Porotherm

Rozwiązania ścienne

Poradnik budowlany

Wienerberger

Nowoczesna ceramika budowlana 2

Porotherm Klima+ 4

Koncepcja e4 - komfort życia i bezpieczeństwo we własnym domu 6

Nowoczesne rozwiązania z myślą o wykonawcach 8

Rodzaje ścian z pustaków Porotherm 8
Ściana jednowarstwowa 9
Ściana dwuwarstwowa 10
Ściana szczelinowa 12

Nadproża i Stropy Porotherm / Zaprawy murarskie i tynkarskie 14

Opis technologii Porotherm 14
Porotherm Dryfix 14
Porotherm Profi 15
Technologia na zaprawę tradycyjną 15
Ściany akustyczne 16

Ściany w technologii Porotherm Dryfix 18
Murowanie 21
Przegląd cegieł szlifowanych 24
Zaprawa Porotherm Dryfix 27
Parametry techniczne ścian 29

Ściany w technologii Porotherm Profi 31
Murowanie 37
Przegląd cegieł szlifowanych 40
Zaprawa do cienkich spoin Porotherm Profi 41
Parametry techniczne ścian 43

Ściany w technologii tradycyjnej 44
Porotherm P+W / Klima+ / E3 / AKU 45
Murowanie 53

Ściany w technologii Porotherm P+W 57
Parametry techniczne ścian 59

61

Przykłady rozwiązań narożników 64

Przykłady połączeń ścian 68

Ściany wewnętrzne akustyczne 70

Połączenia ze ścianami działowymi 72

Nadproża Porotherm 72
Nadproże Porotherm 23.8 78
Nadproże Porotherm 11.5 84

Pustak kolumnowy Porotherm 25 K P+W 88

Kształtki wieńcowe 90

Ceramiczne stropy Porotherm 92
Instrukcja montażu 99
Przekroje przez strop Porotherm 100
Detale architektoniczne 102
Stropy Porotherm 50 104
Stropy Porotherm 62.5
Belka stropowa Porotherm 106

Urządzenia do obróbki 107

Montaż w ścianach z pustaków Porotherm 112

Doradcy techniczni ds cegieł konstrukcyjnych i klinkierowych

Nowoczesna ceramika budowlana

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

Nowoczesna technologia produkcji ceramiki

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

■ Poryzacja

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

Gli
drz
ule
czy
trz
wie
Po
po
Dz
i rc
i gr

Oryginalny Porotherm tylko od Wienerberger

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

Doskonała izolacyjność termiczna

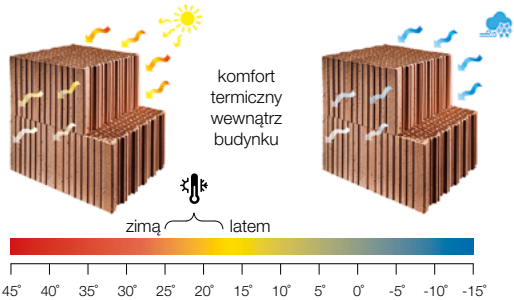
Zdolność stawiania oporu ciepłu uciekającemu z wnętrza domu cegł poryzowana zawdzięcza m in. mikroporom utworzonym w strukturz ceramiki.

■ Akumulacja cieplna

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

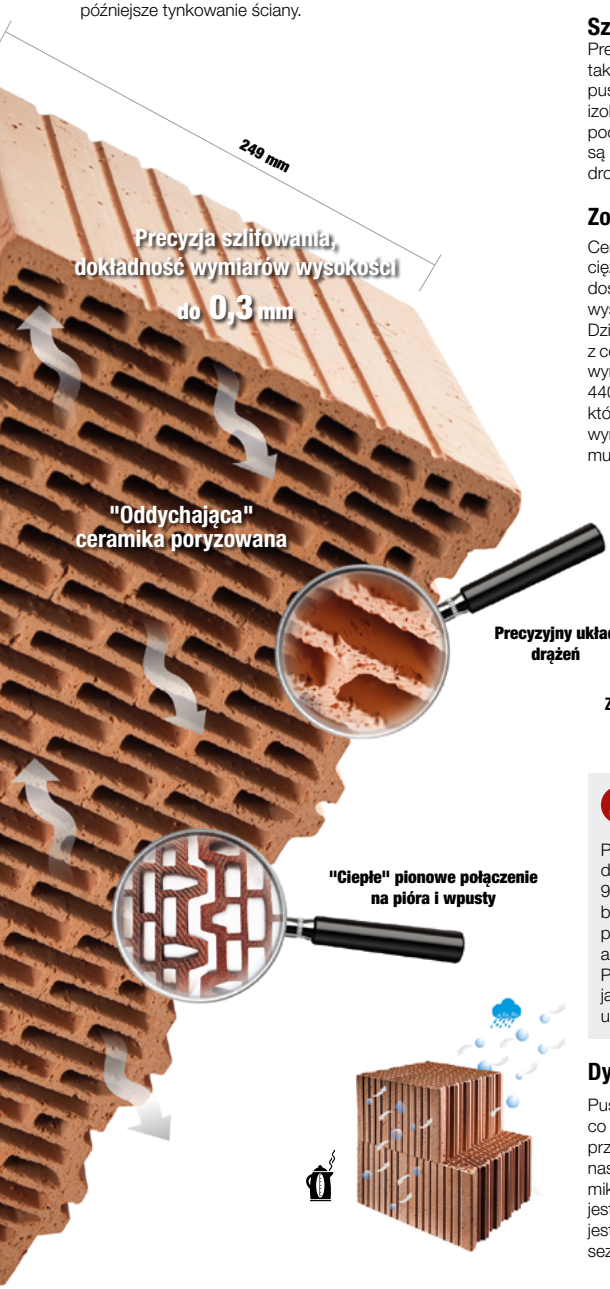
■ Stateczność cieplna

Utrzymanie ciepła i jego stopniowe uwalnianie jest wynikiem doskonał akumulacyjności pustaków poryzowanych. Stateczność cieplna ścia ceramicznych jest podstawowym parametrem wpływającym na mikro klimat wnętrz – w zimie zabezpieczają przed nadmiernym wychłodzenier pomieszczeń a w lecie przed ich przegrzaniem. Im większą zdolność akumulowania i utrzymania ciepła (stateczność cieplną) mają ścian budynku, tym stabilniejsze i bardziej komfortowe warunki panuj w pomieszczeniach, zarówno zimą, jak i latem.



Wyprofilowane powierzchnie boczne pustaków

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



Szlifowane powierzchnie wsporne

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

Szczelinowa budowa

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

Zoptymalizowany ciężar

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

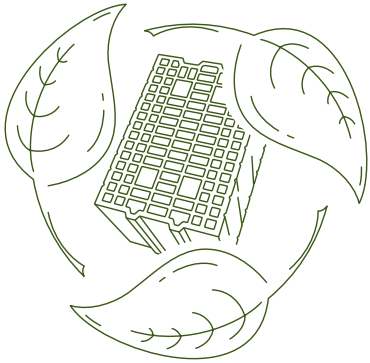
Zaledwie tyle wynosi wilgotność murów wykonanych z ceramiki poryzowanej i jest ona najniższa w porównaniu do murów z innych materiałów ściennych.

Sucha ściana bez wilgoci

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

Dyfuzyjność ścian z ceramiki

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



Porotherm Klima+

Produkt dla zrównoważonego budownictwa

Nowa linia pustaków niskoemisyjnych

Poprzez technologiczną optymalizację procesów produkcyjnych oraz korzystanie z „zielonej" energii elektrycznej we wszystkich zakładach produkcyjnych, Wienerberger konsekwentnie i skutecznie redukuje emisję gazów cieplarnianych w produkcji materiałów ceramicznych. Obok usprawniania istniejących procesów stosuje nowe technologie i opracowuje innowacyjne produkty. Linia produktów Klima+, w której obniżyliśmy emisję CO_2 aż o 20% jest jednym z elementów naszej odpowiedzi na potrzeby i oczekiwania świadomych klientów poszukujących rozwiązań ekologicznych od producentów wspierających zrównoważony rozwój.

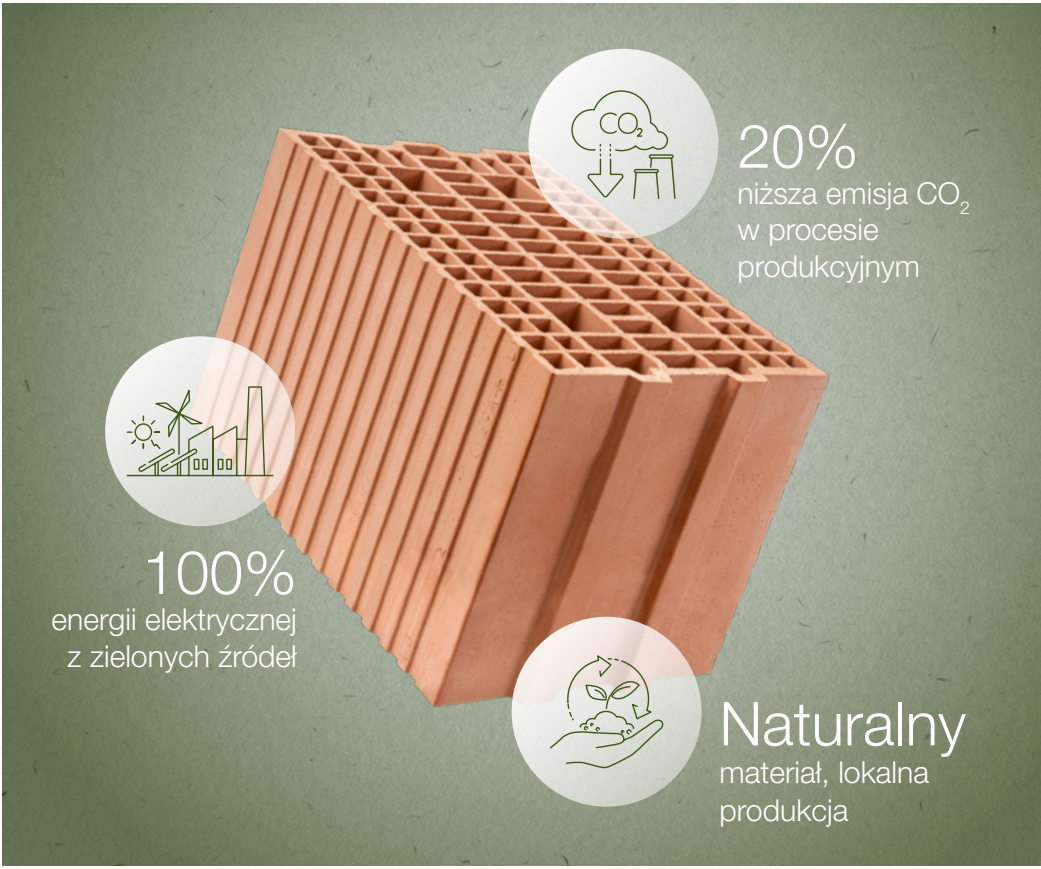
Jako firma odpowiedzialna podejmujemy także szereg inicjatyw neutralizujących wpływ naszych zakładów na środowisko. Począwszy od gromadzenia i wykorzystywania wody deszczowej i wód kopalnianych, poprzez skup drewnianych palet wykorzystywanych w transporcie materiałów budowlanych, wymianę źródeł światła na energooszczędne, aż po rekultywację terenów pokopalnianych i rozwój bioróżnorodności na terenach naszych zakładów. Pracujemy także nad rozwojem produktów, tak by minimalizować ich emisyjność w całym cyklu życia produktu.

Dekarbonizacja – nasze zobowiązania, nasze cele

Jednym z podstawowych celów, jakie sobie postawiliśmy jest znaczna redukcja emisji CO_2. Firma Wienerberger podjęła zobowiązanie dotyczące obniżenia wskaźnika emisji CO_2 o 15% do 2023 roku w stosunku do 2020, o 40% do 2030 roku oraz osiągnięcie neutralnej emisyjności do roku 2050.

Klima+ w procesie produkcji

Obniżenie aż o 20% emisji CO2 pustaków z linii Klima+ w stosunku do standardowego produktu było możliwe dzięki zmianom w procesie produkcyjnym. Zwiększona objętość biomasy obniżyła emisję a dodatkowo poprawiła parametr termoizolacyjny produktu. Wpłynęła także na niższe zapotrzebowanie na zasoby nieodnawialne (gaz do wypału). Prąd elektryczny wykorzystywany na linii produkcyjnej pochodzi w całości z zielonych źródeł energii. Surowce są pozyskiwane lokalnie, dlatego nie generują istotnych emisji z transportu. Cały proces produkcji kontrolujemy wewnętrznie a także nasze procesy są poddawane regularnym zewnętrznym audytom (Certyfikacja PCBC).



Zdrowy mikroklimat w budowanych z ceramiki budynkach dzięki paroprzepuszczalności -„oddychaniu ścian"

Wysokie parametry termoizolacyjne niezbędne do realizacji współczesnych budynków energooszczędnych

Elementy pasujące do **systemu Porotherm**

Lokalna produkcja, surowiec do produkcji pozyskiwany z własnych kopalni przy zakładach

Zwiększona objętość biomasy w produkcji obniża zapotrzebowanie na energię nieodnawialną i poprawia parametry termoizolacyjne ceramiki

Trwałość ceramiki zapewniająca długą żywotność budynku to mniejszy wpływ na środowisko w pełnym cyklu życia

‚Dom na przyszłość' to projekt, za którym stoi siła marki Wienerberger

'Dom na przyszłość' to projekt będący rezultatem holistycznego podejścia do projektowania i budowy domu jednorodzinnego. Powstał w wyniku procesu twórczego, którego głównym założeniem było postrzeganie domu jako całości, ponieważ przypisane mu cechy i funkcje, które ma spełniać wzajemnie na siebie wpływają i wspólnie decydują o szeroko pojętym komforcie życia.

Założenia projektu 'Dom na przyszłość'

Założenia projektu 'Dom na przyszłość' opierają się na znanej od kilku lat koncepcji e4, czyli ceramicznego domu niskoemisyjnego, będącego odpowiedzią firmy Wienerberger na potrzebę odpowiedzialnego, energooszczędnego i zdrowego budownictwa realizowanego przy wysokim poszanowaniu środowiska i dbałości o komfort życia domowników. Koncepcja ta jeszcze bardziej zyskała na aktualności, stając się bazą do powstania projektu budynku jednorodzinnego, który zachowuje balans między założeniami i oczekiwaniami, jakie powinien spełniać dom obecnie, jak również na przestrzeni wielu lat użytkowania.

- Zaprojektowany zgodnie z koncepcja e4 'Dom na przyszłość' pozwala zrealizować budynek jednorodzinny z nowoczesnej ceramiki budowlanej, charakteryzujący się wysoką izolacyjnością termiczną i niskim zapotrzebowaniem na energię, co przekłada się na optymalne i przewidywalne koszty jego utrzymania.

- Jest domem ekonomicznym nie tylko z uwagi na energooszczędność koszty zaopatrywania w energię, ale również zastosowane produkty. Wykonany z wysokiej jakości materiałów ceramicznych Wienerberger o długiej żywotności, nie będzie wymagał renowacji i inwestowania znacznych środków w zachowanie jego wysokich parametrów podczas wieloletniej eksploatacji

- Dzięki zrównoważonym rozwiązaniom i trwałym, naturalnym materiałom ceramicznym Wienerberger 'Dom na przyszłość' pozostaje możliwie neutralny dla środowiska, a zarazem zapewnia zdrowy mikroklimat wnętrz oraz optymalne warunki do życia rodzinnego.

- Wykorzystuje odnawialne źródła energii, dzięki czemu zapewnia niezależność od paliw kopalnych, ale również dbałość o środowisko i jakość powietrza, którym oddychamy.

- Zaprojektowany na bazie jakościowych materiałów ceramicznych gwarantuje trwałość budynku, ale również sprawny przebieg budowy. Systemowość rozwiązań z ceramiki budowlanej Wienerberger pozwala skrócić czas prac budowlanych, a także ograniczyć ryzyko występowania mostków termicznych i błędów wykonawczych, a w efekcie uzyskać ciepły, solidny, szybki w budowie dom, wzniesiony w oparciu o najwyższe standardy sztuki budowlanej.

- Wyróżnia się nowoczesną, ponadczasową architekturą i funkcjonalnie, a zarazem elastycznie zaprojektowanymi wnętrzami, umożliwiającymi dostosowanie przestrzeni domu do zmieniających się potrzeb rodziny.

4 filary ‚Domu na przyszłość'

Idea komplementarnego budynku ceramicznego, opartego na czterech filarach: energii, ekonomii, ekologii i środowisku oraz emocjach i zdrowiu powstała w firmie Wienerberger ponad 10 lat temu. Choć od czasu powstania koncepcji e4 zmieniły się wymagania techniczne i uwarunkowania, w których przyszło nam funkcjonować, wciąż pozostaje ona niezwykle aktualna. W czasach pandemii oraz dotykającego nas kryzysu energetycznego jej założenia i wartości odnoszące się do odczuwania szeroko pojętego komfortu życia, aspektów zdrowotnych i ekonomicznych, wręcz zyskały na znaczeniu.

ekonomia

Zastosowanie trwałych i naturalnych materiałów oraz innowacyjnych technologii budowania, w połączeniu z nowoczesnymi urządzeniami grzewczymi, wykorzystującymi odnawialne źródła energii oraz wysokiej jakości wykonawstwem wspieranym przez siłę marki Wienerberger i doświadczenie jej ekspertów, gwarantuje przewidywalność kosztów eksploatacji domu.

ekologia i środowisko

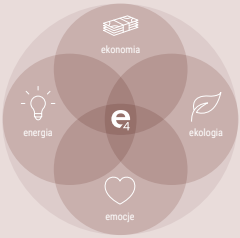
Troska o środowisko i los przyszłych pokoleń to wyraz odpowiedzialności każdego świadomego inwestora. Zastosowane do budowy domu naturalne i trwałe materiały ceramiczne Wienerberger produkowane z poszanowaniem zasobów naturalnych, pozwalają ograniczyć wpływ budynku na środowisko. Zarówno na etapie wytwarzania produktów, podczas jego użytkowania, jak i po zakończeniu eksploatacji, z uwagi na możliwości ich recyklingu i ponownego wykorzystania. Niewielkie zapotrzebowanie na energię domu, niezależność od paliw kopalnych i wykorzystanie odnawialnych źródeł energii (OZE) do ogrzewania i chłodzenia domu oraz zasilania odbiorników elektrycznych, w znacznym stopniu wpływają na redukcję emisji szkodliwego CO2 do atmosfery i ograniczają ryzyko występowania niebezpiecznego dla zdrowia smogu.

energia

Wysoka izolacyjność termiczna i maksymalne korzyści energetyczne, uzyskane dzięki zastosowaniu energooszczędnych materiałów budowlanych oraz innowacyjnych technologii pozwalają stworzyć dom niezwykle wydajny energetycznie, charakteryzujący się niewielkim zapotrzebowaniem na energię, co przekłada się na niskie koszty jego użytkowania. Projekt uwzględnia maksymalne wykorzystanie energii odnawialnej, która pełni kluczową rolę w transformacji energetycznej, polegającej na odejściu od paliw kopalnych. Czysta energia oraz możliwość jej wytwarzania przez dom, zapewnia inwestorom niezwykle ważną w czasach kryzysu energetycznego niezależność od paliw kopalnych, a nawet samowystarczalność.

emocje i zdrowie

Postrzeganie domu wyłącznie przez pryzmat parametrów nie uwzględnia najważniejszego, bo emocjonalnego aspektu, niezbędnego do osiągnięcie pełnego komfortu zamieszkania. Koncepcja e4 umożliwia zaprojektowanie domu według indywidualnych potrzeb, uwzględniając aspekty funkcjonalne i estetyczne. Potrzebę szeroko pojętego komfortu życia w domu, którego postrzeganie mocno zweryfikował okres pandemii, zaspokaja nie tylko optymalny dobór metrażu budynku, jego funkcjonalny podział i odpowiednie doświetlenie wnętrz. Ważny jest również zdrowy, przyjazny mikroklimat w pomieszczeniach, możliwy do uzyskania i zachowania poprzez zastosowanie wysokiej jakości, naturalnych materiałów ceramicznych.



Wszystkie filary koncepcji 4 zostały zoptymalizowane, zrównoważone i dopasowane do potrzeb spółczesnych inwestorów. Odpowiadają też wymogom dotyczącym energooszczędności nowopowstających budynków. Dzięki temu, może powstać budynek odpowiadający obecnym, jak i przyszłym wymaganiom świadomych inwestorów.

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.

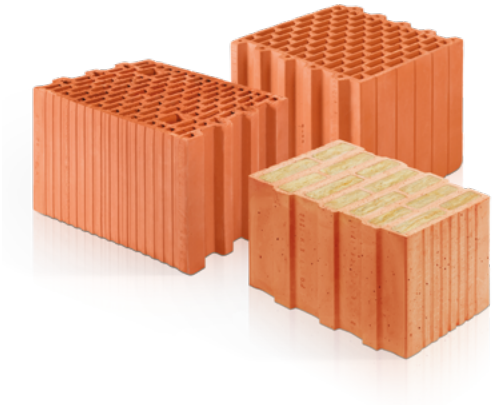
Rozwiązania zarówno w zakresie produktów jak i technologii ich łączenia usprawniają budowę i pozwalają na realizację większej ilości inwestycji w tym samym czasie. Pióra i wpusty pozwalają na rezygnację ze spoin pionowych, duże wymiary przyspieszają wykonanie m^2 ściany, a systemy cienkowarstwowych spoin, np. Porotherm Dryfix, skracają czas budowy o połowę w stosunku to zwykłych technologii.

Innowacyjne technologie łączenia pustaków ceramicznych jak Porotherm Dryfix to również wydłużenie sezonu budowlanego – sucha zaprawa Dryfix pozwala murować do -5°C, a pakowanie nowoczesnej zaprawy w poręczne 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.



Porotherm T

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

Dostępność, doradztwo i serwis

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

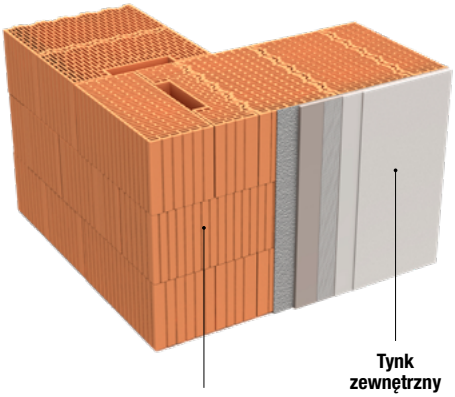
Wienerberger oferuje wykonawcom bieżące doradztwo techniczne na każdym etapie budowy jak również możliwość zorganizowania bezpłatnych szkoleń z murowania, również bezpośrednio na placu budowy. W całym kraju wykonawcy mają możliwość kontaktu z wykwalifikowanymi doradcami, którzy specjalizują się wyłącznie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

Ściana jednowarstwowa

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

Na szczególną uwagę zasługuje ściana jednowarstwowa niewymagająca docieplenia. Podstawową zaletą ściany jednowarstwowej jest proste i szybkie 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.

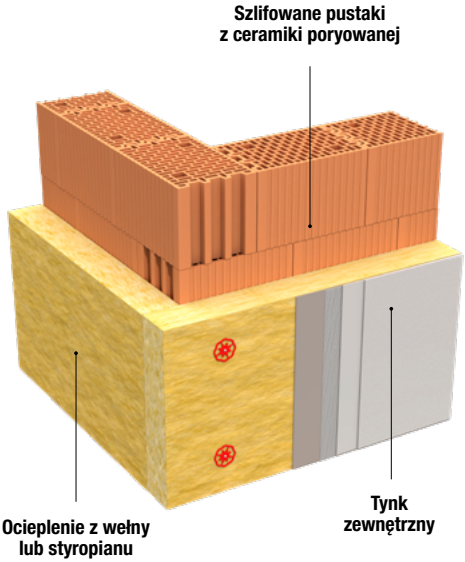
Pustaki wypełnione wełną mineralną

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

Ściana dwuwarstwowa

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

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



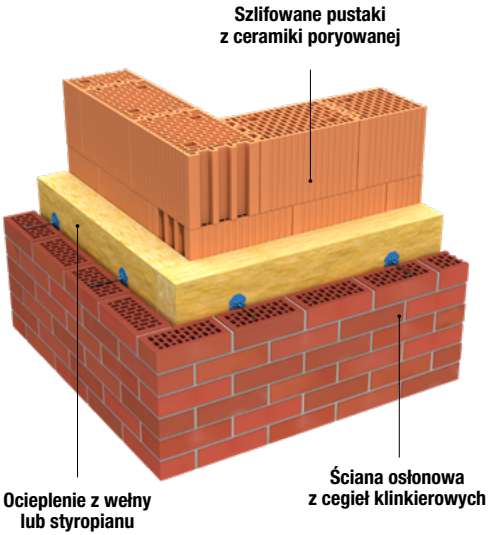
Wewnętrzna warstwa z cegieł pełni w tym rozwiązaniu funkcję konstrukcyjną. Z kolei grubość warstwy docieplenia w zdecydowanej mierze odpowiedzialna jest za parametry termiczne całej przegrody. Warstwa nośna pustaków poryzowanych Porotherm ma zazwyczaj grubość 25 cm i cechuje się wysoką wytrzymałością,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

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

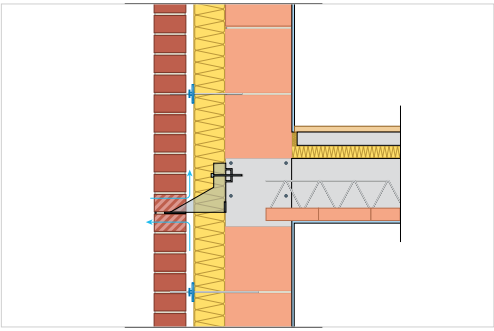
Ściana szczelinowa

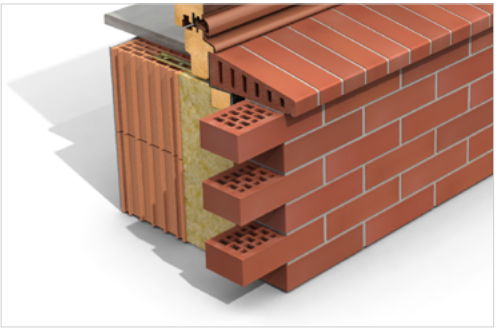
Ściana szczelinowa jest szczególnym rodzajem ściany warstwowej. Charakterystyczną jej cechą jest to, iż cyrkulujące w szczelinie wentylacyjnej (nie mylić z nieruchomą pustką powietrzną) powietrze osusza w sposób ciągły izolację, utrzymując ścianę w stanie suchym.

W tym przypadku na warstwę osłonową można bez obaw stosować nie tylko pustaki Porotherm o grubości 8 lub 11,5 cm, ale również materiał o małej paroprzepuszczalności, np. cegły klinkierowe Terca. W tym przypadku warstwa z cegły klinkierowej stanowi bardzo trwałą ochronę izolacji termicznej przed uszkodzeniami mechanicznymi, dodatkową (bardzo skuteczną) warstwę izolacji akustycznej, a także właściwą elewację budynku, decydującą o jego unikalnym wyglądzie architektonicznym. Izolacyjność termiczna takiej ściany zależy głównie od grubości zastosowanej izolacji.



Podstawową przewagą ściany trójwarstwowej nad ścianą dwuwarstwową, jest warstwa osłonowa, będąca solidnym podłożem pod tynk i mechanicznym zabezpieczeniem izolacji. W konsekwencji ściana taka jest bardzo trwała. Należy ponadto pamiętać o tym, aby izolacja termiczna ściśle przylegała całą powierzchnią do muru konstrukcyjnego. W przypadku ściany trójwarstwowej ze szczeliną powietrzną niezwykle istotne jest zastosowanie puszek wentylacyjnych w pierwszej (najniższej) warstwie cegieł. Są to elementy montowane zamiast spoiny pionowej, zapewniające dostęp powietrza do szczeliny wentylacyjnej, a jednocześnie chroniące ją przed dostępem gryzoni i większych owadów. Puszki odpowiadają również za odprowadzenie ze szczeliny ewentualnej wilgoci. Dla zapewnienia optymalnej pracy szczeliny wentylacyjnej podobne rozwiązania należy stosować pod i nad oknami oraz w ostatniej warstwie cegieł - jeśli szczelina jest zamknięta na górze.





Nadproża 23.8, 11.5

Porotherm 23.8

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

W zależności od grubości i przeznaczenia ściany stosuje się różną ilość belek, w różnych układach, np. z ociepleniem w przypadku ściany jednowarstwowej. Po ułożeniu na murze od razu pełnią funkcję nośną. Belki nadprożowe Porotherm 23.8 składają się z poryzowanych kształtek ceramicznych, zbrojenia kratownicowego oraz betonu klasy C30/37.

Porotherm 11.5

Belki nadprożowe Porotherm 11.5 są elementami zamykającymi otwory drzwiowe lub okienne w konstrukcjach ściennych o różnych grubościach i przeznaczeniu.

Ponieważ belki nadprożowe tego typu są niskie i o małym przekroju, żądaną wytrzymałość uzyskują w połączeniu z nadmurowaną warstwą cegieł pełnych ze spoiną pionową i/lub ewentualnie z warstwą betonu konstrukcyjnego. Dzięki temu ich wytrzymałość może być projektowana indywidualnie. W zależności od ilości i rodzaju nadmurowywanych warstw. Belki nadprożowe Porotherm 11.5 składają się z poryzowanych kształtek ceramicznych, zbrojenia pojedynczym prętem stalowym i betonu klasy C30/37.

Stropy Porotherm

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

Pustaki stropowe 62.5, 50

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

Belki stropowe Porotherm

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

Zaprawy murarskie

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

Zaprawy Porotherm są dopełnieniem systemu budowy domu. Zastosowanie 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 będzie ścianą dwu- lub trójwarstwową warto korzystać z dedykowanych murarskich zapraw cementowo-wapiennych Porotherm M50 lub M100. Zwiększenie parametrów cieplnych ścian jednowarstwowych można uzyskać stosując termoizolacyjny tynk.

Porotherm Dryfix

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

Do wznoszenia ścian w tej technologii używa się pustaków o szlifowanych powierzchniach wspornych, które wyróżniają się dużą dokładnością wymiarową. Do łączenia pustaków używa się cienkowarstwowej zaprawy do murowania na sucho Porotherm Dryfix, co zapewnia szybkie i czyste prace murarskie. Odpadają problemy typowe dla murowania na tradycyjnej zaprawie cementowo-wapiennej, takie jak czasochłonne rozrabianie jej z wodą, troska o zachowanie właściwych proporcji oraz pracochłonne nakładanie zaprawy kielnią. W tej technologii muruje się kilkakrotnie szybciej, nanosząc zaprawę z puszki za pomocą pistoletu. Dzięki temu już po kilku godzinach ściana jest gotowa, a po 24 godzinach osiąga pełną wytrzymałość.

Porotherm Profi

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

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

Technologie na zaprawę tradycyjną

Porotherm P+W to technologie murowania na tradycyjną zaprawę.

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. Pustaki Porotherm P+W to technologia tradycyjna do budowy ceramicznych ścian wszystkich rodzajów, od solidnych jednowarstwowych, spełniających wymagania prawa budowlanego 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 przgrody 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 jednorodzinnym znajduje zastosowanie do wznoszenia ścian oddzielających pomieszczenia sanitarne (łazienki) czy garaże będące też przydomowym warsztatem. 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. Pustaki tradycyjne na ściany monolityczne, ktore nie wymagają docieplania (czyli te o grubości 38 lub44 cm) murować należy na zaprawę termoizolacyjną. Dzięki zastosowaniu w jej składzieperlitu, osiąga bardzo dobre parametry termiczne, co gwarantuje uzyskanie deklarowanychdla ścian jednowa stwowych współczynnikow przenikania ciepła U.**

**Możliwość zastosowania na ścianę jednowarstwową dla budynków z projektowaną temperatura wewnętrzną ti < 16°C i/lub dla budynków produkcyjnych, magazynowych i gospodarczych, jeżeli uzasadnia to rachunek efektywności ekonomicznej inwestycji obejmujący koszty budowy i eksploatacji budynku.

Porotherm Dryfix

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

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

Do połączenia pustaków w systemie Porotherm Dryfix stosuje się specjalistyczną zaprawę cienkowarstwową do murowania na sucho. Zaprawa jest konfekcjonowana w puszkach pod ciśnieniem. Nakłada się ją na warstwę cegieł za pomocą pistoletu. To bardzo łatwy i zupełnie nowatorski system łączenia pustaków ceramicznych. Specjalny aplikator umożliwia łatwe nałożenie puszki na pistolet.

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

Pozostałe elementy systemu Porotherm Dryfix:

Narzędzia do układania pierwszej warstwy pustaków

Pistolet do nakładania zaprawy

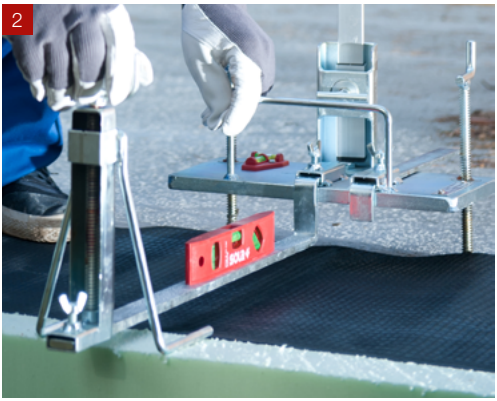
Zalety technologii

- Oszczędność czasu pracy do 50% w stosunku do tradycyjnej technologii murowania, dzięki łatwości i szybkości wykonywanych prac; więcej domów w krótszym czasie
- Wydłużenie sezonu budowlanego możliwość murowania również w zimie, do temperatury -5°C
- Maksymalna ochrona cieplna dzięki eliminacji mostków termicznych w spoinach pionowych i poziomych
- Czyste murowanie mało prac porządkowych, brak narzędzi do rozrabiania i nakładania zaprawy
- Duża wytrzymałość ściany mur wykonany na zaprawie Porotherm Dryfix błyskawicznie uzyskuje deklarowane parametry wytrzymałościowe; już po kilku godzinach może być obciążany
- Estetyka ściany czysty mur po wykonaniu, praktycznie brak widocznych spoin, optymalny podkład pod tynk
- Łatwość budowania bardzo proste, nowatorskie nakładanie zaprawy (pistolet)
- Możliwość budowania wszystkich grubości ścian
- Zaprawa w cenie pustaków (gratis)*

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

Murowanie

1


2

3

Zeskanuj kod aby obejrzeć film

Pierwsza warstwa

Pierwszą warstwę pustaków Porotherm Dryfix układa się na dokładnie wyrównanej warstwie cementowo-wapiennej zaprawy wyrównującej (zalecane zaprawy Porotherm M50 lub Porotherm M100) 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.

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

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

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

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

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

Kolejne warstwy

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

Tuż przed nakładaniem zaprawy Porotherm Dryfix pustaki należy odkurzyć i zwilżyć, aby zaprawa lepiej przylegała do podłoża. Murując w temperaturach ujemnych (poniżej 0°C) pustaków nie zwilżamy, a jedynie odkurzamy szczotką lub dużym pędzlem. Na wyrównane rzędy pustaków nanosi się dwa równoległe do siebie paski zaprawy Porotherm Dryfix o średnicy min. 3 cm każdy, w odległości 5 cm od krawędzi pustaków. Przy grubości ściany 11,5 cm nanosi się tylko jeden pas zaprawy, na środku ściany.

Ściany muruje się nakładając zaprawę na powierzchnie wsporne w jednym bądź dwóch paskach, w zależności od grubości muru. W związku z tym jedna puszka zaprawy do murowania na sucho wystarcza na 5 lub 10 m^2 ściany.

Kolejną warstwę pustaków należy ułożyć zanim powierzchnia zaprawy zaschnie (do 5 min). Raz położonego pustaka szlifowanego nie należy już podnosić ponieważ wszelkie modyfikacje wymagałyby naniesienia świeżych warstw zaprawy. Czas korekty ułożonych na zaprawie Porotherm Dryfix pustaków wynosi 30s. W pistolecie musi zawsze znajdować się napełniona puszka. Puszkę należy utrzymywać w pozycji pionowej, nad pistoletem. Nadmiar przy pomocy aluminiowej listwy, aż do poziomu listew prowadzących zestawu wyrównującego.

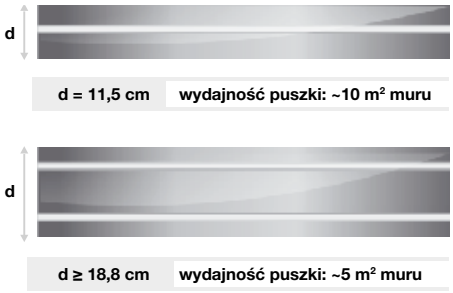
Aby prawidłowo wykonać narożniki, należy użyć pustaków uzupełniających połówkowych i narożnikowych. Wiązanie pustaków w narożniku każdej warstwy musi być obrócone o 90° czyli prostopadłe względem pustaków warstwy poprzedniej. Należy także pamiętać, aby długość przewiązania murarskiego wynosiła minimum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

4

5

6

7



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

Do połączenia ścian zaleca się stosowanie łączników murowych nierdzewnych Porotherm. Połączenie wewnętrznej ściany nośnej wykonuje się za pomocą dwóch kotew umieszczonych w co drugiej spoinie. Połączenie ściany działowej (pustaki Porotherm 11.5 Dryfix) do ściany nośnej wykonuje się za pomocą jednej kotwy w co drugiej spoinie. W miejscu włożenia płaskich łączników należy pustaki lekko przeszlifować specjalnym pilnikiem, aby grubość spoiny łączącej była równomierna i żeby w tym miejscu nie dochodziło do zwiększania jej grubości.

W miejscu połączenia pustaków pełnowymiarowych z docinanymi należy wypełnić spoinę pionową zaprawą zwykłą lub zwykłą pianką poliuretanową (nie należy w tym miejscu stosować zaprawy Porotherm Dryfix).

8

Uwaga!
W przypadku wystąpienia opadów deszczu 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.

9

10

Przegląd cegieł szlifowanych

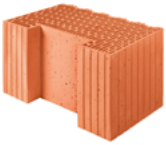
Porotherm D 42.5 T Dryfix

Ściana nośna, jednowarstwowa

Nazwa	Porotherm D 42.5 T Dryfix	Porotherm D 36.5 T Dryfix	Porotherm D 30 T Dryfix
Produkt:			
U ściany [W/(m²K)]	0,17	0,20	0,26
Wymiary [mm]	425/247/249	365/247/249	300/247/249
Grubość ściany [cm]	42,5	36,5	30,0
Klasa wytrzymałości	7,5	7,5	7,5
Zużycie [szt. na m²]	16	16	16
Zużycie zaprawy	1 puszka na 6 m² muru		

Porotherm 44 EKO+ Dryfix

Ściana nośna, jednowarstwowa**

Nazwa	Porotherm 44 EKO+ Dryfix	Porotherm 44 K EKO+ Dryfix	Porotherm 44 1/2 K EKO+ Dryfix	Porotherm 44 R EKO+ Dryfix
Produkt:	podstawowy	uzupełniający 	połówkowy	narożnikowy
U ściany [W/(m²K)]	0,20			
Wymiary [mm]	440/248/249	440/248/249	440/124/249	440/186/249
Grubość ściany [cm]	44	44	44	44
Klasa wytrzymałości	7,5	7,5	7,5	7,5
Zużycie [szt. na m²]	16			
Zużycie zaprawy	1 puszka na 6 m² muru			

**Możliwość zastosowania na ścianę jednowarstwową dla budynkow z projektowaną temperatura wewnętrzną ti < 16°C i/lub dla budynków produkcyjnych, magazynowych i gospodarczych, jeżeli uzasadnia to rachunek efektywności ekonomicznej inwestycji, obejmujący koszty budowy i eksploatacji budynku.

Porotherm 44 Dryfix

Ściana nośna, jednowarstwowa**

Nazwa		Porotherm 44 Dryfix	Porotherm 44 S Dryfix	Porotherm 44 1/2 Dryfix	Porotherm 44 R Dryfix
Produkt:		podstawowy	uzupełniający	połówkowy	narożnikowy
U ściany [W/(m²K)]	**z tynkiem***	0,27			
	bez tynku	0,30			
Wymiary [mm]		440/248/249	440/248/249	440/124/249	440/186/249
Grubość ściany [cm]		44	44	44	44
Klasa wytrzymałości		10	10	10	10
Zużycie [szt. na m²]		16			
Zużycie zaprawy		1 puszka na 6 m² muru			

Porotherm 38, 30 Dryfix

Ściana nośna, jednowarstwowa**

Ściana nośna

Nazwa		Porotherm 38 Dryfix	Porotherm 38 1/2 Dryfix	Porotherm 30 Dryfix	Porotherm 30 1/2 Dryfix	Porotherm 30 R Dryfix
Produkt:		podstawowy	połówkowy	podstawowy	połówkowy	narożnikowy
U ściany [W/(m²K)]	**z tynkiem***	0,33				
	bez tynku	0,37		0,63		
Wymiary [mm]		380/248/249	440/124/249	300/248/249	300/124/249	300/174/249
Grubość ściany [cm]		38	38	30	30	30
Klasa wytrzymałości		10	10	15, 10	10	10
Zużycie [szt. na m²]		16		16		
Zużycie zaprawy		1 puszka na 6 m² muru		1 puszka na 6 m² muru		

Porotherm 25, 25 Klima+, 25 E3 500, 25 E3, 25 3x1/3 Dryfix

Ściany nośne

Nazwa	Porotherm 25 Dryfix	Porotherm 25 Klima+	Porotherm 25 E3 500 Dryfix	Porotherm 25 E3 Dryfix	Porotherm 25 3x1/3 Dryfix
Produkt:	podstawowy	podstawowy	podstawowy	podstawowy	uzupełniający
U ściany [W/(m²K)] bez tynku	0,94	0,80	0,82	0,82	
Wymiary [mm]	250/373/249	250/373/249	250/498/249	250/373/249	250/373/249
Grubość ściany [cm]	25	25	25	25	25
Klasa wytrzymałości	20, 15, 10	10	15	15	15, 10
Zużycie [szt. na m²]	10,7	10,7	8	10,7	
Zużycie zaprawy	1 puszka na 6 m² muru				

Porotherm 18.8, 11.5 Dryfix

Ściana działowa

Nazwa	Porotherm 18.8 Dryfix	Porotherm 11.5 Dryfix	Porotherm 11.5 Klima+
Produkt:	podstawowy	podstawowy	podstawowy
U ściany [W/(m²K)] bez tynku	1,20	1,80	1,60
Wymiary [mm]	188/498/249	115/498/249	115/498/238/
Grubość ściany [cm]	18.8	11.5	11,5
Klasa wytrzymałości	20, 15, 10	10	10
Zużycie [szt. na m²]	8	8	8
Zużycie zaprawy	1 puszka na 6 m² muru	1 puszka na 12 m² muru	

Zaprawa Porotherm Dryfix

Nazwa	Zaprawa Porotherm Dryfix
Opis 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	810 ml
Temperatura stosowania	-5°C do +35°C
Temperatura zaprawy w puszce podczas stosowania	min. +10°C (zalecana +15 do +20°C)
Odporność na temperaturę	-40°C do +100°C
Czas otwarty	5 minut
Gęstość całkowita	około 30 kg/m^3
Współczynnik przewodzenia ciepła	0,036 [W/(mK)]
Wydajność 1 puszki: **- dla ściany o grubości 175 do 440 mm** **- dla ściany o grubości 115 mm**	 około 6 m^2 muru około 12 m^2 muru

Przygotowanie zaprawy
Przed użyciem puszkę należy wstrząsnąć ok. 20 razy i przykręcić do adaptera pistoletu. Ilość nakładanej zaprawy może być regulowana za pomocą spustu pistoletu i śruby regulacyjnej.

Murowanie
Przed nałożeniem zaprawy powierzchnię pustaków należy oczyścić z kurzu, tłuszczu itp. oraz zwilżyć. Murując w temperaturach ujemnych, pustaków nie należy zwilżać, a jedynie odkurzyć szczotką lub dużym pędzlem. Zaprawę nanosić na warstwę pustaków za pomocą pistoletu w dwóch równoległych pasmach o średnicy min. 3 cm każdy w odległości 5 cm od krawędzi pustaków. Przy grubości ściany 11,5 cm nanosi się tylko jeden pas zaprawy na środku ściany. Położenie kolejnych pustaków musi nastąpić przed powstaniem naskórka na rozłożonej zaprawie, maksymalnie w ciągu 5 min. Raz położonego pustaka nie należy podnosić (maksymalny czas korekty wynosi 30 s). W przeciwnym wypadku zaprawę należy usunąć i nałożyć ponownie.

Wymiana puszki
Przed wymianą wstrząsnąć nową puszką. Zużytą puszkę odkręcić od pistoletu i niezwłocznie nałożyć kolejną. Ponownie nacisnąć spust pistoletu na min. 2 s i uwolnić niewielką ilość zaprawy, aby usunąć nagromadzone w trakcie wymiany powietrze z końcówki pistoletu.

Zaprawa Porotherm Dryfix otrzymała Krajową Ocenę Techniczną Instytutu Techniki Budowlanej (ITB-KOT-2021/2028) oraz atest PZH.

Nr B-BK-60211-0705/21

Zeskanuj kod aby obejrzeć film

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.

Pistolet do nakładania zaprawy

Dostępny w ofercie pistolet do nakładania zaprawy zapewnia idealne dopasowanie do gwintu puszki. Użycie systemowego pistoletu gwarantuje uzyskanie deklarowanej wydajności zaprawy Porotherm Dryfix.

Stosowanie – jak nakładać i wymieniać puszki

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 zaklejenia zaworu.

Parametry techniczne ścian

Parametry termiczne

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

Produkt	Grubość ściany (bez tynku) [cm]	Opór cieplny R [(m²K)/W]	Ekwiwalentny współczynnik przewodzenia ciepła [W/(mK)]	Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m²K)]
Porotherm D 42.5 T Dryfix	42,5	-	0,076	0,17
Porotherm D 36.5 T Dryfix	36,5	-	0,075	0,20
Porotherm D 30 T Dryfix	30	-	0,080	0,26
Porotherm 44 EKO+ Dryfix	44	4,81	0,091	0,20
Porotherm 44 Dryfix	44	3,15	0,140	0,30
Porotherm 38 Dryfix	38	2,54	0,150	0,37
Porotherm 30 Dryfix	30	1,43	0,210	0,63
Porotherm 25 Dryfix	25	0,90	0,278	0,90
Porotherm 25 Klima+ Dryfix	25	1,08	0,231	0,80
Porotherm 25 E3 500 Dryfix	25	1,05	0,238	0,82
Porotherm 25 E3 Dryfix	25	1,05	0,238	0,82
Porotherm 18.8 Dryfix	18,8	0,65	0,289	1,20
Porotherm 11.5 Dryfix	11,5	0,38	0,303	1,80
Porotherm 11.5 Klima+ Dryfix	11,5	0,46	0,249	1,60

Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie (f_k) ścian wykonanych z pustaków Porotherm Dryfix na podstawie ITB-KOT-2021/2028.

Klasa pustaków	Wytrzymałość charakterystyczna muru na ściskanie f_k [MPa]
Elementy murowe grupy 2	
10	2,5
15	3,3
20	4,1
Elementy murowe grupy 3	
7,5	1,6
10	2,0
15	2,7
Ściany z pustaków Porotherm T Dryfix	
7,5	2,0

Klasy odporności ogniowej

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

Typ pustaka	Klasa odporności ogniowej przy poziomie obciążenia			
	0	0,2	0,6	1,0
Porotherm 44 EKO+ Dryfix	EI 240	REI 240	REI 180	REI 120
Porotherm 44 Dryfix	EI 240	REI 180	REI 120	REI 90
Porotherm 38 Dryfix	EI 240	REI 180	REI 120	REI 90
Porotherm 30 Dryfix	EI 240	REI 180	REI 120	REI 90
Porotherm 25 Dryfix	EI 240	REI 180	REI 120	REI 90
Porotherm 25 Klima+	EI 240	-	-	REI 45
Porotherm 25 E3 500 Dryfix	EI 240	REI 180	REI 120	REI 90
Porotherm 25 E3 Dryfix	EI 240	REI 180	REI 120	REI 90
Porotherm 18.8 Dryfix	EI 180	REI 120	REI 90	REI 60
Porotherm 11.5 Dryfix	EI 120	-	-	-
Porotherm 11.5 Klima+ Dryfix	EI 120	-	-	-

Izolacyjność akustyczna ścian z pustaków Porotherm

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

Typ pustaka	Grubość ściany (bez tynku) [cm]	Wskaźniki izolacyjności akustycznej ścian		
		R_w (dB)	R_{A1} (dB)	R_{A2} (dB)
Porotherm D 42.5 T Dryfix	42,5	44,8	-	-
Porotherm D 36.5 T Dryfix	36,5	44,8	-	-
Porotherm 44 Dryfix	44	39	38	37
Porotherm 38 Dryfix	38	38	37	36
Porotherm 30 Dryfix	30	43	42	41
Porotherm 25 Dryfix	25	44	43	42
Porotherm 25 Klima+ Dryfix	25	44	44	42
Porotherm 18.8 Dryfix	18,8	42	41	40
Porotherm 11.5 Dryfix	11,5	39	39	37
Porotherm 11.5 Klima+ Dryfix	11,5	36	36	34

Porotherm Profi

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

Porotherm Profi to kompletny system do wznoszenia zewnętrznych ścian jednowarstwowych, zewnętrznych ścian wymagających docieplenia jak i do ścian wewnętrznych. Ponieważ pustaki Porotherm Profi przeznaczone są do murowania na cienką spoinę o grubości ok. 1mm niezbędne jest dokładne wykonanie pierwszej warstwy pustaków. Czynność tę można w stosunkowo prosty sposób wykonać wyrównując powierzchnię fundamentów cementowo-wapienną zaprawą wyrównującą (zalecane zaprawy Porotherm M50 lub Porotherm 100). Aby ta warstwa zaprawy była wystarczająco równo rozłożona zaleca się użycie zestawu wyrównującego wraz z niwelatorem. Po wyrównaniu pierwszej warstwy pustaków układa się kolejne warstwy na zaprawie do cienkich spoin Porotherm Profi. Do jej nakładania służy specjalny wałek o szerokości dostosowanej do wznoszonego muru. Za pomocą tych urządzeń można niebywale szybko i dokładnie nanieść zaprawę na cała powierzchnię pustaków. W skład pełnej oferty Porotherm Profi wchodzą pustaki i zaprawy, jak i zestawy wyrównujące oraz wałki do nakładania zaprawy. Aby zachować moduł 250 mm analogiczny jak w systemie Porotherm P+W, pustaki Porotherm Profi mają wysokość 249, co pozwala zachować kompatybilność z pozostałymi składnikami systemu (np. nadproża). Mechaniczna obróbka wypalonych pustaków zapewnia idealnie równą powierzchnię wsporną tak, aby możliwe było stosowanie cienkiej spoiny przy murowaniu. W efekcie umożliwia to zwiększenie szybkości prac murarskich oraz zmniejszenie kosztów budowy.

Narzędzia do murowania w systemie Porotherm Profi:

Wałek do nanoszenia zaprawy o szerokości 25 cm

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

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

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

Murowanie

Wyrównanie podłoża

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

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

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

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

Następnie do uchwytu stojaka należy wsunąć do oporu 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. 3) i sprawdzić poziomą pozycję listew prowadzących.

Nanoszenie zaprawy

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

4

5

6

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. Gdy ukończony jest kolejny odcinek układania zaprawy wyrównującej (Zdj. 6), tylny stojak należy ponownie przesunąć w kierunku nanoszenia, jednocześnie drugi na końcu pasa zaprawy pozostaje na miejscu.

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

7

8

9

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°. Pomiędzy 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 poziomicy (Zdj. 8, Zdj. 9).

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

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

Układanie kolejnych warstw pustaków

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

10

11

12

Nanoszenie zaprawy

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

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

Zeskanuj kod aby obejrzeć film

13

14

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. 16).

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

Wykonanie narożnika – stosowanie pustaków uzupełniających

W celu wykonania prawidłowego połączenia narożnika należy stosować pustaki narożnikowe i połówkowe Porotherm Profi. Powierzchnie boczne pomiędzy pustakiem połówkowym 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°. W miejscu połączenia pustaków pełnowymiarowych z docinanymi należy wypełnić spoinę pionową zaprawą zwykłą lub zwykłą pianką poliuretanową (nie należy w tym miejscu stosować zaprawy Porotherm Profi).

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

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

Połączenie ściany działowej (pustaki Porotherm 11.5 Profi) do ściany nośnej wykonuje się za pomocą jednego łącznika w co drugiej spoinie. Łącznik w spoinie musi być całkowicie pokryty zaprawą.

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

16

17

Uwaga!
W przypadku wystąpienia opadów deszczu 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.

Przegląd cegieł szlifowanych

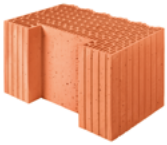
Porotherm D 42.5 T Profi

Ściana nośna, jednowarstwowa

Nazwa	Porotherm D 42.5 T Profi	Porotherm D 36.5 T Profi	Porotherm D 30 T Profi
Produkt:			
U ściany [W/(m²K)]	0,18	0,20	0,26
Wymiary [mm]	425/247/249	365/247/249	300/247/249
Grubość ściany [cm]	42,5	36,5	30,0
Klasa wytrzymałości	7,5	7,5	7,5
Zużycie [szt. na m²]	16	16	16
Zużycie zaprawy [l/m²]	6,1	5,2	4,2

Porotherm 44 EKO+ Profi

Ściana nośna, jednowarstwowa**

Nazwa		Porotherm 44 EKO+ Profi	Porotherm 44 K EKO+ Profi	Porotherm 44 1/2 K EKO+ Profi	Porotherm 44 R EKO+ Profi
Produkt:		podstawowy	uzupełniający 	połówkowy	narożnikowy
U ściany [W/(m²K)]	**z tynkiem***	0,19			
	bez tynku	0,21			
Wymiary [mm]		440/248/249	440/248/249	440/124/249	440/186/249
Grubość ściany [cm]		44	44	44	44
Klasa wytrzymałości		7,5	7,5	7,5	7,5
Zużycie [szt. na m²]		16			
Zużycie zaprawy [l/m²]		3,1			

*Tynk termoizolacyjny o grubości 4 cm
**Możliwość zastosowania na ścianę jednowarstwową dla budynkow z projektowaną temperatura wewnętrzną ti < 16°C i/lub dla budynków produkcyjnych, magazynowych i gospodarczych, jeżeli uzasadnia to rachunek efektywności ekonomicznej inwestycji, obejmujący koszty budowy i eksploatacji budynku.

Porotherm 44 Profi

Ściana nośna, jednowarstwowa**

Nazwa		Porotherm 44 Profi	Porotherm 44 S Profi	Porotherm 44 1/2 Profi	Porotherm 44 R Profi
Produkt:		podstawowy	uzupełniający	połówkowy	narożnikowy
U ściany [W/(m²K)]	z tynkiem*	0,27			
	bez tynku	0,31			
Wymiary [mm]		440/248/249	440/248/249	440/124/249	440/186/249
Grubość ściany [cm]		44	44	44	44
Klasa wytrzymałości		10	10	10	10
Zużycie [szt. na m²]		16			
Zużycie zaprawy [l/m²]		3,1			

Porotherm 38, 30 Profi

Ściana nośna, jednowarstwowa**

Ściana nośna

Nazwa		Porotherm 38 Profi	Porotherm 38 1/2 Profi	Porotherm 30 Profi	Porotherm 30 1/2 Profi	Porotherm 30 R Profi
Produkt:		podstawowy	połówkowy	podstawowy	połówkowy	narożnikowy
U ściany [W/(m²K)]	z tynkiem*	0,31				
	bez tynku	0,38		0,63		
Wymiary [mm]		380/248/249	440/124/249	300/248/249	300/124/249	300/174/249
Grubość ściany [cm]		38	38	30	30	30
Klasa wytrzymałości		10	10	15, 10	10	10
Zużycie [szt. na m²]		16		16		
Zużycie zaprawy		2,7		2,1		

*Tynk termoizolacyjny o grubości 4 cm.
**Możliwość zastosowania na ścianę jednowarstwową dla budynkow z projektowaną temperatura wewnętrzną ti < 16°C i/lub dla budynków produkcyjnych, magazynowych i gospodarczych, jeżeli uzasadnia to rachunek efektywności ekonomicznej inwestycji, obejmujący koszty budowy i eksploatacji budynku.

Porotherm 25, 25 Klima+, 25 E3 500, 25 E3, 25 3x1/3 Profi

Ściany nośne

Nazwa	Porotherm 25 Profi	Porotherm 25 Klima+ Profi	Porotherm 25 E3 500 Profi	Porotherm 25 E3 Profi	Porotherm 25 3x1/3 Profi
Produkt:	podstawowy	podstawowy	podstawowy	podstawowy	uzupełniający
U ściany [W/(m²K)] bez tynku	0,94	0,81	0,83	0,83	
Wymiary [mm]	250/373/249	250/373/249	250/498/249	250/373/249	250/373/249
Grubość ściany [cm]	25	25	25	25	25
Klasa wytrzymałości	20, 15, 10	10	15	15	15, 10
Zużycie [szt. na m²]	10,7	10,7	8	10,7	
Zużycie zaprawy	1,7	1,7	1,7	1,7	

Porotherm 18.8, 11.5, 11.5 Klima+ Profi

Ściana działowa

Nazwa	Porotherm 18.8 Profi	Porotherm 11.5 Profi	Porotherm 11.5 Klima + Profi
Produkt:	podstawowy	podstawowy	podstawowy
U ściany [W/(m²K)] bez tynku	1,20	1,80	1,60
Wymiary [mm]	188/498/249	115/498/249	115/498/249
Grubość ściany [cm]	18.8	11.5	11.5
Klasa wytrzymałości	20, 15, 10	10	10
Zużycie [szt. na m²]	8	8	8
Zużycie zaprawy	1,3	0,8	0,8

Zeskanuj kod aby obejrzeć film

Zaprawa do cienkich spoin Porotherm Profi

Nazwa	Zaprawa do cienkich spoin Porotherm Profi
Opis 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)	10
Współczynnik przewodzenia ciepła (W/(mK))	0,47
Zawartość worka (kg/worek)	25
Wydajność gotowej zaprawy (l/worek)	21

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

Murowanie
Świeżo przygotowaną zaprawą napełnić zasobnik wałka do nanoszenia zaprawy, a następnie nanosić zaprawę na górną powierzchnię wsporną ułożonych w murze pustaków. Zaprawą muszą zostać pokryte wszystkie ścianki pustaków. Istnieje możliwość namaczania pustaków w zaprawie maksymalnie na głębokość 5 mm. Namoczony pustak należy natychmiast ułożyć na właściwe miejsce w murze. W ten sposób naniesiona ilość zaprawy całkowicie wystarczy do mocnego połączenia pustaków.

Taki sposób nanoszenia zaprawy zwiększa jednak jej zużycie dwukrotnie lub trzykrotnie.Temperatura otoczenia, podłoża i materiału w czasie obróbki i procesu wiązania nie powinna być niższa niż +5°C. Do zaprawy dodawać wyłącznie czystej wody. Nie dodawać innych dodatkow (np. środkow przeciw zamarzaniu). Świeżą zaprawę należy zużyć - w zależności od warunkow atmosferycznych - w ciągu 1 - 2 godzin. Podczas murowania przy wysokich temeperaturach otoczenia pustaki przed nałożeniem zaprawy należy zwilżyć.

Przechowywanie
W suchym miejscu, na paletach drewnianych - 12 miesięcy.

Zeskanuj kod aby obejrzeć film

Parametry techniczne ścian

Wytrzymałość na ściskanie

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

Klasa pustaków	Wytrzymałość charakterystyczna muru na ściskanie f_k [MPa]
Elementy murowe grupy 2	
10	2,5
15	3,3
20	5,3
Elementy murowe grupy 3	
7,5	1,8
10	2,3
15	3,0
Ściany z pustaków Porotherm T Profi	
7,5	2,7

Klasyfikacja ogniowa

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

Typ pustaka	Klasa odporności ogniowej przy poziomie obciążenia			
	0	0,2	0,6	1,0
Porotherm 44 EKO+ Profi	EI 240	REI 240	REI 180	REI 120
Porotherm 44 Profi	EI 240	REI 180	REI 120	REI 60
Porotherm 38 Profi	EI 240	REI 180	REI 120	REI 60
Porotherm 30 Profi	EI 240	REI 180	REI 120	REI 60
Porotherm 25 Profi	EI 240	REI 180	REI 60	REI 60*
Porotherm 25 Klima+ Profi	EI 240	-	-	REI 240
Porotherm 25 E3 500 Profi	EI 240	REI 180	REI 120	REI 60
Porotherm 25 E3 Profi	EI 240	REI 180	REI 120	REI 60
Porotherm 18.8 Profi	EI 180	REI 120	REI 60	REI 30
Porotherm 11.5 Profi	EI 120	-	-	-
Porotherm 11.5 Klima+ Profi	EI 120	-	-	-

Parametry termiczne

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

Produkt	Grubość ściany (bez tynku) [cm]	Opór cieplny R [(m²K)/W]	Ekwiwalentny współczynnik przewodzenia ciepła [W/(mK)]	Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m²K)]
Porotherm D 42.5 T Profi	42,5	-	0,078	0,18
Porotherm D 36.5 T Profi	36,5	-	0,077	0,20
Porotherm D 30 T Profi	30	-	0,080	0,26
Porotherm 44 EKO+ Profi	44	4,71	0,093	0,21
Porotherm 44 Profi	44	3,11	0,141	0,31
Porotherm 38 Profi	38	2,50	0,152	0,38
Porotherm 30 Profi	30	1,42	0,211	0,63
Porotherm 25 Profi	25	0,89	0,281	0,94
Porotherm 25 Klima+ Profi	25	-	-	-
Porotherm 25 E3 500 Profi	25	1,04	0,240	0,83
Porotherm 25 E3 Profi	25	1,04	0,240	0,83
Porotherm 18.8 Profi	18,8	0,65	0,289	1,20
Porotherm 11.5 Profi	11,5	0,38	0,303	1,80
Porotherm 11.5 Klima+ Profi	11,5	0,46	0,248	1,60

Izolacyjność akustyczna

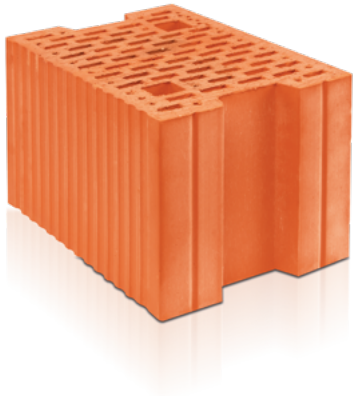
Wskaźniki izolacyjności akustycznej ścian z pustaków Porotherm Profi, z obustronnym tynkiem cementowo-wapiennym lub gipsowym gr. 10 mm.

Typ pustaka	Grubość ściany (bez tynku) [cm]	Wskaźniki izolacyjności akustycznej ścian		
		R_w (dB)	R_{A1} (dB)	R_{A2} (dB)
Porotherm D 42.5 T Profi	42.5	44,8	-	-
Porotherm D 36.5 T Profi	36.5	44,8	-	-
Porotherm 44 EKO+ Profi	44	48	-	-
Porotherm 44 Profi	44	37	37	36
Porotherm 38 Profi	38	36	36	35
Porotherm 30 Profi	30	41	41	40
Porotherm 25 Profi	25	45	44	43
Porotherm 25 Klima+ Profi	25	44	44	42
Porotherm 18.8 Profi	18,8	43	42	41
Porotherm 11.5 Profi	11,5	41	41	38
Porotherm 11.5 Klima+ Profi	11,5	36	36	34

Porotherm P+W / Klima+ / E3 / AKU

Do klasycznych rozwiązań ściennych Porotherm należy zaliczyć grupy wyrobów Porotherm P+W, Klima+, Porotherm AKU oraz Porotherm E3.

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 o grubości 38 lub 44 cm), ścian zewnętrznych z dodatkowym dociepleniem lub wewnętrznych nośnych (pustaki z grup P+W o grubości 18,8, 25 lub 30 cm) oraz ścian działowych (pustaki z grup P+W o grubości 8 lub 11,5 cm).



Porotherm AKU

Szczególnym rozwiązaniem są pustaki Porotherm AKU przeznaczone do ścian o podwyższonej izolacyjności akustycznej, głównie w budownictwie wielorodzinnym. Szeroki asortyment wraz z odpowiednimi zaprawami murarskimi i tynkarskimi, umożliwia wybór optymalnego rozwiązania pod kątem indywidualnych potrzeb klientów oraz wymaganych parametrów ścian. Zastosowanie pustaków ceramicznych to również gwarancja szybkich postępów budowy. To pełny system umożliwiający budowę funkcjonalnego, trwałego i ekonomicznego domu. Jego efektywność wynika z tego, że wszystkie niezbędne materiały pochodzą od jednego producenta. Dlatego system Porotherm pozwala wykonawcom oszczędzić czas, a inwestorom – pieniądze.

Zalety technologii Porotherm P+W / Klima+ / E3 / AKU:

- **Szybkie wykonanie muru**
  Rozwiązania systemowe: P+W, duże wymiary, przyśpieszają 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 drążeń pustaków, odpowiednio dobrana grubość ściany, połączenie pióro-wpust, to czynniki mające wpływ na wysoką izolacyjność termiczną ścian.
- **Akumulacja ciepła**
  Ceramiczna ściana działa jak piec kaflowy - wolno nagrzewa się i długo oddaje ciepło – dzięki temu w domu utrzymuje się temperatura na stałym poziomie.
- **"Oddychanie ścian"**
  Ceramiczne ściany w sposób naturalny przekazują nadmiar wilgoci z wewnątrz budynku na zewnątrz lub na odwrót.
- **Trwałość budynków**
  Ściany ceramiczne Porotherm od lat stosowane w budownictwie i charakteryzują się dużą trwałością i odpornością na czynniki zewnętrzne (pęknięcia).
- **Duża wytrzymałość ścian**
  Wytrzymałość ceramicznych ścian znacznie przekracza wymagania budownictwa jednorodzinnego ze względu na właściwości materiału ceramicznego oraz grubość muru (szczególnie ściany jednowarstwowe).
- **Ekonomiczne rozwiązanie**
  Budowa ścian to inwestycja na lata. Ściany w przeciwieństwie do parkietu, płytek, baterii, mebli itd. nie da się wymienić przez cały okres użytkowania budynku czyli przez dziesiątki lat.

Murowanie

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

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

Pozioma izolacja przeciwwilgociowa

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

Pogoda na murowanie

Podczas murowania przy użyciu zapraw tradycyjnych temperatura otoczenia nie może być niższa niż +5°C.

Przygotowanie zaprawy

Do murowania ścian zewnętrznych warstwowych z dodatkową warstwą ocieplenia oraz do wszystkich ścian wewnętrznych należy stosować zwykłe zaprawy murarskie cementowo-wapienne np. Porotherm M50 lub Porotherm M100. Ważne jest, by zaprawa miała odpowiednią konsystencję. Zbyt płynna będzie ściekać w otwory pustaków, a zbyt gęstą trudno będzie rozprowadzić. Ziarna kruszywa nie mogą być zbyt duże i ostre, bo mogłyby uszkodzić izolację przeciwwilgociową.

3

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 wężowej albo za pomocą niwelatora.

Przygotowanie pustaków

Istotne jest, aby przed rozpoczęciem murowania zwilżyć pustaki, co pozwala zapobiec zbyt szybkiemu oddawaniu wody przez zaprawę. Odpowiednia ilość wody niezbędna jest do prawidłowego wiązania zaprawy murarskiej i do tego, by po zakończeniu procesu wiązania miała ona odpowiednią wytrzymałość. 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.

Zeskanuj kod aby obejrzeć film

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.

5

6

Zaczynamy murowanie

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

Kolejne warstwy narożników

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

7

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.

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 6 -15 mm, optymalnie 12 mm, co pozwala na zachowanie modułu wysokości (wys. pustaka + gr. warstwy zaprawy) równego 250 mm. Za niepoprawne uważa się rozkładanie zaprawy w postac 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.

9

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.

10

11

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

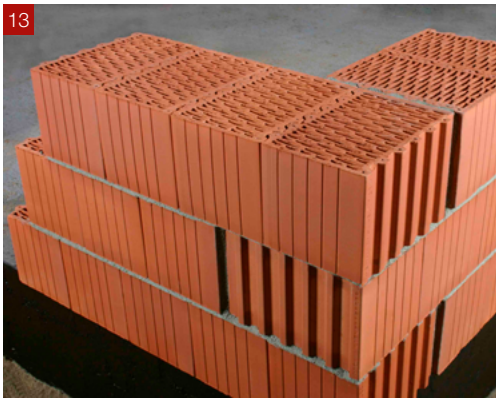
Wykonuje się ją dopiero, gdy w narożnikach ułożone są pierwsze warstwy pustaków. Wcześniej trzeba prawdzić, czy poziom pustaków w narożnikach jest identyczny. Pomóc w tym mogą pionowe łaty z naniesionymi poziomami kolejnych warstw.

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

12

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

13


14

Łączenie ściany zewnętrznej i wewnętrznej nośnej

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

15

Łączenie ściany zewnętrznej i działowej

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

! **Uwaga** Ściany wewnętrzne (nośne oraz działowe) muruje się na zaprawie zwykłej Porotherm M50 lub Porotherm M100.

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.

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. cegłami pełnymi (chyba, że ściana w tym miejscu zostanie docieplona materiałem termoizolacyjnym). Przy murowaniu filarów należy dążyć do stosowania pustaków nieprzycinanych.

Zaprawa w pionie

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

Pustaki połówkowe

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

Wykonywanie bruzd

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

Wiercenie otworów.

W gotowym murze bez problemów można wykonywać otwory, na przykład pod puszki elektryczne 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.

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

19

20

21

Ściany w technologii Porotherm P+W

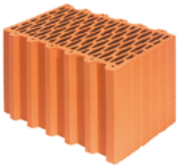
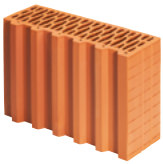
Porotherm 44 P+W

Ściana nośna, jednowarstwowa**

Nazwa		Porotherm 44 P+W	Porotherm 44 S P+W	Porotherm 44 1/2 P+W	Porotherm 44 R P+W
Produkt:		podstawowy	uzupełniający	połówkowy	narożnikowy
U ściany [W/(m²K)]	**z tynkiem***	0,28			
	bez tynku	0,31			
Wymiary [mm]		440/248/238	440/248/238	440/124/238	440/186/238
Grubość ściany [cm]		44	44	44	44
Klasa wytrzymałości		10	10	10	10
Zużycie [szt. na m²]		16			
Zużycie zaprawy [l/m²]		30			

Porotherm 38 P+W

Ściana nośna, jednowarstwowa**

Nazwa		Porotherm 38 P+W	Porotherm 38 1/2 P+W
Produkt:		podstawowy 	połówkowy 
U ściany [W/(m²K)]	**z tynkiem***	0,33	
	bez tynku	0,38	
Wymiary [mm]		380/248/238	380/124/238
Grubość ściany [cm]		38	38
Klasa wytrzymałości		10	10
Zużycie [szt. na m²]		16	
Zużycie zaprawy [l/m²]		25	

*Tynk termoizolacyjny o grubości 4 cm

**Możliwość zastosowania na ścianę jednowarstwową dla budynkow z projektowaną temperatura wewnętrzną ti < 16°C i/lub dla budynków produkcyjnych, magazynowych i gospodarczych, jeżeli uzasadnia to rachunek efektywności ekonomicznej inwestycji, obejmujący koszty budowy i eksploatacji budynku.

Porotherm 30 P+W

Ściana nośna

Nazwa	Porotherm 30 P+W	Porotherm 30 1/2 P+W	Porotherm 30 R P+W
Produkt:	podstawowy	połówkowy	narożnikowy
U ściany [W/(m²K)] bez tynku	0,73		
Wymiary [mm]	300/248/238	300/124/238	300/174/238
Grubość ściany [cm]	30	30	30
Klasa wytrzymałości	15, 10	15	15
Zużycie [szt. na m²]	16		
Zużycie zaprawy [l/m²]	20		

Porotherm 25, 25 Klima+, 25 3x1/3, 25 K P+W

Ściany nośne i działowe

Nazwa	Porotherm 25 P+W	Porotherm 25 Klima+ P+W	Porotherm 25 3x1/3 P+W	Porotherm 25 K P+W
Produkt:	podstawowy	podstawowy	uzupełniający	uzupełniający
U ściany [W/(m²K)] bez tynku	1,00	0,91		
Wymiary [mm]	250/373/238	250/373/238	250/373/238	250/373/238
Grubość ściany [cm]	25	25	25	25
Klasa wytrzymałości	20, 15, 10	10	15	15
Zużycie [szt. na m²]	10,7	10,7		
Zużycie zaprawy [l/m²]	16	16		

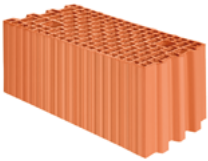
Porotherm 18.8 P+W, 11.5, Klima+ P+W, 8 P+W

Ściany nośne i działowe

Nazwa	Porotherm 18.8 P+W	Porotherm 11.5 P+W	Porotherm 11.5 Klima+ P+W	Porotherm 8 P+W
Produkt:	podstawowy	podstawowy	podstawowy	podstawowy
U ściany [W/(m²K)] bez tynku	1,30	1,90	1,80	2,40
Wymiary [mm]	188/498/238	115/498/238	115/498/238	80/498/238
Grubość ściany [cm]	18.8	11.5	11.5	8
Klasa wytrzymałości	20, 15, 10	10	10	10
Zużycie [szt. na m²]	8	8	8	8
Zużycie zaprawy [l/m²]	12	7	7	5

Porotherm 30 E3, 25 E3, 25 E3 500

Ściana nośna

Nazwa	Porotherm 30 E3	Porotherm 25 E3	Porotherm 25 E3 500
Produkt:	podstawowy	podstawowy	podstawowy 
U ściany [W/(m²K)] bez tynku	0,63	0,94	0,93
Wymiary [mm]	300/248/238	250/373/238	250/498/238
Grubość ściany [cm]	30	25	250
Klasa wytrzymałości	15	10, 15	10, 15
Zużycie [szt. na m²]	16	10,7	8
Zużycie zaprawy [l/m²]	22	16	16

Zeskanuj kod aby obejrzeć film

Porotherm 25/37.5 AKU

Ściana nośna

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

Parametry techniczne ścian

Wytrzymałość na ściskanie

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

Klasa pustaków	Zaprawa zwykła		Zaprawa termoizolacyjna
	Klasa M5	Klasa M10	Klasa M5
Elementy murowe grupy 2			
10	3,2	4,0	2,0
15	4,3	5,3	-
20	5,3	6,5	-
Elementy murowe grupy 3			
7,5	-	-	1,3
10	-	-	1,6
15	3,2	4,0	-

Klasyfikacja ogniowa

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

Typ pustaka	Klasa odporności ogniowej przy poziomie obciążenia			
	0	0,2	0,6	1,0
Porotherm 44 P+W	EI 240	REI 180	REI 120	REI 90
Porotherm 38 P+W	EI 240	REI 180	REI 120	REI 90
Porotherm 30 P+W	EI 240	REI 180	REI 120	REI 60
Porotherm 30 E3	EI 240	REI 180	REI 120	REI 90
Porotherm 25 P+W	EI 240	REI 180	REI 120	REI 60
Porotherm 25 Klima+ P+W	EI 240	-	-	REI 240
Porotherm 25 E3 500	EI 240	REI 180	REI 120	REI 90
Porotherm 25 E3	EI 240	REI 180	REI 120	REI 90
Porotherm 18.8 P+W	EI 180	REI 120	REI 90	REI 60
Porotherm 11.5 P+W	EI 120	REI 120	REI 120	-
Porotherm 11.5 Klima+ P+W	EI 120	-	-	-
Porotherm 8 P+W	EI 90	-	-	-
Porotherm 25/37.5 AKU	EI 240	REI 180	REI 180	REI 120

Parametry termiczne

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

Produkt	Grubość ściany (bez tynku) [cm]	Opór cieplny R [(m²K)/W]	Ekwiwalentny współczynnik przewodzenia ciepła [W/(mK)]	Współczynnik przenikania ciepła U, [W/(m²K)]
Porotherm 44 P+W	44	3,06	0,144	0,31
Porotherm 38 P+W	38	2,48	0,153	0,38
Porotherm 30 P+W	30	1,20	0,250	0,73
Porotherm 30 E3	30	1,43	0,210	0,63
Porotherm 25 P+W	25	0,79	0,316	1,00
Porotherm 25 Klima+ P+W	25	0,92	0,229	0,91
Porotherm 25 E3 500	25	1,06	0,237	0,93
Porotherm 25 E3	25	0,90	0,278	0,94
Porotherm 18.8 P+W	18,8	0,62	0,303	1,30
Porotherm 11.5 P+W	11,5	0,35	0,329	1,90
Porotherm 11.5 Klima+ P+W	11,5	0,38	0,305	1,80
Porotherm 8 P+W	8	0,25	0,320	2,40
Porotherm 25/37.5 AKU	25	-	0,316	-

Izolacyjność akustyczna

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

Typ pustaka	Grubość ściany (bez tynku) [cm]	Wskaźniki izolacyjności akustycznej ścian		
		R_w (dB)	R_{A1} (dB)	R_{A2} (dB)
Porotherm 44 P+W	44	47	45	43
Porotherm 38 P+W	38	46	44	42
Porotherm 30 P+W	30	51	49	47
Porotherm 30 E3	30	50	48	46
Porotherm 25 P+W	25	53	52	49
Porotherm 25 P+W	25	51	50	48
Porotherm 25 E3 500	25	50	49	46
Porotherm 25 E3	25	50	49	46
Porotherm 18.8 P+W	18,8	51	50	47
Porotherm 11.5 P+W	11,5	48	47	44
Porotherm 11.5 Klima+ P+W	11,5	40	40	37
Porotherm 8 P+W	8	47	46	43
Porotherm 25/37.5 AKU	25	55	54	52

Zaprawa Porotherm M50, M100

Nazwa	Zaprawa Porotherm M50	Zaprawa Porotherm M100
Opis Cementowo-wapienna zaprawa murarska w postaci suchej mieszanki przeznaczona do rozrobienia z wodą. Zaprawa rekomendowana do murowania pustaków w systemie Porotherm P+W oraz wykonywania podkładu pod pierwszą warstwę w systemach Porotherm Dryfix i Porotherm Profi.		
Wytrzymałość na ściskanie [N/mm²]	5	10
Początkowa wytrzymałość na ścinanie [N/mm²]	0,15	
Reakcja na ogień	A1	
Przepuszczalność pary wodnej μ	15/35	
Masa worka zaprawy [kg]	25	
Wydajność	ok. 14 l mokrej zaprawy z worka	
Zużycie	w zależności od grubości ściany i rodzaju pustaków	

Przygotowanie zaprawy
Zaprawa murarska Porotherm M50 oraz M100 może być wymieszana w betoniarce wolnoopadowej, gdzie dozuje się najpierw wodę, a następnie wsypuje do betoniarki suchą zaprawę.

Zapotrzebowanie wody
ok. 4 litry/worek. Czas mieszania ok. 2-3 minuty.

Murowanie
Murowanie powinno odbywać się zgodnie z zasadami sztuki budowlanej. Przy murowaniu należy przestrzegać zaleceń producenta. Murować na pełną spoinę. Temperatura otoczenia, podłoża i materiału w czasie obrobki i procesu wiązania nie powinna być niższa niż +5°C. Do zaprawy dodawać wyłącznie czystej wody. Nie dodawać innych dodatkow (np. środkow przeciw zamarzaniu). Świeżą zaprawę należy zużyć - w zależności od warunkow atmosferycznych - w ciągu 1 - 2 godzin. Podczas murowania przy wysokich temeperaturach otoczenia pustaki przed nałożeniem zaprawy należy zwilżyć.

Przechowywanie
W suchym miejscu, na paletach drewnianych - 12 miesięcy.

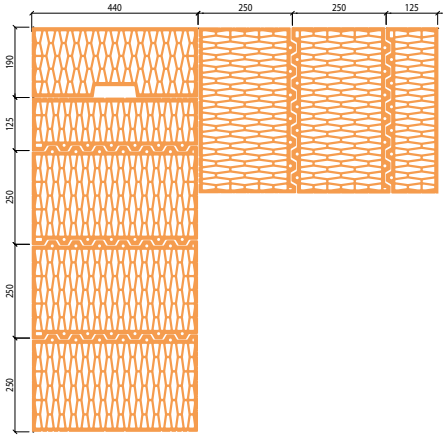
Zalety
- idealnie dobrane składniki do murowania pustaków ceramicznych
- dobra konsystencja zaprawy
- zaprawa mrozoodporna
- łatwe przygotowanie
- systemowa zaprawa zapewnia odpowiednie połączenie puskaków Porotherm
- wysoka wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie ścian - do 6,5 MPa dla pustaków klasy 20 i zaprawy Porotherm M100

Zeskanuj kod aby obejrzeć film

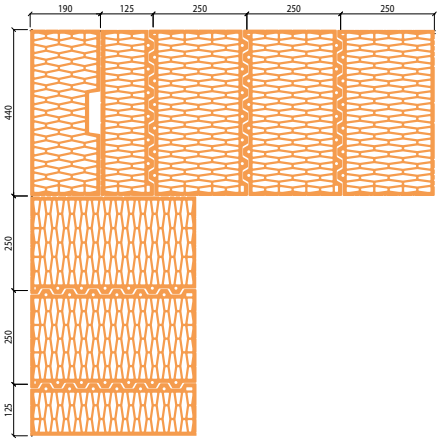
Przykłady rozwiązań narożników

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

pierwsza warstwa

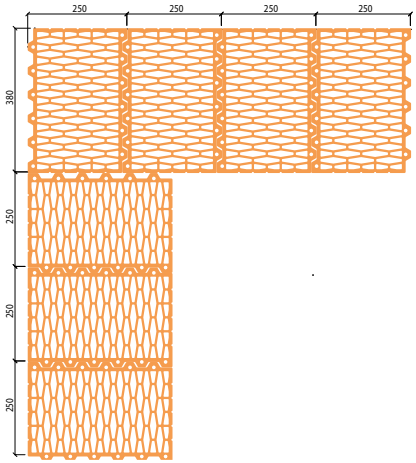


druga warstwa

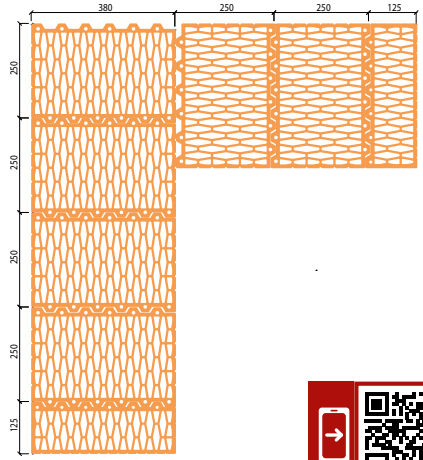


Ściana jednowarstwowa z pustaków Porotherm 38 P+W / Profi / Dryfix

pierwsza warstwa



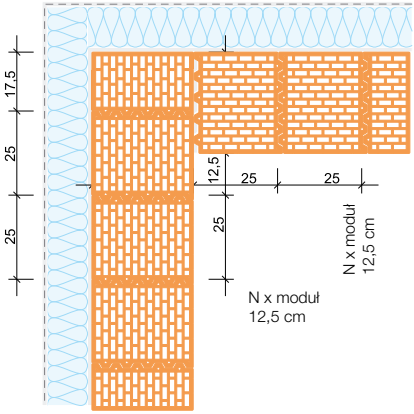
druga warstwa



Zeskanuj kod aby obejrzeć film

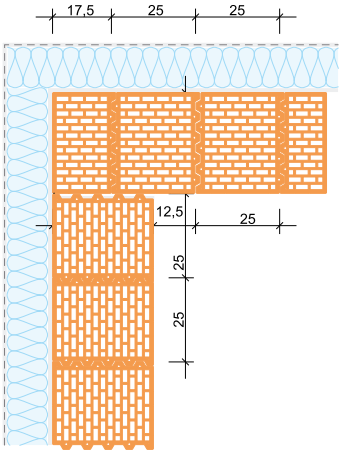
Ściana zewnętrzna dwuwarstwowa z pustaków Porotherm 30 P+W / Profi / Dryfix

pierwsza warstwa



warstwa 1

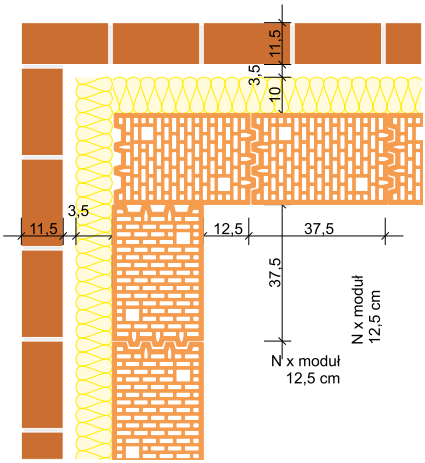
druga warstwa



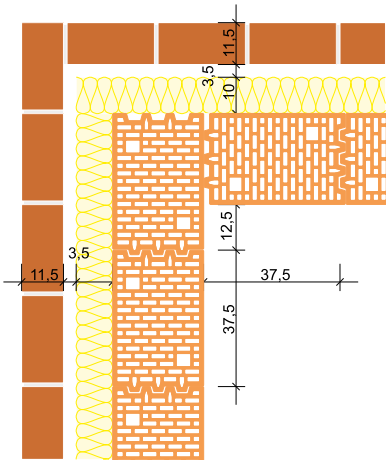
warstwa 2

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

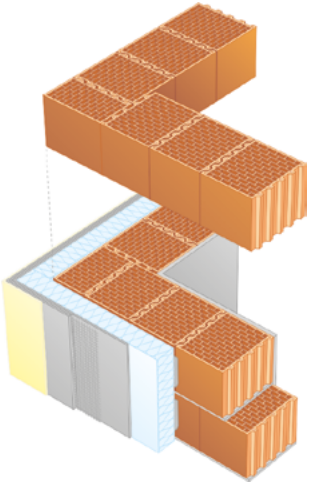
pierwsza warstwa



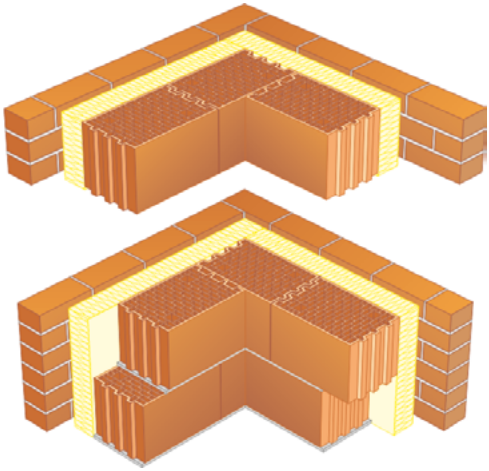
druga warstwa



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

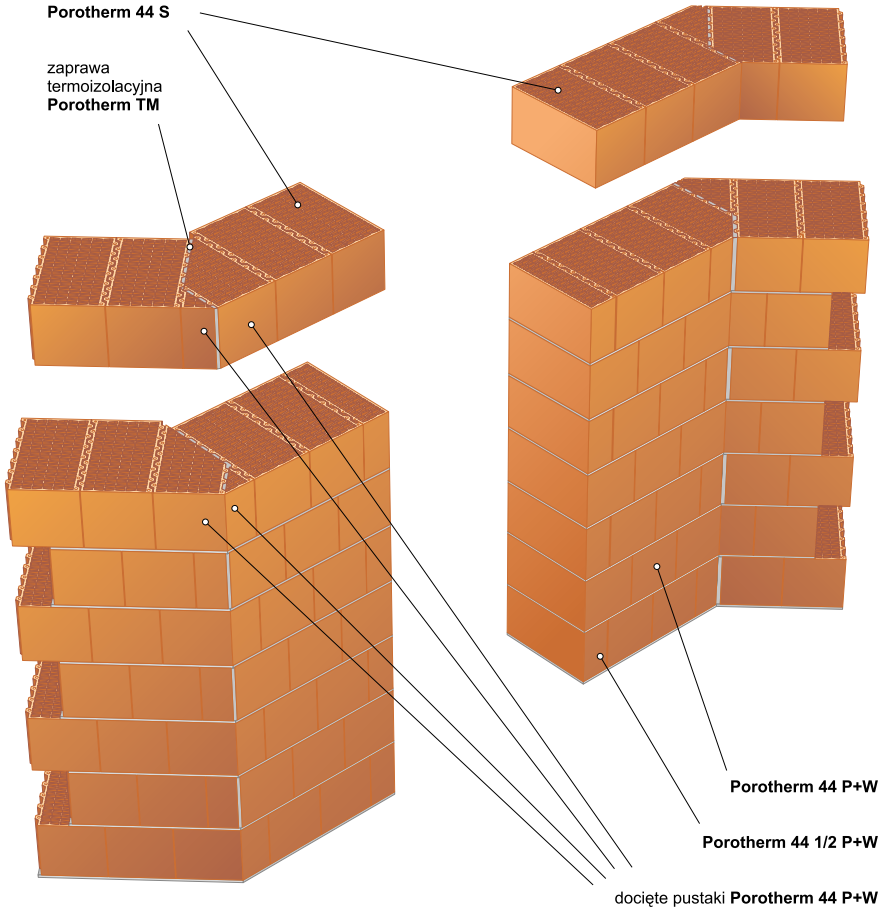


Wiązanie narożnika w ścianie zewnętrznej trójwarstwowej z pustaków Porotherm 25 P+W / Profi / Dryfix

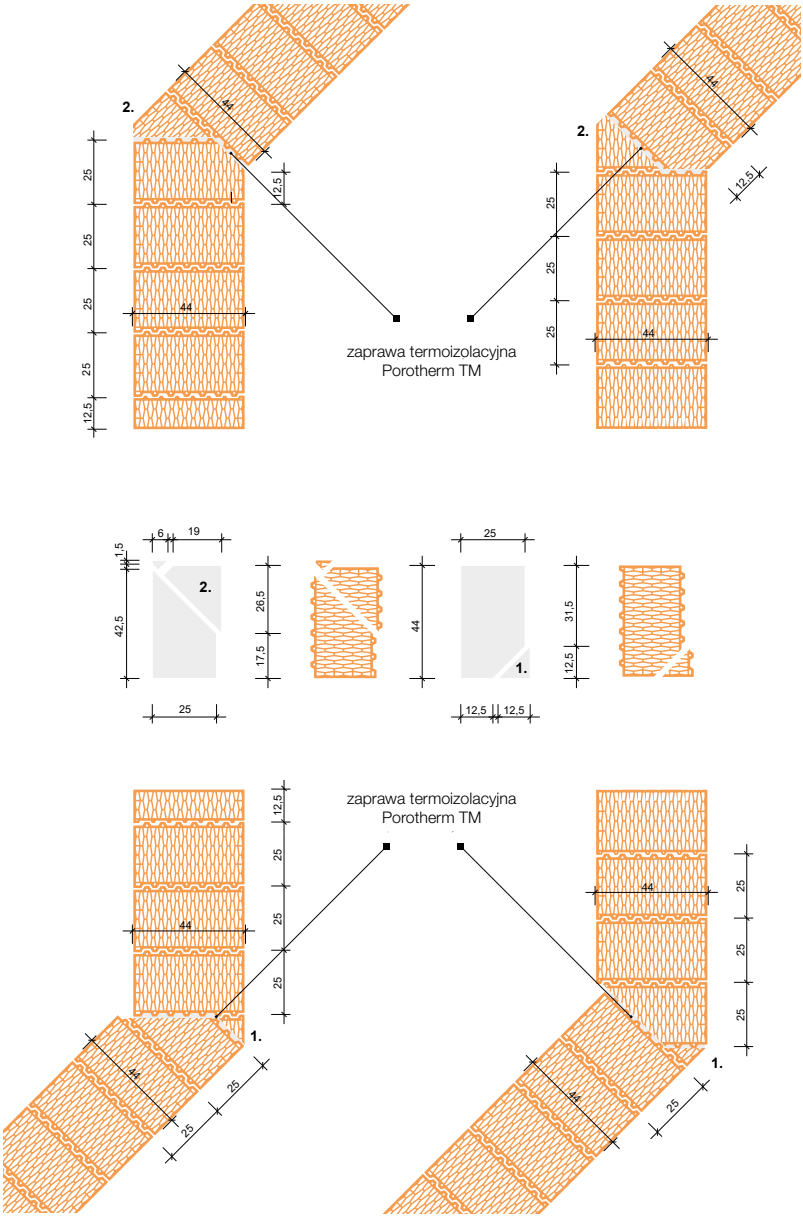


Przykłady połączeń ścian

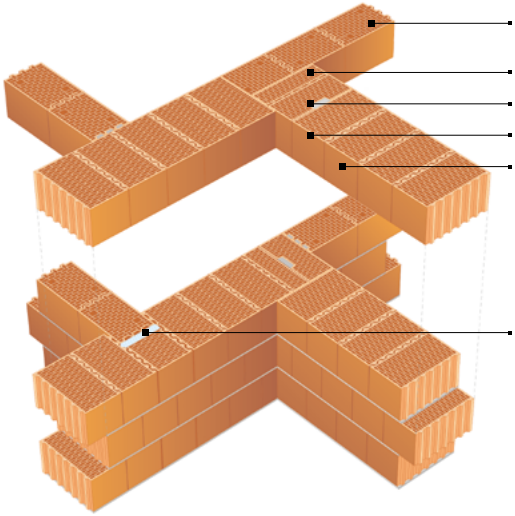
Ściana zewnętrzna jednowarstwowa - połączenia w narożnikach 135°



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

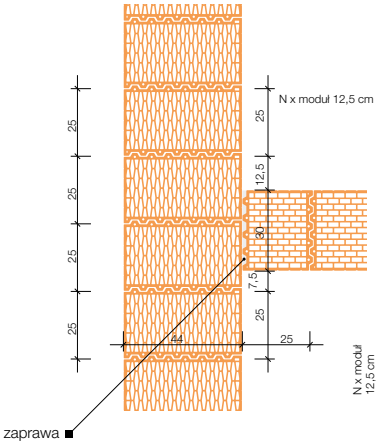

2.
44
12,5
25
25
25
25
12,5
44
zaprawa termoizolacyjna
Porotherm TM
2.
44
12,5
25
25
25
44
6
19
1,5
2.
42,5
26,5
17,5
25
25
44
1.
31,5
12,5
12,5
12,5
12,5
25
25
25
25
44
1.
44
25
25
zaprawa termoizolacyjna
Porotherm TM
44
25
25
25
1.
44
25
25

Połączenia ścian zewnętrznych o grubości 44 cm ze ścianami wewnętrznymi

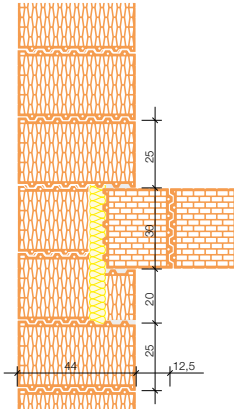


Połączenie Porotherm 44 P+W / Profi / Dryfix z Porotherm 30 P+W / Profi / Dryfix

pierwsza warstwa

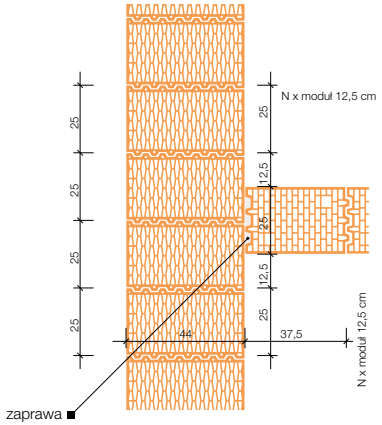


druga warstwa

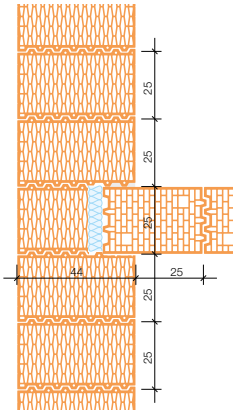


Połączenie Porotherm 44 P+W / Profi / Dryfix z Porotherm 25 P+W / Profi / Dryfix

pierwsza warstwa

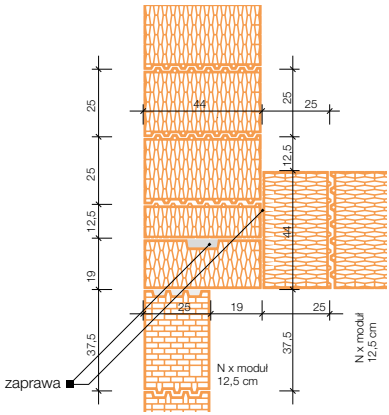


druga warstwa

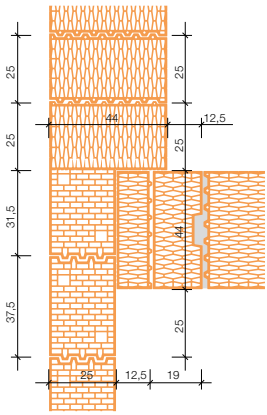


Połączenie narożnika Porotherm 44 P+W / Profi / Dryfix z Porotherm 25 P+W / Profi / Dryfix

pierwsza warstwa



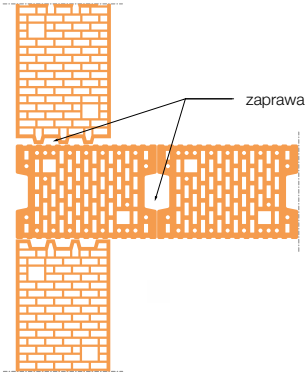
druga warstwa



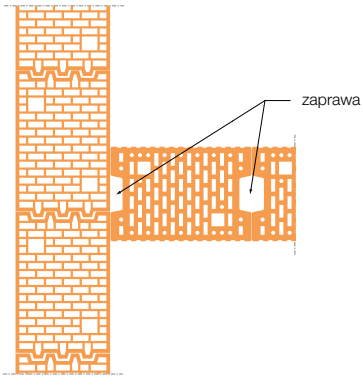
Ściany wewnętrzne akustyczne

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

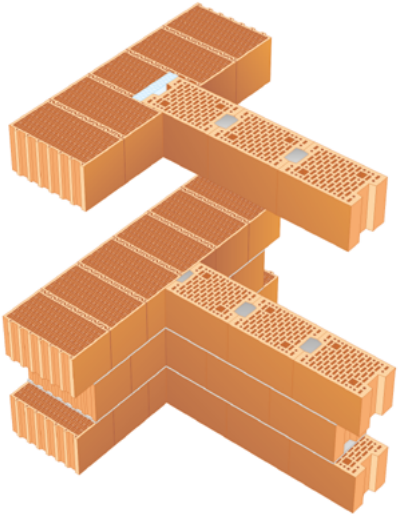
pierwsza warstwa



druga warstwa



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



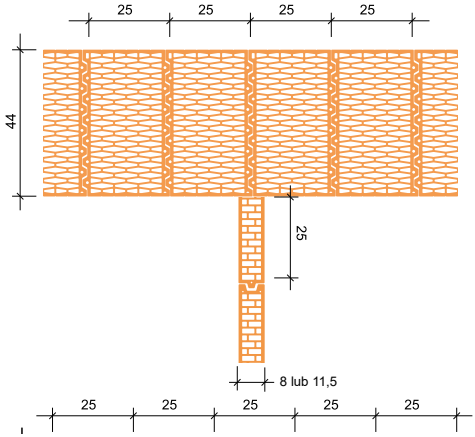
Wienerberger

Połączenia ze ścianami działowymi

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

Pierwsza warstwa na styk

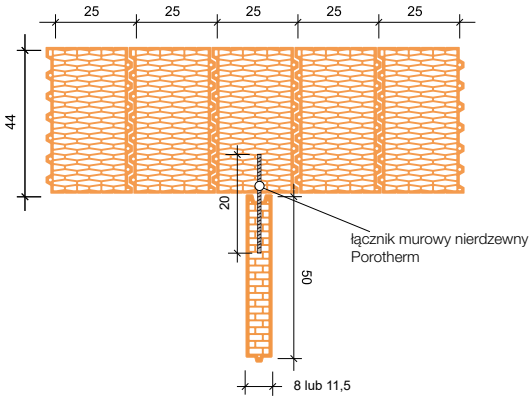
a) warstwa 1



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

Druga warstwa z łącznikiem murowym nierdzewnym Porotherm

b) warstwa 2



Zeskanuj kod aby obejrzeć film

Nadproża Porotherm 23.8

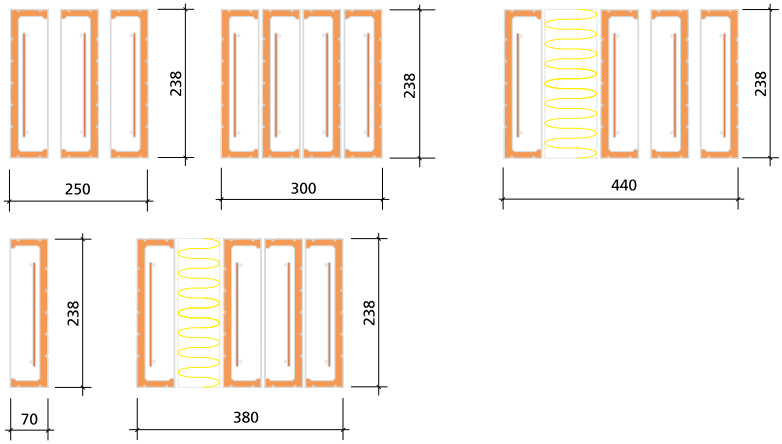
Zastosowanie

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

Zalety belek nadprożowych Porotherm 23.8

- wysokość równa wysokości pustaków Porotherm
- nie wymaga nadmurówki
- bardzo duża nośność
- brak konieczności stosowania podpór montażowych
- całkowicie wykonane fabrycznie – prosty i szybki montaż na budowie
- w przypadku ścian zewnętrznych możliwe jest łatwe i szybkie 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

Przykłady ustawienia belek nadprożowych Porotherm 23.8 dla różnej grubości murów



Sposób montażu

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

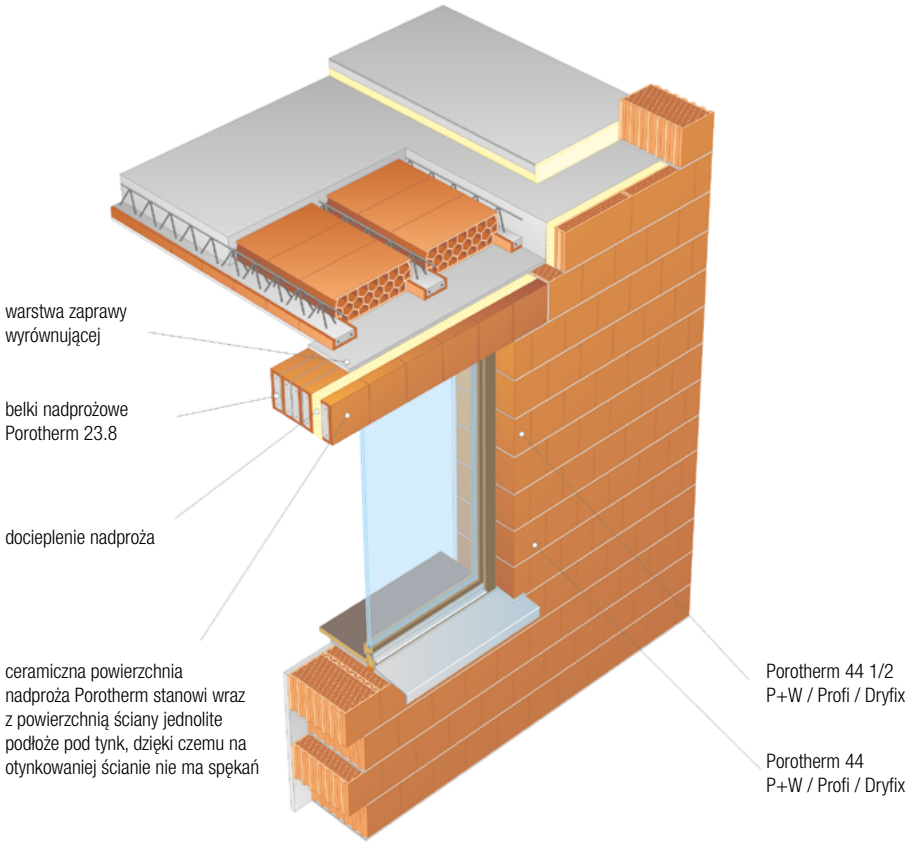
Zeskanuj kod aby obejrzeć film

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

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

Detale architektoniczne

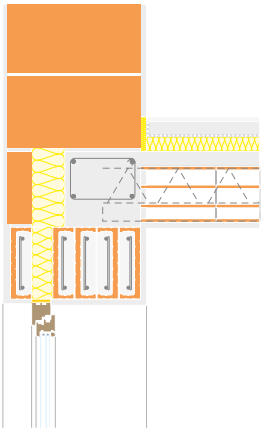
Ściana zewnętrzna jednowarstwowa - nadproże z belek nadprożowych Porotherm 23.8



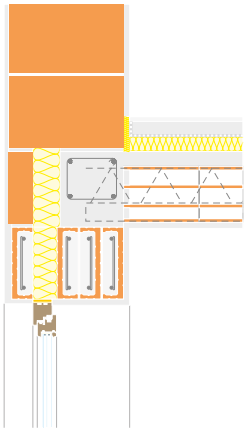
Belki nadprożowe Porotherm 23.8 są elementami prefabrykowanymi, które po ułożeniu pełnią funkcję konstrukcyjną. Ceramiczna powierzchnia belek wraz ze ścianą z pustaków Porotherm stanowi jednorodne podłoże pod tynk. Zapobiega to pękaniu tynku na granicy nadproże-ściana. Nadproża Porotherm 23.8 układa się stroną węższą (na wysokość) na zaprawie cementowej grubości 12 mm, stroną ceramiczną na zewnątrz ściany. Belki związuje się miękkim drutem celu zabezpieczenia przed przewróceniem. Nadproża Porotherm 23.8 w połączeniu ze ścianą z pustaków Porotherm 44 P+W / Profi / Dryfix stosuje się w układzie połączonych nadproży, szczeliny wypełnionej materiałem termoizolacyjnym i pojedynczego nadproża zewnętrznego, podpierającego ściankę osłonową.

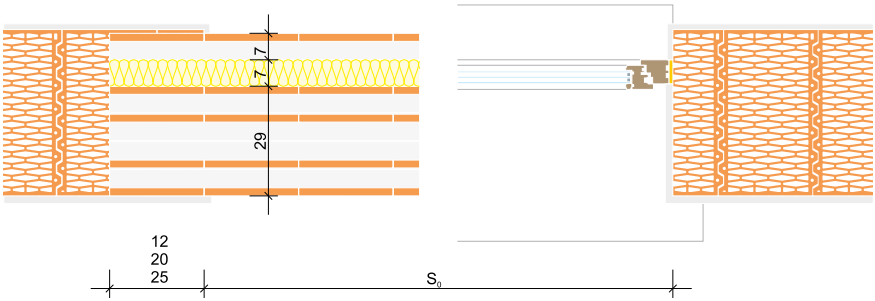
Nadproże z belek nadprożowych Porotherm 23.8

Ułożenie nadproży na ścianie o grubości 44 cm



Ułożenie nadproży na ścianie o grubości 38 cm





Nadproża Porotherm 11.5

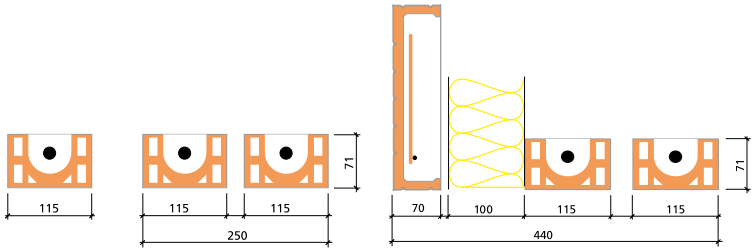
Zastosowanie

Belki nadprożowe Porotherm 11.5 są elementami zamykającymi otwory drzwiowe lub okienne w konstrukcjach ściennych o różnych grubościach i przeznaczeniu. Ponieważ belki nadprożowe tego typu są niskie i o małym przekroju, żądaną wytrzymałość uzyskują w połączeniu z nadmurowaną warstwą cegieł pełnych lub pustaków ze spoiną pionową i/lub ewentualnie z warstwą betonu konstrukcyjnego. Dzięki temu ich wytrzymałość może być projektowana indywidualnie, w zależności od liczby i rodzaju nadmurowanych warstw. Belki nadprożowe Porotherm 11.5 składają się z poryzowanych kształtek ceramicznych, zbrojenia pojedynczym prętem stalowym klasy A-III N i betonu C30/37.

Zalety belek nadprożowych Porotherm 11.5

- różnorodność zastosowań
- nie wymaga podmurówki
- łatwy montaż ręczny (mały ciężar)
- możliwość docieplania w przypadku ścian zewnętrznych
- możliwość stosowania przy nietypowej wysokości kondygnacji
- wysoka, rosnąca nośność zależna od liczby nadmurowanych warstw
- łatwe projektowanie i wykonanie w systemie Porotherm

Przykłady ustawienia belek nadprożowych Porotherm 11.5 dla różnej grubości murów



Montaż

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

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

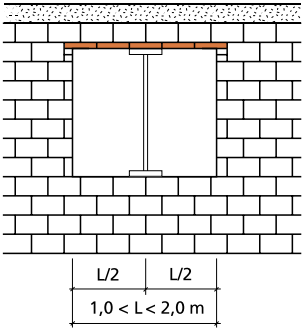
2

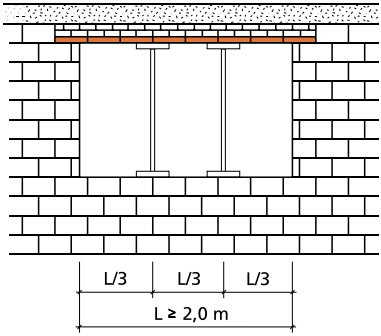
3

4

5

Podparcie belek nadprożowych Porotherm 11.5 w fazie montażu.





Parametry wytrzymałościowe dla pojedynczej belki 11.5 wraz z nadmurowaniem zgodnie z PN-EN 1992-1-1:2008

Parametry konstrukcyjne dla nadproża zespolonego o łącznej wysokości 571 mm, w skład którego wchodzi:
- **belka nadprożowa Porotherm 11.5 (71 mm)**
- **nadmurowanie pojedynczą warstwą pustaków Porotherm na zaprawie co najmniej klasy M5 z wypełnionymi spoinami pionowymi (250 mm)**
- **wieniec żelbetowy z betonu klasy min. C16/20 (250 mm)**

Długość nadproża [m]	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00
Min długość oparcia [mm]	125									
Maksymalna szerokość otworu w świetle [m]	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75
Zbrojenie podłużne	ø8				ø10			ø12		
Nośność obliczeniowa na zginanie M_{Rd} [kNm]	11,7	11,7	11,7	11,7	18,1	18,1	18,1	25,9	25,9	25,9
Nośność obliczeniowa na ścinanie V_{Rd} [kN]	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1
Maksymalne obciążenie obliczeniowe q_d [kN/m]	16,5	11,7	9,1	7,5	6,0	5,5	4,8	4,2	3,8	3,6

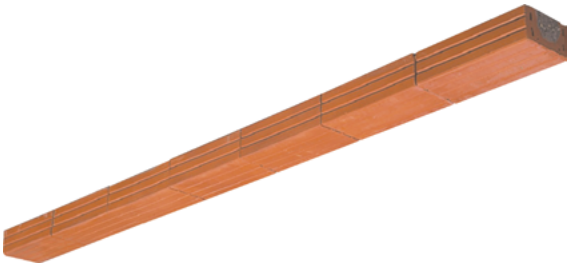
Parametry konstrukcyjne dla nadproża zespolonego o łącznej wysokości 438 mm, w skład którego wchodzi:
- **belka nadprożowa Porotherm 11.5 (71 mm)**
- **nadmurowanie dwoma warstwami cegły pełnej klasy min.10 o wysokości 65 mm każda, ze spoinami 12 mm z zaprawy cementowo-wapiennej klasy M5 (250 mm)**
- **wieniec żelbetowy z betonu klasy min. C16/20 (213 mm)**

Długość nadproża [m]	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00
Min długość oparcia [mm]	125									
Maksymalna szerokość otworu w świetle [m]	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75
Zbrojenie podłużne	ø8				ø10			ø12		
Nośność obliczeniowa na zginanie M_{Rd} [kNm]	8,8	8,8	8,8	8,8	13,6	13,6	13,6	19,3	19,3	19,3
Nośność obliczeniowa na ścinanie V_{Rd} [kN]	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9
Maksymalne obciążenie obliczeniowe q_d [kN/m]	12,4	8,9	6,9	5,6	4,6	4,1	3,6	3,3	3,9	2,6

Porotherm 23.8

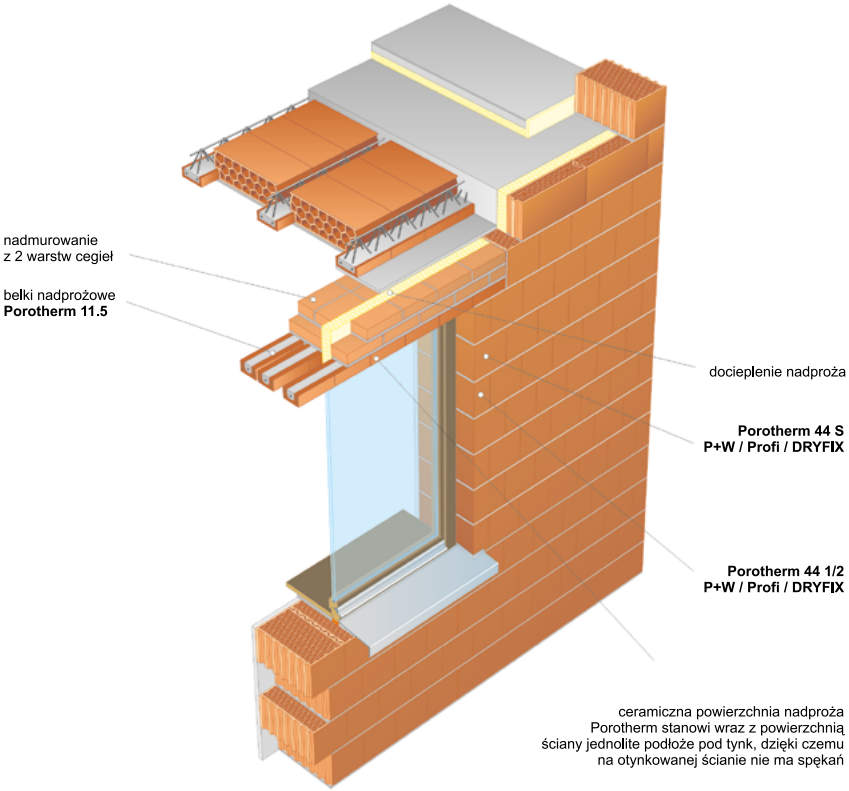
Produkt	
Wymiary	70 x 238 x 1000 ÷ 3250 mm (co 250 mm)
Masa	ok. 35 kg/m.b.
Minimalne oparcie belek	125 mm

Porotherm 11.5

Produkt	
Wymiary	115 × 71 × 750 ÷ 3000 mm (co 250 mm)
Masa	ok. 16 kg/m.b.
Minimalne oparcie belek	125 mm

Detale architektoniczne

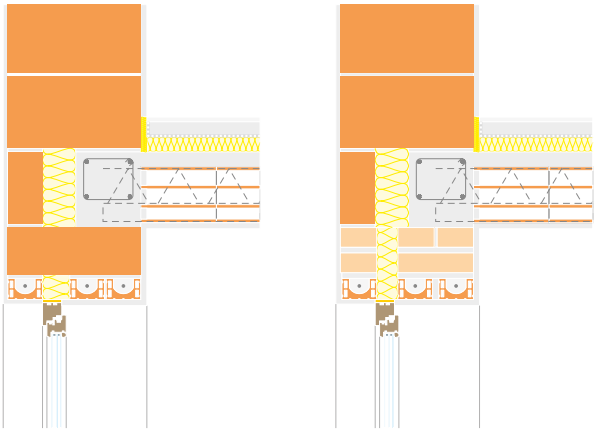
Ściana zewnętrzna jednowarstwowa - nadproże z nadmurowanych belek nadprożowych

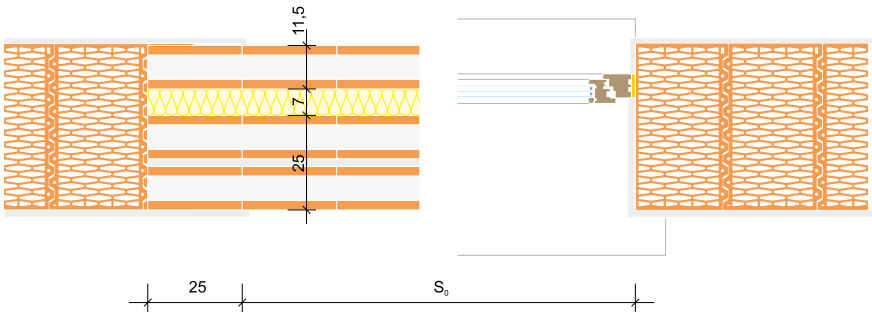


Belki nadprożowe Porotherm 11.5 są elementami prefabrykowanymi, które wraz z nadmurowanymi warstwami cegieł pełnych lub pustaków Porotherm (z dodatkową pełną spoiną pionową) tworzą nadproża. Dzięki temu ich wytrzymałość może być indywidualnie projektowana, w zależności od ilości i rodzaju nadmurowanych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

Nadproże z belek nadprożowych Porotherm 11.5

Ułożenie nadproży na ścianie o grubości 44 cm

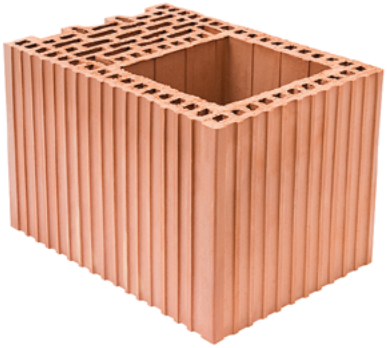




Porotherm 25 K P+W

Porotherm 25 K P+W to idealne uzupełnienie do budowy ścian z pustaków Porotherm 25 P+W, Porotherm 25 E3 oraz Porotherm 25 E3 500.

Pustak Porotherm 25 K P+W to produkt o specjalnie zmodyfikowanym układzie drążeń z otworem 17x17cm, dzięki któremu w prosty i łatwy sposób można wykonać żelbetowe słupy w ścianie bez konieczności dodatkowego szalowania. Proces wykonania słupów jest zdecydowanie krótszy oraz znacznie poprawia estetykę ściany. Po konsultacji z projektantem i konstruktorem, produkt można wykorzystać również do wykonania kanałów pod instalacje elektryczne lub sanitarne.



Zalety zastosowania

- łatwe i szybkie wykonanie żelbetowych słupów w ścianach ceramicznych (ścianki
- kolankowe, słupy w pełnej kondygnacji, wzmocnienia np. pod bramy garażowe)
- zwiększenie wytrzymałości muru,
- estetyczna ściana ceramiczna oraz idealne,
- jednolite podłoże pod tynk,
- możliwość wybudowania kanałów pod instalacje, a tym samym eliminacja cięcia i bruzdowania ścian.

Zeskanuj kod aby obejrzeć film

Proces wykonywania prac murarskich

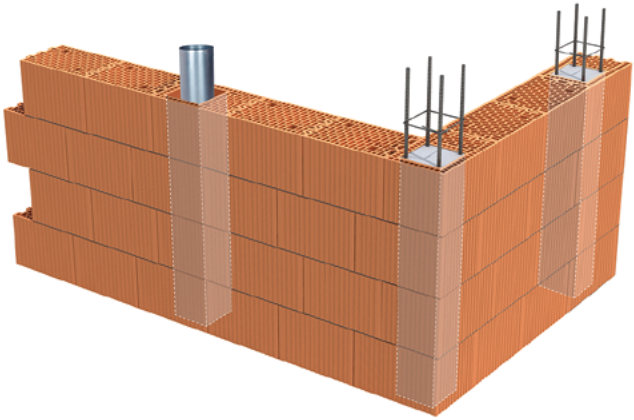
- Pręty wychodzące z kondygnacji niższych (fundament, strop niższej kondygnacji) muszą swobodnie mieścić się w kanale pustaka Porotherm 25 K P+W (17x17cm) i tworzyć zakładkę ze zbrojeniem słupa.
- Pustaki Porotherm 25 K P+W należy murować na zaprawie cementowo-wapiennej przy jednoczesnym usuwaniu jej nadmiaru zarówno na części licowej jak i wewnątrz kanału. Pustaków uszkodzonych nie należy używać do murowania.
- Połączenia pionowe pustaków Porotherm 25 K P+W z pustakami podstawowymi (np. Porotherm 25 P+W) oraz innymi elementami gdzie brak jest połączenia pióro-wpust należy wypełnić zaprawą.
- Utworzony kanał musi być prosty, bez przesunięć pustaków.

Betonowanie przy użyciu Porotherm 25 K P+W

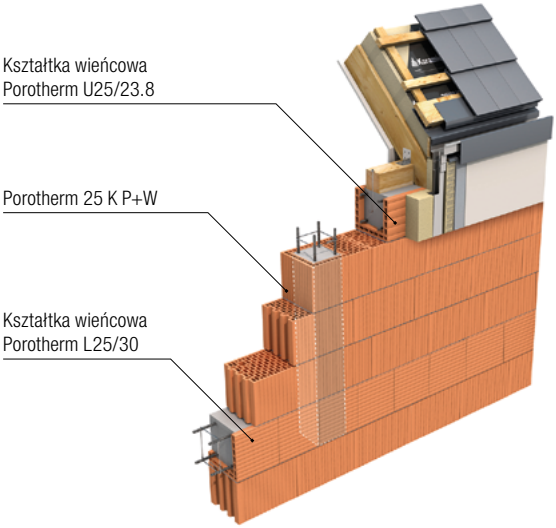
- Betonowanie kanału można przeprowadzić nie wcześniej niż 7 dni od wymurowania kanału przy użyciu Porotherm 25 K P+W.
- Mieszanka do zalewania słupów musi mieć konsystencję plastyczną.
- Wysokość swobodnego zrzucania mieszanki betonowej nie może przekraczać 3 m. W przypadku układania mieszanki betonowej z większych wysokości należy stosować rynny, rury teleskopowe, rury elastyczne (rękawy) itp.
- Beton po zalaniu słupów należy zagęścić metodą ręczną (sztychowanie). Polega ona na ręcznym zagęszczeniu betonu za pomocą metalowego pręta z żebrowaniem. W metodzie tej dopuszcza się zalanie słupa na pełnej wysokości do 3m w jednym etapie a następnie zagęszczenie betonu na całej wysokości słupa Ważne jest aby długość pręta zapewniała możliwość zagęszczenia na pełnej wysokości tak aby beton został poprawnie zagęszczony na całej wysokości słupa.
- W trakcie betonowania należy stale obserwować prawidłowość kształtu konstrukcji.
- W przypadku betonowania słupa warstwami, technologia i środki stosowane do układania mieszanki betonowej powinny zapewniać połączenia kolejnych porcji układanej mieszanki przed rozpoczęciem procesu wiązania betonu.

Nadproże z belek nadprożowych Porotherm 11.5

Detal narożnika



Detal ścianki kolankowej



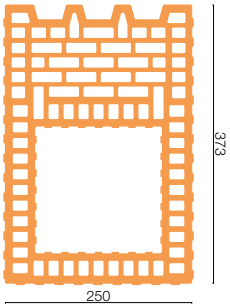
	Porotherm 25 K P+W
Wymiary b/l/h [mm]	250/373/238 mm
Płaskość powierzchni kładzenia [mm]	-
Równoległość powierzchni kładzenia [mm]	-
Masa [kg]	ok. 15
Kategoria	I
Wytrzymałość na ściskanie [MPa]	15
Wytrzymałość spoiny [MPa]	0,15
Trwałość (mrozoodporność)	F1 – wyrób mrozoodporny (wg PN-B-12012)
Zawartość aktywnych soli rozpuszczalnych	S0
Reakcja na ogień	A1
Ciepło właściwe [J/(kg K)]	1000 (wg PN-EN 1745)
Współczynnik dyfuzji pary wodnej	5/10 (wg PN-EN 1745)

Wytyczne projektowe

- Nośność ściany murowanej z wbudowanymi słupkami w pustakach ceramicznych Porotherm 25 K P+W, uwzględniająca współpracę elementów ceramicznych przy sprawdzaniu warunków stanów granicznych ściskanego muru, jest porównywalna z nośnością wydzielonego słupka żelbetowego o przekroju 25cm x 25cm, co wskazuje na możliwość wymiennego stosowania tych rozwiązań.
- Nośności charakterystyczne f_k przy ściskaniu osiowym wykazane podczas pracy badawczej:
  - słupek żelbetowy
    0,17 cm x 0,17 cm = 679,7 kN
  - ściana murowanej szerokości 1m oraz słupka żelbetowego 0,17 cm x 0,17 cm = 1308,0 kN
- Wyniki przeprowadzonych badań pozwalają na stwierdzenie, że w budynkach do trzech kondygnacji, w których pionowe przegrody przenoszą obciążenia od maksymalnie dwóch stropów i/lub stropodachów oraz przy typowych rozpiętościach elementów konstrukcyjnych, rozwiązanie ściany z wbudowanymi słupkami w pustakach ceramicznych Porotherm 25 K P+W można stosować alternatywnie dla rozwiązań ścian z wydzielonymi słupkami żelbetowymi o przekroju 25 cm x 25 cm (w przypadkach szczególnych oddziaływań decyzję powinien jednak podejmować projektant konstrukcji po wykonaniu szczegółowych obliczeń)*

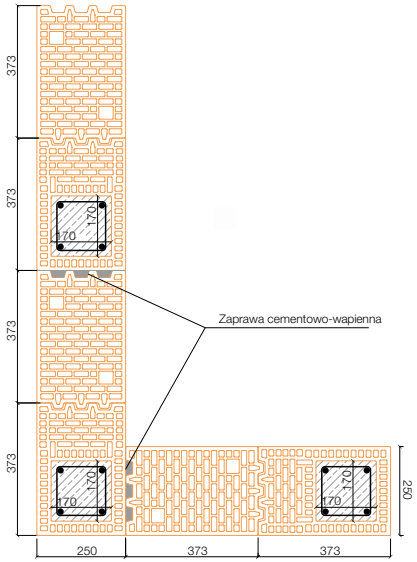
*Na podstawie: Praca badawcza: Analiza parametrów konstrukcyjnych słupów żelbetowych o przekroju 25 x 25 cm oraz słupów wykonanych przy użyciu pustaków Porotherm 25K- 01424/21/R142NZK, ITB Warszawa 2021r

Przekrój pustaka Porotherm 25 K P+W

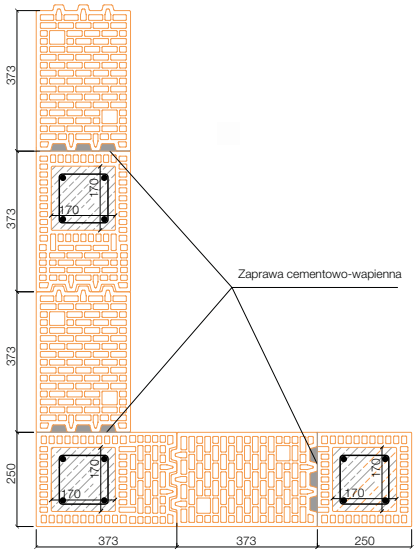


Schemat narożnika

Pierwsza warstwa



Druga warstwa



Kształtki wieńcowe Porotherm

Kształtki wieńcowe Porotherm L25/30, U25/6, U25/23.8

Nazwa	Porotherm L25/30	Porotherm U25/6	Porotherm U25/23.8
Wymiary l/b/h [mm]	250/250/300	250/250/60	250/250/238
Masa [kg]	ok. 6	ok. 3	ok. 7
Trwałość (mrozoodporność)	F1 - wyrób mrozoodporny (wg PN-B-12012)		
Zawartość aktywnych soli rozpuszczalnych	S0		
Wytrzymałość spoiny [MPa]	0,15		
Reakcja na ogień	A1		
Współczynnik dyfuzji pary wodnej μ	5/10 (wg PN-EN 1745)		

Kształtki wieńcowe Porotherm pełnią funkcję szalunków traconych wieńców ścian nośnych między kondygnacyjnych, ścian szczytowych, kolankowych a także zwieńczenia ścian ostatniej kondygnacji budynku.

Szalunki tracone w postaci kształtek wieńcowych zapewniają właściwe ułożenie mieszanki betonowej oraz położenie zbrojenia wieńców. Kształtki tworzą formy, które po wypełnieniu mieszanką betonową zapewniają wykonanie elementów konstrukcyjnych wieńców o określonej niezmiennej geometrii.

Zeskanuj kod aby obejrzeć film

Porotherm L25/30, Porotherm U25/6

Kształtki Porotherm L25/30 oraz Porotherm U25/6 stanowią szalunek tracony wieńców ścian nośnych konstrukcyjnych murowanych grubości 25 cm. Kształtki Porotherm L25/30 stosuje się przy oparciu jednostronnym stropów na ścianach, natomiast przy oparciu dwustronnym stropów – kształtki Porotherm U25/6.

Porotherm U25/23.8

Kształtki Porotherm U25/23.8 przewidziano jako szalunek tracony dla wieńców ścian szczytowych, kolankowych oraz wieńców przy oparciu konstrukcji stropodachów lub dachów np. drewnianych murłat dachowych.

Stropy Porotherm

Stropy gęstożebrowe Porotherm, na które składają się gotowe belki oraz pustaki stropowe z ceramiki poryzowanej są doskonałym uzupełnieniem dla ścian zbudowanych z ceramiki.

Cieszą się one szczególną popularnością w budownictwie 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.

Dodatkowym ułatwieniem umożliwiającym szybki montaż konstrukcji stropowych Porotherm są ceramiczne kształtki, w których zabetonowano stalowe zbrojenie uzyskując prefabrykowany produkt (belkę). Belki wystarczy ułożyć w określonych odległościach wypełniając przestrzenie pomiędzy belkami pustakami stropowymi Porotherm. Zarówno pustaki stropowe, jak i belki dostępne są w różnych rozmiarach. Ostatnim etapem jest warstwa nadbetonu, która finalizuje proces budowy stropu. Rozwiązania systemowe Porotherm prezentują się szczególnie korzystnie w porównaniu ze stropami żelbetowymi, wymagającymi znacznie większych nakładów pracy ze strony wykonawców oraz szczegółowego planowania inwestycji. Stropy żelbetowe nie są bowiem prefabrykowane i za układanie szalunku oraz zbrojenia odpowiedzialne są same ekipy budowlane.

Zalety stropów ceramicznych Porotherm:

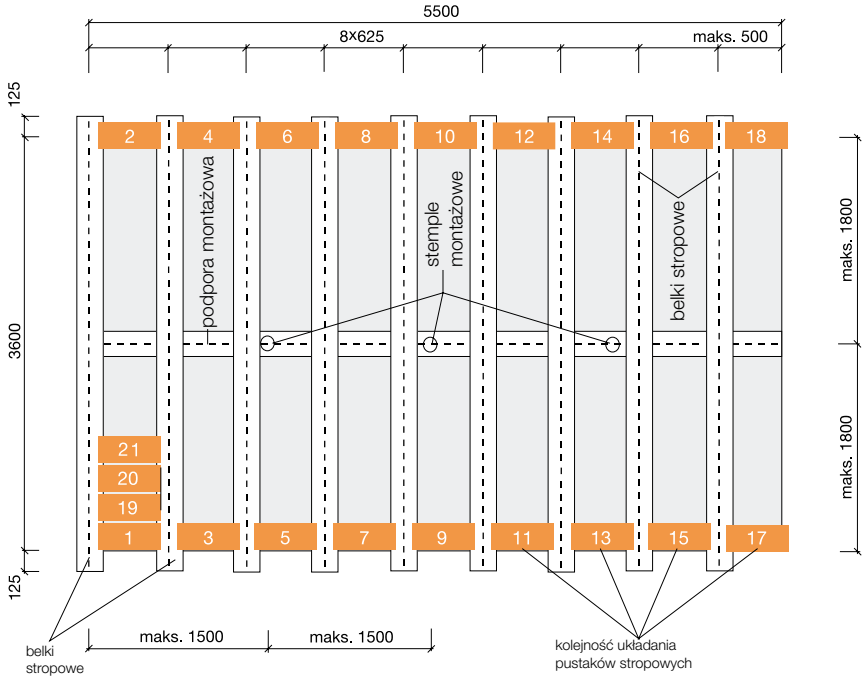
- Łatwość montażu – stropy Porotherm są bardzo proste do wykonania i stosunkowo lekkie co daje możliwość ręcznego montażu, nie trzeba do tego celu wynajmować dźwigu.
- Wszystkie elementy systemu znakomicie do siebie pasują, jak również do innych produktów Porotherm; to także ułatwia pracę i oszczędza czas.
- Stropy Porotherm praktycznie nie wymagają deskowania, szalunki potrzebne są tylko w niektórych miejscach konstrukcji (żebra rozdzielcze, wieńce, otwory) co znacznie skraca czas budowy.
- Łatwe tynkowanie. Ceramiczny strop Porotherm to idealne podłoże pod tynk – tynkowanie jest szybsze, zużycie zaprawy do tynkowania mniejsze a sam proces znacznie łatwiejszy.
- Dostępność produktu - produkt można kupić na terenie całego kraju, w sieci ponad 600 punktów sprzedaży - brak ryzyka 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.

Instrukcja montażu

Podpory montażowe

Podpory montażowe ustawia się zgodnie z projektem montażu stropu, na stabilnym podłożu, w równych odstępach. Podpora montażowa powinna składać się z podwaliny (np. deski o grubości dwóch cali), stempla stalowego z regulacją wysokości lub stempla drewnianego oraz belek podporowych systemowych lub z krawędziaków (np. o przekroju 100×120 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.

Schemat montażu stropu Porotherm 62.5 (przykład)



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.

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 ścienne 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.

Układanie belek i pustaków stropowych

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

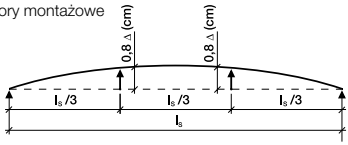
- 500 mm dla stropu o rozstawie osiowym 625 mm,
- 375 mm dla stropu o rozstawie osiowym 500 mm.

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

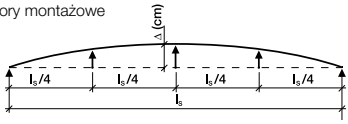
W jednowarstwowych ścianach zewnętrznych w systemie Porotherm zamiast zewnętrznego deskowania wieńca stropowego zaleca się jego obmurowanie pustakami Porotherm o grubości 8 cm lub 11,5 cm. Należy pamiętać przy tym o konieczności ułożenia warstwy materiału termoizolacyjnego pomiędzy obmurowaniem a żelbetowym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

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

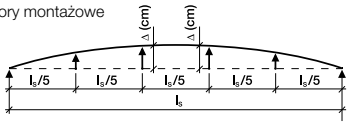
a) 2 podpory montażowe



b) 3 podpory montażowe



c) 4 podpory montażowe



Żebra rozdzielcze

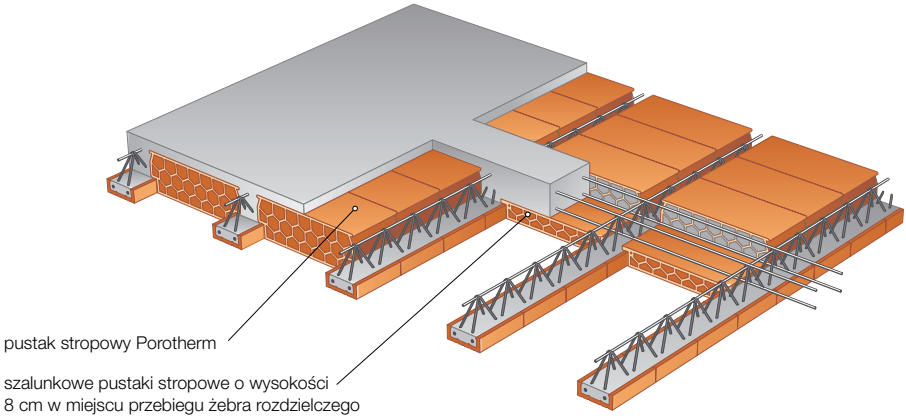
W stropach o rozpiętości powyżej 4,0 m, podobnie jak w innych stropach gęstożebrowych, w celu wyeliminowania „klawiszowania belek" należy wykonać żebra rozdzielcze:

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

Żebra rozdzielcze należy prowadzić przez całą szerokość stropu, aż do ścian lub podciągów (wieńców stropowych) usytuowanych równolegle 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 Ø14 mm ze stali klasy A-III, spięte strzemionami o średnicy Ø4,5 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.

Strop Porotherm w miejscu przebiegu żebra rozdzielczego



Zbrojenie podporowe

Tak jak w innych stropach gęstożebrowych nad podporami stałymi, nad każdą belką należy umieścić zbrojenie podporowe zgodnie z dokumentacją techniczną w postaci np. pręta ze stali klasy A-III o średnicy Ø8 do Ø12 mm – zależnie od rozpiętości stropu, zakotwionego w wieńcu i płycie stropowej na długości min. Ø40 zbrojenia podporowego.

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

Betonowanie stropu

Po sprawdzeniu poprawności:

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

oraz po:

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

Podczas wszystkich robót montażowych na stropie, czyli przy układaniu pustaków, pracach związanych z wykonaniem zbrojenia wieńca i żeber rozdzielczych oraz przy betonowaniu stropu ze względów bezpieczeństwa, należy korzystać z pomostów roboczych, które bardziej równomiernie rozłożą obciążenia. Wykonuje się je z desek, których grubość powinna wynosić przynajmniej 1,5 cala. Deski rozkłada się 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 „ściąganie" 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.

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.

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 rozsunięcie 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.

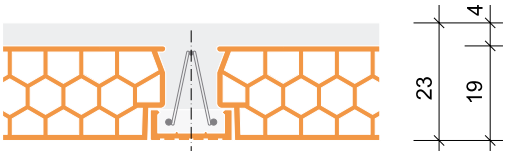
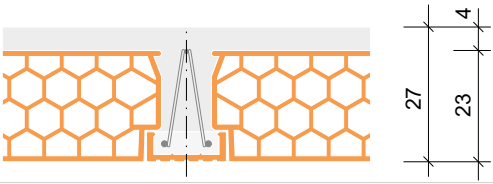
Ścianki działowe na stropie

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/m^2 mogą być sytuowane dowolnie. Sytuowanie ścianek działowych o masie powyżej 50 kg/m^2 – tak jak w przypadku wszystkich stropów gęstożebrowych należy wykonywać zgodnie z projektem konstrukcyjnym budynku lub konsultować z projektantem, gdyż strop może wymagać indywidualnego, dodatkowego wzmocnienia (np. wykonania żebra pod ścianki lub ułożenia dwóch, trzech belek stropowych obok siebie).

Przekroje przez strop Porotherm

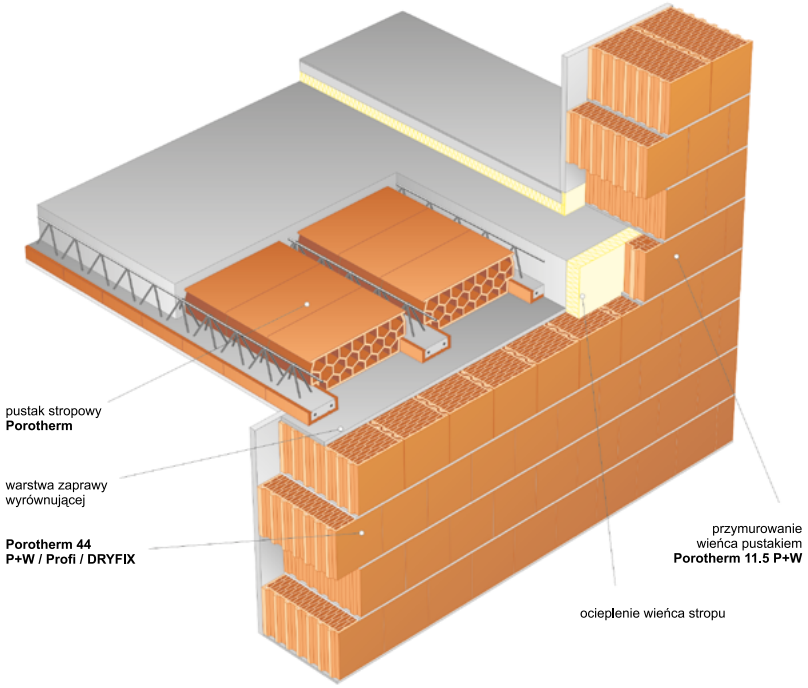
Rozformowanie stropu

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

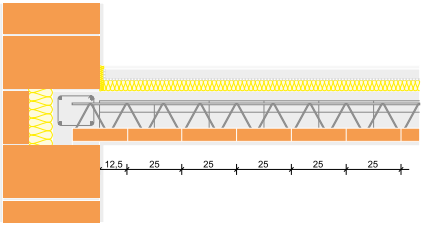
Stropy Porotherm	
Uzupełniający pustak stropowy Porotherm 8/50	
Strop Porotherm 19/50/4, strop Porotherm 19/62.6/4	
Strop Porotherm 23/50/4, strop Porotherm 23/62.5/4	

Detale architektoniczne

Stropy gęstożebrowe

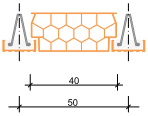


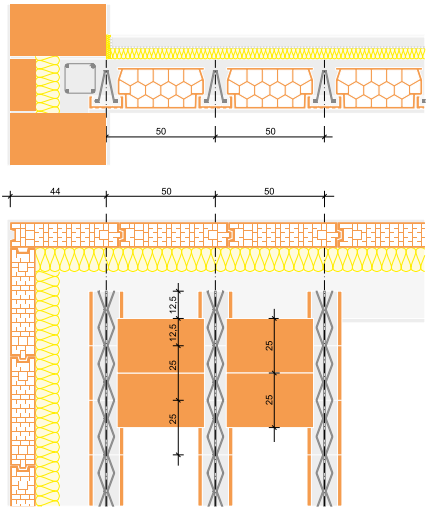
W przypadku obciążenia stropu ściankami działowymi konstrukcja stropu pod ścianką zależy od masy ścianki. Lekkie ścianki działowe o masie do 50 kg/m² mogą być sytuowane dowolnie. Powstałe, usytuowane równolegle do rozpiętości stropu, wymagają wzmocnienia stropu przez ułożenie pod nim niskiego pustaka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

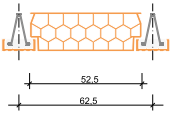
stropy
Porotherm 50

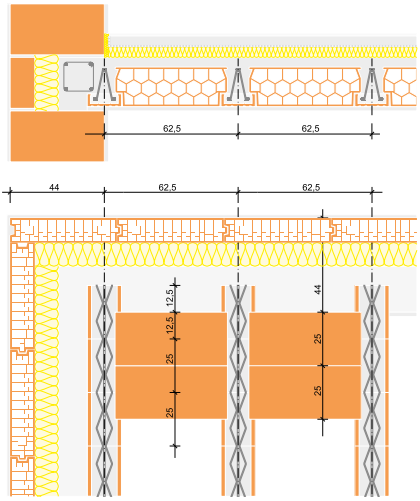




Porotherm 62.5

stropy
Porotherm 62.5





Stropy Porotherm 50

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

Parametry	Strop Porotherm 19/50		Strop Porotherm 23/50	
	4 cm nadbetonu	6 cm nadbetonu	4 cm nadbetonu	6 cm nadbetonu
Wysokość pustaka [mm]	190	190	230	230
Grubość stropu [mm]	230	250	270	290
Ciężar własny stropu [kN/m²]	3,11	3,61	3,56	4,06
Zużycie pustaków [szt/m²]	8	8	8	8
Zużycie belek [mb./m²]	2,0	2,0	2,0	2,0
Zużycie betonu [m³/m²]	0,066	0,086	0,074	0,094

*wartość charakterystyczna

Stropy Porotherm 62.5

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

Parametry	Strop Porotherm 19/62.5		Strop Porotherm 23/62.5	
	4 cm nadbetonu	6 cm nadbetonu	4 cm nadbetonu	6 cm nadbetonu
Wysokość pustaka [mm]	190	190	230	230
Grubość stropu [mm]	230	250	270	290
Ciężar własny stropu [kN/m^2]	2,96	3,46	3,37	3,87
Zużycie pustaków [szt/m^2]	6,4	6,4	6,4	6,4
Zużycie belek [mb./m^2]	1,6	1,6	1,6	1,6
Zużycie betonu [m^3/m^2]	0,061	0,081	0,067	0,087

Belka stropowa Porotherm

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

Parametry techniczne stropów Porotherm

Rozstaw belek	62,5 cm lub 50 cm
Długość belek w 1 m²	1,6 m.b. lub 2,0 m.b.
Liczba pustaków w 1 m²	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 ciągliwości A, charakterystyczna granica plastyczności stali fk=500 MPa

POROTHER

Urządzenia do obróbki

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

1

2

W przypadku rożnych nietypowych lub skomplikowanych kształtow ścian, pustaki Porotherm można docinać. Urządzenia do cięcia pustakow dostępne są w szerokiej gamie asortymentowej rożnych producentow. Zwrocić należy uwagę na to, aby stosowane brzeszczoty i tarcze przeznaczone były do cięcia ceramiki. Można używać ręcznych elektronarzędzi np.: pilarki brzeszczotowej typu aligator, lub dużej piły stołowej z tarczą diamentową

3

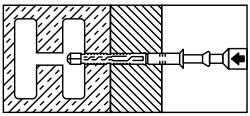
Montaż w ścianach z pustaków Porotherm

Narzędzia i technika montażu kołków

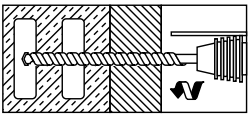
Bardzo ważnym aspektem przy wykonywaniu kotwienia w podłożu z ceramiki poryzowanej jest właściwy sposób wiercenia otworów. W celu wywiercenia otworu pod kołki należy użyć wiertarek przewodowych lub akumulatorowych. Ważnym aspektem wykonywania prawidłowych otworów pod kotwienia jest wyłączenie udaru. Uzyskujemy w ten sposób precyzyjnie wykonany okrągły otwór odpowiadający średnicy wiertła. Włącznie udaru może spowodować rozbicie ścianek wewnętrznych pustaków, co w efekcie skutkuje zmniejszeniem lub całkowitą utratą nośności połączenia.

Zamocowanie przy użyciu kołków rozporowych plastikowych

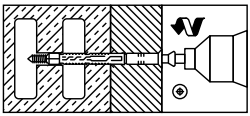
W zakresie średnich i małych obciążeń wygodne do zastosowania są kołki rozporowe plastikowe, które możemy stosować w szerokim zakresie temperatur od -40°C do +80°C. Podstawową zaletą tego typu kołków jest możliwość natychmiastowego obciążenia. Sposób wykonania zamocowania w przypadku kołków rozprężnych plastikowych jest podobny dla wszystkich rodzajów. Pierwszy etap to wykonanie otworu w podłożu murowym (1) wierceniem bez użycia udaru i oczyszczenie otworu, następnie należy wbić tuleję plastikową (2). Końcowym etapem jest wkręcenie odpowiedniego wkręta (3) wkrętarką z nastawnym momentem dokręcającym, aby kotwa nie obróciła się w podłożu.



1 Wywierć otwór, następnie wydmuchaj pył i zwierciny



2 Osadź tuleję plastikową



3 Wkręć wkręt w tuleję plastikową

Przykładowe rozwiązania

Pustaki z ceramiki poryzowanej charakteryzują się dość specyficzną strukturą, gwarantującą im doskonałe parametry fizyczne takie jak izolacyjność termiczna czy akustyczna. Ta sama struktura powoduje, że system mocowań przeznaczony do ścian z nich wznoszonych powinien być dedykowany dla tego materiału.

Wybierając kołki należy zwrócić uwagę, czy dany element został przez producenta przewidziany do montażu w pustakach ceramicznych. Dobór właściwego kołka ma kluczowe znaczenie.

10 kg

Maksymalne obciążenie

Wkręt-met KLIMAS

SFXL
Kołek uniwersalny ϕ6, ϕ8,
wkręt hakowy prosty

SFXP
Kołek uniwersalny ϕ6, ϕ8, ϕ10,
wkręt z łbem stożkowym PZ2/PZ3

fischer innovative solutions

SX 6x30, SX 6x50, SX 8x40, SX 8x50, SX 8x65, SX 10x50, SX 10x80
Kołek uniwersalny ze strefą rozporu w cztery strony

RAWLPLUG

4ALL-06+4540, 4ALL-08+5060
Kołek rozporowy ϕ6, kołek rozporowy ϕ8
wkręt ϕ4,5, wkręt ϕ5

50 kg

Maksymalne obciążenie

Wkręt-met KLIMAS

KPR-FAST-10 K
Kołek ramowy ϕ10
K - wkręt z łbem sześciokątnym + gniazdo typu Torx

KPS-FAST-10 S
Kołek ramowy ϕ10
S – wkręt z łbem stożkowym + gniazdo typu Torx

fischer innovative solutions

SXRL 10 x 80, SXRL 10 x 100, SXRL 10 x 120
Uniwersalny kołek ramowy ϕ10

FUS - wkręt z łbem sześciokątnym
ze zintegrowaną podkładką

T - wkręt z łbem stożkowym,
wpuszczanym z gniazdem TORX

RAWLPLUG

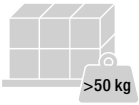
R-FF1-N-10K100
Kołek rozporowy ϕ10 z długą strefą rozporu

K - wkręt z łbem podkładkowym

R-FF1-N-10L100
Kołek rozporowy ϕ10 z długą strefą rozporu

L - wkręt z łbem stożkowym

Dokładne dane do projektowania w aprobatach technicznych producentów.



Maksymalne obciążenie

W przypadku przewidywanych dużych obciążeń lub występowania sił dynamicznych idealnym sposobem jest zastosowanie kotew chemicznych. Jest to rozwiązanie z pozoru bardziej skomplikowane, ale też oferujące najwyższą wytrzymałość mechaniczną. Kotwa chemiczna do pustaków ceramicznych składa się z trzech elementów: żywicy, tulei siatkowej o odpowiedniej średnicy, oraz elementu kotwiącego, najczęściej pręta gwintowanego.

Wkręt-met KLIMAS

WCF-PESF
System kotwienia chemicznego

żywica WCF-PESF + tuleja siatkowa TSN
+ pręt gwintowany KPG

WCF-PESF + TSN-02(16x85) + KPGM10 (10x130)
WCF-PESF + TSN-03(16x130) + KPGM12 (12x160)

RAWLPLUG

R-KEM-II-175
System kotwy chemicznej

żywica R-KEM-II + pręt gwintowany R-STUDS
+ tuleja siatkowa R-PLS

R-STUDS-08110-FL + R-PLS-12050
(pręt M8 dł. 110 mm z tuleją siatkową)

R-STUDS-10130-FL + R-PLS-16085
(pręt M10 dł. 130 mm z tuleją siatkową)

R-STUDS-12160-FL + R-PLS-16130
(pręt M12 dł. 160 mm z tuleją siatkową)

fischer innovative solutions

FIS V
Profesjonalny System Kotwienia Chemicznego Fis V

Pręt od M8 do M16 wraz z tuleją siatkową
Fis H 12 do 20.

Występuje również możliwość zamontowania tulei
z gwintem wewnętrznym.

Dokładne dane do projektowania w aprobatach technicznych producentów.

Doradztwo techniczne

Dzwoniąc na numer Konsultacji Technicznych w godzinach 8:00-16:00, mogą Państwo uzyskać fachową pomoc w zakresie rozwiązań ściennych Porotherm.

+48 22 514 20 20
konsultacje.techniczne@wienerberger.com

Dodatkowych informacji i porad mogą udzielić również wykwalifikowani Doradcy Techniczni działający na terenie całej Polski.

Doradcy Techniczni ds. rozwiązań ściennych Porotherm i klinkierowych Terca

Region na mapie		Telefon
	Mirosław Tomczak	+ 48 604 278 327
	Mirosław Tomczak	+ 48 604 278 327
	Jacek Budzyński	+48 600 411 802
	Jacek Budzyński	+48 600 411 802
	Piotr Krzywulicz	+ 48 604 409 355
	Piotr Krzywulicz	+ 48 604 409 355
	Aleksander Król	+ 48 698 609 079
	Piotr Krzywulicz	+ 48 604 409 355
	Aleksander Król	+ 48 698 609 079
	Andrzej Neubauer	+ 48 606 826 226
	Dawid Kuźniak	+48 532 565 775
	Dawid Kuźniak	+48 532 565 775
	Rafał Wojcinowicz	+ 48 604 260 510
	Maciej Franczak	+ 48 698 609 053
	Krzysztof Nosal	+ 48 602 551 167
	Janusz Ositek	+ 48 602 677 560
	Jacek Lewandowski	+ 48 880 574 634
	Sławomir Zawadzki	+ 48 604 465 926
	Arkadiusz Chorzępa	+ 48 694 418 693
	Marcin Kusak	+ 48 604 227 612
	Jerzy Bieniek	+ 48 698 609 054
	Marcin Kusak	+ 48 604 227 612

WCB, grudzień 2023

Wienerberger Ceramika Budowlana Sp. z o.o.
Plac Konesera 8
03-736 Warszawa
T: +48 (22) 514 21 00

www.wienerberger.pl

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

Wienerberger