

Specyfikacja wykonania i odbioru robót budowlanych w zakresie wykonania zabudowy poddasza systemowego

1. Informacje ogólne

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem opracowania są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zabudowy poddasza z płyt gipsowo-kartonowych systemu Poddasze-płyty gipsowo-kartonowe ze spłaszczonymi krawędziami mocowane na profilach sufitowych ryflowane CD 60 i uchwytych ES.

Zestaw wyrobów do wykonywania zabudowy poddasza objęty jest klasyfikacją ogniową nr LBO-087-KZ/21.

1.2. Przeznaczenie

Zestaw wyrobów objętych specyfikacją przeznaczony jest do wykonywania zabudowy poddasza systemowego w budynkach użyteczności publicznej, mieszkalnych i przemysłowych.

1.3. Warunki stosowania

- Z uwagi na bezpieczeństwo pożarowe, zabudowy poddasza powinny być stosowane zgodnie z wymaganiami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie przy uwzględnieniu klasy odporności ogniowej konkretnego rozwiązania poddasza wg §216 ust. 2.
- Z uwagi na odporność płyt gipsowo-kartonowych na działanie wilgoci, poddasza wykonane z zastosowaniem płyt typ A, typ F, typ DF mogą być stosowane w pomieszczeniach o wilgotności względnej powietrza do 70%, a w przypadku płyt typ H2 i typ DFH2 – w pomieszczeniach o okresowo (do 10 h na dobę) podwyższonej wilgotności względnej powietrza do 85%.
- W trakcie szpachlowania temperatura pomieszczenia powinna wynosić co najmniej 5° C.

1.4. Zakres robót budowlanych

Zakres podstawowych robót montażu zabudowy poddasza systemowych obejmuje:

- Wykonanie szkieletu nośnego zabudowy poddasza,
- Montaż izolacji termicznej i przeciwwilgociowej zabudowy poddasza,
- Montaż płyt gipsowo-kartonowych,
- Szpachlowanie połączeń pomiędzy płytami gipsowo-kartonowymi,

1.5. Podstawowe zasady BHP podczas prac budowlanych na placu budowy

Prace związane z wykonywaniem zabudowy poddasza powinny odbywać się z uwzględnieniem Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 marca 2000r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych.

W Rozporządzeniu zostały określone obowiązki pracodawcy dotyczące zapewnienia bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych, wymagania dotyczące organizacji i sposobów wykonania ręcznych prac transportowych, dopuszczalnych mas przemieszczanych przedmiotów, ładunków lub materiałów oraz dopuszczalnych wartości sił niezbędnych do przemieszczania przedmiotów.

Stanowiska pracy i miejsca składowania materiałów powinny umożliwiać prawidłowe wykonanie wszystkich robót budowlanych. Prace powinny być wykonywane zgodnie z harmonogramem budowlanym.

1.6. Podstawowe pojęcia systemu zabudowy poddasza

- a. Płyta gipsowo-kartonowa typ A z czterema krawędziami spłaszczonymi Płyta gipsowo-kartonowa typ A o grubości 12,5 mm składająca się z rdzenia gipsowego osłoniętego ściśle związanymi z nim trwałymi i solidnymi okładzinami kartonowymi o gramaturze lico: G = 200 g/m², spód: G = 160 g/m², tworzącymi płaską i prostokątną powierzchnię. Płyta o wadze min. 8,80 kg/m² i gęstości 704 kg/m³ przeznaczona do stosowania w pomieszczeniach, w których wilgotność względna powietrza nie przekracza 70%. Produkt niepalny, zaliczany do klasy A2-s1,d0. Płyta z czterema krawędziami typu KS o wgłębieniu 1mm na odcinku 45mm z nadrukowanym znacznikiem na osi płyty i nadrukowaną miarką wzdłuż krawędzi płyty ułatwiające montaż. Płyta spełniająca wymagania w zakresie krajowych przepisów dotyczących wydzielania substancji niebezpiecznych (udokumentowane poprzez niezależny Instytut Badawczy). Produkt posiadający Deklarację Właściwości Użytkowych (DOP), Atest Higieniczny oraz Deklarację Środowiskową (EPD).
- b. CD 60 Profile GypSerra® to element szkieletowej konstrukcji metalowej do wznoszenia ścian działowych oraz okładzin ściennych w systemach suchej zabudowy. Jest przeznaczony do stosowania w środowiskach o kategorii korozyjności C1/C2. Profile pasują do wszystkich dedykowanych produktów i systemów Rigips.
- c. Masa szpachlowa wykończeniowa Lekka, gotowa do użycia, systemowa masa szpachlowa wytworzona na bazie precyzyjnie dobranych składników: co-polimerów lateksowych oraz najdrobniejszych mączek dolomitowych, służąca do wstępnego i finiszowego szpachlowania połączeń płyt g-k z zastosowaniem taśmy zbrojącej. Masa szpachlowa do spoinowania płyt gipsowo-kartonowych, typ 3A zgodna z normą EN 13963. Reakcja na ogień A2, s1-d0, wytrzymałość na zginanie >320N, kolor kremowy. Produkt posiada Atest Higieniczny.
- d. UD 30 Profile GypSerra® to element szkieletowej konstrukcji metalowej do wznoszenia ścian działowych oraz okładzin ściennych w systemach suchej zabudowy. Jest przeznaczony do stosowania w środowiskach o kategorii korozyjności C1/C2. Profile pasują do wszystkich dedykowanych produktów i systemów Rigips.
- e. Wełna szklana w rolce (lambda 0,033 W/mK) Wełna mineralna szklana o współczynniku przewodzenia ciepła λD=0,033 W/mK. Produkt przeznaczony do izolacji cieplnej i akustycznej dachów skośnych, a także poddaszy użytkowych i nieużytkowych, stropodachów wentylowanych, podłóg i stropów pomiędzy legarami, drewnianych i stalowych konstrukcji szkieletowych. Produkt niepalny, klasa reakcji na ogień A1. Klasa tolerancji grubości T2. Współczynnik oporu dyfuzyjnego pary wodnej MU1. Deklarowany poziom oporności przepływu powietrza AFr ≥ 5 kPa s/m². Produkt o szerokości 1200 mm dostępny w formie maty skompresowanej w rolkę. Zakres grubości 30-230 mm. Produkt posiada Deklarację Właściwości Użytkowych (DOP), Atest Higieniczny oraz Deklarację Środowiskową (EPD).
- f. Masa szpachlowa systemowa Systemowa, konstrukcyjna, gipsowa masa szpachlowa dwufunkcyjna - do szpachlowania połączeń między płytami gipsowo-kartonowymi oraz do wykańczania powierzchni w jednej lub kilku warstwach. Masa szpachlowa do spoinowania płyt gipsowo-kartonowych, typ 3B zgodna z normą EN 13963. Masa wiążąca, rozrabiana w proporcji 1,2-1,3 kg proszku na 1 litr wody. Reakcja na ogień A1. Produkt posiada Atest Higieniczny.
- g. Taśma uszczelniająca piankowa systemowa, szerokość 30 mm Uszczelki polietylenowe grubości 3 mm do uszczelniania połączeń ścian działowych ze stropami oraz ścianami bocznymi.
- h. Wkręty "pchełki" Wkręty "Pchełki" do połączeń profili oraz akcesoriów – wkręty typu metal – metal.

2. Właściwości zabudowy poddasza

2.1. Parametry techniczne

Zabudowy poddasza systemu zabudowa poddasza wykonane zgodnie z technologią charakteryzują się następującymi parametrami technicznymi:

Nazwa wariantu	Grubość zabudowy [mm]	Masa zabudowy [kg]	Klasa odporności ogniowej [minuty]	Współczynnik przenikania ciepła [W/(m ² ·K)]	Maksymalny rozstaw mocowania [mm]	Maksymalny rozstaw profili CD 60 Podłużnie do długości płyty	Maksymalny rozstaw profili CD 60 Poprzecznie do długości płyty	Wypełnienie wełną mineralną
gr. 1x12,5 mm typ A, typ H2 ***)	42	13 **)	nieokreślona *)	0,14 ²⁾	1000	400	500	lub dowolna gr. 250 mm

*) Klasa odporności ogniowej wg normy PN-EN 13501-2.

***) Bez uwzględnienia masy izolacji termicznej.

***) Płyta gipsowo-kartonowa typ DFRIEH1 oraz typ GM - FH1 może być stosowana zamiennie z płytami gipsowo-kartonowymi typu: A, typ H2, typ F, typ DF lub typ DFH2.

2) Współczynnik przenikania ciepła dla grubości 150 mm wełny między krokiewkami i 100 mm wełny pod krokiewkami (wartość orientacyjna).

Systemy zabudowy poddasza z płytami gipsowo-kartonowymi z krawędziami spłaszczonymi posiadają Świadectwo Deklaracji Środowiskowej III typu (EPD), gdzie potwierdza się zgodność z systemów z wymaganiami normy EN 15804+A1:2014-04. W powyższym dokumencie określono fazy cyklu życia systemów oraz określono oddziaływania (emisje do środowiska) oraz aspekty środowiskowe jak zużycie energii i materiałów poszczególnych etapach cyklu życia systemów. Deklaracja środowiskowa przyczynia się do ułatwionej oceny budynku komercyjnych w systemach oceny takich jak: HQE (Francja), DGNB(Niemcy), LEED (USA) czy BREEAM (UK).

3. Maszyny i sprzęt do wykonywania zabudowy poddasza

3.1 Maszyny

Niezbędne maszyny do wykonania zabudowy poddasza : środek transportowy zewnętrzny (np. samochody wyposażone w HDS), środek transportowy wewnętrzny.

3.2 Zalecane narzędzia

3.2.1 Trasowanie

Niezbędne narzędzia do trasowania: poziomica wodna, niwelator laserowy, laser krzyżowy, sznur traserski, przymiar taśmowy, ołówek, łąta 2-3m z libellą, kątownik metalowy, metrówka, pion murarski.

3.2.2 Montaż konstrukcji, izolacji i płytowanie

Niezbędne narzędzia montażu konstrukcji, izolacji i płyt: nożyce do blachy (prawe i lewe), nóż, nożyce matrycowe, miarka zwijana, metrówka, poziomica 1,2 – 1,5m, narzędzia do osadzania kołka (wiertarka udarowa, młot SDS), kombinerki, wkrętarka, wkrętak krzyżowy i płaski, podnośnik do płyt, podesty robocze, drabiny, odzież ochronna.

3.2.3 Szpachlowanie i malowanie

Niezbędne narzędzia do szpachlowania i malowania: paca stalowa, szpachelki stalowe, szpachelki kątowe, mechaniczne urządzenie do szlifowania lub uchwyt do papieru ściernego (zacieraczka), wiadra plastikowe, pędzle, wałki malarskie, wyciskacz do silikonu, mieszadło elektryczne do gipsu (wolnoobrotowe).

4. Transport i składowanie

Wszystkie materiały powinny być transportowane i składowane w warunkach zabezpieczających je przed zawilgoceniem i uszkodzeniami. Płyty przenosi się w pozycji pionowej, krawędzią podłużną w kierunku poziomym.

Płyty powinny być składowane płasko, parami z odwróconymi stronami licowymi do siebie, na paletach drewnianych lub podkładach, rozstaw między podkładami powinien wynosić więcej niż 350mm. Składowane płyty powinny być posegregowane według typów i wymiarów.

Metalowe elementy systemu takie jak: profile stalowe i wkręty powinny być składowane pod zadaszeniem i chronione przed zawilgoceniem.

5. Wykonanie robót budowlanych

5.1. Postanowienia ogólne

Zabudowa poddasza systemowego powinny być wykonane zgodnie z projektem technicznym opracowanym dla określonego obiektu budowlanego i technologią producenta.

5.2. Konstrukcja

Konstrukcja nośna składa się z profili nośnych ryflowanych CD 60 i przyściennych UD 30. Profile obwodowe UD 30 należy montować za pośrednictwem taśmy uszczelniającej piankowej gr. 3 mm z polietylenu spienionego, za pomocą stalowych łączników mechanicznych w rozstawie nie przekraczającym 1000 mm.

Do przedłużania lub łączenia profili nośnych CD 60 należy stosować łącznik wzdłużny do CD 60.

Konstrukcja rusztu powinna być mocowana do konstrukcji dachu uchwytami ES do profili CD 60 o długości 75mm lub 125 mm. Do mocowania profili CD 60 w uchwytach ES należy stosować co najmniej 4 wkręty „pchełka” 3,9x11mm.

Uchwyty ES należy mocować do konstrukcji dachu. W przypadku konstrukcji drewnianej – wkrętami do drewna, natomiast w przypadku dachów o konstrukcji stalowej mocowane są za pomocą wkrętów samowiercących do konstrukcji stalowej.

Maksymalne rozstawy profili i wieszaków zostały podane w tabeli w pkt 2.

5.3. Izolacja termiczna i przeciwwilgociowa

Izolacja termiczna musi stanowić wełna mineralna o grubości i gęstości spełniająca wymagania dotyczące odporności ogniowej określone w odpowiedniej klasyfikacji ogniowej oraz spełniająca wymagania dotyczące współczynnika przenikania ciepła.

W zabudowie poddaszy z poszyciem z płyt gipsowo-kartonowych należy stosować płyty lub maty z niepalnej wełny mineralnej o minimalnej gęstości spełniającej wymagania w zakresie współczynnika przenikania ciepła oraz klasy odporności ogniowej.

Zaleca się zastosowanie dwuwarstwowego układu termoizolacji w postaci wełny mineralnej szklanej lub skalnej.

Pierwszą warstwę należy ułożyć pomiędzy krokiewkami, o grubość równej wysokości krowi lub pomniejszonej o wysokość szczeliny wentylacyjnej, przy zastosowaniu wentylacji połaci dachowej dwukanałowej (np. dla dachów skośnych z pełnym deskowaniem) pierwszą warstwę wełny (pomiędzy krokiewkami). Wysokość szczeliny wentylacyjnej jaką należy zostawić nad ociepleniem, zależy w tym przypadku od długości połaci dachowej, kąta nachylenia dachu i ilości załamań na długości połaci i powinna wynosić od 2,5cm do 8 cm.

Układanie maty izolacyjnej pierwszej warstwy należy przeprowadzać bardzo starannie i szczelnie. Przycięte odcinki powinny być o około 2cm-3 cm szersze, aby mogły się dobrze zakleszczyć między krokiewkami. Przed przystąpieniem do wykonania kolejnych etapów zabudowy poddasza termoizolacja, w razie potrzeby, powinna być zabezpieczona przed wypadaniem za pomocą sznurka lub drutu mocowanego do spodu krokwi.

Drugą warstwę (dolną) wełny mineralnej należy ułożyć prostopadłe do przebiegu krokwi, tak aby przylegała do spodu konstrukcji dachu, likwidując w ten sposób wszystkie mostki cieplne. Zaleca się dobór grubości wełny w taki sposób, aby wypełnić całkowicie przestrzeń pomiędzy konstrukcją dachu a konstrukcją zabudowy poddasza. Pozostawienie szczeliny pomiędzy matami izolacji termicznej powoduje powstawanie mostków termicznych i może prowadzić do zawilgocenia płyt gipsowo-kartonowych. Układanie mat izolacyjnych drugiej warstwy również należy przeprowadzić starannie i szczelnie.

Paroizolacja, którą należy zamontować po wewnętrznej stronie ocieplenia przyklejana jest do profili za pomocą taśmy dwustronnie klejącej montażowej. W pomieszczeniach wilgotnych jak łazienki, kuchnie czy pralnie należy zastosować szczelną paroizolację, która ogranicza napływ pary wodnej do materiału termoizolacyjnego od strony wewnętrznej. Zakładanie folii paroizolacyjnej należy rozpoczynać od kalenicy. Brzegi paroizolacji powinny zachodzić na siebie około 20 cm i zostać sklejone taśmą klejącą, przy czym łączenia powinny wypadać na profilach montażowych do płyt gipsowo-kartonowych. Newralgiczne miejsca połączeń płaszczyzn, uszczelnienia przejść instalacyjnych i otworów wymagają szczególnie starannego i szczelnego wykonania zakładów.

Zastosowanie jako paroizolacji, folii budowlanej czy ogrodniczej jest niedopuszczalne.

5.4. Montaż płyt gipsowo-kartonowych

Poszycie stanowią płyty gipsowo-kartonowe z krawędziami spłaszczonymi mocowane do kształtowników szkieletu nośnego wkrętami do montażu płyt gipsowo-kartonowych do profili stalowych. W przypadku zastosowania płyt gipsowo-kartonowych typu DFRIEH1, DFRIEH2 lub gipsowych typu GM-FH1 należy zastosować wkręty specjalne.

Długość wkrętów powinna być większa o co najmniej 10 mm od łącznej grubości mocowanych płyt. Płyty należy mocować wkrętami bezpośrednio do profili rusztu. Rozstaw blachowkrętów powinien wynosić dla warstw wewnętrznych nie więcej niż 400 mm, dla zewnętrznych 150 mm.

Płytkowanie poddasza należy wykonać w ten sposób, aby krawędzie podłużne płyt (okładane kartonem) powinny być prostopadłe do profili nośnych.

Połączenia poziome płyt usytuowanych w sąsiednich pasmach w tej samej warstwie powinny być przesunięte o co najmniej 400 mm. Połączenia poziome w kolejnych warstwach płyt powinny być przesunięte o co najmniej 400 mm, względem połączeń w obrębie kolejnych warstw poszycia (sąsiadujących ze sobą np. pierwsza i druga warstwa w poszyciu dwuwarstwowym).

Połączenia pionowe w obrębie kolejnych, sąsiadujących warstw poszycia powinny być przesunięte względem siebie o minimum 400mm.

Maksymalne rozsuniecie podłużnych i poprzecznych krawędzi płyt na ich połączeniach nie powinno przekraczać 3 mm.

5.5. Szpachlowanie połączeń między płytami

Do wykonywania połączeń między wszystkimi warstwami poszycia płytami gipsowo - kartonowymi oraz do wykonywania uszczelnień na obwodzie poddasza muszą być stosowane gipsowe masy szpachlowe systemowe.

Spoiny zewnętrzne (widoczne) między płytami gipsowo - kartonowymi powinny być wzmocnione taśmami spoinowymi systemowymi. Na połączeniach pionowych stosuje się wszystkie typy taśm spoinowych, tj. taśma spoinowa samoprzylepna ("siatka"), taśma papierowa lub z włókna szklanego tzw. fizelina.

W poddaszach gipsowo-kartonowych o określonej klasie odporności ogniowej połączenia między płytami oraz wszystkie połączenia narożne i obwodowe powinny być wypełnione systemową, konstrukcyjną masą szpachlową we wszystkich warstwach poszycia. Ponadto należy również zaszpachlować masą szpachlową łby wkrętów w ostatniej warstwie.

W celu uzyskania wyższego standardu wykonania połączenia tj. poprawy jego estetyki w strefie połączeń płyt gipsowo-kartonowych lub na całej powierzchni poddasza stosowane są specjalne "finiszowe" masy szpachlowe przeznaczone do końcowego szpachlowania.

Szczegóły dotyczące szpachlowania poddaszy gipsowo-kartonowych opisane są w publikacji pt.: „Warunki techniczne wykonania i odbioru systemów suchej zabudowy z płyt gipsowo-kartonowych”.

5.6. Informacje dodatkowe

W dachu z zabudową poddasza systemową dopuszcza się ułożenie folii wstępnego krycia, wiatroizolacji.

Zabudowa poddasza powinny mieć dylatacje w miejscu konstrukcyjnej dylatacji budynku oraz w odstępach nie większych niż 15 m.

W zabudowie poddasza systemowego mogą być montowane instalacje, lampy oświetleniowe oraz inne urządzenia. W poddaszach gipsowo-kartonowych o określonej klasie odporności ogniowej wszystkie elementy tego typu należy obudować (tworząc skrzynkę) płytami gipsowo-kartonowymi lub gipsowymi tego samego rodzaju i tej samej grubości co zabudowa poddasza.

6. Kontrola, badania i odbiór wyrobów w nawiązaniu do dokumentów odniesienia

6.1. Kontrola jakości elementów zabudowy sprowadza się do:

- Sprawdzenia zgodności z dokumentacją projektową,
- Sprawdzenia zgodności z dokumentami odniesienia (wymiary, wygląd),
- Sprawdzenie poprawności oznakowania wyrobów odpowiednim znakiem budowlanym dopuszczającym do obrotu,

6.2. Badania wyrobów na placu budowy

- Nie wymaga się,

7. Przedmiar i obmiar robót

Jednostką miary jest 1m² powierzchni zabudowy.

8. Odbiór robót zanikających

W trakcie odbioru należy sprawdzić poprawność systemową – zastosowanie materiałów budowlanych zalecanych przez dostawcę systemu.

Zabudowa poddasza systemu powinny zostać wykonane zgodnie z powyższym opisem, wytycznymi producenta oraz wytycznymi zawartymi w publikacjach wymienionych w specyfikacji technicznej.

Przy wykonywaniu suchej zabudowy wyodrębnia się następujące prace zanikające, których ocena jest niezbędna w trakcie odbioru: wykonanie konstrukcji nośnej poddasza, wykonanie izolacji termicznej i przeciwwilgociowej, opłytywanie oraz użyte taśmy zbrojące i szpachlowanie połączeń.

W celu pełnej kontroli prawidłowości wykonania konieczne jest skontrolowanie wszystkich etapów prowadzonych robót.

8.1. Odbiór montażu konstrukcji (wg 5.2)

- Sprawdzenie rodzaju zastosowanych profili,
- sprawdzenie rozstawu profili,
- sprawdzenie rodzaju oraz rozstawu łączników zastosowanych do zamocowania profili do konstrukcji dachu,

8.2. Odbiór montażu izolacji termicznej i przeciwwilgociowej (wg 5.3)

- sprawdzenie rodzaju wełny,
- sprawdzenie grubości i dokładności ułożenia wełny,
- sprawdzenie poprawności ułożenia paraizolacji,
- sprawdzenie wykonania pustki wentylacyjnej nad wełną (w przypadku wykonywania),

8.3. Odbiór montażu płyt gipsowo-kartonowych (wg 5.4)

- sprawdzenie typu zastosowanych płyt,
- sprawdzenie rodzaju i rozstawu łączników mocujących płyty do konstrukcji,
- sprawdzenie poprawności ułożenia płyt,
- sprawdzenie lokalizacji połączeń płyt,
- sprawdzanie równości powierzchni,

8.4. Odbiór szpachlowania połączeń (wg 5.5)

- sprawdzenie zastosowanych materiałów mas szpachlowych i ilości warstw,
- sprawdzenie zastosowania taśm spoinowych oraz umiejscowienie w spoinie,
- sprawdzenie estetyki wykonania,

9. Podstawa płatności

Cena jednostkowa uwzględnia dostarczenie materiałów, roboty przygotowawcze, montaż i prace porządkowe.

10. Normy, atesty i dokumenty związane

- Instrukcja PSG „Warunki techniczne wykonania i odbioru systemów suchej zabudowy z płyt gipsowo-kartonowych”, PSG, Warszawa 2013,
- Instrukcja producenta,
- Katalog systemów,
- Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
- Dz.U. 2004 nr 202 poz. 2072 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego
- Dz.U. 2002 nr 209 poz. 1779 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002 r. w sprawie systemów oceny zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich oznaczania znakowaniem CE
- 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”
- PN-EN 520+A1:2012 – „Płyty gipsowo-kartonowe. Definicje, wymagania i metody badań.”
- PN-EN 14190:2014-10 „Wyroby wytworzone w procesie obróbki płyt gipsowo-kartonowych – Definicje, wymagania i metody badań,
- **Klasyfikacja w zakresie odporności ogniowej nr LBO-087-KZ/21.**