



Poradnik
budowlany

Architektura Innowacji	2
Najnowocześniejsze ceramiczne materiały budowlane	4
Nowoczesne rozwiązania z myślą o wykonawcach	6
Rodzaje ścian z pustaków Porotherm	8
Ściana jednowarstwowa	8
Ściana dwuwarstwowa	9
Ściana szczelinowa	10
Nadproża i Stropy Porotherm / Zaprawy murarskie i tynkarskie	12
Opis technologii Porotherm	14
Porotherm Dryfix	14
Porotherm Profi	14
Technologia na zaprawę tradycyjną	15
Ściany akustyczne	15
Ściany w technologii Porotherm Dryfix	16
Murowanie	18
Przegląd cegieł szlifowanych	21
Zaprawa Porotherm Dryfix	25
Parametry techniczne ścian	28
Ściany w technologii Porotherm Profi	30
Murowanie	32
Przegląd cegieł szlifowanych	38
Zaprawa do cienkich spoin Porotherm Profi	42
Parametry techniczne ścian	43
Ściany w technologii tradycyjnej	45
Porotherm EKO+ / P+W / E3 / AKU	45
Murowanie	47
Ściany z pustaków Porotherm	55
Przykłady rozwiązań narożników	55
Przykłady połączeń ścian	58
Ściany wewnętrzne akustyczne	62
Połączenia ze ścianami działowymi	64
Nadproża Porotherm	66
Nadproże Porotherm 23.8	66
Montaż	68
Detale architektoniczne	70
Nadproże Porotherm 11.5	72
Montaż	73
Detale architektoniczne	76
Ceramiczne stropy Porotherm	80
Instrukcja montażu	82
Przekroje przez strop Porotherm	89
Detale architektoniczne	90
Stropy Porotherm 50	92
Stropy Porotherm 62.5	93
Belka stropowa Porotherm	94
Urządzenia do obróbki	98
Montaż w ścianach z pustaków Porotherm	99
Doradcy techniczni ds cegieł konstrukcyjnych i klinkierowych	104

Nowoczesna ceramika budowlana

Do najbardziej innowacyjnych produktów z ceramiki służącej do wznoszenia ścian należą poryzowane pustaki ściennie Porotherm. Nowoczesna ceramika poryzowana, zwana też ciepłą ceramiką to gwarancja budowy energooszczędnego, komfortowego i zdrowego domu.

Nowoczesna technologia produkcji ceramiki

Ceramika poryzowana Porotherm należy do najbardziej nowoczesnych materiałów do budowy ścian domu. Wszystkie zalety tradycyjnie produkowanych wyrobów ceramicznych zostały dzięki procesowi poryzacji wzmocnione – jest to materiał m.in. cieplejszy, lepiej "oddychający", bardziej precyzyjny wymiarowo, łatwiejszy w stosowaniu i ekonomiczniejszy podczas budowy i eksploatacji domu.

■ Poryzacja

Proces poryzacji, czyli uzyskiwania porowatej struktury wyrobów, wydobywa nowe walory ceramiki. Produkcja ceramiki poryzowanej w stosunku do ceramiki tradycyjnej różni się obecnością dodatkowego etapu. Gлина, zanim trafi do urządzeń

formujących, jest mieszana z mączką drzewną lub trocinami. W piecu, w bardzo wysokiej temperaturze ulegają one spaleni, pozostawiając w spieczonej glinie mikropory, czyli miniaturowej wielkości puste przestrzenie wypełnione powietrzem. One to sprawiają, że wyroby są znacznie lżejsze i mają wielokrotnie lepszą izolacyjność cieplną niż ceramika zwykła. Poryzacja ceramiki pozwala także utrzymać stabilną wilgotność powietrza na poziomie zbliżonym do warunków naturalnych. Dzięki temu nie dochodzi do zawilgocenia ścian i rozwoju niebezpiecznych dla zdrowia pleśni i grzybów.



Oryginalny Porotherm tylko od Wienerberger

Wienerberger jako pierwszy wprowadził do oferty ceramikę poryzowaną pod marką Porotherm już w 1995 roku. Dziś ceramika poryzowana praktycznie wyparła tradycyjne cegły ceramiczne przy budowie ścian. Można z niej wznosić ściany o bardzo wysokich parametrach termicznych, w tym ściany jednowarstwowe, które nie wymagają docieplenia.

Doskonała izolacyjność termiczna

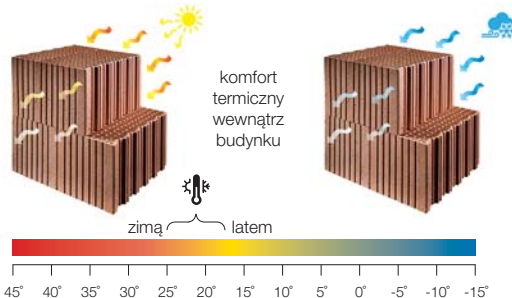
Zdolność stawiania oporu ciepłu uciekającemu z wnętrza domu cegła poryzowana zawdzięcza m.in. mikroporom utworzonym w strukturze ceramiki.

■ Akumulacja ciepła

Ceramikę poryzowaną cechuje doskonała zdolność akumulacji ciepła. Cegły pełne z ceramiki bardzo wolno oddają ciepło dzięki dużej gęstości objętościowej, pustaki z ceramiki poryzowanej zaś za sprawą systemu szczelin i porów, które utrzymują nagrzane powietrze wewnątrz.

■ Stateczność ciepła

Utrzymanie ciepła i jego stopniowe uwalnianie jest wynikiem doskonałej akumulacyjności pustaków poryzowanych. Stateczność ciepła ścian ceramicznych jest podstawowym parametrem wpływającym na mikroklimat wewnątrz – w zimie zabezpieczają przed nadmiernym wychłodzeniem pomieszczeń a w lecie przed ich przegrzaniem. Im większą zdolność akumulowania i utrzymania ciepła (stateczność cieplną) mają ściany budynku, tym stabilniejsze i bardziej komfortowe warunki panują w pomieszczeniach, zarówno zimą, jak i latem.



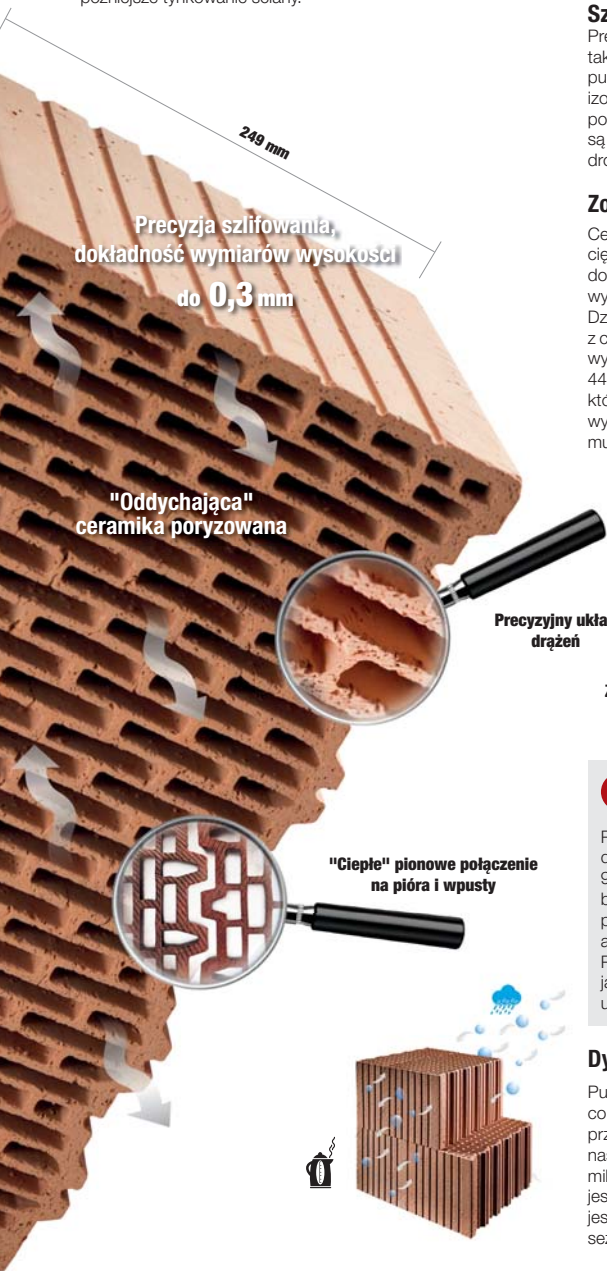
Mikropory powstałe po wypaleniu się trocin



Temperatura wypalania
900°C

Wyprofilowane powierzchnie boczne pustaków

Powierzchnie boczne poszczególnych elementów wyprofilowane w systemie „pióro i wpust” ułatwiają ich zestawienie, a co ważniejsze nie trzeba wypełniać między nimi spoin pionowych. Taka konstrukcja pustaka nie tylko przyspiesza budowę, ale też przyczynia się do oszczędnego stosowania zapraw. Jest to również połączenie cieplejsze, niż z zaprawą, dzięki czemu nie tworzą się mostki termiczne, czyli miejsca potencjalnej ucieczki ciepła. Także zewnętrzne, licowe powierzchnie pustaków są wyprofilowane w taki sposób, aby ułatwić późniejsze tynkowanie ściany.



Szlifowane powierzchnie wsporne

Pustaki z ceramiki poryzowanej Porotherm przeznaczone do budowy w systemach cienkospoinowych Profi i Dryfix poddaje się dodatkowej obróbce. Są one z ogromną precyzją szlifowane od góry i od dołu. To sprawia, że mają niespotykaną dotąd dokładność wymiarową, wynoszącą 0,3 mm. Tak idealnie gładkie pustaki można murować na cienkie spoiny (o grubości ok. 1 mm). Dzięki szlifowaniu zaprawa przylega do nich bardzo dokładnie. Pustaki szlifowane to również znaczne zmniejszenie zużycia zaprawy i lepsze parametry termiczne gotowej ściany.

Szczelinowa budowa

Precyzyjnie wypracowany układ drążeni (szczelin) wewnątrz pustaka wydłuża drogę przepływu ciepła przez ścianę. Dzięki temu pustaki poryzowane zyskują znacznie lepszą, niż tradycyjne izolacyjność cieplną. Zwiększa ją także ustawienie pustaków, podczas murowania ściany dłuższe ścianki oddzielające drążenia są układane równoległe do lica ściany, przecinając potencjalną drogę ucieczki ciepła.

Zoptymalizowany ciężar

Ceramika budowlana należy do materiałów stosunkowo ciężkich, co zapewnia wznoszonym z niej murem m. in. doskonale parametry konstrukcyjne (czyli wytrzymałość), wysoką izolacyjność akustyczną oraz akumulacyjność cieplną. Dzięki porowatej strukturze i budowie szczelinowej pustaki z ceramiki poryzowanej są jednak stosunkowo lekkie przy dużych wymiarach pojedynczych elementów - np. pustaki o szerokości 440 mm ważą od 17 do 20 kg. Duży rozmiar pustaków, które stanowią podstawowy element systemu pozwala wmurować metr kwadratowy ściany już z 16 pustaków, co zajmuje niecałą godzinę.



Zaledwie tyle wynosi wilgotność murów wykonanych z ceramiki poryzowanej i jest ona najniższa w porównaniu do murów z innych materiałów ściennych.



Sucha ściana bez wilgoci

Pustaki z ceramiki poryzowanej są materiałem suchym m.in. dzięki wypalaniu w bardzo wysokiej temperaturze - około 900° C. Ściany wmurowane z Porothermu są niemal pozbawione wilgoci technologicznej, gromadzącej się zazwyczaj podczas budowy domu. Jest to możliwe m.in. dzięki murowaniu z pustaków ściennych na suchą zaprawę w technologii Porotherm Dryfix. Tzw. wilgotność ustabilizowaną, czyli taką, jaka utrzymuje się w ścianie podczas użytkowania budynku uzyskują zaraz po wzniesieniu przegrody.

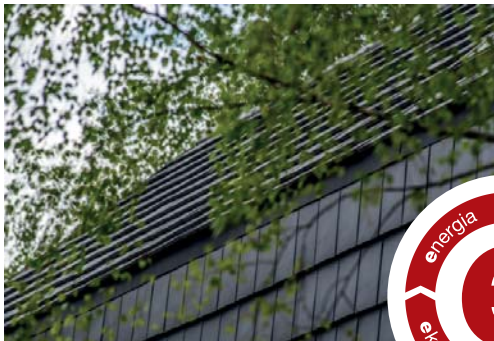
Dyfuzyjność ścian z ceramiki

Pustaki z ceramiki poryzowanej są paroprzepuszczalne, co oznacza że mają one wysoką dyfuzyjność, czyli zdolność do przepuszczania pary wodnej. Mury swobodnie "oddychają", gdyż następuje w nich niezakłócony proces dyfuzji pary wodnej. Dzięki mikroporom nadmiar wilgoci wytworzonej przez mieszkańców jest usuwany z wnętrza budynku. Struktura domu, którego bazą jest ceramika poryzowana ma też zdolność do wyrównywania sezonowych wahań wilgotności w pomieszczeniach.



Koncepcja e4 - komfort życia i bezpieczeństwo we własnym domu

Budując dom każdy inwestor kieruje się własnymi potrzebami, jednak tym co łączy wszystkich budujących jest myślenie o zdrowiu i bezpieczeństwie swojej rodziny. We własnym domu chcemy się czuć dobrze, dlatego dokonując wyborów szukamy złotego środka. Takiego, który z jednej strony zaspokoi nasze potrzeby a z drugiej da nam pewność dobrze zainwestowanych pieniędzy i nie będzie źródłem stresu w przyszłości.



Ekologia

Dbałość o środowisko wyraża się zarówno poprzez stosowanie ekologicznych materiałów budowlanych, jak i przez korzystanie z odnawialnych i, co ważne, czystych źródeł energii.

Materiały ceramiczne Wienerberger - naturalne, trwałe i przyjazne środowisku pozwalają na osiągnięcie wewnątrz domu optymalnego, przyjaznego mikroklimatu, który utrzymuje się pomimo upływu lat. Dom w koncepcji e4 nie jest zależny od paliw kopalnych, odpowiedzialnych w dużej mierze za szkodliwy dla naszego zdrowia smog. Do produkcji prądu, ciepłej wody, ogrzewania, wentylacji czy chłodzenia w domu e4 wykorzystuje się energię słoneczną czy źródła hydrotermalne, eliminując emisję CO₂ do atmosfery.



Emocje

Dom w koncepcji e4 zapewnia komfort użytkowy ale również pewność, że nasza rodzina będzie żyła w zdrowym, bezpiecznym otoczeniu.

W domu żyjemy, odpoczywamy i spędzamy z rodziną większość wolnego czasu dlatego chcemy, by był bezpieczny dla naszej rodziny i służył nie tylko nam ale i kolejnym pokoleniom. Pragniemy komfortu, który kojarzy się nie tylko z szeroko pojmowaną wygodą życia ale także z bardziej namacalnymi odczuciami, jak optymalna w każdych warunkach temperatura wewnątrz pomieszczeń, cisza i spokój ale przede wszystkim zdrowie nasze i naszych bliskich. Koncepcja ceramicznego domu e4 dzięki zastosowaniu wysokiej jakości materiałów umożliwiała nam zaprojektowanie wymarzonego domu według indywidualnych wyobrażeń i potrzeb, uwzględniając zarówno aspekty funkcjonalne, jak i estetyczne.



Energia

Dom ceramiczny e4 jest niezwykle wydajny energetycznie dzięki zastosowaniu termoizolacyjnych materiałów i technologii, redukcji strat i odzyskowi energii cieplnej oraz produkcji energii przez budynek, dzięki czemu nawet zimą może być on energetycznie samowystarczalny.

Zminimalizowanie strat energii w domu e4 wynika z zastosowania rozwiązań i technologii o wysokich parametrach termoizolacyjnych, gwarantujących wysoką ochronę ciepłą budynku. Energię odzyskuje się dzięki zaawansowanym technologicznie systemom wentylacji z rekuperacją a pozyskuje się ze źródeł odnawialnych poprzez systemy kolektorów słonecznych, paneli fotowoltaicznych czy pomp ciepła. Koncepcja e4 przewiduje także takie rozwiązania, w których dom produkuje więcej energii, niż jej zużywa.



Ekonomia

Podstawą idei domu e4 jest wyważony koszt budowy, utrzymania i bieżącej konserwacji budynku ale również przewidywalne, niskie koszty zużycia energii w trakcie użytkowania.

Przewidywalność kosztów budowy oraz późniejszej eksploatacji domu w koncepcji e4 jest zagwarantowana dzięki zastosowaniu trwałych i naturalnych materiałów oraz innowacyjnych technologii budowania, w połączeniu z nowoczesnymi urządzeniami grzewczymi, systemami wentylacyjnymi z odzyskiem ciepła oraz wysokiej jakości wykonawstwem. Dzięki minimalnym kosztom konserwacji i rozsądnym bieżącym wydatkom na energię dom wybudowany zgodnie z koncepcją e4 stanowi niezwykle istotny element komfortu życia i poczucia bezpieczeństwa finansowego.

Nowoczesne rozwiązania z myślą o wykonawcach

Porotherm to kompleksowy system do budowy domów jednorodzinnych, wielorodzinnych i innych budynków o różnorodnym przeznaczeniu, jedno i wielokondygnacyjnych. Wieloletnie prace nad rozwojem produktów i systemów Porotherm pozwoliły również na ich optymalne dostosowanie do oczekiwań wykonawców, których wiedza i fachowość jest niezbędna, by wysokiej jakości ceramika Porotherm spełniała wszystkie swoje funkcje użytkowe.



Szybka i sprawna budowa

Wszystkie technologie Porotherm tworzą jeden kompletny system produktów, które do siebie pasują, stanowią komplementarne rozwiązania. Dzięki temu można wybudować każdy rodzaj ściany – od najcieńszych działowych po solidne, jednowarstwowe ściany, które nie wymagają dodatkowego ocieplenia, jak i również wykonać nadproża oraz stropy.

Rozwiązania zarówno w zakresie produktów jak i technologii ich łączenia usprawniają budowę i pozwalają na realizację większej ilości inwestycji w tym samym czasie. Pióra i wpusty pozwalają na rezygnację ze spoin

pionowych, duże wymiary przyspieszają wykonanie m² ściany, a systemy cienkowarstwowych spoin, np. Porotherm Dryfix, skracają czas budowy o połowę w stosunku to zwykłych technologii.

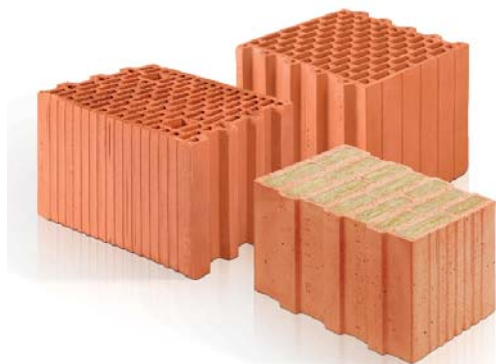
Innowacyjne technologie łączenia pustaków ceramicznych jak Porotherm Dryfix to również wydłużenie sezonu budowlanego – sucha zaprawa Dryfix pozwala murować do -5°C, a pakowanie nowoczesnej zaprawy w poręczne puszkę ułatwia pracę wykonawcy i czyni ją znacznie lżejszą.

Trwałość i jakość rozwiązań

Pracując w systemie Porotherm wykonawca ma gwarancję najwyższej jakości produktu, co przy prawidłowym wykonawstwie przekłada się w prosty sposób na jakość wykonanej budowy. Porotherm to rozwiązanie zaawansowane technologicznie - wszystkie produkty posiadają niezbędne certyfikaty i dokumenty dopuszczające je do sprzedaży i zapewniające klientowi oraz wykonawcy pewność i bezpieczeństwo.

Cegła ceramiczna to najtrwalsze, dostępne rozwiązanie do budowy. Świadczy o tym historia i fakt, że do dziś wiele budynków sprzed wieków przetrwało w doskonałym

stanie. Zastosowanie rozwiązań bez dodatkowego ocieplenia dodatkowo zwiększa trwałość rozwiązania. Masywne jednowarstwowe, ściany ceramiczne doskonale akumulują ciepło, działając jak piec kaflowy, ale też są odporne na uszkodzenia mechaniczne (nie pękają), łatwo na nich montować szafki czy inne cięższe elementy, szybko wysychają (np. w przypadku podtopień), są idealnym podłożem pod tynk.



Porotherm T

Pustaki ceramiczne Porotherm T to jeden z najlepszych materiałów konstrukcyjnych, przeznaczonych na ściany zewnętrzne. Zamknięcie materiału izolacyjnego w pustaku ceramicznym pozwoliło osiągnąć trwałość ścian jednowarstwowych przy zachowaniu doskonałych parametrów cieplnych, jak dla ścian docieplanych.

Dostępność, doradztwo i serwis

Produkty Porotherm są dostępne w każdym zakątku kraju – sieć kilkuset hurtowni budowlanych oferuje pełną i stałą dostępność produktów podstawowych i uzupełniających co gwarantuje wykonawcy ciągłość prac na budowie i brak przestołów.

Wienerberger oferuje wykonawcom bieżące doradztwo techniczne na każdym etapie budowy jak również możliwość zorganizowania bezpłatnych szkoleń z muraństwa, również bezpośrednio na placu budowy. W całym kraju wykonawcy mają możliwość kontaktu z wykwalifikowanymi doradcami, którzy specjalizują się wyłącznie w temacie budowy ścian i stropów.

Do dyspozycji wykonawców Wienerberger oddaje również bogaty pakiet materiałów szkoleniowych i instrukcji dostępnych bezpłatnie u doradców, na stronie www.wienerberger.pl lub w siedzibie firmy.

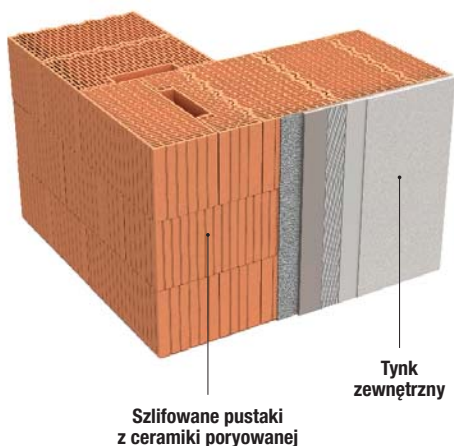


Ściana jednowarstwowa

Z pustaków Porotherm można wykonywać wszystkie rodzaje ścian. Mogą być one stosowane z powodzeniem zarówno w budownictwie mieszkaniowym, jak i przemysłowym czy obiektach użyteczności publicznej.

Na szczególną uwagę zasługuje ściana jednowarstwowa niewymagająca docieplenia. Podstawową zaletą ściany jednowarstwowej jest proste i szybkie mурowanie, 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 „pióropust”.



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 ciepłą i wykorzystuje ciepło pochodzące z promieni słonecznych.

Pustaki wypełnione wełną mineralną

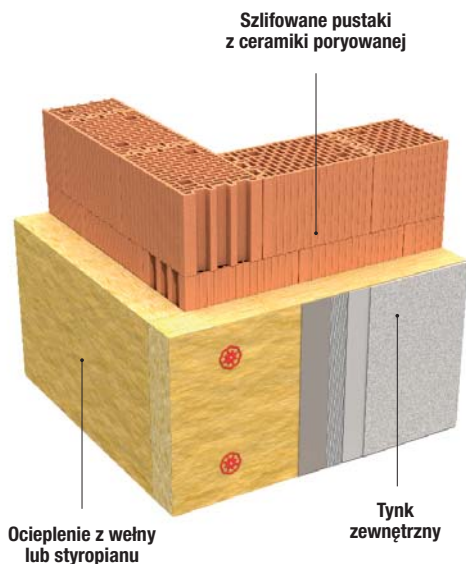
Najnowszym rozwiązaniem dla ściany jednowarstwowej są pustaki z rodziny Porotherm 44 T Dryfix. Pustaki Porotherm T są wykonane z porzowanej ceramiki, a ich drążenia wypełnione wysokiej jakości wełną mineralną. Wypalana w wysokich temperaturach glina, zmienia się w twardy, odporny na uszkodzenia mechaniczne materiał. Dlatego doskonałym rozwiązaniem jest zamknięcie miękkiej termoizolacji w „pancerzu” z solidnej ceramiki. Taka ściana nie wymaga już stosowania warstwy dodatkowego ocieplenia od zewnątrz, a parametry cieplne takiej ściany znacznie przekraczają obowiązujące wymagania.



Ściana dwuwarstwowa

W budownictwie stosowane są także dwu- i trójwarstwowe ściany, które można wykonywać z pustaków Porotherm o mniejszej grubości i warstwy dodatkowego ocieplenia.

Ściany zewnętrzne dwuwarstwowe to rozwiązanie składające się z warstwy pustaków oraz systemu docieplenia (materiał termoizolacyjny, kleje, kołki, siatki, tynki cienkowarstwowe).



Wewnętrzna warstwa z cegieł pełni w tym rozwiązaniu funkcję konstrukcyjną. Z kolei grubość warstwy docieplenia w zdecydowanej mierze odpowiedzialna jest za parametry termiczne całej przegrody. Warstwa nośna pustaków poryzowanych Porotherm ma zazwyczaj grubość 25 cm i cechuje się wysoką wytrzymałością, izolacyjnością akustyczną oraz doskonale przenosi obciążenia. Ma również jak inne pustaki Porotherm bardzo dobre właściwości akumulacyjne i stateczność cieplną, czyli łatwo gromadzi i sytematycznie uwalnia zgromadzone ciepło. Ta zaleta ma szczególne znaczenie jeśli warstwa izolacji zostanie wykonana z paroprzepuszczalnego materiału, np. wełny mineralnej.

Warstwa docieplenia ma zazwyczaj grubość od 15 do 20 cm. Jest mocowana do ściany od zewnątrz za pomocą systemu kołków, siatek i klejów. Wykonanie ściany docieplanej trwa dłużej i wymaga więcej pracy, jednak jest to bardzo powszechne rozwiązanie stosowane zarówno w budownictwie jednorodzinnym jak i wielomieszkaniowym.

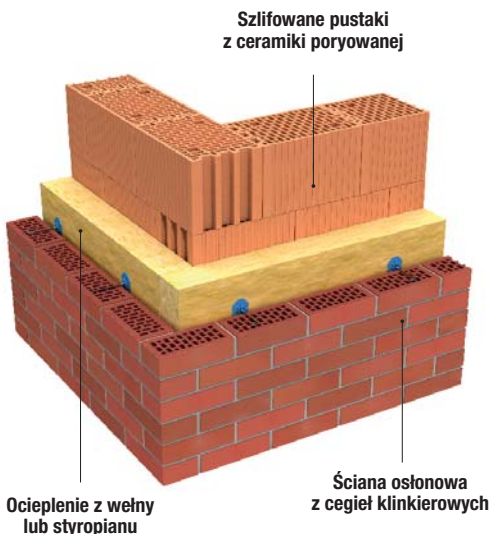
Ściana szczelinowa

Ściana szczelinowa jest szczególnym rodzajem ściany warstwowej.

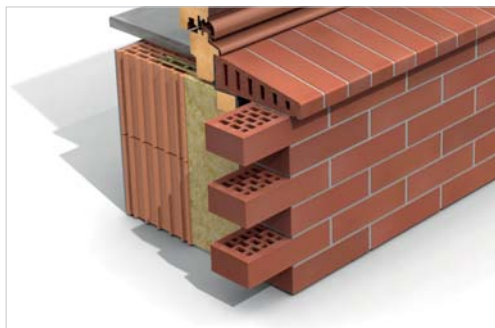
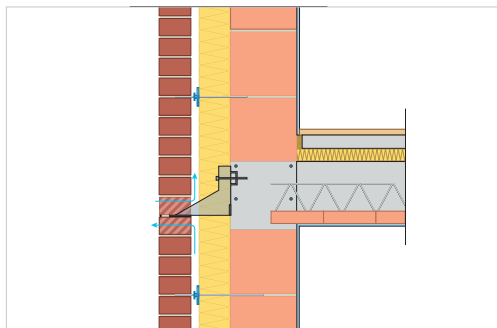
Charakterystyczną jej cechą jest to, iż cyrkulujące w szczelinie wentylacyjnej (nie mylić z nieruchomą pustką powietrzną) powietrze osusza w sposób ciągły izolację, utrzymując ścianę w stanie suchym.

W tym przypadku na warstwę osłonową można bez obaw stosować nie tylko pustaki Porotherm o grubości 8 lub 11,5 cm, ale również materiał o małej paroprzepuszczalności, np. cegły klinkierowe Terca. W tym przypadku warstwa z cegły klinkierowej stanowi bardzo trwałą ochronę izolacji termicznej przed uszkodzeniami

mechanicznymi, dodatkową (bardzo skuteczną) warstwę izolacji akustycznej, a także właściwą elewację budynku, decydującą o jego unikalnym wyglądzie architektonicznym. 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. Należy ponadto pamiętać o tym, aby izolacja termiczna ściśle przylegała całą powierzchnią do muru konstrukcyjnego. W przypadku ściany trójwarstwowej ze szczeliną powietrzną niezwykle istotne jest zastosowanie puszek wentylacyjnych w pierwszej (najniższej) warstwie cegieł. Są to elementy montowane zamiast spoiny pionowej, zapewniające dostęp powietrza do szczeliny wentylacyjnej, a jednocześnie chroniące ją przed dostępem gryzoni i większych owadów. Puszki odpowiadają również za odprowadzenie ze szczeliny ewentualnej wilgoci. Dla zapewnienia optymalnej pracy szczeliny wentylacyjnej podobne rozwiązania należy stosować pod i nad oknami oraz w ostatniej warstwie cegieł - jeśli szczelina jest zamknięta na górze.







Nadproża 23.8, 11.5



Porotherm 23.8

Belki nadprożowe Porotherm 23.8 są prefabrykowanymi elementami konstrukcyjnymi zamykającymi otwory drzwiowe lub okienne w konstrukcjach ściennych.

W zależności od grubości i przeznaczenia ściany stosuje się różną ilość belek, w różnych układach, np. z ociepleniem w przypadku ściany jednowarstwowej. 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.



Porotherm 11.5

Belki nadprożowe Porotherm 11.5 są elementami zamykającymi 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 ze spoiną pionową i/lub ewentualnie z warstwą betonu konstrukcyjnego. Dzięki temu ich wytrzymałość może być projektowana indywidualnie. W zależności od ilości i rodzaju nadmurowywanych warstw. Belki nadprożowe Porotherm 11.5 składają się z poryzowanych kształtek ceramicznych, zbrojenia pojedynczym prętem stalowym i betonu klasy C30/37.

Stropy Porothem

Aby cały dom wykonany był z ceramiki należy pamiętać o odpowiednim stropie. Pustaki stropowe Porothem produkowane są w dwóch wysokościach: 19 i 23 cm i odpowiadają dwóm rozstawom belek - 50 cm i 62,5 cm.



Pustak stropowy 62.5, 50

Dodatkowo pustak o wysokości 8 cm pełni rolę szalunku traconego w przypadku konieczności lokalnego zwiększenia nośności stropu, czyli ułożenia dodatkowego zbrojenia. Oryginalny układ drążer, w połączeniu z różnymi wariantami podłóg pływających, gwarantuje dobrą izolacyjność akustyczną tego nowoczesnego

Belki stropowe Porothem

stropu ceramicznego. Pustaki stropowe Porothem układa się na belkach stropowych, których długość wynosi od 1,75 m do 8,25 m. Cały układ uzyskuje finalną wytrzymałość po nadbetonowaniu betonem klasy C20/25.

Zaprawy murarskie i tynkarskie

Ściana jednowarstwowa jest najcieplejsza, gdy izolacyjność termiczna zaprawy murarskiej nie odbiega od izolacyjności pustaka poryzowanego.

Zaprawy Porothem są dopełnieniem systemu budowy domu. Zastosowanie ciepłochronnej zaprawy Porothem TM lub zapraw do cienkich spoin Porothem Profi lub Porothem Dryfix w ścianach jednowarstwowych zapewnia jednorodność termiczną muru.

Należy pamiętać, aby do murowania ścian wewnętrznych zastosować taki sam rodzaj zaprawy jak na ścianę zewnętrzną. W przypadku systemów cienkiej spoiny zaleca się stosowanie odpowiednio zapraw Porothem Profi lub Porothem Dryfix. Jeżeli ściana zewnętrzna została wykonana na zaprawie Porothem TM, ściany wewnętrzne należy murować na tradycyjnej zaprawie cementowo-wapiennej Porothem M50. Tej samej zaprawy należy użyć, jeżeli ściana zewnętrzna będzie ścianą dwu- lub trójwarstwową. Zwiększenie parametrów cieplnych ścian jednowarstwowych można uzyskać stosując termoizolacyjny tynk.



Porotherm Dryfix

Spośród wielu różnych wariantów budowania ścian jednowarstwowych z pustaków Porotherm na szczególną uwagę zasługuje nowoczesna technologia Porotherm Dryfix.

Do wznoszenia ścian w tej technologii używa się pustaków o szlifowanych powierzchniach wspornych, które wyróżniają się dużą dokładnością wymiarową. Do łączenia pustaków używa się cienkowarstwowej zaprawy do murowania na sucho Porotherm Dryfix, co zapewnia szybkie i czyste prace murarskie. Odpadają problemy typowe dla murowania na tradycyjnej zaprawie cementowo-wapiennej, takie jak czasochłonne rozrabianie jej z wodą, troska o zachowanie właściwych proporcji oraz pracochłonne nakładanie zaprawy kielnią. W tej technologii muruje się kilkakrotnie szybciej, nanosząc zaprawę z puszki za pomocą pistoletu. Dzięki temu już po kilku godzinach ściana jest gotowa, a po 48 godzinach osiąga pełną wytrzymałość.



Porotherm Profi

System Porotherm Profi to nowoczesne rozwiązanie firmy Wienerberger, w którym zastosowano pustaki szlifowane murowane na zaprawie do cienkich spoin Porotherm Profi.

W skład systemu Porotherm Profi wchodzi komplet pustaków umożliwiających wykonanie wszystkich ścian domu – jednowarstwowych zewnętrznych, wewnętrznych nośnych i działowych. Po wypaleniu pustaki poddawane są szlifowaniu, dzięki któremu otrzymują precyzyjne wymiary i gładką powierzchnię. Nadaje się im nieco większą wysokość – tak, aby w połączeniu ze spoiną zachować tradycyjny moduł pionowy 250 mm (pustak 249 mm + 1 mm spoiny). Pozostałe wymiary odpowiadają formatom tradycyjnych pustaków ceramicznych, znanych z rodziny Porotherm P+W. Tak przygotowany produkt umożliwia murowanie na cienką spoinę na zaprawie Porotherm Profi, którą nanosi się za pomocą wałka. To duży plus, ponieważ o ile przy wykorzystaniu tradycyjnych materiałów ich nierówności i różnice wymiarowe trzeba pracochłonie wyrównywać zaprawą, poziomując każdą pojedynczą warstwę muru i wypełniając spoiny pionowe, o tyle pustaki szlifowane wymagają tylko jednokrotnego wypoziomowania – pod pierwszą warstwę muru. Każdą kolejną układa się szybko i łatwo, używając zaprawy do cienkich spoin, której zadaniem jest łączenie pustaków w poziomie. Na tempo pracy wpływa także sposób łączenia bocznego – spoiny pionowe wykonywane są metodą pióro-wpust, bez potrzeby wprowadzania zaprawy pomiędzy pustaki.





Technologie na zaprawę tradycyjną

Porotherm 44 EKO+ oraz grupa pustaków Porotherm P+W to technologie murowania na tradycyjną zaprawę.

Ściany, które nie wymagają docieplania (czyli te o grubości 44 cm) w tych technologiach murować należy na zaprawę termoizolacyjną Porotherm TM. Dzięki zastosowaniu w jej składzie perlitu, ma ona bardzo dobre parametry termiczne ($\lambda=0,19 \text{ W/(mK)}$), co gwarantuje osiągnięcie deklarowanych dla ścian jednowarstwowych współczynników przenikania ciepła U. Pustaki używane w tych systemach nie są szlifowane, mają wysokość mniejszą od pustaków stosowanych w systemach Porotherm Dryfix i Porotherm Profi, po to żeby po nałożeniu warstwy zaprawy gr. 12 mm osiągnąć moduły ścian o tej samej wysokości, czyli 250 mm. Porotherm 44 EKO+ to technologia najcieplejsza, szczególnie polecana do jednorodzinnego budownictwa energooszczędnego. Ściana wykonana w tej technologii ma grubość 44 cm. Pustaki Porotherm P+W to technologia tradycyjna do budowy ceramicznych ścian wszystkich rodzajów, od solidnych jednowarstwowych, spełniających wymagania prawa budowlanego ($0,23 \text{ W/(m}^2\text{K)}$) po ściany działowe.

Ściany akustyczne

Ściany z pustaków Porotherm oznaczonych symbolem „AKU” to specjalny rodzaj ścian o podwyższonej izolacyjności akustycznej, murowanych na tradycyjną zaprawę.

Izolacyjność akustyczna to jeden z podstawowych parametrów ścian wewnętrznych. Murowane przegrody muszą izolować przed przenikaniem hałasów – zarówno tak zwanych dźwięków powietrznych, jak i uderzeniowych. Najbardziej zaawansowany produkt w tej grupie - Porotherm 25/37.5 AKU stanowi znakomitą barierą powstrzymującą dźwięki, ale ma także doskonałą izolacyjność termiczną, więc bez dodatkowego ocieplania może być wykorzystywany do murowania wewnętrznych ścian o grubości 25 cm między lokalami oraz oddzielających mieszkania od stref nieogrzewanych, klatek schodowych i korytarzy w budownictwie wielorodzinnym. W budownictwie jednorodzinnym znajduje zastosowanie do wznoszenia ścian oddzielających pomieszczenia sanitarne (łazienki) czy garaże będące też przydomowym warształem. Wszystkie produkty w ramach technologii Porotherm tworzą system pasujących do siebie elementów i są modułowe, co znacznie ułatwia i przyspiesza prace wykonawcze a także pozwala na bezproblemowe łączenie technologii.





Porotherm Dryfix

Porotherm Dryfix to system murowania szlifowanych pustaków ceramicznych Porotherm Dryfix na specjalistyczną zaprawę murarską do murowania na sucho.

Do murowania w systemie Dryfix stosowane są pustaki Porotherm Dryfix – cegły o idealnie gładkich, specjalnie szlifowanych powierzchniach wspornych (poziomych).

Do połączenia pustaków w systemie Porotherm Dryfix stosuje się specjalistyczną zaprawę cienkowarstwową 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. Specjalny aplikator umożliwia łatwe nałożenie puszkki na pistolet.

Zaprawa Porotherm Dryfix, jako pierwsza w Polsce uzyskała Aprobatę Techniczną Instytutu Techniki Budowlanej (AT-15-8223/2016) dla tego rodzaju zapraw. Porotherm Dryfix stosuje się do wznoszenia zarówno ścian nośnych, jak i nienośnych, o wszystkich grubościach.



Pozostałe elementy systemu Porotherm Dryfix:

Narzędzia do układania pierwszej warstwy pustaków



Środek do czyszczenia pistoletu Porotherm Cleaner



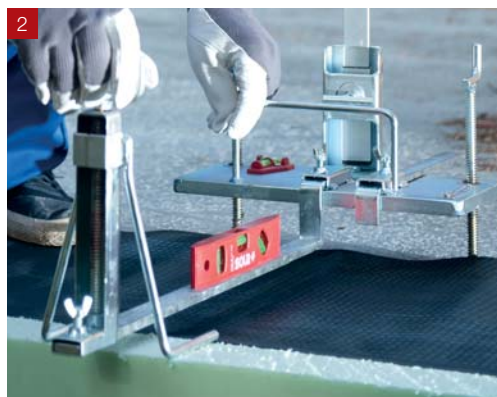
Pistolet do nakładania zaprawy

Zalety technologii

- Oszczędność czasu pracy do 50% w stosunku do tradycyjnej technologii murowania, dzięki łatwości i szybkości wykonywanych prac; więcej domów w krótszym czasie
- Wydłużenie sezonu budowlanego możliwość murowania również w zimie, do temperatury -5°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, optymalny podkład pod tynk
- Łatwość budowania bardzo proste, nowatorskie nakładanie zaprawy (pistolet)
- Możliwość budowania wszystkich grubości ścian
- Zaprawa w cenie pustaków (gratis)*

*cena pustaków obejmuje także zaprawę Porotherm Dryfix (ilość zaprawy zgodnie ze zużyciem).

Murowanie



Pierwsza warstwa

Pierwszą warstwę pustaków Porotherm Dryfix układa się na dokładnie wyrównanej warstwie cementowo-wapiennej zaprawy wyrównującej (np. Porotherm M50) o grubości minimum 10 mm. Do jej prawidłowego ułożenia używa się niwelatora, łąty oraz zestawu do wyrównywania. Dodatkowo potrzebna jest aluminiowa listwa o długości minimum 2 m.

Pierwszym ważnym krokiem jest wypoziomowanie fundamentów (stropu), w miejscach, gdzie będą murowane ściany. Warstwę zaprawy wyrównującej nakłada się po ułożeniu pasów izolacji przeciwwilgociowej w miejscach, gdzie będzie murowana ściana. Podczas niwelacji należy przy pomocy lasera wyznaczyć najwyższy punkt fundamentów. Punkt ten należy przyjąć, jako bazowy podczas układania pierwszej warstwy pustaków.

Dwa stojaki służące do wyrównywania należy przy pomocy śrub nastawnych ustawić na wysokość wyznaczoną niwelatorem, jednocześnie ustalając szerokość pasa zaprawy wyrównującej. Dodatkowo należy sprawdzić równoległe położenie listew prowadzących.

Po ustawieniu obu stojaków na odpowiednim poziomie można zacząć nakładać zaprawę i wyrównywać warstwę podkładową. Należy zadbać o jej właściwą konsystencję. Po nałożeniu zaprawy ściągamy jej nadmiar przy pomocy aluminiowej listwy, aż do poziomu listew prowadzących zestawu wyrównującego.

Pierwszą warstwę pustaków układa się bezpośrednio na wyrównanej warstwie zaprawy wyrównującej. Murowanie ścian zewnętrznych zaczyna się od ułożenia pustaków narożnikowych. Zasady prowadzenia prac murarskich są identyczne jak w przypadku systemu Porotherm P+W. Poszczególne pustaki pierwszej warstwy układa się wzdłuż sznura murarskiego i wyrównuje w obu kierunkach przy pomocy gumowego młotka i poziomicy.

Układane pustaki można swobodnie wyrównywać, przy czym nie należy ich zbyt mocno wciskać w warstwę zaprawy. Im dokładniej wyrównana jest pierwsza warstwa pustaków tym prostsze i łatwiejsze jest układanie warstw kolejnych.

Kolejne warstwy

Kolejne warstwy pustaków muruje się na zaprawie Porotherm Dryfix dostarczanej wraz z pustakami. Przed pierwszym użyciem puszkę z zaprawą należy wstrząsać około 20 razy i przykręcić do adaptera pistoletu. Następnie należy odkręcić śrubę regulacyjną na minimum 2 sekundy naciskając spust pistoletu. Dawkowanie zaprawy Porotherm Dryfix reguluje się naciskiem spustu pistoletu oraz śrubą regulacyjną.

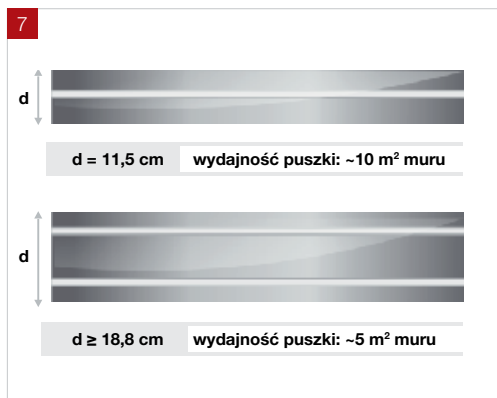
Tuż przed nakładaniem zaprawy Porotherm Dryfix pustaki należy odkurzyć i zwilżyć, aby zaprawa lepiej przylegała do podłoża. Murując w temperaturach ujemnych (poniżej 0°C) pustaków nie zwilżamy, a jedynie odkurzamy szczotką lub dużym pędzlem. Na wyrównane rzędy pustaków nanosi się dwa równoległe do siebie paski zaprawy Porotherm Dryfix 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.

Ściany muruje się nakładając zaprawę na powierzchnie wsporne w jednym bądź dwóch paskach, w zależności od grubości muru. W związku z tym jedna puszka zaprawy do murowania na sucho wystarcza na 5 lub 10 m² ściany.

Kolejną warstwę pustaków należy ułożyć zanim powierzchnia zaprawy zaschnie (około 5-10 min). Raz położonego pustaka szlifowanego nie należy już podnosić ani przesuwać, ponieważ wszelkie modyfikacje wymagałyby naniesienia świeżych warstw zaprawy. W pistolecie musi zawsze znajdować się napełniona



Ściany w technologii Porotherm Dryfix



puszka. Puszki należy utrzymywać w pozycji pionowej, nad pistoletem. Nadmiar przy pomocy aluminiowej listwy, aż do poziomu listew prowadzących zestawu wyrównującego.

Aby prawidłowo wykonać narożniki, należy użyć pustaków uzupełniających połówkowych i narożnikowych. Wiązanie pustaków w narożniku każdej warstwy musi być obrócone o 90° czyli prostopadłe względem pustaków warstwy poprzedniej. Należy także pamiętać, aby długość przewiązania murarskiego wynosiła minimum 10 cm.

Przed zastosowaniem cegieł uzupełniających w narożniku ściany, zaprawę Porotherm Dryfix należy nanieść w dwóch pasach również na gładką, boczną powierzchnię pustaka, którą następnie przykłada się do pustaka narożnikowego.



Do połączenia ścian zaleca się stosowanie kotew ze stali nierdzewnej. W miejscu włożenia płaskich łączników można pustaki lekko przeszlić specjalnym pilnikiem, aby grubość spoiny łączącej była równomierna i żeby w tym miejscu nie dochodziło do zwiększania jej grubości.

W miejscu ułożenia łącznika należy nałożyć zaprawę Porotherm Dryfix.


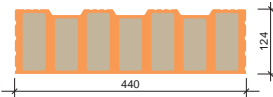
Kotwienie wewnętrznej ściany nośnej (pustaki Porotherm 30 Dryfix, Porotherm 25 Dryfix, Porotherm 18.8 Dryfix) wykonuje się za pomocą dwóch kotew umieszczonych w co drugiej spoinie. Połączenie ściany działowej (pustaki Porotherm 11.5 Dryfix) do ściany nośnej wykonuje się za pomocą jednej kotwy w co drugiej spoinie.



Przegląd cegieł szlifowanych


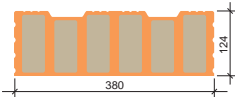
Porotherm 44 T Dryfix

Ściana nośna, jednowarstwowa

Nazwa		Porotherm 44 T Dryfix	Porotherm 44 1/2 T Dryfix
Produkt:		podstawowy	połówkowy
			
U ściany [W/(m²K)]	z tynkiem*	0,16	
	bez tynku	0,17	
Wymiary [mm]		440/248/249	440/124/249
Grubość ściany [cm]		44	44
Klasa wytrzymałości		7,5	7,5
Zużycie [szt. na m²]		16	
Wydajność zaprawy		1 puszka na 5 m² muru	

Porotherm 38 T Dryfix


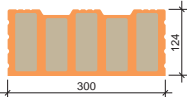
Ściana nośna, jednowarstwowa

Nazwa		Porotherm 38 T Dryfix	Porotherm 38 1/2 T Dryfix
Produkt:		podstawowy	połówkowy
			
U ściany [W/(m²K)]	z tynkiem*	0,18	
	bez tynku	0,20	
Wymiary [mm]		380/248/249	380/124/249
Grubość ściany [cm]		38	38
Klasa wytrzymałości		7,5	7,5
Zużycie [szt. na m²]		16	
Wydajność zaprawy		1 puszka na 5 m² muru	

*Tynk termoizolacyjny o grubości 4 cm





Porotherm 30 T Dryfix

Ściana nośna, jednowarstwowa**

Nazwa		Porotherm 30 T Dryfix	Porotherm 30 1/2 T Dryfix
Produkt:		podstawowy	połówkowy
			
U ściany [W/(m²K)]	z tynkiem*	0,22	
	bez tynku	0,24	
Wymiary [mm]		300/248/249	300/124/249
Grubość ściany [cm]		30	30
Klasa wytrzymałości		7,5	7,5
Zużycie [szt. na m²]		16	
Wydajność zaprawy		1 puszką na 5 m² muru	

Porotherm 44 EKO+ Dryfix

Ściana nośna, jednowarstwowa





Nazwa		Porotherm 44 EKO+ Dryfix	Porotherm 44 K EKO+ Dryfix	Porotherm 44 1/2 K EKO+ Dryfix	Porotherm 44 R EKO+ Dryfix
Produkt:		podstawowy	uzupełniający	połówkowy	narożnikowy
					
U ściany [W/(m²K)]	z tynkiem*	0,21			
	bez tynku	0,22			
Wymiary [mm]		440/248/249	440/248/249	440/124/249	440/186/249
Grubość ściany [cm]		44	44	44	44
Klasa wytrzymałości		7,5	7,5	7,5	7,5
Zużycie [szt. na m²]		16			
Wydajność zaprawy		1 puszką na 5 m² muru			

*Tynk termoizolacyjny o grubości 4 cm

 **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.



Porotherm 44 Dryfix

Ściana nośna, jednowarstwowa**

Nazwa		Porotherm 44 Dryfix	Porotherm 44 S Dryfix	Porotherm 44 1/2 Dryfix	Porotherm 44 R Dryfix
Produkt:		podstawowy	uzupełniający	połówkowy	narożnikowy
					
U ściany [W/(m²K)]	z tynkiem*	0,27			
	bez tynku	0,30			
Wymiary [mm]		440/248/249	440/248/249	440/124/249	440/186/249
Grubość ściany [cm]		44	44	44	44
Klasa wytrzymałości		10	10	10	10
Zużycie [szt. na m²]		16			
Wydajność zaprawy		1 puszka na 5 m² muru			

Porotherm 38 Dryfix

Ściana nośna, jednowarstwowa**




Nazwa		Porotherm 38 Dryfix	Porotherm 38 1/2 Dryfix
Produkt:		podstawowy	połówkowy
			
U ściany [W/(m²K)]	z tynkiem*	0,31	
	bez tynku	0,35	
Wymiary [mm]		380/248/249	440/124/249
Grubość ściany [cm]		38	38
Klasa wytrzymałości		10	10
Zużycie [szt. na m²]		16	
Wydajność zaprawy		1 puszka na 5 m² muru	

*Tynk termoizolacyjny o grubości 4 cm

**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.




Porotherm 30 Dryfix

Ściana nośna


Nazwa	Porotherm 30 Dryfix	Porotherm 30 1/2 Dryfix	Porotherm 30 R Dryfix
Produkt:	podstawowy	połówkowy	narożnikowy
			
U ściany [W/(m²K)] bez tynku	0,60		
Wymiary [mm]	300/248/249	300/124/249	300/174/249
Grubość ściany [cm]	30	30	30
Klasa wytrzymałości	15, 10	10	10
Zużycie [szt. na m²]	16		
Wydajność zaprawy	1 puszką na 5 m ² muru		

Porotherm 25, 18.8, 11.5 Dryfix

Ściany nośne i działowe

Nazwa	Porotherm 25 Dryfix	Porotherm 18.8 Dryfix	Porotherm 11.5 Dryfix
Produkt:	podstawowy	podstawowy	podstawowy
			
U ściany [W/(m²K)] bez tynku	0,95	1,19	1,72
Wymiary [mm]	250/373/249	188/498/249	115/498/249
Grubość ściany [cm]	25	18.8	11.5
Klasa wytrzymałości	15, 10	15, 10	10
Zużycie [szt. na m²]	10,7	8	8
Wydajność zaprawy	1 puszką na 5 m ² muru		1 puszką na 10 m ² muru

Zaprawa Porotherm Dryfix

Nazwa	Zaprawa Porotherm Dryfix
Opis	 <p>Zaprawa Porotherm Dryfix jest twardniejącą pod wpływem wilgoci, jednoskładnikową zaprawą poliuretanową przeznaczoną wyłącznie do łączenia pustaków szlifowanych Porotherm Dryfix. Zaprawa jest dostarczana w poręcznych, lekkich puszkach i nie wymaga żadnego przygotowania.</p>
Pojemność	750 ml
Temperatura stosowania	-5°C do +35°C
Temperatura zaprawy w puszcze podczas stosowania	min. +10°C (idealna +15 do +20°C)
Odporność na temperaturę	-40°C do +100°C
Czas otwarty	5 minut
Gęstość całkowita	około 30 kg/m ³
Współczynnik przewodzenia ciepła	0,036 [W/(mK)]
Wydajność 1 puszki:	
- dla ściany o grubości 188 do 440 mm	około 5 m ² muru
- dla ściany o grubości od 115 mm	około 10 m ² muru

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 puszka 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.

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





Przeznaczenie

Porotherm Dryfix stosuje się do wznoszenia zarówno ścian nośnych, jak i nienośnych, o wszystkich grubościach. Ilość zaprawy Porotherm Dryfix niezbędna do wzniesienia muru o konkretnej grubości dostarczana jest wraz z pustakami, w proporcji odpowiedniej do ilości pustaków.

Stosowanie – jak nakładać i wymieniać puszkę

Przed wymianą nową puszkę należy dobrze wstrząsnąć (około 20 razy). Starą puszkę należy odkręcić z pistoletu po jej całkowitym opróżnieniu i natychmiast przykręcić nową. Niezwłocznie po wymianie należy nacisnąć spust pistoletu na około 2 sekundy i pozwolić odciąć zaprawie. W ten sposób usuwa się wilgotne powietrze, które zostało wtłoczone do wnętrza pistoletu podczas wymiany puszek. Mogłoby ono doprowadzić do usterek pracy pistoletu – zalepienia adaptera lub dyszy.





Czyszczenie pistoletu po użyciu – jak i czym

Z końcówki dyszy (aplikatora) ostrożnie usunąć resztki zaprawy. Przykręcić do pistoletu puszkę ze środkiem czyszczącym do zaprawy i dobrze przepłukać pistolet (pozostawić środek na około 5 minut, a następnie ponownie dobrze wyplukać pistolet). Następnie przykręcić do pistoletu nową puszkę z zaprawą i natychmiast zacząć pracę.

Dostawa i składowanie puszek

Zaprawa Porotherm Dryfix jest dostarczana wraz z pustakami, w proporcji odpowiedniej do ilości pustaków. Puszki należy koniecznie przechowywać w chłodnym miejscu, w pozycji pionowej, zaworem do góry. W przeciwnym razie może dojść do zaklejenia zaworu.



Parametry techniczne ścian

Parametry termiczne

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

Produkt	Grubość ściany (bez tynku) [cm]	Opór cieplny R [(m ² K)/W]	Ekwiwalentny współczynnik przewodzenia ciepła [W/(mK)]	Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² K)]
Porotherm 44 T Dryfix	44	5,70	0,077	0,17
Porotherm 38 T Dryfix	38	4,91	0,077	0,20
Porotherm 30 T Dryfix	30	4,02	0,075	0,24
Porotherm 44 EKO+ Dryfix	44	4,16	0,106	0,22
Porotherm 44 Dryfix	44	3,12	0,141	0,30
Porotherm 38 Dryfix	38	2,72	1,140	0,35
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

Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie (f_k) ścian wykonanych z pustaków Porotherm Dryfix na podstawie AT-15-8223/2016.

Klasa pustaków	Wytrzymałość charakterystyczna muru na ściskanie f_k [MPa]
Elementy murowe grupy 2	
10	2,5
15	3,3
Elementy murowe grupy 3	
7,5	1,6
10	2,0
Ściany z pustaków Porotherm T Dryfix	
7,5	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.

Typ pustaka	Klasa odporności ogniowej przy poziomych obciążeniach			
	0	0,2	0,6	1,0
Porotherm 44 T Dryfix	-	-	-	REI 90
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	-	-	-

Izolacyjność akustyczna ścian z pustaków Porotherm

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

Typ pustaka	Grubość ściany (bez tynku) [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 Profi

System Porotherm Profi to nowoczesne rozwiązanie firmy Wienerberger, w którym po raz pierwszy zostały zastosowane pustaki szlifowane.

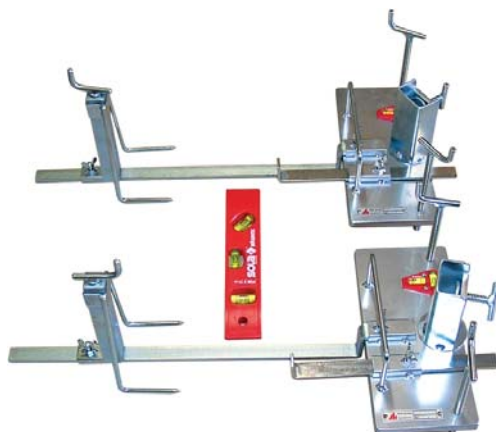
Porotherm Profi to kompletny system do wznoszenia zewnętrznych ścian jednowarstwowych, zewnętrznych ścian wymagających docieplenia jak i do ścian wewnętrznych. Ponieważ pustaki Porotherm Profi przeznaczone są do murowania na ciekłą spoinę o grubości ok. 1mm niezbędne jest dokładne wykonanie pierwszej warstwy pustaków. Czynność tę można w stosunkowo prosty sposób wykonać wyrównując powierzchnię fundamentów cementowo-wapienną zaprawą wyrównującą np. Porotherm M50. Aby ta warstwa zaprawy była wystarczająco równo rozłożona zaleca się użycie zestawu wyrównującego wraz z niwelatorem. Po wyrównaniu pierwszej warstwy pustaków układa się kolejne warstwy na zaprawie do cienkich spoin Porotherm Profi. Do jej nakładania służy

specjalny wałek o szerokości dostosowanej do wznoszonego muru. Za pomocą tych urządzeń można niebywale szybko i dokładnie nanieść zaprawę na całą powierzchnię pustaków. W skład pełnej oferty Porotherm Profi wchodzi pustaki i zaprawy, jak i zestawy wyrównujące oraz wałki do nakładania zaprawy. Aby zachować moduł 250 mm analogiczny jak w systemie Porotherm P+W, pustaki Porotherm Profi mają wysokość 249, co pozwala zachować kompatybilność z pozostałymi składnikami systemu (np. nadproża). Mechaniczna obróbka wypalonych pustaków zapewnia idealnie równą powierzchnię wsporną tak, aby możliwe było stosowanie cienkiej spoiny przy murowaniu. W efekcie umożliwia to zwiększenie szybkości prac murarskich oraz zmniejszenie kosztów budowy.

Narzędzia do murowania w systemie Porotherm Profi:



Wałek do nanoszenia zaprawy
(Dostępne szerokości 25 cm)



Stojaki do poziomowania
pierwszej warstwy pustaków

Zalety stosowania nowoczesnych pustaków szlifowanych w porównaniu z klasycznymi produktami Porotherm P+W:

- Mur z pustaków szlifowanych Porotherm Profi jest ekonomicznie korzystniejszy ze względu na niższą pracochłonność i mniejsze zużycie zaprawy.
- Oszczędność 25% czasu pracy dzięki łatwemu i szybkiemu nanoszeniu zaprawy.
- Oszczędność 80% zaprawy dzięki zmniejszeniu grubości spoiny do 1 mm.
- Zaprawa do cienkich spoin gratis*.
- Poprawa izolacyjności termicznej przy zachowaniu tej samej grubości muru.
- Zmniejszenie zawartości wilgoci technologicznej w murze.
- Zmniejszenie ilości sprzętu na budowie (sita, betoniarki, przenośniki, silosy itp.).
- Czysty mur, czysta budowa, mniejsza objętość przewożonych materiałów.
- Wymiary w systemie modułowym.

*Cena pustaków Porotherm Profi obejmuje także zaprawę Porotherm Profi (zaprawa wydawana zgodnie ze zużyciem).

Murowanie



Wyrównanie podłoża

Murowanie w systemie Porotherm Profi wymaga starannego ułożenia pierwszej warstwy pustaków. Dlatego bardzo ważnym krokiem jest wyrównanie fundamentów w miejscach, w których będą wznoszone ściany. Wyrównanie przeprowadza się po ułożeniu izolacji. Podczas poziomowania, wykonywanego niwelatorem laserowym, należy określić najwyższy punkt fundamentów. Punkt ten jest później punktem wyjściowym przy układaniu pierwszej warstwy pustaków.

Aby warstwa zaprawy wyrównującej była rzeczywiście pozioma, do jej nanoszenia stosowany jest zestaw niwelacyjny z latą (Zdj. 1) i zestaw wyrównujący (Zdj. 2), który składa się z dwóch stojaków ze zmiennym ustawieniem. Za pomocą stojaków można ustawiać grubość i szerokość nanoszonej warstwy zaprawy w poszczególnych miejscach fundamentów.

Oprócz zestawu wyrównującego do wyrównania warstwy zaprawy potrzebna jest listwa aluminiowa o długości co najmniej 2 m. Pierwszy stojak należy postawić w najwyższym punkcie fundamentu (lub płyty stropowej tworzącej płaszczyznę bazową dla pozostałej części kondygnacji).

Stojak należy wypoziomować i ustawić tak, aby jego listwa prowadząca wyznaczała wymaganą minimalną grubość warstwy zaprawy - 10 mm. Maksymalna grubość zaprawy wyrównującej to 40 mm.

Następnie do uchwytu stojaka należy wsunąć do oporu łąkę z zamocowanym urządzeniem odczytującym promień lasera. Z łąki należy odczytać aktualną wysokość. Podczas układania warstwy bazowej nie można zmieniać ustawienia ani niwelatora laserowego ani też urządzenia odczytującego na łące.

Teraz możemy przenieść stojak na miejsce, w którym chcemy rozpocząć układanie pierwszej warstwy i ponownie wypoziomować oraz ustawić do poziomu bazowego. Odległość pomiędzy stojakami nie powinna być większa od długości listwy wyrównującej, jaką dysponujemy.

Przy pomocy śrub nastawnych oba stojaki należy ustawić na wysokości określonej uprzednio przez niwelator. Jednocześnie należy ustawić wymaganą szerokość pasa, która zależy od grubości ściany (Zdj. 3) i sprawdzić poziomą pozycję listew prowadzących.

Nanoszenie zaprawy

Po ustawieniu obu stojaków na tym samym poziomie można rozpocząć nanoszenie i wyrównywanie zaprawy pomiędzy nimi (Zdj. 4). Należy zadbać o właściwą konsystencję zaprawy. Podczas układania zaprawy na danym odcinku można wykorzystać listwę aluminiową również jako obramowanie zapobiegające spadaniu zaprawy z fundamentów. Po naniesieniu zaprawę należy wyrównać do poziomu listew prowadzących i usunąć jej nadmiar (Zdj. 5). W ten sposób można uzyskać pierwszy odcinek doskonale poziomego, zwartego podłoża do ułożenia pierwszej warstwy pustaków.



Przeniesienie stojaków

Jeden ze stojaków należy przesunąć w kierunku nanoszenia zaprawy, drugi pozostawić w pierwotnej pozycji. Odległość między stojakami pozostaje taka sama. Przeniesiony stojak należy ustawić na wymaganą wysokość i ustawić go w poziomie. Metoda nanoszenia i wyrównywania zaprawy jest identyczna. Gdy ukończony jest kolejny odcinek układania zaprawy wyrównującej (Zdj. 6), tylny stojak należy ponownie przesunąć w kierunku nanoszenia, jednocześnie drugi na końcu pasa zaprawy pozostaje na miejscu.

Cały proces należy powtarzać, dopóki nie zostanie ukończony jeden ciągły odcinek warstwy wyrównującej, na przykład równy długości jednej ściany. W celu dokładnego wyrównania podłoża zaprawą i zmniejszenia liczby powtórzeń tego procesu korzystniejsze jest, w przypadku dłuższych ścian, stosowanie łąty aluminiowej o długości 3 m (dla jednej osoby) lub 4 m (dla dwóch osób).



Ułożenie pierwszej warstwy pustaków

Murowanie ścian zewnętrznych należy rozpocząć od wyprowadzenia narożników. Obowiązują tutaj takie same reguły jak w systemie Porotherm P+W. Każdy pustak narożnikowy obrócony jest w porównaniu z pustakami narożnikowymi w warstwach sąsiednich o 90°. Pomędzy tak ułożonymi pustakami narożnikowymi należy od strony zewnętrznej przeciągnąć linkę murarską. Wzdłuż niej układane są poszczególne pustaki pierwszej warstwy, które należy wyrównywać w obu kierunkach za pomocą gumowego młotka i poziomiccy (Zdj. 8, Zdj. 9).

Pierwsza warstwa pustaków układana jest bezpośrednio na warstwę zaprawy wyrównującej (Zdj. 7). Przez cały czas należy kontrolować prawidłową jej konsystencję, która utrzymuje się bez zmian przez maksymalnie dwie godziny. Pustaki muszą być ułożone tak, żeby można było je wyrównywać i jednocześnie nie mogą być zbyt wcisnięte w zaprawę. W przypadku, gdy zaprawa jest zbyt gęsta, można na jej powierzchnię nałożyć warstwę zaprawy do spoin cienkowarstwowych.

Podczas układania pierwszej warstwy pustaków bardzo ważne jest, aby różnica poziomów górnej powierzchni pustaków nie przekraczała 1 mm tak, by możliwe było wyrównanie jej za pomocą cienkiej warstwy zaprawy. Im dokładniej jest wykonana (wypoziomowana i płaska) pierwsza warstwa zaprawy wyrównującej tym łatwiejsze i szybsze jest murowanie kolejnych warstw (już wyłącznie na zaprawie Porotherm Profi).

Układanie kolejnych warstw pustaków

Od drugiej warstwy pustaki Porotherm Profi należy układać na zaprawie do cienkich spoin Porotherm Profi, która dostarczana jest wraz z pustakami. Zaprawę należy przygotować według instrukcji na opakowaniu. Do wymieszania należy użyć odpowiedniej wiertarki z mieszadłem, lub mieszadła zanurzeniowego (Zdj.10). W przypadku wysokiej temperatury i suchego powietrza podczas murowania należy zapobiec szybkiemu oddawaniu wody przez zaprawę poprzez nawilżenie warstwy pustaków tuż przed jej nanoszeniem (Zdj. 11).



Nanoszenie zaprawy

Nanoszenie zaprawy do cienkich spoin na powierzchnię pustaków można wykonać na dwa sposoby:

- **Nanoszenie zaprawy za pomocą wałka.** Wałek nanoszący to proste urządzenie, które przyspiesza i ułatwia murowanie z pustaków Porotherm Profi (Zdj.13). Zaprawa dozowana jest do pojemnika wałka nanoszącego (Zdj. 14), skąd przedostaje się podczas równomiernego ruchu wałka na powierzchnię ułożonych cegieł (Zdj. 15). Na tak nałożoną cienką warstwę zaprawy układana jest kolejna warstwa pustaków.
- **Namaczanie pustaków w zaprawie.** Pustak należy chwycić z góry i dolną powierzchnię równomiernie zanurzyć maksymalnie na głębokość 5 mm w przygotowanej zaprawie do cienkich spoin. Namoczony pustak należy natychmiast ułożyć na właściwe miejsce w murze. W ten sposób nanieśiona ilość zaprawy całkowicie wystarczy do mocnego połączenia pustaków. Taki sposób nanoszenia zaprawy zwiększa jednak jej zużycie dwukrotnie lub trzykrotnie.



Zasady prawidłowego murowania

Podczas murowania należy postępować tak samo jak w przypadku tradycyjnych pustaków Porotherm P+W. Podczas układania poszczególnych pustaków należy wykorzystywać połączenie pióro+wpust tak, aby dolną krawędź układanego pustaka można było oprzeć o górną część pustaka już ułożonego i opuścić wzdłuż wpustów w dół na dolną warstwę (Zdj. 16).

Pustaków nie wolno dosuwać do siebie po pustakach warstwy dolnej (z naniesioną zaprawą do cienkich spoin), aby nie doszło do starcia cienkiej warstwy zaprawy. Ponieważ murować należy od obu narożników w kierunku środka, zazwyczaj trzeba dociąć ostatni układany pustak na odpowiedni wymiar. W tym celu należy użyć odpowiedniego narzędzia do cięcia. Polecamy ręczną pilarkę elektryczną z przeciwbieżnie przesuwającymi się brzeszczotami typu aligator (Zdj. 17).

Wykonanie narożnika – stosowanie pustaków uzupełniających

W celu wykonania prawidłowego połączenia narożnika należy stosować pustaki narożnikowe i półkowe Porotherm Profi. Powierzchnie boczne pomiędzy pustakiem półkowym i narożnikowym wypełniane są za pomocą zaprawy do cienkich spoin. Łączenie pustaków w narożniku w każdej warstwie powinno być w porównaniu z pustakami poprzedniej warstwy w tym samym narożniku obrócone o 90°.

Podczas układania cegieł należy zapewnić odpowiednie przewiązanie murarskie. W przypadku systemu pustaków Porotherm Profi minimalna długość przewiązania wynosi $0,4 \times h = 100 \text{ mm}$, gdzie h oznacza wysokość elementu murowego. Podczas łączenia wewnętrznych ścian nośnych i działowych z pustaków Porotherm Profi obowiązują takie same zasady jak w przypadku pustaków Porotherm P+W.

Do połączenia ścian zaleca się stosowanie kotew ze stali nierdzewnej. Kotwienie wewnętrznej ściany nośnej (pustaki Porotherm 30 Profi, Porotherm 25 Profi, Porotherm 18.8 Profi) wykonuje się za pomocą dwóch kotew umieszczonych w co drugiej spoinie.

Połączenie ściany działowej (pustaki Porotherm 11.5 Profi) do ściany nośnej wykonuje się za pomocą jednej kotwy w co drugiej spoinie. Łącznik przed włożeniem do spoiny z zaprawą powinien być zamoczony w zaprawie.


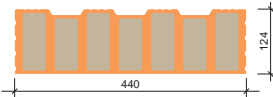
Na powierzchnię stykającą pustaków w miejscu połączenia do prostopadłej ściany powinna być nałożona zaprawa. W miejscu włożenia płaskich łączników można pustaki lekko przeszliować specjalnym pilnikiem, aby grubość spoiny łączącej była równomierna i żeby w tym miejscu nie dochodziło do zwiększania jej grubości.



Przegląd cegieł szlifowanych


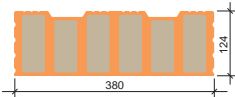
Porotherm 44 T Profi

Ściana nośna, jednowarstwowa

Nazwa		Porotherm 44 T Profi	Porotherm 44 1/2 T Profi
Produkt:		podstawowy	połówkowy
			
U ściany [W/(m ² K)]	z tynkiem*	0,16	
	bez tynku	0,17	
Wymiary [mm]		440/248/249	440/124/249
Grubość ściany [cm]		44	44
Klasa wytrzymałości		7,5	7,5
Zużycie [szt. na m ²]		16	
Wydajność zaprawy [l/m ²]		6,2	

Porotherm 38 T Profi


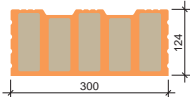
Ściana nośna, jednowarstwowa

Nazwa		Porotherm 38 T Profi	Porotherm 38 1/2 T Profi
Produkt:		podstawowy	połówkowy
			
U ściany [W/(m ² K)]	z tynkiem*	0,19	
	bez tynku	0,20	
Wymiary [mm]		380/248/249	380/124/249
Grubość ściany [cm]		38	38
Klasa wytrzymałości		7,5	7,5
Zużycie [szt. na m ²]		16	
Wydajność zaprawy [l/m ²]		5,3	

*Tynk termoizolacyjny o grubości 4 cm.





Porotherm 30 T Profi

Ściana nośna, jednowarstwowa**

Nazwa		Porotherm 30 T Profi	Porotherm 30 1/2 T Profi
Produkt:		podstawowy	połówkowy
			
U ściany [W/(m²K)]	z tynkiem*	0,22	
	bez tynku	0,25	
Wymiary [mm]		300/248/249	300/124/249
Grubość ściany [cm]		30	30
Klasa wytrzymałości		7,5	7,5
Zużycie [szt. na m²]		16	
Wydajność zaprawy [l/m²]		4,2	

Porotherm 44 EKO+ Profi

Ściana nośna, jednowarstwowa





Nazwa		Porotherm 44 EKO+ Dryfix	Porotherm 44 K EKO+ Dryfix	Porotherm 44 1/2 K EKO+ Dryfix	Porotherm 44 R EKO+ Dryfix
Produkt:		podstawowy	uzupełniający	połówkowy	narożnikowy
					
U ściany [W/(m²K)]	z tynkiem*	0,21			
	bez tynku	0,23			
Wymiary [mm]		440/248/249	440/248/249	440/124/249	440/186/249
Grubość ściany [cm]		44	44	44	44
Klasa wytrzymałości		7,5	7,5	7,5	7,5
Zużycie [szt. na m²]		16			
Wydajność zaprawy [l/m²]		3,1			

*Tynk termoizolacyjny o grubości 4 cm

**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.



Porotherm 44 Profi

Ściana nośna, jednowarstwowa**

Nazwa		Porotherm 44 Profi	Porotherm 44 S Profi	Porotherm 44 1/2 Profi	Porotherm 44 R Profi
Produkt:		podstawowy	uzupełniający	połówkowy	narożnikowy
					
U ściany [W/(m²K)]	z tynkiem*	0,27			
	bez tynku	0,30			
Wymiary [mm]		440/248/249	440/248/249	440/124/249	440/186/249
Grubość ściany [cm]		44	44	44	44
Klasa wytrzymałości		10	10	10	10
Zużycie [szt. na m²]		16			
Wydajność zaprawy [l/m²]		3,1			

Porotherm 38 Profi

Ściana nośna, jednowarstwowa**




Nazwa		Porotherm 38 Profi	Porotherm 38 1/2 Profi
Produkt:		podstawowy	połówkowy
			
U ściany [W/(m²K)]	z tynkiem*	0,31	
	bez tynku	0,35	
Wymiary [mm]		380/248/249	440/124/249
Grubość ściany [cm]		38	38
Klasa wytrzymałości		10	10
Zużycie [szt. na m²]		16	
Wydajność zaprawy [l/m²]		2,7	

*Tynk termoizolacyjny o grubości 4 cm.

 **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.




Porotherm 30 Profi

Ściana nośna

Nazwa	Porotherm 30 Profi	Porotherm 30 1/2 Profi	Porotherm 30 R Profi
Produkt:	podstawowy	połówkowy	narożnikowy
			
U ściany [W/(m²K)] bez tynku	0,60		
Wymiary [mm]	300/248/249	300/124/249	300/174/249
Grubość ściany [cm]	30	30	30
Klasa wytrzymałości	15, 10	10	10
Zużycie [szt. na m²]	16		
Wydajność zaprawy [l/m²]	2,1		

Porotherm 25, 18,8, 11.5 Profi

Ściany nośne i działowe

Nazwa	Porotherm 25 Profi	Porotherm 18.8 Profi	Porotherm 11.5 Profi
Produkt:	podstawowy	podstawowy	podstawowy
			
U ściany [W/(m²K)] bez tynku	0,95	1,19	1,72
Wymiary [mm]	250/373/249	188/498/249	115/498/249
Grubość ściany [cm]	25	18.8	11.5
Klasa wytrzymałości	15, 10	15, 10	10
Zużycie [szt. na m²]	10,7	8	8
Wydajność zaprawy [l/m²]	1,7	1,3	0,8

Zaprawa do cienkich spoin Porotherm Profi

Nazwa	Zaprawa do cienkich spoin Porotherm Profi
<p>Opis</p> <p>W systemie Porotherm Profi stosuje się specjalistyczną zaprawę do cienkich spoin Porotherm Profi. W systemie tym, do wyrównania podłoża pod pierwszą warstwę pustaków stosuje się zaprawę wyrównującą, a do kolejnych warstw zaprawę do cienkich spoin.</p>	
Wytrzymałość na ściskanie (MPa)	10
Współczynnik przewodzenia ciepła (W/(mK))	0,47
Zawartość worka (kg/worek)	25
Wydajność gotowej zaprawy (l/worek)	21

Przygotowanie zaprawy

Do czystego pojemnika wlać czystą wodę, a następnie wsypać zaprawę i wymieszać w wózek za pomocą mieszadła do uzyskania jednorodnej konsystencji pozbawionej grudek. Po krótkim czasie ponownie przemieszać. Zapotrzebowanie wody: ok. 10 –11 litrów/ worek.

Murowanie

Świeżo przygotowaną zaprawą napełnić 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.

Parametry techniczne ścian

Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie (f_k) ścian wykonanych z pustaków Porotherm Profi określona wg PN-EN 1996-1-1

Klasa pustaków	Wytrzymałość charakterystyczna muru na ściskanie f_k [MPa]
Elementy murowe grupy 2	
10	2,5
15	3,3
Elementy murowe grupy 3	
7,5	1,8
10	2,3
Ściany z pustaków Porotherm T Profi	
7,5	2,7

Klasyfikacja ogniowa

Klasyfikacja ogniowa ścian z pustaków Porotherm Profi murowanych na zaprawie do cienkich spoin Porotherm Profi z obustronnym tynkiem cementowo-wapiennym, cementowym lub gipsowym grubości minimum 10 mm.

Typ pustaka	Klasa odporności ogniowej przy poziomie obciążenia			
	0	0,2	0,6	1,0
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	-	-	-

Parametry termiczne

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

Produkt	Grubość ściany (bez tynku) [cm]	Opór cieplny R [(m ² K)/W]	Ekwiwalentny współczynnik przewodzenia ciepła [W/(mK)]	Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² K)]
Porotherm 44 T Profi	44	5,57	0,079	0,17
Porotherm 38 T Profi	38	4,79	0,079	0,20
Porotherm 30 T Profi	30	3,92	0,077	0,25
Porotherm 44 EKO+ Profi	44	4,18	0,105	0,23
Porotherm 44 Profi	44	3,17	0,139	0,30
Porotherm 38 Profi	38	2,72	0,140	0,35
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

Izolacyjność akustyczna

Wskaźniki izolacyjności akustycznej ścian z pustaków Porotherm Profi, z obu stronnym tynkiem cementowo-wapiennym lub gipsowym gr. 10 mm.

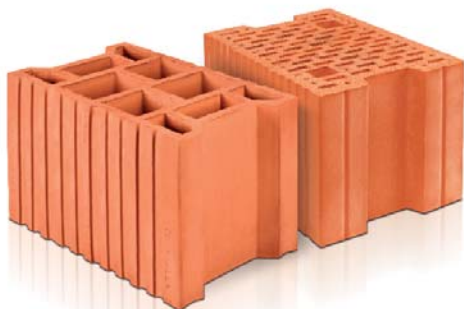
Typ pustaka	Grubość ściany (bez tynku) [cm]	Wskaźniki izolacyjności akustycznej ścian		
		R _w (dB)	R _{A1} (dB)	R _{A2} (dB)
Porotherm 44 T Profi	44	50	-	-
Porotherm 38 T Profi	38	48	-	-
Porotherm 30 T Profi	30	44	-	-
Porotherm 44 EKO+ Profi	44	48	-	-
Porotherm 44 Profi	44	37	37	36
Porotherm 38 Profi	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 EKO+ / P+W / E3 / AKU

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 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 grup P+W o grubości 8 lub 11,5 cm).



Porotherm AKU

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. Jego efektywność wynika z tego, że wszystkie niezbędne materiały pochodzą od jednego producenta. Dlatego system Porotherm pozwala wykonawcom oszczędzić czas, a inwestorom – pieniądze.

Zalety technologii Porotherm EKO+ / P+W / AKU:

- **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 drążer pustaków, odpowiednio dobrana grubość ściany, połączenie pióro-wpust, to czynniki mające wpływ na wysoką izolacyjność termiczną ścian.
- **Akumulacja ciepła**
Ceramiczna ściana działa jak piec kaflowy - wolno nagrzewa się i długo oddaje ciepło – dzięki temu w domu utrzymuje się temperatura na stałym poziomie.
- **“Oddychanie ścian”**
Ceramiczne ściany w sposób naturalny 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 rozwiązanie**
Budowa ścian to inwestycja na lata. Ściany w przeciwieństwie do parkietu, płytek, baterii, mebli itd. nie da się wymienić przez cały okres użytkowania budynku czyli przez dziesiątki lat.



Murowanie



W porównaniu z tradycyjnymi ceglami i pustakami ceramicznymi wznoszenie ścian w systemie Porotherm nie tylko nie wymaga od murarza żadnych nowych umiejętności, ale znacznie tę pracę ułatwia.

Przy wznoszeniu jednowarstwowych ścian w systemie Porotherm podobnie jak w innych technologiach, obowiązują konkretne zalecenie montażowe. Ich przestrzeganie daje gwarancję wykorzystania wszystkich atutów tej technologii, w tym sprawnego i szybkiego wykonawstwa. Wykonując ścianę z pustaków Porotherm przygotujmy się, że murować będziemy z elementów większych niż pustaki tradycyjne, co pozwoli na znacznie szybsze wykonanie danego zakresu robót. Ułatwieniem w stosunku do murowania z pustaków tradycyjnych jest to, iż pustaki Porotherm nie wymagają stosowania zaprawy w spoinach pionowych dzięki połączeniu na pióro i wpust. Przed rozpoczęciem prac murarskich należy sprawdzić poziomy we wszystkich narożnikach budynku. W tym celu wskazane jest rozmieszczenie łat, które pozwolą na naniesienie i zaznaczenie potrzebnych nam poziomów.



Pozioma izolacja przeciwwilgociowa

Będzie chronić mury przed wciąganiem wilgoci. Układa się ją na ścianie fundamentowej (lub piwnicznej) pod pierwszą warstwą pustaków Porotherm. Najwygodniej wykonać izolację ze specjalnej folii lub papy, układanej pasami łączonymi na co najmniej 10-centymetrowy zakład.

Pogoda na murowanie

Podczas murowania przy użyciu zaprawy ciepłochłonnej temperatura otoczenia nie może być niższa niż $+5^{\circ}\text{C}$. Dodatki przeciwmrozowe stosuje się tylko do zapraw tradycyjnych.

Przygotowanie zaprawy

Do murowania zewnętrznych ścian jednowarstwowych zalecane jest użycie gotowej zaprawy ciepłochronnej Porotherm TM. Porotherm TM to lekka zaprawa produkowana na bazie perlitu. Zastosowanie jej poprawia izolacyjność cieplną muru o ok. 15% oraz zapewnia jednorodność termiczną przegrody. Użycie zaprawy termoizolacyjnej niweluje również ewentualne skutki błędów wykonawczych. Można przygotowywać ją w betoniarnie lub za pomocą ręcznego wolnoobrotowego mieszadła, trzymając się zaleceń podanych na opakowaniu. Do ścian zewnętrznych warstwowych z dodatkową warstwą ocieplenia oraz do wszystkich ścian wewnętrznych należy stosować zwykle zaprawy murarskie cementowo-wapienne np. Porotherm M50. Ważne jest, by zaprawa miała odpowiednią konsystencję. Zbyt płynna będzie ściekać w otwory pustaków, a zbyt gęstą trudno będzie rozprowadzić. Ziarna kruszywa nie mogą być zbyt duże i ostre, bo mogłyby uszkodzić izolację przeciwwilgociową.



Poziomowanie podłoża

Podłoże pod pierwszą warstwę pustaków musi być równe. Trzeba je wypoziomować, aby uniknąć spotęgowania odchyleń podczas murowania. Można to zrobić przy użyciu poziomicy wężowej albo za pomocą niwelatora.

Przygotowanie pustaków

Istotne jest, aby przed rozpoczęciem murowania zwilżyć pustaki, co pozwala zapobiec zbyt szybkiemu oddawaniu wody przez zaprawę. Odpowiednia ilość wody niezbędna jest do prawidłowego wiązania zaprawy murarskiej i do tego, by po zakończeniu procesu wiązania miała ona odpowiednią wytrzymałość. Szczegółnej staranności należy dołożyć w przypadku murowania w okresie wysokich temperatur. Wówczas wskazane jest nawet zdjęcie z palety folii ochronnej i polewanie pustaków strumieniem wody. W przypadku temperatur niższych dopuszczalne jest zwilżanie tylko samej płaszczyzny stykającej się z zaprawą.

Pierwsza warstwa zaprawy

Przystępując do prac murarskich zaczynamy od ułożenia warstwy wyrównawczej, którą wykonujemy z zaprawy murarskiej rozłożonej równomiernie na całej szerokości muru. W przypadku murowania pustaków na fundamencie warstwę wyrównawczą układa się na poziomej izolacji przeciwwilgociowej z papy lub specjalnych folii izolacyjnych. Po wypoziomowaniu podłoża, zwilżeniu pustaków i przygotowaniu zaprawy można przystąpić do murowania.



Zaczynamy murowanie

Murowanie ścian zewnętrznych rozpoczyna się od narożników. Zależnie od rodzaju pustaków przeznaczonych na ściany jednowarstwowe, narożnik można wykonać tylko z podstawowych elementów pełnowymiarowych (Porotherm 38 P+W) albo przy użyciu elementów uzupełniających: półowokowych i narożnikowych (Porotherm 44 EKO+, Porotherm 44 P+W). Trzeba pamiętać o naniesieniu zaprawy na boczną powierzchnię pustaka lub kieszeń, dostawianego w narożu do powierzchni czołowej pustaków, ułożonych prostopadle. Po ułożeniu pustaków sprawdza się poziom warstwy i lekko dobija pustaki gumowym młotkiem.

Kolejne warstwy narożników

W każdym narożniku najlepiej jest ułożyć minimum trzy warstwy pustaków zanim wypełni się odcinki ścian pomiędzy nimi. Fachowo określa się to „wyciąganiem narożników”. Pustaki w narożnikach muszą być ułożone naprzemiennie. Należy zadbać o uzyskanie jednako-owego poziomu kolejnych warstw pustaków we wszystkich narożnikach.





Sprawdzanie pionu

Kontrolę pionowego wykonania muru powinno się przeprowadzać przy użyciu poziomicy, po ułożeniu każdej kolejnej warstwy pustaków w narożniku. Kontrolę poziomego ułożenia pustaków pomiędzy narożnikami, umożliwi rozciągnięcie sznurka murarskiego.

Łączenie poziome

Budowanie w systemie Porotherm nie wymaga wykonywania pionowej spoiny pomiędzy pustakami. Niezbędna jest jedynie spoina pozioma. Zaprawę używa się więc tylko do łączenia kolejnych warstw pustaków, nakładając ją kielnią murarską, koniecznie równomiernie, na całą górną powierzchnię już ułożonej warstwy elementów. Grubość warstwy zaprawy po wmurowaniu pustaków powinna wynosić 6 -15 mm, optymalnie 12 mm, co pozwala na zachowanie modułu wysokości (wys. pustaka + gr. warstwy zaprawy) równego 250 mm. Za niepoprawne uważa się rozkładanie zaprawy w postaci tzw. „placków”. Rozkładanie zaprawy w postaci pasów wzdłuż krawędzi muru jest dopuszczalne tylko pod warunkiem obliczeniowego sprawdzenia nośności muru z uwzględnieniem rzeczywistej szerokości spoiny. Należy mieć jednak na względzie, iż stosowanie tego sposobu układania zaprawy zmniejsza nośność muru nawet o ponad 50%.

! **Uwaga** Zaprawę należy układać na całej szerokości muru.



Łączenie pionowe

Pustaki kolejno wmurowywane w warstwę łączy się ze sobą tylko na pióro i wpust. Ich boczne powierzchnie są tak wyprofilowane, że połączenie to zapewnia odpowiednią wytrzymałość i szczelność muru. Aby uniknąć zrolowania się zaprawy, pustaki trzeba wsuwać od góry w wyprofilowania już ustawionych elementów i dopiero potem dociskać do zaprawy.



Ustawianie pustaków

Podczas murowania ścian bardzo przydatny jest sznurek murarski, który rozpina się pomiędzy gotowymi narożnikami. Ułatwia on zachowanie jednego poziomu dla wszystkich pustaków układanych w warstwie. Ustawienie pustaka dopasowuje się do wysokości sznurka i ułożenia innych pustaków, korzystając przy tym z gumowego młotka.

Ściana pomiędzy narożnikami

Wykonuje się ją dopiero, gdy w narożnikach ułożone są pierwsze warstwy pustaków. Wcześniej trzeba sprawdzić, czy poziom pustaków w narożnikach jest identyczny. Pomóc w tym mogą pionowe łąty z naniesionymi poziomami kolejnych warstw.

! **Uwaga** Murowanie kolejnych warstw ściany zawsze rozpoczyna się od narożników.



Przewiązania w murze

Pustaki układa się w kolejnych warstwach w sposób zapewniający prawidłowe ich przewiązanie. Spoiny pionowe w sąsiadujących ze sobą warstwach w żadnym wypadku nie mogą się pokrywać, muszą być przesunięte, o co najmniej 0,4 h (gdzie h jest wysokością pustaka) tj. o 10 cm. O ile jest to możliwe, zaleca się wykonanie przewiązania poprzez przesunięcie wynoszące pół pustaka w dwóch sąsiadujących warstwach muru. W przypadku ściany Porotherm o niemodularnej długości (tj. różnej od $n \times 12,5$ cm) konieczne jest stosowanie elementów uzupełniających w postaci pustaków doci-

nanych, które zaburzają regularny układ przewiązań w murze i powodują mniejsze, niż 10 cm przewiązanie. Przewiązanie elementu murowego uzupełniającego nie może być jednak mniejsze niż 4 cm. Przewiązania takie nie powinny pokrywać się ze sobą w kolejnych warstwach. Pustaki docinane należy wmurowywać w miarę możliwości w środkowej części ściany, a nie przy jej krawędziach. Ewentualne ubytki pustaków w ścianach jednowarstwowych należy przed tynkowaniem uzupełnić ciepłochronną zaprawą murarską Porotherm TM lub termoizolacyjną zaprawą tynkarską.



Łączenie ściany zewnętrznej i wewnętrznej nośnej

Wewnętrzną ścianę nośną z pustaków Porotherm najlepiej budować równocześnie ze ścianą zewnętrzną. Łączy się je ze sobą wpuszczając w co drugiej warstwie pustak ściany wewnętrznej na głębokość 10 - 15 cm w ścianę zewnętrzną. Połączenie musi być ocieplone 5-cm warstwą styropianu. Materiał ten rekompensuje lokalne zwiększenie przewodności termicznej ściany spowodowane większą przewodnością termiczną pustaków ścian wewnętrznych nośnych. W pozostałych warstwach pierwszy pustak ściany wewnętrznej wystarczy dostawić do ściany zewnętrznej i połączyć z nią zaprawą murarską. Jeżeli ściana wewnętrzna będzie wznoszona później, należy przewidzieć możliwość wsunięcia jej pustaków w ścianę zewnętrzną poprzez wykonanie „strzępi”.





Łączenie ściany zewnętrznej i działowej

Ściany działowe zwykle buduje się po wymurowaniu ścian nośnych (zewnętrznych i wewnętrznych), jednak trzeba pamiętać o wcześniejszym zamontowaniu w nich stalowych kotew ocynkowanych. Posłużą one, jako łączniki pomiędzy ścianą nośną a działową. Jednym końcem powinny być zatopione w zaprawie tworzącej poziomą spoinę ściany nośnej, a drugim - w poziomej spoinie ściany działowej. Po wymurowaniu ściany działowej ewentualną szczelinę pomiędzy ścianą a stropem (1 do 2 cm) wypełnia się zaprawą murarską lub pianką montażową.

! **Uwaga** Ściany wewnętrzne (nośne oraz działowe) muruje się na zaprawie zwykłej Porotherm M50.



Docinanie pustaków

Jeśli ściany budynku nie mają modułowych rozmiarów pozwalających na wykonanie ich tylko z pełnych elementów, pojedyncze pustaki układane w kolejnych warstwach ściany lub bezpośrednio pod stropem trzeba będzie przyciąć. Do cięcia można użyć ręcznej pilarki brzośczonej z napędem elektrycznym lub piły stołowej z tarczą diamentową.

Wmurowanie dociętych elementów

Pustaki docięte powinny się wmurowywać w środkowej części ściany, możliwie jak najdalej od jej narożników. Układając je w kolejnych warstwach, trzeba pamiętać o przesunięciu spoiny pionowej - w tym wypadku wynosi ono minimum 4 cm względem spoiny w sąsiedniej warstwie pustaków. Niezbędne jest przy tym wypełnienie zaprawą pionowych połączeń pomiędzy pustakami dociętymi a pełnowymiarowymi.

! **Uwaga** Przy wykonywaniu zewnętrznych ścian jednowarstwowych nie powinno się uzupełniać przerw bądź ubytków w murze elementami o większej przewodności cieplnej, np. ceglami pełnymi (chyba, że ściana w tym miejscu zostanie docieplona materiałem termoizolacyjnym). Przy murowaniu filarów należy dążyć do stosowania pustaków nieprzycinanych.

Zaprawa w pionie

Wykonanie pionowych spoin z zaprawy jest konieczne w kilku szczególnych miejscach ściany. Są to nie tylko połączenia dociętych pustaków z pełnowymiarowymi, ale także wszystkie połączenia, w których wyprofilowana na pióro i wpust boczna powierzchnia jednego pustaka musi być zespolona z gładką czołową powierzchnią innego, na przykład w narożach i skrzyżowaniach ścian. Spoiny pionowe niezbędne są również przy łączeniu narożnych elementów kieszeniowych (dotyczy narożników ścian z pustaków Porotherm 44 EKO+, oraz Porotherm 44 P+W).

Pustaki połówkowe

Zastosowanie pustaków połówkowych usprawnia i przyspiesza wykonywanie otworów na okna i drzwi, które zaleca się projektować w module. Eliminuje to konieczność docinania pustaków.

Wykonywanie bruzd

Aby wykonać bruzdy pod przewody instalacyjne, trzeba zrobić w ścianie dwa równoległe nacięcia piłą tarczową. Potem za pomocą młotki i przecinaka wybija się fragment pustaka pomiędzy nacięciami. W powstałą bruzdę można wkładać rury instalacji wodnej, kanalizacyjnej lub centralnego ogrzewania. Do wykonania bruzd można również użyć bruzdownicy. Przewody instalacji elektrycznej układa się najczęściej na powierzchni ścian i przykrywa tynkiem.

Wiercenie otworów.

W gotowym murze bez problemów można wykonywać otwory, na przykład pod puszkę elektryczną lub na przeprowadzenie rur przez ścianę. Robi się to za pomocą wiertnicy lub wiertarki z przymocowanym wiertłem koronowym.

! Uwaga Podczas wykonywania otworów w ścianach nie zaleca się stosowanie elektronarzędzi z udarem.

Po zakończeniu dnia pracy zaleca się zabezpieczenie, np. folią lub papą ostatniej warstwy pustaków i świeżej zaprawy. Zapobiega to rozmywaniu zaprawy przez deszcz. Należy również chronić „koronę” już wykonanego muru przed opadami atmosferycznymi. W szczególności należy unikać sytuacji, w której wody opadowe dostają się w drążenia pustaków i zawilgacają od wewnątrz ścianę.



19



20







21

Ściany w technologii Porotherm P+W





Porotherm 44 EKO+

Ściana nośna, jednowarstwowa

Nazwa		Porotherm 44 EKO+	Porotherm 44 K EKO+	Porotherm 44 1/2 K EKO+	Porotherm 44 R EKO+
Produkt:		podstawowy	uzupełniający	połówkowy	narożnikowy
					
U ściany [W/(m²K)]	z tynkiem*	0,21			
	bez tynku	0,23			
Wymiary [mm]		440/248/238	440/248/238	440/124/238	440/186/238
Grubość ściany [cm]		44	44	44	44
Klasa wytrzymałości		7,5	7,5	7,5	7,5
Zużycie [szt. na m²]		16			
Wydajność zaprawy [l/m²]		30			

Porotherm 44 P+W

Ściana nośna, jednowarstwowa**



Nazwa		Porotherm 44 P+W	Porotherm 44 S P+W	Porotherm 44 1/2 P+W	Porotherm 44 R P+W
Produkt:		podstawowy	uzupełniający	połówkowy	narożnikowy
					
U ściany [W/(m²K)]	z tynkiem*	0,27			
	bez tynku	0,30			
Wymiary [mm]		440/248/238	440/248/238	440/124/238	440/186/238
Grubość ściany [cm]		44	44	44	44
Klasa wytrzymałości		10	10	10	10
Zużycie [szt. na m²]		16			
Wydajność zaprawy [l/m²]		30			

*Tynk termoizolacyjny o grubości 4 cm

**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.




Porotherm 38 P+W

Ściana nośna, jednowarstwowa**

Nazwa		Porotherm 38 P+W	Porotherm 38 1/2 P+W
Produkt:		podstawowy	połówkowy
			
U ściany [W/(m²K)]	z tynkiem*	0,31	
	bez tynku	0,35	
Wymiary [mm]		380/248/238	380/124/238
Grubość ściany [cm]		38	38
Klasa wytrzymałości		10	10
Zużycie [szt. na m²]		16	
Wydajność zaprawy [l/m²]		25	





Porotherm 30 P+W

Ściana nośna

Nazwa		Porotherm 30 P+W	Porotherm 30 1/2 P+W	Porotherm 30 R P+W
Produkt:		podstawowy	połówkowy	narożnikowy
				
U ściany [W/(m²K)] bez tynku		0,60		
Wymiary [mm]		300/248/238	300/124/238	300/174/238
Grubość ściany [cm]		30	30	30
Klasa wytrzymałości		15, 10	15	15
Zużycie [szt. na m²]		16		
Wydajność zaprawy [l/m²]		20		


Porotherm 25, 18.8, 11.5, 8 P+W

Ściany nośne i działowe

Nazwa	Porotherm 25 P+W	Porotherm 18.8 P+W	Porotherm 11.5 P+W	Porotherm 8 P+W
Produkt:	podstawowy	podstawowy	podstawowy	podstawowy
				
U ściany [W/(m²K)] bez tynku	1,03	1,28	1,83	1,83
Wymiary [mm]	250/373/238	188/498/238	115/498/238	80/498/238
Grubość ściany [cm]	25	18.8	11.5	8
Klasa wytrzymałości	15, 10	15, 10	10	10
Zużycie [szt. na m²]	10,7	8	8	8
Wydajność zaprawy [l/m²]	16	12	7	5



Porotherm 25 E3, 30 E3

Ściana nośna

Nazwa	Porotherm 25 E3	Porotherm 30 E3
Produkt:	podstawowy	podstawowy
		
U ściany [W/(m²K)] bez tynku	0,81	0,62
Wymiary [mm]	250/373/238	300/248/238
Grubość ściany [cm]	25	30
Klasa wytrzymałości	15	15
Zużycie [szt. na m²]	10,7	16
Wydajność zaprawy [l/m²]	16	22

Porotherm 25/37.5 AKU, 25 AKU

Ściana nośna

Nazwa	Porotherm 25/37.5 AKU	Porotherm 25 AKU
Produkt:	podstawowy	podstawowy
		
U ściany [W/(m²K)] bez tynku	0,95	2,27
Wymiary [mm]	250/373/238	250/373/238
Grubość ściany [cm]	25	25
Klasa wytrzymałości	20	10
Zużycie [szt. na m²]	10,7	10,7
Wydajność zaprawy [l/m²]	28	170

Parametry techniczne ścian

Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie (f_k) ścian wykonanych z pustaków Porotherm P+W określona wg PN-EN 1996-1-1

Klasa pustaków	Zaprawa zwykła		Zaprawa termoizolacyjna
	Klasa M5	Klasa M10	Klasa M5
Elementy murowe grupy 2			
10	3,2	4,0	2,0
15	4,3	5,3	-
20	5,3	6,5	-
Elementy murowe grupy 3			
7,5	-	-	1,3
10	-	-	1,6
15	3,2	4,0	-
Wytrzymałość na ściskanie ścian z pustaków Porotherm 25 AKU (łącznie z wypełnieniem drążeń)			
10	2,3	4,4	-

Klasyfikacja ogniowa

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

Typ pustaka	Klasa odporności ogniowej przy poziomie obciążenia			
	0	0,2	0,6	1,0
Porotherm 44 EK0+	EI 240	REI 240	REI 180	REI 120
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 ¹⁾	EI 240	REI 240	REI 180	REI 120
Porotherm 25/37.5 AKU	EI 240	REI 180	REI 180	REI 120

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

Parametry termiczne

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


Produkt	Grubość ściany (bez tynku) [cm]	Opór cieplny R [(m ² K)/W]	Ekwiwalentny współczynnik przewodzenia ciepła [W/(mK)]	Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m ² K)]
Porotherm 44 EKO+	44	4,16	0,106	0,23
Porotherm 44 P+W	44	3,12	0,141	0,30
Porotherm 38 P+W	38	2,66	0,143	0,35
Porotherm 30 P+W	30	1,29	0,233	0,68
Porotherm 30 E3	30	1,45	0,207	0,62
Porotherm 25 P+W	25	0,80	0,313	1,03
Porotherm 25 E3	25	1,07	0,235	0,81
Porotherm 18.8 P+W	18,8	0,61	0,308	1,28
Porotherm 11.5 P+W	11,5	0,38	0,307	1,83
Porotherm 8 P+W	8	0,26	0,309	2,33
Porotherm 25/37.5 AKU	25	0,79	0,320	0,95
Porotherm 25 AKU	25	0,27	0,910	2,27

Izolacyjność akustyczna

Wskaźniki izolacyjności akustycznej właściwej dotyczą ścian Porotherm P+W murowanych na zaprawie zwykłej z obustronnym tynkiem cementowo-wapiennym o grubości minimum 10 mm.

Typ pustaka	Grubość ściany (bez tynku) [cm]	Wskaźniki izolacyjności akustycznej ścian		
		R _w (dB)	R _{A1} (dB)	R _{A2} (dB)
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	51	50	47
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
Porotherm 25 AKU	25	60	58	53
Porotherm 25/37.5 AKU	25	55	54	52

Zaprawa Porotherm TM

Nazwa	Zaprawa Porotherm TM
<p>Opis</p> <p>Termoizolacyjna zaprawa murarska w postaci suchej mieszanki przeznaczona do rozrobienia z wodą. Zaprawa rekomendowana do murowania zewnętrznych ścian jednowarstwowych w systemach Porotherm EKO+ oraz P+W.</p>	
Wytrzymałość na ściskanie [N/mm²]	5
Początkowa wytrzymałość na ścinanie [N/mm²]	0,15
Reakcja na ogień	A1
Przepuszczalność pary wodnej μ	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

Przygotowanie zaprawy

Zaprawa murarska Porotherm TM może być wymieszana w betoniarnie wolnoopadowej, gdzie dozuje się najpierw wodę, a następnie wysypuje 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 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 - 9 miesięcy.

Zalety

- dodatek perlitu zapewni dobrą izolację termiczną
- dobra konsystencja zaprawy
- zaprawa mrozoodporna
- łatwe przygotowanie
- systemowa zaprawa zapewni odpowiednie połączenie puszków Porotherm

Zaprawa Porotherm M50

Nazwa	Zaprawa Porotherm M50
Opis 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.	
Wytrzymałość na ściskanie [N/mm²]	5
Początkowa wytrzymałość na ścinanie [N/mm²]	0,15
Reakcja na ogień	A1
Przepuszczalność pary wodnej μ	15/35
Współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda_{10, dry}$ [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 wolnoobrotowej, gdzie dozuje się najpierw wodę, a następnie wsypuje do betoniarki suchą zaprawę.

Zapotrzebowanie wody

ok. 4 litry/worko. 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 przeciwzamarzaniu). 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.

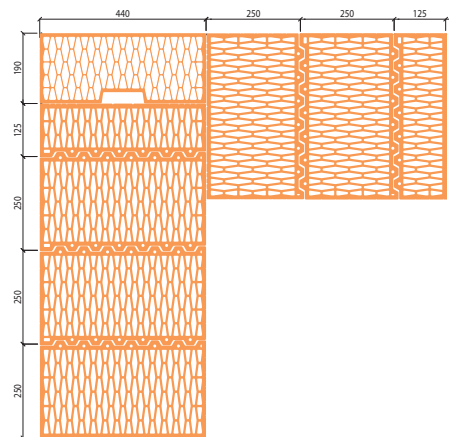
Zalety

- idealnie dobrane składniki do murowania pustaków ceramicznych
- dobra konsystencja zaprawy
- zaprawa mrozoodporna
- łatwe przygotowanie
- systemowa zaprawa zapewni odpowiednie połączenie pustaków Porotherm

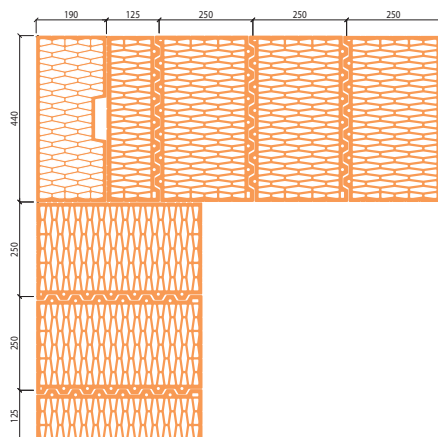
Przykłady rozwiązań narożników

Ściana jednowarstwowa z pustaków Porotherm 44 P+W / Profi / Dryfix

pierwsza warstwa

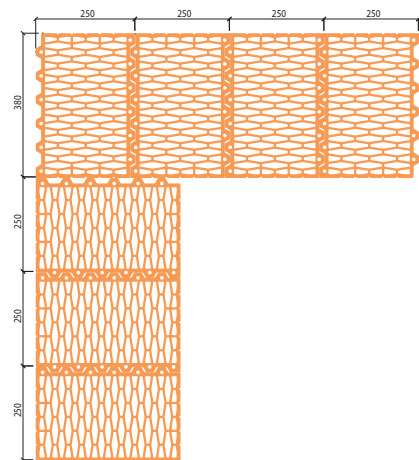


druga warstwa

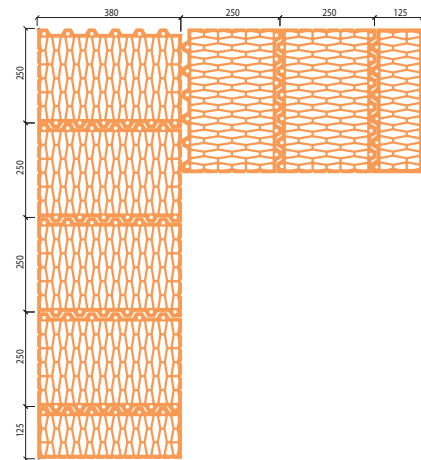


Ściana jednowarstwowa z pustaków Porotherm 38 P+W / Profi / Dryfix

pierwsza warstwa

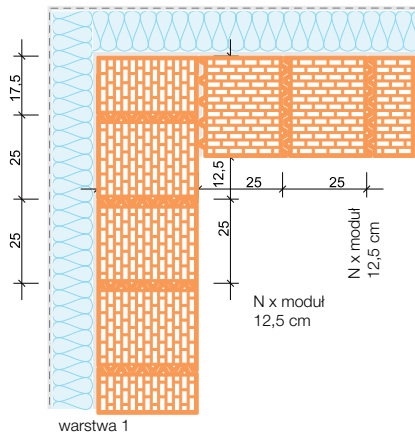


druga warstwa

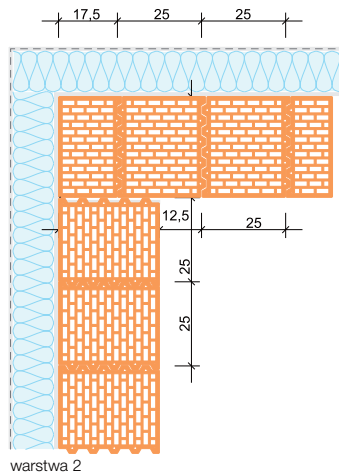


Ściana zewnętrzna dwuwarstwowa z pustaków Porotherm 30 P+W / Profi / Dryfix

pierwsza warstwa

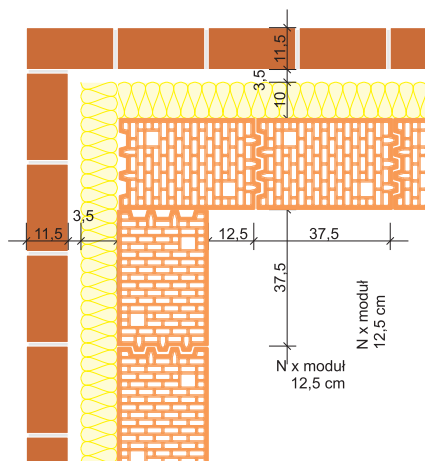


druga warstwa

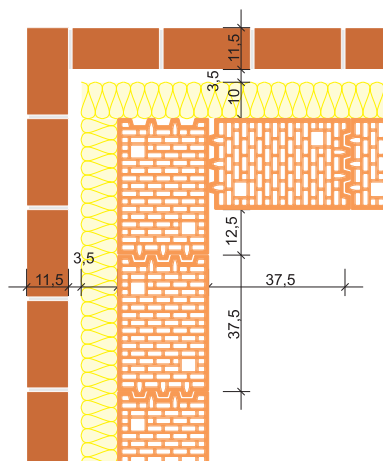


Ściana zewnętrzna trójwarstwowa z pustaków Porotherm 25 P+W / Profi / Dryfix

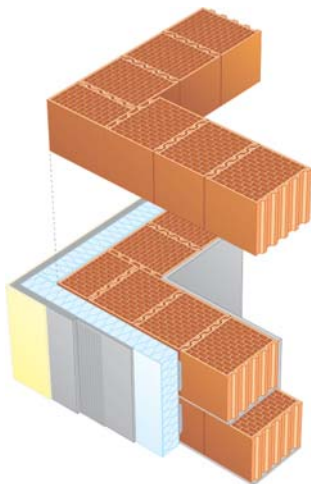
pierwsza warstwa



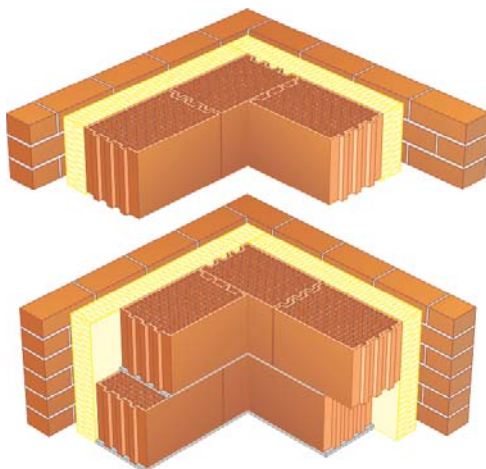
druga warstwa



Wiązanie narożnika w ścianie zewnętrznej dwuwarstwowej z pustaków Porotherm 30 P+W / Profi / Dryfix

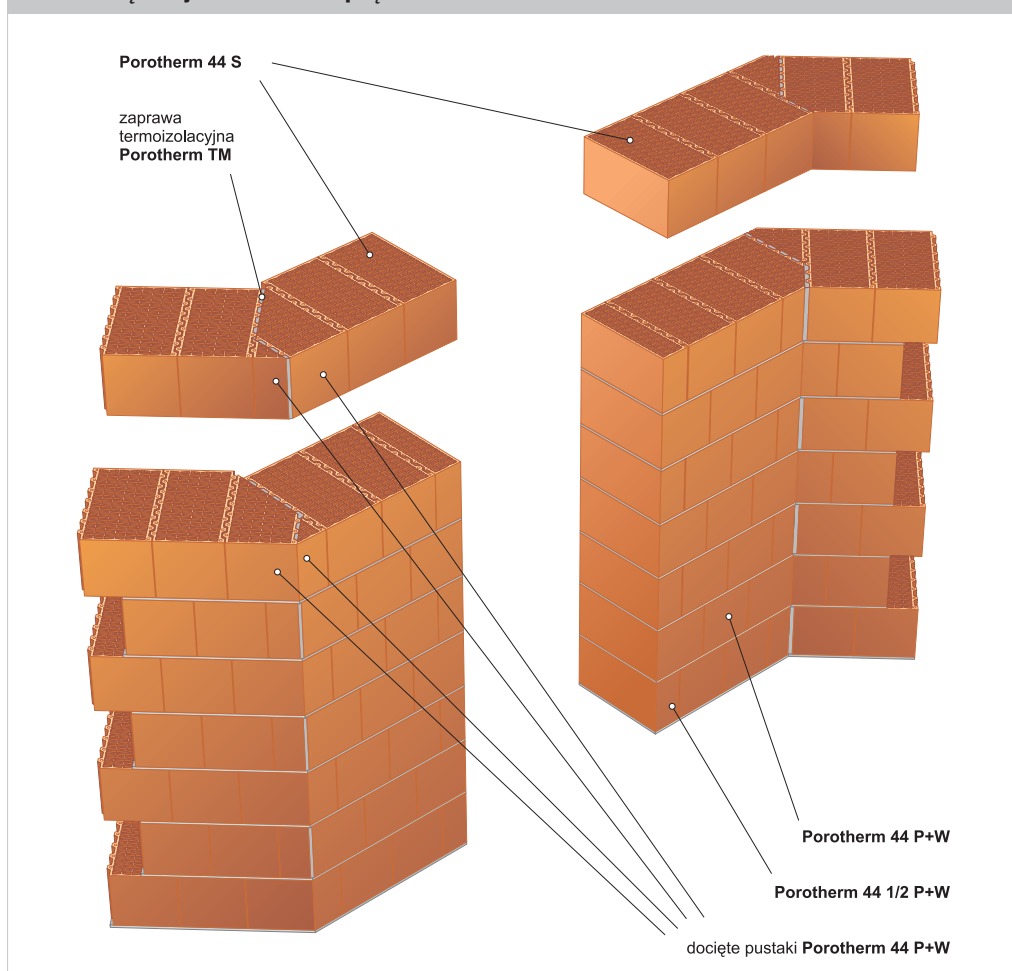


Wiązanie narożnika w ścianie zewnętrznej trójwarstwowej z pustaków Porotherm 25 P+W / Profi / Dryfix



Przykłady połączeń ścian

Ściana zewnętrzna jednowarstwowa - połączenia w narożnikach 135°

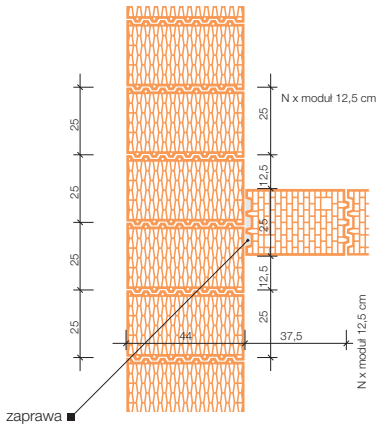


W budownictwie mieszkaniowym często spotkać można wykusze, ściany połączone są pod kątem 135°. Na rysunku pokazano rozwiązanie takiej ściany z pustaków Porotherm o grubości 44 cm. Ponadto w ścianie tej pokazano sposób wykonania ościeży otworu okiennego, bądź drzwiowego, z wykorzystaniem pustaków połówkowych i uzupełniających. Do wykonania narożników pod kątem 135° konieczne jest docinanie pustaków. Do docinania

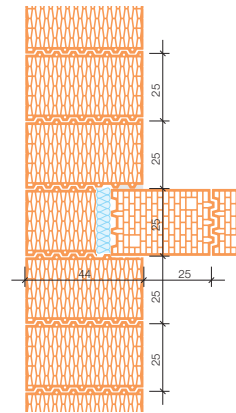
pustaków z ceramiką poryzowaną służą stacjonarne pilarki stołowe z tarczą diamentową lub ręczne pilarki brzeszczotowe z napędem elektrycznym. Właściwe rozplanowanie ułożenia pustaków pozwala na sprawne murowanie i zmniejsza ilość zbędnych odpadów do minimum.

Połączenie Porotherm 44 P+W / Profi / Dryfix z Porotherm 25 P+W / Profi / Dryfix

pierwsza warstwa

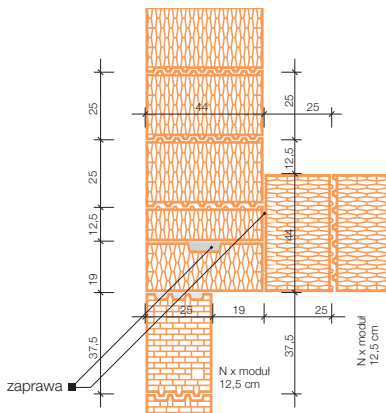


druga warstwa

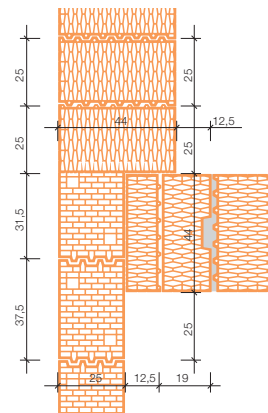


Połączenie narożnika Porotherm 44 P+W / Profi / Dryfix z Porotherm 25 P+W / Profi / Dryfix

pierwsza warstwa



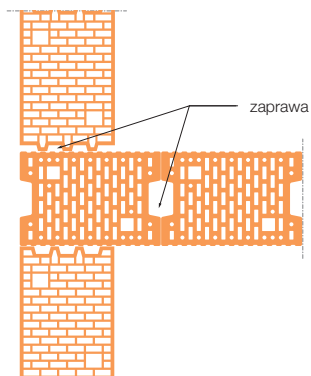
druga warstwa



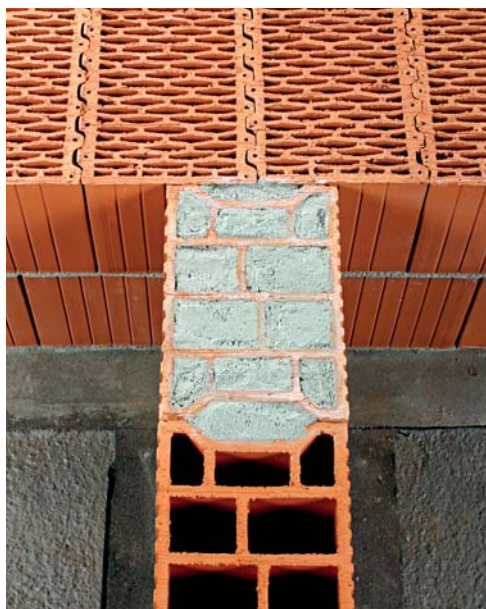
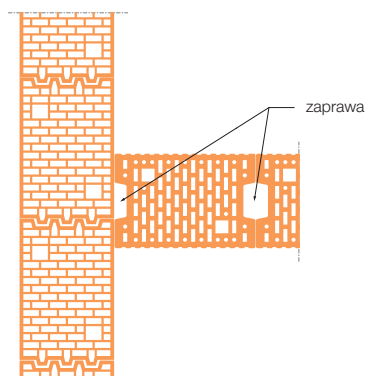
Ściany wewnętrzne akustyczne

Przykłady połączeń ścian z Pustaków Porotherm 25/37.5 AKU ze ścianą zewnętrzną Porotherm 25 P+W

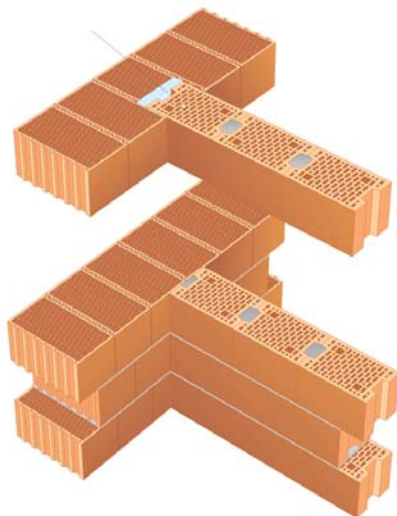
pierwsza warstwa



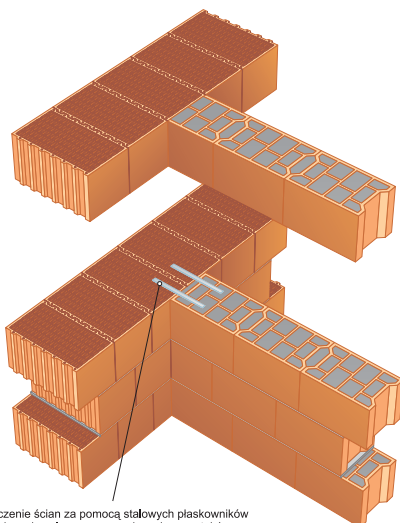
druga warstwa



Przykłady połączeń ścian z Pustaków Porotherm 25/37.5 AKU ze ścianą zewnętrzną jednowarstwową



Przykład połączenia ściany z Pustaków Porotherm 25 AKU ze ścianą zewnętrzną jednowarstwową

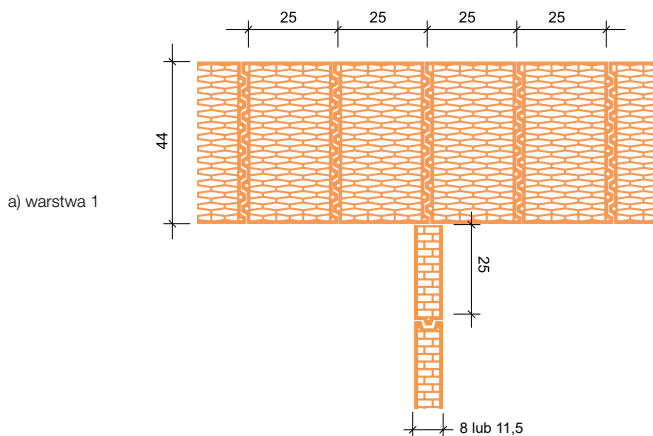


połączenie ścian za pomocą stalowych płaskowników
(rozwiązanie zalecane z przewiązaniem pustaków
pokazano na stronie sąsiedniej)

Połączenia ze ścianami działowymi

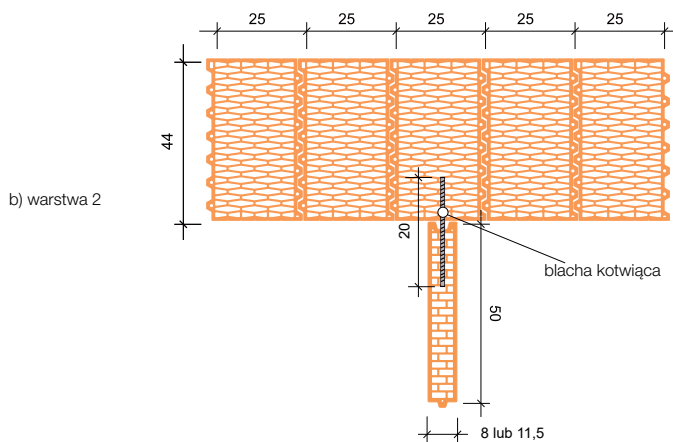
Ściana działowa z pustaków Porotherm o grubości 8 lub 11,5 cm ze ścianą zewnętrzną jednowarstwową

Pierwsza warstwa na styk



Ściana działowa z pustaków Porotherm o grubości 8 lub 11,5 cm ze ścianą zewnętrzną jednowarstwową

Druga warstwa z blachą kotwiącą





Nadproża Porotherm 23.8

Zastosowanie

Belki nadprożowe Porotherm 23.8 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 ocie-

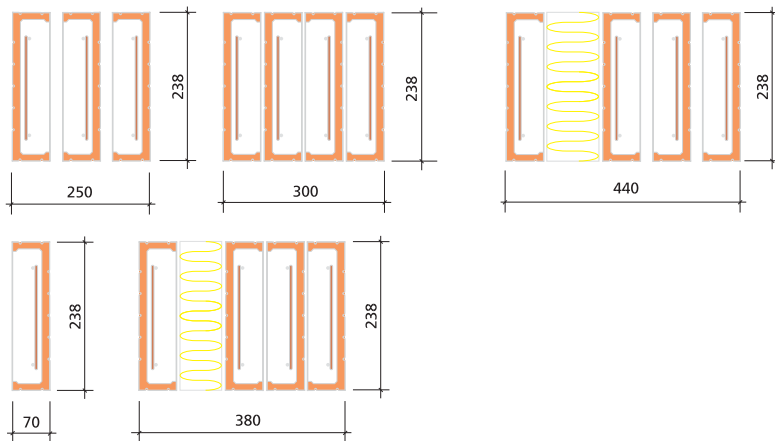
pleniem w przypadku ściany zewnętrznej. Po ułożeniu na murze od razu pełnią funkcję nośną. Belki nadprożowe Porotherm 23.8 składają się z poryzowanych kształtek ceramicznych, zbrojenia kratownicowego oraz betonu klasy C30/37.



Zalety belek nadprożowych Porotherm 23.8

- wysokość równa wysokości pustaków Porotherm
- nie wymaga nadmurówki
- bardzo duża nośność
- brak konieczności stosowania podpór montażowych
- całkowicie wykonane fabrycznie – prosty i szybki montaż na budowie
- 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 nadproże-ściana
- łatwe projektowanie i budowanie w systemie Porotherm

Przykłady ustawienia belek nadprożowych Porotherm 23.8 dla różnej grubości murów





Sposób montażu

Belki nadprożowe Porotherm 23.8 układa się stroną węższą na zaprawie cementowej grubości 12 mm. Belki związują się miękkim drutem w celu zabezpieczenia przed przewróceniem. Pojedyncze belki można układać ręcznie. Jeżeli istnieje możliwość zastosowania urządzenia podnoszącego (np. wyciągu dźwigowego), korzystniej jest stosować zestaw belek nadprożowych (w przypadku muru zewnętrznego z izolacją termiczną), które układa się na podłożu i skręca mocno drutem. Tak przygotowane nadproże podnosi się i osadza na murze na przygotowanej uprzednio warstwie zaprawy. W przypadku, gdy nadproże ma być ułożone szczególnie dokładnie, można stosować drewniane kliny.



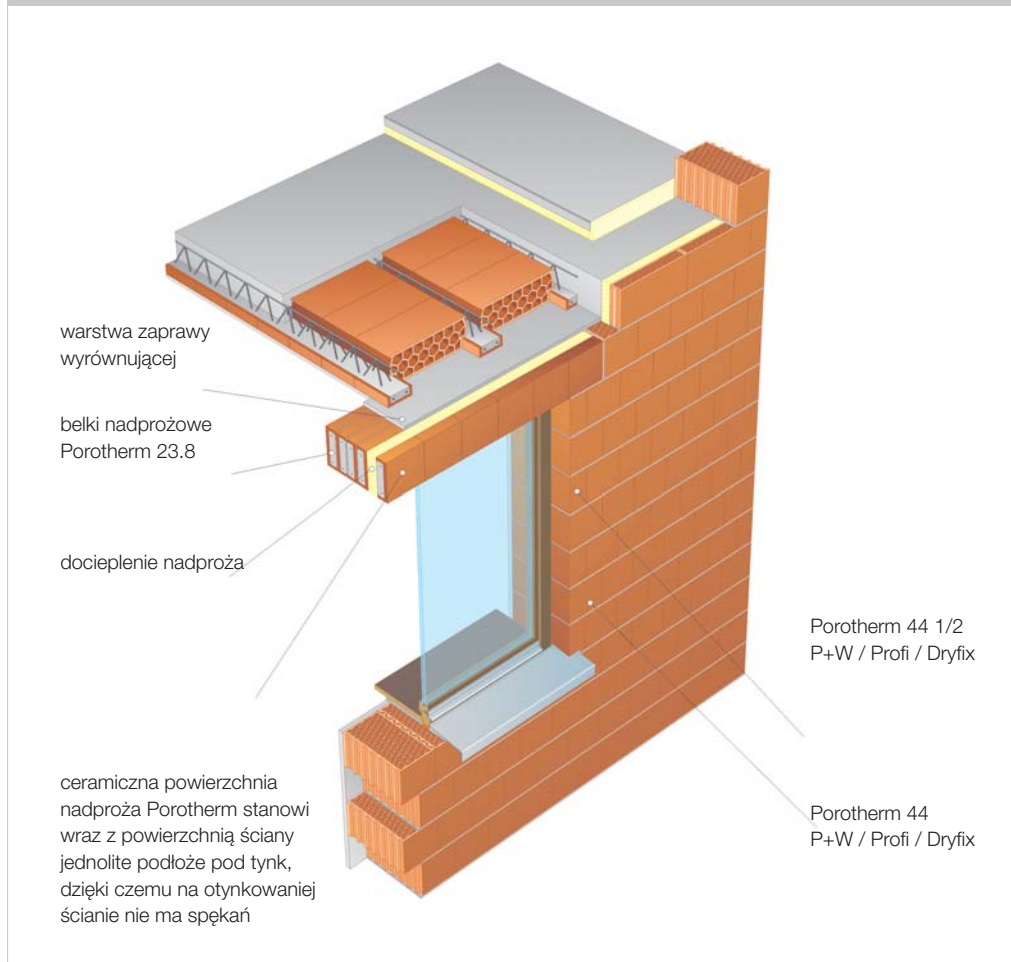
Parametry wytrzymałościowe pojedynczej belki 23.8 zgodnie z PN-EN 1992-1-1:2008

Długość nadproża [m]	Minimalna długość oparcia [mm]	Maksymalna szerokość otworu w świetle [m]	Zbrojenie nadproża		Nośność obliczeniowa na ścinanie V_{Rd} [kN]	Nośność obliczeniowa na zginanie M_{Rd} [kNm]	Maksymalne obciążenie obliczeniowe q_d [kN/m]	
			pręty podłużne	krzyżulce				
1,00	125	0,75	2 Ø 5	1 Ø 5	4,3	1,6	16,3	
1,25		1,00	2 Ø 7		5,4	3,0	14,2	
1,50		1,25	2 Ø 7		5,4	3,0	10,7	
1,75		1,50	2 Ø 8		5,4	3,8	9,3	
2,00	200	1,60	2 Ø 10	1 Ø 5	6,8	5,7	9,5	
2,25		1,85			6,8	5,7	8,1	
2,50	250	2,00	2 Ø 10	1 Ø 5	6,8	5,7	7,1	
2,75		2,25			6,8	5,7	6,3	
3,00		2,50			6,8	5,7	5,7	
3,25		2,75			2,75	6,8	5,7	5,1
						6,8	5,7	5,1



Detale architektoniczne

Ściana zewnętrzna jednowarstwowa - nadproże z belek nadprożowych Porotherm 23.8

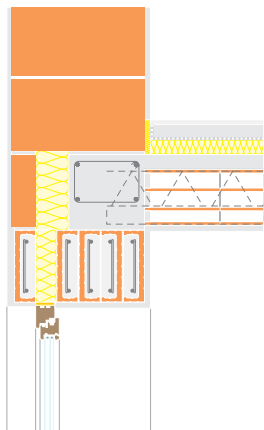


Belki nadprożowe Porotherm 23.8 są elementami prefabrykowanymi, które po ułożeniu pełnią funkcję konstrukcyjną. Ceramiczna powierzchnia belek wraz ze ścianą z pustaków Porotherm stanowi jednorodne podłoże pod tynk. Zapobiega to pękaniu tynku na granicy nadproże-ściana. Nadproża Porotherm 23.8 układa się stroną węższą (na wysokość) na zaprawie cementowej grubości 12 mm, stroną ceramiczną na zewnątrz ściany.

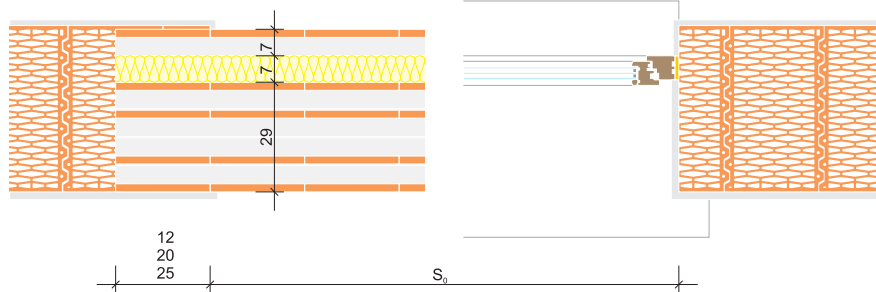
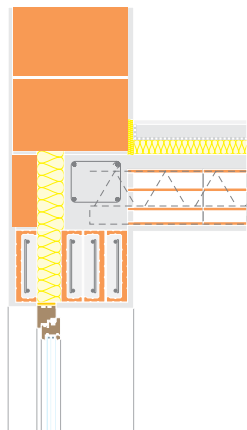
Belki łączy się miękkim drutem celu zabezpieczenia przed przewróceniem. Nadproża Porotherm 23.8 w połączeniu ze ścianą z pustaków Porotherm 44 P+W / Profi / Dryfix stosuje się w układzie połączonych nadproży, szczeliny wypełnionej materiałem termoizolacyjnym i pojedynczego nadproża zewnętrznego, podpierającego ściankę osłonową.

Nadproże z belek nadprożowych Porotherm 23.8

Ułożenie nadproży na ścianie o grubości 44 cm



Ułożenie nadproży na ścianie o grubości 38 cm



Nadproża Porotherm 11.5

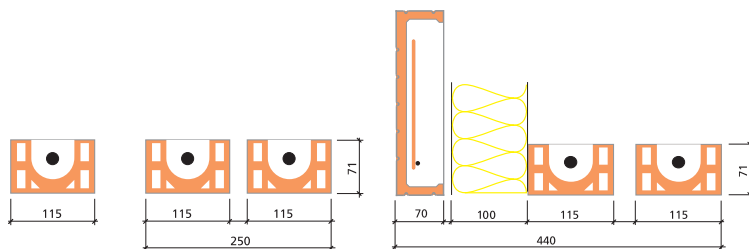
Zastosowanie

Belki nadprożowe Porotherm 11.5 są elementami zamykającymi 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 ewentualnie 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 składają się z poryzowanych kształtek ceramicznych, zbrojenia pojedynczym prętem stalowym klasy A-III N i betonu C30/37.

Zalety belek nadprożowych Porotherm 11.5

- 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

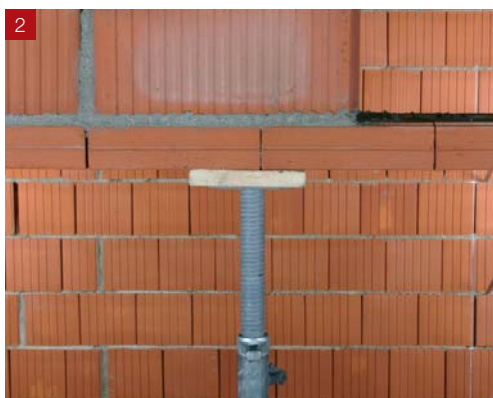
Przykłady ustawienia belek nadprożowych Porotherm 11.5 dla różnej grubości murów



Montaż

Belki nadprożowe PoroTherm 11.5 układa się na wypoziomowanym murze, na zaprawie cementowej gr. 12 mm. Układ belek nadprożowych zależy od grubości i przeznaczenia ściany (z izolacją lub bez). W zależności od wymaganej nośności nadproża te mogą być nadmurowane jedną (lub więcej) warstwą cegieł pełnych ze spoiną pionową i/lub z ewentualną warstwą betonu konstrukcyjnego.

Podczas przenoszenia belek często występują odkształcenia sprężyste, które jednakże nie powodują ich uszkodzenia. Przed rozpoczęciem wykonania konstrukcji ściennej nad nadprożem, należy zastosować podpory montażowe, rozstawione równomiernie tak, aby odległość między nimi nie przekraczała 1 m. Podpory zaleca się usunąć dopiero po dostatecznym stwardnieniu zaprawy, tj. po upływie 7-14 dni.



Parametry wytrzymałościowe dla pojedynczej belki 11.5 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)

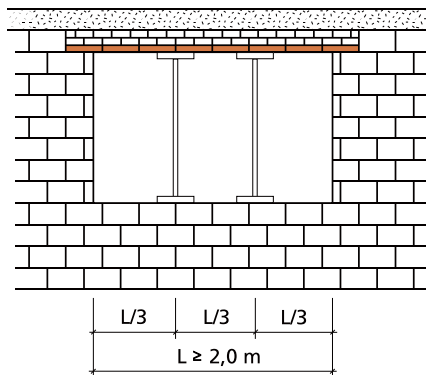
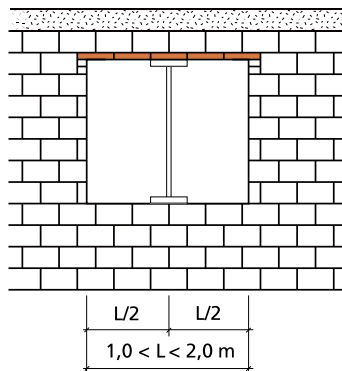
Długość nadproża [m]	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00
Min długość oparcia [mm]	125				200					
Maksymalna szerokość otworu w świetle [m]	0,50	0,75	1,00	1,25	1,35	1,60	1,85	2,10	2,35	2,60
Zbrojenie podłużne	ø8				ø10			ø12		
Nośność obliczeniowa na zginanie M_{Rd} [kNm]	11,7	11,7	11,7	11,7	18,1	18,1	18,1	25,9	18,1	18,1
Nośność obliczeniowa na ścinanie V_{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)

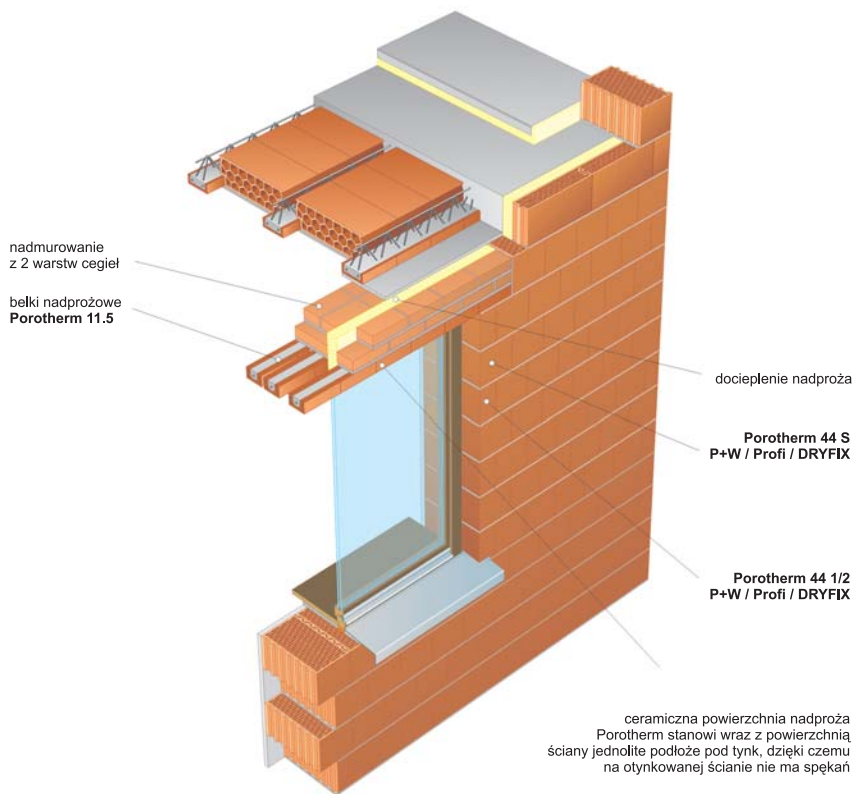
Długość nadproża [m]	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00
Min długość oparcia [mm]	125				200					
Maksymalna szerokość otworu w świetle [m]	0,50	0,75	1,00	1,25	1,35	1,60	1,85	2,10	2,35	2,60
Zbrojenie podłużne	ø8				ø10			ø12		
Nośność obliczeniowa na zginanie M_{Rd} [kNm]	8,8	8,8	8,8	8,8	13,6	13,6	13,6	19,3	19,3	19,3
Nośność obliczeniowa na ścinanie V_{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

Podparcie belek nadprózowych Porotherm 11.5 w fazie montażu.



Detale architektoniczne

Ściana zewnętrzna jednowarstwowa - nadproże z nadmurowanych belek nadprożowych

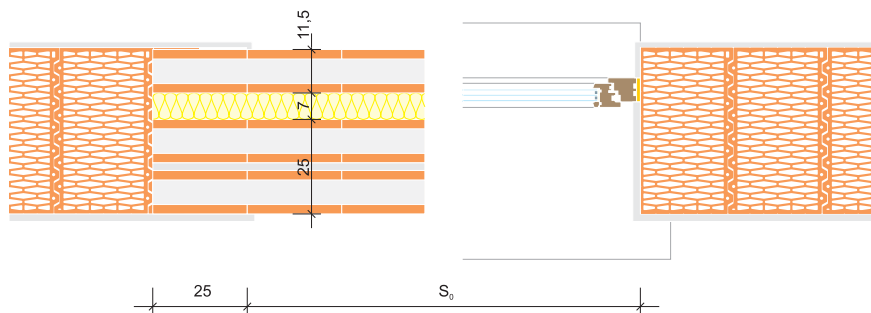
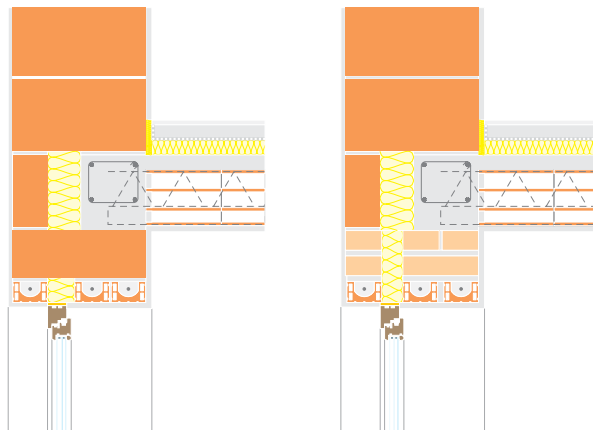


Belki nadprożowe Porotherm 11.5 są elementami prefabrykowanymi, które wraz z nadmurowanymi warstwami cegieł pełnych lub pustaków Porotherm (z dodatkową pełną spoiną pionową) tworzą nadproża. Dzięki temu ich wytrzymałość może być indywidualnie projektowana, w zależności od ilości i rodzaju nadmurowanych warstw. Ceramiczna powierzchnia belek oraz cegieł nadmurowanych wraz ze ścianą z pustaków cera-micznych stanowi jednolite 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 o grubości 44 cm 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.

Nadproże z belek nadprożowych Porotherm 11.5


Ułożenie nadproży na ścianie o grubości 44 cm



Porotherm 23.8

Produkt	
Wymiary	70 x 238 x 1000 ÷ 3250 mm (co 250 mm)
Masa	ok. 35 kg/m.b.
Minimalne oparcie belek	<ul style="list-style-type: none"> ▪ przy długości belki do 1,75 m – 125 mm ▪ przy długości belki od 2,0 do 1,85 m – 2,25 mm ▪ przy długości belki powyżej 2,50 m – 250 mm

Porotherm 11.5

Produkt	
Wymiary	115 x 71 x 750 ÷ 3000 mm (co 250 mm)
Masa	ok. 16 kg/m.b.
Minimalne oparcie belek	<ul style="list-style-type: none"> ▪ przy długości belki ≤ 1,5 m – 125 mm ▪ przy długości belki > 1,5 m – 200 mm



Stropy 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, szczególnie w budynkach o konstrukcji mieszanej lub szkieletowej.

Dodatkowym ułatwieniem umożliwiającym szybki montaż konstrukcji stropowych Porotherm są ceramiczne kształtki, w których zabetonowano stalowe zbrojenie uzyskując prefabrykowany produkt (belkę). Belki wystarczy ułożyć

w określonych odległościach wypełniając przestrzenie 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 ceramicznych 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.
- Wszystkie elementy systemu znakomicie do siebie pasują, jak również do innych produktów Porotherm; to także ułatwia pracę i oszczędza czas.
- Stropy Porotherm 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.
- Dostępność produktu - produkt można kupić na terenie całego kraju, w sieci ponad 600 punktów sprzedaży - brak ryzyka przestoju na budowie.
- Wsparcie techniczne doradców Wienerberger – telefoniczne lub na placu budowy (w zakresie parametrów technicznych, wykorzystania produktów, możliwości wykonania przedmiaru); ogólnodostępne materiały techniczne ze szczegółowymi instrukcjami; pozwala to łatwo i profesjonalnie przejść wykonawcy przez proces budowy.

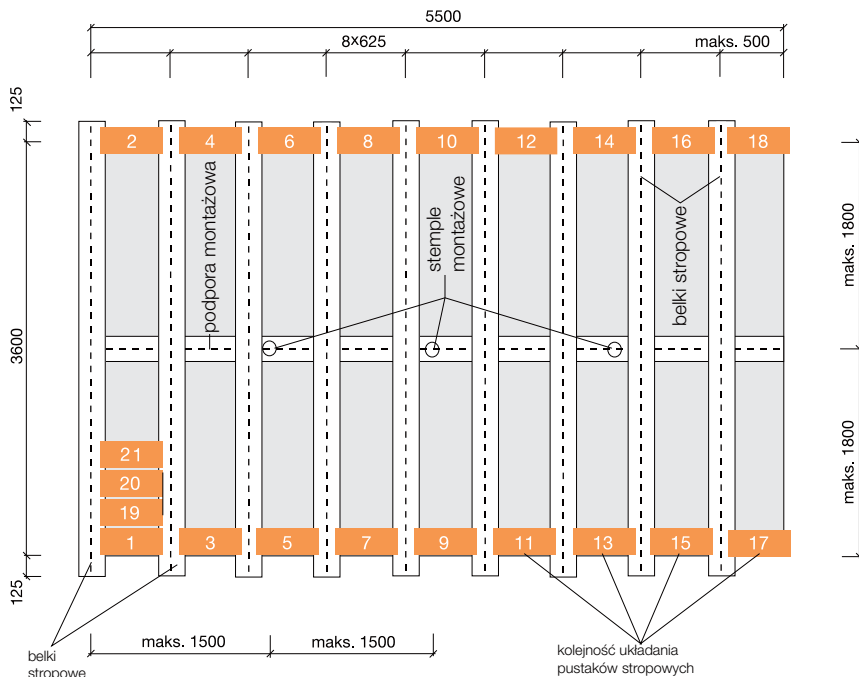
Instrukcja montażu



Podpory montażowe

Podpory montażowe ustawia się zgodnie z projektem montażu stropu, na stabilnym podłożu, w równych odstępach. Podpora montażowa powinna składać się z podwaliny (np. deski o grubości dwóch cali), stempla stalowego z regulacją wysokości lub stempla drewnianego oraz belek podporowych systemowych lub z krąwędziaków (np. o przekroju 100×120 mm). Zaleca się stosowanie regulowanych podpór stalowych z własnymi rozporami stabilizującymi ich pozycję. Podpory montażowe ustawia się prostopadłe do belek stropowych, wzdłuż ich osi, w rozstawie nie większym niż 1,8 m.

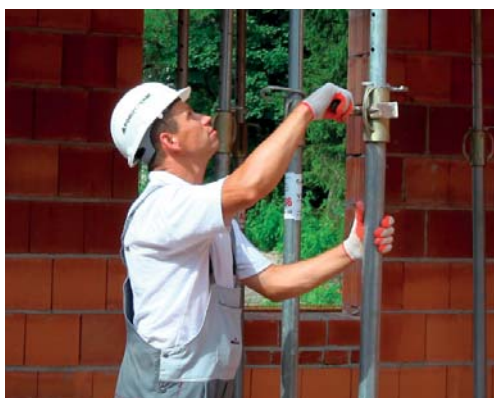
Schemat montażu stropu Porotherm 62.5 (przykład)



Belki podporowe należy podierać (stemplować) w kierunku prostopadłym do osi belek stropowych, w rozstawie co 1,5 m. Liczba podpór montażowych zależy od rozpiętości stropu w świetle podpór stałych (np. ścian) i wynosi:

- 1 podpora – przy rozpiętości do 3,6 m,
- 2 podpory – przy rozpiętości powyżej 3,6 m do 5,4 m,
- 3 podpory – przy rozpiętości powyżej 5,4 m do 7,2 m,
- 4 podpory – przy rozpiętości powyżej 7,2 m.

Ponadto zaleca się ustawienie dodatkowo skrajnych podpór montażowych bezpośrednio przy licu ściany (podpory stałe). Podpory stałe (np. ściany) poziomuje się po ich wykonaniu, układając warstwę gęstoplastycznej zaprawy na całej szerokości wieńca, zabezpieczając w ten sposób pustaki ścienne przed wciekaniem betonu w ich drażenia (szczególnie istotne w przypadku ścian jednowarstwowych). Podpory montażowe należy wypoziomować, a w przypadku stropów o dużej rozpiętości wypiętrzyć odpowiednio do wymaganej wartości strzałki odwrotnej.



Układanie belek i pustaków stropowych

Belki stropowe układa się na podporach stałych (ścianach lub podciągach) na warstwie zaprawy cementowej M10 o grubości min. 20 mm, zalecana długość oparcia belek wynosi 125 mm. Podczas montażu belek stropowych może zaistnieć sytuacja, w której odległość między belką a ścianą będzie mniejsza od szerokości modularnej pustaka. W przypadku przycinania pustaków stropowych maksymalna odległość osi skrajnej belki stropowej od lica ściany powinna zapewniać minimalną głębokość oparcia pustaka stropowego na ścianie, tj. 25 mm. Ta maksymalna odległość wynosi:

- 500 mm dla stropu o rozstawie osiowym 625 mm,
- 375 mm dla stropu o rozstawie osiowym 500 mm.



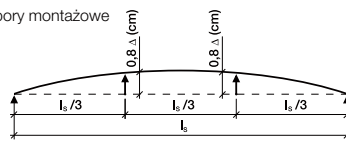


Przy układaniu pustaków stropowych należy również zwrócić uwagę na maksymalną głębokość oparcia pustaków na ścianie, tj. aby możliwe było prawidłowe wykonanie wieńca żelbetowego zgodnie z projektem. Rozstaw belek sprawdza się poprzez ułożenie po jednym pustaku między nimi przy każdym końcu belki. Po ułożeniu skrajnych rzędów pustaków wypełnia się nimi całe pole stropowe. Czołowe powierzchnie pustaków skrajnych przylegających do wieńców, podciągów i żeber rozdzielczych zaleca się zadeklować przed ich ułożeniem.

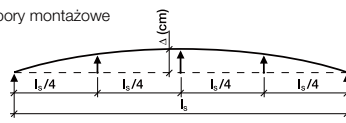
W jednowarstwowych ścianach zewnętrznych w systemie Porotherm zamiast zewnętrznego deskowania wieńca stropowego zaleca się jego obmurowanie pustakami Porotherm o grubości 8 cm lub 11,5 cm. Należy pamiętać przy tym o konieczności ułożenia warstwy materiału termoizolacyjnego pomiędzy obmurowaniem a żelbetowym wieńcem. Po ułożeniu belek stropowych kontroluje się ich poziome ułożenie bądź w przypadku belek o większych długościach dostosowanie do poziomów odpowiadających odwrotnej strzałce ugięcia („wypiętrzenie”). Obliczona wartość wypiętrzenia jest maksymalnym wypiętrzeniem dla belek w środkowej części stropu (pasma środkowe o szerokości równej około 1/3 szerokości stropu). Belek skrajnych (sąsiadujących z wieńcem stropowym) nie należy wypiętrzać – pozostają one w poziomie wieńca.

Pozostałym belkom nadawać należy odpowiednio pośrednie wartości wypiętrzenia. Wypiętrzenie belek to czynność prosta i konieczna, gwarantująca uzyskanie nośności stropu zgodnej z podaną przez producenta. Ogranicza ono również ugięcie stropu, które powstanie podczas jego eksploatacji. Daje to w rezultacie efekt płaskiego sufitu.

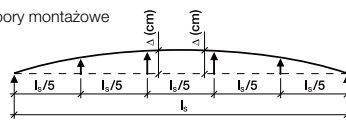
a) 2 podpory montażowe



b) 3 podpory montażowe



c) 4 podpory montażowe



Żebra rozdzielcze

W stropach o rozpiętości powyżej 4,0 m, podobnie jak w innych stropach gęstożebrowych, w celu wyeliminowania „klawiszowania belek” należy wykonać żebra rozdzielcze:

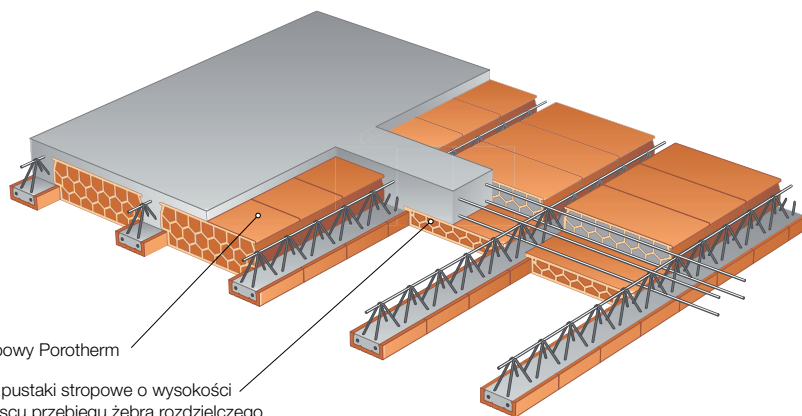
- 1 żebro rozdzielcze – przy rozpiętości stropu do 6 m,
- 2 żebra rozdzielcze – przy rozpiętości stropu powyżej 6 m.

Żebra rozdzielcze należy prowadzić przez całą szerokość stropu, aż do ścian lub podciągów (wieńców stropowych) usytuowanych równoległe do belek stropowych, a ich zbrojenie zakotwić w wieńcu. Zbrojenie żebra rozdzielczego stanowią zwykle dwa pręty, jeden górną, a drugi dołem, bez odgięć, o średnicy $\varnothing 14$ mm ze stali klasy A-III, spięte strzemiionami o średnicy $\varnothing 4,5$ mm, o rozstawie nie większym niż 0,5 m.

Zbrojenie dolne żeber rozdzielczych należy wprowadzić w głąb wieńca lub podciągu na głębokość nie mniejszą niż 10 średnic tego zbrojenia, natomiast długość zakotwienia zbrojenia górnego w wieńcu powinna być nie mniejsza niż 0,5 m. Do wykonywania żeber rozdzielczego można stosować pustaki stropowe Porotherm o wysokości 80 mm, co pozwala na uzyskanie jednolitej, ceramicznej dolnej powierzchni stropu.



Strop Porotherm w miejscu przebiegu żebra rozdzielczego



pustak stropowy Porotherm

szalunkowe pustaki stropowe o wysokości 8 cm w miejscu przebiegu żebra rozdzielczego

Zbrojenie podporowe

Tak jak w innych stropach gęstożebrowych nad podporami stałymi, nad każdą belką należy umieścić zbrojenie podporowe zgodnie z dokumentacją techniczną w postaci np. pręta ze stali klasy A-III o średnicy $\varnothing 8$ do $\varnothing 12$ mm – zależnie od rozpiętości stropu, zakotwionego w wieńcu i płycie stropowej na długości min. $\varnothing 40$ zbrojenia podporowego.



Szczególną uwagę należy zwrócić na dokładne wypełnienie mieszanką betonową wszystkich elementów stropu (belki, żebra, wieńce). Jeżeli beton podawany jest za pomocą pompy, to należy go rozprowadzić równomiernie po powierzchni, nie dopuszczając do miejscowego gromadzenia. Jeżeli beton dostarczany jest w taczkach, transport po stropie powinien odbywać się po sztywnych pomostach wykonanych z desek grubości co najmniej 1,5 cala.

Betonowanie stropu

Po sprawdzeniu poprawności:

- rozmieszczenia podpór montażowych,
- ułożenia belek i pustaków stropowych,
- wypoziomowania belek stropowych bądź nadania im odwrotnej strzałki ugięcia,
- zmontowania zbrojenia wieńców, żeber rozdzielczych, zbrojenia podporowego, zbrojenia przy otworach w stropie itp.,

oraz po:

- usunięciu zanieczyszczeń (liści, trocin itp.),
- zwilżeniu (zmoczeniu) elementów stropowych, można przystąpić do betonowania stropu.





Podczas wszystkich robót montażowych na stropie, czyli przy układaniu pustaków, pracach związanych z wykonaniem zbrojenia wieńca i żeber rozdzielczych oraz przy betonowaniu stropu ze względów bezpieczeństwa, należy korzystać z pomostów roboczych, które bardziej równomiernie rozłożą obciążenia. Wykonuje się je z desek, których grubość powinna wynosić przynajmniej 1,5 cala. Deski rozkłada się prostopadłe do kierunku ułożenia belek nośnych, w kilku miejscach na całej szerokości stropu.

! **Uwaga** Nie należy stawać na pustakach stropowych lub obciążać ich punktowo.

Grubość warstwy nadbetonu należy kontrolować za pomocą sondy lub ryg (listew, rur) umożliwiających „ściągnięcie” nadmiaru betonu i uzyskanie grubości warstwy podanej przez producenta. W trakcie betonowania należy pobrać próbki betonu i kontrolować jego jakość wg PN-EN 206-1 „Beton – Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność”. Do betonowania stropu stosuje się beton klasy nie niższej niż C20/25.



Otworki w stropie

Niewielkie otworki (np. na rury wod.-kan., c.o. lub przewody elektryczne) można wykonywać, nawiercając strop po jego wykonaniu (Uwaga! Otworki wykonywać należy w pustakach, nie uszkadzając belek stropowych) lub poprzez rozsunięcie pustaków podczas montażu stropu oraz ewentualne wykonanie deskowania i wylewki uzupełniającej. Większe otworki w stropie (np. na zintegrowane ciągi przewodów wentylacyjnych lub dymowych, schody itp.) wykonuje się, stosując tzw. wymiany o wymiarach i zbrojeniu według dokumentacji technicznej, często z wykorzystaniem pustaków stropowych Porotherm o wysokości 80 mm. W tym przypadku jako pierwsze układa się belki stropowe przy krawędzi otworu i odmierza się od nich – w obu kierunkach – rozstawienie kolejnych belek.



Pielęgnacja stropu

Po zakończeniu betonowania strop należy pielęgnować, szczególnie w okresie podwyższonych lub obniżonych temperatur powietrza. Pielęgnacja stropu polega na:

- zwilżaniu wodą powierzchni betonu w podwyższonych temperaturach,
- osłanianiu powierzchni betonu, np. matami, w obniżonych temperaturach.



Ścianki działowe na stropie

W przypadku obciążenia stropu ściankami działowymi konstrukcja stropu pod ścianką zależy nie tylko od ciężaru ścianki, ale również od kierunku jej usytuowania (wzdłuż lub w poprzek belek stropowych). Lekkie ścianki działowe o masie do 50 kg/m² mogą być sytuowane dowolnie. Sytuowanie ścianek działowych o masie powyżej 50 kg/m² – tak jak w przypadku wszystkich stropów gęstożebrowych należy wykonywać zgodnie z projektem konstrukcyjnym budynku lub konsultować z projektantem, gdyż strop może wymagać indywidualnego, dodatkowego wzmocnienia (np. wykonania żebra pod ścianki lub ułożenia dwóch, trzech belek stropowych obok siebie).

Przekroje przez strop Porotherm



Rozformowanie stropu

Do rozformowania stropu, tj. usunięcia podpór montażowych oraz deskowań (wieńców, żeber rozdzielczych itp.), można przystąpić po uzyskaniu przez beton

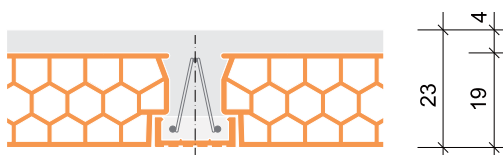
monolityczny co najmniej 80% wytrzymałości docelowej (≥ 16 MPa), to jest po min. 14 dniach od betonowania.

Stropy Porotherm

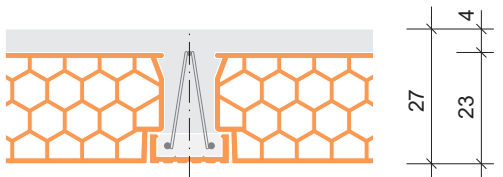
Uzupełniający pustak stropowy Porotherm 8/50



Strop Porotherm 19/50/4, strop Porotherm 19/62.6/4

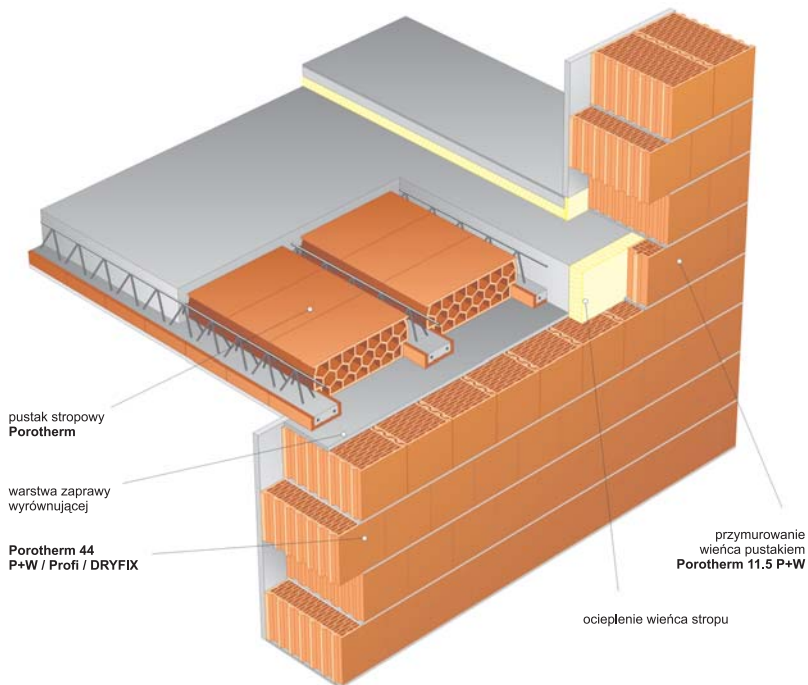


Strop Porotherm 23/50/4, strop Porotherm 23/62.5/4



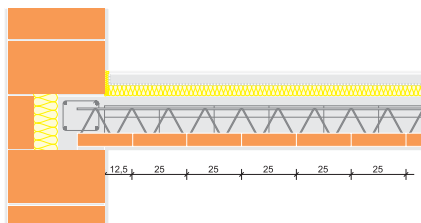
Detale architektoniczne

Stropy gęstożebrowe

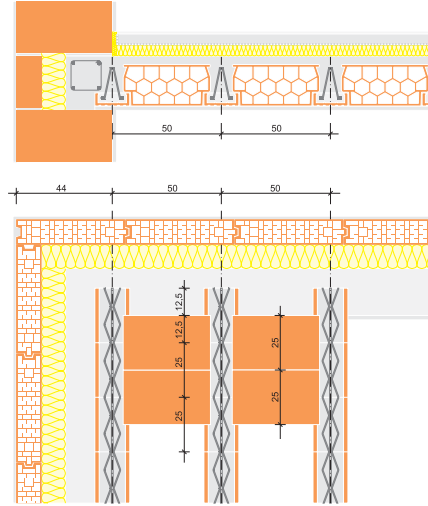
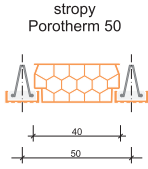


W przypadku obciążenia stropu ściankami działowymi konstrukcja stropu pod ścianką zależy od masy ścianki. Lekkie ścianki działowe o masie do 50 kg/m² mogą być sytuowane dowolnie. Powstałe, usytuowane równoległe do rozpiętości stropu, wymagają wzmocnienia

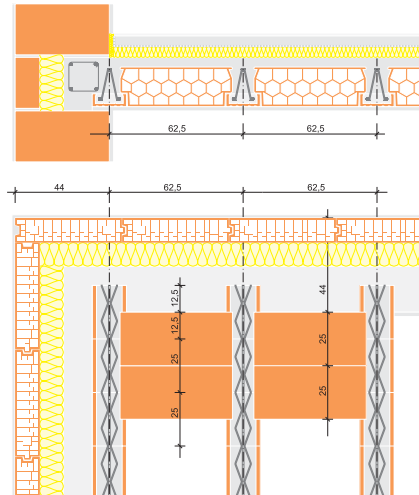
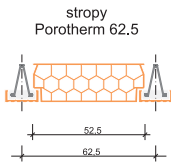
stropu przez ułożenie pod nim niskiego pustaka szalunkowego lub dodatkowej belki stropowej. Można również zastosować dwie a nawet trzy belki stropowe obok siebie. Sposób wzmocnienia stropu należy przyjąć wg projektu konstrukcyjnego budynku.






Porotherm 50



Porotherm 62.5






Stropy Porotherm 50

Nazwa	Porotherm 23/50	Porotherm 19/50	Porotherm 8/50
Produkt:			
Wymiary b/l/h [mm]	250 / 400 / 230	250 / 400 / 190	250 / 386 / 80
Masa [kg]	ok. 15	ok. 12	ok. 8

Parametry	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/m²]	3,11	3,61	3,56	4,06
Zużycie pustaków [szt/m²]	8	8	8	8
Zużycie belek [mb./m²]	2,0	2,0	2,0	2,0
Zużycie betonu [m³/m²]	0,066	0,086	0,074	0,094


*wartość charakterystyczna

Stropy Porotherm 62.5

Nazwa	Porotherm 23/62.5	Porotherm 19/62.5	Porotherm 8/62.5
Produkt:			
Wymiary b/l/h [mm]	250 / 525 / 230	250 / 525 / 190	250 / 511 / 80
Masa [kg]	ok. 15	ok. 12	ok. 8

Parametry	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 ²]	2,96	3,46	3,37	3,87
Zużycie pustaków [szt/m ²]	6,4	6,4	6,4	6,4
Zużycie belek [mb./m ²]	1,6	1,6	1,6	1,6
Zużycie betonu [m ³ /m ²]	0,061	0,081	0,067	0,087

Belka stropowa Porotherm

Nazwa	Belka niska	Belka wysoka
Produkt:		
Wysokość [mm]	175 przy dł. belek 1,75 ÷ 6,25 m	230 przy dł. belek 6,50 ÷ 8,25 m
Szerokość [mm]	160	
Długość [mm]	1750 ÷ 8250	
Masa [kg/m.b]	21,7 ÷ 25,6	

Parametry techniczne stropów Porotherm

Rozstaw belek	62,5 cm lub 50 cm
Długość belek w 1 m ²	1,6 m.b. lub 2,0 m.b.
Liczba pustaków w 1 m ²	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 C20/25	4 lub 6 cm
Stal zbrojenia belek	klasa A-III N, gatunek St3S-b-500



Urządzenia do obróbki

W nowoczesnym budownictwie instalacje wewnętrzne elektryczne, hydrauliczne, kanalizacyjne muszą być prowadzone w obrysie muru tak by jak najmniej zajmowały miejsca i aby powierzchnia użytkowa nie była redukowana przez większe szachty instalacyjne. Do wykonywania prowadzenia instalacji w bruzdach służą bruzdownice. Dzięki precyzyjnemu nacięciu otworów ściany nie ulegają nadmiernym uszkodzeniom, co wpływa na zachowanie nośności konstrukcji. Zastosowanie odsysania podczas wykonywania bruzd zapewnia niemal bezpyłową pracę

bez wpływu szkodliwego na otoczenie. W przypadku różnych nietypowych lub skomplikowanych kształtów ścian, pustaki Porotherm można docinać. Urządzenia do cięcia pustaków dostępne są w szerokiej gamie asortymentowej różnych producentów. Zwrócić należy uwagę na to, aby stosowane brzeszczoty i tarcze przeznaczone były do cięcia ceramiki. Można używać ręcznych elektronarzędzi np.: pilarki brzeszczotowej typu aligator, lub dużej piły stołowej z tarczą diamentową



Montaż w ścianach z pustaków Porotherm



Narzędzia i technika montażu kołków

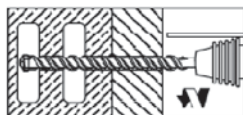
Bardzo ważnym aspektem przy wykonywaniu kotwienia w podłożu z ceramiki poryzowanej jest właściwy sposób wiercenia otworów. W celu wywiercenia otworu pod kołki należy użyć wiertarek przewodowych lub akumulatorowych. Ważnym aspektem wykonywania prawidłowych otworów pod kotwienia jest wyłączenie

uderu. Uzyskujemy w ten sposób precyzyjnie wykonany okrągły otwór odpowiadający średnicy wiertła. Włączanie uderu może spowodować rozbicie ścianek wewnętrznych pustaków, co w efekcie skutkuje zmniejszeniem lub całkowitą utratą nośności połączenia.

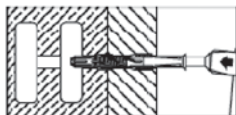
Zamocowanie przy użyciu kołków rozporowych plastikowych

W zakresie średnich i małych obciążeń wygodne do zastosowania są kołki rozporowe plastikowe, które możemy stosować w szerokim zakresie temperatur od -40°C do $+80^{\circ}\text{C}$. Podstawową zaletą tego typu kołków jest możliwość natychmiastowego obciążenia. Sposób wykonania zamocowania w przypadku kołków rozprężnych plastikowych jest podobny dla wszystkich

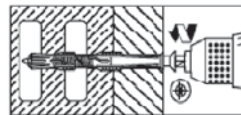
rodzajów. Pierwszy etap to wykonanie otworu w podłożu murem (1) wierceniem bez użycia uderu i oczyszczenie otworu, następnie należy wbić tuleję plastikową (2). Końcowym etapem jest wkręcenie odpowiedniego wkręta (3) wkrętarek z nastawnym momentem dokręcającym, aby kotwa nie obróciła się w podłożu.



1 Wywierć otwór, następnie wydmuchaj pył i zwierziny



2 Osadź tuleję plastikową



3 Wkręć wkręt w tuleję plastikową

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.



Maksymalne obciążenie



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



4ALL-06+4540, 4ALL-08+5060

Kołek rozporowy $\phi 6$, kołek rozporowy $\phi 8$
wkręt $\phi 4,5$, wkręt $\phi 5$



**SX 6x30, SX 6x50, SX 8x40, SX 8x50,
SX 8x65, SX 10x50, SX 10x80**

Kołek uniwersalny ze strefą rozporu w cztery strony





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

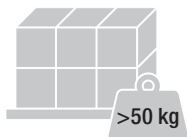
SXRL 10 x 80, SXRL 10 x 100, SXRL 10 x 120

Uniwersalny kolek ramowy $\phi 10$

FUS - wkręt z łbem sześciokątnym
ze zintegrowaną podkładką

T - wkręt z łbem stożkowym,
wpuszczanym z gniazdem TORX





Maksymalne obciążenie

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.



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)



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.





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)



Doradcy techniczni ds. cegieł konstrukcyjnych i klinkierowych



Konsultant	Nr telefonu
 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 Flerek	0 604 291 533
 Andrzej Kozłowski	0 604 260 510
 Krzysztof Nosal	0 602 551 167
 Janusz Osłek	0 602 677 560
 Piotr Krupa	0 602 551 170
 Mirosław Tomczak	0 604 278 327
 Aleksander Król	0 698 609 079
 Daniel Borucz	0 604 227 612
 Tomasz Obrzut	0 602 620 062
 Sławomir Zawadzki	0 604 465 926


T: +48 22 514 20 20*

*koszt według taryfy operatora

konsultacje.techniczne@wienerberger.com





WCB, listopad 2017

Wienerberger Ceramika Budowlana Sp. z o.o.

ul. Ostrobramska 79
04-175 Warszawa
T: +48 (22) 514 21 00

www.wienerberger.pl

Konsultacje techniczne:

T: +48 (22) 514 20 20 (koszt wg taryfy operatora)
konsultacje.techniczne@wienerberger.com


Wienerberger