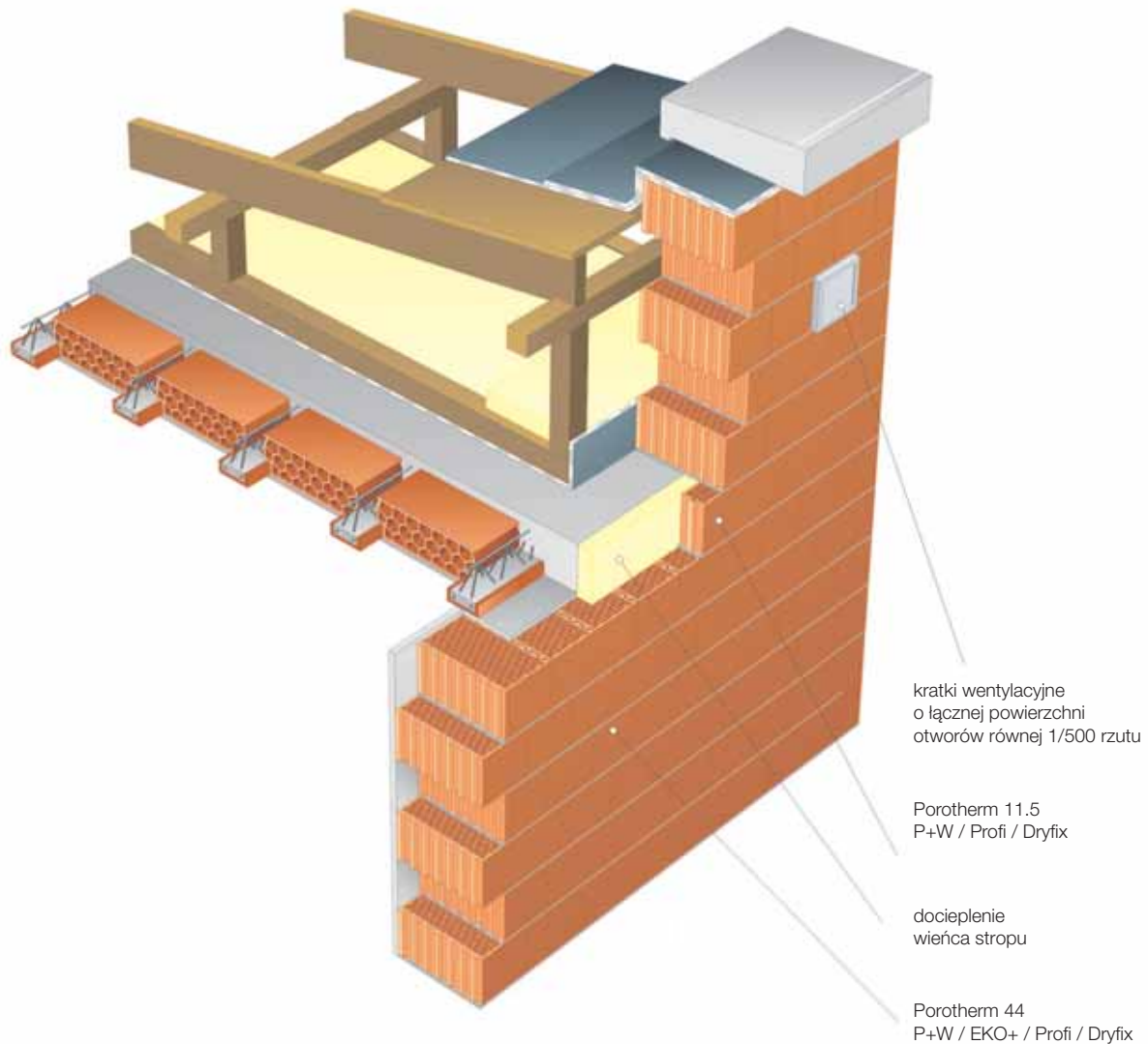
W budynkach ze skośnymi dachami przestrzeń poddasza jest zazwyczaj wykorzystywana jako powierzchnia użytkowa. Aby skosy dachowe nie pomniejszały tej powierzchni wykonuje się ścianki kolankowe, podnoszące więźbę dachową.

Ścianę wykonaną z pustaków Porotherm 44 P+W / EKO+ / Profi / Dryfix kontynuuje się ponad wieńcem stropu nad ostatnią kondygnacją, jako ściankę kolankową.

Celem skutecznego zabezpieczenia ścianek kolankowych przed siłami rozporu więźby dachowej, należy dodatkowo wykonać wieńiec żelbetowy pod murlatą. Wieniec ścianki kolankowej powinien posiadać termoizolację oblicowaną od zewnątrz pustakami Porotherm o grubości 8 lub 11,5 cm. Termoizolacja wieńca łączy się z termoizolacją połaci dachowych.







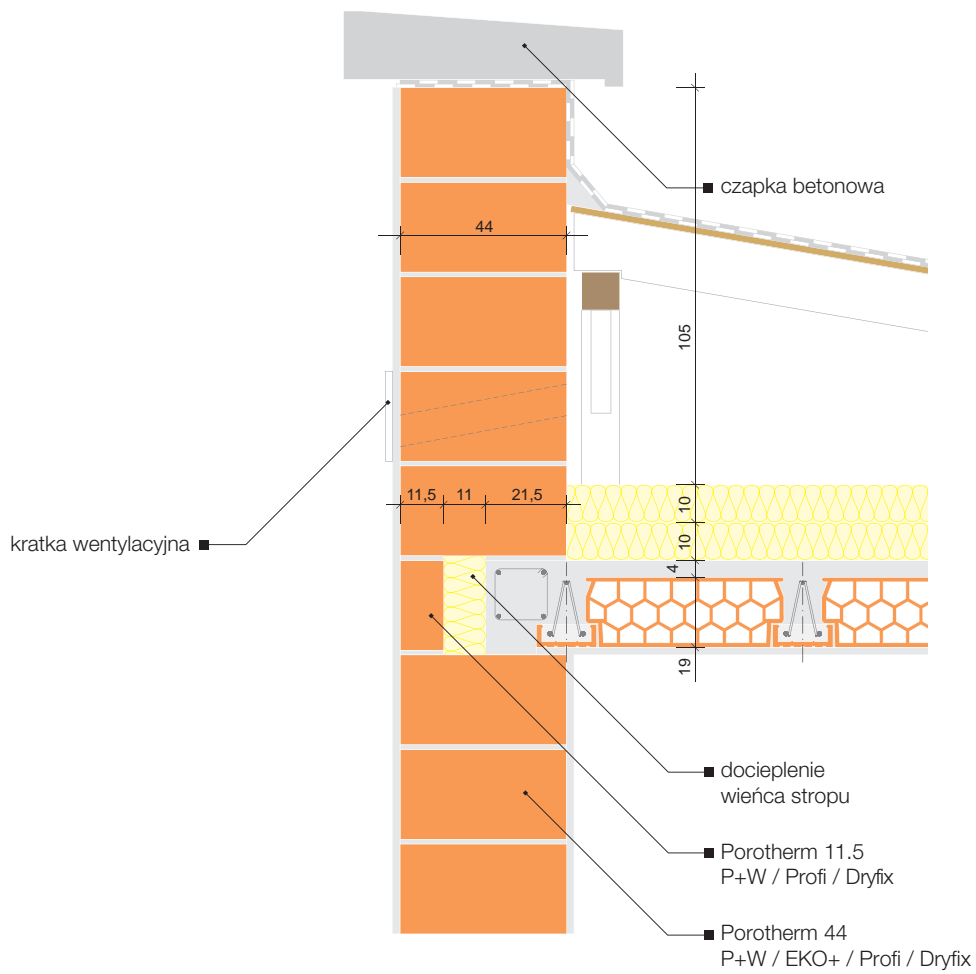
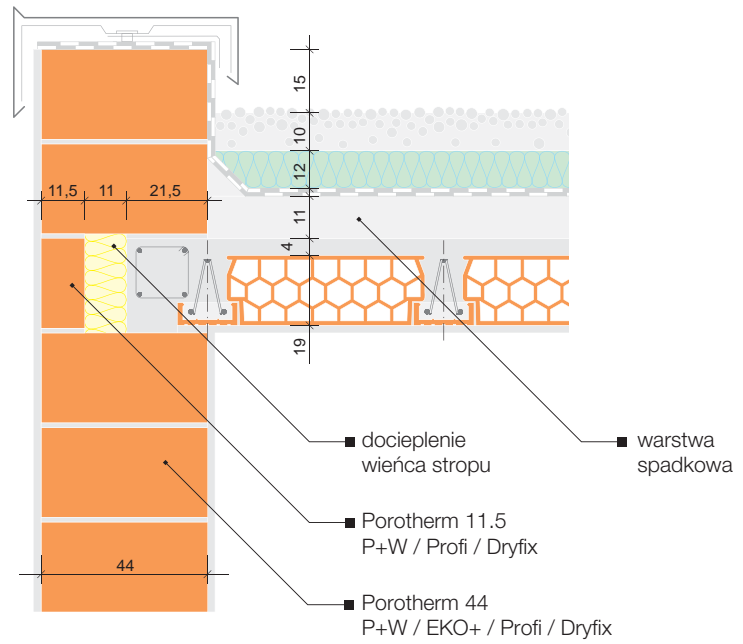
### ■ Ściany kolankowe poddaszy

W stropodachu dwudzielnym z przestrzenią wentylowaną ściana attykowa powinna być niezależna od konstrukcji samego stropodachu. Ściana attykowa jest zwieńczona ofasowaniem z blachy lub elementem betonowym, który przykrywa wywiniętą na ścianę izolację wodoszczelną. W ścianie attykowej należy przewidzieć otwory wentylacyjne nawiewu i wywiewu o łącznej powierzchni równej 1/500 powierzchni przestrzeni wentylowanej. Stosowanie paroizolacji w stropodachach wentylowanych jest zależne od wyniku obliczeń cieplno-wilgotnościowych.

W przypadku stropodachu pełnego attyka jest podniesiona około 30 cm ponad warstwę wierzchnią stropodachu.

W stropodachach pełnych o tradycyjnym układzie warstw na stropie wykonuje się paroizolację, która chroni termoizolację przed kondensacją pary wodnej przenikającej przez przegrodę. W stropodachach pełnych, "odwróconych" paroizolacja nie jest stosowana, gdyż warstwa wodoszczelna znajduje się pod termoizolacją i zjawisko kondensacji nie zachodzi.

**Stropodach pełny o odwróconym układzie warstw**



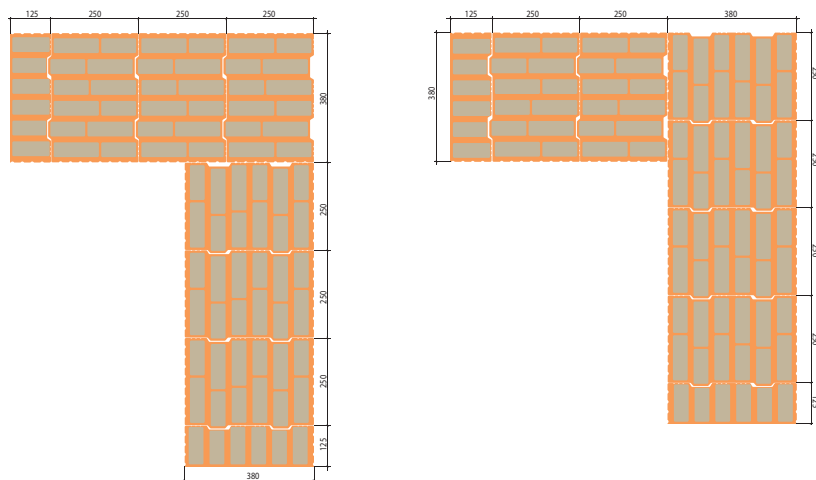
■ Połączenia w narożnikach 90°

Zastosowanie pustaków półwkowych i narożnikowych przy wykonywaniu narożników pozwala na zachowanie odpowiedniego przesunięcia murarskiego i eliminuje konieczność docinania pustaków.

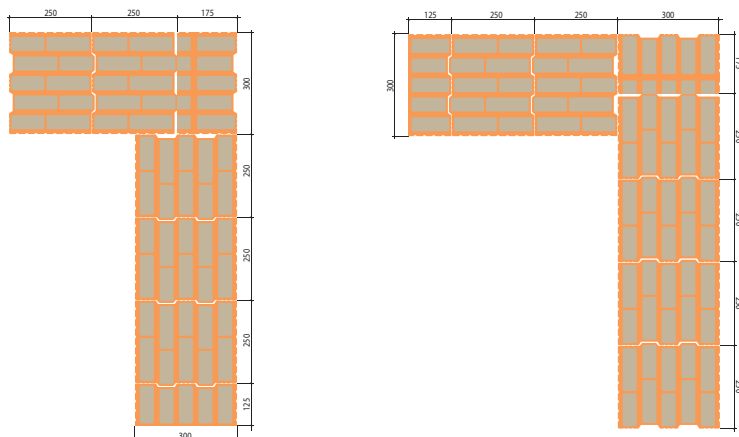
połączenie Porotherm 44 T Profi / Dryfix w narożniku



połączenie Porotherm 38 T Profi / Dryfix w narożniku

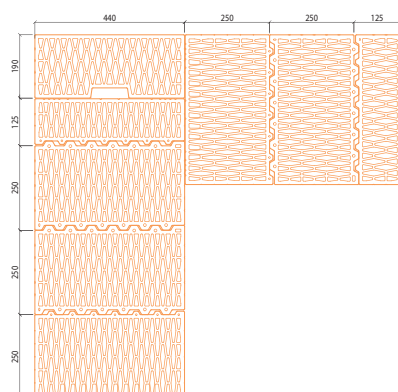


połączenie Porotherm 30 T Profi / Dryfix w narożniku

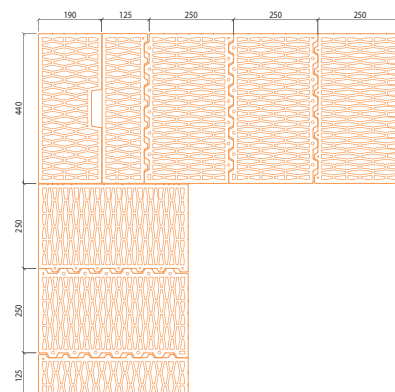


połączenie  
Porotherm 44 P+W / Profi / Dryfix

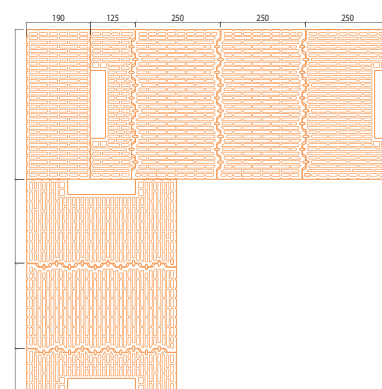
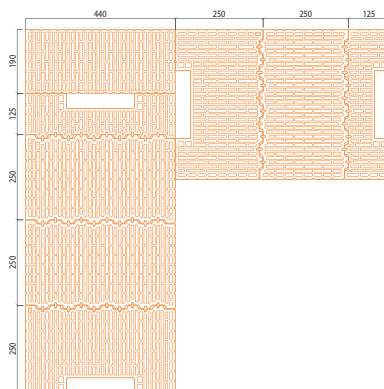
pierwsza warstwa



druga warstwa



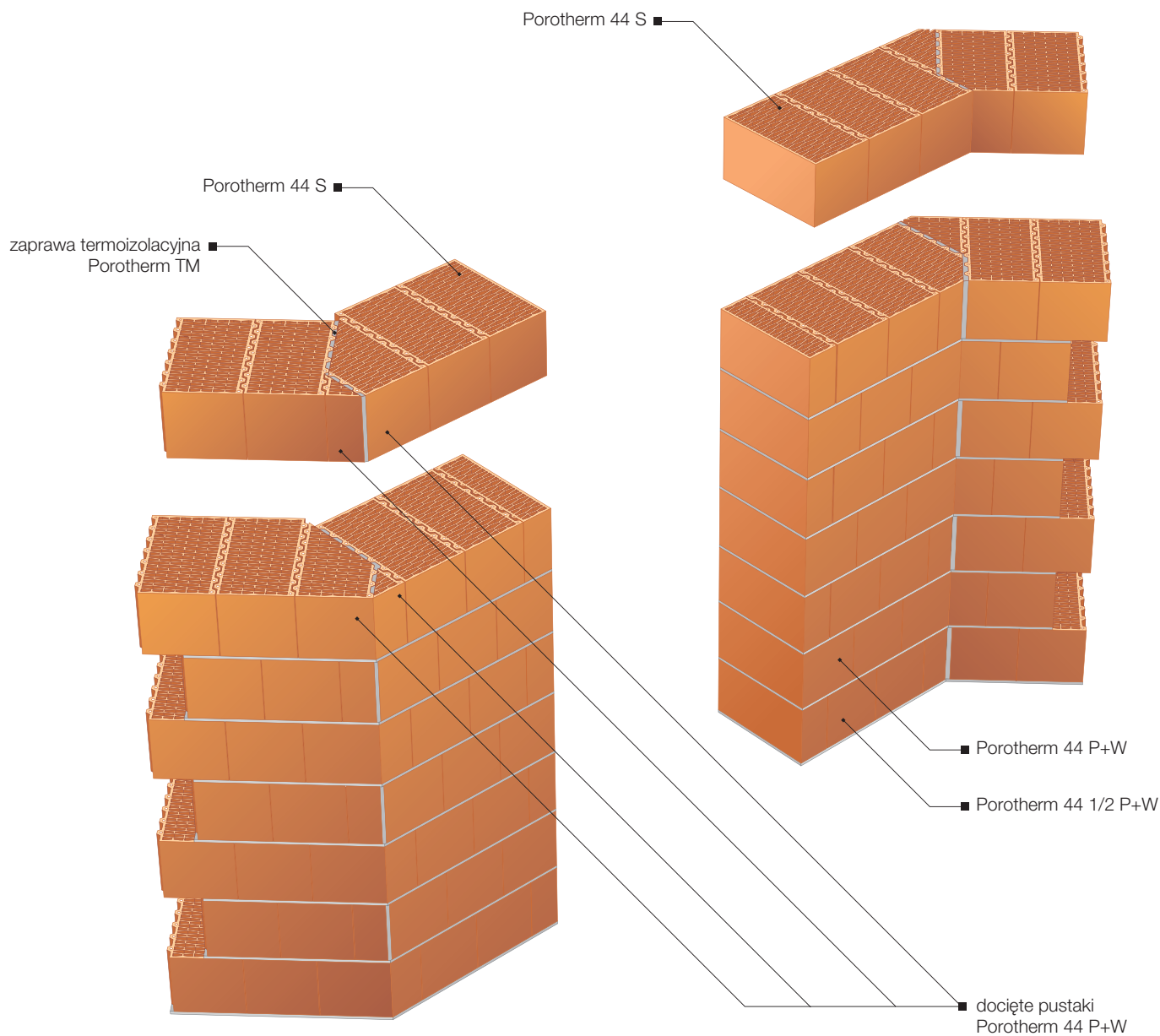
połączenie  
Porotherm 44 EKO+ / Profi / Dryfix

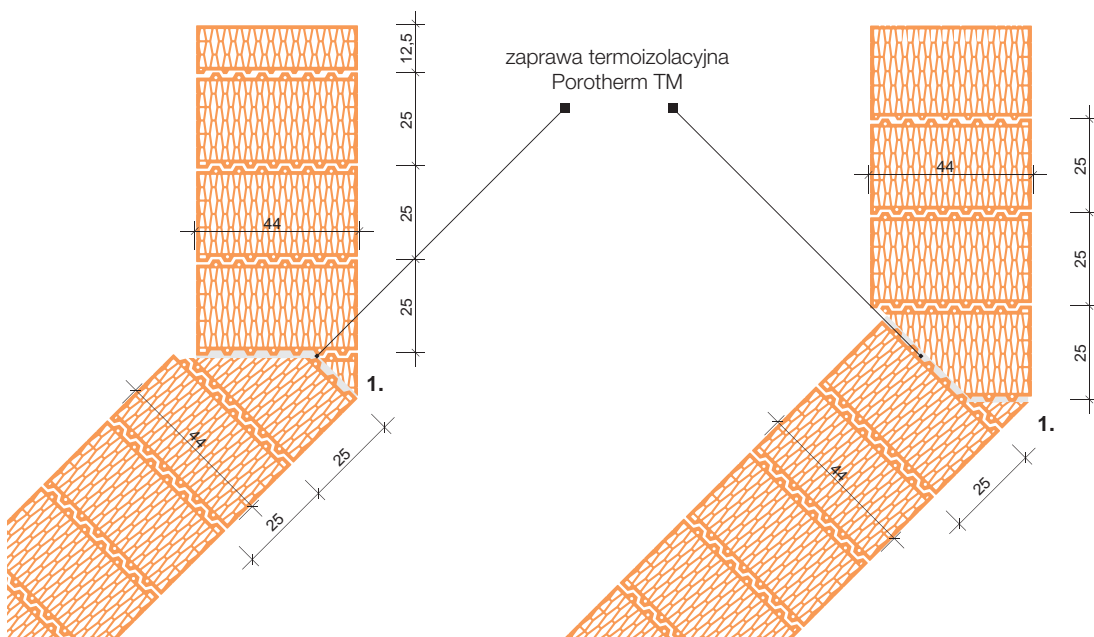
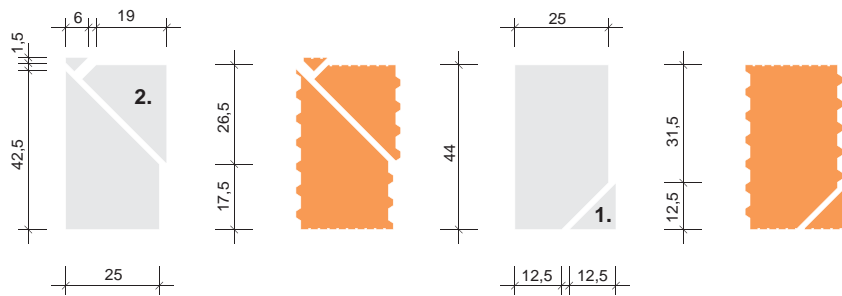
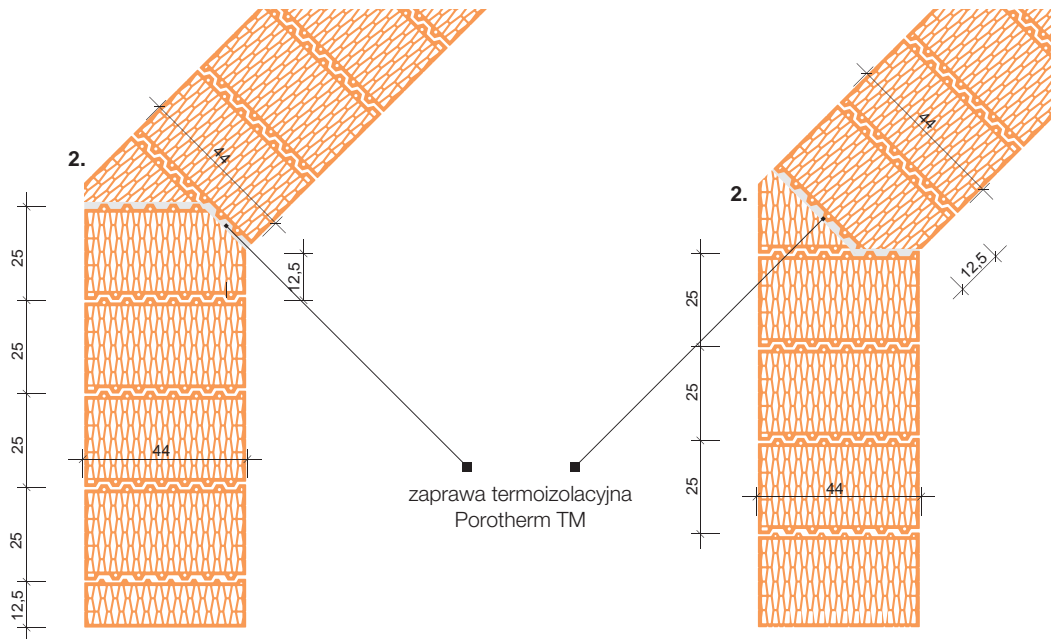


■ **Połączenia w narożnikach 135°**

W budownictwie mieszkaniowym często spotkać można wykusze, w których ściany połączone są pod kątem 135°. Na rysunku pokazano rozwiązanie takiej ściany z pustaków Porotherm 44 P+W. Ponadto w ścianie tej pokazano sposób wykonania ościeży otworu okiennego, bądź drzwiowego, z wykorzystaniem pustaków połówkowych i uzupełniających.

Do wykonania narożników pod kątem 135° konieczne jest docinanie pustaków. Do docinania pustaków z ceramiki poryzowanej służą stacjonarne pilarki stołowe z tarczą diamentową lub ręczne pilarki brzeszczotowe z napędem elektrycznym. Właściwe rozplanowanie ułożenia pustaków pozwala na sprawne murowanie i zmniejsza ilość zbędnych odpadów do minimum.

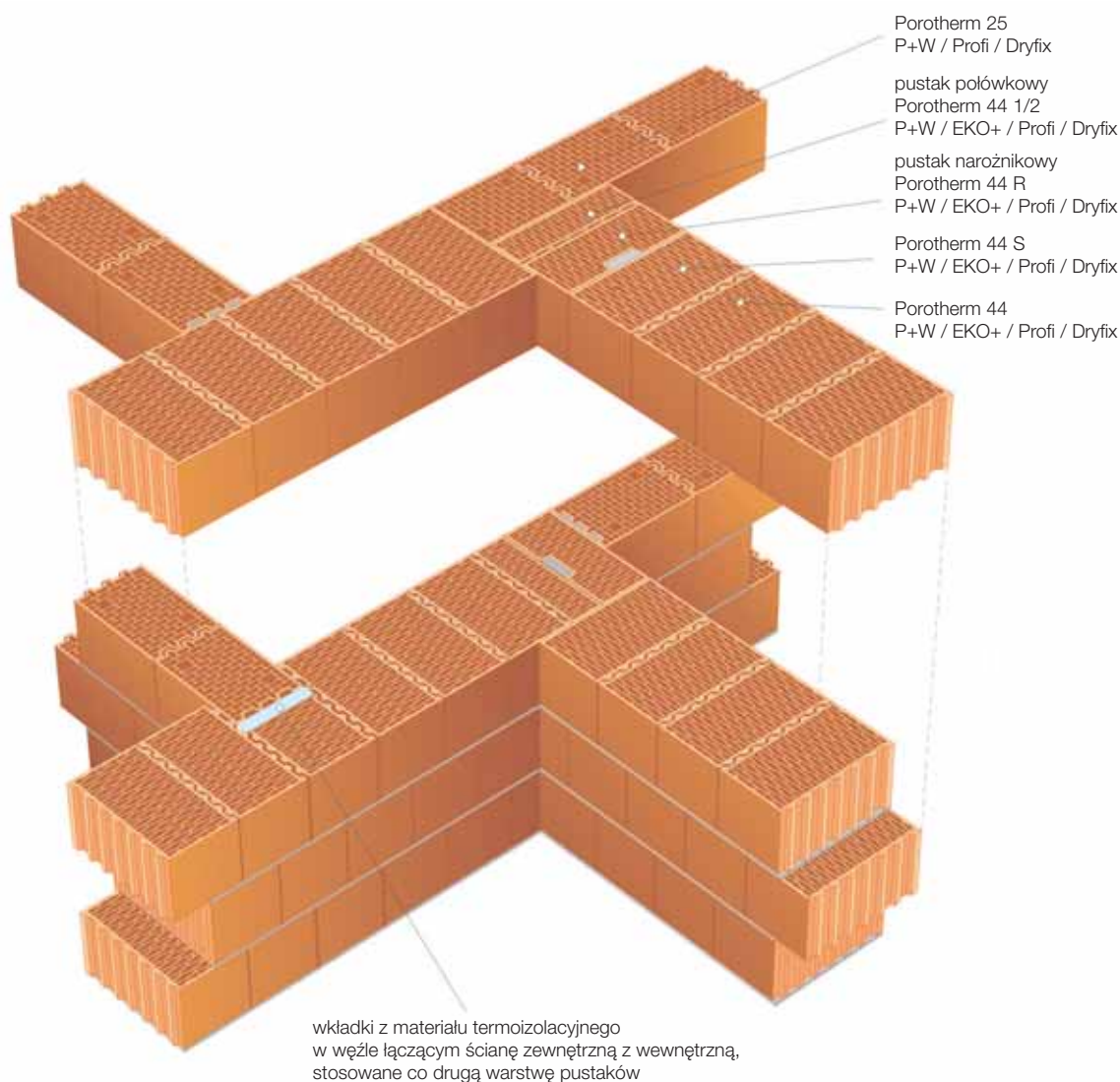




■ **Połączenia z nośnymi ścianami wewnętrznymi**

Rozwiązania połączeń ścian zewnętrznych z wewnętrznymi powinny uwzględniać różnice w termoizolacyjności stosowanych elementów ściennych. Ściany zewnętrzne wykonywane z pustaków Porotherm 44 P+W / EKO+ / Profi / Dryfix mają bardzo niski współczynnik przenikania ciepła. Pustaki Porotherm 25 P+W / Profi / Dryfix stosowane do wznoszenia ścian wewnętrznych nie muszą charakteryzować się tak dobrymi właściwościami termoizolacyjnymi. Stąd przy połączeniach ściany wewnętrznej z zewnętrzną stosowane są co drugą warstwę wkładki z materiału termoizolacyjnego, których zadaniem jest ujednoczenie termoizolacyjności ścian.

Alternatywnym rozwiązaniem połączenia ściany zewnętrznej ze ścianą wewnętrzną, jest czołowe łączenie ścian na styk, w którym zamiast przewiązania murów, stosowane są stężenia kotwami stalowymi. Narożniki wewnętrzne wykonywane są z zastosowaniem pustaków półówkowych i narożnikowych.

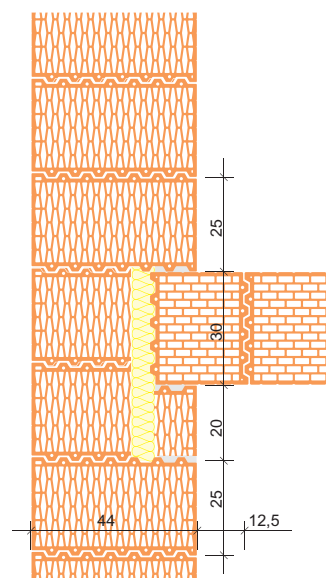
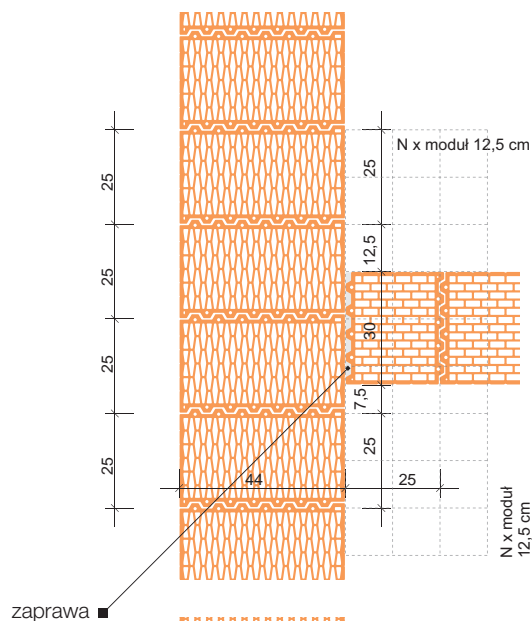




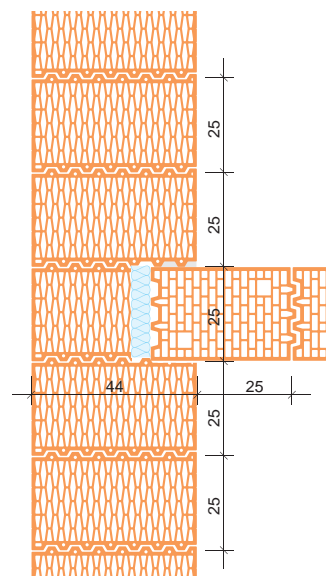
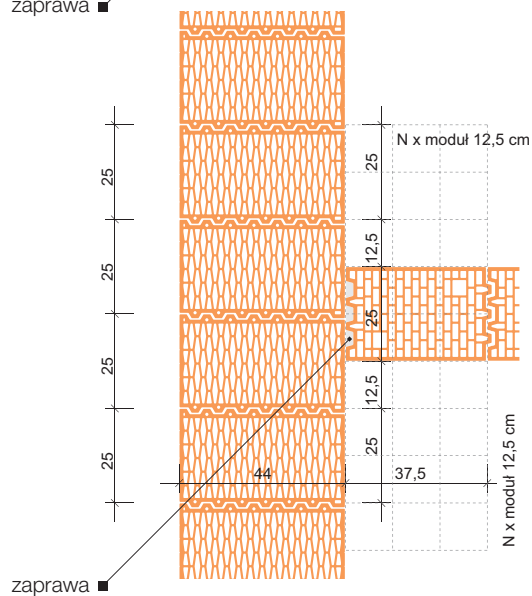
rysunek pierwszej warstwy

rysunek drugiej warstwy

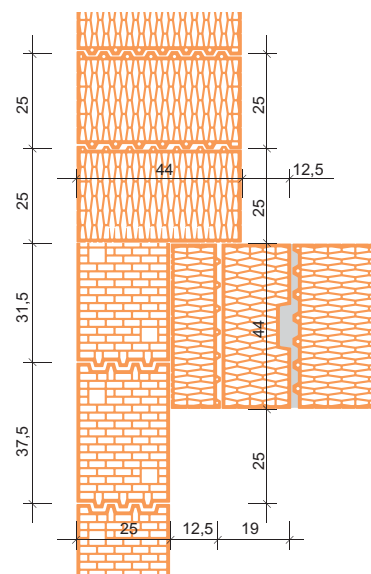
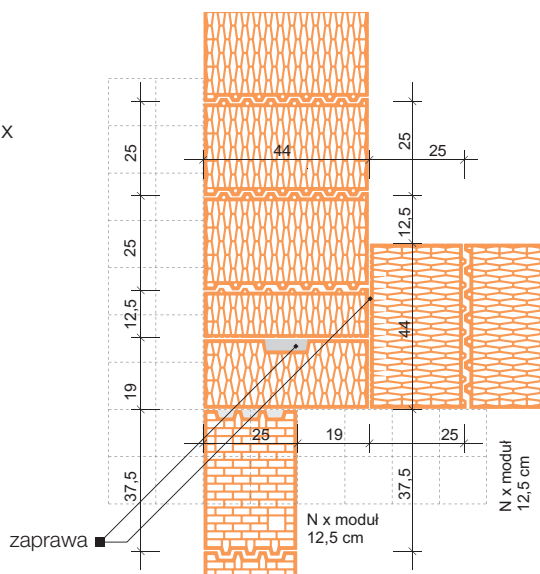
Połączenie Porotherm 44  
P+W / EKO+ / Profi / Dryfix  
z Porotherm 30  
P+W / Profi / Dryfix



Połączenie Porotherm 44  
P+W / EKO+ / Profi / Dryfix  
z Porotherm 25  
P+W / Profi / Dryfix



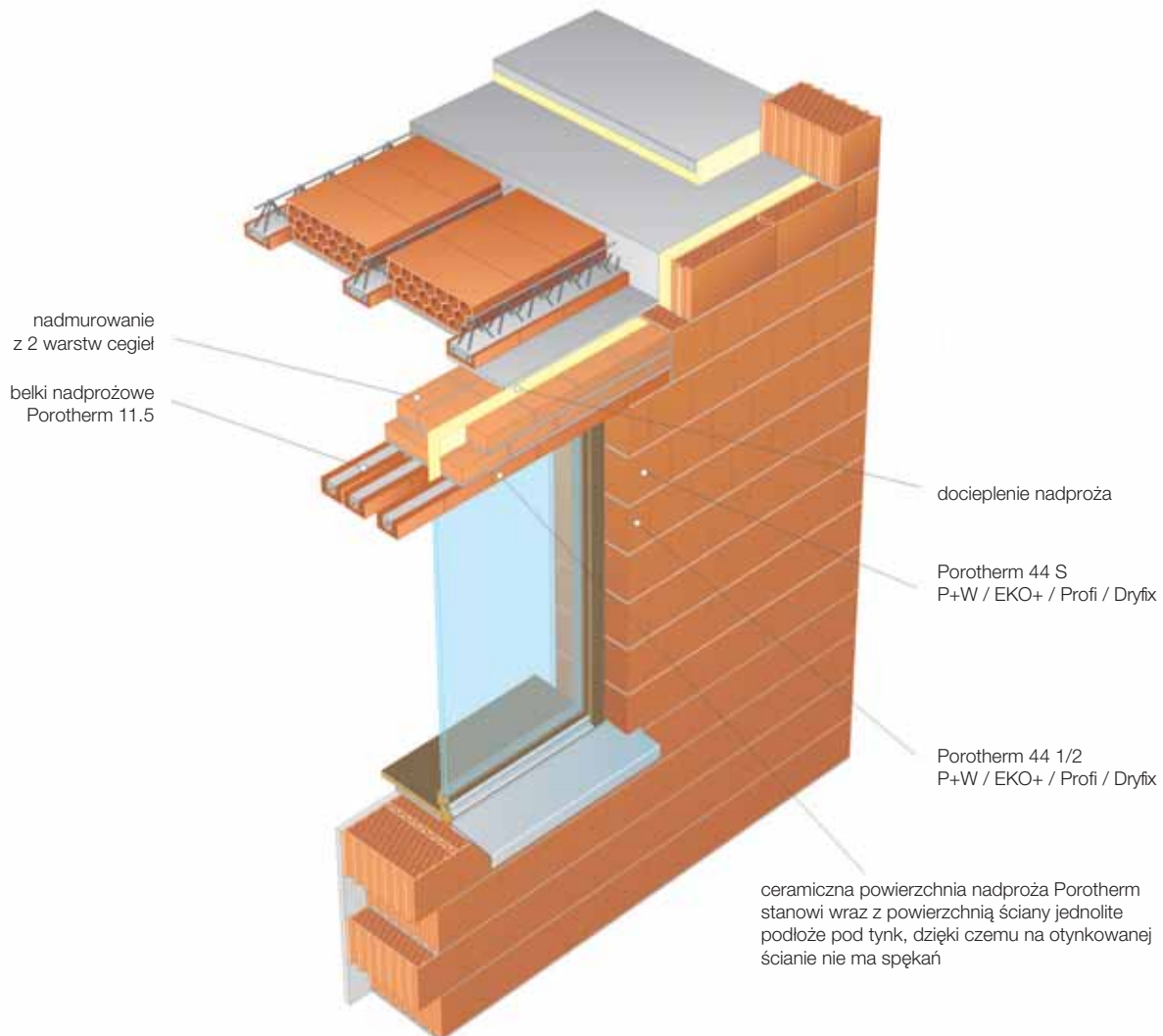
Połączenie narożnika  
Porotherm 44  
P+W / EKO+ / Profi / Dryfix  
z Porotherm 25  
P+W / Profi / Dryfix



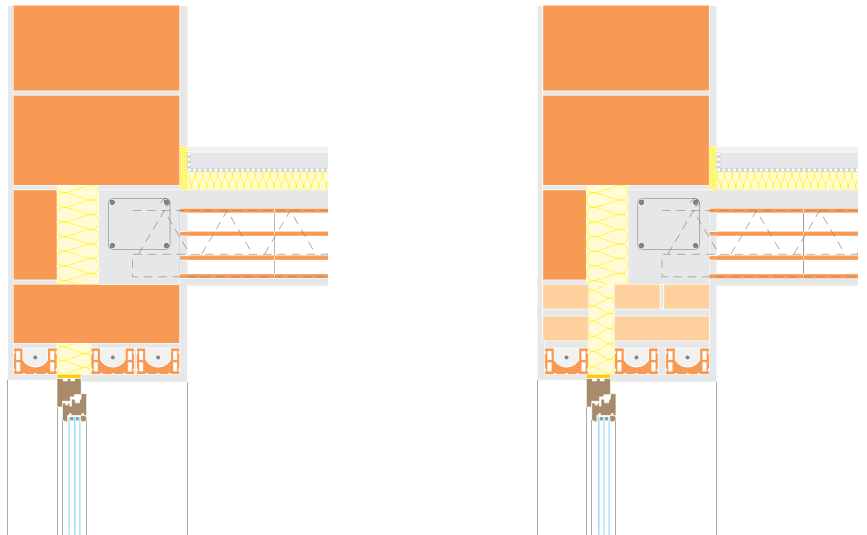
■ Nadproża z nadmurowanych belek nadprożowych

Belki nadprożowe Porotherm 11.5 są elementami prefabrykowanymi, które wraz z nadmurowanymi warstwami cegieł pełnych lub pustaków Porotherm (z dodatkową pełną spoiną pionową) tworzą nadproża. Dzięki temu ich wytrzymałość może być indywidualnie projektowana, w zależności od ilości i rodzaju nadmurowanych warstw. Ceramiczna powierzchnia belek oraz cegieł nadmurowanych wraz ze ścianą z pustaków ceramicznych stanowi jednorodne podłoże pod tynk. Zapobiega to pękaniu tynku na granicy nadproże - ściana.

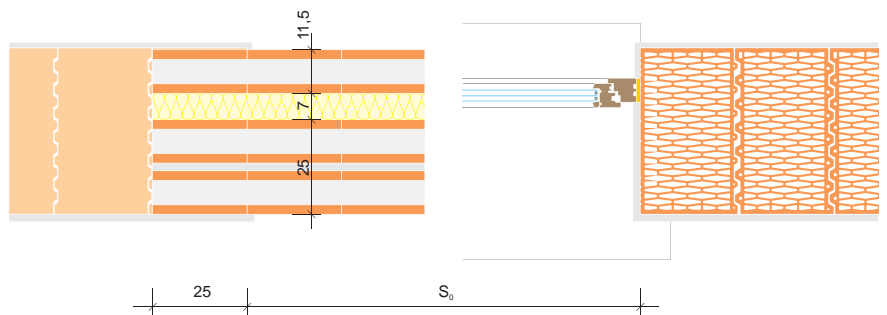
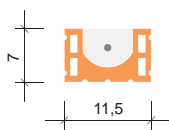
Nadproża Porotherm 11.5 układa się na wypoziomowanym murze na zaprawie cementowej. Układ belek nadprożowych zależy od grubości i rodzaju ściany. W ścianie z pustaków Porotherm 44 P+W / EKO+ / Profi / Dryfix nadproże składa się z trzech belek nadprożowych nadmurowanych dwoma warstwami cegieł. Nadproże to powinno być ocieplone warstwą izolacji termicznej, umieszczoną pomiędzy belką zewnętrzną, a wewnętrznymi belkami.



ściana Porotherm 44  
P+W / EKO+ / Profi / Dryfix



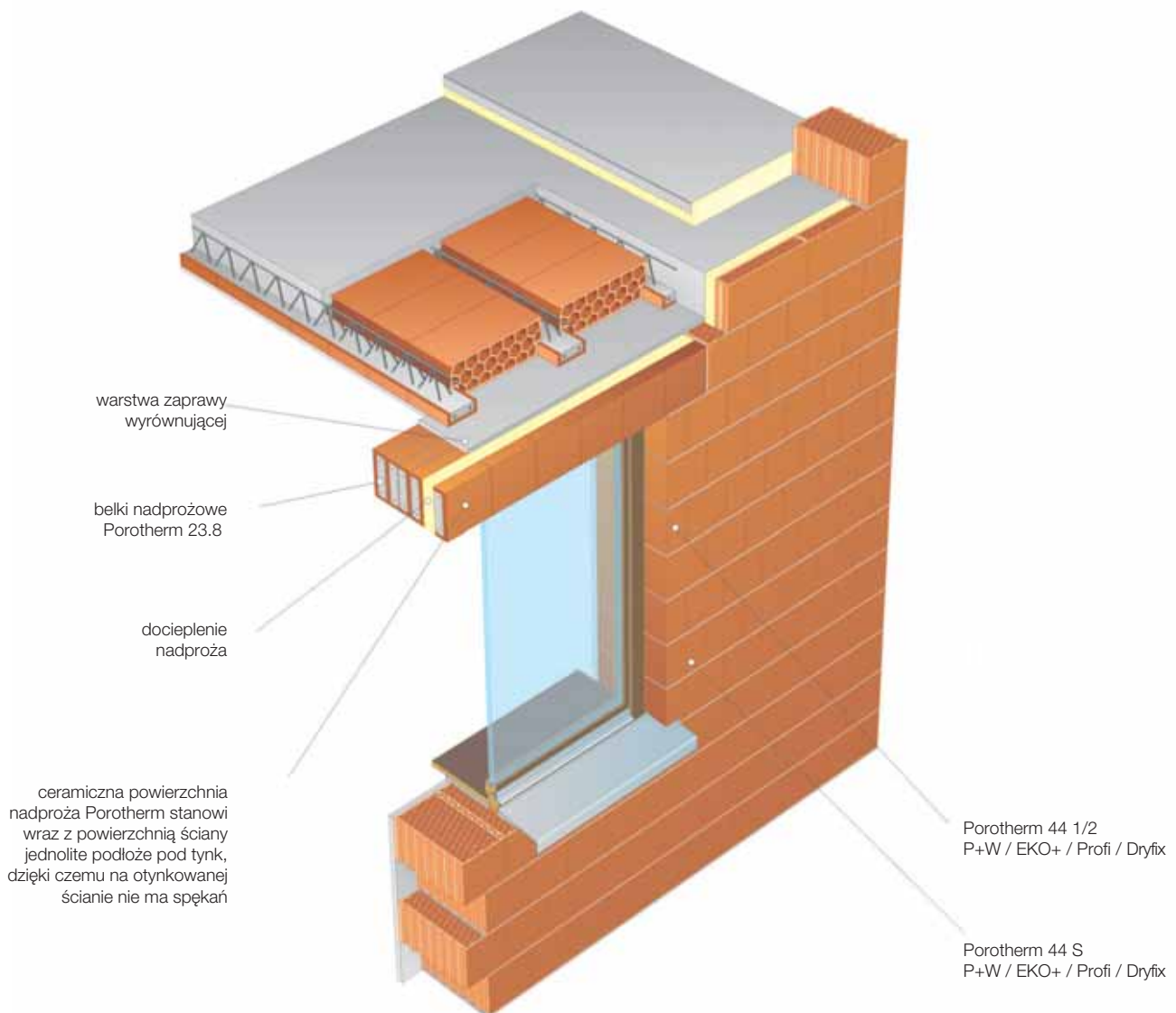
belka 11.5



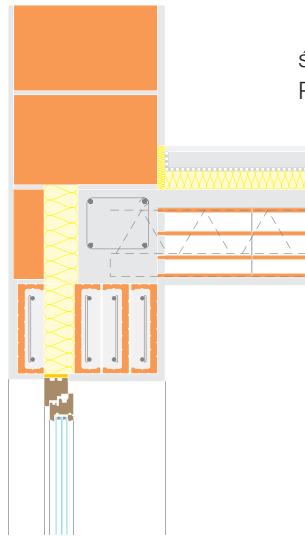
■ Nadproża z belek nadprożowych Porotherm 23.8

Belki nadprożowe Porotherm 23.8 są elementami prefabrykowanymi, które po ułożeniu pełnią funkcję konstrukcyjną. Ceramiczna powierzchnia belek wraz ze ścianą z pustaków Porotherm stanowi jednorodne podłoże pod tynk. Zapobiega to pękaniu tynku na granicy nadproże - ściana.

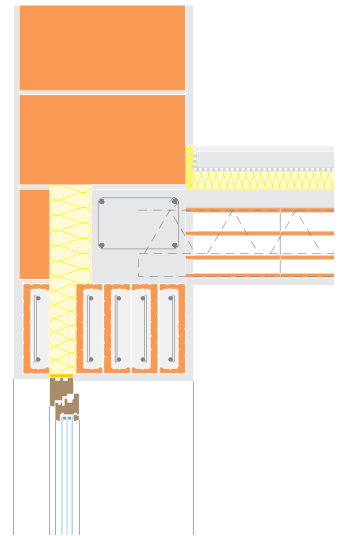
Nadproża Porotherm 23.8 układa się stroną węższą (na wysokość) na zaprawie cementowej grubości 12 mm, stroną ceramiczną na zewnątrz ściany. Belki związują się miękkim drutem w celu zabezpieczenia przed przewróceniem. Nadproża Porotherm 23.8 w połączeniu ze ścianą z pustaków Porotherm 44 P+W / EKO+ / Profi / Dryfix stosuje się w układzie połączonych nadproży, szczeliny wypełnionej materiałem termoizolacyjnym i pojedynczego nadproża zewnętrznego, podpierającego ściankę osłonową.



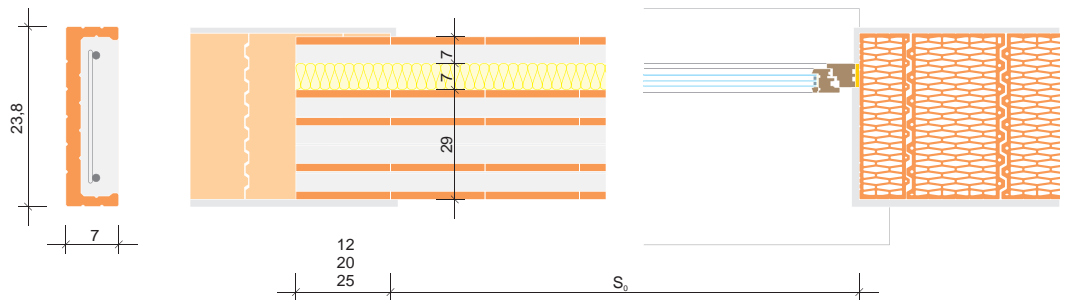
ściana Porotherm 38  
P+W / Profi / Dryfix



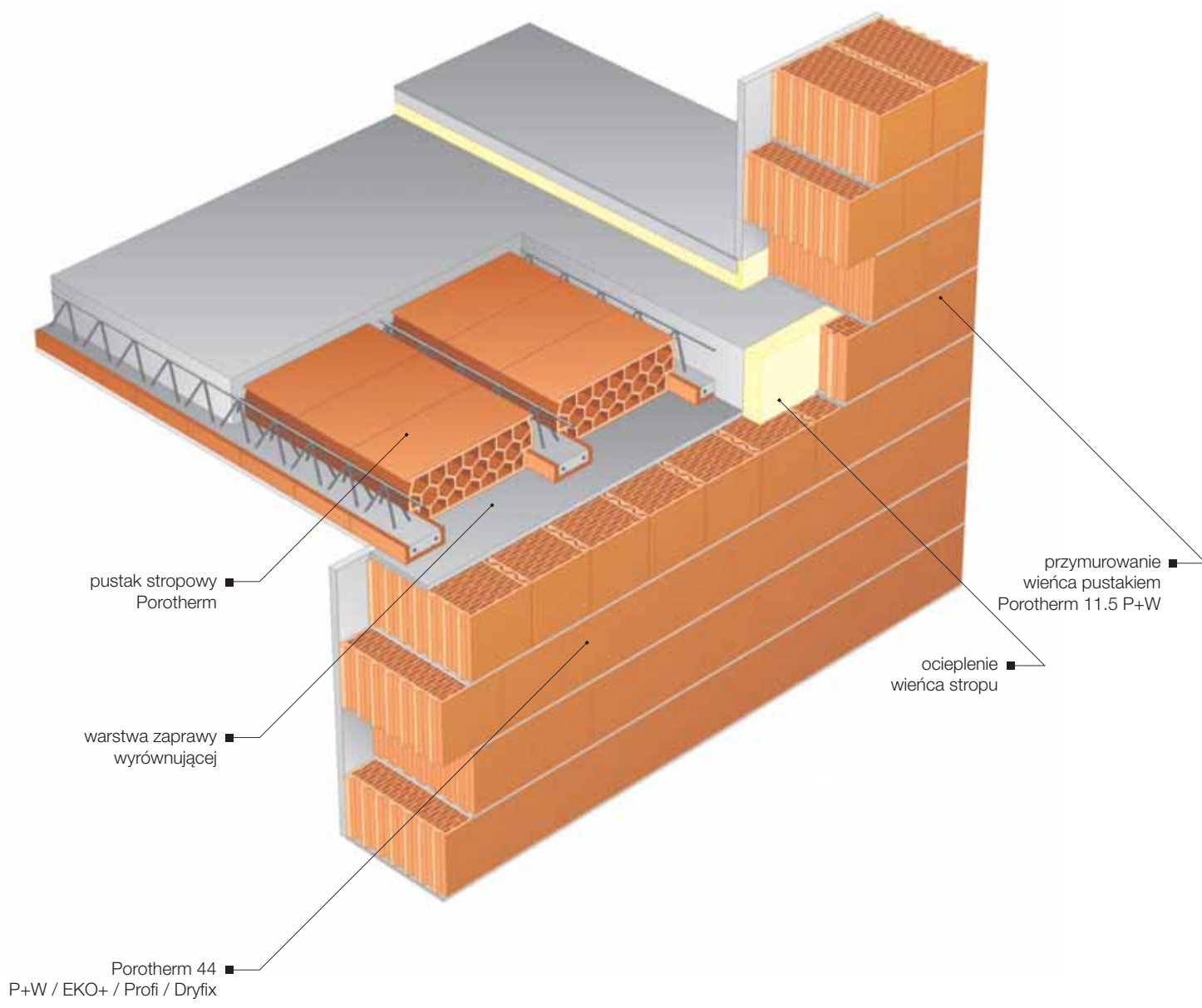
ściana Porotherm 44  
P+W / EKO+ / Profi / Dryfix



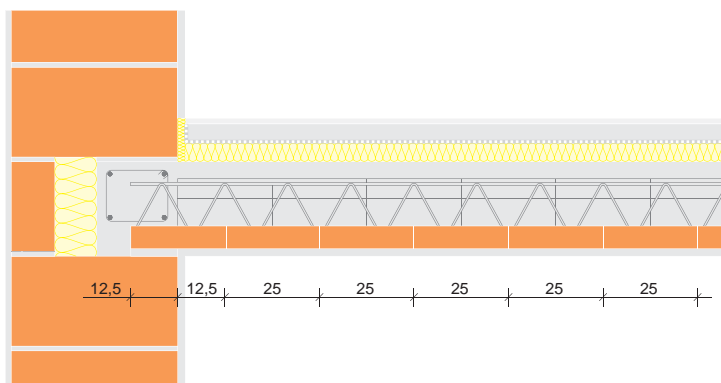
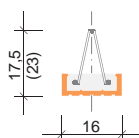
belka  
nadprożowa 23.8



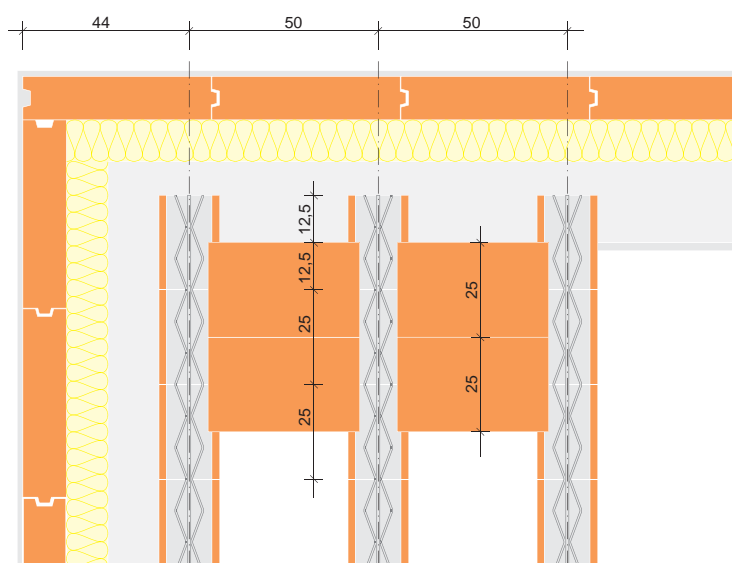
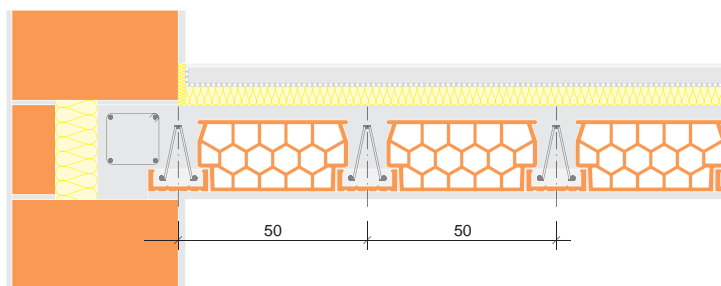
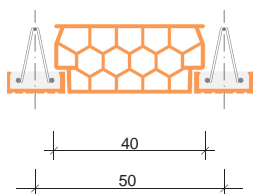
■ Stropy gęstożebrowe



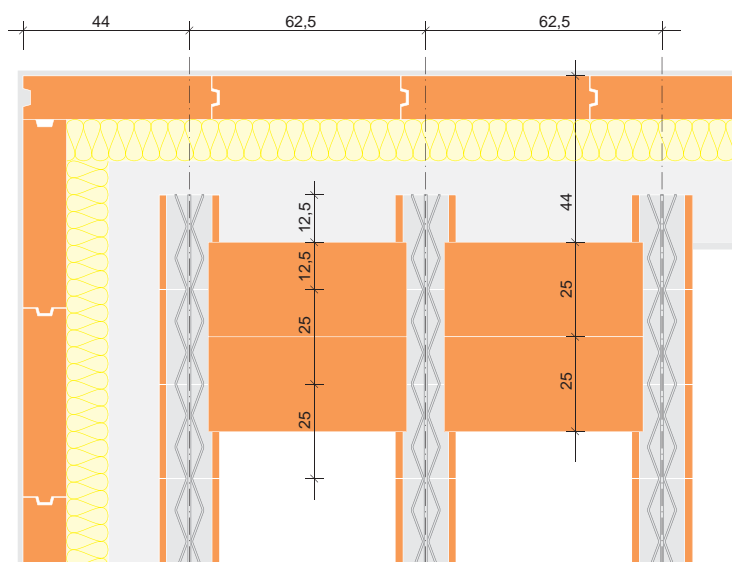
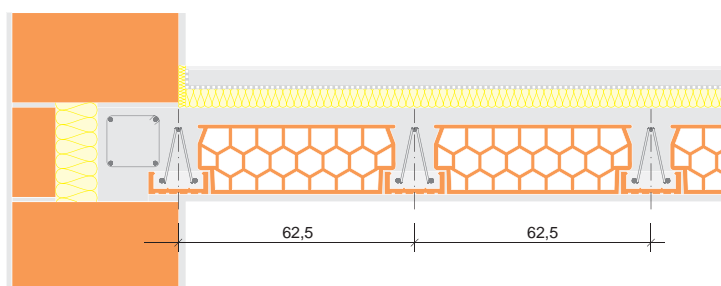
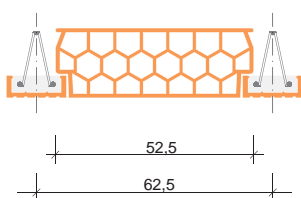
belki stropowe



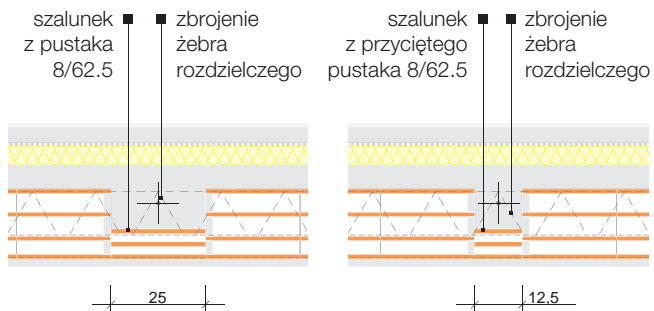
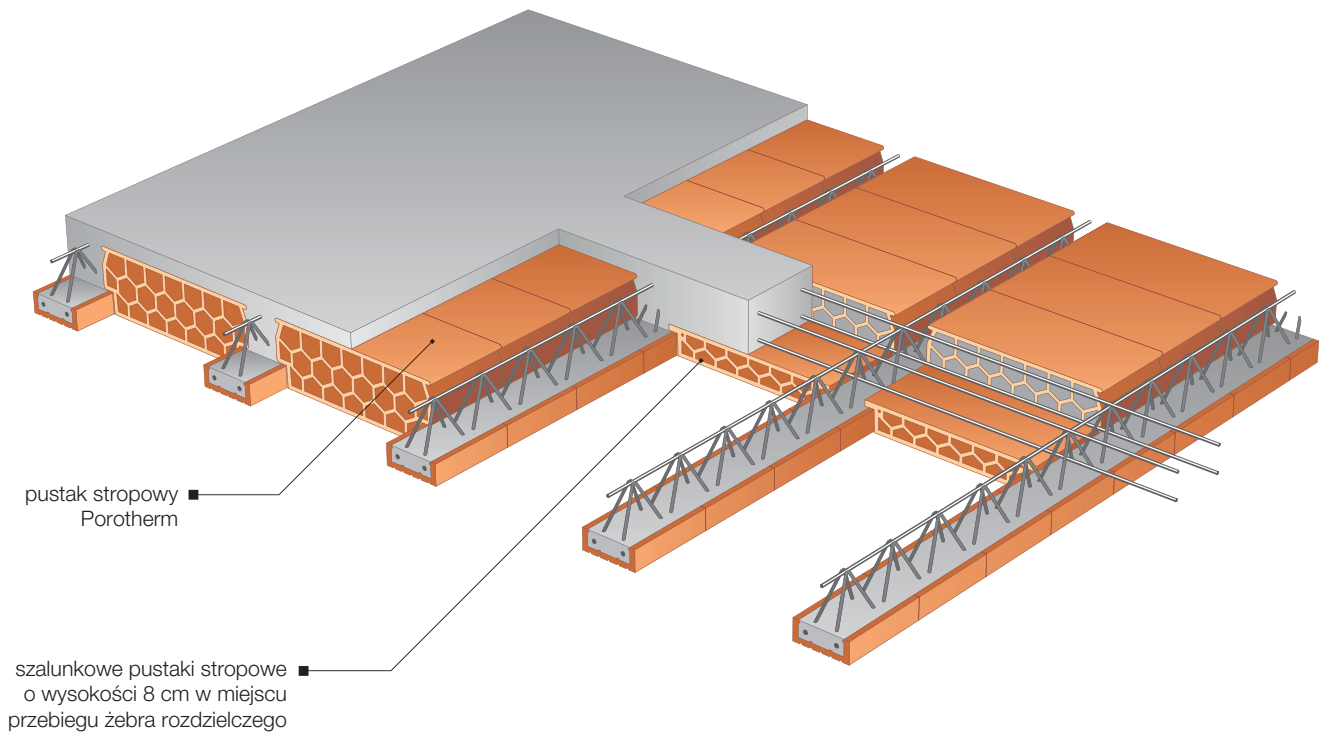
stropy Porotherm 50



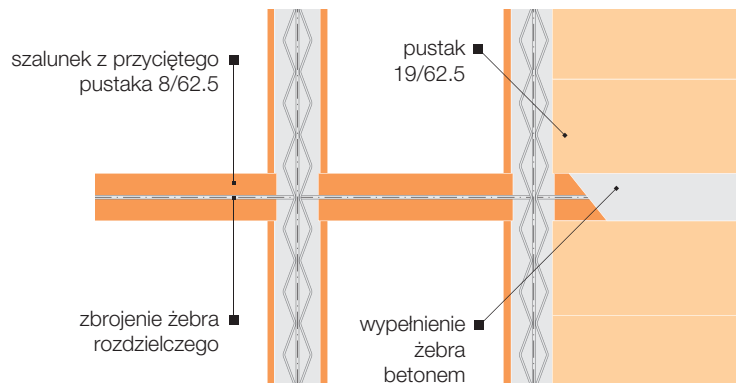
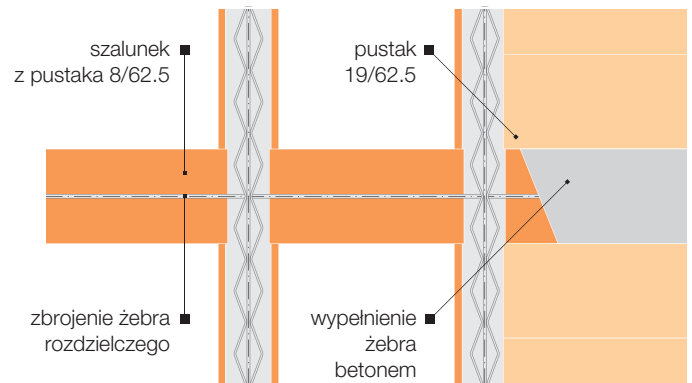
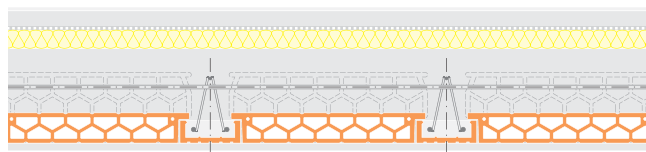
stropy Porotherm 62,5



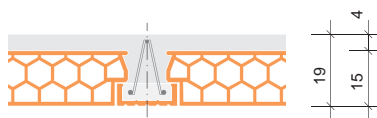
■ Stropy gęstożebrowe



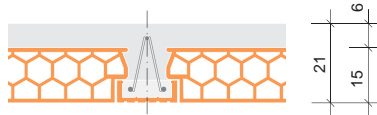
układ pustaków szalunkowych 8/62.5 w miejscu przebiegu żebra rozdzielczego



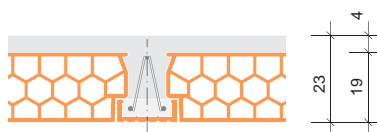




strop Porotherm 15/50/4  
strop Porotherm 15/62.5/4



strop Porotherm 15/50/6  
strop Porotherm 15/62.5/6



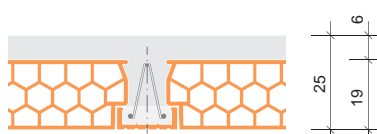
strop Porotherm 19/50/4  
strop Porotherm 19/62.5/4



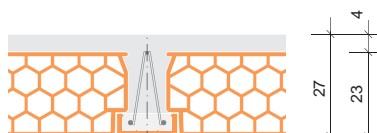
uzupełniający pustak stropowy  
Porotherm 8/50



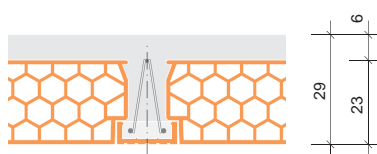
uzupełniający pustak stropowy  
Porotherm 8/62.5



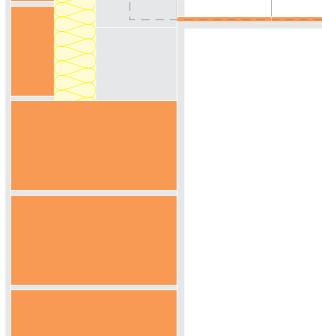
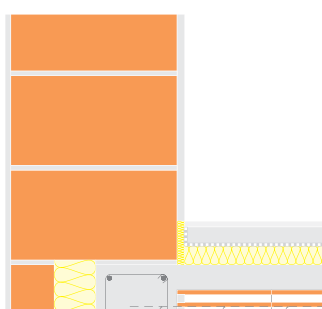
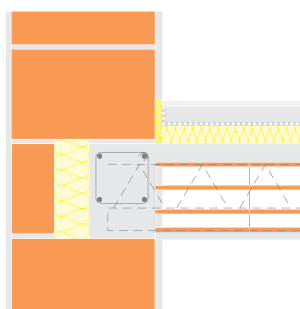
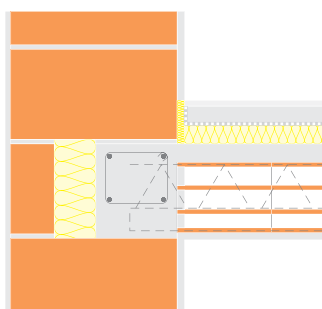
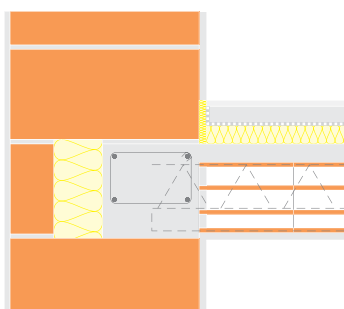
strop Porotherm 19/50/6  
strop Porotherm 19/62.5/6



strop Porotherm 23/50/4  
strop Porotherm 23/62.5/4



strop Porotherm 23/50/6  
strop Porotherm 23/62.5/6



Stropy gęstożebrowe Porotherm składają się z elementów nośnych (belek) oraz wypełniających (pustaków z ceramiki poryzowanej).

Stropy Porotherm dostępne są w rozstawie osiowym belek 62,5 cm (dla typowych rozpiętości oraz obciążeń użytkowych) i 50,0 cm (stropy o podwyższonej wytrzymałości) Pustaki stropowe dostępne są w trzech wysokościach: 15, 19, 23 cm. Razem z 4 cm warstwą nadbetonu wysokości konstrukcyjne stropu wynoszą odpowiednio 19, 23 i 27 cm. Ceramiczno - żelbetowe belki stropowe mają długości od 1,75 m do 8,25 m, w module co 25 cm. Wysokość belki wynosi 17,5 cm przy długości belek  $1,75 \div 6,25$  m oraz 23 cm przy długości belek  $6,50 \div 8,25$  m.

Po ułożeniu ostatniej warstwy cegieł należy skontrolować wysokość muru i jeżeli to konieczne, wyrównać cienką warstwą zaprawy, aż do utworzenia równej powierzchni do oparcia stropu. Warstwę zaprawy cementowej grubości min. 20 mm należy wykonać płasko i z ostrą krawędzią.

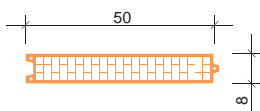
Po ułożeniu stropu ceramicznego Porotherm wylewana jest warstwa nadbetonu grubości 4 lub 6 cm. Minimalne oparcie ceramiczno - żelbetowych belek stropowych wynosi 125 mm.

Wieniec dzięki zastosowaniu pustaków Porotherm o grubości 8 lub 11,5 cm nie wymaga deskowania. W ścianach zewnętrznych pomiędzy wieńcem stropu, a obmurowaniem wkładany jest materiał termoizolacyjny, docieplający czoło stropu.

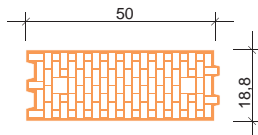
Do wykonania żeber rozdzielczych, służących usztywnieniu konstrukcji stropu w kierunku prostopadłym do przebiegu belek stropowych, stosuje się pustaki uzupełniające o wysokości obniżonej do 8 cm.

Ścianki działowe znajdujące się pod wykonywanym stropem łączą się ze stropem przy pomocy zaprawy lub pianki montażowej. W przypadku ścian dłuższych niż 5 m ze względu na ugięcie stropu pod jego konstrukcją powinien być ułożony pas tłumiący np. z warstwy pianki montażowej.

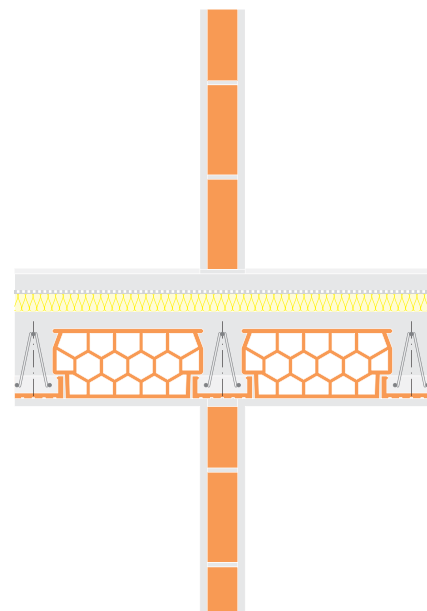
Porotherm 8 P+W



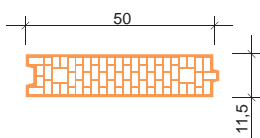
Porotherm 18.8 P+W / Profi / Dryfix



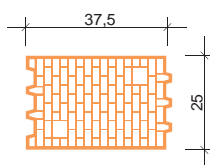
ściana Porotherm 8 P+W



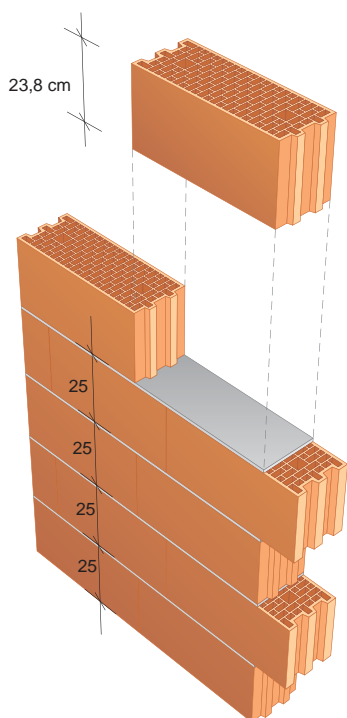
Porotherm 11.5 P+W / Profi / Dryfix



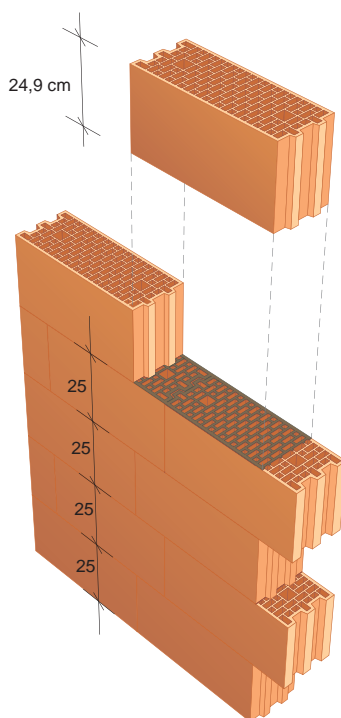
Porotherm 25 P+W / Profi / Dryfix



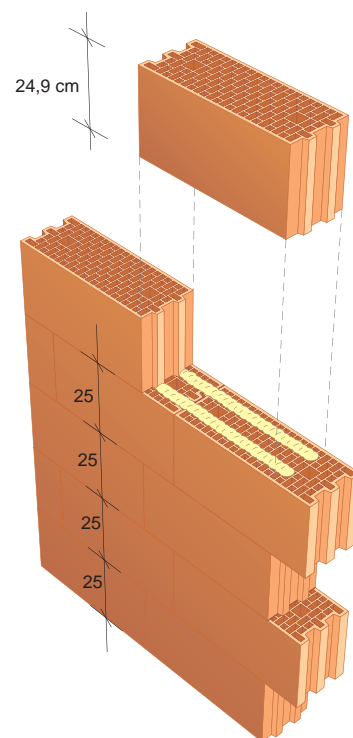
Porotherm P+W - pióro i wpust



Porotherm Profi - pustaki szlifowane, łączone w murze zaprawą do cienkich spoin

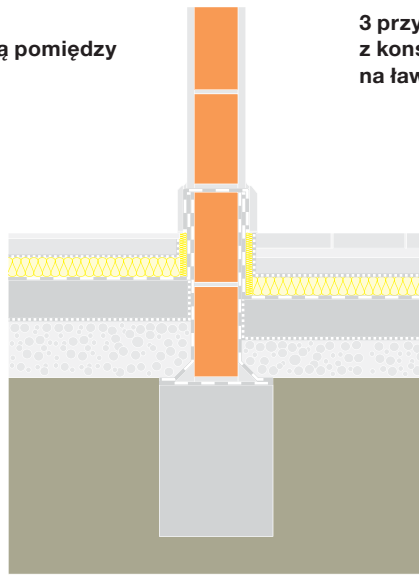


Porotherm Dryfix - pustaki łączone na zaprawę do murowania na sucho



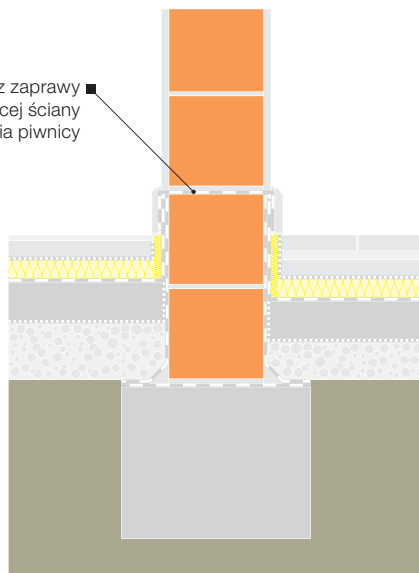
**3 przykłady rozwiązań z betonową płytą podłogową pomiędzy ścianami wewnętrznymi**

ściana Porotherm 11.5  
P+W / Profi / Dryfix



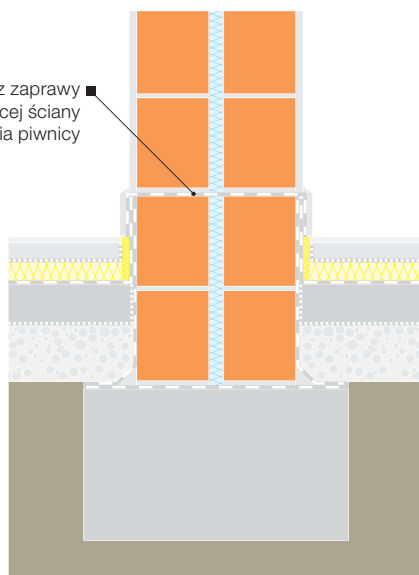
**3 przykłady rozwiązań z konstrukcyjną płytą żelbetową opartą na ławach fundamentowych**

ściana Porotherm 25  
P+W / Profi / Dryfix

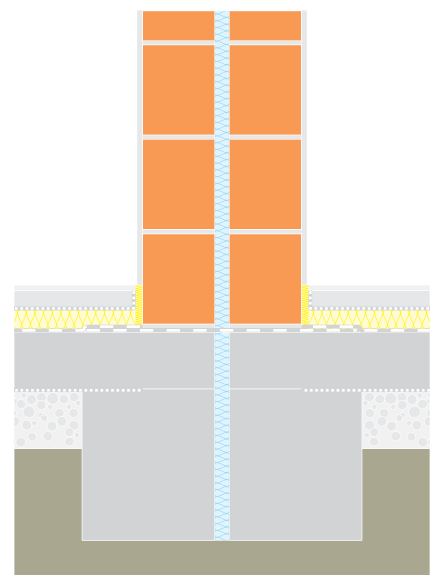
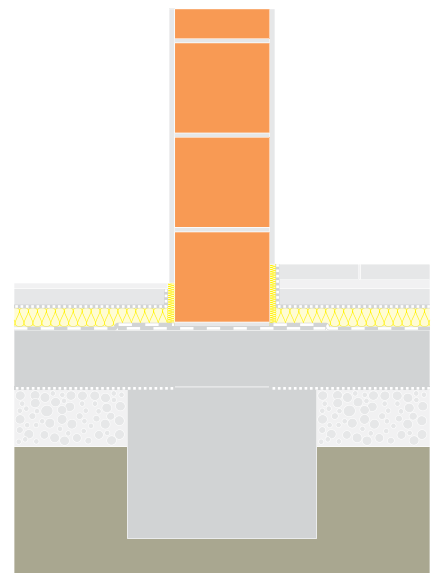
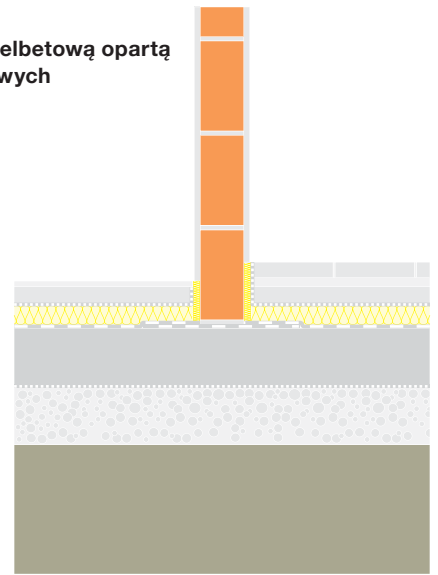


pozioma izolacja z zaprawy wodoszczelnej odcinającej ściany na wypadek zalania piwnicy

dylatacja konstrukcyjna między ścianami Porotherm 18.8 P+W / Profi / Dryfix



pozioma izolacja z zaprawy wodoszczelnej odcinającej ściany na wypadek zalania piwnicy

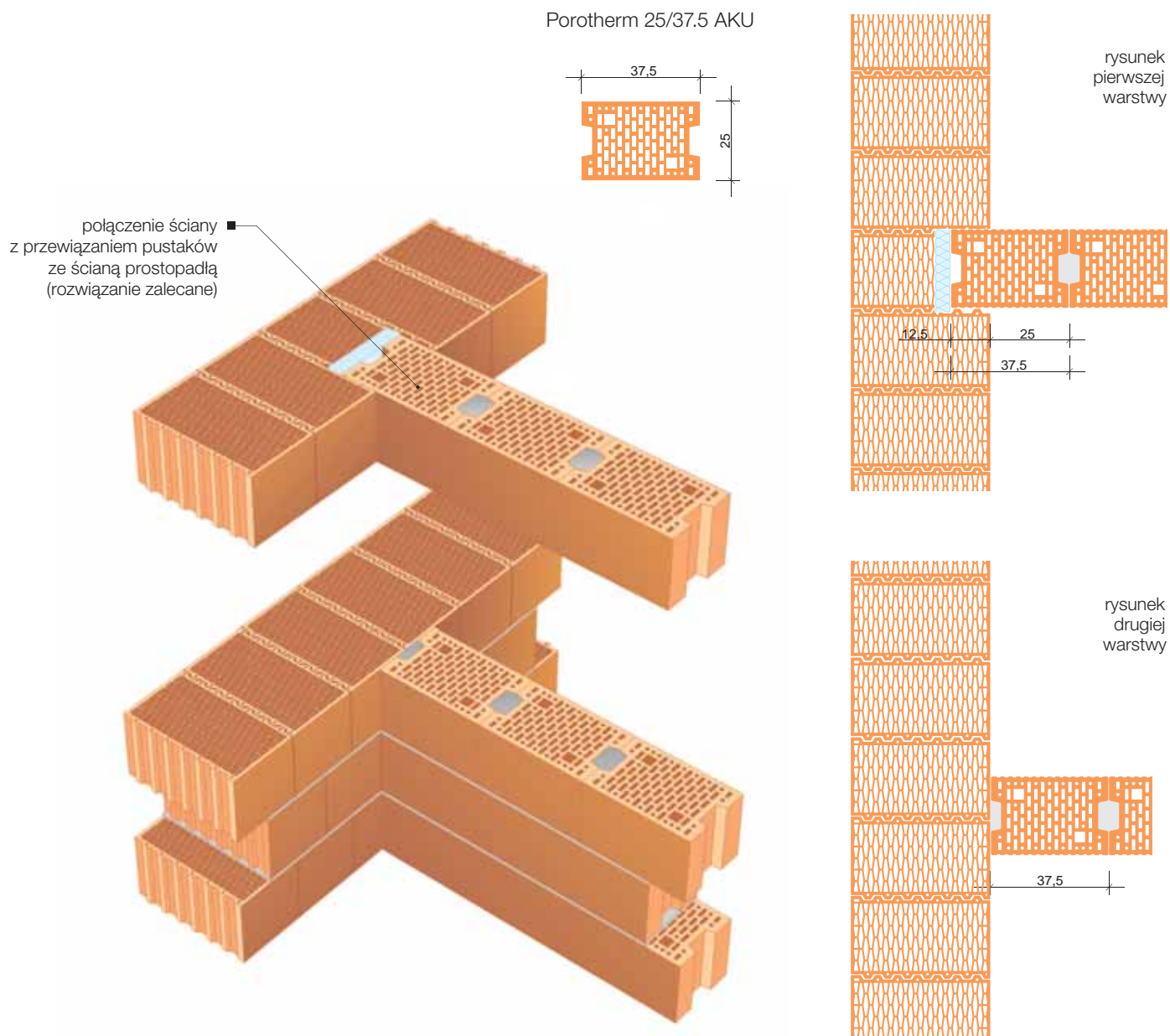


■ Ściany wewnętrzne akustyczne

Ściany z pustaków Porotherm 25/37.5 AKU murowane są w sposób tradycyjny, na zaprawie zwykłej. Zaprawa murarska układana jest w spoinach poziomych oraz w kieszeniach utworzonych po zestawieniu pustaków.

Drażń pustaka nie wypełnia się zaprawą, dzięki czemu wykonanie ścian jest znacznie łatwiejsze, przy jednoczesnym zachowaniu dobrych parametrów izolacyjności akustycznej (wskaźnik izolacyjności akustycznej  $R_w = 55$  dB).

Ściany z pustaków Porotherm 25/37.5 AKU charakteryzują się również bardzo dobrymi parametrami termoizolacyjnymi  $U = 0,95$  W/(m<sup>2</sup>K) co pozwala spełnić wymaganie  $U_{C(max)} = 1,0$  W/(m<sup>2</sup>K) stawiane ścianom pomiędzy pomieszczeniami ogrzewanymi i nieogrzewanymi, kłatkami schodowymi i korytarzami w budownictwie wielorodzinnym.

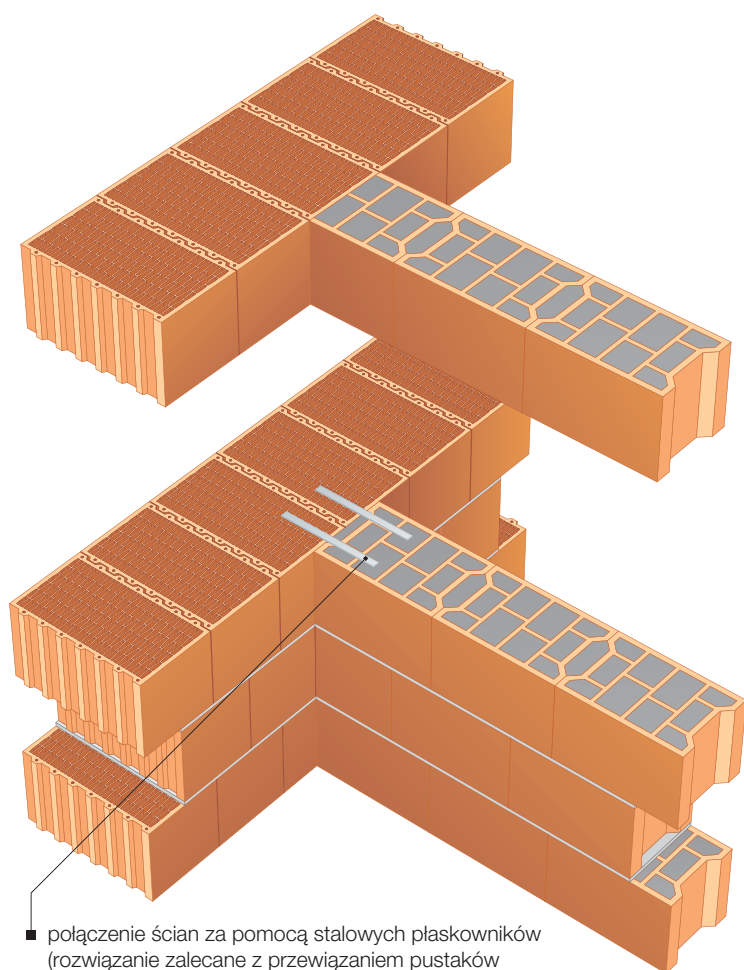


## ■ Ściany wewnętrzne akustyczne

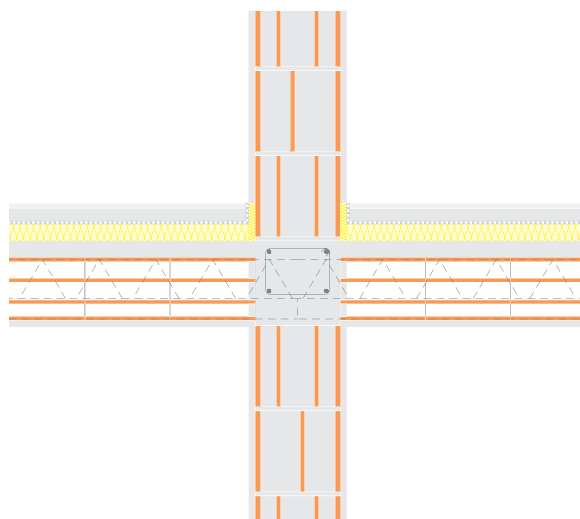
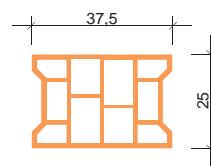
Ściany z pustaków Porotherm 25 AKU muruje się na zaprawie cementowo-wapiennej klasy M5 lub M10. Po wymurowaniu każdej warstwy pustaków otwory oraz kieszenie pustaków wypełnia się zaprawą murarską.

Ze względu na swoją dużą masę ściana z pustaków Porotherm 25 AKU cechuje się najlepszą izolacyjnością akustyczną wśród wszystkich produktów systemu Porotherm (wskaźnik izolacyjności akustycznej  $R_w = 60$  dB).

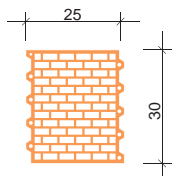
Przykład pokazany na rysunku przedstawia rozwiązanie doczołowego połączenia na styk ściany wewnętrznej ze ścianą zewnętrzną z użyciem płaskowników stalowych, jednak z uwagi na lepsze własności konstrukcyjne i akustyczne korzystniejszym rozwiązaniem łączenia ścian jest przewiązanie murarskie.



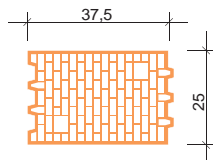
Porotherm 25 AKU



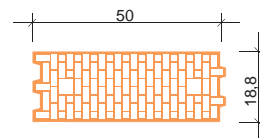
Porotherm 30 P+W / Profi / Dryfix



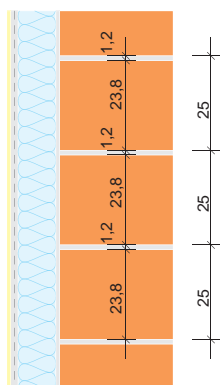
Porotherm 25 P+W / Profi / Dryfix



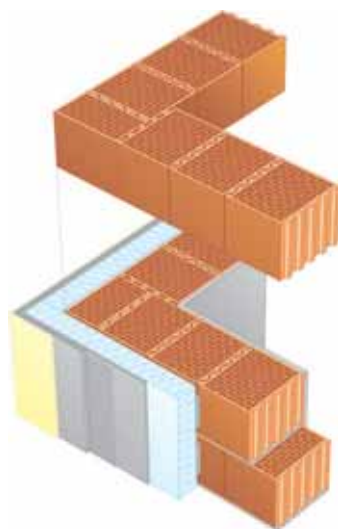
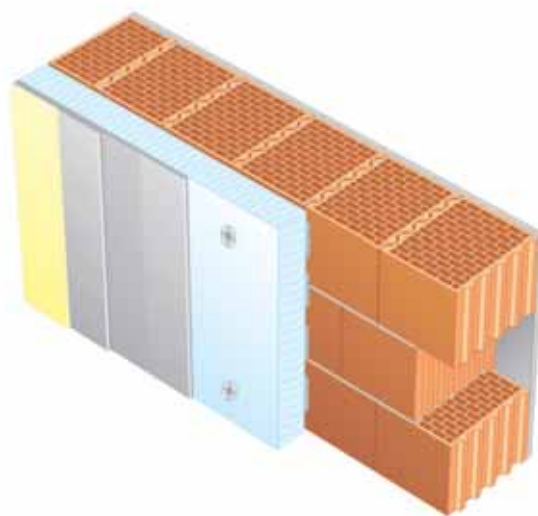
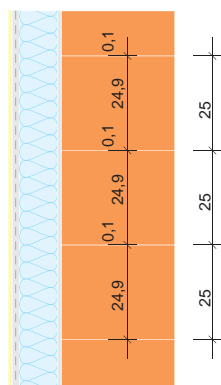
Porotherm 18.8 P+W / Profi / Dryfix



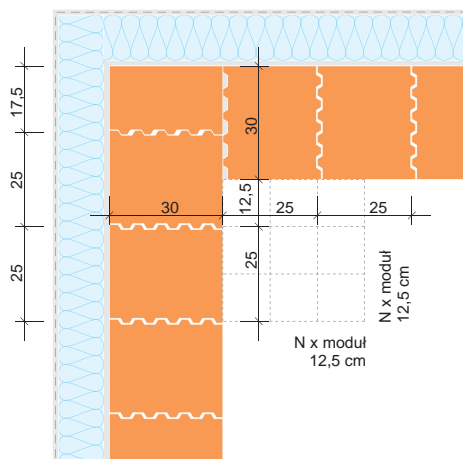
Porotherm P+W



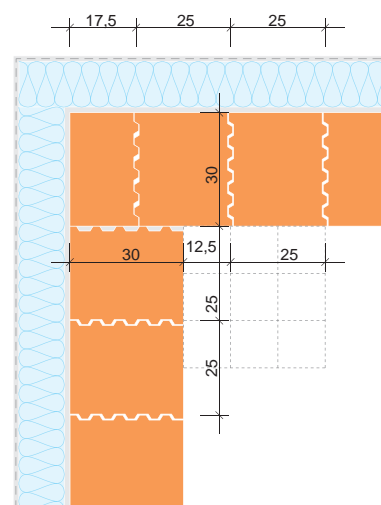
Porotherm Profi / Dryfix



rysunek pierwszej warstwy

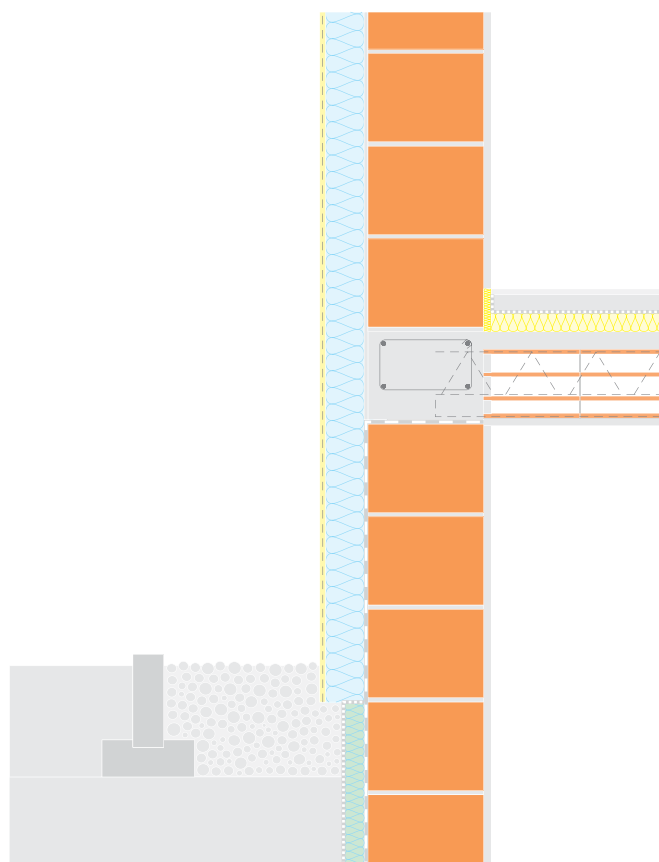


rysunek drugiej warstwy



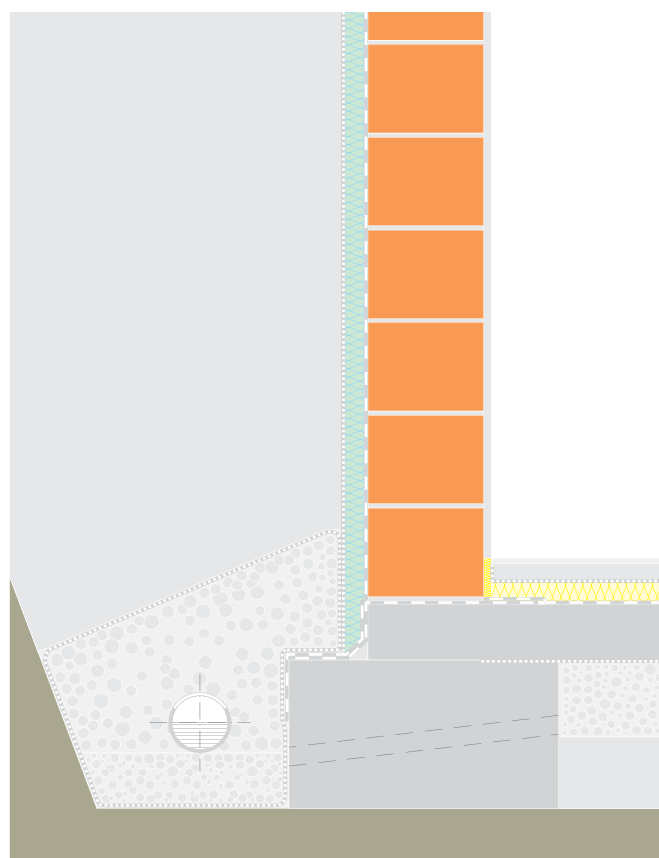
Ściany dwuwarstwowe to ściany posiadające dodatkowe ocieplenie wykonane metodą "lekką-mokrą". Ściany takie mogą być wykonywane z pustaków: Porothem 30 P+W / Profi / Dryfix, Porothem 25 P+W / Profi / Dryfix i Porothem 18.8 P+W / Profi / Dryfix.

Narożniki dwuwarstwowych ścian zewnętrznych, wykonywanych z pustaków Porothem 30 P+W / Profi / Dryfix należy murować z zastosowaniem pustaka narożnikowego lub pustaka dociętego na odpowiedni wymiar.

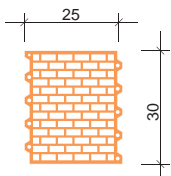


Ściany piwniczne poniżej poziomu terenu, ze względu na napór ziemi zasypowej, powinny być murowane z pustaków Porothem P+W - ze spoiną poziomą z zaprawy murarskiej.

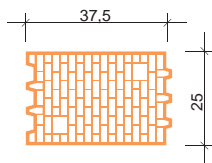
Ściany poniżej poziomu terenu w układzie dwuwarstwowym powinny posiadać pionową izolację przeciwwodną z zaprawy wodoszczelnej lub papy termozgrzewalnej wykonaną od zewnętrznej strony murowanej ściany piwnicznej. Warstwa termoizolacyjna znajduje się wówczas w bezpośrednim styku z ziemią zasypową i gruntem. Z tego względu termoizolacja ścian piwnicznych powinna być wykonana z płyt z polistyrenu ekstrudowanego XPS - materiału o zamkniętokomórkowej strukturze, odpornego na warunki trwałego zawilgocenia.



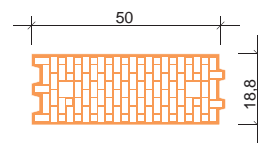
Porotherm 30 P+W / Profi / Dryfix



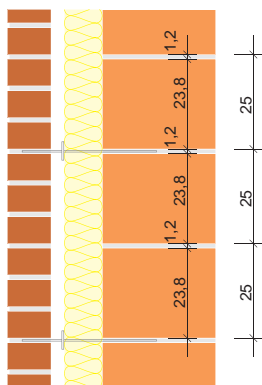
Porotherm 25 P+W / Profi / Dryfix



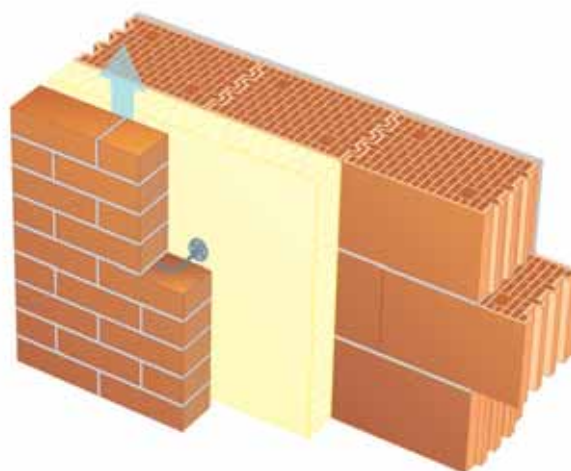
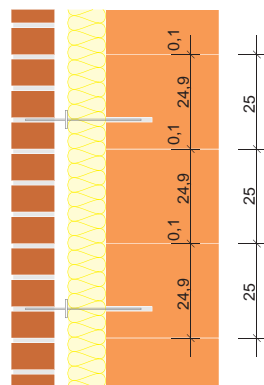
Porotherm 18.8 P+W / Profi / Dryfix



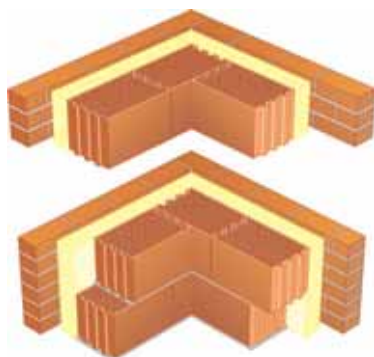
Porotherm P+W



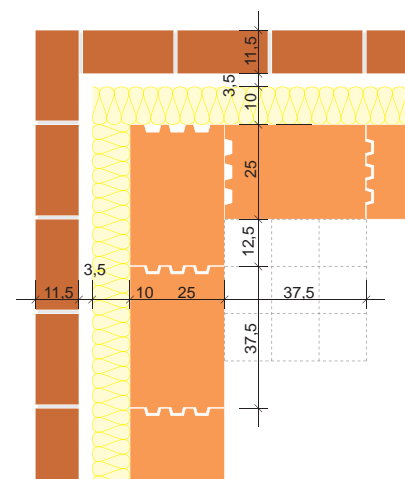
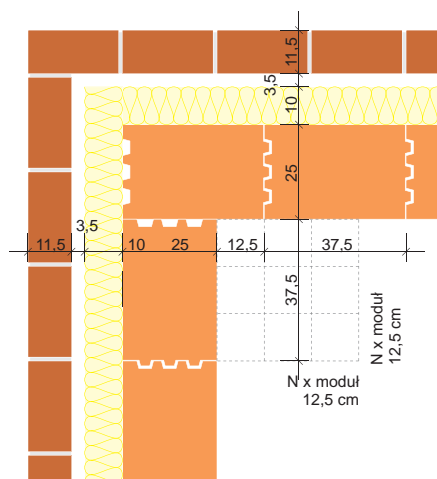
Porotherm Profi / Dryfix



rysunek pierwszej warstwy



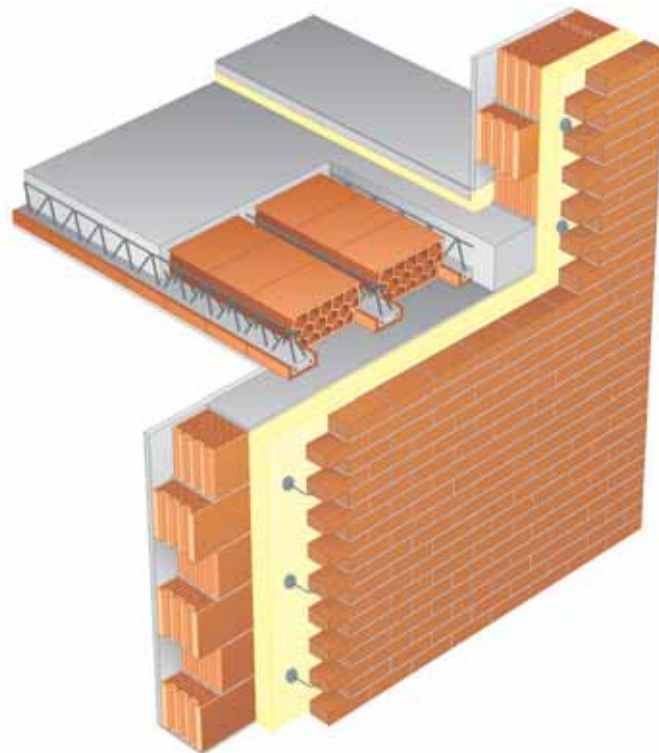
rysunek drugiej warstwy



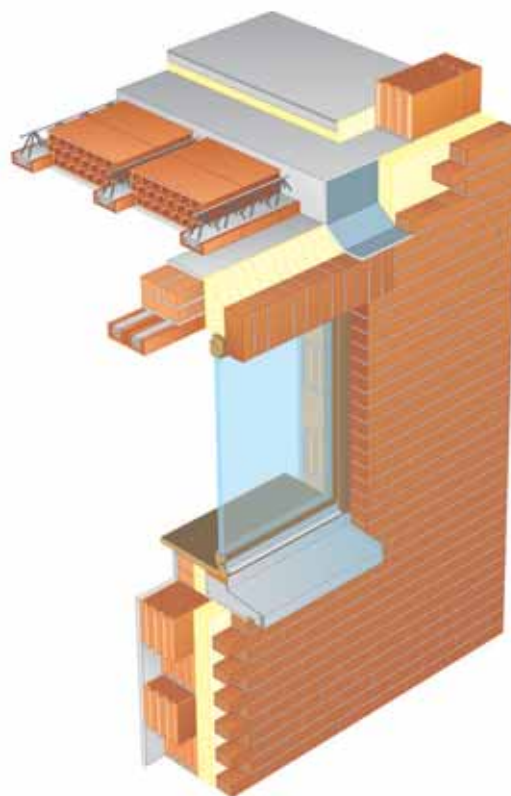


Ściany trójwarstwowe to ściany szczelinowe składające się ze ściany nośnej murowanej z pustaków: Porotherm 30 P+W / Profi / Dryfix, Porotherm 25 P+W / Profi / Dryfix Porotherm 18.8 P+W / Profi / Dryfix oraz murowanej ściany osłonowej.

Ściany trójwarstwowe z pustaków Porotherm 25 P+W / Profi / Dryfix nie wymagają stosowania pustaków uzupełniających.



Nadproża Porotherm 11.5 na ścianie trójwarstwowej z pustaków Porotherm 25 P+W / Profi / Dryfix stosuje się w układzie dwóch nadmurowanych nadproży w części ściany nośnej i rozdzielonego materiałem termoizolacyjnym pojedynczego nadproża w płaszczyźnie ściany osłonowej. Nadproża Porotherm 11.5 układa się na wypoziomowanym murze, na zaprawie cementowej, częścią betonową do góry. Podczas przenoszenia nadproży Porotherm 11.5 często mogą występować odkształcenia sprężyste, które jednakże nie powodują ich uszkodzenia. Przed rozpoczęciem wykonywania konstrukcji ściennej pod nadprożem, należy zastosować podpory montażowe, rozstawione równomiernie tak, aby odległość między nimi nie przekraczała 1,0 m. Podpory zaleca się usunąć dopiero po dostatecznym stwardnieniu zaprawy, tj. po upływie 7-14 dni.

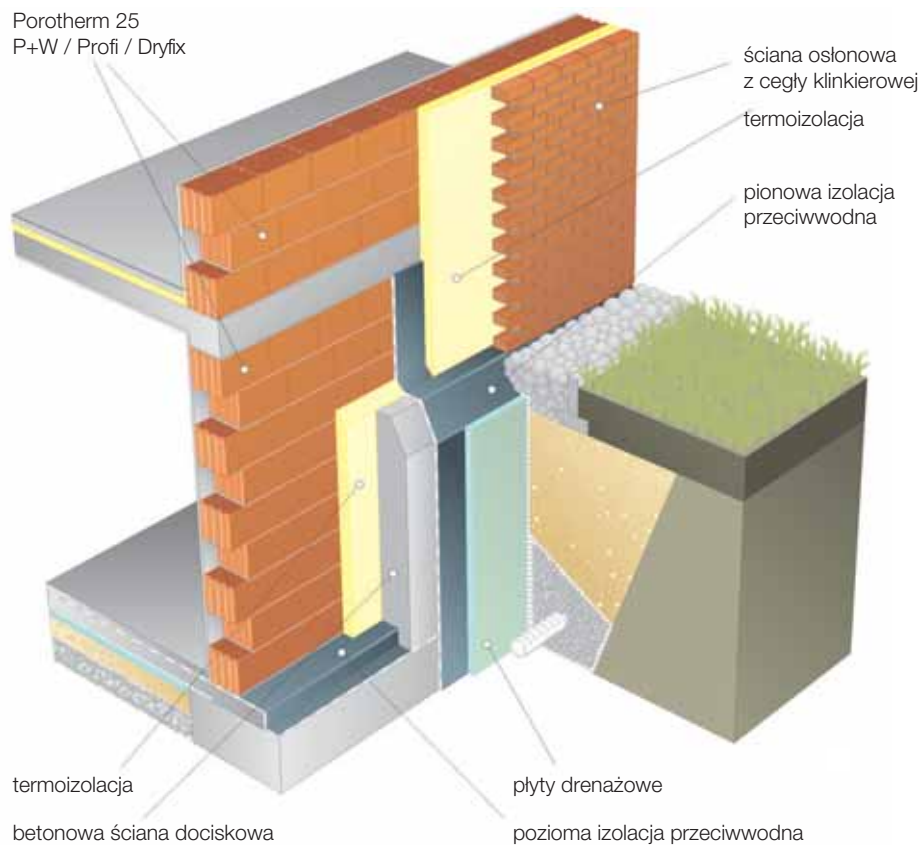


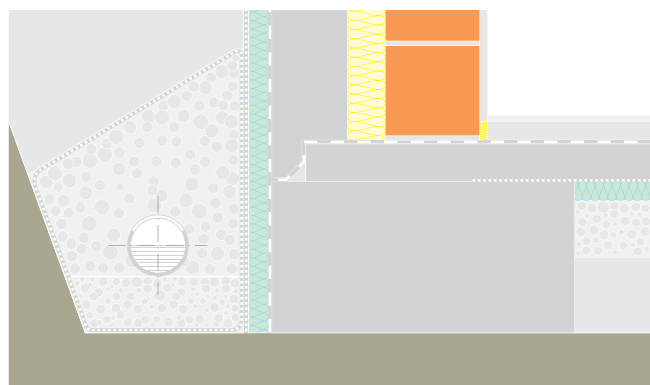
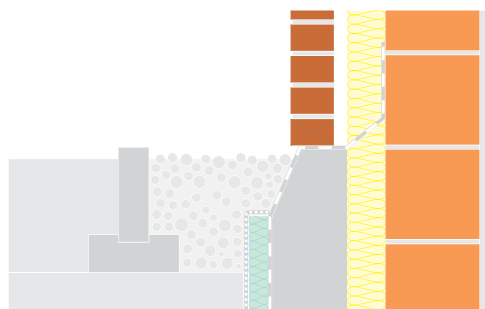
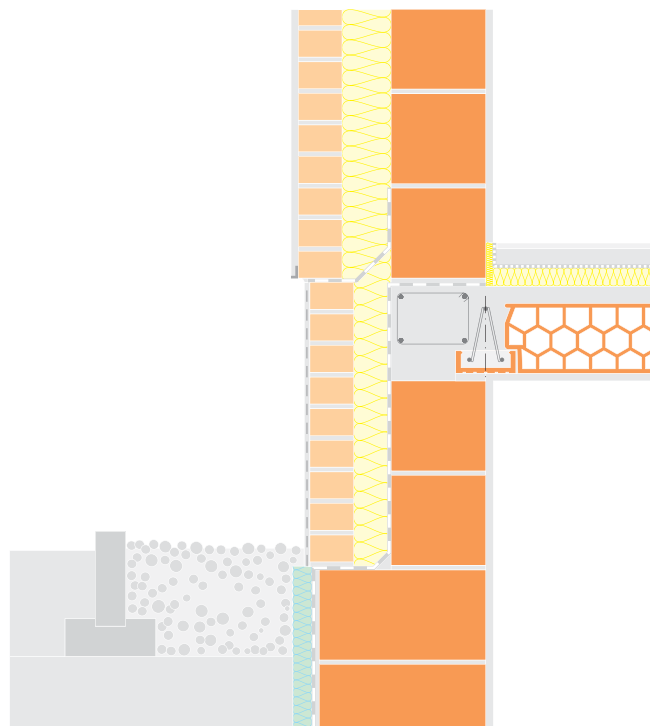
Ściany zewnętrzne trójwarstwowe

■ Przyziemia budynków z podpiwniczeniem

Ściany piwniczne w układzie trójwarstwowym z zastosowaniem pustaków Porotherm nie są rozwiązaniem zalecanym do stosowania poniżej poziomu terenu, ponieważ szczelina ściany trójwarstwowej sprowadzona do poziomu ław fundamentowych jest trudna do zabezpieczenia przeciwwodnego a ponadto, zewnętrzna ściana osłonowa murowana z cegły o grubości tylko 12 cm mogłaby zostać uszkodzona pod naporem ziemi zasypowej.

Zalecane rozwiązania w strefie przyziemia budynku to oparcie ściany trójwarstwowej na szerszej ścianie jednowarstwowej lub wykonanie ściany trójwarstwowej z wytrzymałą, betonową ścianą dociskową. Na rysunku przedstawiono rozwiązanie z betonową ścianą dociskową wylaną na mokro. Ścianę dociskową można również wykonać jako ściankę murowaną z bloczków betonowych.







### Narzędzia i technika montażu kołków

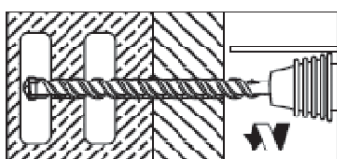
Bardzo ważnym aspektem przy wykonywaniu kotwienia w podłożu z ceramiki poryzowanej jest właściwy sposób wiercenia otworów. W celu wywiercenia otworu pod kołki należy użyć wiertarek przewodowych lub akumulatorowych.

Ważnym aspektem wykonywania prawidłowych otworów pod kotwienia jest **wyłączenie udaru**. Uzyskujemy w ten sposób precyzyjnie wykonany okrągły otwór odpowiadający średnicy wiertła. Włączanie udaru może spowodować rozbicie ścianek wewnętrznych pustaków, co w efekcie skutkuje zmniejszeniem lub całkowitą utratą nośności połączenia.

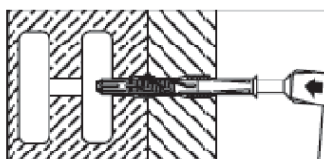
### Zamocowanie przy użyciu kołków rozporowych plastikowych

W zakresie średnich i małych obciążeń wygodne do zastosowania są kołki rozporowe plastikowe, które możemy stosować w szerokim zakresie temperatur od -40°C do +80°C. Podstawową zaletą tego typu kołków jest możliwość natychmiastowego obciążenia.

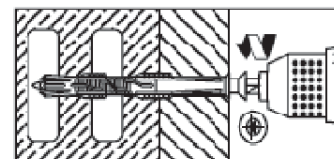
Sposób wykonania zamocowania w przypadku kołków rozprężnych plastikowych jest podobny dla wszystkich rodzajów. Pierwszy etap to wykonanie otworu w podłożu mурowym (1) wierceniem bez użycia udaru i oczyszczenie otworu, następnie należy wbić tuleję plastikową (2). Końcowym etapem jest wkręcenie odpowiedniego wkręta (3) wkrętarką z nastawnym momentem dokręcającym, aby kotwa nie obróciła się w podłożu.



**1** Wywierć otwór, następnie wydmuchaj pył i zwierziny



**2** Osadź tuleję plastikową



**3** Wkręć wkręt w tuleję plastikową

## Przykładowe rozwiązania

Pustaki z ceramiki poryzowanej charakteryzują się dość specyficzną strukturą, gwarantującą im doskonałe parametry fizyczne takie jak izolacyjność termiczna czy akustyczna. Ta sama struktura powoduje, że system mocowań przeznaczony do ścian z nich wznoszonych powinien być dedykowany dla tego materiału. Wybierając kołki należy zwrócić uwagę, czy dany element został przez producenta przewidziany do montażu w pustakach ceramicznych. Dobór właściwego kołka ma kluczowe znaczenie.



10 kg

### Maksymalne obciążenie

**Wkręt-met®**

**KLIMAS**

**SFXL**

Kołek uniwersalny  $\phi 6$ ,  $\phi 8$ ,  
wkręt hakowy prosty



**SFXP**

Kołek uniwersalny  $\phi 6$ ,  $\phi 8$ ,  $\phi 10$ ,  
wkręt z łbem stożkowym PZ2/PZ3



**RAWLPLUG®**

**4ALL-06+4540, 4ALL-08+5060**

Kołek rozporowy  $\phi 6$ , kołek rozporowy  $\phi 8$   
wkręt  $\phi 4,5$ , wkręt  $\phi 5$



**fischer**   
innovative solutions

**SX 6x30, SX 6x50, SX 8x40, SX 8x50, SX 8x65,  
SX 10x50, SX 10x80**

Kołek uniwersalny ze strefą rozporu w cztery strony



Dokładne dane do projektowania w aprobatkach technicznych producentów.



**Maksymalne obciążenie**

**Wkręt-met®**  
**KLIMAS**

**KPR-FAST-10 K**

Kolek ramowy  $\phi 10$

K - wkręt z łbem sześciokątnym + gniazdo typu Torx



**KPS-FAST-10 S**

Kolek ramowy  $\phi 10$

S - wkręt z łbem stożkowym + gniazdo typu Torx



**RAWLPLUG®**

**R-FF1-N-10K100**

Kolek rozporowy  $\phi 10$  z długą strefą rozporu

K - wkręt z łbem podkładkowym



**R-FF1-N-10L100**

Kolek rozporowy  $\phi 10$  z długą strefą rozporu

L - wkręt z łbem stożkowym



**fischer**  
*innovative solutions*

**SXRL 10 x 80, SXRL 10 x 100, SXRL 10 x 120**

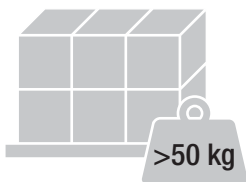
Uniwersalny kolek ramowy  $\phi 10$

FUS - wkręt z łbem sześciokątnym ze zintegrowaną podkładką

T - wkręt z łbem stożkowym, wpuszczanym z gniazdem TORX



Dokładne dane do projektowania w aprobatkach technicznych producentów.



**Maksymalne obciążenie**

**Wkręt-met®**  
**KLIMAS**

**WCF-PESF**

System kotwienia chemicznego

żywica WCF-PESF + tuleja siatkowa TSN + pręt gwintowany KPG

WCF-PESF + TSN-02(16x85) + KPGM10 (10x130)

WCF-PESF + TSN-03(16x130) + KPGM12 (12x160)



**RAWLPLUG**

**R-KEM-II-175**

System kotwy chemicznej

żywica R-KEM-II + pręt gwintowany R-STUDS  
+ tuleja siatkowa R-PLS

R-STUDS-08110-FL + R-PLS-12050  
(pręt M8 dł. 110 mm z tuleją siatkową)

R-STUDS-10130-FL + R-PLS-16085  
(pręt M10 dł. 130 mm z tuleją siatkową)

R-STUDS-12160-FL + R-PLS-16130  
(pręt M12 dł. 160 mm z tuleją siatkową)



W przypadku przewidywanych dużych obciążeń lub występowania sił dynamicznych idealnym sposobem jest zastosowanie kotew chemicznych. Jest to rozwiązanie z pozoru bardziej skomplikowane, ale też oferujące najwyższą wytrzymałość mechaniczną. Kotwa chemiczna do pustaków ceramicznych składa się z trzech elementów: żywicy, tulei siatkowej o odpowiedniej średnicy, oraz elementu kotwiącego, najczęściej pręta gwintowanego.



**fischer**  
innovative solutions

**FIS V**

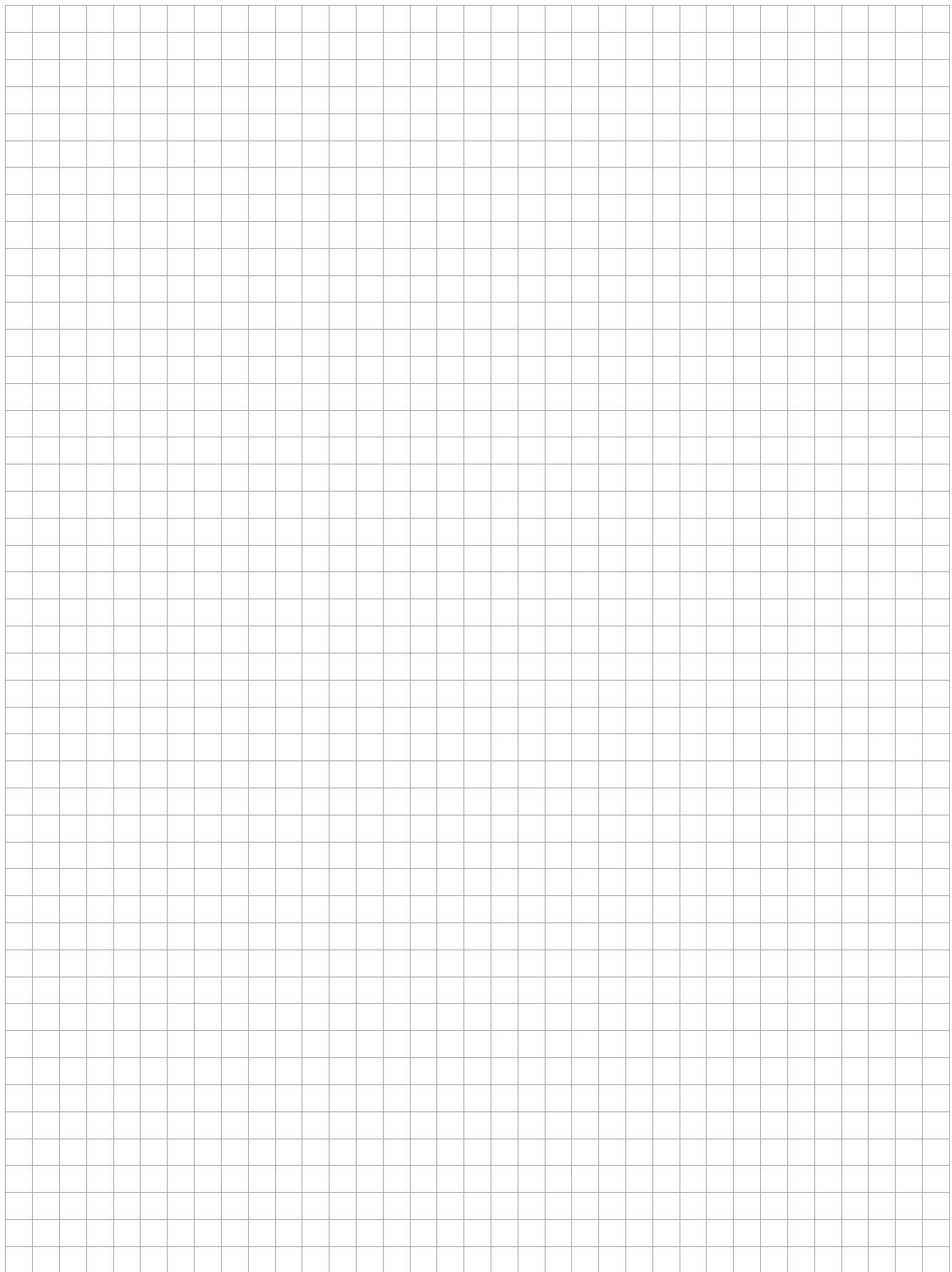
Profesjonalny System Kotwienia Chemicznego Fis V

Pręt od M8 do M16 wraz z tuleją siatkową Fis H 12 do 20.  
Występuje również możliwość zamontowania tulei z gwintem wewnętrznym.

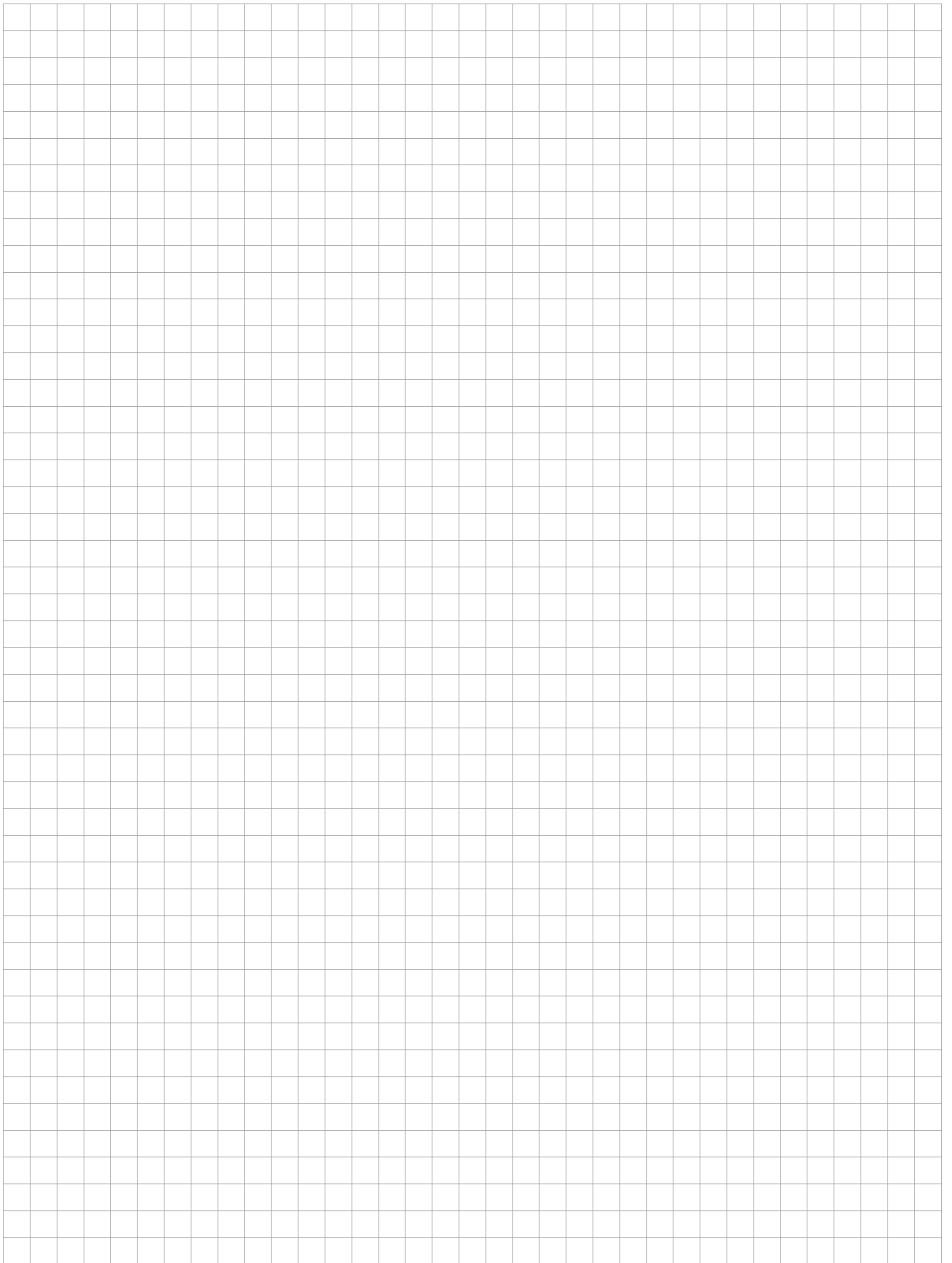


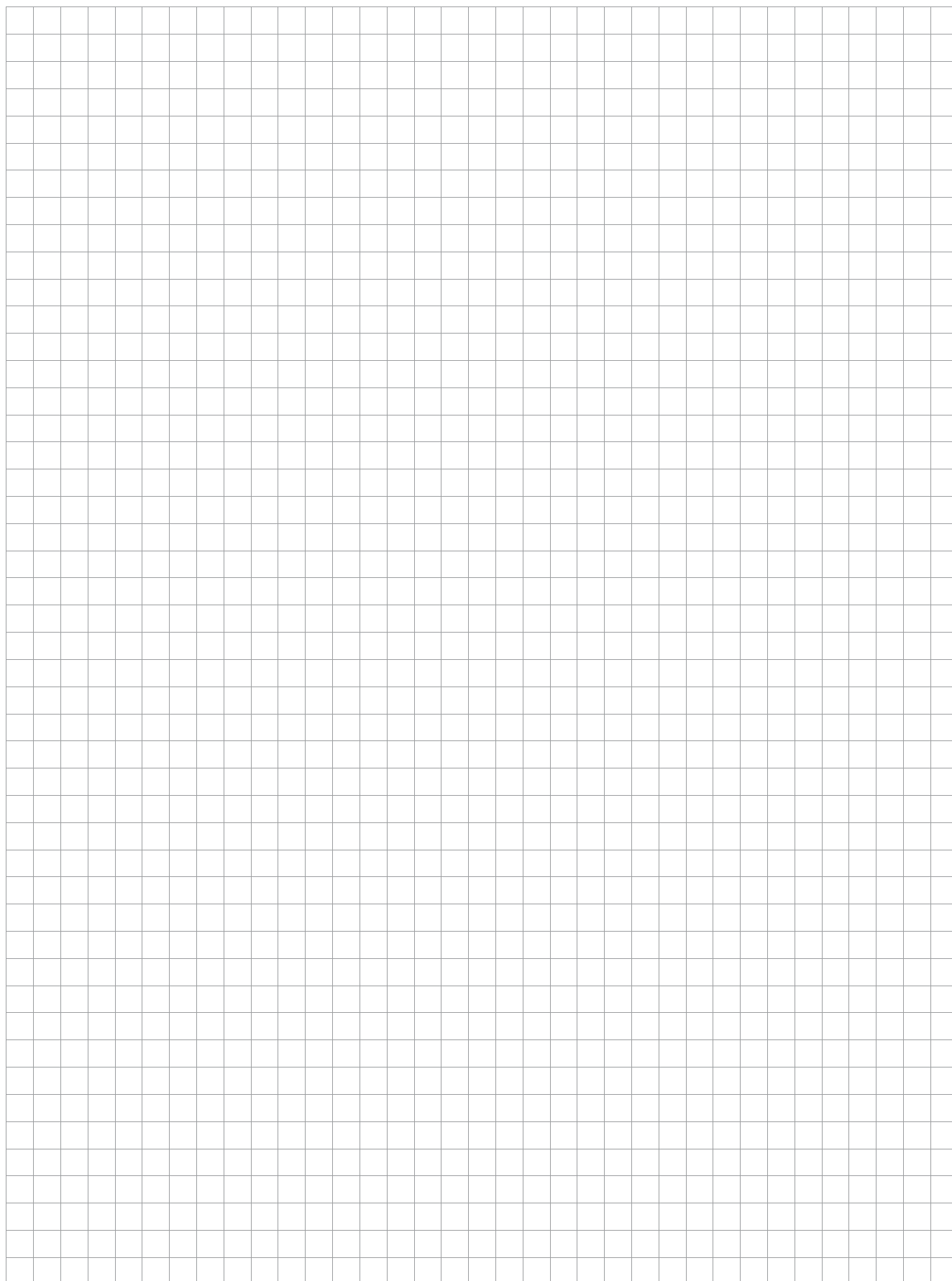
Dokładne dane do projektowania w aprobatkach technicznych producentów.

**Wienerberger**











WCB, grudzień 2016

**Wienerberger Ceramika Budowlana Sp. z o.o.**

ul. Ostrobramska 79  
04-175 Warszawa  
T: +48 (22) 514 21 00  
F: +48 (22) 514 21 03  
[www.wienerberger.pl](http://www.wienerberger.pl)

Konsultacje techniczne:  
T: +48 (22) 514 20 20  
[konsultacje.techniczne@wienerberger.com](mailto:konsultacje.techniczne@wienerberger.com)

  
**Wienerberger**