



Bločki gipsowe Rigiroc™

Wytyczne projektowo-wykonawcze

Technologia ścian z bloczków gipsowych stosowana jest w całej Europie, a szczególnie popularna jest na rynku francuskim oraz szwajcarskim. Pozycję lidera zajmują tam firmy grupy Saint-Gobain. To właśnie w oparciu o know-how ekspertów francuskich i szwajcarskich budowana jest wiedza i zaplecze techniczne RIGIPS w zakresie systemu.

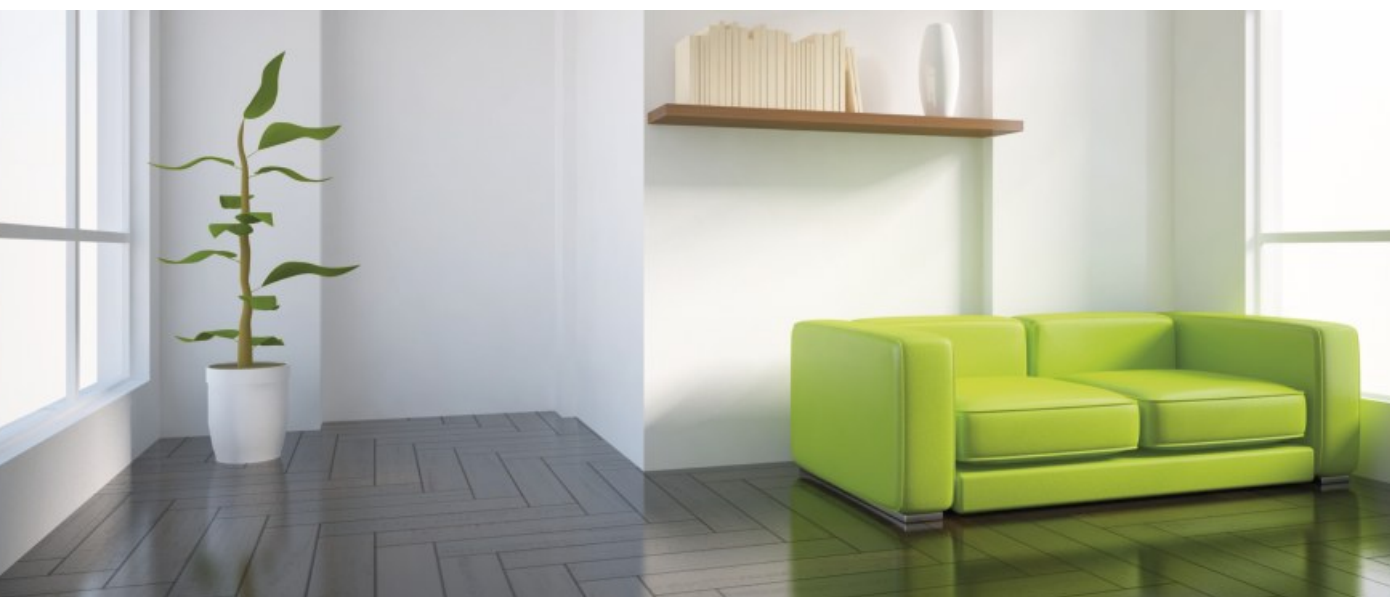
Bloczek gipsowy zgodnie z normą PN-EN 12859 nosi nazwę: płyta gipsowa. Należy jednak pamiętać, że potocznie „płytą gipsową” określa się płytę gipsowo-kartonową. W celu zachowania jednoznaczności w dalszej części tej broszury będziemy więc posługiwać się określeniem „bloczek gipsowy”.



4	Opis systemu Rigiroc™
11	Główne zalety ścian Rigiroc™
12	Właściwości ścian Rigiroc™ w świetle obowiązujących warunków technicznych
12	Bezpieczeństwo konstrukcji
13	Bezpieczeństwo pożarowe (odporność ogniowa)
16	Bezpieczeństwo użytkowania
16	Warunki higieniczne i zdrowotne oraz ochrona środowiska
17	Ochrona przed hałasem (izolacyjność akustyczna)
21	Oszczędność energii i izolacyjność cieplna
24	Wytyczne projektowania ścianek Rigiroc™
24	Wybór typu ściany
25	Warunki stosowania bloczków zwykłych i hydro
26	Dopuszczalne wymiary ścian Rigiroc™
27	Obciążenie konstrukcji ściankami Rigiroc™
28	Dopuszczalne obciążenia użytkowe ścian Rigiroc™
32	Warunki montażu instalacji w ścianach Rigiroc™
39	Wytyczne montażu ścian działowych Rigiroc™
39	Opis montażu
39	Wiązanie bloczków w sąsiednich warstwach i w miejscach połączeń ścian między sobą
41	Montaż bloczków w pozycji odwróconej
42	Połączenia z sąsiednimi przegrodami (górne, boczne, dolne, przypadki szczególne)
48	Otwory drzwiowe, montaż ościeżnic
52	Sposoby zabezpieczania ścianek przed zarysowaniem
53	Sposoby wzmacniania ścian Rigiroc™
56	Dylatacje długich ścian
57	Zalecenia dotyczące usytuowania otworów drzwiowych w ścianach i drzwiczek rewizyjnych w obudowach pionów instalacyjnych
58	Wytyczne wykonywania robót wykończeniowych oraz naprawy uszkodzeń
58	Sposoby wykańczania powierzchni ścian
60	Warunki kontroli i odbioru technicznego ścian na budowie
60	Bieżąca kontrola robót
61	Odbiór końcowy
62	Przykłady zastosowań ścian Rigiroc™ – obiekty referencyjne
63	Bibliografia

Wstęp

Ściany działowe z bloczków gipsowych **Rigiroc™** stanowią uzupełnienie oferty marki RIGIPS Polska w zakresie nienośnych przegród budowlanych. System ten dedykowany jest przede wszystkim budownictwu mieszkaniowemu, w którym powodzeniem cieszą się ściany o konstrukcji murowanej – stabilne, trwałe, pozwalające na szybkie i proste zawieszenie obrazu, półki, itp. Należy podkreślić, że wszystkie te zalety posiadają również ściany lekkie z płyt gipsowo-kartonowych RIGIPS, obecne od wielu lat na polskim rynku i cenione przez projektantów, inwestorów i użytkowników. W odpowiedzi na potrzeby rynku podjęto jednak decyzję o poszerzeniu oferty o system ścian masywnych.

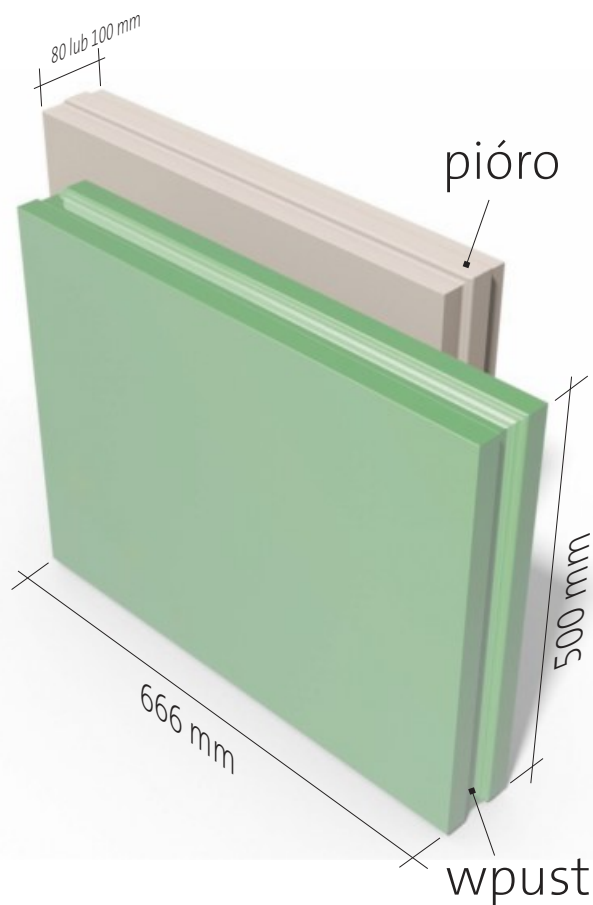


Bloczki gipsowe

Ściany Rigiroc™ wykonuje się z pełnych bloczków gipsowych o grubościach 80 mm lub 100 mm, posiadających zamki (wpusty i pióra) na wszystkich czterech płaszczyznach bocznych. Wymiary bloczków wynoszą: 666 mm (długość), 500 mm (wysokość) – rys. 1. Na 1 m² ściany przypadają dokładnie 3 elementy, co upraszcza kalkulację ilości zamawianych materiałów. Dokładnie wyprofilowane zamki pozwalają składać bloczki w łatwy sposób, łącząc je trwale za pomocą cienkiej warstwy kleju gipsowego **Rigiroc™**.

Klasyfikacja normowa bloczków Rigiroc™

Bloczki gipsowe **Rigiroc™** produkowane są zgodnie z normą PN-EN 12859: 2011 "Płyty gipsowe – definicje, wymagania i metody badań". W normie tej dokonano podziału bloczków na trzy rodzaje pod względem gęstości objętościowej (D, M, L – tab. 1) i trzy klasy ze względu na odporność na działanie wilgoci (H1, H2, H3 – tab. 2).



Tab. 1. Klasyfikacja bloczków gipsowych ze względu na gęstość objętościową [ρ]

Kolor (dotyczy wyłącznie bloczków klasy H3)	Oznaczenie gęstości	Przedział gęstości [kg/m^3]
Różowy	D – wysoka	$1100 \leq \rho \leq 1500$
Naturalny	M – średnia	$800 \leq \rho < 1100$
Żółty	L – niska	$600 \leq \rho < 800$

Tab. 2. Klasyfikacja bloczków gipsowych ze względu na absorpcję wody

Kolor	Nasiąkliwość po zanurzeniu w wodzie przez okres dwóch godzin	Oznaczenie
Naturalny	Brak wymagań	H3
Niebieski	$\leq 5\%$	H2
Zielony	$\leq 2,5\%$	H1

Uwagi:

1. W stałej ofercie RIGIPS znajdują się bloczki **Rigiroc™** o gęstości objętościowej około 900 kg/m^3 , mieszczące się w przedziale średnim (M).
2. Bloczki **Rigiroc™** przeznaczone do pomieszczeń o podwyższonej wilgotności produkowane są w najwyższej klasie wodoodporności (H1).
3. Na specjalne zamówienie i w uzgodnieniu z działem sprzedaży, mogą być także produkowane bloczki **Rigiroc™** o innych parametrach technicznych wg uzgodnionej specyfikacji.



Typy ścian lub przegród wchodzących w skład systemu Rigiroc™

W skład systemu **Rigiroc™** wchodzi sześć podstawowych typów przegród (dwie pojedyncze i cztery warstwowe), które przedstawiono poniżej w punktach 1-6.

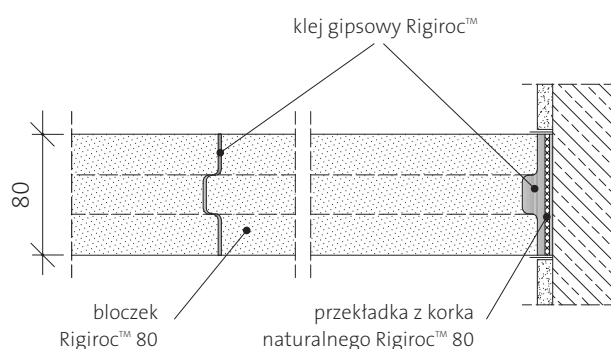
Właściwości techniczne poszczególnych przegród omówiono w rozdziale 4.

A. Ściany działowe pojedyncze

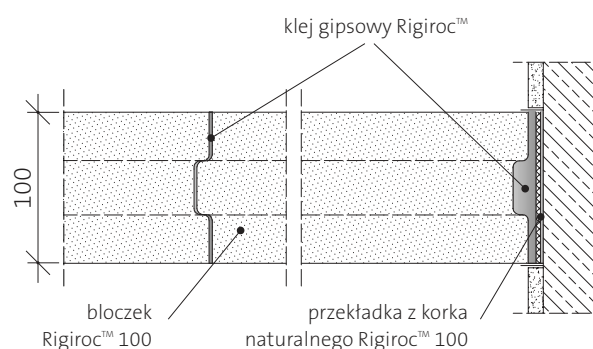
1. System 3.90.02 – ściana pojedyncza z bloczków gipsowych **Rigiroc™** grubości 80 mm, połączona z sąsiednimi przegrodami za pomocą przekładek elastycznych:

- ze ścianami – przekładka z korka prasowanego **Rigiroc™**,
- górne ze stropem – przekładka z korka prasowanego **Rigiroc™**, alternatywnie wypełnienie pianką poliuretanową lub przekładką z wełny mineralnej,
- dolne ze stropem/podłożem – przekładka bitumiczna **Rigiroc™** (zalecana) lub z korka prasowanego **Rigiroc™**.

2. System 3.90.03 – ściana pojedyncza z bloczków gipsowych **Rigiroc™** grubości 100 mm, połączona z sąsiednimi przegrodami jak w punkcie 1.



Rys. 2. Schemat (przekrój poziomy) ściany pojedynczej **Rigiroc™** system 3.90.02



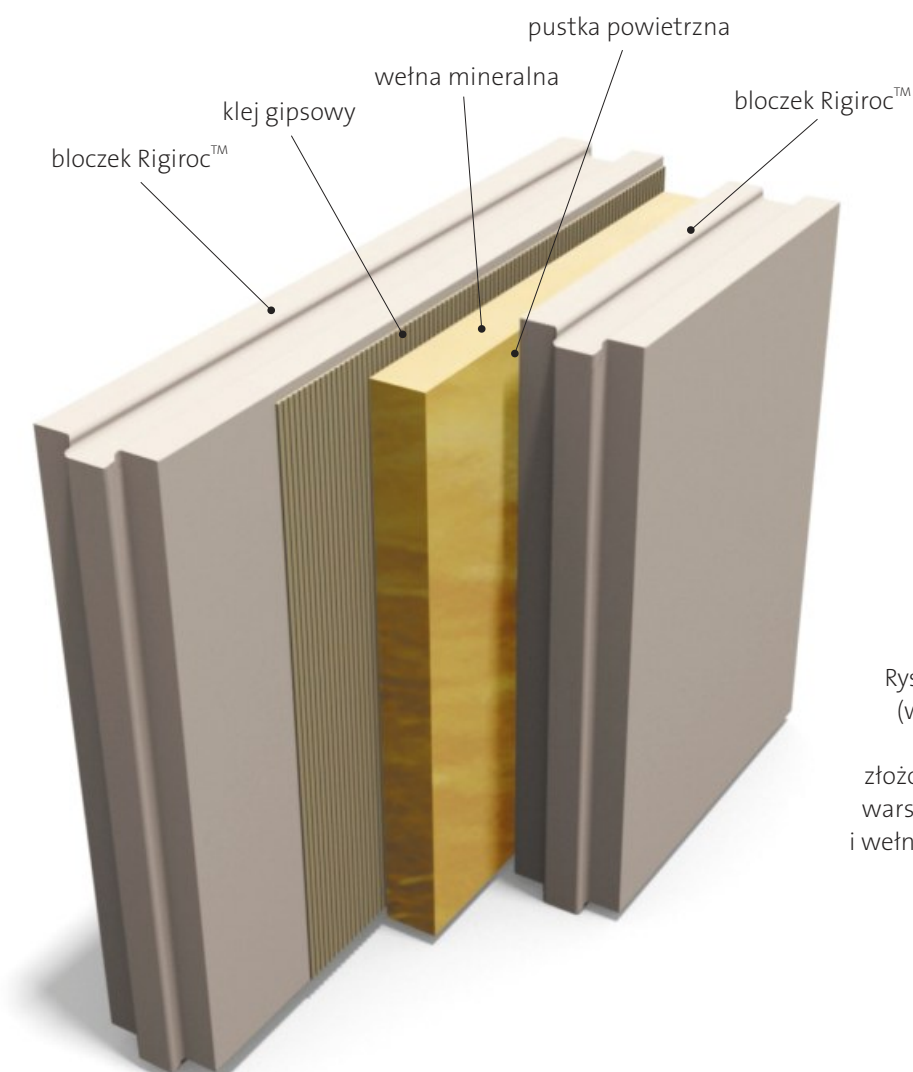
Rys. 3. Schemat (przekrój poziomy) ściany pojedynczej **Rigiroc™** system 3.90.03

B. Ściany warstwowe

Ściany warstwowe stosuje się w celu spełnienia podwyższonych wymagań dotyczących izolacyjności akustycznej przegród (np. między lokalami mieszkalnymi w budynkach wielorodzinnych). Składają się one z:

- pojedynczych ścian z bloczków **Rigiroc™**, pomiędzy którymi układa się warstwę dźwiękochłonną z wełny mineralnej (patrz punkty 3, 4, 5) lub
- jednej ściany z bloczków z okładziną z płyt gipsowo-kartonowych na ruszcie stalowym oraz warstwy dźwiękochłonnej z wełny mineralnej (punkt 6).

Schemat ogólny ściany warstwowej złożonej z dwóch warstw bloczków i wełny mineralnej przedstawiono na rys. 4.



Rys. 4. Schemat (widok) ściany warstwowej złożonej z dwóch warstw bloczków i wełny mineralnej

3. System 3.91.02 – ściana warstwowa:

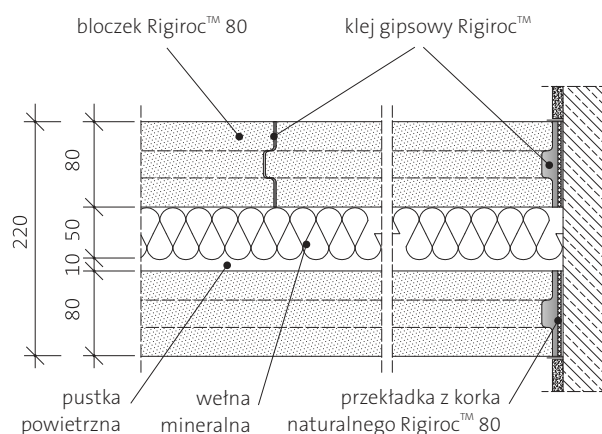
- bloczek gipsowy gr. 80 mm,
- wełna mineralna o średniej gęstości (np. Isover), gr. 50 mm, mocowana do jednej ze ścianek klejem gipsowym (na grzebień),
- pustka powietrzna 10 mm,
- bloczek gipsowy o gr. 80 mm.

4. System 3.91.03 – ściana warstwowa:

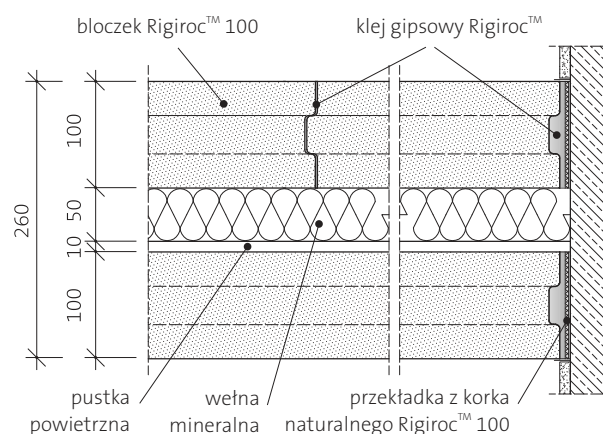
- bloczek gipsowy gr. 100 mm,
- wełna mineralna o średniej gęstości (np. Isover), gr. 50 mm, mocowana do jednej ze ścianek klejem gipsowym (na grzebień),
- pustka powietrzna 10 mm,
- bloczek gipsowy gr. 100 mm.



Połączenia elastyczne bloczków z sąsiednimi przegrodami jak w punkcie 1.



Rys. 5. Schemat (przekrój poziomy) ściany warstwowej Rigiroc™ system 3.91.02



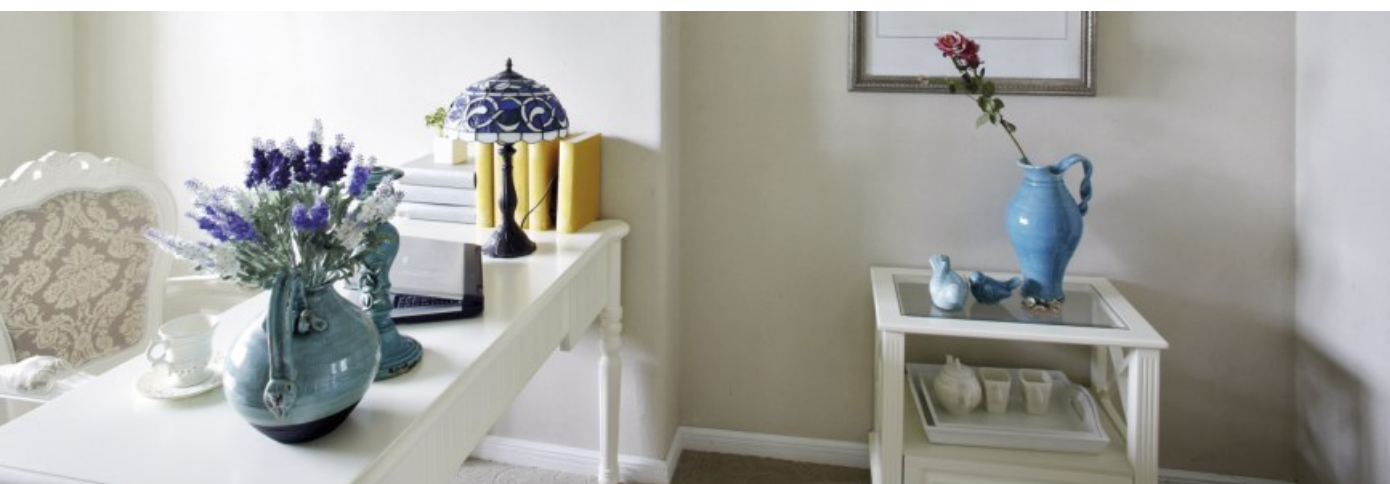
Rys. 6. Schemat (przekrój poziomy) ściany warstwowej Rigiroc™ system 3.91.03

5. System 3.91.053 – ściana warstwowa:

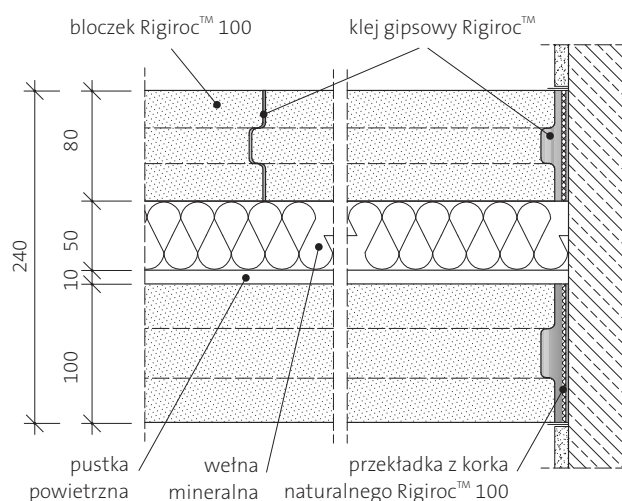
- bloczek gipsowy gr. 80 mm,
- wełna mineralna o średniej gęstości (np. Rockwool Panelrock), gr. 50 mm, mocowana klejem gipsowym do ściany gr. 80 mm (na grzebień),
- pustka powietrzna 10 mm,
- bloczek gipsowy gr. 100 mm.

6. System 3.21.15 – ścianka warstwowa (stosowana między innymi jako przegroda instalacyjna):

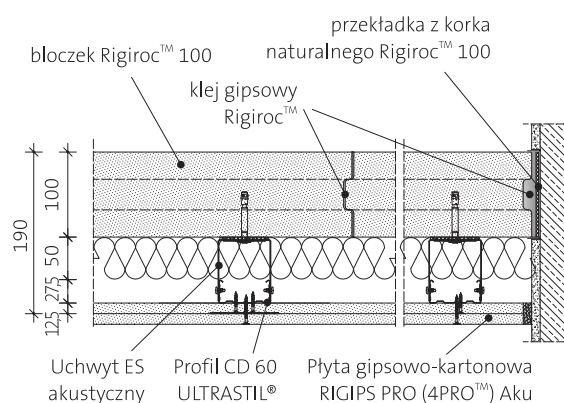
- bloczek gipsowy gr. 100 mm,
- wełna mineralna np. Isover AKU Płyta gr. 50 mm,
- pustka powietrzna 27,5 mm,
- płyta gipsowo-kartonowa RIGIPS PRO Aku gr. 12,5 mm na stelażu z profili CD60 ULTRASTIL®, mocowanych do bloczków uchwytyami akustycznymi ES 75 mm.



Połączenia elastyczne bloczków z sąsiednimi przegrodami jak w punkcie 1.



Rys. 7. Schemat (przekrój poziomy) ściany warstwowej Rigiroc™ 3.91.053



Rys. 8. Schemat (przekrój poziomy) ściany warstwowej Rigiroc™ 3.21.15

Ściany Rigiroc™ mają podobne właściwości jak inne przegrody murowane, jednak wyróżniają je następujące cechy:

- brak potrzeby tynkowania – wystarczy nałożyć bardzo cienką warstwę gładzi gipsowej,
- szybkość murowania – po ułożeniu trzech elementów mamy wykonany 1 m² ściany,
- łatwość obróbki – bloczki Rigiroc™ możemy bez problemu przecinać piłą ręczną (zalecane są piły o grubych zębach), wiercić w nich łatwo i bezudarowo otwory lub wykonywać bruzdy,
- brak konieczności stosowania belek nadprożowych w otworach drzwiowych o szerokości do 1,0 m – bloczki zamykające otwór od góry stają się po sklejeniu monolitem (są samonośne),
- bardzo dobre właściwości w zakresie odporności pożarowej i izolacyjności akustycznej – pozwalają na wykonywanie przegród o niewielkiej grubości, a dzięki temu uzyskiwanie większych powierzchni użytkowych pomieszczeń i całych budynków,
- jednorodność materiałowa – wszystkie materiały podstawowe (bloczki, klej, szpachla) są wykonane z gipsu, co ułatwia zarówno wykonywanie ścian, jak i późniejsze naprawy lub przeróbki,
- brak pustek powietrznych w strukturze – umożliwia łatwe wieszanie w każdym miejscu obrazów, pótek, itp.,
- lekkość – umożliwia ich stosowanie praktycznie w każdym budynku oraz wpływa na zmniejszenie obciążenia elementów konstrukcyjnych (stropów, fundamentów), co przekłada się korzystnie na koszty realizacji konstrukcji budynku,
- możliwość łatwego poddania recyklingowi w przypadku późniejszych przebudów.

Wnioski:

1. W porównaniu do tradycyjnych przegród murowanych, ściany Rigiroc™ są szybsze w wykonawstwie i bardziej ekonomiczne – zarówno pod względem kosztów wykonania (nie wymagają tynkowania), jak i zwiększenia powierzchni użytkowej budynku (zapewniają dobre parametry izolacyjności akustycznej i odporności ogniowej przy optymalnej grubości ściany).
2. Ściany Rigiroc™ mogą być stosowane jako wewnętrzne przegrody działowe w każdym rodzaju budynku: mieszkalnym, zamieszkania zbiorowego (hotele), budynkach użyteczności publicznej (szkoły, biura), pomieszczeniach o przeznaczeniu handlowym, produkcyjnym i innym.



Właściwości ścian Rigiroc™ w świetle obowiązujących warunków technicznych

Wprowadzenie

Wymagania podstawowe w stosunku do obiektów budowlanych zawarte w art. 5 ust. 1. **Ustawy Prawo Budowlane** z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz. U. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami) dotyczą:

- a) bezpieczeństwa konstrukcji,
- b) bezpieczeństwa pożarowego,
- c) bezpieczeństwa użytkowania,
- d) odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska,
- e) ochrony przed hałasem i drganiami,
- f) oszczędności energii i odpowiedniej izolacyjności cieplnej przegród.

Szczegółowe przepisy wynikające z warunków podstawowych ujęto w **Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie** (Dz. U. Nr 75/2002, poz. 690 z późniejszymi zmianami), które będziemy dalej nazywać w skrócie WT. W następnych rozdziałach przedstawiono w sposób syntetyczny właściwości ścian **Rigiroc™** w świetle wymogów WT.

Bezpieczeństwo konstrukcji

Bezpieczeństwo konstrukcji budynku

Wymogi dotyczące bezpieczeństwa konstrukcji zawarte w dziale V. WT nie mają w większości zastosowania do przegród niestanowiących konstrukcji budynku, do jakich należą ściany **Rigiroc™**. Odniesienie do elementów nienośnych znajduje się w par. 204 ust. 3, w którym stwierdza się, że w konstrukcji budynku nie mogą wystąpić odkształcenia lub przemieszczenia ujemnie wpływające na wygląd konstrukcji i jej przydatność użytkową, włączając w to również funkcjonowanie maszyn i urządzeń oraz uszkodzenia części niekonstrukcyjnych budynków i elementów wykończenia.

Spełnienie ww. warunku jest zadaniem projektantów konstrukcji budynku. W systemie **Rigiroc™** przewidziano natomiast następujące środki zapobiegające skutkom wywołanym odkształceniami konstrukcji:

1. Przekładki elastyczne na połączeniach z sąsiednimi elementami budynku (stropy, ściany), które redukują naprężenia wewnętrzne w ścianach **Rigiroc™** powodowane ugięciem stropów i osiadaniem budynku – patrz rozdział "Połączenia z sąsiednimi przegrodami (górne, boczne, dolne, przypadki szczególne)", str. 42.
2. Wzmocnienie ścian w otworach drzwiowych za pomocą progowych elementów zbrojących – patrz rozdział "Sposoby zabezpieczania ścianek przed zarysowaniem", str. 52.
3. Dylatacje ścian o znacznych wymiarach – rozdział "Dylatacje długich ścian", str. 56.

Stateczność ścian Rigiroc™

Ściany **Rigiroc™** nie pełnią funkcji nośnych, w związku z czym standardowo nie dokonuje się w ich przypadku obliczeń wytrzymałościowych. W procesie projektowania należy jednak uwzględnić dopuszczalne wymiary ścianek zawarte w normie PN-EN 15318: 2009 *Projektowanie i zastosowanie płyt gipsowych*, które omówiono szczegółowo w rozdziale "Dopuszczalne wymiary ścian **Rigiroc™**", str. 26.

Jeśli wymiary ścian przekraczają wymogi normowe, powinno się wziąć pod uwagę możliwość zastosowania wzmocnień pionowych lub poziomych – patrz rozdział "Sposoby wzmacniania ścian **Rigiroc™**", str. 53.



Bezpieczeństwo pożarowe (odporność ogniowa)

Omówienie wymagań WT

Odporność ogniową przegród nienośnych budynku określa się za pomocą symboli:

- „E” – szczelność ogniowa [min]
- „I” – izolacyjność ogniowa [min].

Wymagania w zakresie odporności ogniowej elementów budynku zawiera rozdział VI. WT – Bezpieczeństwo pożarowe:

1. Wymogi zawarte w par. 216 ust. 1 WT przedstawiono w tab. 3.



Tab. 3. Klasy odporności ogniowej elementów budynku wg par. 216 ust. 1 WT

Klasa odporności pożarowej budynku	Klasa odporności ogniowej elementów budynku					
	główna konstrukcja nośna	konstrukcja dachu	strop ¹⁾	ściana zewnętrzna ^{1), 2)}	ściana wewnętrzna	przekrycie dachu ³⁾
1	2	3	4	5	6	7
„A”	R 240	R 30	REI 120	EI 120	EI 60	E 30
„B”	R 120	R 30	REI 60	EI 60	EI 30 ⁴⁾	E 30
„C”	R 60	R 15	REI 60	EI 30	EI 15 ⁴⁾	E 15
„D”	R 30	(-)	REI 30	EI 30	(-)	(-)
„E”	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)

2. Według par. 217 ust. 1 WT, w budynkach ZL IV i ZL V klasa odporności ogniowej ścian wewnętrznych, oddzielających mieszkania lub samodzielne pomieszczenia mieszkalne od dróg komunikacji ogólnej oraz od innych mieszkań i samodzielnych pomieszczeń mieszkalnych, powinna wynosić co najmniej:

- a) w budynku niskim i średniowysokim – **EI 30**
- b) w budynku wysokim i wysokościowym – **EI 60**.

3. Wymogi wg par. 220 ust. 1 WT dla przegród wydzielających kotłownię, składy paliwa stałego, żużlownię i magazyny oleju opałowego – tab. 4.

Właściwości ścian Rigiroc™ w świetle obowiązujących warunków technicznych

Tab. 4. Klasy odporności ogniowej przegród wydzielających kotłownie, składy paliwa stałego, żuźłownie i magazyny oleju opałowego wg par. 220 ust. 1 WT

Rodzaj pomieszczenia	Klasa odporności ogniowej		
	ścian wewnętrznych	stropów	drzwi lub innych zamknięć
1	2	3	4
Kotłownia z kotłami na paliwo stałe, o łącznej mocy cieplnej powyżej 25 kW	EI 60	EI 60	EI 30
Kotłownia z kotłami na olej opałowy, o łącznej mocy cieplnej powyżej 30 kW	EI 60	EI 60	EI 30
Kotłownia z kotłami na paliwo gazowe, o łącznej mocy cieplnej powyżej 30 kW:			
- w budynku niskim (N) i średniowysokim (SW)	EI 60	EI 60	EI 30
- w budynku wysokim (W) i wysokościowym (WW)	EI 120	EI 120	EI 60
Skład paliwa stałego i żuźłownia	EI 120	EI 120	EI 60
Magazyn oleju opałowego	EI 120	EI 120	EI 60

Odporność ogniowa ścian Rigiroc™

Kamień gipsowy ($\text{CaSO}_4 \times 2 \text{H}_2\text{O}$) zawiera 20,92% chemicznie związanej wody. Oznacza to, że w 1 m^2 materiału gipsowego o grubości 80 mm i gęstości 900 kg/m^3 występuje około 15 litrów związanej krystalicznie wody. Proces dehydratacji (kalcynacji) kamienia gipsowego zachodzi w temperaturach 50-200°C. Kalcynacja jest reakcją endotermiczną, do jej przeprowadzenia potrzeba pięciokrotnie więcej energii niż do podgrzania wody z temperatury 20 do 100°C.

Dzięki opisanym wyżej właściwościom gipsu, **ściany działowe systemu Rigiroc™ posiadają bardzo dobre właściwości ogniochronne, stanowią skuteczną barierę przeciw rozprzestrzenianiu się ognia i ochrony ludzi przed pożarem – patrz tab. 5.**



Właściwości ścian Rigiroc™ w świetle obowiązujących warunków technicznych

Tab. 5. Odporność ogniowa ścian działowych **Rigiroc™** na podstawie klasyfikacji nr LBO-221-K/15 wydanej przez notyfikowane laboratorium GRYFITLAB

Lp.	Nr systemu Rigirops	Opis przegrody ¹⁾	Grubość [mm]	Wysokość [m]	Długość [m]	Masa powierzchniowa ²⁾ [kg/m ²]	Klasa odporności ogniowej
1	2	3	4	5	6	7	8
1	3.90.02	pojedyncza	80	<4	brak ograniczeń	64-88	EI 180
2	3.90.03	pojedyncza	100			80-110	
3	3.91.02	błoczek 80 mm, wypełnienie wełną mineralną lub bez wypełnienia, blocek 80 mm	≥210			128-176	
4	3.91.03	błoczek 100 mm, wypełnienie wełną mineralną lub bez wypełnienia, blocek 100 mm	≥250			160-220	
5	3.91.053	błoczek 80 mm, możliwe wypełnienie wełną mineralną lub bez wypełnienia, blocek 100 mm	≥230			144-198	

Uwagi do tabeli:

1. Kolumna 3 – typy ścian warstwowych ujęto w raporcie klasyfikacyjnym w sposób otwarty: z wełną mineralną lub bez, grubości minimalne podano przy zachowaniu odstępu 50 mm między bločkami.
2. Kolumna 7 – przedziały wartości masy powierzchniowej zawarte w raporcie klasyfikacyjnym dotyczą średniej klasy gęstości bločków gipsowych wg normy PN-EN 15389:2011 – patrz rozdział "Opis systemu **Rigiroc™**", str. 4.



Właściwości ścian Rigiroc™ w świetle obowiązujących warunków technicznych

Zgodnie z klasyfikacją nr LBO-221-K/15, nienośne ściany działowe z bloczków gipsowych **Rigiroc™** mogą także pełnić funkcję oddzielenia przeciwpożarowego spełniającego kryteria REI przy spełnieniu następujących warunków:

1. są mocowane lub spoczywają na konstrukcji o klasie odporności ogniowej spełniającej kryteria odporności ogniowej obudowy z uwagi na kryteria EI,
2. nie mogą być poddane obciążeniom mechanicznym pochodzącym od konstrukcji budynku,
3. są zamocowane do elementów budynku zgodnie z rozwiązaniami zawartymi w projekcie budowlanym.

Wnioski:

Wysoka odporność ogniowa bloczków **Rigiroc™** pozwala stosować je w następujących przypadkach:

1. Jako ściany działowe między pomieszczeniami w tej samej strefie pożarowej – praktycznie w każdym rodzaju budynku określonym w WT.
2. Jako przegrody pełniące funkcję oddzielenia przeciwpożarowego między strefami pożarowymi budynku.
3. Jako obudowy pionów (tzw. szachtów) instalacyjnych spełniające kryteria REI.
4. Jako obudowy elementów konstrukcyjnych (np. słupów stalowych) celem zwiększenia ich odporności ogniowej.

Bezpieczeństwo użytkowania

Bezpieczeństwo użytkowania określono w dziale VII, par. 281 WT w sposób następujący: „Budynek i urządzenia z nim związane powinny być projektowane w sposób niestwarzający niemożliwego do zaakceptowania ryzyka wypadku w trakcie użytkowania, w szczególności przez uwzględnienie przepisów niniejszego działu”.

Przepisy działu VI WT, nie odnoszą się bezpośrednio do ścian działowych. Praktyczne zagadnienia związane z bezpieczeństwem użytkowania ścian **Rigiroc™** omówiono w rozdziałach:

- Rozdział “Dopuszczalne obciążenia użytkowe ścian **Rigiroc™**”, str. 28.
- Rozdział “Warunki montażu instalacji w ścianach **Rigiroc™**”, str. 32.

Warunki higieniczne i zdrowotne oraz ochrona środowiska

W dziale VIII. WT “Higiena i zdrowie” stwierdza się (par. 309): „Budynek powinien być zaprojektowany i wykonany z takich materiałów i wyrobów oraz w taki sposób, aby nie stanowił zagrożenia dla higieny i zdrowia użytkowników lub sąsiadów, w szczególności w wyniku:

1. wydzielania się gazów toksycznych,
2. obecności szkodliwych pyłów i gazów w powietrzu (...).

Ściany **Rigiroc™** spełniają wszystkie powyższe wymogi. Materiały wchodzące w skład systemu są produkowane z naturalnego kamienia gipsowego pochodzącego z Niecki Nidziańskiej, gdzie mieszczą się jedno z największych w Europie złóż tego surowca. Wydobycie i obróbka kamienia gipsowego prowadzone są w oparciu o ścisłe standardy ochrony środowiska.

Bloczki gipsowe **Rigiroc™** posiadają atesty higieniczne PZH dopuszczające do stosowania wewnątrz pomieszczeń, w tym pomieszczeń o podwyższonych wymaganiach higienicznych, tj. w służbie zdrowia i oświatowo-wychowawczych oraz przemysłowych.

Ściany **Rigiroc™** wpływają korzystnie na mikroklimat pomieszczeń. Wynika to z higroskopijności gipsu, dzięki której wilgotność powietrza utrzymywana jest na stabilnym poziomie (para wodna zawarta w wilgotnym powietrzu jest wchłaniana przez gips, a następnie uwalniana, gdy powietrze jest zbyt suche).

Materiały stosowane do wykonywania ścian **Rigiroc™** nie są szkodliwe dla skóry, gdyż mają podobny do niej odczyn pH.





Ochrona przed hałasem (izolacyjność akustyczna)

Omówienie wymogów WT (dział IX) i normy PN-B-02151-3:1999

Według par. 326 ust. 1. WT „Poziom hałasu oraz drgań przenikających do pomieszczeń w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej, z wyłączeniem budynków, dla których jest konieczne spełnienie szczególnych wymagań ochrony przed hałasem, nie może przekraczać wartości dopuszczalnych określonych w Polskiej Normie dotyczącej ochrony przed hałasem pomieszczeń w budynkach oraz oceny wpływu drgań na ludzi w budynkach”.

Obowiązuje w tym zakresie norma PN-B-02151-3: 1999 *Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem w budynkach – Izolacyjność akustyczna przegród w budynkach oraz izolacyjność akustyczna elementów budowlanych*.

Ochrona przed hałasem powietrznym przenikającym między pomieszczeniami jest określana w ww. normie przez właściwości dźwiękoizolacyjne przegród. Ocenę tych właściwości wyraża się za pomocą wskaźników jednolicebrowych izolacyjności akustycznej od dźwięków powietrznych, których wartości uwzględniają widmo oddziałującego hałasu:

- wskaźnik ważony izolacyjności akustycznej właściwej R_w [dB] (wynik badań laboratoryjnych, bez uwzględ-

dnienia przenoszenia bocznego dźwięku),

- wskaźnik ważony izolacyjności akustycznej właściwej przybliżonej R'_w [dB] (wynik badań terenowych, z uwzględnieniem przenoszenia bocznego dźwięku),
- widmowy wskaźnik adaptacyjny dla dźwięków bytowych wewnętrznych C [dB],
- widmowy wskaźnik adaptacyjny dla dźwięków bytowych zewnętrznych C_{tr} [dB] (praktycznie wskaźnik ten nie ma zastosowania do ścian działowych).

Do oceny przegrody wewnętrznej na etapie projektowania służy wskaźnik oceny przybliżonej izolacyjności akustycznej właściwej R'_{A1} [dB], opisany wzorem:

$$R'_{A1} = R'_w + C \text{ [dB]}.$$

Zgodnie z normą PN-B-02151-3:1999, przy doborze wyrobów budowlanych do zastosowania w budynku należy przyjmować wartości projektowe wskaźnika oceny przybliżonej izolacyjności akustycznej właściwej. Są one pomniejszone o dwa decybele względem wartości uzyskanych na podstawie badań laboratoryjnych:

$$R_{A1R} = R_{A1} - 2 \text{ dB}.$$

Korekta ta uwzględnia dokładność wyznaczania wskaźników na podstawie pomiarów laboratoryjnych, różny stopień odtworzenia w badanym wzorcu cech rozwiązania materiałowo-konstrukcyjnego oraz ewentualne niedokładności wykonania, pełniąc funkcję współczynnika bezpieczeństwa przy projektowaniu izolacyjności akustycznej przegród.

Właściwości ścian Rigiroc™ w świetle obowiązujących warunków technicznych



Wskaźnik oceny przybliżonej izolacyjności akustycznej R'_{A1} wylicza się ze wzoru:

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

gdzie K – poprawka określająca wpływ bocznego przeniesienia dźwięku w budynku [dB].

Wymagania dotyczące izolacyjności akustycznej ścian wewnętrznych w budynkach mieszkalnych i użyteczności publicznej uzależnione są od przeznaczenia budynku i funkcji pomieszczeń przylegających do danej przegrody – patrz tabele 6 i 7.

Tab. 6. Wymagana izolacyjność akustyczna ścian wewnętrznych od dźwięków powietrznych w budynkach mieszkalnych wielorodzinnych wg PN-B-02151-3:1999

Funkcje pomieszczeń rozdzielonych ścianą		Wymagana wartość R'_{A1} [dB]
Wszystkie pomieszczenia mieszkania	Wszystkie pomieszczenia przyległego mieszkania	50
	Korytarz, klatka schodowa	50
Pokój	Pomieszczenia sanitarne w tym samym mieszkaniu	35
	Wszystkie pomieszczenia w tym samym mieszkaniu poza pomieszczeniami sanitarnymi	30 – 35

Właściwości ścian Rigiroc™ w świetle obowiązujących warunków technicznych

Tab. 7. Wymagana izolacyjność akustyczna ścian wewnętrznych od dźwięków powietrznych w budynkach zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej wg PN-B-02151-3:1999

Rodzaj budynku	Funkcje pomieszczeń rozdzielonych przegrodą		Wymagana wartość R'_{a1} [dB]
Hotele kategorii trzygwiazdkowej i wyższej	Pokoje hotelowe	Pokoje hotelowe	50
		Korytarz	45
Hotele niższych kategorii, domy wczasowe	Pokoje hotelowe	Pokoje hotelowe	45
		Korytarz	45
		Ogólne sanitariaty	50
Żłobki, przedszkola	Sale dla dzieci	Sale dla dzieci	50
		Pomieszczenia gospodarcze	50
Budynki administracyjne	Pokoje do pracy administracyjnej	Pokoje do pracy administracyjnej	35
		Pokoje do pracy wymagającej koncentracji, uwagi, gabinety dyrektorskie	50
		Korytarz	35

Izolacyjność akustyczna ścian Rigiroc™

W skład systemu **Rigiroc™** wchodzi następujące rodzaje ścian (patrz rozdział "Opis systemu **Rigiroc™**", str. 4):

1. Pojedyncze ściany z bloczków gipsowych, oddzielone od sąsiednich przegród przekładkami elastycznymi zwiększającymi izolacyjność akustyczną.
2. Ścianki warstwowe, w których oprócz ww. przekładek

zastosowano izolację w postaci wełny mineralnej i pustki powietrznej pomiędzy warstwami bloczków.

W tab. 8 przedstawiono wyniki badań izolacyjności akustycznej ścian pojedynczych i warstwowych przeprowadzonych w notyfikowanym laboratorium – Zakładzie Akustyki Instytutu Techniki Budowlanej w Warszawie.

Właściwości ścian Rigiroc™ w świetle obowiązujących warunków technicznych

Tab. 8. Ważony wskaźnik izolacyjności akustycznej właściwej ścian Rigiroc™ pojedynczych i warstwowych

Lp.	Nr systemu Rigiroc™	Opis przegrody	Grubość [mm]	Masa powierzchniowa [kg/m²]	Ważony wskaźnik izolacyjności akustycznej właściwej R_w (C) [dB],/Nr raportu z badań/
1	3.90.02	ściana pojedyncza, oddzielona od przegród bocznych i dolnej przekładką z korka prasowanego, a na górze od stropu przekładką z korka prasowanego lub elementem kompensacyjnym z pianki poliuretanowej o gr. 20 mm	80	72	39 (-1)/Raporty nr LA00-0785/11/R60NA, LA05-0785/12/R83NA/
2	3.90.03	ściana pojedyncza, oddzielona od sąsiednich przegród przekładką z korka prasowanego	100	90	41 (-1)/Raport nr LA00-0785/11/R60NA/
3	3.91.02	bloczek 80 mm, wełna mineralna Rockwool Panelrock 50 mm, pustka powietrzna 10 mm, bloczek 80 mm	220	155	55 (-2)/Raport nr LA04-0785/12/R83NA/
4	3.91.053	bloczek 80 mm, wełna mineralna Rockwool Panelrock 50 mm, pustka powietrzna 10 mm, bloczek 100 mm	240	174	56 (-1)/Raport nr LA03-0785/12/R83NA/
5	3.21.15	bloczek 100 mm, wypełnienie z wełny szklanej Isover AKU-Płyta 50 mm, pustka powietrzna 27,5 mm, płyta g-k RIGIPS AKU-Line 12,5 mm na stelażu z profili CD60 mocowanego do ścianki za pomocą uchwytych akustycznych RIGIPS ES 75 mm	190	109	59 (-1)/Raport nr LA06-0785/12/R83NA/

Wnioski:

- Ściany Rigiroc™ mają korzystniejsze właściwości dźwiękoizolacyjne w porównaniu do innych systemów ścian masywnych o zbliżonej masie powierzchniowej lub grubości.
- Właściwości dźwiękoizolacyjne ścian pojedynczych Rigiroc™ o grubości 8 cm i 10 cm pozwalają stosować je jako przegrody między pomieszczeniami w lokalach mieszkalnych oraz w budynkach administracyjnych.
- Ściany warstwowe Rigiroc™ spełniają wymogi normowe w zakresie podwyższonej izolacyjności akustycznej, w tym dotyczące przegród między lokalami mieszkalnymi w budynkach wielorodzinnych.
- Ściany pojedyncze o grubości 80 mm mogą być połączone ze stropem za pomocą przekładki z korka prasowanego lub pianki poliuretanowej nisko rozprężnej. Oba warianty posiadają taką samą izolacyjność akustyczną (do badań zastosowano piankę PU o parametrze $R_{STW} \geq 58$ dB).
- Wykonanie okładziny z płyty gipsowo-kartonowej RIGIPS AKU-Line 12,5 mm z warstwą wełny szklanej Isover AKU-Płyta 50 mm zwiększa izolacyjność akustyczną ścianki pojedynczej gr. 100 mm o 18 dB ($\Delta_{R_w, direct} = 18$ dB). Ścianka nr 3.21.15 posiada dzięki temu wysoki wskaźnik $R_w = 59$ dB. Jest ona szczególnie polecana do stosowania w pomieszczeniach sanitarnych, gdyż pozwala na ukrycie przewodów instalacyjnych (patrz rys. 8).

Oszczędność energii i izolacyjność cieplna

Omówienie wymogów WT

Wg działu X. WT *Oszczędność energii i izolacyjność cieplna* (par. 328): „Budynek i jego instalacje ogrzewcze, wentylacyjne i klimatyzacyjne powinny być zaprojektowane i wykonane w taki sposób, aby ilość energii cieplnej, potrzebnej do użytkowania budynku zgodnie z jego przeznaczeniem, można było utrzymać na racjonalnie niskim poziomie”.

Izolacyjność cieplna ścian wewnętrznych powinna być brana pod uwagę w przypadku przegród oddzielających pomieszczenia o znaczącej różnicy temperatur. Wartości graniczne współczynnika przenikania ciepła U_{max} ścian wewnętrznych wg WT przedstawiono w tab. 9.



Tab. 9. Dopuszczalne wartości współczynnika przenikania ciepła U_{max} dla ścian wewnątrz budynków

Lp.	Rodzaj przegrody i temperatura w pomieszczeniu	Współczynnik przenikania ciepła U_{max} [W/(m ² • K)]
Budynek mieszkalny i zamieszkania zbiorowego		
1	Ściany wewnętrzne pomiędzy pomieszczeniami ogrzewanymi a nieogrzewanymi, klatkami schodowymi lub korytarzami	1,00
2	Ściany przyległe do szczelin dylatacyjnych o szerokości:	
	a) do 5 cm, trwale zamkniętych i wypełnionych izolacją cieplną na głębokości co najmniej 20 cm	1,00
	b) powyżej 5 cm, niezależnie od przyjętego sposobu zamknięcia i zaizolowania szczeliny	0,70
Budynek jednorodzinny		
3	Ściany wewnętrzne oddzielające pomieszczenie ogrzewane od nieogrzewanego	3,00 ($U_{max} = 1,00$ w budynkach, w których nie ma przedsionka)

Właściwości ścian Rigiroc™ w świetle obowiązujących warunków technicznych

Lp.	Rodzaj przegrody i temperatura w pomieszczeniu	Współczynnik przenikania ciepła U(max) [W/(m² • K)]
Budynek użyteczności publicznej		
4	Ściany wewnętrzne między pomieszczeniami ogrzewanymi a klatkami schodowymi lub korytarzami	3,00 ($U_{max}=1,00$ w budynkach, w których nie ma przedsionka)
5	Ściany przyległe do szczelin dylatacyjnych o szerokości:	
	a) do 5 cm, trwale zamkniętych i wypełnionych izolacją cieplną na głębokości co najmniej 20 cm	3,00
	Powyżej 5 cm niezależnie od przyjętego sposobu zamknięcia i zaizolowania szczeliny	0,70
Budynek produkcyjny		
6	Ściany wewnętrzne	
	a) przy $\Delta t_i > 16^{\circ}\text{C}$	1,00
	b) przy $8^{\circ}\text{C} < \Delta t_i \leq 16^{\circ}\text{C}$	1,40
	b) przy $\Delta t_i \leq 8^{\circ}\text{C}$	bez wymagań

Właściwości cieplne ścian Rigiroc™

Projektowy współczynnik przenikania ciepła λ dla bloczków gipsowych Rigiroc™ o gęstości 900 kg/m³ wynosi 0,30 W/m•K według norm PN-EN 12859:2011 i PN-EN 15318:2009.

W tab. 10, 11 przedstawiono wyliczone wartości współczynników przenikania ciepła U oraz całkowitego oporu cieplnego R_T przegród pojedynczych i warstwowych z bloczków gipsowych Rigiroc™.



Właściwości ścian Rigiroc™ w świetle obowiązujących warunków technicznych

Tab. 10. Współczynnik przenikania ciepła U_{max} oraz całkowity opór cieplny R_T przegród pojedynczych z bloczków gipsowych **Rigiroc™**

Przegrody pojedyncze z bloczków gipsowych o gęstości 900 kg/m ³			
Nr systemu Rigiroc™	Grubość ściany	Całkowity opór cieplny R_T [m ² • K/W]	Współczynnik przenikania ciepła U [W/m ² • K]
3.90.02	8	0,27	3,70
3.90.03	10	0,33	3,03

Tab. 11. Współczynnik przenikania ciepła U_{max} oraz całkowity opór cieplny R_T przegród warstwowych z bloczków gipsowych **Rigiroc™**

Przegrody warstwowe z bloczków gipsowych o gęstości 900 kg/m ³			
Nr systemu Rigiroc™	Grubości warstw przegrody [cm]: bloczek gipsowy / pustka powietrzna / wełna mineralna / bloczek gipsowy	Całkowity opór cieplny R_T [m ² • K/W]	Współczynnik przenikania ciepła U [W/m ² • K]
3.91.02	8 / 1 / 5 / 8	1,89	0,53
3.91.03	10 / 1 / 5 / 10	2,01	0,50
3.91.053	8 / 1 / 5 / 10	1,95	0,51
3.21.15	10 / 2,5 / 5 / 1,25	1,68	0,59

Wnioski:

1. Ściany warstwowe **Rigiroc™** spełniają wszystkie wymagania WT dotyczące izolacyjności cieplnej ścian wewnętrznych.
2. Ściany warstwowe **Rigiroc™** nadają się do stosowania między innymi jako przegrody między lokalami mieszkalnymi a korytarzami – patrz również informacje dotyczące izolacyjności akustycznej w rozdziale "Ochrona przed hałasem (izolacyjność akustyczna)", str. 17.

Wybór typu ściany

Wybierając typ przegrody wewnętrznej **Rigiroc™** na etapie projektowania, należy uwzględnić następujące dane:

1. Wymagane właściwości techniczne przegrody, ze szczególnym uwzględnieniem odporności ogniowej oraz izolacyjności akustycznej.
2. Projektowane wymiary ścian.
3. Rodzaj pomieszczenia pod względem obciążenia wilgocią.

Ad 1.) Dla ułatwienia podzielono przegrody systemu **Rigiroc™** na sześć typów (dwa warianty ścian pojedyn-

czych i cztery warianty ścian warstwowych). W tab. 12 zestawiono właściwości techniczne poszczególnych typów (szczegółowo omówiono je w rozdziale "Właściwości ścian **Rigiroc™** w świetle obowiązujących warunków technicznych", str. 12.)

Ad 2.) Wytyczne projektowania ścian z bloczków gipsowych dla różnych typów budynków i schematów statycznych ścian określa norma PN-EN 15318: 2009 *Projektowanie i zastosowanie płyt gipsowych* – patrz szczegółowe dane w rozdziale "Dopuszczalne wymiary ścian **Rigiroc™**", str. 26.

Ad 3.) Informacje o właściwościach bloczków **Rigiroc™** pod względem odporności na działanie wody zawarto w rozdziale "Warunki stosowania bloczków zwykłych i hydro", str. 25.

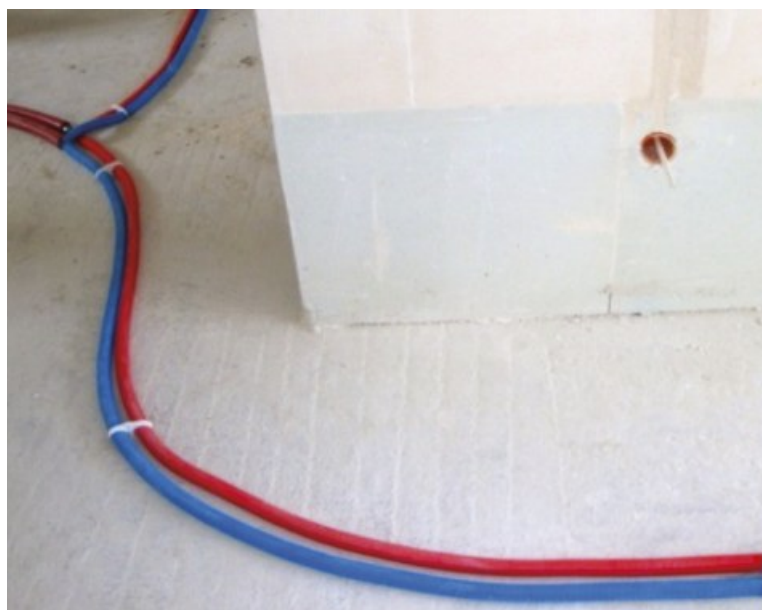
Tab. 12. Właściwości techniczne ścian **Rigiroc™**

Nr systemu Rigirops	Opis przegrody	Grubość [mm]	Masa pow. [kg/m²]	Klasa odporności ogniowej	Ważony wskaźnik izolacyjności akustycznej właściwej R_w (C) [dB]	Współczynnik przenikania ciepła U [W/m² · K]
3.90.02	pojedyncza	80	72	EI = 180	39 (-1)	3,70
3.90.03	pojedyncza	100	90	EI = 180	41 (-1)	3,05
3.91.02	bloczek 80 mm, wełna mineralna Rockwool Panelrock 50 mm, pustka powietrzna 10 mm, bloczek 80 mm	220	155	EI = 180	55 (-2)	0,53
3.91.03	bloczek 100 mm, wełna mineralna 50 mm, pustka powietrzna 10 mm, bloczek 100 mm	260	192	EI = 180	brak badań	0,50
3.91.053	bloczek 80 mm, wełna mineralna Rockwool Panelrock 50 mm, pustka powietrzna 10 mm, bloczek 100 mm	240	174	EI = 180	56 (-1)	0,51
3.21.15	bloczek 100 mm, wypełnienie z wełny szklanej Isover AKU-Płyta, pustka powietrzna 27,5 mm, płyta g-k RIGIPS PRO Aku 12,5 mm na stelażu CD60 mocowanym do ścianki za pomocą uchwytów akustycznych RIGIPS ES 75 mm	190	109	EI = 180	59 (-1)	0,59

Uwagi praktyczne dotyczące grubości bloczków w ścianach pojedynczych:

1. Aby określić wymaganą grubość ściany (8 lub 10 cm), należy sprawdzić:
 - czy wymiary ścian (wysokość i długość) pozwalają na zastosowanie bloczków grubości 8 cm? (rozdział "Dopuszczalne wymiary ścian **Rigiroc™**", str. 26)
 - czy izolacyjność akustyczna ścian o grubości 8 cm będzie wystarczająca? (rozdział "Ochrona przed hałasem (izolacyjność akustyczna)", str. 17)
 - czy przewidziane do wykonania bruzdy pod przewody instalacyjne spełniają warunki podane w rozdziale "Warunki montażu instalacji w ścianach **Rigiroc™**", str. 32.
2. Zaleca się stosować ścianki o grubości 10 cm w następujących przypadkach:
 - gdy wymiary ścian przekraczają standardowe wartości spotykane w budownictwie mieszkaniowym (orientacyjnie: wysokość powyżej 3,5 m, długość powyżej 6 m)
 - w przypadku ścian niepołączonych ze stropem w budynkach typu hale, w wysokich pomieszczeniach biurowych, handlowych, itp.

- w łazienkach – ze względu na wyższą izolacyjność akustyczną i większe możliwości ukrycia przewodów instalacyjnych.



Fot. 1. Widok ściany z pierwszą warstwą z bloczków gipsowych **Rigiroc™** klasy H1

Warunki stosowania bloczków zwykłych i hydro

Bloczki **Rigiroc™** klasy H3 – tzw. zwykłe (wytworzone bez dodatku środków hydrofobizujących, w kolorze naturalnym) są przeznaczone do stosowania w pomieszczeniach nie narażonych na działanie wilgoci. W łazienkach, toaletach i innych pomieszczeniach o podwyższonej wilgotności powietrza stosuje się bloczki tzw. wodoodporne. Norma PN-EN 12859: 2011 wyróżnia dwie klasy wodoodpornych bloczków gipsowych: o nasiąkliwości do 5% – klasa H2 lub do 2,5% – klasa H1 (patrz informacje w rozdziale "Opis systemu **Rigiroc™**", str. 4). Bloczki **Rigiroc™** produkowane są w klasie H1 (barwione na kolor zielony), w związku z czym mogą być stosowane nie tylko w łazienkach domowych, lecz wszelkiego rodzaju pomieszczeniach, w których wilgotność

względna powietrza jest podwyższona do 10 godzin na dobę i nie przekracza 85%.

Podczas montażu ścian z bloczków H3 (zwykłych) zaleca się wykonywać pierwszą warstwę z bloczków H1. W warunkach budowy dochodzi bowiem często do zalewania pomieszczeń przez niekompletne pokrycia dachowe lub obróbki blacharskie, wycieki z instalacji, itp. Wykonanie pierwszej warstwy z bloczków H1 znacznie ograniczy podciąganie kapilarne wody i związane z tym zawilgocenie ścian. Będzie również chronić ściany przed skutkami ewentualnych zawilgoczeń posadzek podczas eksploatacji budynku (fot. 1).

Dopuszczalne wymiary ścian Rigiroc™

Dopuszczalne wymiary ścian nienośnych **Rigiroc™** wynikają z wymogu zachowania stateczności pod wpływem obciążeń, jakie mogą pojawić się podczas eksploatacji obiektu (wiatr, napór tłumu ludzi, itp.). Zagadnienia te ujęto w normie PN-EN 15318: 2009 *Projektowanie i zastosowanie płyt gipsowych*. Dokonano w niej podziału obiektów pod względem poziomu naprężeń:

1. Poziom naprężeń normalny – budynki mieszkalne.
2. Poziom naprężeń wysoki – budynki niemieszkalne.

Norma EN 15318 dzieli ścianki z bloczków gipsowych na cztery typy:

1. Typ 1a – ściany bez otworów.
2. Typ 1b – ściany bez otworów oraz z dużym wymiarem wysokości.
3. Typ 2 – ściany z otworami.
4. Typ 3 – ściany niepołączone na górze (ze stropem).

W normie przedstawiono w formie tabelarycznej:

- dopuszczalne pole powierzchni przegrody S [m²],
- dopuszczalną wysokość H [m],
- dopuszczalną długość L [m].

Pierwszym kryterium do spełnienia jest dopuszczalne pole powierzchni przegrody S .

W przypadku ścianek **Rigiroc™** (bloczki pełne o średniej klasie gęstości i grubościach 8 cm i 10 cm) warunki normowe przedstawiają się następująco (tabele 13, 14).



Tab. 13. Dopuszczalne wymiary ścian **Rigiroc™**. Poziom naprężeń: normalny (budynki mieszkalne)

Grubość ściany	Ściana typu 1a			Ściana typu 1b			Ściana typu 1c			Ściana typu 1d		
	S max	H max	L max	S max	H max	L max	S max	H max	L max	S max	H max	L max
mm	m ²	m	m	m ²	m	m	m ²	m	m	m ²	m	m
80	77	5,50	14,0	18,00*	10,00*			3,50			3,50	3,50
100		5,50	16,5	24,00	12,00			5,00			4,00	4,00

* wartości w kolorze niebieskim są sugerowanymi wartościami, jak dla wysokiego poziomu naprężeń (rozwiązanie bezpieczne), wpisanymi, aby wypełnić lukę w tabeli zawartej w normie PN-EN 15318.

Tab. 14. Dopuszczalne wymiary ścian **Rigiroc™**. Poziom naprężen: wysoki (budynki niemieszkalne)

Grubość ściany	Ściana typu 1a			Ściana typu 1b			Ściana typu 1c			Ściana typu 1d		
	S max	H max	L max	S max	H max	L max	S max	H max	L max	S max	H max	L max
mm	m ²	m	m	m ²	m	m	m ²	m	m	m ²	m	m
80	24	6	8	18	10		18	5	7	16	4	6
100	32	8	10	24	12		24	8	8	18	5	7

Długości obliczeniowe ścian należy przyjmować w świetle między ścianami, z którymi ściana **Rigiroc™** jest połączona na krawędziach pionowych, lub w świetle między ściankami poprzecznymi **Rigiroc™** przewiązanymi z rozpatrywaną ścianką.

Jeśli wymiary projektowanych ścian nie spełniają kryteriów podanych w powyższych tabelach, można zastoso-

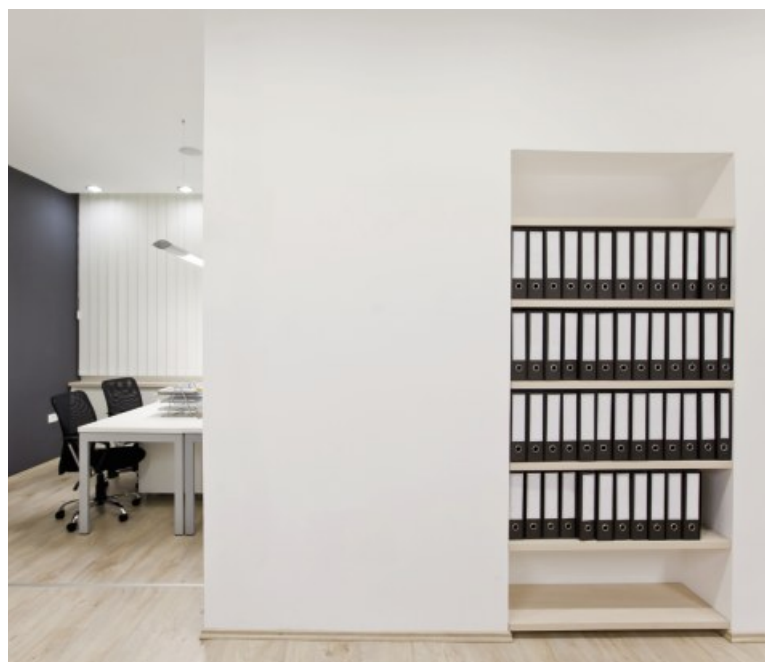
wać wzmocnienia pionowe lub poziome, których przykłady podano w rozdziale "Sposoby wzmocniania ścian **Rigiroc™**", str. 53. Długości obliczeniowe ścian należy wówczas przyjmować w świetle między zastosowanymi elementami wzmocniającymi. Pozwala to na budowę ścian długich praktycznie bez ograniczeń, pamiętając jedynie o wykonaniu dylatacji pionowych – patrz rozdział "Dylatacje długich ścian", str. 56.

Obciążenie konstrukcji ścianami Rigiroc™

Masę powierzchniową (tj. masę w przeliczeniu na 1 m² powierzchni) ściany **Rigiroc™** pojedynczej można łatwo obliczyć poprzez pomnożenie jej grubości przez gęstość objętościową bloczków, wynoszącą 900 kg/m³; np. dla grubości 10 cm: 0,1 x 900 kg = 90 kg. Przy wysokości 2,7 m daje to obciążenie liniowe na strop: 90 kg/m x 2,7 = 243 kg/m = 2,6 kN/m.

Obciążenie od ścian **Rigiroc™** można też przyjąć jako zastępcze w przeliczeniu na 1 m² powierzchni stropu.

W przypadku ścian warstwowych należy uwzględnić dwie warstwy bloczków, wełnę i klej gipsowy do montażu wełny. Masę powierzchniową różnych typów ścian **Rigiroc™** podano w tab. 12.



Dopuszczalne obciążenia użytkowe ścian Rigiroc™

Warunki techniczne dotyczące zawieszania przedmiotów użytkowych

1. Przedmioty lekkie (obrazy, niewielkie regały i szafki ściennie). Przedmioty, od których obciążenie liniowe ściany g wynosi nie więcej niż $0,4 \text{ kN/m}$, można wieszać bez sprawdzania nośności.

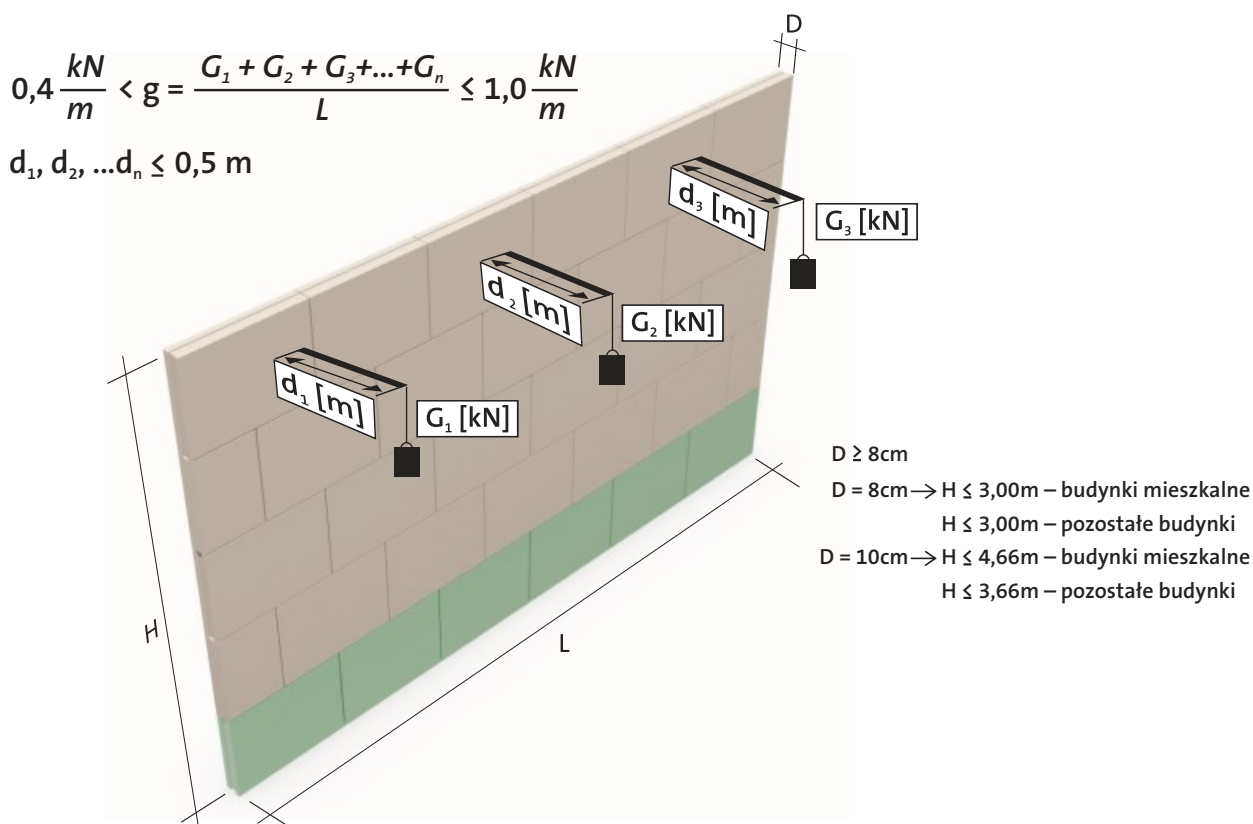
Do mocowania przedmiotów stosuje się ogólnie dostępne łączniki przeznaczone do materiałów miękkich pełnościennych (np. do betonu komórkowego).

2. Przedmioty ciężkie (duże szafki, umywalki, itp.)

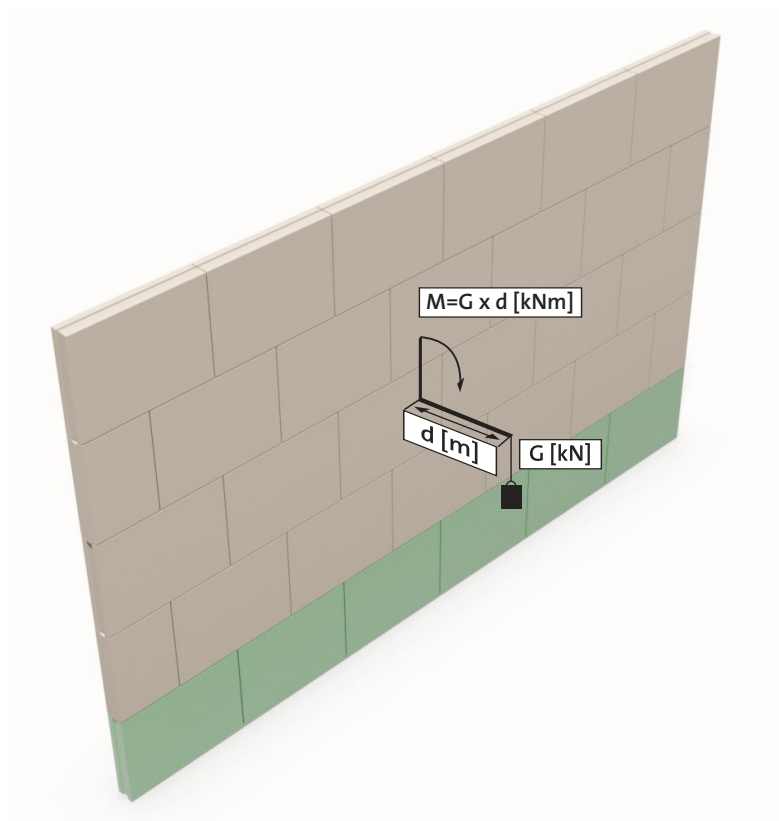
Dopuszcza się wieszanie bez obliczeniowego sprawdzania nośności przedmiotów powodujących obciążenie liniowe ściany, przekraczające $0,4 \text{ kN/m}$ i nie większe niż $1,0 \text{ kN/m}$, pod warunkiem, że działa ono na ramieniu d nie dłuższym niż $0,5 \text{ m}$, grubość ściany D wynosi co najmniej 8 cm , a jej wysokość H nie przekracza:

- dla płyt o grubości 8 cm – $3,00 \text{ m}$ w budynkach mieszkalnych i $2,64 \text{ m}$ w pozostałych obiektach,
- dla płyt o grubości 10 cm – $4,66 \text{ m}$ w budynkach mieszkalnych i $3,66 \text{ m}$ w pozostałych obiektach.

3. W pozostałych przypadkach nośność ściany powinna być sprawdzona obliczeniowo. Ponadto dla obciążeń pionowych działających na ramieniu $d \geq 0,5 \text{ m}$ moment siły M nie powinien być większy niż $0,5 \text{ kNm}$ (rys. 10). $\geq 0,5 \text{ m}$ moment siły M nie powinien być większy niż $0,5 \text{ kNm}$ (rys. 10).



Rys. 9. Schemat ściany i warunki techniczne w przypadku przedmiotów ciężkich



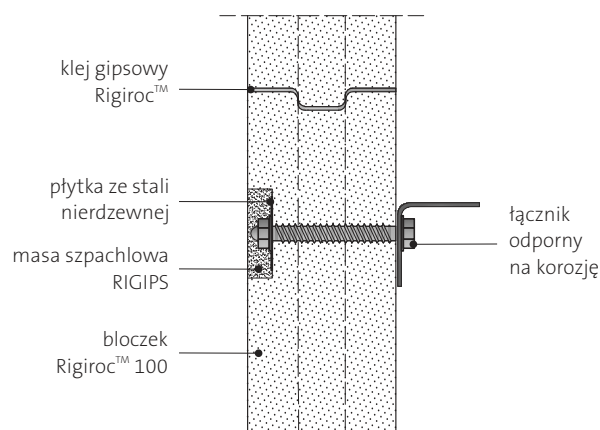
Rys. 10. Sposób wyznaczania momentu siły M [kNm] od obciążenia pionowego ściany G [kN] przyłożonego na ramieniu d [m]



Zalecenia wykonawcze

1. Otworów pod kotwy nie wolno wykuwać ani wiercić wiertarkami udarowymi. Używać wiertarek bez udaru o niedużych obrotach, stosując typowe wiertła do metalu lub drewna (nie używać wiertel widiowych).
2. Przedmioty o masie przekraczającej 40 kg zaleca się mocować przy użyciu wkrętów przechodzących przez całą grubość ściany, zabezpieczonych przed wyrwaniem płytką ze stali ocynkowanej lub nierdzewnej (rys. 11).
3. Należy stosować wyłącznie kotwy odporne na korozję (stal nierdzewna, stal ocynkowana, tworzywa sztuczne).
4. Rodzaj i wymiary łączników do mocowania przedmiotów użytkowych dobierać w zależności od wielkości obciążeń, kierując się danymi technicznymi producenta.
5. Przykłady łączników zalecanych do ścian z bloczków gipsowych:

- kotek uniwersalny UNO PLUG (do małych obciążeń)



Rys. 11. Zalecany sposób mocowania do przegrody z bloczków gipsowych przedmiotów o masie powyżej 40 kg.



TYPY PODŁOŻA



- uniwersalna kotwa plastikowa Hilti HUD



- kołek do wkręcania samogwintujący www.forch.pl (do małych obciążeń)



- kotwa do ram Hilti HRD



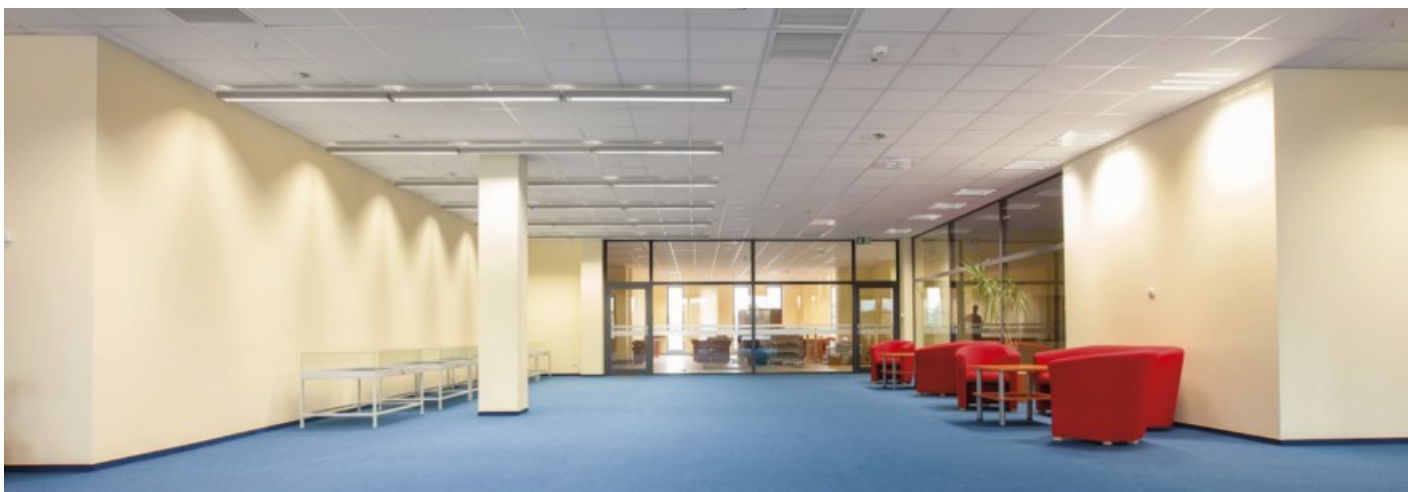
- kołek metalowy www.arvex.pl (do średnich i dużych obciążeń)



- kołek stalowy do gazobetonu (do małych obciążeń)



- kołek WDP do mocowania umywalek i pisuarów www.fischer.centrum.pl



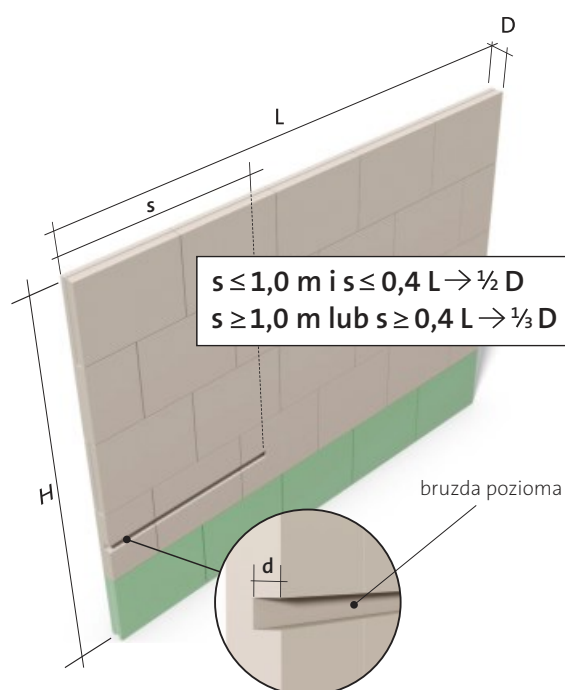
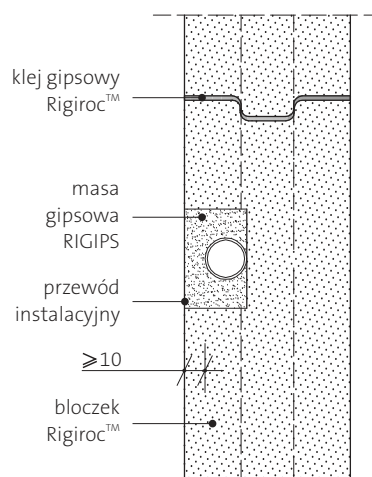
Warunki montażu instalacji w ścianach Rigiroc™



Warunki techniczne dotyczące wymiarów i rozmieszczenia bruzd instalacyjnych

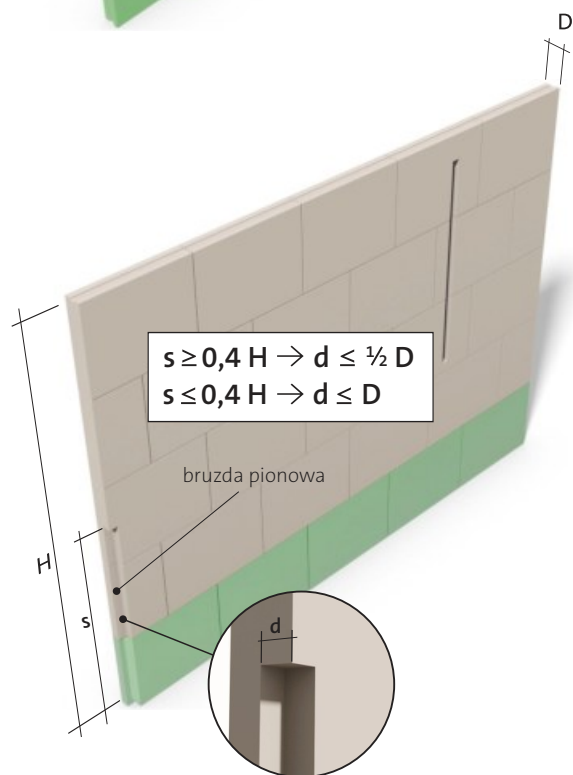
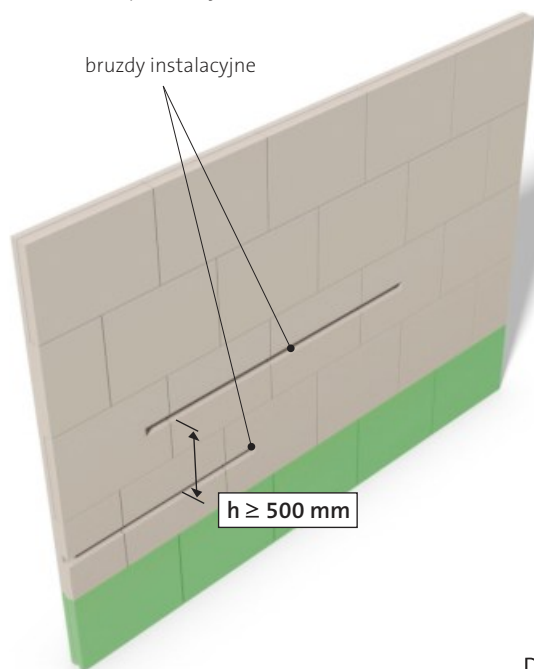
1. Zasada ogólna: instalacje należy tak projektować i wykonywać, aby nie doprowadzić do naruszenia stateczności ścian.
2. Minimalna grubość otuliny gipsowej przewodów powinna wynosić nie mniej niż 10 mm (rys. 12).
3. Głębokość bruzd poziomych nie powinna być większa niż (rys. 13):
 - 1/2 grubości bloczka gipsowego przy długości bruzdy nieprzekraczającej 1 m i niż 40% długości ściany,
 - 1/3 grubości bloczka gipsowego przy długości bruzdy przekraczającej 1 m lub 40% długości ściany.
4. Zaleca się, aby odległość między sąsiednimi bruzdami poziomymi nie była mniejsza niż 50 cm (rys. 14).
5. Jeśli bruzdy poziome pozostaną docelowo niezamknięte, do wyznaczania dopuszczalnych wymiarów ściany przyjmuje się grubość ściany pomniejszoną o głębokość bruzdy.
6. Głębokość bruzd pionowych nie powinna przekraczać (rys. 15):
 - 1/2 grubości bloczka gipsowego przy długości bruzdy większej niż 40% wysokości ściany,
 - nie ogranicza się głębokości bruzdy, jeśli jej długość nie przekracza 40% wysokości ściany.
7. W przypadku bloczków **Rigiroc™** o grubości 8 i 10 cm można przyjmować dopuszczalne głębokości bruzd i średnice przewodów (wraz z ewentualną otuliną izolacyjną) wg tab. 16.

Rys. 12. Minimalna grubość otuliny gipsowej przewodów instalacyjnych



Rys. 13. Dopuszczalna głębokość bruzd poziomych

Rys. 14. Zalecana minimalna odległość między bruzdami poziomymi



Rys. 15. Dopuszczalna głębokość bruzd pionowych



Tab. 16. Dopuszczalne głębokości bruzd i średnice przewodów instalacyjnych w ścianach z bloczków Rigiroc™ gr. 8 i 10 cm

Grubość ściany	Długość bruzdy	Długość bruzdy s (L oznacza długość ściany)	Dopuszczalna głębokość bruzdy	Dopuszczalna średnica przewodu
cm	-	m	mm	mm
8	poziomy	s < 1,0 m i s < 0,4 L	40	30
		s > 1,0 m lub s > 0,4 L	27	17
	pionowy	s < 0,4 H	80	60
		s > 0,4 H	40	30
10	poziomy	s < 1,0 m i s < 0,4 L	50	40
		s > 1,0 m lub s > 0,4 L	33	23
	pionowy	s < 0,4 H	100	80
		s > 0,4 H	50	40



Przykłady montażu przewodów instalacyjnych

Na podstawie danych z tab. 16. można projektować i wykonywać instalacje, prowadząc je wewnątrz ściany lub na zewnątrz (patrz podane niżej przykłady).

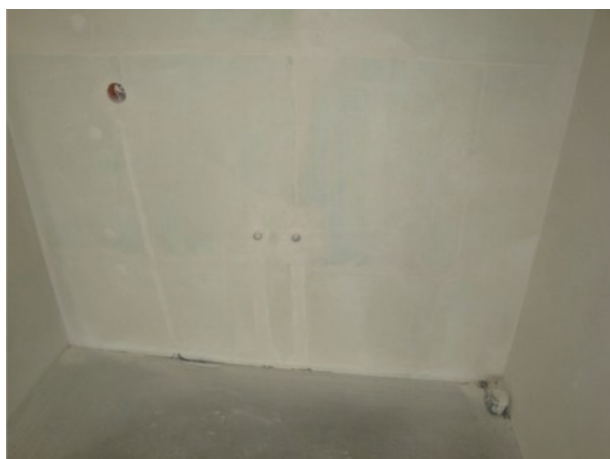
- W budownictwie mieszkaniowym nie występuje zwykle problem z zachowaniem ww. wymogów podczas montażu przewodów elektrycznych – umieszcza się je w bruzdach, pamiętając o zachowaniu minimalnej grubości otuliny 10 mm (fot. 2).
- W domowych łazienkach, kuchniach i WC umieszcza się zazwyczaj rury wodociągowe pod posadzką lub na zewnątrz ściany nad posadzką, wykonując podejścia pionowe wewnątrz ścian (fot. 3, 4, 5).
- Odcinki poziome przewodów kanalizacyjnych prowadzi się najczęściej po powierzchni ściany przy posadzce, obudowując je następnie półkami. Podejścia pionowe kanalizacji do przyborów sanitarnych (np. umywalk) można ułożyć wewnątrz ściany albo na wierzchu i schować za szafką lub postumentem umywalkowym.
- Innym rozwiązaniem jest zastosowanie ściany podwójnej w celu ukrycia rur kanalizacyjnych i wodociągowych.
- Bloczki **Rigiroc™** klasy H1 można stosować również do zabudowy takich urządzeń sanitarnych jak spłuczki ukryte, wanny, itp.
- Instalacje centralnego ogrzewania rozprowadza się najczęściej pod posadzkami, natomiast podejścia grzejnikowe można prowadzić wewnątrz ścian (fot. 6, 7, 8).



Fot. 2. Widok ściany z ułożoną instalacją elektryczną (bruzdy częściowo wypełnione zaprawą gipsową).



Fot. 3. Łazienka z wyprowadzonymi wewnątrz ściany podejściami wodnymi pod spłuczkę i umywalkę oraz częściowo wykonanym podejściem kanalizacyjnym (na zewnątrz ściany).



Fot. 4, 5. Ściana kuchenna z wykonaną instalacją elektryczną, wentylacyjną i wodną do zlewozmywaka (w prawym dolnym rogu widoczna rura kanalizacyjna).



Fot. 6. Sposób rozprowadzenia instalacji c.o. wg systemu „rura w rurze” z rozdzielaczem usytuowanym na klatce schodowej.



Fot. 7, 8. Grzejnik łazienkowy instalacji c.o. wodnej z widocznymi przewodami zasilającymi.

Zalecenia wykonawcze

1. Bruzd ani otworów instalacyjnych nie wolno wykuwać młotkami ręcznymi ani elektromechanicznymi narzędziami udarowymi, gdyż mogłoby to powodować pękanie ścianek. Gips jest materiałem stosunkowo miękkim, w którym można bez problemu wycinać bruzdy i otwory za pomocą:

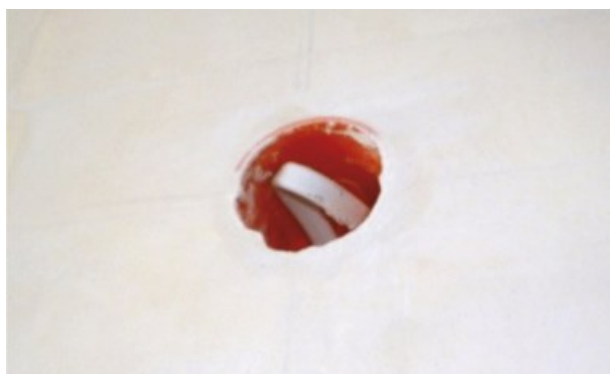
- bruzdownic ręcznych, zalecanych przy niewielkiej skali robót,
- bruzdownic elektrycznych, stosowanych powszechnie przez instalatorów (fot. 9).



Fot. 9. Przykłady bruzdownic elektrycznych

- otwory pod puszki elektryczne wykonuje się przy użyciu wycinarek w kształcie koron lub specjalnych wiertła przeznaczonych do wycinania otworów o dużych średnicach,
- otwory o niewielkiej średnicy (np. do mocowania uchwytów) należy wycinać wiertarką bez udaru, stosując typowe wiertło do metalu lub drewna (nie używać wiertł widiowych).

2. Bruzdy po montażu przewodów wypełnia się zaprawą gipsową – najlepiej gipsem tynkarskim RIGIPS (fot.10,11).



Fot. 10, 11. Widok bruzdy wypełnionej zaprawą gipsową tynkarską przed i po wyszpachlowaniu ściany.

3. W miejscach przejść rurociągów przez ściany powinny być osadzone tuleje. Przestrzeń między rurociągiem a tuleją ochronną wypełnia się szczeliwem trwale elastycznym.

4. Rurociągi wody zimnej w pomieszczeniach o podwyższonej wilgotności powinny być zabezpieczone przed wykraplaniem się pary wodnej na zewnętrznej powierzchni rur.

5. Rury wodociągowe prowadzone w bruzdach należy zabezpieczyć przed tarciem o ścianki bruzd za pomocą otuliny.

6. Do mocowania przewodów instalacyjnych używać uchwytów odpornych na korozję.

7. Rurociągi ciepłej wody użytkowej i c.o. należy izolować termicznie zgodnie z zasadami podanymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75/2002, poz. 690 wraz z późniejszymi zmianami).

Opis montażu

- wyznaczyć położenie ścian wg projektu (sprawdzić, czy wymiary pomieszczeń będą zgodne z rysunkiem; w przypadku różnic uzgodnić rozwiązanie problemu z nadzorem technicznym budowy),
- oczyścić podłoże z kurzu, a w razie potrzeby wyrównać je zaprawą cementową lub mieszanką betonową,
- zaznaczyć na oczyszczonym podłożu krawędzie boczne ścian, używając np. sznurka traserskiego,
- przykleić do podłoża klejem gipsowym przekładki izolacyjne bitumiczne (lub z korka prasowanego),
- na istniejących ścianach nanieść krawędzi pionowe ścianek **Rigiroc™** oraz przykleić przekładki izolacyjne pionowe z korka prasowanego,
- do montażu pierwszej warstwy można przystąpić po związaniu kleju, którymi przymocowano przekładki do podłoża. Bloczki łączymy ze sobą klejem gipsowym metodą „na wpust i pióro” oraz mocujemy klejem gipsowym do przekładek izolacyjnych ułożonych na podłożu i ścianach istniejących. Zaleca się układać bloczki na podłożu pełną powierzchnią, obcinając pióra piłą ręczną. Można też układać je wpustem na podłożu, pamiętając jednak o tym, żeby wypełnić wpust klejem gipsowym. Bloczki pierwszej warstwy należy ustabilizować w pionie, stosując np. kliny wkładane między bloczki montowane a bloczki prostopadłe do linii ściany (ustawione na sucho),
- klej gipsowy **Rigiroc™** należy stosować zarówno do bloczków zwykłych oraz impregnowanych. Jest to klej pod tym względem uniwersalny,
- po związaniu kleju w pierwszej warstwie możemy układać warstwy następne (po montażu każdych 2-3 warstw odczekać, aż zwiąże w nich klej),
- bloczki ostatniej warstwy docinamy piłą ręczną do potrzebnej wysokości, zachowując między ścianką a stropem szczelinę do montażu przekładki izolacyjnej. Zaleca się ukośne cięcie bloczków, aby szczelina pod stropem miała grubość ok. 1 cm z jednej i 3 cm z drugiej strony – patrz dział "Połączenia z sąsiednimi przegrodami (górne, boczne, dolne, przypadki szczególne)", str. 42.

Wiązanie bloczków w sąsiednich warstwach i w miejscach połączeń ścian między sobą

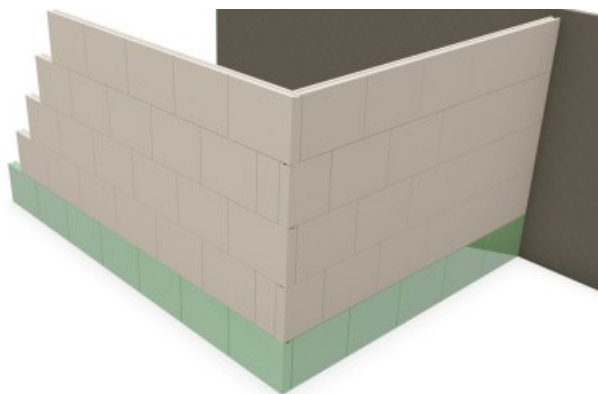
Przesunięcia spoin między bloczkami w sąsiednich warstwach ściany

Jak w przypadku innych technologii murarskich, również w ścianach **Rigiroc™** należy zachować przesunięcie spoin pionowych między kolejnymi warstwami – zalecane min. 10 cm. Jeśli pierwszą warstwę zaczynamy od całego bloczka, drugą powinniśmy zacząć od dociętego, jednak nie zawsze od połówki bloczka. W ściankach z otworami drzwiowymi rozmiarza się zwykle położenie bloczków w taki sposób, żeby między ścianą sąsiednią a krawędzią otworu docinać po jednym bloczku w każdej warstwie (rys. 16). Ostatnią warstwę pod stropem układa się często w pozycji odwróconej (patrz rozdział "Montaż bloczków w pozycji odwróconej", str. 41). Montaż bloczków ostatniej warstwy zaczyna się najczęściej od otworu drzwiowego, docinając bloczek przy ścianie (rozmoszczenie bloczków nad otworem drzwiowym – patrz rozdział "Otwory drzwiowe, montaż ościeżnic", str. 48).

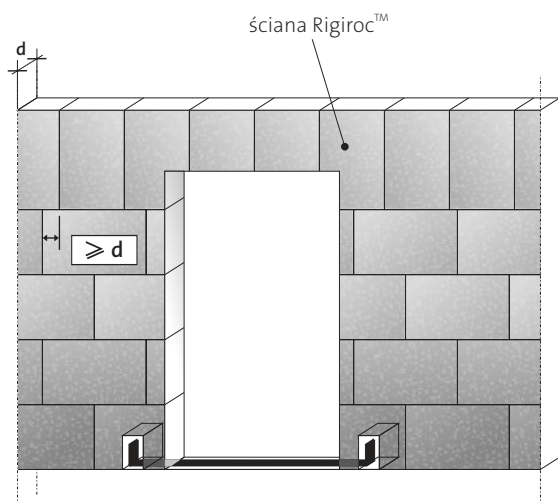


Biorąc pod uwagę powyższe uwarunkowania, zachowanie odpowiedniego przewiązania między bloczkami sąsiednich warstw wymaga od wykonawcy przemysłowego sposobu montażu. **Zaleca się, aby odległość między spoinami pionowymi bloczków w sąsiednich warstwach nie była mniejsza niż grubość ściany** (8 lub 10 cm – patrz rys. 16). Należy jednak dodać, że jeśli zalecenie to nie jest zachowane w pojedynczych miejscach, nie dyskwalifikuje to ściany i nie wpływa praktycznie na jej wytrzymałość.

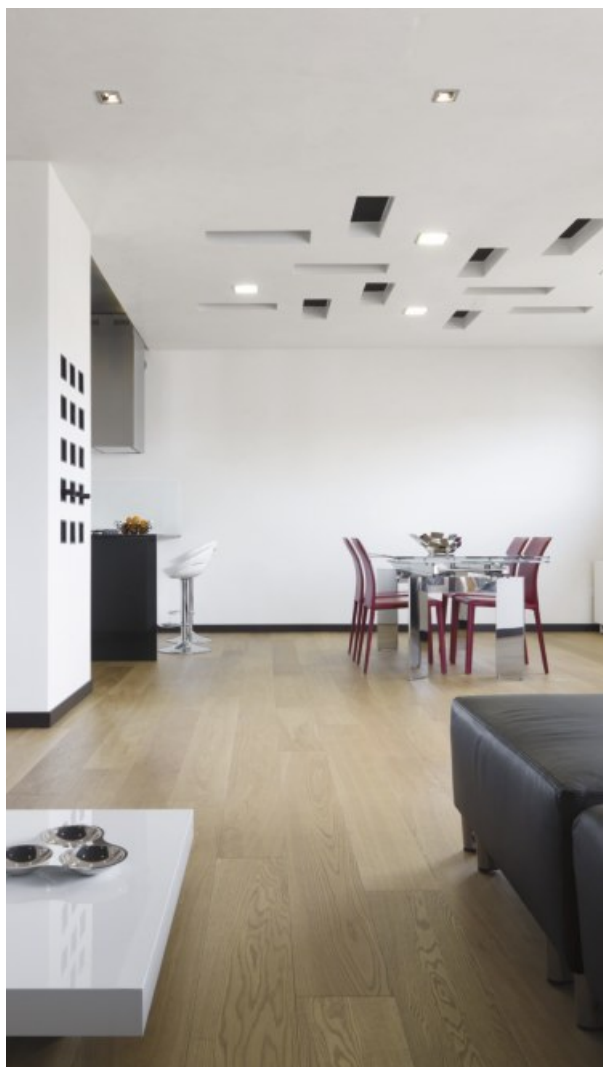
Poszczególne warstwy ścianek działowych, które łączą się ze sobą poprzecznie, wykonujemy jednocześnie, z zachowaniem przewiązania w każdej warstwie – patrz rysunki 17, 18.



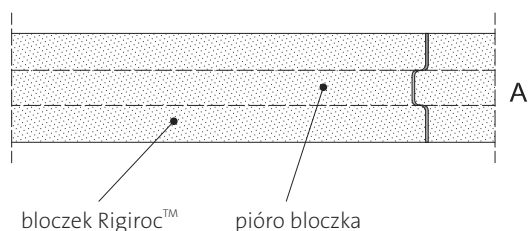
Rys. 17. Schemat przewiązania bloczków w narożu pionowym przecinających się ścian.



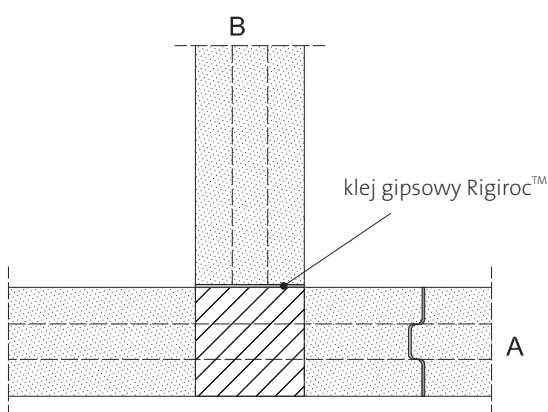
Rys. 16. – przykład rozmieszczenia bloczków we fragmencie ścianki z otworem drzwiowym z zachowaniem przesunięcia między spoinami pionowymi w kolejnych warstwach minimum grubość ściany.



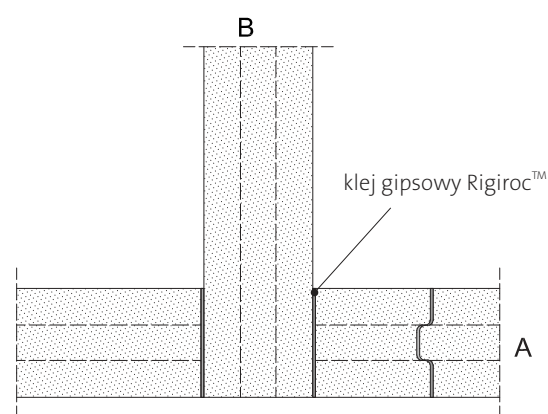
(1) Ułożenie 1. warstwy bloczków ścianki A



(2) Ułożenie 1. warstwy bloczków ścianki B



(3) Odcięcie pióra bloczka A na szerokości bloczka B



(4) Ułożenie 2. warstwy ścianki B, następnie A

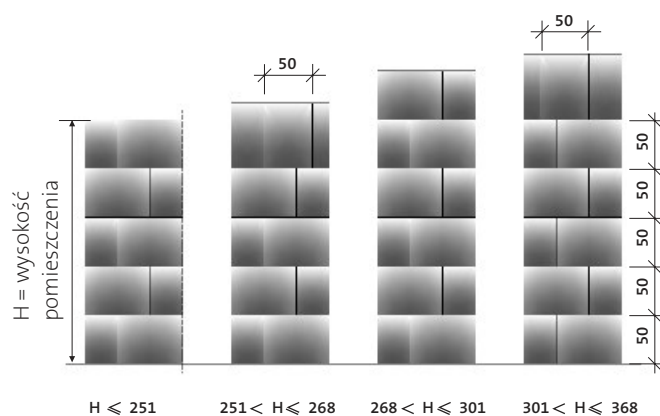
Rys. 18. Opis montażu kolejnych warstw w przecinających się ścianach.

Montaż bloczków w pozycji odwróconej

Każdy bloczek posiada na krawędziach bocznych po dwa wpusty i pióra. Zwykle układamy bloczki dłuższym bokiem (666 mm) w pozycji poziomej ze względu na większą stabilność ściany podczas montażu. W niektórych przypadkach korzystne jest stosowanie pozycji odwróconej, tzn. poziomo bokiem krótszym (500 mm). Ma to na celu zmniejszenie ilości odpadów i uniknięcie montażu pod stropem wąskich pasków bloczków.

Jeśli np. wysokość pomieszczenia wynosi 2,66 m w stanie surowym, należałoby normalnie (nie stosując odwrócenia) ułożyć 6 warstw bloczków: 5 x 50 cm + 1 x 15 cm (ostatnia warstwa cięta pod skosem). Korzystniej jest odwrócić bloczki łączące się ze stropem, co zmniejsza ilość warstw do pięciu: 4 x 50 cm + 1 x 65 cm.

Na rys. 19 podano zalecenia dotyczące odwracania bloczków ostatniej warstwy w zależności od wysokości pomieszczeń.



Rys. 19. Przykładowe rozmieszczenie bloczków w warstwach w zależności od wysokości ściany.

Można również ułożyć dwie warstwy jako odwrócone, pamiętając o następujących zasadach praktycznych:

- nie powinno się odwracać warstwy pierwszej (utrudniłoby to uzyskanie prostej linii ściany),
- nie stosować odwracania bloczków w dwóch kolejnych warstwach.

Połączenia z sąsiednimi przegrodami (górne, boczne, dolne, przypadki szczególne)

Rodzaje przekładek elastycznych

Zasadą ogólną montażu ścian **Rigiroc™** jest oddzielanie ich w sposób elastyczny na całym obwodzie od sąsiednich przegród. Ma to na celu:

- a) zmniejszenie naprężeń w ścianach, powodowanych osiadaniem budynku lub ugięciem stropów,
- b) polepszenie izolacyjności akustycznej ścian.

System **Rigiroc™** przewiduje następujące rodzaje przekładek elastycznych:

- na połączeniu ścian z podłożem stosuje się materiały twarde – taśmy bitumiczne lub z korka prasowanego,
- połączenia górne ze stropem można wykonać przy użyciu korka prasowanego, pianki poliuretanowej rozprężnej, wełny mineralnej,
- połączenia ze ścianami bocznymi – stosuje się korek prasowany, a w szczególnych przypadkach wełnę mineralną (połączenia poślizgowe).

Najbardziej uniwersalnym z ww. materiałów w systemie **Rigiroc™** są przekładki z korka prasowanego, które można stosować na połączeniach ze ścianami, stropem, a także podłożem (w tym ostatnim przypadku zalecane są jednak przekładki bitumiczne, które zabezpieczą przed ewentualnym wnikaniem w bloczki wilgoci z podłoża).

Uwaga: sposób wykonania połączenia z górną przegrodą powinien uwzględniać przewidywane odkształcenia konstrukcji budynku, a przede wszystkim wielkość projektowanych ugięć stropów.

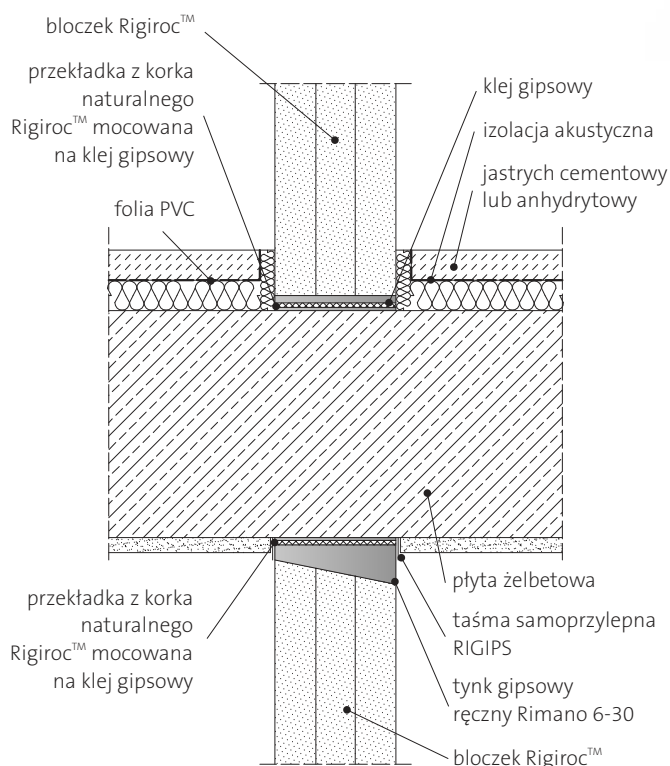
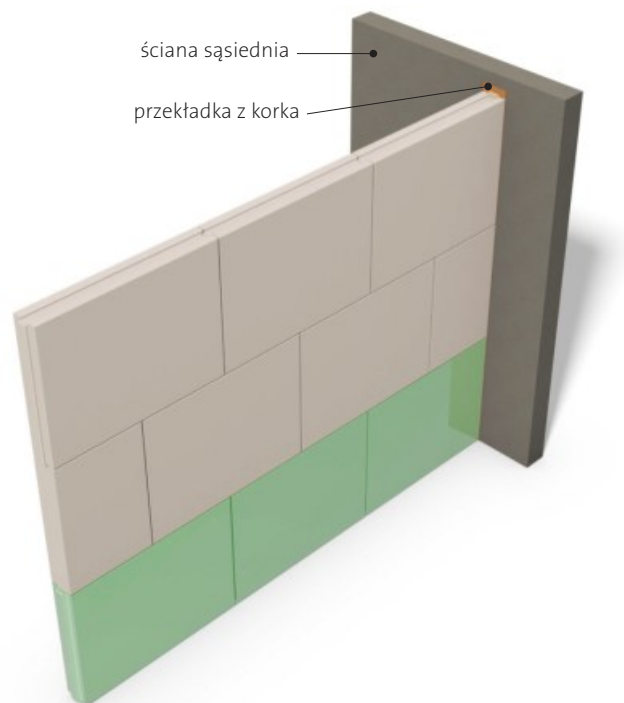
Przykłady typowych połączeń z sąsiednimi przegrodami

Typowe przykłady połączeń ze stropem (górne i dolne) i ścianami bocznymi widoczne są na rys. 20-21. Pokazane na rysunku 20 połączenie ze stropem wykonuje się powszechnie w budownictwie mieszkaniowym wielorodzinnym, w którym rzadko stosowane są sufity podwieszane. Bloczki ostatniej warstwy zaleca się ścinać ukośnie, aby uzyskać między górną powierzchnią ścianki a stropem szczelinę o szerokości około 1-3 cm. Po ułożeniu bloczków przyklejamy do powierzchni stropu klejem gipsowym przekładkę z korka prasowanego, po czym wypełniamy dokładnie szczelinę zaprawą z gipsu tynkarskiego. Należy pamiętać, aby przed montażem bloczków ostatniej warstwy odpylić ich górne powierzchnie celem odpowiedniego połączenia z zaprawą.

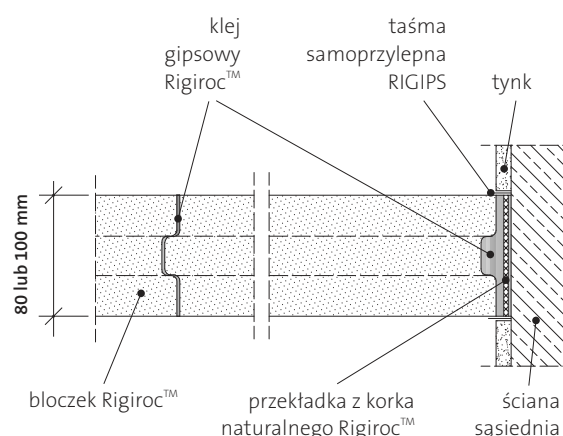
Na rys. 22 pokazano połączenie górne ze stropem z użyciem pianki poliuretanowej o grubości około 2 cm. Jest ono szczególnie zalecane, jeśli przewidujemy znaczne



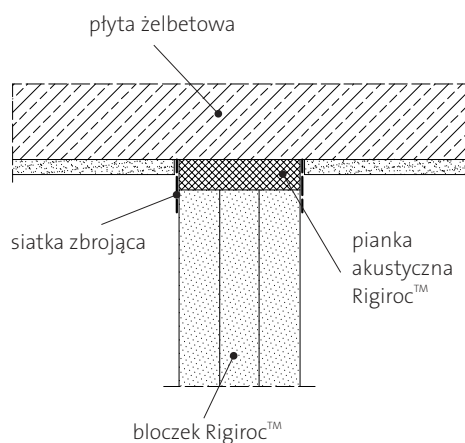
ugięcia stropów. Izolacyjność akustyczna połączenia z pianką jest taka sama jak w przypadku przekładki z korka (patrz rozdział "Ochrona przed hałasem (izolacyjność akustyczna)", str. 17). Przed wypełnieniem pianką szczeliny między ścianką a stropem należy zagruntować górną powierzchnię ściany środkiem gruntującym zmniejszającym chłonność, aby uzyskać odpowiednią przyczepność pianki do bloczków. W celu zabezpieczenia połączenia bloczków z pianką przed pękaniem, zaleca się stosowanie siatki zbrojącej (pokrywanej szpachlą gipsową) lub taśmy flizelinowej pokrywanej szpachlą gipsową.



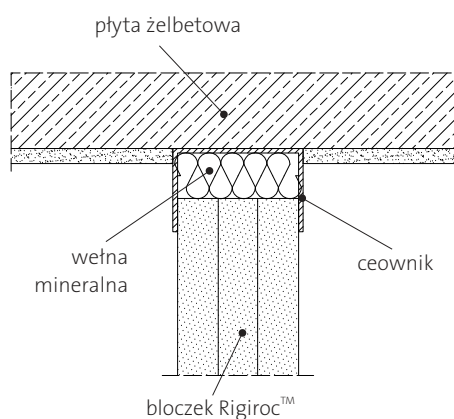
Rys. 20. Schemat typowego połączenia dolnego i górnego ściany **Rigiroc™** ze stropem.



Rys. 21. Schemat typowego połączenia ściany **Rigiroc™** ze ścianą boczną.



Rys. 22. Schemat połączenia górnego ze stropem z zastosowaniem pianki poliuretanowej.



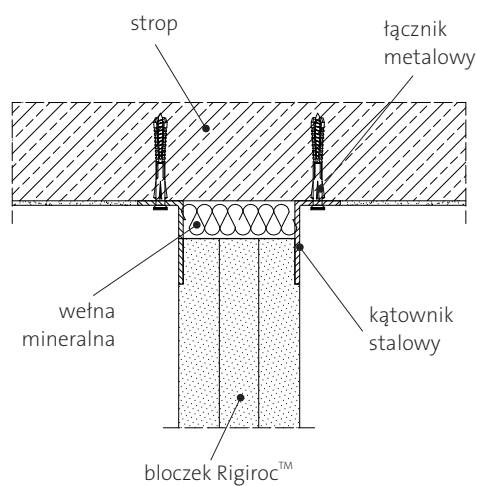
Rys. 23. Schemat połączenia poślizgowego ściany Rigiroc™ ze stropem z zastosowaniem profilu stalowego U.

Przykłady połączeń poślizgowych

1. Połączenia poślizgowe ze stropem

Stosowanie połączeń poślizgowych jest zalecane przy dużych wymiarach ścianek. Zasadą takich połączeń jest oddzielenie ściany od stropu materiałem miękkim (zazwyczaj wełną mineralną), z zapewnieniem stateczności w kierunku do niej prostopadłym. Elementy mocujące wykonuje się najczęściej z profili stalowych mocowanych do stropu za pomocą kołków rozprężnych metalowych:

- profilu typu U, w który wsuwamy bloczki (rys. 23),
- profili kątowych mocowanych po obu stronach ściany (rys. 24).



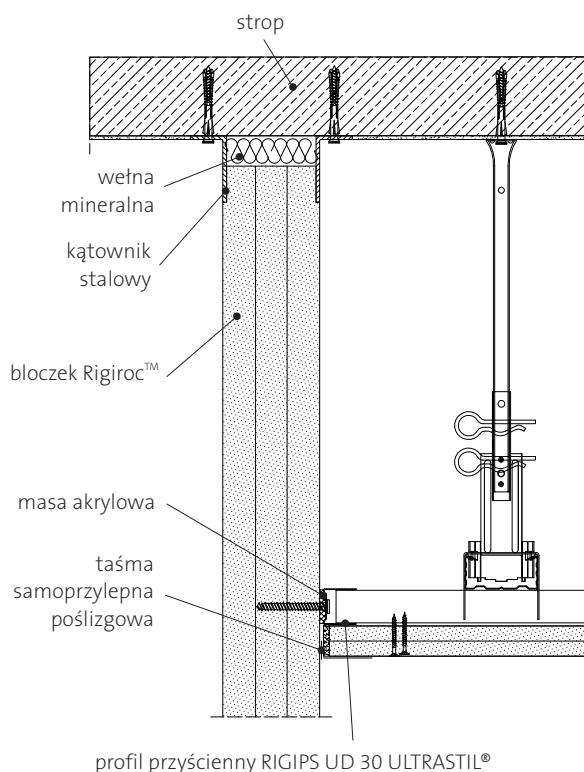
Rys. 24. Schemat połączenia poślizgowego ściany Rigiroc™ ze stropem z zastosowaniem kątowników stalowych.

2. Połączenie z sufitem podwieszonym z płyty gipsowo-kartonowej

Profil sufitowy przyścienny zaleca się mocować do ścianki za pośrednictwem podkładki poślizgowej samoprzylepnej. Między płytą gipsowo-kartonową a ścianą zostawia się szczelinę do późniejszego wypełnienia masą akrylową. Połączenie ściany ze stropem konstrukcyjnym można wykonać jako tradycyjne, z przekładką z korka lub pianki poliuretanowej. Przy dużych wymiarach ścian zaleca się stosować połączenia poślizgowe ze stropem opisane w punkcie 1.

Na rys. 25 pokazano przykład połączenia z sufitem podwieszonym g-k ściany **Rigiroc™** połączonej ze stropem w sposób poślizgowy.

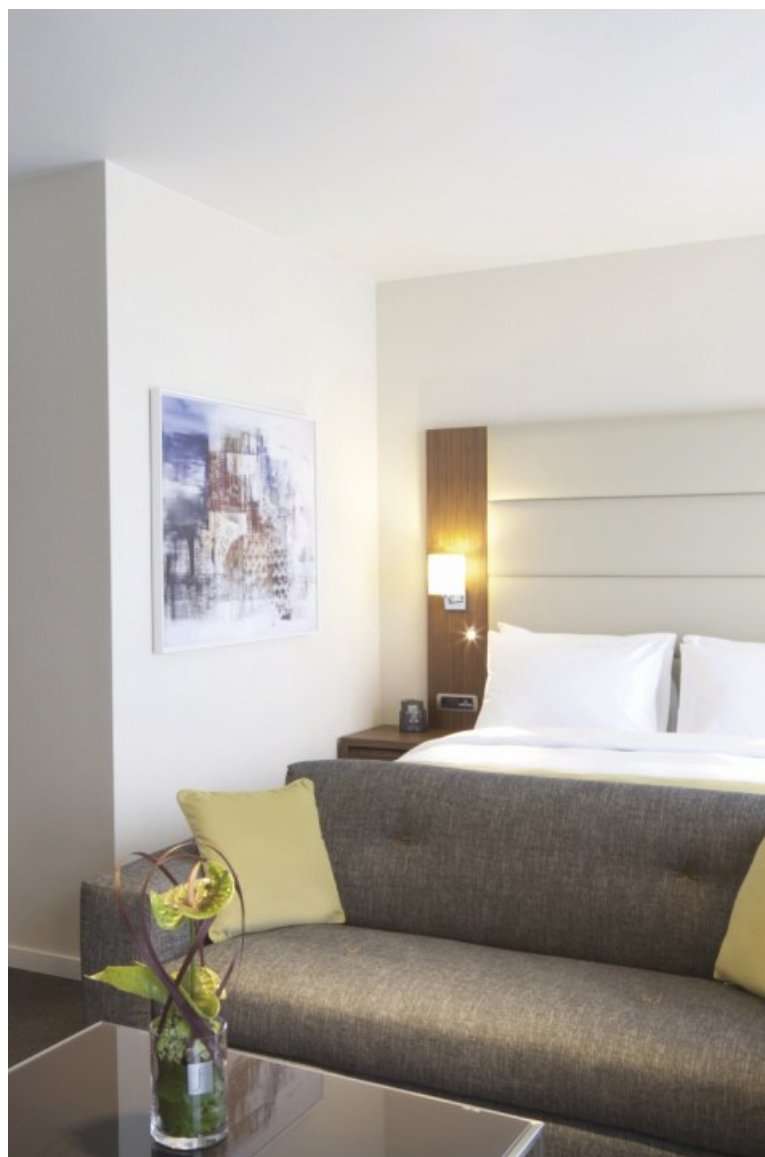
Jeśli ściany nie są łączone ze stropem, a ich wymiary przekraczają dopuszczalne wartości podane w rozdziale "Dopuszczalne wymiary ścian **Rigiroc™**", str. 26, można wykonać usztywnienia poziome między ścianami – patrz rozdział "Sposoby wzmacniania ścian **Rigiroc™**", str. 53.

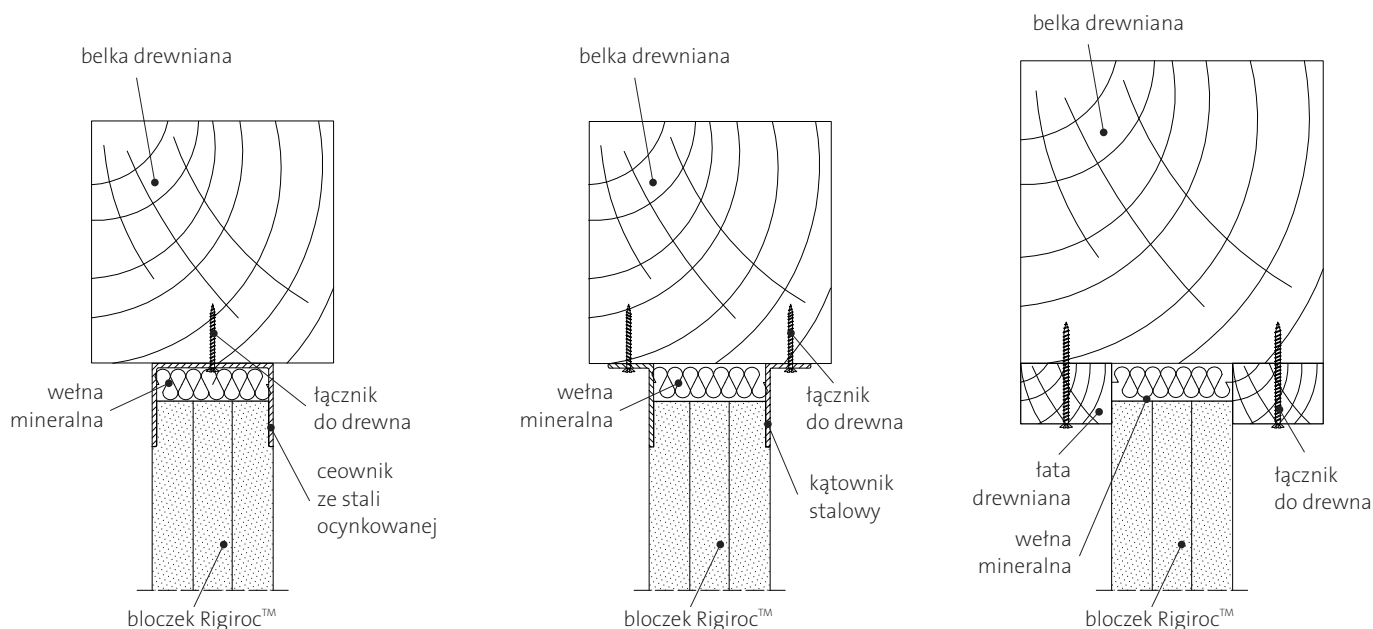


Rys. 25. Schemat połączenia sufitu podwieszonego z płytą gipsowo-kartonową ze ścianą **Rigiroc™**, którą połączono ze stropem w sposób poślizgowy.

3. Połączenia z elementami więźby dachowej

Jeśli ściana ma przebiegać w linii belek drewnianych, połączenia należy wykonać jako poślizgowe, zabezpieczając górne krawędzie ścianki przed przesuwem bocznym. Przykładowe sposoby połączeń pokazano na rys. 26. Między belką a ścianą należy ułożyć miękką przekładkę izolującą, np. z wełny mineralnej o grubości co najmniej 2 cm.

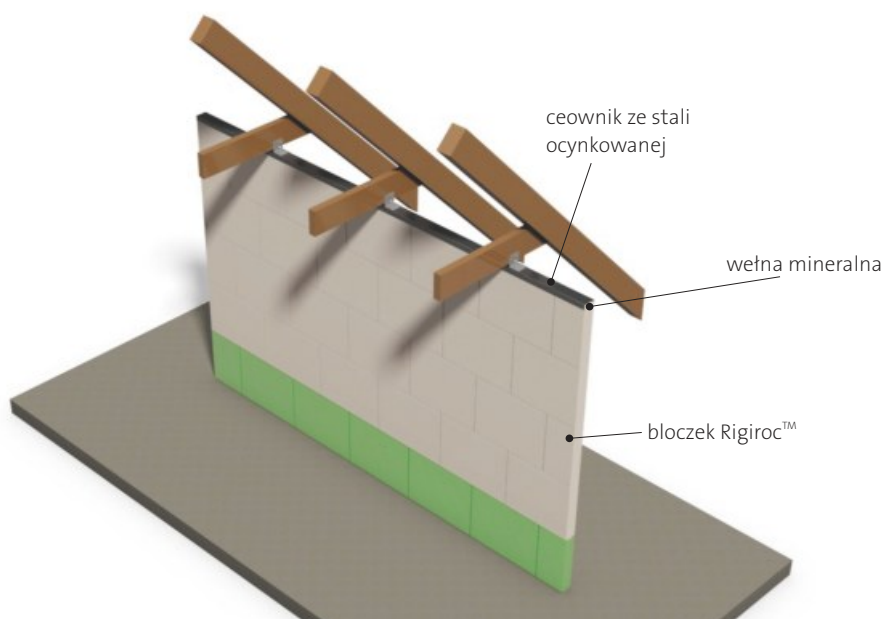




Rys. 26. Połączenie górne ściany **Rigiroc™** przebiegającej w linii belki drewnianej

W przypadku ścian niepołączonych górną z konstrukcją dachu, trzeba najpierw sprawdzić, czy wymiary ścian **Rigiroc™** nie przekraczają wielkości dopuszczalnych wg normy PN-EN 15318 dla ścian typu 3 (niepołączonych ze stropem – patrz rozdział "Dopuszczalne wymiary ścian **Rigiroc™**", str. 26). Jeśli tak jest, należy wykonać

dodatkowe konstrukcje usztywniające górne krawędzie ścian. Można to zrobić w sposób opisany w rozdziale "Sposoby wzmacniania ścian **Rigiroc™**", str. 53, (łącząc ściany między sobą w poziomie) lub mocując je do konstrukcji dachu lub stropu drewnianego. Przykłady połączenia ścian z jętkami pokazano na rys. 27.



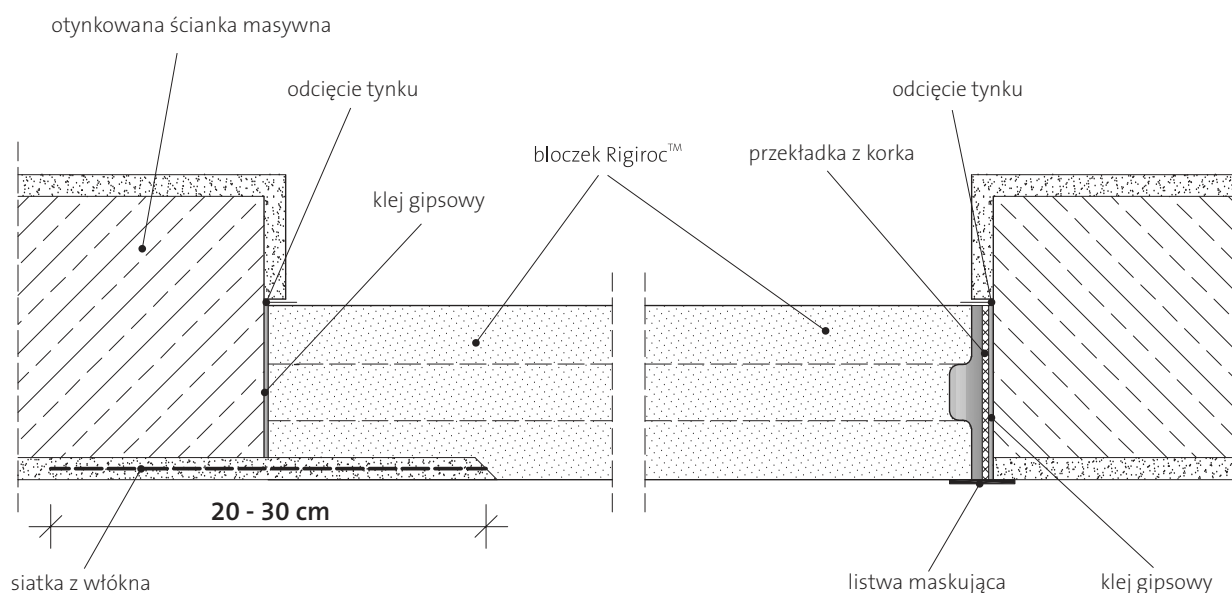
Rys. 27. Przykład połączenia ściany **Rigiroc™** z jętkami

4. Połączenia ze ścianami lub słupami w płaszczyźnie ściany.

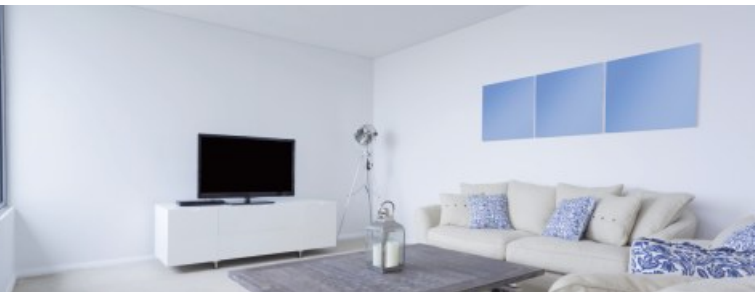
łączenia pionowe ścian **Rigiroc™** biegnących w jednej płaszczyźnie z sąsiednimi ścianami lub słupami wymagają szczególnej uwagi, gdyż ewentualne zarysowania połączeń są w takich przypadkach widoczne i trudne do zamaskowania masą elastyczną. Zaleca się stosowanie na połączeniach listew maskujących dylatacyjnych. Na rynku dostępnych jest wiele tego typu listew, których kształt i kolor można dobrać do wymogów estetycznych pomieszczeń. Ściany **Rigiroc™** łączymy z sąsiednią ścianą lub słupem za pośrednictwem przekładki z korka pras-

wanego. Podczas montażu ściany należy pamiętać, aby zachować przesunięcie względem sąsiedniej przegrody o grubość tynku – patrz rys. 28b.

Jeżeli chcemy, aby ww. połączenie nie było widoczne, dopuszczalne jest jego wykonanie w sposób sztywny. Nie stosujemy wówczas przekładki z korka na połączeniu ściany **Rigiroc™** z sąsiednią przegrodą, lecz łączymy je trwale ze sobą klejem gipsowym. Przed otynkowaniem sąsiedniej przegrody „frezujemy” powierzchnię ściany **Rigiroc™**, aby wkleić na połączeniu siatkę zbrojącą z włókna szklanego w sposób pokazany na rys. 28a. Szerokość siatki powinna wynosić około 20-30 cm.



Fot. 28. Przykład połączenia pionowego w jednej płaszczyźnie ściany **Rigiroc™** z sąsiednią ścianą lub słupem
b) połączenie elastyczne (zalecane), a) połączenie sztywne.

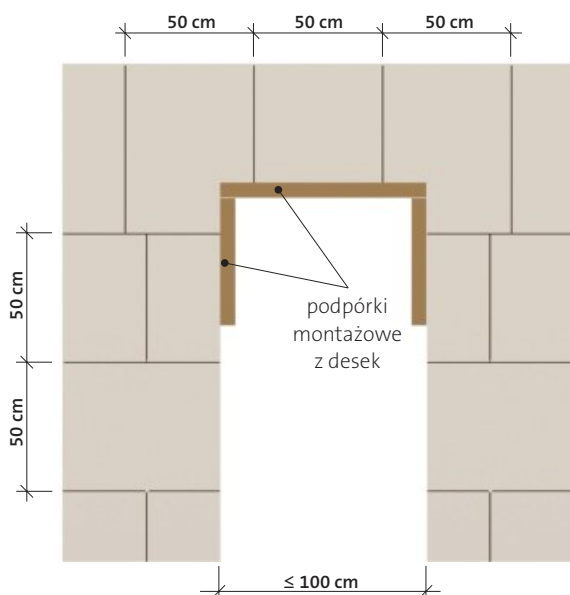


Otworki drzwiowe, montaż ościeżnic

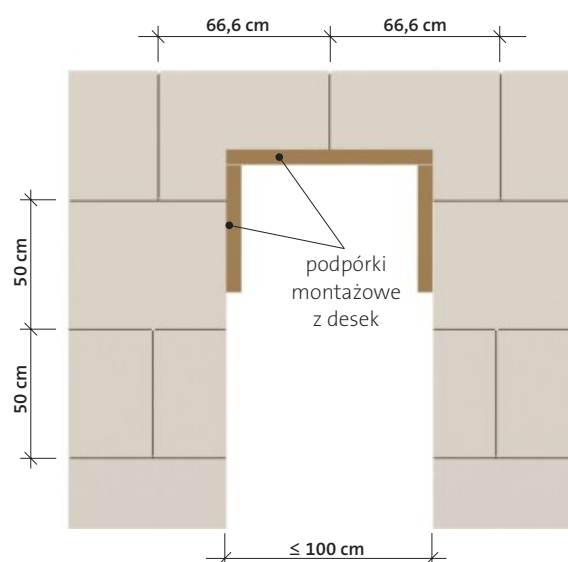
Wykonywanie otworków drzwiowych o szerokości do 1,0 m

Zaletą systemu **Rigiroc™** jest brak konieczności stosowania belek nadprożowych nad otworami drzwiowymi o szerokości do 1,0 m, co znacznie ułatwia montaż ścian. Należy jednak pamiętać o następujących zasadach:

1. Bloczki nad otworem drzwiowym układają się na podpórkach montażowych, które są usuwane po związaniu kleju.
2. Spoiny pionowe bloczków nad otworem nie powinny przebiegać w jednej linii z krawędzią otworu. Na rysunkach 29, 30 pokazano zalecane rozmieszczenie bloczków nad otworem przy układaniu w pozycji odwróconej zwykłej.
3. Zamki bloczków nad otworem wypełnia się klejem gipsowym szczególnie starannie, aby stanowiły one monolit. W tych miejscach ścianek dochodzi bowiem do największych naprężeń rozciągających lub ścinających.



Rys. 29. Zalecane rozmieszczenie bloczków nad otworem drzwiowym o szerokości do 1,0 m w przypadku montażu ostatniej warstwy bloczków w pozycji zwykłej.



Rys. 30. Zalecane rozmieszczenie bloczków nad otworem drzwiowym o szerokości do 1,0 m w przypadku montażu ostatniej warstwy bloczków w pozycji odwróconej.

Wykonywanie otworów drzwiowych o szerokości ponad 1,0 m

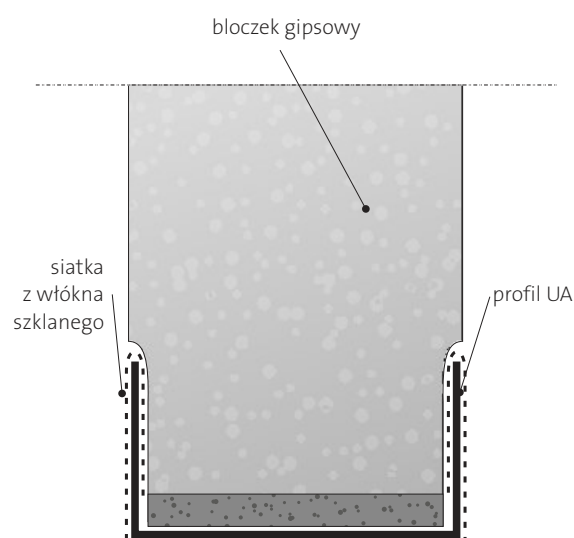
Ściany z otworami o szerokości ponad 1,0 m wymagają wzmocnienia nadproży – np. poprzez zastosowanie jednego z poniższych sposobów:

1. Sposób 1 – za pomocą lekkich kształtowników stalowych typu UA o szerokości 75 mm lub 100 mm (z blachy stalowej ocynkowanej gr. 2 mm, przeznaczonych do wzmacniania konstrukcji ścianek z płyt gipsowo-kartonowych w miejscu otworów drzwiowych). Profil musi być zespolony z bloczkami klejem gipsowym, aby uzyskać odpowiednią nośność i sztywność nadproża. Zasady wykonania tego typu wzmocnienia:

- długość oparcia profilu na ścianach powinna wynosić z każdej strony nie mniej niż 20 cm (rys. 32).
- w trakcie montażu ściany profil UA należy podeprzeć w środku rozpiętości. Podparcie montażowe usuwa się po związaniu kleju między bloczkami.
- bloczki wsuwa się od góry do wnętrza profilu UA w ten sposób, aby były zagłębione na około 3 cm. W tym celu należy je lekko sfrezować na bokach. Przed włożeniem bloczków rozłożyć w profilu klej w celu zespolenia bloczków z profilem – patrz rys. nr 31.

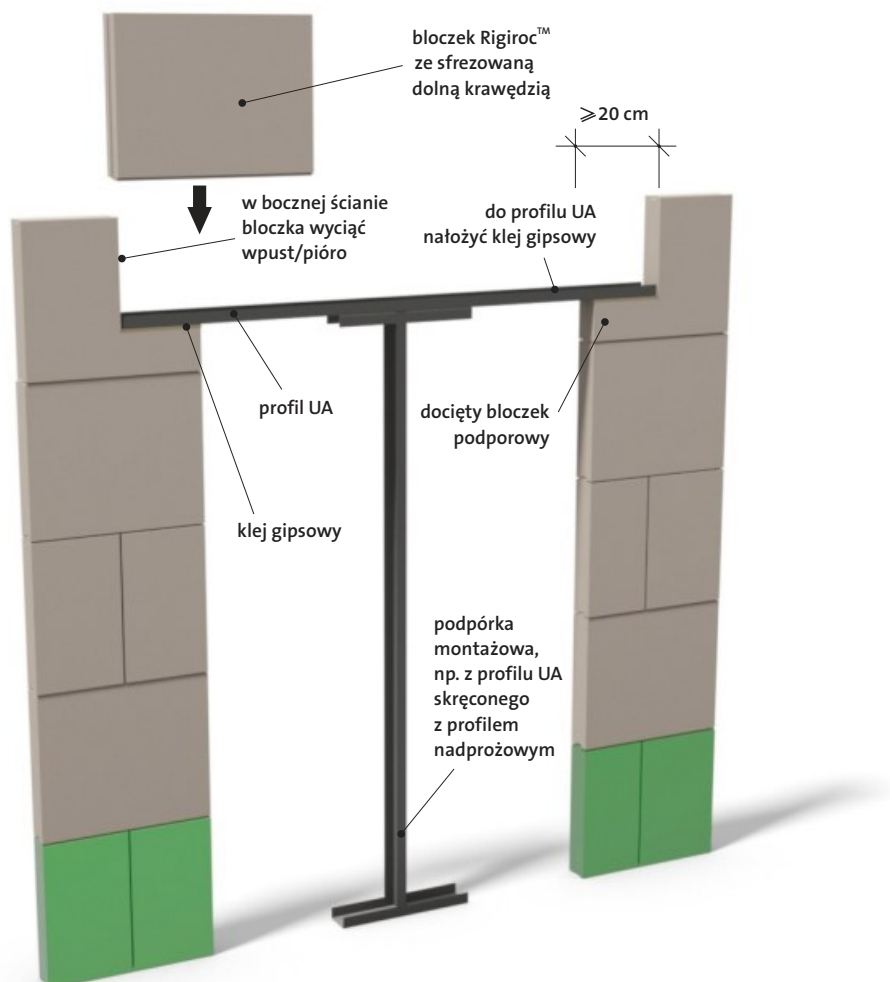
- ustalić z kierownictwem budowy, czy profil UA musi być zamaskowany szpachlą, czy może być widoczny (np. przewiduje się zastosowanie opasek drzwiowych, które go zasłonią). Jeśli profil ma zostać ukryty pod szpachlą gipsową, należy przed ułożeniem nadproża owinąć go siatką z włókna szklanego, aby szpachla nie pękała.

Nadproża z zastosowaniem profilu UA zaleca się stosować przy szerokości otworów do 2,0 m.



Rys. 31. Przekrój przez nadproże ściany z bloczków gipsowych z profilem UA.



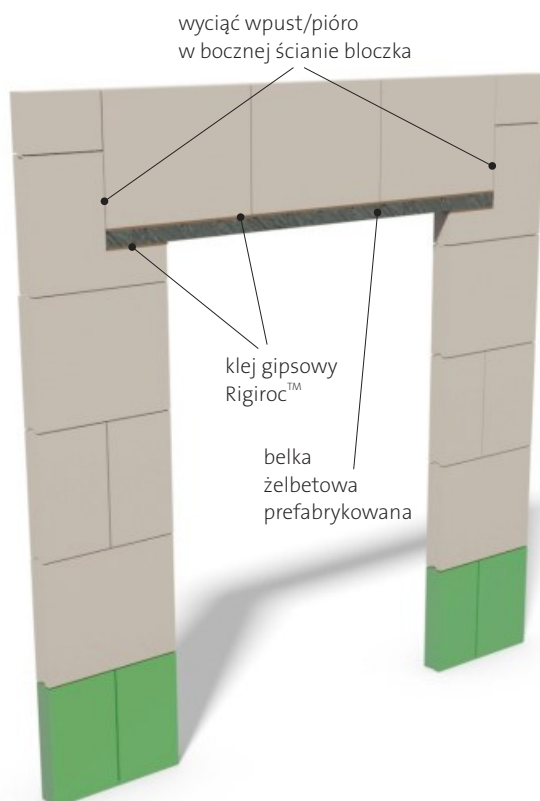


Rys. 32. Schemat montażu nadproża przy zastosowaniu profilu UA

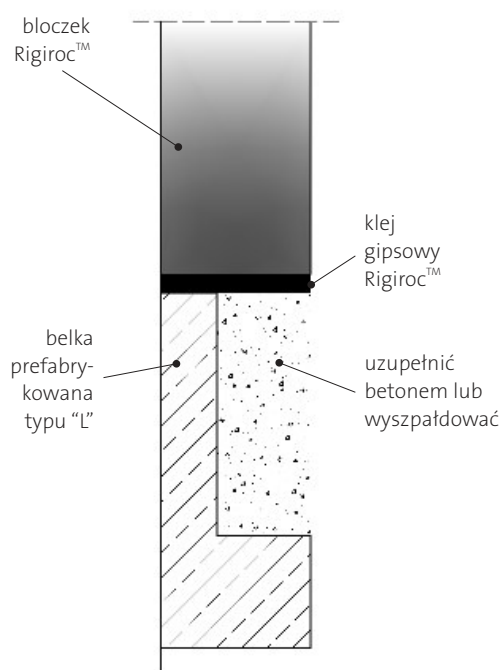
1. Sposób 2 – tradycyjne belki nadprożowe: stalowe, betonowe lub drewniane.

Nadproże betonowe można wykonać na budowie. W ścianach o grubości 10 cm możliwe jest zastosowanie typowych belek nadprożowych prefabrykowanych L19. Sposób wykonania nadproża typu L:

- belki nadprożowe L montuje się podobnie jak w tradycyjnych ścianach murowanych, stosując głębokość oparcia nie mniej niż 20 cm z każdej strony. Bezpośrednio przed montażem belek nałożyć w miejscu ich oparcia warstwę kleju gipsowego do montażu bloczków o grubości 3-5 mm (rys. 33).
- nie ma potrzeby podpierania nadproża L podczas układania bloczków.
- aby uzyskać kształt prostokątny nadproża po obrysie, należy górną część belki dobetonować przed montażem lub wyszpaldować po ułożeniu w ścianie (rys nr 34).
- grubość stopki belki nadprożowej L wynosi 9 cm. Po zakończeniu montażu ściany należy wykonać obustronną wyprawę tynkarską po 5 mm z każdej strony – najlepiej z użyciem gipsowej zaprawy tynkarskiej ręcznego stosowania. Przed otynkowaniem zagruntować powierzchnię betonu środkiem gruntującym typu Betokontakt.
- nadproża żelbetowe prefabrykowane zaleca się stosować w przypadku otworów o szerokości do 2,2 m.



Rys. 33. Widok ściany z nadprożem żelbetowym prefabrykowanym



Rys. 34. Przekrój nadproża ściany z bloczków gipsowych belką żelbetową prefabrykowaną „L”

2. Montaż ościeżnic

Obecnie w budownictwie stosuje się najczęściej ościeżnice przeznaczone do montażu w gotowym otworze – proste lub opaskowe. Zalecane są zwłaszcza ościeżnice opaskowe regulowane, które można dopasować do grubości ściany.

Montaż ościeżnic polega na ich ustawieniu w wykonanym otworze, wypoziomowaniu i wypionowaniu, zamocowaniu za pomocą kotew montażowych oraz wypełnieniu pianką montażową szczelin między ościeżnicą a bloczkami. Przed opiankowaniem należy wstawić rozpórki zapobiegające wypchnięciu ościeżnicy do środka. Powierzchnie bloczka stykające się z pianką należy odpylić, a najlepiej zagruntować środkiem zmniejszającym chłonność. Nieprzestrzeganie tego zalecenia może powodować odspajanie się pianki od gipsu.

Ściany **Rigiroc™** dają możliwość dostosowania wymiarów otworu do ościeżnicy. Można je łatwo poszerzać poprzez docięcie piłą ręczną. W taki sam sposób możemy zwiększyć wysokość otworu (pod warunkiem, że nie zastosowano belki nadprożowej).

W razie potrzeby wykonania otworu drzwiowego, którego wcześniej nie przewidziano w projekcie, można zrobić to w prosty sposób. Wystarczy wyciąć otwór piłą ręczną, a jeśli jego szerokość przekracza 1,0 m, wykonać wzmocnienia nadproża w opisany wyżej sposób.

Sposoby zabezpieczania ścian przed zarysowaniem

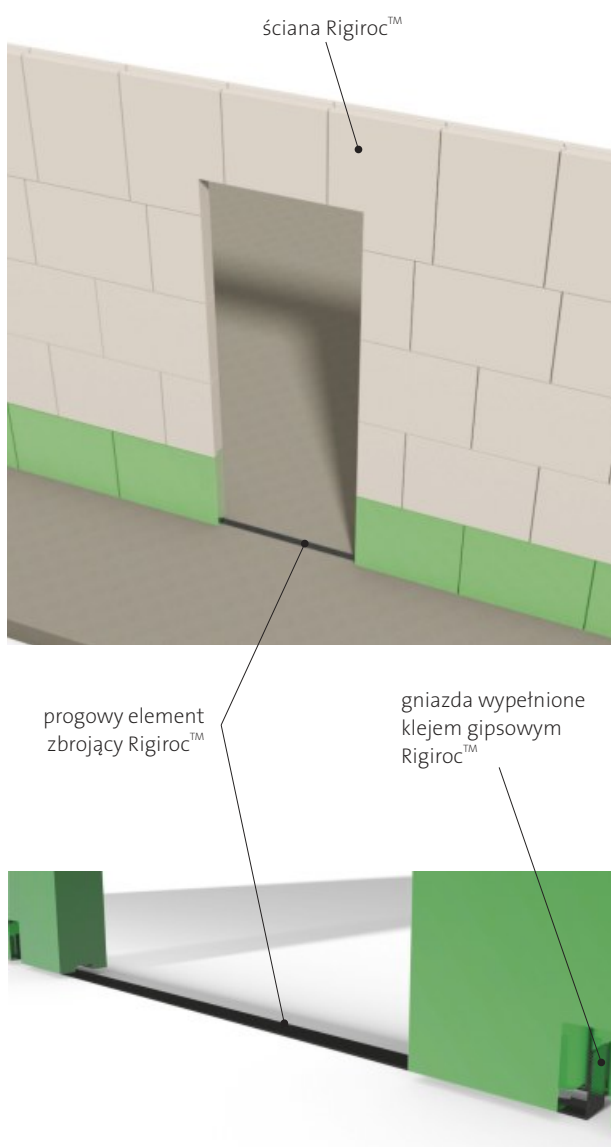
W nowych budynkach dochodzi niekiedy do pęknięcia ścian działowych wskutek uginania się stropów. Zjawisko to dotyczy wszystkich dostępnych technologii. Ściana poddana deformacji postaciowej od ugięcia stropu pęka zazwyczaj w miejscu, w którym jest najślabsza, tj. nad otworem drzwiowym. Rysy biegną najczęściej ukośnie od górnych naroży otworu.

Aby temu zapobiec RIGIPS oferuje bloczki o podwyższonej wytrzymałości – w klasie R.

Dodatkowe sposoby zabezpieczenia przed zarysowaniem nad otworami drzwiowymi:

1. System **Rigiroc™** oferuje tzw. progowe elementy zbrojące, których zadaniem jest przeniesienie naprężeń rozciągających powstałych w ścianie wskutek ugięcia stropu. Zapobiega to zarysowaniom ścian nad otworami drzwiowymi. Elementy progowe w formie płaskownika ze stali ocynkowanej z zagiętymi końcami są kotwione w trakcie montażu ściany w dolnej warstwie bloczków z obu stron otworu. W tym celu wycina się w bloczkach gniazda, które po wsunięciu w nie końcówek płaskownika, wypełniane są klejem gipsowym **Rigiroc™** (rys. 35).

2. Innym rodzajem zabezpieczenia jest wtopienie w powierzchnię ściany z obu stron nad otworem drzwiowym pasów tzw. tapety renowacyjnej z włókna szklanego lub flizeliny. Przykleja się ją klejem do tapet do powierzchni ściany, a następnie pokrywa cienką warstwą masy szpachlowej.



Rys. 35. Schemat zastosowania progowego elementu zbrojącego w miejscu otworu drzwiowego w ścianie **Rigiroc™**.

Sposoby wzmacniania ścian Rigiroc™

Wzmocnienia pionowe długich ścian

W rozdziale "Dopuszczalne wymiary ścian Rigiroc™", str. 26, podano dopuszczalne wymiary ścian Rigiroc™ na podstawie normy PN-EN 15318. W sytuacjach, gdy długości ścian przekraczają ograniczenia normowe (np. długie korytarze w budynkach użyteczności publicznej), stosuje się wzmocnienia pionowe. Nie wszystkie długie ściany wymagają takich wzmocnień. Wystarczające są stężenia innymi ścianami działowymi łączącymi się z naszą (pod warunkiem, że wykonano przewiązanie bloczków w miejscu łączenia – patrz rozdział "Wiązanie bloczków w sąsiednich warstwach i w miejscach połączeń ścian między sobą", str. 39).

Wzmocnienia pionowe można wykonać poprzez:

1. Wymurowanie pilastrów przewiązanych ze ścianą.
2. Zastosowanie słupków/trzpieni, mocowanych do podłoża i stropu górnego oraz połączonych z bloczkami. Mogą to być słupki stalowe lub drewniane. Jeśli mają być one niewidoczne, muszą mieć grubość mniejszą niż ściana. Zalecane jest stosowanie słupków o przekroju otwartym typu U, w który wsuwa się bloczki po uprzednim „sfrezowaniu” ich końcówek – rys. 36. Na połączeniu profilu i ściany wkleja się przekładkę elastyczną z korka prasowanego, dzięki czemu słupek pełni również rolę dylatacji ściany na długości – patrz rozdział "Dylatacje długich ścian", str. 56.



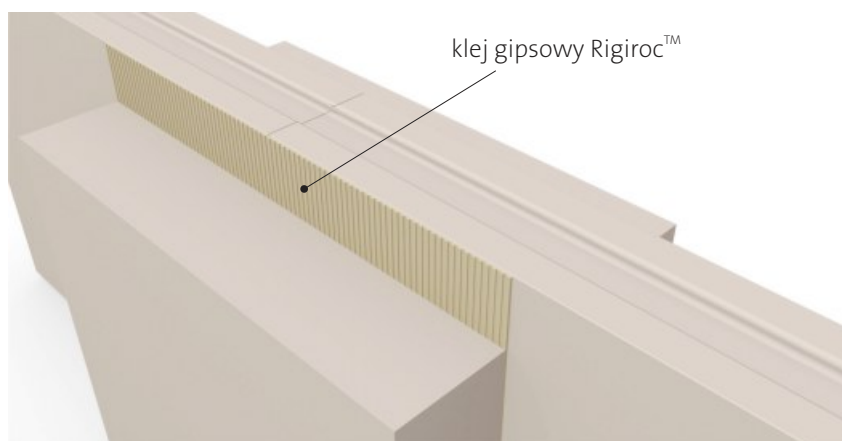
Przykłady pionowych wzmocnień ścian wg normy PN-EN 15318

a) metalowy element usztywniający

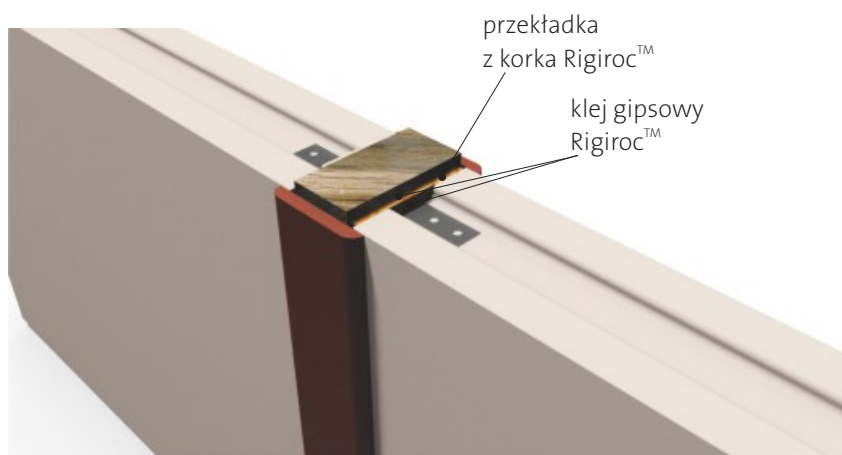
słupek o przekroju otwartym



b) element usztywniający na zewnątrz płyt gipsowych



c) drewno z elementem usztywniającym



Rys. 36. Przykłady pionowych wzmocnień ścian wg normy PN-EN 15318:

- a) wzmocnienie wykonane ze słupka metalowego o przekroju otwartym,
- b) wzmocnienie z zastosowaniem „pilastra” z bloczków gipsowych,
- c) wzmocnienie ze słupka drewnianego.

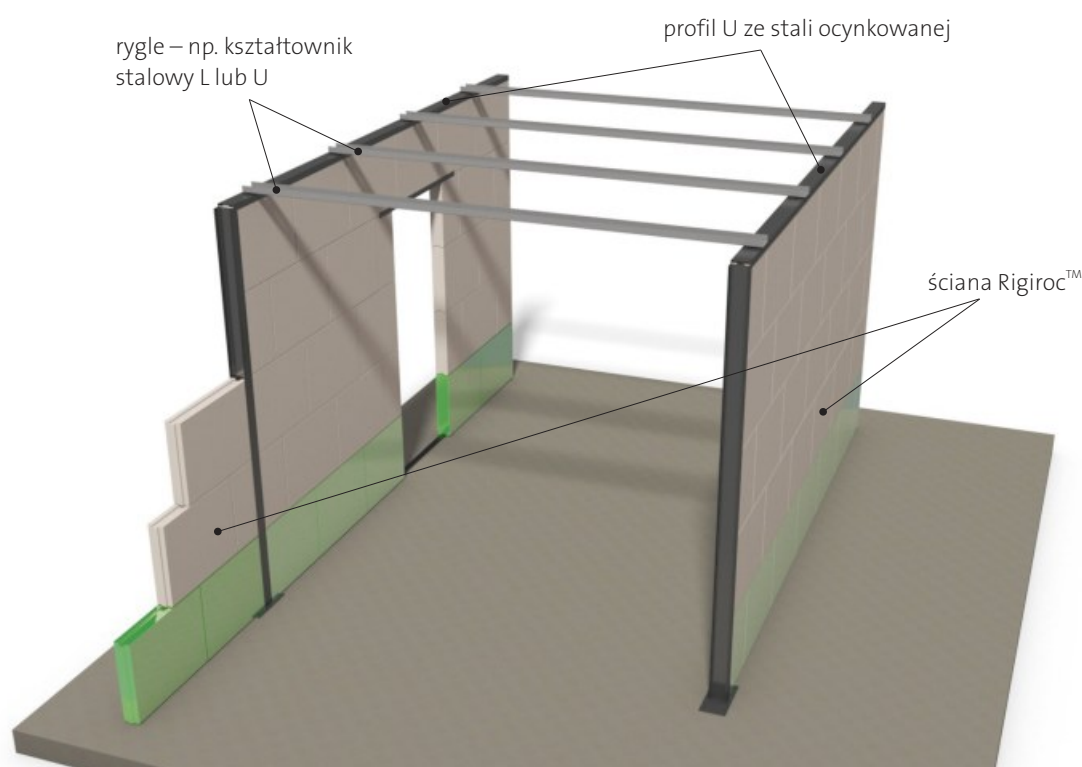
Wzmocnienia poziome ścian niepołączonych ze stropem

Brak połączenia ze stropem występuje w przypadku pomieszczeń wysokich, gdy nie ma potrzeby (a czasem także możliwości) montażu ścian sięgających do stropu konstrukcyjnego. Przykładem są hale i inne obiekty (handlowe, wystawiennicze, magazynowe, produkcyjne, itp.), w których projektuje się wydzielenie pomieszczeń niższych niż wysokość kondygnacji. Skutkiem braku połączenia ze stropem jest zmniejszenie stateczności ścianki, co uwzględniono w normie PN-EN 15318 poprzez ograniczenie jej dopuszczalnych wymiarów (patrz rozdział "Wiązanie bloczków w sąsiednich warstwach i w miejscach połączeń ścian między sobą", str. 39 – przegrody typu 3).

Połączenie ścian ze stropem można zastąpić poprzez wykonanie poziomego stężenia ich górnych krawędzi



między sobą, np. za pomocą kształtowników stalowych w rozstawie co około 2 m. Górne krawędzie ścian zaleca się usztywnić poprzez nasunięcie profilu typu U – rys. 37. Takie wzmocnienie pozwala uznać ściany za połączone ze stropem, przyjmując ich dopuszczalne wymiary wg normy PN-EN 15318 – przegrody typu 1 lub 2.



Rys. 37. Schemat wzmocnienia w płaszczyźnie poziomej ścian **Rigiroc™** niepołączonych ze stropem.

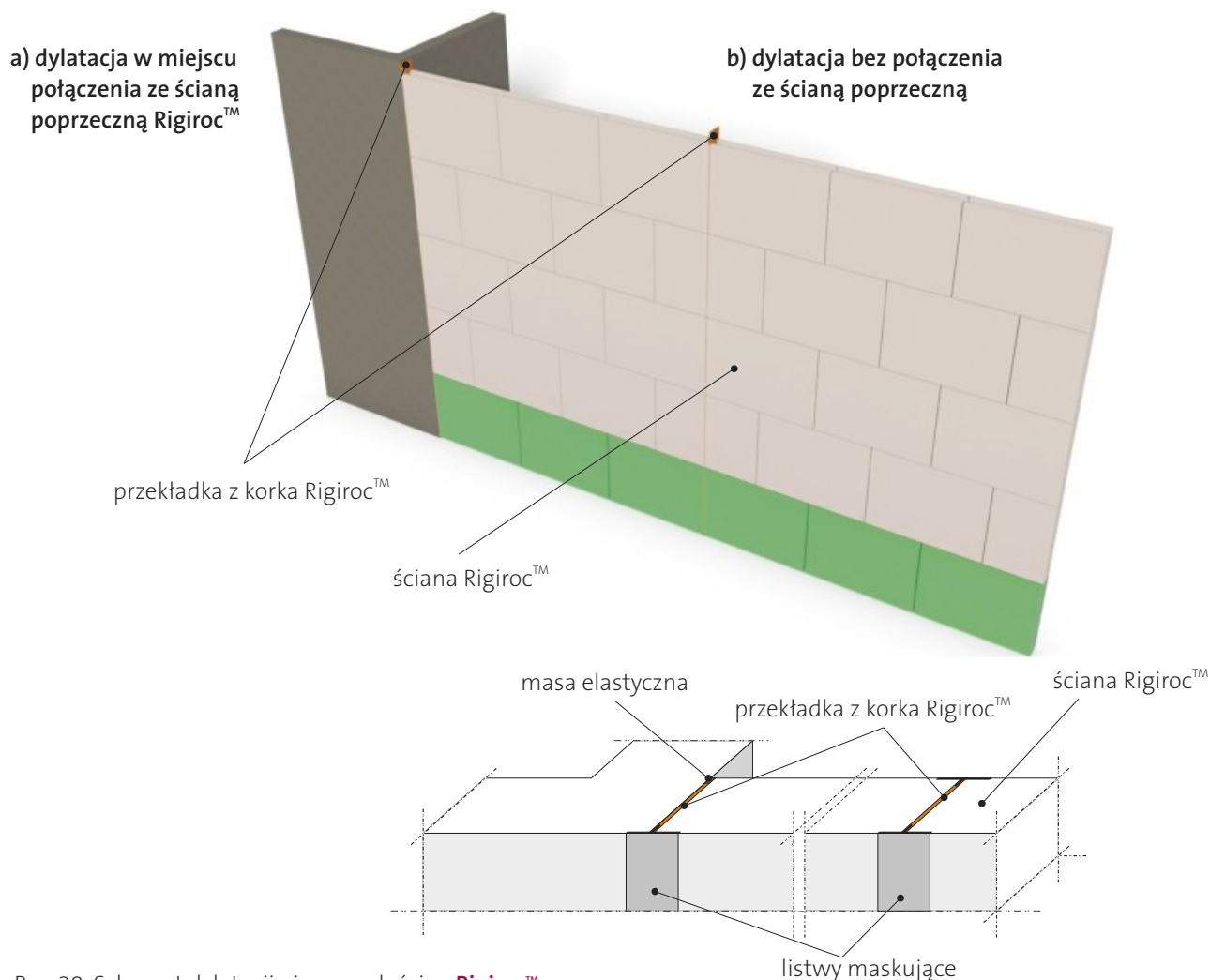
Dylatacje długich ścian

W przypadku ścian **Rigiroc™** o znacznych długościach zaleca się stosować dylatacje pionowe, aby zapobiec pękaniu ścian wywołanych odkształceniami konstrukcji budynku. Wykonuje się je:

- w miejscach dylatowania konstrukcji budynku,
- w pozostałych przypadkach co około 8-10 m, w zależności od oceny sztywności konstrukcji budynku.

Jeżeli długa ściana **Rigiroc™** jest połączona ze ścianami poprzecznymi **Rigiroc™**, dylatację najlepiej wykonać w miejscu połączenia. Na rys. 38 pokazano przykłady dylatacji przy połączeniu ze ścianą poprzeczną (a) oraz w miejscu, gdzie nie ma takiego połączenia (b).

Aby zapobiec „klawiszowaniu” zdylatowanych powierzchni ściany, w przypadku braku przewiązania ze ściankami poprzecznymi, w miejscach dylatacji można zastosować słupki wzmacniające opisane w rozdziale „Sposoby wzmacniania ścian **Rigiroc™**”, str. 53.

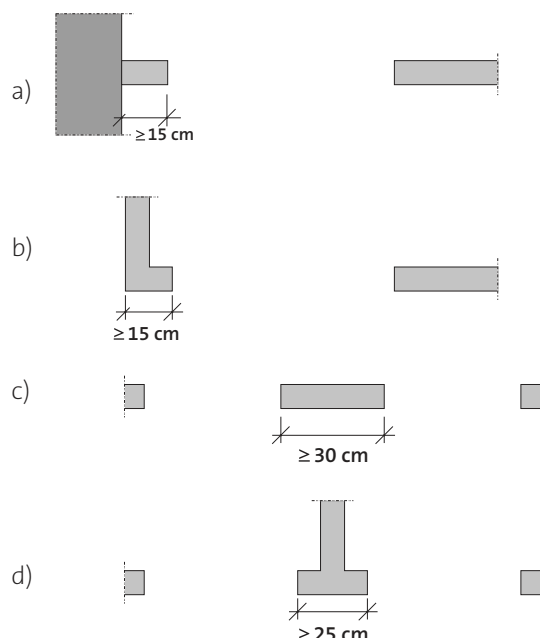


Rys. 38. Schemat dylatacji pionowych ścian **Rigiroc™** o znacznej długości.

Zalecenia dotyczące usytuowania otworów drzwiowych w ścianach i drzwiczek rewizyjnych w obudowach pionów instalacyjnych

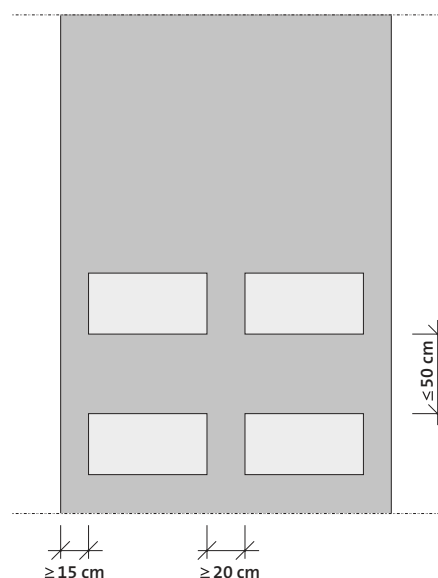
Zaleca się, aby podczas projektowania i wykonywania ścian **Rigiroc™** przyjmować podane niżej minimalne odległości:

1. Odległość pionowej krawędzi otworu drzwiowego od połączenia z sąsiednią ścianą – nie mniej niż 15 cm (rys. 39a). W przypadku, gdy odległość ta jest mniejsza niż 30 cm, zaleca się wykonywać połączenie jako „sztywne” – bez przekładki elastycznej, łącząc bloczki bezpośrednio ze ścianą klejem gipsowym.



Rys. 39. Zalecane odległości otworów drzwiowych od krawędzi ścianki i między otworami drzwiowymi (opis w punktach 1-4)

2. Odległość pionowej krawędzi otworu drzwiowego od narożnika ścian **Rigiroc™** – nie mniej niż 15 cm (rys. 39b).
3. Odstęp między sąsiednimi otworami drzwiowymi, jeśli nie wykonuje się między nimi poprzecznej ściany usztywniającej – nie mniej niż 30 cm (rys. 39c).
4. Odstęp między sąsiednimi otworami drzwiowymi z poprzeczną ścianą usztywniającą – nie mniej niż 25 cm (rys. 39d).
5. Odległości między otworami rewizyjnymi w obudowach pionów instalacyjnych („szachtów”) z bloczków **Rigiroc™** (rys. 40):
 - a) odległość otworu od sąsiedniej ściany – nie mniej niż 15 cm,
 - b) odstęp między pionowymi krawędziami otworów – nie mniej niż 20 cm,
 - c) odstęp między poziomymi krawędziami otworów – nie mniej niż 50 cm.



Rys. 40. Zalecane odległości między otworami drzwiczek rewizyjnych w obudowach szachtów instalacyjnych (opis w punkcie 5)

Sposoby wykańczania powierzchni ścian

Malowanie

Powierzchnie ścian **Rigiroc™** można pokrywać wszelkimi gatunkami farb przeznaczonych do malowania pomieszczeń (emulsyjnymi, lateksowymi, olejnymi, itp.). Nie stosować tzw. białkowania wapnem. Przed przystąpieniem do robót malarskich należy:

- oczyścić za pomocą stalowej pacy powierzchnię ściany z pozostałości kleju i innych zanieczyszczeń,
- naprawić większe ubytki oraz wypełnić bruzdy po robotach instalacyjnych – najlepiej gipsem tynkarskim,
- nałożyć na powierzchnię ściany cienką warstwę gładzi gipsowej (przy poprawnym montażu wystarczy grubość szpachli do 1 mm). Czynność nakładania gładzi można powtórzyć w celu uzyskania wysokiej jakości powierzchni,
- podłoże zagruntować środkiem gruntującym zmniejszającym chłonność. Stosować środki gruntujące zalecane przez producentów farb.

Tapetowanie

Ściany przeznaczone do tapetowania należy przygotować w sposób podobny jak do malowania. Wymagana jakość gładzi gipsowej zależy od rodzaju tapety. Stosować kleje zalecane przez producentów tapet. Podłoże gruntować w sposób zgodny z instrukcją producenta kleju do tapet.

Wykańczanie płytkami ceramicznymi

Przygotowanie powierzchni do wykańczania płytkami polega na:

- oczyszczeniu powierzchni z resztek kleju i innych zanieczyszczeń,
- uzupełnieniu bruzd instalacyjnych i większych ubytków gipsem tynkarskim,
- zagruntowaniu ściany z bloczków zwykłych (klasy H3) środkiem zmniejszającym nasiąkliwość podłoża. Nie jest konieczne gruntowanie bloczków wodoodpornych (klasy H1), jednak zaleca się tę czynność wykonać w celu związania drobinek kurzu i ujednolicenia powierzchni (np. miejsc po brzdach instalacyjnych),



- zabezpieczenie powierzchni ścian narażonych na rozpryski wody, tzw. folię w płynie, z wklejeniem taśm uszczelniających naroża pionowe i poziome,
- stosowanie klejów do płytek o dobrej przyczepności do podłoża (co najmniej półelastyczne).

Uwaga: na powierzchniach przewidzianych do układania płytek nie powinno się wykonywać gładzi gipsowej, aby nie pogarszać przyczepności płytek do podłoża.

Naprawa uszkodzeń

Naprawę drobnych uszkodzeń powierzchni (zarysowania, ubytki) należy wykonywać gipsem szpachlowym.

Uszkodzenia ścianek w postaci zarysowań strukturalnych usuwać poprzez wypełnienie klejem gipsowym stosowanym do montażu bloczków. Przedtem należy rysę poszerzyć, oczyścić i dokładnie zmoczyć wodą lub zagruntować środkiem gruntującym zmniejszającym chłonność gipsu. Jeśli mamy do czynienia z rysą po obu stronach ścian (pęknięciem), ww. czynności trzeba wykonać obustronnie.

W przypadku, gdy pęknięcie ścianki było skutkiem niewłaściwego montażu (np. długa ściana bez dylatacji), powinno się rozważyć możliwość wypełnienia elastycznego rysy z ewentualnym zastosowaniem listwy dylatacyjnej maskującej.

Zarysowania poziome niewłaściwie wykonanych połączeń z sufitem lub sąsiednimi ścianami wymagają usunięcia materiału wypełniającego i prawidłowego wykonania połączenia, zgodnie z informacją zawartymi w rozdziale "Połączenia z sąsiednimi przegrodami (górne, boczne, dolne, przypadki szczególne)", str. 42.



Bieżąca kontrola robót

Bieżąca kontrola robót polega na sprawdzeniu:

- poprawności wytyczenia ścian zgodnie z projektem, przygotowania podłoża – czy było wyrównane zaprawą cementową w przypadku dużych nierówności? Wyrównywanie klejem gipsowym **Rigiroc™** lub gipsem tynkarskim jest niedopuszczalne, jeśli grubość warstwy przekracza 25 mm, gdyż może wówczas dojść do nadmiernego osiadania ścianek w przypadku zawilgocenia gipsu,
- czy zastosowano przekładkę elastyczną na połączeniu z podłożem,
- ułożenia pierwszej warstwy (prostoliniowość, pionowość, poziomy przebieg górnej krawędzi),
- szczelności wypełnienia zamków między bloczkami klejem gipsowym (nie powinno się nakładać kleju punktowo lecz w sposób ciągły),
- grubości spoin – powinna ona wynosić 1-3 mm. Zbyt grube spoiny mogą wynikać ze stosowania za gęstego kleju,
- przesunięcia spoin pionowych między kolejnymi warstwami co najmniej o grubość bloczka (8 lub 10 cm). Dopuszcza się jednostkowo mniejszą długość przesunięcia – np. między warstwą przedostatnią a ostatnią (odwrotną). Zachowanie odległości 8 lub 10 cm wymagałoby docinania bloczków w pionie, co jest niewskazane, gdyż osłabiałoby łączenie. Lepiej zgodzić się na mniejsze przesunięcie pod warunkiem, że są to pojedyncze przypadki,
- wykonania połączeń z istniejącymi ścianami i sufitem (wg rozdziału "Wiązanie bloczków w sąsiednich warstwach i w miejscach połączeń ścian między sobą", str. 39). Szczególną uwagę należy zwrócić na to, czy szczelina pod stropem została wypełniona gipsem tynkarskim szczelnie, a nie tylko na brzegach,
- połączenia ścian **Rigiroc™** z tynkiem sąsiednich ścian i sufitów. Uwaga ta dotyczy robót tynkarskich. Należy zachować dystans między tynkiem a powierzchnią ściany poprzez nacięcie tynku kielnią podczas twardnienia,
- robót instalacyjnych – sprawdzenie zgodności z warunkami podanymi w rozdziale "Warunki montażu instalacji w ścianach **Rigiroc™**", str. 32, (dopuszczalne głębokości bruzd i odległości między nimi, minimalna grubość otuliny przewodów). Szczególną uwagę należy zwrócić na to, czy sposób wykonania bruzd, przebieg i zamocowań instalacji nie powoduje pęknięcia ścian (niedopuszczalne jest kucie i stosowanie narzędzi udarowych – należy używać bruzdownic ręcznych lub elektrycznych, wiertarek bez udaru, pił ręcznych),
- przygotowania powierzchni ścian do szpachlowania (oczyszczenie, naprawa uszkodzeń i wypełnienie bruzd instalacyjnych),
- nakładania gładzi gipsowej (warstwa nie powinna być zbyt gruba – jednokrotnie do 1 mm, pacę stalową należy trzymać pod dużym kątem, zbierając nadmiar gładzi z powierzchni ścian),
- czy nie zarysowano powierzchni ścian podczas szlifowania (dopuszcza się jedynie delikatne szlifowanie drobnym papierem ściernym),
- przygotowania ścian do robót wykończeniowych (rozdział "Wytyczne wykonywania robót wykończeniowych oraz naprawy uszkodzeń", str. 58),
- montażu ościeżnic drzwiowych (czy zastosowano kotwy mocujące, czy właściwie wypełniono szczeliny pianką montażową, czy odpylono powierzchnię gipsu na połączeniu ze ścianką – np. przez zagruntowanie).



Odbiór końcowy

Podczas odbioru końcowego sprawdzeniu podlegają poniżej kryteria:

- ☒ czy na ścianie nie występują zarysowania i strukturalne pęknięcia
- ☒ czy powierzchnia ściany nie została zarysowana wskutek niewłaściwego szlifowania
- ☒ dokładność wykonanych powierzchni ścian. Jakość wykonania bloczków **Rigiroc™** oraz zastosowana technologia pióro-wpust pozwalają na wykonanie ścian z dokładnościami odpowiadającymi wymogom kategorii IV wg PN-70/B-10100 „Roboty tynkowe. Tynki zwykłe. Wymagania i badania przy odbiorze”.

a) dopuszczalne odchylenie powierzchni ściany od płaszczyzny i krawędzi od linii prostej jest nie większe niż 2 mm i występuje w liczbie nie większej niż 2 na długości 2 metrowej łaty

b) dopuszczalne odchylenie powierzchni i krawędzi od pionu jest nie większe niż 1,5 mm na 1 m ale ogółem nie więcej niż 3 mm w pomieszczeniach o wysokości do 3,5 m oraz 4 mm w pomieszczeniach wyższych

c) odchylenie powierzchni i krawędzi od kierunku poziomego nie powinno być większe niż 2 mm na 1 m i w sumie nie większe niż 3 mm na całej długości ściany

d) odchylenia płaszczyzn ścian prostopadłych od kąta prostego - nie większe niż 2 mm na długości 1 m.

W praktyce zalecamy aby kryteria dotyczące odchyłek ścian były takie same jak dopuszczalne odchyłki dla ścian tynkowanych w danym obiekcie. Każdorazowo powinny być one uzgodnione pomiędzy inwestorem a wykonawcą przed rozpoczęciem robót. Można się przy tym opierać na wymaganiach wspomnianej normy PN-70/B-10100 (dowolna klasa wymagań) lub normy PN-B-10110 „Tynki gipsowe wykonywane mechanicznie. Zasady wykonywania i wymagania techniczne”.



Przykłady zastosowań ścian Rigiroc™ – obiekty referencyjne



System bloczków gipsowych **Rigiroc™** przeznaczony jest do stosowania przede wszystkim w budownictwie mieszkaniowym i budynkach administracyjnych.

Jednym z najciekawszych projektów realizowanych z użyciem bloczków gipsowych **Rigiroc™** jest apartamentowiec „Promenada Solna” w Kielcach. Budynek położony w centrum miasta i ze względu na swoją lokalizację oraz standard wykonania należy do najbardziej prestiżowych inwestycji w Kielcach w ostatnim czasie.

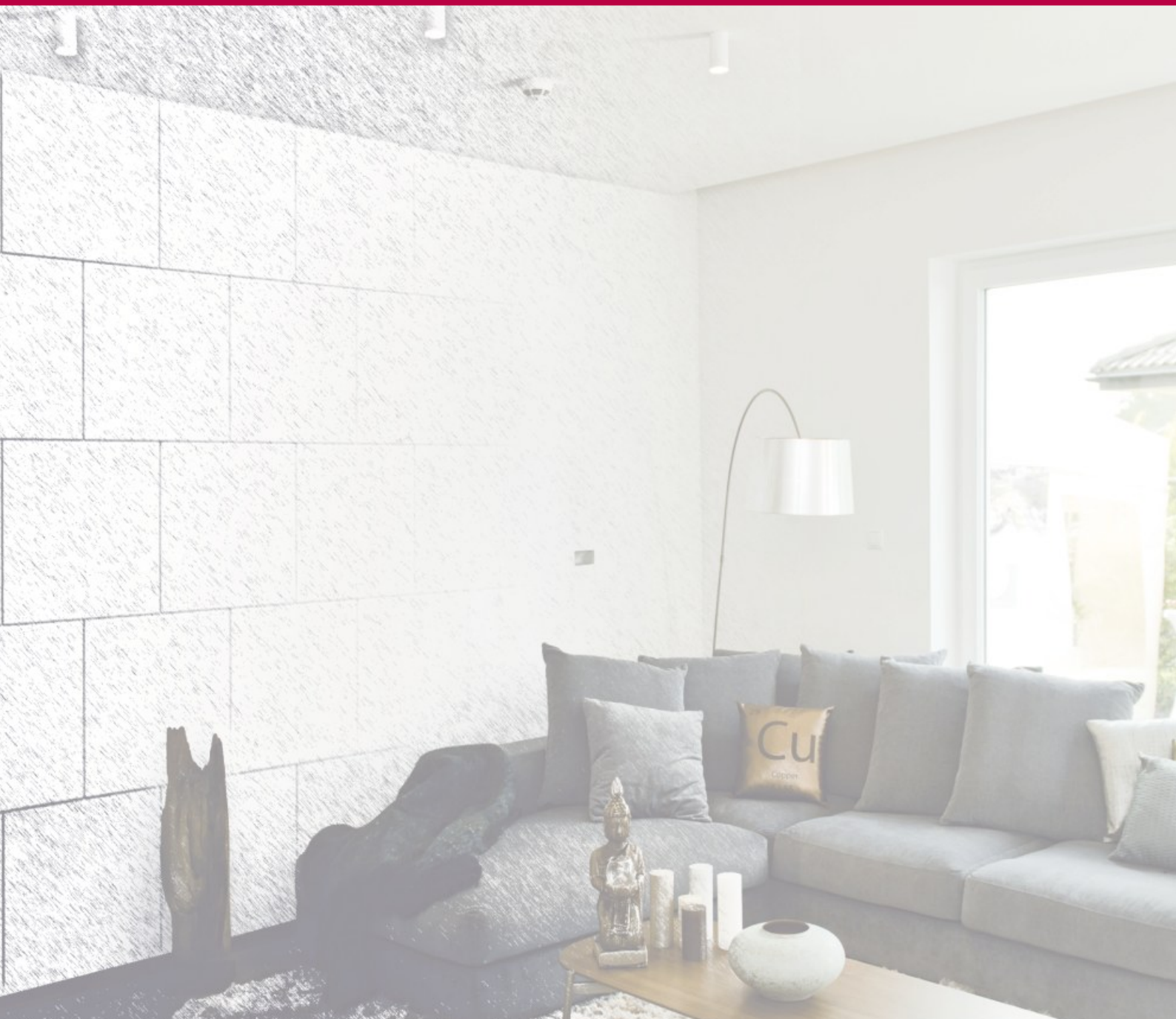
Te oraz inne projekty realizowane są we współpracy, w której RIGIPS występuje jako kompetentny dostawca produktów, systemów i doradztwa technicznego.

Chętnie nawiążemy współpracę z inwestorami, wykonawcami i architektami, zainteresowanymi tą technologią.

Inne przykłady projektów, w których zastosowano bloczki **Rigiroc™** to:

- Osiedle City Park w Gdańsku
- Osiedle City Apartments w Warszawie
- Osiedle Zdrowa w Warszawie
- Osiedle Viniarnia Home w Zielonej Górze
- Szpital Wojewódzki w Elblągu
- Osiedle mieszkaniowe Pasaż Podgórski w Krakowie
- Osiedle Bema IV w Piasecznie
- Zespół mieszkalno-usługowy w Pruszkowie

- 1) Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 (Dz. U. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami).
- 2) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690 z późniejszymi zmianami).
- 3) *PN-EN 12859: 2011 Płyty gipsowe – definicje, wymagania i metody badań.*
- 4) *PN-EN 12860: 2002 Kleje do płyt gipsowych – definicje, wymagania i metody badań.*
- 5) *PN-EN 15318: 2009 Projektowanie i zastosowanie płyt gipsowych.*
- 6) Raport ITB nr LA00-0785/11/R60NA: Sprawozdanie z badań izolacyjności akustycznej ściany z bloczków gipsowych **Rigiroc™** systemu RIGIPS 3.90.02 oraz Rigiips 3.90.03. Warszawa, grudzień 2011.
- 7) Raport ITB nr LA05-0785/12/R83NA: Sprawozdanie z badań izolacyjności akustycznej ściany pojedynczej RIGIPS z bloczków gipsowych **Rigiroc™** 80 mm z podstropowym elementem kompensacyjnym z pianki poliuretanowej. Warszawa, listopad 2012.
- 8) Raport ITB nr LA06-0785/12/R83NA: Sprawozdanie z badań izolacyjności akustycznej ściany pojedynczej RIGIPS z bloczków gipsowych **Rigiroc™** 100 mm z okładziną ścienną z płyt gipsowo-kartonowych (system RIGIPS 3.21.15). Warszawa, listopad 2012.
- 9) Raport ITB nr LA03-0785/12/R83NA: Sprawozdanie z badań izolacyjności akustycznej ściany podwójnej RIGIPS grubości 240 mm niesymetrycznej z bloczków gipsowych **Rigiroc™** 80 mm i 100 mm z izolacją z płyt z wełny mineralnej skalnej ROCKWOOL PANELROCK. Warszawa, listopad 2012.
- 10) Raport ITB nr LA04-0785/12/R83NA: Sprawozdanie z badań izolacyjności akustycznej ściany podwójnej RIGIPS grubości 220 mm niesymetrycznej z bloczków gipsowych **Rigiroc™** 80 mm z izolacją z płyt z wełny mineralnej skalnej ROCKWOOL PANELROCK. Warszawa, listopad 2012.
- 11) Zespół Laboratoriów Badawczych GRYFIT: Klasyfikacja w zakresie odporności ogniowej nr LBO-221-K/11 (uzupełniona) – Nienośne ściany działowe z bloczków gipsowych **Rigiroc™** w systemach RIGIPS 3.90.02, 3.90.03, 3.91.02, 3.91.03, 3.91.053. Łożenica, 18.05.2012.
- 12) DIN 4103-2 *Nienośne wewnętrzne ściany działowe. Część 2: Ściany działowe z płyt gipsowych.*



Saint-Gobain Construction Products Polska Sp. z o.o.

Biuro Rigips w Warszawie

ul. Cybernetyki 9, 02-677 Warszawa

Tel. (22) 457 14 57 lub 8

Dział Techniczny: 801 328 788

E-mail: doradcytechniczni@saint-gobain.com

www.rigiroc.pl

www.rigips.pl

luty 2016