

NOWE KLASYFIKACJE W ZAKRESIE ODPORNOŚCI OGNIOWEJ SUFITÓW PODWIESZONYCH Z OKŁADZINAMI Z PŁYT GIPSOWO-KARTONOWYCH

Bogdan WRÓBLEWSKI, Andrzej BOROWY*

Zakład Badań Ogniwych, Instytut Techniki Budowlanej, ul. Ksawerów 21, 02-656 Warszawa

Streszczenie: W artykule omówiono: podstawowe właściwości płyt gipsowo-kartonowych mające znaczenie dla zachowania się tych płyt w warunkach pożaru, klasyfikacje w zakresie odporności ogniowej sufitów podwieszonych ustalone w odniesieniu do wycofanych już norm klasyfikacyjnych, nowe metody badań odporności ogniowej sufitów podwieszonych, klasyfikacje w zakresie odporności ogniowej ustalone według normy PN-EN 13501-2+A1:2010, postanowienia nowej normy PN-EN 520+A1:2010, wyniki nowych badań odporności ogniowej oraz nowe klasyfikacje w zakresie odporności ogniowej sufitów podwieszonych ustalone na podstawie tych badań.

Słowa kluczowe: odporność ogniowa, sufity podwieszane, płyty gipsowo-kartonowe, badania odporności ogniowej, klasyfikacje w zakresie odporności ogniowej.

1. Wstęp

W Polsce istnieją dwie normy na płyty gipsowo-kartonowe: PN-B-79405:1997 *Płyty gipsowo-kartonowe* i PN-EN 520+A1:2010 *Płyty gipsowo-kartonowe – Definicje, wymagania, metody badań*.

Okres przejściowy na wprowadzenie i stosowanie normy PN-EN 520+A1:2010 skończył się w lutym 2007 roku i z dniem 19 maja 2008 norma PN-B-79405:1997 została wycofana ze zbioru aktualnych norm Polskiego Komitetu Normalizacyjnego.

Obecnie w USA i Kanadzie zużycie płyt g-k wynosi ponad 10 m²/mieszkańca. W krajach skandynawskich 7-9 m²/mieszkańca. W Polsce w ciągu 15 lat od 1993 roku do 2010 roku zużycie płyt g-k na jednego mieszkańca wzrosło z 0,18 m² do około 2 m².

W Polsce, w okolicach Buska Zdrój i Pińczowa występują duże złoża gipsu naturalnego. Tam też znajdują się dwie duże fabryki produkujące płyty g-k z gipsu naturalnego.

Dwie inne fabryki w Polsce produkują płyty g-k z gipsu syntetycznego, uzyskiwanego z odsiarczania spalin z elektrowni.

Bardzo dobre zachowanie płyt g-k w warunkach pożarowych, czynniki zdrowotne, dostępność na rynku, łatwość montażu, wielość rozwiązań technologicznych ścian i sufitów podwieszonych, obudowy poddaszy różnych firm sprawiły, że w Polsce ściany, sufity

podwieszane i obudowy poddaszy z okładzinami z płyt g-k możemy spotkać w biurach, hotelach, szpitalach, centrach handlowych, magazynach, w budownictwie szkieletowym jednorodzinnych i wielorodzinnych zarówno w budynkach nowo wznoszonych, remontowanych jak i modernizowanych.

2. Właściwości ogniowe płyt gipsowo-kartonowych i klasyfikacje dotychczasowe w zakresie odporności ogniowej sufitów podwieszonych

Gips jest materiałem niepalnym. Wyroby gipsowe niezawierające domieszek lub warstw organicznych są klasyfikowane (uznaniowo) jako niepalne. Klasyfikację w zakresie reakcji na ogień płyt gipsowo-kartonowych bez badań ustalono decyzją Komisji Europejskiej nr 2003/593/EC z sierpnia 2003 roku (Instrukcja, 2004).

Większość wyrobów izolacyjnych stosowanych jako zabezpieczenia ogniochronne charakteryzuje się niską przewodnością cieplną. Pełnią one rolę izolacji opóźniającej wzrost temperatury przekroju lub powierzchni elementu konstrukcyjnego. Ogniochronne działanie gipsu polega na innym mechanizmie. Gips związany zawiera około 20% wody krystalicznej, to znaczy że w 1 m² płyty gipsowej grubości 12,5 mm znajduje się około 2-2,5 l wody. Wzrost temperatury wywołuje przemiany chemiczne gipsu związane z odwodnieniem (Kosiorek i Wróblewski, 2003; Kosiorek

* Autor odpowiedzialny za korespondencję. E-mail: a.borowy@itb.pl

i Wróblewski, 2001). Uwalniana woda odparowuje, a na tę przemianę fazową potrzeba 5-krotnie więcej ciepła niż na ogrzanie wody od 20 do 100°C.

Sufity podwieszane z okładzinami z płyt g-k różnych systemów i technologii były badane i klasyfikowane w Instytucie Techniki Budowlanej w latach 1994-98 według normy PN-90/B-02851, a od 1997 r. według normy PN-B-02851-1:1997. W badaniach tych występowało: bardzo małe zróżnicowanie płyt g-k – głównie badano płyty GKF, małe zróżnicowanie profili stalowych, małe też było zróżnicowanie wyrobów izolacyjnych ułożonych na badanych sufitach.

Elementy badane – sufity podwieszane o wymiarach minimum 3×4 m montowane były na ogół przy pomocy wieszaków noniuszowych do belek nośnych. Ciśnienie w piecu kontrolowane 10 cm poniżej sufitu wynosiło 10Pa, a temperatura w piecu kontrolowana była przy pomocy termoelementów płaszczykowych. Na podstawie tych badań klasyfikowano sufity podwieszane przy działaniu ognia od spodu sufitu w klasach odporności ogniowej EI 15, EI 30, EI 60, EI 90 oraz przy działaniu ognia od góry EI 30, EI 60 i EI 90. O uzyskanej klasyfikacji decydowała przede wszystkim liczba warstw płyt gipsowo-kartonowych oraz rodzaj i grubość warstwy izolacyjnej umieszczonej na płytach sufitu podwieszanego.

3. Nowe normy dotyczące badań i klasyfikacji w zakresie odporności ogniowej sufitów podwieszanych

Obecnie w Polsce odporność ogniową sufitów podwieszanych określa się na podstawie badania według normy PN-EN 1364-2:2002.

Metoda badawcza podaje informacje na temat:

- elementu próbnego,
- wytycznych dotyczących projektu elementu próbnego,
- obszaru bezpośredniego zastosowania wyników badania.

Wymiary sufitu podwieszanego – elementu badanego muszą wynosić minimum 3×4 m. W piecu badawczym temperatura spalin kontrolowana jest przy pomocy termometrów płytkowych. Ciśnienie w piecu mierzone w trakcie badania na poziomie 10 cm poniżej sufitu podwieszanego powinno wynosić 20 Pa. Na nienagrzewanej powierzchni sufitu podwieszanego przyklejane są termoelementy powierzchniowe do pomiaru temperatury w trakcie badania. W trakcie badania prowadzone są pomiary temperatury na nienagrzewanej powierzchni również przy pomocy termoelementu ruchomego. Badania są przeprowadzane do osiągnięcia kryterium E – szczelności ogniowej oraz kryterium I – izolacyjności ogniowej. Zasady prowadzenia pomiarów w trakcie badania określone są w normie PN-EN 1363-1:2001; sposób nagrzewania zgodnie z normą PN-EN 1363-1:2001 lub PN-EN 1363-2:2001.

Klasyfikację w zakresie odporności ogniowej nienośnych elementów – sufitów podwieszanych

przeprowadza się według kryteriów normy PN-EN 13501-2+A1:2010 podanych w punkcie 7.5.2 tej normy.

Ocena szczelności ogniowej powinna być dokonana na podstawie następujących trzech aspektów:

- wystąpienia pęknięć lub otworów przekraczających podane wymiary,
- zapalenia tamponu bawełnianego,
- utrzymywania się płomienia na powierzchni nienagrzewanej.

Poziomem skutecznosci działania do wyznaczenia izolacyjności ogniowej powinien być przyrost średniej temperatury na powierzchni nienagrzewanej, ograniczony do 140°C powyżej początkowej średniej temperatury, przy przyroście temperatury maksymalnej w dowolnym punkcie ograniczonym do 180°C powyżej początkowej średniej temperatury.

W tabeli 1 podano zdefiniowane klasy odporności ogniowej nienośnych elementów – sufitów podwieszanych według normy PN-EN 13501-2+A1:2010.

Tab. 1. Klasy odporności ogniowej nienośnych elementów – sufitów podwieszanych według normy PN-EN 13501-2+A1:2010

EI	15	30	45	60	90	120	180	240
----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----

4. Nowa norma PN-EN 520 i nowe badania odporności ogniowej sufitów podwieszanych z okładzinami z płyt g-k

Norma PN-EN 520:2006 wprowadziła istotne zmiany wynikające ze zmian w technologii produkcji płyt dotyczących nazw, typów oraz metod badań płyt gipsowo-kartonowych. Wprowadzenie tej nowej normy wyrobu oraz wcześniejsza zmiana norm badawczych i klasyfikacyjnych w zakresie odporności ogniowej spowodowały konieczność przeprowadzenia badań odporności ogniowej sufitów podwieszanych z okładzinami z nowych płyt g-k – inaczej oznakowanych i wg nowych norm badawczych.

W badaniach odporności ogniowej sufitów podwieszanych przeprowadzonych w ostatnim okresie (Raporty, 2005-2010) badano sufity z okładzinami z płyt g-k typu: F, DF na konstrukcji ze zróżnicowanymi systemowymi sufitowymi profilami stalowymi przy działaniu ognia od spodu sufitu, bez wełny mineralnej natomiast często w badaniach ciężar wełny mineralnej zastępowano obciążnikami na profilach stalowego rusztu nośnego sufitu podwieszanego. Zasadnicza różnica między płytami F a DF to masa. Płyty g-k typu F wykonywane są z rdzeniem gipsowym z włóknami szklanymi oraz dodatkami spieniającymi np. mydłem, które powoduje, że struktura rdzenia jest bardziej porowata. Średnia masa 1 m^2 płyt typu F wynosi około 9,1 kg. Natomiast rdzeń gipsowy płyt typu DF też jest wypełniony włóknami szklanymi, lecz obligatoryjnie według normy wyrobu PN-EN 520 płyty muszą ważyć minimum $10,0 \text{ kg/m}^2$. Na rysunkach 1-4 pokazano widoki elementu badanego – sufitu podwieszanego z okładzinami z płyt gipsowo-kartonowych o samodzielnej konstrukcji

w piecu badawczym przed i po badaniu odporności ogniowej od strony nienagrzewanej i nagrzewanej.



Rys. 1. Widok fragmentu sufitu podwieszonoego od strony nienagrzewanej przed badaniem



Rys. 2. Widok sufitu podwieszonoego od strony nagrzewanej przed badaniem



Rys. 3. Widok fragmentu sufitu podwieszonoego od strony nienagrzewanej po badaniu

5. Nowe klasyfikacje w zakresie odporności ogniowej sufitów podwieszonych z okładzinami z płyt gipsowo-kartonowych

W nowych klasyfikacjach w zakresie odporności ogniowej sufitów podwieszonych ustalono klasy odporności ogniowej sufitów według normy PN-EN 13501-2+A1:2010. Uzyskano klasyfikacje: od EI 15 (a←b), EI 30 (a←b), EI 60 (a←b), EI 90 (a←b) do EI 120 (a←b). Oznaczenie a – od angielskiego „above” – powyżej, oznaczenie b – od angielskiego „bottom” – poniżej. Klasyfikacje dotyczą więc oddziaływania ognia od spodu sufitu podwieszonoego.

Klasyfikacje zawierają także szereg szczegółowych informacji na temat płyt g-k, systemów profili nośnych, rodzajów i rozstawów wkrętów w poszczególnych warstwach okładzin, informacji dotyczących rodzajów mas szpachlowych i sposobu szpachlowań, rozstawu profili nośnych rusztu sufitu, konstrukcji i rozstawu wieszaków – głównie stosowane są wieszaki noniuszowe z uwagi na znaczny ciężar sufitów z płyt g-k. Opisywane są i podane są rysunki detali połączeń sufitów ze ścianami, rysunki i opisy obudowy lamp oraz włączników rewizyjnych. Odnosnie mocowań wieszaków do konstrukcji nośnej w klasyfikacjach ogniowych wymaga się, aby ta kwestia była ustalona w projekcie budowlanym przez projektanta konstrukcji.



Rys. 4. Widok sufitu podwieszonoego od strony nagrzewanej po badaniu

Nowe klasyfikacje w zakresie odporności ogniowej sufitów podwieszonych różnią się od starych klasyfikacji między innymi, że:

- w poszczególnych klasach odporności ogniowej występuje czasami niewielka zmiana grubości okładziny z płyt g-k uzależniona także od rodzaju zastosowanej płyty;
- stosowane są nowe oznaczenia płyt g-k, obecnie wykorzystywane płyty gipsowo-kartonowe typu F, DF, DFH2 wg PN-EN 520+A1:2010 są, do pewnego stopnia, odpowiednikami uprzednio stosowanych płyt o oznaczeniach GKF, GKFI, ale typ płyty związany jest z innymi metodami określenia właściwości płyt niż poprzednio;
- stosowane są nowe oznaczenia klas odporności ogniowej – obecnie stosowane klasy np. EI 60 (a←b), EI 120 (a←b), „odpowiadają” uprzednio stosowanym klasom, np. F1 i F2.

Przykładowe rozwiązania sufitów podwieszonych z okładzinami z płyt g-k jednej z firm przedstawiono na rysunku 5.

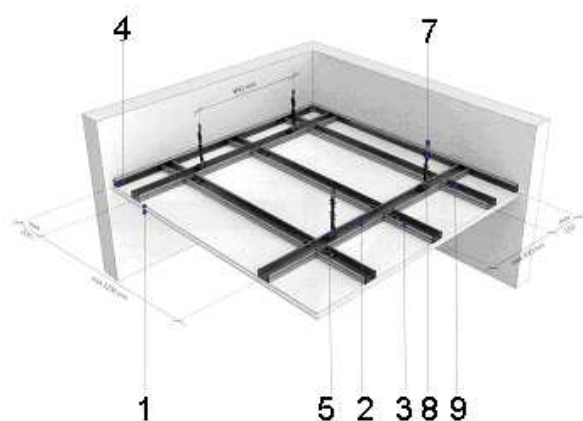
6. Podsumowanie

Nie jest możliwe porównanie klasyfikacji w zakresie odporności ogniowej określonych według starych zasad i według nowych norm. Warunki badania wymagane przez aktualne normy badawcze są na pewno ostrzejsze, ale zmieniły się także rozwiązania technologiczne

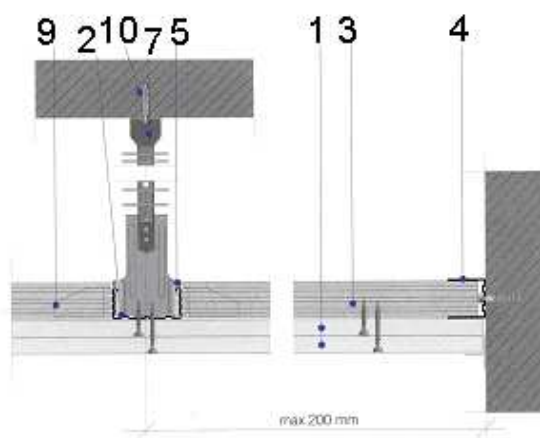
w aktualnie oferowanych sufitach podwieszonych. Dotyczy to zarówno samych płyt g-k, ich krawędzi, jak i profili, wieszaków czy mas szpachlowych i systemu mocowania. Zakres zastosowania aktualnie nadawanych klasyfikacji ogniowych znacznie szerzej odnosi się do detali rozwiązań.

1. Nowe klasyfikacje w zakresie odporności ogniowej sufitów podwieszonych są bardziej szczegółowe i obejmują znacznie więcej detali.
2. Obecne rozwiązania projektowe sufitów podwieszonych bliższe są stawianym wymaganiom.
3. Rozwiązania z punktu widzenia odporności ogniowej sufitów podwieszonych są znacznie bardziej wrażliwe na błędy projektowe, materiałowe i wykonawcze.
4. Ze względu na szczegółowość klasyfikacji ogniowych dokumenty te stanowią lepszy i dokładniejszy materiał do weryfikacji w procesie inwestycyjnym.
5. Szeroki zakres materiałowy w danej klasie odporności ogniowej sufitów podwieszonych z okładzinami z płyt g-k (różne profile, sposoby mocowań, szpachlowań, obudowy lamp, włazy rewizyjne itd.) stwarza większe możliwości przy projektowaniu i wykonywaniu tych elementów.
6. Dopracowanie szczegółów stosowanych rozwiązań wymusza używanie przy wykonywaniu sufitów podwieszonych rozwiązań systemowych jednego producenta.

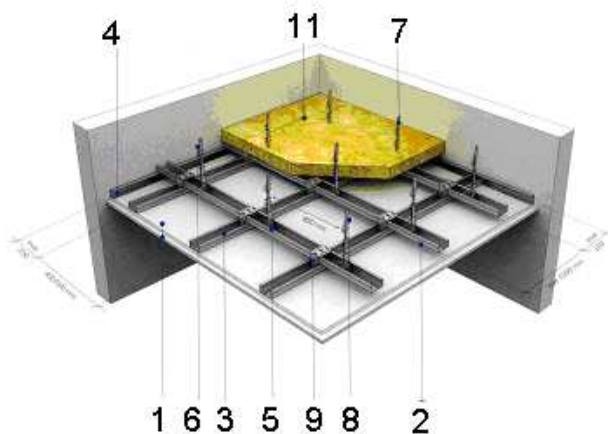
A1)



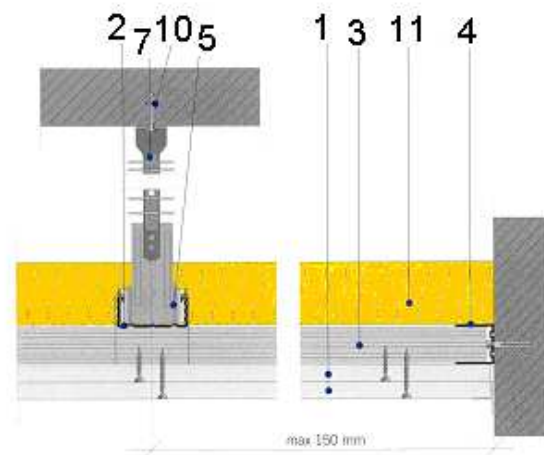
A2)



B1)



B2)



Legenda:

- 1 – płyta gipsowo-kartonowa typu DF grubości 12,5 mm,
- 2 – profil główny CD 60,
- 3 – profil nośny CD 60,
- 4 – profil UD 27,
- 5 – wieszak obrotowy dolny z noniuszem,
- 6 – przedłużacz do noniusza,
- 7 – wieszak górny noniuszowi,
- 8 – przetyczka wieszaka noniusza,
- 9 – łącznik,
- 10 – kołek rozporowy stalowy,
- 11 – wełna mineralna.

Rys. 5. A1) i A2) – Sufit podwieszony z okładzinami z płyt gipsowo-kartonowych o ruszcie jednopoziomowym na wieszakach noniuszowych B1) i B2) – Sufit podwieszony z okładzinami z płyt gipsowo-kartonowych o ruszcie

Literatura

- Instrukcja ITB 401/2004 (2004). Przyporządkowanie określeniom występującym w przepisach techniczno-budowlanych klas reakcji na ogień według PN-EN. *Institut Techniki Budowlanej*, Warszawa 2004.
- Kosiorek M., Wróblewski B. (2003). Zachowanie płyt gipsowo-kartonowych w warunkach pożaru. *Materiały Budowlane*, 10/2003.
- Kosiorek M, Wróblewski B. (2001). Skuteczność ogniochronna płyt gipsowo-kartonowych. Praca ITB nr NP.-25/00 Etap I i II, *Institut Techniki Budowlanej*, Warszawa.
- Raporty (2005–2010) z badań oraz klasyfikacje w zakresie odporności ogniowej sufitów podwieszonych wykonywanych z płyt gipsowo-kartonowych. *Institut Techniki Budowlanej* Warszawa, 2005-2010.
- PN-B-79405:1997 Płyty gipsowo-kartonowe.
- PN-EN:520:2005 Płyty gipsowo-kartonowe. Definicje, wymagania, metody badań.
- PN-90/B-02851 Ochrona przeciwpożarowa budynków. Badania odporności ogniowej elementów budynków. Wymagania ogólne i klasyfikacja.
- PN-B-02851-1:1997 Ochrona przeciwpożarowa budynków. Badania odporności ogniowej elementów budynków. Wymagania ogólne i klasyfikacja.
- PN-EN 1364-2:2002 Badania odporności ogniowej elementów nienośnych. Część 2: Sufity.
- PN-EN 1363-1:2001 Badania odporności ogniowej. Część 1:

Wymagania ogólne.

PN-EN 1363-2:2001 Badania odporności ogniowej. Część 2: Procedury alternatywne i dodatkowe.

PN-EN 13501-2+A1:2010 Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków. Część 2: Klasyfikacja na podstawie badań odporności ogniowej, z wyłączeniem instalacji wentylacyjnej.

NEW FIRE RESISTANCE CLASSIFICATIONS OF SUSPENDED CEILING MADE OF GYPSUM PLASTERBOARDS

Abstract: The basic properties of gypsum plasterboards related to their behavior in fire conditions, fire resistance classifications of suspended ceilings determined in accordance with the withdrawn classification standards, the new fire resistance test methods for suspended ceilings, fire resistance classifications determined in accordance with the classification standard PN-EN 13501-2+A1:2010, requirements of the new standard PN-EN 520+A1:2010, results of the new fire resistance tests as well as the new fire resistance classifications of suspended ceilings determined on the basis of these tests were is presented in the paper.