



# Ocieplenie ścian zewnętrznych w systemach ETICS

Wskazówki wykonawcze



# 4

## Rozwiązania

Ocieplenie ścian zewnętrznych – rozwiązanie klejone z dodatkowym mocowaniem mechanicznym	4
Ocieplenie ścian zewnętrznych – rozwiązanie klejone	5
Wyznaczanie grubości izolacji	6
Montaż izolacji krok po kroku	8
Ocieplenie ścian zewnętrznych – termomodernizacja istniejącego ocieplenia	22
Ocieplenie ścian na klatce schodowej	23

## Wełna na ściany? Trwałe rozwiązania ROCKWOOL!

Dobór odpowiedniego materiału do izolacji domu może sprawić problem nawet najbardziej doświadczonym wykonawcom. Mnogość materiałów izolacyjnych na rynku i rozmaite, często rozbieżne, opinie na ich temat nie ułatwiają podjęcia decyzji.

Wielokrotnie eksponowane oznaczenia niskiego współczynnika lambda na opakowaniu nie daje gwarancji trwałości ocieplenia. Trwałość to suma dwóch podstawowych czynników. To połączenie materiału, który nie zmienia swoich właściwości wraz z upływem czasu, i wysokich umiejętności wykonawców, którzy go montują. To wszystko przekłada się na dobrze ocieplony dom.

# 24

## Produkty

FRONTROCK PLUS	24
FRONTROCK SUPER	25
FRONTROCK L	26
FRONTROCK S	27

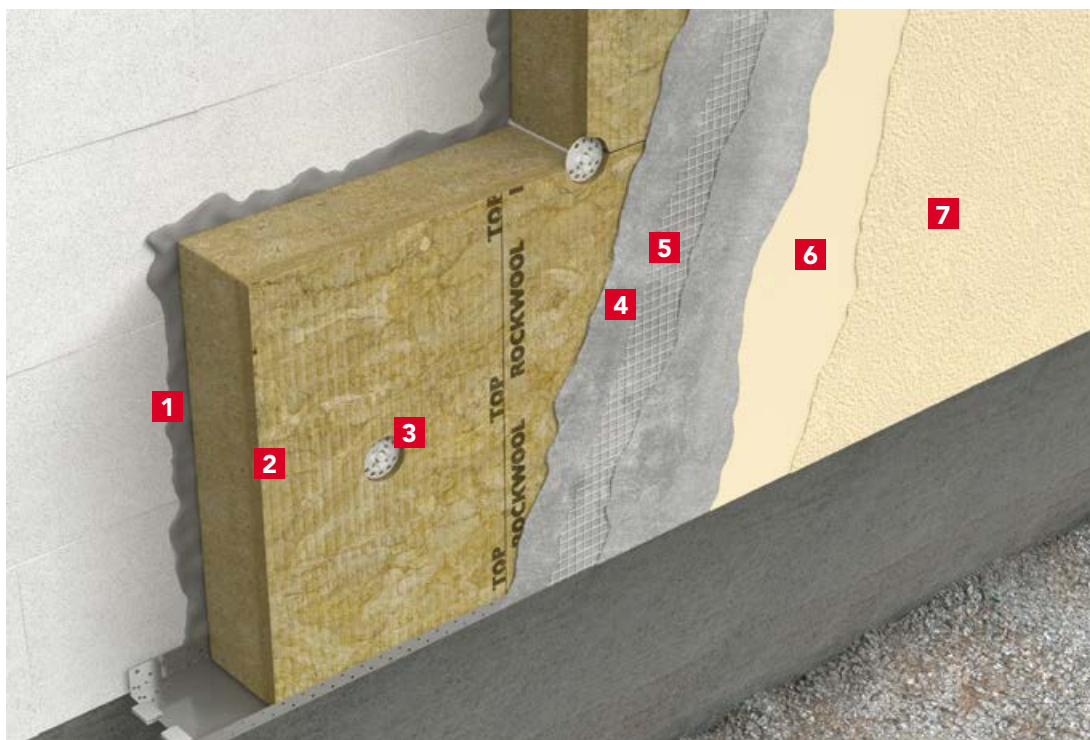


Dobrze ocieplony budynek to gwarancja niskich kosztów ogrzewania, właściwego mikroklimatu w pomieszczeniach i odpowiedniego komfortu akustycznego, przy zachowaniu bezpieczeństwa pożarowego, czyli w konsekwencji zadowolenia inwestora.

Optymalna izolacja ścian zewnętrznych powinna spełniać wysokie wymagania dotyczące parametrów cieplnych, ale też być kompatybilna z dostępnymi systemami dociepleniowymi w metodzie lekkiej mokrej czyli ETICS. Dlatego dobierając materiał izolacyjny należy sprawdzić czy pasuje do funkcjonujących na rynku systemów ociepleń, a jednocześnie nie zapomnieć o tym by był szybki i łatwy w montażu oraz każdorazowo pozwalał osiągnąć zakładany efekt. Co za tym idzie należy zwrócić uwagę na parametry mechaniczne mające znaczący wpływ na trwałość jak i jakość wykonanej elewacji, czyli np. wytrzymałość na rozciąganie do powierzchni czołowych TR, naprężenie ściskające CS(10) czy stabilność wymiarowa w określonych warunkach, która zapewnia, że użyty materiał jest **trwały i niezmienny w czasie**.

Produkty z wełny skalnej cechują wspomniane wyżej parametry oraz praktycznie zerowa rozszerzalność termiczna, pozwalająca na wyeliminowanie liniowych mostków termicznych, często powstających na styku połączeń płyt izolacyjnych. Oznacza to, że stosując produkty ROCKWOOL nie trzeba, podczas montażu, wykonywać dodatkowych czynności uszczelniających krawędzie ocieplenia jak uzupełnianie szczelin pianą czy drobnymi elementami ocieplenia. Dodatkowo dzięki możliwości stosowania łączników tzw. termodybli eliminujemy także mostki punktowe.

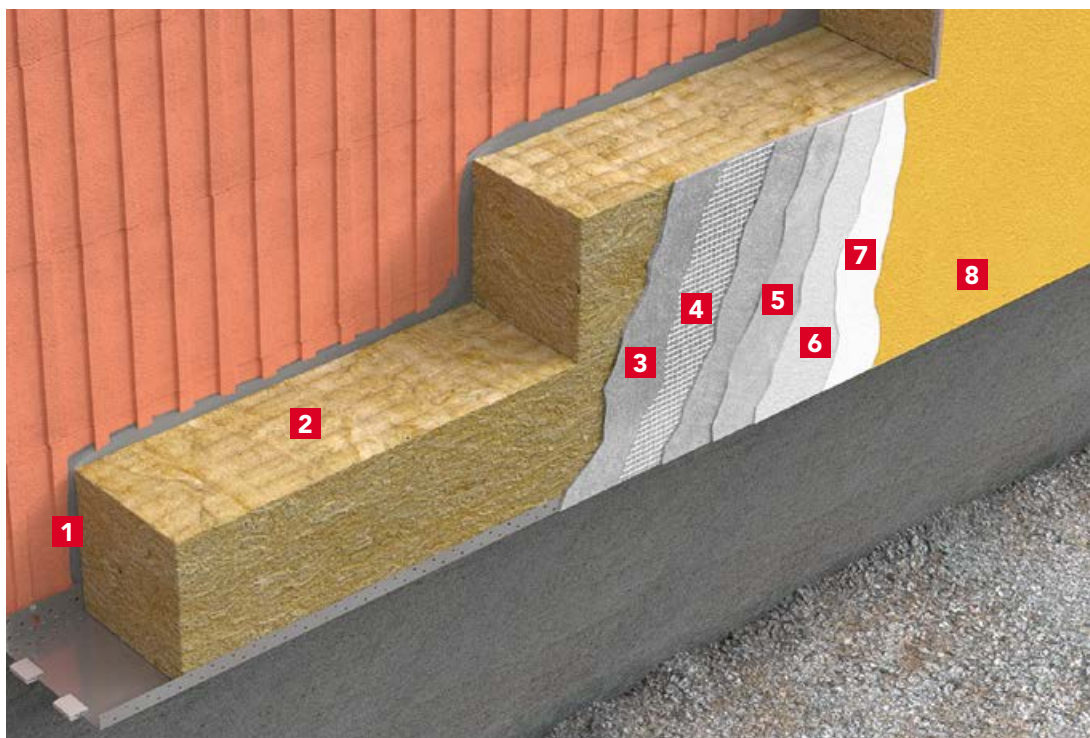
# Ocieplenie ścian zewnętrznych – rozwiązanie klejone z dodatkowym mocowaniem mechanicznym



Opisy produktów:  
FRONTROCK SUPER – s. 25  
FRONTROCK PLUS – s. 24

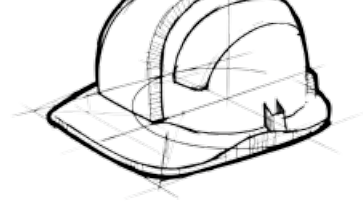
- 1 Zaprawa klejąca
- 2 Płyta **FRONTROCK SUPER**  
lub **FRONTROCK PLUS**, grub. 20 cm
- 3 Łącznik mechaniczny zagłębiony – termodybel
- 4 Zaprawa zbrojąca
- 5 Siatka z włókna szklanego
- 6 Podkład tynkarski
- 7 Wyprawa tynkarska

# Ocieplenie ścian zewnętrznych – rozwiązanie klejone



Opis produktu:  
FRONTROCK L – s. 26

- |   |   |
|---|---|
| 1 | Zaprawa klejąca                                 |
| 2 | Płyta lamelowa <b>FRONTROCK L</b> , grub. 20 cm |
| 3 | Zaprawa zbrojąca                                |
| 4 | Siatka zbrojąca z włókna szklanego              |
| 5 | Podkład tynkarski                               |
| 6 | Tynk mineralny                                  |
| 7 | Grunt   |
| 8 | Farba elewacyjna                                |



# Wyznaczanie grubości izolacji

Wartości współczynnika przenikania ciepła  $U$  przegród, obliczone zgodnie z Polską Normą PN-EN 6946 dotyczącą obliczania oporu cieplnego i współczynnika przenikania ciepła, nie mogą być wyższe niż wartości  $U_{c(max)} = 0,23 \text{ W/m}^2\text{K}$  podane w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury, Dz.U. z 2017 r. poz. 2285.

Budowa przegrody	Izolacja ROCKWOOL	WT 2017: $U_{c(max)} = 0,23 \text{ W/m}^2\text{K}$			WT 2021: $U_{c(max)} = 0,2 \text{ W/m}^2\text{K}$			Budynek niskoenergetyczny $U_{c(max)} = 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}^{(3)}$		
		Grubość izolacji	$U$	Całkowita grubość ściany	Grubość izolacji	$U$	Całkowita grubość ściany	Grubość izolacji	$U$	Całkowita grubość ściany
		mm	$\text{W/m}^2\text{K}$	m	mm	$\text{W/m}^2\text{K}$	m	mm	$\text{W/m}^2\text{K}$	m
<ul style="list-style-type: none"> <li>tynk 0,2 mm</li> <li>zaprawa zbrojąca</li> <li><b>termoizolacja</b></li> <li>zaprawa klejowa</li> <li><b>pustak MAX 288 mm</b></li> <li>tynk gipsowy 13 mm</li> </ul>	<b>FRONTROCK PLUS<sup>1)</sup></b>	140	0,22	0,46	160	0,20	0,48	220	0,15	0,54
	<b>FRONTROCK SUPER<sup>1)</sup></b>	140	0,23	0,46	180	0,19	0,50	220	0,15	0,54
	<b>FRONTROCK L<sup>2)</sup></b>	200	0,18	0,52	200	0,18	0,52	–	–	–
<ul style="list-style-type: none"> <li>tynk 0,2 mm</li> <li>zaprawa zbrojąca</li> <li><b>termoizolacja</b></li> <li>zaprawa klejowa</li> <li><b>beton komórkowy „600”, <math>\lambda=0,160</math>, 240 mm na zaprawie wap.-cem.</b></li> <li>tynk gipsowy 13 mm</li> </ul>	<b>FRONTROCK PLUS<sup>1)</sup></b>	120	0,21	0,40	140	0,19	0,42	180	0,15	0,46
	<b>FRONTROCK SUPER<sup>1)</sup></b>	140	0,22	0,42	160	0,20	0,44	200	0,14	0,48
	<b>FRONTROCK L<sup>2)</sup></b>	150	0,22	0,43	200	0,16	0,48	–	–	–
<ul style="list-style-type: none"> <li>tynk 0,2 mm</li> <li>zaprawa zbrojąca</li> <li><b>termoizolacja</b></li> <li>zaprawa klejowa</li> <li><b>Porotherm 25 P+W, 250 mm</b></li> <li>tynk gipsowy 13 mm</li> </ul>	<b>FRONTROCK PLUS<sup>1)</sup></b>	140	0,22	0,42	160	0,20	0,44	200	0,15	0,48
	<b>FRONTROCK SUPER<sup>1)</sup></b>	140	0,22	0,42	160	0,20	0,44	220	0,15	0,50
	<b>FRONTROCK L<sup>2)</sup></b>	150	0,23	0,43	180	0,20	0,45	–	–	–
<ul style="list-style-type: none"> <li>zaprawa zbrojąca</li> <li><b>termoizolacja</b></li> <li>zaprawa klejowa</li> <li><b>Porotherm 30 P+W, 300 mm</b></li> <li>tynk gipsowy 13 mm</li> </ul>	<b>FRONTROCK PLUS<sup>1)</sup></b>	120	0,22	0,45	140	0,20	0,47	200	0,14	0,52
	<b>FRONTROCK SUPER<sup>1)</sup></b>	120	0,23	0,45	150	0,20	0,48	200	0,15	0,53
	<b>FRONTROCK L<sup>2)</sup></b>	150	0,21	0,48	200	0,17	0,53	–	–	–
<ul style="list-style-type: none"> <li>tynk 0,2 mm</li> <li>zaprawa zbrojąca</li> <li><b>termoizolacja</b></li> <li>zaprawa klejowa</li> <li><b>YTONG Forte 240 mm</b></li> <li>tynk gipsowy 13 mm</li> </ul>	<b>FRONTROCK PLUS<sup>1)</sup></b>	100	0,21	0,37	120	0,19	0,39	150	0,15	0,42
	<b>FRONTROCK SUPER<sup>1)</sup></b>	80	0,23	0,35	120	0,19	0,39	160	0,15	0,43
	<b>FRONTROCK L<sup>2)</sup></b>	100	0,22	0,37	120	0,19	0,39	180	0,15	0,45
<ul style="list-style-type: none"> <li>tynk 0,2 mm</li> <li>zaprawa zbrojąca</li> <li><b>termoizolacja</b></li> <li>zaprawa klejowa</li> <li><b>YTONG Forte 365 mm</b></li> <li>tynk gipsowy 13 mm</li> </ul>	<b>FRONTROCK PLUS<sup>1)</sup></b>	100	0,17	0,50	100	0,17	0,50	120	0,15	0,52
	<b>FRONTROCK SUPER<sup>1)</sup></b>	80	0,19	0,48	80	0,19	0,48	120	0,15	0,52
	<b>FRONTROCK L<sup>2)</sup></b>	50	0,21	0,45	100	0,18	0,50	140	0,15	0,54
<ul style="list-style-type: none"> <li>tynk 0,2 mm</li> <li>zaprawa zbrojąca</li> <li><b>termoizolacja</b></li> <li>zaprawa klejowa</li> <li><b>YTONG Energo 240 mm</b></li> <li>tynk gipsowy 13 mm</li> </ul>	<b>FRONTROCK PLUS<sup>1)</sup></b>	100	0,19	0,37	100	0,19	0,37	140	0,15	0,41
	<b>FRONTROCK SUPER<sup>1)</sup></b>	80	0,22	0,35	100	0,20	0,37	150	0,15	0,42
	<b>FRONTROCK L<sup>2)</sup></b>	100	0,22	0,37	120	0,18	0,38	180	0,15	0,45

Budowa przegrody	Izolacja ROCKWOOL	WT 2017: $U_{c(max)} = 0,23 \text{ W/m}^2\text{K}$			WT 2021: $U_{c(max)} = 0,2 \text{ W/m}^2\text{K}$			Budynek niskoenergetyczny $U_{c(max)} = 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}^{(3)}$		
		Grubość izolacji	U	Całkowita grubość ściany	Grubość izolacji	U	Całkowita grubość ściany	Grubość izolacji	U	Całkowita grubość ściany
		mm	W/m <sup>2</sup> K	m	mm	W/m <sup>2</sup> K	m	mm	W/m <sup>2</sup> K	m
<ul style="list-style-type: none"> <li>• tynk 0,2 mm</li> <li>• zaprawa zbrojąca</li> <li>• termoizolacja</li> <li>• zaprawa klejowa</li> <li>• <b>YTONG Energo 300 mm</b></li> <li>• tynk gipsowy 13 mm</li> </ul>	<b>FRONTROCK PLUS<sup>1)</sup></b>	100	0,18	0,43	100	0,18	0,43	120	0,15	0,45
	<b>FRONTROCK SUPER<sup>1)</sup></b>	80	0,20	0,41	80	0,20	0,41	120	0,15	0,45
	<b>FRONTROCK L<sup>2)</sup></b>	50	0,23	0,38	100	0,19	0,43	140	0,15	0,47
<ul style="list-style-type: none"> <li>• tynk 0,2 mm</li> <li>• zaprawa zbrojąca</li> <li>• termoizolacja</li> <li>• zaprawa klejowa</li> <li>• <b>Silka E 180 mm</b></li> <li>• tynk gipsowy 13 mm</li> </ul>	<b>FRONTROCK PLUS<sup>1)</sup></b>	150	0,23	0,36	180	0,20	0,39	220	0,15	0,43
	<b>FRONTROCK SUPER<sup>1)</sup></b>	150	0,23	0,36	180	0,20	0,39	220	0,15	0,43
	<b>FRONTROCK L<sup>2)</sup></b>	200	0,19	0,41	200	0,19	0,41	–	–	–
<ul style="list-style-type: none"> <li>• tynk 0,2 mm</li> <li>• zaprawa zbrojąca</li> <li>• termoizolacja</li> <li>• zaprawa klejowa</li> <li>• <b>Silka E 240 mm</b></li> <li>• tynk gipsowy 13 mm</li> </ul>	<b>FRONTROCK PLUS<sup>1)</sup></b>	150	0,23	0,42	180	0,19	0,45	220	0,15	0,49
	<b>FRONTROCK SUPER<sup>1)</sup></b>	150	0,23	0,42	180	0,20	0,45	220	0,15	0,49
	<b>FRONTROCK L<sup>2)</sup></b>	160	0,23	0,43	200	0,18	0,47	–	–	–
<ul style="list-style-type: none"> <li>• tynk 0,2 mm</li> <li>• zaprawa zbrojąca</li> <li>• termoizolacja</li> <li>• zaprawa klejowa</li> <li>• <b>żelbet normowy</b></li> <li>• <b><math>\lambda=1,7</math> grub. 24 cm</b></li> <li>• tynk gipsowy 13 mm</li> </ul>	<b>FRONTROCK PLUS<sup>1)</sup></b>	160	0,23	0,43	200	0,19	0,47	250	0,14	0,52
	<b>FRONTROCK SUPER<sup>1)</sup></b>	160	0,23	0,43	200	0,19	0,47	250	0,15	0,52
	<b>FRONTROCK L<sup>2)</sup></b>	200	0,20	0,47	200	0,20	0,47	–	–	–

<sup>1)</sup> wsp. U uwzględnia poprawkę na jednowarstwowe łączenie płyt 0,01 [W/m<sup>2</sup>K] oraz poprawkę na łączniki mechaniczne mocujące izolację 0,01 [W/m<sup>2</sup>K]

<sup>2)</sup> wsp. U uwzględnia poprawkę na jednowarstwowe łączenie płyt 0,01 [W/m<sup>2</sup>K]. Płyta klejona do ściany do wysokości 20 m, brak łączników mechanicznych.

<sup>3)</sup> wsp. U uwzględnia poprawkę na łączniki mechaniczne mocujące izolację 0,005 [W/m<sup>2</sup>K]

**UWAGA. Poprawka na kołkowanie jest zależna od rodzaju zastosowanego łącznika:**

**Ogólne wartości poprawki  $\Delta U_f$  wg wytycznych ETAG-004:2008 dla 1 szt. łącznika mechanicznego:**

$\Delta U_f = 0,002$  [W/m<sup>2</sup>K] – łącznik tworzywowy z rdzeniem ze stali nierdzewnej z główką z tworzywa lub łączniki ze szczeliną powietrzną,

$\Delta U_f = 0,004$  [W/m<sup>2</sup>K] – łączniki tworzywowe z rdzeniem ze stali galwanizowanej z główką pokrytą tworzywem,

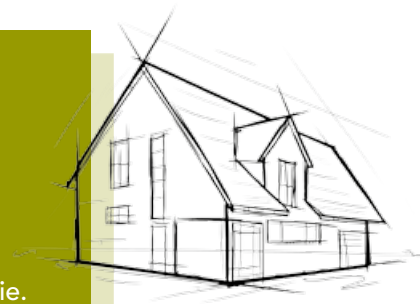
$\Delta U_f = 0,008$  [W/m<sup>2</sup>K] – pozostałe łączniki metalowe.

**Opcjonalnie można do obliczeń przyjmować poniższe parametry, zgodnie z wytycznymi zawartymi w dokumentach producenta łączników, np.:**

$\Delta U_f = 0,001$  [W/m<sup>2</sup>K] – łączniki tworzywowe zagłębiane w izolacji z talerzykiem dociskowym (termodyble) z rdzeniem ze stali nierdzewnej lub węglowej cynkowej galwanicznie.

## Pamiętaj!

Im większa wartość oporu cieplnego R, tym skuteczniejsze ocieplenie i niższe rachunki za ogrzewanie.



Dla ściany energooszczędnej:

$$R = d/\lambda > 7,0$$

$$U = 1/R < 0,15$$

R – opór cieplny [m<sup>2</sup>·K/W]

U – współczynnik przenikania ciepła W/m<sup>2</sup>·K

d – grubość warstwy ocieplenia [m]

$\lambda$  – współczynnik przewodzenia ciepła [W/m·K]

# Montaż izolacji krok po kroku

## Założenia budowlane

Podczas prowadzenia prac ociepleniowych temperatura zewnętrzna powietrza, podłoża i materiału wbudowywanego nie może wynosić mniej niż  $+5^{\circ}\text{C}$  i więcej niż  $+25^{\circ}\text{C}$ . Nie należy wykonywać robót przy silnym wietrze lub intensywnym nasłonecznieniu. Niezwiązane materiały (zaprawę zbrojącą, tynki) należy chronić przed bezpośrednim działaniem deszczu. Należy stosować siatki zabezpieczające na rusztowaniach. Zaleca się, by ocieplenia były wykonywane z rusztowań stacjonarnych.

## Wymagania w zakresie nośności podłoża

Podłoże musi być mocne, czyste, wolne od kurzu i oleju, a tynki organiczne oraz złuszczone powłoki malarskie należy usunąć. Nierówności ścian przekraczające 1 cm niwelujemy zaprawą wyrównującą. Powierzchnię ściany – otynkowaną lub nieotynkowaną – należy oczyścić mechanicznie (szczotkami) lub zmyć wodą pod dużym ciśnieniem. Silnie chłonne podłoża należy zagruntować środkiem gruntującym, zmniejszającym ich chłonność.



Montaż listwy cokołowej (startowej)

## Pozostałe wymagania w zakresie przygotowania i wykonywania elewacji

Elementy elewacji, takie jak okna, drzwi, skrzynki żaluzji, parapety muszą być zamontowane przed rozpoczęciem robót ociepleniowych. Należy zwrócić szczególną uwagę na zachowanie odpowiedniej odległości zakończeń obróbek blacharskich od powierzchni elewacji oraz na ich odpowiednie wyprofilowanie, umożliwiające prawidłowe odprowadzenie wód opadowych.



## Montaż listew cokołowych

Przed rozpoczęciem robót ociepleniowych należy wyznaczyć wysokość cokołu i zaznaczyć ją linią poziomą. Listwa cokołowa powinna być montowana na wysokości ok. 40 cm od poziomu terenu, przy użyciu minimum 5 łączników na 1 m.b. listwy. Listwę należy zamocować zawsze w pierwszym i ostatnim otworze. Nierówności podłoża można skorygować podkładkami dystansowymi. Na narożach budynku listwę przycinamy pod kątem, zaginamy i montujemy złącza. Listwa cokołowa musi być zamocowana wokół całego budynku idealnie w poziomie.



## Nakładanie kleju na płyty izolacyjne

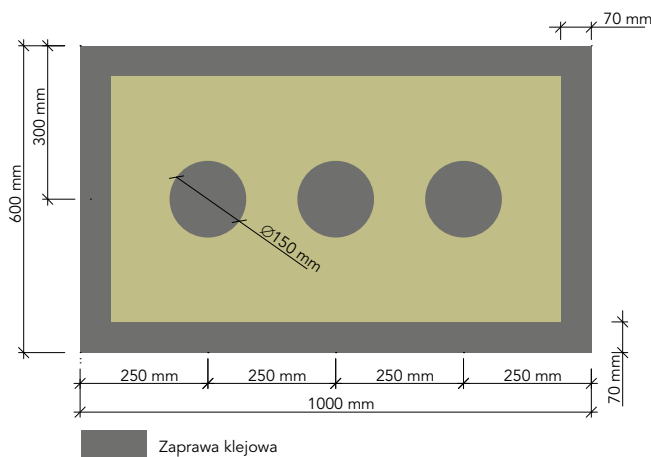
Klej należy przygotować zgodnie ze wskazówkami producenta zawartymi na opakowaniu. Płytę zaleca się położyć na wcześniej przygotowanej równej powierzchni, umożliwiającej swobodny dostęp do niej z każdej strony.

W przypadku płyt dwugęstościowych np.: FRONTROCK SUPER, klej należy nanosić na powierzchnię nieoznakowaną napisem TOP ROCKWOOL. W przypadku płyt jednogęstościowych np.: FRONTROCK L, FRONTROCK PLUS klej można nanosić dowolnie na jednej z dwóch stron.

Zasady nakładania kleju w metodzie punktowo-obwodowej na płycie FRONTROCK SUPER lub FRONTROCK S

## Nakładanie zaprawy klejącej wykonujemy w dwóch etapach

Klej można nakładać m.in. metodą „obwodowo punktową” w przypadku dużego formatu płyt lub „grzebiebieniową” dla płyt lamelowych. Zawsze należy zacząć od naniesienia cienkiej warstwy zaprawy klejącej na płytę w celu zagruntowania powierzchni wełny skalnej. Następnie nakładamy właściwą warstwę zaprawy klejowej na zagruntowaną powierzchnię.



Przespachlowanie  
powierzchni płyty  
**FRONTROCK SUPER**  
lub **FRONTROCK PLUS**

**Nakładanie zaprawy  
klejącej na płyty  
FRONTROCK SUPER,  
FRONTROCK PLUS  
tzw. metodą  
„punktowo-obwodową”.**



**ETAP 1.** Gładką stroną pacy наносimy cieką warstwę zaprawy klejącej, tworząc warstwę kontaktową w miejscu późniejszego nanoszenia właściwej grubości zaprawy klejącej.

Naniesienie zaprawy  
klejącej na płytę  
**FRONTROCK SUPER**  
lub **FRONTROCK PLUS**



**ETAP 2.** Nakładamy właściwą grubość zaprawy klejącej w ilości od 4 do 6 kg/m<sup>2</sup>. Całkowita powierzchnia klejenia płyty do podłoża wynosi co najmniej 40% powierzchni płyty. Przekłada się to na pasek obwodowy o szerokości około 7 cm oraz trzy placki. Łączniki mechaniczne, mocujące płytę w późniejszym etapie, powinny przebijać ją w miejscu naniesienia zaprawy klejącej.

**W przypadku FRONTROCK L zaprawę klejącą наносimy na płyty w dwóch etapach, metodą tzw. „grzebieniową”.**

Naniesienie zaprawy klejącej na płytę FRONTROCK L

Przeszpachlowanie powierzchni płyty FRONTROCK L



**ETAP 1.** Gładką stroną pacy наносimy cienką warstwę zaprawy klejącej i gruntujemy, przespachlowując całą powierzchnię płyty.

**ETAP 2.** Za pomocą pacy zębatej 12 x 12 mm równomiernie rozprowadzamy warstwę zaprawy klejącej na całej wcześniej zagruntowanej powierzchni płyty. Po naniesieniu zaprawy klejącej na płytę należy przyłożyć ją do ściany w odległości około 2 cm od sąsiedniej płyty. Następnie – przesuwając w kierunku już przyklejonej płyty oraz dociskając do podłoża – należy uzyskać szczelny styk pomiędzy płytami. Płytę dociskamy przy użyciu np. pacy. Taki sposób klejenia zapewnia maksymalną przyczepność.

Płyty należy przyklejać mijankowo, szczelnie dosuwając je do poprzednio przyklejonych. Nadmiar wychodzącej z boku płyty zaprawy klejącej usuwamy tak, by nie była widoczna na stykach płyt. Na narożach budynku płyty powinny być ułożone w sposób zapewniający „przewiązanie”.

W celu prawidłowego ukształtowania krawędzi naroża, pozostawione wysunięte płyty obcinamy nożem wzdłuż łąty i szlifujemy pacą obłożoną gruboziarnistym papierem ściernym.



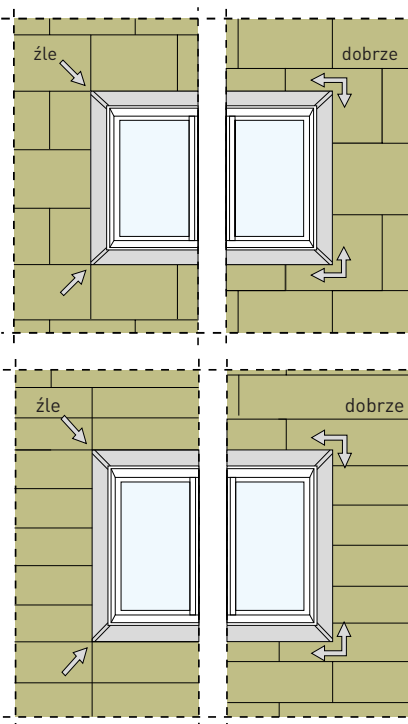
Szlifowanie nierówności

Po przyklejeniu płyt, ale nie wcześniej niż po 24 godzinach, w celu wyrównania ewentualnych nierówności, należy przeszlifować je pacą obłożoną gruboziarnistym papierem ściernym, aż do uzyskania wymaganej dokładności wykonywanego ocieplenia.

Naroża okienne i drzwiowe należy izolować całymi płytami, odpowiednio je docinając.



Układanie płyt termoizolacyjnych przy narożniku budynku



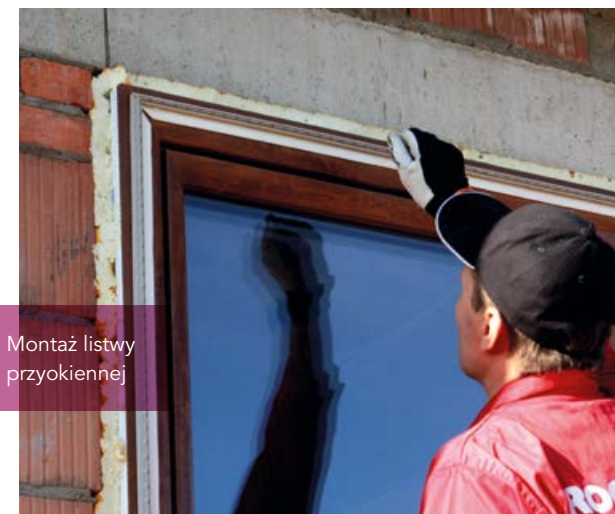
Sposoby łączenia płyt zwykłych i lamelowych przy otworach okiennych

## Wykończenie ościeży

Połączenia systemu z innymi elementami budowlanymi, takimi jak: ościeża okienne i drzwiowe, parapety, dachy i balkony, powinny być wykonane z zachowaniem szczeliny wypełnionej materiałem trwale plastycznym, np. silikonem lub specjalną elastyczną taśmą. Do ościeżnic okiennych oraz drzwiowych przyklejamy listwy przyokienne tak, aby zapewnić

miejsce na ocieplenie ościeża wełną FRONTROCK S o minimalnej grubości 2 cm. W celu zabezpieczenia okna przed zabrudzeniem podczas prowadzenia robót, przyklejamy do listwy folię ochronną, którą odrywamy razem z taśmą klejącą po wykonaniu ocieplenia.

Zabezpieczenie stolarki okiennej folią budowlaną



Montaż listwy przyokiennej



## Mocowanie płyt łącznikami mechanicznymi

Mocowanie łącznikami płyt FRONTROCK SUPER, FRONTROCK PLUS lub FRONTROCK L (w miarę potrzeb) wykonujemy nie wcześniej niż po 24 godzinach od ich przyklejenia, za pomocą łączników z tulejką oraz talerzykiem z tworzywa sztucznego oraz stalowym rdzeniem dopuszczonych do obrotu i stosowania.

Rodzaj łączników mocujących (wkręcane lub wbijane) oraz ich długość powinny być dostosowane do podłoża, grubości warstwy termoizolacyjnej układu ociepleniowego i występujących obciążeń statycznych.

Długość  $L$  łączników mocujących powinna wynosić nie mniej niż wyliczona według wzoru:

$$L \geq h_{ef} + a_1 + a_2 + d_a$$

gdzie:

- $h_{ef}$  – minimalna głębokość osadzenia łącznika w podłożu,
- $a_1$  – łączna grubość starych warstw związanych z podłożem (np. tynku),
- $a_2$  – grubość warstwy kleju,
- $d_a$  – grubość warstwy termoizolacyjnej.



## Dobór łączników do rodzaju podłoża

W zależności od materiału ściany należy zastosować właściwy rodzaj łącznika. Jest to warunkiem poprawnego zakotwienia w ścianie. Właściwa głębokość zakotwienia łącznika jest podana w materiałach producentów, zazwyczaj wynosi:

- min. 25 mm dla podłoża ABCD,
- min. 65 mm dla podłoża E.

Właściwy dobór łącznika mechanicznego mocującego izolację zależy od rodzaju podłoża, w którym łącznik będzie montowany. Wytyczne ETAG 014 określają klasy użytkowania, czyli typy podłoży definiowane literowo jako A, B, C, D, E. Zazwyczaj klasa użytkowania pokazana jest na etykiecie łącznika mechanicznego. Łącznik może być przeznaczony do jednego lub do kilku podłoży jednocześnie, co eliminuje konieczność stosowania kilku typów łączników na obiektach, na których występują różne typy podłoży. Przy narożach budynku, w tzw. „strefie narożnej”, liczbę łączników należy zwiększyć. Szerokość strefy narożnikowej powinna wynosić 1/8 szerokości budynku (węższej części budynku), jednak nie mniej niż 1 m i nie więcej niż 2 m.

Odległość pomiędzy skrajnymi łącznikami a krawędzią budynku (a) powinna wynosić co najmniej:

- 5 cm – w przypadku podłoża z betonu,
- 10 cm – w przypadku ściany murowanej.

W pierwszej kolejności należy osadzać łączniki w narożach płyt. Średnica talerzyków stosowanych z łącznikami powinna wynosić co najmniej:

- 60 mm – w przypadku termoizolacji z płyt FRONTROCK SUPER, FRONTROCK PLUS lub FRONTROCK S,
- 140 mm – w przypadku termoizolacji z płyt FRONTROCK L.

Zastosowanie płyt z wełny skalnej FRONTROCK L o układzie włókien prostopadłym do powierzchni ściany, zwanym lamelowym, pozwala na ograniczenie lub całkowite wyeliminowanie mocowania łącznikami.

Mocowanie jedynie za pomocą zaprawy klejącej może być wykonywane w przypadku płyt lamelowych pod warunkiem, że wysokość budynku jest nie większa niż 20 m, a wytrzymałość podłoża ściany na rozzerwanie jest nie mniejsza niż 0,08 MPa. Na podłożach niepewnych, nienośnych, np. tynkach czy gazobetonie, oprócz klejenia należy dodatkowo stosować łączniki mechaniczne.

## Kategorie użytkowe podłoży wg ETAG 014



### Podłoża betonowe, np.:

- beton zwykły C 12/15
- beton zwykły C 16/20
- ściana trójwarstwowa z betonu zwykłego C16/20-C50/60



### Podłoża murowane masywne, np.:

- cegła ceramiczna pełna
- cegła silikatowa pełna



### Podłoża murowane niepełne:

- cegła szczelinowa
- silikat szczelinowy
- pustak szczelinowy z betonu lekkiego



### Podłoża z lekkiego betonu lub betonu z dodatkiem kruszyw, np.:

- pustak pełny z betonu lekkiego
- beton lekki
- beton z kruszywami lekkimi (LAC)



### Podłoża z betonu komórkowego:

- beton komórkowy o gęstości od 300 do 700 kg/m<sup>3</sup>
- beton komórkowy o gęstości od 800 do 1000 kg/m<sup>3</sup>

## Mocowanie łącznikami mechanicznymi płyt FRONTROCK SUPER, FRONTROCK PLUS

Mocowanie  
płyt łącznikami  
mechanicznymi



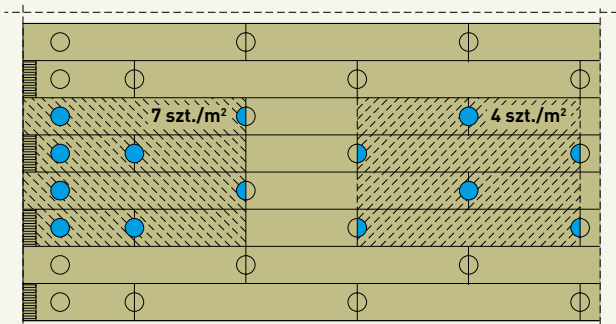
Wbijanie  
łącznika



Wkręcanie  
łącznika

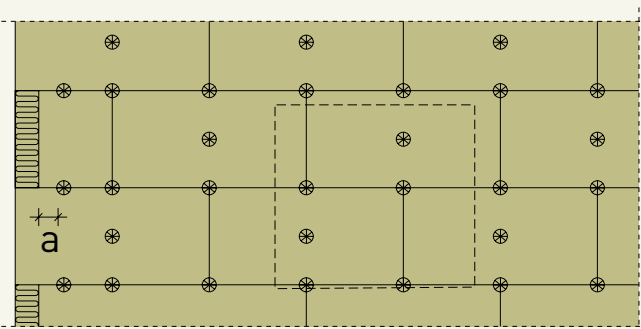


## Rozmieszczenie łączników na płytach FRONTROCK L w zależności od wysokości budynku

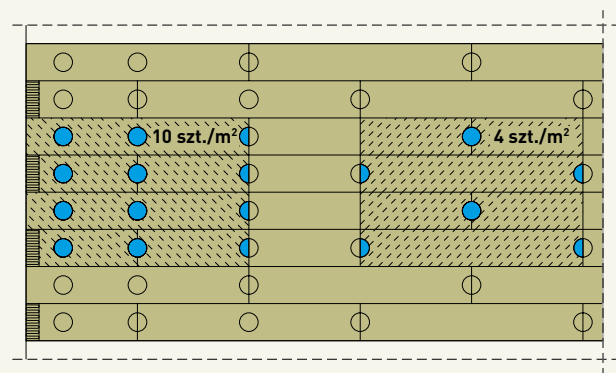


Na podłożach niepewnych do wysokości 20 m ponad poziom terenu, 4 szt./m<sup>2</sup> w części środkowej i 7 szt./m<sup>2</sup> na obrzeżu ściany.

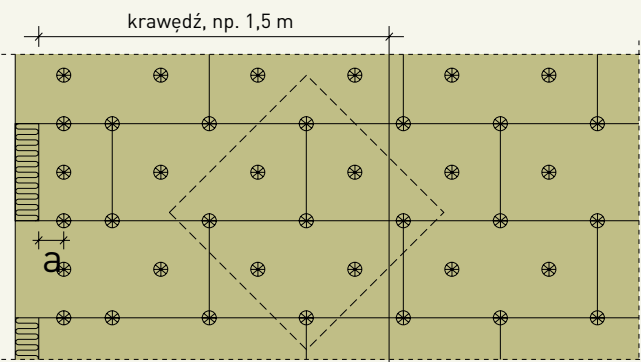
## Rozmieszczenie łączników na płytach FRONTROCK SUPER, FRONTROCK PLUS w zależności od wysokości budynku



Do wysokości 20 m ponad poziom terenu, 5 szt./m<sup>2</sup> w części środkowej i 7 szt./m<sup>2</sup> na obrzeżu ściany. a > 5 cm dla ściany betonowej, a > 10 cm dla ściany murowanej.



Powyżej 20 m ponad poziom terenu, 4 szt./m<sup>2</sup> w części środkowej i 10 szt./m<sup>2</sup> na obrzeżu ściany.



Powyżej 20 m ponad poziom terenu, 6,6 szt./m<sup>2</sup> w części środkowej i 8 szt./m<sup>2</sup> na obrzeżu ściany. a > 5 cm dla ściany betonowej, a > 10 cm dla ściany murowanej.

\* Rozmieszczenie oraz ilość łączników podano na podstawie Rekomendacji Technicznej ITB RT ITB-1054/2017.





## Wykonanie warstwy zbrojącej

Przed przystąpieniem do wykonania warstwy zbrojącej warto zastosować siatki osłonowe na rusztowaniu, w celu ochrony elewacji przed niekorzystnym działaniem warunków atmosferycznych. Zaprawę zbrojącą należy przygotować zgodnie ze wskazówkami na opakowaniu. Przed przystąpieniem do nakładania zaprawy zbrojącej należy wyszpachlować wszystkie otwory okienne i drzwiowe (ościeża), a naroża ościeży dodatkowo zazbroić listwą narożną z siatką.



Przyklejanie siatki z włókna szklanego przy otworach okiennych i drzwiowych

Montaż narożników aluminiowych



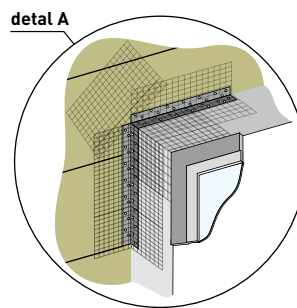
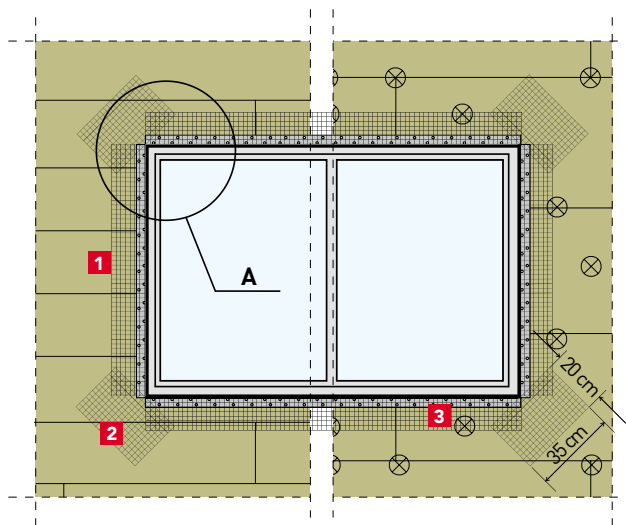
Przy narożach otworów okiennych i drzwiowych należy wtopić pod kątem 45° dodatkowe pasy siatki z włókna szklanego o wymiarach 35 cm x 20 cm, gdyż w miejscach tych powstają zwiększone naprężenia, które mogą przyczynić się do powstawania rys. W miejscach zatapia-  
nia pasów siatki zaprawę zbrojącą należy silnie ściągnąć.

Pierwszym etapem nałożenia zaprawy zbrojącej jest gruntowanie powierzchni skalnej cienką warstwą zaprawy zbrojącej gładką stroną pacy. Następnie nakładamy właściwą warstwę zaprawy za pomocą pacy zębatej o zębach 10 mm x 10 mm, rozprowadzając ją równomiernie po powierzchni płyty.

Gruntowanie powierzchni skalnej wełny cienką warstwą zaprawy zbrojącej gładką stroną pacy



Nałożenie zaprawy zbrojącej za pomocą pacy zębatej



### Sposób przyklejania siatki z włókna szklanego przy otworach okiennych i drzwiowych.

1. Siatka z włókna szklanego (pas siatki dociąć do krawędzi narożnika)
2. Kawałki siatki wzmacniającej naroża otworu
3. Narożnik ochronny z siatką z włókna szklanego

W równej grubości, świeżą warstwę zaprawy zbrojącej wtapiamy siatkę z włókna szklanego (od góry ku dołowi) na całej wysokości ściany, dbając o to, by siatka była naciągnięta i bez zagięć. Przed zatopieniem kolejnego pasa siatki ściągamy z poprzedniej warstwy zaprawy zbrojącej na szerokość zakładu min. 10 cm w celu

wyeliminowania zgrubień na łączeniach. Na narożu zatapiamy siatkę równo z grzbietem listwy. Narożnik szpachlujemy pacą kątową. Wystającą poza obrys listwy cokołowej siatkę obcinamy równo z dolną krawędzią po wyschnięciu zaprawy zbrojącej.



Wtopienie siatki z włókna szklanego

## Nałożenie podkładu tynkarskiego

W normalnych warunkach pogodowych, po trzech dniach na suchą warstwę zbrojącą nakładamy jednowarstwowo, za pomocą wałka lub pędzla, podkład tynkarski pod wykończenie tynkami mineralnymi, silikonowymi, silikatowymi. W przypadku tynków silikatowych lub silikonowych barwionych w masie należy stosować podkłady barwione w kolorze tynku.



Wygładzenie powierzchni zaprawy zbrojącej



Nałożenie podkładu tynkarskiego

## Wykonanie zewnętrznego tynku mineralnego

Po wyschnięciu podkładu tynkarskiego (ale nie wcześniej niż po 24 godzinach) możemy przystąpić do nakładania tynku. Tynk staramy się nakładać bez przerw na jedną płaszczyznę ściany. Stosując tą zasadę unikniemy efektu widocznych linii styku lub różnic w odcieniu tynku. Tynk należy przygotować zgodnie ze wskazówkami na opakowaniu. Masę tynkarską nakładamy przy pomocy pacy ze stali nierdzewnej. Następnie nadmiar tynku ściągamy pacą pod kątem na grubość kruszywa. Po dokładnym ściągnięciu nadmiaru tynku przystępujemy do

zacierania, pamiętając o wykonywaniu takich samych ruchów, by nie wystąpiły różnice w fakturze tynku. Powierzchnię należy strukturować w stanie mokrym pacą z tworzywa sztucznego. Tynk o strukturze baranka zacieramy ruchem kolistym. Tynk o strukturze drapanej zacieramy w kierunku pionowym lub poziomym. W czasie procesu wiązania i schnięcia tynku należy chronić go przed bezpośrednim działaniem słońca, deszczu i wiatru. W tym przypadku wskazane jest stosowanie wspomnianych siatek osłonowych elewacyjnych. W okresach niższych temperatur, przy wysokiej wilgotności, należy uwzględnić wydłużony czas schnięcia.



Nanoszenie tynku mineralnego na zagruntowaną zaprawę zbrojącą.



Zacieranie tynku mineralnego na ścianie zewnętrznej

## Wykonanie tynku zewnętrznego barwionego w masie

Przed przystąpieniem do nakładania tynku zawartość każdego wiaderka należy wymieszać za pomocą wiertarki wolnoobrotowej w celu wyrównania konsystencji. W celu zapewnienia jednakowego odcienia koloru tynku na jednej powierzchni architektonicznej, zawartość wszystkich opakowań należy przemieszać w dużej kastrze.

W miarę wyrabiania materiału warto pamiętać o systematycznym uzupełnianiu jego ilości i każdorazowym zamieszaniu przy pomocy wiertarki wolnoobrotowej z odpowiednim mieszadłem.

Na odpowiednio przygotowane i zagruntowane podłoże наносimy masę tynkarską w cienkiej warstwie, na grubość ziarna, za pomocą pacy ze stali nierdzewnej. Po krótkim czasie, zależnym od warunków panujących w momencie nakładania, możemy ją fakturować przy pomocy pacy plastikowej. Tynk o strukturze baranka należy zacierać ruchami kolistymi, natomiast tynk o strukturze drapanej zacieramy w kierunku pionowym, poziomym lub ruchem kolistym. Tynk staramy się nakładać

bez przerw na jedną płaszczyznę ściany. Stosując tę zasadę unikniemy efektu widocznych linii styku lub różnic w odcieniu tynku.

## Wykonanie podkładu pod farbę elewacyjną

Przed naniesieniem farby elewacyjnej zaleca się wcześniejsze zagruntowanie podłoża odpowiednim preparatem gruntującym, w celu wyrównania i ujednolicenia jego nasiąkliwości, wzmocnienia struktury oraz zwiększenia przyczepności farby. Nanoszenie podkładu może być wykonane za pomocą pędzla lub wałka.

## Malowanie

Do malowania tynków można przystąpić po ich dokładnym wyschnięciu i wysezonowaniu. W zależności od rodzaju farby okres sezonowania tynku po aplikacji powinien wynosić:

- dla farb silikatowych – minimum 3 dni,
- dla farb silikonowych – minimum 7-14 dni.

Farbę można aplikować pędzlem, wałkiem lub mechanicznie za pomocą natrysku, zawsze w dwóch warstwach. W przypadku drugiej warstwy farbę należy stosować bez rozcieńczenia. W trakcie prac malarskich należy zadbać o zapewnienie odpowiednich warunków atmosferycznych, tj. unikać dużego nasłonecznienia, silnego wiatru, opadów deszczu lub śniegu. Optymalna temperatura powietrza i podłoża wynosi od +5°C do +25°C, a wilgotność względna nie powinna przekraczać 75%.

Dodatkowo, w celu zapewnienia jednakowego odcienia koloru elewacji na jednej powierzchni architektonicznej, zawartość wszystkich opakowań z farbą należy przemieszać w dużej kastrze. W miarę wyrabiania farby warto pamiętać o systematycznym uzupełnianiu jej ilości i każdorazowym dokładnym wymieszaniu.



Malowanie tynku farbami elewacyjnymi

# Ocieplenie ścian zewnętrznych – termomodernizacja istniejącego ocieplenia

Proponowane rozwiązanie pozwala na zwiększenie grubości izolacji na wcześniej wykonanym ociepleniu – dzięki temu budynek spełni minimalne wymogi, a nawet umożliwi dostosowanie go do najwyższych standardów energetycznych. Rozwiązanie to możemy zastosować dla starego ocieplenia w metodzie lekkiej mokrej (ETICS), wykonanego zarówno na bazie wełny skalnej, jak i styropianu (EPS). Ocieplenie na ocieplenie możemy zastosować m.in. w budynkach mieszkalnych i użyteczności publicznej pamiętając o tym, by łączna grubość obu systemów nie przekroczyła 380 mm.

Innowacyjną cechą tego rozwiązania jest możliwość mocowania nowej warstwy wełny skalnej do istniejącego podłoża wyłącznie za pomocą łączników mechanicznych. Pozwala to na znaczne przyspieszenie procesu docieplenia.

Zastosowanie tego rozwiązania podnosi znacznie izolacyjność termiczną budynku, komfort akustyczny oraz dodatkowo zwiększa bezpieczeństwo w warunkach pożaru, poprzez osłonięcie warstwy dotychczasowego ocieplenia na bazie EPS za pomocą niepalnej warstwy wełny skalnej.



## Zalety ocieplenia na ocieplenie

- zmniejszone straty ciepła przez ściany zewnętrzne
- zwiększone bezpieczeństwo ogniowe
- poprawa parametrów akustycznych
- odświeżona estetyka nowej elewacji
- osłonięcie uszkodzeń starej elewacji
- szybki montaż
- uniwersalność zastosowania

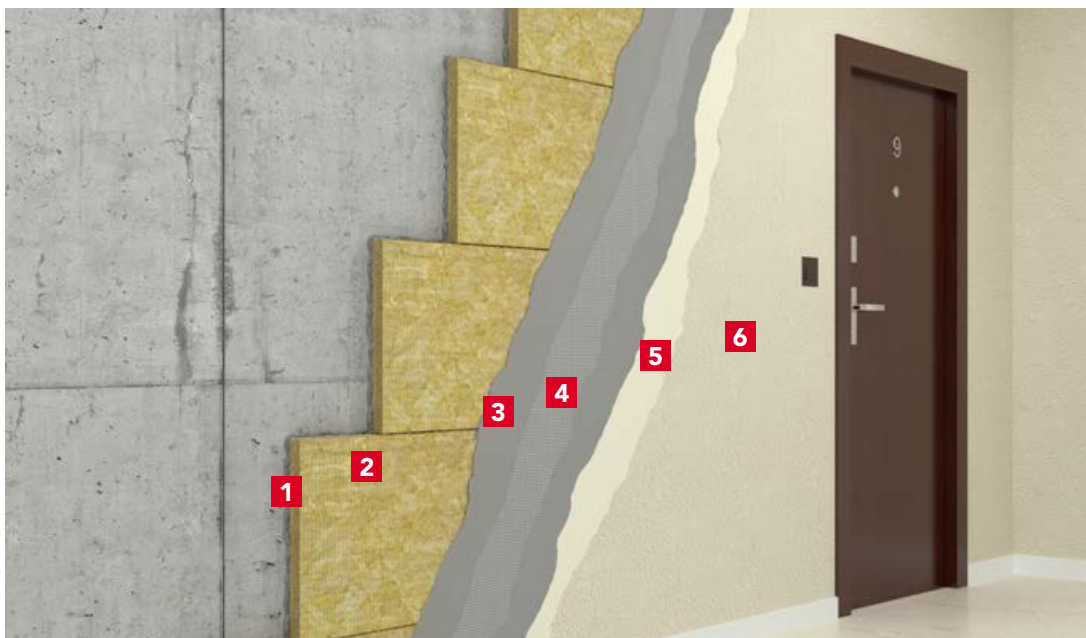
# Ocieplenie ścian na klatce schodowej

Płyty FRONTROCK S mocujemy do ściany od strony zimniejszego pomieszczenia stosując klej do wełny. W pierwszym etapie nakładamy gładką pacą ciekłą warstwę zaprawy klejącej na całą powierzchnię płyty i przespachlowujemy ją. Na tak zagruntowaną płytę nakładamy zasadniczą warstwę zaprawy klejowej, którą za pomocą pacy zębatej rozprowadzamy na całej płycie (klej powinien pokrywać 100% powierzchni płyty). Po nałożeniu i rozprowadzeniu kleju, płytę natychmiast osadzamy na ścianie przesuując ją do krawędzi ściany/poprzedniej

płyty, przy użyciu drewnianej pacy. W ten sposób uzyskujemy szczelne połączenia. Następnie płytę dociskamy do podłoża. Taki sposób klejenia zapewnia maksymalną przyczepność. W związku z tym, że płyty przyklejone są na całej powierzchni na ścianach wewnętrznych, gdzie nie występują siły ssące, nie ma konieczności stosowania łączników mechanicznych do 4 m wysokości.

Płyty kleimy na mijankę, szczelnie dosuwając je do poprzednio przyklejonych płyt. Odpowiednio należy

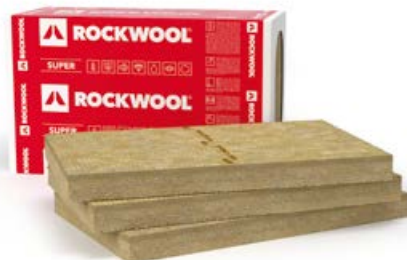
wykończyć naroża wewnętrzne oraz zewnętrzne tak, aby płyty do siebie przylegały bez pojawiania się szczelin. Ewentualne nierówności eliminujemy poprzez przeszlifowanie płyt odpowiednią tarką do wełny lub pacą obłożoną grubym papierem ściernym. Proces ten wykonujemy nie wcześniej niż 24h od przyklejenia wełny. W przypadku przyklejania wełny w grubości 20 mm i 30 mm stroną „ciętą” na zewnątrz uzyskujemy gładką powierzchnię, na której łatwiej i szybciej wykonuje się gruntowanie płyt.



Opis produktu:  
FRONTROCK S – s. 27

- 1 Zaprawa klejąca
- 2 Płyta **FRONTROCK S**, grub. 4 cm
- 3 Zaprawa zbrojąca
- 4 Siatka zbrojąca z włókna szklanego
- 5 Grunt
- 6 Warstwa wykończeniowa

# FRONTROCK SUPER



<b>OPIS PRODUKTU</b>	Dwugęstościowe płyty ze skalnej wełny do izolacji termicznej w bezspoinowych systemach ociepleń (ETICS).	
<b>KOD WYROBU</b>	MW-EN 13162-T5-DS(70,-)-DS(70,90)-CS(10)20-TR10-PL(5)250-WS-WL(P)-MU1	
<b>NORMA</b>	EN 13162:2012+A1:2015	
<b>CERTYFIKAT CE</b>	1390-CPR-0255/10/P; 1390-CPR-0256/10/P; 1390-CPR-0168/09/P; 1390-CPR-0452/16/P	
<b>ZASTOSOWANIE</b>	Niepalna termoizolacja w bezspoinowych systemach ociepleń (ETICS), do ścian zewnętrznych murowanych, monolitycznych, prefabrykowanych.	
<b>PARAMETRY TECHNICZNE</b>	Deklarowany współczynnik przewodzenia ciepła	$\lambda_D = 0,036 \text{ W/mK}$
	Wytrzymałość na rozciąganie prostopadle do powierzchni czołowych	$TR \geq 10 \text{ kPa}$
	Napężenia ściskające przy 10% deformacji	$CS(10) \geq 20 \text{ kPa}$
	Napężenia ściskające przy 10% deformacji dla wierzchniej warstwy	$CS(10) \geq 40 \text{ kPa}$
	Obciążenie punktowe	$PL(5) \geq 250 \text{ N}$
	Krótkotrwała nasiąkliwość wodą	$WS \leq 1 \text{ kg/m}^2$
	Długotrwała nasiąkliwość wodą	$WL(P) \leq 3 \text{ kg/m}^2$
	Stabilność wymiarowa w określonej temperaturze (70°C) i wilgotności (90%)	$DS(70,90) \leq 1\%$
	Stabilność wymiarowa w określonej temperaturze (70°C)	$DS(70,-) \leq 1\%$
	Przenikanie pary wodnej	$MU1 \mu = 1$
	Klasa reakcji na ogień	A1 wyrób
	Wartość współczynnika przewodzenia ciepła w funkcji starzenia/degradacji	$\lambda = 0,036 \text{ W/mK}$
	Trwałość reakcji na ogień w funkcji ciepła, warunków atmosferycznych, starzenia/degradacji	A1 wyrób

długość	szerokość	grubość	opór cieplny $R_D$	ilość płyt w paczce	ilość m <sup>2</sup> w paczce	ilość paczek na palecie	ilość m <sup>2</sup> na palecie
[mm]	[mm]	[mm]	[m <sup>2</sup> ·K/W]	[szt.]	[m <sup>2</sup> ]	[szt.]	[m <sup>2</sup> ]
1000	600	80	2,20	3	1,80	20	36,00
1000	600	100	2,75	3	1,80	16	28,80
1000	600	120	3,30	3	1,80	12	21,60
1000	600	140	3,85	2	1,20	16	19,20
1000	600	150	4,15	2	1,20	16	19,20
1000	600	160	4,40	2	1,20	12	14,40
1000	600	180	5,00	2	1,20	12	14,40
1000	600	200	5,55	2	1,20	12	14,40

Produkt dostarczany wyłącznie na palecie. Wymiary palety: 2000 mm × 1200 mm × maks. 1330 mm.



# FRONTROCK PLUS



<b>OPIS PRODUKTU</b>	Płyty ze skalnej wełny do izolacji termicznej w bezspoinowych systemach ociepleń (ETICS).	
<b>KOD WYROBU</b>	MW-EN 13162-T5-DS(70,90)-CS(10)20-TR10-PL(5)200-WS-WL(P)-MU1	
<b>NORMA</b>	EN 13162:2012+A1:2015	
<b>CERTYFIKAT CE</b>	1390-CPR-0275/10/P, 1390-CPR-0453/16/P, 1390-CPR-0168/09/P	
<b>ZASTOSOWANIE</b>	Niepalna termoizolacja w bezspoinowych systemach ociepleń (ETICS), do ścian zewnętrznych murowanych, monolitycznych, prefabrykowanych.	
<b>PARAMETRY TECHNICZNE</b>	Deklarowany współczynnik przewodzenia ciepła	$\lambda_D = 0,035 \text{ W/mK}$
	Wytrzymałość na rozciąganie prostopadle do powierzchni czołowych	$TR \geq 10 \text{ kPa}$
	Naprężenia ściskające przy 10% deformacji	$CS(10) \geq 20 \text{ kPa}$
	Obciążenie punktowe	$PL(5) \geq 200 \text{ N}$
	Krótkotrwała nasiąkliwość wodą	$WS \leq 1 \text{ kg/m}^2$
	Długotrwała nasiąkliwość wodą	$WL(P) \leq 3 \text{ kg/m}^2$
	Stabilność wymiarowa w podwyższonej temperaturze (70°C) i wilgotności (90%)	$DS(70,90) \leq 1\%$
	Stabilność wymiarowa w podwyższonej temperaturze (70°C)	$DS(70,-) \leq 1\%$
	Przenikanie pary wodnej	$MU1 \mu = 1$
	Reakcja na ogień	A1 wyrób
	Wartość współczynnika przewodzenia ciepła w funkcji starzenia/degradacji	$\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$
	Trwałość reakcji na ogień w funkcji ciepła, warunków atmosferycznych, starzenia/degradacji	A1 wyrób

długość	szerokość	grubość	opór cieplny $R_D$	ilość płyt w paczce	ilość $m^2$ w paczce	ilość paczek na palecie	ilość $m^2$ na palecie
[mm]	[mm]	[mm]	[ $m^2 \cdot K/W$ ]	[szt.]	[ $m^2$ ]	[szt.]	[ $m^2$ ]
1000	600	50	1,40	6	3,60	16	57,60
1000	600	60	1,70	7	4,20	12	50,40
1000	600	80	2,25	5	3,00	12	36,00
1000	600	100	2,85	3	1,80	16	28,80
1000	600	120	3,40	2	1,20	20	24,00
1000	600	140	4,00	2	1,20	16	19,20
1000	600	150	4,25	2	1,20	16	19,20
1000	600	160	4,55	2	1,20	12	14,40
1000	600	180	5,10	2	1,20	12	14,40
1000	600	200	5,70	2	1,20	12	14,40
1000	600	220	6,25	2	1,20	20	24,00
1000	600	240	6,85	1	0,60	20	12,00
1000	600	250	7,10	1	0,60	16	9,60

Produkt dostarczany wyłącznie na palecie. Wymiary palety: 2000 mm × 1200 mm × maks. 1330 mm.

# FRONTROCK L



<b>OPIS PRODUKTU</b>	Płyty lamelowe ze skalnej wełny mineralnej do izolacji termicznej w bezspoinowych systemach ociepleń (ETICS).	
<b>KOD WYROBU</b>	MW-EN 13162-T5- DS(70,-)-DS(70,90)-CS(10\Y)40-TR80-WS-WL(P)-MU1	
<b>NORMA</b>	EN 13162:2012+A1:2015	
<b>CERTYFIKAT CE</b>	1390-CPR-0211/09/P; 1390-CPR-0210/09/P	
<b>ZASTOSOWANIE</b>	Niepalna termoizolacja w bezspoinowych systemach ociepleń (ETICS), do ścian zewnętrznych murowanych, monolitycznych, prefabrykowanych.	
<b>PARAMETRY TECHNICZNE</b>	Deklarowany współczynnik przewodzenia ciepła	$\lambda_D = 0,041 \text{ W/mK}$
	Wytrzymałość na rozciąganie prostopadle do powierzchni czołowych	$TR \geq 80 \text{ kPa}$
	Naprężenia ściskające przy 10% deformacji	$CS(10) \geq 40 \text{ kPa}$
	Krótkotrwała nasiąkliwość wodą	$WS \leq 1 \text{ kg/m}^2$
	Długotrwała nasiąkliwość wodą	$WL(P) \leq 3 \text{ kg/m}^2$
	Stabilność wymiarowa w podwyższonej temperaturze (70°C) i wilgotności (90%)	$DS(70,90) \leq 1\%$
	Stabilność wymiarowa w podwyższonej temperaturze (70°C)	$DS(70,-) \leq 1\%$
	Przenikanie pary wodnej	$MU1 \mu = 1$
	Reakcja na ogień	A1 wyrób
	Wartość współczynnika przewodzenia ciepła w funkcji starzenia/degradacji	$\lambda = 0,041 \text{ W/mK}$
Trwałość reakcji na ogień w funkcji ciepła, warunków atmosferycznych, starzenia/degradacji	A1 wyrób	

długość	szerokość	grubość	opór cieplny $R_D$	ilość płyt w paczce	ilość m <sup>2</sup> w paczce	ilość paczek na palecie	ilość m <sup>2</sup> na palecie
[mm]	[mm]	[mm]	[m <sup>2</sup> ·K/W]	[szt.]	[m <sup>2</sup> ]	[szt.]	[m <sup>2</sup> ]
1000	600	50	1,20	8	1,92	30	57,60
1000	600	60	1,45	8	1,92	25	48,00
1000	600	80	1,95	6	1,44	25	36,00
1000	600	100	2,40	4	0,96	30	28,80
1000	600	120	2,90	4	0,96	30	28,80
1000	600	140	3,40	4	0,96	20	19,20
1000	600	150	3,65	4	0,96	20	19,20
1000	600	160	3,90	4	0,96	20	19,20
1000	600	180	4,30	4	0,96	15	14,40
1000	600	200	4,85	4	0,96	15	14,40
1000	600	220	5,35	4	0,96	15	14,40
1000	600	240	5,85	4	0,96	10	9,60
1000	600	250	6,10	4	0,96	10	9,60
1000	600	300	7,30	2	0,48	20	9,60

Produkt dostarczany wyłącznie na palecie.

# FRONTROCK S



<b>OPIS PRODUKTU</b>	Płyty ze skalnej wełny do izolacji termicznej w bezspoinowych systemach ociepleń (ETICS).	
<b>KOD WYROBU</b>	MW-EN 13162-T5-DS(70,90)-CS(10)30-TR10-WS-WL(P)-MU1	
<b>NORMA</b>	EN 13162:2012+A1:2015	
<b>CERTYFIKAT CE</b>	1390-CPR-275/10/P, 1390-CPR-0274/10/P, 1390-CPR-0168/09/P	
<b>ZASTOSOWANIE</b>	Niepalna termoizolacja stosowana do wykonywania ociepleń ościeży (okiennych i drzwiowych), balkonów, klatek schodowych oraz w bezspoinowych systemach ociepleń (ETICS).	
<b>PARAMETRY TECHNICZNE</b>	Deklarowany współczynnik przewodzenia ciepła	$\lambda_D = 0,037 \text{ W/mK}$
	Wytrzymałość na rozciąganie prostopadle do powierzchni	$TR \geq 10 \text{ kPa}$
	Naprężenie ściskające przy 10% odkształceniu względnym	$CS(10) \geq 30 \text{ kPa}$
	Krótkotrwała nasiąkliwość wodą	$WS \leq 1 \text{ kg/m}^2$
	Długotrwała nasiąkliwość wodą	$WL(P) \leq 3 \text{ kg/m}^2$
	Stabilność wymiarowa w określonej temperaturze (70°C) i wilgotności (90%)	$DS(70,90) \leq 1\%$
	Przenikanie pary wodnej	$MU1 \mu = 1$
	Klasa reakcji na ogień	A1 wyrób
	Wartość współczynnika przewodzenia ciepła w funkcji starzenia/degradacji	$\lambda = 0,037 \text{ W/mK}$
	Trwałość reakcji na ogień w funkcji ciepła, warunków atmosferycznych, starzenia/degradacji	A1 wyrób

długość	szerokość	grubość	opór cieplny $R_D$	ilość płyt w paczce	ilość m <sup>2</sup> w paczce	ilość paczek na palecie	ilość m <sup>2</sup> na palecie
[mm]	[mm]	[mm]	[m <sup>2</sup> ·K/W]	[szt.]	[m <sup>2</sup> ]	[szt.]	[m <sup>2</sup> ]
1000	600	20	0,50	8	4,80	28	134,40
1000	600	30	0,80	8	4,80	20	96,00
1000	600	40	1,05	6	3,60	20	72,00
1000	600	50	1,35	4	2,40	24	57,60

Produkt dostarczany wyłącznie na palecie. Wymiary palety: 2000 mm × 1200 mm × maks. 1330 mm.

# Informacje dodatkowe

ROCKWOOL Polska Sp. z o.o. jest częścią Grupy ROCKWOOL. W naszej ofercie znajdują się izolacje budowlane i specjalistyczne, a także rozwiązania techniczne oraz przemysłowe.

Przedstawione w niniejszej broszurze rozwiązania nie wyczerpują listy możliwych zastosowań wyrobów z wełny skalnej ROCKWOOL. Podane informacje służą jako pomocnicze w projektowaniu i wykonawstwie z zastrzeżeniem, że ROCKWOOL Polska Sp. z o.o. nie ponosi odpowiedzialności za jakość dokumentacji technicznej oraz robót budowlano-montażowych. Jeżeli mają Państwo pytania i wątpliwości dotyczące zastosowania wyrobów ROCKWOOL, prosimy o kontakt z nami. Ponieważ firma ROCKWOOL propaguje najnowsze rozwiązania techniczne, doskonaląc nieustannie swoje wyroby – a także z uwagi na zmieniające się normy i przepisy prawne – nasze materiały informacyjne są na bieżąco aktualizowane. Szczegółowe informacje o produktach ROCKWOOL i ich zastosowaniu można uzyskać od Doradców Techniczno-Handlowych.

ROCKWOOL Polska Sp. z o.o. zastrzega sobie prawo do zmian lub poprawek treści zawartej w niniejszym materiale bez wcześniejszego uprzedzenia.