



Poradnik
budowlany

Spis treści

Wienerberger.....	2
Ceramika poryzowana Porotherm – najlepszy wybór do budowy.....	4
Rodzaje ścian z pustaków Porotherm.....	8
Ściana jednowarstwowa.....	8
Ściana dwuwarstwowa.....	9
Ściana trójwarstwowa.....	10
Ściana szczelinowa.....	11
Nadproża Porotherm.....	12
Nadproża 23.8; 11.5; 14.5.....	12
Stropy Porotherm / Zaprawy murarskie i tynkarskie.....	13
Opis technologii Porotherm.....	14
Porotherm Dryfix.....	14
Porotherm Profi.....	15
EKO+ / Si / P+W / AKU.....	16
Ściany w technologii Porotherm Dryfix.....	18
Murowanie.....	20
Przegląd cegieł szlifowanych.....	24
Zaprawa Porotherm Dryfix.....	26
Parametry techniczne ścian.....	28
Ściany w technologii Porotherm Profi.....	30
Murowanie.....	32
Przegląd cegieł szlifowanych.....	40
Parametry techniczne ścian.....	42
Porotherm Si / P+W / AKU.....	44
Murowanie.....	46
Ściany z pustaków Porotherm.....	54
Przykłady rozwiązań narożników.....	54
Przykłady połączeń ścian.....	58
Ściany wewnętrzne akustyczne.....	62
Połączenia ze ścianami działowymi.....	64
Nadproża Porotherm 23.8.....	66
Montaż.....	68
Detale architektoniczne.....	70
Nadproża Porotherm 11.5 i 14.5.....	72
Montaż.....	74
Detale architektoniczne.....	76
Nadproża Porotherm. Dane Techniczne.....	78
Ceramiczne stropy Porotherm.....	80
Instrukcja montażu.....	82
Przekroje przez strop Porotherm.....	89
Detale architektoniczne.....	90
Strop Porotherm 50.....	92
Strop Porotherm 62.5.....	93
Tynkowanie w systemie Porotherm.....	94
Zaprawy murarskie i tynkarskie.....	96
Urządzenia do obróbki.....	97
Akcesoria do montażu.....	98
Doradcy Techniczni.....	100



Rozwiązania ścienne

Ceramiczne pustaki, stropy i nadproża tworzące kompletny system do budowy ciepłego domu. Główną zaletą tych produktów jest ich modułowość i komplementarność. W ofercie znajdują się różne modele pustaków, w tym połówkowe i narożnikowe oraz wyposażone w tzw. kieszenie, wykorzystywane przy murowaniu otworów na okna i drzwi. Stosując materiały Porotherm można wybudować ściany każdego rodzaju: zewnętrzne: jednowarstwowe niewymagające docieplenia, ściany dwu- i trójwarstwowe oraz ściany wewnętrzne: nośne i działowe. Porotherm to szeroka gama rozwiązań do budowy domu, m.in. Porotherm Dryfix (łączenie specjalnie szlifowanych pustaków ceramicznych na zaprawie do murowania na sucho), Porotherm AKU (pustaki do budowy ścian wewnętrznych, łączące w sobie doskonale parametry izolacyjne i akustyczne), Porotherm EKO+ (pustaki do budowy domu energooszczędnego) oraz stropy Porotherm (najnowocześniejsze rozwiązanie gęstożebrowego stropu ceramicznego).

Rozwiązania dachowe

Ceramiczne dachówki, akcesoria ceramiczne oraz nieceramiczne akcesoria techniczne tworzące kompletne rozwiązanie do ułożenia trwałego i solidnego dachu. Bogate wzornictwo i kolorystyka dachówek stanowią najobszerniejszą ofertę dostępną na rynku. Szeroki wybór produktów Koramic daje możliwość dopasowania dachówki do charakteru każdego obiektu. Tradycyjne modele, takie jak klasyczna, zaokrąglona Karpiówka idealnie pasują do budowy domów jednorodzinnych. Praktyczna i uniwersalna dachówka Renesansowa Alegria 9 zaskakuje pięknem linii. Jest także niezwykle wydajna – na metr dachu potrzebne jest tylko 9 sztuk. Natomiast oszczędny, nowoczesny kształt dachówki Actua doceniają inwestorzy szukający niekonwencjonalnych rozwiązań. Mnich-Mniszka to najczęstszy wybór wymagających konserwatorów zabytków. Trwałe, szlachetne dachówki ceramiczne w połączeniu z akcesoriami technicznymi, m.in. spinkami do mocowania, membranami dachowymi i taśmami uszczelniającymi tworzą kompletne rozwiązanie do ułożenia dachu. Gwarantuje to jego trwałość i odporność na działanie niekorzystnych warunków atmosferycznych.

Rozwiązania klinkierowe

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





Wienerberger

Building Material Solutions

Wienerberger jest największym na świecie producentem ceramicznych materiałów budowlanych. Firma założona w 1819 roku obecnie posiada ponad 220 zakładów w 30 krajach i zatrudnia ponad 13 000 pracowników. Wienerberger Ceramika Budowlana Sp. z o.o., będąca częścią globalnej korporacji Wienerberger AG, istnieje na polskim rynku od 1995 roku i jest krajowym liderem wśród producentów ceramicznych cegieł konstrukcyjnych, dachówek oraz cegieł klinkierowych.

Firma dostarcza kompleksowe rozwiązania do budowy domu, łącząc innowacyjną technologię produkcji z tradycyjnym, docenianym przez klientów materiałem budowlanym – ceramiką.

Misją Wienerberger jest tworzenie nowoczesnego budownictwa, przyjaznego dla środowiska i zdrowia mieszkańców. Efektem takiego podejścia jest projekt e4 Brickhouse,

czyli koncepcja budynku niemal zeroenergetycznego. Realizacja projektu rozpoczęła się w 2010 roku. Modelowy dom został zaprojektowany i wybudowany we współpracy z grupą ekspertów w 2012 roku. e4 Brickhouse spełnia restrykcyjne wymogi Unii Europejskiej dla sektora budowlanego dotyczące zużycia energii, które wejdą w życie w 2020 roku. Projekt Brickhouse został oznaczony symbolem e4, który określa cztery istotne dla firmy obszary:

- **energy (energia):** efektywny energetycznie model domu
- **environment (środowisko):** materiały budowlane przyjazne dla środowiska i stosowanie odnawialnych źródeł energii
- **emotion and health (samo-poczucie i zdrowie):** przyjazny klimat i komfort życia
- **economy (ekonomia):** przystępne koszty budowy i eksploatacji

Wienerberger w Polsce posiada sieć zakładów produkcyjnych, w których na bazie naturalnych składników (gliny i piasku) powstają ceramiczne cegły konstrukcyjne i stropy **Porothersm**, dachówki ceramiczne **Koramic** oraz cegły klinkierowe **Terca**.





Najnowocześniejsze ceramiczne materiały budowlane, do jakich należą produkty Porotherm skupiają w sobie wszystkie najlepsze cechy cegły – najstarszego i niewątpliwie najszlachetniejszego materiału używanego do budowy domów. Innowacyjna technologia ich produkcji natomiast wydobywa ze współczesnych cegieł nowe walory sprawiając, że ich popularność nigdy nie maleje. Nowoczesna ceramika poryzowana Porotherm to obecnie najlepszy wybór do budowy, niosący korzyści zarówno dla inwestora jak i dla wykonawcy. Niepodważalne walory, tak istotne dla zdrowia mieszkańców czy użytkowników budynków z ceramiki, idą w parze zarówno z jej korzystnym, przyjaznym wpływem na środowisko naturalne jak i czynnikami ekonomicznymi. To materiał, który pozwala na przystępne koszty budowy obiektów

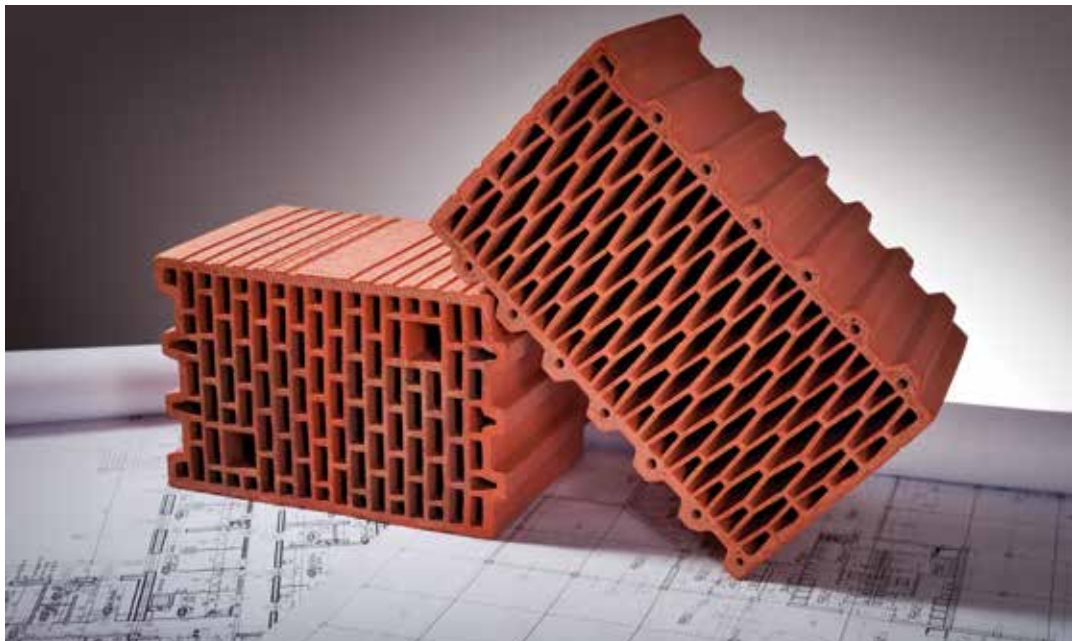
efektywnie korzystających z energii a co za tym idzie oszczędną eksploatację w trakcie użytkowania.

Zdrowy, naturalny materiał

- Materiały ceramiczne to niewątpliwie jeden z najzdrowszych, istniejących materiałów używanych w budownictwie ponieważ są wykonane wyłącznie z naturalnych surowców – gliny, piasku i wody.
- Naturalna cegła ceramiczna Porotherm, wypalana w temperaturze blisko 1000 °C, jest absolutnie bezpieczna dla zdrowia i wolna od alergenów. Wysoka temperatura wypалу gwarantuje, że materiał jest suchy i odporny na rozwój grzybów.
- Materiały budowlane z ceramiki działają jak naturalna klimatyzacja w budynku. Wysokie właściwości akumulacji ciepła i termoizolacyjne cegieł powodują, że budynki z ceramiki

w naturalny sposób utrzymują ciepło zimą a latem panuje w nich przyjemny chłód.

- Domy z poryzowanych cegieł Porotherm są odporne na czynniki atmosferyczne, jak np. wiatr ale nadal „oddychają”, czyli zapewniają swobodny przepływ pary wodnej w murze, uniemożliwiający skraplanie i gromadzenie się w nim wilgoci. To chroni budynek przed stratami ciepła ale także zapewnia zdrowy, przyjemny mikroklimat we wnętrzu. Ta naturalna właściwość ścian ceramicznych sprawia, że domy są wolne od pleśni, grzybów czy innych, szkodliwych mikroorganizmów a zatem są higieniczne i zdrowe.
- Ceramiczne ściany domu zapewniają optymalną ochronę przed hałasem, a produkty o podwyższonej izolacyjności akustycznej, jak Porotherm 25/37.5 AKU mogą



być stosowane nawet na terenach o dużym zanieczyszczeniu hałasem, np. w okolicach lotnisk.

- Pustaki ceramiczne Porotherm zapewniają najwyższą ochronę przed ogniem. Już raz wypalone w wysokiej temperaturze, opierają się działaniu ognia wiele godzin. W przypadku pożaru nie wydzielają żadnych szkodliwych dla zdrowia substancji.

- Budynki z ceramiki Porotherm są bezpieczne. Ich trwałość i wytrzymałość mechaniczna powoduje, że stosuje się je nawet na terenach zagrożonych silnymi burzami czy trzęsieniami ziemi.

Rozwiązanie ekonomiczne

- Żywotność budynków wykonanych z materiałów ceramicznych – cegieł czy dachówek sięga ponad 100 lat, dlatego ich wartość rynkowa utrzymuje się z upływem czasu. Inwestycja

w dom z cegły pozwala uzyskać korzystną cenę przy ewentualnej sprzedaży domu.

- Naturalna ceramika zastosowana w budynku zapobiega takim niekorzystnym zjawiskom, jak wietrzenie, gnicie, próchnica, porastanie glonami czy inwazja insektów. To pomaga ograniczyć koszty utrzymania i konserwacji domu do minimum.

- Materiały ceramiczne Porotherm, najnowocześniejsze i stanowiące kompletne, łatwe i elastyczne systemy, pozwalają na uporanie się z budową w krótkim czasie. To oszczędza czas i pieniądze.

- Najbardziej innowacyjne cegły ceramiczne, jak Porotherm Dryfix są produkowane z najwyższą dokładnością (odchyłka wymiaru wysokości do 0,3 mm), która zapewnia ich idealne dopasowanie ograniczając spoinę

poziomą do minimum. Najnowsze, cienkowarstwowe, suche zaprawy, pozbawione zupełnie wody pozwalają prowadzić prace budowlane również zimą (do -5 °C). To skraca czas budowy i pozwala oszczędzić materiały.

- Produkty ceramiczne Porotherm mają szeroki wachlarz zastosowań i mogą być wykorzystane do budowy wszystkich rodzajów ścian, do wykonywania nadproży oraz stropów.

- Ceramika Porotherm pozwala oszczędzać koszty energii. Optymalne właściwości akumulacyjne cegieł pozwalają dziś budować domy efektywnie energetycznie.

- Długa żywotność produktów z ceramiki, możliwości ich ponownego zastosowania czy recyklingu powodują, że koszty użytkowania budynków z cegły, rozłożone na wiele lat, obniżają się.



Efektywne wykorzystanie energii i dbałość o środowisko naturalne

- Ceramiczne materiały wspomagają proces odzyskiwania energii. Ich wybitne właściwości akumulacyjne i termoizolacyjne pomagają osiągnąć znaczną redukcję kosztów energii.
- Naturalne, ceramiczne cegły Porotherm mogą być stosowane we wszystkich możliwych koncepcjach domów energoefektywnych, jak domy energooszczędne czy niskoenergetyczne.
- Materiały ceramiczne mają właściwości przepuszczające parę wodną, „oddychające” i regulujące wilgotność. To oszczędza energię i latem i zimą i redukuje emisję CO₂.
- Energia zużywana w procesie wypalenia cegieł ceramicznych jest rozłożona w czasie dzięki długoletniej żywotności ceramicznych materiałów budowlanych.

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 do 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 puszki 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

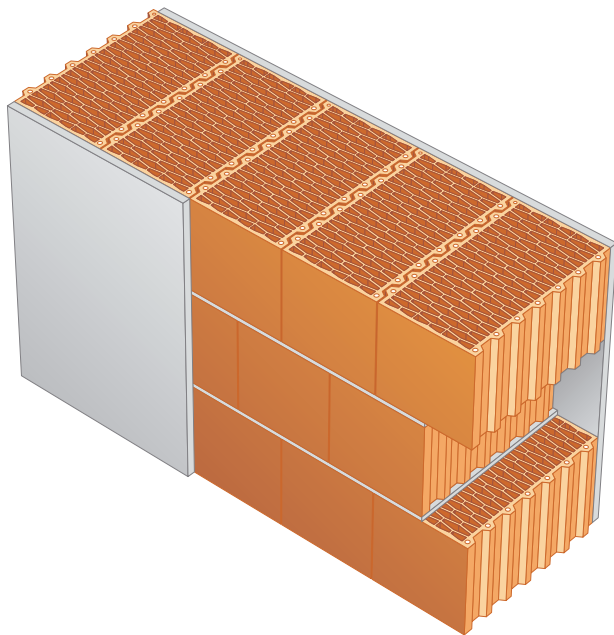
zwiększa trwałość rozwiązania. Masywne jednowarstwowe, ściany ceramiczne doskonale akumulują ciepło, działając jak piec kaflowy, ale też są odporne na uszkodzenia mechaniczne (nie pękają), łatwo na nich montować szafki czy inne cięższe elementy, szybko wysychają (np. w przypadku podtopień), są idealnym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

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 przestoju.

■ Wienerberger oferuje wykonawcom bieżące doradztwo techniczne na każdym etapie budowy jak również możliwość zorganizowania bezpłatnych szkoleń z murowania, 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.



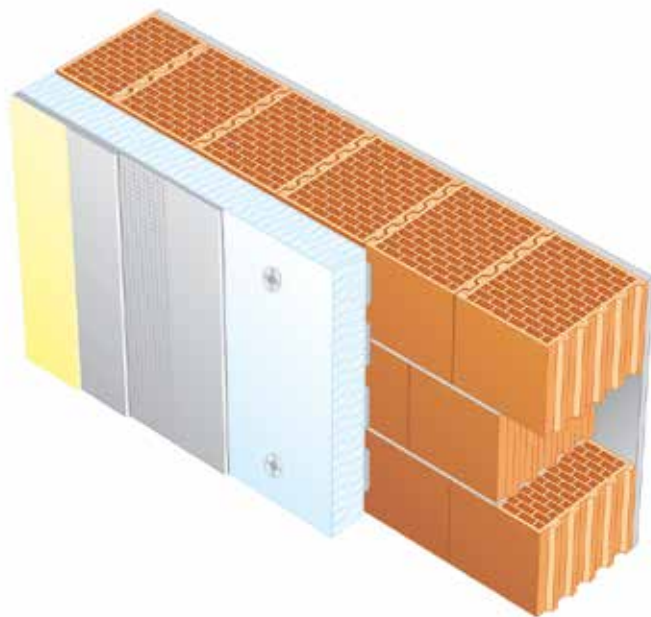
Z pustaków Porotherm można wykonywać wszystkie rodzaje ścian. Mogą być one stosowane z powodzeniem zarówno w budownictwie mieszkaniowym, jak i przemysłowym czy obiektach użyteczności publicznej.

Na szczególną uwagę zasługuje **ściana jednowarstwowa** niewymagająca docieplenia. Podstawową zaletą ściany jednowarstwowej jest proste i szybkie murowanie, które z powodzeniem może wykonać każdy murarz. Metr kwadratowy muru w najszybszej technologii Dryfix powstaje nawet w pół godziny – składa się na niego jedynie 16 pustaków i tylko 4 poziome spoiny. W murze jednowarstwowym z pustaków Porotherm nie ma spoin pionowych - zastępuje je ciepłe połączenie typu „pióro-wpust”.

Mury jednowarstwowe nie wymagają dodatkowych nakładów na zbędne w tym przypadku, docieplenie i związane z nim akcesoria (kotwy, siatki, kleje itp.). W konsekwencji są wolne

od ewentualnych skutków nieprawidłowego montażu dodatkowych warstw. Wielopokoleniowa trwałość muru jednowarstwowego jest niepodważalna, gdyż zależy tylko od materiału ceramicznego, a nie od dodatkowych warstw i akcesoriów.

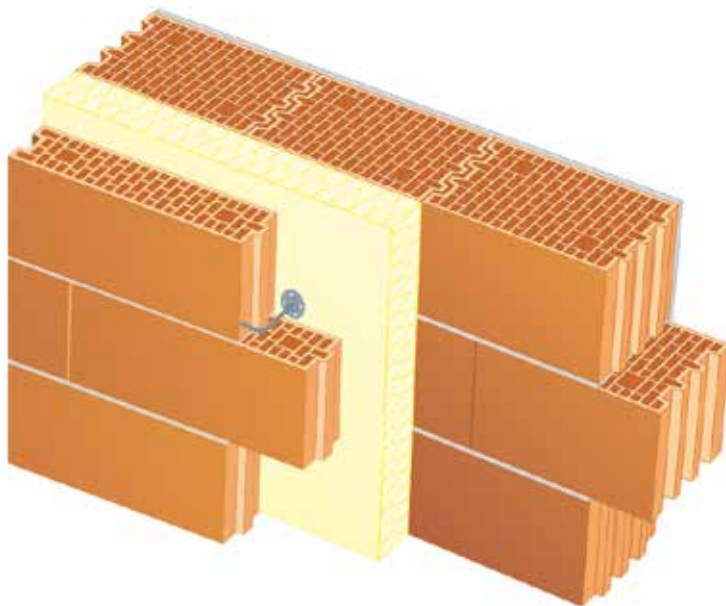
Mur jednowarstwowy doskonale akumuluje energię cieplną i wykorzystuje ciepło pochodzące z promieni słonecznych. Najnowszym rozwiązaniem dla ściany jednowarstwowej są pustaki z rodziny Porotherm 44 EKO+, które dzięki zmniejszeniu grubości ścianek oraz wprowadzeniu dodatkowych rzędów drążeni, zapewniają bardzo dobrą izolacyjność termiczną (wsp. $U=0,23 \text{ W/m}^2\text{K}$).



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

Ściana dwuwarstwowa z dodatkową zewnętrzną warstwą z materiału izolacyjnego umożliwia osiągnięcie projektowanego współczynnika przenikania ciepła U przy mniejszej grubości ścian. Jednakże niezależnie od rodzaju materiału użytego do produkcji pustaków (gazobeton, silikat, ceramika) z powodu stosowania dodatkowej izolacji mogą pojawiać się niekorzystne zmiany. Takiej konstrukcji ścian zagraża niebezpieczeństwo powstawania rys na elewacji na skutek działania ruchów termicznych, wilgoci, itp. Styropian stosowany jako docieplenie bądź tynk akrylowy ogranicza przepuszczalność pary wodnej przez ścianę. To z kolei może przyczynić się do powstawania kondensatu niszczącego konstrukcję ściany oraz rozwoju szkodliwych dla

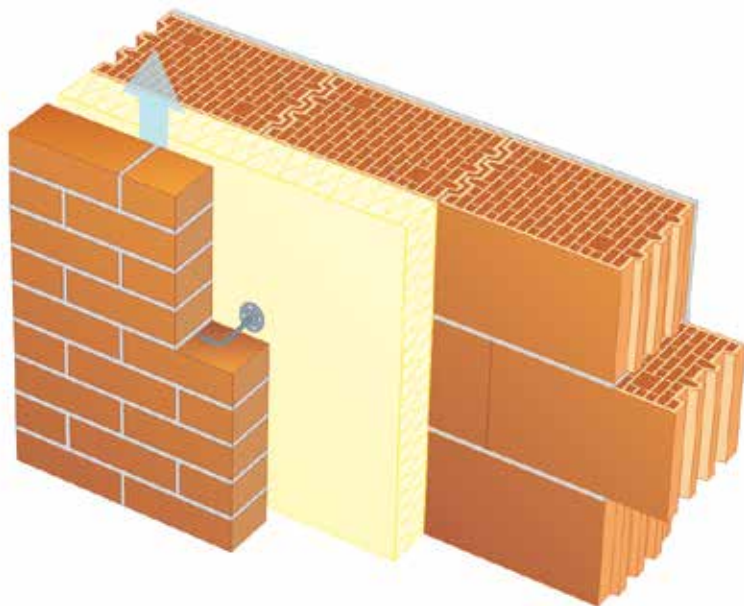
zdrowia grzybów i pleśni. Dodatkowa, tynkowana izolacja, może wpływać niekorzystnie na izolacyjność akustyczną ścian zewnętrznych. Kwestią do rozwiązania pozostaje także prawidłowe zamocowanie parapetów okiennych, rynien i daszków nad wejściami, do których często trzeba stosować konstrukcje specjalne. Zawilgocenie materiału izolacyjnego w punkcie rosy, spowodowane zbyt powolnym jego wysychaniem, może wpływać na pogorszenie izolacyjności termicznej materiału dociepleniowego i całej ściany. Nie bez znaczenia dla trwałości docieplenia mogą być rdzewiejące, bądź też źle rozmieszczone kotwy mocujące.



Ściana trójwarstwowa składa się z wewnętrznego muru nośnego, izolacji termicznej oraz zewnętrznego muru osłonowego.

Izolacyjność termiczna takiej ściany zależy głównie od grubości zastosowanej izolacji. Podstawową przewagą ściany trójwarstwowej nad ścianą dwuwarstwową, jest warstwa osłonowa, będąca solidnym podłożem pod tynk i mechanicznym zabezpieczeniem izolacji. W konsekwencji ściana taka jest bardzo trwała. Ponieważ przegroda ta nie jest wentylowana zalecane jest stosowanie warstwy osłonowej z materiałów umożliwiających przepływ pary wodnej, np. z pustaków Porotherm o grubości 8 lub 11,5 cm. W przeciwnym przypadku może dochodzić do kondensacji pary wodnej co, powoduje pogorszenie izolacyjności termicznej ściany i rdzewienie kotew.

Wbrew pozorom wykonanie ściany trójwarstwowej nie jest droższe niż ściany dwuwarstwowej, gdyż nie wymaga ona stosowania kosztownego systemu doclepienia (kleje, siatki, kołki mocujące). Rozwiązanie takie ma i słabe strony, np. w porównaniu ze ścianą jednowarstwową, stosuje się tu kotwy, które są mostkami termicznymi. Podczas układania izolacji może dochodzić do jej uszkodzenia w miejscach przebicia kotwami. Ponadto podczas murowania należy zwrócić uwagę, aby zaprawa nie dostawała się pomiędzy mur wewnętrzny i zewnętrzny, gdyż tworzy nieprzewidziane mostki termiczne. Niedokładnie dopasowane styki izolacji również powodują dodatkowe straty ciepła.



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.

Ponieważ jest to również ściana wielowarstwowa, zastosowanie do niej mają także wszystkie wcześniejsze uwagi dotyczące ściany trójwarstwowej. 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. Puszek odpowiada 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.



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.

Belki nadprożowe Porotherm 11.5 i 14.5 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 i 14.5 składają się z poryzowanych kształtek ceramicznych, zbrojenia pojedynczym prętem stalowym i betonu klasy C30/37.



Aby cały dom wykonany był z ceramiki należy pamiętać o odpowiednim stropie. Pustaki stropowe Porotherm produkowane są w trzech wysokościach: 15, 19 i 23 cm i odpowiadają dwóm rozstawom belek - 50 cm i 62,5 cm.

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 stropu ceramicznego. Pustaki stropowe Porotherm układają 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.

Do wykonania bądź wykończenia muru w systemie Porotherm należy zastosować odpowiednie firmowe zaprawy murarskie i tynkarskie.

Ściana jednowarstwowa jest najcieplejsza, gdy izolacyjność termiczna zaprawy murarskiej nie odbiega od izolacyjności pustaka poryzowanego. Zaprawy Porotherm są dopełnieniem systemu budowy domu. Zastosowanie ciepłochronnej zaprawy Porotherm TM lub zapraw do cienkich spoin Porotherm Profi lub Porotherm 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 Porotherm Profi lub Porotherm Dryfix. Jeżeli ściana zewnętrzna została wykonana na

zaprawie Porotherm TM, ściany wewnętrzne należy murować na tradycyjnej zaprawie cementowo-wapiennej Porotherm MM50. Tej samej zaprawy należy użyć, jeżeli ściana zewnętrzna będzie ścianą dwu- lub trójwarstwową.

Zwiększenie parametrów cieplnych ścian jednowarstwowych można uzyskać stosując termoizolacyjny tynk Porotherm TO, wykończony warstwą tynku zewnętrznego Porotherm Universal.



Porotherm Dryfix – najszybszy sposób murowania ścian.

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 puszek za pomocą pistoletu. Dzięki temu już po kilku godzinach ściana jest gotowa, a po 48 godzinach osiąga pełną wytrzymałość.



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 wyziornowania - 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+, Porotherm Si oraz grupa pustaków Porotherm P+W to technologie murowania na tradycyjną zaprawę. Ściany, które nie wymagają docieplania (czyli te o grubości od 38 do 44 cm) w tych technologiach murować należy na zaprawę termoizolacyjną Porotherm TM. Dzięki zastosowaniu w jej składzie perlitu, ma ona bardzo dobre parametry termiczne ($\lambda_R = 0,19 \text{ W/mK}$), 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 jednorodzinnej budownictwa energooszczędnego. Ściana wykonana w tej technologii ma grubość 44 cm.

Pustaki Porotherm Si przeznaczone na ściany o grubości 44 i 38 cm mają podwyższone parametry termoizolacyjne, dlatego również można je stosować w budynkach energooszczędnych. Oba produkty przeznaczone są do murowania ścian, których nie należy już docieplać.

Porotherm P+W to technologia tradycyjna do budowy ceramicznych ścian wszystkich rodzajów, od solidnych jednowarstwowych, spełniających wymagania prawa budowlanego ($U=0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$) 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 barierę 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 jednorodzinym znajduje zastosowanie do wznoszenia ścian oddzielających pomieszczenia sanitarne (łazienki) czy garaże będące też przydomowym warszatem.

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 (np. Porotherm Si na ściany zewnętrzne, Porotherm P+W na ściany wewnętrzne i działowe i Porotherm AKU na ściany akustyczne).



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 cienko-warstwową 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 nalożenie puszkę na pistolet.

Zaprawa Porotherm Dryfix, jako pierwsza w Polsce uzyskała **Aprobatę Techniczną** Instytutu Techniki Budowlanej (AT-15-8223/2010) dla tego rodzaju zapraw.

Porotherm Dryfix stosuje się do wznoszenia zarówno ścian nośnych, jak i nienośnych, o wszystkich grubościach.

Pozostałe elementy systemu Porotherm Dryfix:

- Pistolet do nakładania zaprawy Porotherm Dryfix
- Środek do czyszczenia pistoletu Porotherm Cleaner
- Narzędzia do układania pierwszej warstwy pustaków





Zalety technologii Porotherm Dryfix:

-  **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). Istnieje możliwość zakupu pustaków Porotherm Dryfix bez zaprawy w tej samej cenie.

Ściany w technologii Porotherm Dryfix

Murowanie



Zdj. 1

Pierwszą warstwę pustaków Porotherm Dryfix układa się na **dokładnie wyrównanej warstwie cementowo-wapiennej zaprawy wyrównującej** (np. Porotherm MM50) o grubości minimum 10 mm. Do jej prawidłowego ułożenia używa się niwelatora, łaty oraz zestawu do wyrównywania. Dodatkowo potrzebna jest aluminiowa listwa o długości minimum 2 m.



Zdj. 2

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.



Zdj. 3

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.



Zdj. 4

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.



Zdj. 5

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.



Zdj. 6

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.

Ściany w technologii Porotherm Dryfix

Murowanie



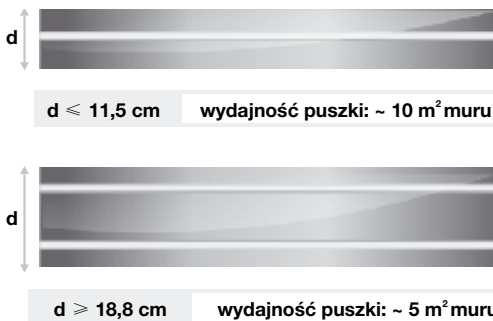
Zdj. 7

Kolejne warstwy pustaków muruje się na zaprawie Porotherm Dryfix dostarczonej 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 nacisnąc spust pistoletu. Dawkowanie zaprawy Porotherm Dryfix reguluje się naciskiem spustu pistoletu oraz śrubą regulacyjną.



Zdj. 8

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 8 lub 11,5 cm nanosi się tylko jeden pas zaprawy, na środku ściany.



Rys. 9

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.



Zdj. 10

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



Zdj. 11

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.

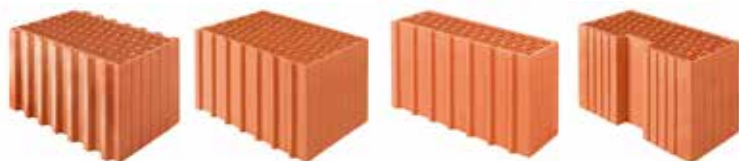


Zdj. 12

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.

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/m ² K)	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 m ²)	16			
Wydajność zaprawy	1 puszka na 5 m ² muru			

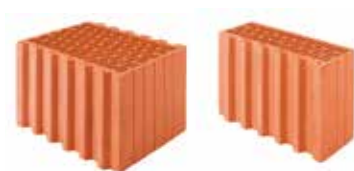
Porotherm 44 Dryfix
ściana nośna, jednowarstwowa


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/m ² K)	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 m ²)	16	-	-	-
Wydajność zaprawy	1 puszka na 5 m ² muru			

* Współczynnik przenikania ciepła ściany (U) z pustaków Porotherm otynkowanej tynkiem Porotherm TO, w warunkach użytkowych. Współczynniki U dla ścian jednowarstwowych podano na zaprawie termoizolacyjnej Porotherm TM lub na zaprawach do cienkich spoin.

Porotherm 38 Dryfix

ściana nośna, jednowarstwowa



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

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/m ² K) 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 m ²)	16	-	-
Wydajność zaprawy	1 puszka na 5 m ² muru		

* Współczynnik przenikania ciepła ściany (U) z pustaków Porotherm otynkowanej tynkiem Porotherm TO, w warunkach użytkowych. Współczynniki U dla ścian jednowarstwowych podano na zaprawie termoizolacyjnej Porotherm TM lub na zaprawach do cienkich spoin.

** Możliwość zastosowania na ściany jednowarstwowe po spełnieniu warunku $E_p \leq EP_{max}$.

Porotherm Dryfix: 25; 18.8; 11.5; 8
ściany nośne i działowe


Nazwa	Porotherm 25 Dryfix	Porotherm 18.8 Dryfix	Porotherm 11.5 Dryfix	Porotherm 8 Dryfix
Produkt	podstawowy	podstawowy	podstawowy	podstawowy
U ściany (W/m ² K) bez tynku	0,95	1,19	1,72	2,21
Wymiary (mm)	250/373/249	188/498/249	115/498/249	80/498/249
Grubość ściany (cm)	25	18,8	11,5	8
Klasa wytrzymałości	15, 10	15, 10	10	10
Zużycie (szt. na m ²)	10,7	8	8	8
Wydajność zaprawy	1 puszka na 5 m ² muru		1 puszka na 10 m ² muru	

Zaprawa Porotherm Dryfix

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.

Pojemność	750 ml
Temperatura stosowania	-5 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	około 5 – 10 minut
Gęstość objętościowa	około 16 – 18 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 80 do 115 mm	około 10 m ² muru





Przeznaczenie

Porotherm Dryfix stosuje się do wznoszenia zarówno ścian nośnych, jak i nienośnych, o wszystkich grubościach. Ilość zaprawy Porotherm Dryfix niezbędną 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 odciec 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 wypłukać 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 zalepienia zaworu.

Parametry termiczne

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

Produkt	Porotherm 44 Dryfix	Porotherm 38 Dryfix	Porotherm 30 Dryfix	Porotherm 25 Dryfix	Porotherm 18,8 Dryfix	Porotherm 11,5 Dryfix	Porotherm 8 Dryfix
Grubość ściany (bez tynku) [cm]	44	38	30	25	18,8	11,5	8
Opór cieplny R [m ² K/W]	3,12	2,72	1,50	0,88	0,67	0,41	0,28
Ekwiwalentny współczynnik przewodzenia ciepła [W/mK]	0,141	1,140	0,200	0,283	0,279	0,280	0,284
Współczynnik przenikania ciepła U, [W/m ² K]	0,30	0,35	0,60	0,95	1,19	1,72	2,21

Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie (f_k) ścian wykonanych z pustaków Porotherm Dryfix na podstawie AT-15-8223/2010.

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

Klasy odporności ogniowej

Klasy odporności ogniowej ścian z pustaków Porotherm DRYFIX murowanych na poliuretanowej zaprawie Porotherm DRYFIX z obustronnym tynkiem wykonanym z zaprawy cementowo-wapiennej lub gipsowej według projektu o grubości minimum 15 mm dla tynku cementowo-wapiennego lub 10 mm dla tynku gipsowego.

Typ pustaka		Porotherm 44 Dryfix	Porotherm 38 Dryfix	Porotherm 30 Dryfix	Porotherm 25 Dryfix	Porotherm 18,8 Dryfix	Porotherm 11,5 Dryfix	Porotherm 8 Dryfix
Klasa odporności ogniowej przy poziomie obciążenia	0	EI 240	EI 240	EI 240	EI 240	EI 180	EI 120	EI 90
	0,2	REI 180	REI 180	REI 180	REI 180	REI 120	-	-
	0,6	REI 120	REI 120	REI 120	REI 120	REI 90	-	-
	1,0	REI 90	REI 90	REI 90	REI 90	REI 60	-	-

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		Porotherm 44 Dryfix	Porotherm 38 Dryfix	Porotherm 30 Dryfix	Porotherm 25 Dryfix	Porotherm 18,8 Dryfix	Porotherm 11,5 Dryfix	Porotherm 8 Dryfix
Grubość ściany (bez tynku) [cm]		44	38	30	25	18,8	11,5	8
Wskaźniki izolacyjności akustycznej ścian	R_w (dB)	39	38	43	44	42	39	38
	R_{A1} (dB)	38	37	42	43	41	39	37
	R_{A2} (dB)	37	36	41	42	40	37	36



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. 1 mm niezbędne jest dokładne wykonanie pierwszej warstwy pustaków. Czynność tę można w stosunkowo prosty sposób wykonać wyrównując powierzchnię fundamentów cementowo-wapienną zaprawą wyrównującą np. Porotherm MM50. 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 niezwykle 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.



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 pracochołność 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

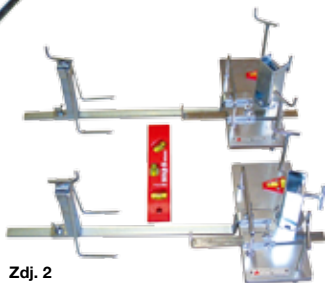
* Cena pustaków Porotherm Profi obejmuje także zaprawę Porotherm Profi (zaprawa wydawana zgodnie ze zużyciem). Istnieje możliwość zakupu pustaków Porotherm Profi bez zaprawy w cenie pustaków.

Porotherm Profi

Murowanie



Zdj. 1



Zdj. 2



Zdj. 3



Zdj. 4

Narzędzia do murowania w systemie Porotherm Profi:

- Wałek do nanoszenia zaprawy (Zdj. 1) (Dostępne szerokości 25 cm, 44 cm)
- Stojaki do poziomowania pierwszej warstwy pustaków (Zdj. 2)

Wyrównywanie 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 (Zdj. 3).

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 łatą (Zdj. 3) i zestaw wyrównujący (Zdj. 4), 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.



Zdj. 5

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

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 wysokość określoną uprzednio przez niwelator. Jednocześnie należy ustawić wymaganą szerokość pasa, która zależy od grubości ściany (Zdj. 5) i sprawdzić poziomą pozycję listew prowadzących.



Zdj. 6

Nanoszenie zaprawy

Po ustawieniu obu stojaków na tym samym poziomie można rozpocząć nanoszenie i wyrównywanie zaprawy pomiędzy nimi (Zdj. 6). 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. 7 i Zdj. 8). W ten sposób można uzyskać pierwszy odcinek doskonale poziomego, zwartej podłoża do ułożenia pierwszej warstwy pustaków.



Zdj. 7

Przenoszenie 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 (Zdj. 7 i Zdj. 8). Gdy ukończony jest kolejny odcinek układania zaprawy wyrównującej, tylny stojak należy ponownie przesunąć w kierunku nanoszenia, jednocześnie drugi na końcu pasa zaprawy pozostaje na miejscu.



Zdj. 8



Zdj. 9 Układanie pierwszej warstwy pustaków



Zdj. 10 Wyrównanie pustaków wzdłuż ściany muru obwodowego

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°. Pomiedzy 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.

Pierwsza warstwa pustaków układana jest bezpośrednio na warstwę zaprawy wyrównującej. 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.



Zdj. 11 Wyrównanie pustaków w kierunku poprzecznym



Zdj. 12



Zdj. 13

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. 12).

W przypadku wysokiej temperatury i suchego powietrza podczas murowania należy zapobiec szybkiemu oddawaniu wody przez zaprawę poprzez nawilżenie warstwy pustaków tuż przed jej nanoszeniem.

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. Zaprawa dozowana jest do pojemnika wałka nanoszącego (Zdj. 13), skąd przedostaje się podczas równomiernego ruchu wałka na powierzchnię ułożonych cegieł (Zdj. 14). Na tak nałożoną cienką warstwę zaprawy układana jest kolejna warstwa pustaków.



Zdj. 14

■ **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 naniesiona ilość zaprawy całkowicie wystarczy do mocnego połączenia pustaków. Taki sposób nanoszenia zaprawy zwiększa jednak jej zużycie dwukrotnie lub trzykrotnie.



Zdj. 15

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. 15).



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. 16).



Wykonanie narożnika – stosowanie pustaków uzupełniających

W celu wykonania prawidłowego połączenia narożnika należy stosować pustaki narożnikowe i półówkowe Porotherm Profi (Zdj. 17). Powierzchnie boczne pomiędzy pustakiem półówkowym 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.



W celu uproszczenia pracy z systemem Porotherm Profi, 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 (Zdj. 19).



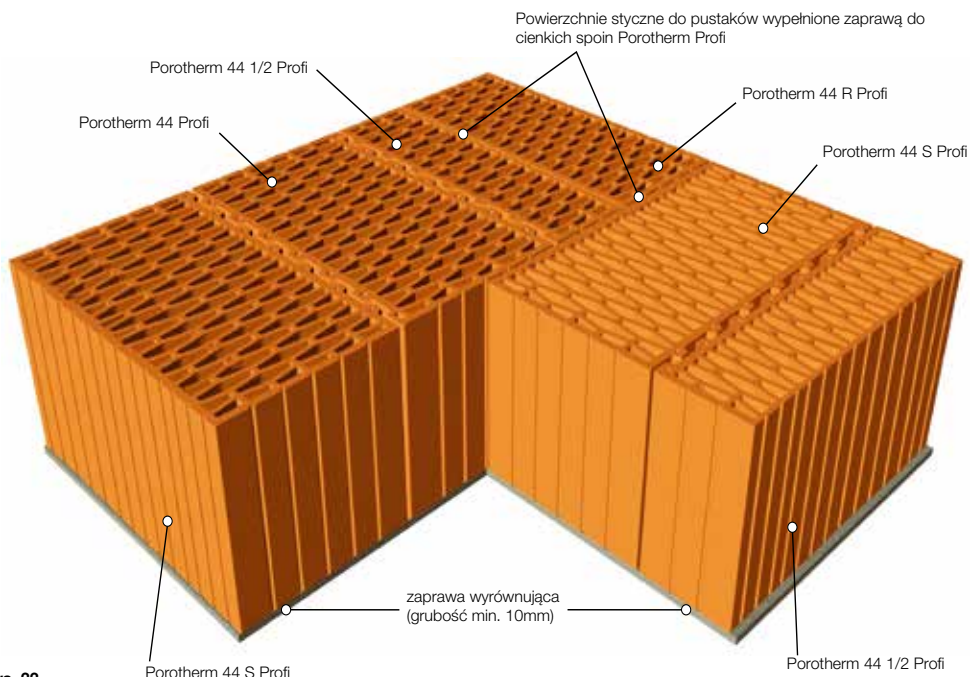
Zdj. 20

Połączenie ściany działowej (pustaki Porotherm 11.5 Profi, Porotherm 8 Profi) do ściany nośnej wykonuje się za pomocą jednej kotwy w co drugiej spoinie (Zdj. 21) Łącznik przed włożeniem do spoiny z zaprawą powinien być zamoczony w zaprawie (Zdj. 20).



Zdj. 21

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



Rys. 22

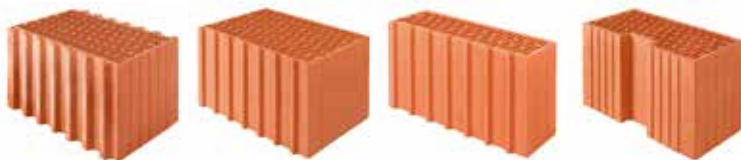
W celu prawidłowego wykonania narożnika należy stosować pustaki narożnikowe i półkowane Porotherm Profi (Rys. 22). W przypadku pustaków uzupełniających powierzchnie pomiędzy pustakiem półkowanym i narożnikowym należy wypełnić zaprawą do cienkich spoin.



Zdj. 23 Czysta i szybka budowa w systemie Porotherm Profi

Porotherm 44 EKO+ Profi
ściana nośna, jednowarstwowa


Nazwa	Porotherm 44 EKO+ Profi	Porotherm 44 K EKO+ Profi	Porotherm 44 1/2 KEKO+ Profi	Porotherm 44 R EKO+ Profi
Produkt	podstawowy	uzupełniający	połówkowy	narożnikowy
U ściany (W/m ² K)	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 m ²)	16			
Zużycie zaprawy na m ²	3,1			

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/m ² K)	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 m ²)	16	-	-	-
Zużycie zaprawy na m ²	3,1			

* Współczynnik przenikania ciepła ściany (U) z pustaków Porotherm otynkowanej tynkiem Porotherm TO, w warunkach użytkowych. Współczynniki U dla ścian jednowarstwowych podano na zaprawie termoizolacyjnej Porotherm TM lub na zaprawach do cienkich spoin.

Porotherm 38 Profi

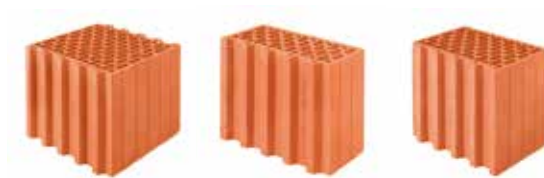
ściana nośna, jednowarstwowa**



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

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/m ² K) 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 m ²)	16	-	-
Zużycie zaprawy na m ²	2,1		

* Współczynnik przenikania ciepła ściany (U) z pustaków Porotherm otynkowanej tynkiem Porotherm TO, w warunkach użytkowych. Współczynniki U dla ścian jednowarstwowych podano na zaprawie termoizolacyjnej Porotherm TM lub na zaprawach do cienkich spoin.

** Możliwość zastosowania na ściany jednowarstwowe po spełnieniu warunku $E_p \leq EP_{max}$.

Porotherm Profi: 25; 18.8; 11.5; 8
ściany nośne i działowe


Nazwa	Porotherm 25 Profi	Porotherm 18.8 Profi	Porotherm 11.5 Profi	Porotherm 8 Profi
Produkt	podstawowy	podstawowy	podstawowy	podstawowy
U ściany (W/m ² K) bez tynku	0,95	1,19	1,72	2,21
Wymiary (mm)	250/373/249	188/498/249	115/498/249	80/498/249
Grubość ściany (cm)	25	18,8	11,5	8
Klasa wytrzymałości	15, 10	15, 10	10	10
Zużycie (szt. na m ²)	10,7	8	8	8
Zużycie zaprawy na m ²	1,7	1,3	0,8	0,6

* Współczynnik przenikania ciepła ściany (U) z pustaków Porotherm otynkowanej tynkiem Porotherm TO, w warunkach użytkowych.

Zaprawa do cienkich spoin

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.



Wytrzymałość na ściskanie (MPa)	Współczynnik przewodzenia ciepła (W/mK)	Zawartość worka (kg/work)	Wydajność gotowej zaprawy (l/work)
Zaprawa do cienkich spoin Porotherm Profi			
10	0,80	25	21

Parametry techniczne ścian Porotherm Profi:
Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie (f_k) ścian wykonanych z pustaków Porotherm Profi określona wg PN-EN 1996-1-1:2010

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

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		Porotherm 44 Profi	Porotherm 38 Profi	Porotherm 30 Profi	Porotherm 25 Profi	Porotherm 18,8 Profi	Porotherm 11,5 Profi	Porotherm 8 Profi
Klasa odporności ogniowej przy poziomie obciążenia	0	EI 240	EI 240	EI 240	EI 240	EI 180	EI 120	EI 90
	0,2	REI 180	REI 180	REI 180	REI 180	REI 120	-	-
	0,6	REI 120	REI 120	REI 120	REI 60	REI 60	-	-
	1,0	REI 60	REI 60	REI 60	REI 60*	REI 30	-	-

* Ściany z obustronnym tynkiem cementowo-wapiennym lub gipsowym według projektu, zgodnym z PN-EN 998-1 wytwarzanym w zakładzie w formie suchej mieszanki.

Parametry termiczne*

Typ pustaka		Porotherm 44 Profi	Porotherm 38 Profi	Porotherm 30 Profi	Porotherm 25 Profi	Porotherm 18,8 Profi	Porotherm 11,5 Profi	Porotherm 8 Profi
Grubość ściany (bez tynku) [cm]		44	38	30	25	18,8	11,5	8
Opór cieplny R [m ² ·K/W]		3,17	2,72	1,50	0,88	0,67	0,41	0,28
Ekwiwalentny współczynnik przewodzenia ciepła λ [W/m·K]		0,139	0,140	0,200	0,283	0,279	0,280	0,284
Współczynnik przenikania ciepła U		0,30	0,35	0,60	0,95	1,19	1,72	2,21

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

Parametry akustyczne**

Typ pustaka		Porotherm 44 Profi	Porotherm 38 Profi	Porotherm 30 Profi	Porotherm 25 Profi	Porotherm 18,8 Profi	Porotherm 11,5 Profi	Porotherm 8 Profi
Grubość ściany (bez tynku) [cm]		44	38	30	25	18,8	11,5	8
Wskaźniki izolacyjności akustycznej ścian	R _w [dB]	37	36	41	45	43	41	40
	R _{A1} [dB]	37	36	41	44	42	41	39
	R _{A2} [dB]	36	35	40	43	41	38	37

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



Do klasycznych rozwiązań ściennych Porotherm należy zaliczyć grupy wyrobów Porotherm EKO+, Porotherm Si, 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+, Si 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). 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 Si / 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 drążen 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.



Zdj. 1

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 łąt, które pozwolą na naniesienie i zaznaczenie potrzebnych nam poziomów.



Zdj. 2

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°C. Dodatki przeciwmrozowe stosuje się tylko do zapraw tradycyjnych.



Zdj. 3

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 MM50. Ważne jest, by zaprawa miała odpowiednią konsystencję. Zbyt płynna będzie ściekać w otwory pustaków, a zbyt gęsta trudno będzie rozprowadzić. Ziarna kruszywa nie mogą być zbyt duże i ostre, bo mogłyby uszkodzić izolację przeciwwilgociową.



Zdj. 4

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 węzowej 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. Szczególnej 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.



Zdj. 5



Zdj. 6



Zdj. 7

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.

Zacynamy 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: półwkowych i narożnikowych (Porotherm 44 EKO+, Porotherm 44 Si, Porotherm 44 P+W). Trzeba pamiętać o naniesieniu zaprawy na boczną powierzchnię pustaka lub kieszeń, dostawianego w narożu do powierzchni czołowej pustaków, ułożonych prostopadłe. 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 jednakowego poziomu kolejnych warstw pustaków we wszystkich narożnikach.



Zdj. 8

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.



Zdj. 9

Łączenie poziome

Budowanie w systemie Porotherm nie wymaga wykonywania pionowej spoiny pomiędzy pustakami. Niezbędna jest jedynie spoina pozioma. Zaprawy 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 8 - 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.



Zdj. 10



Zdj. 11



Zdj. 12

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.



Zdj. 13

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 docinanych, 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.



Zdj. 14

Ewentualne ubytki pustaków w ścianach jednowarstwowych należy przed tynkowaniem uzupełnić ciepłochronną zaprawą murarską Porotherm TM lub termoizolacyjną zaprawą tynkarską Porotherm TO.

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.



Zdj. 15

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”.



Zdj. 16

Łączenie ściany zewnętrznej i działowej

Ściany działowe zwykle buduje się po wymurowaniu ścian nośnych (zewnątrznych 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 MM50.



Zdj. 17

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 brzeszczotowej z napędem elektrycznym lub piły stołowej z tarczą diamentową.



Zdj. 18

Wmurowanie dociętych elementów

Pustaki docięte powinno 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.



Zdj. 19

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+, Porotherm 44 Si 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.



Zdj. 20

Wykonywanie bruzd

Aby wykonać bruzdy pod przewody instalacyjne, trzeba zrobić w ścianie dwa równoległe nacięcia piłą tarczową. Potem za pomocą młotka i przecinaka wybijają 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.



Zdj. 21

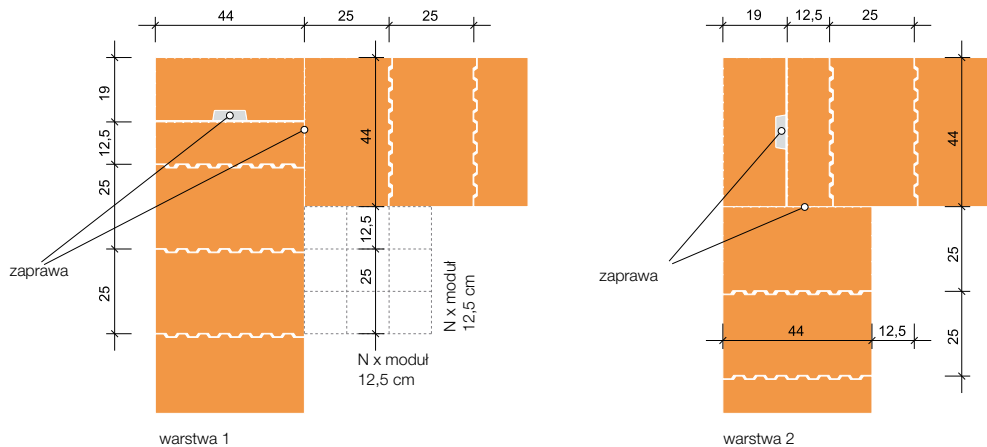
Wiercenie otworów.

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.

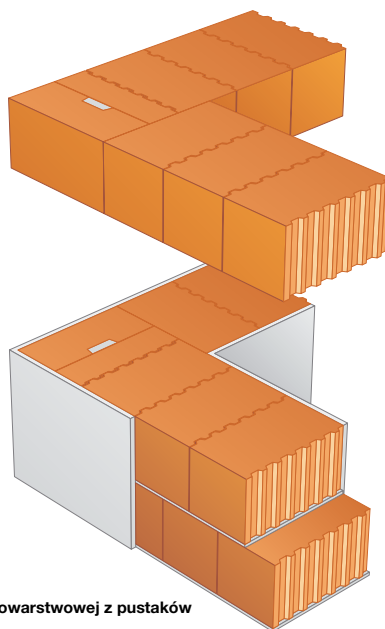
Uwaga! Podczas wykonywania otworów w ścianach nie zaleca się stosowanie elektronarzędzi z udarem.

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.

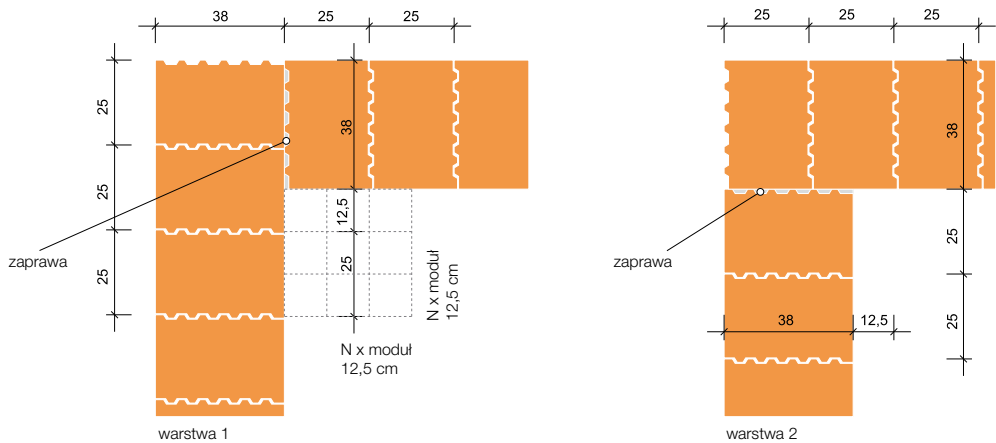
Ściany z pustaków Porotherm
Przykłady rozwiązań narożników



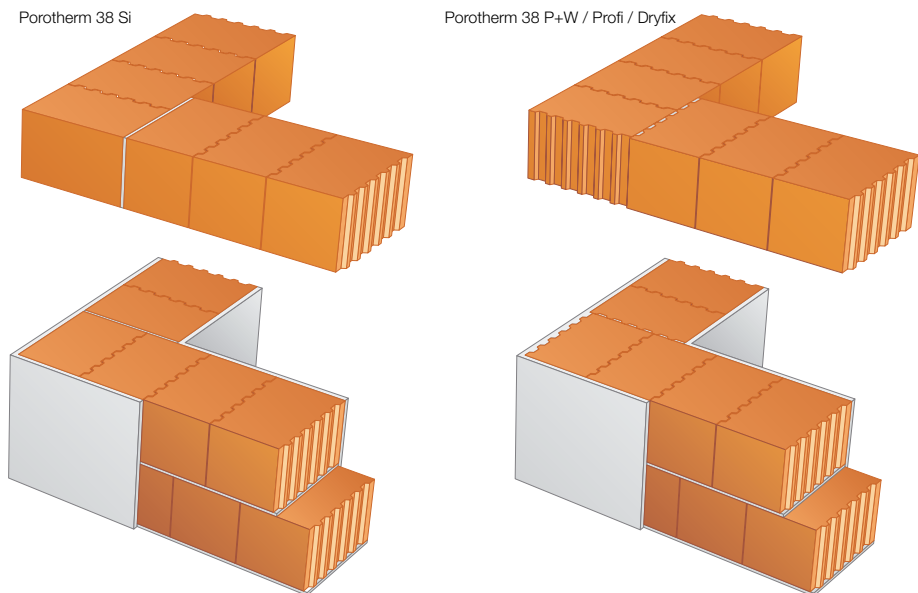
Rys. 1 Ściana jednowarstwowa z pustaków Porotherm 44 Si / P+W / Profi / Dryfix



Rys. 2 Wiązanie narożnika w ścianie jednowarstwowej z pustaków Porotherm 44 Si / P+W / Profi / Dryfix

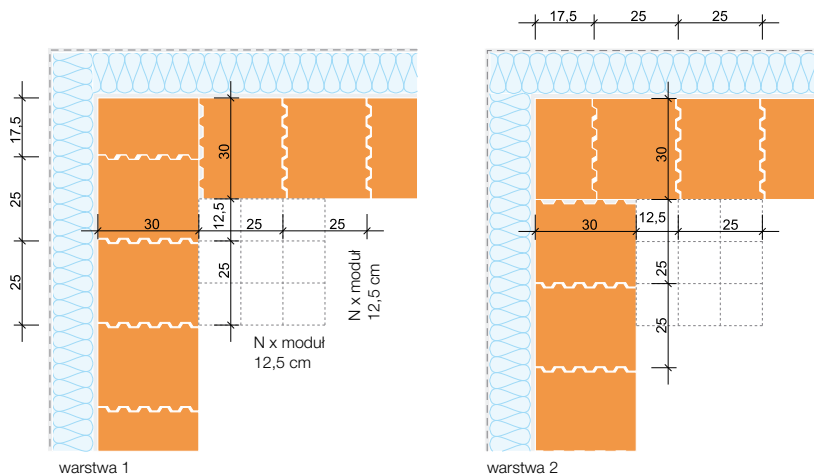


Rys. 3 Ściana jednowarstwowa z pustaków Porotherm 38 Si / P+W / Profi / Dryfix

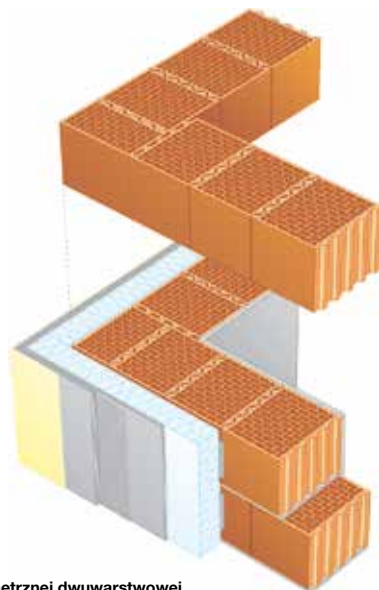


Rys. 4 Wiązanie narożnika w ścianie jednowarstwowej z pustaków Porotherm 38 Si / P+W / Profi / Dryfix

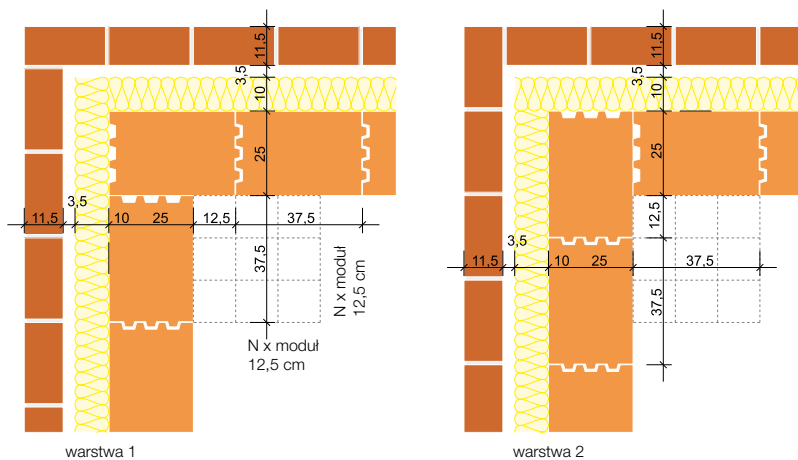
Ściany z pustaków Porotherm
 Przykłady rozwiązań narożników



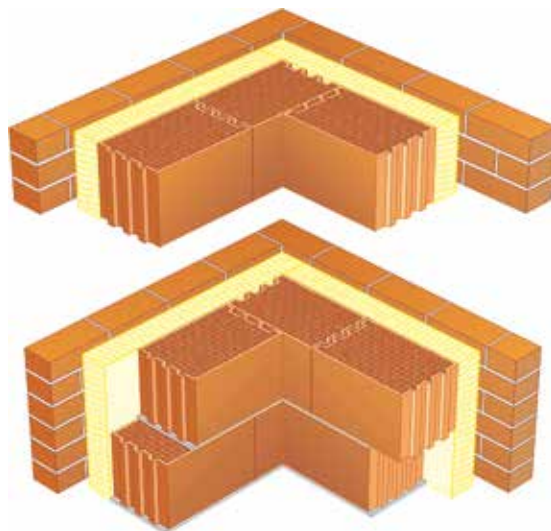
Rys. 5 Ściana zewnętrzna dwuwarstwowa z pustaków Porotherm 30 P+W / Profi / Dryfix



Rys. 6 Wiązanie narożnika w ścianie zewnętrznej dwuwarstwowej z pustaków Porotherm 30 P+W / Profi / Dryfix



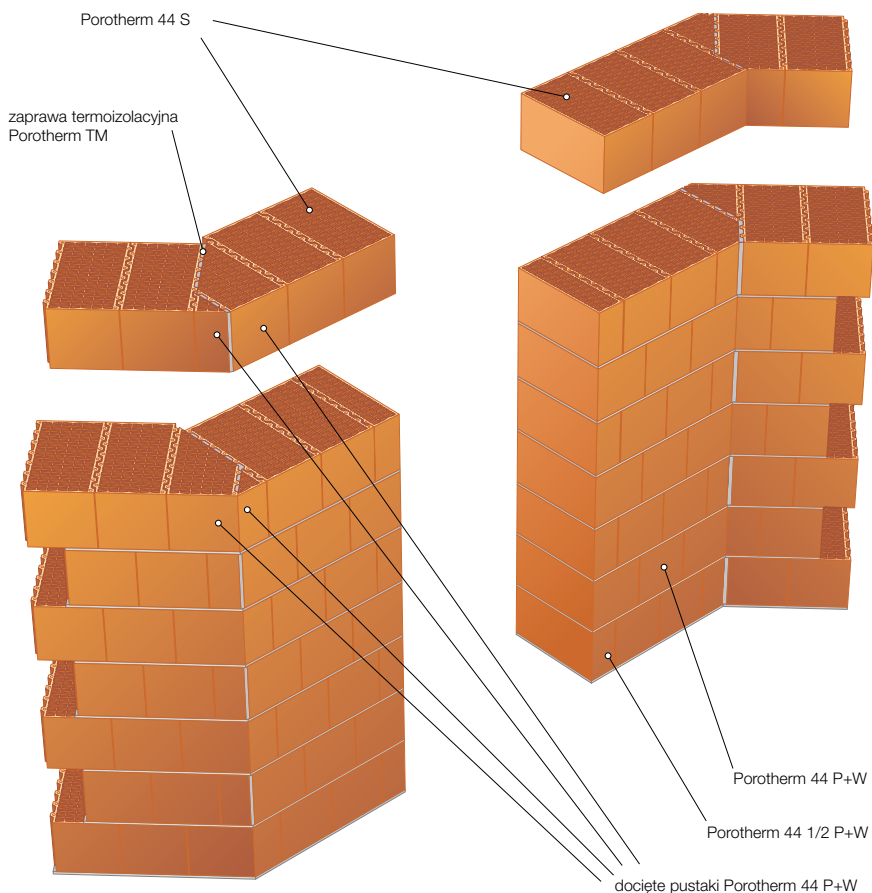
Rys. 7 Ściana zewnętrzna trójwarstwowa z pustaków Porotherm 25 P+W / Profi / Dryfix



Rys. 8 Wiązanie narożnika w ścianie zewnętrznej trójwarstwowej z pustaków Porotherm 25 P+W / Profi / Dryfix

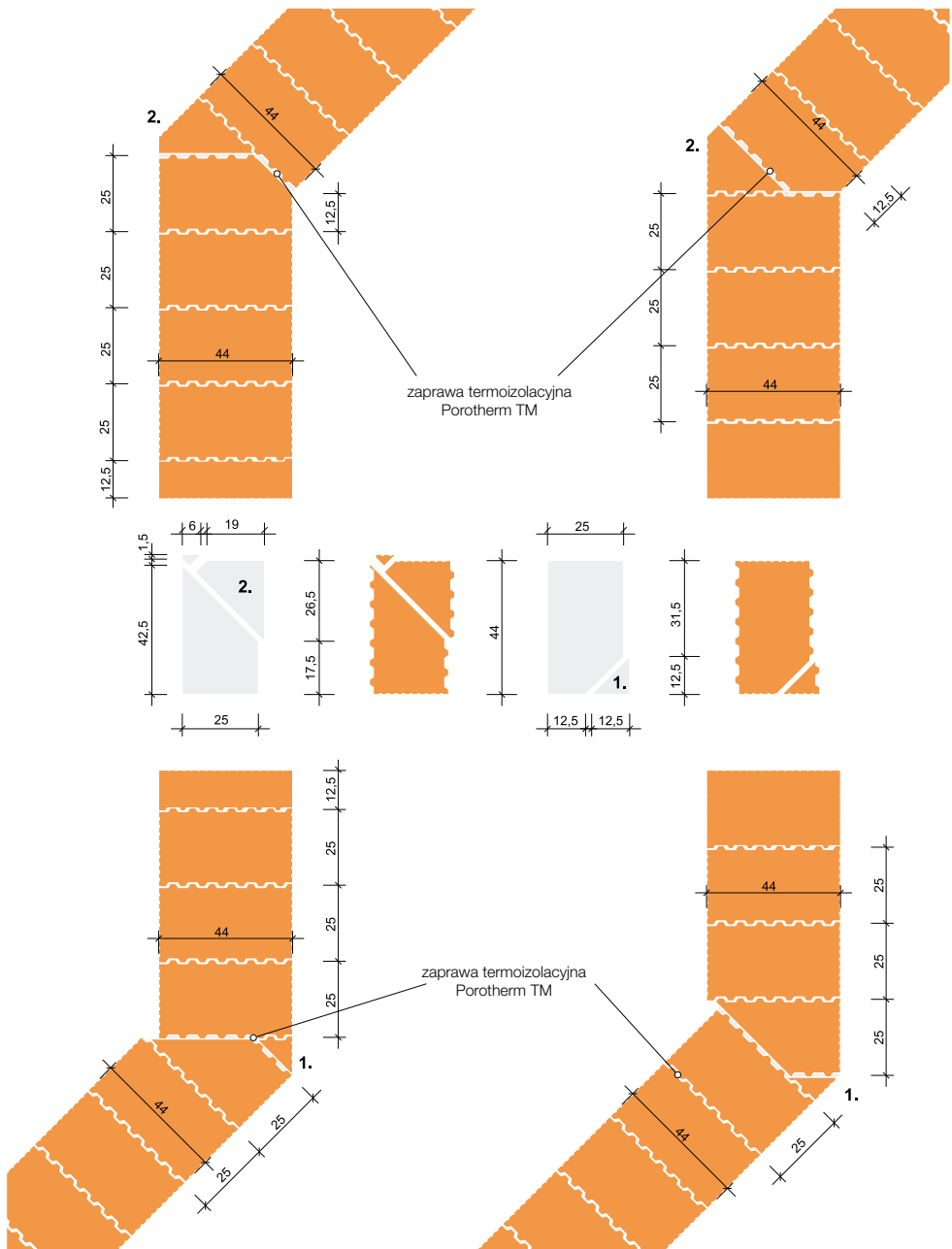
Ściany z pustaków Porotherm

Przykłady połączeń ścian



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.

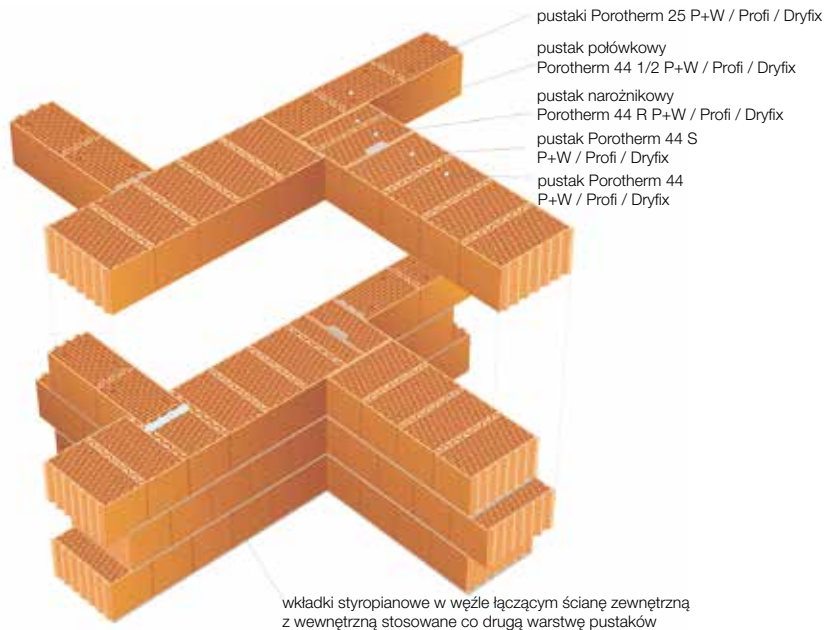
Do wykonania narożników pod kątem 135° konieczne jest docinanie pustaków. Do docinania pustaków z ceramiki poryzowanej służą stacjonarne pilarki stołowe z tarczą diamentową lub ręczne pilarki brzeszczotowe z napędem elektrycznym. Właściwe rozplanowanie ułożenia pustaków pozwala na sprawne murowanie i zmniejsza ilość zbędnych odpadów do minimum.



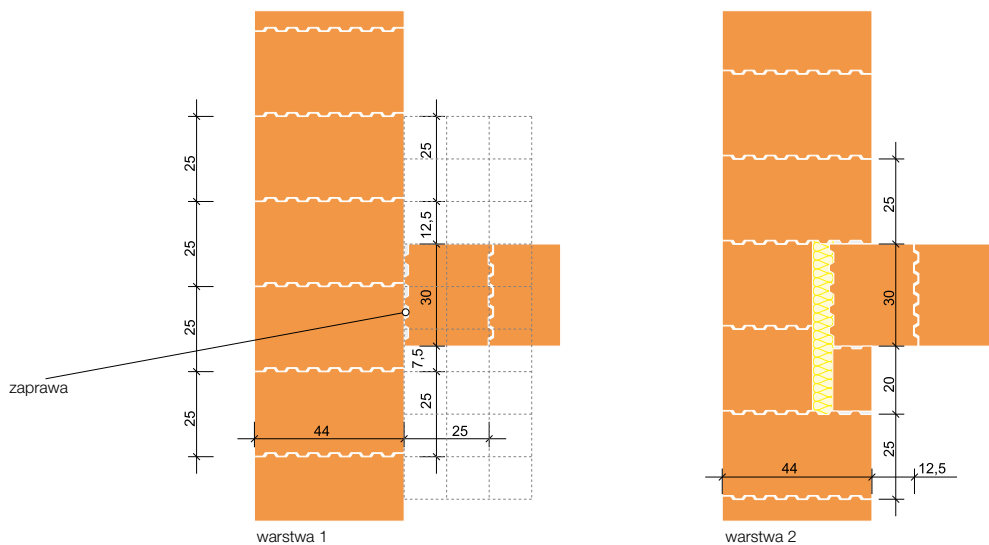
Rys. 9 Połączenia ścian zewnętrznych o grubości 44 cm pod kątem 135° na przykładzie Porotherm 44 P+W

Ściany z pustaków Porotherm

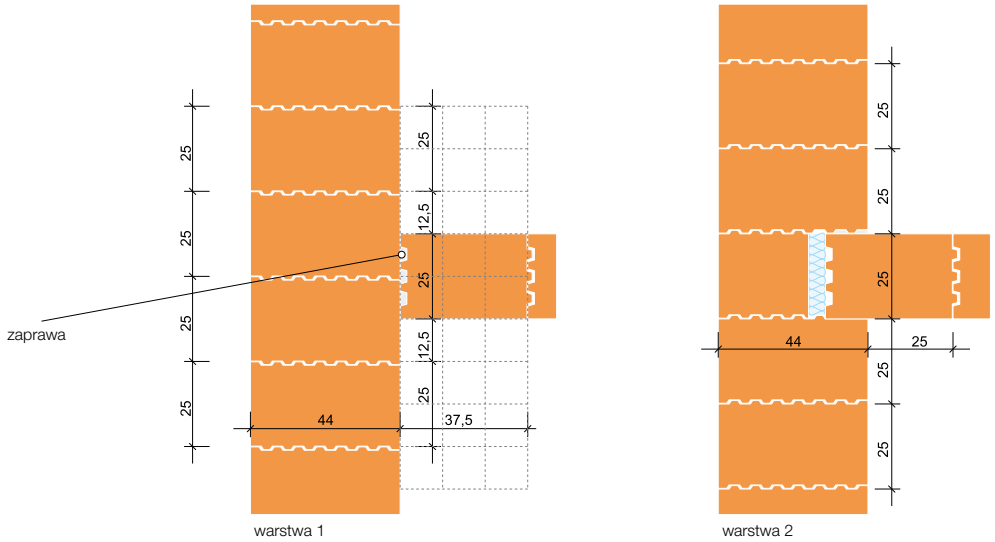
Przykłady połączeń ścian



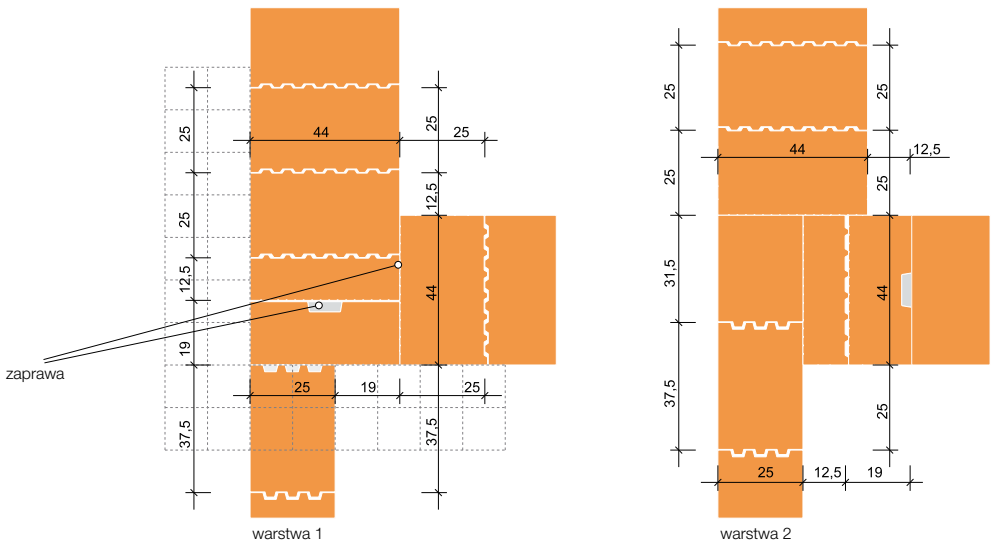
Rys. 10 Połączenia ścian zewnętrznych o grubości 44 cm ze ścianami wewnętrznymi



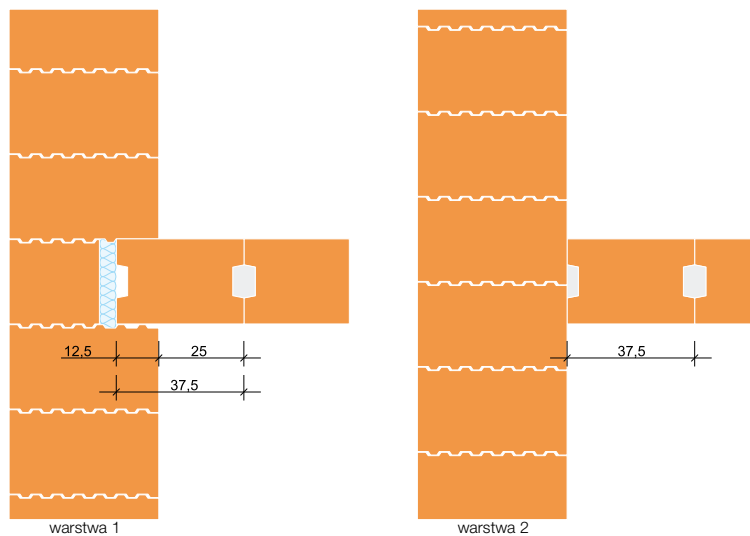
Rys. 11 Połączenie Porotherm 44 P+W / Profi / Dryfix z Porotherm 30 P+W / Profi / Dryfix



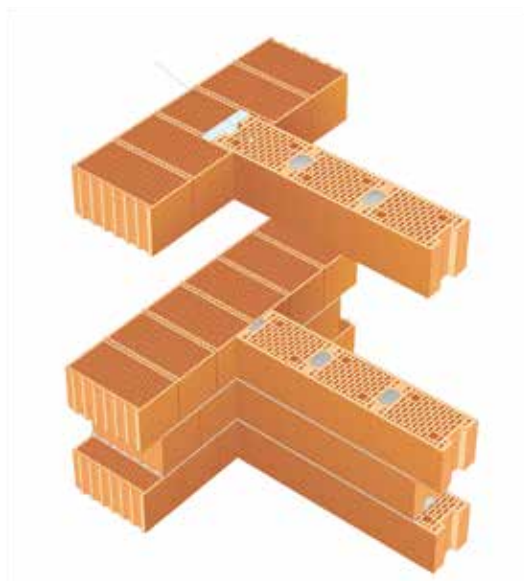
Rys. 12 Połączenie Porotherm 44 P+W / Profi / Dryfix z Porotherm 25 P+W / Profi / Dryfix



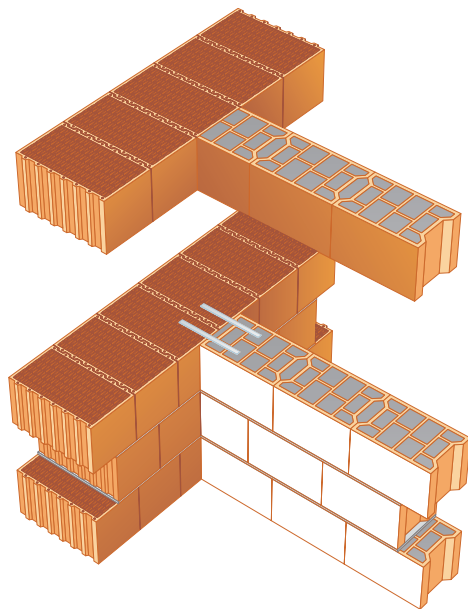
Rys. 13 Połączenie narożnika Porotherm 44 P+W / Profi / Dryfix z Porotherm 25 P+W / Profi / Dryfix



Rys. 14 Przykłady połączeń ścian z Pustaków Porotherm 25/37.5 AKU ze ścianą zewnętrzną jednowarstwową



Rys. 15 Przykłady połączeń ścian z Pustaków Porotherm 25/37.5 AKU ze ścianą zewnętrzną jednowarstwową



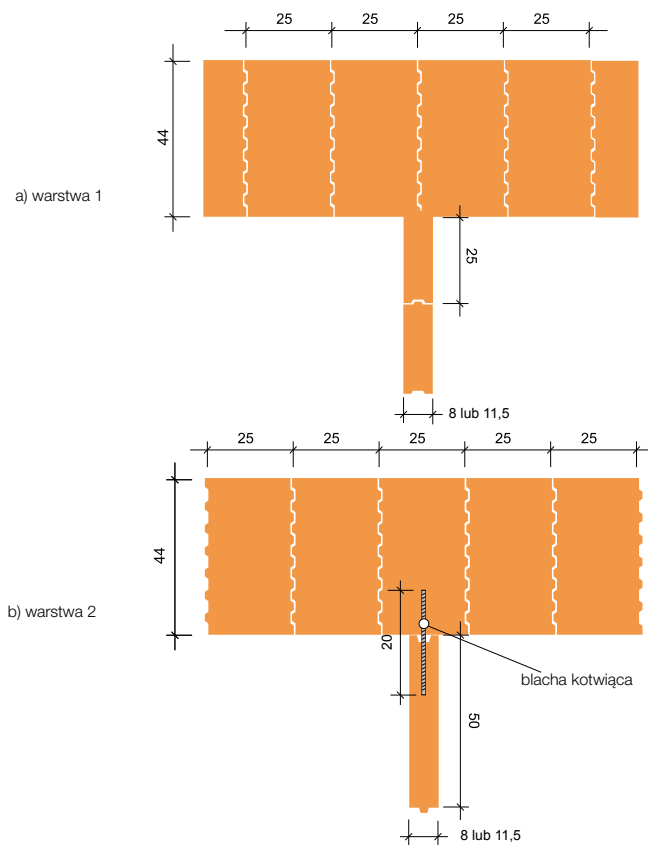
Rys. 16 Przykład połączenia ściany z Pustaków Porotherm 25 AKU ze ścianą zewnętrzną jednowarstwową



Zdj. 17 Połączenie ściany z pustaków Porotherm 25 AKU ze ścianą zewnętrzną jednowarstwową

Ściany z pustaków Porotherm

Połączenia ze ścianami działowymi



Rys. 18 Ściana działowa z pustaków Porotherm o grubości 8 lub 11,5 cm ze ścianą zewnętrzną jednowarstwową

a) pierwsza warstwa na styk

b) druga warstwa z blachą kotwiącą



Zdj. 19 Przykład użycia kotwy w systemie tradycyjnym

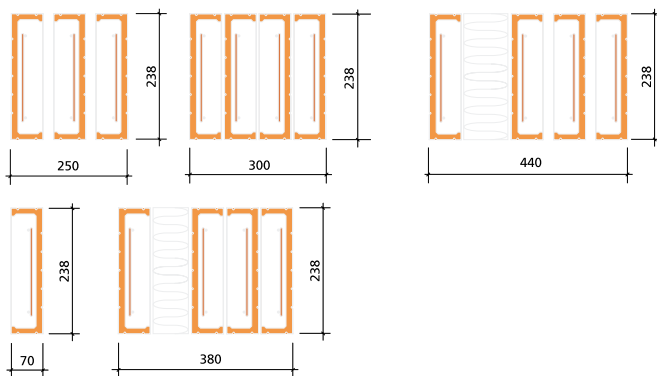


Zdj. 20 Przykład użycia kotwy w systemie cienkospoinowym Porotherm Dryfix



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



Rys. 1 Przykłady ustawienia belek nadprożowych Porotherm 23.8 dla różnej grubości murów



Zalety belek nadpróżowych 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 docieplanie 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



Sposób montażu

Belki nadprożowe Porotherm 23.8 układa się stroną węższą na zaprawie cementowej grubości 12 mm. Belki zabezpiecza 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.



Zdj. 1 Nakładanie zaprawy pod belki nadprożowe



Zdj. 2 Ocieplenie nadproża

Parametry wytrzymałościowe belek nadprożowych Porotherm 23.8

Długość nadproża (m)	Minimalna długość oparcia (mm)	Zbrojenie nadproża		Nośność obliczeniowa na ścinanie V_{Rd1} (kN)	Nośność obliczeniowa na zginanie M_{Rd} (kNm)	Maksymalne obciążenie obliczeniowe q_d bez współdziałania wieńca (kN/m)	Maksymalne obciążenie obliczeniowe q_d z uwzględnieniem współdziałania 1/3 nośności wieńca (kN/m)
		pręty podłużne	krzyżulce				
1,00	125	2 Ø5	1 Ø5	7,65	1,52	19,85	43,8
1,25		2 Ø7		8,11	2,90	22,91	37,4
1,50				8,11	2,90	15,34	25,0
1,75		2 Ø8		8,41	3,71	14,05	21,0
2,00	200	2 Ø10		9,12	5,57	14,85	22,8
2,25				9,12	5,57	12,34	17,6
2,50	250	2 Ø10		9,12	5,57	11,00	14,6
2,75				9,12	5,57	8,91	11,8
3,00				9,12	5,57	7,36	9,8
3,25				9,12	5,57	6,19	8,2



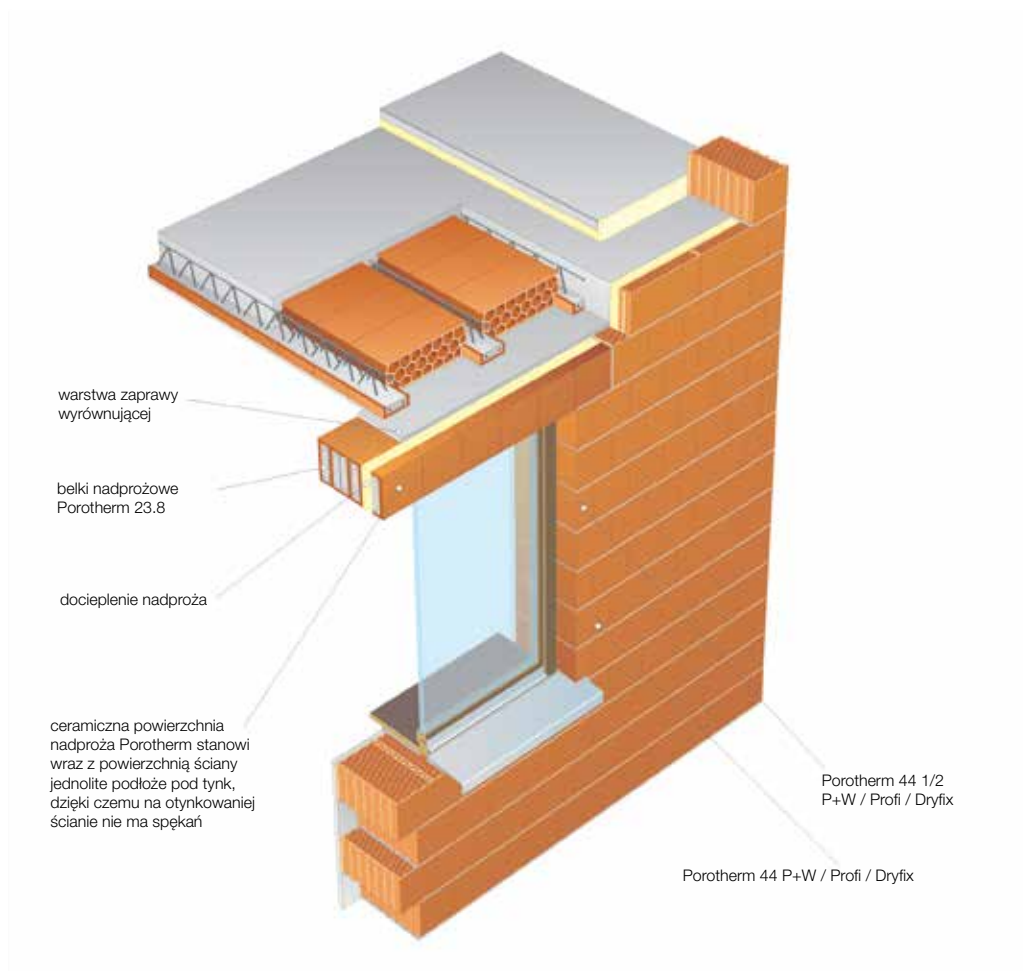
Zdj. 3 Związywanie belek drutem



Zdj. 4 Wypełnienie przestrzeni między wpustami pustaka a gotowym nadrożem zaprawą termoizolacyjną

Nadproża Porotherm 23.8

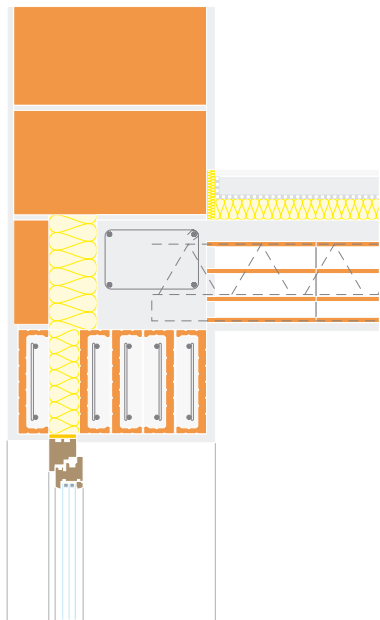
Detale architektoniczne



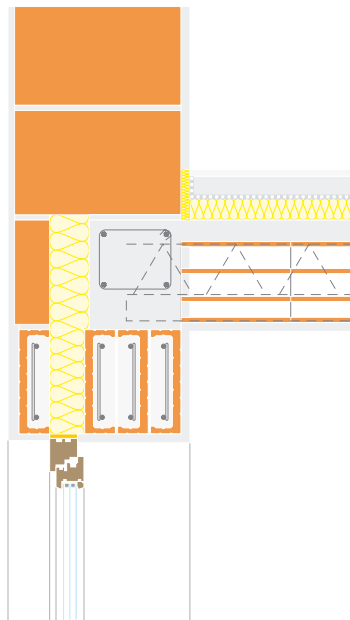
Belki nadprożowe Porotherm 23.8 są elementami prefabrykowanymi, które po ułożeniu pełnią funkcję konstrukcyjną. Ceramiczna powierzchnia belek wraz ze ścianą z pustaków Porotherm stanowi jednolite podłoże pod tynk. Zapobiega to pękaniu tynku na granicy nadproże-ściana.

Nadproża Porotherm 23.8 układa się stroną węższą (na wysokość) na zaprawie cementowej grubości 12 mm, stroną ceramiczną na zewnątrz ściany. Belki zwiążuje się miękkim drutem w celu zabezpieczenia przed przewróceniem. Nadproża Porotherm 23.8 w połączeniu ze ścianą z pustaków

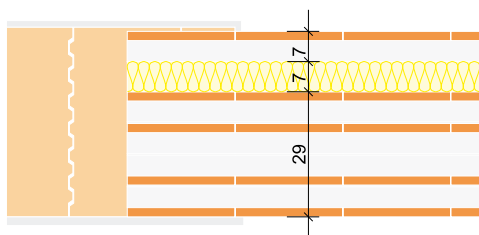
Porotherm 44 P+W / Profi / Dryfix stosuje się w układzie połączonych nadproży, szczeliny wypełnionej materiałem termoizolacyjnym i pojedynczego nadproża zewnętrznego, podpierającego ściankę osłonową.



Rys. 1 Ułożenie nadproży Porotherm 23.8 na ścianie o grubości 44 cm

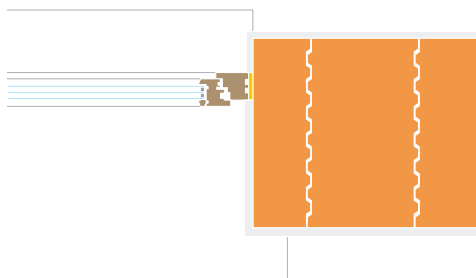


Rys. 2 Ułożenie nadproży Porotherm 23.8 na ścianie o grubości 38 cm



12
20
25

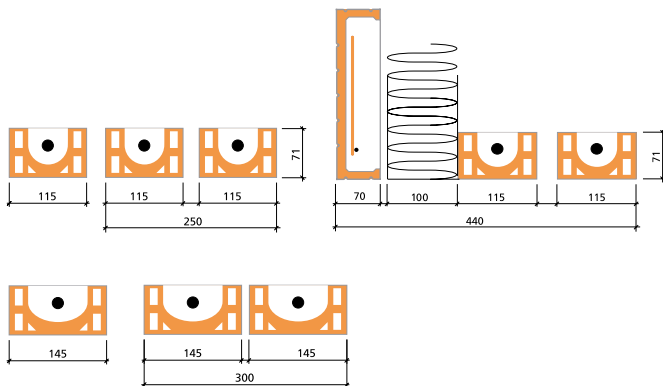
S_0





Zastosowanie

Belki nadprożowe Porotherm 11.5 i Porotherm 14.5 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 i Porotherm 14.5 składają się z poryzowanych kształtek ceramicznych, zbrojenia pojedynczym prętem stalowym klasy A-III N i betonu C30/37.



Rys. 1 Przykłady ustawienia belek nadprożowych Porotherm 11.5 i 14.5 dla różnej grubości murów.



Zalety belek nadpróżowych Porotherm 11.5 i Porotherm 14.5

- ▄ 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

Nadproża Porotherm 11.5 i 14.5

Montaż



Zdj. 1



Zdj. 2 Nadproże Porotherm 11.5 na ścianie gr. 25 cm



Zdj. 3

Sposób montażu

Belki nadprożowe Porotherm 11.5 i Porotherm 14.5 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.

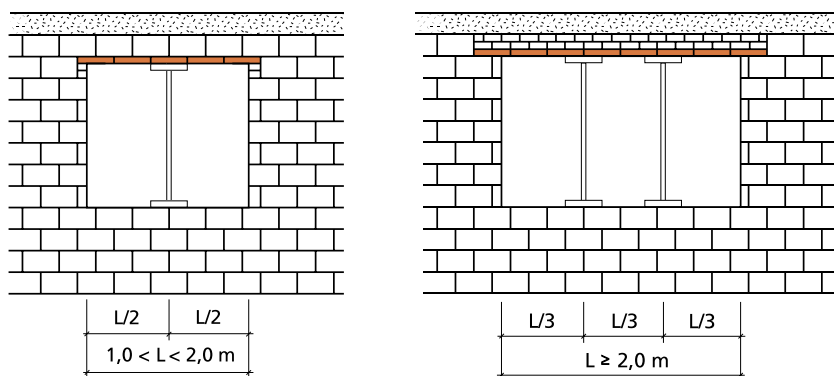
Podczas przenoszenia belek często występują odkształcenia sprężyste, które jednakże nie powodują ich uszkodzenia. Przed rozpoczęciem wykonania konstrukcji ściennej nad nadprożem, należy zastosować podpory montażowe, rozstawione równomiernie tak, aby odległość między nimi nie przekraczała 1 m. Podpory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



Zdj. 4

Parametry wytrzymałościowe belek nadprożowych Porotherm 11.5 oraz 14.5

Szerokość nadproża		115			145		
Częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla muru γ_m		1,7	2,0	2,2	1,7	2,0	2,2
Obliczeniowa nośność na ścianie V_{Rd} (kN)		12,5	10,7	9,7	15,8	13,4	12,2
Maksymalne obciążenie obliczeniowe q_d (kN/m) dla szerokości przekrywanego otworu w świetle L_0 (m)	0,50	50,0	42,8	38,8	63,2	53,6	48,8
	0,75	33,3	28,5	25,9	42,1	35,7	32,5
	1,00	25,0	21,3	19,4	31,6	26,8	24,4
	1,25	20,0	17,0	15,5	25,3	21,5	19,6
	1,50	16,7	14,2	12,9	21,1	17,9	16,3
	1,60	15,6	13,3	12,1	19,8	16,8	15,3
	1,85	13,5	11,5	10,5	17,1	14,5	13,2
	2,10	11,9	10,2	9,2	15,0	12,8	11,6
	2,35	10,6	9,1	8,3	13,4	11,4	10,4
2,60	9,6	8,2	7,5	12,2	10,3	9,4	



Rys. 5 Podparcie belek nadprożowych Porotherm 11.5 i Porotherm 14.5 w fazie montażu.

Nadproża Porotherm 11.5 i 14.5

Detale architektoniczne

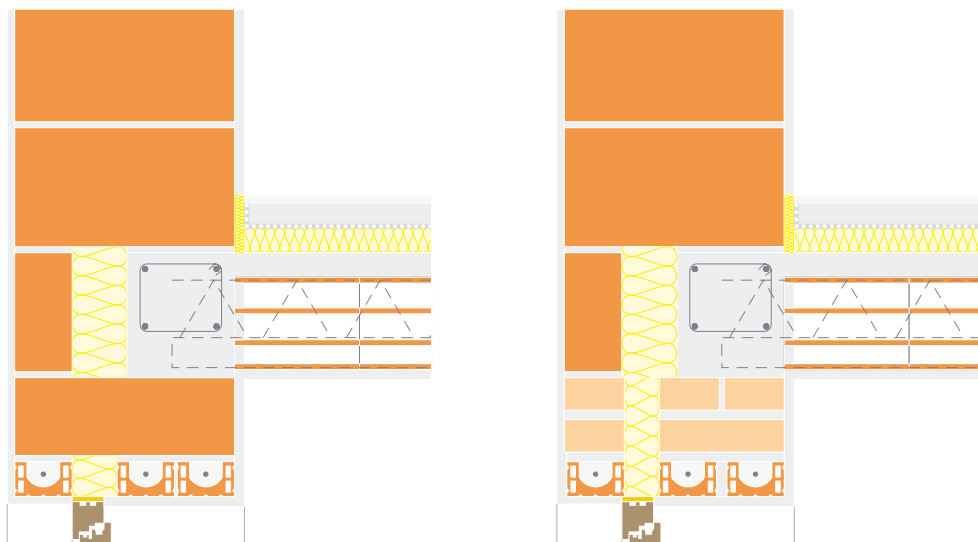


Belki nadprożowe Porotherm 11.5 są elementami prefabrykowanymi, które wraz z nadmurowanymi warstwami cegieł pełnych lub pustaków Porotherm (z dodatkową pełną spoiną pionową) tworzą nadproża. Dzięki temu ich wytrzymałość może być indywidualnie projektowana, w zależności od ilości i rodzaju nadmurowanych warstw. Ceramiczna powierzchnia belek

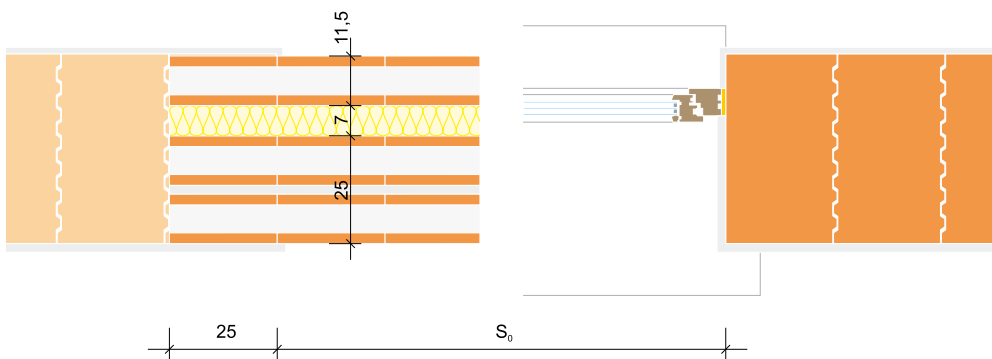
oraz cegieł nadmurowanych wraz ze ścianą z pustaków ceramicznych stanowi jednorodne podłoże pod tynk. Zapobiega to pękaniu tynku na granicy nadproże - ściana.

Nadproża Porotherm 11.5 układa się na wypoziomowanym murze na zaprawie cementowej. Układ belek nadprożowych zależy od grubości

i rodzaju ściany. W ścianie z pustaków Porotherm 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.



Rys. 6 Ułożenie nadproży Porotherm11.5 / 14.5 na ścianie o grubości 44 cm





Porotherm 23.8

Wymiary:	70x238x1000÷3250 mm (co 250 mm)
Masa:	ok. 35 kg/m.b.
Minimalne oparcie belek:	<ul style="list-style-type: none"> ■ przy szerokości otworu w świetle do 1,5 m – 125 mm ■ przy szerokości otworu w świetle od 1,5 do 1,85 m – 200 mm ■ przy szerokości otworu w świetle powyżej 1,85 m – 250 mm



Porotherm 11.5 i 14.5

Wymiary:	115(145)×71×750±3000 mm (co 250 mm)
Masa:	ok. 16 (19) kg/m.b.
Minimalne oparcie belek:	<ul style="list-style-type: none">■ przy szer. otworu w świetle ≤ 1,5 m – 125 mm■ przy szer. otworu w świetle > 1,5 m – 200 mm



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 jednorodzinnym. 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.

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

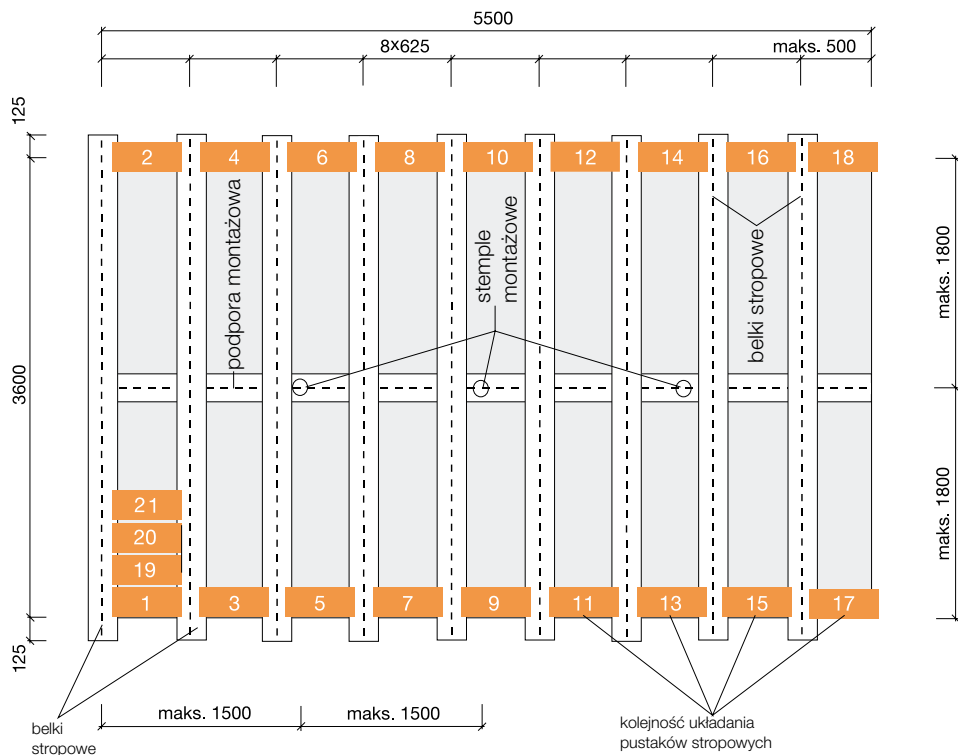
Belki wystarczy ułożyć w określonych odległościach wypełniając przestrzenie pomiędzy belkami pustakami stropowymi Porotherm. Zarówno pustaki stropowe, jak i belki dostępne są w różnych rozmiarach. Ostatnim etapem jest warstwa nadbetonu, która finalizuje proces budowy stropu.

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 przestojów 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.



Rys. 1 Schemat montażu stropu Porotherm 62.5 (przykład)



Zdj. 2 Układanie zaprawy pod strop

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 krawędziaków (np. o przekroju 100x120 mm). Zaleca się stosowanie regulowanych podpór stalowych z własnymi rozporami stabilizującymi ich pozycję. Podpory montażowe ustawia się prostopadle do belek stropowych, wzdłuż ich osi, w rozstawie nie większym niż 1,8 m.



Zdj. 3 Sprawdzenie rozstawu belek

Belki podporowe należy podpierać (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.



Zdj. 4 Wypiętrzanie belek stropowych

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



Zdj. 5 Montaż belek stropowych

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:

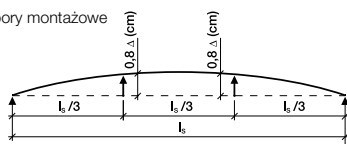
- 500 mm dla stropu o rozstawie osiowym 625 mm,
- 375 mm dla stropu o rozstawie osiowym 500 mm.

Ceramiczne stropy Porotherm

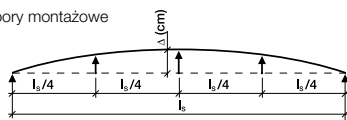
Instrukcja montażu



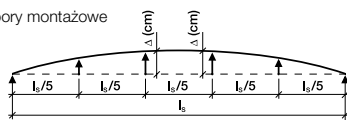
a) 2 podpory montażowe



b) 3 podpory montażowe



c) 4 podpory montażowe



Rys. 7

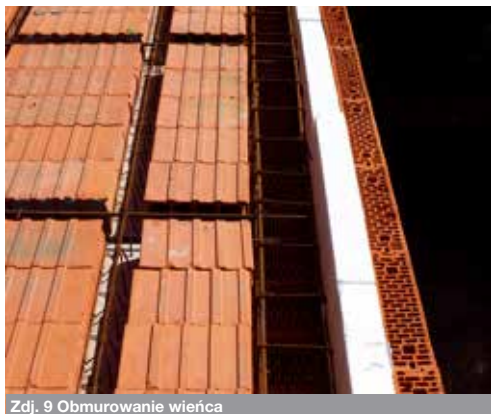


Zdj. 8 Korzystaj z pomostów roboczych

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.



Zdj. 9 Obmurowanie wieńca



Zdj. 10 Żebro rozdzielcze

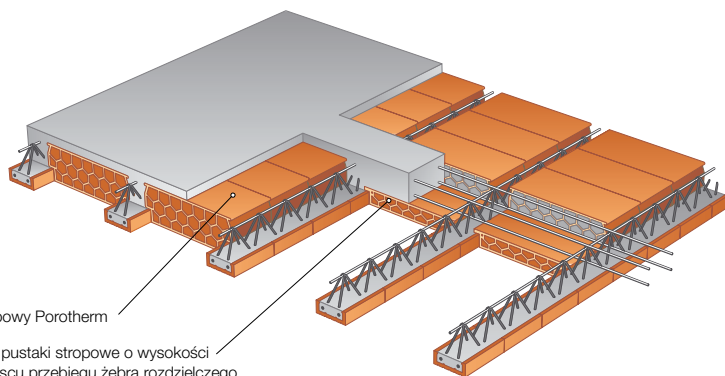
Żebra rozdzielcze

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 górą, 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 żebra rozdzielczego można stosować pustaki stropowe Porotherm o wysokości 80 mm, co pozwala na uzyskanie jednolitej, ceramicznej dolnej powierzchni stropu.



pustak stropowy Porotherm

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

Rys. 11 Strop Porotherm w miejscu przebiegu żebra rozdzielczego



Zdj. 12

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.



Zdj. 13 Zwilżanie stropu

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.



Zdj. 14 Betonowanie stropu

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.

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 prostopadle 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.





Zdj. 16

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.



Zdj. 17

Otwory w stropie

Niewielkie otwory (np. na rury wod.-kan., c.o. lub przewody elektryczne) można wykonywać, nawiercając strop po jego wykonaniu (Uwaga! Otwory wykonywać należy w pustakach, nie uszkadzając belek stropowych) lub poprzez rozsuniecie pustaków podczas montażu stropu oraz ewentualne wykonanie deskowania i wylewki uzupełniającej. Większe otwory 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.



Zdj. 18

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).



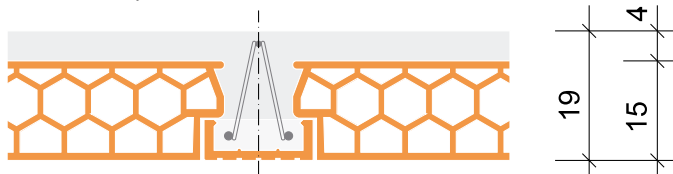
Zdj. 19

Rozformowanie stropu

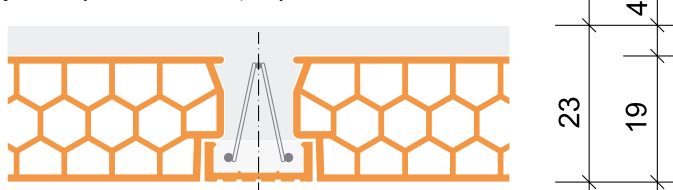
Do rozformowania stropu, tj. usunięcia podpór montażowych oraz deskowań (wierćców, żeber rozdzielczych itp.), można przystąpić po uzyskaniu przez beton monolityczny co najmniej 80% wytrzymałości docelowej (≥ 16 MPa), to jest po min. 14 dniach od betonowania.



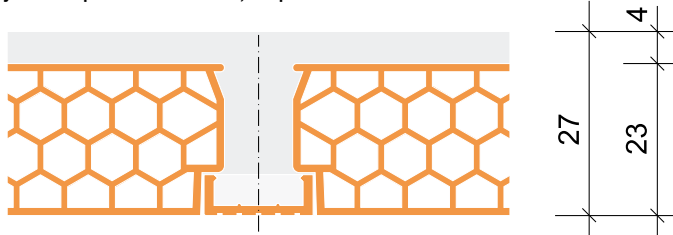
Rys. 20 Uzupełniający pustak stropowy Porotherm 8/50



Rys. 21 Strop Porotherm 15/50/4, strop Porotherm 15/62.5/4



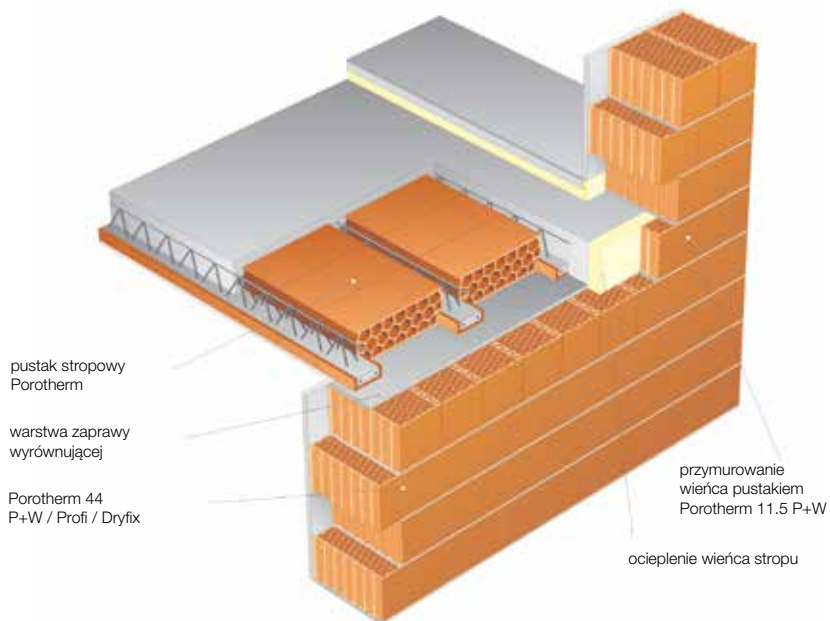
Rys. 22 Strop Porotherm 19/50/4, strop Porotherm 15/62.6/4



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

Ceramiczne stropy Porotherm

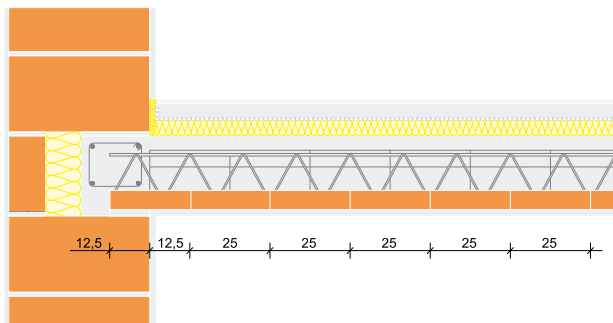
Detale architektoniczne



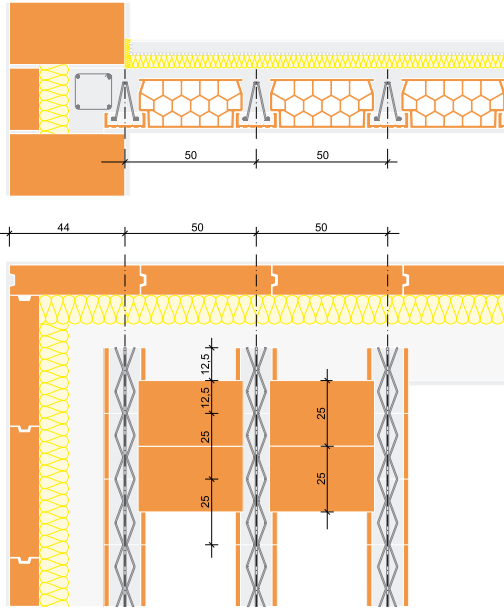
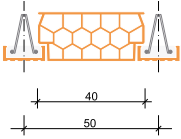
W przypadku obciążenia stropu ściankami działowymi konstrukcja stropu pod ścianką zależy od masy ścianki. Lekkie ścianki działowe o masie do 50 kg/m² mogą być sytuowane

dowolnie. Powstałe, usytuowane równoległe do rozpiętości stropu, wymagają wzmocnienia stropu przez ułożenie pod nim niskiego pustaka szalunkowego lub dodatkowej belki

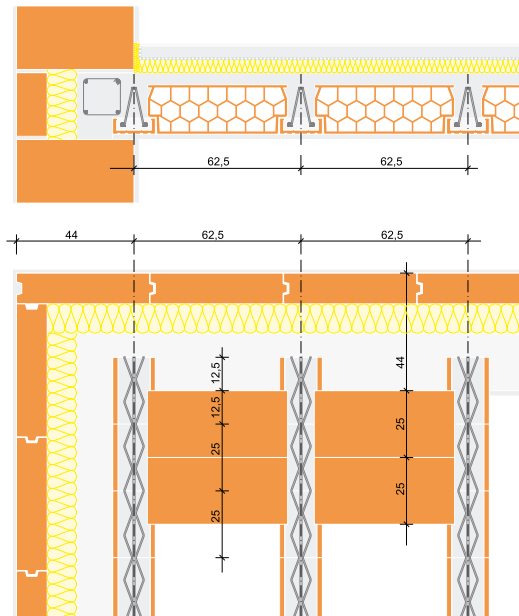
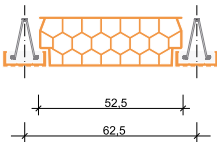
stropowej. Można również zastosować dwie a nawet trzy belki stropowe obok siebie. Sposób wzmocnienia stropu należy przyjąć wg projektu konstrukcyjnego budynku.



Porotherm 50



Porotherm 62.5



Ceramiczne stropy Porotherm

Strop Porotherm 50



Nazwa	Porotherm 23/50	Porotherm 19/50	Porotherm 15/50	Porotherm 8/50
Wysokość (mm)	230	190	150	80
Szerokość (mm)	400	400	400	386
Długość (mm)	250	250	250	250
Masa (kg)	ok. 15	ok. 12	ok. 11	ok. 8

Wysokość pustaka (mm)	Grubość nadbetonu (mm)	Grubość stropu (mm)	Ciężar własny stropu 62,5/50* (kN/m ²)	Zużycie betonu - strop 62,5/50 (m ³ /m ²)
150	40	190	2,73 / 2,86	0,055 / 0,058
190	40	230	2,96 / 3,11	0,061 / 0,066
230	40	270	3,37 / 3,56	0,067 / 0,074
150	60	210	3,23 / 3,36	0,075 / 0,078
190	60	250	3,46 / 3,61	0,081 / 0,086
230	60	290	3,87 / 4,06	0,087 / 0,094

*wartość charakterystyczna



Nazwa	Porotherm 23/62.5	Porotherm 19/62.5	Porotherm 15/62.5	Porotherm 8/62.5
Wysokość (mm)	230	190	150	80
Szerokość (mm)	525	525	525	511
Długość (mm)	250	250	250	250
Masa (kg)	ok. 21	ok. 17	ok. 15	ok. 11

wysokość (mm)	szerokość (mm)	długość (mm)	masa (mb)
Belka stropowa Porotherm			
175 przy dł. belek 1,75÷6,25 m	160	1750÷8250	21,7÷25,6
230 przy dł. belek 6,50÷8,25 m			



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

Tynkowanie w systemie Porotherm



Przed przystąpieniem do tynkowania, należy odpowiednio zadbać o podłoże. W tym celu niezbędne jest dokładne oczyszczenie, odkurzenie i zmożenie powierzchni ściany wodą.

Na tak przygotowane podłoże należy nanieść „obraztkę wstępną” z zaprawy cementowej o grubym uziarnieniu. Ma ona za zadanie wyrównanie chłonności podłoża oraz polepszenie przyczepności tynku zasadniczego. Świeżo nałożoną obraztkę należy chronić przed zbyt szybkim wysychaniem - najlepiej utrzymywać ją w stanie wilgotnym przez 2 dni.



Po trzydniowej przerwie technologicznej można przystąpić do nakładania tynku zasadniczego Porotherm TO. Na uprzednio zwilżoną ścianę należy ręcznie nakładać tynk Porotherm TO dwuwarstwowo po 20 mm, metodą „mokre na mokre” (przerwa pomiędzy nakładaniem ok. 3 h). Należy pamiętać, że tynku Porotherm TO nie można zacierać na gładko, by otrzymać powierzchnię o odpowiednio chropowatej strukturze. Przed nałożeniem warstw wykończeniowych tynku, należy odczekać co najmniej 5 dni na każde 10 mm tynku zasadniczego (20 dni dla 40 mm grubości).



Wykończeniowy tynk Porotherm Universal można nakładać ręcznie lub agregatem na uprzednio zwilżony tynk zasadniczy.

W zależności od żądanej faktury tynku, należy powierzchnie wygładzać lub zacierać packą. Po odczekaniu około 7 dni, jako ostatnią warstwę można zastosować farbę lub cienkowarstwowy tynk szlachetny. Przy nanoszeniu wszystkich warstw tynku należy zwrócić uwagę na warunki pogodowe. Temperatura powietrza i podłoża nie powinna być zbyt wysoka (nasłonecznienie), jak i również nie powinna być niższa niż $+5^{\circ}\text{C}$ (średnia temperatura dobową minimum $+5^{\circ}\text{C}$).



Ponadto czynnikiem negatywnie wpływającym na jakość tynku jest silny wiatr, który powoduje zbyt szybkie odprowadzenie wody z zaprawy tynkarskiej, co może doprowadzić do spękań.

Do zapraw tynkarskich nie powinno dodawać się żadnych innych produktów (np. przeciwmrozowych). Zastosowanie się do zalecanych wskazówek pozwoli uniknąć takich problemów jak odpadanie lub pęknięcie tynku.

Tynkowanie w systemie Porotherm

Zaprawy murarskie i tynkarskie

Do wykonania bądź wykończenia muru w systemie Porotherm należy zastosować odpowiednie firmowe zaprawy murarskie i tynkarskie. Ściana jednowarstwowa jest najcieplejsza, gdy izolacyjność termiczna

zaprawy murarskiej nie odbiega od izolacyjności pustaka poryzowanego. Jednorodność termiczną ściany zewnętrznej zapewnia termoizolacyjna zaprawa murarska Porotherm TM, w której kruszywem jest lekkie

i niepalny perlit. Polecana jest także termoizolacyjna zaprawa tynkarska Porotherm TO (również bazująca na perlicie), oraz tynk wykończeniowy Porotherm Universal.


Porotherm TM

termoizolacyjna zaprawa murarska na bazie perlitu


Porotherm MM50

cementowo-wapienna zaprawa murarska

Produkt	Porotherm TM termoizolacyjna zaprawa murarska na bazie perlitu	Porotherm MM50 cementowo-wapienna zaprawa murarska
Wsp. przew. ciepła (W/mK)	0,19	0,80
Wytrzymałość na ściskanie (MPa)	5	5
Masa worka (kg)	ok. 22	ok. 40
Zalecana grubość (mm)	12	12
Zużycie	w zależności od grubości ściany i rodzaju pustaka	w zależności od grubości ściany i rodzaju pustaków
Przeznaczenie	do murowania jednowarstwowych ścian zewnętrznych (bez docieplenia) z pustaków Porotherm	do zewnętrznych ścian dwu- i trójwarstwowych oraz ścian wewnętrznych


Porotherm TO

termoizolacyjna zaprawa tynkarska na bazie perlitu


Porotherm Universal

wykończeniowa zaprawa tynkarska

Produkt	Porotherm TO termoizolacyjna zaprawa tynkarska na bazie perlitu	Porotherm Universal wykończeniowa zaprawa tynkarska
Wsp. przew. ciepła (W/mK)	0,11	0,80
Wytrzymałość na ściskanie (MPa)	1,5	1,5
Masa worka (kg)	ok. 16	25
Zalecana grubość (mm)	40	3 - 8
Zużycie	ok. 1 worek na 1m ² przy grubości tynku 40 mm	ok. 6,5 kg na 1 m ² przy grubości tynku 5 mm
Przeznaczenie	do tynkowania na zewnątrz ścian z pustaków Porotherm	do tynkowania na zewnątrz i wewnątrz, w tym jako ostatnia warstwa na tynk Porotherm TO



Zdj. 1



Zdj. 2



Zdj. 3

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 brzdach służą bruzdownice (np. Hilti DC-SE20 lub DCH-180-SL – Zdj. 1). 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 (Zdj. 3), lub dużej piły stołowej z tarczą diamentową.



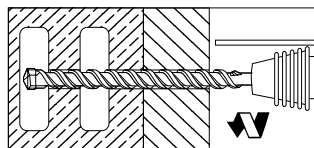
Rys. 1

Bardzo ważnym aspektem przy wykonywaniu kotwienia w podłożu z ceramiki poryzowanej jest właściwy sposób wiercenia otworów. W celu wywiercenia otworu pod kotwy należy użyć wiertarek przewodowych (np. firmy Hilti o symbolach TE 2-M, TE 7-C) lub wiertarki akumulatorowej (Hilti TE 4-A22 - Rys. 1). Ważnym aspektem wykonywania prawidłowych otworów pod kotwienie jest wyłączenie udaru. Uzyskujemy w ten sposób precyzyjnie wykonany okrągły otwór odpowiadający średnicy wiertła. Włączenie udaru mogło by spowodować połamanie ścianek wewnętrznych pustaków, co w efekcie skutkowało by zmniejszeniem nośności połączenia.

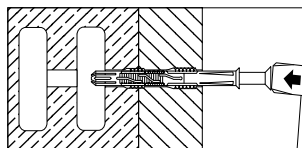
Zamocowanie przy użyciu kotew rozporowych plastikowych

W zakresie średnich i małych obciążeń wygodne do zastosowania są kotwy rozporowe plastikowe, które możemy stosować w szerokim zakresie temperatur od -40°C do $+80^{\circ}\text{C}$. Niewątpliwą zaletą tego typu kotew jest możliwość natychmiastowego obciążenia.

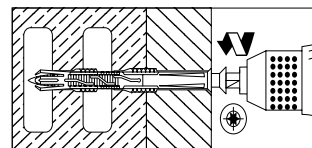
Sposób wykonania zamocowania w przypadku kotew rozprężnych plastikowych (Rys. 2) jest podobny dla wszystkich rodzajów i w pierwszym etapie obejmuje wykonanie otworu w podłożu murowych ① najlepiej wierceniem bez użycia udaru i oczyszczenie otworu, następnie następuje wbicie tulei plastikowej ②. Końcowym etapem jest wkręcenie odpowiedniej śruby ③ wkrętarką z nastawnym momentem dokręcającym, aby nie przekroczyć kotwy.



① Wywierć otwór.
Wydmuchaj pył i zwierziny



② Osadź kotwę.



③ Wkręć wkręt w tuleję kotwy.

Rys. 2



Rys. 3

Uniwersalna kotwa rozporowa

Uniwersalną kotwę rozporową (np. HRD - Rys. 3) można stosować w zakresie średnich i małych obciążeń. Składa się z tulei plastikowej wykonanej z czystego poliamidu, która nie podlega procesom starzenia oraz odpowiedniej śruby o różnych łbach i wykonaniu ze stali ocynkowanej galwanicznie, ognioowo oraz stali nierdzewnej

Typowe zastosowania dla kotew rozporowych to: montaż ościeżnic drzwiowych i okiennych, mocowanie elementów elewacji, barier, daszków, regałów, szafek, balustrad itp.



Rys. 4

Tuleja uniwersalna

Tuleja rozporowa (np. HUD - Rys. 4) wykonana jest z czystego poliamidu, do której stosuje się odpowiedniej średnicy wkręty. Stosowane jest do wszelkich mocowań w murach w zakresie niskich nośności.



Rys. 5

Kołki poliamidowe (np. HPS - Rys. 5) stosowany jest do mocowania w różnych podłożach lekkich elementów wyposażenia wnętrz, profili stalowych, paneli i listew drewnianych, elementów instalacji elektrycznej itp.



Rys. 6

Kotwy chemiczne

Bardzo profesjonalnym i należącym do najlepszych jest zamocowanie przy użyciu kotew chemicznych do pustaków ceramicznych (np. HIT HY 70 lub HIT-MM PLUS firmy HILTI - Rys. 6). Zamocowanie chemiczne ma najwyższe własności użytkowe, przy jednoczesnym bardzo wygodnym i prostym sposobie montażu.

Kotwa składa się z trzech zasadniczych elementów czyli: żywicy, tulei siatkowej o odpowiedniej średnicy, oraz elementu kotwiącego w postaci pręta lub tulei z gwintem wewnętrznym. Kotwa może być stosowana do mocowania regałów, elementów wiszących na ścianie, różnego rodzaju szafek, sprzętu RTV itp.



Rys. 4b



Rys. 6b

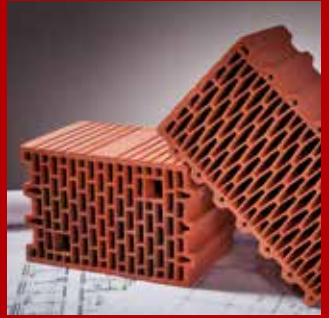
Doradcy techniczni ds. cegieł konstrukcyjnych i klinkierowych:


Region	Imię i nazwisko	Telefon
1	Bartosz Kozłowski	606 788 564
2	Bartosz Kozłowski	606 788 564
3	Piotr Krzywulicz	604 409 355
4	Piotr Krzywulicz	604 409 355
5	Paweł Jankowski	602 677 962
6	Andrzej Neubauer	606 826 226
7	Piotr Jarosz	600 976 395
8	Andrzej Kozłowski	604 260 510
9	Krzysztof Nosal	602 551 167
10	Janusz Ositek	602 677 560
11	Piotr Krupa	602 551 170

Region	Imię i nazwisko	Telefon
12	Miroslaw Tomczak	604 278 327
13	Piotr Krupa	602 551 170
14	Aleksander Król	698 609 079
15	Aleksander Król	698 609 079
16	Daniel Borcz	604 227 612
17	Daniel Borcz	604 227 612
18	Tomasz Obrzut	602 620 062
19	Tomasz Obrzut	602 620 062
20	Sławomir Zawadzki	604 465 926
21	Sławomir Zawadzki	604 465 926

konsultacje.techniczne@wienerberger.com

 T +48 22 514 20 20*
 *koszt według taryfy operatora



Wienerberger Ceramika Budowlana Sp. z o.o.

04-175 Warszawa
ul. Ostrobramska 79
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
Building Material Solutions