



Instytut Techniki Budowlanej

Badania naukowe | Prace rozwojowe | Akredytowany Zespół Laboratoriów |
Jednostka notyfikowana nr 1488 | Członek EOTA | Certyfikowane systemy zarządzania ISO 9001, ISO 27001

ZAKŁAD BADAŃ OGNIOWYCH | 02-656 Warszawa | ul. Ksawerów 21 | tel. 22 853 34 27 | fax 22 847 23 11 | fire@itb.pl | www.itb.pl

KLASYFIKACJA ITB W ZAKRESIE ODPORNOŚCI OGNIOWEJ

Klasyfikacji numer: 02591.2/20/R68NZP

Zlecenia numer: 02591/20/R68NZP

Klient: Punto Pruszyński Sp. z o.o.
Al. Jerozolimskie 268
05-816 Michałowice

Opracowana przez: Instytut Techniki Budowlanej
Zakład Badań Ogniwych
ul. Filtrowa 1
00-611 Warszawa

Przedmiot klasyfikacji: Dachy płaskie systemów:
DWW TYTANIUM PRUSZYŃSKI,
DWW L TYTANIUM PRUSZYŃSKI,
DWW P TYTANIUM PRUSZYŃSKI

Data wydania: 2020-09-30

Wydanie numer: 1

Data ważności: 2025-10-31

Niniejszy dokument został wydany w trzech egzemplarzach, przy czym dwa otrzymał Klient, a jeden pozostał w ITB.
Niniejszy dokument może być używany lub powielany wyłącznie w całości.

1. Podstawy formalne

- Zlecenie firmy Punto Pruszyński Sp. z o.o.
- Umowa nr 02591/20/R68NZZ.

2. Podstawy merytoryczne

- [1] Norma PN-EN 1361-1:2020-07 Badania odporności ogniowej. Część 1: Wymagania ogólne.
- [2] Norma STN-EN 1365-2:2001 Badania odporności ogniowej elementów nośnych. Część 2: Stropy i dachy. (Słowacki odpowiednik normy EN 1365-2:2001).
- [3] Norma PN-EN 1365-2:2014-12 Badania odporności ogniowej elementów nośnych. Część 2: Stropy i dachy. (Polski odpowiednik normy EN 1365-2:2014).
- [4] Raport nr FIRES-FR-062-11-AUNE z badania odporności ogniowej warstwowego przekrycia dachu. FIRES 2011 r.
- [5] Raport nr LZP01-2591/18/R60NZZ z badania odporności ogniowej dachu DWW L TYTANIUM PRUSZYŃSKI. ITB 2019 r.
- [6] Norma PN-EN 13501-2:2016-07. Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków. Część 2: Klasyfikacja na podstawie badań odporności ogniowej, z wyłączeniem instalacji wentylacyjnej.
- [7] Exap-ITB-102/1/2020: Zasady rozszerzania wyników badań odporności ogniowej dachów płaskich. Wewnętrzny dokument ITB. ITB 2020.
- [8] Norma PN-EN 1993-1-2:2007. Eurokod 3. Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-2: Reguły ogólne – Obliczanie konstrukcji z uwagi na warunki pożarowe.
- [9] Norma PN-EN 15725:2010. Raporty dotyczące rozszerzonego zakresu zastosowania wyrobów budowlanych i elementów budynku z uwagi na ich właściwości ogniowe.

3. Wstęp

W niniejszej klasyfikacji ITB określono klasyfikację w zakresie odporności ogniowej dachów płaskich, z częścią nośną wykonywaną ze stalowej blachy trapezowej oraz izolacją cieplną z płyt ze skalnej wełny mineralnej wykonane w systemach DWW, DWW L lub DWW P TYTANIUM PRUSZYŃSKI firmy Punto Pruszyński Sp. z o.o.

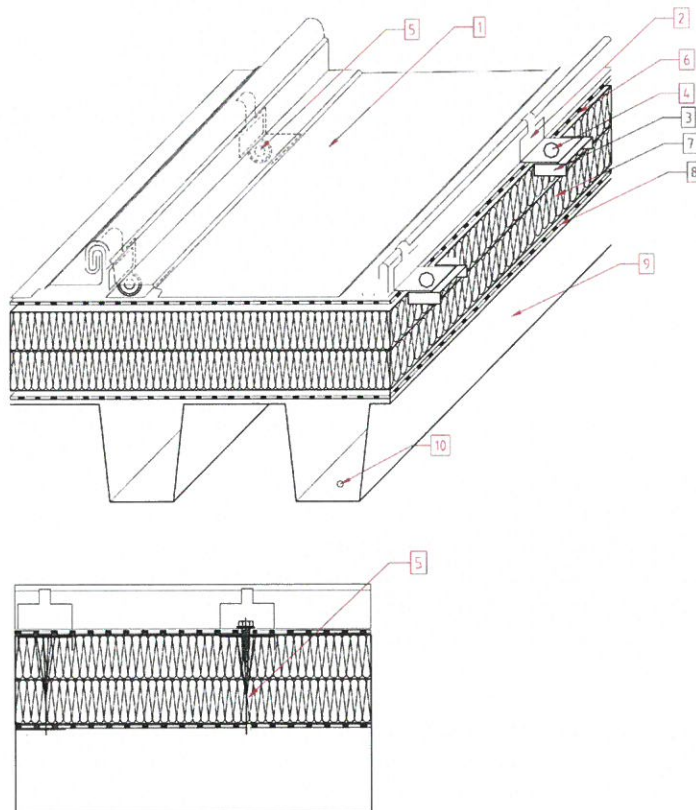
4. Opis techniczny

4.1. Układ warstw dachu w systemie DWW TYTANIUM PRUSZYŃSKI

Dachy (przekrycia dachów) systemu DWW TYTANIUM PRUSZYŃSKI firmy PUNTO PRUSZYŃSKI Sp. z o.o. składają się z następujących warstw w kolejności od góry (numery w nawiasach odnoszą się do oznaczeń na Rys. 1):

- hydroizolacja (1): blacha aluminiowa na rąbek podwójny o grubości minimum 0,7 mm TYTANIUM firmy PUNTO PRUSZYŃSKI Sp. z o.o. pokryta powłoką organiczną grubości do 50 μm , (kierunek układu rąbków jest dowolny) mocowana do stalowej blachy trapezowej (9) poprzez:

- stalowe zaczepy kątowe (2),
- profile U100 KW (profile sześciogięte) (3), profile o wymiarach $100 \times 30 \times [0,5-0,7]$ mm rozmieszczone w rozstawie do 40 cm równoległe lub prostopadle do kierunku układu trapezu nośnego (9), profile łączone z zaczepami kątowymi (2) poprzez blachowkręty (4),
- łączniki teleskopowe: tuleja + łącznik samowiercący (5), łączenie profilu sześciogiętego (3) do blachy trapezowej (9),
- folia paroprzepuszczalna lub membrana o gramaturze minimum 130g/m^2 (6),
- termoizolacja (7): płyt ze skalnej wełny mineralnej firmy Rockwool, danego typu oraz wymaganych parametrach podanych w Tab. 5 i 6.
- paroizolacja (8): folia PE minimum 0,2 mm lub paroizolacja bitumiczna o grubości minimalnej 1,0 mm,
- część nośna dachu o następujących parametrach:
 - typ: stalowa blacha trapezowa (9) firmy Pruszyński Sp. z o.o. ocynkowana powlekana powłoką organiczną o grubości maksimum $50 \mu\text{m}$.
 - grubość blachy: minimum 0,75 mm (w zależności od oczekiwanego zakresu zastosowania wymagana grubość może być większa).
 - gatunek: blachy wykonuje się ze stali minimum S320GD.
 - sposób łączenia: Połączenie podłużne arkuszy blach wykonuje się za pomocą wkrętów samowiercących (10) o średnicy $\geq 4,8$ mm i długości ≥ 16 mm w rozstawie ≤ 250 mm.

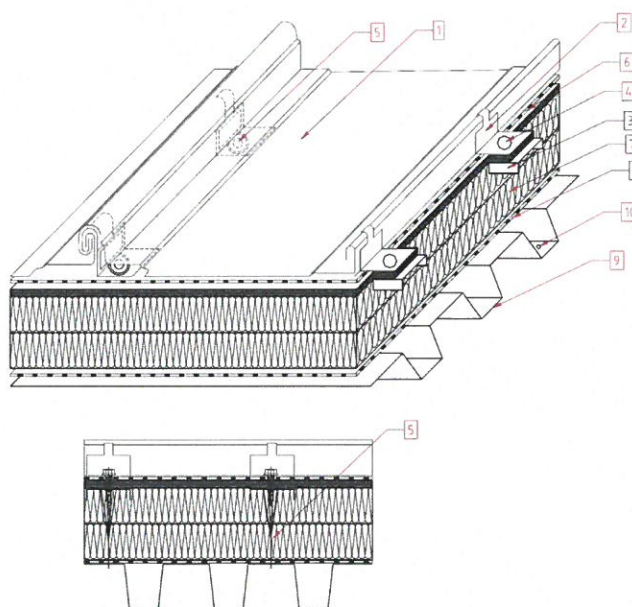


Rys. 1. Schemat dachu systemu DWV TYTANIUM PRUSZYŃSKI (opis w tekście)

4.2. Układ warstw dachu w systemie DWW L TYTANIUM PRUSZYŃSKI

Dachy (przekrycia dachów) systemu DWW L TYTANIUM PRUSZYŃSKI firmy PUNTO PRUSZYŃSKI Sp. z o.o. składają się z następujących warstw w kolejności od góry (numery w nawiasach odnoszą się do oznaczeń na Rys. 2):

- hydroizolacja (1): blacha aluminiowa na rąbek podwójny o grubości minimum 0,7 mm TYTANIUM firmy PUNTO PRUSZYŃSKI Sp. z o.o. pokryta powłoką organiczną grubości do 50 μm , (kierunek układu rąbków jest dowolny) mocowana do stalowej blachy trapezowej (9) poprzez:
 - stalowe zaczepy kątowe (2),
 - profile U100 KW (profile sześciogięte) (3), profile o wymiarach 100 × 30 × [0,5–0,7] mm rozmieszczone w rozstawie do 40 cm równoległe lub prostopadłe do kierunku układu trapezu nośnego (9), profile łączone z zaczepami kątowymi (2) poprzez blachowkręty (4),
 - łączniki teleskopowe: tuleja + łącznik samowiercący (5), łączenie profilu sześciogiętego (3) do blachy trapezowej (9),
- folia paroprzepuszczalna lub membrana o gramaturze minimum 130g/m² (6),
- termoizolacja (7): płyt ze skalnej wełny mineralnej firmy Rockwool, danego typu oraz wymaganych parametrach podanych w Tab. 5 i 6,
- paroizolacja (8): folia PE o grubości minimalnej 0,2 mm lub paroizolacja bitumiczna o grubości minimalnej 1,0 mm,
- część nośna dachu o następujących parametrach:
 - typ: stalowa blacha trapezowa (9) firmy Pruszyński Sp. z o.o. ocynkowana powlekana powłoką organiczną o grubości maksimum 50 μm .
 - grubość blachy: minimum 0,75 mm (w zależności od oczekiwanego zakresu zastosowania wymagana grubość może być większa).
 - gatunek: blachy wykonuje się ze stali minimum S320GD.
 - sposób łączenia: Połączenie podłużne arkuszy blach wykonuje się za pomocą wkrętów samowiercących (10) o średnicy $\geq 4,8$ mm i długości ≥ 16 mm w rozstawie ≤ 250 mm.

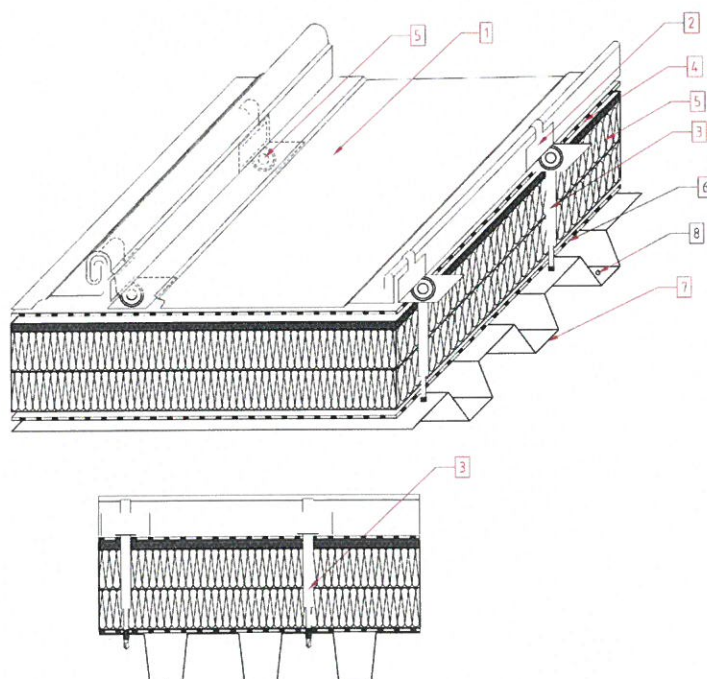


Rys. 2. Schemat dachu systemu DWW L TYTANIUM PRUSZYŃSKI (opis w tekście)

4.3. Układ warstw dachu w systemie DWW P TYTANIUM PRUSZYŃSKI

Dachy (przekrycia dachów) systemu DWW L TYTANIUM PRUSZYŃSKI firmy PUNTO PRUSZYŃSKI Sp. z o.o. składają się z następujących warstw w kolejności od góry (numery w nawiasach odnoszą się do oznaczeń na Rys. 3):

- hydroizolacja (1): blacha aluminiowa na rąbek podwójny o grubości minimum 0,7 mm TYTANIUM firmy PUNTO PRUSZYŃSKI Sp. z o.o. pokryta powłoką organiczną grubości do 50 μm , (kierunek układu rąbków jest dowolny) mocowana do stalowej blachy trapezowej (7) poprzez:
 - stalowe, teleskopowe zaczepy kątowe (2),
 - łączniki teleskopowe: tuleja + łącznik samowiercący (3), łączenie teleskopowego zaczepu kąтового (2) do blachy trapezowej (7),
- folia paroprzepuszczalna lub membrana o gramaturze minimum 130g/m² (4),
- termoizolacja (5): płyt ze skalnej wełny mineralnej firmy Rockwool, danego typu oraz wymaganych parametrach podanych w Tab. 5 i 6,
- paroizolacja (6): folia PE o grubości minimalnej 0,2 mm lub paroizolacja bitumiczna o grubości minimalnej 1,0 mm,
- część nośna dachu o następujących parametrach:
 - typ: stalowa blacha trapezowa (7) firmy Pruszyński Sp. z o.o. ocynkowana powlekana powłoką organiczną o grubości maksimum 50 μm .
 - grubość blachy: minimum 0,75 mm (w zależności od oczekiwanego zakresu zastosowania wymagana grubość może być większa).
 - gatunek: blachy wykonuje się ze stali minimum S320GD.
 - sposób łączenia: Połączenie podłużne arkuszy blach wykonuje się za pomocą wkrętów samowiercących (8) o średnicy $\geq 4,8$ mm i długości ≥ 16 mm w rozstawie ≤ 250 mm.



Rys. 3. Schemat dachu systemu DWW P TYTANIUM PRUSZYŃSKI (opis w tekście)

4.4. Konstrukcja wsporcza oraz wytyczne dotyczące mocowania części nośnej dachów płaskich

Stalową blachę trapezową (opiera się) mocuje się do następujących typów konstrukcji wsporczych (konstrukcji dachu):

- płatwi/belek żelbetowych, ścian murowanych z bloków pełnych lub ścian betonowych za pomocą łączników stalowych minimum $M4,5 \times 55$ mm lub gwoździ osadzanych pirotechnicznie o średnicy minimum 4,5 mm w liczbie:
 - jeden łącznik w każdym zagłębieniu fali przy rozstawie płatwi do 600 cm,
 - dwa łączniki w każdym zagłębieniu fali na zakładach blach na podporach oraz na podporach skrajnych przy rozstawie płatwi od 600 do 750 cm,
- płatwi/belek stalowych za pomocą wkrętów stalowych minimum $5,5 \times 32$ mm lub gwoździ osadzanych pirotechnicznie o średnicy minimum 4,5 mm w liczbie:
 - jeden łącznik w każdym zagłębieniu fali przy rozstawie płatwi do 600 cm,
 - dwa łączniki w każdym zagłębieniu fali na zakładach blach na podporach oraz na podporach skrajnych przy rozstawie płatwi od 600 do 750 cm,
- płatwi/belek drewnianych za pomocą wkrętów stalowych minimum $5,5 \times 55$ mm w liczbie:
 - jeden łącznik w każdym zagłębieniu fali przy rozstawie płatwi do 600 cm,
 - dwa łączniki w każdym zagłębieniu fali na zakładach blach na podporach oraz na podporach skrajnych przy rozstawie płatwi od 600 do 750 cm.

4.5. Ściany attyk

Sposób zabezpieczeń ścian attyk – nie dotyczy.

5. Wyniki badań

Do oceny odporności ogniowej dachów płaskich w systemie DWW, DWW L lub DWW P TYTANIUM PRUSZYŃSKI wykorzystano wyniki badań opisany w pkt. 5.1. i 5.2.

5.1. Badanie nr FIRES-FR-062-11-AUNE [4]

Tablica 1. Podstawowe informacje o wyniku badania

Lp.	Parametr	Wynik
1.	Laboratorium badawcze	FIRES, Słowacja
2.	Numer badania	FIRES-FR-062-11-AUNE [4]
3.	Data badania	30-03-2011
4.	Metoda badania	STN-EN 1365-2:2001 [2]
5.	Nośność ogniowa - D_{limit}	30 min
6.	Nośność ogniowa (dD/dt) _{limit}	21 min
7.	Szczelność ogniowa	30 min ¹⁾
8.	Izolacyjność ogniowa	30 min
9.	Obciążenie podwieszane od spodu blachy	0,35 kN/m ² , 0,28 kN/wieszak
10.	Obciążenie na górnej powierzchni dachu	0,14 kN/m ²
11.	Układ statyczny	Jednoprzęsłowy, poziomy, $L_{sup}=4000$ mm
12.	Moment przęsłowy w badaniu	1,452 kNm na metr szerokości dachu
13.	Poziom wykorzystania nośności blachy (przy uwzględnieniu obliczeniowych wartości obciążeń)	55%
14.	Konstrukcja mocująca	Belki stalowe zabezpieczone ogniochronnie

¹⁾ kryterium osiągnięte z uwagi na przekroczenie kryterium nośności ogniowej wg PN-EN 1363-1[1]

Tablica 2. Nadwyżka czasowa ponad czas klasyfikacyjny

Czas osiągnięcia danego kryterium		Nadwyżka czasu ponad czas klasyfikacyjny w minutach (%) określona dla pełnych minut				
		15 min	20 min	30 min	45 min	60 min
R	30 min ¹⁾	15 min (100%)	10 min (50%)	brak	brak	brak
E	30 min ²⁾	15 min (100%)	10 min (50%)	brak	brak	brak
I	30 min	15 min (100%)	10 min (50%)	brak	brak	brak

1) kryterium nośności ogniowej określone wg PN-EN 1363-1 [1]
 2) kryterium osiągnięte z uwagi na przekroczenie kryterium nośności ogniowej wg PN-EN 1363-1[1]

5.2. Badanie nr LZP01-2591/18/R60NZP [5]

Tablica 3. Podstawowe informacje o wyniku badania

Lp.	Parametr	Wynik
1.	Laboratorium badawcze	ITB, Polska
2.	Numer badania	LZP01-2591/18/R60NZP [5]
3.	Data badania	22-11-2018
4.	Metoda badania	PN-EN 1365-2:2014-12 [3]
5.	Nośność ogniowa - D_{limit}	60 min bez utraty
6.	Nośność ogniowa (dD/dt) _{limit}	41 min
7.	Szczelność ogniowa	60 min bez utraty
8.	Izolacyjność ogniowa	60 min bez utraty
9.	Obciążenie podwieszane do blachy	0,35 kN/m ² , 0,28 kN/wieszak
10.	Obciążenie na powierzchni dachu	0,14 kN/m ²
11.	Układ statyczny	Jednoprzęsłowy, skośny: 30°, L _{sup} =5300 mm
12.	Moment przęsłowy w badaniu	2,493 kNm na metr szerokości dachu
13.	Poziom wykorzystania nośności blachy (przy uwzględnieniu obliczeniowych wartości obciążeń)	60%
14.	Konstrukcja mocująca	Belki stalowe zabezpieczone ogniochronnie

Tablica 4. Nadwyżka czasowa ponad czas klasyfikacyjny

Czas osiągnięcia danego kryterium		Nadwyżka czasu ponad czas klasyfikacyjny w minutach (%) określona dla pełnych minut				
		15 min	20 min	30 min	45 min	60 min
R	60 min ¹⁾	45 min (300%)	40 min (200%)	30 min (100%)	15 min (33%)	brak
E	60 min ²⁾	45 min (300%)	40 min (200%)	30 min (100%)	15 min (33%)	brak
I	60 min	45 min (300%)	40 min (200%)	30 min (100%)	15 min (33%)	brak

1) kryterium nośności ogniowej określone wg PN-EN 1363-1 [1]

6. Klasyfikacja w zakresie odporności ogniowej

Klasyfikacja odporności ogniowej dachów płaskich wykonywanych zgodnie z opisami w pkt. 4, według kryteriów normy PN-EN 13501-2:2016-07 [1] oraz na podstawie zasad rozszerzania wyników badań odporności ogniowej dachów płaskich Exap-ITB-102/1/2020 [7] podano w Tablicy nr 5 i 6.

Tablica 5. Zakres stosowania oraz klasyfikacja w zakresie odporności ogniowej o spadku od 0 do 15° (26,79%)

Dopuszczalny kąt nachylenia dachu (przekrycia dachu) PN-EN 1365-2:2014-12 [3]		od 0° do 15°			
Termoizolacja 7): płyty ze skalnej wełny mineralnej o gęstości min. 130,0 kg/m ³	minimalna ilość warstw	jedna	jedna	jedna	dwie
	minimalna łączna grubość warstw 2)	80 mm	90 mm	100 mm	120 mm
Maksymalne obciążenie jednego wieszaka (wartość charakterystyczna)		0,28 kN	0,28 kN	0,28 kN	
Maksymalne obciążenie podwieszane do blachy (wartość charakterystyczna) przy rozstawie płatwi (rozpiętość blachy)		0,35 kN/m ²	0,35 kN/m ²	0,35 kN/m ²	
Rozpiętość		≤ 750 cm	≤ 750 cm	≤ 400 cm ≤ 600 cm 4)	≤ 400 cm ≤ 750 cm 6)
Maksymalny poziom wykorzystania obciążenia blachy trapezowej α_{q1} 1) zamocowanej zgodnie z opisem w pkt. 4.		55% 3) 60% 4) 65% 5)	55% 3) 60% 4)	55% 3)	60% 4)
Minimalna wymagana klasa odporności ogniowej konstrukcji wsporczej (konstrukcja dachu)		R 15	R 20	R 30	
Klasa odporności ogniowej dachu wg PN-EN 13501-2:2016-07 [6]		REI 15	REI 20	REI 30	
<p>1) $\alpha_{q1} = q(g, p, q_d, S)/q_1$ – maksymalny poziom wykorzystania obciążenia z uwagi na nośność blachy trapezowej „q₁” przy uwzględnieniu wartości obliczeniowych:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ciężaru własnego dachu „g” - obciążenia podwieszanego „p” - obciążenia użytkowego „q_d” - obciążenia śniegiem „S” <p>2) Przy zastosowaniu:</p> <ul style="list-style-type: none"> - dwóch warstw pojedyncza warstwa powinna mieć co najmniej 40% całkowitej grubości izolacji, - trzech warstw, pojedyncza warstwa powinna mieć co najmniej 25% całkowitej grubości izolacji <p>3) Przy zastosowaniu blachy trapezowej o minimalnej grubości 0,75 mm</p> <p>4) Przy zastosowaniu blachy trapezowej o minimalnej grubości 0,80 mm</p> <p>5) Przy zastosowaniu blachy trapezowej o minimalnej grubości 0,88 mm</p> <p>6) Przy zastosowaniu blachy trapezowej o minimalnej grubości 0,88 mm oraz przy zastosowaniu jedynie systemów DWW TYTANIUM PRUSZYŃSKI lub DWW L TYTANIUM PRUSZYŃSKI w których profile sześciogięte są ustawione równolegle do rozpiętości blachy trapezowej</p> <p>7) Wełny firmy Rockwool następujących typów: HARDROCK MAX, MONROCK MAX E, MONROCK PRO</p>					

Tablica 6. Zakres stosowania oraz klasyfikacja w zakresie odporności ogniowej o spadku od 15° (26,79%) do 45° (100%)

Dopuszczalny kąt nachylenia dachu (przekrycia dachu) PN-EN 1365-2:2014-12 [3]		od 15° do 45°		
Termoizolacja ¹²⁾ : płyty ze skalnej wełny mineralnej w układzie minimum dwuwarstwowym	Górna warstwa	≥ 50 mm ≥ 100 kg/m ³	≥ 50 mm ≥ 145 kg/m ³	≥ 50 mm ≥ 145 kg/m ³
	Dolna warstwa	≥ 50 mm ≥ 100 kg/m ³	≥ 50 mm ≥ 100 kg/m ³	≥ 70 mm ≥ 100 kg/m ³
Maksymalne obciążenie jednego wieszaka (wartość charakterystyczna)		0,30 kN	0,30 kN	0,30 kN
Maksymalne obciążenie podwieszane do blachy (wartość charakterystyczna) przy rozstawie płatwi (rozpiętość blachy)		0,45 kN/m ²	0,45 kN/m ²	0,45 kN/m ²
Rozpiętość		≤ 750 cm	≤ 750 cm	≤ 600 cm ²⁾
Maksymalny poziom wykorzystania obciążenia blachy trapezowej α_{q1} ¹⁾ zamocowanej zgodnie z opisem w pkt. 4.		55% ³⁾ 60% ⁴⁾ 65% ⁵⁾ 70% ⁶⁾	55% ⁷⁾ 60% ⁸⁾ 65% ⁹⁾	55% ⁷⁾ 60% ⁸⁾
Minimalna wymagana klasa odporności ogniowej konstrukcji wsporczej (konstrukcja dachu)		R 15/ R 20/ R 30	R 45	R 60
Klasa odporności ogniowej dachu wg PN-EN 13501-2:2016-07 [6]		REI 15/ REI 20/ REI 30	REI 45 ¹⁰⁾	REI 60 ¹¹⁾

¹⁾ $\alpha_{q1} = q(g, p, q_d, S) / q_1$ – maksymalny poziom wykorzystania obciążenia z uwagi na nośność blachy trapezowej „q₁” przy uwzględnieniu wartości obliczeniowych:
 – ciężaru własnego dachu „g”
 – obciążenia podwieszono „p”
 – obciążenia użytkowego „q_d”
 – obciążenia śniegiem „S”

²⁾ Maksymalna rozpiętość w przypadku, gdy moment przęsłowy określony dla warunków pożarowych jest ≤ 2,493 kNm na metr szerokości blachy trapezowej. W celu określenia momentu przęsłowego dla warunków pożarowych ($E_{fi,d}$) należy stosować metody weryfikacji określone w pkt. 2.4 normy PN-EN 1993-1-2 [8]. Uzyskany moment należy porównać do wartości 2,493 kNm traktowanej jako $R_{fi,d,t}$

³⁾ Przy zastosowaniu blachy trapezowej o minimalnej grubości 0,75 mm
⁴⁾ Przy zastosowaniu blachy trapezowej o minimalnej grubości 0,80 mm
⁵⁾ Przy zastosowaniu blachy trapezowej o minimalnej grubości 0,88 mm
⁶⁾ Przy zastosowaniu blachy trapezowej o minimalnej grubości 1,00 mm
⁷⁾ Przy zastosowaniu blachy trapezowej o minimalnej grubości 0,80 mm
⁸⁾ Przy zastosowaniu blachy trapezowej o minimalnej grubości 0,88 mm
⁹⁾ Przy zastosowaniu blachy trapezowej o minimalnej grubości 1,00 mm
¹⁰⁾ Przy zastosowaniu jedynie systemów **DWW TYTANIUM PRUSZYŃSKI** lub **DWW L TYTANIUM PRUSZYŃSKI** w których profile sześciogięte są ustawione równolegle do rozpiętości blachy trapezowej
¹¹⁾ Przy zastosowaniu jedynie systemów **DWW TYTANIUM PRUSZYŃSKI** lub **DWW L TYTANIUM PRUSZYŃSKI** w których profile sześciogięte są ustawione równolegle do rozpiętości blachy trapezowej
¹²⁾ Wełny firmy Rockwool następujących typów: HARROCK MAX, MONROCK MAX E, ROOFROCK 30E

7. Uwagi końcowe

Klasyfikacja ogniowa podana w punkcie 6 zachowuje ważność do 2025-10-31 pod warunkiem, że w rozwiązaniach dachów opisanych w punkcie 3 nie zostaną dokonane żadne zmiany konstrukcyjne lub materiałowe.

Niniejsza klasyfikacja nie stanowi krajowej aprobaty/oceny technicznej, europejskiej aprobaty/oceny technicznej, ani certyfikatu wyrobu.

Niniejszy dokument stanowi opinię ekspercką w rozumieniu PN-EN 15725:2010, pkt. 3.13 [9].

Opracował:

mgr inż. Paweł Roszkowski

Zaakceptował:

KIEROWNIK
Zakładu Badań Ogniowych

dr inż. Barbarę Papis

Warszawa, 2020-09-30