

AUTORSKA PRACOWNIA PROJEKTOWA



SIEDZIBA: 81-747 SOPOT UL. STEFANA OKRZEI 8A/3 | PRACOWNIA: 81-712 SOPOT, UL. WOSIA BUDZYSZA 4 TEL. 58 561 16 00 E-MAIL: PROJEKT@STUDIOEM.PL

WYDZIAŁ BIOLOGII
Uniwersytetu Gdańskiego
w Gdańsku przy ul. Wita Stwosza
dz. nr : 239/6

Temat:

Uniwersytet Gdański, 80-952 Gdańsk ul. Jana Bażyńskiego 1A

Inwestor:

PROJEKT BUDOWLANY

Faza:

TOM I

2. Operat p.poż.

Zawartość:

Wzrost Uniwersytetu Gdańskiego
Wzrost Uniwersytetu Gdańskiego
ul. Nowe Ogrody 8/12
80-803 Gdańsk
(12)

Gdańsk, październik 2007

Data:

WYMAGANIA
OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ
DLA BUDYNKU
WYDZIAŁU BIOLOGII
UNIwersYTETU GDAŃSKIEGO
w GDAŃSKU przy ul. Wita Stwosza
nr działki 239/6

INWESTOR: UNIwersYTET GDAŃSKI
ul. Jana Bażyńskiego 1a
80-952 Gdańsk


Opracował:

RZECZOZNAWCA Z ZABEZPIECZEŃ
PRZECIWPOŻAROWYCH
inż. Edward Sankowski
Nr uprawnień: 81
Gdańsk

październik 2007r.

SPIS TREŚCI

	STRONA
1.0. Przedmiot opracowania.....	3
2.0. Podstawy rzeczowe opracowania	3
3.0. Podstawy formalne opracowania.....	3
4.0. Zakres opracowania.....	5
5.0. Kwalifikacja pożarowa	6
6.0. Gęstość obciążenia ogniowego.....	8
7.0. Klasa odporności pożarowej	8
8.0. Odporność ogniowa elementów.	9
9.0. Strefy pożarowe i wydzielania pożarowe.....	10
10.0. Warunki ewakuacji	11
11.0. Elementy wykończenia wnętrz	14
12.0. Przewody wentylacyjne i klimatyzacyjne oraz przewody do instalacji kanalizacyjnych i wodnych i instalacji technologicznych oraz instalacji wodnych [hydrantów]	15
13.0. Warunki lokalizacji i dojazdu pożarowego	17
14.0. Zapotrzebowanie wody do celów przeciwpożarowych do zewnętrznego gaszenia pożaru.....	18
15.0. Instalacja wodociągowa przeciwpożarowa wewnętrzna	19
16.0. Urządzenia zapobiegające zadymianiu	22
16.1. Oddymianie klatek schodowych	26
16.2. system zapobiegający zadymianiu klatek schodowych.....	34
17.0. System instalacji automatycznego wykrywania i przekazywania informacji o pożarze.....	35
18.0. Wyposażenie w gaśnice.....	40
19.0. Wymagania dla branż projektowych.....	40
1. BRANŻA ARCHITEKTONICZNO-KONSTRUKCYJNA	40
2. BRANŻA INSTALACYJNA.....	49
3. BRANŻA ELEKTRYCZNA	50


 Urząd Województwa Wrocławskiego
 Urząd Ochrony Państwa i Pogoń
 ul. Nowe Ogrody 8/12
 80-803 Gdańsk
 (12)

1.0. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania są „WYMAGANIA OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ ” dla BUDYNKU WYDZIAŁU BIOLOGII UNIwersytetu Gdańskiego w Gdańsku przy ul. Jana Bażyńskiego nr działki 239/6.

Konieczność opracowania niniejszych „WYMAGAŃ” na etapie Projektu Budowlanego wynika z ustaleń zawartych w Ustawie: Prawo Budowlane oraz Ustawie Ochrona Przeciwpożarowa w myśl rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 75 poz.690 z późniejszymi zmianami) a także rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 kwietnia 2006r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 80 poz. 563).

2.0. Podstawy rzeczowe opracowania

Podstawy rzeczowe opracowania stanowią:

- Projekt architektoniczny opracowany przez Autorską Pracownię Projektową STUDIO M z siedzibą w Sopocie przy ul. Stefana Okrzei 8A/3
- rysunki do WYMAGAŃ wykonane przez autora niniejszego opracowania w oparciu o projekt architektoniczny opracowany przez Autorską Pracownię Projektową STUDIO M
- konsultacje i ustalenia z Autorską Pracownię Projektową STUDIO M

3.0. Podstawy formalne opracowania

Podstawami formalnymi niniejszego opracowania są:

- [1] Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (tekst jednolity Dz. U 2002 nr 147 poz.1229, z późn. zm.)
- [2] Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (Dz. U. z 2003 r., Nr 207, poz.2016, z późn. zm.)
- [3] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 kwietnia 2006r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 80 poz. 563)
- [4] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75 poz.690 z późniejszymi zmianami)
- [5] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. Nr 121 poz.1139)
- [6] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 22 kwietnia 1998r. w sprawie wyrobów służących do ochrony przeciwpożarowej, które mogą być wprowadzane do obrotu i stosowane wyłącznie na podstawie certyfikatu zgodności. (Dz. U. Nr 55 poz.362)

[7] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 15 stycznia 2002r. zmieniające rozporządzenie w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz. U. Nr 8 poz.71)

[8] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. Nr 120 poz.1133)

[9] Projektowanie elementów żelbetowych i murowych z uwagi na odporność ogniową wydane przez Instytut Techniki Budowlanej w Warszawie nr 409/2005r.

[10] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz. U. Nr 121 poz. 1137)

[11] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 1998r. w sprawie systemów oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczonych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie (Dz. U. Nr 113 poz. 728)

[12] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 1998r. w sprawie określenia wykazu wyrobów budowlanych nie mających istotnego wpływu na spełnienie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według uznanych zasad sztuki budowlanej (Dz. U. Nr 99 poz.637)

[13] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. Nr 198 poz. 2041)

[14] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. Nr 202 poz. 2072)

[15] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 14 października 2004 r. w sprawie europejskich aprobat technicznych oraz polskich jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (Dz.U. Nr 237 poz. 2375)

[16] Obwieszczenie Ministra Infrastruktury z dnia 5 listopada 2004 r. w sprawie wykazu jednostek organizacyjnych państw członkowskich Unii Europejskiej upoważnionych do wydawania europejskich aprobat technicznych oraz wykazu wytycznych do europejskich aprobat technicznych (M.P. Nr 48 poz. 829)

⇒ inne dokumenty i normy wymienione w treści opracowania jak np.
PN-92/N - 01256-01- Znaki bezpieczeństwa. Ochrona przeciwpożarowa. PN-92/N - 01256-02 - Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja. PN - 93/N - 0106/01 - Znaki ostrzegawcze. PN - N - 01256-4:1997 - Znaki bezpieczeństwa. Techniczne środki przeciwpożarowe. PN - N-01256-5 Znaki bezpieczeństwa. Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach pożarowych.

Specyfikacji Technicznej PKN - CEN/TS 54 14 Systemy Sygnalizacji Pożarowej .Część 14 : 2006 Wytyczne planowania , projektowania , instalowania , odbioru eksploatacji i konserwacji

PN-EN 671-1:2002 Stałe urządzenia gaśnicze. Hydranty wewnętrzne.

Część 1: Hydranty wewnętrzne z węzłem półsztywnym. PN-EN 671-

2:2002 Stałe urządzenia gaśnicze. Hydranty wewnętrzne. Część 2:

Hydranty wewnętrzne z węzłem płasko składanym. PN-EN 671-3:2002

Stałe urządzenia gaśnicze. Hydranty wewnętrzne. Część 3: Konserwacja hydrantów wewnętrznych z węzłem półsztywnym i hydrantów wewnętrznych z węzłem płasko składanym

PN-EN 694:2002 (U) Węże pożarnicze. Węże półsztywne do stałych urządzeń gaśniczych

PN-N-01255:1992 Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa

PN EN 1838:2005 Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne

PN-EN 50171:2002 (U): Niezależne systemy zasilania

PN EN 50172:2005 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego

PN-EN 50272-2:2002 (U): Wymagania bezpieczeństwa i instalowania baterii wtórnych- Część 2: Baterie stacjonarne

MLAR- (wzorcowe wytyczne konferencji ministrów budownictwa odnośnie wymagań dotyczących technicznych aspektów ochrony przeciwpożarowej instalacji elektrycznych.) uwzględniającej wymagania Parlamentu

Europejskiego zawartych w wytycznych 98/24/EG rady z dnia 11.06.1998 zmienione poprzez wytyczne 98/48/EG z dnia 20.07.1998 (Abl. EG Nr. L 217 S. 18)

PN- EN 60598-2-22:2004/AC Oprawy oświetleniowe- Część 2-22:

Wymagania szczegółowe- Oprawy oświetleniowe do oświetlenia awaryjnego

PN - IEC 60364-5-56 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych

PN - IEC 60364-4-482 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych

IEC 50 Dział 845

PN-80/N-01606

W celu prawidłowego zaprojektowania, wykonania instalacji i pomiarów oraz konserwacji należy stosować „WYTYCZNE PROJEKTOWANIA OŚWIETLENIA AWARYJNEGO” wydane przez SITP w Warszawie : WP-01: 2006

4.0. Zakres opracowania

Zakres opracowania obejmuje:

- kwalifikację pożarową – określenie kategorii zagrożenia ludzi
- ustalenie klasy odporności pożarowej budynku - określenie wymaganej klasy pożarowej ,
- określenie wymaganej klasy odporności ogniowej elementów, stopnia rozprzestrzeniania się ognia elementów budowlanych
- podział obiektu na strefy pożarowe,

Wymagania ochrony przeciwpożarowej

- określenie warunków ewakuacji ludzi (na podstawie przewidywanej ilości osób w pomieszczeniach, kondygnacjach), wymagania dotyczące oznakowania dróg ewakuacyjnych i ich oświetlenia,
 - określenie potrzeb w zakresie wyposażenia obiektu w urządzenia przeciwpożarowe do których zaliczamy.: hydranty wewnętrzne, urządzenia zapobiegające przed zadymianiem lub służące do usuwania dymu lub zapobiegające zadymianiu, drzwi przeciwpożarowe, system sygnalizacji pożarowej wczesnego wykrywania pożaru i sygnalizowania o zagrożeniu pożarowym, instalacji oświetlenia awaryjnego[w tym ewakuacyjnego], przeciwpożarowe kłapy odcinające w kanałach wentylacji sterowane przez system sygnalizacji pożaru, agregat prądotwórczy itp.,
 - określenie wymagań w zakresie zabezpieczenia przeciwpożarowego instalacji użytkowych a w szczególności wentylacyjnej, ogrzewczej, elektroenergetycznej , odgromowej , wodno-kanalizacyjnej i innych ,
 - określenie wymagań ochrony przeciwpożarowej w zakresie: zaopatrzenia wodnego do zewnętrznego gaszenia pożaru, urządzeń ratowniczych, dojazdu pożarowego (drogi pożarowe), gaśnic, itp.,
 - określenie rodzaju urządzeń przeciwpożarowych w obiekcie dostosowanych do wymagań wynikających z przyjętego scenariusza rozwoju zdarzeń w czasie pożaru a w szczególności systemu sygnalizacji pożaru ,instalacji wodociągowej przeciwpożarowej [system zapobiegający zadymianiu klatek schodowych ,instalacja hydrantów wewnętrznych , agregat prądotwórczy], wentylacji , oświetlenia awaryjnego [ewakuacyjnego],zasilania podstawowego i rezerwowego w obiekcie ,monitorowania obiektu przez ochronę obiektu
- część rysunkowa pokazująca możliwe do przedstawienia w formie graficznej wymagania przeciwpożarowe niezależnie od podanych w opisie.

5.0. Kwalifikacja pożarowa

Budynek Wydziału Biologii Uniwersytetu Gdańskiego w Gdańsku przy ul. Jana Bażyńskiego nr działki 239/6 to obiekt składający się z trzech skrzydeł połączonych łącznikiem technicznym oraz przeszklonym holem jako rodzajem łącznika. Ilość kondygnacji to zasadniczo dla przeszklonego holu i dwóch skrzydeł budynku 4, dla trzeciego skrzydła 5 kondygnacji oraz 2 kondygnacje dla łącznika i 1 kondygnacja podziemna przeznaczona na potrzeby dydaktyczno – hodowlane, zaplecze techniczne , zaplecze magazynowe.

Każde skrzydło to odrębna specjalność Wydziału i zasadniczo każda kondygnacja to osobna katedra. Skośnie ustawiona na wszystkich kondygnacjach komunikacja holu głównego pozwoliła na takie rozplanowanie funkcji, by zapewnić pełną odrębność wszystkich katedr (duże zróżnicowanie wielkości katedr). Jednocześnie takie ustawienie

daje możliwość skoncentrowania funkcji dydaktycznych wszystkich katedr wokół holu głównego.

Bryła holu zwiężając się ku górze mieści na wyższych kondygnacjach wyłącznie funkcje komunikacyjne. Natomiast na dwóch najniższych kondygnacjach funkcje ogólne takie jak: sale audytoryjne, szatnie, gastronomię, sanitariaty ogólne, ksero (parter), dziekanat, klub profesorski, pomieszczenia kół i samorządu studenckiego, sale komputerowe oraz aneksy do pracy i wypoczynku studentów z widokiem na wewnętrzne patia. Na funkcje ogólne przeznaczono również parter skrzydła południowego, lokalizując w nim salę wykładową od strony holu atria. W dalszej części zaplecze gastronomii, pokoje administracji i obsługi technicznej i zespołu sali operacyjnej [na kondygnacji „O”].

W każdej katedrze zaprojektowano w.c. i szatnie oddzielnie dla studentów i pracowników. W części laboratoryjno-pracowniczej każdej katedry zaprojektowano kuchenkę - śniadalnię i pom. porządkowe.

Najwyższe skrzydło budynku posiada strop nad najwyżej położoną kondygnacją użytkową z dociepleniem włącznie na wysokości ok. 20,40m nad poziomem terenu (przy wysokości liczonej na podstawie ustaleń §8 rozp.[4]) i zalicza się do budynków średniowysokich. Na podstawie ustaleń §209 ustęp 2 rozp. [4] obiekty lub ich części przeznaczone na cele użyteczności publicznej zalicza się do kategorii zagrożenia ludzi ZL III, audytoria przeznaczone do jednoczesnego przebywania ponad 50 osób będących stałymi użytkownikami (studenci ,wykładowcy) zalicza się do kategorii zagrożenia ludzi ZL III, zaś pomieszczenia przeznaczone na cele techniczne lub gospodarcze w tym budynku kwalifikuje się jako PM (produkcyjne, magazynowe). Niezależnie od powyższych kwalifikacji w kompleksie Wydziału Biologii znajdują się grupy pomieszczeń których kwalifikacja nakazuje zakwalifikować te pomieszczenia – strefy pożarowe do grupy IN grupy budynków [stref] inwentarskich IN i stosownie do ustaleń §282 rozp. [4] budynki te do kubatury do 1500m³ są zwolnione z ustaleń §212 rozp. [4] w zakresie wymaganych klas odporności pożarowej. Zestawienie powierzchni wg kondygnacji ustalone wg §3 punkt 23 rozp.[4]:

- Kondygnacja podziemna na poziomie P0 piwnica i hodowlane IN i pom. techniczne PM ok. 1363 m²
- Kondygnacja nadziemna na poziomie P1 (parter) - pomieszczenia ZL III z salą audytoryjną ZL III ok. 5470 m² powierzchnia zaliczona do IN ok. 218m² [kubatura ok. 800m³]
- Kondygnacja nadziemna na poziomie P2 – pomieszczenia ZL III ok. 4670 m²
- Kondygnacja nadziemna na poziomie P3 – pomieszczenia ZL III ok. 3970 m²
- Kondygnacja nadziemna na poziomie P4 – pomieszczenia ZL III ok. 3874 m²

- Kondygnacja nadziemna na poziomie P5 – pomieszczenia ZL III ok.
1250 m²

6.0. Gęstość obciążenia ogniowego

Na podstawie ustaleń punktu 5.0. niniejszego opracowania – nie jest wymagane obliczanie gęstości obciążenia ogniowego do ustalenia klasy odporności pożarowej budynku gdy kondygnacje nadziemne lub ich części są zaliczone do kategorii zagrożenia ludzi, zaś klasa odporności pożarowej kondygnacji podziemnej zakwalifikowanej do PM wynika z ustaleń §212 ust.4 i ustęp 7 rozp. [4], gdyż podstawą do ustalenia klasy odporności pożarowej dla budynku jest jego zaliczenie do odpowiedniej kategorii zagrożenia ludzi i do odpowiedniej grupy wysokości.

W budynku Wydziału Biologii występują pomieszczenia zakwalifikowane na cele techniczne i cele gospodarcze. A także na cele inwentarzowe IN W myśl ustaleń §212 ust.8 rozp.[4], dla pomieszczeń produkcyjnych i dla pomieszczeń magazynowych jak również inwentarskich występuje potrzeba obliczania gęstości obciążenia ogniowego w przypadku gdy nie jest ono określone w warunkach technicznych lub inny ustaleniach . Dla tych pomieszczeń zgodnie z ustaleniami §275 ust. 1 rozporządzenia [4] nie przekroczy 500 MJ/m² – jako wielkość potrzebna do ustalenia klasy odporności pożarowej obiektu [dopuszczalne obciążenie wg ustaleń §212 ustęp 4 (tabela) rozporządzenia [4] mogłoby wynosić do 2000MJ/m² dla budynku o klasie odporności pożarowej „B” z tytułu budynku średniowysokiego, wymaganego dla kwalifikacji do zagrożenia ludzi ZL III. Dla pozostałych pomieszczeń technicznych typu węzeł cieplny, wentylatornie, rozdzielnie elektryczne ,hydrofornia i inne o podobnym przeznaczeniu zgodnie ustaleniami §209 ustęp 3 rozp. [4] winny stanowić odrębne strefy pożarowe wydzielone ścianami, stropem i drzwiami od innych stref pożarowych zgodnie z ustaleniami §232 ustęp 4 rozp. [4] bez potrzeby obliczania gęstości obciążenia ogniowego.

7.0. Klasa odporności pożarowej

Na podstawie kwalifikacji pożarowej podanej w punkcie 6.0. niniejszego opracowania, stosownie do ustaleń §212 ustęp 2 (tabela) z uwzględnieniem ustaleń ustępu 3 rozporządzenia [4], a także z uwzględnieniem ustaleń §8 rozp. [4] określającego podział budynków na grupy wysokości, dokonuje się ustalenia wymaganej klasy odporności pożarowej dla budynku Wydziału Biologii Uniwersytetu Gdańskiego w Gdańsku przy ul. Jana Bażyńskiego nr działki 239/6. jako budynku użyteczności publicznej ZL III z kondygnacją podziemną pod budynkiem. Zgodnie z podanymi kwalifikacjami wymagana jest klasa odporności pożarowej „B” dla wszystkich kondygnacji i stref pożarowych nadziemnych i podziemnej. z wyłączeniem strefy pożarowej części nadziemnej zakwalifikowanej do IN przeznaczonej na cele hodowlane [roślinne]

8.0.Odporność ogniowa elementów.

Budynek Wydziału Biologii Uniwersytetu Gdańskiego w Gdańsku przy ul. Wita Stwosza został zaprojektowany do wykonania z materiałów nie rozprzestrzeniających ognia NRO. Ściany oddzielenia przeciwpożarowego (stosownie do ustaleń §235 ustępu 1 rozp. [4] wznoszone na własnym fundamencie w klasie odporności ogniowej nie mniejszej od REI 120) będą wykonane z materiałów niepalnych o klasie odporności ogniowej oddzielenia ppoż. nie mniejszą od REI 120, zgodnie z ustaleniami zawartymi w instrukcji ITB 409/2005. Elementy budynku, odpowiednio do jego klasy odporności pożarowej „B”, stosownie do ustaleń §216 ust. 1 rozp. [4] spełnią wymagania w zakresie wymaganych klas odporności ogniowej gdy jego elementy określone w poniższej tabeli będą spełniać podane w tej tabeli wymagania

Tabela 1. Wymagania w zakresie klasy odporności ogniowej elementów budynku Wydziału Biologii ZL oraz IN [hodowla – przyziemie]

Klasa odporności pożarowej budynku	Klasa odporności ogniowej elementów budynku					
	Główna konstrukcja nośna	Konstrukcja dachu	Strop ¹⁾	Ściana zewnętrzna ^{1),2)}	Ściana wewnętrzna ^{1),6)}	Przekrycie dachu ³⁾
1	2	3	4	5	6	7
"B"	R 120	R 30	REI 60	EI 60	EI 30 ⁴⁾	E 30
E	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)

Oznaczenia w tabeli:
R nośność ogniowa (w minutach), określona zgodnie z Polską Normą PN-EN 1363-1:2001 Badania odporności ogniowej. Część 1: Wymagania ogólne,
E szczelność ogniowa (w minutach), określona jw.,
I izolacyjność ogniowa (w minutach), określona jw.,
(-) nie stawia się wymagań.

1) Jeżeli przegroda jest częścią głównej konstrukcji nośnej, powinna spełniać także kryteria nośności ogniowej (R) odpowiednio do wymagań zawartych w kol. 2 i 3 dla danej klasy odporności pożarowej budynku.
2) Klasa odporności ogniowej dotyczy pasa międzykondygnacyjnego wraz z połączeniem ze stropem.
3) Wymagania nie dotyczą nasłoneczników, świetlików, lukarn i okien połaciowych (z zastrzeżeniem §218 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690, z 2003 r. Nr 33, poz. 270, z 2004 r. Nr 109, poz. 1156)), jeżeli otwory w połaci dachowej nie zajmują więcej niż 20% jej powierzchni.
5) Dla ścian wewnętrznych stanowiących obudowę poziomych dróg ewakuacyjnych wymagana jest co najmniej klasa odporności ogniowej EI 30.
6) Wymagania nie dotyczą ścian oddzielających od siebie pomieszczenia, dla których określa się łącznie długość przejścia ewakuacyjnego §237 ust. 8 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690, z 2003 r. Nr 33, poz. 270, z 2004 r. Nr 109, poz. 1156).

Zgodnie z ustaleniami § 216 ust. 1 rozp. [4] elementy żelbetowe takie jak słupy, podciąg i stropy wydzielające kondygnacje oraz zastosowane elementy budowlane do wykonania klatki schodowej, w oparciu o dokumentację opracowaną przez Pracownię Projektową wg ustaleń zawartych w instrukcji ITB 409/2005 winny posiadać klasę odporności ogniowej min. REI 60 lub R 60. Wszystkie drzwi o wymaganej klasie odporności ogniowej [np. min. EI 30] zostaną zaprojektowane zgodnie z wymaganiami na etapie projektu budowlanego wykonawczego. Stosownie do ustaleń §223 ust.1 rozp. [4] w nawiązaniu do ustaleń §216 ust.1 rozp. [4] klasa odporności ogniowej pasa międzykondygnacyjnego dla odporności pożarowej budynku „B” powinna wynosić co najmniej EI 60 minut o długości stosownie do ustaleń §223 ust.1 rozp. [4] nie mniejszej od 0,8m a ewentualne elementy okładzin elewacyjnych stosownie do ustaleń §225 rozp. [4] powinny być mocowane do konstrukcji budynku w sposób spełniający wymagania klasy odporności ogniowej EI 60 zaś izolacja cieplna ścian zewnętrznych winna być wykonana zgodnie z aprobatą ITB dla systemu w taki sposób aby nie rozprzestrzeniać ognia, a zastosowane kołki do mocowania

mechanicznego winny posiadać stosowne dopuszczenia. Stosownie do ustaleń §249 ust.1 rozp. [4] klatka schodowa jest obudowana ścianami o klasie odporności ogniowej REI 60 lub REI120 zgodnie z wymaganiami wynikającymi z ustaleń zawartych w §216 ust.1 rozp. [4] jak dla stropów w budynku ZL, jak również ustaleń §232 ust.4 rozp. [4] dla ścian będących ścianami oddzielenia przeciwpożarowego. Ściany stanowiące wypełnienie otworu będącego obudową drogi ewakuacyjnej pomiędzy elementami o klasie odporności ogniowej REI, podobnie jak otwory drzwiowe stanowiące wypełnienie stosownie do ustaleń §232 ust.4 rozp. [4] będą posiadały klasę odporności ogniowej odpowiedni EI60 lub EI120.

Budynek dydaktyczny zaprojektowano jako pięciokondygnacyjny. Dla zaprojektowanego budynku przy wymaganej klasie "B" odporności pożarowej jego elementy murowe i żelbetowe winny być zaprojektowane wg ustaleń instrukcji ITB 409/2005 [ściany, słupy, stropy]; niektóre ściany między wydzielonymi pomieszczeniami np. z płyt gipsowo-kartonowych GKF i GKFI winny być zaprojektowane zgodnie z aprobatami technicznymi ITB dla klas odporności ogniowej min EI 60 NRO wg dostawcy płyt w oparciu o certyfikat zgodności na podstawie aprobaty ITB potwierdzone deklaracją zgodności wykonawcy.

9.0.Strefy pożarowe i wydzielienia pożarowe

W budynku Wydziału Biologii Uniwersytetu Gdańskiego w Gdańsku przy ul. Jana Bażyńskiego, jako budynku dydaktycznego pięciokondygnacyjnego, średniowysokiego, zakwalifikowanego do kategorii zagrożenia ludzi ZL III z pomieszczeniami technicznymi lub gospodarczymi zakwalifikowanymi do PM lub IN stosownie do ustaleń zawartych w §226 ustęp 1 rozp. [4] z uwzględnieniem §227 ustęp 1 rozp. [4] w kontekście §232 ustęp 1 i ustęp 4 rozp. [4] wielkość powierzchni strefy pożarowej nie może przekroczyć 5000m^2 dla kondygnacji nadziemnej oraz dla kondygnacji podziemnej. zgodnie z §277 ustęp 1 pkt 2 rozp. [4]. wielkość powierzchni strefy pożarowej nie może przekroczyć 2500m^2 W omawianym budynku wielkości te nie będą przekroczone pod warunkiem zapewnienia odpowiednich klas odporności ogniowej dla elementów na ustalonych granicach dla tych stref.

Budynek podzielono na strefy pożarowe wielkości do 5000m^2 w następujący sposób: każde z trzech skrzydeł wraz z fragmentem łącznika technicznego będzie stanowić odrębną strefę pożarową. Holu – atrium będzie stanowił jedną strefę pożarową (szczegóły dotyczące podziału na strefy pożarowe zostaną określone w sposób graniczny w projekcie wykonawczym wymagań z uwagi na szczegółowość opracowania).

Strefa pożarowa zaliczona do ZL III SP1 4446m^2

Strefa pożarowa zaliczona do ZL III SP2 4477m^2

Strefa pożarowa zaliczona do ZL III SP3 4627m^2

Strefa pożarowa zaliczona do ZL III SP4 4535m^2

Strefa pożarowa	zaliczona do IN SP5 218m ²
Strefa pożarowa	zaliczona do ZLIII SP6 865m ²
Strefa pożarowa	zaliczona do IN SP7 600m ²
Strefa pożarowa	zaliczona do PM SP8 128m ²
Strefa pożarowa	zaliczona do PM SP8 128m ²
Strefa pożarowa	zaliczona do PM SP9 363m ²
Strefa pożarowa	zaliczona do PM SP10 36m ²
Strefa pożarowa	zaliczona do PM SP11 32m ²
Strefa pożarowa	zaliczona do PM SP12 33m ²
Strefa pożarowa	zaliczona do PM SP13 76m ²
Strefa pożarowa	zaliczona do PM SP14 12m ²
Strefa pożarowa	zaliczona do PM SP15 40m ²
Strefa pożarowa	zaliczona do ZLIII SP16 43m ²

Budynek Wydziału Biologii zawierający wymienione powyżej strefy pożarowe – wydzielone ścianami i stropami oddzielen przeciwpożarowych, a także drzwiami z samozamykaczami o odporności ogniowej na granicach stref EI60.[lub przedsionkami 2x EI30]

10.0. Warunki ewakuacji

Zgodnie z ustaleniami §236.ustęp 1. rozp.[4] z pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi powinna być zapewniona możliwość ewakuacji w bezpieczne miejsce na zewnątrz budynku lub do sąsiedniej strefy pożarowej, bezpośrednio albo drogami komunikacji ogólnej, zwanymi dalej „drogami ewakuacyjnymi”.

Ze strefy pożarowej, o której mowa w §236. ust. 1 rozp. [4], powinno być wyjście bezpośrednio na zewnątrz budynku lub do graniczącej z tą strefą pożarową sąsiedniej strefy pożarowej.

Wyjścia z pomieszczeń na drogi ewakuacyjne powinny być zamykane drzwiami. Drzwi stanowiące wyjście ewakuacyjne z budynku powinny otwierać się na zewnątrz. Określając wymaganą szerokość i liczbę przejść, wyjść oraz dróg ewakuacyjnych w budynku, w którym z przeznaczenia i sposobu zagospodarowania pomieszczeń wynika jednoznacznie maksymalna liczba ich użytkowników, licząc tę należy przyjmować na podstawie ustalonego zagospodarowania. Dla tak ustalonej ilości osób należy zapewnić drzwi z pomieszczeń o szerokości co najmniej 0,9m (z zapewnieniem szerokości co najmniej 0,6m na każde rozpoczęte 100 osób ale nie mniej aniżeli 0,9m pomiędzy skrajem a ościeżnicą) otwierane na zewnątrz. Zgodnie z ustaleniami §237, ustęp 1 rozp. [4] w pomieszczeniach, od najdalszego miejsca, w którym może przebywać człowiek, do wyjścia ewakuacyjnego na drogę ewakuacyjną lub do innej strefy pożarowej (klatka schodowa wg ustaleń §256.ustęp 2 rozp. [4]) albo na zewnątrz budynku, powinno być zapewnione przejście, zwane dalej „przejściem ewakuacyjnym”, o długości nieprzekraczającej: w

strefach pożarowych ZL - 40 m, co w przypadku omawianego budynku nie zostało przekroczone.

Przejście, o którym mowa w §237 ust. 8 rozp. [4], nie powinno prowadzić łącznie przez więcej niż trzy pomieszczenia.

Zgodnie z ustaleniami §239 ust. 1. rozp. [4] łączną szerokość drzwi w świetle, stanowiących wyjścia ewakuacyjne z pomieszczenia, należy obliczać proporcjonalnie do liczby osób mogących przebywać w nim równocześnie, przyjmując co najmniej 0,6 m szerokości na 100 osób, przy czym najmniejsza szerokość drzwi w świetle skrzydła i futryny – ościeżnicy powinna wynosić 0,9 m, a w przypadku drzwi służących do ewakuacji z pomieszczenia do 3 osób - 0,8 m.(w pomieszczeniach w których zaprojektowane zostaną drzwi o szerokości nie mniejszej od 0,8m mogą przebywać jedynie trzy osoby – co powinno wynikać z programu użytkowego danego pomieszczenia)

Zgodnie z ustaleniami §239 ustęp 2. rozp. [4] drzwi stanowiące wyjście ewakuacyjne z pomieszczenia powinny otwierać się na zewnątrz pomieszczeń przeznaczonych do jednoczesnego przebywania ponad 50 osób, a także gdy powierzchnia pomieszczenia przekracza 300m².

Zgodnie z ustaleniami §239. ustęp 4. rozp. [4] szerokość drzwi stanowiących wyjście ewakuacyjne z budynku, z zastrzeżeniem ust. 1, a także szerokość drzwi (na drodze ewakuacyjnej) z klatki schodowej, prowadzących na zewnątrz budynku lub do innej strefy pożarowej powinna być nie mniejsza niż szerokość biegu klatki schodowej, określona zgodnie z § 68 ust. 1 i 2. rozp. [4] czyli mieć szerokość co najmniej 1,2m. W projektowanym budynku drzwi prowadzące z klatek schodowych na zewnątrz oraz do innej strefy pożarowej mają szerokość w świetle co najmniej 1,2m. W myśl ustaleń § 68 ust. 1 [tabela]. rozp. [4] w budynkach użyteczności publicznej – jakim jest omawiany budynek [wg ustaleń § 3 punkt 6 rozp. [4] - ponieważ zawiera strefy pożarowe dla celów użyteczności publicznej], szerokości użytkowe biegów i spoczników w ewakuacyjnych klatkach schodowych – do których zalicza się klatki schodowe w omawianym budynku, powinny odpowiadać ustaleniom zawartym w ust. 1 §68 i wynosić nie mniej aniżeli: dla szerokości biegów 1,2m i dla szerokości spoczników 1,5m . W omawianym budynku zaprojektowane spoczniki ten warunek spełniają, gdyż ich szerokość geometryczna – czyli od stopnia do ściany wynosi nie mniej aniżeli 1,50m, zaś pochwyty i balustrady nie zmniejszają wymiaru szerokości biegu poniżej 1,2m.[o ile nie zachodzi potrzeba powiększenia szerokości biegów powyżej 1,2m]

Zgodnie z ustaleniami §239. ust. 6. rozp. [4] wysokość drzwi, o których mowa w ust. 1, 4 i 5, powinna odpowiadać wymaganiom § 62 ust. 1 rozp. [4] czyli posiadać wysokość nie mniejszą od 2,0m i szerokość co najmniej 0,9m w świetle skrzydła i ościeżnicy . Zgodnie z ustaleniami §240 ustęp 1. rozp. [4] drzwi wieloskrzydłowe, stanowiące wyjście ewakuacyjne z pomieszczenia [usługi] oraz na drodze ewakuacyjnej, powinny mieć co

najmniej jedno, nie blokowane skrzydło drzwiowe o szerokości nie mniejszej niż 0,9m.

Zgodnie z ustaleniami §240 ustęp 2. rozp. [4] szerokość skrzydła drzwi wahadłowych, stanowiących wyjście ewakuacyjne z pomieszczenia oraz na drodze ewakuacyjnej, powinna wynosić co najmniej dla drzwi jednoskrzydłowych - 0,9 m, a dla drzwi dwuskrzydłowych - 0,6 m, przy czym oba skrzydła drzwi dwuskrzydłowych muszą mieć tę samą szerokość.

Zgodnie z ustaleniami §240. ust. 6. rozp. [4] drzwi, bramy i inne zamknięcia otworów o wymaganej klasie odporności ogniowej powinny być zaopatrzone w urządzenia, zapewniające samoczynne zamykanie otworu w razie pożaru [samozamykacze].

Należy równocześnie zapewnić możliwość ręcznego otwierania drzwi służących do ewakuacji [klamki].

Na podstawie powyższych ustaleń miejsca rozmieszczenia drzwi ewakuacyjnych oraz ich wymiary winny być naniesione na rzutach po ostatecznym ustaleniu ich zagospodarowania w fazie projektu wykonawczego lub powykonawczego. Zastosowane oznaczenia drzwi dwuskrzydłowych winny odpowiadać ustaleniom §240. ustęp 2. rozp.[4] gdy będą na drodze ewakuacyjnej w przypadku dokonanych zmian na etapie projektu wykonawczego lub powykonawczego.

Zgodnie z ustaleniami §241 ustęp 1. rozp. [4] obudowa poziomych dróg ewakuacyjnych powinna mieć klasę odporności ogniowej wymaganą dla ścian wewnętrznych, nie mniejszą jednak niż EI 30.

Zgodnie z ustaleniami § 242. ustęp 1. rozp. [4] szerokość poziomych dróg ewakuacyjnych należy obliczać proporcjonalnie do liczby osób mogących przebywać jednocześnie na danej kondygnacji budynku, przyjmując co najmniej 0,6 m na 100 osób, lecz nie mniej niż 1,4 m. Zgodnie z ustaleniami § 242 ustęp 2. rozp. [4] dopuszcza się zmniejszenie szerokości poziomej drogi ewakuacyjnej do 1,2 m, jeżeli jest ona przeznaczona do ewakuacji nie więcej niż 20 osób.

Zgodnie z ustaleniami § 242 ustęp 3. rozp.[4] wysokość drogi ewakuacyjnej powinna wynosić co najmniej 2,2 m, natomiast wysokość lokalnego obniżenia 2 m, przy czym długość obniżonego odcinka drogi nie może być większa niż 1,5 m.

Zgodnie z ustaleniami § 242 ustęp 3. rozp.[4] skrzydła drzwi, stanowiących wyjście na drogę ewakuacyjną, nie mogą, po całkowitym otwarciu, zmniejszać wymaganej szerokości tej drogi. Zgodnie z tym wymaganiem istnieje możliwość m.in. zastosowania drzwi wykładanych na ścianę (otwieranych na 180°).

Zgodnie z ustaleniami §249 ustęp 1. rozp. [4] ściany wewnętrzne i stropy stanowiące obudowę klatki schodowej powinny mieć klasę odporności ogniowej określoną zgodnie z §216 rozp.[4]., jak dla stropów budynku. Dla omawianego budynku odporność tych elementów nie powinna być mniejsza od REI 60 (w tym dla drzwi które stanowią bezpośrednie

Wymagania ochrony przeciwpożarowej

połączenie z pomieszczeniem użytkowym znajdującym się w kubaturze klatki schodowej winny posiadać odporność ogniową EI 60).

Zgodnie z ustaleniami § 250 ustęp 1. rozp.[4].z uwagi na to, że drzwi zamykające piwnicę znajdują się poniżej poziomu parteru należy bieg schodów z poziomu parteru zabezpieczyć barierką – uniemożliwiającą przed omyłkowym zejściem poniżej tego poziomu.

Zgodnie z ustaleniami §256 ustęp 1. rozp.[4]. długość drogi ewakuacyjnej od wyjścia z pomieszczenia na tę drogę do wyjścia do innej strefy pożarowej lub na zewnątrz budynku, (zwanej dalej „dojściem ewakuacyjnym”), mierzy się wzdłuż osi drogi ewakuacyjnej. Zgodnie z ustaleniami §256 ustęp 2. rozp.[4] za równorzędne wyjściu do innej strefy pożarowej, o którym mowa w § 256 ustęp 1. rozp./4, uważa się obudowaną klatkę schodową, zamykaną drzwiami dymoszczelnymi, wyposażonej w urządzenia zapobiegające zadymieniu lub służące do usuwania dymu, dla budynku którego dotyczą te wymagania czyli budynku średniowysokiego ZL III i ZLI (o klasie odporności pożarowej „B”).

Zgodnie z ustaleniami § 256 ustęp 3. rozp.[4] dopuszczalne długości dojsć ewakuacyjnych w strefach pożarowych określa poniższa tabela:

Tabela 2. Dopuszczalne długość dojsć ewakuacyjnych w budynku średniowysokim

Rodzaj strefy pożarowej	Długość dojścia w m	
	przy jednym dojściu	przy co najmniej 2 dojściach ¹⁾
1	2	3
ZLIII	30 ²⁾	60
IN	-	-

1) dla dojścia najkrótszego; drugie dojście powinno mieć długość nie większą niż podwojona dopuszczalna długość dojścia najkrótszego; oba dojścia na żadnym odcinku nie mogą się pokrywać ani krzyżować.

2) w tym nie więcej niż 20m na poziomej drodze ewakuacyjnej

Zgodnie z ustaleniami § 5 ustęp 1.punkt 3 rozp.[4] nie uważa się za przeznaczonych na pobyt ludzi pomieszczeń w których jest prowadzona hodowla roślin lub zwierząt zaś odległość od najdalszego stanowiska dla zwierząt do wyjścia ewakuacyjnego nie powinna przekraczać 50m dla ściółkowego utrzymania zwierząt i 75m przy bezściółkowym utrzymaniu zwierzątTM stosownie do postanowień § 284 punkt 1. rozp.[4] zaś drzwi [lub wrota] powinny otwierać się na zewnątrz pomieszczenia zgodnie z ustaleniami § 284 punkt 4. rozp.[4]

Zgodnie z ustaleniami § 256 ust. 5. rozp.[4] wyjście z klatki schodowej, o której mowa w §256 ust. 2. rozp.[4], powinno prowadzić na zewnątrz budynku, bezpośrednio lub poziomymi drogami komunikacji ogólnej, których obudowa odpowiada wymaganiom § 249 ustęp 1, czyli posiada odporność ogniową EI 60 a otwory w obudowie mają zamknięcia o klasie odporności ogniowej co najmniej EI 30 minut. [m.in. drzwi szybów]

11.0.Elementy wykończenia wewnątrz

Na drogach komunikacji ogólnej służących celom ewakuacji stosowanie materiałów i wyrobów budowlanych łatwo zapalnych jest

zabronione. Zgodnie z ustaleniami § 258.ustęp 2.rozp.[4] na drogach komunikacji ogólnej, służących celom ewakuacji, stosowanie materiałów i wyrobów budowlanych łatwo zapalnych jest zabronione.[dotyczy to również szaf i innego wyposażenia wstawianego na korytarze lub w klatce schodowej]

Zgodnie z ustaleniami § 264. rozp[4] palne elementy wystroju wnętrza budynku, przez które lub obok których są prowadzone przewody ogrzewcze, wentylacyjne powinny być zabezpieczone przed możliwością zapalenia lub zwęglenia elementów wystroju.

12.0.Przewody wentylacyjne i klimatyzacyjne oraz przewody do instalacji kanalizacyjnych i wodnych i instalacji technologicznych oraz instalacji wodnych [hydrantów]

W projektowanym budynku dydaktycznym będzie wentylacja mechaniczna. Cały budynek będzie wentylowany - za pośrednictwem kanałów wentylacji mechanicznej.

Zgodnie z ustaleniami § 267 ustęp. 1. rozp.[4] przewody wentylacyjne powinny być wykonane z materiałów niepalnych, a palne izolacje cieplne i akustyczne oraz inne palne okładziny przewodów wentylacyjnych mogą być stosowane tylko na zewnętrznej ich powierzchni w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia.

Zgodnie z ustaleniami § 267 ustęp. 4. rozp.[4] drzwiczki rewizyjne stosowane w kanałach i przewodach wentylacyjnych powinny być wykonane z materiałów niepalnych. Zgodnie z ustaleniami § 267 ustęp. 6. rozp.[4] elastyczne elementy łączące, służące do połączenia sztywnych przewodów wentylacyjnych z elementami instalacji lub urządzeniami, z wyjątkiem wentylatorów, powinny być wykonane z materiałów co najmniej trudno zapalnych, posiadać długość nie większą niż 4m, przy czym nie powinny być prowadzone przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego [ściany i stropy]. Zgodnie z ustaleniami § 267 ustęp. 7. rozp.[4] elastyczne elementy łączące wentylatory z przewodami wentylacyjnymi powinny być wykonane z materiałów co najmniej trudno zapalnych, przy czym ich długość nie powinna przekraczać 0,25 m. Zgodnie z ustaleniami § 268 ustęp. 1. rozp.[4], instalacje wentylacji mechanicznej i klimatyzacji w budynku, powinny spełniać następujące wymagania: przewody wentylacyjne powinny być wykonane i prowadzone w taki sposób, aby w przypadku pożaru nie oddziaływały siłą większą niż siła ciężkości na elementy budowlane, a także aby przechodziły przez przegrody [ściany lub stropy] w sposób umożliwiający kompensację wydłużeń przewodów spowodowania przewodów do elementów budowlanych [ścian, stropów, słupów] powinny być wykonane z materiałów niepalnych, zapewniających przejęcie siły powstającej w przypadku pożaru w czasie nie krótszym niż wymagany dla klasy odporności ogniowej przewodu lub klapy odcinającej,- dla omawianego budynku co najmniej 60 minut. W przewodach wentylacyjnych nie należy prowadzić innych instalacji, filtry i tłumiki

Wymagania ochrony przeciwpożarowej

powinny być zabezpieczone przed przeniesieniem się do ich wnętrza palących się cząstek, iskier.

Zgodnie z ustaleniami § 268 ustęp. 3. rozp.[4] dopuszcza się zainstalowanie w przewodzie wentylacyjnym wentylatorów i urządzeń do uzdatniania powietrza pod warunkiem wykonania ich obudowy o klasie odporności ogniowej EI 60. [nie dotyczy to wentylatorów instalowanych w przestrzeni wentylowanej, gdy wentylator jest dostępny do celów konserwacyjnych z wnętrza pomieszczenia a nie z kanału wentylacyjnego]

Zgodnie z ustaleniami § 268 ustęp. 4. rozp.[4] przewody wentylacyjne i klimatyzacyjne w miejscu przejścia przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego powinny być wyposażone w przeciwpożarowe klapy odcinające o klasie odporności ogniowej (EI), równej klasie odporności ogniowej elementu oddzielenia przeciwpożarowego, co najmniej EI120 dla ścian lub stropów.

Zgodnie z ustaleniami §268 ustęp. 5 rozp.[4] przewody wentylacyjne i klimatyzacyjne prowadzone przez strefę pożarową, której nie obsługują, powinny być obudowane elementami o klasie odporności ogniowej (EI 120 minut), wymaganej dla elementów oddzielenia przeciwpożarowego [ściany] tych stref pożarowych, bądź też być wyposażone w przeciwpożarowe klapy odcinające o odporności ogniowej EI120 .W omawianym budynku zastosowano rozwiązania wydzielenia klapami pożarowymi kanałów wentylacyjnych na granicy stref pożarowych.[patrz projekty instalacji wentylacyjnych]

Zgodnie z ustaleniami §268 ustęp. 6 rozp.[4] w strefach pożarowych, w których jest wykonywana instalacja sygnalizacyjno-alarmowa, przeciwpożarowe klapy odcinające powinny być uruchamiane przez tę instalację, niezależnie od zastosowanego wyzwalacza termicznego. Zgodnie z tym ustaleniem należy zapewnić kontrolę stanu położenia klap poprzez sygnalizację położenia klapy „otwarta – zamknięta” pokazywaną na pulpicie centrali i wydruku przez drukarkę centrali CSP.

Zgodnie z ustaleniami § 267 ust. 8 rozp.[4] izolacje cieplne i akustyczne zastosowane w instalacjach: wodociągowej, kanalizacyjnej i ogrzewczej winny być wykonane w sposób zapewniający nie rozprzestrzenianie ognia.

Zgodnie z ustaleniami § 234 ustęp. 1 rozp.[4] przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) wymaganą dla tych elementów: Czyli EI60 lub EI120 [na granicy stref pożarowych pomiędzy ZL REI 60, oraz REI 120 pomiędzy ZL a PM]

Wg ustaleń § 234 ustęp. 2 rozp.[4] można nie instalować przepustów, dla pojedynczych rur instalacji wodnych, kanalizacyjnych i ogrzewczych, wprowadzanych przez ściany i stropy pomiędzy pomieszczeniami higieniczno-sanitarnymi.

Zgodnie z ustaleniami § 234 ustęp. 3 rozp.[4] przepusty instalacyjne o średnicy powyżej 4 cm w ścianach i stropach, nie będących ścianami lub stropami oddzielenia przeciwpożarowego ale dla których jest wymagana

klasa odporności ogniowej co najmniej EI 60 lub REI 60, powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) tych elementów.

Wg ustaleń § 234 ustęp. 4 rozp.[4] przejścia instalacji przez zewnętrzne ściany budynku, znajdujące się poniżej poziomu terenu, powinny być zabezpieczone przed możliwością przenikania gazu do wnętrza budynku.[odpowiednie dokumenty i deklaracje zgodności dla takiego zabezpieczenia wydane przez Instytut Gazownictwa i Naftownictwa w Krakowie]

13.0.Warunki lokalizacji i dojazdu pożarowego

Projektowany budynek Wydziału Biologii Uniwersytetu Gdańskiego jako budynek dydaktyczny z towarzyszącą infrastrukturą przedstawioną na rysunku zagospodarowania terenu będzie zlokalizowany w Gdańsku przy ul. Wita Stwosza .

Dojazd do budynku zarówno od ul. Grunwaldzkiej drogą obsługującą pawilony handlowe i Bibliotekę, jak i od ul. Bażyńskiego wzdłuż Wydziału Nauk Społecznych i Biblioteki po ich stronie wschodniej i zachodniej. W projekcie obie te drogi połączono po stronie południowej projektowanego budynku zapewniając tym samym drogę pożarową dla obiektu.

Od strony Biblioteki zaprojektowano mały parking zewnętrzny na 88 miejsc, a z niego zjazd do parkingu podziemnego na ok. 198 miejsc.

Dojazd gospodarczy do wszystkich trzech skrzydeł zaprojektowano od istniejącej od strony wschodniej drogi dojazdowej do Castoramy.

Przy każdym skrzydle po obu stronach klatek zaprojektowano rampy pozostawiając na szerokości łączników wolne przestrzenie umożliwiające zrzuty do magazynów w piwnicy przez okienka.

Stosownie do ustaleń §271 ust. 1 rozp.[4] odległości dla obiektu objętego opracowaniem, a zaliczonego do kategorii zagrożenia ludzi ZL III [ZLI] od sąsiadujących istniejących obiektów zaliczonych również do kategorii zagrożenia ludzi ZL, nie może być mniejsza od wymaganych 8m lub winna być oddzielona ścianą oddzielenia przeciwpożarowego zgodną z ustaleniami § 232 ustęp 4 rozp.[4]

Odległość projektowanego budynku ZL III od innych istniejących oraz projektowanych obiektów ZL wynosi powyżej 8m.

Dla projektowanego budynku zgodnie z rozp. [5] stosownie do ustaleń §11 ust. 1 punkt 2 w celu zapewnienia dojazdu pożarowego wymagana jest droga pożarowa o utwardzonej powierzchni umożliwiająca dojazd o każdej porze roku pojazdów jednostek ochrony przeciwpożarowej.

Budynek stosownie do ustaleń §11 ustęp 2 i ustęp 3 połączony z drogą pożarową, może mieć utwardzonym dojściem o szerokości minimum 1,5 m i długości nie większej niż 50 m, [ok.15m] mającym wyjścia ewakuacyjne z budynku, poprzez które jest możliwy dostęp, bezpośrednio lub drogami ewakuacyjnymi, do wszystkich stref pożarowych.

Pomiędzy projektowanym budynkiem a drogą pożarową nie występują stałe elementy zagospodarowania terenu takie jak: drzewa i krzewy o

wysokości przekraczającej 3m, co jest zgodne z §11 ustęp 2 rozp.[5].
Możliwość ustawienia wozu bojowego PSP od budynku nie przekroczy 15m Istnieje możliwość dojazdu z dwóch stron budynku.

14.0.Zapotrzebowanie wody do celów przeciwpożarowych do zewnętrznego gaszenia pożaru

Dla projektowanego budynku Wydziału Biologii Uniwersytetu Gdańskiego zgodnie z rozp. [5] stosownie do ustaleń § 5 ust. 1 punkt 2 wymagana ilość wody do celów przeciwpożarowych, służąca do zewnętrznego gaszenia pożaru, powinna wynosić $20\text{dm}^3/\text{s}$ łącznie z co najmniej dwóch hydrantów o średnicy 80mm. Zgodnie z ustaleniami § 9 ust. 1 rozp. [5] sieć wodociągowa przeciwpożarowa powinna być zasilana w wodę zapewniających wymaganą wydajność i ciśnienie na najbardziej niekorzystnie położonych hydrantach zewnętrznych, przez co najmniej 2 godziny.

Zgodnie z ustaleniami § 9.ustęp 2 rozp.[5] sieć wodociągowa przeciwpożarowa powinna być wykonana jako sieć obwodowa. Zgodnie z ustaleniami § 9.ustęp 2 rozp. [5] dopuszcza się budowę odgałęzień z sieci obwodowej w celu zasilania hydrantów zewnętrznych.

Zgodnie z ustaleniami § 9 ust. 6 rozp. [5]. średnice nominalne (DN) przewodów wodociagowych, wyrażone w milimetrach, na których przewiduje się instalowanie hydrantów zewnętrznych przeciwpożarowych nadziemnych , powinny wynosić co najmniej DN 100 na sieci obwodowej lub DN125 na sieci rozgałęzionej

Zgodnie z ustaleniami § 10.ustęp 1 rozp.[5]. na sieci wodociągowej przeciwpożarowej stosuje się hydranty zewnętrzne nadziemne o średnicy nominalnej DN 80.

Zgodnie z ustaleniami § 10.ustęp 3 rozp.[5]. hydranty zewnętrzne zainstalowane na sieci wodociągowej przeciwpożarowej powinny mieć możliwość ich odłączania zasuwami od sieci. Zasuwki powinny znajdować się w odległości co najmniej 1m od hydrantu i pozostawać w położeniu otwartym.

Zgodnie z ustaleniami § 10.ustęp 4 rozp.[5]. hydranty zewnętrzne przeciwpożarowe rozmieszcza się wzdłuż dróg i ulic oraz przy ich skrzyżowaniach, przy zachowaniu odległości:

- 1) między hydrantami – maksymalnie do 150 m;
- 2) od zewnętrznej krawędzi jezdni drogi lub ulicy - do 15 m;
- 3) od chronionego obiektu budowlanego - do 75 m;
- 4) od ściany budynku - co najmniej 5 m.

Zgodnie z ustaleniami § 10 ust. 6 rozp. [5]. wydajność nominalna hydrantu zewnętrznego przeciwpożarowego, przy ciśnieniu nominalnym 0,2 MPa mierzonym na zaworze hydrantowym podczas poboru wody, w zależności od jego średnicy nominalnej (DN), powinna wynosić co najmniej:

- 1) dla hydrantu nadziemnego DN 80 - $10\text{ dm}^3/\text{s}$;

Wg powyższych wymagań zostały zaprojektowane hydranty zewnętrzne DN80 wielonasadowe [parametry sieci oraz ciśnienia i wydajności winny być zawarte w protokóle].

15.0. Instalacja wodociągowa przeciwpożarowa wewnętrzna

Dla projektowanego budynku Wydziału Biologii Uniwersytetu Gdańskiego zgodnie rozp. [3] w budynku, w części ZL wynika obowiązek stosowania hydrantów zgodnie z ustaleniami §15 ust. 2 rozp. [3], w którym stwierdza się „Hydranty 25 powinny być stosowane w strefach pożarowych zakwalifikowanych do kategorii zagrożenia ludzi ZL.” W §16. ust.1. rozp[3].stwierdza się „Hydranty 25 i 52 powinny być umieszczane przy drogach komunikacji ogólnej, a w szczególności:

- przy wejściach do budynku i klatek schodowych na każdej kondygnacji budynku,
- Hydranty 25 powinny znajdować się na każdej kondygnacji.
- Zasięg hydrantów 25 w poziomie powinien obejmować całą powierzchnię chronionego budynku, strefy pożarowej lub pomieszczenia, z uwzględnieniem:
 - 1) długości odcinka węża hydrantu wewnętrznego określonej w normach, o których mowa w § 14 ust. 2; rozp /3/
 - 2) długości odcinka węża pożarniczego przyłączanego do zaworu 25, do 30 m;
 - 3) efektywnego zasięgu rzutu prądów gaśniczych:
 - a) w strefach pożarowych zakwalifikowanych do kategorii zagrożenia ludzi ZL, w budynkach o więcej niż jednej kondygnacji nadziemnej - przyjmowanego dla prądów rozproszonych stożkowych - 3 m,

Zgodnie z § 17. rozp. [3] zawory odcinające hydrantów 25 powinny być umieszczone na wysokości $1,35 \pm 0,1$ m od poziomu podłogi. Przed hydrantem wewnętrznym powinna być zapewniona dostateczna przestrzeń do rozwinięcia linii gaśniczej.

Zgodnie z § 18. rozp[3].

1. Minimalna wydajność poboru wody mierzona na wylocie prądownicy powinna wynosić:

1) dla hydrantu 25 - $1,0 \text{ dm}^3/\text{s}$;

2. Ciśnienie na zaworze hydrantowym hydrantu wewnętrznego powinno zapewniać wydajność określoną w ust. 1 dla danego rodzaju hydrantu wewnętrznego, z uwzględnieniem zastosowanej średnicy dyszy prądownicy.

3. Maksymalne ciśnienie robocze w instalacji wodociągowej przeciwpożarowej nie powinno przekraczać $1,2 \text{ MPa}$.

Zgodnie z § 19. rozp. [3] Instalacja wodociągowa przeciwpożarowa powinna zapewniać możliwość jednoczesnego poboru wody na jednej kondygnacji budynku lub w jednej strefie pożarowej z:

dwóch sąsiednich hydrantów wewnętrznych [DN25] - w budynkach średniowysokich w których powierzchnia jednej kondygnacji budynku lub w jednej strefy pożarowej przekracza 500 m^2

Zgodnie z § 20. rozp. [3] Instalacja wodociągowa przeciwpożarowa powinna być zasilana z zewnętrznej sieci wodociągowej lub ze zbiorników o odpowiednim zapasie wody do celów przeciwpożarowych, bezpośrednio albo za pomocą pompowni przeciwpożarowej - zgodnie z warunkami określonymi w rozp. [3].

Zgodnie z § 21. rozp[3].

1. Przewody zasilające instalacji wodociągowej przeciwpożarowej powinny być prowadzone:

1) jako piony w klatkach schodowych lub przy klatkach schodowych;
2. Przewody instalacji, z której pobiera się wodę do gaszenia pożaru, wykonane z materiałów palnych, powinny być obudowane ze wszystkich stron osłonami o klasie odporności ogniowej co najmniej EI 60. Warunek ten nie dotyczy pionów prowadzonych w klatkach schodowych wydzielonych ścianami i zamkniętych drzwiami o klasie odporności ogniowej co najmniej EI 30.

3. Średnice nominalne przewodów zasilających, w milimetrach, na których instaluje się hydranty wewnętrzne, powinny wynosić co najmniej:

1) DN 25 - dla hydrantów 25;

4. W nieogrzewanych budynkach lub w ich częściach przewody zasilające instalacji wodociągowej przeciwpożarowej należy zabezpieczyć przed możliwością zamarznięcia. Dopuszcza się stosowanie instalacji suchej, pod warunkiem zastosowania rozwiązań umożliwiających jej nawadnianie w sposób ręczny i automatyczny.

5. Doprowadzenie wody do przewodów zasilających instalacji wodociągowej przeciwpożarowej należy zapewnić co najmniej z dwóch stron, w miejscach możliwie najbardziej odległych od siebie, w przypadku gdy:

1) liczba pionów w budynku, zasilanych z jednego przewodu, jest większa niż trzy;

2) na przewodach obwodowych zainstalowano więcej niż pięć hydrantów wewnętrznych.

6. Należy zapewnić możliwość odłączania zasuwami lub zaworami tych części przewodów zasilających instalację wodociągową przeciwpożarową, które znajdują się pomiędzy doprowadzeniami wymaganymi w ust. 5.

Zgodnie z ustaleniami §14. ustęp 2 rozp. [3]. hydranty wewnętrzne powinny spełniać wymagania Polskich Norm dotyczących tych urządzeń, będących odpowiednikami norm europejskich (EN). [PN-EN 671-1-1, PN-EN 671-2, PN EN 671-3]

Zgodnie z ustaleniami §16 ustęp 1 rozp. [3] hydranty 25 dla projektowanego budynku powinny być umieszczane przy drogach komunikacji ogólnej, a w szczególności

1) przy wejściach do budynku [wjazdy],

2) w przejściach - drogach komunikacyjnych,

Zgodnie z ustaleniami § 16. ustęp 3 rozp[3]. zasięgi hydrantów 25 w poziomie powinny obejmować całą powierzchnię chronionej strefy pożarowej, z uwzględnieniem: długości odcinka węża hydrantu

wewnętrznego określonej w normach, o których mowa w § 14 ust. 2 rozp. [3] i efektywnego zasięgu rzutu prądów gaśniczych z odcinkiem węża półsztywnego w hydrantach 25 – 30m i długością efektywnego zasięgu prądu gaśniczego [rozproszonego stożkowego] 3m.

Zgodnie z ustaleniami §17. ustęp 1 rozp[3]. zawory odcinające hydrantów powinny być umieszczone na wysokości $1,35 \pm 0,1$ m od poziomu posadzki. Zgodnie z ustaleniami §17. ustęp 3 rozp[3]. przed hydrantem wewnętrznym powinna być zapewniona dostateczna przestrzeń do rozwinięcia linii gaśniczej. [zapewniając otwarcie drzwiczek hydrantu o kąt 180°]

Zgodnie z ustaleniami § 21 ustęp 3 rozp. [5] przewody instalacji, z której pobiera się wodę do gaszenia pożaru, wykonane z materiałów palnych, powinny być obudowane ze wszystkich stron osłonami o klasie odporności ogniowej co najmniej EI 60. Zgodnie z ustaleniami § 21 ustęp 4 punkt 1 rozp [5]. średnice nominalne przewodów zasilających, w milimetrach, na których instaluje się hydranty wewnętrzne 25, powinny wynosić co najmniej DN25.

Poprawnie opracowany projekt techniczny instalacji hydrantowej, w zależności od jej stopnia skomplikowania, wielkości obiektu budowlanego, źródeł zasilania w wodę, powinien zawierać zarówno dokładny opis techniczny (w tym obliczenia hydrauliczne, zestawienie urządzeń i materiałów, karty katalogowe i instrukcje obsługi), jak i kompletną dokumentację rysunkową (rozmieszczenie hydrantów, rysunek z pokazaniem zasięgu działania hydrantów, aksonometria sieci hydrantowej, schemat z przekrojami i szczegóły mocowań przewodów rurowych, miejsca wykonania przejść instalacyjnych przeciwpożarowych itd.). Nowe zapisy rozporządzenia mają zapewnić możliwość prawidłowego zaprojektowania i wykonania instalacji hydrantowej, z tym, że powstał wymóg dla projektantów - wykonania m.in. dokładnych obliczeń hydraulicznych instalacji, szczególnie dla hydrantów umieszczonych w najbardziej niekorzystnym i najkorzystniejszym miejscu obiektu. Z tego powodu należy wzorować się na zasadach obliczania instalacji tryskaczowych, stosując do obliczeń strat ciśnienia w przewodach rurowych wzór Hazena-Williamsa:

Znając stałą K hydrantu (najlepiej rzeczywistą podaną w karcie katalogowej lub co najmniej podaną w PN-EN 671) i wymaganą minimalną wydajność hydrantu ($1 \text{ dm}^3/\text{s}$ lub $2,5 \text{ dm}^3/\text{s}$ w najbardziej niekorzystnym miejscu umieszczenia hydrantu w budynku), możemy obliczyć minimalne ciśnienie zasilania, jakie powinno być zapewnione na zaworze odcinającym. Niektórzy producenci podają na tabliczce znamionowej hydrantu minimalne ciśnienie zasilania warunkujące osiągnięcie wymaganej przepisami wydajności poboru wody z uwzględnieniem średnicy dyszy prądownicy i jeśli są to prawidłowo podane informacje, ułatwiają one poprawne wykonanie projektu, a później budowę instalacji popartą stosownymi pomiarami.

Obliczenia w oparciu o dane podawane przez producenta na tabliczce znamionowej pozwalają sprawdzić, czy doprowadzona do budynku sieć wodociągowa zapewni właściwe parametry zasilania wodnego hydrantów w najbardziej niekorzystnym miejscu ich instalowania.

Zgodnie z ustaleniami § 21 ustęp 6 rozp [3]. doprowadzenie wody do przewodów zasilających instalacji wodociągowej przeciwpożarowej należy zapewnić co najmniej z dwóch stron, w miejscach możliwie najbardziej oddległych od siebie, w przypadku gdy na przewodach obwodowych zainstalowano więcej niż pięć hydrantów wewnętrznych.

Zgodnie z ustaleniami § 21 ustęp 7 rozp[3]. należy zapewnić możliwość odłączania zasuwami lub zaworami tych części przewodów zasilających instalację wodociągową przeciwpożarową, które znajdują się pomiędzy doprowadzeniami wymaganymi powyżej.

Urządzenia przeciwpożarowe (w tym również instalacje hydrantów wewnętrznych) w obiekcie powinny być wykonane zgodnie z projektem uzgodnionym pod względem ochrony przeciwpożarowej przez rzeczoznawcę do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych. Oznacza to , że projektant lub wykonawca ma obowiązek uzgodnić u rzeczoznawcy nie tylko projekt budowlany, zawierający skrótową informację o instalacji, ale także projekt wykonawczy i powykonawczy.

Urządzenia przeciwpożarowe (w tym instalacje hydrantów wewnętrznych) powinny być poddawane przeglądom technicznym i czynnościom konserwacyjnym zgodnie z zasadami określonymi w Polskich Normach (PN-EN 671-3) dotyczących urządzeń przeciwpożarowych, w odnośnej dokumentacji techniczno-ruchowej oraz instrukcjach obsługi. Przeglądy techniczne i czynności konserwacyjne, o których mowa powyżej powinny być przeprowadzane w okresach i w sposób zgodny z instrukcją ustaloną przez producenta, nie rzadziej jednak niż raz w roku. Węże stanowiące wyposażenie hydrantów wewnętrznych powinny być raz na 5 lat poddawane próbie ciśnieniowej na maksymalne ciśnienie robocze, zgodnie z Polską Normą dotyczącą konserwacji hydrantów wewnętrznych (PN-EN 671-3).

Wszystkie informacje w tym zakresie winny być podane w projekcie instalacji hydrantowej - jako instalacji dla urządzeń przeciwpożarowych.

16.0. Urządzenia zapobiegające zadymianiu

Zgodnie z ustaleniami §256 ustęp 2 rozp.[4] z uwagi na wymagania ewakuacyjne związane z dojściem ewakuacyjnym, klatki schodowe będące drogą ewakuacyjną w budynku Wydziału Biologii i Geologii, a także wszystkie kondygnacje winny posiadać instalacje odprowadzające dymy i gazów pożarowych lub instalację zapobiegającą zadymianiu. Zastosowane rozwiązania winny być przedmiotem opracowania projektowego uzgodnionego na zgodność z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej z rzeczoznawcą do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych.

Z uwagi na to, że przepisy techniczno-budowlane /rozp/4/ określają tylko ogólne warunki stosowania urządzeń zapobiegających zadymianiu i podstawowe wymagania a nie określają szczegółowych zasad projektowania należy posługiwać się źródłem wiedzy technicznej, którymi w tym przypadku mogą być: Polskie Normy, normy Unii Europejskiej, normy innych państw (np. amerykańskie - NFPA, niemieckie - DIN, brytyjskie - BS, itd.), a także uznane standardy techniczne (np. towarzystw ubezpieczeniowych FM Global, VdS itd.). O ile dowolność przy ich doborze jest dopuszczalna (ograniczona pewnego rodzaju zakresem uregulowań), to w stosowaniu wykluczona jest selektywność doboru kryteriów projektowych.

Rozwiązania projektowe muszą uwzględniać konsekwentnie kryteria zawarte w jednym źródle.

Niedopuszczalne jest stosowanie różnych kryteriów projektowych, dobieranych z różnych standardów. Z treści projektu, w przypadku systemów wentylacji pożarowej, musi jednoznacznie wynikać:

- jaki standard przyjęto za podstawę projektu,
- cel, jaki ma spełniać zaprojektowany system wentylacji i wynikające z niego kryteria projektowe,
- rodzaj przyjętego systemu (grawitacyjny, mechaniczny) i zasada działania,
- podstawowe parametry charakteryzujące system, a w tym odpowiednio do rodzaju wentylacji:

powierzchnia czynna otworów oddymiających / wydajność wentylatorów wywiewnych,

zestawienie materiałowe: rodzaj dobranych urządzeń oddymiających oraz osprzętu (producent, typ) i ich parametry techniczne (powierzchnia geometryczna i czynna klap dymowych lub okien oddymiających, ilość skrzydeł, kąt otwarcia), rodzaj układu napędowego, ewentualne ograniczenia dotyczące montażu, wydajność wentylatorów (intensywność oddymiania) oraz ich dopuszczalna temperatura i czas pracy;

Dane te powinny wynikać z dokumentacji techniczno-ruchowej i być w pełni zgodne z aprobatą techniczną oraz certyfikatem zgodności (świadectwem dopuszczenia), które to dokumenty powinny być dołączone do dokumentacji powykonawczej, rozmieszczenie przewodów wentylacji oddymiającej i ich klasa odporności ogniowej, sposób ich mocowania, rozmieszczenie kratki wywiewnych, sposób dostarczenia powietrza uzupełniającego – rodzaj przeznaczonych do tego urządzeń i sposób ich uruchamiania (otwory drzwiowe, bramy, żaluzje dla systemu grawitacyjnego lub dla wentylacji mechanicznej nawiew mechaniczny itd.) oraz ich powierzchnia czynna lub wydajność; rozmieszczenie kratki nawiewnych,

■ sposób uruchamiania systemu wentylacji pożarowej i sposób integracji z innymi urządzeniami, w tym zwłaszcza służącymi bezpieczeństwu pożarowemu,

■ miejsce montażu elementów sterujących (centrale, ręczne przyciski).

Wykonawca po zapoznaniu się z opisem warunków ochrony przeciwpożarowej obiektu zawartym w projekcie budowlanym, który stanowił podstawę do wydania pozwolenia na budowę w egzemplarzu projektu posiadającym oryginalne uzgodnienia i pieczęcie właściwego organu administracji architektoniczno-budowlanej (z numerem decyzji zezwalającej na budowę) winien ustalić przewidziany sposób zrealizowania wentylacji pożarowej, zwracając szczególną uwagę na zakres zawartych informacji. Jeżeli są one dostateczne do montażu wymaganych urządzeń i instalacji, to przystępuje do realizacji projektu. W przypadku zaś stwierdzenia występujących braków pomimo, że wykonawca robót nie ponosi odpowiedzialności za poprawność merytoryczną zawartych w projekcie rozwiązań, to jednak winien przed przystąpieniem do wykonania robót dokonać chociaż ogólnej ich oceny, sprawdzając czy wskazano jednoznacznie źródła wiedzy technicznej, na jakich zostały one oparte rozwiązania, a także czy zaprojektowany system jest kompletny. Dokonanie takiej analizy pozwoli uniknąć problemów podczas przekazywania obiektu do użytku. Przeprowadzenie takiej analizy wymaga pewnego zasobu wiedzy, ale jest oczywiste, iż firma wykonująca specjalistyczne instalacje taką wiedzą dysponuje. Ewentualne zastrzeżenia do zaprojektowanych rozwiązań, należy zgłosić zlecającemu.

Niezależnie od przyjętego standardu projektowego, w przypadku systemów wentylacji pożarowej, w projekcie winny być ujęte następujących parametry elementów:

Klapy dymowe

- oznakowanie na klapach (czy zgadza się z danymi zawartymi w dokumencie dopuszczenia wyrobu do stosowania), i czy klapa jest zgodna z założonymi parametrami
- typ sterowania (typ siłownika - czy zgadza się z danymi podanymi w aprobacie technicznej i projekcie)
- wymiary dopuszczalne i sposób montażu,
- wysokość podstawy klapy,
- kąt otwarcia skrzydła,
- czas osiągnięcia przez skrzydło wymaganego kąta otwarcia,
- stan elementów mocujących i podłączenie siłowników,
- prześwit otworu oddymiającego (czy nie występują ograniczenia i przeszkody).

Okna oddymiające

- ▼ typ zastosowanego siłownika,
- ▼ kąt uchylenia skrzydła okiennego,
- ▼ czas uchylenia okna o założony kąt,
- ▼ sposób montażu (czy nie będzie utrudniać ewakuacji ludzi).

Wentylatory wyciągowe

- informacje na tabliczce znamionowej czy są zgodne z projektem i deklaracją zgodności

[illegible]

- ▶ sposób zapewnienia zasilania w energię elektryczną (rodzaj przewodów, niezależność od przeciwpożarowego wyłącznika prądu),
- ▶ rodzaj zastosowanego elementu elastycznego łączącego wentylator z przewodami oddymiającymi,
- ▶ sposób pracy wentylatora w świetle przyjętego algorytmu sterowań,
- ▶ źródło zasilania (centrale zasilające i bezpieczne miejsce ich montażu zapewniające prawidłową pracę urządzenia przez wymagany czas pracy w czasie pożaru).

Przeciwpożarowe klapy odcinające

- ▶ sposób oznakowania i zgodność parametrów z projektem,
- ▶ sposób zapewnienia zasilania klapy (poprawność sterowania),
- ▶ sposób montażu klapy (zachowanie granicy wmurowania oraz warunków zabudowy, czy montażu dokonano w odpowiednim elemencie budowlanym),
- ▶ dostęp do mechanizmu sterującego klapy,
- ▶ poprawność działania klapy,
- ▶ źródło zasilania (centrale zasilająco-sterujące dopuszczone do stosowania).

Klapy upustowe, klapy transferowe

- ▶ sposób oznakowania,
- ▶ poprawność montażu.

System oddymiania

- czy jest ustalony czas w projekcie, w jakim po wykryciu pożaru ma nastąpić uruchomienie urządzeń oddymiających,
- czy jest ustalony czas w projekcie, w jakim po wykryciu pożaru ma nastąpić uruchomienie urządzeń zapewniających napływ świeżego powietrza,
- czy jest ustalony w projekcie czas, w jakim po wykryciu pożaru ma nastąpić otwarcie przeciwpożarowych klap odcinających, jeżeli zostały zastosowane w systemie,
- lokalizacje i przyporządkowanie ręcznych przycisków oddymiania
- projektowana instalacja sterująca i zasilająca oraz sposób jej wykonania,
- dostępność DTR, instrukcji obsługi systemu i poszczególnych urządzeń.

System kontroli rozprzestrzeniania dymu

- czy w projekcie jest podana różnica ciśnień wywołana wiatrem efektem kominowym przy wyłączonych wentylatorach nawiewnych,
- czy w projekcie jest podana różnica ciśnień netto po obu stronach wszystkich drzwi oddzielających przestrzeń o podwyższonym ciśnieniu i przestrzeń o niepodwyższonym ciśnieniu od odpowiedniego pomieszczenia na wszystkich kondygnacjach, przy działającym systemie różnicowania ciśnień.

- ▷ czy w projekcie jest podana prędkość przepływu powietrza przez otwarte drzwi oddzielające przestrzeń o podwyższonym ciśnieniu od przestrzeni o niepodwyższonym ciśnieniu,
- ▷ czy w projekcie jest podany sposób uruchamiania systemu.

16.1. Oddymianie grawitacyjne klatek schodowych

W związku z tym winien być opracowany projekt, w którym byłyby zostały zawarte szczegółowe obliczenia np.: wielkości powierzchni czynnej kłapy dymowej [5% rzutu powierzchni klatki schodowej] ,powierzchni geometrycznej otworów do napowietrzania niezbędnej w celu zapobiegania zadymianiu klatki schodowej , schematy i sposoby łączenia elementów oddymiania współpraca z systemem CSP a także specyfikacje techniczne zastosowanych urządzeń , wyposażenia i materiałów wraz z wykazem certyfikatów .Projekt może być opracowany zgodnie z ustaleniami zawartymi w PN- B - 02877-4 Ochrona przeciwpożarowa budynków Instalacja grawitacyjna do odprowadzania dymu i ciepła Zasady projektowania i PN-EN 12101-2:2005. Systemy kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła. Część 2:

Projektując wg normy PN- B - 02877-4 istnieje potrzeba wypełnienia załącznika normatywnego Wymagania techniczne dotyczące klap dymowych Zgodnie z normą należy :

16.1.1.Wytyczne projektowania systemu sterowania dymem w klatce schodowej Poniżej nakreślono ogólną procedurę, jaką należy się kierować przy zaprojektowaniu systemu sterowania dymem z klatki schodowej.

16.1.2 Etapy opracowania . W pierwszym etapie należy ustalić wielkość powierzchni klatki schodowej przeznaczonej do oddymiania . Następnie w kolejnym etapie należy obliczyć powierzchnię czynną kłapy - przy naturalnym systemie wentylacji posługując się ustaleniami normy PN - B - 02877 - 4 : 2001 która powinna wynosić minimum 1 m^2 pomimo ,że z obliczeń może być mniejsza . W kolejnym etapie należy obliczyć powierzchnie otworów napowietrzających [drzwi przy wskaźniku skuteczności 1 lub okna przy wskaźniku skuteczności najwyższej 0,6 powierzchni geometrycznej] które winny zapewnić napływ świeżego powietrza z zewnątrz a ich powierzchnia powinna wynosić co najmniej 130% powierzchni geometrycznej kłapy oddymiającej czyli dla powierzchni kłapy oddymiającej wynoszącej : $1 \text{ m} \times 2 \text{ m} = 2 \text{ m}^2$ należy zapewnić powierzchnię napowietrzania nie mniejszą od : $2 \text{ m}^2 \times 130\% = 2,60 \text{ m}^2$,celem uzupełnienia powietrza odprowadzanego z dymami pożarowymi [aby przekraczała ilość wypływających gazów i dymów pożarowych] w celu zwiększenia wyporu hydrostatycznego dla gazów i dymów pożarowych i do spowodowania ich łatwiejszego i szybszego wypływu. W kolejnym etapie należy dokonać dobór długości skoku [napędu zębatkowego lub łańcuchowego] siłownika uwzględniając celowość maksymalnego otwarcia kłap z uwagi na potrzebę zabezpieczenia wymaganej powierzchni czynnej oddymiania po jej

otwarcia czyli dążąc do minimalizacji strat powierzchni czynnej z tytułu niepełnego otwarcia. [kąt otwarcia nie może być mniejszy od 70°]
W kolejnym etapie należy ustalić obciążenie i dobór siły zamknięcia dla siłownika klapy i dla drzwi [lub okna] do napowietrzania. Po etapie ustalającym siłę siłownika – napędu dla klapy zębatkowego i napędu łańcuchowego dla drzwi następuje etap opracowania i dobór typu centrali do oddymiania a następnie opracowania schematu ideowego struktury systemu oddymiania z ustaleniem typu i rodzaju przewodów uwzględniając dopuszczalne spadki napięcia wraz z dokonaniem doboru innego wyposażenia np. do napowietrzania. W kolejnym etapie ustala się zalecenia kontrolno sprawdzające instalacji i w ostatnim etapie wykonuje się specyfikację elementów systemu oddymiania z napowietrzaniem w celu złożenia zapytań ofertowych do dostawców sprzętu.

16.1.3. Minimalna bezpieczna wysokość podstawy warstwy dymu w klatce schodowej może wynosić co najmniej 2,2 m od poziomu posadzki spocznika klatki schodowej. Wysokością zalecaną dla klatek schodowych jest wysokość warstwy dymu 3 m. od posadzki .. Spowoduje to zwiększenie masowego natężenia jego przepływu ze względu na dodatkowe porywanie cząsteczek powietrza. Jednakże wraz z podniesieniem poziomu, na którym układa się podstawa warstwy dymu, zwiększa się poziom bezpieczeństwa. Jeśli różnica wysokości pomiędzy warstwą czystego powietrza w klatce schodowej jest większa niż 2,2 m, wówczas słup dymu unoszący się do warstwy pod stropem będzie gwarantował duży stopień bezpieczeństwa .

16.1.4. Doprowadzanie powietrza. Aby system odprowadzania dymu mógł sprawnie funkcjonować, musi zostać zapewniona odpowiednia ilość powietrza uzupełniającego. Obliczając powierzchnie otworów dopływu powietrza należy zachować odpowiedni stosunek powierzchni wlotu do powierzchni odprowadzania. Zapewnienie zgodnie z normą powierzchni geometrycznej otworów napowietrzających co najmniej większej o 30% od powierzchni geometrycznej klapy dymowej zapewniającą prawidłowość napowietrzania. Jeśli wykorzystuje się do tego celu otwory drzwiowe, należy zastosować właściwy współczynnik wlotu. Drzwiowe otwory zewnętrzne będą otwierane automatycznie, a działając jednocześnie z systemem odprowadzającym dym, mogą przyczynić się do wprowadzenia niezbędnej ilości powietrza. Jeśli by powierzchnia wlotu powietrza napowietrzającego była zbyt mała, to powietrze wpadające do środka przez otwory – którymi będą drzwi ewakuacyjne może nabrać zbyt dużej prędkości, co przy wartości powyżej 5 m/s znacznie utrudniałoby w sposób znaczący ewakuację ludzi z oddymianej klatki schodowej i poziomu parteru budynku. Pęd powietrza wpadającego przez drzwi nie tylko stwarza fizyczny opór, ale będzie też oddziaływać bardzo niekorzystnie na psychikę ludzi, którzy i tak już w związku z pożarem znaleźli się w sytuacji silnego stresu.

Niedostateczna powierzchnia otworów wlotowych może spowodować i inne niebezpieczeństwo - napływająca struga powietrza o dużej prędkości względnej w stosunku do przepływu dymu w obiekcie,

poruszająca się poniżej warstwy dymu, wskutek zjawiska indukcji znacznie zasysać dym powodując w efekcie znaczną utratę widoczności w niższych rejonach klatki schodowej.

Tak może się zdarzyć szczególnie wtedy, gdy otworem wlotowym powietrza byłyby drzwi o otworach mniejszych od wymaganych powyżej 30% powierzchni klapy. Dlatego tak został zaprojektowany system napowietrzania, aby prędkość powietrza uzupełniającego dostarczanego przez drzwi była niższa niż 5 m/s. czyli spełniała minimalne ustalenia normy o powierzchni otworów napowietrzających większej o 30% od powierzchni otworów do oddymiania. [powierzchni geometrycznej klapy w klatce schodowej]

16.1.5. Projektując system oddymiania grawitacyjnego należy przestrzegać następujące zasady:

- zastosowane rozwiązania, zapewniające, że dym powstający w czasie największego przewidywanego pożaru w przylegających pomieszczeniach do klatki schodowej nie będzie eliminował klatki schodowej jako drogi ewakuacyjnej, a sterowanie dymem zaprojektowane zostały tak, aby :
 - podstawa warstwy dymu w strefie klatki znajdowała się nie niżej niż 2,2 m ponad posadzką spocznika na najwyższej kondygnacji oraz i tym samym na niższych kondygnacjach
 - granice strefy oddymiania tworzyły elementy strukturalne klatki schodowej : ściany nośne, drzwi zaopatrzone w samozamykacze itp.[co winno być zapewnione w projekcie w części architektonicznej]
 - długość strefy dymowej mierzona wzdłuż osi klatki schodowej nie przekraczała 22 m-
- pomieszczenia przylegające z drogami ewakuacyjnymi do klatki schodowej (z których dym może przedostawać się do klatki) posiadały niewielkie powierzchnie,
- dym, który wydostaje się z pomieszczenia objętego pożarem wewnątrz strefy sterowania dymem, nie mógł przepłynąć do innego pomieszczenia, z uwagi na znaczne ciśnienie hydrostatyczne dymu z tytułu zachowania właściwego napowietrzania i po przez to maksymalnego wykorzystania powierzchni czynnej klapy dymowej w trakcie jej otwarcia po przez gwarancję spełnienia ustaleń punktu 5 normy PN - B - 02877 - 4 : 2001
- taką lokalizację klapy dymowej w klatce schodowej, aby uniemożliwić tworzenie się powierzchni nie oddymianych, pod powierzchnią klapy
- cały osprzęt systemu sterowania dymem, powinien spełniać wymagania stosownych norm lub posiadać stosowne dopuszczenia a obsługa, konserwacja i testowanie systemów sterowania dymem musi być zapewniana jego pełną sprawność i być utrzymywane w ciągłej gotowości.[kontrola sprawności systemu co najmniej raz w tygodniu]

16.1.6.System uruchamiania oddymiania. Duże znaczenie nie tylko wykrywaniu pożaru, ale i wysterowaniu istotnymi dla ochrony przeciwpożarowej urządzeniami i instalacjami a w nich także do oddymiania ma system wykrywania pożaru zawierający m.in. automatyczne detektory dymu – czujki ,ręczne ostrzegacze pożaru oraz centralę i sygnalizatory alarmu pożaru ogłaszające stan zagrożenia i nakazujące rozpoczęcie ewakuacji.

Do najważniejszych zadań tego systemu - zabezpieczającego poprawność pracy układu oddymiająco – napowietrzającego należy m. in:

- wyłączenie urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych w budynku przez personel na podstawie sygnału z centralki systemu oddymiania ręcznie przez wyłączenie napięcia w budynku przez obsługę
- części korytarzy oraz pionowa droga komunikacyjna – klatka schodowa wyposażone w systemy sterowania dymem winny być zabezpieczone automatycznymi systemami wykrywania pożaru, stosującymi jako elementy czujki dymu, [taki system winien być zaprojektowany na wszystkich kondygnacjach]

Opracowany projekt instalacji oddymiającej [i napowietrzającej] zawiera niezbędne uzasadnienie przyjętych rozwiązań ,w postaci koniecznych obliczeń a także koniecznych rysunków, a w tych między innymi winien być przedstawiony [schematycznie] sposób połączeń elektrycznego systemu instalacji oddymiania i sterowania napowietrzaniem. W projekcie należy obliczyć powierzchnie geometryczne A_g i powierzchnie aerodynamiczne - czynne A_{cz} zastosowanej klapy do oddymiania' [lub ustalić te dane z aprobaty dla danej klapy podane przez ITB] i powierzchnie geometryczne do napowietrzania czyli powierzchnie drzwi [okna] w oparciu o podane wymiary [z dokumentacji projektowej]. Zastosowana klapa oddymiająca , [a także drzwi napowietrzając] winna posiadać stosowne dokumenty dopuszczające do stosowania i jej montażu zgodnie z rozp. /6/. [dokumentacja warsztatowa na zastosowane drzwi winna posiadać stosowne uzgodnienia np. z rzeczoznawcą do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych z elementami opisowymi wg ustaleń rozporządzenia /6/ - deklaracją zgodności dla określonego systemu lub wg dokumentacji warsztatowej.]

16.1.7. Projektowany system instalacji oddymiania .

Projektowany system oddymiania dla klatki schodowej wynikający z wymagań ochrony przeciwpożarowej na podstawie obowiązujących warunków technicznych [§245 punkt 1 rozp./ 4/ oraz sposobu jego zaprojektowania wg normy PN - B - 02877 - 4 : 2001], winien się składać z elementów :

1. klapy dymowej o powierzchni aerodynamicznej czynnej powyżej $1,00m^2$ z osłonami przeciwwiatrowymi zamontowanej w połaci dachu nad klatką schodową otwieranej jednym lub dwoma napędami zębatkowymi
2. dwóch otwieranych skrzydeł w drzwiach dwuskrzydłowych prowadzących na otwartą przestrzeń jako wyjścia z klatki schodowej po jednym siłowniku tańcuchowym[typu DDS50/500] przy sile rozprężania i nacisku 500N każdy lub okna zapewniającego ekwiwalentną powierzchnie czynną
3. centralki sterujących posiadającymi stosowne dopuszczenie CNBOP
4. przycisków do ręcznego uruchamiania oddymiania [czerwony] posiadającymi stosowne dopuszczenie CNBOP nadtyinkowy

Wykonawca robót przed odbiorem komisyjnym uruchamia instalację w ramach tzw. odbioru wewnętrznego.

Wykonawca robót przedstawia instalację wraz z dokumentami [np. certyfikaty i deklaracje zgodności] do odbioru wewnętrznego [bez udziału przedstawiciela PSP dokonującego odbioru na pozwolenie na użytkowanie] W składzie zespołu powinni się znajdować :

- przedstawiciel inwestora
- inspektor nadzoru inwestorskiego
- wykonawca robót [wykonawcy]
- specjalista odpowiedzialny za sprawy ochrony przeciwpożarowej
- konserwator instalacji oddymiania

Zespół przeprowadza odbiór instalacji oddymiania dla pozorowanego zadymienia [po przez uruchomienie czujek oraz ręcznych przycisków , oraz sprawdza uruchomienie oddymiania wraz z działaniem sygnalizatorów alarmu optyczno - akustycznych] Użytkownik instalacji powinien wyznaczyć osoby [z ochrony obiektu] które winny być przeszkolone w zakresie dozoru centrali oddymiania przez wykonawcę robót. [za oddzielną opłatą]

W ramach konserwacji instalacji oddymiającej , należy minimum raz w ciągu 10 dni przeprowadzać próbę otwierania klapy i drzwi napowietrzających i każdorazowo , czynność tą odnotować w książce instalacji.

Przy wyborze systemu oddymiania grawitacyjnego oprócz PN można stosować także systemy na podstawie poniższych norm :

DIN 18232-2:2003. Natürliche Rauchabzugaanlagen (NRA), Bemessung, Anforderungen und Einbau

BS 7346-4:2003. Components for smoke and heat control systems. Part 4: Functional recommendations and calculation methods for smoke and heat control systems, employing time steady-state design fires - Code of practice

NFPA 92 B. Guide for Smoke Management Systems in Malls, Atria and Large Areas. 2005 Edition

16.2. system zapobiegający zadymianiu klatek schodowych

Projekt systemu zapobiegającego zadymianiu klatek schodowych może być opracowany w oparciu o ustalenia PN-EN-12101-6 Systemy kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła .Część 6 wymagania techniczne dotyczące systemów ciśnieniowych .Zestawy urządzeń. Opracowany projekt winien zawierać specyfikacje techniczne zastosowanych urządzeń , wyposażenia i materiałów wraz z wykazem certyfikatów oraz deklarację zgodności z tą normą ,że został wg tej normy opracowany Przy wyborze systemu oddymiania za pomocą wentylacji mechanicznej oprócz PN można stosować także systemy na podstawie poniższych norm :

NFPA 204. Standard for Smoke and Heat Venting. 2002 Edition.

BS 7346-5:2005. Components for smoke and heat control systems. Part 5: Functional recommendations and calculation methods for smoke and heat control systems, employing time dependent design fires - Code of practice.

BS 7346-7:2006. Components for smoke and heat control systems. Part 7: Code of practice on functional recommendations and calculation methods for smoke and heat control systems for covered car parks.

17.0. System instalacji automatycznego wykrywania i przekazywania informacji o pożarze

W omawianym budynku Wydziału Biologii należy zastosować instalację sygnalizacyjno-alarmową - czyli instalację automatycznego wykrywania i przekazywania informacji o pożarze w szerokim tego słowa znaczeniu a w szczególności w klatkach schodowych i na drogach ewakuacyjnych z uwagi na zapis §256 ustęp 2 i §245 pkt 2 rozp. [4].

Zastosowany system instalacji automatycznego wykrywania pożaru w jego początkowej fazie winien obejmować swoim działaniem całą kubaturę klatek schodowych i zamkniętych powierzchni do oddymiania łącznie z drogami ewakuacyjnymi. Zastosowany system powinien umożliwiać lokalizację objawów pożaru w jego początkowej fazie, w trakcie inicjacji – po przez dobór odpowiednich rodzajów czujek i ustalenia stopnia wymaganej czułości systemu - tworzącego źródło informacji z nadzorowanych kubatur w strefach dozoru. Wszystkie zdarzenia zachodzące w systemie winny być rejestrowane przez system. Bardzo ważnym zadaniem zainstalowanego systemu wykrywania pożaru po wygenerowanie alarmu [II stopnia] przez system instalacji – niezależnie od alarmowania sygnalizacją optyczną -akustyczną, winno być stworzona możliwość podawanie kryteriów do współpracujących z systemem urządzeń jak np: uruchamiania urządzeń służących do oddymiania lub zapobiegania zadymianiu, wyłączania napięć zasilających w pomieszczeniach bądź od urządzeń, załączania oświetlenia do celów ewakuacji, zwalniania zaczepów drzwi i bram przeciwpożarowych w celu ich zamknięcia, wyłączenia systemów klimatyzacji i wentylacji, i szeregu innych zadań które winny znaleźć odbicie w projekcie dla całego systemu na podstawie opracowanego scenariusza pożarowego sterowania nadzorowania oraz kontroli urządzeń PRZECIWPOŻAROWYCH przez centralę sygnalizacji pożarowej.

W celu opracowania scenariusza pożarowego – jakim jest interdyscyplinarny zespół złożony minimum z projektanta instalacji sygnalizacji pożaru, projektanta instalacji elektrycznej, projektanta instalacji wentylacji i klimatyzacji a także projektanta instalacji hydrantów z udziałem rzeczoznawcy ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych. Zespół winien opracować algorytmy sterowania w warunkach pożaru wszystkimi

elementami których działanie w warunkach pożaru jest niezbędne. Algorytm jest przepisem rozwiązywania postawionego zadania, będącym dokładnie określonym układem elementarnych instrukcji wraz z porządkiem ich wykonania - lub przepisem opisującym krok po kroku rozwiązanie problemu współdziałania elementów biorących udział w ochronie przeciwpożarowej budynku – których działanie nadzoruje, steruje i kontroluje instalacja sygnalizacji pożaru.

Cechy jakie winien spełnić poszczególny algorytm :

- skończoność - realizowany ciąg operacji powinien mieć swój koniec,
- określoność - zarówno operacje, jak i porządek ich wykonania powinny być ściśle określone, nie pozostawiając miejsca na dowolną interpretację użytkownika,
- ogólność - algorytm nie ogranicza się do jednego, pojedynczego, szczególnego przypadku, ale odnosi się do pewnej klasy zadań,
- efektywność - algorytm powinien prowadzić do rozwiązania (celu) możliwie najprostszą drogą.

Algorytmy powinny być przedstawione w postaci listy kroków lub - schematu blokowego z podziałem na :

- liniowe,
- z rozgałęzieniami,
- cykliczne.

W praktyce ujęcie kwestii sterowania np. wentylacją może się odbywać w postaci tzw. matrycy sterowania wentylacji pożarowej. Takie ujęcie, jest właściwe pomimo znacznego uproszczenia problemu, to jednak nie może ograniczać punktu widzenia całości obejmującej automatykę pożarową.

Projektant instalacji sygnalizacji pożaru powinien być w tym przypadku w stałym kontakcie z rzeczoznawcą ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych celem – powiązania wiedzy z zakresu technologii systemów wykrywania pożaru oraz pozostałych elementów automatyki pożarowej z wiedzą na temat warunków ochrony przeciwpożarowej budynku [np. stref pożarowych], w celu weryfikacji analiz cząstkowych w opracowanym scenariuszu. Algorytm sterowania jest podstawą ustalającą realizację wymagań ochrony przeciwpożarowej i określa bowiem relacje (interakcje) pomiędzy poszczególnymi systemami. Odbiór takiej instalacji powinien być zatem porównaniem pomiędzy wymaganiami stawianymi na etapie analiz a zrealizowaną aplikacją.

Generalne wytyczne zawarte są m.in. w normie PN-E 08350-14:2002 Systemy sygnalizacji pożarowej. Projektowanie, zakładanie, odbiór, eksploatacja i konserwacja instalacji a także w publikacji której autorem jest Jerzy Ciszewski z Centrum Naukowo-Badawczego Ochrony Przeciwpożarowej pt. Zabezpieczenie przeciwpożarowe instalacji wentylacji i klimatyzacji oraz wentylacja pożarowa - sterowanie urządzeniami. W wyniku opracowanego scenariusza powinien zostać przyjęty program testów, uwzględniający różne sytuacje przewidziane w scenariuszu rozwoju zdarzeń w czasie pożaru.

podłączonych do centralki systemu instalacji oddymiania jako jej integralne części

5 przewody i inne wyposażenie instalacyjne baterie akumulatorów [montowane w obudowie centralki]

Centralka projektowanego systemu, winna być zainstalowana [stosowne rysunki] na poziomie najwyższej kondygnacji korytarzu – służącym do celów ewakuacji centralka do podłączenia siłowników [łańcuchowych w drzwiach], z zapewnieniem wymaganej warunkami producenta rezystancji linii zasilających siłowniki z uwagi na potrzebę zmniejszenia spadków napięć dopuszczonych w

projektowanym systemie oraz w celu ich zabezpieczenia przed uszkodzeniami dokonanymi przez osoby trzecie. Zasilanie siłownika napięciem 24V DC [prądu stałego] odbywać się winno przewodem typu HDGs [min.90 minut odporności ogniowej EI wg ustaleń §187 .2.rozp. M.I. z dnia 15.06.02r. Dz.U. Nr 75 poz.690] do puszek hermetycznej zamontowanej na powierzchni ścianki kolankowej [ościerznicy] pod skrzydłem klapy. Od puszki do klapy siłownika połączenie winno być wykonane przewodem posiadającym certyfikat zgodności typu HDGs [lub innym przewodem o tych samych parametrach i posiadającym stosowny certyfikat CNBOP łącznie z siłownikiem] lub przewodem dostarczonym wraz siłownikiem przez producenta. Montaż siłownika w ościerznicy klapy i jej skrzydle przy zastosowaniu kompletu konsol dostosowanych do systemu klapy . Przyciski ręczne oddymiania z centralką projektowanego systemu winny być połączona przewodem np. YnTKSX_{ekw} 4x2x0,8 mm [wymagany certyfikat] , natomiast połączenie wyjścia linii dozoru z czujkami a centralką winno być wykonane przewodem typu YnTKSY_{ekw} 2x2x0,8 mm [certyfikat] zgodnie ze schematem blokowym. System centralki winien umożliwiać uruchomienie siłowników w sposób ręczny po przez każdy przycisk ręcznego oddymiania - których instalacja winna być dokonana na co trzeciej kondygnacji w miejscach wskazanych w projekcie [rysunkach] Montaż systemu centrerek do oddymiania i do napowietrzania winien zostać realizowany w trakcie wyposażania budynku .

16.1.8. Układ pracy systemu oddymiania

Jak już podano powyżej wszystkie elementy systemu oddymiania winny działać w sposób automatyczny i w sposób ręczny. W projektowanym systemie w celu osiągnięcia maksymalnej powierzchni czynnej klapy i drzwi winny być zastosowane siłowniki dające możliwość uzyskania największego kąta otwarcia klapy w granicach zastosowanego systemu przy ich uruchomieniu.

Zadziałanie czujki z grupy czujek zainstalowanych na powierzchni klatki schodowej i przyległych pomieszczeniach dróg ewakuacyjnych ,lub w pomieszczeniach ,uruchomienie ręcznego przycisku oddymiania lub ręcznego przycisku SSP spowoduje otwarcie klapy do oddymiania , oraz otwarcie drzwi dla napowietrzania . System napowietrzania będzie uruchamiany równolegle z klapą dymową czyli w sposób automatyczny od

zadziałania czujek i w sposób ręczny – przez naciśnięcie przycisków z sytemu centrali oddymiania przez ręczne przyciski oddymiania - bezpośrednio.

System napowietrzania winien być zsynchronizowany z systemem oddymiania , po przez podawanie kryterium otwarcia do elementów sterowania do napowietrzania w taki sposób aby była gwarancja zapewnienia dopływu odpowiedniej ilości powietrza z zewnątrz ,wpływającego w sposób naturalny i zaczęło się odbywać napowietrzanie równocześnie z oddymianiem czyli w tym samym czasie co otwarcie klapy dymowej.

16.1.9.Powierzchnia do oddymiania.

Zgodnie z normą PN - B - 02877 - 4 : 2001 Ochrona przeciwpożarowa budynków. Instalacja grawitacyjna do odprowadzania dymu i ciepła. Zasady projektowania. punkt 2.6. powierzchnia czynna klapy dymowych do oddymiania uzależniona jest od :

- wielkości obliczonej przestrzeni poddachowej zgodnie z ustaleniami punktu 4.1 normy winna stanowić powierzchnię sumaryczną 5% do oddymiania nie a nie mniejszej od $1m^2$

Zainstalowane drzwi zamykających przestrzeń zewnętrzną od klatki schodowej prowadzącymi na zewnątrz – na otwartą przestrzeń w poziomie parteru wg ustaleń rysunków projektu budowlanego mają mieć powierzchnię geometryczną :

1. skrzydło drzwi zewnętrznych : $A_g \geq 0,30$ od powierzchni geometrycznej klapy

Zgodnie z ustaleniami normy PN - B - 02877 - 4 : 2001 w punkcie 6 należy zapewnić do napowietrzania geometryczną powierzchnię otworów wlotowych a więc drzwi o co najmniej 30% większą od sumy powierzchni geometrycznej klapy dymowej

Na rysunku nr 1 schematu blokowego należy pokazać klapę dymową i drzwi napowietrzające [lub okna] , wskazując ilości siłowników i rodzaj centrali oraz innych elementów koniecznych do zainstalowania niezależnie od typu zastosowanej klapy oddymiającej, obliczonych wg ustaleń normy PN - B - 02877 - 4 : 2001 na podstawie wyżej przedstawionych wyników obliczeń a będących pochodną powierzchni aerodynamicznej i powierzchni geometrycznej klapy oddymiającej która jest wymagana do spełnienia warunku oddymiania klatki schodowej w budynku

16.1.10.Dobór wielkości siły mechanizmów otwierających

Ustalając wielkość siły napędu dla klapy w połaci dachu posługujemy się danymi zawierającymi informacje o obciążeniach śniegiem ,wiatrem oraz ciężarem własnym klapy z wypełnieniem [łącznie ok. $30 kg / 1 m^2$].

W obliczeniach podanych powyżej ustalono wielkości powierzchni klapy oddymiającej uwzględniając powierzchnię do oddymiania w stosunku do powierzchni klatki schodowej [atrium- holu] . Zamontowane siłowniki niezależnie od długości zębátky uchylającej klapę bądź łańcucha

otwierającego drzwi [okno], winien posiadać wymaganą siłę udźwigu koniecznej do wykonania odpowiedniej pracy w projektowanym systemie. Dla ustalenia wielkości siły napędu dla klapy oddymiającej posługujemy się następującymi danymi:

obliczeniowa maksymalna masa śniegu – wg strefy klimatycznej w normie PN kg/m^2

obliczeniowa maksymalna siła wiatru - wg normy dla określonej strefy klimatycznej w kg/m^2

faktyczna masa całkowita klapy skrzydła $x \text{ kg} \times P \text{ m}^2 = y \text{ kg}$

obliczeniowo masa 1 kg odpowiada sile ok. 10 N [9,81N]

Dla klapy oddymiającej nad klatką schodową siłownik winien posiadać siłę pozwalającą na zrównoważenie oporów [dla powierzchni geometrycznej]

Z obliczeń będzie wynikać jaką powinien posiadać obliczeniową siłę docisku siłownik dla klapy oddymiającej

W związku z powyższym dobieramy napędy z rezerwą siły na wyłączeniu podanej przez dostawcę.

W analogiczny sposób postępujemy dobierając siłowniki dla drzwi zewnętrznych napowietrzających wiedząc, że siła potrzebna do otwarcia drzwi wynosi ok. 100N, siła samozamykacza również ok. 100N i dodatkowy opór wiatru. Obliczeniowa siła do otworzenia drzwi razem wyniesie :

siła otwarcia 100N

siły wiatru 100N

siła samozamykacza 100N

Obliczeniowa siła docisku wyniesie :

$$100\text{N} + 100\text{N} + 100\text{N} = 300\text{N}$$

Z obliczeń wynika że siłownik dla drzwi napowietrzających powinien posiadać obliczeniową siłę docisku nie mniejszą od $300\text{N} : 2 = 150\text{N}$

W związku z powyższym dobieramy napęd łańcuchowy o nominalnej sile docisku i skoku 0,5m podanej przez dostawcę z rezerwą mocy ponad 20%. Montowany w narożu futryny i pozwalający na otwarcie drzwi o kąt ponad 80° do ok. 90°

16.1 .11.Projektowane zasilanie centralek.

Zgodnie z wymaganiami dla zaprojektowanych siłowników dobiera się z centralkę która zapewnia pobór prądu, którą należy zasilac napięciem 230V/50Hz. Jako rezerwowe źródło napięcia do centralki podłączone są do zasilacza sieciowego, buforowo bateria akumulatorów o napięciu 24V. Pojemność akumulatorów winna uwzględniać nieprzerwane awaryjne zasilanie centralki i podłączonych do niej urządzeń maksymalnie przez 24 godziny. Zasilanie centralek napięciem 230V/50 Hz winno się odbywać w sposób bezpośredni i trwały po przez zabezpieczenie prądowe, przed głównym wyłącznikiem przeciwpożarowym prądu z rozdzielni głównej NN obiektu. Obwód zasilający winien spełniać warunki techniczne ustalone w §183 rozporządzenia /4/ a także §187 rozporządzenia /4/

Pojemność Q akumulatorów powinna być obliczona wg wzoru :

$$Q = k \times (I_1 \times T_1 + I_2 \times 0,5)$$

gdzie : I_1 prąd rozładowania akumulatora

I_2 prąd pobierany przez centralkę w stanie alarmu

T_1 wymagany czas rozładowania akumulatora

k współczynnik dla przewidywanego czasu zasilania centralki przy 72 h wynoszący 1 dla zasilania od 30 h do 72 h

Uwzględniając starzenie się baterii akumulatorów ustala się ich pojemność powyżej 30% obliczonej pojemności . [taką baterię akumulatorów winien zamontować Wykonawca]

Każdy akumulator składa się z dwóch baterii akumulatorów o napięciu nominalnym 12 V każdy.

16.1.12.Wykonanie instalacji i montaż urządzeń.

Instalację wykonywaną przewodami typu HDGs wykonać pod tynkiem ,w tynku ,pod płytą kartonowo – gipsową ,w płycie kartonowo gipsowej ,na konstrukcji aluminiowej lub w rurkach niepalnych , listwach niepalnych, w rurze niepalnej [stalowej] lub pod tynkiem a przejścia pomiędzy strefami pożarowymi zabezpieczyć preparatem ognioochronnym posiadającym dopuszczenie do stosowania w ochronie przeciwpożarowej o odporności EI 120minut . [pomimo iż kabel lub przewód jest niepalny lub nie rozprzestrzeniający ognia] gdy średnica otworu przekroczy 4 cm. Przy wykonawstwie należy przestrzegać warunki techniczne wykonania zawarte w normie branżowej BN - 84 / 8984 - 10. Instalację wykonywaną przewodami typu YTKSYekw wykonać w rurze lub w listwach albo pod tynkiem a przejścia pomiędzy strefami pożarowymi zabezpieczyć preparatem ognioochronnym posiadającym dopuszczenie do stosowania w ochronie przeciwpożarowej o odporności EI 120minut . [pomimo iż kabel lub przewód jest nie rozprzestrzeniający ognia] gdy średnica otworu przekroczy 4 cm. Przy wykonawstwie należy przestrzegać warunki techniczne wykonania zawarte w normie branżowej BN - 84 / 8984 - 10.

Podłączenia przewodów i kabli do urządzeń i wyposażenia należy wykonać w sposób trwały i oznakować.

Centraliki montować w korytarzu na ścianie na wysokości nie mniejszej od 2,5m. od posadzki, w taki sposób aby od innych urządzeń były zachowane odległości pozwalające na prowadzenie swobodnego montażu i prac konserwacyjnych , w miejscu wskazanym na rysunkach.

Przyciski do uruchamiania ręcznego instalować na drogach komunikacji ogólnej ,służących do celów ewakuacji – wg miejsc wskazanych na rysunkach na wysokości ok.1,35m. od posadzki.

16.1.13.Uruchomienie i odbiór, konserwacja instalacji oddymiania.

Uruchomienie należy dokonać zgodnie z dokumentacją techniczno ruchową Dokonane zmiany przez Wykonawcę w stosunku do projektu wprowadzić jako poprawki w ramach tzw. dokumentacji powykonawczej - odnotowane uprzednio w dzienniku budowy i uzgodnione z projektantem.

Projektant instalacji sygnalizacji pożaru winien stosować zasady wynikające z DTR systemu oraz ustalenia PN w zakresie projektowania systemów sygnalizacji pożaru – opracowując scenariusz rozwoju pożaru i wynikające z niego działanie elementów systemu, w opisie powinny być podane wszystkie parametry elementów zastosowanego systemu, podział na strefy dozorowe, obliczenia dotyczące wartości poboru prądu przez linie dozorowe, zestawienie certyfikatów, schemat blokowy systemu, schemat blokowy zasilania sygnalizatorów optyczno – akustycznych, schemat blokowy sterowania wentylacją zabezpieczającą przed zadymaniem klatki schodowej, schemat blokowy rozmieszczenie elementów sterujących z przedstawieniem miejsc sterowania w budynku, legenda na każdym rysunku dla zastosowanych oznaczeń, zestawienie formularzy wg załącznika do PN, miejsca sterowania lub kontroli klap pożarowych w systemach wentylacji itd.

Wszystkie zagadnienia projektant instalacji winien w szczególności uzgodnić z rzeczoznawcą ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych w trakcie wykonywania projektu budowlanego a nie po jego zakończeniu równocześnie konsultując te ustalenia z Generalnym Projektantem.

Projektant instalacji sygnalizacji pożaru winien zapewnić w swoim projekcie rolę instalacji sterującej i sprawującej nadzór nad wszystkimi urządzeniami przeciwpożarowymi w budynku [których wykaz jest podany w rozporządzeniu MSWiA ogłoszonym w Dz. U. nr 80 pozycja 563 z 2006r] będących w budynku. Opracowany projekt winien spełniać standardy, zawarte w wydanej przez PKN SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ PKN-CEN/TS 54 14 SYSTEMY SYGNALIZACJI POZAROWEJ .CZĘŚĆ 14 : Wytyczne planowania, projektowania, instalowania, odbioru eksploatacji i konserwacji - która zawiera wszelkie informacje w wymienionym zakresie zobowiązując na zasadzie wiedzy technicznej projektujących do ich stosowania

Instalacja sygnalizacji pożaru w budynku winna zapewnić :

1.po przez czujki optyczne dymu nadzorowanie kubatur : korytarzy – poziomych dróg ewakuacyjnych, klatek schodowych - pionowych dróg ewakuacyjnych [czujka na każdej kondygnacji], pomieszczenia z lokalizacją centrali SAP, pomieszczenie pompowni, pomieszczenie śmietnika, pomieszczenie węzła cieplnego a także wszystkich pomieszczeń technicznych, pomieszczeń maszynowni dźwigów i także pozostałych pomieszczeń wg ustaleń z Inwestorem.

2.po przez elementy sterowania i kontroli systemu [w tym adresowane lub nieadresowane] pracujące w liniach dozorowych [lub będących po za tym] jako elementy centrali z grupy tzw. wspólnej] służące do sterowania [ewentualnie zasilania] lub kontroli winny zapewnić podawanie wszelkich informacji o zadziałaniu urządzeń do centrali i ich rejestrację np.po przez wydruk co dotyczy w szczególności :

a/pracy czujek,

b/kontrolę położenia klap w kanałach wentylacyjnych,

Wymagania ochrony przeciwpożarowej

- c/kontrolę pracy wszystkich urządzeń zamontowanych na instalacji hydrantowej, [w tym m.in. przepływomierzy kontrolę ciśnienia w sieci hydrantów i tym podobnych zespołów],
- d/pracę agregatu prądotwórczego,[w przypadku jego zainstalowania]
- e/kontrolę położenia oraz zamykanie i otwieranie anemostatów wg stanu wynikającego z alarmów gdy takie zostaną zaprojektowane w systemie wentylacji,
- f/podawanie kryterium zagrożenia pożaru do zespołów instalacji zabezpieczającej przed zadymianiem klatki schodowej [z czujek pracujących w koincydencji na drogach ewakuacyjnych pionowych bądź poziomych] ,
- g/kontrolę pracy centrerek oraz kontrolę położenia klap do oddymiania klatek schodowych a także otworów do napowietrzania [drzwi, okien] zabezpieczających przed zadymianiem klatek schodowych,
- h/uruchomienie sygnalizatorów akustyczno – optycznych alarmu pożaru po uruchomieniu centrerek [centralki] zabezpieczającego przed zadymianiem klatki schodowej [zwrotna kontrola zadziałania] – z zapewnieniem natężenia dźwięku nie mniejszego od 80dB na wszystkich drogach ewakuacyjnych
- i/zapewnienie wysterowania zespołu zabezpieczającego przed zadymianiem klatki schodowej z ręcznych ostrzegaczy pożarowych
- j/ zapewnienie uruchomienia sygnalizatorów akustyczno – optycznych alarmu pożaru po uruchomieniu zespołu zabezpieczającego klap pożarowych w zespołach wentylacyjnych
- k/ sterowanie barierką zapobiegającą omyłkowemu zejściu w czasie ewakuacji poniżej poziomu parteru
- l/ sterowanie windą w celu sprowadzenia kabiny na poziom parteru i otwarcia drzwi z zablokowaniem możliwości korzystania w czasie alarmu pożarowego
- m/odłączenie zasilania z wentylatorów wentylacji lub klimatyzacji po otrzymaniu sygnału o zamknięciu się klapy pożarowej w kanale wentylacyjnym– niezależnie od możliwości odłączenia napięcia przez wyłącznik przeciwpożarowy prądu

3.projekt winien zawierać wzory dokumentów wymienionych w CEN/TS 54 – 14 2004 załączniku C z których wzór po nazwę CERTYFIKAT PROJEKTU powinien być przez projektanta wypełniony i podpisany

4.Wykaz norm stosowanych w projektowaniu systemów SAP

PN-CEN/TS 54 14 Systemy sygnalizacji pożarowej .część 14 : Wytyczne planowania , projektowania , instalowania ,odbioru, eksploatacji i konserwacji

PN-EN 54-1:1998 Systemy sygnalizacji pożarowej. Wprowadzenie .

PN-EN 54-10:2002 (U) Systemy sygnalizacji pożarowej. Część 10: Wykrywacze płomieni. Czujki punktowe .

PN-EN 54-11:2002 (U) Systemy sygnalizacji pożarowej. Część 11: Ręczne ostrzegacze pożarowe

PN-EN 54-12:2004 (U) Systemy sygnalizacji pożarowej. Część 12: Czujki dymu. Czujki liniowe

PN-EN 54-2:2002 Systemy sygnalizacji pożarowej. Część 2: Centrale sygnalizacji pożarowej

PN-EN 54-3:2003 Systemy sygnalizacji pożarowej. Część 3: Pożarowe urządzenia alarmowe. Sygnalizatory akustyczne

PN-EN 54-4:2001 Systemy sygnalizacji pożarowej. Część 4: Zasilacze

PN-EN 54-4:2001/A1:2004 Systemy sygnalizacji pożarowej. Część 4: Zasilacze (Zmiana A1)

PN-EN 54-5:2003 Systemy sygnalizacji pożarowej. Część 5: Czujki ciepła. Czujki punktowe

PN-EN 54-7:2002 (U) Systemy sygnalizacji pożar

PN-EN 54-7:2002/A1:2003 (U) Systemy sygnalizacji pożarowej. Część 7: Czujki punktowe działające z wykorzystaniem światła rozproszonego, światła przechodzącego lub jonizacji. Część 7: Czujki punktowe działające z wykorzystaniem światła rozproszonego, światła przechodzącego lub jonizacji (Zmiana A1)

PN-EN 50136-1-1:2002 (U) Systemy alarmowe. Urządzenia i systemy transmisji alarmu. Część 1-1: Wymagania ogólne dla systemów transmisji alarmu

PN-EN 50136-1-2:2002 (U) Systemy alarmowe. Urządzenia i systemy transmisji alarmu. Część 1-2: Wymagania dla systemów wykorzystujących specjalizowane tory transmisji Część 1-3: Wymagania dla systemów łączności cyfrowej wykorzystującej telefoniczną publiczną sieć komutowaną. Część 1-4: Wymagania dla systemów łączności akustycznej wykorzystującej telefoniczną publiczną sieć komutowaną

PN-EN 50136-1-3:2002 (U) Systemy alarmowe. Urządzenia i systemy transmisji alarmu.

PN-EN 50136-1-4:2002 (U) Systemy alarmowe. Urządzenia i systemy transmisji alarmu

PN-EN 50136-2-1:2002 (U) Systemy alarmowe. Urządzenia i systemy transmisji alarmu. Część 2-1: Wymagania ogólne dla urządzeń transmisji alarmu

PN-EN 50136-2-2:2002 (U) Systemy alarmowe. Urządzenia i systemy transmisji alarmu. Część 2-2: Wymagania dla urządzeń stosowanych w systemach wykorzystujących specjalizowane tory transmisji

PN-EN 50136-2-3:2002 (U) Systemy alarmowe. Urządzenia i systemy transmisji alarmu. Część 2-3: Wymagania dla urządzeń stosowanych w systemach wykorzystujących telefoniczną publiczną sieć komutowaną

PN-EN 50136-2-4:2002 (U) Systemy alarmowe. Urządzenia i systemy transmisji alarmu. Część 2-4: Wymagania dla urządzeń stosowanych w systemach łączności akustycznej wykorzystującej telefoniczną publiczną sieć komutowaną

Wszystkie zadania systemu instalacji wykrywania pożaru - obejmującej swoim zasięgiem cały budynek – winny być przedmiotem specjalistycznego projektu budowlano instalacyjnego -skoordynowanego z

innymi specjalistycznymi instalacjami [np. w algorytmie sterowań : uruchamianie klap ogniowych w instalacji wentylacji bądź klimatyzacji] w zakresie automatyki i sterowania i z systemami współpracującymi] uzgodnionego z rzeczoznawcą ds. zabezpieczeń ppoż.

18.0. Wyposażenie w gaśnice

Zgodnie z wymaganiami podanymi w §28 ustęp 1 i ustęp 2 rozp.[3] strefy pożarowe zakwalifikowane do kategorii zagrożenia ludzi ZL III oraz zakwalifikowane do zagrożonych pożarem PM winny być wyposażone w gaśnice.

Zgodnie z wymaganiami podanymi w §28 ustęp 3 rozp.[3] jedna jednostka sprzętu (gaśnica) o masie środka gaśniczego 2 kg [lub 3 dm³] powinna przypadać na każde [rozpoczęte] 100m² powierzchni strefy pożarowej niechronionej stałym urządzeniem gaśniczym, przy odległości nie przekraczającej pomiędzy gaśnicami 30m.

Przy rozmieszczaniu sprzętu w projektowanym budynku należy stosować zasady określone w §29 ustęp 1 rozp.[3] i rozmieszczać gaśnice przy wejściach do budynku, przy wyjściach z pomieszczeń na zewnątrz . Przy doborze gaśnic należy kierować się zasadą – dostosowania sprzętu do grup pożarów mogących wystąpić w strefie zainstalowania gaśnicy. Z uwagi na uniwersalność środków należy przeważnie instalować gaśnice proszkowe bądź śniegowe. Zainstalowane gaśnice winny być poddawane badaniom technicznym i konserwacyjnym. Badania konserwacyjne winny być wykonywane minimum raz w roku. Projektowane rozmieszczenie gaśnic powinno być przedstawione na etapie projektu wykonawczego z ostatecznym zagospodarowaniem stref pożarowych w części rysunkowej połączone z aranżacją wnętrz.

19.0.Wymagania dla branż projektowych

Niezależnie od już podanych wymagań w opisie oraz w załączonych rysunkach należy:

1. BRANŻA ARCHITEKTONICZNO-KONSTRUKCYJNA

- Niedopuszczalne jest przekroczenie długości dojścia, które maksymalnie może wynosi 60m w tym 20m na poziomej drodze ewakuacyjnej. Długość dojścia (drogi ewakuacyjnej) mierzy się od wyjścia z pomieszczenia na tę drogę do wyjścia na zewnątrz budynku, pomiaru dokonuje się wzdłuż osi drogi ewakuacyjnej.

- Dla klatek schodowych będących jednocześnie drogami ewakuacyjnymi należy zapewnić:

- odpowiednią szerokość biegu w świetle pomiędzy poręczami – [minimum 1,2m] wg obliczeń ilości osób na największej kondygnacji
- odpowiednią szerokość spoczników – minimum 1,5m
- odpowiednią wysokość stopni – maksymalna wysokość stopnia 0,17m

Wymagania ochrony przeciwpożarowej

- Drzwi do pomieszczeń powinny mieć wymiar w świetle ościeżnicy [bez grubości skrzydła] nie mniej niż 0,9m,
- Wszystkie pomieszczenia techniczne w budynku powinny być wydzielone drzwiami o odporności ogniowej co najmniej EI 30 i ścianami EI 60,
- Szerokość drzwi stanowiących wyjście ewakuacyjne z budynku nie mniejsza niż 1,2m w świetle ościeżnicy, w przypadku drzwi dwuskrzydłowych powinno być co najmniej jedno nie blokowane skrzydło o szerokości nie mniejszej niż 0,9m, drzwi powinny otwierać się na zewnątrz budynku,
- Szerokość korytarzy na parterze będących drogami ewakuacyjnymi nie powinna być mniejsza niż 1,4m, minimalna szerokość drzwi [np.: do klatki schodowej na poziomie kondygnacji innej niż P1] na drodze ewakuacyjnej nie mniej niż 0,9m w świetle ościeżnicy,
- Wydzielenie szachtów (kanałów) instalacyjnych najbardziej korzystne jest na granicy stref,
- Podziału na strefy pożarowe dokonać w pionie – wg ścian. Materiały stosowane na dylatacje powinny być niepalne
- Do obliczenia powierzchni stref pożarowych przyjmuje się powierzchnię wewnętrzną budynku przez którą rozumie się sumę powierzchni wszystkich kondygnacji budynku, mierzonej po wewnętrznym obrysie przegród zewnętrznych budynku na poziomie podłogi, bez pomniejszenia o powierzchnię przekroju poziomego konstrukcji i przegród wewnętrznych [lecz z powiększeniem o powierzchnię antresoli, jeżeli występują one na tych kondygnacjach].

Wymagania techniczne wymienione w rozporządzeniu /4/ nakładają obowiązek wykonywania elementów oddzielenia przeciwpożarowego zwanych dalej **opp** na granicy stref pożarowych a także z powodu nie zachowania wymaganej przepisami odległości od innych budynków lub obiektów wg ustaleń podanych w §§ 271 – 273 tegoż rozporządzenia /4/

Wymagania określone w §§ 226 do 235 rozporządzenia ministra infrastruktury z 12 kwietnia 2002 roku [4] obejmują zakres dotyczący **ścian opp**.

Podstawowe wymagania techniczne dla elementów **opp** określa cytowane już rozporządzenie MI [4] dla ustalonego :

§ 232. ust.1. *Ściany i stropy stanowiące elementy oddzielenia przeciwpożarowego powinny być wykonane z materiałów niepalnych, a występujące w nich otwory - obudowane przedziałkami przeciwpożarowymi lub zamykane za pomocą drzwi przeciwpożarowych bądź innego zamknięcia przeciwpożarowego.*

ust.2. *W ścianie oddzielenia przeciwpożarowego łączna powierzchnia otworów, o których mowa w ust 1, nie powinna przekraczać 15 proc. powierzchni ściany, a w stropie oddzielenia przeciwpożarowego - 0,5 proc. powierzchni stropu. (...)*

ust.4. *Wymaganą klasę odporności ogniowej elementów oddzielenia przeciwpożarowego oraz zamknięć znajdujących się w nich otworów określa poniższa tabela.*

Wymagana klasa odporności ogniowej ściany oddzielenia przeciwpożarowego	Klasa odporności ogniowej wypełnienia otworu w ścianie	
	będącej obudową drogi ewakuacyjnej	innej
REI 240	EI 120	E120
REI 120	EI 60	E60
REI 60	EI 30	E30

Wymagania ochrony przeciwpożarowej

ust.6. W ścianie oddzielenia przeciwpożarowego dopuszcza się wypełnienie otworów materiałem przepuszczającym światło, takim jak luksfery, cegła szklana lub inne przeszklenie, jeżeli powierzchnia wypełnionych otworów nie przekracza 10 proc. powierzchni ściany, przy czym klasa odporności ogniowej wypełnień nie powinna być niższa niż:

Wymagana klasa odporności ogniowej ściany oddzielenia przeciwpożarowego	Klasa odporności ogniowej wypełnienia otworu w ścianie	
	będącej obudową drogi ewakuacyjnej	innej
REI 240	EI 120	E120
REI 120	EI 60	E60
REI 60	EI 30	E30

ust.7. Dopuszcza się stosowanie w strefach pożarowych PM niezamykanego otworu w ścianie oddzielenia przeciwpożarowego, służącego przeprowadzeniu urządzeń technologicznych, w postaci tunelu o długości co najmniej 4 m chronionego na całej długości stałym urządzeniem gaśniczym zraszczowym, obudowanego ścianami i stropem z materiałów niepalnych o klasie odporności ogniowej co najmniej EI 60. Pomieszczenia połączone tunelem powinny być zabezpieczone przed przepływem nim dymu, w przypadku pożaru, z jednego pomieszczenia do drugiego.

§ 234. ust.1. Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) wymaganą dla tych elementów. (...)

§ 235. ust.1. Ścianę oddzielenia przeciwpożarowego należy wznosić na własnym fundamencie lub na stropie, opartym na konstrukcji nośnej o klasie odporności ogniowej nie niższej od odporności ogniowej tej ściany.

ust. 2 Ścianę oddzielenia przeciwpożarowego należy wysunąć na co najmniej 0,3 m poza lico ściany zewnętrznej budynku lub na całej wysokości ściany zewnętrznej zastosować pionowy pas z materiału niepalnego o szerokości co najmniej 2 m i klasie odporności ogniowej EI 60.

ust 3. W budynku z dachem rozprzestrzeniającym ogień ściany oddzielenia przeciwpożarowego należy wyprowadzić ponad pokrycie dachu na wysokość co najmniej 0,3 m lub zastosować pas z materiału niepalnego o szerokości co najmniej 1 m i klasie odporności ogniowej EI 60, równoległe do połąci dachu, bezpośrednio pod pokryciem, które na tej szerokości powinno być nierozprzestrzeniające ognia.

Rozwiązanie ustaleń podanych powyżej leży w kompetencjach projektantów architektury i konstrukcji oraz rzeczoznawcy do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych w oparciu o wiedzę techniczną, która powinna obejmować także statykę budowli w warunkach szczególnych obciążeń powstających podczas pożaru. Aby zastosowane rozwiązania zapewniały spełnienie podanych powyżej przepisów należy:

- 1) poprawnie rozwiązać podział na strefy pożarowe budynku przy zastosowaniu ścian **opp** wykonanych metodą tradycyjną (murowanych, żelbetowych wylewanych)?
- 2) ustalić czy dopuszczalne jest wykorzystanie ścian **opp** jako elementów nośnych dla konstrukcji dachu, w tym płatwi?
- 3) ustalić czy poprawne jest wykorzystanie ściany **opp** do usztywnienia głównej konstrukcji nośnej budynku?
- 4) ustalić w jaki sposób wykonać część ściany zewnętrznej budynku mającego obudowę lekką, aby mogła ona pełnić rolę elementu **opp** o określonej klasie odporności ogniowej?
- 5) ustalić jak zaprojektować elementy **opp** w budynku typu halowego w przypadku lokalizowania w nim obiektów wielokondygnacyjnych, które nie mają własnej niezależnej konstrukcji, albo których ściany nie są doprowadzone do pokrycia dachowego?
- 6) ustalić czy można dokonać podziału budynku w pionie na strefy pożarowe, jeśli prowadzoną na całej wysokości obiektu, ale nie w jednej osi pionowej?
- 7) ustalić w jaki sposób dokonać podziału na strefy pożarowe kondygnacji położonej powyżej parteru w budynku ZL?
- 8) ustalić jak skutecznie zabezpieczyć przejścia technologiczne w elementach **opp**, jeżeli nie mogą być one zamykane w sposób tradycyjny?
- 9) ustalić czy można konstruować ściany **opp** typu lekkiego z płyt typu GKF lub innego materiału o podobnej charakterystyce?

Sposób podziału obiektu na strefy pożarowe wynikający z obowiązujących przepisów, jak i podziału uwzględniającego interes inwestora winien być dokonany na etapie koncepcji projektowej, czyli jeszcze przed przyjęciem schematu statycznego obiektu. Tylko wówczas można w miarę swobodnie rozważać różne warianty rozwiązań i nie tylko szacować ich wpływ na koszty inwestycji czy funkcjonalność obiektu, ale przede wszystkim wypracować optymalne rozwiązania konstrukcyjne. Pominięcie w tej fazie projektowania udziału specjalistów od ochrony przeciwpożarowej rodzi problemy w dalszej pracy, kiedy każdy nowo wprowadzony warunek bardzo poważnie komplikuje prace zespołu projektowego i w oczywisty sposób podwyższa koszt inwestycji, a czasem zmusza do podejmowania kompromisów, skutkujących obniżeniem poziomu bezpieczeństwa pożarowego.

Bez udziału rzeczoznawcy ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych jako partnera w dyskusji o sposobie podziału obiektu na strefy pożarowe, jak i o całej koncepcji ochrony przeciwpożarowej, jest w praktyce niezbędne Zaoszczędzenie środków finansowych poprzez niezatrudnienie na tym etapie rzeczoznawcy jest w wielu przypadkach działaniem skutkującym w dalszych etapach inwestycji (najczęściej na etapie wykonawstwa) koniecznością wyłożenia znacznie większych sum.

Próbując odpowiedzieć na postawione pytania dla budynków typu halowego na początku niezbędne są podstawowe informacje w celu ustalenia głównej konstrukcji nośnej od pozostałych elementów budynku.

W zależności od sposobu zabudowy i ukształtowania przestrzeni wewnętrznej budynki halowe dzieli się na jednonawowe i wielonawowe. W zależności od pracy statycznej i sposobu obliczania rozróżnić można układy konstrukcyjne podzielić na: przestrzenne z płaskich elementów nośnych (poprzeczne, podłużne) lub z zastosowaniem przekryć powierzchniowych oraz na samodzielne konstrukcje przestrzenne.

W skład konstrukcji wchodzi podopory liniowe lub słupowe i oparte na nich dźwigary dachowe. Elementy te na ogół połączone są poziomymi i pionowymi stężeniami podłużnymi. Poprzeczne konstrukcje nośne dzielą się jeszcze na belkowe, rozporowe i ramowe.

W układach belkowo-słupowych główny ustrój nośny stanowią słupy i spoczywające na nich belki (pełnościennie, kratowe), podparte przegubowo lub przegubowo-przesuwnie.

Układy ramowe składają się z prętów poprzecznych (zwanych ryglami) i prętów pionowych (słupy), sztywno połączonych w węzłach. Ramy ustawia się w odpowiednich odstępach i stęży konstrukcjami podłużnymi. W konstrukcjach o dużych rozpiętościach można wyróżnić ponadto układy złożone z dźwigarów, na których spoczywają płatwie, a na nich konstrukcje pokrycia albo bezpośrednio samo pokrycie dachu.

W odróżnieniu od układów słupowo-belkowych, elementy ustroju ramowego tworzą całość konstrukcyjną, zdolną bez pomocy murów przekazywać na fundamenty obciążenia pionowe i poziome. Charakterystyczne jest, że element obciążony współpracuje ze wszystkimi innymi elementami konstrukcji ramowej, wskutek czego każdy element znajduje się pod działaniem sił i podlega odkształceniom. Stosuje się różne rodzaje układów ramowych z elementami wieżarowymi i stężającymi.

Niezależnie od różnorodności rozwiązań konstrukcyjnych, w każdym przypadku podstawowym i najważniejszym warunkiem, jaki należy spełnić, projektując **ścianę opp**, jest zapewnienie, że jej konstrukcja nie ulegnie destrukcji nawet w razie zniszczenia; konstrukcji dachowej lub innych przylegających elementów. Wiąże się to bezpośrednio z koniecznością uwzględnienia dodatkowych obciążeń, które mogą wystąpić podczas pożaru. Dlatego w obliczeniach należy uwzględnić obciążenia stałe oraz obciążenia zmienne w całości długotrwale, które mogą występować jednocześnie z pożarem. Tak więc pomija się np. część obciążeń dynamiczno-transportowych wynikającą z ruchu (przyjmuje się tylko obciążenie statyczne), z wyjątkiem urządzeń służących do transportu, których wykorzystanie jest przewidziane podczas eksploatacji. W przypadku ścian wydzielających pomieszczenie zagrożone wybuchem należy przyjąć obciążenie poziome 15 kN/m^2 . W obliczeniach należy uwzględnić również mimośród spowodowany ugięciem termicznym ściany oraz niejednorodnością przekroju wywołaną różnicą temperatury na obu powierzchniach zewnętrznych (...).

W instrukcji 409/2005ITB [3] znaleźć można następujące warunki:

Przy projektowaniu ścian oddzieleni przeciwpożarowych należy uwzględnić:

- odporność na uderzenie (kryterium M wg PN-EN13501-2),

Wymagania ochrony przeciwpożarowej

• obciążenia wynikające z różnicy ciśnień między strefami pożarowymi jako obciążenie poziome o wartości co najmniej $0,1 \text{ kN/m}^2$. Minimalna grubość ścian oddzielenia przeciwpożarowych powinna wynosić:

- 200 mm dla ścian betonowych,
- 140 mm dla nośnych ścian żelbetowych,
- 120 mm dla nienośnych ścian żelbetowych. Przy ustalaniu wymaganej grubości ściany trzeba stosować łącznie powyższe wymagania oraz minimalne grubości z tablicy 2 i 3.

Z cytowanej instrukcji [3] wynika także wiele innych warunków, dotyczących:

- a) smukłości ściany, czyli stosunku wysokości ściany do jej grubości - dla ścian nienośnych współczynnik ten nie powinien być większy niż 40, dla ścian nośnych na zaprawie zwykłej lub lekkiej - 27, a na zaprawie dla cienkich spoin - 30; niedotrzymanie wskazanych wartości powoduje konieczność zapewnienia stateczności ściany za pomocą dodatkowych ustrojów konstrukcyjnych, np. słupowo-ryglowych;
- b) wskaźnika wykorzystania nośności a (stosunek obliczeniowej wartości siły osiowej do obliczeniowej nośności na ściskanie) oraz odległości środka ciężkości zbrojenia dla ścian żelbetowych wylewanych nośnych.

Jeżeli możliwe jest zaprojektowanie i wzniesienie wewnątrz budynku typu halowego ściany **opp** stanowiącej element niezależny od elementów konstrukcji tego obiektu, niepełniący funkcji nośnej, to zasadniczo wystarczy zaprojektować odpowiedni fundament, ustalić grubość ściany z uwzględnieniem jej wysokości (smukłość) i podanych wcześniej grubości minimalnych. Jeżeli mamy do czynienia z budynkiem z kondygnacją podziemną, ścianę można wznieść na stropie między parterem a podziemiem. Będzie to jednak prawidłowe tylko wówczas, kiedy strop ten będzie miał klasę odporności ogniowej wymaganą dla ściany oddzielenia przeciwpożarowego. Musi więc być on wsparty na odpowiedniej konstrukcji nośnej, a ponadto, jako przegroda pozioma, spełniać odpowiednie wymagania EI.

Nie można zapomnieć o warunkach lokalizacji ściany. Istotne jest jej położenie w stosunku do wszelkich otworów w dachu oraz elementów głównej konstrukcji budynku, a także wszelkich innych elementów, które podczas pożaru mogą spowodować dodatkowe obciążenia. Otwory w dachu (w postaci klap dymowych) aby nie ułatwiły rozprzestrzenienia się pożaru ponad ścianą oddzielenia przeciwpożarowego powinny być oddalone minimum 5 m pomiędzy świetlikami lub klapą (a także każdym innym otworem). Jeżeli nie jest to możliwe, to zgodnie z § 235 ust. 4 [4] należy wyprowadzić ścianę **opp** ponad górną ich krawędź na wysokość co najmniej 0,3 m. Alternatywą może być wykonanie świetlika jako nieotwieralnego i wypełnienie go materiałem o klasie odporności ogniowej co najmniej E 30. Rozwiązanie to traci jednak sens w sytuacji, kiedy przekrycie i konstrukcja dachu nie mają takiej odporności ogniowej, co może mieć miejsce we wszystkich budynkach wykonanych w klasie odporności pożarowej niższej niż B. W przypadku klap dymowych takiej alternatywy nie ma. Podane ustalenia wynikają z warunków podanych w PN-B-02877-4 gdzie dopuszcza się pewne złagodzenie minimalnej odległości (do 2,5 m) w przypadku ścian oddzielających strefy pożarowe o zróżnicowanej wysokości.

Należy pamiętać, iż są to **minimalne wymagania**, które w szczególnych warunkach mogą nie spełnić swojej roli, zwłaszcza przy pożarach szybko rozwijających się, o dużym przyroście mocy. Z drugiej strony w pełni uzasadnione dyskusje może wzbudzić wskazane wymaganie w odniesieniu do klapy dymowej w klatce schodowej, w której z założenia przecież nie może dojść do pożaru, przyjmując oczywiście, iż jest ona użytkowana w sposób zgodny z jej funkcją i pozbawiona w praktyce materiałów palnych

Bardzo często spotykanym błędnym rozwiązaniem jest takie usytuowanie ściany **opp**, że wzdłużnej osi przebiegają poziome elementy głównej konstrukcji - w tym przypadku budynku, bądź też przebiegają one prostopadłe do płaszczyzny ściany, stanowiąc element głównej konstrukcji jednocześnie w dwóch różnych strefach pożarowych. W każdym z tych przypadków bez wprowadzenia dodatkowych elementów konstrukcyjnych (co najmniej zabezpieczonych) lub bez zabezpieczenia ogniochronnego pewnego fragmentu konstrukcji budynku w praktyce ściana zostanie zdyskwalifikowana jako element oddzielenia przeciwpożarowego, czyli nie osiągniemy założonego celu, jakim był podział budynku na strefy pożarowe, i to z wszelkimi wynikającymi z tego konsekwencjami. Przykład ilustruje w sposób schematyczny rys. 1.

Doprowadzenie tych elementów do klasy odporności ogniowej wymaganej dla ściany oddzielenia przeciwpożarowego może wyeliminować te zagrożenia. Dodatkowe zabezpieczenie ogniochronne powinno jednak objąć nie tylko pojedynczy element konstrukcji przebiegający w pobliżu ściany, a cały - niezależny od pozostałej części głównej konstrukcji - układ konstrukcyjny. Mając na uwadze różnorodność typów konstrukcji budynków halowych, nie sposób wskazać jednoznacznie, których elementów powinno to dotyczyć, zwłaszcza że

duże znaczenie ma sposób ich łączenia. Pytanie w tym zakresie powinien zadać rzeczoznawca ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych, a odpowiedzi powinien udzielić konstruktor obiektu - indywidualnie dla każdego przypadku. Jednoznacznego rozstrzygnięcia wymaga przy tym jeszcze na wstępie kwestia, które elementy zaliczają się do głównej konstrukcji nośnej, a które są tylko konstrukcją dachu. Wbrew pozorom nie jest to łatwe, a z drugiej strony ma zasadnicze znaczenie dla poprawności rozwiązań.

Z praktyki wiadomo, że stosowane są także inne sposoby rozwiązania problemu, a mianowicie dodatkowe pionowe elementy nośne (słupy) po obydwu stronach **ściany opp**, zabezpieczające elementy poziome przed ugięciem wskutek dodatkowych obciążeń podczas pożaru. Wymaga to oczywiście stworzenia odpowiedniego schematu statycznego, który pozwoli na bezpieczne przeniesienie dodatkowych sił, co wiąże się zarówno ze stopami fundamentowymi, jak i odpowiednimi połączeniami elementów pionowych z poziomymi.

Najprostszym z logicznego punktu widzenia sposobem jest natomiast w każdym przypadku rozdzielenie (oddylatowanie) konstrukcji budynku w osi **ściany opp**. Taki układ, o ile tylko będzie możliwy do zastosowania, jest najbardziej przejrzysty i prosty do oceny

Z tego zakresu pozostaje jeszcze problem płatwi prowadzonych nad **ścianą opp**, albo wręcz wspartych czy nawet kotwionych do takiej **ściany**. W przypadku konstrukcji stalowych są to na ogół elementy o niewielkich przekrojach (profile cienkościenne), trudne do jakiegokolwiek zabezpieczenia ogniochronnego, a więc elementy, które w krótkim czasie od powstania pożaru utracą swoją wytrzymałość. Prawidłowo wykonany projekt **ściany opp** powinien uwzględniać dodatkowe obciążenia mogące wynikać z takiego rozwiązania. I w tym wypadku rzeczoznawca ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych powinien polegać na konstruktorze i jego zapewnieniu o poprawności przyjętego rozwiązania.

Ściana opp powinna zachować odpowiednią smukłość, co nie zawsze jest łatwe do spełnienia, zwłaszcza w budynkach. Najczęściej spotykanym w takiej sytuacji rozwiązaniem jest wykorzystanie elementów głównej konstrukcji budynku jako ustroju nośnego **ściany opp**. Jest to oczywisty błąd projektowy: *Konstrukcja nośna budynku jest fragmentem konstrukcji nośnej ściany, co powoduje, że w razie wzrostu temperatury powstają znaczne siły poziome powodujące zniszczenie ściany. Ściany opp nie są obliczone pod tym kątem i nie są konstruowane w taki sposób, aby te obciążenia zminimalizować.*

Teoretycznie możliwe jest zaprojektowanie **ściany opp** z uwzględnieniem takich sił, jednak wynik ekonomiczny takiego rozwiązania byłby najprawdopodobniej odebrany jako porażka konstruktora. Jedynym sposobem może znów być ustalenie takiego fragmentu głównej konstrukcji budynku, który po doprowadzeniu do klasy odporności ogniowej wymaganej dla **ściany opp** nie będzie podlegać siłom wywołującym się podczas pożaru w pozostałej części konstrukcji.

Nieco inaczej wygląda przypadek, kiedy **ściana**, by zachować wymaganą smukłość, wyposażona jest we własny ustrój nośny - pod warunkiem, że nie zostanie on zakotwiony do elementów głównej konstrukcji hali co niestety często ma miejsce (rys. 3.). Pewnym podsumowaniem omówionych przykładów niech będzie jedna z podstawowych zasad projektowania **ścian opp**: **Do konstrukcji ściany opp mogą być włączone elementy budynku o odporności ogniowej nie niższej niż odporność ogniowa ściany opp.**

W budynkach typu halowego trudnym wyzwaniem może być także **ściana opp**, której celem jest zrekompensowanie niedostatecznej odległości obiektu od granicy działki lub od sąsiedniego budynku.

Przedstawione wcześniej problemy w tej sytuacji są jeszcze bardziej wyraziste. Takie **ściana** odznacza się dużą wysokością i z reguły jednocześnie dużą rozległością. Oczywiście błędem jest wykonanie jej jako fragmentu **ściany** zewnętrznej hali, poprzez wypełnienie szkieletu tej konstrukcji odpowiednimi elementami. Tylko po doprowadzeniu do odporności ogniowej wymaganej dla **ściany opp** wszystkich elementów głównej konstrukcji budynku tworzących niezależny układ statyczny można będzie mówić o spełnieniu założonego celu. W każdym innym wypadku tego typu **ścianę** należy wznosić jako niezależny, samodzielny element budynku, spełniający wszystkie wymagania wynikające z warunków technicznych.

W przypadku gdy w hali musimy zapewnić wydzielenie dla obiektu o więcej aniżeli jednej kondygnacji wzniesionego wewnątrz jednokondygnacyjnej hali wówczas musimy uwzględnić obowiązujące zasady, że bez wydzielenia jako odrębnej strefy całą halę należy traktować jak

Wymagania ochrony przeciwpożarowej

obiekt wielokondygnacyjny, co w oczywisty sposób podnosi poziom wymagań dla konstrukcji. Dlatego w takiej sytuacji jedynym rozsądnym rozwiązaniem jest wykonanie obiektu wielokondygnacyjnego jako niezależnej strefy pożarowej. Pomijając przypadki, w których możliwe jest wykonanie dachu tego obiektu jako elementu **opp** o odpowiedniej klasie odporności ogniowej, problem powstaje w sytuacji, kiedy dach (stropodach) hali jest jednocześnie dachem (stropodachem) części wielokondygnacyjnej. Jest to równoznaczne z prowadzeniem elementów konstrukcji hali w obrębie innej strefy pożarowej, której granice wyznaczają ściany **opp**, prowadzone od posadzki (fundamentu) po dach. W pierwszej kolejności należy ustalić rodzaj i funkcję, jaką pełnią te elementy, czyli ocenić potencjalne obciążenia, które pojawiają się podczas pożaru w jednej ze stref pożarowych, gdyż mogą to być zarówno elementy głównej konstrukcji, jak i elementy istotne tylko dla dachu. Etap drugi to dobór środków eliminujących wynikające z tego tytułu zagrożenia. Mogą one obejmować wyznaczone węzły statyczne, których elementy należy doprowadzić do odpowiedniej odporności ogniowej, lub tylko odpowiednie sposoby połączeń poszczególnych elementów konstrukcyjnych.

Nierozłącznym problem projektowania **ścian opp** w budynkach typu halowego, jest kwestia połączenia tych elementów ze ścianami zewnętrznymi oraz dachami.

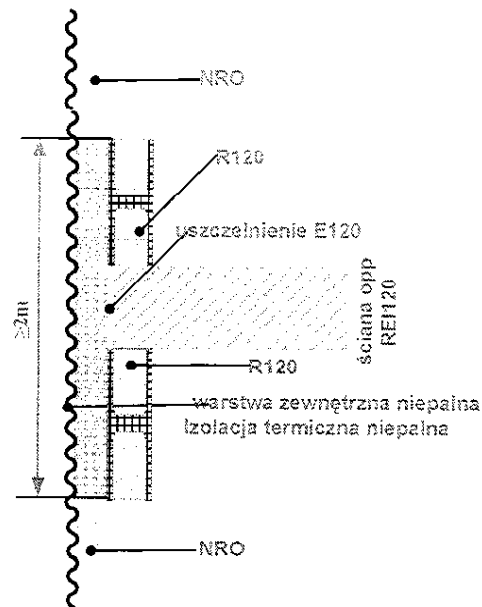
Wymagania przepisów w tym zakresie zawiera § 235 ust. 2 i 3 rozporządzenia Ministra Infrastruktury [4].

W przypadku styku ze ścianami zewnętrznymi sprawa wydaje się prosta: wysunięcie **ściany opp** 0,3 m poza lico ściany zewnętrznej budynku, albo zastosowanie - na całej wysokości ściany zewnętrznej - pionowego pasa z materiału niepalnego o szerokości co najmniej 2,0 m i klasie odporności ogniowej EI 60.. Pionowy pas powinien mieć własną konstrukcję, niezależną od konstrukcji budynku, w tym od konstrukcji ściany zewnętrznej i przy tym możliwe jest wykorzystanie samej **ściany opp** do zapewnienia stateczności pionowego pasa.

I trzeba przyznać, że też będą mieć rację, wykonując przedmiotowy pas na zasadzie wypełnienia szkieletu.

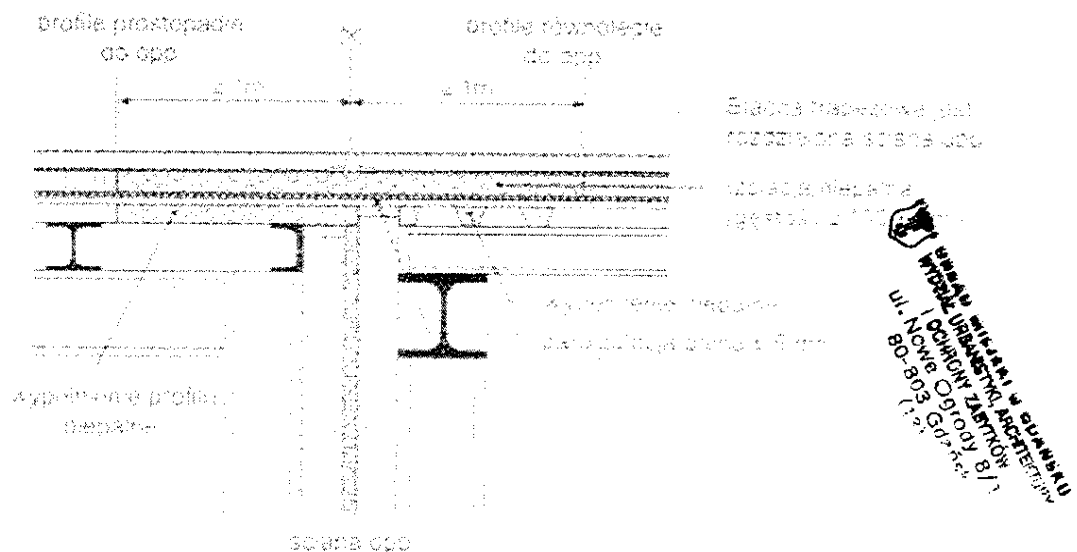
Problem ten ma szczególną wymowę zasadniczo tylko w budynkach klasy E, w których nie stawia się żadnych wymagań wobec odporności ogniowej ściany zewnętrznej, ale przecież większość budynków typu halowego, o których w tym miejscu mówimy, tak jest właśnie wykonywana.

Logika podpowiada, że spełnienie kryteriów szczelności (E) i izolacyjności (I) ogniowej będzie wystarczające w każdym przypadku, kiedy mamy do czynienia ze ścianami zewnętrznymi NRO bez palnej warstwy izolacji termicznej, a jednocześnie scenariusz przewidywanych podczas pożaru zdarzeń dowodzi, że ogień nie obejmie palnych cieczy czy palnych gazów. Jednak tam, gdzie pożar może mieć szczególnie gwałtowny przebieg lub gdzie występują ściany zewnętrzne rozprzestrzeniające ogień, a także nierozprzestrzeniające, ale z palną izolacją termiczną, należy odwołać się do wiedzy technicznej i dobrać odpowiednie do sytuacji rozwiązanie. Konieczność spełnienia w takim wypadku przez pionowy pas kryterium nośności pożarowej R jest nieunikniona o wartość R 60 o szerokości równej szerokości pomiędzy słupami z koniecznością doprowadzenia **ściany opp** aż do ostatniej warstwy ściany zewnętrznej.. W przypadku ścian z palną izolacją wewnętrzną powstaje potrzeba zastosowania rozwiązań uniemożliwiających rozprzestrzenienie się ognia poprzez tę izolację. Dla takiego przypadku, minimalna odległość palnej warstwy w pozostałej części ściany zewnętrznej od **ściany opp** nie powinna być mniejsza od 2m. Oto przykład rozwiązania takiego przypadku na rysunku poniżej.



połączenie ściany opp ze ścianą zewnętrzną

Podany przykład nie odnosi się do budynków z tzw. dwu-powłokowymi ścianami zewnętrznymi. [np. z klinkierem jako elewacją zewnętrzną] ponieważ wymagają innych rozwiązań. Zagadnieniem wymagającym stosowania przepisów z warunków technicznych jest także sposób połączenia ścian opp z dachami. Przepisy określają tylko warunki dla dachów rozprzestrzeniających ogień, i to bardzo ogólnie, pozostawiając detale rozwiązań wyobraźni projektantów, gdyż krajowych poradników technicznych w tym zakresie niema. Mając na uwadze różnorodność występujących konstrukcji dachów, warto sięgnąć do źródeł wiedzy technicznej i poszukać odpowiednich przykładów, dostosowanych do przewidywanych rozwiązań. Szczególnej uwagi wymaga nie tylko połączenie ściany opp z dolną warstwą przekrycia, ale i jego zewnętrznymi



przykład połączenia ściany opp z dachem płaskim np z blachy trapezowej

elementami, wysuniętymi poza lico ścian zewnętrznych. Warto w tym przypadku zastanowić się nad wykorzystaniem niektórych rozwiązań z których kilka przedstawiono na rysunkach

Wymagania ochrony przeciwpożarowej

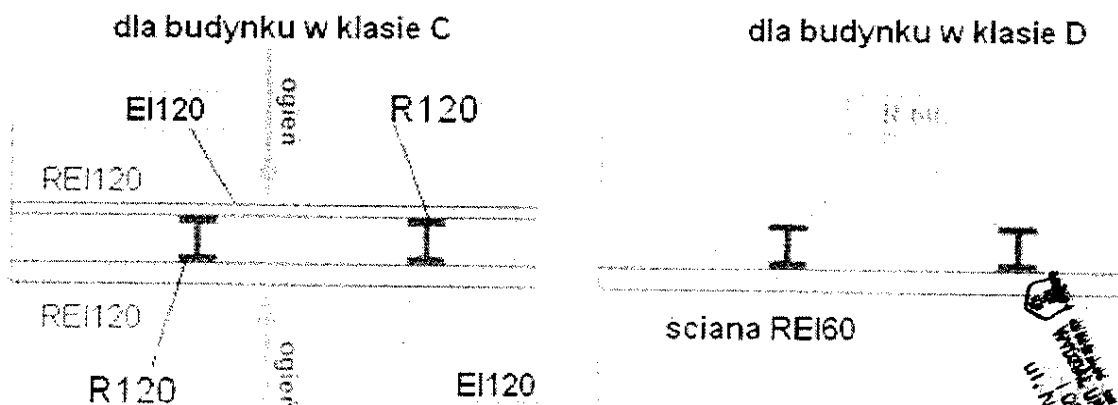
Sposób rozwiązania połączenia **ściany opp** z dachem nierozprzestrzeniającym ognia (NRO), ale mającym palną izolację termiczną nie zapewnia spełnienia warunków jedynie przez uszczelnienie miejsca styku. Kolejny problem to konstrukcja **ścian opp** typu lekkiego. Może stanowić jedno z najprostszych do zastosowania rozwiązań pod pewnymi warunkami wynikającymi z *praktyki wykonawczej ponieważ skonstruowanie takiej ściany z zachowaniem wszystkich wymagań, patrząc na koszty, jest trudna do zrealizowania*. Lekkie **ściany opp** zapewniają więc spokojny sen projektantom i inwestorom; ale tylko do najbliższego pożaru. Problem jest duży, z powodu jej mechanicznego zniszczenia pod wpływem obciążeń spowodowanych przez elementy konstrukcji budynku, niemające żadnej odporności ogniowej i w warunkach pożaru ulegając zniszczeniu swoim ciężarem ścianę opp wykonaną z płyt kartonowo gipsowych fizycznie niszczą. Skutek jest taki, że nie tylko brakuje przegrody pożarowej, ale także zniszczone elementy takiej ściany utrudniają prowadzenie akcji ratowniczo gaśniczej.

Lekkie **ściany opp**, które mogą być konstruowane np. z płyt warstwowych wypełnionych wełną mineralną winny być tak wykonane aby ich konstrukcja zapewniała odporność ogniową ze względu na **nośność R**, a płyty warstwowe spełniały warunki w zakresie **szczelności E** i **izolacyjności pożarowej I**.

Dlatego ogólne zasady konstruowania **ścian opp**, wymagają:

- a) zapewnienia zabezpieczenia **ściany opp** przed skutkami zniszczenia podczas pożaru innych elementów konstrukcji budynku w tym elementów dachu np. płatwi, blachownic, kratownic
- b) przestrzegania zakazu łączenia **ściany opp** z innymi elementami konstrukcji budynku, mającymi odporność ogniową mniejszą od wymaganej **ściany opp**,
- c) odpowiedniego zabezpieczenia połączenia **ściany opp** ze ścianami zewnętrznymi oraz z dachem budynku.
- d) wykonania własnej konstrukcji nośnej o klasie odporności ogniowej **ściany opp** do przeprowadzania przez lekką **ścianę opp** przepustów instalacyjnych w sposób nie powodujący przeniesienia na nią dodatkowych obciążeń
- e) **właściwego zakotwienia ościeżnic i ram dla drzwi i okien o wymaganej klasie odporności ogniowej** zapewniającego wymaganą sztywność, tak aby w warunkach pożaru nie doszło do ich odkształcenia, a w konsekwencji wywiązania się sił działających destrukcyjnie na ścianę, w której zostały zabudowane

Spełnienie uwarunkowań niezależności konstrukcji lekkiej **ściany opp** od skutków pożaru w jej najbliższym otoczeniu, bez wyłożenia dodatkowych pieniędzy, jest zadaniem bardzo trudnym. Stopień trudności i kwota kosztów wzrasta wraz z wysokością ściany i wysokością budynku. W praktyce raczej trudno wyobrazić sobie lekką **ścianę opp** o wysokości np. 8 m,



przykład lekkich ścian opp w budynkach o klasie odporności pożarowej D

mającą własną i w pełni niezależną konstrukcję nośną. Będzie ona

natomiast połączona bezpośrednio z elementami głównej konstrukcji budynku. Powstaje więc warunek doprowadzenia do wymaganej klasy odporności ogniowej wszystkich elementów, tworzących wspólnie ze **ścianą opp** jeden układ konstrukcyjny. Tutaj konieczne

jest przypomnienie, że takie ustalenia powinny być przyjmowane we wstępnej fazie projektowania obiektu po przez rzetelne podejście z poczuciem odpowiedzialności i poziomu wiedzy inżynierskiej projektantów i rzeczoznawcy, a nie podczas budowy, kiedy mnożące się trudności skutkują poszukiwaniem prostszych rozwiązań - pozornie tańszych, ale przy rzetelnym podejściu na ogół znacznie jednak droższych. Prawidłowe wykonanie **ścian opp** w lekkiej konstrukcji jedynie może gwarantować bezpośrednie bezpieczeństwo zdrowia i życia oraz mienia.

2. BRANŻA INSTALACYJNA

- Hydranty wewnętrzne

Na kondygnacji hydranty 25 z węzłem półsztywnym powinny spełniać wymagania Polskich Norm dotyczących tych urządzeń, będących odpowiednikami norm europejskich (EN). (PN-EN 671-1, PN-EN 671-2, PN EN 671-3)

Hydranty 25 powinny być umieszczane przy drogach komunikacji ogólnej z zapewnieniem otwarcia drzwiczek o kąt 180° , a w szczególności

- 1) przy wejściach do budynku i klatek schodowych,
- 2) w przejściach,

Zasięgi hydrantów 25 w poziomie powinny obejmować całą powierzchnię chronionej strefy pożarowej, z uwzględnieniem: długości odcinka węża hydrantu wewnętrznego określonej w normach, i efektywnego zasięgu rzutu prądów gaśniczych z odcinkiem węża półsztywnego w hydrantach 25 – 30m i długością efektywnego zasięgu prądu gaśniczego 3m.

Przed hydrantem wewnętrznym powinna być zapewniona dostateczna przestrzeń do rozwinięcia linii gaśniczej, minimalna wydajność poboru wody mierzona na wylocie prądownicy powinna wynosić dla hydrantu 25 – $1,0 \text{ dm}^3/\text{s}$; Ciśnienie na zaworze hydrantowym hydrantu wewnętrznego powinno zapewniać wydajność określoną dla danego rodzaju hydrantu wewnętrznego, z uwzględnieniem zastosowanej średnicy dyszy prądownicy.

Maksymalne ciśnienie robocze w instalacji wodociągowej przeciwpożarowej nie powinno przekraczać 1,2 MPa przy czym na zaworach odcinających hydrantów 52 nie powinno przekraczać 0,7 MPa.

Instalacja wodociągowa przeciwpożarowa powinna zapewniać możliwość jednoczesnego poboru wody na jednej kondygnacji budynku lub w jednej strefie pożarowej z dwóch sąsiednich hydrantów wewnętrznych 25, instalacja wodociągowa przeciwpożarowa powinna być zasilana z zewnętrznej sieci wodociągowej w sposób zapewniający uzyskanie minimalnych parametrów instalacji hydrantowej w budynku

- Przepusty instalacyjne o średnicy powyżej 4cm w ścianach i stropach nie będących ścianami oddzielenia ppoż, dla których jest wymagana klasa odporności ogniowej co najmniej EI 60 lub REI 60 powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) tych elementów [stropów lub ścian],

- Wentylacja

W przypadku przechodzenia kanałów wentylacyjnych przez ściany lub stropy oddzielenia ppoż. należy na granicach stref stosować klapy

odcinające ppoż, w przypadku kiedy kanały wentylacyjne prowadzone są w jednej strefie nie ma wymogu instalowanie klap odcinających,

3. BRANŻA ELEKTRYCZNA

Terminologia:

Instalacja elektryczna – to zestaw połączonych ze sobą elementów elektrycznych o skoordynowanych parametrach technicznych, przeznaczony do określonych celów. W budynkach wyróżnić można Instalacje elektroenergetyczne zależnie od rodzaju odbiorników elektrycznych z podziałem:

- **instalacje oświetleniowe**, służące do zasilania źródeł światła i gniazd wtyczkowych do przyłączenia odbiorników ruchomych małej mocy,
- **instalacje siłowe** zasilające trójfazowe silniki, urządzenia elektrycznego ogrzewania, wentylacji, klimatyzacji itp.

Wymagane jest oświetlenie ewakuacyjne [nie więcej aniżeli 12 opraw oświetlenia ewakuacyjnego na jednym zabezpieczeniu wg ustaleń normy PN-EN 50172:2005 (U) w całej kubaturze części podziemnej oraz audytoriach, korytarzach i klatkach schodowych [oświetlonych wyłącznie światłem sztucznym] w całym budynku winno zapewniać spełnienie ustaleń normy PN – EN 1838 , w przypadku zastosowania opraw oświetlenia ewakuacyjnego z własnym źródłem zasilania kable do zasilania opraw nie muszą posiadać odporności ogniowej, jednak w przypadku zastosowania zasilania np.: z centralnej akumulatorni czy agregatu prądotwórczego taki obowiązek istnieje [EI 90]. Natężenie nie mniejsze niż 0,5luxa. Parametry luminancji oraz przyrządy, których należy użyć do jej pomiaru określa norma EN 60598-2-22 Oprawy, oświetleniowe. Część 2: Wymagania szczegółowe. Dział 22: Oprawy oświetlenia awaryjnego.

PN-EN 1838 została opracowana w ramach dyspozycji artykułu 118A traktatu Wspólnoty Europejskiej. Określa wyłącznie minimalne wymagania dotyczące oświetlenia awaryjnego. Prawodawstwo krajowe państw członkowskich może ustanawiać surowsze wymagania niż ma to miejsce w normie.

Do normy wprowadzono określenia specyficznych odmian oświetlenia awaryjnego oraz ich definicje, w tym nowe określenie - oświetlenie strefy otwartej. Dotychczasowe pojęcie oświetlenia bezpieczeństwa zastąpiono pojęciem oświetlenie strefy wysokiego ryzyka, które jest rodzajem oświetlenia ewakuacyjnego. Wyraźnie określono miejsca, w których powinny być instalowane oprawy oświetlenia ewakuacyjnego (np. na zewnątrz każdego wyjścia końcowego, w pobliżu każdego urządzenia przeciwpożarowego, przycisku alarmowego, punktu pierwszej pomocy itp.).

Określono także minimalne natężenie oświetlenia w tych miejscach (1 i 5 lx). Norma precyzuje parametry oświetlenia dróg ewakuacyjnych, stref otwartych, stref wysokiego ryzyka. Określa także parametry oświetlenia zapasowego (wielkości natężenia oświetlenia, ograniczenia światłości opraw, ośnienia przeszkadzającego, szerokości dróg ewakuacyjnych, czasu, po

którym powinno być wytworzone wymagane natężenie oświetlenia, oraz czasu działania oświetlenia ewakuacyjnego).

Wprowadzono zasady pomiarów luminancji oraz natężenia oświetlenia znaków ewakuacyjnych i bezpieczeństwa, zasady stosowania odpowiednich barw znaków oraz określania odległości widzenia tych znaków, w zależności od sposobu ich oświetlania (zewnętrznie lub wewnętrznie).

W marcu 2005 r. Polski Komitet Normalizacyjny uznał normę europejską EN 50172:2004 za Polską Normę PN-EN 50172, nr ref. PN-EN 50172:2005

(U) *Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego*. Zgodnie z postanowieniami art. 5 ust. 2 ustawy z 12 czerwca 2002 r. o normalizacji (Dz. U. nr 169, poz. 1396) została ona opublikowana w języku oryginału i do chwili obecnej nie jest przetłumaczona na język polski.

Zgodnie z jej postanowieniami oświetlenie ewakuacyjne powinno spełniać następujące wymagania:

oświetlać znaki ewakuacyjne,

zapewniać oświetlenie drogi ewakuacyjnej (wzdłuż i wszerz), w taki sposób, by umożliwić bezpieczne poruszanie się ludzi po tej drodze,

zgodnie ze znakami ewakuacyjnymi kierującymi do miejsc bezpiecznych, oświetlać sprzęt przeciwpożarowy usytuowany wzdłuż drogi ewakuacyjnej w sposób umożliwiający jego łatwe rozróżnienie i użycie,

zapewnić oświetlenie przez czas niezbędny do zakończenia ewakuacji,

oświetlenie ewakuacyjne powinno być uruchomione w razie zaniku napięcia zarówno lokalnego, jak i w całym budynku.

Norma zawiera także wiele wymagań dotyczących projektowania i eksploatacji systemów oświetlenia ewakuacyjnego. Stanowi ona, że na planie budynku należy zaznaczyć istniejące lub planowane drogi ewakuacyjne, wskazać lokalizację sprzętu przeciwpożarowego i bezpieczeństwa oraz wszystkie możliwe miejsca, w których może nastąpić opóźnienie ewakuacji. W normie wyraźnie zaakcentowano konieczność używania sprzętu o odpowiedniej jakości oraz bezwzględnie spełniającego wymogi PN-EN 60598-2-22, PN-EN 50171, ISO 8528-8.

Bardzo ważnym zapisem omawianej normy jest wymóg, aby oświetlenie ewakuacyjne działało w przypadku zaniku jakiegokolwiek części oświetlenia podstawowego. Systemy oświetlenia ewakuacyjnego powinny działać również

> w razie zaniku napięcia w rozdzielni głównej.

Mając na uwadze te zapisy, należy szczególnie dokładnie przeanalizować sposób rozdziału energii w dużych obiektach, w których celowe jest rozdzielenie zasilania oświetlenia podstawowego na podrozdzielniki.

System oświetlenia ewakuacyjnego musi być zasilany z głównego centralnego źródła. We wszystkich przypadkach należy zwrócić szczególną uwagę na zapewnienie działania oświetlenia ewakuacyjnego wówczas, gdy nastąpi zanik napięcia podstawowego w konkretnej strefie. Zanik zasilania w jakiegokolwiek części obiektu musi spowodować zadziałanie oświetlenia ewakuacyjnego. Powinno to jednak nastąpić w taki sposób, aby nie spowodować obniżenia funkcjonalności systemu, np. z powodu

wyczerpania się baterii, gdyż system byłby w tym obszarze nieużyteczny po ewentualnym późniejszym zaniku zasilania w całym obiekcie. Ze względu na bezpieczeństwo ekip ratunkowych konieczne jest stosowanie sieci IT do zasilania opraw oświetlenia ewakuacyjnego [przy systemach z centralną baterią].

Aby zapewnić dużą niezawodność systemów oświetlenia ewakuacyjnego, norma wprowadza zasady redundancji oświetlenia w taki sposób, aby niezadziałanie jednego źródła światła nie spowodowało braku oświetlenia na drodze ewakuacyjnej (ma temu zapobiegać realizacja zasady zasilania **sąsiednich opraw z różnych obwodów oraz nieprzekraczania liczby 12 sztuk opraw zasilanych z jednego obwodu**). Norma określa również miejsca, w których oświetlenie awaryjne jest niezbędne (schody i platformy ruchome, toalety, lobby, przebieralnie, szatnie, pomieszczenia techniczne, strefy zewnętrzne w bezpośrednim sąsiedztwie wyjść końcowych, parkingi zadaszone) oraz miejsca wymienione w normie PN-EN 1838.

Sformułowane zostały wymagania dotyczące prowadzenia książki przeglądów systemów oświetlenia ewakuacyjnego, okresów przeprowadzania testów oraz - w aneksie do normy - procedury projektowania oświetlenia awaryjnego.

Wymagania te nakładają obowiązek rejestracji wszelkich zdarzeń związanych z działaniem systemu, daty każdego przeglądu i testu funkcyjnego, daty i opisu szczegółów każdego uszkodzenia i sposobu jego usunięcia, jakichkolwiek zmian w instalacji itp. Jednocześnie nakłada się obowiązek regularnych przeglądów i wyznaczenia odpowiedniej osoby do nadzoru nad ich rzetelnością.

Jak z tego wynika, oświetlenie awaryjne stało się ważnym składnikiem w systemie bezpieczeństwa pożarowego obiektów, w szczególności tej jego części, która służy do bezpiecznej ewakuacji podczas zagrożenia.

Kolejnym dokumentem związanym z oświetleniem awaryjnym opublikowanym w 2005 r. jest zatwierdzone przez prezesa PKN 2 grudnia 2004 r. tłumaczenie normy europejskiej EN 61347-2-7:2001 *Urządzenia do lamp. Część 2-7: Wymagania szczegółowe dotyczące stateczników elektronicznych zasilanych prądem stałym, do oświetlenia awaryjnego*, zastępujące dotychczasową normę PN-EN 61347-2-7:2002 (U). Tłumaczenie ma status Polskiej Normy pod numerem referencyjnym PN-EN 61347-2-7:2005.

Norma zawiera szczegółowe wymagania dotyczące stateczników modułów sterujących do opraw oświetlenia awaryjnego wg IEC 60598-2-22, z wbudowanymi akumulatorami lub bez nich. Stateczniki elektroniczne są ważną częścią systemu oświetlenia awaryjnego, gdyż bezpośrednio wpływają na zaświecanie się opraw awaryjnych, a ich uszkodzenie przekłada się na niezawodność całego systemu. Jakość stateczników używanych do opraw awaryjnych, jest bardzo różna. Dlatego normalizacja tego elementu jest istotnym czynnikiem wpływającym na poprawę funkcjonowania oświetlenia ewakuacyjnego, a tym samym bezpieczeństwa

ewakuacji. Szczegóły techniczne oraz sposób przeprowadzania badań opisane są w normie.

- Należy przewidzieć przeciwpożarowy wyłącznik prądu, najlepiej dla każdej strefy pożarowej oddzielny oraz osobny dla całego budynku działający w ten sposób iż nie pozbawia napięcia podstawowego m.in. opraw oświetlenia ewakuacyjnego pomimo posiadania źródła własnego w oprawie stosując zasadę zabezpieczenia tych opraw zgodnie z ustaleniami §183 rozp./4/.

a także innych odbiorników energii elektrycznej działających w warunkach pożaru jak np. samoczynne urządzenia oddymiające i tym podobne Jako zasady wiedzy technicznej należy uznać stosowanie wymagań określonych w polskich normach jak niżej :

PN-EN 1838:2002 (U) Oświetlenie awaryjne

PN-EN 60598-2-22:2002 (U) Oprawy oświetleniowe. Część 2-22: Wymagania szczegółowe. Oprawy do oświetlenia awaryjnego

PN-EN 50172:2005 (U) Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego.

PN-EN 61347-2-7:2005 Urządzenia do lamp. Część 2-7: Wymagania szczegółowe dotyczące stateczników elektronicznych zasilanych prądem stałym, do oświetlenia awaryjnego,.

PN-IEC 364-4-481:1994 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych

PN-IEC 364-703:1993 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w ogrzewacze do sauny

PN-IEC 60050-826:2000 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych

PN-IEC 60050-826:2000/Ap1:2000 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych

PN-IEC 60364-1:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe

PN-IEC 60364-3:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalanie ogólnych charakterystyk

PN-IEC 60364-4-41:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa

PN-IEC 60364-4-42:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego

PN-IEC 60364-4-43:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym

PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi

PN-IEC 60364-4-444:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych

PN-IEC 60364-4-45:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia

PN-IEC 60364-4-46:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie

PN-IEC 60364-4-47:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym

PN-IEC 60364-4-473:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym

PN-IEC 60364-4-482:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa

PN-IEC 60364-5-51:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne

PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie

PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów

PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza

PN-IEC 60364-5-534:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed przepięciami

PN-IEC 60364-5-537:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia

PN-IEC 60364-5-54:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne

PN-IEC 60364-5-548:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Układy uziemiające i połączenia wyrównawcze instalacji informatycznych

PN-IEC 60364-5-551:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie. Niskonapięciowe zespoły prądotwórcze

PN-IEC 60364-5-559:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie. Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe

PN-IEC 60364-5-56:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa

PN-IEC 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze

PN-IEC 60364-7-707:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Wymagania dotyczące uziemień instalacji urządzeń przetwarzania danych

PN-IEC 60364-7-714:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje oświetlenia zewnętrznego

PN-IEC 60364-7-717:2004 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Część 7-717: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Zespoły ruchome lub przewoźne

PN-83/E-04160.73 Przewody elektryczne. Metody badań. Pomiary oporności izolacji

Część 23: Metody badania i wymagania. Elektryczne kable i przewody teleinformatyczne

PN-86/E-05003.01 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne

PN-89/E-05003.03 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona obostrzona

PN-92/E-05003.04 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona specjalna

PN-EN 50164-1:2002 (U) Elementy urządzenia piorunochronnego (LPS). Część 1: Wymagania stawiane elementom połączeniowym

PN-EN 50164-2:2003 (U) Elementy urządzenia piorunochronnego (LPC). Część 2: Wymagania dotyczące przewodów i uziomów

PN-IEC 61024-1:2001 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne

PN-IEC 61024-1:2001/Ap1:2002 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne

PN-IEC 61024-1-1:2001 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Wybór poziomów ochrony dla urządzeń piorunochronnych

PN-IEC 61024-1-1:2001/Ap1:2002 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Wybór poziomów ochrony dla urządzeń piorunochronnych

PN-IEC 61024-1-2:2002 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Część 1-2: Zasady ogólne. Przewodnik B. Projektowanie, montaż, konserwacja i sprawdzanie urządzeń piorunochronnych

Zgodnie z wymaganiami podanymi w §183 /rozp.4/ niezależnie od innych zabezpieczeń winny być stosowane m.in. urządzenia ochronne różnicowoprądowe

Jednym z najbardziej skutecznych środków ochrony przeciwporażeniowej jest ochrona przy zastosowaniu urządzeń ochronnych różnicowoprądowych, tj.:

- wyłączników ochronnych różnicowoprądowych
- wyłączników współpracujących z przekaźnikami różnicowoprądowymi.

Urządzenia różnicowoprądowe pełnią różne funkcje w instalacjach elektrycznych, np. jako:

1. ochrona przed dotykiem pośrednim jako element samoczynnego wyłączenia zasilania,
2. uzupełnienie ochrony przed dotykiem bezpośrednim, przy zastosowaniu urządzeń różnicowoprądowych o znamionowym prądzie różnicowym nie większym niż 30 mA,
3. ochrona przeciwpożarowa budynku przy zastosowaniu urządzeń różnicowoprądowych, o znamionowym prądzie różnicowym nie większym niż 500 mA.

Urządzenia ochronne różnicowoprądowe można stosować we wszystkich układach sieci z wyjątkiem układu TN-C po stronie obciążenia.

Podczas uszkodzenia izolacji w chronionym odbiorniku następuje upływ prądu do ziemi poza obwodem roboczym i wtedy suma prądów w przewodach i strumieni magnetycznych w rdzeniu przekładnika nie jest równa zero. Pod wpływem tej różnicy strumień indukuje się w dodatkowym uzwojeniu prądu, który przepływając przez wyzwalacz wyłącznika ochronnego powoduje szybkie samoczynne jego wyłączenie. Głównymi zaletami stosowania wyłączników różnicowoprądowych jest to, że zapewniają one:

- absolutną wybiórczość ochrony, nawet przy zastosowaniu wspólnego uziomu pomocniczego dla wielu odbiorników,
- wszechstronne możliwości ich stosowania we wszystkich rodzajach pomieszczeń,
- ochronę przed powstaniem pożaru,
- ochronę przed porażeniem prądem, nawet na skutek bezpośredniego dotknięcia ręką części obwodu elektrycznego pod napięciem (ochrona przed dotykiem bezpośrednim).

Instalowanie wyłączników w sieci o układzie IT – dla oświetlenia ewakuacyjnego [ale nie tylko]

W sieciach o układzie IT wyłączniki różnicowoprądowe mogą być stosowane dla zapewnienia skuteczności ochrony przed dotykiem pośrednim i wyłączać sieć lub niektóre jej obwody przy pojedynczym zwarciu doziemnym lub tylko przy zwarciach doziemnych podwójnych.

Jeżeli wyłącznik różnicowoprądowy ma wyłączać przy pojedynczym zwarciu doziemnym, to musi być wyłącznikiem wysokoczułym o prądzie zadziałania $I_{\Delta n}$ mniejszym od pojedynczego zwarcia doziemnego zamykającego się do przewodów sieci przed wyłącznikiem, których izolacja nie jest uszkodzona

W sieci o małej rozległości, a tym samym o małych pojemnościach i dużych rezystancjach izolacji przewodów sieci względem ziemi, a w skutek tego - o bardzo małym prądzie ziemnozwarciowym, stosuje się niekiedy w praktyce dodatkowe uziemienie punktu neutralnego sieci IT przez dużą impedancję Z.

Zadaniem takiego uziemienia jest zwiększenie prądu pojedynczego zwarcia doziemnego w sieci do wartości powodującej zadziałanie wyłącznika.

Jeżeli wyłączniki różnicowoprądowe mają wyłączać tylko przy podwójnych zwarciach doziemnych (międzyfazowych), to muszą być zainstalowane w obwodach zasilających pojedyncze urządzenia odbiorcze. Można wtedy stosować wyłączniki niskoczułe, gdyż prądy zwarć podwójnych są z reguły duże, wielokrotnie większe od prądów $I_{\Delta n}$ wyłączników różnicowoprądowych.

Przy szeregowym zainstalowaniu urządzeń ochronnych różnicowoprądowych, celem zachowania selektywności (wybiórczości) ich działania, urządzenia powinny spełniać jednocześnie warunki:

- charakterystyka czasowo-prądowa zadziałania urządzenia ochronnego różnicowoprądowego, zainstalowanego po stronie zasilania, powinna znajdować się powyżej charakterystyki czasowo-prądowej zadziałania urządzenia ochronnego różnicowoprądowego zainstalowanego po stronie obciążenia,
 - wartość znamionowego prądu różnicowego urządzenia ochronnego różnicowoprądowego zainstalowanego po stronie zasilania powinna być równa co najmniej trzykrotnej wartości znamionowego prądu różnicowego urządzenia ochronnego różnicowoprądowego zainstalowanego po stronie obciążenia.
- Preferowany jest system ochrony grupowej, zapewniający właściwą ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym i pożarami wywołanymi prądami doziemnymi, a jednocześnie gwarantujący niezawodność zasilania elektrycznego.**

Dla uniknięcia zbędnego zadziałania wyłącznika różnicowoprądowego, jego znamionowy różnicowy prąd zadziałania $I_{\Delta n}$ powinien być co najmniej 2-3-krotnie większy od maksymalnego roboczego prądu upływowego występującego w chronionej instalacji.

Jednakże wartość prądu upływowego w instalacji należy zmierzyć lub ocenić na podstawie liczby i rodzaju stosowanych w instalacji odbiorników. Największy wpływ na wartość tego prądu mają urządzenia odbiorcze. Odbiorniki grzejne (takie jak piece elektryczne, ogrzewacze wody, kuchnie elektryczne) powinny mieć prąd upływowy nie większy niż 1 mA na 1 kW mocy, lecz nie więcej niż 5 mA.

Znacząco duży prąd upływowy występuje w urządzeniach elektronicznych wyposażonych w filtry przeciwzakłóceń takie jak na przykład komputery.

Wartość prądu upływowego zależy też od stanu izolacji przewodów w instalacji, ich długości oraz stanu urządzeń odbiorczych. Z tego względu w rozległych instalacjach, z dużą ilością zasilanych odbiorników, nie jest możliwe stosowanie jednego wyłącznika wysokoczułego (do 30 mA) dla ochrony całej instalacji. W instalacjach, w których konieczne jest stosowanie wyłączników wysokoczułych, uzupełniających ochronę przed dotykiem bezpośrednim, często dla umożliwienia ich stosowania trzeba instalacje podzielić na odrębne obwody (części) i każdy taki obwód zasiląć przez oddzielny wysokoczuły wyłącznik różnicowoprądowy.

Wymagania ochrony przeciwpożarowej

W szczególności należy chronić obwody gniazd wtyczkowych w łazience, kuchni, piwnicy i w garażu, ponieważ w tych miejscach najczęściej zdarzają się wypadki porażeń.

Na każdym wyłączniku musi być oznaczenie AC, A lub B (lub odpowiadające im symbole) określające rodzaj prądu różnicowego na który reaguje wyłącznik różnicowoprądowy. Pozostałe symbole i oznaczenia występują jednocześnie z oznaczeniami AC, A lub B.

Normy niemieckie DIN-VDE zabraniają np. stosowania wyłączników AC i wyłączników o działaniu pośrednim do bezpośredniej ochrony ludzi (czyli w tych przypadkach które są wymieniane w arkuszach PN-IEC 60364-7 o numerach powyżej 700).

Szczególnie należy zwrócić uwagę na wyłączniki różnicowoprądowe odporne na udary prądowe 8/20 μ s oraz z opóźnieniem minimum 10 ms (G), które pozwalają wyeliminować przemijające, nie zagrażające ludziom zakłócenia, powodujące nieuzasadnione zadziałania wyłączników różnicowoprądowych. W obwodach, w których są znaczne pojemności (np.: więcej niż 20 szt. opraw świetlówkowych, komputery czy ogrzewanie elektryczne), powinno się stosować wyłączniki różnicowoprądowe odporne na udary prądowe lub z opóźnieniem działania, jeżeli chce się wyeliminować nieuzasadnione zadziałania ochrony przed porażeniem (wyłącznik nie odróżnia czy upływ spowodowały pojemności przy wahaniach napięcia, czy jest rażony człowiek).

Wysokoczułe wyłączniki różnicowoprądowe są potrzebne i wymagane są tylko w tych obwodach, w których konieczne jest wspomaganie ochrony przed dotykiem bezpośrednim, ze względu na trudne warunki środowiskowe użytkowania urządzeń albo w obwodach narażonych na przerwanie ciągłości ruchomego przewodu ochronnego lub na uszkodzenie izolacji ruchomego przewodu zasilającego. Błędem jest nagminne stosowanie ich na przykład w obwodach przeznaczonych do zasilania komputerów, czyli w obwodach z odbiornikami o niewielkiej mocy, ale z dużymi prądami upływowymi, pracującymi w bardzo bezpiecznych, z punktu widzenia ochrony przeciwporażeniowej, warunkach środowiskowych.

Konsekwencją jest zbędne działanie wyłączników powodowane w szczególności stanami przejściowymi w momencie załączania obwodu pod napięcie (najczęściej po zaniku napięcia i włączaniu źródła zasilania rezerwowego).

Wyłączniki różnicowoprądowe przeznaczone do użytku domowego i podobnego budowane są w dwóch podstawowych rodzajach, oznaczonych w polskich normach jako:

- **wyłączniki RCCB** (residual current operated circuit-breakers without integral overcurrent protection) - bez wbudowanego zabezpieczenia nadprądowego (zwarcowego) oraz

