

**PŁYTY**  
**WARSTWOWE**  
**PIR FROST**  
**KATALOG**  
**TECHNICZNY**



# **Płyta warstwowa PIR FROST**

## Płyty warstwowe z rdzeniem poliuretanowym

Wrzesień 2023

*Zawartość niniejszego folderu nie stanowi oferty handlowej w rozumieniu przepisów Kodesu cywilnego. Informacje zawarte w niniejszym opracowaniu stanowią jedynie rozwiązania przykładowe, które dla potrzeb poszczególnych klientów wymagają konsultacji i doprecyzowania przez projektanta danego obiektu. Balex Metal nie ponosi odpowiedzialności w przypadku zaistnienia jakichkolwiek nieprawidłowości natury technicznej lub błędów wynikających z niewłaściwego wykorzystania informacji zawartych w niniejszym opracowaniu.*

# SPIS TREŚCI

## I. INFORMACJA TECHNICZNA O OBUDOWIE Z PŁYT WARSTWOWYCH

1. Informacje ogólne - o firmie .....	7
2. Budowa płyt warstwowych .....	7
3. Technologia produkcji.....	8
4. Rodzaje płyt .....	8
5. Podstawowe informacje techniczne.....	8
6. Przeznaczenie, zakres stosowania .....	9
7. Połączenia płyt.....	9
8. Styk wzdłużny płyt.....	10
9. Mocowanie płyt PIR FROST do konstrukcji nośnej .....	11
10. Izolacyjność cieplna .....	14
11. Zagadnienia wytrzymałościowe .....	16
12. Bezpieczeństwo przeciwpożarowe.....	23
13. Izolacyjność akustyczna.....	24
14. Odporność korozyjna .....	25
15. Materiał i powłoki okładzin.....	25
15.1. Materiał.....	25
15.2. Powłoki .....	26
16. Program profilowań okładzin .....	26
17. Ogólne wytyczne montażu .....	28
18. Instrukcja otworowania płyt warstwowych .....	30
19. Zalecenia transportowe .....	31
20. Dokumenty certyfikujące.....	32

## II. DETALE ROZWIĄZAŃ KONSTRUKCYJNO-ARCHITEKTONICZNYCH

1. Rysunki podstawowe .....	34
1.1. F01 Płyta PIR FROST - styk, typy profilowań.....	34
1.2. F02 Mocowanie płyt w styku do rygla .....	36
2. System mocowania przy pomocy nakrętek izolacyjnych z wkładką stalową.....	37
2.1. F03 System mocowania płyt chłodniczych przy pomocy nakrętek izolacyjnych z wkładką stalową.....	37
2.2. F04 Mocowanie płyt do rygla gorącowałcowanego przy pomocy nakrętek izolacyjnych z wkładką stalową.....	39
2.3. F05 Podwieszenie płyt w stropie przy pomocy nakrętek izolacyjnych z wkładką stalową .....	39
3. System mocowania płyt chłodniczych przy pomocy izolacyjnych tulejek poliamidowych .....	40
3.1. F06 System mocowania płyt chłodniczych przy pomocy izolacyjnych tulejek poliamidowych.....	40
3.2. F07 Mocowanie płyt do rygla gorącowałcowanego przy pomocy izolacyjnych tulejek poliamidowych .....	41
3.3. F08 Mocowanie płyt do rygla cienkościennego przy pomocy izolacyjnych tulejek poliamidowych .....	42
3.4. F09 Połączenie przesuwne płyt na ryglu ściennym .....	43
3.5. F10/1 Połączenie płyt ściennych na długości. Przekrój w miejscu mocowania do rygla ściennego.....	44
3.6. F10/2 Połączenie płyt ściennych na długości. Przekrój poza mocowaniem do rygla ściennego.....	45
3.7. F11 Podwieszenie płyt w stropie przy pomocy izolacyjnych tulejek poliamidowych .....	46
3.8. F12 Mocowanie płyt w stropie wraz z ich łączeniem na długości .....	47
4. System mocowania płyt chłodniczych przy pomocy łączników ze stali nierdzewnej.....	48
4.1. F13 System mocowania płyt chłodniczych przy pomocy łączników ze stali nierdzewnej .....	48
4.2. F14 Mocowanie płyt do rygla cienkościennego przy pomocy łączników ze stali nierdzewnej.....	49
5. System mocowania warstwowych płyt chłodniczych PIR FROST z wykorzystaniem łączników LAX.....	50
5.1. F25 Mocowanie warstwowych płyt chłodniczych PIR FROST z wykorzystaniem łączników LAX .....	50

6. Podwieszenia płyt w stropie przy pomocy profili z PCV.....	51
6.1. F15 Podwieszenie płyt w stropie przy pomocy profilu teowego.....	51
6.2. F16/1 Podwieszenie płyt w stropie przy pomocy profilu TO.ALU.02 - zalecany do sufitów chłodni.....	52
6.3. F16/2 Podwieszenie płyt w stropie przy pomocy profilu TH.ALU.02 - zalecany do sufitów mroźni.....	53
7. Rozwiązania narożników płyt chłodniczych.....	54
7.1. F17 Mocowanie płyt ściennych w narożu.....	54
7.2. F18 Połączenie płyty ściennej i stropowej w narożu.....	55
7.3. F19 Połączenie ścianki działowej ze ścianą zewnętrzną.....	56
7.4. F20/1 Połączenie ścianki działowej ze stropem.....	57
7.5. F20/2 Zamocowanie ścianki działowej na profilu korytkowym.....	58
7.6. F21 Połączenie ściany zewnętrznej z posadzką i cokołem betonowym.....	59
7.7. F22 Połączenie ściany wewnętrznej z cokołem betonowym.....	60
7.8. F23 Połączenie ściany wewnętrznej z cokołem PCV.....	61
7.9. F24 Osadzenie drzwi chłodniczych.....	62

## **I. INFORMACJA TECHNICZNA O OBUDOWIE Z PŁYT WARSTWOWYCH**

## 1. INFORMACJE OGÓLNE – O FIRMIE

Balex Metal Sp. z o.o. jest wiodącym producentem materiałów budowlanych ze stali w Polsce. W ofercie firmy znajdują się kompletne rozwiązania i stalowe systemy dachowe oraz elewacyjne dla budownictwa mieszkaniowego, budownictwa dla firm i budownictwa rolniczego.

Asortyment cieszy się uznaniem klientów w Polsce, Białorusi, Litwie, Łotwie, Estonii, Ukrainie, Czechach, Słowacji, Niemczech, Dani, Szwecji i Norwegii. Doradztwo i sprzedaż odbywa się poprzez własną sieć oddziałów regionalnych, współpracujących dystrybutorów oraz zespół profesjonalnych doradców.

Firma Balex Metal pozycję rynkową lidera w dziedzinie produkcji płyt warstwowych w dwustronnych okładzinach metalowych z rdzeniami z różnych materiałów termoizolacyjnych zawdzięcza wysokiemu zaawansowaniu technologicznemu linii produkcyjnych zakupionych w najbardziej renomowanych firmach europejskich, doskonale wykwalifikowanemu zespołowi pracowników oraz szczególnej dbałości o jakość.

## 2. BUDOWA PŁYT WARSTWOWYCH

Firma Balex Metal oferuje szeroką gamę płyt warstwowych w okładzinach metalowych z rdzeniem z poliizocyanianu, oznaczonych nazwą PIR. Asortyment produkowanych wyrobów obejmuje płyty warstwowe ścienne i dachowe dla zastosowań do lekkiej obudowy hal przemysłowych, magazynowych, sportowych, produkcyjnych, pawilonów i obiektów handlowych, biurowych, socjalnych oraz użyteczności publicznej. Szczegółowe informacje na temat płyt warstwowych o powyżej wymienionych zastosowaniach zawarte są w Katalogu Technicznym płyt warstwowych z rdzeniem poliuretanowym ściennych PIR STANDARD, PIR LIGHT i PIR PLUS oraz dachowych PIR STANDARD. Grubości wymienionych płyt zawierają się w zakresie od 40 mm do 160 mm.

Płyty będące przedmiotem niniejszego katalogu są uzupełnieniem tego asortymentu - są to nowoczesne płyty chłodnicze na obudowy zimnochronne. Płyty te charakteryzują się znacznie większymi grubościami, mieszczącymi się w zakresie od 120 mm do 200 mm.

Płyty warstwowe PIR FROST składają się z dwóch okładzin z blachy stalowej oraz z rdzenia konstrukcyjno - izolacyjnego. Rdzeń wykonany z bezfreonowej pianki poliuretanowej spienianej pentanem, o gęstości  $40 \pm 3 \text{ kg/m}^3$  (przyzajnej dla środowiska ze względu na używany środek spieniający) o najwyższej izolacyjności termicznej spośród znanych materiałów izolacyjnych, jest odpowiedzialny za przenoszenie naprężeń stycznych, utrzymanie stałego dystansu między okładzinami oraz zapewnienie wysokiej izolacyjności cieplnej. Obliczeniowy współczynnik przewodzenia ciepła wynosi  $\lambda_{\text{obi}} = 0,022 \text{ W/m}^2\text{K}$ , przy średniej temperaturze przegrody  $0^\circ\text{C}$ .

Zadaniem okładzin jest przenoszenie naprężeń normalnych, jak również zabezpieczenie obiektu przed czynnikami atmosferycznymi.

Okładziny płyt warstwowych PIR FROST wykonywane są z obu stronnie powlekanej warstwą cynku blachy stalowej gatunku S250GD, powlekanej powłokami organicznymi albo ze stali nierdzewnej gatunku 1.4301.

Okładziny stalowe płyt warstwowych w wykonaniu standardowym powlekane są lakierami poliestrowymi. Ze względu na często podwyższone wymagania antykorozyjne, a także kontakt z żywnością w przypadku przechowalni, chłodni i mroźni, okładziny mogą być pokryte powłoką PVC (F) Foodsafe.

Rdzeń poliuretanowy w styku wzdłużnym jest frezowany w procesie produkcyjnym na kształt podwójnego wpustu i wypustu, w celu uzyskania maksymalnej szczelności i poprawy własności izolacyjności termicznej.

Taka konstrukcja płyty zapewnia spełnienie wysokich wymagań izolacyjności cieplnej, wysokiej nośności i sztywności, przy dopuszczalnym szerokim zakresie różnic temperaturowych okładzin zewnętrznych i wewnętrznych, pozwalająca jednocześnie na duże rozstawy podpór, zarówno w stropie jak i na ścianach.

### 3. TECHNOLOGIA PRODUKCJI

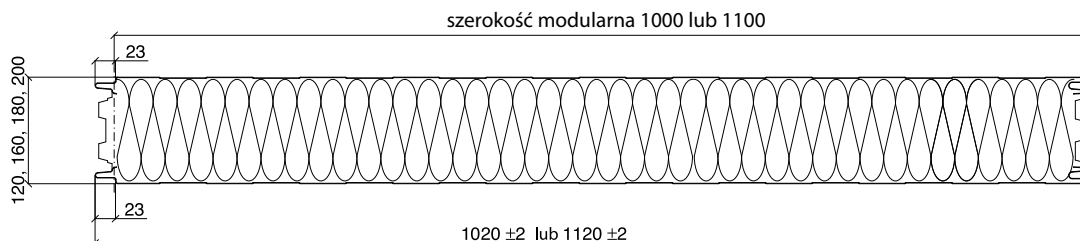
Produkcja płyt warstwowych PIR FROST jest realizowana metodą ciągłą, na w pełni zautomatyzowanej linii dostarczonej przez jednego z liderów tej branży. Jako czynnik spieniający stosuje się pentan, co powoduje, że proces produkcyjny jest przyjazny dla środowiska tzn. nie niszczy warstwy ozonowej.

Proces technologiczny produkcji płyt warstwowych z rdzeniem poliuretanowym polega na wtryskiwaniu zmieszanych komponentów, tworzących następnie sztywną piankę poliuretanową, pomiędzy dwie przesuwane się w sposób ciągły blachy okładzin stalowych górnej i dolnej (z uprzednio profilowanymi stykami wzdłużnymi i zarysem głównym) z jednoczesnym aplikowaniem taśmy papierowej, zapobiegającej przywieraniu spienianego poliuretanu do łańcuchów bocznych, kształtujących wzdłużny zarys rdzenia. Pocięte na pily, na odpowiedni wymiar, odcinki płyt przemieszczają się następnie po tzw. przenośniku chłodzącym, aby w końcowym etapie przejść zabieg obustronnego frezowania zarysu wzdłużnego rdzenia. Podczas frezowania styku, taśma papierowa zostaje usunięta, odsłaniając czysty poliuretan. W końcowym etapie produkcyjnym, płyty zostają automatycznie spakowane w paczki transportowe i owinięte folią kurczliwą.

Wysoka jakość oraz stała powtarzalność parametrów technicznych została uzyskana dzięki zastosowaniu najwyższej jakości surowców oraz ciągłej kontroli produkcji.

### 4. RODZAJE PŁYT

Płyty PIR FROST ścienne i sufitowe oferowane są w czterech grubościach, przy szerokości modularnej (tzw. szerokość pokrycia) 1000 lub 1100 mm. Okładzina zewnętrzna występuje w licznych profilacjach: Mikroprofilowanie, Liniowanie, Clearline, Double Clearline, Gładka, natomiast wewnętrzna może być liniowana lub gładka.



Rys. 1 Płyty warstwowe PIR FROST.

### 5. PODSTAWOWE INFORMACJE TECHNICZNE

Tabela 1. Informacje techniczne

Rodzaj płyty	Grubość płyty [mm]	Grubości okładzin [mm]		Długość płyty [m]		Masa płyty [kg/m <sup>2</sup> ]
		zewn.	wewn.	min.	max.	
Płyta warstwowa PIR FROST	120	0,50-0,70	0,40-0,70	2,0	18,0	13,4
	160					15,0
	180					15,8
	200					16,8



## 6. PRZEZNACZENIE, ZAKRES STOSOWANIA

Płyty warstwowe PIR FROST przeznaczone są do stosowania jako przegrody zewnętrzne, przekrycia sufitowe (w tym przypadku osłonięte dodatkowymi pokryciami jak np. blachami trapezowymi) i przegrody wewnętrzne w stacjonarnych obiektach przechowalniczych, chłodniach i mroźniach oraz jako elementy komór (o wyżej opisanym przeznaczeniu) wewnątrz innych obiektów lub jako elementy ocieplające ściany lub stropy w istniejących obiektach.

Płyty jako przegrody zewnętrzne przenoszą obciążenia termiczne i obciążenia wiatrem, a przekrycia sufitowe osłonięte dodatkowym pokryciem tzw. tropikiem, przenoszą wyłącznie obciążenia termiczne oraz ciężar własny.

W zależności od grubości rdzenia i temperatury wewnętrznej pomieszczenia, przewiduje się następujący zakres stosowania:

- grubość rdzenia 120 mm - różnica temperatur do 50°C
- grubość rdzenia 160 mm - różnica temperatur do 70°C
- grubość rdzenia 180 mm - różnica temperatur do 80°C
- grubość rdzenia 200 mm - różnica temperatur do 90°C

Zastosowanie płyt warstwowych PIR FROST powinno być zgodne z projektem technicznym uwzględniającym postanowienia zharmonizowanej normy Europejskiej PN EN 14509 na płyty oraz wymagania polskich norm i przepisów budowlanych, ze szczególnym uwzględnieniem Rozporządzenia 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 ze zmianami).

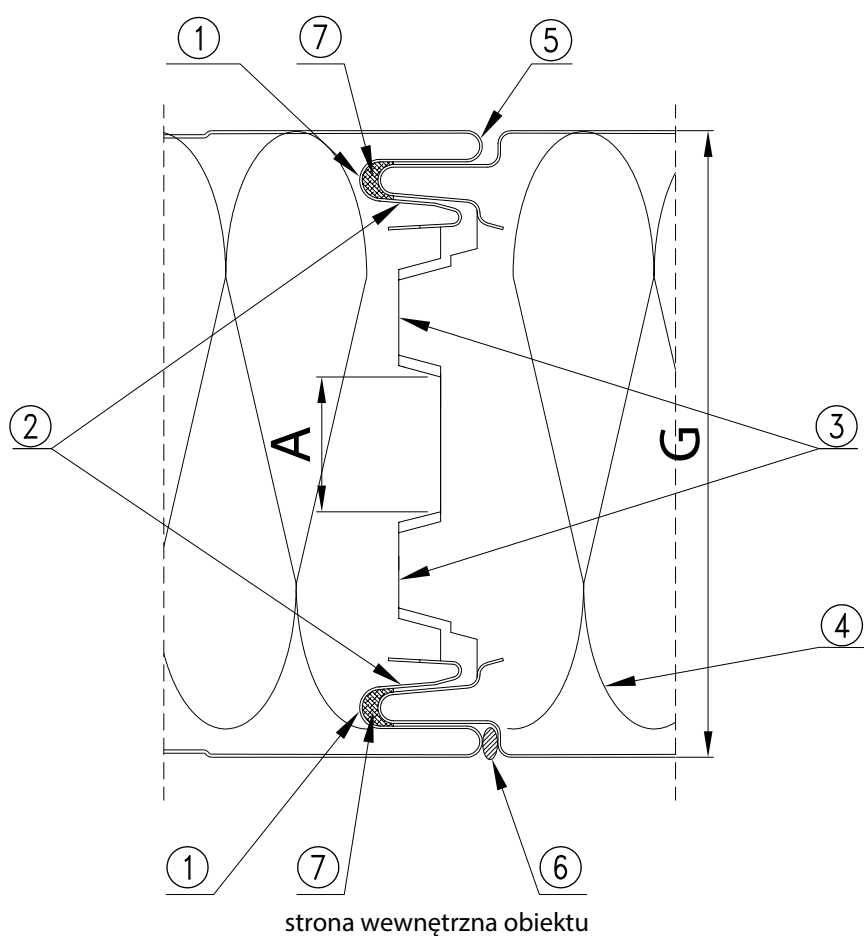
## 7. POŁĄCZENIA PŁYT

W całej rodzinie płyt warstwowych produkcji Balex Metal wprowadzono rozwiązanie konstrukcyjne ukształtowania okładzin stalowych w styku wzdłużnym płyt. Unikalny kształt styków wzdłużnych o optymalnej proporcji pomiędzy grubością pióra, a głębokością rowka w obu okładzinach, zarówno zewnętrznej, jak i wewnętrznej, wpływa pozytywnie na poprawę izolacyjności termicznej i szczelności.

Dodatkowo, w przypadku płyt PIR FROST, wprowadzono dokładne frezowanie rdzenia poliuretanowego w kształcie podwójnego wpustu i wypustu.

Opisane wyżej rozwiązanie gwarantuje w przypadku płyt chłodniczych wysoką izolacyjność cieplną i likwiduje liniowy mostek termiczny, a także spełnia wymagania dotyczące szczelności ogniowej, szczelności na wody opadowe, infiltrację powietrza i pary wodnej.

## 8. STYK WZDŁUŻNY PŁYT



Rys. 2. Styk wzdluzny płyt PIR FROST

1. Obustronne, unikalne ukształtowanie styku płyt w kształcie podwójnego zamka
2. Ułatwiający montaż stożkowe pochylenie powierzchni styku wewnętrznej płyty
3. Frezowany styk w kształcie podwójnego wpustu i wypustu likwidujący liniowy mostek termiczny, gdzie  $A = 26 \text{ mm}$  dla  $G = 120 \text{ mm}$ , oraz  $A = 61,70 \text{ mm}$  dla  $G = 160, 180, 200 \text{ mm}$
4. Rdzeń ze sztywnej pianki poliuretanowej
5. Odpowiednie wyprofilowanie kształtu okładzin zapewniające wysoką trwałość powłok antykorozyjnych
6. Szczelina pozwalająca na aplikowanie mas uszczelniających trwale plastycznych
7. Opcjonalna uszczelka

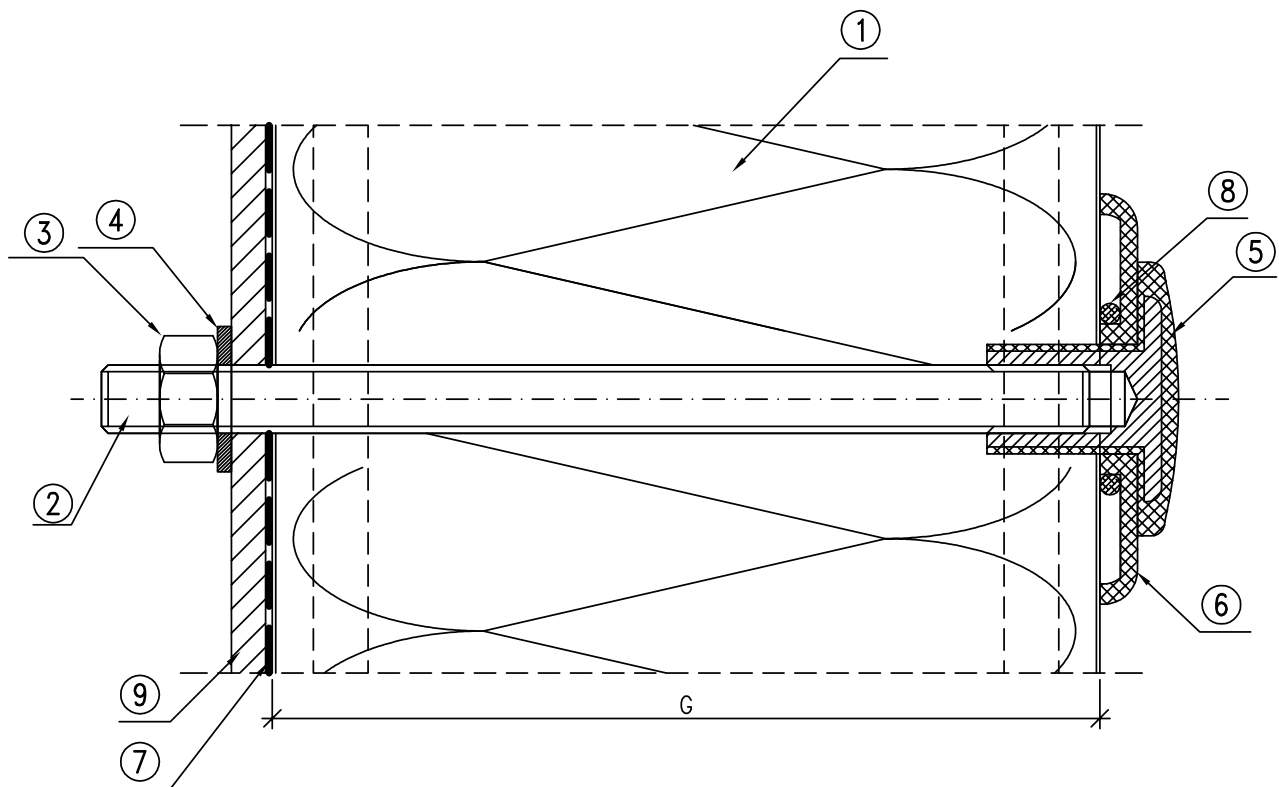


## 9. MOCOWANIE PŁYT PIR FROST DO KONSTRUKCJI NOŚNEJ

Balex Metal oferuje projektantom i wykonawcom różne warianty mocowania płyt PIR FROST do konstrukcji nośnej. Dwa pierwsze warianty mocowania eliminują punktowe mostki termiczne i przeznaczone są głównie do chłodni i mroźni.

O wyborze odpowiedniego systemu mocowania powinien decydować projektant, biorąc pod uwagę przepisy regulujące warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać budynki.

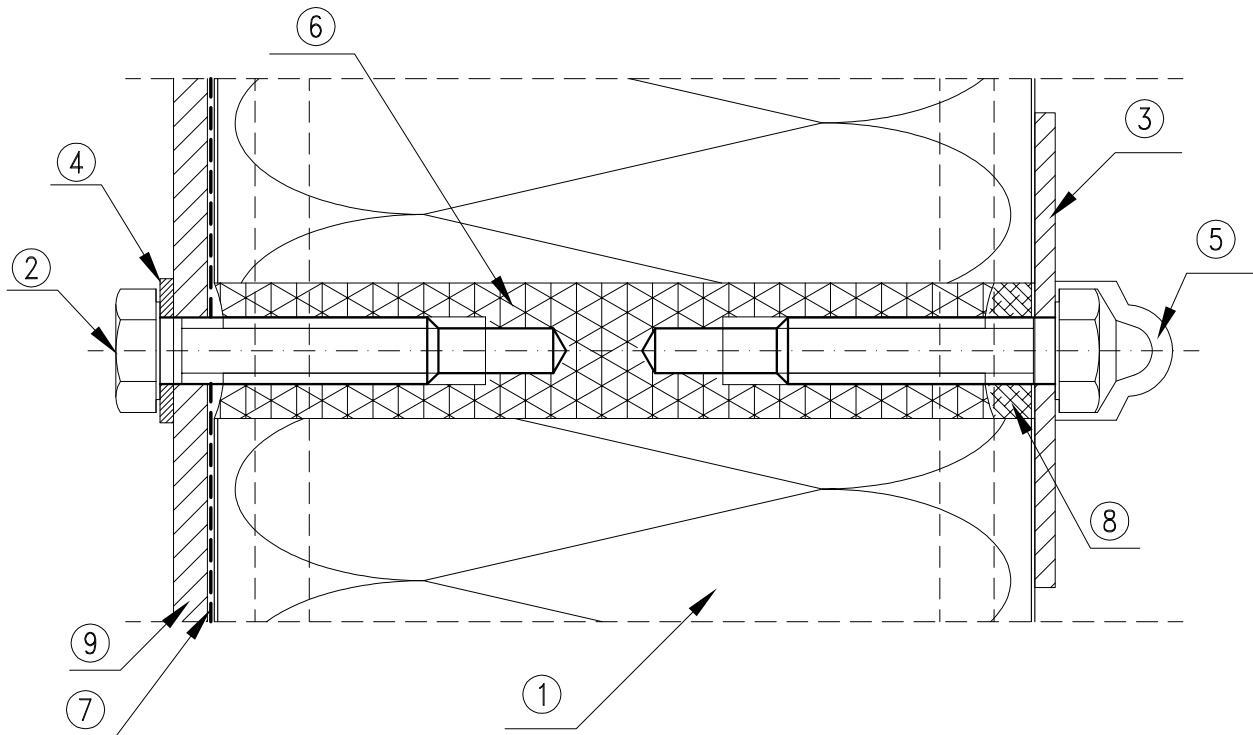
Wariant I mocowania warstwowych płyt chłodniczych przy pomocy izolacyjnych nakrętek z wkładką stalową, polega na mocowaniu płyt do konstrukcji, korzystając z ocynkowanego pręta gwintowanego M 10, skręconego od strony konstrukcji ocynkowaną nakrętką, a od strony komory, specjalną nakrętką z PCV, z zatopioną w niej, gwintowaną wkładką stalową. Przeniesienie obciążeń termicznych i obciążeń spowodowanych wiatrem na blachy okładzin zapewnia specjalna podkładka z PCV o średnicy  $\varnothing 60$  mm. Elementy tworzywowe z PCV oferowane są w podstawowych kolorach RAL 9002 i RAL 9010.



**Rys. 3. Sposób mocowania warstwowych płyt PIR FROST przy pomocy izolacyjnych nakrętek z wkładką stalową.**

1. Płyta warstwowa PIR FROST
2. Pręt gwintowany M 10 x L ocynk, gdzie  $L=G + 25$  mm
3. Nakrętka M 10 ocynk
4. Podkładka  $\varnothing 21 / \varnothing 10,50$  ocynk
5. Nakrętka izolacyjna PCV z wkładką stalową INJ 235
6. Podkładka PCV INJ 24
7. Taśma polietylenowa samoprzylepna (zalecana)
8. Masa trwale plastyczna
9. Element konstrukcji obiektu

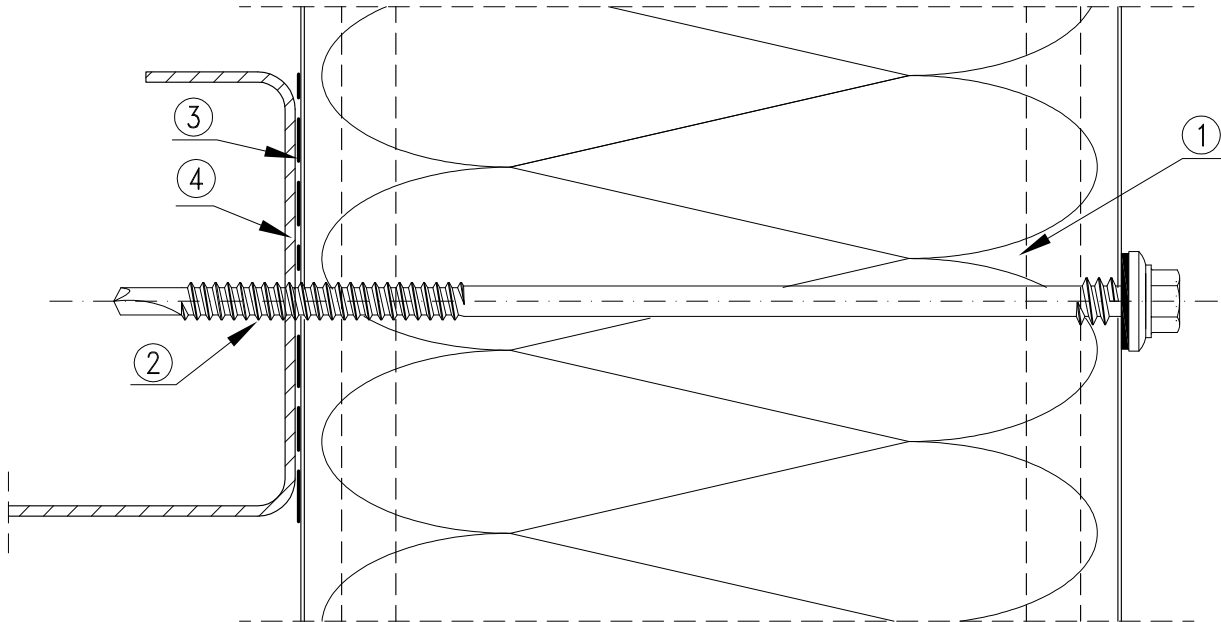
Wariant II mocowania warstwowych płyt chłodniczych polega na mocowaniu płyt do konstrukcji nośnej poprzez dwustronnie gwintowaną tulejkę poliamidową, przy pomocy dwóch śrub M10. Przeniesienie obciążeń termicznych i obciążeń spowodowanych wiatrem na blachy okładzin zapewnia specjalna podkładka stalowa (ocynkowana i lakierowana w kolorze płyty) o średnicy  $\varnothing 70$  mm.



**Rys. 4. Sposób mocowania warstwowych płyt PIR FROST przy pomocy izolacyjnych tulejek poliamidowych.**

1. Płyta warstwowa PIR FROST
2. Śruba M 10x40 ocynk
3. Podkładka nośna  $\varnothing 70/\varnothing 10,50$  ocynk lakierowana (standardowo kolor biały)
4. Podkładka  $\varnothing 21/\varnothing 10,50$  ocynk
5. Kapturek zabezpieczający kolor biały
6. Tulejka poliamidowa
7. Taśma polietylenowa samoprzylepna (zalecana)
8. Masa trwale plastyczna
9. Element konstrukcji obiektu

Wariant III mocowania polega na połączeniu płyt ściennych z ryglem konstrukcji nośnej, dla obiektów o temperaturach  $t \geq 0^{\circ}\text{C}$ , przy pomocy przelotowych łączników samowiercących i samogwintujących wykonanych ze stali nierdzewnej charakteryzujących się 5-krotnie mniejszą przewodnością cieplną niż łączniki ze stali węglowej.



**Rys. 6. Sposób mocowania warstwowych płyt PIR FROST przy pomocy wkrętów samowiercących.**

1. Płyta warstwowa PIR FROST
2. Łącznik ze stali nierdzewnej do mocowania płyt
3. Taśma polietylenowa samoprzylepna (zalecana)
4. Element konstrukcji obiektu

O wyborze odpowiedniego sposobu mocowania powinien decydować projektant, biorąc pod uwagę obowiązujące przepisy prawne.

## 10. IZOLACYJNOŚĆ CIEPLNA

Płyty PIR FROST odznaczają się bardzo dobrymi parametrami izolacyjności cieplnej. Przeprowadzone w Instytucie Techniki Budowlanej w Warszawie w Zakładzie Fizyki Ciepłej badania oraz obliczenia w celu wyznaczenia współczynnika przewodzenia ciepła pianki poliuretanowej stanowiącej rdzeń izolacyjny płyty oraz współczynnika przenikania ciepła przegrody, potwierdziły wysoką jakość oraz stałą powtarzalność parametrów płyt PIR FROST, uzyskaną poprzez stosowanie najwyższej jakości surowców i ciągłej kontroli wszystkich etapów produkcji na jednej z najnowocześniejszych linii produkcyjnych w Europie.

Obliczeniowy współczynnik przewodzenia ciepła (służący projektowaniu i odpowiadający warunkom stosowania materiału) w zależności od średniej temperatury przegrody wynosi:

**Tabela 2. Współczynniki obliczeniowe przewodzenia ciepła.**

Średnia temperatura przegrody $t_{sr}$ [°C]	Współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda_{obl}$ [W/mK]
10	0,023
5	0,022
0	0,022
-5	0,021

Wartości współczynników przenikania ciepła  $U_c$  przegród z płyt warstwowych PIR FROST z uwzględnieniem liniowych mostków cieplnych występujących w styku płyt zamieszczono w Tablicy 4. Ze względu na stosowanie do mocowania płyt specjalnych łączników izolacyjnych, przyjęto w odniesieniu do tych płyt wartość punktowego współczynnika przenikania ciepła równą zero.

**Tabela 3. Współczynniki przenikania ciepła przegrody**

Rodzaj płyty	Grubość płyty [mm]	Współczynnik przenikania ciepła przegrody $U_c$ [W/m <sup>2</sup> K]
Warstwowa PIR FROST	120	0,18
	160	0,14
	180	0,12
	200	0,11

**Tabela 4. Gęstość strumienia ciepłego.**

Gęstość strumienia ciepłego								
Lp.	Różnica temperatur $\Delta t$ [ °C ]	Rodzaj płyty ściiennej PIR						
		STANDARD 60(*)	STANDARD 80(*)	STANDARD 100(*)	FROST 120	FROST 160	FROST 180	FROST 200
		Współczynnik przenikania ciepła						
		0,36	0,27	0,22	0,18	0,14	0,12	0,11
[W / m <sup>2</sup> K]								
1	10	3,60	2,70	2,20	1,80	1,40	1,20	1,10
2	15	5,40	4,05	3,30	2,70	2,10	1,80	1,65
3	20	7,20	5,40	4,40	3,60	2,80	2,40	2,20
4	25	9,00	6,75	5,50	4,50	3,50	3,00	2,75
5	30	10,80	8,10	6,60	5,40	4,20	3,60	3,30
6	35	12,60	9,45	7,70	6,30	4,90	4,20	3,85
7	40	14,40	10,80	8,80	7,20	5,60	4,80	4,40
8	45	16,20	12,15	9,90	8,10	6,30	5,40	4,95
9	50	18,00	13,50	11,00	9,00	7,00	6,00	5,50
10	55	19,80	14,85	12,10	9,90	7,70	6,60	6,05
11	60	21,60	16,20	13,20	10,80	8,40	7,20	6,60
12	65	23,40	17,55	14,30	11,70	9,10	7,80	7,15
13	70	25,20	18,90	15,40	12,60	9,80	8,40	7,70
14	75	27,00	20,25	16,50	13,50	10,50	9,00	8,25
15	80	28,80	21,60	17,60	14,40	11,20	9,60	8,80
16	85	30,60	22,95	18,70	15,30	11,90	10,20	9,35
17	90	32,40	24,30	19,80	16,20	12,60	10,80	9,90
18	95	34,20	25,65	20,90	17,10	13,30	11,40	10,45
19	100	36,00	27,00	22,00	18,00	14,00	12,00	11,00
kolorem		oznaczono zalecany zakres stosowania						
(*) UWAGA: Płyty warstwowe ściienne PIR STANDARD pokazano w katalogu technicznym płyt warstwowych ściennych PIR STANDARD, PIR LIGHT i PIR PLUS oraz dachowych PIR STANDARD								

Powyższa tabela określa izolacyjność cieplną przegrody wyrażoną w W/m<sup>2</sup> w zależności od grubości płyty oraz różnicy temperatur  $\Delta t$  [ K ] pomiędzy temperaturą wewnątrz komory  $t_w$ , a obliczeniową temperaturą zewnętrzną  $t_{z.obl}$  dla miejscowości lokalizacji obiektu. Obliczeniową temperaturę zewnętrzną oblicza się ze wzoru:

$$t_{z.obl} = 0,40 t_{sr.m} + 0,60 t_{max}$$

gdzie:

$t_{sr.m}$  - oznacza średnią temperaturę najcieplejszego miesiąca w roku

$t_{max}$  - oznacza średnią temperaturę maksymalną powietrza zewnętrznego w rejonie lokalizacji obiektu

Dla uproszczenia można przyjąć, iż temperatura zewnętrzną wynosi  $t_{z.obl} = +35^{\circ}\text{C}$ .

Wymaganą izolacyjność przegrody dobiera projektant, przy czym zalecana izolacyjność powinna być mniejsza od 10 W/m<sup>2</sup>.

Przykład doboru grubości płyty:

Temperatura wewnętrzna w komorze -30°C

Temperatura zewnętrzna +35°C

$\Delta t = 65^{\circ}\text{C}$

Sprawdzamy w rubryce o  $\Delta t=65^{\circ}$  dla jakiej grubości płyty gęstość strumienia ciepłego nie przekracza 10 W/m<sup>2</sup>. Warunek ten spełniają płyty o minimalnej grubości 160 mm, dla której przenikanie ciepła wynosi 9,10 W/m<sup>2</sup>.

## 11. ZAGADNIENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE

Niniejsze tablice zostały opracowane zgodnie z zasadami opisanymi w PN-EN 14509:2013 Załącznik E Procedury Projektowe oraz odnoszą się do zachowania bezpieczeństwa konstrukcji zdefiniowanej w Warunkach Technicznych przywołanych w poniższym opisie.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. (Dz. U 75.2002 poz.690 ogłoszonego w tekście jednolitym Dz. U z 2015r. poz.1422) „w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”, projektowanie i wykonywanie konstrukcji budynku i jego elementów musi odbywać się przy uwzględnieniu kryterium bezpieczeństwa konstrukcji. W Dziale V zatytułowanym „Bezpieczeństwo konstrukcji § 204” podano definicję bezpieczeństwa konstrukcji budynku i jego elementów.

1. Biorąc pod uwagę powyższe wytyczne, przyjęto przy opracowywaniu tablic nośności i sztywności, dla stosowania płyt warstwowych, następujące założenia:

a) stan graniczny nośności – SGN uważa się za przekroczony, jeżeli rzeczywiste obciążenie przekroczy dopuszczalne obciążenie niszczące.

b) stan graniczny użytkowania SGU, czyli w przypadku płyt warstwowych sztywność, uważa się za przekroczony, jeżeli ugięcia płyt ściennych i dachowych pod obciążeniem krótkotrwałym przekroczą 1/200 rozpiętości przęsła, a z uwzględnieniem obciążeń długotrwałych przekroczą 1/100 rozpiętości przęsła.

2. Zakres stosowania płyt PIR FROST ze względu na nośność i sztywność powinien być zgodny z załączonymi tablicami. Podane w tablicach wartości dopuszczalnych obciążeń uwzględniają:

a) wpływ obciążeń termicznych, wywołanych różnicą temperatur między okładziną zewnętrzną i wewnętrzną (założenia temperaturowe zgodnie z PN-EN 14509:  $t_{wew} = +25^{\circ}\text{C}$  w okresie letnim i  $t_{wew} = +20^{\circ}\text{C}$  w okresie zimowym wraz z przyjętymi normatywnymi temperaturami na okładzinie zewnętrznej). Przy obciążeniach termicznych przyjęto różnicę temperatur:

$\Delta t = 35^{\circ}\text{C}$ -Grupa I

$\Delta t = 45^{\circ}\text{C}$ -Grupa II

$\Delta t = 60^{\circ}\text{C}$ -Grupa III

b) najbardziej niekorzystną kombinację obciążeń

3. Podane w tablicach maksymalne obciążenia SGN i SGU należy porównywać z obciążeniami charakterystycznymi.

4. Podane w tablicach maksymalne obciążenia zostały określone dla płyt w grupach kolorystycznych Grupa I: bardzo jasnych, Grupa II: jasnych oraz Grupa III: ciemnych.

5. Zaleca się aby montaż płyt odbywał się w temperaturze nie mniejszej niż  $+10^{\circ}\text{C}$ . Montaż płyt z okładzinami w kolorach ciemnych w niskich temperaturach powoduje zwiększenie wpływu obciążenia termicznego w okresie letnim. Balex zaleca montaż płyt ściennych w kolorze ciemnym w układzie jednoprzęsłowym. Zakres i warunki stosowania płyt w kolorach ciemnych należy konsultować z Biurem Projektowym Balex.

6. W celu ustalenia dopuszczalnych obciążeń dla rozpiętości przęseł nie podanych w tablicach, można stosować interpolację.

7. W tablicach podano szerokości podpór dla parcia zapis: „podpora” oznacza szerokość podpory w mm. Minimalna szerokość podpór skrajnych wynosi 40mm, a pośrednich 60 mm.



**Tabela 5. Układ 1-przędzowy – maksymalne obciążenia charakterystyczne płyt warstwowych PIR FROST z rdzeniem z poliuretanu w okładzinach o grubości 0,50/0,50 mm i profilacji mikroprofilowanie/liniowanie; pod obciążeniami podano szerokość podpory zewnętrznej [mm]**  
**Kierunek działania siły – DO PODPORY – PARCIE**

		Płyta ścienna PIR FROST																																		
		Maksymalne obciążenie charakterystyczne [kN/m <sup>2</sup> ] przy danej rozpiętości [m]																																		
Grubość rdzenia	Grupa kolorów	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,25	4,50	4,75	5,00	5,25	5,50	5,75	6,00	6,25	6,50	6,75	7,00	7,25	7,50	7,75	8,00	8,25	8,50	8,75	9,00	9,25	9,50				
120	I	4,33	3,85	3,46	3,15	2,88	2,66	2,47	2,31	2,16	2,03	1,92	1,82	1,73	1,65	1,57	1,50	1,44	1,38	1,33	1,23	1,14	1,06	0,99	0,93	0,87										
	podpora	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	68	65	63	60	60										
	II	4,33	3,85	3,46	3,15	2,88	2,66	2,47	2,31	2,16	2,03	1,92	1,82	1,73	1,65	1,57	1,50	1,44	1,38	1,33	1,23	1,14	1,06	0,99	0,93	0,87										
	podpora	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	68	65	63	60	60										
	III	4,33	3,85	3,46	3,15	2,88	2,66	2,47	2,31	2,16	2,03	1,92	1,82	1,73	1,65	1,57	1,50	1,44	1,38	1,33	1,23	1,14	1,06	0,99	0,93	0,87										
	podpora	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	68	65	63	60	60										
160	I	4,33	3,85	3,46	3,15	2,88	2,66	2,47	2,31	2,16	2,03	1,92	1,82	1,73	1,65	1,57	1,50	1,44	1,38	1,33	1,23	1,14	1,06	0,99	0,93	0,87										
	podpora	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	69	66									
	II	4,33	3,85	3,46	3,15	2,88	2,66	2,47	2,31	2,16	2,03	1,92	1,82	1,73	1,65	1,57	1,50	1,44	1,38	1,33	1,23	1,14	1,06	0,99	0,93	0,87										
	podpora	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	69	66									
	III	4,33	3,85	3,46	3,15	2,88	2,66	2,47	2,31	2,16	2,03	1,92	1,82	1,73	1,65	1,57	1,50	1,44	1,38	1,33	1,23	1,14	1,06	0,99	0,93	0,87										
	podpora	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	69	66									
180	I					3,15	2,88	2,66	2,47	2,31	2,16	2,03	1,92	1,82	1,73	1,65	1,57	1,50	1,44	1,38	1,33	1,23	1,14	1,06	0,99	0,93	0,84									
	podpora					70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	67	66	63	62						
	II					3,15	2,88	2,66	2,47	2,31	2,16	2,03	1,92	1,82	1,73	1,65	1,57	1,50	1,44	1,38	1,33	1,23	1,14	1,06	0,99	0,93	0,84									
	podpora					70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	67	66	63	62						
	III					3,15	2,88	2,66	2,47	2,31	2,16	2,03	1,92	1,82	1,73	1,65	1,57	1,50	1,44	1,38	1,33	1,23	1,14	1,06	0,99	0,93	0,84									
	podpora					70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	67	66	63	62						
200	I						2,88	2,66	2,47	2,31	2,16	2,03	1,92	1,82	1,73	1,65	1,57	1,50	1,44	1,38	1,33	1,23	1,14	1,06	0,99	0,92	0,87	0,82	0,78							
	podpora						70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	69	67	64	62	60					
	II						2,88	2,66	2,47	2,31	2,16	2,03	1,92	1,82	1,73	1,65	1,57	1,50	1,44	1,38	1,33	1,23	1,14	1,06	0,99	0,92	0,87	0,82	0,78							
	podpora						70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	69	67	64	62	60					
	III						2,88	2,66	2,47	2,31	2,16	2,03	1,92	1,82	1,73	1,65	1,57	1,50	1,44	1,38	1,33	1,23	1,14	1,06	0,99	0,92	0,87	0,82	0,78							
	podpora						70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	69	67	64	62	60					

**Tabela 6. Układ 2-przędzowy – maksymalne obciążenia charakterystyczne płyt warstwowych PIR FROST z rdzeniem z poliuretanu w okładzinach o grubości 0,50/0,50 mm i profilacji mikroprofilowanie/liniowanie; pod obciążeniami podano szerokość podpory wewnętrznej [mm], podpora zewnętrzna 40mm Kierunek działania siły – DO PODPORY – PARCIE**

Grubość rdzenia		Grupa kolorów		Płyta ścienna PIR FROST																															
				Maksymalne obciążenie charakterystyczne [kN/m <sup>2</sup> ] przy danej rozpiętości [m]																															
		2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,25	4,50	4,75	5,00	5,25	5,50	5,75	6,00	6,25	6,50	6,75	7,00	7,25	7,50	7,75	8,00	8,25	8,50	8,75	9,00	9,25	9,50			
160	I	2,16	1,92	1,73	1,57	1,44	1,27	0,88	0,63	0,45	0,33	0,24	0,17	0,12	0,09	0,06	0,04	0,02	0,02	0,02	0,02														
	podpora	70	70	70	70	70	67	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60			
	II	2,16	1,92	1,73	1,57	1,44	1,27	0,88	0,63	0,45	0,33	0,24	0,17	0,12	0,09	0,06	0,04	0,02	0,02	0,02	0,02														
	podpora	70	70	70	70	70	67	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60		
	III	2,16	1,92	1,73	1,57	1,44	1,27	0,88	0,63	0,45	0,33	0,24	0,17	0,12	0,09	0,06	0,04	0,02	0,02	0,02	0,02														
	podpora	70	70	70	70	70	67	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	
180	I	2,16	1,92	1,73	1,57	1,44	1,33	1,23	1,15	1,08	1,01	0,81	0,62	0,49	0,38	0,30	0,24	0,19	0,15	0,11	0,09	0,07	0,05	0,04	0,03	0,02									
	podpora	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	
	II	2,16	1,92	1,73	1,57	1,44	1,33	1,23	1,15	1,08	1,01	0,81	0,62	0,49	0,38	0,30	0,24	0,19	0,15	0,11	0,09	0,07	0,05	0,04	0,03	0,02									
	podpora	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	
	III	2,16	1,92	1,73	1,57	1,44	1,33	1,23	1,15	1,08	1,01	0,81	0,62	0,49	0,38	0,30	0,24	0,19	0,15	0,11	0,09	0,07	0,05	0,04	0,03	0,02									
	podpora	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
200	I	1,57	1,44	1,33	1,23	1,15	1,08	1,01	0,96	0,83	0,65	0,51	0,40	0,32	0,26	0,21	0,16	0,13	0,10	0,08	0,06	0,05	0,04	0,03	0,02	0,02									
	podpora	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	64	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
	II	1,57	1,44	1,33	1,23	1,15	1,08	1,01	0,96	0,83	0,65	0,51	0,40	0,32	0,26	0,21	0,16	0,13	0,10	0,08	0,06	0,05	0,04	0,03	0,02	0,02									
	podpora	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	64	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
	III	1,57	1,44	1,33	1,23	1,15	1,08	1,01	0,96	0,83	0,65	0,51	0,40	0,32	0,26	0,21	0,16	0,13	0,10	0,08	0,06	0,05	0,04	0,03	0,02	0,02									
	podpora	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	64	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60

**Tabela 7. Układ 3-przędzowy – maksymalne obciążenia charakterystyczne płyt warstwowych PIR FROST z rdzeniem z poliuretanu w okładzinach o grubości 0,50/0,50 mm i profilacji mikroprofilowanie/liniowanie; pod obciążeniami podano szerokość podpory wewnętrznej [mm], podpora zewnętrzna 40mm Kierunek działania siły – DO PODPORY – PARCIE**

		Płyta ścienna PIR FROST																																
		Maksymalne obciążenie charakterystyczne [kN/m <sup>2</sup> ] przy danej rozpiętości [m]																																
Grubość rdzenia	Grupa kolorów	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,25	4,50	4,75	5,00	5,25	5,50	5,75	6,00	6,25	6,50	6,75	7,00	7,25	7,50	7,75	8,00	8,25	8,50	8,75	9,00	9,25	9,50		
120	I	2,16	1,92	1,73	1,57	1,44	1,33	1,23	1,01	0,84	0,71	0,60	0,52	0,45	0,40	0,35	0,32	0,28	0,26	0,23	0,21	0,20	0,18	0,17	0,16	0,14								
	podpora	70	70	70	70	70	70	70	62	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60		
	II	2,16	1,92	1,73	1,57	1,44	1,33	1,23	1,01	0,84	0,71	0,60	0,52	0,45	0,40	0,35	0,32	0,28	0,26	0,23	0,21	0,20	0,18	0,17	0,16	0,14								
	podpora	70	70	70	70	70	70	70	62	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	
	III	2,16	1,92	1,73	1,57	1,44	1,33	1,23	1,01	0,84	0,71	0,60	0,52	0,45	0,40	0,35	0,32	0,28	0,26	0,23	0,21	0,20	0,18	0,17	0,16	0,14								
	podpora	70	70	70	70	70	70	70	62	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	
160	I	2,16	1,92	1,73	1,57	1,44	1,33	1,23	1,15	1,08	1,01	0,96	0,89	0,76	0,66	0,58	0,51	0,46	0,41	0,37	0,33	0,30	0,28	0,25	0,23	0,22								
	podpora	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	69	62	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	
	II	2,16	1,92	1,73	1,57	1,44	1,33	1,23	1,15	1,08	1,01	0,96	0,89	0,76	0,66	0,58	0,51	0,46	0,41	0,37	0,33	0,30	0,28	0,25	0,23	0,22								
	podpora	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	69	62	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	
	III	2,16	1,92	1,73	1,57	1,44	1,33	1,23	1,15	1,08	1,01	0,96	0,89	0,76	0,66	0,58	0,51	0,46	0,41	0,37	0,33	0,30	0,28	0,25	0,23	0,22								
	podpora	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	69	62	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
180	I					1,57	1,44	1,33	1,23	1,15	1,08	1,01	0,96	0,91	0,86	0,79	0,69	0,61	0,54	0,48	0,43	0,39	0,35	0,32	0,29	0,27	0,25	0,23	0,21	0,20	0,19			
	podpora					70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	67	62	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
	II					1,57	1,44	1,33	1,23	1,15	1,08	1,01	0,96	0,91	0,86	0,79	0,69	0,61	0,54	0,48	0,43	0,39	0,35	0,32	0,29	0,27	0,25	0,23	0,21	0,20	0,19			
	podpora					70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	67	62	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
	III					1,57	1,44	1,33	1,23	1,15	1,08	1,01	0,96	0,91	0,86	0,79	0,69	0,61	0,54	0,48	0,43	0,39	0,35	0,32	0,29	0,27	0,25	0,23	0,21	0,20	0,19			
	podpora					70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	67	62	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
200	I						1,44	1,33	1,23	1,15	1,08	1,01	0,96	0,91	0,86	0,82	0,78	0,70	0,62	0,55	0,50	0,45	0,41	0,37	0,34	0,31	0,29	0,26	0,24	0,23	0,21	0,20	0,19	
	podpora						70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	66	61	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
	II						1,44	1,33	1,23	1,15	1,08	1,01	0,96	0,91	0,86	0,82	0,78	0,70	0,62	0,55	0,50	0,45	0,41	0,37	0,34	0,31	0,29	0,26	0,24	0,23	0,21	0,20	0,19	
	podpora						70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	66	61	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
	III						1,44	1,33	1,23	1,15	1,08	1,01	0,96	0,91	0,86	0,82	0,78	0,70	0,62	0,55	0,50	0,45	0,41	0,37	0,34	0,31	0,29	0,26	0,24	0,23	0,21	0,20	0,19	
	podpora						70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	66	61	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60

**Tabela 8. Układ 1-przędzowy – maksymalne obciążenia charakterystyczne płyt warstwowych PIR FROST z rdzeniem z poliuretanu w okładzinach o grubości 0,50/0,50 mm i profilacji mikroprofilowanie/liniowanie**  
**Kierunek działania siły – OD PODPORY – SSANIE**

		Płyta ścienna PIR FROST																																
		Maksymalne obciążenie charakterystyczne [kN/m <sup>2</sup> ] przy danej rozpiętości [m]																																
Grubość rdzenia	Grupa kolorów	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,25	4,50	4,75	5,00	5,25	5,50	5,75	6,00	6,25	6,50	6,75	7,00	7,25	7,50	7,75	8,00	8,25	8,50	8,75	9,00	9,25	9,50
120	I	-9,68	-8,25	-6,32	-4,99	-4,04	-3,34	-2,81	-2,39	-2,06	-1,79	-1,58	-1,40	-1,24	-1,12	-1,01	-0,91	-0,83	-0,76	-0,70	-0,65	-0,60	-0,55	-0,52	-0,48	-0,45								
	II	-9,68	-8,25	-6,32	-4,99	-4,04	-3,34	-2,81	-2,39	-2,06	-1,79	-1,58	-1,40	-1,24	-1,12	-1,01	-0,91	-0,83	-0,76	-0,70	-0,65	-0,60	-0,55	-0,52	-0,48	-0,45								
	III	-9,68	-8,25	-6,32	-4,99	-4,04	-3,34	-2,81	-2,39	-2,06	-1,79	-1,58	-1,40	-1,24	-1,12	-1,01	-0,91	-0,83	-0,76	-0,70	-0,65	-0,60	-0,55	-0,52	-0,48	-0,45								
160	I			-7,27	-6,47	-5,40	-4,47	-3,75	-3,20	-2,75	-2,40	-2,11	-1,87	-1,66	-1,49	-1,35	-1,22	-1,11	-1,02	-0,93	-0,86	-0,80	-0,74	-0,69	-0,64	-0,60	-0,56	-0,53						
	II			-7,27	-6,47	-5,40	-4,47	-3,75	-3,20	-2,75	-2,40	-2,11	-1,87	-1,66	-1,49	-1,35	-1,22	-1,11	-1,02	-0,93	-0,86	-0,80	-0,74	-0,69	-0,64	-0,60	-0,56	-0,53						
	III			-7,27	-6,47	-5,40	-4,47	-3,75	-3,20	-2,75	-2,40	-2,11	-1,87	-1,66	-1,49	-1,35	-1,22	-1,11	-1,02	-0,93	-0,86	-0,80	-0,74	-0,69	-0,64	-0,60	-0,56	-0,53						
180	I					-6,08	-5,03	-4,22	-3,60	-3,10	-2,70	-2,37	-2,10	-1,87	-1,68	-1,52	-1,38	-1,25	-1,15	-1,05	-0,97	-0,90	-0,83	-0,77	-0,72	-0,67	-0,63	-0,59	-0,56	-0,53				
	II					-6,08	-5,03	-4,22	-3,60	-3,10	-2,70	-2,37	-2,10	-1,87	-1,68	-1,52	-1,38	-1,25	-1,15	-1,05	-0,97	-0,90	-0,83	-0,77	-0,72	-0,67	-0,63	-0,59	-0,56	-0,53				
	III					-6,08	-5,03	-4,22	-3,60	-3,10	-2,70	-2,37	-2,10	-1,87	-1,68	-1,52	-1,38	-1,25	-1,15	-1,05	-0,97	-0,90	-0,83	-0,77	-0,72	-0,67	-0,63	-0,59	-0,56	-0,53				
200	I							-4,70	-4,00	-3,45	-3,00	-2,64	-2,34	-2,08	-1,87	-1,69	-1,53	-1,39	-1,27	-1,17	-1,08	-1,00	-0,92	-0,86	-0,80	-0,75	-0,70	-0,66	-0,62	-0,58	-0,55	-0,52	-0,49	-0,47
	II							-4,70	-4,00	-3,45	-3,00	-2,64	-2,34	-2,08	-1,87	-1,69	-1,53	-1,39	-1,27	-1,17	-1,08	-1,00	-0,92	-0,86	-0,80	-0,75	-0,70	-0,66	-0,62	-0,58	-0,55	-0,52	-0,49	-0,47
	III							-4,70	-4,00	-3,45	-3,00	-2,64	-2,34	-2,08	-1,87	-1,69	-1,53	-1,39	-1,27	-1,17	-1,08	-1,00	-0,92	-0,86	-0,80	-0,75	-0,70	-0,66	-0,62	-0,58	-0,55	-0,52	-0,49	-0,47

**Tabela 9. Układ 2-przędzowy – maksymalne obciążenia charakterystyczne płyt warstwowych PIR FROST z rdzeniem z poliuretanu w okładzinach o grubości 0,50/0,50 mm i profilacji mikroprofilowanie/liniowanie**  
**Kierunek działania siły – OD PODPORY – SSANIE**

		Płyta ścienna PIR FROST																																
		Maksymalne obciążenie charakterystyczne [kN/m <sup>2</sup> ] przy danej rozpiętości [m]																																
Grubość rdzenia	Grupa kolorów	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,25	4,50	4,75	5,00	5,25	5,50	5,75	6,00	6,25	6,50	6,75	7,00	7,25	7,50	7,75	8,00	8,25	8,50	8,75	9,00	9,25	9,50
120	I	-9,67	-8,25	-6,32	-4,99	-4,04	-3,34	-2,81	-2,39	-2,06	-1,79	-1,58	-1,40	-1,24	-1,12	-1,01	-0,91	-0,83	-0,76	-0,70	-0,65	-0,60	-0,55	-0,52	-0,48	-0,45								
	II	-9,67	-8,25	-6,32	-4,99	-4,04	-3,34	-2,81	-2,39	-2,06	-1,79	-1,58	-1,40	-1,24	-1,12	-1,01	-0,91	-0,83	-0,76	-0,70	-0,65	-0,60	-0,55	-0,52	-0,48	-0,45								
	III	-9,67	-8,25	-6,32	-4,99	-4,04	-3,34	-2,81	-2,39	-2,06	-1,79	-1,58	-1,40	-1,24	-1,12	-1,01	-0,91	-0,83	-0,76	-0,70	-0,65	-0,60	-0,55	-0,52	-0,48	-0,45								
160	I			-7,27	-6,46	-5,40	-4,47	-3,75	-3,20	-2,75	-2,40	-2,11	-1,87	-1,66	-1,49	-1,35	-1,22	-1,11	-1,02	-0,93	-0,86	-0,80	-0,74	-0,69	-0,64	-0,60	-0,56	-0,53						
	II			-7,27	-6,46	-5,40	-4,47	-3,75	-3,20	-2,75	-2,40	-2,11	-1,87	-1,66	-1,49	-1,35	-1,22	-1,11	-1,02	-0,93	-0,86	-0,80	-0,74	-0,69	-0,64	-0,60	-0,56	-0,53						
	III			-7,27	-6,46	-5,40	-4,47	-3,75	-3,20	-2,75	-2,40	-2,11	-1,87	-1,66	-1,49	-1,35	-1,22	-1,11	-1,02	-0,93	-0,86	-0,80	-0,74	-0,69	-0,64	-0,60	-0,56	-0,53						
180	I					-6,08	-5,03	-4,22	-3,60	-3,10	-2,70	-2,37	-2,10	-1,87	-1,68	-1,52	-1,38	-1,25	-1,15	-1,05	-0,97	-0,90	-0,83	-0,77	-0,72	-0,67	-0,63	-0,59	-0,56	-0,53				
	II					-6,08	-5,03	-4,22	-3,60	-3,10	-2,70	-2,37	-2,10	-1,87	-1,68	-1,52	-1,38	-1,25	-1,15	-1,05	-0,97	-0,90	-0,83	-0,77	-0,72	-0,67	-0,63	-0,59	-0,56	-0,53				
	III					-6,08	-5,03	-4,22	-3,60	-3,10	-2,70	-2,37	-2,10	-1,87	-1,68	-1,52	-1,38	-1,25	-1,15	-1,05	-0,97	-0,90	-0,83	-0,77	-0,72	-0,67	-0,63	-0,58	-0,53	-0,49				
200	I							-4,70	-4,00	-3,45	-3,00	-2,64	-2,34	-2,08	-1,87	-1,69	-1,53	-1,39	-1,27	-1,17	-1,08	-1,00	-0,92	-0,86	-0,80	-0,75	-0,70	-0,66	-0,62	-0,58	-0,55	-0,52	-0,49	-0,47
	II							-4,70	-4,00	-3,45	-3,00	-2,64	-2,34	-2,08	-1,87	-1,69	-1,53	-1,39	-1,27	-1,17	-1,08	-1,00	-0,92	-0,86	-0,80	-0,75	-0,70	-0,66	-0,62	-0,58	-0,55	-0,52	-0,49	-0,47
	III							-4,70	-4,00	-3,45	-3,00	-2,64	-2,34	-2,08	-1,87	-1,69	-1,53	-1,39	-1,27	-1,17	-1,08	-1,00	-0,92	-0,86	-0,80	-0,75	-0,70	-0,66	-0,62	-0,58	-0,55	-0,52	-0,49	-0,47

**Tabela 10. Układ 3-przędzłowy - maksymalne obciążenia charakterystyczne płyt warstwowych PIR FROST z rdzeniem z poliuretanu w okładzinach o grubości 0,50/0,50 mm i profilacji mikroprofilowanie/liniowanie**  
**Kierunek działania siły – OD PODPORY – SSANIE**

		Płyta ścienna PIR FROST																																
		Maksymalne obciążenie charakterystyczne [kN/m <sup>2</sup> ] przy danej rozpiętości [m]																																
Grubość rdzenia	Grupa kolorów	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,25	4,50	4,75	5,00	5,25	5,50	5,75	6,00	6,25	6,50	6,75	7,00	7,25	7,50	7,75	8,00	8,25	8,50	8,75	9,00	9,25	9,50
120	I	-9,67	-8,25	-6,32	-4,99	-4,04	-3,34	-2,81	-2,39	-2,06	-1,79	-1,58	-1,40	-1,24	-1,12	-1,01	-0,91	-0,83	-0,76	-0,70	-0,65	-0,60	-0,55	-0,52	-0,48	-0,45								
	II	-9,67	-8,25	-6,32	-4,99	-4,04	-3,34	-2,81	-2,39	-2,06	-1,79	-1,58	-1,40	-1,24	-1,12	-1,01	-0,91	-0,83	-0,76	-0,70	-0,65	-0,60	-0,55	-0,52	-0,48	-0,45								
	III	-9,67	-8,25	-6,32	-4,99	-4,04	-3,34	-2,81	-2,39	-2,06	-1,79	-1,58	-1,40	-1,24	-1,12	-1,01	-0,91	-0,83	-0,76	-0,70	-0,65	-0,60	-0,55	-0,52	-0,48	-0,45								
160	I			-7,27	-6,46	-5,40	-4,47	-3,75	-3,20	-2,75	-2,40	-2,11	-1,87	-1,66	-1,49	-1,35	-1,22	-1,11	-1,02	-0,93	-0,86	-0,80	-0,74	-0,69	-0,64	-0,60	-0,56	-0,53						
	II			-7,27	-6,46	-5,40	-4,47	-3,75	-3,20	-2,75	-2,40	-2,11	-1,87	-1,66	-1,49	-1,35	-1,22	-1,11	-1,02	-0,93	-0,86	-0,80	-0,74	-0,69	-0,64	-0,60	-0,56	-0,53						
	III			-7,27	-6,46	-5,40	-4,47	-3,75	-3,20	-2,75	-2,40	-2,11	-1,87	-1,66	-1,49	-1,35	-1,22	-1,11	-1,02	-0,93	-0,86	-0,80	-0,74	-0,69	-0,64	-0,60	-0,56	-0,53						
180	I					-6,08	-5,03	-4,22	-3,60	-3,10	-2,70	-2,37	-2,10	-1,87	-1,68	-1,52	-1,38	-1,25	-1,15	-1,05	-0,97	-0,90	-0,83	-0,77	-0,72	-0,67	-0,63	-0,59	-0,56	-0,53				
	II					-6,08	-5,03	-4,22	-3,60	-3,10	-2,70	-2,37	-2,10	-1,87	-1,68	-1,52	-1,38	-1,25	-1,15	-1,05	-0,97	-0,90	-0,83	-0,77	-0,72	-0,67	-0,63	-0,59	-0,56	-0,53				
	III					-6,08	-5,03	-4,22	-3,60	-3,10	-2,70	-2,37	-2,10	-1,87	-1,68	-1,52	-1,38	-1,25	-1,15	-1,05	-0,97	-0,90	-0,83	-0,77	-0,72	-0,67	-0,63	-0,59	-0,56	-0,53				
200	I							-4,70	-4,00	-3,45	-3,00	-2,64	-2,34	-2,08	-1,87	-1,69	-1,53	-1,39	-1,27	-1,17	-1,08	-1,00	-0,92	-0,86	-0,80	-0,75	-0,70	-0,66	-0,62	-0,58	-0,55	-0,52	-0,49	-0,47
	II							-4,70	-4,00	-3,45	-3,00	-2,64	-2,34	-2,08	-1,87	-1,69	-1,53	-1,39	-1,27	-1,17	-1,08	-1,00	-0,92	-0,86	-0,80	-0,75	-0,70	-0,66	-0,62	-0,58	-0,55	-0,52	-0,49	-0,47
	III							-4,70	-4,00	-3,45	-3,00	-2,64	-2,34	-2,08	-1,87	-1,69	-1,53	-1,39	-1,27	-1,17	-1,08	-1,00	-0,92	-0,86	-0,80	-0,75	-0,70	-0,66	-0,62	-0,58	-0,55	-0,52	-0,49	-0,47

**Tabela 11. Dopuszczalne rozpiętości płyt PIR FROST pod tropikiem**

układ płyt	jednoprzęsłowy				dwuprzęsłowy			
grubość rdzenia [mm]	120	160	180	200	120	160	180	200
temperatura wewnętrzna [°C]	maksymalna rozpiętość [m]							
+ 5	6,00	6,00	6,60	7,00	6,00	6,00	6,60	7,00
0	6,00	6,00	6,60	7,00	6,00	6,00	6,60	7,00
- 5	6,00	6,00	6,60	7,00	6,00	6,00	6,60	7,00
- 10	6,00	6,00	6,60	7,00	6,00	6,00	6,60	7,00
- 15	6,00	6,00	6,60	7,00	5,70	6,00	6,60	7,00
- 20	-	6,00	6,60	7,00	-	5,30	5,60	5,90
- 25	-	6,00	6,60	7,00	-	4,50	4,80	5,00
- 30	-	6,00	6,60	7,00	-	4,00	4,20	4,50
- 40	-	-	6,60	7,00	-	-	3,50	3,70
- 50	-	-	-	7,00	-	-	-	3,30

*Uwaga: Przy rozpatrywaniu obciążenia odrywającego należy uwzględnić dopuszczalne obciążenie przypadające na jeden łącznik.*

## 12. BEZPIECZEŃSTWO PRZECIWPOŻAROWE

Jako elementy budynku o określonej klasie odporności pożarowej, płyty warstwowe powinny spełniać wymagania w zakresie odporności ogniowej i rozprzestrzeniania ognia określone 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 poz. 690, 2002 z późniejszymi zmianami).

Zgodnie z § 216 and §272 ściany zewnętrzne i przekrycia dachowe budynków podlegają ze względu na bezpieczeństwo pożarowe odpowiednim klasyfikacjom w zakresie:

- odporności ogniowej
- stopnia rozprzestrzeniania ognia.

W zakresie rozprzestrzeniania ognia przez ściany przy działaniu ognia od zewnątrz i od wewnątrz, na podstawie badań według normy PN-90/B-02867 „Ochrona przeciwpożarowa budynków. Metoda badania stopnia rozprzestrzeniania ognia przez ściany”, płyty ściennie PIR FROST o grubościach 120 mm, 160 mm, 180 mm i 200 mm zostały sklasyfikowane jako „nierozprzestrzeniające ognia” przy działaniu ognia od zewnątrz i od wewnątrz.

W zakresie reakcji na ogień na podstawie badań według norm

1. PN-EN ISO 11925-2 „Zapalność materiałów poddanych bezpośredniemu działaniu płomienia. Część 2: Badanie przy działaniu pojedynczego płomienia”
2. PN-EN 13823 „Badania reakcji na ogień wyrobów budowlanych. Wyroby budowlane, z wyłączeniem podłogowych, poddane oddziaływaniu termicznemu pojedynczego płonącego przedmiotu”
3. PN-EN 13501-1 „Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków. Część 1: Klasyfikacja na podstawie badań reakcji na ogień”

Płyty ściennie PIR FROST o rdzeniu PIR w grubościach 120 - 200mm uzyskały klasyfikację (tzw. euroklasę) B-s1,d0.

Klasyfikacja B-s1,d0 pozwala na zastosowania końcowe płyt ściennych PIR FROST zarówno na sufity jak i ściany osłonowe, zgodnie z warunkami technicznymi, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie oraz jak dla wyrobu „niezapalnego, niekapiącego i nieodpadającego pod wpływem ognia” oraz elementu budowlanego „nierozprzestrzeniającego ognia” według Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku (Dz.U.Nr 75 z 15 czerwca 2002 roku, poz. 690).

Zastosowana konstrukcja nośna powinna posiadać klasyfikację w zakresie reakcji na ogień odpowiadający klasom A1 lub A2.

Klasyfikację w zakresie odporności ogniowej ścian wykonanych z płyt ściennych PIR FROST oznaczoną na podstawie wyników badań przeprowadzonych zgodnie z normą PN-EN 13501-2 przedstawia tabela 12.

**Tabela 12. Klasyfikacja w zakresie odporności ogniowej ścian wykonanych z płyt PIR FROST**

Płyta ścienna PIR FROST					
Grubość płyty [mm]	Klasa odporności ogniowej	Rozpiętość [mm]	Orientacja	Klasyfikacja reakcji na ogień	Klasyfikacja odporności na oddziaływanie ognia od zewnątrz
120	do EI 30	3000	pion	B-s1,d0*	NRO
120	do EI 15	7500	pion/poziom		
160	do EI 30	7500	pion/poziom		
180	do EI 30	7500	pion/poziom		
200	do EI 45	7500	pion/poziom		
200	do EI 60	4000	poziom		
200	do EI 45	3000	jako sufit		

\*Płyta z uszczelką EPDM: B-s2,d0

### 13. IZOLACYJNOŚĆ AKUSTYCZNA

Płyty warstwowe PIR FROST bez względu na grubość okładzin stalowych i grubość rdzenia poliuretanowego charakteryzują się następującymi parametrami akustycznymi:

**Tabela 13. Izolacyjność akustyczna**

Ważony wskaźnik izolacyjności właściwej $R_w$	Wskaźnik oceny izolacyjności akustycznej właściwej, wyznaczony w stosunku do hałasu o widmie „płaskim” $R_{A1}$	Wskaźnik oceny izolacyjności akustycznej właściwej, wyznaczony w stosunku do hałasu o widmie niskoczęstotliwościowym $R_{A2}$
[dB]	[dB]	[dB]
25	23	21

Płyty warstwowe chłodnicze z rdzeniem z pianki poliuretanowej mogą być stosowane w obiektach przemysłowo-usługowych i o podobnym charakterze jako obudowy zimnochronne w przypadkach, gdy wyznaczone indywidualnie wymagania akustyczne nie są większe od odpowiednich parametrów akustycznych płyt podanych powyżej.



## 14. ODPORNOŚĆ KOROZYJNA

Kategorie korozyjności oraz przykłady typowych środowisk wg PN-EN ISO 12944-2

### Kategoria korozyjności RC1

- wewnątrz - ogrzewane budynki z czystą atmosferą, np. biura, sklepy, szkoły, hotele

### Kategoria korozyjności RC2

- na zewnątrz - atmosfery w małym stopniu zanieczyszczone; głównie tereny wiejskie
- wewnątrz - budynki nie ogrzewane, w których może mieć miejsce kondensacja, np. magazyny, hale sportowe

### Kategoria korozyjności RC3

- na zewnątrz - atmosfery miejskie i przemysłowe, średnie zanieczyszczenie tlenkiem siarki (IV); obszary przybrzeżne o małym zasoleniu
- wewnątrz - pomieszczenia produkcyjne o dużej wilgotności i pewnym zanieczyszczeniu powietrza, np: zakłady spożywcze, pralnie, browary, mleczarnie

### Kategoria korozyjności RC4

- na zewnątrz - obszary przemysłowe i obszary przybrzeżne o średnim zasoleniu
- wewnątrz - zakłady chemiczne, pływalnie, stocznie remontowe statków i łodzi

### Kategoria korozyjności RC5

- na zewnątrz - obszary przemysłowe o dużej wilgotności i agresywnej atmosferze
- wewnątrz - budowle lub obszary z prawie ciągłą kondensacją i dużym zanieczyszczeniem

**Tabela 14. Korozyjność okładzin**

<b>powłoka</b>	SP15	SP25	SP35 Mat	Cesar 55	PVC(F) FoodSafe	1.4301
<b>powłoka metaliczna</b>	min Z225 lub równoważna (powłoki stopowe)					
<b>kategoria odporności korozyjnej (zew.) RC</b>	-	RC3	RC4	RC5*	-	RC5* **
<b>kategoria odporności korozyjnej (wew.) AC</b>	CPI2	AC3	do AC4*	do AC5*	do CPI5*	do AC5*

(\*) potwierdzenie kategorii odporności korozyjnej RC/AC wyłącznie przez dostawcę stali po analizie kwestionariusza środowiskowego (za pośrednictwem Działu Jakości)

(\*\*) transport, montaż, czyszczenie, konserwacja zgodnie z zaleceniami Balex Metal

## 15. MATERIAŁ I POWŁOKI OKŁADZIN

### 15.1. Materiał

#### STAL S250GD+ CYNK

- stal węglowa o podwyższonych parametrach, obustronnie ocynkowana trwale zabezpieczona powłokami antykorozyjnymi
- grubość blachy: 0,40 - 0,70 mm
- powlekana powłokami organicznymi oraz metalicznymi

#### STAL NIERDZEWNA (1.4301)

- wysokogatunkowa specjalistyczna stal o podwyższonej odporności na korozję
- grubości blachy: 0,50 mm
- materiał dla przetwórstwa spożywczego, przechowywania i transportu żywności, komór chłodniczych, pieczarkarni, obiektów agralnych

## 15.2. Powłoki

### Oferta PREMIUM

#### CESAR 55 PÓLMAT®

- powłoka poliuretanowa z poliamidem o grubości 55 µm
- wyjątkowa odporność na korozję RC5
- niezrównana trwałość 30 lat, w zależności od środowiska
- bardzo dobra odporność na intensywne promieniowanie UV RUV4
- rozwiązanie do środowisk standardowych, agresywnych i wymagających
- wysoka wytrzymałość na zarysowania
- estetyka i stabilność koloru przez pełny cykl użytkowania
- do zastosowań na pokrycia dachowe, okładziny ścienne, **środowiska standardowe, jak również agresywne i wymagające**: zimne, wilgotne, o wysokim promieniowaniu UV, przemysłowe i zanieczyszczone
- kolorystyka zgodna z paletą dostępną na stronie internetowej

### Oferta standardowa

#### SP POLIESTER POŁYSK

- do zastosowań zewnętrznych - powłoka o grubości 25 µm: odporny na zmiany temperatury i oddziaływanie czynników atmosferycznych, dobra odporność korozyjna
- do zastosowań wewnętrznych- powłoka o grubości 15 µm: wykonanie wewnętrznych warstw ścian i zadaszeń
- kolorystyka zgodna z paletą dostępną na stronie internetowej

#### SP POLIESTER MAT

- grubość powłoki 35 µm
- do zastosowań zewnętrznych: odporny na zmiany temperatury i oddziaływanie czynników atmosferycznych; dobra odporność korozyjna
- doskonale nadaje się na dachy obiektów handlowych i przemysłowych
- kolorystyka zgodna z paletą dostępną na stronie internetowej

#### PCV(F) „food safe”

- grubość powłoki 120 µm
- folia w kolorze białym
- specjalna powłoka o zwiększonej twardości
- do zastosowań w obiektach przemysłu spożywczego i w chłodniach; jest łatwo zmywalna i odporna na działanie większości środków myjących

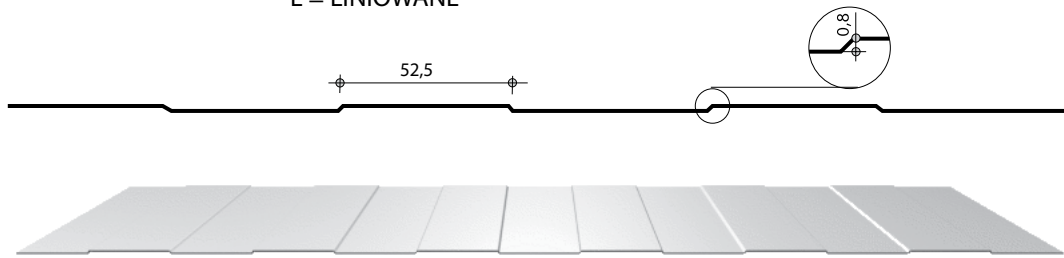
## 16. PROGRAM PROFILOWAŃ OKŁADZIN

Tabela 15. Kombinacje rodzaju profilowań

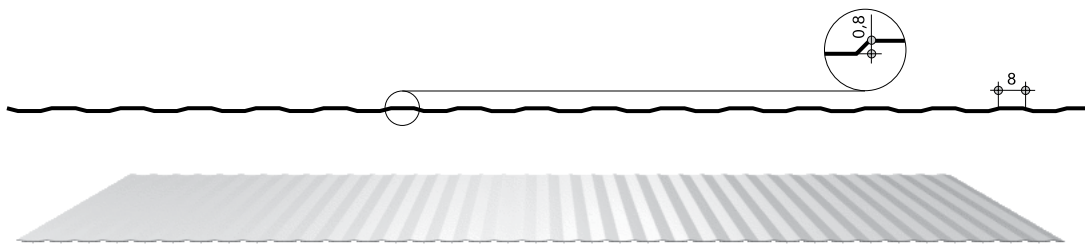
Rodzaj płyty	Okładzina zewnętrzna					Okładzina wewnętrzna	
	L	M	G	1L	2L	L	G
Ścienna PIR FROST	●	●	●*	●	●	●	●*

\* Dostępna dla okładzin o grubości min. 0,50 mm

L = LINIOWANE



M = MIKROPROFILOWANIE



G = GŁADKIE\*

\* Profilowanie gładkie dostępne dla okładzin o grubości min. 0,50mm



1L = CLEARLINE\*



2L = Double CLEARLINE\*



\* Grubości 0,5 mm w profilowaniu G/1L/2L od strony zewnętrznej, wymaga podpisania oświadczenia przez Klienta, w którym akceptuje możliwość wystąpienia widocznego odchylenia od płaskości, będącego w granicy dopuszczalnej tolerancji do 0,6mm/200mm zgodnie z normą EN:14509. Brak możliwości wykonania okładziny ze stali nierdzewnej.

## 17. OGÓLNE WYTYCZNE MONTAŻU

Przed przystąpieniem do montażu wskazane jest zweryfikować konstrukcję nośną pod względem dokładności wykonania i zgodności z projektem obiektu. Szczególnie należy zwrócić uwagę na jakość powłok antykorozyjnych i lakierniczych konstrukcji nośnej i elementów dodatkowych, jak rygle i płatwie, oraz prawidłowości ich zespolenia.

Płyty PIR FROST zabezpieczone są przed zabrudzeniem i uszkodzeniem folią ochronną, nakładaną na okładziny w trakcie procesu produkcyjnego.

Zaleca się zdjęcie folii ochronnej z okładzin, które będą stroną wewnętrzną w obiekcie, przed zamocowaniem ich do konstrukcji. Natomiast folię ochronną z okładzin zewnętrznych należy usunąć najpóźniej w terminie 2 miesięcy od wyprodukowania płyt. Pozwoli to na uniknięcie trwałego związania folii z lakierem ochronnym okładzin i zabrudzenia lakieru podczas zdejmowania folii.

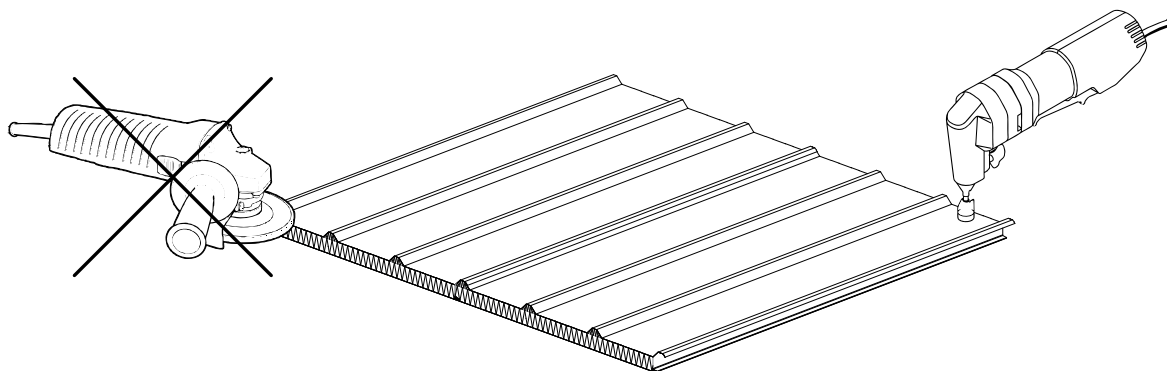
W przypadku płyt warstwowych PIR FROST, które są płytami o kształcie symetrycznym, w celu uniknięcia błędów w identyfikacji strony zewnętrznej i wewnętrznej, w trakcie procesu produkcyjnego, pod folię ochronną aplikowana jest specjalna metka. Na metce tej oznaczona jest strona zewnętrzna płyty wraz z zalecanym terminem usunięcia folii ochronnej.

Dla płyt PIR FROST, w których obie okładziny wykonane są w tym samym kolorze, dopuszcza się w montażu dowolnie orientować płyty, w zależności od uznania montażysty.

W celu uniknięcia uszkodzeń powłok lakierniczych cięcie płyt oraz obróbek blacharskich wskazane jest wykonywać na stojakach pokrytych miękkim materiałem, np. filcem.

Do cięcia płyt należy stosować pilarki o drobno-zębnym brzeszczotach, a do cięcia obróbek blacharskich nożyc ręcznych.

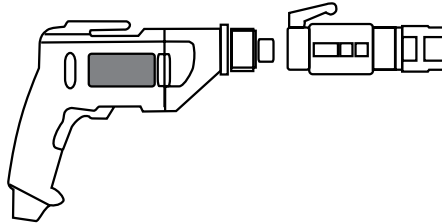
Nie wolno stosować szlifierek kątowych i innych narzędzi ciernych podgrzewających okładziny w trakcie cięcia - może to doprowadzić do uszkodzenia powłok antykorozyjnych.



Rys. 7. Narzędzia do cięcia płyt warstwowych

Do mocowania płyt warstwowych zaleca się stosowanie sposobów mocowań opisanych w niniejszym katalogu, przy czym rodzaje elementów mocujących oraz ich oznaczenia, w zależności od grubości płyt, podano w katalogu akcesoriów.

Do wkręcania łączników samowiercących i samogwintujących (zaleca się stosowanie łączników ze stali nierdzewnej) wskazane jest użycie specjalistycznych elektronarzędzi. Wkrętarki powinny być wyposażone w odpowiednią głowicę do prowadzenia długich łączników oraz ogranicznik głębokości osadzania (rys.7). Dzięki temu zostaje zapewniona poprawność prowadzonego montażu, tzn. utrzymane położenie prostopadłe łącznika względem płyty, zminimalizowane ryzyko uszkodzenia powierzchni płyty oraz zapewnienie szczelności mocowania.



**Rys. 8. Wkrętarka z głowicą prowadzącą do długich wkrętów**

Optymalne parametry elektronarzędzi do montażu płyt warstwowych podaje poniższe zestawienie:

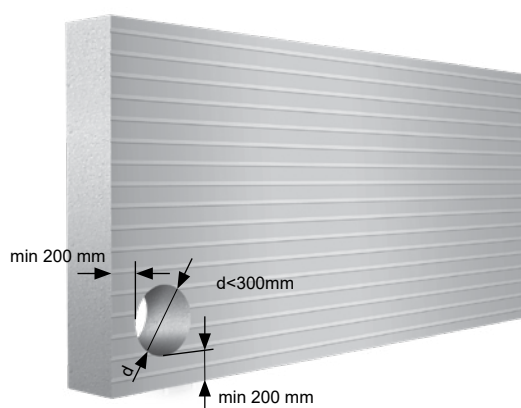
moc	600 - 750	W
obroty	1500 - 2000	obr/min
moment obrotowy	600 - 700	Ncm

Po zakończeniu każdego cyklu pracy należy bardzo starannie usunąć wszystkie metalowe odpady i opiłki mogące spowodować odbarwienia powierzchni okładziny. Uszczelnienie całej obudowy dokonuje się za pomocą pianek poliuretanowych montażowych oraz za pomocą odpowiednich mas uszczelniających trwale plastycznych (patrz rysunki szczegółów konstrukcyjnych). Wszystkie uszkodzenia lakieru blach okładzinowych powstałe w trakcie montażu należy zabezpieczyć farbą zaprawkową.

## 18. INSTRUKCJA OTWOROWANIA PŁYT WARSTWOWYCH

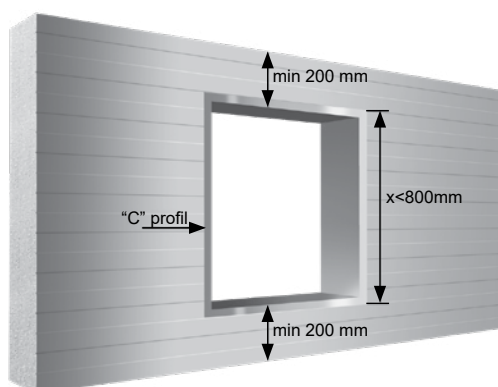
Na etapie planowania rozkroju płyt warstwowych na elewacji i dachu należy zadbać o właściwe umiejscowienie otworów pod okna, drzwi itp., ponieważ otworowanie w sposób oczywisty osłabia nośność produktu. Pomimo wyciętego otworu, płyta warstwowa musi przenosić działające na nią obciążenia. Jeżeli jest to niemożliwe np. ze względu na wielkość otworu, zasadne jest zastosowanie dodatkowej podkonstrukcji, która zapewni redystrybucję obciążeń na profile nośne. Ostateczną decyzję w tym wypadku powinien podjąć projektant z odpowiednimi uprawnieniami.

Niewielkie otwory (np. pod przepusty kablowe) mogą być wykonywane w płytach warstwowych bez większych zastrzeżeń. Dopuszcza się wykonywanie otworów w płytach ściennych i dachowych jako przepustów dla rur okrągłych, prostokątnych i kabli o maksymalnej średnicy  $d=300\text{mm}$ , przy czym musi zostać zachowana ścianka o szerokości 200mm pomiędzy krawędzią płyty a otworem przepustu. Otwór powinien zostać uszczelniony elastycznym uszczelniaczem przewodów.



Rys. 9. Wytyczne do wykonania niewielkich otworów w płytach warstwowych

Dopuszcza się również wykonywanie w pojedynczych płytach otworów służących osadzeniu okien wykonanych z PVC i z aluminium, o maksymalnych wymiarach 700mm szer. x 800mm wys., mocowanych do płyty ściennej. Obramowanie otworu powinno zostać wykonane z ceowników o wymiarach  $(A-10) \times 30 \times 3\text{mm}$  (gdzie A - wymiar wyciętego otworu) i wmontowane między okładziny. Należy zachować ściankę o szerokości 200mm pomiędzy krawędzią płyty a otworem przepustu. Projektant odpowiedzialny jest za takie usytuowanie otworu w stosunku do podpór (rygli) płyt oraz dobranie ich rozstawu, aby ugięcie płyt nie przekroczyło wartości  $L/100$ .



Rys. 10. Wytyczne do wykonania otworów okiennych w płytach warstwowych

Podczas czynności wykonywania otworu należy zachować należyłą ostrożność. W celu uniknięcia uszkodzeń powłok kolorystycznych, wskazane jest cięcie płyt na stojakach pokrytych miękkim materiałem (np. filcem, styropianem). Do cięcia można stosować na przykład specjalną otwornicę mocowaną do wiertarki. Nie wolno natomiast używać szlifierek kątowych ani żadnych narzędzi wytwarzających wysoką temperaturę w trakcie cięcia.

## 19. ZALECENIA TRANSPORTOWE

### Zalecane środki transportu oraz ich warunki techniczne:

Podstawowym środkiem transportu dla płyt warstwowych są samochody ciężarowe ze skrzynią lub naczepą otwartą, umożliwiające załadunek długich płyt (do 13,60 mb) z obu stron samochodu.

Zaleca się następujące warunki techniczne dla pojazdów przeznaczonych dla transportowania płyt warstwowych:

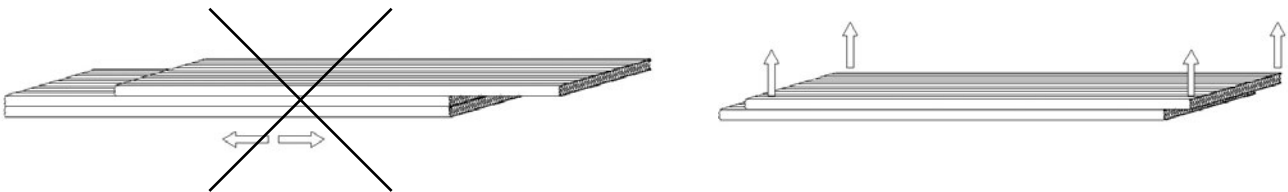
- skrzynia z plandeką (typu „FIRANA”)
- skrzynia dłuższa od przewożonych płyt (pakiet płyt powinien leżeć na platformie całą długością)
- pasy transportowe mocujące ładunek powinny być rozmieszczone na pakiecie płyt na każdej podporze (naciąg pasów nie może powodować odkształcenia płyt)

### Rozładunek, przemieszczanie:

Bezpośrednio przy odbiorze należy sprawdzić kompletność przesyłki i określić ewentualne niezgodności.

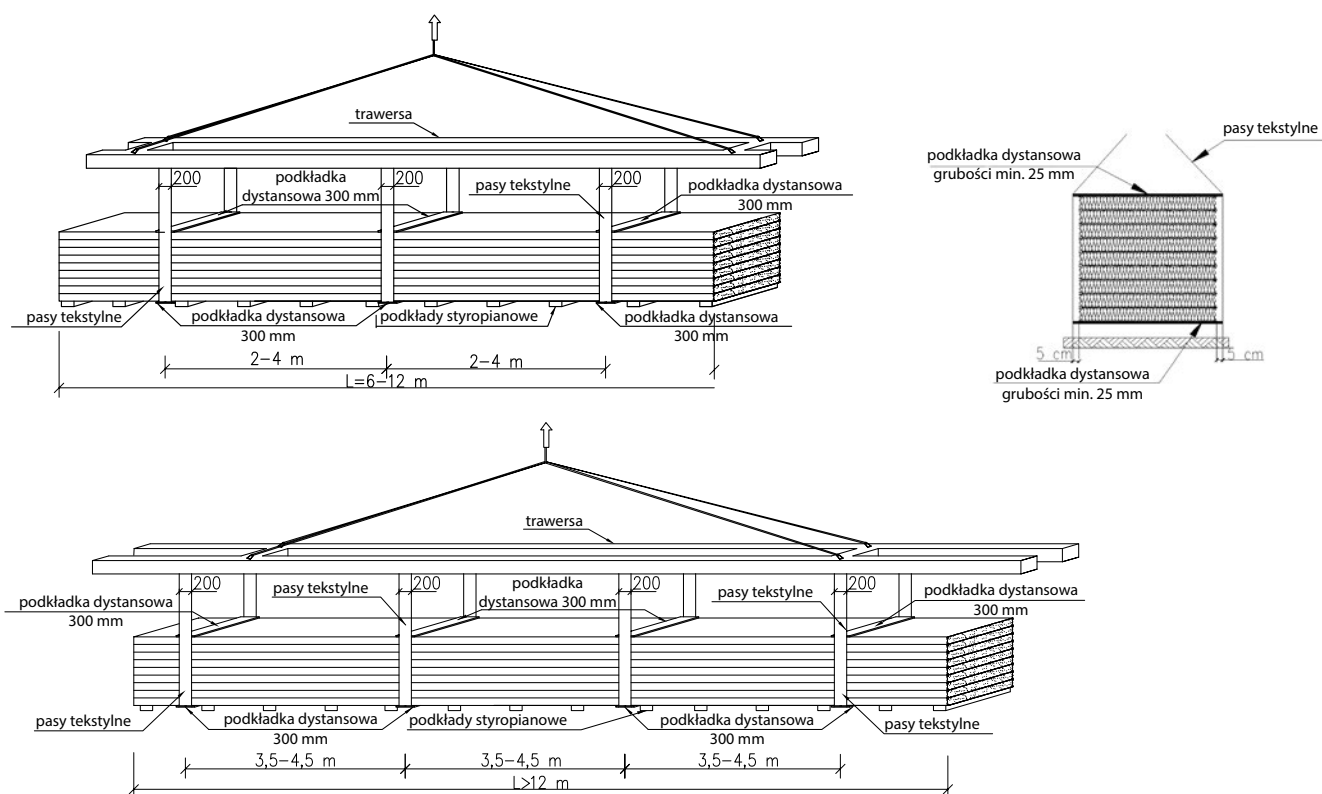
Dla paczek o długości do 6m dopuszcza się wykorzystanie wózków widłowych o regulowanej szerokości wideł, min. rozstaw wideł 2m przy ich min. szerokości 150mm. Przy rozładunku wyrobów wózkami widłowymi należy zwrócić szczególną uwagę na długość oraz grubość wideł tak, aby nie uszkodzić 2-ego rzędu produktów na samochodzie oraz górnej okładziny dolnych paczek.

Rozładunek ręczny dopuszczalny jest dla wyrobów o długości do 6m przy ściąganiu pojedynczo oraz zachowaniu szczególnej ostrożności. **Zabrania się ciągnięcia wyrobów po podłożu oraz jednego produktu po drugim.**



Paczki wyrobów powyżej 6m należy podnosić na pasach transportowych przy wykorzystaniu trawersy. Wskazany rozstaw pasów dla paczek od 6m do 12m to 2-4m przy ich min. szerokości 200mm. Dla paczek o długości powyżej 12m, rozstaw pasów transportowych 3,5-4,5m, przy ich min. szerokości 200mm. Wskazane jest ustawienie pasów na drewnianych podkładkach dystansowych o szerokości min. 300mm oraz min. grubości 25mm umieszczonych na dolnej i górnej płycie paczki. **Zabrania się wykorzystania zawiesi z lin stalowych lub łańcuchów. Niedopuszczalne jest podnoszenie na pasach zaciskających, krzyżujących oraz ew. inne sposoby mogące powodować uszkodzenia towaru.**

Rozładunek płyt warstwowych przy użyciu trawersu:



## Składowanie płyt:

Składowanie paczek wyrobów powinno się odbywać na powierzchni płaskiej z lekkim spadkiem, zapewniającej doleganie wszystkich podkładów do powierzchni oraz umożliwiającej odprowadzanie wód opadowych z pomiędzy wyrobów. **Dopuszcza się sztaplowanie najwyżej dwóch pakietów jeden na drugim.**

Zaleca się przechowywanie paczek w przewiewnych pomieszczeniach, z dala od kwasów, ługów i innych substancji korozyjnych. W przypadku składowania na otwartej przestrzeni, pakiety należy zabezpieczyć przed deszczem, śniegiem oraz zanieczyszczeniami, plandekami przepuszczającymi powietrze i zapewniającymi obieg powietrza. Folię ochronną z wyrobu należy usunąć **nie później niż 2 miesiące od daty produkcji.**

## Drobne poprawki i konserwacja:

Wszystkie uszkodzenia powłok powstałe w trakcie przemieszczania lub montażu należy zamalować farbą zaprawkową. Konserwacja płyt warstwowych polega na regularnym przeprowadzaniu przeglądu i zabezpieczeniu ewentualnych uszkodzeń. Podczas kontroli należy zwrócić uwagę na odkryte krawędzie oraz złącza.

## 20. DOKUMENTY CERTYFIKUJĄCE

Aktualne dokumenty certyfikujące dostępne na stronie [www.balex.eu](http://www.balex.eu)

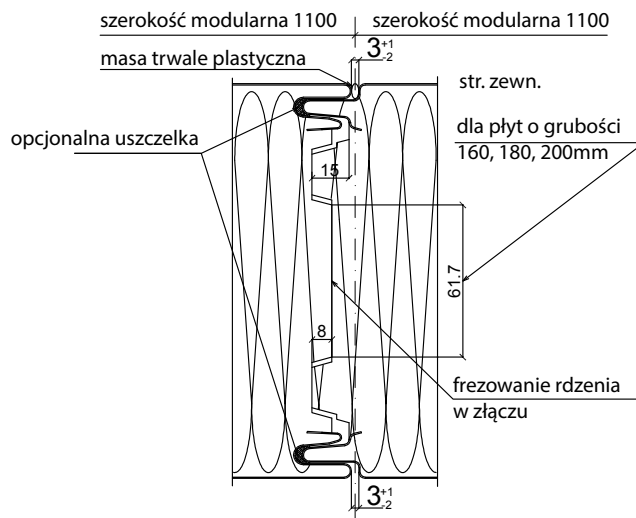
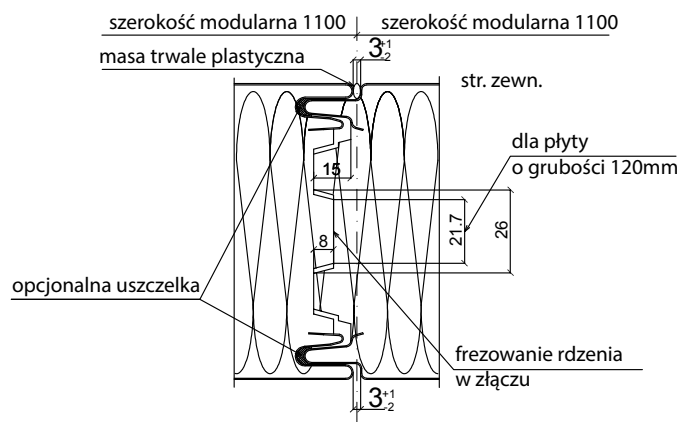
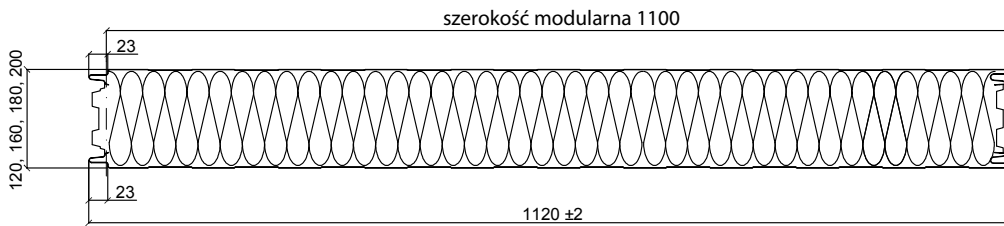


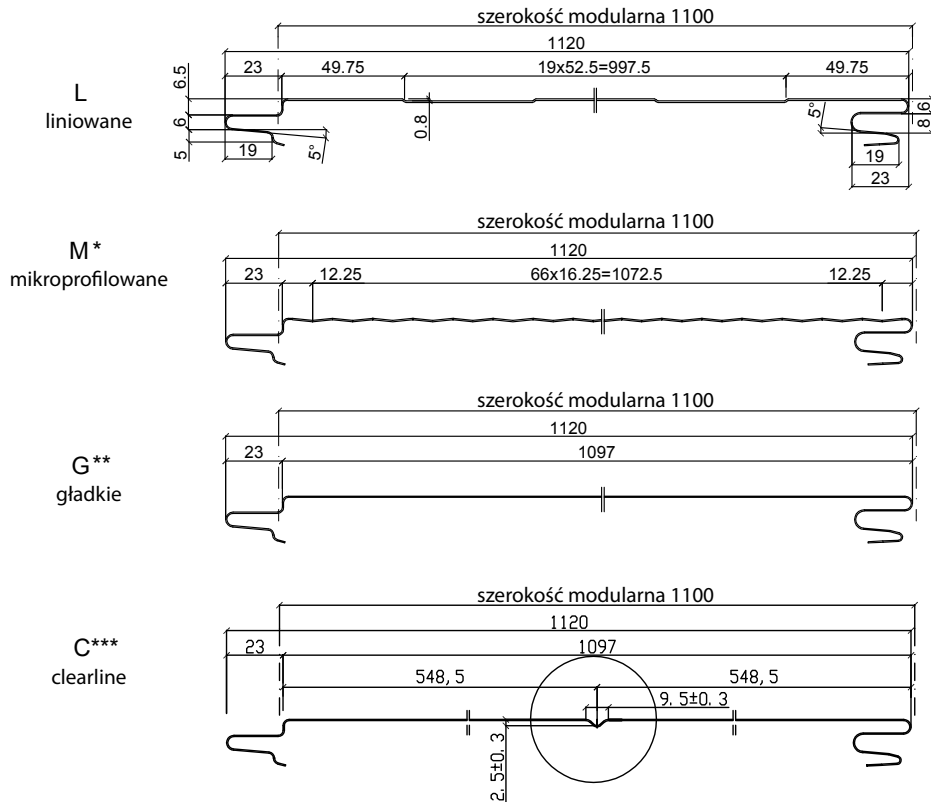
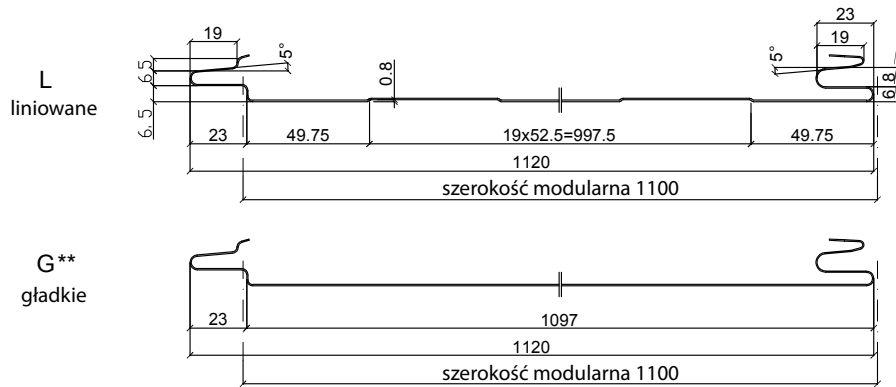
## **II. DETALE ROZWIĄZAŃ KONSTRUKCYJNO-ARCHITEKTONICZNYCH**

# 1. RYSUNKI PODSTAWOWE

## 1.1. F01

### Płyta PIR FROST - styk, typy profilowań



**OKŁADZINY ZEWNĘTRZNE:**

**OKŁADZINY WEWNĘTRZNE:**


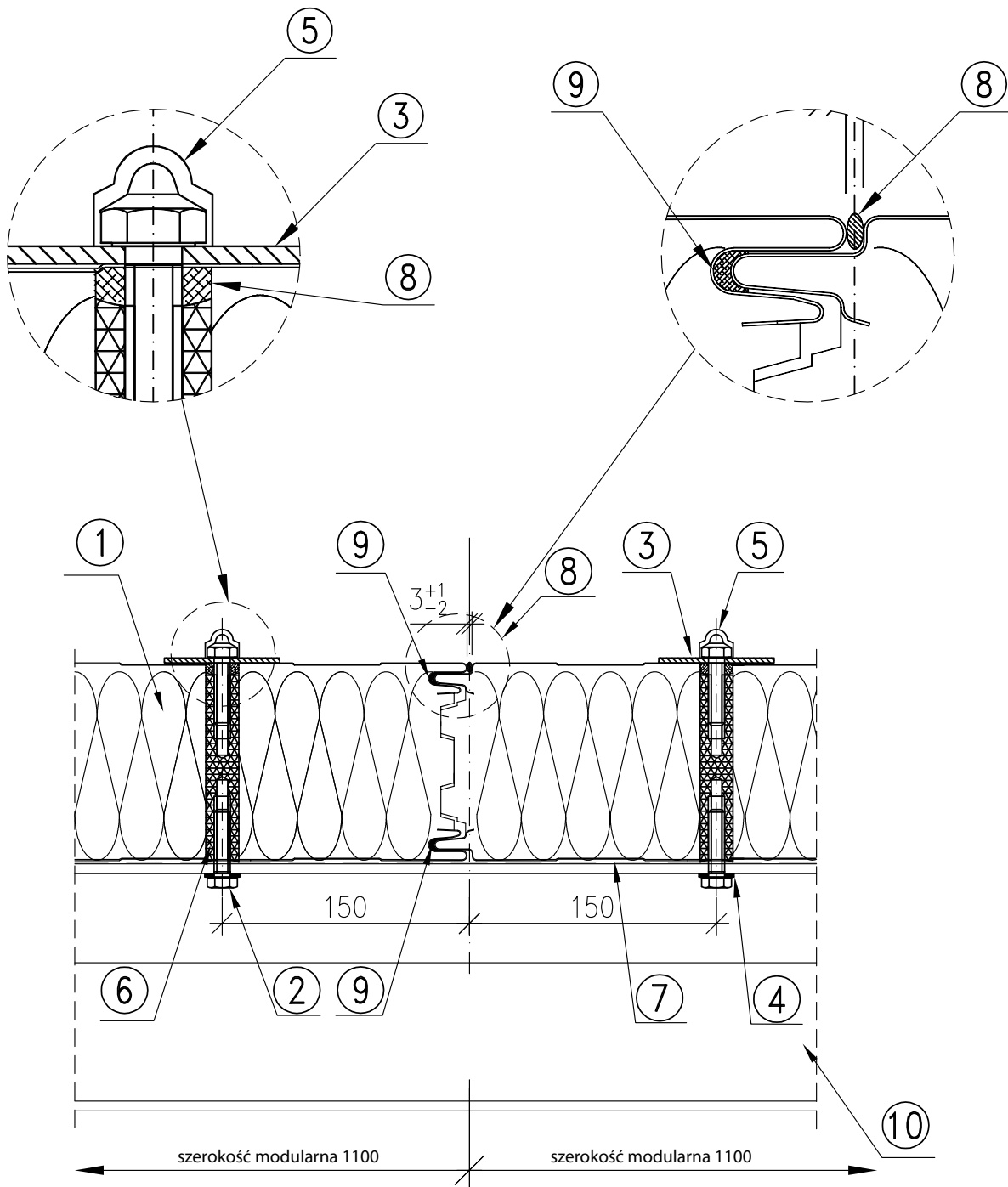
\* Na zamówienie specjalne, po uzgodnieniu z zamawiającym

\*\* Profilowanie gładkie dostępne dla okładzin o grubości min. 0,50mm

\*\*\* Dostępna dla okładzin o grubości 0,50 i 0,60 mm (produkowane w zakładzie w Bolszewie)

## 1.2. F02

### Mocowanie płyt w styku do rygla

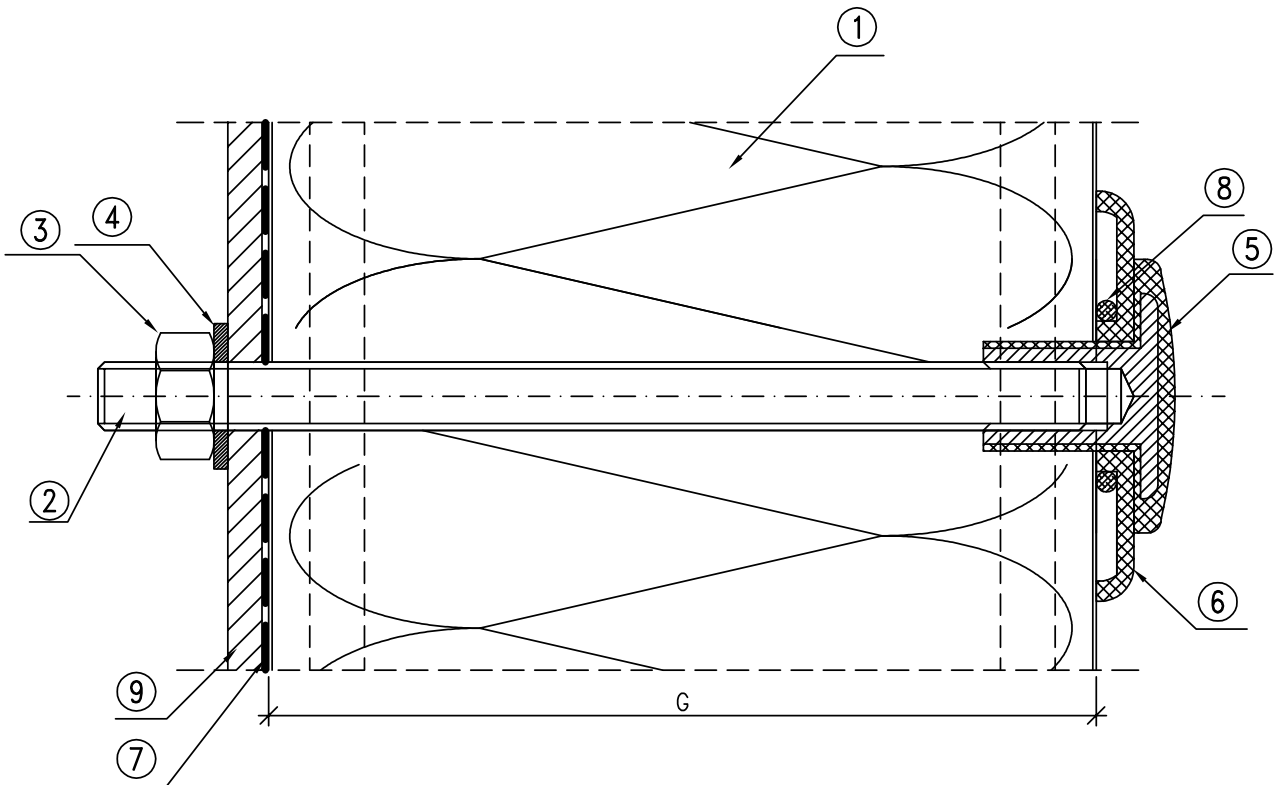


1. Płyta warstwowa PIR FROST
2. Śruba M 10x40 ocynk
3. Podkładka nośna  $\text{Ø}70/\text{Ø}10,50$  ocynk lakierowana
4. Podkładka  $\text{Ø}21/\text{Ø}10,50$  ocynk
5. Kapturek zabezpieczający K 1
6. Tulejka poliamidowa
7. Taśma polietylenowa samoprzylepna (zalecana)
8. Masa trwale plastyczna (zalecana Soudaflex)
9. Opcjonalna uszczelka
10. Rygiel ścienny wg projektu konstrukcji

## 2. SYSTEM MOCOWANIA PRZY POMOCY NAKRĘTEK IZOLACYJNYCH Z WKŁADKĄ STALOWĄ

### 2.1. F03

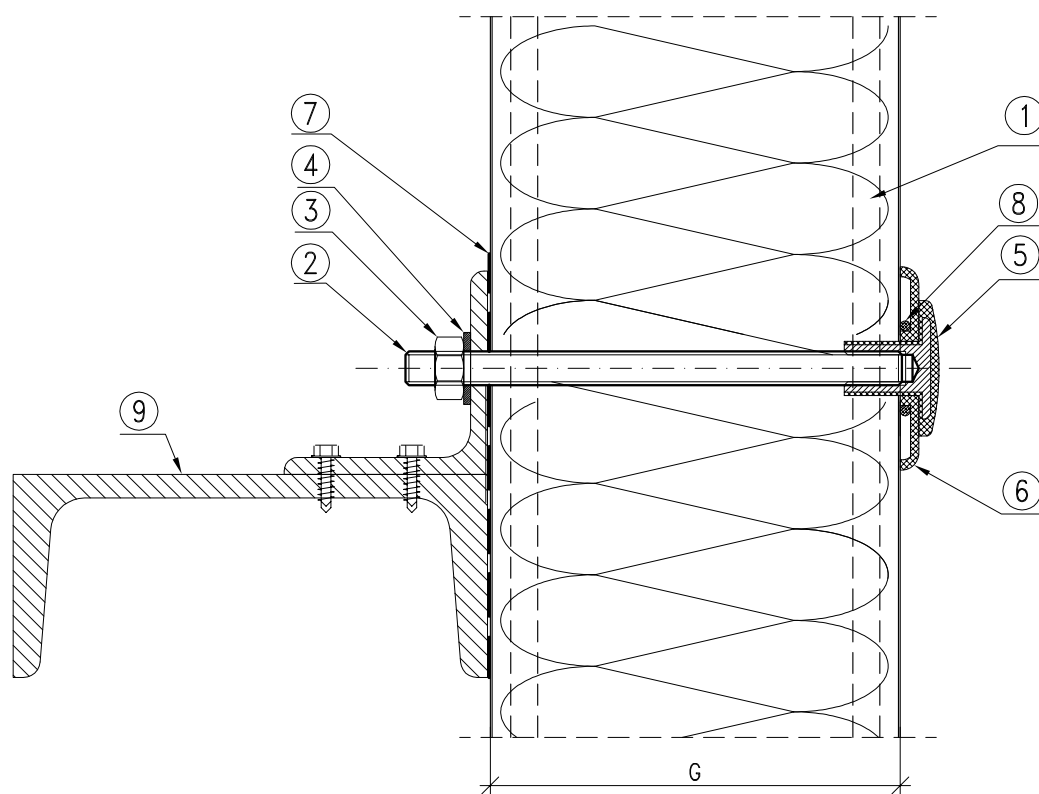
System mocowania płyt chłodniczych przy pomocy nakrętek izolacyjnych z wkładką stalową



1. Płyta warstwowa PIR FROST
2. Pręt gwintowany M 10xL ocynk, gdzie  $L = G + 25$  mm
3. Nakrętka M 10 ocynk
4. Podkładka  $\text{Ø}21/\text{Ø}10,50$  ocynk
5. Nakrętka izolacyjna PCV z wkładką stalową INJ 235
6. Podkładka PCV INJ 24
7. Taśma polietylenowa samoprzylepna (zalecana)
8. Masa trwale plastyczna (zalecana Soudaflex)
9. Element konstrukcji obiektu

## 2.2. F04

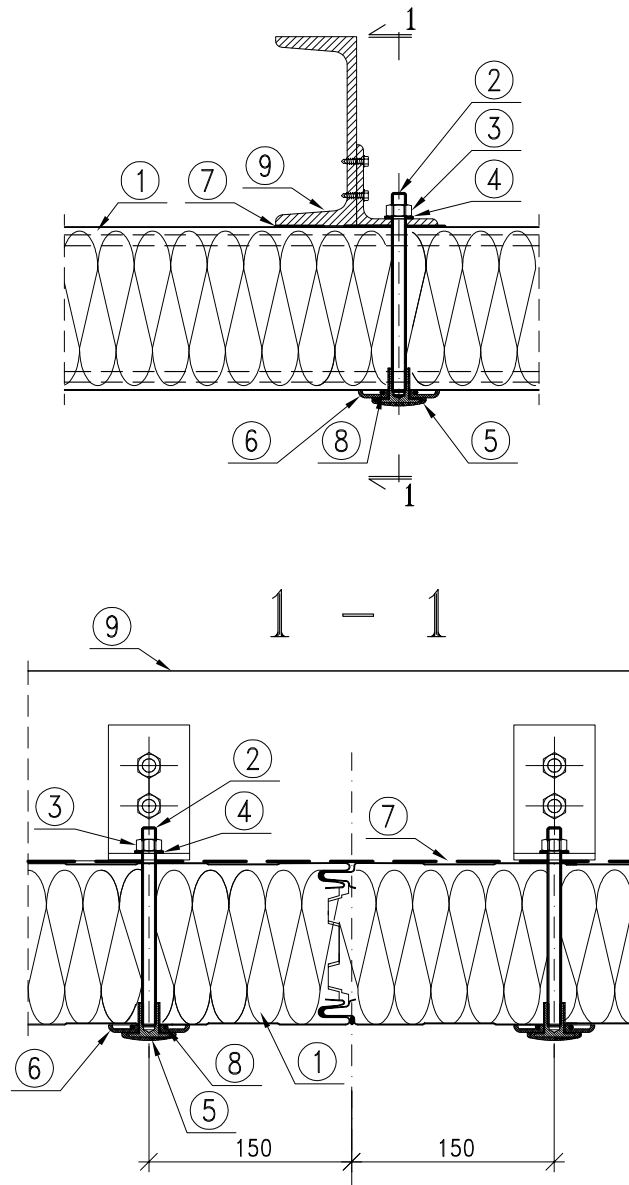
### Mocowanie płyt do rygla gorącowalcowanego przy pomocy nakrętek izolacyjnych z wkładką stalową



1. Płyta warstwowa PIR FROST
2. Pręt gwintowany M 10xL ocynk, gdzie  $L = G + 25$  mm
3. Nakrętka M 10 ocynk
4. Podkładka  $\text{Ø}21/\text{Ø}10,50$  ocynk
5. Nakrętka izolacyjna PCV z wkładką stalową INJ 235
6. Podkładka PCV INJ 24
7. Taśma polietylenowa samoprzylepna (zalecana)
8. Masa trwale plastyczna (zalecana Soudaflex)
9. Rygiel ścienny wg projektu konstrukcji

### 2.3. F05

#### Podwieszenie płyt w stropie przy pomocy nakrętek izolacyjnych z wkładką stalową

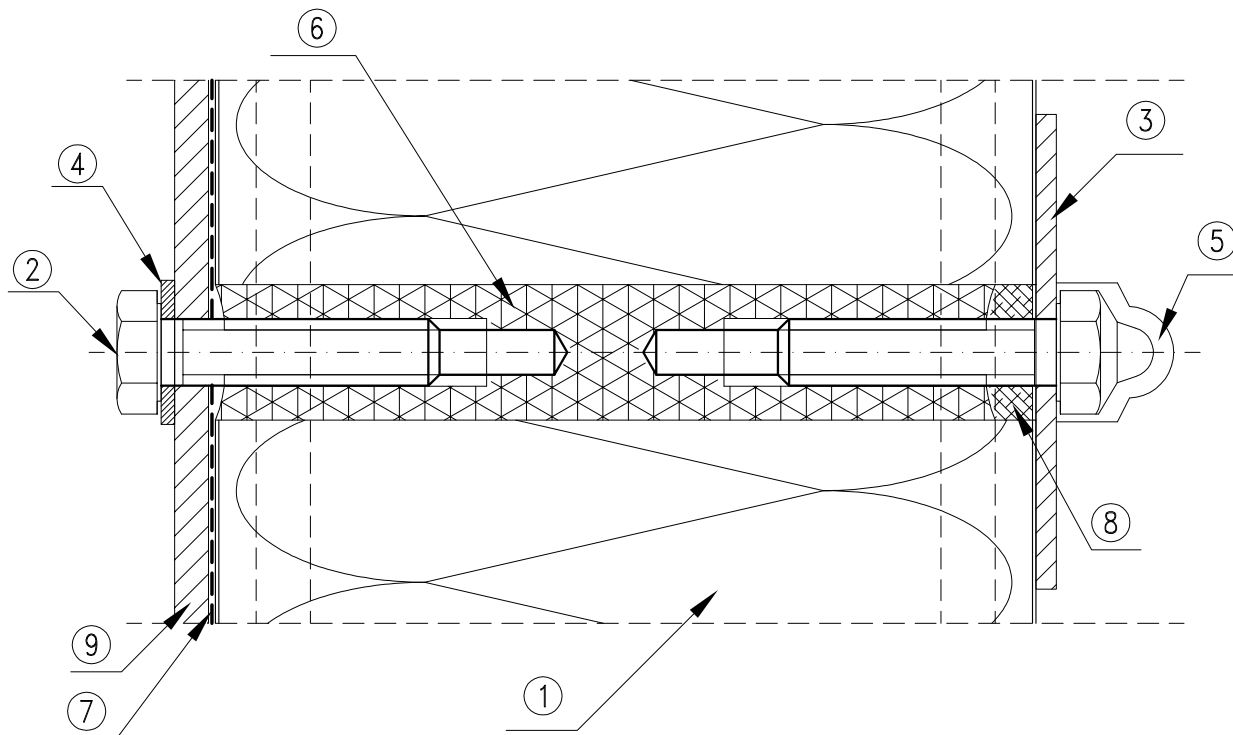


1. Płyta warstwowa PIR FROST
2. Pręt gwintowany M 10xL ocynk, gdzie  $L = G + 25 \text{ mm}$
3. Nakrętka M 10 ocynk
4. Podkładka  $\text{Ø}21/\text{Ø}10,50$  ocynk
5. Nakrętka izolacyjna PCV z wkładką stalową INJ 235
6. Podkładka PCV INJ 24
7. Taśma polietylenowa samoprzylepna (zalecana)
8. Masa trwale plastyczna (zalecana Soudaflex)
9. Podciąg stalowy wg projektu konstrukcji

### 3. SYSTEM MOCOWANIA PŁYT CHŁODNICZYCH PRZY POMOCY IZOLACYJNYCH TULEJEK POLIAMIDOWYCH

#### 3.1. F06

System mocowania płyt chłodniczych przy pomocy izolacyjnych tulejek poliamidowych

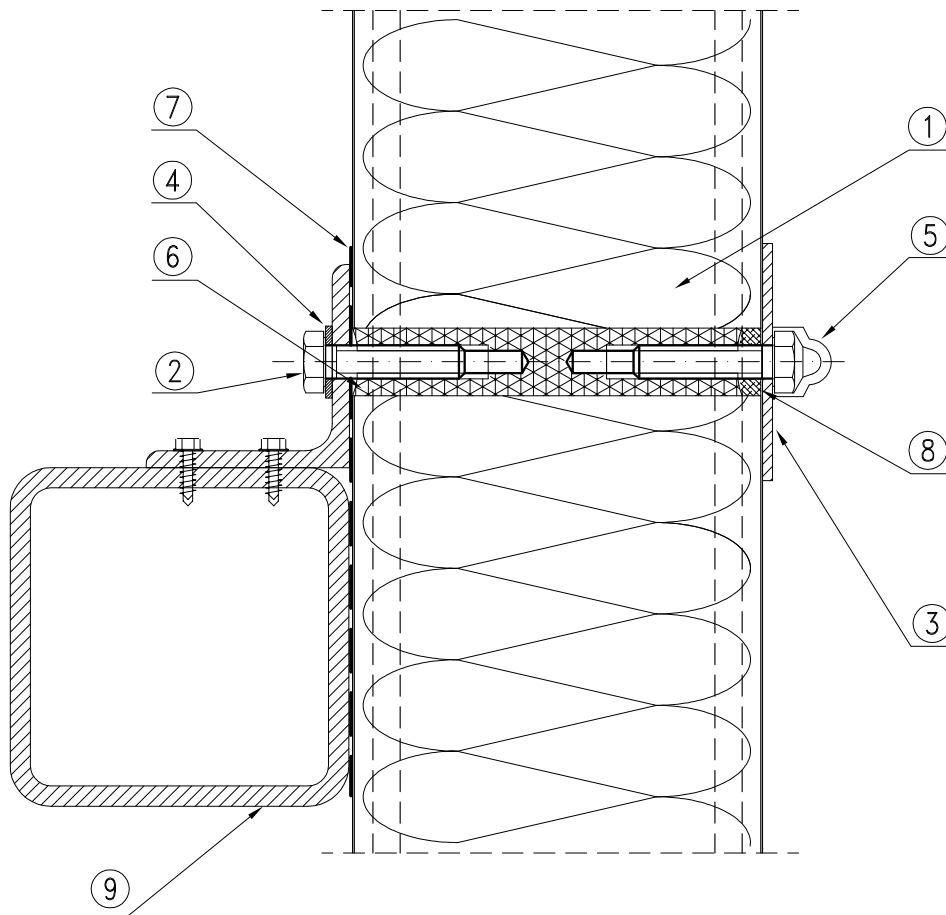


1. Płyta warstwowa PIR FROST
2. Śruba M 10x40 ocynk
3. Podkładka nośna Ø70/Ø10,50 ocynk lakierowana (biała)
4. Podkładka Ø21/Ø10,50 ocynk
5. Kapturek zabezpieczający
6. Tulejka poliamidowa
7. Taśma polietylenowa samoprzylepna (zalecana)
8. Masa trwale plastyczna (zalecana Soudaflex)
9. Element konstrukcji obiektu



### 3.2. F07

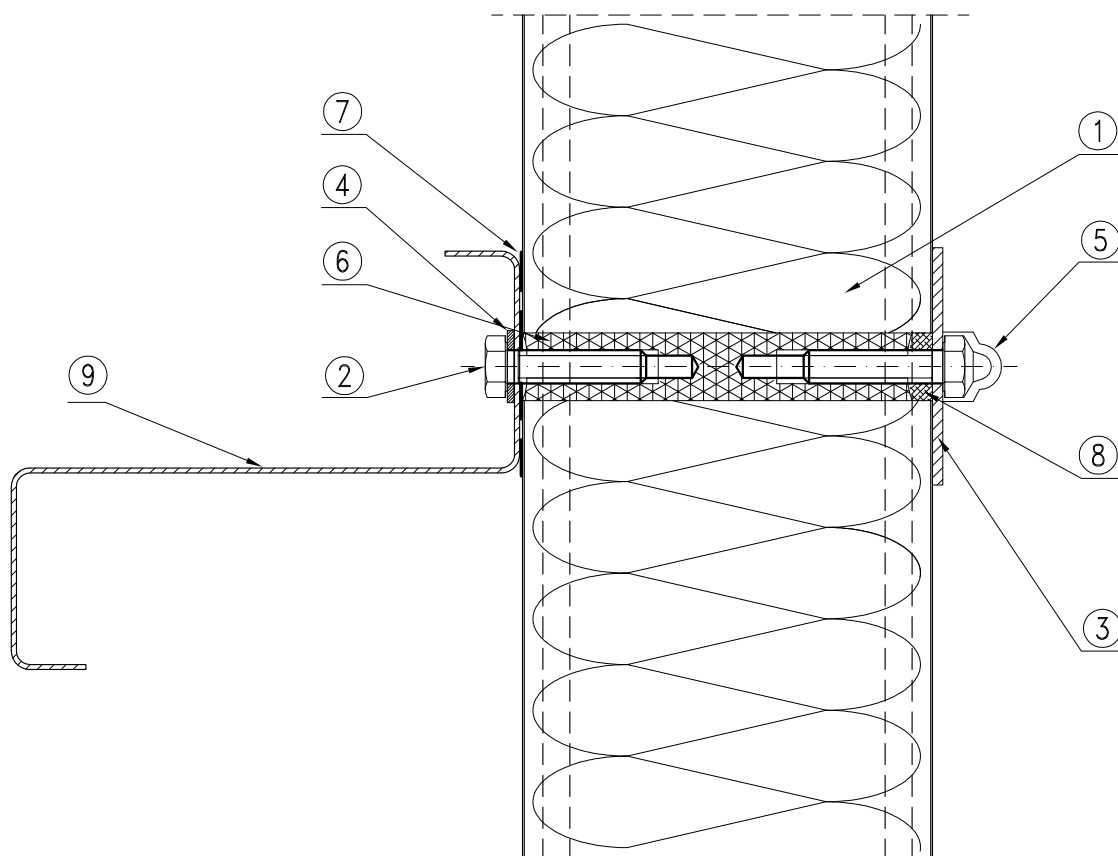
#### Mocowanie płyt do rygla gorącowalcowanego przy pomocy izolacyjnych tulejek poliamidowych



1. Płyta warstwowa PIR FROST
2. Śruba M 10x40 ocynk
3. Podkładka nośna Ø70/Ø10,50 ocynk lakierowana (biała)
4. Podkładka Ø21/Ø10,50 ocynk
5. Kapturek zabezpieczający
6. Tulejka poliamidowa
7. Taśma polietylenowa samoprzylepna (zalecana)
8. Masa trwale plastyczna (zalecana Soudaflex)
9. Rygiel ścienny wg projektu konstrukcji

### 3.3. F08

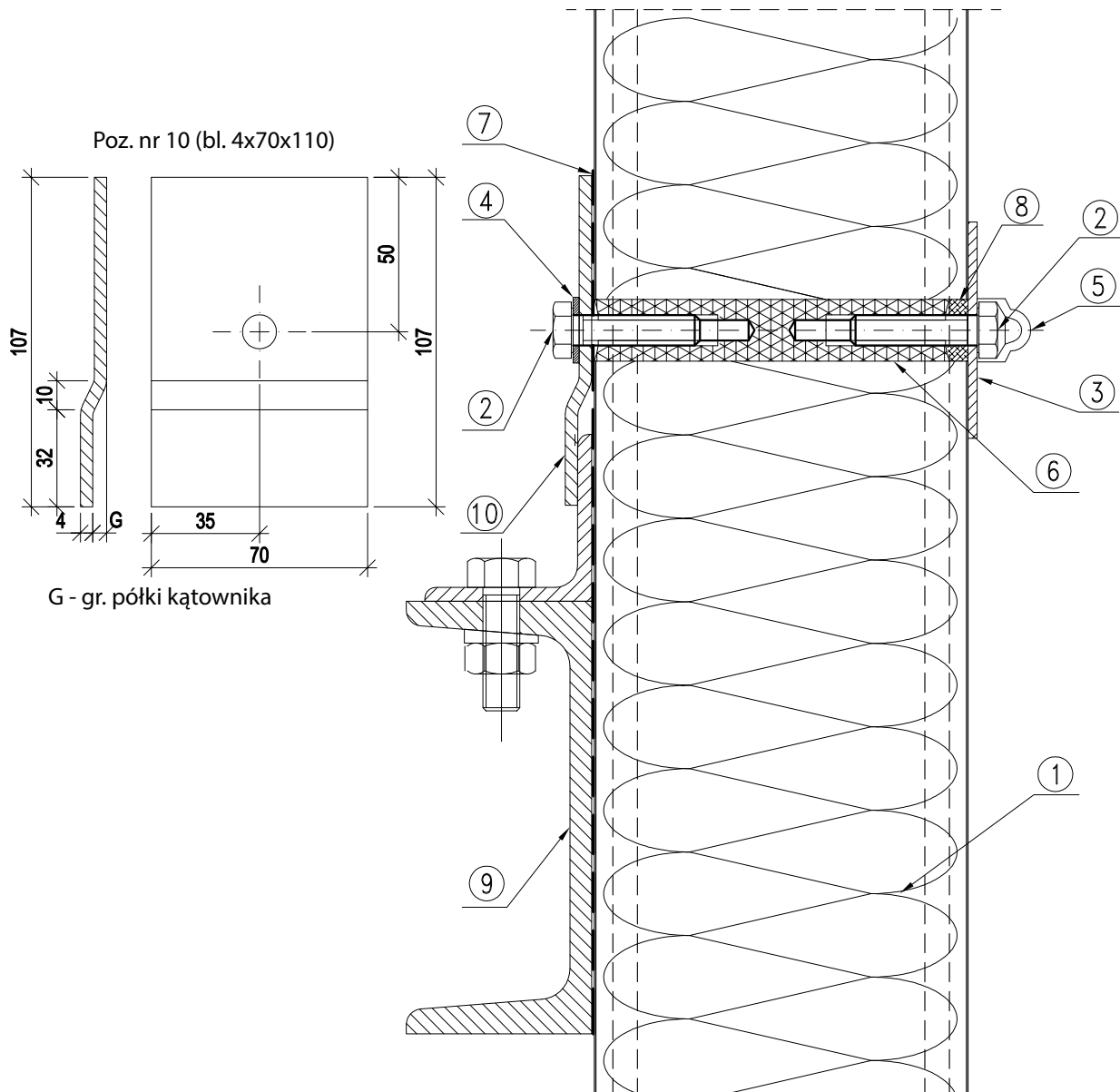
#### Mocowanie płyt do rygla cienkościennego przy pomocy izolacyjnych tulejek poliamidowych



1. Płyta warstwowa PIR FROST
2. Śruba M 10x40 ocynk
3. Podkładka nośna Ø70/Ø10,50 ocynk lakierowana (biała)
4. Podkładka Ø21/Ø10,50 ocynk
5. Kapturek zabezpieczający
6. Tulejka poliamidowa
7. Taśma polietylenowa samoprzylepna (zalecana)
8. Masa trwale plastyczna (SOUDEFLEX)
9. Rygiel ścienny wg projektu konstrukcji

### 3.4. F09

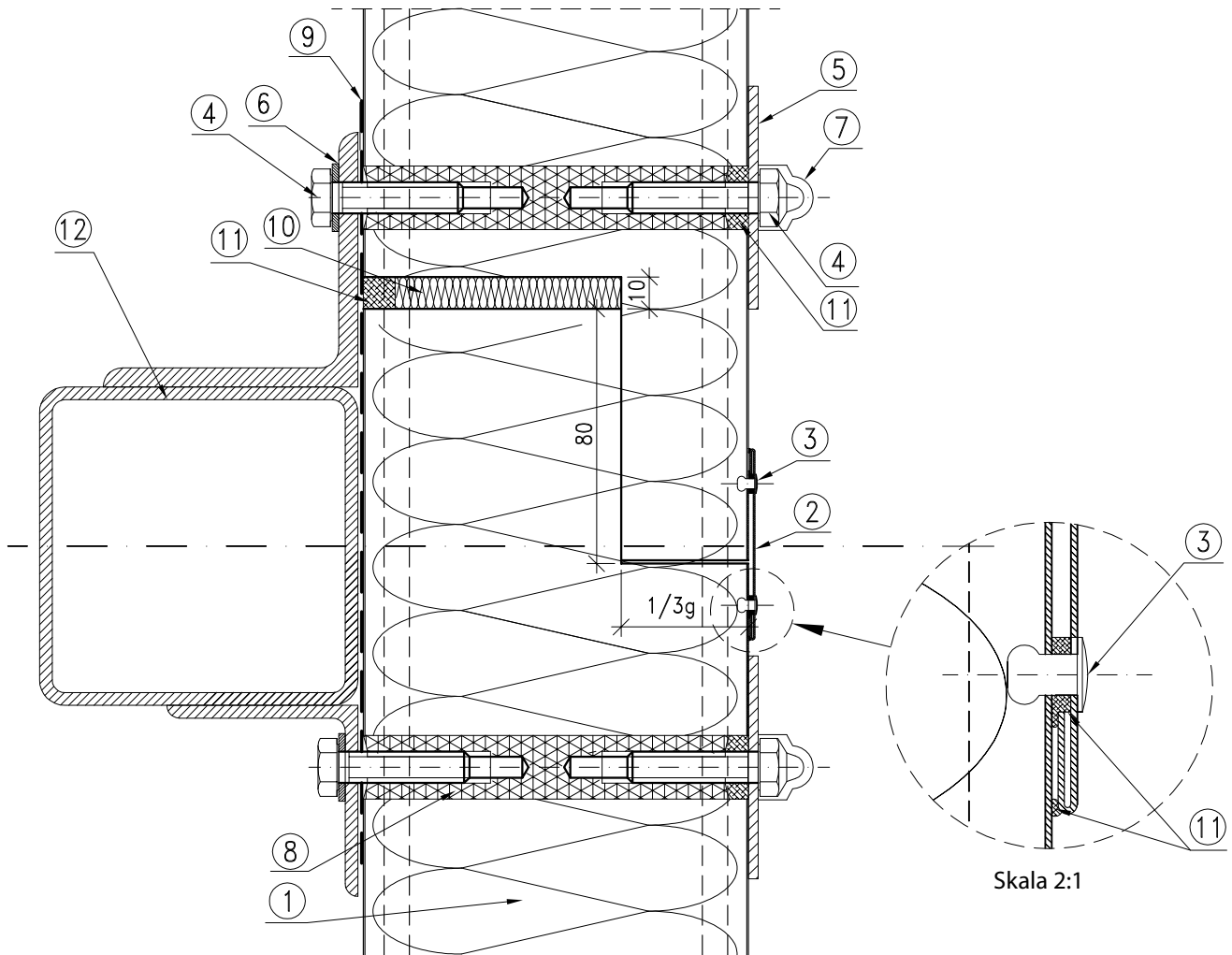
#### Połączenie przesuwne płyt na ryglu ściennym



1. Płyta warstwowa PIR FROST
2. Śruba M 10x40 ocynk
3. Podkładka nośna  $\text{Ø}70/\text{Ø}10,50$  ocynk lakierowana (biała)
4. Podkładka  $\text{Ø}21/\text{Ø}10,50$  ocynk
5. Kapturek zabezpieczający
6. Tulejka poliamidowa
7. Taśma polietylenowa samoprzylepna (zalecana)
8. Masa trwale plastyczna (zalecana Soudaflex)
9. Rygiel ścienny wg projektu konstrukcji
10. Podkładka oporowa (indywidualna)

### 3.5. F10/1

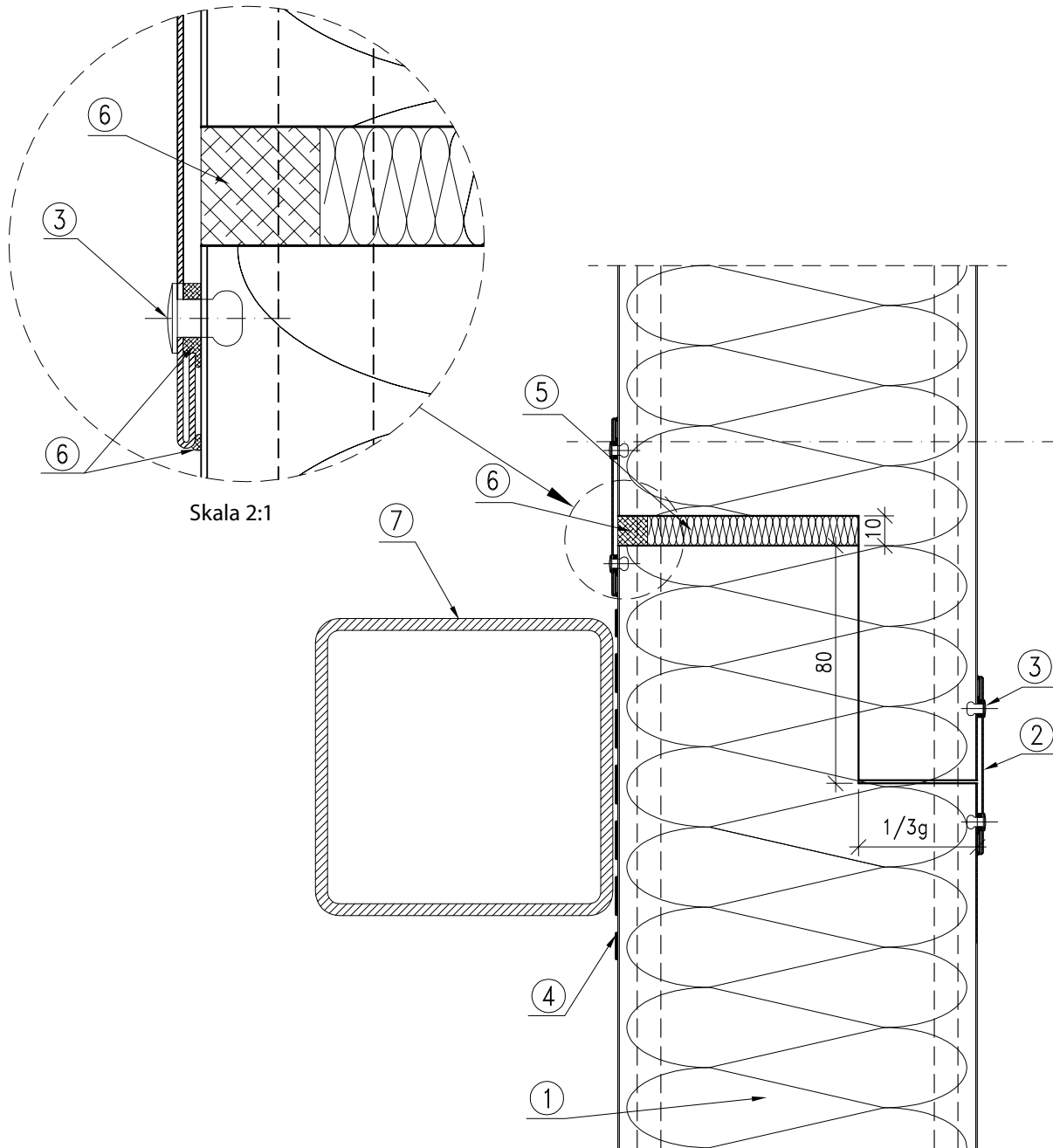
#### Połączenie płyt ściennych na długości. Przekrój w miejscu mocowania do rygla ściennego



1. Płyta warstwowa PIR FROST
2. OBR 106
3. Nit jednostronny szczelny  $\varnothing 4 \times 10$  Al/Fe
4. Śruba M 10x40 ocynk
5. Podkładka nośna  $\varnothing 70 / \varnothing 10,50$  ocynk lakierowana (biała)
6. Podkładka  $\varnothing 21 / \varnothing 10,50$  ocynk
7. Kapturek zabezpieczający
8. Tulejka poliamidowa
9. Taśma polietylenowa samoprzylepna (zalecana)
10. Pianka poliuretanowa montażowa
11. Masa trwale plastyczna (zalecana Soudaflex)
12. Rygiel ścienny wg projektu konstrukcji

### 3.6. F10/2

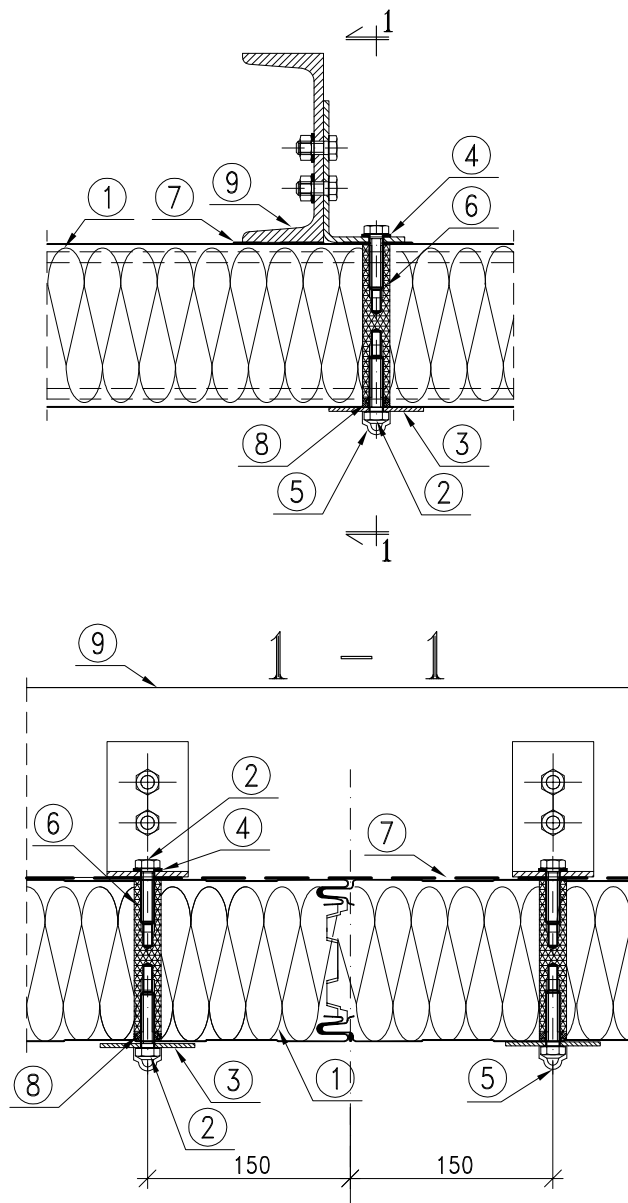
#### Połączenie płyt ściennych na długości. Przekrój poza mocowaniem do rygla ściennego



1. Płyta warstwowa PIR FROST
2. OBR 106
3. Nit jednostronny szczelny  $\varnothing 4 \times 10$  Al/Fe
4. Taśma polietylenowa samoprzylepna (zalecana)
5. Pianka poliuretanowa montażowa
6. Masa trwale plastyczna (zalecana SOUDAFLEX)
7. Rygiel ścienny wg projektu konstrukcji

### 3.7. F11

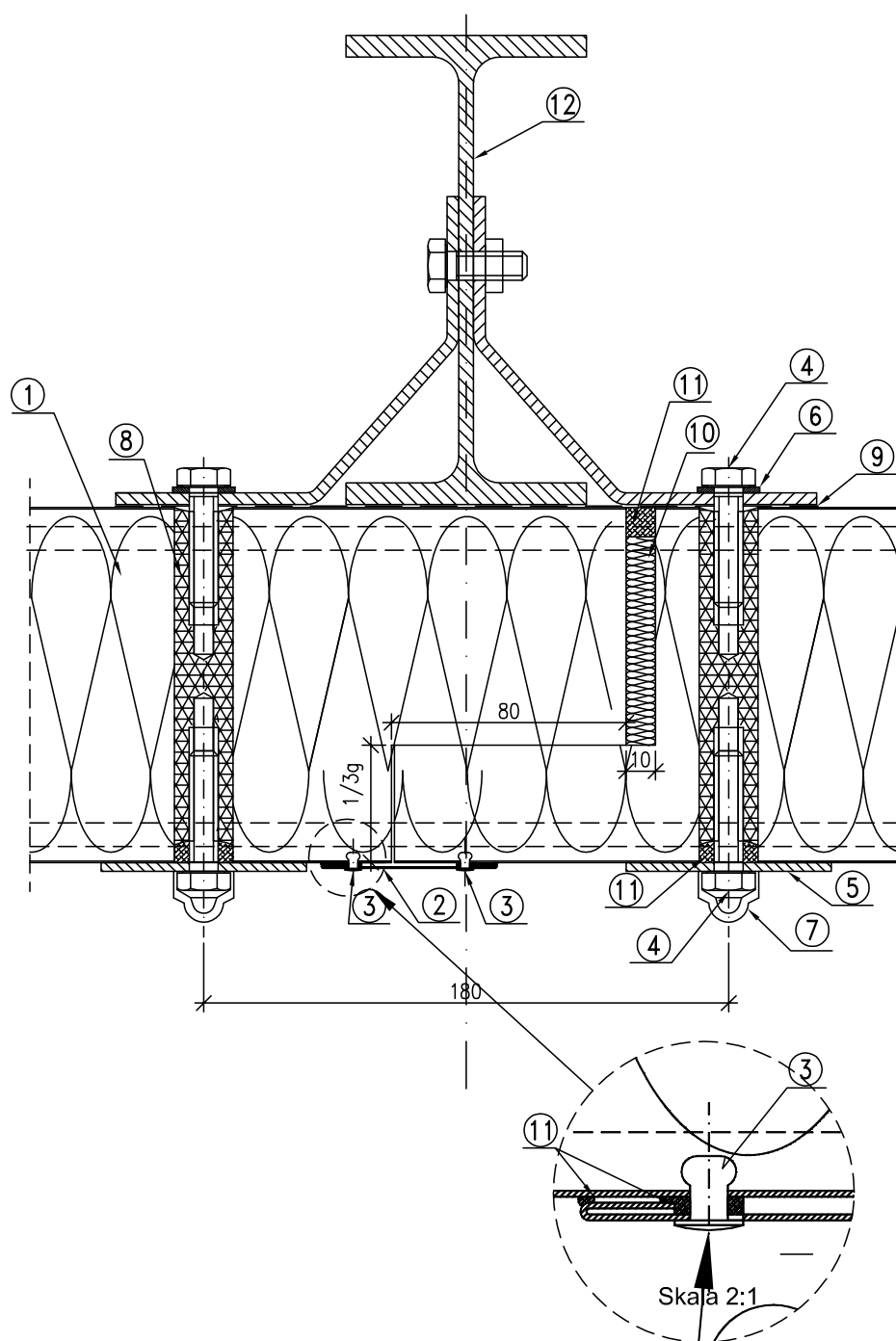
#### Podwieszenie płyt w stropie przy pomocy izolacyjnych tulejek poliamidowych



1. Płyta warstwowa PIR FROST
2. Śruba M 10x40 ocynk
3. Podkładka nośna  $\text{Ø}70/\text{Ø}10,50$  ocynk lakierowana (biała)
4. Podkładka  $\text{Ø}21/\text{Ø}10,50$  ocynk
5. Kapturek zabezpieczający
6. Tulejka poliamidowa
7. Taśma polietylenowa samoprzylepna (zalecana)
8. Masa trwale plastyczna (zalecana SOUDAFLEX)
9. Konstrukcja stalowa wg projektu

### 3.8. F12

#### Mocowanie płyt w stropie wraz z ich łączeniem na długości

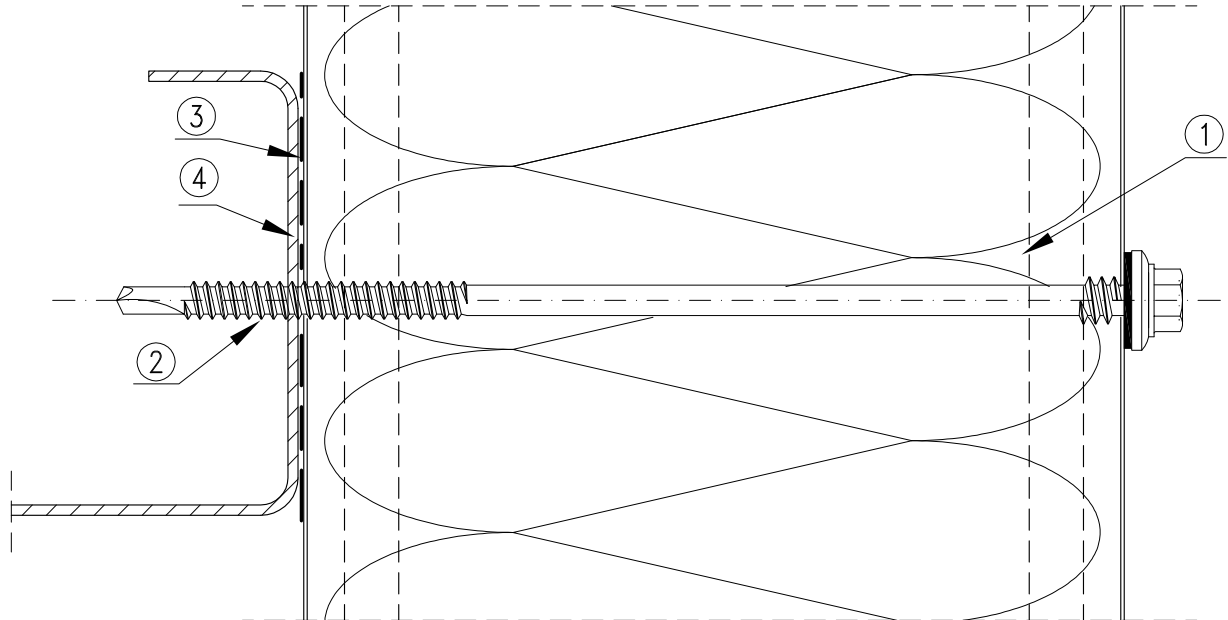


1. Płyta warstwowa PIR FROST
2. OBR 106
3. Nit jednostronny szczelny  $\varnothing 4 \times 10$  Al/Fe
4. Śruba M 10x40 ocynk
5. Podkładka nośna  $\varnothing 70 / \varnothing 10,50$  ocynk lakierowana (biała)
6. Podkładka  $\varnothing 21 / \varnothing 10,50$  ocynk
7. Kapturek zabezpieczający
8. Tulejka poliamidowa
9. Taśma polietylenowa samoprzylepna (zalecana)
10. Pianka poliuretanowa montażowa
11. Masa trwale plastyczna (zalecana Soudaflex)
12. Konstrukcja nośna wg projektu

## 4. SYSTEM MOCOWANIA PŁYT CHŁODNICZYCH PRZY POMOCY ŁĄCZNIKÓW ZE STALI NIERDZEWNEJ

### 4.1. F13

System mocowania płyt chłodniczych przy pomocy łączników ze stali nierdzewnej

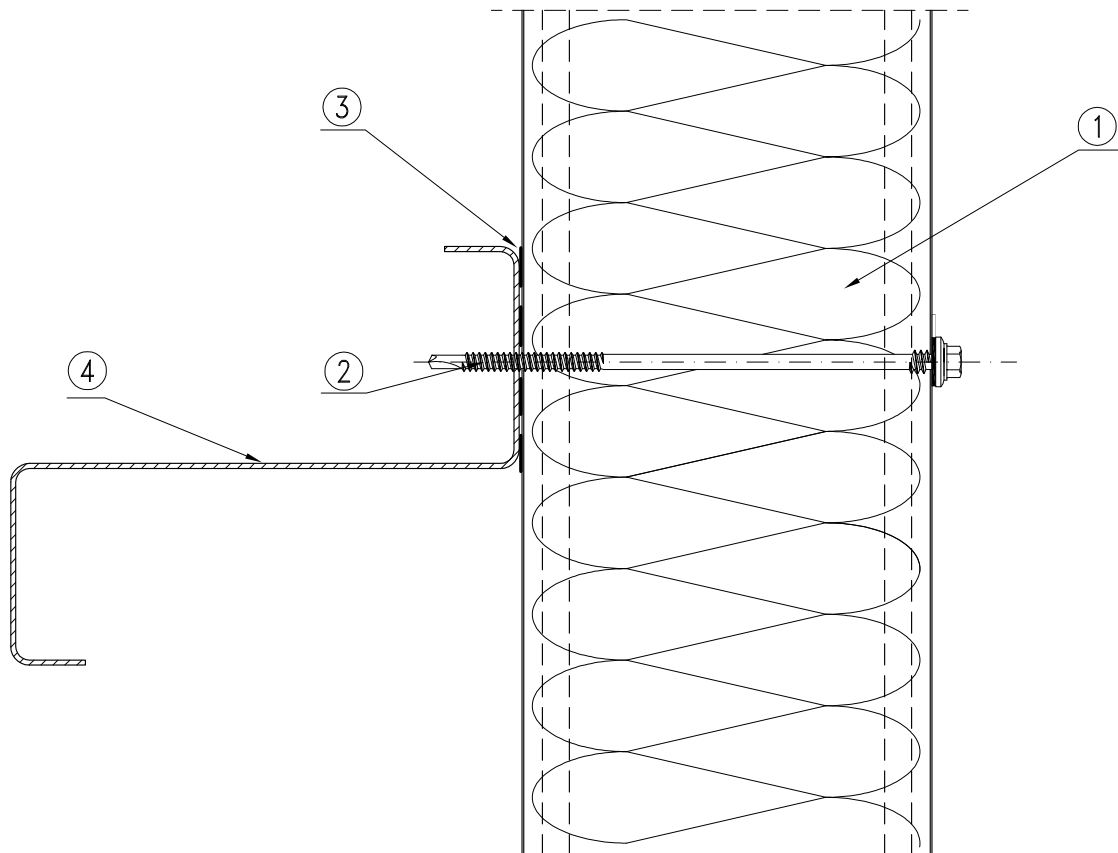


1. Płyta warstwowa PIR FROST
2. Łącznik ze stali nierdzewnej do mocowania płyt
3. Taśma polietylenowa samoprzylepna (zalecana)
4. Element konstrukcji obiektu



#### 4.2. F14

#### Mocowanie płyt do rygla cienkościennego przy pomocy łączników ze stali nierdzewnej

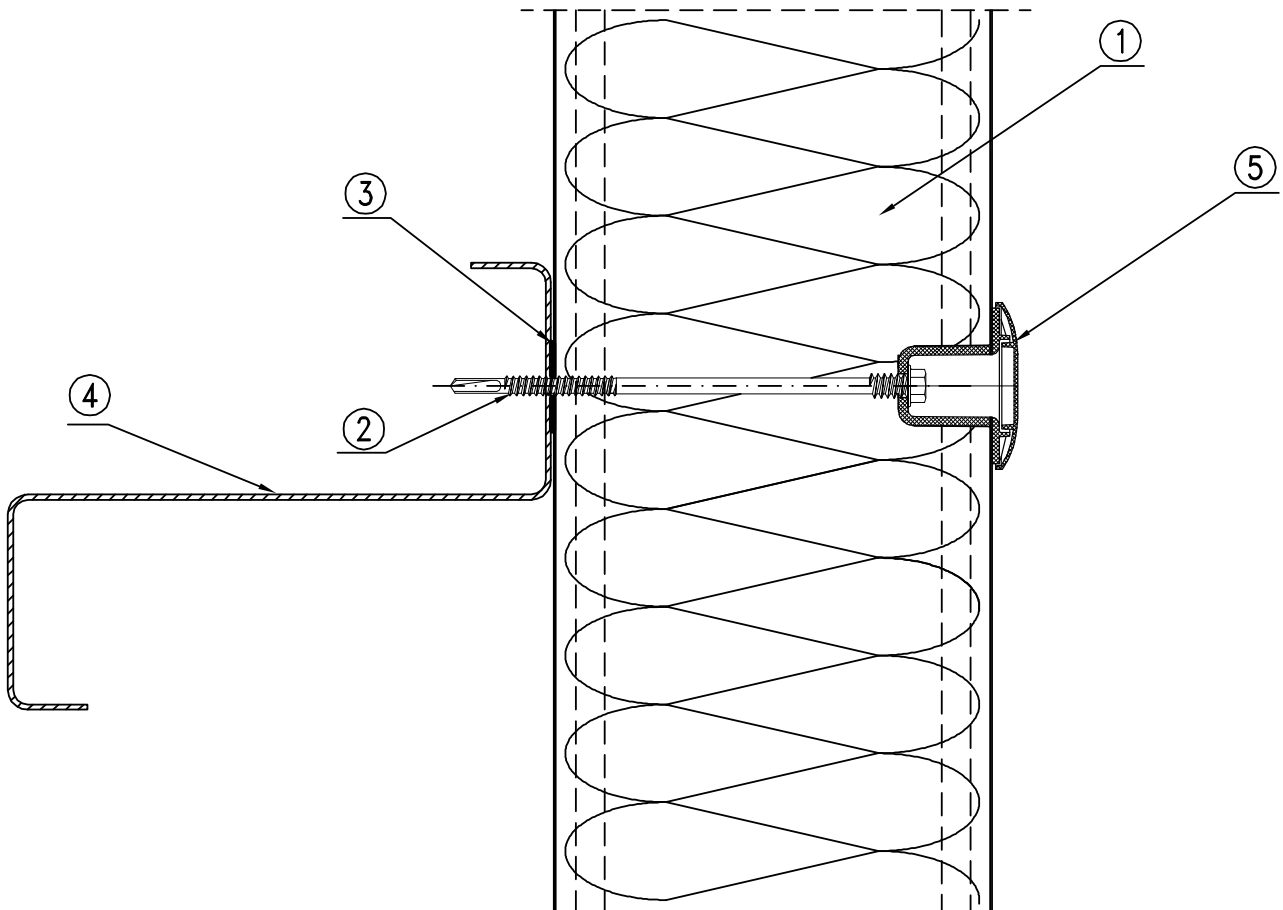


1. Płyta warstwowa PIR FROST
2. Łącznik ze stali nierdzewnej do mocowania płyt
3. Taśma polietylenowa samoprzylepna (zalecana)
4. Rygiel ścienny wg projektu konstrukcji

## 5. SYSTEM MOCOWANIA WARSTWOWYCH PŁYT CHŁODNICZYCH PIR FROST Z WYKORZYSTANIEM ŁĄCZNIKÓW LAX

### 5.1. F25

Mocowanie warstwowych płyt chłodniczych PIR FROST z wykorzystaniem łączników LAX

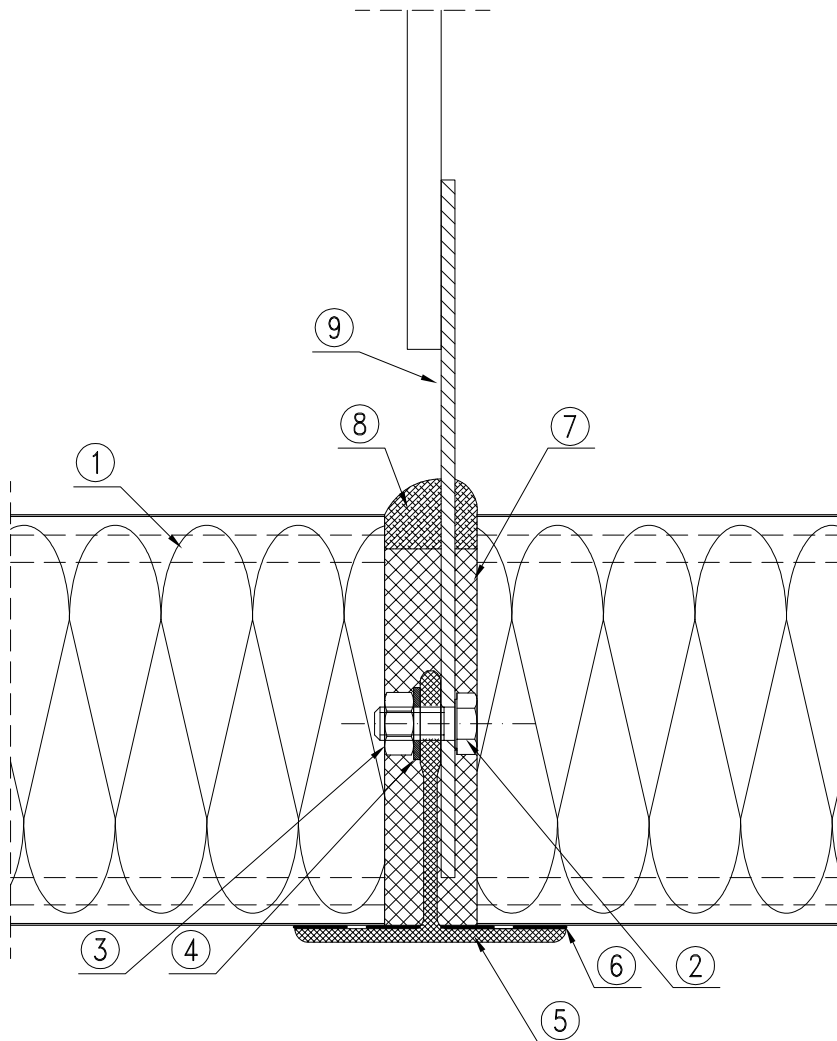


1. Płyta warstwowa PIR FROST
2. Łącznik do mocowania płyt
3. Taśma polietylenowa samoprzylepna PES 3x20 (zalecana)
4. Rygiel ścienny wg projektu konstrukcji
5. Tuleja i zaślepka LAX

## 6. PODWIESZENIA PŁYT W STROPIE PRZY POMOCY PROFILI Z PCV

### 6.1. F15

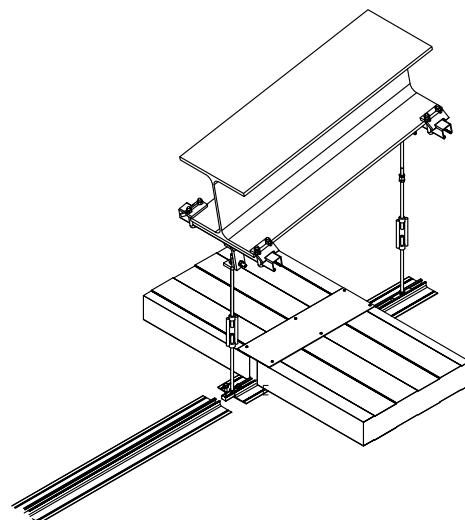
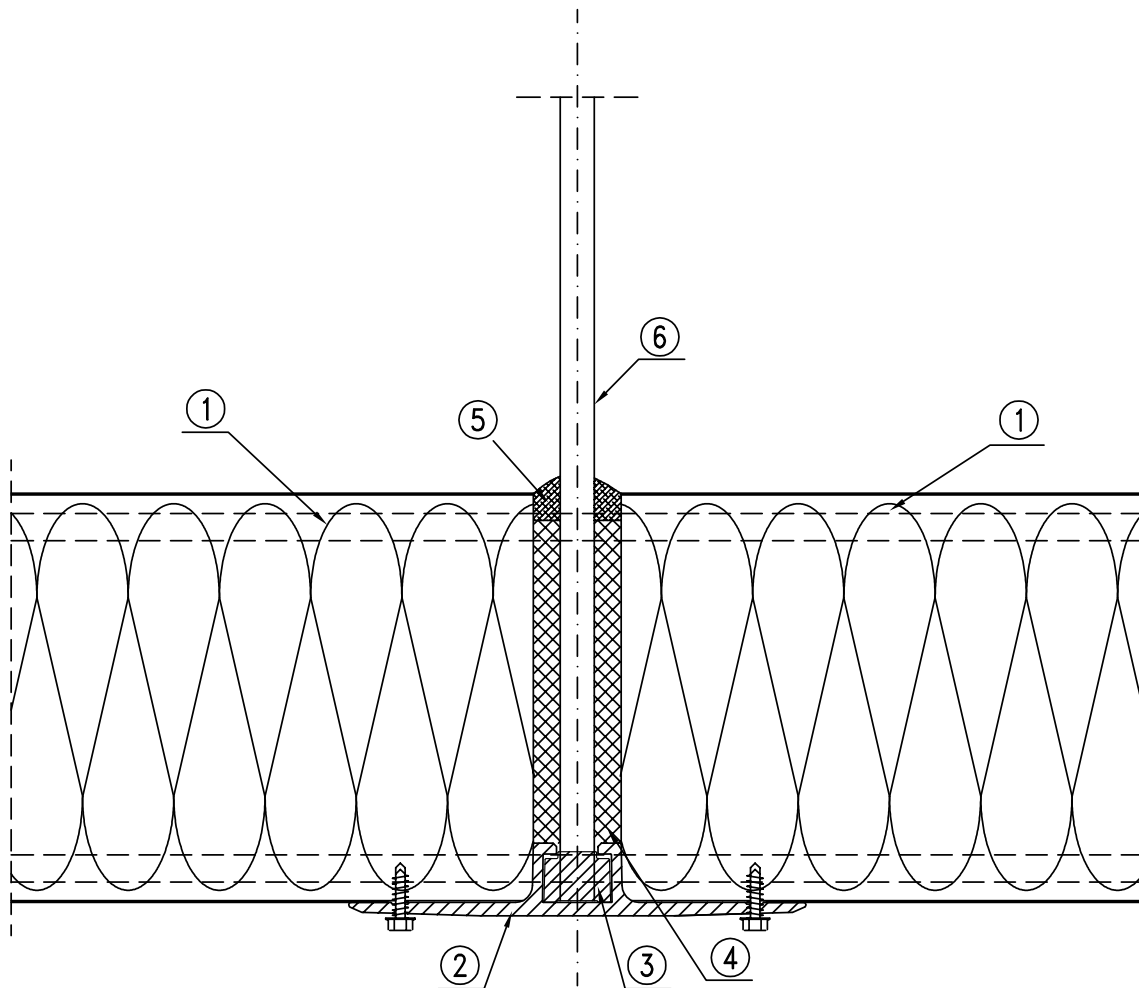
#### Podwieszenie płyt w stropie przy pomocy profilu teowego



1. Płyta warstwowa PIR FROST
2. Śruba M 10x40 ocynk
3. Nakrętka M 10 ocynk
4. Podkładka Ø21/Ø10,50 ocynk
5. Profil T (aluminiowy TALU 01 lub poliestrowy)
6. Taśma polietylenowa samoprzylepna (zalecana)
7. Pianka poliuretanowa montażowa
8. Masa trwale plastyczna (zalecana SOUDAFLEX)
9. Wieszak - ciężno

## 6.2. F16/1

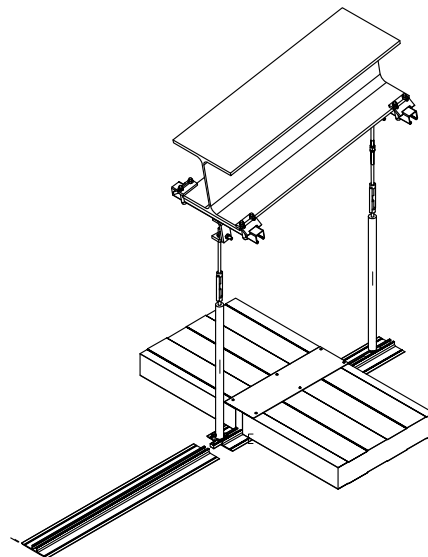
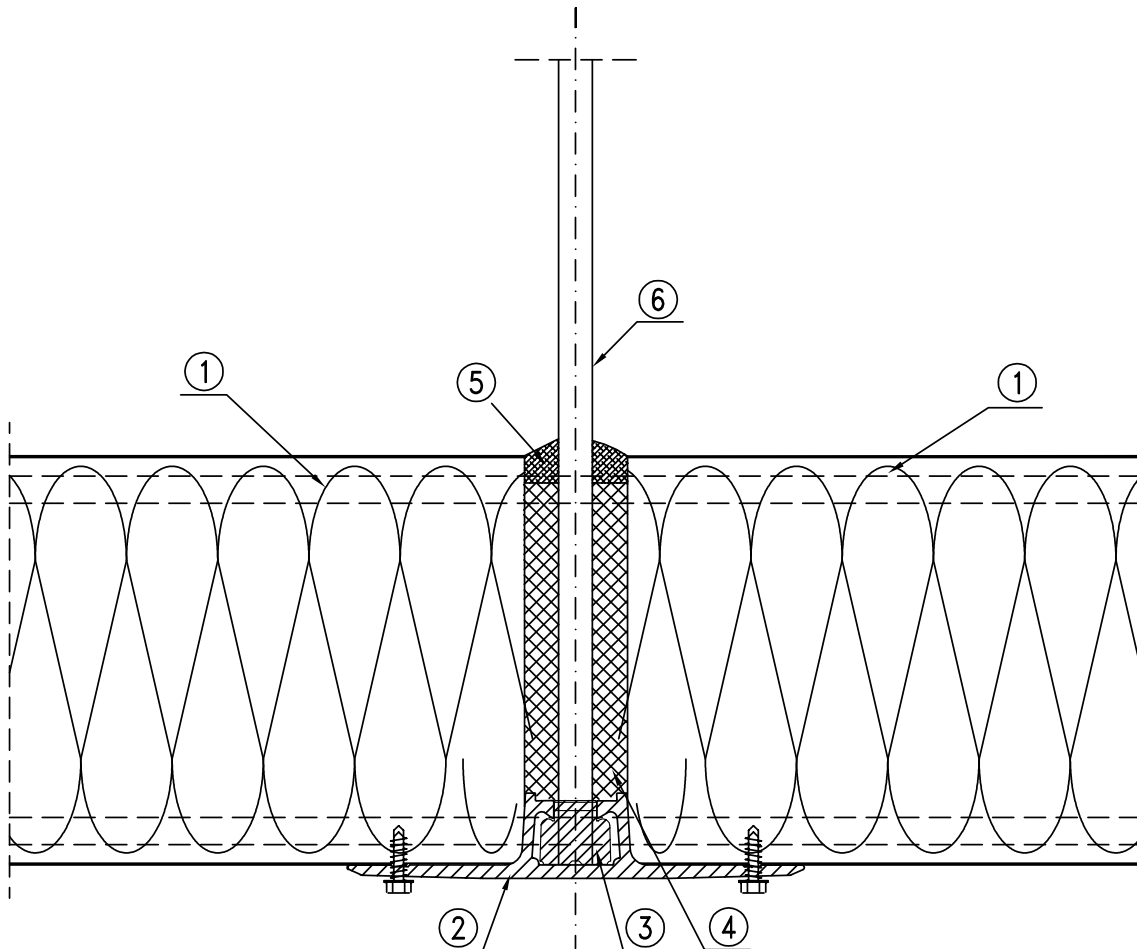
### Podwieszenie płyt w stropie przy pomocy profilu TO.ALU.02 - zalecany do sufitów chłodni



1. Płyta warstwowa PIR FROST
2. Profil TO.ALU.02 - zalecany do sufitów chłodni
3. Nakrętka M 10 mocująca profil A.315
4. Pianka poliuretanowa montażowa
5. Masa trwale plastyczna
6. Wieszak - ciężno - wg projektu konstrukcji

### 6.3. F16/2

Podwieszenie płyt w stropie przy pomocy profilu TH.ALU.02 - zalecany do sufitów mroźni

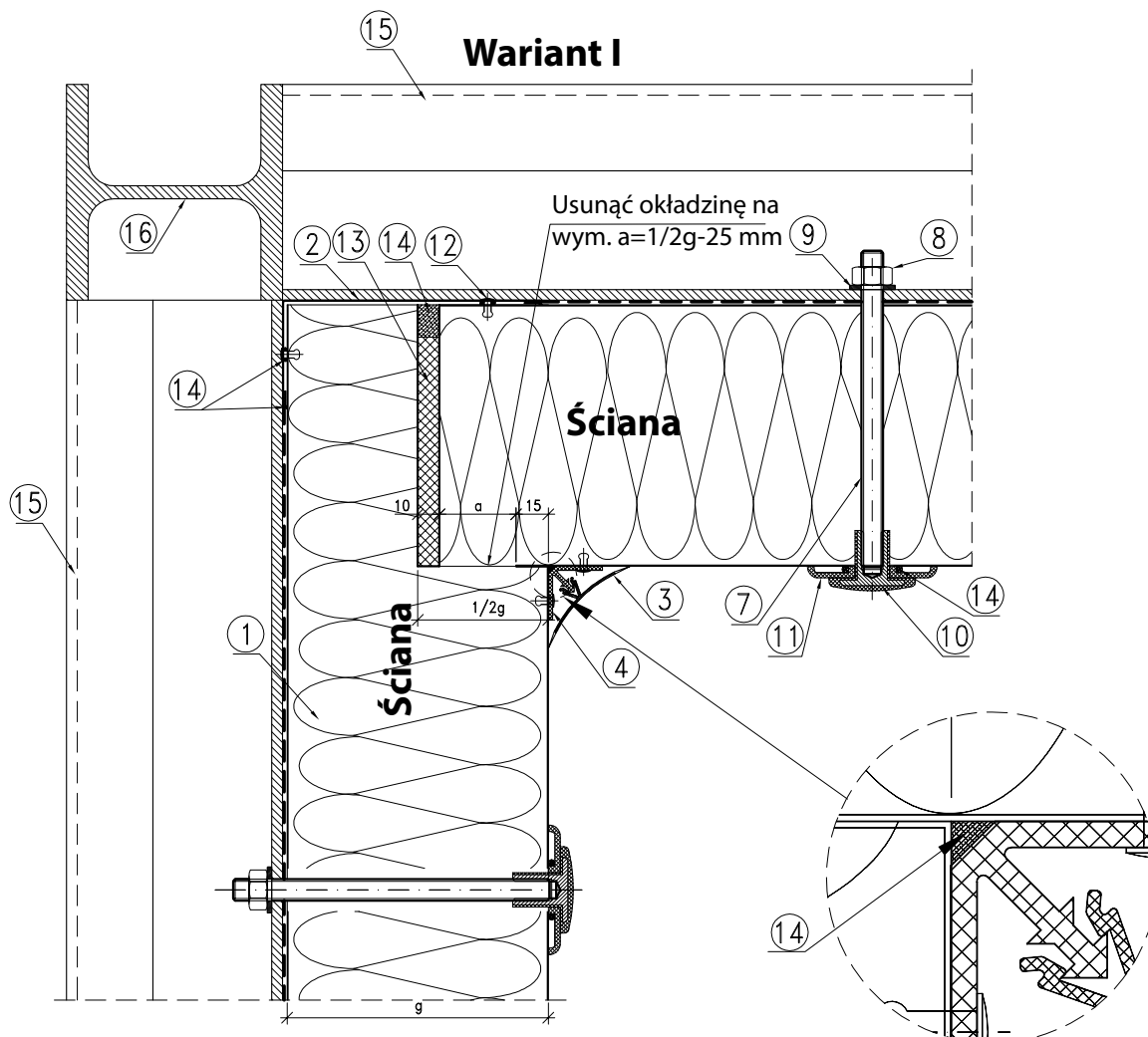


1. Płyta warstwowa PIR FROST
2. Profil TH.ALU.02 - zalecany do sufitów mroźni
3. Nakrętka M 10 mocująca profil A.325
4. Pianka poliuretanowa montażowa
5. Masa trwale plastyczna
6. Wieszak - ciężno - wg projektu konstrukcji

## 7. ROZWIĄZANIA NAROŻNIKÓW PŁYT CHŁODNICZYCH

### 7.1. F17

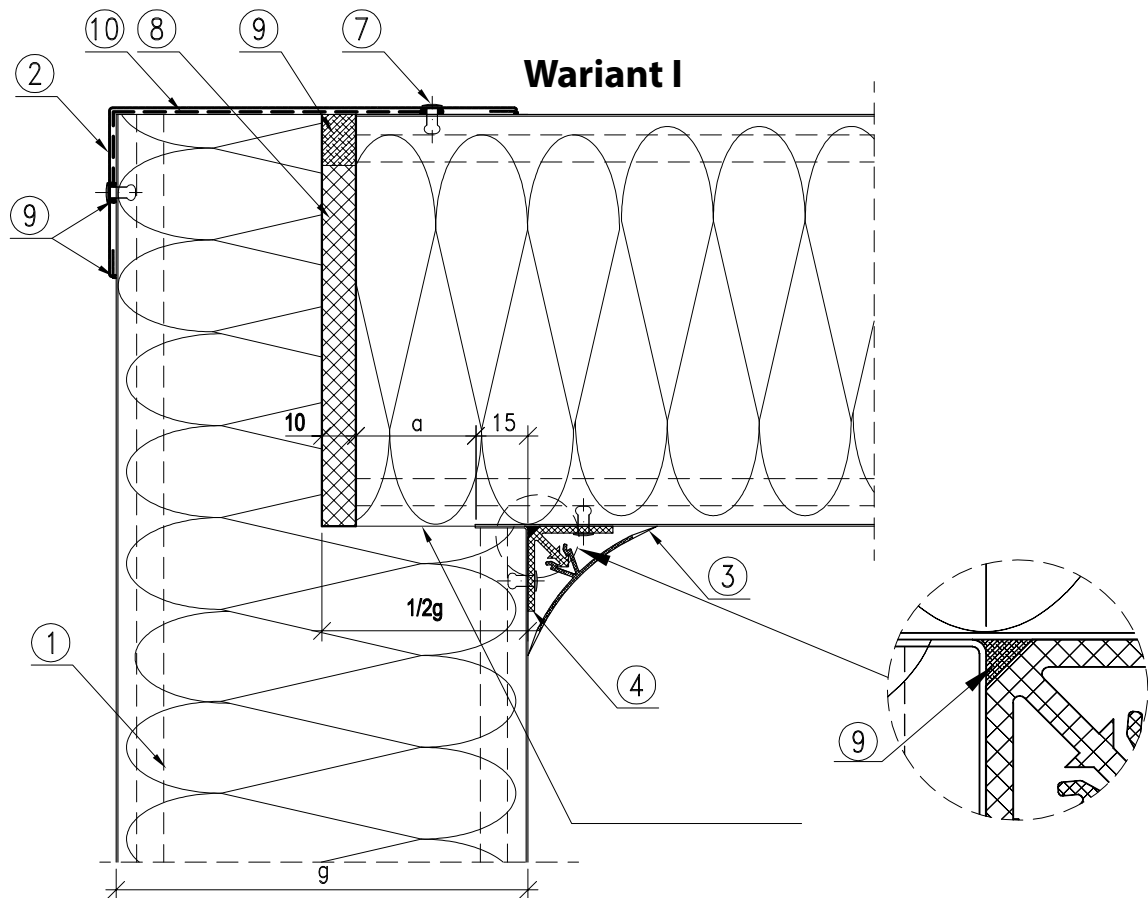
#### Mocowanie płyt ściennych w narożu



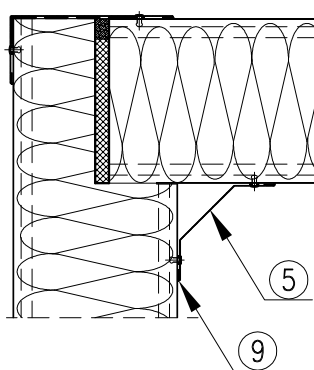
1. Płyta warstwowa PIR FROST
2. OBR 301
3. Profil narożny PCV
4. Profil mocujący PCV
5. OBR 302
6. OBR 303
7. Pręt gwintowany M 10xL ocynk gdzie  $L = G + 25\text{ mm}$
8. Nakrętka M 10 ocynk
9. Podkładka  $\text{Ø}21/\text{Ø}10,50$  ocynk
10. Nakrętka izolacyjna PCV z wkładką stalową INJ 235
11. Podkładka PCV INJ 24
12. Nit jednostronny szczelny  $\text{Ø}4 \times 10$  Al/Fe
13. Pianka poliuretanowa montażowa
14. Masa trwale plastyczna (zalecana Soudaflex)
15. Rygiel ścienny wg projektu konstrukcji
16. Słup wg projektu konstrukcji

## 7.2. F18

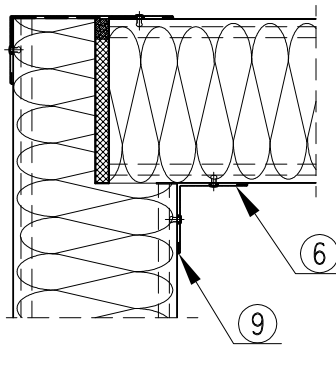
### Połączenie płyty ściennej i stropowej w narożu



**Wariant II**



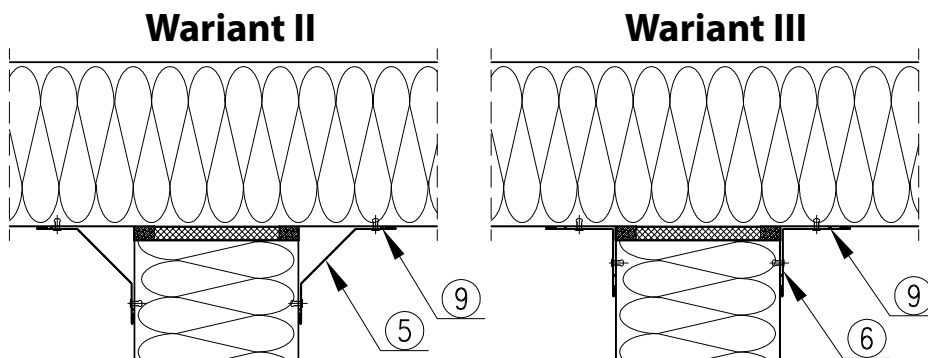
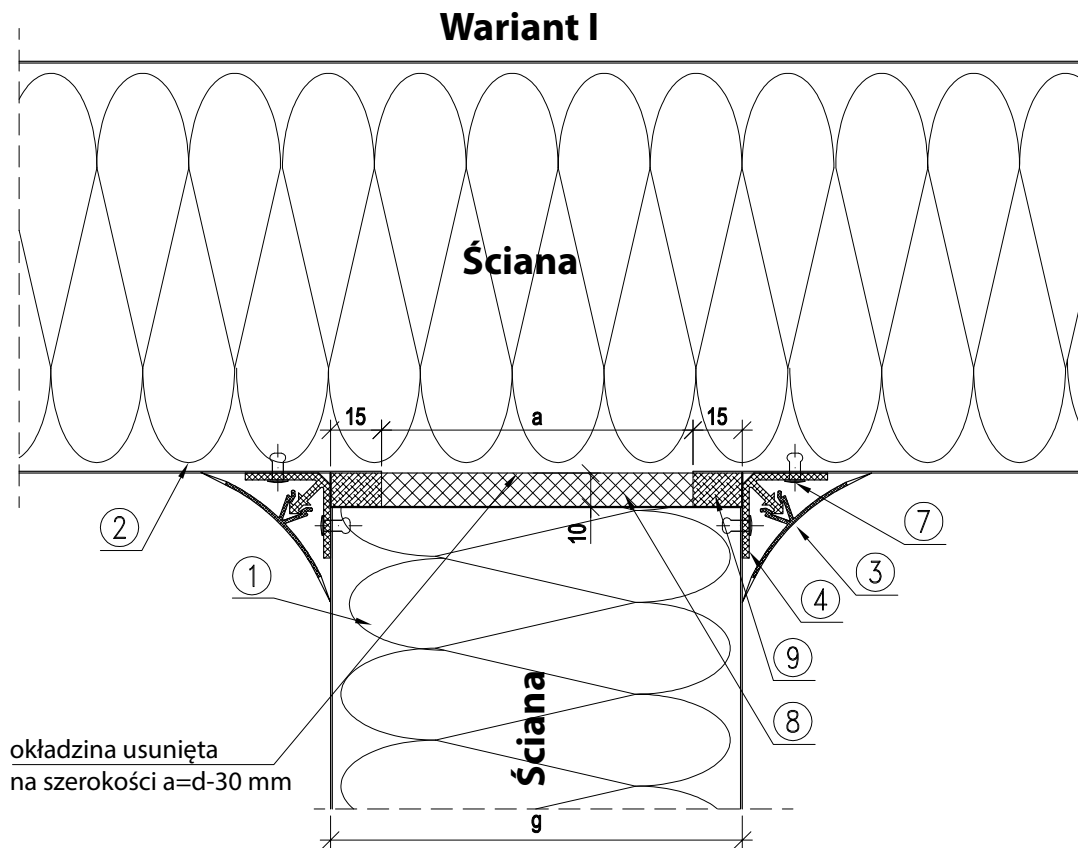
**Wariant III**



1. Płyta warstwowa PIR FROST
2. OBR 301
3. Profil narożny PCV
4. Profil mocujący PCV
5. OBR 302
6. OBR 303
7. Nit jednostronny szczelny  $\text{Ø}4 \times 10 \text{ Al/Fe}$
8. Pianka poliuretanowa montażowa
9. Masa trwale plastyczna (zalecana SOUDAFLEX)
10. Folia polietylenowa

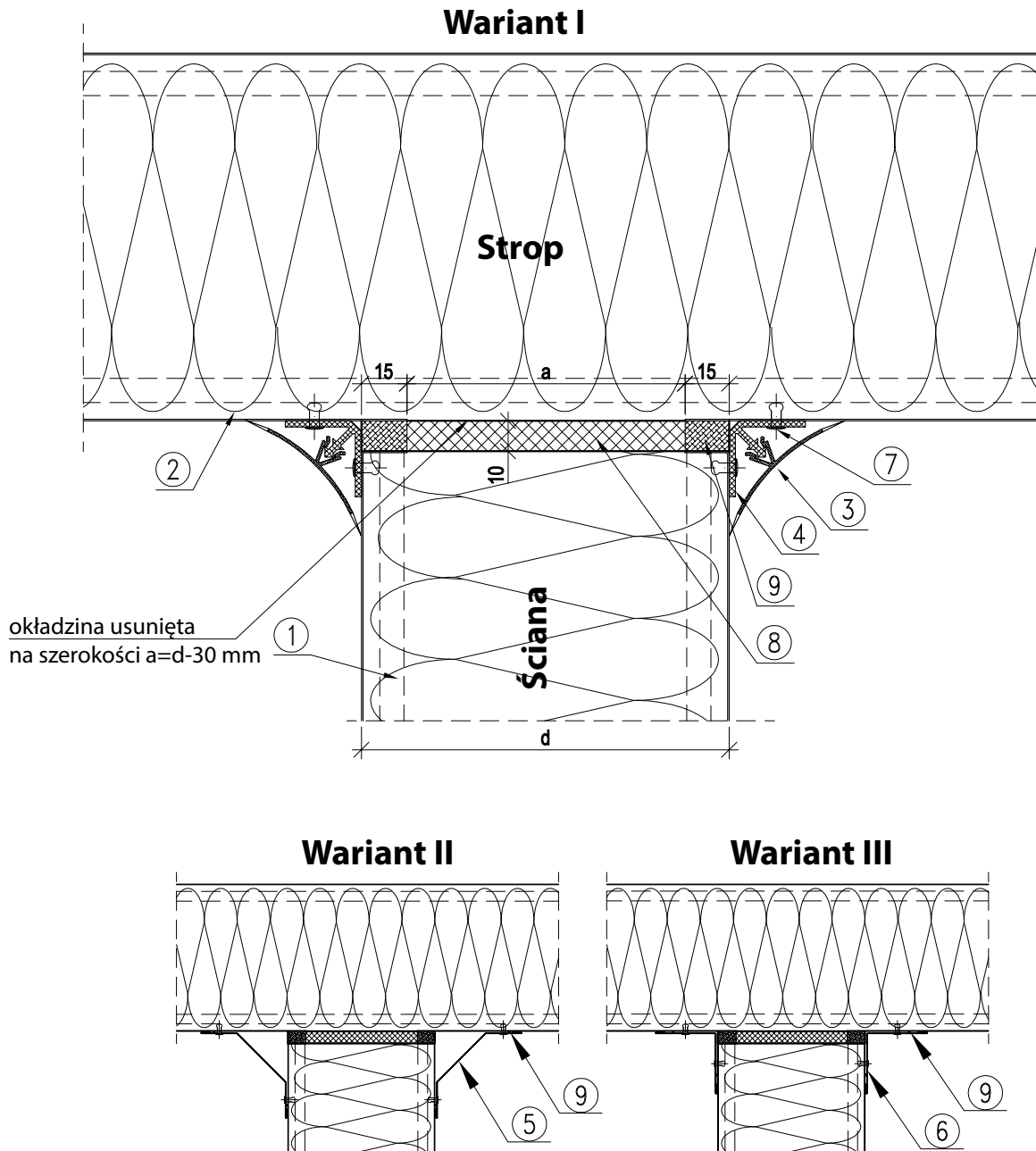
### 7.3. F19

#### Połączenie ścianki działowej ze ścianą zewnętrzną



1. Płyta warstwowa PIR FROST
2. Płyta warstwowa PIR FROST
3. Profil narożny PCV
4. Profil mocujący PCV
5. OBR 302
6. OBR 303
7. Nit jednostronny szczelny  $\varnothing 4 \times 10$  Al/Fe
8. Pianka poliuretanowa montażowa
9. Masa trwale plastyczna (zalecana SOUDAFLEX)

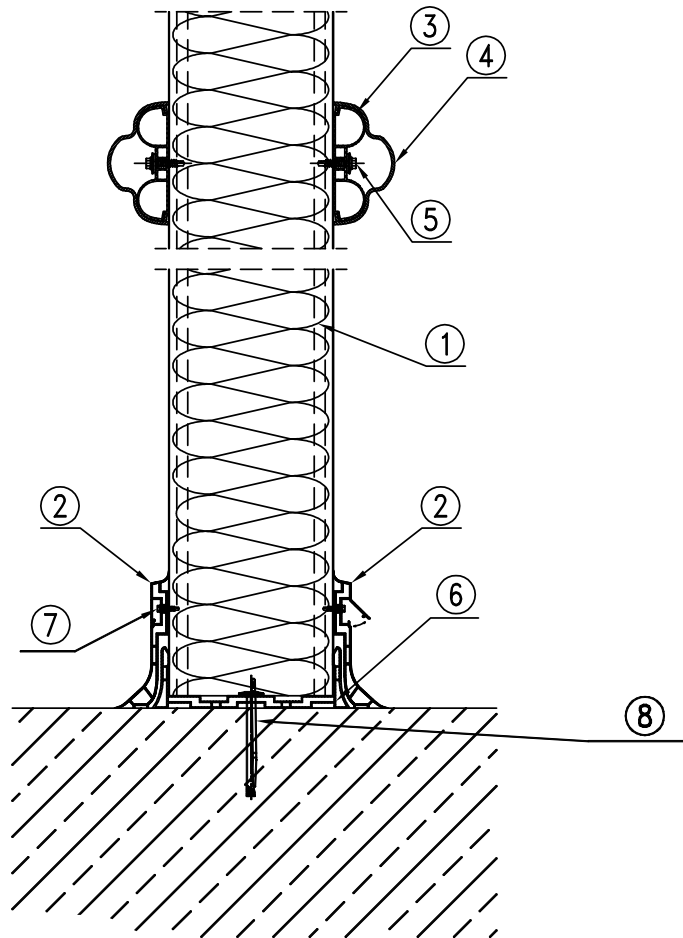


**7.4. F20/1**
**Połączenie ścianki działowej ze stropem**


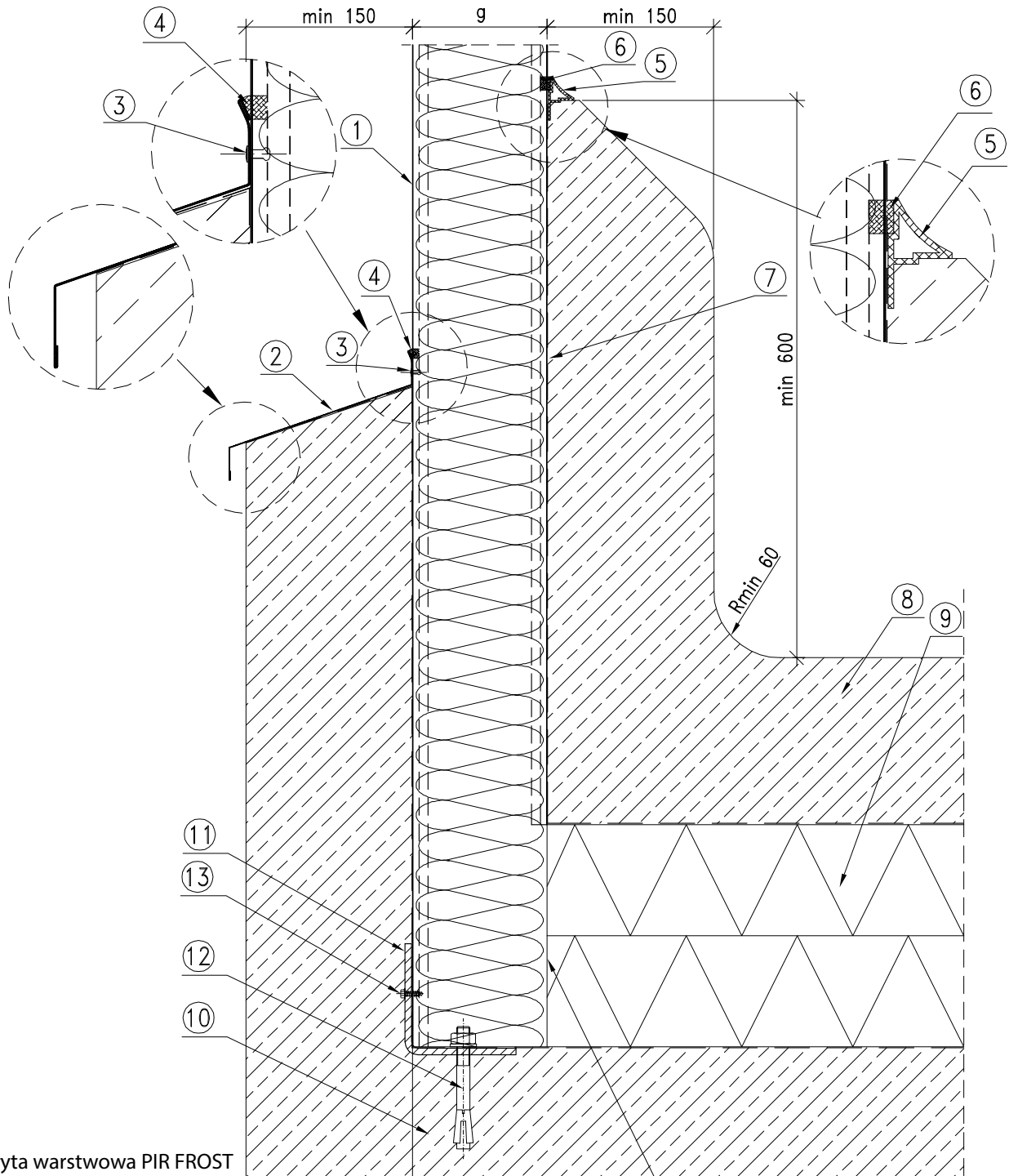
1. Płyta warstwowa PIR FROST
2. Płyta warstwowa PIR FROST
3. Profil narożny PCV
4. Profil mocujący PCV
5. OBR 302
6. OBR 303
7. Nit jednostronny szczelny  $\varnothing 4 \times 10$  Al/Fe
8. Pianka poliuretanowa montażowa
9. Masa trwale plastyczna (zalecana SOUDAFLEX)

## 7.5. F20/2

### Zamocowanie ścianki działowej na profilu korytkowym



1. Płyta warstwowa PIR FROST
2. Cokół
3. Podpora ścienna odboju
4. Osłona odboju
5. Wkręt samowiercący do montażu PCV/PE
6. Profil korytkowy
7. Wkręt samowiercący
8. Kotwa

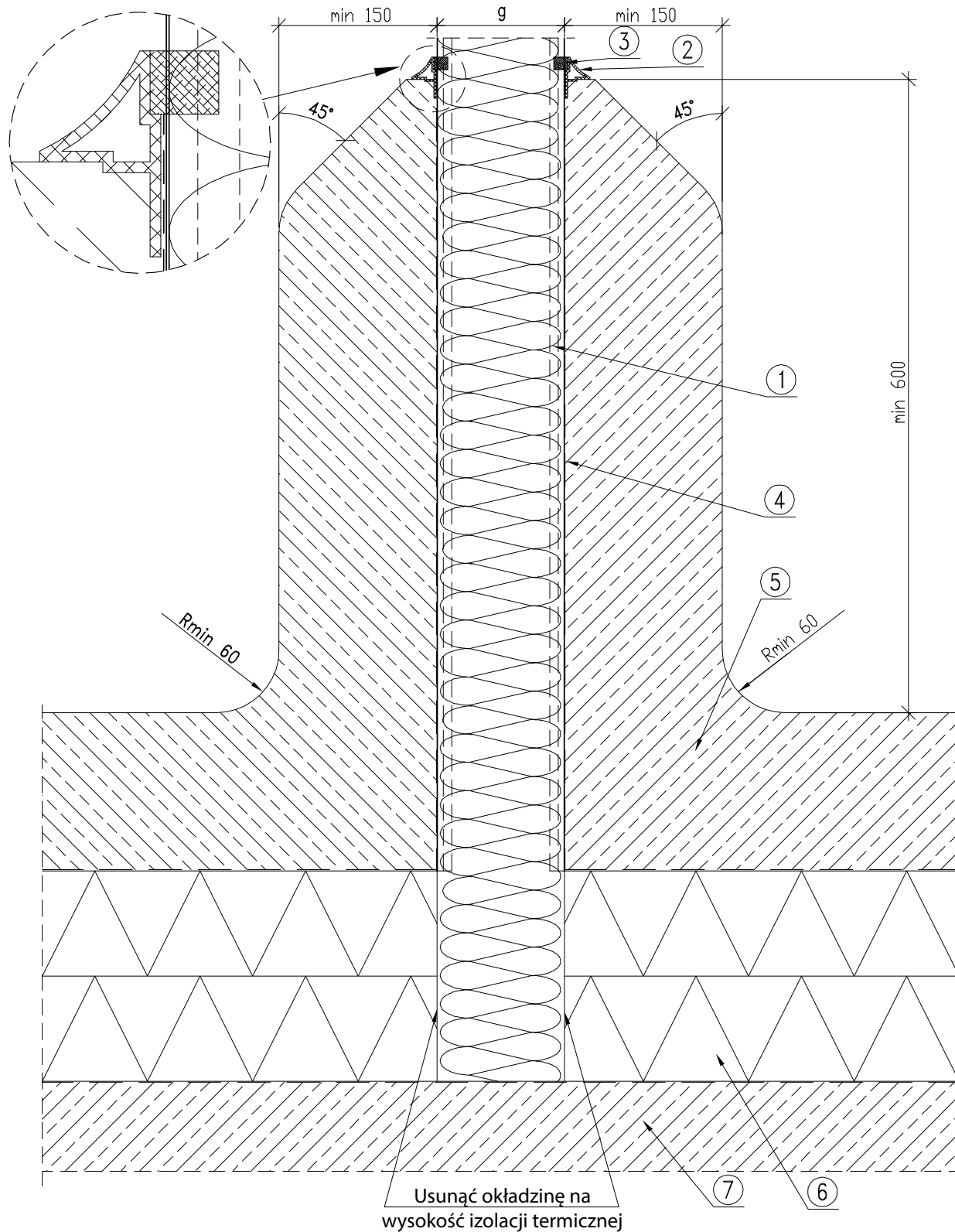
**7.6. F21**
**Połączenie ściany zewnętrznej z posadzką i cokołem betonowym**


1. Płyta warstwowa PIR FROST
2. OBR 304
3. Nit jednostronny szczelny  $\varnothing 4 \times 10$  Al/Fe
4. Masa butylowa
5. Profil narożny z PCV
6. Masa trwale plastyczna (zalecana SOUDAFLEX)
7. Hydroizolacja pionowa i pozioma (np. PE)
8. Posadzka betonowa wg projektu
9. Izolacja termiczna
10. Płyta betonowa wg projektu budowlanego
11. Kątownik zimnogięty
12. Kotwa do betonu
13. Łącznik samowiercący

Usunąć okładzinę na  
wysokość izolacji termicznej

## 7.7. F22

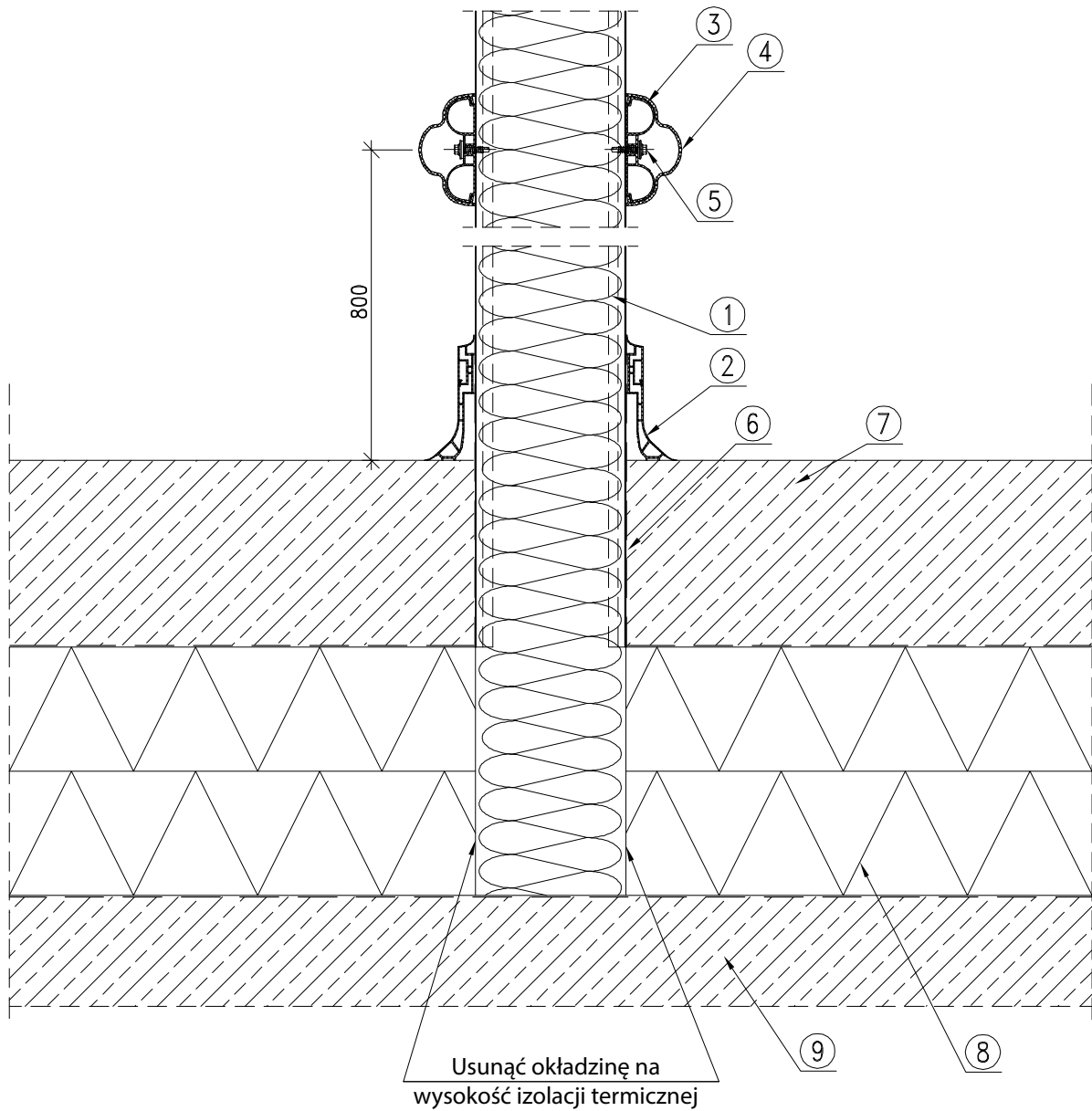
### Połączenie ściany wewnętrznej z cokołem betonowym



1. Płyta warstwowa PIR FROST
2. Profil narożny z PCV
3. Masa trwale plastyczna (zalecana SOUDAFLEX)
4. Hydroizolacja pionowa i pozioma (np. PE)
5. Posadzka betonowa wg projektu
6. Izolacja termiczna
7. Płyta betonowa wg projektu budowlanego

### 7.8. F23

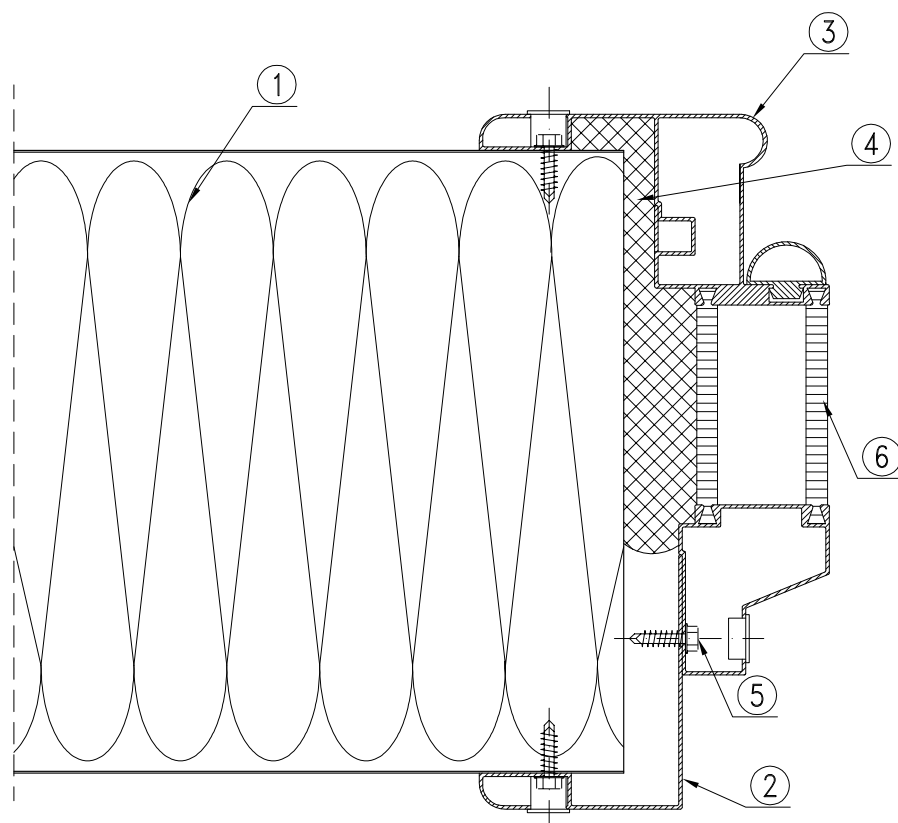
#### Połączenie ściany wewnętrznej z cokołem PCV



1. Płyta warstwowa PIR FROST
2. Cokół PCV
3. Podpora ścienna odboju
4. Osłona odboju
5. Wkręt montażowy
6. Hydroizolacja pionowa i pozioma (np. PE)
7. Posadzka betonowa wg projektu
8. Izolacja termiczna
9. Płyta betonowa wg projektu budowlanego

## 7.9. F24

### Osadzenie drzwi chłodniczych



1. Płyta warstwowa PIR FROST
2. Ościeżnica zewnętrzna
3. Ościeżnica wewnętrzna
4. Pianka poliuretanowa montażowa
5. Wkręt montażowy
6. Wkładka izolacyjna



## **Balex Metal Sp. z o. o.**

ul. Wejherowska 12C  
84-239 Bolszewo  
NIP 588-11-30-299  
Regon 191112216  
KRS 0000176277

kontakt@balex.eu  
+48 58 778 44 44 / 801 000 807

**balex.eu**  
PL-2023-12-19

Niniejszy wydruk nie stanowi oferty w rozumieniu kodeksu cywilnego. Zamieszczone informacje są aktualne w dniu publikacji. Zgodnie z dewizą Balex Metal dotyczącą stałego udoskonalania, informacje te nie są wiążące i mogą ulec zmianie bez wcześniejszego powiadomienia. Balex Metal zastrzega sobie możliwość wprowadzania zmian w wersjach prezentowanych produktów.



Katalog w wersji online