

Wytyczne wykonania dociepleń stropodachów wentylowanych przy użyciu granulatu GRANROCK z wełny mineralnej ROCKWOOL

1. Wstęp.	2
1.1. Przedmiot wytycznych.	2
1.2. Przeznaczenie wytycznych.	2
1.3. Normy i dokumenty związane.	2
2. Ogólna charakterystyka technologii docieplania stropodachów.	2
3. Wymagania.	2
3.1. Materiał izolacyjny - Granrock.	2
3.2. Materiały uzupełniające.	2
4. Warunki przystąpienia do robót.	2
4.1. Projekt ocieplenia stropodachu budynku.	2
4.1.1. Dokumentacja techniczna.	2
4.1.2. Projektowanie grubości ocieplenia Granrock w stropodachu.	3
4.1.3. Ostateczna grubość izolacji.	3
4.2. Formalno-prawne podstawy rozpoczęcia i prowadzenia prac.	4
4.2.1. Dokumenty uprawniające do prac na wysokości.	4
4.2.2. Wymogi i przepisy BHP podczas prowadzenia prac.	4
4.2.3. Zapewnienie właściwej wentylacji stropu.	4
4.3. Dobór urządzeń i sprzętu montażowego.	4
4.4. Magazynowanie materiałów.	4
4.5. Metody montażu docieplenia.	4
5. Wykonanie ocieplenia.	5
5.1. Warunki stosowania.	5
5.2. Kolejność robót.	5
6. Kontrola jakości wykonywanych robót.	5
6.1. Sprawdzenie grubości ułożenia warstwy ocieplenia.	5
6.2. Sprawdzenie gęstości ułożonej warstwy ocieplenia.	5
6.3. Sprawdzenie wentylacji przestrzeni powietrznej stropodachu.	5
6.4. Sprawdzenie szczelności otworów montażowych.	5
6.5. Raport kontrolny	5
7. Eksploatacja warstwy termoizolacji.	5
8. Odpowiedzialność Rockwool Polska za produkt.	5

1. Wstęp

1.1. Przedmiot wytycznych

Przedmiotem wytycznych jest granulat z wełny mineralnej Granrock produkowany przez firmę Rockwool Polska Sp. z o.o., 66-100 Cigacice, ul. Kwiatowa 14. Granulat wytwarzany jest z półproduktu o określonej gęstości oraz z odpadów powstających przy produkcji płyt i mat z wełny mineralnej. Granrock to granulat o nieregularnym kształcie i jednolitej barwie, bez obcych wtrąceń i zanieczyszczeń. Granrock przeznaczony jest do wykonywania, bezpośrednio na budowie, izolacji cieplnej stropodachów wentylowanych i stropów pod poddaszami nieużytkowymi.

1.2. Przeznaczenie wytycznych

Ogólne wskazówki do prawidłowego zaprojektowania i wykonywania ocieplenia stropodachów wentylowanych. Stworzenie bazy pod ustalenie kryteriów prowadzenia i odbioru robót oraz podstawy do partnerskiej współpracy inwestorów, wykonawców i projektantów.

1.3. Normy i dokumenty związane

- Aprobata Techniczna ITB AT-15-6189/2010 *Granulat z wełny mineralnej Granrock*,
- Atest Higieniczny PZH nr HK/B/0272/10/2006,
- Raport klasyfikacyjny w zakresie reakcji na ogień zgodnie z PN-EN 13501-1:2008 nr 116/09,
- Karta charakterystyki,
- „Warunki techniczne” - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (DzU nr 75, poz. 690 wraz z późniejszymi zmianami),
- „Katalog stropodachów” opracowanie BISTYP, Warszawa, 1985 r.

2. Ogólna charakterystyka technologii docieplania stropodachów.

Izolacja cieplna wykonywana jest metodą mechanicznego wdmuchiwania granulatu na sucho za pomocą specjalnych agregatów nasypowych.

3. Wymagania

3.1. Materiał izolacyjny - Granrock

Granrock powinien spełniać wymagania zawarte w Aprobacie Technicznej ITB AT-15-6189/2009. Zgodnie z art. 10, ust. 2, pkt. 1b ustawy Prawo Budowlane (DzU nr 106 z 2000 r., poz. 1126) wyrób, którego dotyczy niniejsza Aprobata Techniczna, jest dopuszczonym do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie po dokonaniu oceny zgodności z AT-15-6189/2009 i wydaniu deklaracji zgodności z Aprobata.

3.2. Materiały uzupełniające

Materiały uzupełniające i wykończające takie jak kominki i kratki wentylacyjne, papa, włazy dachowe, itp. powinny być dopuszczone do powszechnego stosowania w budownictwie. Wykaz oraz ilość powinna być zawarta w dokumentacji projektowej docieplenia lub ustalona z inwestorem.

4. Warunki przystąpienia do robót

4.1. Projekt ocieplenia stropodachu budynku

4.1.1. Dokumentacja techniczna

Prawidłowo wykonana dokumentacja techniczna powinna składać się z:

- projektu budowlanego,
- projektu wykonawczego.

Projekt budowlany powinien zawierać m.in.:

- zwięzły opis techniczny obiektu, który będzie docieplany,
- opis planowanych robót,
- obliczenia cieplne,
- wymagane odrębnymi przepisami opinie i uzgodnienia.

Projekt wykonawczy powinien zawierać m.in.:

- zabezpieczenie terenu prac budowlanych,
- lokalizacja otworów przez które będzie podawany granulat do przestrzeni stropodachu,
- ilość i miejsca wykonania nowych otworów oraz sposób ich późniejszego zamknięcia,
- sposób zabezpieczenia przed zanieczyszczeniami i dostępem wody opadowej do stropodachu,
- sprawdzenie powierzchni otworów wentylacyjnych i ewentualne dodatkowo rozmieszczenie kominków wentylacyjnych.

4.1.2. Projektowanie grubości ocieplenia Granrock w stropodachu

Grubość ocieplenia należy obliczać według normy PN-EN ISO 6946:2008 „Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczenia.” Grubość ocieplenia należy tak dobrać, aby dla panującej temperatury „t” w pomieszczeniach użytkowych współczynnik przenikania przegrody U spełniał warunek:

$$U + \Delta U \leq U(\max)$$

Wartości U(max) dla stropodachów

Nowe i modernizowane obiekty budownictwa:	U(max) [W/m ² K]		
	t ≤ 8°C	8°C < t ≤ 16°C	t > 16°C
ogólnego	-	0,50	0,25
produkcyjnego, magazynowego, gospodarczego	0,70	0,50	0,25

Dla stropodachów wentylowanych można w praktyce przyjmować wartość poprawek

$$\Delta U + \Delta U_{tb} = 0,10 \text{ [W/m}^2\text{K]}$$

Jako minimalny standard przyjmować wartości wynikające z wymagań:

- wg DzU nr 201 /2008, poz. 1238 dla nowo wznoszonych budynków:
 - współczynników cząstkowych U(max) przegród dla dachu to $U(\max) \leq 0,25 \text{ [W/m}^2\text{K]}$,
 - warunek wartości wskaźnika rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną EP_H do ogrzewania i wentylacji obliczone EP_H < wymagane EP_H = od 73 do 149,5 [kWh/m²·rok]
Należy pamiętać, że obliczone wartości EP_H zależą od rodzaju stosowanego paliwa, np. biomasy, gazu czy energii elektrycznej. W związku z tym dla każdego budynku powinno się zadbać, aby wartość energii końcowej E_K dla ogrzewania i wentylacji była racjonalnie jak najmniejsza, czyli max E_K ≤ 120,0 [kWh/m²·rok]
- wg DzU nr 43 / 2009, poz. 346 dla budynków termomodernizowanych – optymalny opór cieplny stropodachu R ≥ 4,50 [m²K/W] czyli U ≤ 0,22 [W/m²K]

4.1.3. Ostateczna grubość izolacji

Przykładowo podano obliczenia dla stropodachu wentylowanego o następujących warstwach (od dołu stropu):

- tynk lub gładź cementowo-wapienna gr. 1,5 cm,
- strop kanałowy gr. 20 cm,
- izolacja cieplna granulāt z wełny mineralnej ($\lambda_{obl.} = 0,042 \text{ W/mK}$),
- dobrze wentylowana warstwa powietrza,
- płyta korytkowa,
- pokrycie papą.

Grubość izolacji [cm]	granulāt Granrock				
	10	15	20	25	30
U [W/m ² K]	0,37	0,26	0,20	0,16	0,13
U + ΔU [W/m ² K]	0,47	0,36	0,30	0,26	0,23
Opór cieplny warstwy izolacji R [m ² K/W]	2,35	3,55	4,75	5,95	7,10

Dla projektowanego oporu cieplnego należy obliczyć stosując wzór:

$$d_p = R_p \times \lambda_{obl}$$

gdzie: d_p – projektowana grubość izolacji [m],
R_p – projektowany opór cieplny termoizolacji [m²K/W],
λ_{obl} – wartość obliczeniowa współczynnika przewodzenia ciepła (λ_{obl.} = 0,042 W/mK).

Projektowaną grubość termoizolacji należy zwiększyć o 5% w celu uwzględnienia możliwości osiadania luźno nasypanego granulātu. Skorygowana w ten sposób grubość termoizolacji powinna wynosić:

$$d_s = d_p \times 1,05$$

gdzie: d_s – skorygowana grubość termoizolacji [cm],
d_p – projektowana grubość termoizolacji [cm].

4.2. Formalno-prawne podstawy rozpoczęcia i prowadzenia prac

4.2.1. Dokumenty uprawniające do prac na wysokości

Oświadczenie o aktualnych pracowniczych:

- badaniach lekarskich,
- szkoleniach BHP. Wykonawca powinien posiadać Instruktaż dotyczący prac na wysokości.

4.2.2. Wymogi i przepisy BHP podczas prowadzenia prac

Kontrola narażenia i środki ochrony indywidualnej:

- Ochrona układu oddechowego - wg przepisów polskich (pkt. 15), jeśli poziom zapylenia przekracza limity, tzn. wartości NDS przekraczają 2 mg/m^3 dla pyłu całkowitego i 1 wł./cm^3 dla włókien respirabilnych, należy stosować pół maseczki filtrujące lub maski przeciwpyłowe.
- Ochrona rąk - należy stosować odpowiednie rękawice, a przed ich nałożeniem starannie umyć i wysuszyć ręce, tak by usunąć włókna.
- Ochrona oczu - przy intensywnym pyleniu stosować okulary ochronne.
- Ochrona skóry - aby przeciwdziałać ewentualnym podrażnieniom, najlepiej nosić jednoczęściową luźną odzież ochronną z długimi rękawami i nogawkami. Zalecane jest również stosowanie okrycia głowy. W przestrzeni stropodachu należy używać kasku ochronnego. Po zakończeniu wykonywania prac w silnie pyłącym otoczeniu, zaleca się kąpiel oraz zmianę odzieży.

Ogólne przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy:

- W przestrzeni stropodachów o zawartości tlenu poniżej 18% nie powinno się prowadzić prac,
- Prace powinno wykonywać się w zespołach dwuosobowych, aby zapewnić właściwą asekurację,
- Drogi ewakuacyjne nie mogą przekraczać 30 m,
- Zapewnić dostateczne doświetlenie latarkami lub lampami przenośnymi o napięciu do 24V,

4.2.3. Zapewnienie właściwej wentylacji stropu

Powinna być zapewniona wentylacja przestrzeni stropodachu poprzez otwory wentylacyjne w ścianach zewnętrznych lub kominki wentylacyjne w dachu. W przypadku stropodachów wentylowanych, gdy maksymalna grubość warstwy powietrza nad izolacją nie przekracza 20 cm, łączna powierzchnia otworów wlotowych i wylotowych powinna wynosić minimum 0,002 powierzchni dachu. W przypadku, gdy odległość pomiędzy ścianami, w których są umieszczone otwory wlotowe i wylotowe jest większa niż 12-15 m, należy wzdłuż kalenicy dachu umieścić dodatkowo wywietrzniki-kominki wentylacyjne w rozstawie maksymalnym co 6 m. W przypadku stropodachów wentylowanych dwudzielnych gdy minimalna grubość warstwy powietrza nad izolacją jest większa niż 20 cm, łączna powierzchnia otworów wlotowych i wylotowych powinna wynosić minimum 0,001 powierzchni dachu. Dla rozstawu ścian powyżej 12-15 m należy montować kominki jak wyżej. Jeśli stropodach posiada przestrzeń powietrzną o wysokości kilkadziesiąt centymetrów oraz jest szerszy niż 20-25 m to należy ustawić dodatkowo wywietrzniki w najwyższym miejscu, w takiej ilości aby na 1 m^2 dachu przypadała 5 cm^2 przekroju wywietrznika.

4.3. Dobór urządzeń i sprzętu montażowego

Każdorazowo do wysokości podawania należy dobrać moc urządzenia. Urządzenia powinny spełniać wymagania Rozporządzenia Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 10 kwietnia 2003 r. w sprawie zasadniczych wymagań bezpieczeństwa dla maszyn i elementów (DzU nr 91 z 2003 r., poz. 858). Stosowanie i konserwacja urządzeń powinna być zgodnie z instrukcją producenta.

4.4. Magazynowanie materiałów

Rockwool Polska sugeruje spełnienie następujących wymagań:

- zabezpieczenie produktów przed zniszczeniem i wpływami atmosferycznymi,
- przechowywać w oryginalnych opakowaniach, szczelnie zamkniętych,
- zabezpieczenie towaru przed przesuwaniem i uszkodzeniami mechanicznymi,
- rozpakować na miejscu montażu, bezpośrednio przed użyciem,
- miejsce pracy utrzymywać w czystości, opakowania wyrzucać do worków lub kontenerów,
- zapewnić dobrą wentylację.

4.5. Metody montażu docieplenia

W zależności od dostępu do przestrzeni stropodachu granulata może zostać wdmuchana przez pracownika:

- od zewnątrz przez istniejące lub wykonane w pokryciu dachowym otwory, kontrola za pomocą urządzeń wizyjnych,
- od wewnątrz po wejściu pracownika w przestrzeń stropodachu z zachowaniem wszelkich wymagań BHP.

5. Wykonanie ocieplenia

5.1. Warunki stosowania

Izolacje cieplne z granulatu powinny być wykonywane przez firmy przeszkolone i poinstruowane w zakresie warunków i technologii wykonywania termomodernizacji stropodachów oraz posiadające specjalistyczny sprzęt do podawania granulatu w przestrzeń stropodachu.

5.2. Kolejność robót

- Wykonanie otworów umożliwiających podawanie materiału - zgodnie z projektem.
- Kontrola i ewentualne uprzątnięcie zanieczyszczeń z przestrzeni stropodachu.
- Kontrola stanu wentylacji i montaż dodatkowych kominków wentylacyjnych.
- Zabezpieczenie otworów wentylacyjnych siatką.
- Podanie granulatu za pomocą odpowiedniego sprzętu.
- Robocza kontrola grubości izolacji w trakcie wykonywania prac.
- Zamknięcie stropodachu i zabezpieczenie przed opadami atmosferycznymi.

6. Kontrola jakości wykonywanych robót

6.1. Sprawdzenie grubości ułożenia warstwy ocieplenia

Warstwa termoizolacji powinna być ułożona równomiernie, bez przerw i ubytków. Kontrolę grubości ułożonej izolacji przeprowadza się poprzez pomiar płytką o wymiarach 200 x 200 mm i masie 200 ± 5 g, w co najmniej pięciu punktach na każde 100 m² izolacji. Płytę należy ostrożnie nałożyć na warstwę izolacji i wyznaczyć grubość za pomocą pręta znajdującego się pośrodku płyty.

6.2. Sprawdzenie gęstości ułożonej warstwy ocieplenia w warunkach budowy

Kontrolne obliczenia gęstości ułożonego granulatu wg wzoru:

$$\rho_k = m / V$$

gdzie:

ρ_k – gęstość kontrolna wykonanej warstwy izolacji [kg/m³],

m – masa wdmuchniętego granulatu [kg],

V – objętość wdmuchniętego granulatu [m³] – obliczona jako iloczyn średniej grubości izolacji i powierzchni stropodachu.

Gęstość prawidłowo wykonanej warstwy izolacyjnej powinna wynosić 30 ± 5 kg/m³.

6.3. Sprawdzenie wentylacji przestrzeni powietrznej stropodachu

Odległość pomiędzy wywietrznikami powinna wynosić nie więcej niż 20 m. Dolna krawędź otworów wentylacyjnych w ścianach powinna być umieszczona minimum 5 cm ponad górną powierzchnią ocieplenia. Jeśli wykonanie otworów wentylacyjnych w ścianach jest niemożliwe należy przewidzieć do wentylowania przestrzeni powietrznej stropodachu tylko wywietrzniki, ustawione w podanej wyżej ilości w najniższych punktach oraz takiej samej ilości w najwyższych punktach stropodachu. Otwory wentylacyjne powinny być zabezpieczone (np. siatką stalową), przed dostępem ptaków i zwierząt do wnętrza stropodachu oraz przed wnikaniem wody opadowej do wnętrza stropodachu).

6.4. Sprawdzenie szczelności otworów montażowych

Sprawdzenie szczelności otworów montażowych i wentylacyjnych dokonuje się poprzez wizualną ocenę wykonanych połączeń i zabezpieczeń.

6.5. Raport kontrolny

Dla stropodachu, w którym zastosowano izolację z granulatu Granrock, należy sporządzić protokół odbioru lub dokonać wpisu do dziennika budowy, podając następujące informacje:

- lokalizację obiektu i jego właściciela (administratora),
- nazwę zastosowanego materiału (Granrock),
- datę wykonania prac,
- nazwę firmy wykonującej izolację,
- masę zużytego materiału [kg],
- powierzchnię docieplonego stropodachu [m²],
- średnią grubość izolacji [mm],
- średnią gęstość wykonanej warstwy izolacji [kg/m³].

7. Eksploatacja warstwy termoizolacji

Warstwa izolacji nie wymaga okresowej konserwacji. Należy unikać poruszania się po wykonanej warstwie izolacji. W przypadku konieczności wejścia w przestrzeń stropodachu należy wyrównać i ewentualnie uzupełnić istniejącą izolację.

8. Odpowiedzialność Rockwool Polska za produkt

Generalnie i w większości przypadków reklamacje będą rozpatrywane na podstawie przepisów Kodeksu Cywilnego. Na podstawie tych przepisów Rockwool Polska ponosi odpowiedzialność za wady fizyczne rzeczy sprzedanych (rękojmia). Uprawnienia z rękojmia za wady fizyczne wygasają po upływie roku od dnia wydania rzeczy kupującemu.

