



## KLASYFIKACJA ITB W ZAKRESIE ODPORNOŚCI OGNIOWEJ

<b>Numer dokumentu:</b>	06005.K1/22/R34NZP
<b>Numer umowy:</b>	06005/22/R34NZP
<b>Zamawiający:</b>	<b>PROTAN Polska Sp. z o.o.</b> ul. Ostrobramska 101a 04-041 Warszawa
<b>Wykonawca:</b>	INSTYTUT TECHNIKI BUDOWLANEJ ul. Filtrowa 1 00-611 Warszawa
<b>Przedmiot klasyfikacji:</b>	Przekrycia dachów warstwowych z wyrobami firmy PROTAN Polska Sp. z o.o.
<b>Data wydania:</b>	2023-12-29
<b>Wydanie numer:</b>	1
<b>Data ważności:</b>	2029-01-31

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 PROTAN Polska Sp. z o.o.
- Aneks nr 06005/22/R34NZP do umowy ramowej nr 06005/11/R00NP.

## 2. Podstawy merytoryczne

- [1] PN-EN 13501-2:2023-09. Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków. Część 2: Klasyfikacja na podstawie wyników badań odporności ogniowej i/lub dymoszczelności, z wyłączeniem instalacji wentylacyjnej.
- [2] PN-EN 1365-2:2014-12 (polski odpowiednik normy EN 1365-2:2014). Badania odporności ogniowej elementów nośnych. Część 2: Stropy i dachy.
- [3] PN-EN 1090-4:2018-09. Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych – Część 4: Wymagania techniczne dotyczące profilowanych na zimno stalowych elementów konstrukcyjnych oraz konstrukcji poszycia dachów, sufitów, stropów i ścian.
- [4] Raport ITB nr LZP01-06005/22/R34NZP z badania odporności ogniowej dachu warstwowego na blasze trapezowej z termoizolacją płyt ze skalnej wełny mineralnej, płyt EPS oraz z hydroizolacją PVC. Instytut Techniki Budowlanej, 2023 r.
- [5] Raport nr FIRES-FR-062-07-AUNE z badania odporności ogniowej dachu warstwowego na blasze trapezowej. FIRES 2007 r.
- [6] Raport nr FIRES-FR-040-06-AUNE z badania odporności ogniowej dachu warstwowego na blasze trapezowej. FIRES 2007 r.
- [7] Praca ITB nr 06005/22/R30NZP. PROGRAM BADAŃ ITB do opracowania nowelizacji klasyfikacji ITB w zakresie odporności ogniowej przekryć dachowych z produktami firmy PROTAN Polska Sp. z o.o. Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 2023.
- [8] PN-EN 1993-1-2:2007. Eurokod 3. Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-2: Reguły ogólne – Obliczanie konstrukcji z uwagi na warunki pożarowe.
- [9] PN-EN 15725:2010. Raporty dotyczące rozszerzonego zakresu zastosowania wyrobów budowlanych i elementów budynku z uwagi na ich właściwości ogniowe.

## 3. Wprowadzenie

W niniejszej klasyfikacji ITB, która stanowi opinię ekspercką w rozumieniu PN-EN 15725:2010, podrozdział 3.13 [9], określono klasy odporności ogniowej warstwowych przekryć dachowych z produktami firmy PROTAN Polska Sp. z o.o. o kącie nachylenia od 0° do 15°.

## 4. Opis techniczny

### 4.1. Przekrycia dachowe z częścią nośną z blachy trapezowej

Układ warstw przekryć dachowych z częścią nośną ze stalowej blachy trapezowej przedstawiono w tabelach od 1 do 3. Dopuszcza się stosowanie klinów spadkowych, które można umieszczać nad, pod lub między warstwami termoizolacji. W przypadku wariantu 1 lub 2, kliny spadkowe mogą być wykonywane ze styropianu lub ze skalnej wełny mineralnej (wymagane właściwości podano w tabelach 1 lub 2) a w wariantcie 3 z elementów wykonanych z pianki typu PIR lub ze skalnej wełny mineralnej. Sumaryczna grubość izolacji termicznej i klinów spadkowych wykonywanych z EPS (dotyczy wariantów 1 i 2) nie może być większa niż maksymalna grubość określona w tabeli 1.

Ściany attyk w przekryciach dachowych z częścią nośną ze stalowej blachy trapezowej izoluje się za pomocą materiałów sprężystych o klasie reakcji na ogień: co najmniej A2-s3,d2 o grubości co najmniej 80 mm (a w przypadku wariantu 3 dopuszcza się płyty PIR o grubości co najmniej 60 mm) i wysokości nie mniejszej niż grubość warstw termoizolacyjnych oraz obrabia się obróbką blacharską w postaci kątownika z blachy stalowej o grubości 0,5 mm i minimalnych



wymiarach co najmniej 20 × 20 cm, mocowanej do blachy trapezowej. Membranę dachową należy wywijać na pionowe ściany attyk.

Tabela nr 1. Układ warstw przekrycia dachu – **Wariant 1**

Warstwa/funkcja	Opis
Hydroizolacja:	stosowane zamiennie membrany dachowe Protan SE (SE-T1) lub Protan FPO/TPO firmy PROTAN Polska Sp. z o.o. o minimalnej grubości 1,2 mm, zakłady między membranami zgrzewane na gorąco, mocowane do podłoża za pomocą łączników mechanicznych,
Warstwa separacyjna	1× welon szklany o gramaturze minimum 120 g/m <sup>2</sup> , zakłady o szerokości minimalnej 150 mm, po obrzeżach przekrycia dachu welon szklany należy wywinać pod termoizolację z płyt EPS,
Termoizolacja 1:	<p>płyty styropianowe o następujących właściwościach:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- minimalna liczba warstw i ich grubość: co najmniej jedna warstwa, o łącznej grubości od 100 mm do 300 mm,</li> <li>- gęstość objętościowa: <math>\geq 14,4 \text{ kg/m}^3</math>,</li> <li>- minimalny poziom naprężenia ściskającego przy 10% odkształceniu: CS(10)70,</li> <li>- minimalny poziom wytrzymałości na zginanie: BS115,</li> <li>- minimalna klasa stabilności wymiarowej w określonej temperaturze i wilgotności: DS(70,-)2,</li> <li>- minimalna wymagana klasa reakcji na ogień wg EN 13501-1: E,</li> <li>- sposób łączenia płyty między sobą: doczołowo lub na zamek z frezem, bez klejenia,</li> <li>- sposób mocowania do podłoża: bez mocowania lub mocowanie mechaniczne (np. łącznikami teleskopowymi) wg wytycznych producenta lub projektu.</li> </ul> <p>Mocowanie termoizolacji do podłoża za pomocą kleju nie jest w zakresie tej klasyfikacji.</p>
Termoizolacja 2:	<p>płyty ze skalnej wełny mineralnej o następujących właściwościach:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- liczba warstw i grubość: co najmniej jedna warstwa o grubości co najmniej 80 mm (liczba i grubość warstw mogą być zwiększona, przy czym minimalna grubość pojedynczej warstwy nie może być mniejsza niż 80 mm),</li> <li>- gęstość objętościowa: co najmniej 86 kg/m<sup>3</sup> w przypadku przekryć dachowych o wymaganej klasie odporności ogniowej RE 15, REI 15, RE 20 i REI 20, lub 96 kg/m<sup>3</sup> przypadku przekryć dachowych o wymaganej klasie odporności ogniowej RE 30 i REI 30,</li> <li>- wymagana klasa reakcji na ogień wg EN 13501-1: A1,</li> <li>- sposób łączenia płyty między sobą: doczołowo lub na zamek z frezem, bez klejenia,</li> <li>- sposób mocowania do podłoża: mocowanie mechaniczne (np. łącznikami teleskopowymi) wg wytycznych producenta lub projektu, termoizolacja nie może być klejona do podłoża.</li> </ul>
Paroizolacja:	folia PE o grubości co najmniej 0,2 mm a w przypadku termoizolacji ze skalnej wełny mineralnej wykonanej w układzie dwuwarstwowym możliwe stosowanie paroizolacji bitumicznej,
Część nośna przekrycia dachu:	<p>blachy trapezowe o następujących parametrach:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- układ statyczny: jedno, dwu lub wieloprzęsłowy (uciąglenie blachy wg wytycznych producenta blachy lub normy PN-EN 1090-4 [3]),</li> <li>- producent: dowolny,</li> <li>- profil: stalowe blachy trapezowe, profile konstrukcyjne, nie dotyczy blach trapezowych o kształcie łukowym,</li> <li>- grubość blachy: <ul style="list-style-type: none"> <li><math>\geq 0,75 \text{ mm}</math> przy rozpiętości <math>\leq 600 \text{ cm}</math>,</li> <li><math>\geq 0,8 \text{ mm}</math> przy rozpiętości <math>&gt;600 \text{ cm}</math> i <math>\leq 750 \text{ cm}</math>,</li> </ul> </li> <li>- rozpiętość blachy: <math>\leq 750 \text{ cm}</math>, większe rozpiętości rozpatrywane indywidualnie dla obiektu w ramach opinii obiektowych,</li> <li>- gatunek stali: S320GD lub o wyższej granicy plastyczności,</li> <li>- powłoka metaliczna: cynkowa (minimum Z100),</li> <li>- powłoka organiczna: powłoki organiczne o grubości maksymalnej 55 <math>\mu\text{m}</math>,</li> </ul>

Tabela nr 1. Układ warstw przekrycia dachu – **Wariant 1**

Warstwa/funkcja	Opis
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- perforacja: blachy trapezowe pełne (bez perforacji),</li> <li>- połączenie wzdłużne: połączenia wzdłuż arkuszy poprzez stalowe wkręty samowierćące minimum <math>\varnothing 4,8 \times 16</math> lub nity stalowe lub ze stali nierdzewnej <math>\geq 4,8 \times 11</math> mm maksymalnie co 250 mm,</li> <li>- obciążenie podwieszone od spodu blachy trapezowej mocuje się za pomocą wieszaków/uchwytów systemowych wraz z prętem gwintowanym o średnicy minimalnej <math>\varnothing 8</math>. Obciążenie mocowane symetrycznie do fałd blachy trapezowej, dopuszczalna wartość obciążenia w zależności od klasy odporności ogniowej podano w pkt. 6,</li> <li>- warunki podparcia: na podporach skrajnych szerokość podparcia <math>\geq 50</math> mm; podpory pośrednie wg wymagań producenta blachy i nie mniej niż 40 mm.</li> <li>- sposób mocowania do podpór opisano pod tabelą nr 3.</li> </ul>

Tabela nr 2. Układ warstw przekrycia dachu – **Wariant 2**

Warstwa/funkcja	Opis
Hydroizolacja:	membrany dachowe Protan SE (SE-T1) lub Protan FPO/TPO firmy PROTAN Polska Sp. z o.o. o minimalnej grubości 1,2 mm, zakłady między membranami zgrzewane na gorąco, mocowane do podłoża za pomocą łączników mechanicznych,
Termoizolacja:	<p><b>Warstwa górna:</b>  płyty ze skalnej wełny mineralnej o grubości co najmniej 40 mm i gęstości nie mniejszej niż <math>117 \text{ kg/m}^3</math>.</p> <p><b>Warstwa dolna:</b>  płyty ze skalnej wełny mineralnej o grubości co najmniej 60 mm w przypadku wymaganej klasy odporności ogniowej RE 15 lub o grubości co najmniej 80 mm w przypadku wymaganej klasy odporności ogniowej RE 30.  Gęstość objętościowa co najmniej <math>86 \text{ kg/m}^3</math> w przypadku przekryć dachowych o wymaganej klasie odporności ogniowej RE 15, REI 15, RE 20 i REI 20, lub <math>96 \text{ kg/m}^3</math> przypadku przekryć dachowych o wymaganej klasie odporności ogniowej RE 30 i REI 30,</p> <p><b>Wspólne wymagania dla obu warstw:</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>- wymagana klasa reakcji na ogień wg EN 13501-1: A1,</li> <li>- sposób łączenia płyty między sobą: doczołowo lub na zamek z frezem, bez klejenia,</li> <li>- sposób mocowania do podłoża: mocowanie mechaniczne (np. łącznikami teleskopowymi) wg wytycznych producenta lub projektu, termoizolacja nie może być klejona do podłoża.</li> </ul> </p>
Paroizolacja:	folia PE o grubości co najmniej 0,2 mm,
Część nośna przekrycia dachu:	blacha trapezowe o parametrach jak w wariantcie 1.

Tabela nr 3. Układ warstw przekrycia dachu – **Wariant 3**

Warstwa/funkcja	Opis
Hydroizolacja:	membrany dachowe Protan SE (SE-T1) lub Protan FPO/TPO firmy PROTAN Polska Sp. z o.o. o minimalnej grubości 1,2 mm, zakłady między membranami zgrzewane na gorąco, mocowane do podłoża za pomocą łączników mechanicznych,



Tabela nr 3. Układ warstw przekrycia dachu – **Wariant 3**

Warstwa/funkcja	Opis
Termoizolacja:	<p>Układ jednowarstwowy</p> <p> płyty typu PIR o gęstość rdzenia nie mniejsza niż 30 kg/m<sup>3</sup> i grubości nie mniejszej niż 80 mm, krawędzie płyty z frezem o głębokości frezu nie mniejszej niż 15 mm, lub krawędzie płyty na pióro-wpust o głębokości pióra nie mniejszej niż 12 mm, płyty mocowane łącznikami mechanicznymi (termoizolacja nie może być klejona do podłoża), płyty o następujących typach okładzin:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- obustronnie papier Kraft powlekany aluminium,</li> <li>- obustronnie folia aluminiowa,</li> <li>- obustronnie welon szklany,</li> </ul> <p>Układ wielowarstwowy</p> <p> płyty typu PIR o gęstość rdzenia nie mniejsza niż 30 kg/m<sup>3</sup> i grubości nie mniejszej niż 40 mm, krawędzie płyty płaskie, z frezem lub na pióro-wpust, płyty mocowane łącznikami mechanicznymi (termoizolacja nie może być klejona do podłoża), płyty o następujących typach okładzin:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- obustronnie papier Kraft powlekany aluminium,</li> <li>- obustronnie folia aluminiowa,</li> <li>- obustronnie welon szklany,</li> </ul>
Paroizolacja:	folia PE o grubości co najmniej 0,2 mm,
Część nośna przekrycia dachu:	blacha trapezowe o parametrach jak w wariantcie 1.

Blachy trapezowe opisane w tabelach od 1 do 3 mogą być montowane do stalowych, żelbetowych lub drewnianych konstrukcji mocujących/podporowych, o klasie odporności ogniowej co najmniej takiej jak klasyfikacja nadana przekryciu dachowemu.

Liczba łączników mocujących w każdym zagłębieniu fałdy niezależnie od typu podpory wynosi:

- przy rozstawie podpór ≤ 600 cm:
  - dla pośrednich podpór w układach wieloprzęśtowych – jeden łącznik,
  - dla podpór skrajnych w układach jedno- lub wieloprzęśtowych – dwa łączniki,
- przy rozstawie podpór ≤ 750 cm, dla układów jedno- lub wieloprzęśtowych – dwa łączniki.

Blachę trapezową mocuje się do:

- podpór stalowych, poprzez:
  - blachowkręty stalowe, ocynkowane o średnicy co najmniej 5,5 mm długości dobranej do obciążenia oraz typu i grubości podpory. Zaleca się stosowanie łączników z podkładką stalową lub z kołnierzem dociskowym.
  - gwoździe osadzone pirotechnicznie o średnicy co najmniej Ø4,2; długość łączników powinna być dobrane do obciążenia oraz typu i grubości podpory. Zaleca się stosowanie łączników z podkładką stalową lub z kołnierzem dociskowym.
- podpór żelbetowych:
  - łączniki stalowe ≥ Ø 4,5 × 55 mm,
  - łączniki stalowe ≥ Ø 6,3 × 45 mm,
  - gwoździe osadzone pirotechnicznie o średnicy co najmniej Ø4,2; długość łączników powinna być dobrane do obciążenia oraz typu i grubości podpory. Zaleca się stosowanie łączników z podkładką stalową lub z kołnierzem dociskowym.
- podpór drewnianych:
  - wkręty stalowe ≥ Ø 5,5 × 55 mm,
  - inne łączniki mechaniczne o czasie nośności ogniowej nie niższym niż dane przekrycie dachowe.

## 4.2. Przekrycia dachowe z częścią nośną z elementów żelbetowych

Układ warstw przekryć dachowych z częścią nośną z elementów żelbetowych przedstawiono w tabelach od 4 do 6.

Tabela nr 4. Układ warstw przekrycia dachu – **Wariant 4**

Warstwa/funkcja	Opis
Hydroizolacja:	stosowane zamiennie membrany dachowe Protan SE (SE-T1) lub Protan FPO/TPO firmy PROTAN Polska Sp. z o.o. o minimalnej grubości 1,2 mm, zakłady między membranami zgrzewane na gorąco, mocowane do podłoża za pomocą łączników mechanicznych,
Warstwa separacyjna:	1× welon szklany o gramaturze minimum 120 g/m <sup>2</sup> ,
Termoizolacja 1:	<p> płyty styropianowe o następujących właściwościach:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- minimalna liczba warstw i ich grubość: dowolna,</li> <li>- minimalny poziom naprężenia ściskającego przy 10% odkształceniu: CS(10)70,</li> <li>- sposób łączenia płyty między sobą: doczołowo lub na zamek z frezem, bez klejenia,</li> <li>- sposób mocowania do podłoża: dowolny,</li> </ul>
Termoizolacja 2 (nieobligatoryjna):	<p> płyty ze skalnej wełny mineralnej następujących właściwościach:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- liczba warstw i grubość: dowolna,</li> <li>- sposób łączenia płyty między sobą: dowolny,</li> <li>- sposób mocowania do podłoża: mocowanie mechaniczne lub klejone,</li> <li>- minimalny poziom naprężenia ściskającego przy 10% odkształceniu: CS (10) 30,</li> </ul>
Kliny spadkowe:	stosowane zamiennie kliny spadkowe wykonane z EPS, PIR lub wełny mineralnej,
Paroizolacja:	zamiennie stosowana paroizolacja z folii PE lub z pap z osnową kompozytową, szklaną (włóknina lub tkanina) lub poliestrową (włóknina lub tkanina) wg PN- EN 13707,
Część nośna przekrycia dachu:	stosowane zamiennie płyty żelbetowe pełne, kanałowe (wielootworowe) lub żebrowe (korytkowe lub panwiowe) zaprojektowane i wykonywane zgodnie z Polskimi Normami o minimalnej wymaganej klasie odporności ogniowej REI 30.

Tabela nr 5. Układ warstw przekrycia dachu – **Wariant 5**

Warstwa/funkcja	Opis
Hydroizolacja (rozwiązania alternatywne):	stosowane zamiennie membrany dachowe Protan SE (SE-T1) lub Protan FPO/TPO firmy PROTAN Polska Sp. z o.o. o minimalnej grubości 1,2 mm, zakłady między membranami zgrzewane na gorąco, mocowane do podłoża za pomocą łączników mechanicznych,
Termoizolacja 1:	<p> płyty ze skalnej wełny mineralnej następujących właściwościach:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- liczba warstw i grubość: dowolna,</li> <li>- sposób łączenia płyty między sobą: dowolny,</li> <li>- sposób mocowania do podłoża: mocowanie mechaniczne lub klejone,</li> <li>- minimalny poziom naprężenia ściskającego przy 10% odkształceniu: CS (10) 30,</li> </ul>
Termoizolacja 2 (nieobligatoryjna):	<p> płyty styropianowe o następujących właściwościach:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- minimalna liczba warstw i ich grubość: dowolna,</li> <li>- minimalny poziom naprężenia ściskającego przy 10% odkształceniu: CS(10)70,</li> <li>- sposób łączenia płyty między sobą: doczołowo lub na zamek z frezem, bez klejenia,</li> <li>- sposób mocowania do podłoża: dowolny,</li> </ul>



Tabela nr 5. Układ warstw przekrycia dachu – **Wariant 5**

Warstwa/funkcja	Opis
Kliny spadkowe:	stosowane zamiennie kliny spadkowe wykonane z EPS, PIR lub wełny mineralnej. W przypadku stosowania klinów z EPS bezpośrednio pod membraną (hydroizolacją) należy zastosować warstwę rozdzielającą z welonu szklanego o gramaturze co najmniej 120 g/ m <sup>2</sup> ,
Paroizolacja:	stosowane zamiennie paroizolacja z folii PE lub z pap z osnową kompozytową, szklaną (włóknina lub tkanina) lub poliestrową (włóknina lub tkanina) wg PN- EN 13707,
Część nośna przekrycia dachu:	stosowane zamiennie płyty żelbetowe pełne, kanałowe (wielootworowe) lub żebrowe (korytkowe lub panwiowe) zaprojektowane i wykonywane zgodnie z Polskimi Normami o minimalnej wymaganej klasie odporności ogniowej REI 30.

Tabela nr 6. Układ warstw przekrycia dachu – **Wariant 6**

Warstwa/funkcja	Opis
Hydroizolacja (rozwiązania alternatywne):	stosowane zamiennie membrany dachowe Protan SE (SE-T1) lub Protan FPO/TPO firmy PROTAN Polska Sp. z o.o. o minimalnej grubości 1,2 mm, zakłady między membranami zgrzewane na gorąco, mocowane do podłoża za pomocą łączników mechanicznych,
Termoizolacja 1:	płyty typu PIR o następujących właściwościach: - maksymalny poziom naprężenia ściskającego przy 10% odkształceniu: CS (10/Y) 200, - liczba warstw i grubość: dowolna, - sposób łączenia płyty między sobą: doczołowo lub na zamek z frezem, - sposób mocowania do podłoża: mocowanie mechaniczne lub klejenie
Kliny spadkowe:	stosowane zamiennie kliny spadkowe wykonane z EPS, PIR lub wełny mineralnej. W przypadku stosowania klinów z EPS bezpośrednio pod membraną (hydroizolacją) należy zastosować warstwę rozdzielającą z welonu szklanego o gramaturze co najmniej 120 g/ m <sup>2</sup> ,
Paroizolacja:	stosowane zamiennie paroizolacja z folii PE lub z pap z osnową kompozytową, szklaną (włóknina lub tkanina) lub poliestrową (włóknina lub tkanina) wg PN- EN 13707,
Część nośna przekrycia dachu:	stosowane zamiennie płyty żelbetowe pełne, kanałowe (wielootworowe) lub żebrowe (korytkowe lub panwiowe) zaprojektowane i wykonywane zgodnie z Polskimi Normami o minimalnej wymaganej klasie odporności ogniowej REI 30.

#### 4.3. Przekrycia dachów zielonych

Układ warstw przekryć dachowych zielonych przedstawiono w tabelach 7 i 8.

Tabela nr 7. Układ warstw przekrycia dachu – **Wariant 7**

Warstwa/funkcja	Opis
Komponenty do wykonania dachu zielonego:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- mata rozchodnikowa ND Sedum o grubości minimalnej 20 mm lub sadzonki rozchodnika ND Sedum,</li> <li>- substrat do dachów ekstensywnych ND DGS E grubości 30mm lub panel substratowy ND SM-50 grubości 50 mm, lub panel substratowy ND SM-25 grubości 25 mm, lub substrat do dachów intensywnych ND DGS I grubości co najmniej 50 mm,</li> <li>- system drenażowy firmy Nophadrain,</li> </ul>
Warstwy przekrycia dachowego:	Układ warstw zgodnie z opisem w wariantach od 1 do 6 w zależności od oczekiwanej klasy odporności ogniowej oraz przy zastosowaniu hydroizolacji wykonanej z membrany dachowej Protan Tytanium Plus, Protan G lub Protan FPO/TPO firmy PROTAN Polska Sp. z o.o. o minimalnej grubości 1,2 mm.



Tabela nr 8. Układ warstw przekrycia dachu – **Wariant 8**

Warstwa/funkcja	Opis
Komponenty do wykonania dachu zielonego:	- kruszywo naturalne o grubości warstwy co najmniej 50 mm lub nawierzchniowe materiały z kamienia lub betonu, - system drenażowy firmy Nophadrain,
Warstwy przekrycia dachowego:	Układ warstw zgodnie z opisem w wariantach od 1 do 6 w zależności od oczekiwanej klasy odporności ogniowej oraz przy zastosowaniu hydroizolacji wykonanej z membrany dachowej Protan Tytanium Plus, Protan G lub Protan FPO/TPO firmy PROTAN Polska Sp. z o.o. o minimalnej grubości 1,2 mm.

## 5. Badania odporności ogniowej

Wyniki badania nr LZP01-06005/23/Z00NZP [4] przedstawiono w tabeli nr 4. Wyniki badań nr FIRES-FR-040-06-AUNE [5], FIRES-FR-062-07-AUNE [6] podano w programie badań ITB [7].

Tabela nr 9. Badanie LZP01-06005/22/R34NZP [4]

Lp.	Parametr	Wynik
1.	Laboratorium badawcze, numer i data badania:	Instytut Techniki Budowlanej, LZP01-06005/22/R34NZP [4], 2023-06-07,
2.	Metoda badania:	PN-EN 1365-2:2014-12 [2],
3.	Czas badania (pełne minuty):	32 min,
4.	Czas osiągnięcia kryterium nośności ogniowej R	$\geq 32$ min,
	Czas osiągnięcia kryterium szczelności ogniowej E	31 min,
	Czas osiągnięcia kryterium izolacyjności ogniowej I	$\geq 32$ min,
5.	Ugięcie graniczne $D_{\text{limit}}$ wg [1]:	533 mm,
	Ugięcie / Ugięcie graniczne po 15 minutach badania:	0,634
	Ugięcie / Ugięcie graniczne po 20 minutach badania:	0,684
	Ugięcie / Ugięcie graniczne po 30 minutach badania:	0,745
	Ugięcie maksymalne / Ugięcie graniczne:	0,757,
6.	Obciążenie podwieszone od spodu blachy:	0,516 kN/m <sup>2</sup> ; 0,30 kN/wieszak,
	Obciążenie na górnej powierzchni dachu:	0,14 kN/m <sup>2</sup> ,
	Obciążenie ciężarem własnym:	0,200 kN/m <sup>2</sup> ,
7.	Układ statyczny:	jednoprzęsłowy, poziomy, $L_{\text{sup}} = 4230$ mm,
8.	Szerokość podparcia:	50 mm,
9.	Moment przęsłowy w badaniu:	1,91 kNm/m,
10.	Nośność blachy trapezowej $R_d$ na zgięcie:	1,81 kN/m <sup>2</sup> ,
11.	Wskaźnik wykorzystania nośności $\mu_0$ wg załącznika nr 1 do klasyfikacji ITB	0,340,
12.	Konstrukcja mocująca:	belki stalowe zabezpieczone ogniochronnie,
13.	Sposób mocowania blachy do podpór:	blachowkręty samowierjące, ocynkowane 5,5×34, dwa w każdym zagłębieniu blachy.

Tabela nr 10. Wyniki nadwyżki czasowej w badaniu LZP01-06005/22/R34NZP [4]

Kryterium wg PN-EN 13501-2:2023-09 [1]	Nadwyżka czasowa ponad czas klasyfikacyjny		
	15 min	20 min	30 min
R	17 min (113%)	12 min (60%)	2 min (7%)
E	16 min (107%)	11 min (55%)	1 min (3%)
I	16 min (107%)	11 min (55%)	1 min (3%)

## 6. Klasyfikacja w zakresie odporności ogniowej

Klasyfikację w zakresie odporności ogniowej przekryć dachowych, wykonywanych zgodnie z opisem podanym w pkt. 4, ustaloną na podstawie wyników badań [4 – 6] oraz analizy ITB i według kryteriów normy 13501-2:2023-09 [1], podano w tablicach nr 11 i 12.



Tabela nr 11. Klasyfikacja w zakresie odporności ogniowej oraz zakres stosowania – przekrycia dachowe z częścią nośną ze stalowej blachy trapezowej

Wariant warstw	1, 7, 8	2, 7, 8	3, 7, 8
Klasa odporności ogniowej	REI 30 <sup>3)</sup>	RE 30 <sup>4)</sup>	REI 15 / RE 20 <sup>5)</sup>
<b>Zakres zastosowania</b>			
Wymagana minimalna klasa odporności ogniowej <b>podpór</b>	R 30 <sup>2)</sup>		R 15 / R 20
Obciążenie podwieszone do blachy	w przeliczeniu na jeden wieszak:	0,3 kN	0,3
	w przeliczeniu na powierzchnię:	0,516 kN/m <sup>2</sup>	0,45
$\mu_0$ <sup>1)</sup>	0,34		0,3

- 1)  $\mu_0$  jest to wskaźnik wykorzystania nośności blachy trapezowej na początku pożaru w czasie  $t = 0$ , sposób wyznaczenia wskaźnika podano w Załączniku nr 1 do klasyfikacji ITB.
- 2) W przypadku, gdy od przekrycia dachu wymaga się niższej niż REI 30 klasy odporności ogniowej, czas nośności ogniowej podpory powinien bezpośrednio odnosić się do wymaganego czasu przekrycia dachowego, np. przekrycie dachu o wymaganej klasie odporności ogniowej RE 15/ REI 15 wymaga zastosowania podpór o klasie odporności ogniowej R 15.
- 3) Klasa odporności ogniowej dachów zielonych (warianty 7 i 8) przy zastosowaniu odpowiednich *komponentów dachu zielonego* opisanych w tabelach 7 i 8 oraz przy zastosowaniu *warstw przekrycia dachowego* wariantu 1.
- 4) Klasa odporności ogniowej dachów zielonych (warianty 7 i 8) przy zastosowaniu odpowiednich *komponentów dachu zielonego* opisanych w tabelach 7 i 8 oraz przy zastosowaniu *warstw przekrycia dachowego* wariantu 2.
- 5) Klasa odporności ogniowej dachów zielonych (warianty 7 i 8) przy zastosowaniu odpowiednich *komponentów dachu zielonego* opisanych w tabelach 7 i 8 oraz przy zastosowaniu *warstw przekrycia dachowego* wariantu 3.

Tabela nr 12. Klasyfikacja w zakresie odporności ogniowej – przekrycia dachowe z częścią nośną z elementów żelbetowych

Wariant warstw	4, 5, 6, 7, 8
Klasa odporności ogniowej	REI 30 <sup>1)</sup>
Wymagana minimalna klasa odporności ogniowej <b>części nośnej</b>	REI 30

- 1) odporności ogniowej dachów zielonych (warianty 7 i 8) przy zastosowaniu odpowiednich *komponentów dachu zielonego* opisanych w tabelach 7 i 8 oraz przy zastosowaniu *warstw przekrycia dachowego* wariantów 4, 5 lub 6.

## 7. Uwagi końcowe

Niniejsza klasyfikacja w zakresie odporności ogniowej podana w pkt. 6 pozostaje ważna do **2029-01-31** pod warunkiem, że w rozwiązaniach opisanych w pkt. 4 nie zostaną dokonane żadne zmiany konstrukcyjne lub materiałowe.

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

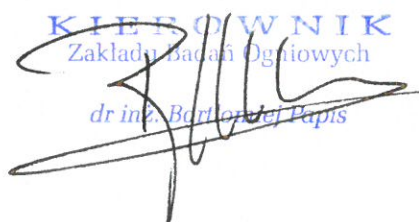
Niniejszy dokument stanowi opinię ekspercką w rozumieniu PN-EN 15725:2010, pkt. 3.13 [9].

Opracował:



mgr inż. Paweł Roszkowski

Zaakceptował:



KIEROWNIK  
Zakładu Badań Ogniowych  
dr inż. Bartłomiej Papis

Warszawa, 2023-12-29

## **ZAŁĄCZNIK NR 1**

**do klasyfikacji ITB nr 06005.K1/22/R34NZP**

**Metodyka i przykład obliczeniowy do sprawdzenia  
wskaźnika wykorzystania nośności**



## Zasady ogólne

Wskaźnik wykorzystania nośności  $\mu_0$  (na początku pożaru,  $t = 0$ ) blachy trapezowej powinien być mniejszy od wartości podanych w tablicy nr 11. Należy go wyznaczyć na podstawie następującego wzoru:

$$\mu_0 = \eta_{fi} \cdot \frac{E_d}{R_d} \quad (1)$$

gdzie:

- $\eta_{fi}$  – współczynnik redukcyjny kombinacji obciążeń sytuacji pożarowej określony według wzoru (2) jako bezpieczną wartość można przyjąć  $\eta_{fi} = 0,65$ ;
- $E_d$  – wartość obliczeniowa odpowiedniej oddziaływań w normalnej temperaturze;
- $R_d$  – wartość obliczeniowa nośności blach trapezowej (część nośna przekrycia dachowego) w normalnej temperaturze (wartość należy odczytać z tabeli obciążeń producenta lub obliczyć wg EN 1993-1-3);
- $\frac{E_d}{R_d}$  – poziom wykorzystania obciążenia/nośności blachy trapezowej przy zastosowaniu obciążeń wartości obliczeniowych (w poprzednim wydaniu niniejszej klasyfikacji określane jako poziom wykorzystania obciążenia blachy trapezowej  $\alpha_{q1}$ );

$$\eta_{fi} = \frac{G_k + \psi_{fi} \cdot Q_{k,1}}{\gamma_G \cdot G_k + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1}} \quad (2)$$

gdzie:

- $G_k$  – wartość charakterystyczna oddziaływania stałego;
- $Q_{k,1}$  – wartość charakterystyczna wiodącego oddziaływania zmiennego (przeważnie jest to obciążenie śniegiem);
- $\gamma_G$  – współczynnik częściowy dla oddziaływań stałych (np. **1,35**);
- $\gamma_{Q,1}$  – współczynnik częściowy dla oddziaływania zmiennego wiodącego (**np. 1,5**);
- $\psi_{fi}$  – współczynnik kombinacji o wartości  $\psi_1$  lub  $\psi_2$  (wartości do wyboru podane w tablicy A.1.1 w EN 1990:2002, załącznik krajowy PN-EN 1991-1-2:2006 NB.7 zaleca sytuację częstą  $\psi_1$ , dlatego dla obszaru Polski w przypadku obciążenia śniegiem należy przyjąć  $\psi_1 = 0,2$  dla  $\leq 1000$  m n.p.m. lub **0,5** dla obszarów  $> 1000$  m n.p.m. a dla obciążenia wiatrem  $\psi_1 = 0,2$ ).

## Przykład obliczeniowy

Wymagana jest klasa odporności REI 30 przekrycia dachu wykonanego na blasze trapezowej, o rozpiętość blachy 5,25 m i przyjętej grubość blachy 0,75 mm. Nośność blachy trapezowej odczytana z tablic producenta wynosi  $R_d = 2,00$  kN/m<sup>2</sup>. Obiekt nachylenie połaci 5°.znajduje się pierwsza strefa śniegowa,

Warunek do spełnienia:  $\mu_0 \leq 0,34$ .

Warstwy obciążające	Warunki normalne			Warunki wyjątkowe
	Obciążenie charakter. [kN/m <sup>2</sup> ]	współczynnik częściowy $\gamma$	Obciążenie obliczeniowe [kN/m <sup>2</sup> ]	Obciążenie charakter. [kN/m <sup>2</sup> ]
Obciążenie stałe (w tym obciążenie podwieszone do blachy)	$G_k = 0,763$	1,35	$G_d = 1,03$	$G_k = 0,763$
Śnieg – I strefa	$Q_k = 0,560$ <sup>1)</sup>	1,5	$Q_d = 0,840$	$\psi_{fi} \cdot Q_k = 0,112$ <sup>2)</sup>
<b>Razem</b>	<b><math>E_k = 1,32</math></b>	–	<b><math>E_d = 1,87</math></b>	<b><math>E_k = 0,875</math></b>
<p><b>1)</b> Obciążenie śniegiem: przyjęto obciążenia śniegiem jak dla sytuacji normalnej na dachu płaskim w I strefie śniegowej Polski. Obciążenie śniegiem gruntu: 0,7 kN/m<sup>2</sup>, współczynnik jednoczesności obciążeń dla kombinacji obliczeniowej <math>\psi = 1,0</math>, współczynnik kształtu dachu <math>\mu = 0,8</math>: <b>0,560 kN/m<sup>2</sup></b>.  <b>Uwaga:</b> projektant ma swobodę odpowiedniego określania wartości obciążenia i współczynników zgodnie z sytuacją projektowanego obiektu.</p> <p><b>2)</b> Obciążenie śniegiem dla sytuacji wyjątkowej na dachu płaskim w I strefie śniegowej Polski. Obciążenie śniegiem gruntu: 0,7 kN/m<sup>2</sup>, współczynnik jednoczesności obciążeń dla kombinacji częstej <math>\psi = 0,2</math>, współczynnik kształtu dachu <math>\mu = 0,8</math>: <b>0,112 kN/m<sup>2</sup></b>.  <b>Uwaga:</b> projektant ma swobodę odpowiedniego określania wartości obciążenia i współczynników zgodnie z sytuacją projektowanego obiektu.</p>				

### Sprawdzenie

$$\eta_{fi} = \frac{0,763 + 0,112}{1,03 + 0,840} = 0,468$$

$$\frac{E_d}{R_d} = \alpha_{q1} = \frac{1,87}{2,00} = 0,935 \text{ (93,5\%)}$$

$$\mu_0 = 0,468 \cdot \frac{1,87}{2,00} = 0,468 \cdot 0,935 = 0,438$$

$$\mu_0 > 0,34$$

### Wnioski

Uzyskany wyniki  $\mu_0$  nie spełnia graniczną wartość 0,34. Należy dobrać inny profil blachy i ponownie wykonać obliczenia.