

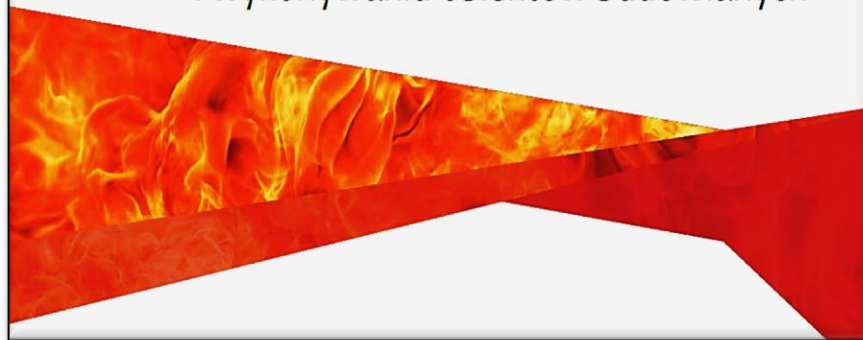
Bezpieczeństwo Pożarowe Wymagania w projektowaniu

Autor prezentacji: mgr inż. Ryszard Stępkowski
Rzecznik ds. Zabezpieczeń Przeciwpowodziowych



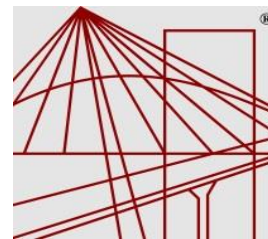
Projekt szkoleń z cyklu
„Systemy Suchej Zabudowy w Budownictwie”

Bezpieczeństwo pożarowe w projektowaniu
i wykonywaniu obiektów budowlanych



POLSKIE
STOWARZYSZENIE GIPSU

Mazowiecka Okręgowa
Izba Inżynierów Budownictwa
Warszawa 23.09.2019 r.



MAZOWIECKA
OKRĘGOWA
I Z B A
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Organizator: Polskie Stowarzyszenie Gipsu POLSKI GIPS

Ochrona przeciwpożarowa budynków

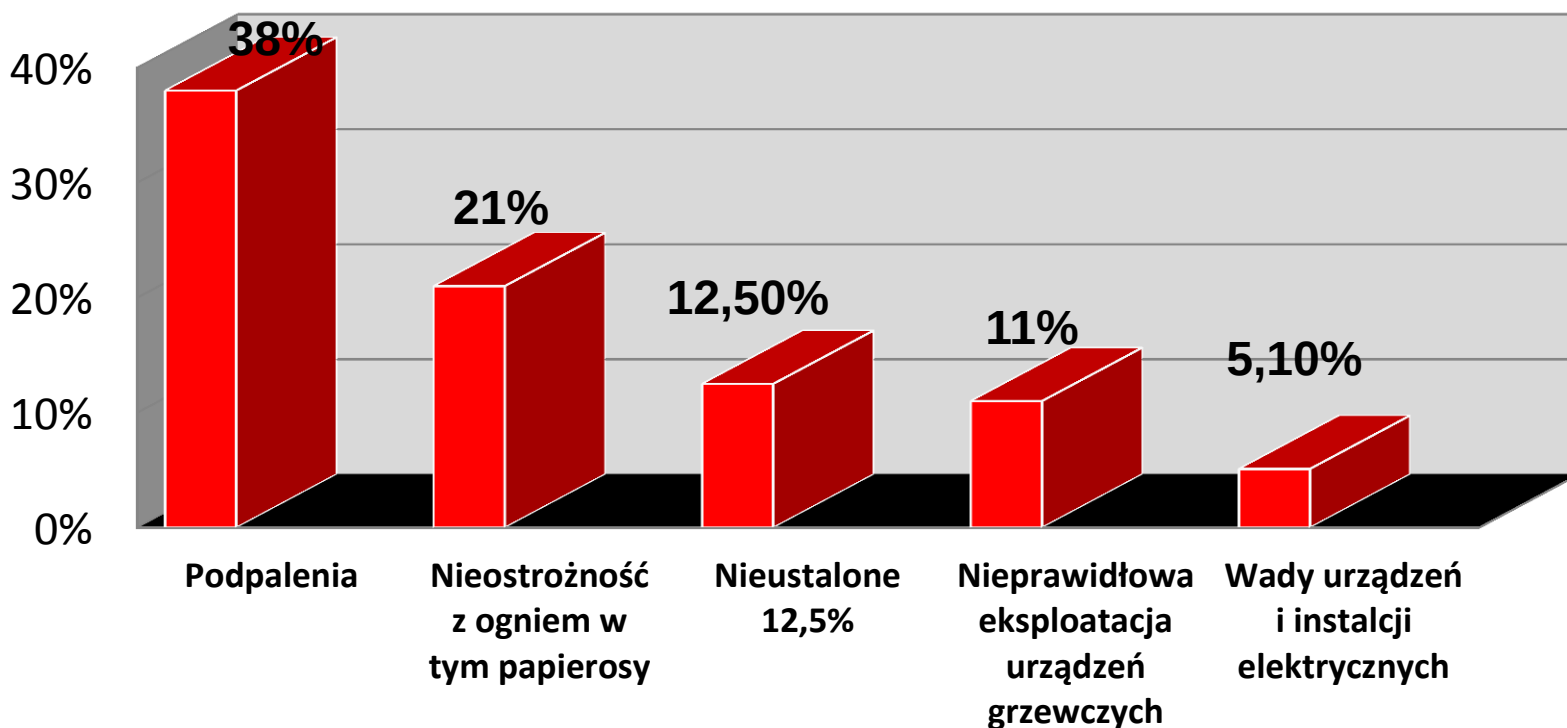
Wymagania w projektowaniu

Spis treści:

1.	Analiza stanu bezpieczeństwa pożarowego w budynkach	Nr slajdu 1-28
2.	Odporność pożarowa budynków i odporność ogniowa elementów budynku	Nr slajdu 29-31
3.	Klasy odporności pożarowej budynków	Nr slajdu 32-36 i 38
4.	Klasy odporności ogniowej dachu	Nr slajdu 37
5.	Klasy odporności pożarowej budynków. Zasady poprawnego projektowania	Nr slajdu 39
6.	Odporności pożarowa budynków i przegrody oddzielające palne elementy budynku od przestrzeni użytkowych : PODDASZA	Nr slajdu 40-41
7.	Klasy odporności pożarowej budynków. Wymagania dodatkowe	Nr slajdu 42-47
8.	Klasy odporności pożarowej budynków. Standardy do projektowania	Nr slajdu 48
9.	Klasy odporności pożarowej budynków. Zasady projektowania – konstrukcje stalowe	Nr slajdu 49
10.	Klasy odporności pożarowej budynków. Zasady poprawnego projektowania - poddasza	Nr slajdu 50-55
11.	Przykład ogniochronnej zabudowy poddasza	Nr slajdu 56-58
12.	Odporność pożarowa budynków i odporność ogniowa elementów budynku - DYSKUSJA	Nr slajdu 59
13.	Odporność pożarowa budynków i klasyfikacja NRO a odległość pomiędzy budynkami	Nr slajdu 60-62
14.	Odporność pożarowa budynków i klasyfikacja NRO - brak wymaganej odległość pomiędzy budynkami	Nr slajdu 63

Analiza stanu bezpieczeństwa pożarowego w budynkach

Przyczyny pożarów w budynkach mieszkalnych



Analiza stanu bezpieczeństwa pożarowego w budynkach

Przyczyny pożarów w budynkach mieszkalnych wg statystyk KG PSP w Warszawie

- ➡ Podpalenia – prawie **38%**
- ➡ Nieostrożność w posługiwaniu się ogniem otwartym w tym papierosy – **21%**
- ➡ Nieustalone – **12,5%**
- ➡ Nieprawidłowa eksploatacja urządzeń grzewczych na paliwo stałe – **ok. 11%**
- ➡ Wady urządzeń i instalacji elektrycznych – **5,1%**

Łącznie 87,6%

Analiza stanu bezpieczeństwa pożarowego w budynkach

Bezpieczeństwo pożarowe – co to jest ?

stan eliminujący zagrożenie dla życia albo zdrowia ludzi lub mienia, uzyskiwany poprzez funkcjonowanie mechanizmu norm prawnych i technicznych środków zabezpieczenia przeciwpożarowego i prowadzonych działań zapobiegawczych przed pożarem



Analiza stanu bezpieczeństwa pożarowego w budynkach

W Polsce jest to realizowane poprzez:

- ☐ Ustawę o ochronie przeciwpożarowej
- ☐ Prawo budowlane
- ☐ Przepisy techniczno-budowlane Ministra Infrastruktury, Przepisy przeciwpożarowe MSWiA, Normy techniczne
- ☐ Edukacje, szkolenia
- ☐ Nadzór i kontrolę na stanem bezpieczeństwa pożarowego
- ☐ Wyposażenie budynków co najmniej w wymagane przepisami sprzęt i urządzenia pożarowe
- ☐ Stosowanie w budownictwie materiałów odpornych na działanie ognia (w obszarach istotnych z uwagi na oddziaływania pożaru jak: konstrukcja nośna, drogi ewakuacyjne)
- ☐ Społeczne przyzwoleń na poziom ryzyka powstania pożaru w budynku (materiały z jakich budujemy, jakość projektowania budynków w aspekcie bezpieczeństwa pożarowego, poziom przygotowania zawodowego w tym obszarze osób uczestniczących w procesie inwestycyjnym – architekci, inżynierowie budownictwa, urzędnicy na szczeblu powiatowym, wojewódzkim, rzeczoznawcy ds. zabezpieczeń pożarowych, technicy i robotnicy)

Analiza stanu bezpieczeństwa pożarowego w budynkach

Poziom bezpieczeństwa pożarowego w Polsce



- Rocznie powstaje w Polsce ok. 90-135 tys. pożarów w budynkach
- w tym w budynkach mieszkalnych 22,5 – 34 tys. tj. ok. 25-27%.



- W latach 2002 – 2018 w Polsce było średnio 510-515 ofiar śmiertelnych
- na jeden milion mieszkańców Polski 15 osób traci życie



- Od 2014 r. rośnie liczba pożarów w budynkach mieszkalnych przy spadku ogólnej liczby pożarów

Gorsze statystyki są tylko w:

Rosji – 122 oś/milion Finlandia – 23 oś/milion

Łotwa – 102 oś/milion Estonia – 122 oś/milion.

Analiza stanu bezpieczeństwa pożarowego w budynkach

Dane statystyczne pożarów w budynkach w woj. mazowieckim prezentuje tabela

Rok	Pożary Ogółem	Pożary bud mieszkalnych ogółem	Pożar d. 1-rodz. bliźniaki	Pożary bud. wielorodz.	Ofiary śmierć/ranni (bez ratowników)	Straty budynki ogółem [tys. zł]	Straty bud. [tys. zł] Maz
2015 Maz	184817 28192	29066 4046	12816 1642	12348 1711	511/4552 71/487	505.645,6	76.769,4
2016 Maz	126228 18056	31131 4226	14541 1805	12286 1695	488/4205 68/471	469.679,3	60.354,4 
2017 Maz	125892 17191	32388 4249	15872 1951	12084 1618	471/4004 73/411	482.869,9	60.496,8 
2018 Maz	149434 20373	33522 4516	16427 1480	12641 1784	526/3929 70/445	628.768,8	101.283,7 
Razem	586.371 83812	124.253 17037	59.656 687	49.359 6808	1996/16690 282/1814	2.086.963	298.904,3

Warszawa 5606
śr./rok

1476

213

1053

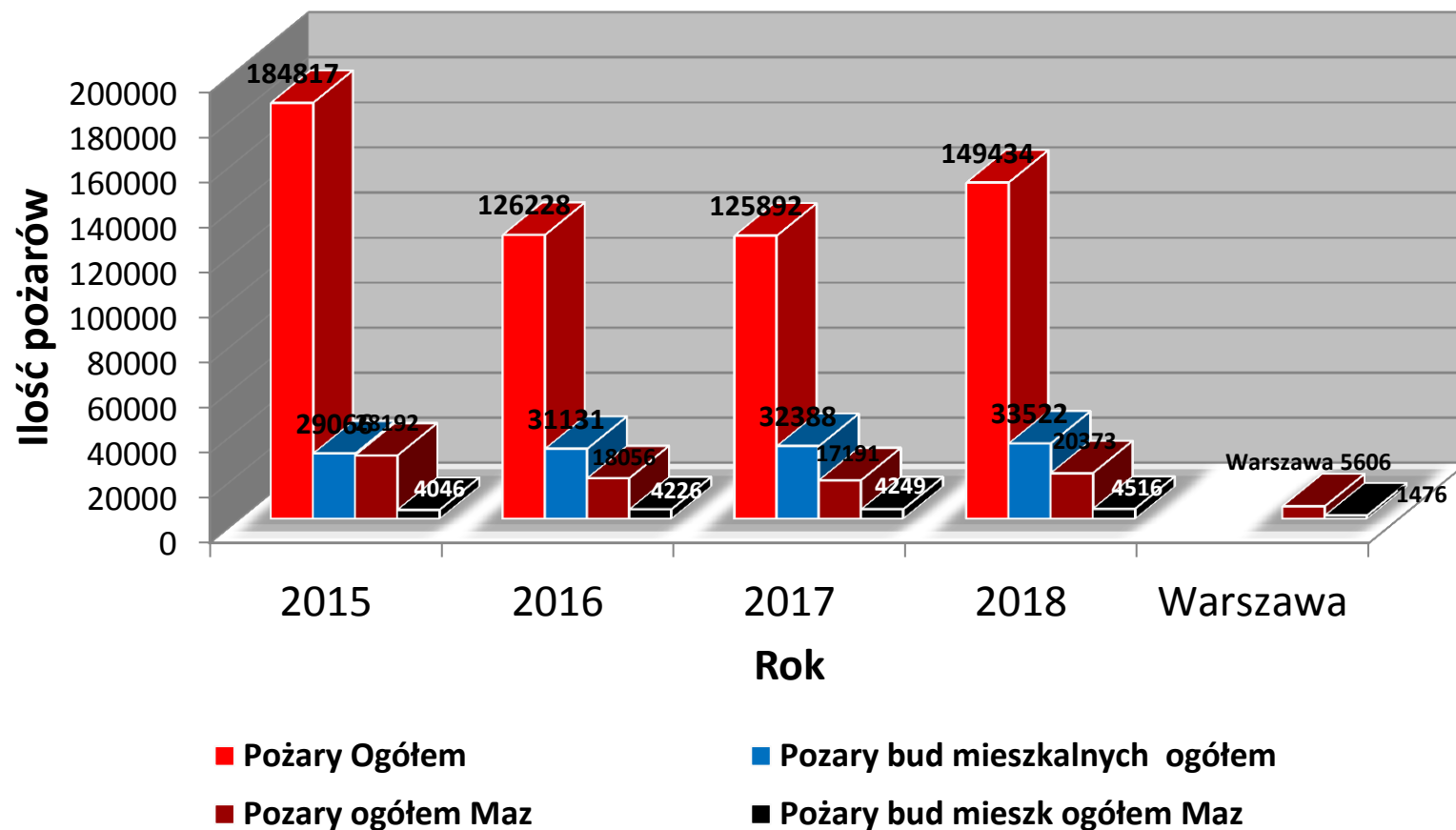
78/138

74.725

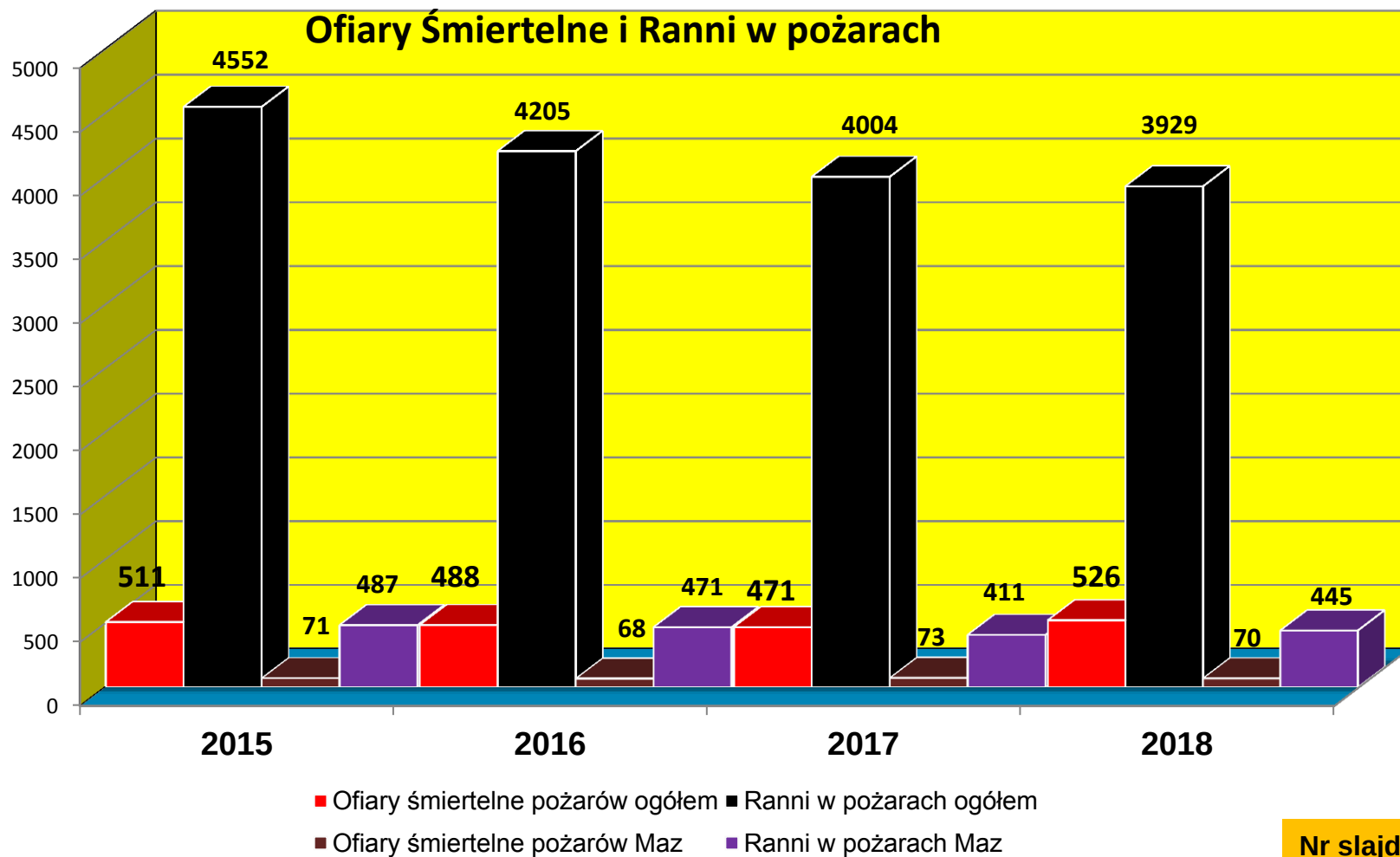
Na podstawie danych statystycznych KGSP w Warszawie „Dane statystyczne KG PSP [źródło: www.kgsp.gov.pl, 27.10.2018]”.

Analiza stanu bezpieczeństwa pożarowego w budynkach

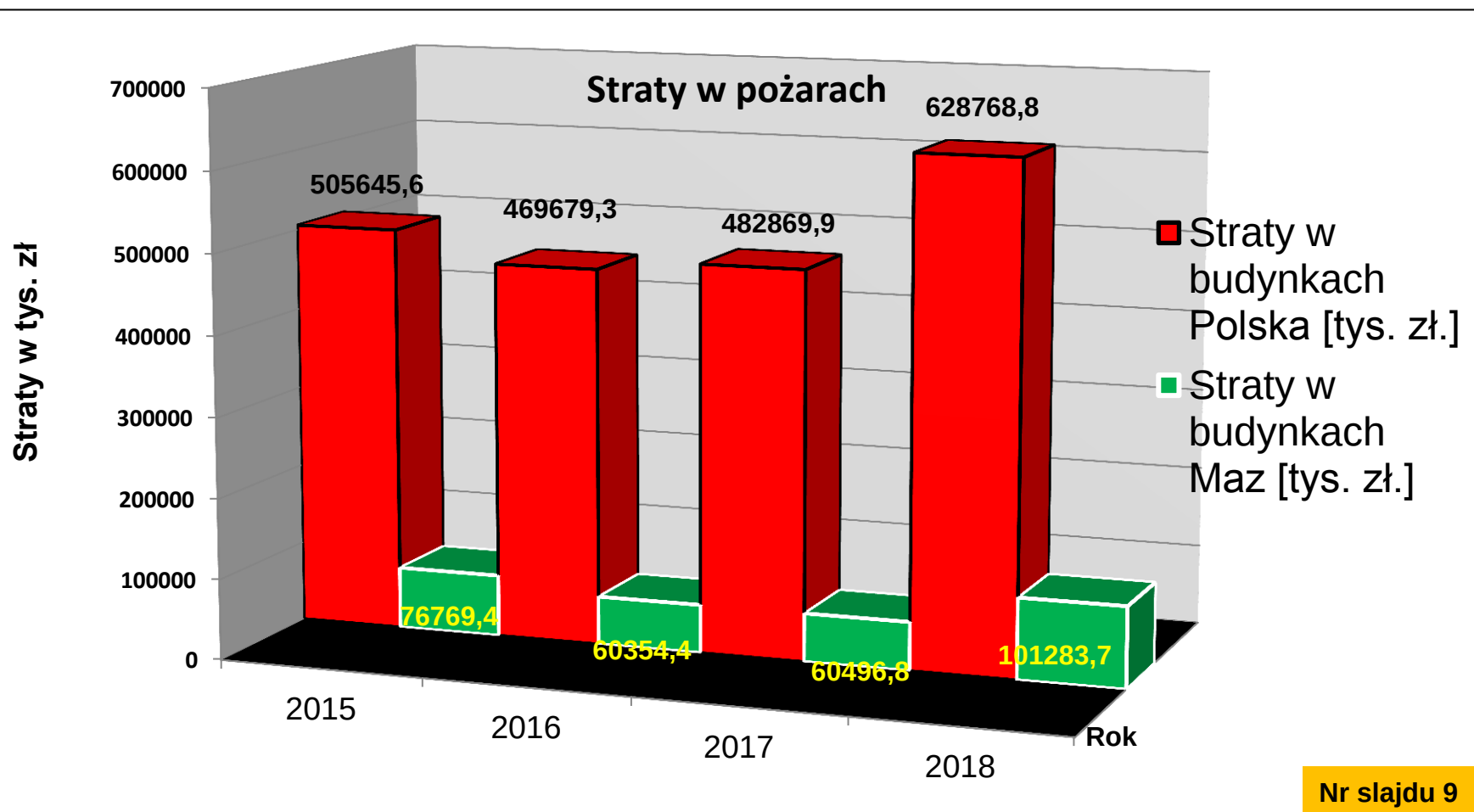
Statystyka Pożarów w latach 2015-2018



Analiza stanu bezpieczeństwa pożarowego w budynkach



Analiza stanu bezpieczeństwa pożarowego w budynkach



Analiza stanu bezpieczeństwa pożarowego w budynkach - pożary

Przykłady ostatnich pożarów w budynkach i na poddaszach budynków

- 1. Szczecin 1.10.2028r. – pożar powstaje wieczorem; ponad 80 osób ewakuowano; zniszczone mieszkanie na poddaszu i kilka mieszkań w wyniku wody do gaszenia pożaru (źródło „Radio Szczecin”)**



Przykład 1

Analiza stanu bezpieczeństwa pożarowego w budynkach - pożary

2. Łódź 28.08.2018 – pożar mieszkania przy ulicy Płockiej na III piętrze ok. 19:00; ewakuowano 4 osoby a dwie trafiły do szpitala na skutek zatrucia dymem (TVN S.A. Kontakt 24)

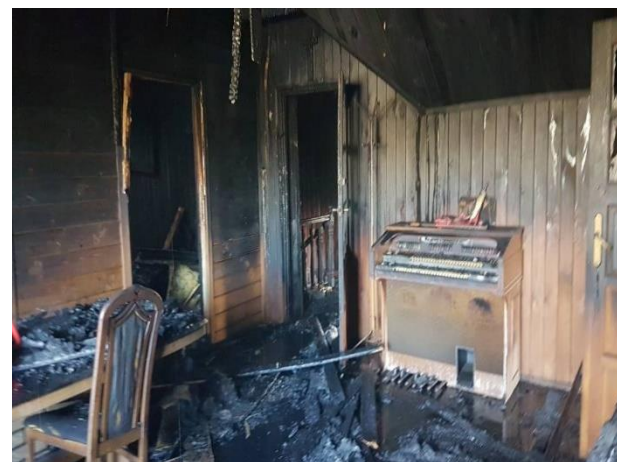


Przykład 2

Analiza stanu bezpieczeństwa pożarowego w budynkach

3. Pożar poddasza w Starachowicach 4.10.2018r. – zniszczone pomieszczenia poddasza i cz. konstrukcja dachu wraz z przekryciem

(źródło „Echo Dnia”)



Przykład 3

Analiza stanu bezpieczeństwa pożarowego w budynkach

4. Grodzisk Wielkopolski pożar na poddaszu budynku mieszkalnego przy ulicy 11 Listopada 1.10.2018r. – uszkodzone pomieszczenie na poddaszu

(źródło „Portal Nasze Miasto”)



Przykład 4

Analiza stanu bezpieczeństwa pożarowego w budynkach

5. Limanowa 6.10.2108r – pożar poddasza w budynku mieszkalnym

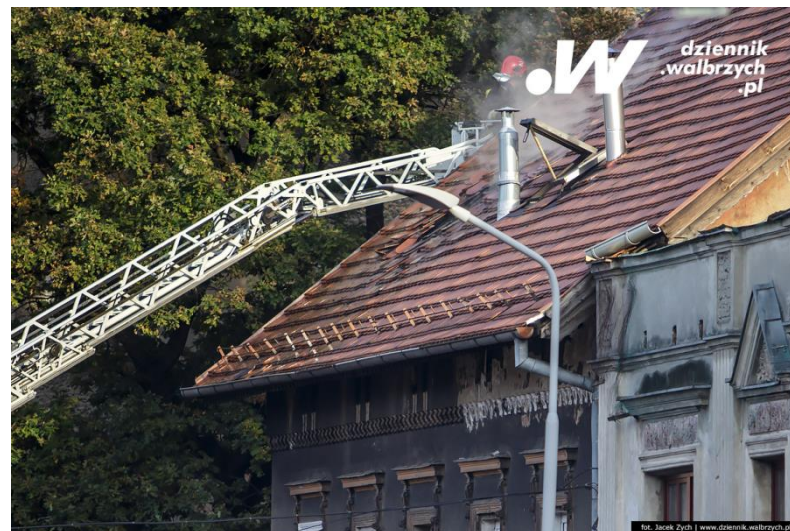
(źródło portal internetowy Limanowa !N)



Przykład 5

Analiza stanu bezpieczeństwa pożarowego w budynkach

6. Wałbrzych 4.10.2018 r. – pożar poddasza kamienicy; częściowo uszkodzone pomieszczenie i dach (źródło: dziennik „Dziennik.Wałbrzych.pl”)



Przykład 6

Analiza stanu bezpieczeństwa pożarowego w budynkach

7. Kielce – Białogon 31.01.2018r. – pożar na poddaszu budynku mieszkalnego; uszkodzone pomieszczenia i biuro (źródło gazeta „Echo Dnia”)



Przykład 7

Analiza stanu bezpieczeństwa pożarowego w budynkach

8. Gdańsk (Matarnia) 30.09.2018r. – 2 ofiary (dzieci) oraz zniszczony budynek

(źródło „Portal Nasze Miasto”)



Przykład 8

Analiza stanu bezpieczeństwa pożarowego w budynkach

9. Gdańsk 1.03.2017 - 09:26 - noc z 10 na 11 sierpnia wybuchł pożar w domu mieszkalnym przy ulicy Orfeusza. Ewakuowano około 20 osób. Przyczyna pożaru – instalacja elektryczna prowadzona w przestrzeni pom. konstrukcja dachu a obudową Źródło: [portal NaszeMiasto.pl](http://portal.NaszeMiasto.pl)



Przykład 9

Nr slajdu 18

Analiza stanu bezpieczeństwa pożarowego w budynkach

Pożar poddasza w Bydgoszczy na Wełnianym Rynku – 4.07.2018r. Źródło: Express Bydgoski



Przykład 10

Nr slajdu 19

Analiza stanu bezpieczeństwa pożarowego w budynkach

Pożar poddasza w Gogolinku – 23.09.2018r. Źródło: Express Bydgoski

Przykład 11



Analiza stanu bezpieczeństwa pożarowego w budynkach

Pożar poddasza w Bydgoszczy 2018 r. Źródło: Express Bydgoski



Przykład 12

Nr slajdu 21

Analiza stanu bezpieczeństwa pożarowego w budynkach

Pożar poddasza Bydgoszcz ul. Rycerska 22 - 01.07.2010r. Źródło: Express Bydgoski



Przykład 13

Nr slajdu 22

Analiza stanu bezpieczeństwa pożarowego w budynkach

Pożar poddasza w rzeczywistości – film z akcji gaśniczej

Budynek d. koszar wojskowych – pożary wybuchają tu od 2005 r. i było ich już 5.

(źródło „Portal Nasze Miasto”)



'Gdańsk 112' – Pożar Poddasza w Dawnych Koszarach – Gdańsk Wrzeszcz 1-3.mp4

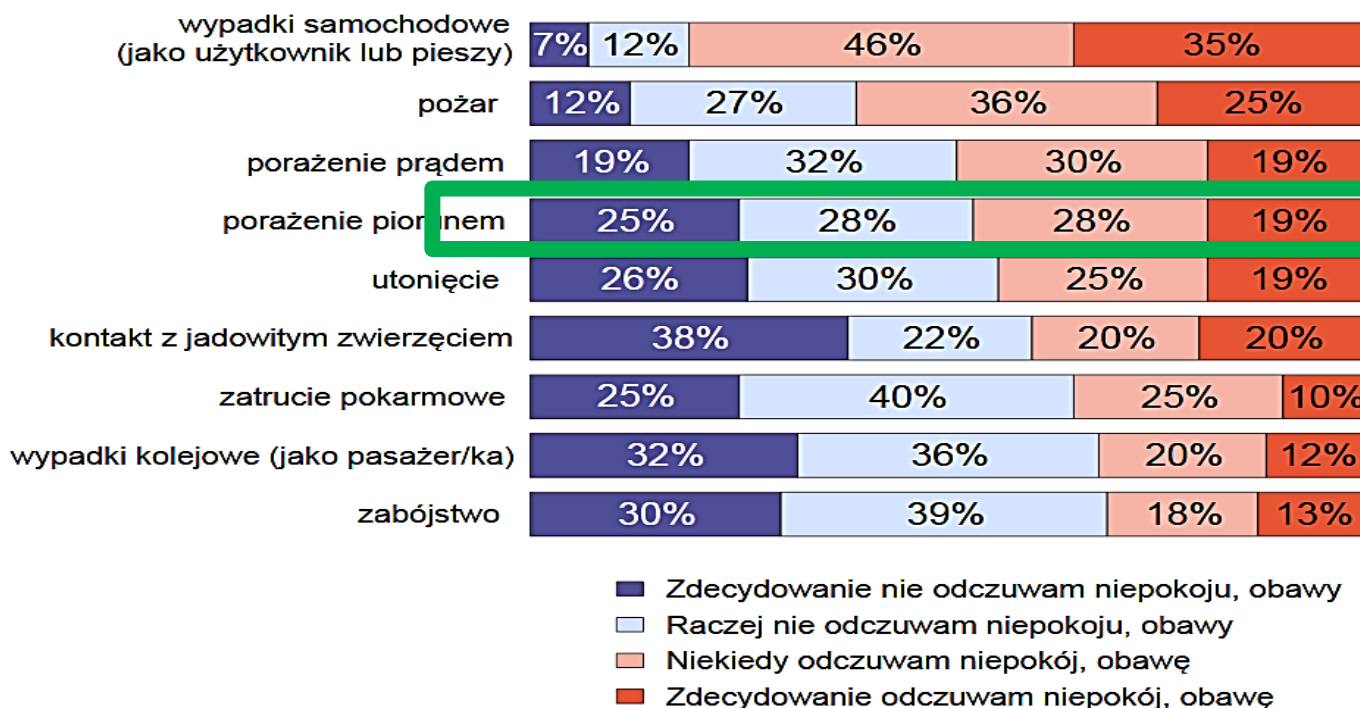
Przykład 14

Nr slajdu 23

Analiza stanu bezpieczeństwa pożarowego w budynkach

CBOS

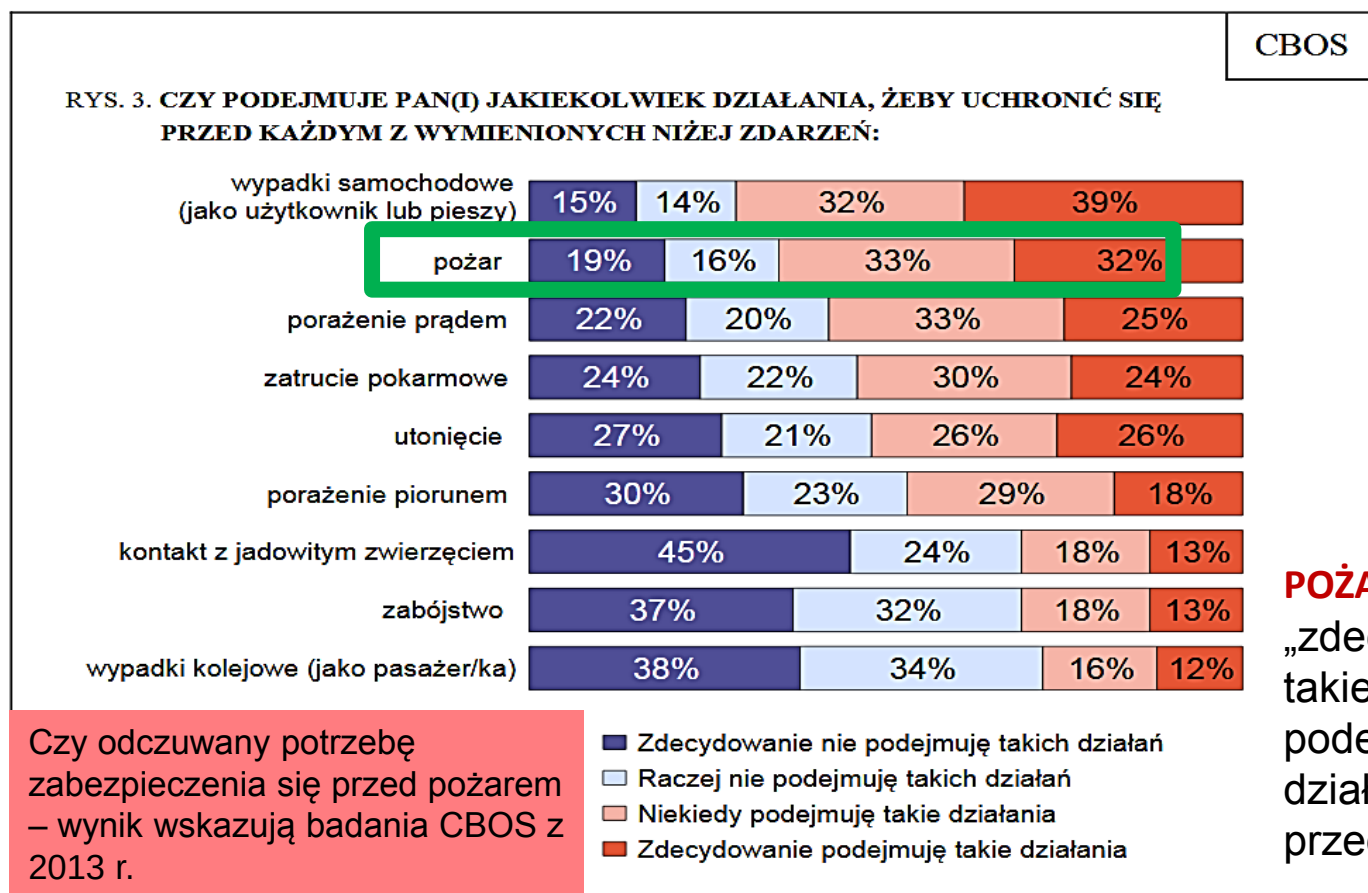
RYS. 2. W JAKIM STOPNIU ODCZUWA PAN(I) NIEPOKÓJ, OBAWĘ PRZED KAŻDYM Z WYMIENIONYCH NIŻEJ ZDARZEŃ:



Wg raportu CBOS BS/87/2013 z 2013 roku „Postawy Polaków wobec niecodziennych zdarzeń losowych” 61 proc. Polaków obawia się pożaru.

Analiza stanu bezpieczeństwa pożarowego w budynkach

Wg raportu CBOS BS/87/2013 z 2013 roku „Postawy Polaków wobec niecodziennych zdarzeń losowych”



POŻAR

„zdecydowanie podejmuję takie działania” i „niekiedy podejmuję takie działania”), by uchronić się przed pożarem - **65%**

Analiza stanu bezpieczeństwa pożarowego w budynkach

Jak chronić się przed pożarem ?

- montaż czujek do wykrywania pożaru (dymu)
- budowa budynku i zabudowa poddaszy z materiałów niepalnych (płyta gipsowa)
- izolacje ścian i poddaszy z materiałów niepalnych
- wyposażenie b. 1-rodzin. i mieszkań w b. wielorodzinnych w gaśnice



Analiza stanu bezpieczeństwa pożarowego w budynkach

W Polsce dobrowolnie nie inwestuje się w bezpieczeństwo pożarowe.

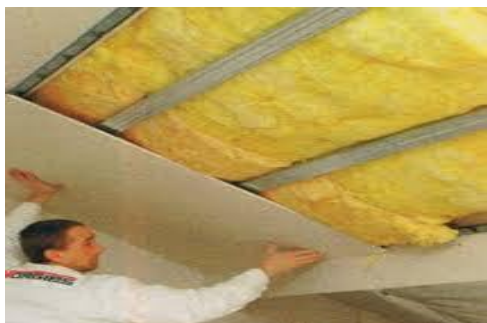
Bezpieczeństwo pożarowe budynku dla którego brak „sztywnych” norm projektowych i wykonawczych np. budynki mieszkalne jednorodzinne można podnieść poprzez zastosowanie:

1. Aktywnych zabezpieczeń (czujki z sygnalizatorem akustycznym, gaśnice)
2. Biernych zabezpieczeń przeciwpożarowych takich jak
 - ❖ niepalne materiały na konstrukcje budynku (ściany, stropy) i pokrycia dachowe
 - ❖ zabudowa poddaszy z wykorzystaniem płyt GK i płyt w klasie odporności ogniowej EI GK osłaniających palną konstrukcję drewnianą dachu, zgodnie z §219 WT
 - ❖ uodparnianie środkiem ognioochronnym drewna stosowanego w budowie budynku
 - ❖ wykonywanie instalacji elektrycznych zgodnie z normami i sztuka budowlana, szczególnie gdy instalacje będą mocowane do elementów drewnianych budynku.



Analiza stanu bezpieczeństwa pożarowego w budynkach

Takie rozwiązania należy przewidywać już na etapie projektu domu. W znacznym stopniu mogą one ograniczyć ryzyko wystąpienia pożaru lub jego rozprzestrzenienia się na cały budynek. *Dysponując niezbyt wielkim nakładem finansowym i dokładając niewiele środków, możemy znacznie poprawić swoje bezpieczeństwo pożarowe czy odporność pożarową budynków, chociażby wybierając niepalne materiały budowlane, w tym niepalne płyty gipsowe.*



Jednak nie ma możliwości 100% zabezpieczenia się przed pożarem.

Odporność pożarowa budynków i odporność ogniowa elementów budynku

Definicja klasy odporności pożarowej

Zdolność budynku do zachowania przez określony czas zaprojektowanych parametrów użytkowych w warunkach pożaru w wyniku spełniania w ustalonym czasie wymagań dotyczących nośności ogniowej, szczelności ogniowej i/lub izolacyjności cieplnej przez elementy budowlane wchodzące w skład budynku, które charakteryzowane są odpornością ogniową.

Spełnienie cech może być potwierdzone badaniami ogniowymi lub ustalone innymi metodami np. obliczeniowymi albo symulacjami komputerowymi w oparciu o dokument odniesienia np. PN-EN dot. projektowania konstrukcji stalowych, żelbetowych

Klasa odporności pożarowej dot. wszystkich budynków, za wyjątkiem określonych w § 213 warunków technicznych MI z 2002 r. ze zm.

Odporność pożarowa budynków i odporność ogniowa elementów budynku

Definicja budynku wg ustawy prawo budowlane

Budynek - należy przez to rozumieć taki obiekt budowlany, który jest trwale związany z gruntem, wydzielony z przestrzeni za pomocą przegród budowlanych oraz posiada fundamenty i dach

Klasa odporności pożarowej dot. tylko budynku i jest określona w § 212

Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12. 04. 2002 r., w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2002r. nr 17, poz. 690, zm. z 2009 r.)

Klasy odporności pożarowej nie można ustalać oddzielnie dla stref pożarowych w budynku za wyjątkiem przypadku określonego w § 210 w/w rozporządzenia tzn. gdy strefa pożarowa stanowi wydzieloną w pionie cz. budynku od fundamentu do dachu oraz w § 212 ust.6 i 7 (kondygnacje)

Odporność pożarowa budynków i odporność ogniowa elementów budynku

Budynki kategorii zagrożenia ludzi ZL

Budynek	ZL I	ZL II	ZL III	ZL IV	ZL V
Niski (N)	B	B	C	D	C
Średniowysoki (SW)	B	B	B	C	B
Wysoki (W)	B	B	B	B	B
Wysokościowy (WW)	A	A	A	A	A

Obniżenie wymaganej klasy odporności pożarowej w niektórych budynkach niskich (N) do poziomu, który określa poniższa tabela:

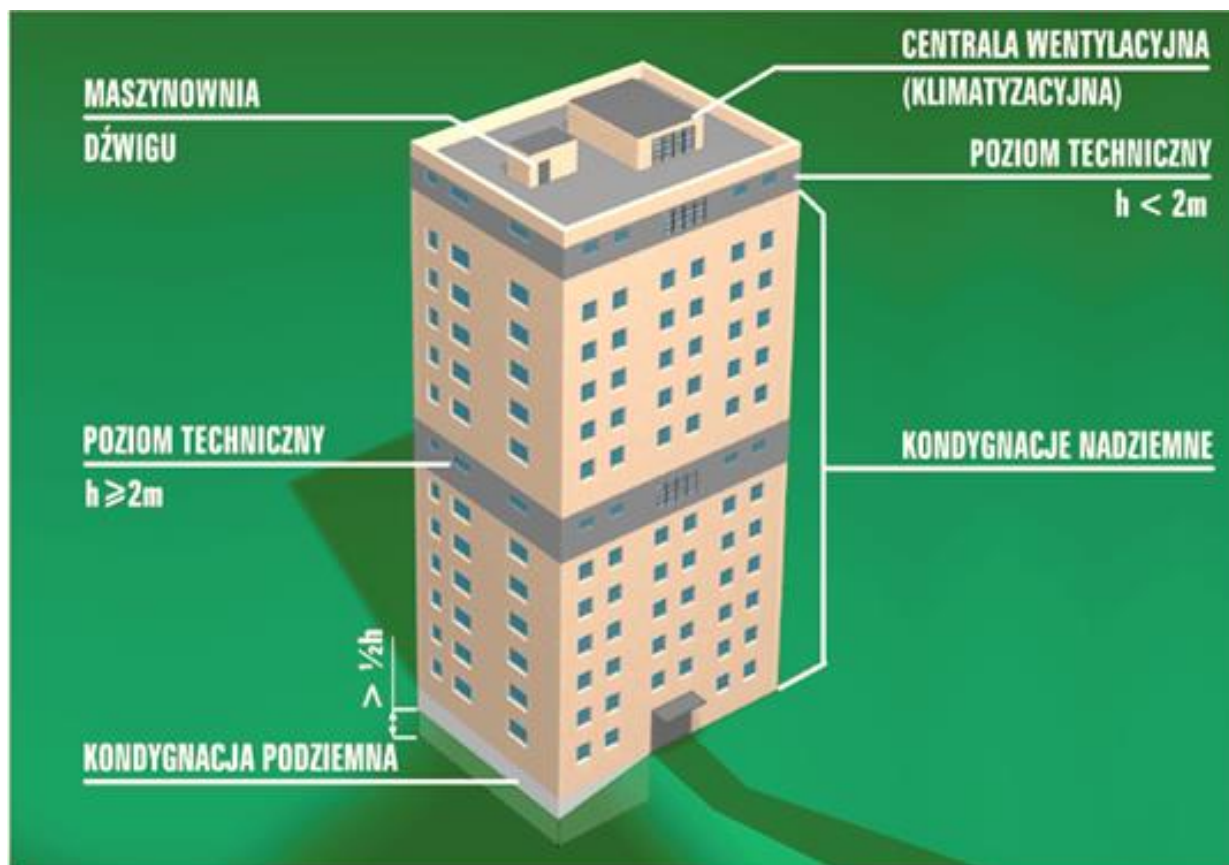
Liczba kondygnacji nadziemnych	ZL I	ZL II	ZL III
1	2	3	4
1	D	D	D
2*)	C	C	D

Ważne:

Nie dopuszcza się obniżania klasy dla budynków ZLIV (mieszkalne w tym jednorodzinne) i ZLV !!!

Klasy odporności pożarowej budynków

Ustalanie wysokości budynku



Nadbudówki techniczne ponad dachem i poziomy techniczne $h < 2m$, nie stanowią kondygnacji
 h - wysokość kondygnacji (poziomu) w świetle

Nie stanowi kondygnacji budynku:

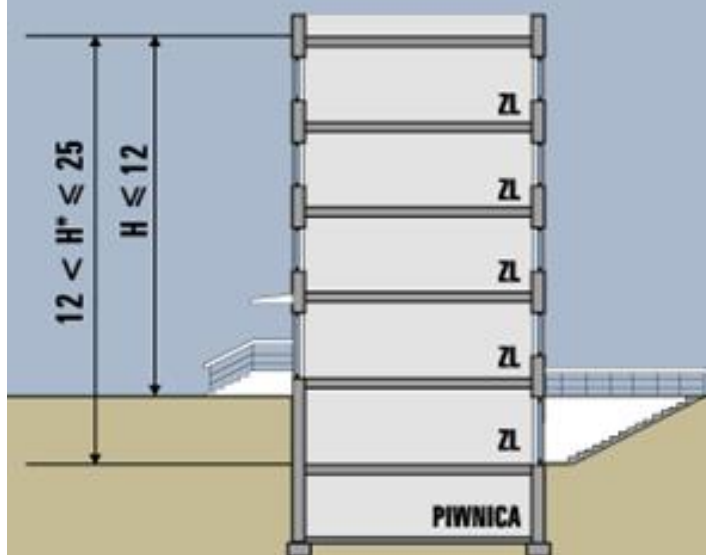
- Maszynownia dźwigu ponad dachem
- Centrale wentylacyjne

Klasy odporności pożarowej budynków

Ustalanie klasy odporności pożarowej budynku

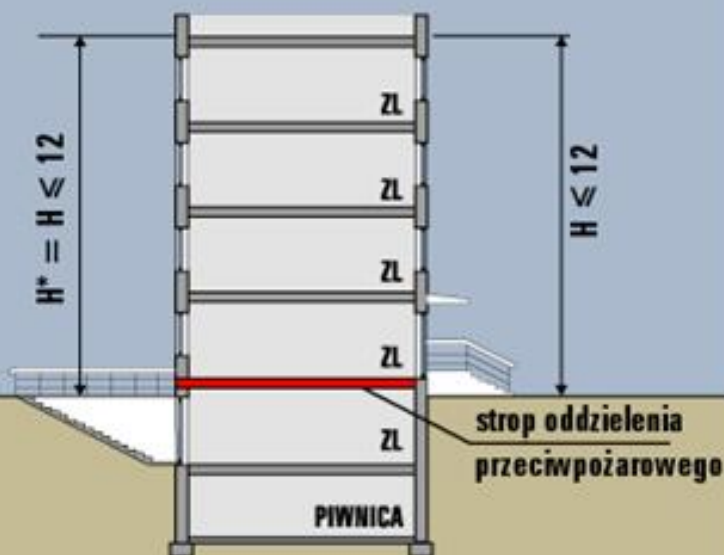
Do ustalenia klasy odporności pożarowej budynku ZL:

- wysokość skorygowana $H^* > 12\text{m}$
 - 5 kondygnacji ZL
- budynek średniowysoki (SW)



Do ustalenia klasy odporności pożarowej budynku ZL:

- wysokość skorygowana $H^* \leq 12\text{m}$
 - 4 kondygnacje ZL
- budynek niski (N)

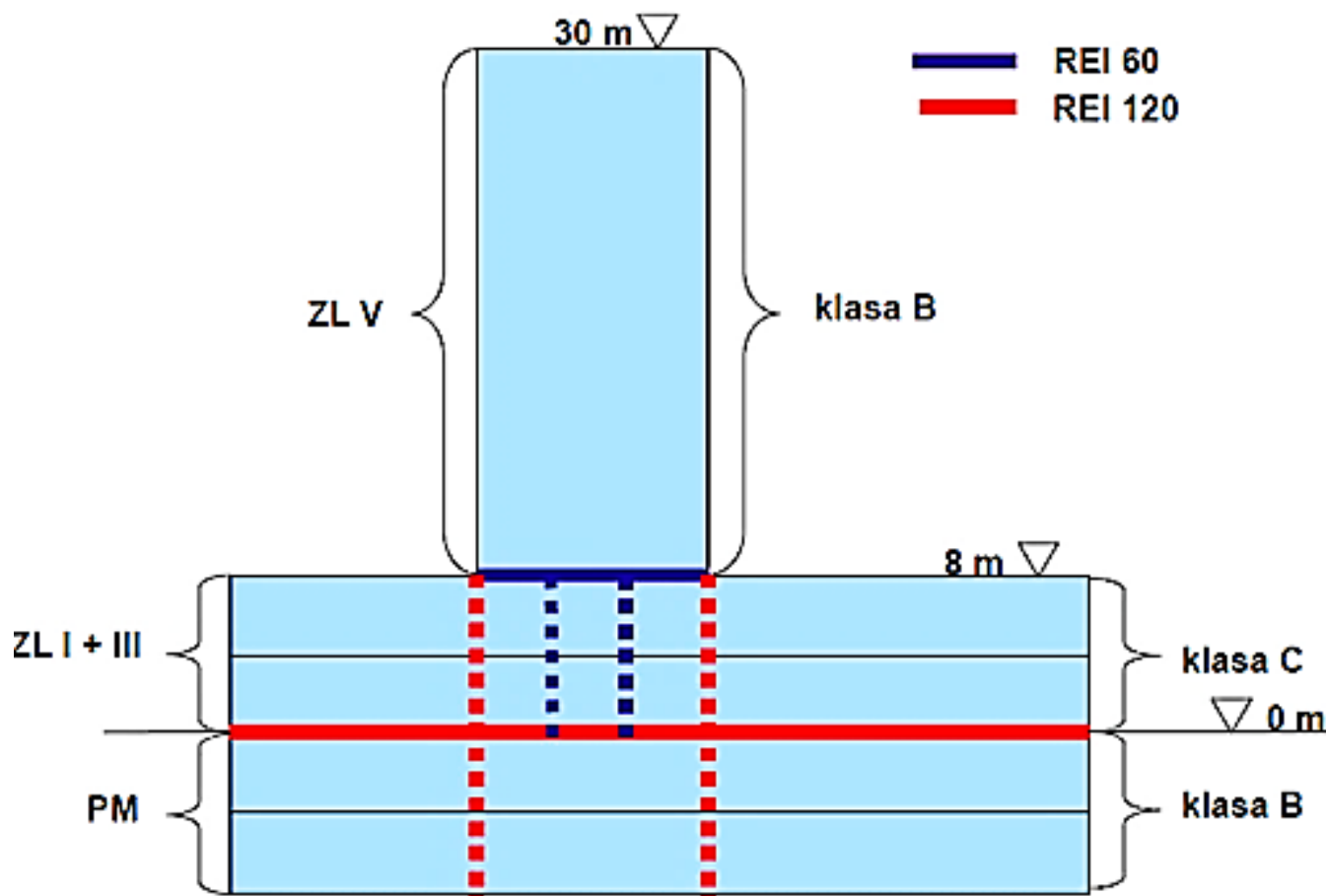


H - wysokość budynku

H^* - skorygowana wysokość budynku

Klasy odporności pożarowej budynków

Przypadek nietypowy ustalania klasy odporności pożarowej budynku



Klasy odporności pożarowej budynków

§ 212. 6. W budynku wielokondygnacyjnym, którego kondygnacje są zaliczone do różnych kategorii ZL lub PM, klasy odporności pożarowej określa się dla poszczególnych kondygnacji odrębnie, zgodnie z zasadami określonymi w ust. 2-4

Dopuszczalne jest przyjęcie dla części parterowej budynku stanowiącej odrębną strefę pożarową zaliczaną do kategorii zagrożenia ludzi ZL I, klasy odporności pożarowej „D” (§ 212 ust. 3), zaś dla wyższych kondygnacji tego budynku klasy odporności pożarowej odpowiedniej dla ich przeznaczenia i wysokości (§ 212 ust. 2), np. „C”, pod warunkiem, że klasa odporności ogniowej głównych konstrukcji nośnych utrzymujących wyższe kondygnacje, a także stropu oddzielenia przeciwpożarowego pomiędzy kondygnacją parteru, a wyższymi kondygnacjami, będą odpowiednie dla klasy odporności pożarowej tych wyższych kondygnacji. Należy przy tym mieć na uwadze, aby zniszczenie niższej części budynku nie miało wpływu na odporność ogniową elementów konstrukcji części wyższej, co powinno być zapewnione np. poprzez oddylatowanie tych części od siebie.

Klasy odporności pożarowej budynków

Klasa odporności ogniowej pasa między-kondygnacyjnego pomiędzy kondygnacjami części niższej i wyższej, powinna być przyjęta zgodnie z ustaleniami § 216 ust. 1 rozporządzenia MI (WT z 2002r.) odpowiednio do klasy odporności pożarowej części, dla której jest ona wyższa.

Zastosowanie mają tu też wymagania określone w § 218 ust. 1-3, dotyczące zapewnienia odpowiedniej klasy odporności ogniowej dla przekrycia dachu części niższej budynku w pasie o szerokości 8 m od ściany z otworami części wyższej. (Wyjaśnienia KG z listopada 2011r.)

Klasy odporności ogniowej dachu

Klasa odporności ogniowej dachu

Konstrukcja dachu wymaga odporności ogniowej

- **R30** dla klasy A i B
- **R15** dla klasy C oraz tylko NRO (bez klasy) dla D i E.

Nowe wymaganie dla dachu wprowadzono w 2009 roku po nowelizacji warunków technicznych a dot. ono przekrycia dachu.

Przekrycie dachu składa się z:

- warstwy nośnej dla izolacji i membran,
- oraz warstwy zewnętrznej zabezpieczającej przed warunkami atmosferycznymi.

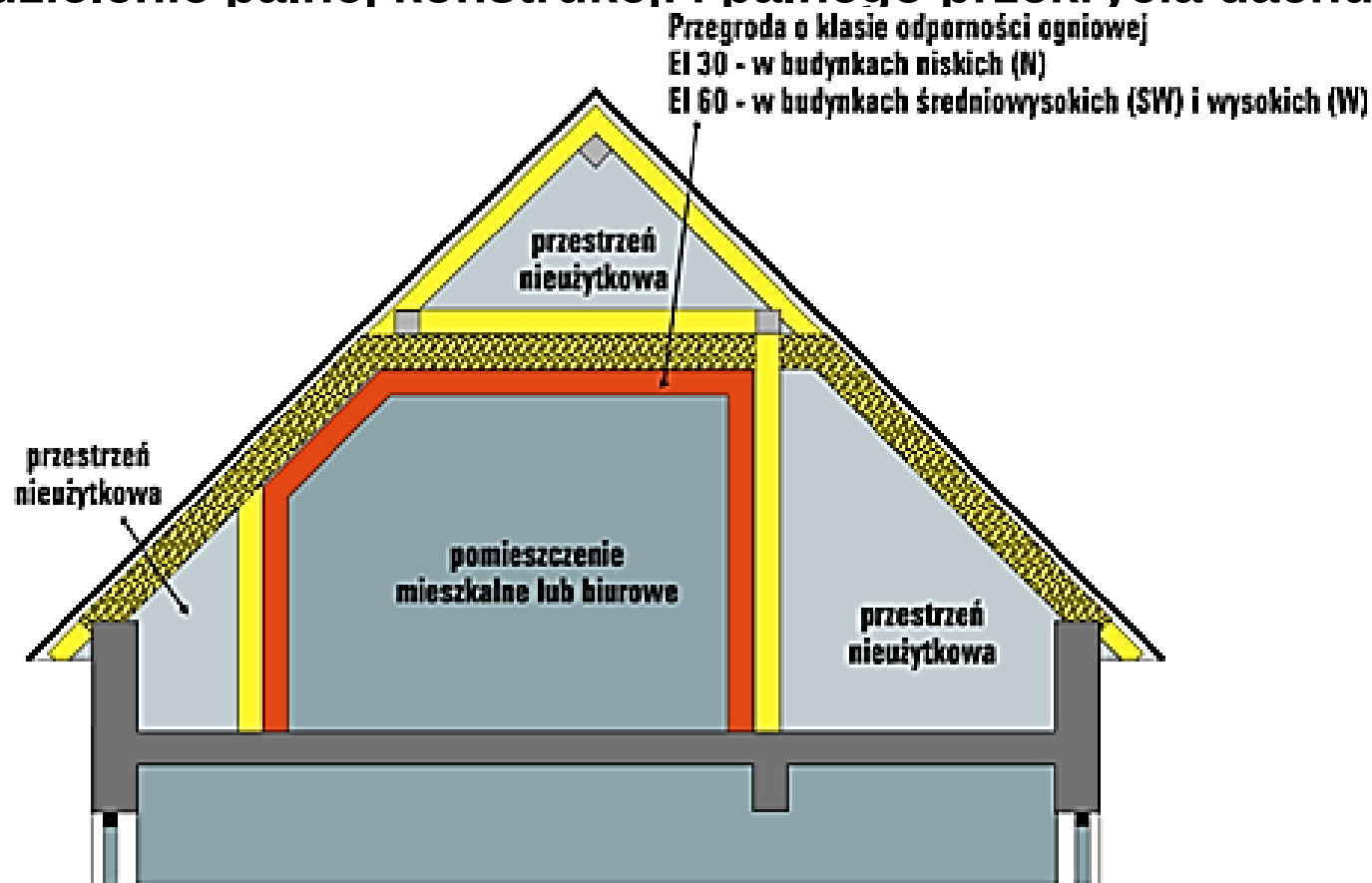
Przekrycie NRO dachu nie powinno ulec zapaleniu pod wpływem ognia zewnętrznego co opisuje parametr $B_{ROOF}(t1)$ lub B_{ROOF} .

Pokrycia dachowe powinny być NRO (w niektórych przypadkach SRO) i mieć klasyfikację w zakresie rozprzestrzeniania ognia z podanym kryterium $B_{ROOF}(t1)$

Przekrycia dachowe z materiałów naturalnych niepalnych (blacha, żwir, dachówka, łupki kamienne) bez badań uznaje się za spełniające wymagania i mają one klasyfikację B_{ROOF}

Klasy odporności pożarowej budynków

Oddzielenie palnej konstrukcji i palnego przekrycia dachu

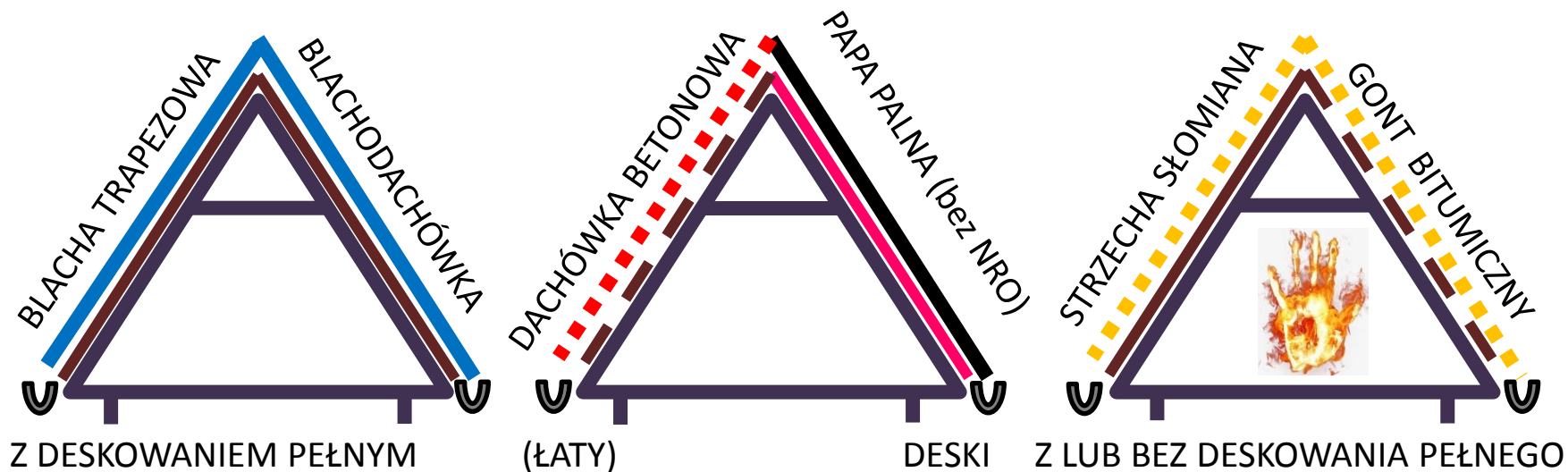


Uwaga:
Wymagana klasa odporności ogniowej powinna być zapewniona przez zastosowane rozwiązanie systemowe

Klasy odporności pożarowej budynków

Zasady poprawnego projektowania

Klasa odporności ogniowej dachu **Poddasza użytkowe w budynkach mieszkalnych jednorodzinnych** - PRZYKŁADY PRZEKRYĆ DACHÓW WRAZ Z PALNĄ KONSTRUKCJĄ WIĘŻBY DACHOWEJ ZAKWALIFIKOWANYCH JAKO PALNE W ZAKRESIE REAKCJI NA OGIEŃ



§ 219. 2. W budynkach ZL III, ZL IV i ZL V poddasze użytkowe przeznaczone na cele mieszkalne lub biurowe powinno być oddzielone od palnej konstrukcji i palnego przekrycia dachu przegrodami o klasie odporności ogniowej:

- 1) w budynku niskim - E I 30;
- 2) w budynku średniowysokim i wysokim - EI60

Klasy odporności pożarowej budynków

Zasady poprawnego projektowania

Interpretacje § 219. ust. 2

dotychczasowa interpretacja w środowisku inżynierów, projektantów, organów państwowej straży pożarnej i cz. rzeczoznawców ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych

Jeżeli w budynku ZL IV niskim mieszkalnym jakikolwiek element dachu jest palny np. przekrycie, warstwy izolacyjne, membrany paroprzepuszczalne - to **zabudowę** **traktujemy jako palną i należy ją oddzielić od poddasza użytkowego przegrodą w klasie EI30 zgodnie z § 219. pkt 2. Warunków Technicznych.**

Interpretacja autora prezentacji:

Wg § 219. ust. 2 warunek zabudowy poddasza w klasie EI30/EI60 występuje wtedy gdy mamy jednocześnie palną konstrukcję i palne przekrycie dachu

wynika to z użycia w zapisie koniunkcji – co w polskim języku oznacza konieczność spełnienia obu warunków jednocześnie aby wartość była prawdziwa.

Odporności pożarowa budynków i przegrody oddzielające palne elementy budynku od przestrzeni użytkowych : PODDASZA

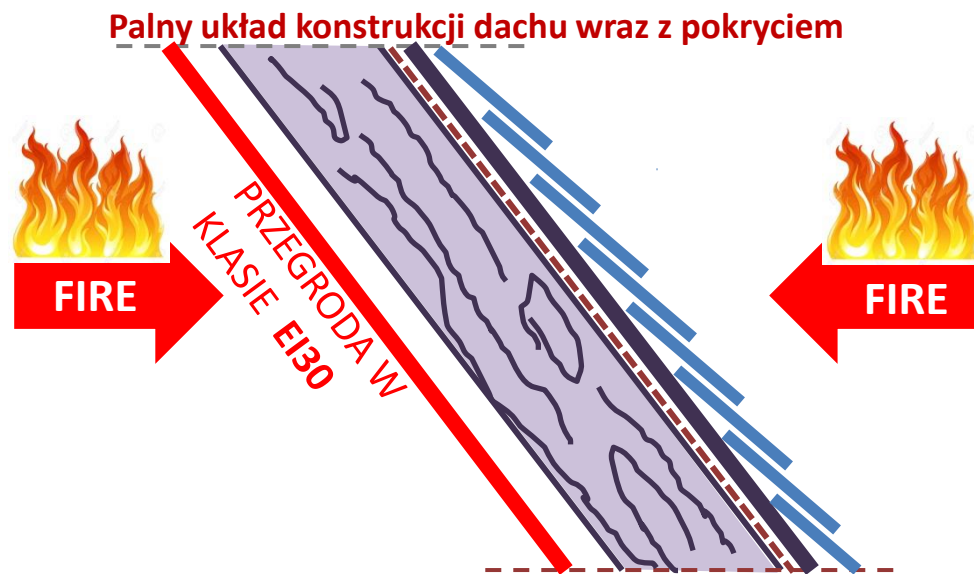
Szczególne wymagania dla poddaszy określono w warunkach technicznych

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12. 04. 2002 r., w sprawie **warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie** (Dz.U. 2002r. nr 17, poz. 690 ze zm. z 2009 r.; tekst jednolity Dz. U. 2015r. poz. 1422 oraz zmiany Dz.U. 2017 nr 2285 – obowiązywanie od 1.01.2018r.)

§ 219. 1. Przekrycie dachu o powierzchni większej niż 1000 m² powinno być nierozprzestrzeniające ognia, a palna izolacja cieplna przekrycia powinna być oddzielona od wnętrza budynku przegrodą o klasie odporności ogniowej nie niższej niż R E 15.

§ 219. 2. *W budynkach ZL III, ZL IV i ZL V poddasze użytkowe przeznaczone na cele mieszkalne lub biurowe powinno być oddzielone od palnej konstrukcji i palnego przekrycia dachu przegrodami o klasie odporności ogniowej:*

- 1) w budynku niskim - EI30 (b. mieszkalne jednorodzinne)*
- 2) w budynku średniowysokim i wysokim - EI60.*



Odporności pożarowa budynków i przegrody oddzielające palne elementy budynku od przestrzeni użytkowych : PODDASZA

Ważne:

Interpretacja autora prezentacji:

Wg § 219. ust. 2 warunek zabudowy poddasza w klasie EI30/EI60 występuje wtedy gdy mamy jednocześnie palną konstrukcję i palne przekrycie dachu

wynika to z użycia w zapisie koniunkcji (**koniunkcja „i” to cel przepisu -ratio legis**) – co w polskim języku oznacza konieczność spełnienia obu warunków jednocześnie aby wartość była prawdziwa.

w innym wypadku obudowa w klasie EI30/EI60 nie jest formalnie wymagana !!!

Klasy odporności pożarowej budynków.

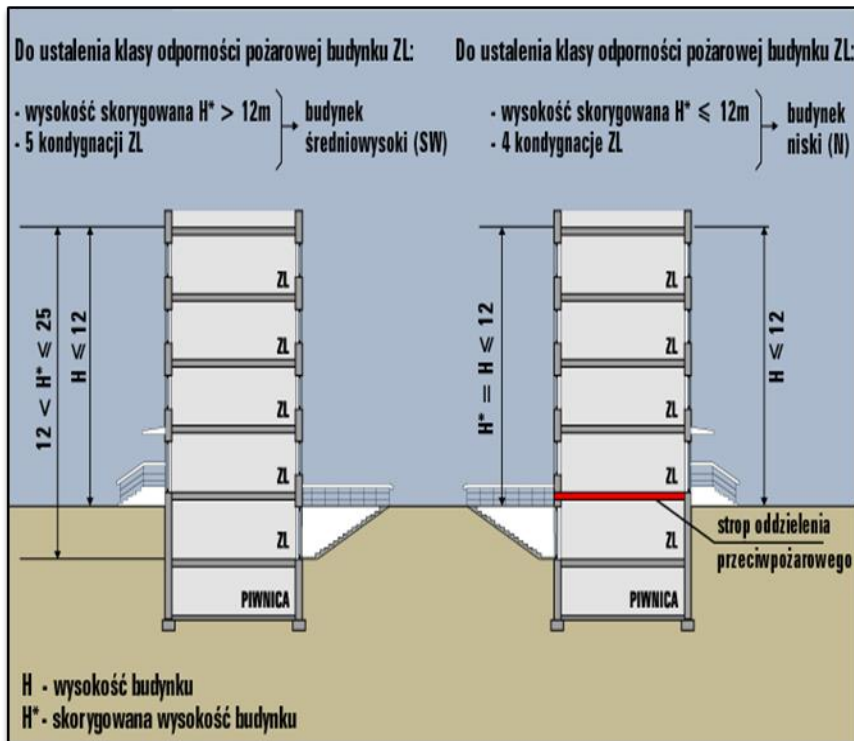
Wymagania dodatkowe

Budynki wyłączone z zasady projektowania w klasie odporności pożarowej

- ❖ **do trzech kondygnacji nadziemnych łącznie:**
 - **mieszkalne: jednorodzinne, zagrodowe i rekreacji indywidualnej ZL,**
 - **mieszkalne i administracyjne w gospodarstwach leśnych ZL,**
- ❖ ***wolno stojące do dwóch kondygnacji nadziemnych łącznie:***
 - ***o kubaturze brutto do 1.500 m³ przeznaczonych do celów turystyki i wypoczynku ZL,***
 - ***gospodarczych w zabudowie jednorodzinnej i zagrodowej oraz w gospodarstwach leśnych IN PM,***
 - ***o kubaturze brutto do 1.000 m³ przeznaczonych do wykonywania zawodu lub działalności usługowej i handlowej, także z częścią mieszkalną ZL PM,***
- ❖ **wolno stojące garaże o liczbie stanowisk postojowych nie większej niż 2 PM**

Klasy odporności pożarowej budynków. Wymagania dodatkowe

Ustalanie klasy odporności pożarowej budynku z kondygnacją podziemną ZL

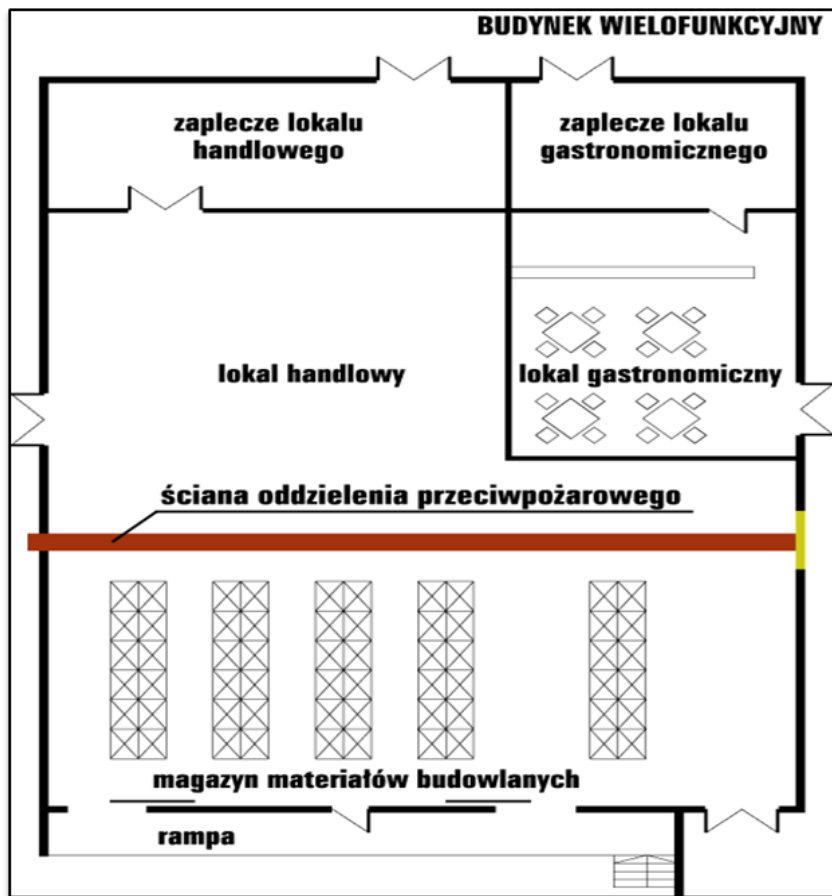


Jeżeli część podziemna budynku jest zaliczona do ZL, klasę odporności pożarowej budynku ustala się, przyjmując jako liczbę jego kondygnacji lub jego wysokość odpowiednio: sumę kondygnacji lub wysokości części podziemnej i nadziemnej, przy czym do tego ustalenia nie bierze się pod uwagę tych części podziemnych budynku, które są oddzielone elementami oddzielenia przeciwpożarowego o klasie odporności ogniowej co najmniej REI 120 i mają bezpośrednie wyjścia na zewnątrz.

Klasy odporności pożarowej budynków

Wymagania dodatkowe

Ustalanie klasy odporności pożarowej cz. budynku nie powiązanych funkcjonalnie



Jeżeli w budynku znajdują się pom. produkcyjne, magazynowe lub techniczne, niepowiązane funkcjonalnie z częścią budynku zaliczoną do ZL, pomieszczenia te powinny stanowić odrębną strefę pożarową, dla której oddzielnie ustala się klasę odporności pożarowej,

z zastrzeżeniem §220 (kotłownia, skład paliwa, magazyn oleju opałowego, wentylatornia – te pomieszczenia mogą być wydzielone pożarowo i nie stanowią odrębnej strefy pożarowej)

Klasy odporności pożarowej budynków

Wymagania dodatkowe

Ustalanie klasy odporności pożarowej budynku wielokondygnacyjnego

W budynku wielokondygnacyjnym, którego kondygnacje są zaliczone do różnych kategorii ZL lub PM, klasy odporności pożarowej określa się dla poszczególnych kondygnacji odrębnie

O czym należy pamiętać:

1. Wielkość strefy pożarowej

- ❖ Jeżeli kondygnacje nie są strefami pożarowymi to obowiązuje dopuszczalna wielkość strefy ustalona dla przypadku o najmniejszej powierzchni, po uwzględnieniu wysokości budynku np. kondygnacja 0-PM o $Q_d = 2000 \text{ MJ/m}^2$ (SP do 4000 m^2); 1-ZLIII (8000 m^2); 2-ZLIV (8000 m^2), bud. N
- Gdy kondygnacje nie są oddzielone pożarowo obowiązuje wielkość strefy 4000 m^2

2. Pasy między-kondygnacyjne

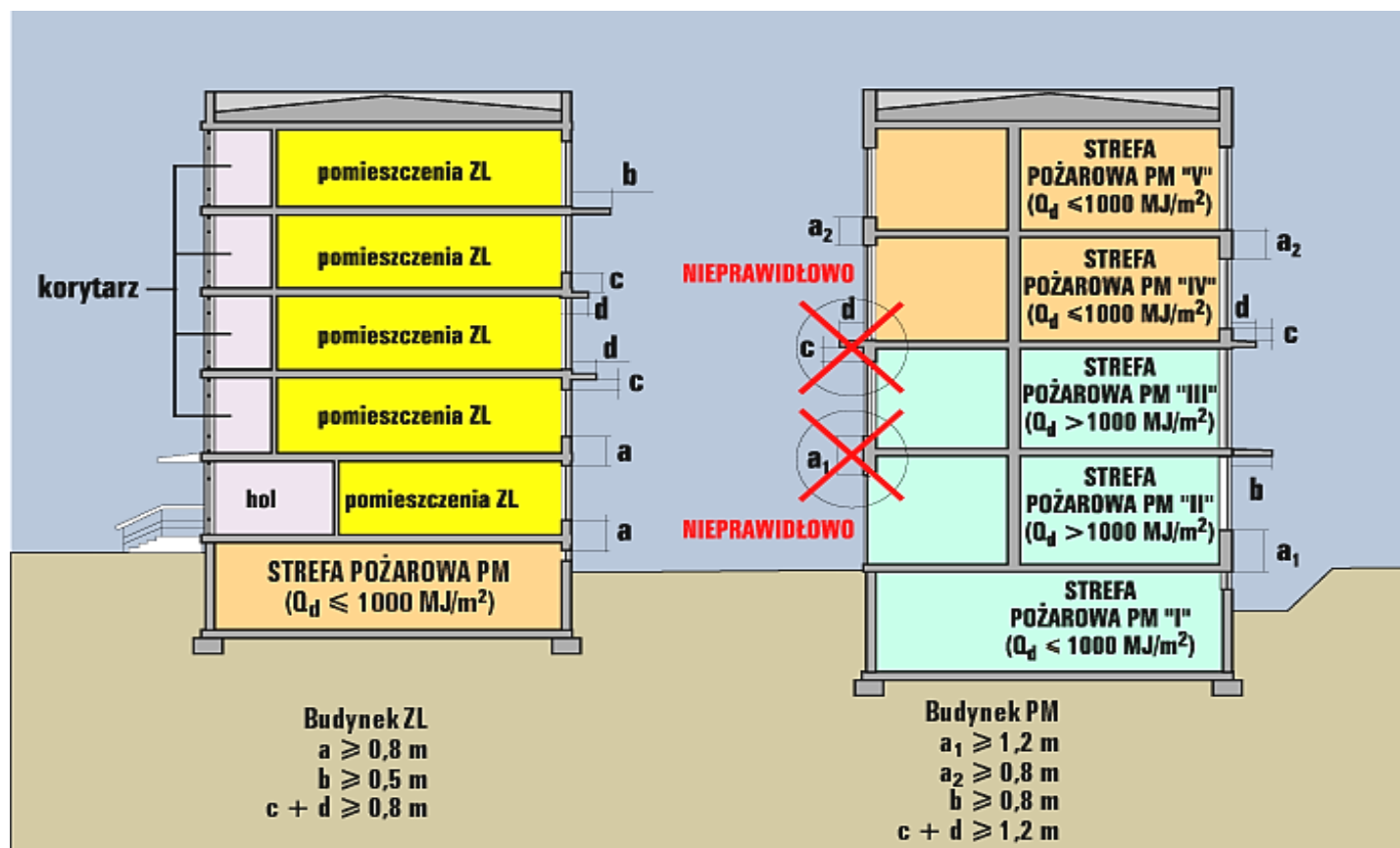
- ❖ Szerokość pasa to $0,8 \text{ m}$ pom. kondygnacjami ZL i PM o $Q_d < 500 \text{ MJ/m}^2$ oraz $1,2 \text{ m}$ nad kondygnacją PM o $Q_d > 1000 \text{ MJ/m}^2$

3. Na pasach m-kondygnacyjnych nie należy stosować palnej izolacji z uwagi na wymagania przepisów dla ściany zewnętrznej § 216; odporność ogniowa dot. zewnętrznej i wewnętrznej strony ściany i pasa

Klasy odporności pożarowej budynków. Wymagania dodatkowe

Ustalanie klasy odporności pożarowej budynku wielokondygnacyjnego

§ 224. 1. W ścianach zewnętrznych budynku wielokondygnacyjnego nad strefą pożarową PM, o gęstości obciążenia ogniowego powyżej 1.000 MJ/m^2 , wysokość pasa między-kondygnacyjnego powinna wynosić co najmniej $1,2 \text{ m}$.



Klasy odporności pożarowej budynków

Wymagania dodatkowe

Obniżenie klasy odporności pożarowej budynku

Obniżenie klasy odporności pożarowej nie dotyczy:

- ✓ **budynków ZLII** (szpitale, domy pomocy dla osób starszych, przedszkola, żłobki)
- ✓ **budynków wysokich** wielokondygnacyjnych (W)
- ✓ **budynków wysokościowych** wielokondygnacyjnych (WW)

Obniżenie klasy odporności pożarowej budynku o jedną w stosunku do wynikającej z przepisów możliwe jest po zastosowaniu samoczynnych urządzeń gaśniczych wodnych

- ✓ **w każdym budynku ZLI, ZLIII, ZLIV, ZLV, PM niskim N i średniowysokim SW**
- ❑ dla budynku jednokondygnacyjnego wyposażonego w samoczynne urządzenia gaśnicze wodne można przyjąć klasę E odporności pożarowej.

Obniżenie klasy odporności pożarowej budynku, w przypadkach wymienionych wyżej oraz w § 214, nie zwalnia z zachowania wymaganej pierwotnie klasy odporności ogniowej elementów oddzielenia przeciwpożarowego; np. bud. ZLIII, 3-kon. niski z tryskaczami; klasa pierwotna C, po obniżeniu z uwagi na tryskacze D; klasa elementu oddzielenia ppożarowego REI120 (Nie REI60 – jak dla bud. w klasie D)

Klasy odporności pożarowej budynków. Standardy do projektowania

Projektując element nośny w określonej klasie np. R60 lub REI60 należy stosować zasady wynikające z norm, wiedzy technicznej i/lub wyników badań Instytutów Naukowych jak np. ITB, BRE Global Garston, Herts.

Normy do projektowania (wybór):

- **PN-EN 1990^{*)}: Eurokod: Podstawy projektowania konstrukcji**
- **PN-EN 1992^{*)}: Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu**
- **PN-EN 1992-1-2-EC Projektowanie konstrukcji z betonu na warunki pożarowe**
- **EN 1993 Eurokod 3 Projektowanie konstrukcji stalowych**
- **PN-EN 1993-1-2:2007 Projektowanie konstrukcji stalowych, Cz. 1-2: Obliczanie konstrukcji z uwagi na warunki pożarowe**
- **PN-EN 1995-1-2:2008 Projektowanie konstrukcji drewnianych, Cz. 1-2: Projektowanie konstrukcji z uwagi na warunki pożarowe**

Klasy odporności pożarowej budynków. Zasady projektowania – konstrukcje stalowe

Konstrukcje stalowe

Klasę odporności ogniowej „R” uzyskuje się przez zabezpieczenie ognioochronne (malowanie, natrysk, obudowa skrzynkowa).

Zabezpieczenie do klasy odporności R wymaga:

- ✓ Ustalenia temperatury krytycznej dla stali
- ✓ Obliczenia współczynników masywności $U [m^{-1}]$ dla każdego elementu
- ✓ Określenie grubości warstwy zabezpieczającej.

Z punktu widzenia praktyki, ekonomicznie uzasadnione jest zabezpieczanie elementów stalowych konstrukcji do klasy R60 a w wyjątkowej sytuacji R120. Istotną wadą zabezpieczenia stali do klasy odporności są wysokie koszty w stosunku do konstrukcji żelbetowych.



Klasy odporności pożarowej budynków. Zasady poprawnego projektowania - poddasza

Poddasze to przestrzeń położona bezpośrednio pod dachem.

Prawo budowlane nie zawiera definicji poddasza, zasadne jest zatem zastosowanie znaczenia leksykalnego, zgodnie z którym poddasze to przestrzeń nad najwyższym stropem lub sklepieniem, bezpośrednio pod pokryciem dachowym.

Jeżeli poddasze będzie przeznaczone na pobyt ludzi to jego min. wysokość powinna wynosić 2,2m - § 72 WT.

Kondygnacja w budynku to pozioma przestrzeń o wysokości ponad 2,0m.

Wniosek: każde poddasze jest kondygnacja budynku !

zabudowa strychu na poddasze w istniejącym budynku implikuje problemy prawne zw. z wymaganiami dla budynków np. zmienia wysokość budynku – co powoduje iż należy spełnić dodatkowe wymagania w zakresie ochrony przeciwpożarowej

Klasy odporności pożarowej budynków. Zasady poprawnego projektowania - poddasza

Szczególne wymagania dla poddaszy określono w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12. 04. 2002 r., w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

§ 219. 1. Przekrycie dachu o powierzchni większej niż 1000 m² powinno być nierozprzestrzeniające ognia, a palna izolacja cieplna przekrycia powinna być oddzielona od wnętrza budynku przegrodą o klasie odporności ogniowej nie niższej niż R E 15.

2. W budynkach ZL III, ZL IV i ZL V poddasze użytkowe przeznaczone na cele mieszkalne lub biurowe powinno być oddzielone od palnej konstrukcji i palnego przekrycia dachu przegrodami o klasie odporności ogniowej:

1) w budynku niskim - E I 30 (do 12,0m a mieszkalne do 4 kondygnacji)

2) w budynku średniowysokim i wysokim - E I 60.

Ważne: wymaganie określone w § 219. ust.2 obowiązuje tylko w sytuacji gdy zarówno konstrukcja dachu jak i jego przekrycie jest palne (koniunkcja „i”; cel przepisu -ratio legis); w innym wypadku obudowa w klasie EI30 nie jest formalnie wymagana !!!

Klasy odporności pożarowej budynków. Zasady poprawnego projektowania - poddasza

Poddasze to przestrzeń położona bezpośrednio pod dachem.

Prawo budowlane nie zawiera definicji poddasza, zasadne jest zatem zastosowanie znaczenia leksykalnego, zgodnie z którym poddasze to przestrzeń nad najwyższym stropem lub sklepieniem, bezpośrednio pod pokryciem dachowym.

Jeżeli poddasze będzie przeznaczone na pobyt ludzi to jego min. wysokość powinna wynosić 2,2m - § 72 WT.

Kondygnacja w budynku to pozioma przestrzeń o wysokości ponad 2,0m.

Wniosek: każde poddasze jest kondygnacja budynku !

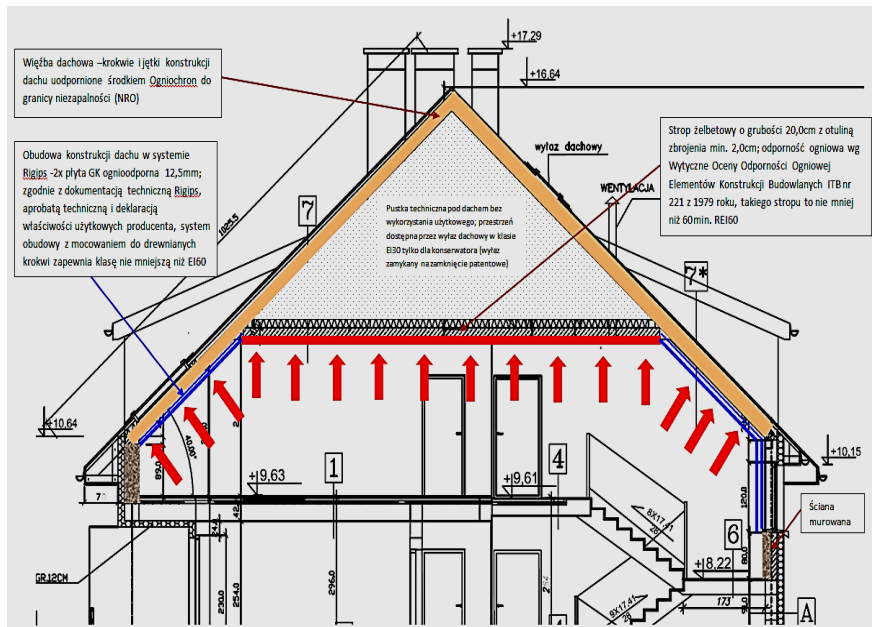
zabudowa strychu na poddasze w istniejącym budynku implikuje problemy prawne zw. z wymaganiami dla budynków np. zmienia wysokość budynku – co powoduje iż należy spełnić dodatkowe wymagania w zakresie ochrony przeciwpożarowej

Klasy odporności pożarowej budynków. Zasady poprawnego projektowania - poddasza

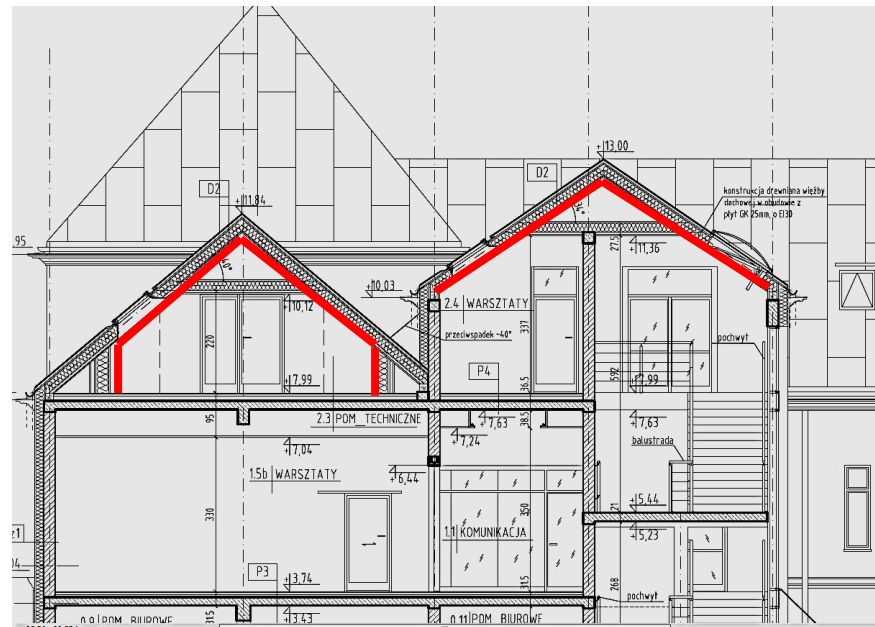
Sposoby obudowy poddaszy w klasie odporności ogniowej

1. Wykonanie kształtowanej za pomocą szalunku płyty żelbetowej (rozwiązanie kosztowne i zajmujące dużo czasu)
2. Zabudowa w systemie lekkich płyt gipsowych (ekonomiczność, szybkość realizacji, brak szalunków, transport elementów tylko ręczny).

Ad.1.

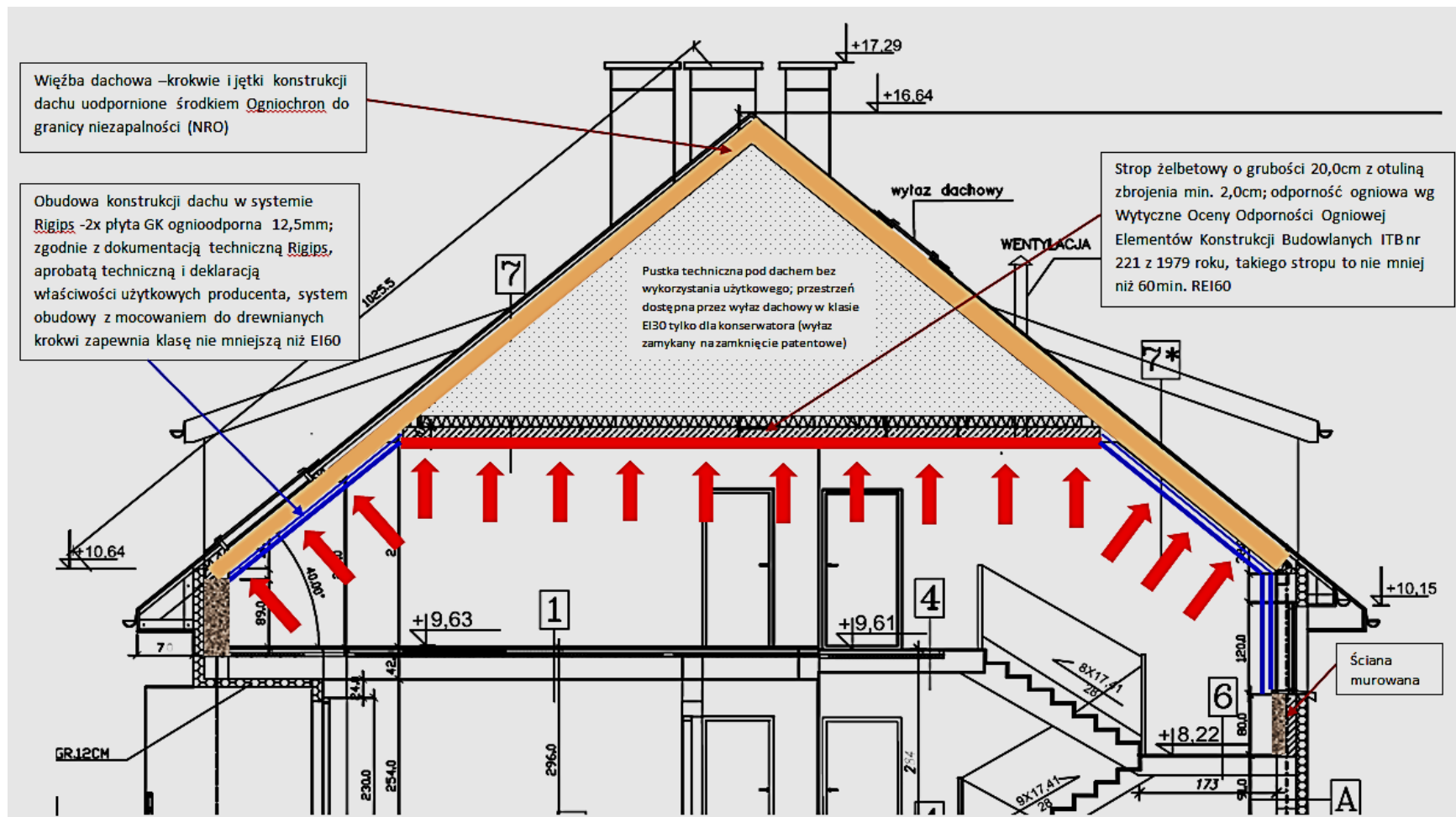


Ad.2.



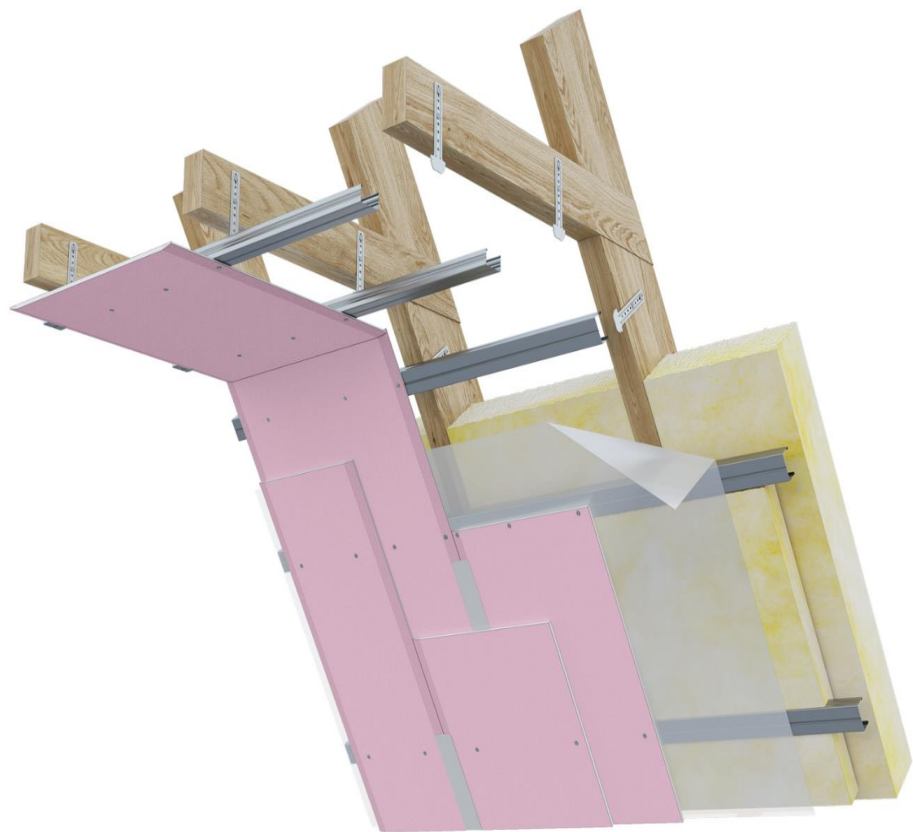
Klasy odporności pożarowej budynków. Zasady poprawnego projektowania - poddasza

Ad.1. (powiększenie ze szczegółami)



Przykład ogniochronnej zabudowy poddasza #1

System ogniochronnej zabudowy poddasza na profilach CD60 i wieszakach poddaszowych WP - **Klasa odporności ogniowej REI30** -



Konfiguracja materiałowa:

- Ogniochronna płyta gipsowo-kartonowa typu DF o konfiguracji 2 x 12,5 mm
- Konstrukcja z profili CD60 (rozstaw co 400 mm)
- Wieszaki poddaszowe WP
- Wełna mineralna

Odporność ogniowa:

- **REI30**
- Nośność układu **R** (30 min.)
- Szczelność ogniowa **E** (30 min.)
- Izolacyjność termiczna **I** (30 min.)

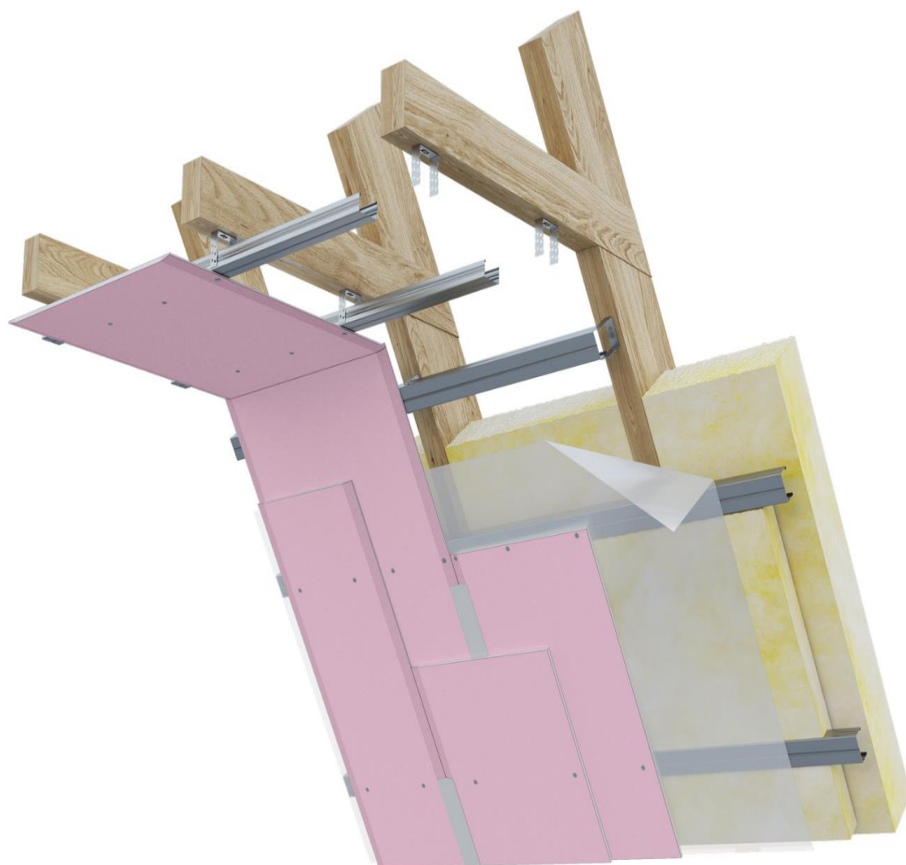
Koszt zabudowy*:

- Koszt 1 m² zabudowy bez odporności ogniowej – **23,19 pln**
- Koszt 1 m² zabudowy z odpornością ogniową **EI30** – **38,04 pln**
- **ROŻNICA TYLKO** - 14,86 pln/m² tj. ok. 60%

Źródło – opracowanie własne autora na podstawie informacji ze stron internetowych

Przykład ogniochronnej zabudowy poddasza #2

System ogniochronnej zabudowy poddasza na profilach CD60 i wieszakach ES Klasa odporności ogniowej REI30 -



Konfiguracja materiałowa:

- Ogniochronna płyta gipsowo-kartonowa typu DF o konfiguracji 2 x 12,5 mm
- Konstrukcja z profili CD60 (rozstaw co 400 mm)
- Wieszaki bezpośrednie ES60
- Wełna mineralna

Odporność ogniowa:

- **REI30**
- Nośność układu **R** (30 min.)
- Szczelność ogniowa **E** (30 min.)
- Izolacyjność termiczna **I** (30 min.)

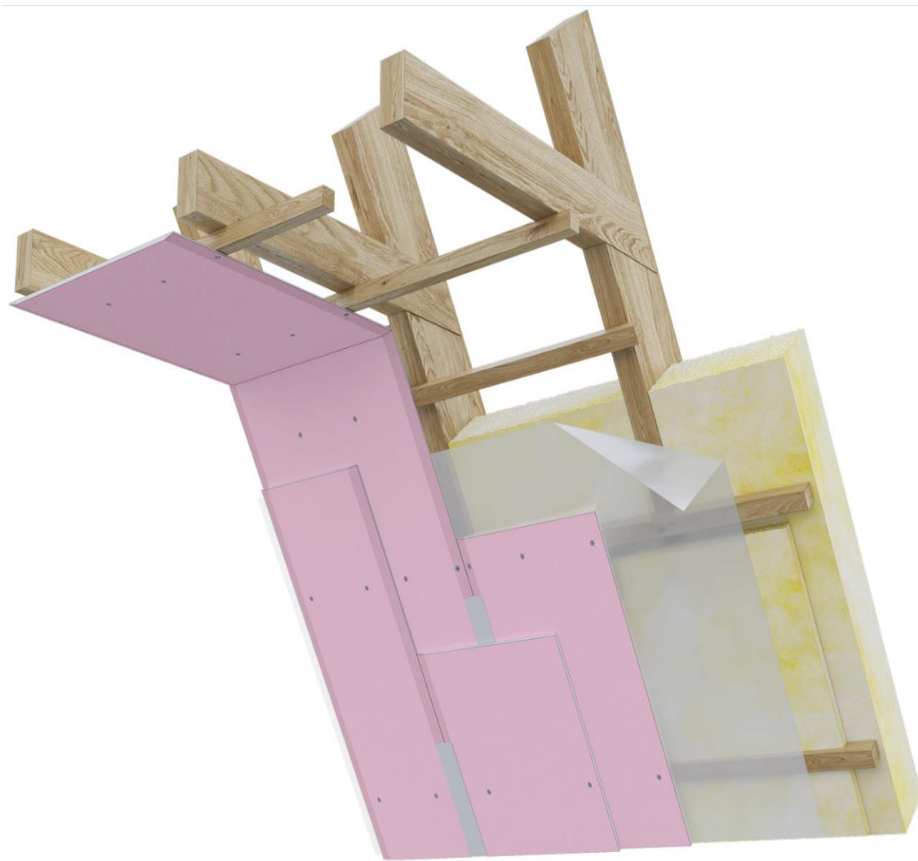
Koszt zabudowy*:

- Koszt 1 m² zabudowy bez odporności ogniowej – **24,00 pln**
- Koszt 1 m² zabudowy z odpornością ogniową **EI30** – **38,10 pln**
- **ROŻNICA TYLKO** - **14,10 pln/m² tj. ok. 58%**

Źródło – opracowanie własne autora na podstawie informacji ze stron internetowych

Przykład ogniochronnej zabudowy poddasza #3

System ogniochronnej zabudowy poddasza na łatach drewnianych 40x50 mm
- Klasa odporności ogniowej REI30 -



Konfiguracja materiałowa:

- Ogniochronna płyta gipsowo-kartonowa typu DF o konfiguracji 2 x 12,5 mm
- Łaty drewniane 40x50 mm
- Wełna mineralna

Odporność ogniowa:

- **REI30**
- Nośność układu **R** (30 min.)
- Szczelność ogniowa **E** (30 min.)
- Izolacyjność termiczna **I** (30 min.)

Koszt zabudowy:

- Koszt 1 m² zabudowy bez odporności ogniowej – **13,65 pln**
- Koszt 1 m² zabudowy z odpornością ogniową **EI30** – **28,68 pln**
- **ROŻNICA TYLKO** - **15,03 pln/m² tj. ok. 110%**

Źródło – opracowanie własne autora na podstawie informacji ze stron internetowych

Odporność pożarowa budynków i odporność ogniowa elementów budynku - DYSKUSJA

Czy budynki mieszkalne jednorodzinne można projektować z materiałów palnych ?

TAK ale z następującymi zastrzeżeniami

- ✓ Odległość od budynków sąsiednich trzeba zwiększyć zgodnie z § 271 WT min. 100% (ściany i dach rozprzestrzeniające ogień)
- ✓ Poddasze w budynku (przestrzeń użytkowa) musi być osłonięte od palnej konstrukcji i przekrycia dachu przegrodą klasy EI30
- ✓ Strefa pożarowa nie może być większa niż podana w § 227 WT
- ✓ Korytarze powinny być formalnie w klasie odporności ogniowej min. EI30 § 241 w zw. z § 217 WT

Odporność pożarowa budynków i klasyfikacja NRO a odległość pomiędzy budynkami

Odległość między budynkami mieszkalnymi ZLIV

- ❖ Oba budynki są z materiałów NRO



8,0m



8,0m



Odporność pożarowa budynków i klasyfikacja NRO a odległość pomiędzy budynkami

Jeden budynek ma ściany z materiałów rozprzestrzeniających ogień

B 1 NRO



L2,0m



B 2 Rozprzestrzeganie ognia

Odporność pożarowa budynków i klasyfikacja NRO a odległość pomiędzy budynkami

Jeden budynek ma ściany i przekrycie dachu z materiałów rozprzestrzeniających ogień oraz osłoniętą konstrukcję i przekrycie dachu od poddasza przegroda z płyt GK w klasie EI30 a drugi budynek ściany rozprzestrzeniające ogień



B1 Rozprzestrzenianie Ognia (ściany)



B2 Rozprzestrzenianie Ognia (ściany i dach)

16,0m



Odporność pożarowa budynków i klasyfikacja NRO

- brak wymaganej odległości pomiędzy budynkami

Brak odległości pomiędzy ścianami budynków o minimalnej wielkości ustalonej przez przepisy skutkować może przerzutem ognia (pożaru) na sąsiedni budynek



Dziękuję za uwagę

Ryszard Stępkowski

Rzecznik ds. Zabezpieczeń Przeciwpowozarowych

Warszawa 23.09.2019r.

brzg w st. spocz. mgr inż. Ryszard Stępkowski

Członek Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Pożarnictwa
SITP

Członek The Society of Fire Protection Engineers - Polska

Biegły Sądowy z Zakresu Pożarnictwa

b. Wykładowca Politechniki Świętokrzyskiej w Kielcach

Właściciel:

ExpErt Biuro Techniczne Ochrony Przeciwpowozarowej

Rok założenia 1995 Kielce, ul. Wesola 51 lok. 614 VI p

www.pozarnictwo.com.pl

e-mail: expertpoz@op.pl

expert@pozarnictwo.com.pl



POLSKI GIPS

Projekt szkoleń z cyklu
„Systemy Suche Zabudowy w Budownictwie”

Bezpieczeństwo powozarowe w projektowaniu
i wykonywaniu obiektów budowlanych

