

Dynów, 2015-08-24

EKSPERTYZA

techniczna w sprawie warunków bezpieczeństwa pożarowego w istniejącym budynku Domu Studenta „IKAR” położonego przy ul. Akademickiej 6 w Rzeszowie

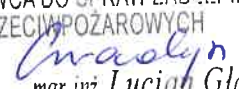
Adres inwestycji:

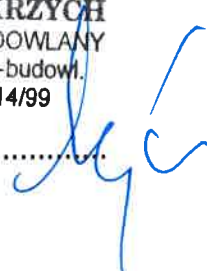
⇒ 35-084 Rzeszów, ul. Akademicka 6

Inwestor:

⇒ Politechnika Rzeszowska im. Ignacego Łukasiewicza
al. Powstańców Warszawy 12
35-959 Rzeszów

Opracował zespół:

RZECZOWNICZA DO SPRAW ZABEZPIECZEŃ
PRZECIWPÓŻAROWYCH

mgr inż. Lucjan Gładysz
Nr upr. 322/95

mgr inż. Helena KRZYCH
RZECZOWNICZA BUDOWLANY
w specjalności konstr.-budowl.
decyzja GINB nr 114/99


KOMENDA WOJEWÓDZKA
PAŃSTWOWEJ STRAŻY POŻARNEJ
w Rzeszowie
Wydział Kontrolno-Rozpoznawczy

Spis treści:

1. PRZEDMIOT, ZAKRES I CEL OPRACOWANIA.	4
2. PODSTAWY FORMALNE I PRAWNE OPRACOWANIA.	4
3. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU (GABARYTY, KONSTRUKCJA, PRZEZNACZENIE, USYTUOWANIE).....	5
4. WARUNKI BUDOWLANO-INSTALACYJNE, ICH STAN TECHNICZNY (ZWIĄZANY Z OCHRONĄ PRZECIWOŻAROWĄ).....	6
5. ZAKRES PRZEBUDOWY.....	6
6. CHARAKTERYSTYKA POŻAROWA.....	7
6.1 POWIERZCHNIA, WYSOKOŚĆ I LICZBA KONDYGNACJI;	7
6.2 PARAMETRY POŻAROWE WYSTĘPUJĄCYCH SUBSTANCJI PALNYCH, WARTOŚĆ ŚREDNIEJ GĘSTOŚCI OBCIĄŻENIA OGNIOWEGO;	7
6.3 KATEGORIA ZAGROŻENIA LUDZI, PRZEWIDYWANA LICZBA OSÓB W POSZCZEGÓLNYCH POMIESZCZENIACH;	7
6.4 OCENA ZAGROŻENIA WYBUCHEM POMIESZCZEŃ ORAZ PRZESTRZENI ZEWNĘTRZNYCH;	8
6.5 PODZIAŁ OBIEKTU NA STREFY POŻAROWE;	8
6.6 KLASA ODPORNOŚCI POŻAROWEJ BUDYNKU ORAZ KLASA ODPORNOŚCI OGNIOWEJ I STOPIEŃ ROZPRZESTRZENIANIA OGNI ELEMENTÓW BUDOWLANYCH;	8
6.7 WARUNKI EWAKUACJI, OŚWIETLENIE AWARYJNE (EWAKUACYJNE);	9
6.8 SPOSÓB ZABEZPIECZENIA PRZECIWOŻAROWEGO INSTALACJI UŻYTKOWYCH;	10
7. DOBÓR URZĄDZEŃ PRZECIWOŻAROWYCH W OBIEKCIE;	10
8. WYPOSAŻENIE W GAŚNICE;	10
9. ZAOPATRZENIE W WODĘ DO ZEWNĘTRZNEGO GASZENIA POŻARU.	11
10. DROGI POŻAROWE.....	11
11. WSKAZANIE WSZYSTKICH WYSTĘPUJĄCYCH W BUDYNKU NIEZGODNOŚCI Z PRZEPISAMI TECHNICZNO-BUDOWLANymi I PRZECIWOŻAROWymi.	11

11.1	WSKAZANIE NIEZGODNOŚCI W ZAKRESIE PRZEPISÓW TECHNICZNO-BUDOWLANYCH I PRZECIWPOŻAROWYCH, KTÓRE ZOSTAŁY DOPROWADZONE W BUDYNKU DO STANU ZGODNEGO Z PRZEPISAMI.	12
11.2	WSKAZANIE NIEZGODNOŚCI W ZAKRESIE PRZEPISÓW TECHNICZNO-BUDOWLANYCH I PRZECIWPOŻAROWYCH, KTÓRE NIE ZOSTAŁY DOPROWADZONE W BUDYNKU DO STANU ZGODNEGO Z PRZEPISAMI.	13
12.	PRZYJĘTE ROZWIĄZANIA (PONADSTANDARDOWE) ZASTĘPCZE INNE NIŻ OKREŚLAJĄ TO PRZEPISY TECHNICZNO-BUDOWLANE ZAPEWNIAJĄCE ZABEZPIECZENIE PRZECIWPOŻAROWE OBIEKTU (REKOMPENSUJĄCE NIEZGODNOŚCI NIEMOŻLIWE DO USUNIĘCIA W ZABEZPIECZENIU PRZECIWPOŻAROWYM W STOSUNKU DO WYMAGAŃ PRZEPISÓW) - WYSZCZEGÓLNIENIE PROPONOWANYCH ROZWIĄZAŃ ZASTĘPCZYCH.	14
13.	ANALIZA I OCENA WPŁYWU ROZWIĄZAŃ ZASTĘPCZYCH NA POZIOM BEZPIECZEŃSTWA POŻAROWEGO, SŁUŻĄCA WYKAZANIU NIEPOGORSZENIU WARUNKÓW OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ	14
13.1	SCENARIUSZ POŻAROWY.	14
13.2	WYBRANE PARAMETRY POŻARU DECYDUJĄCE O CZASIE EWAKUACJI.	15
13.2.1	<i>Moc pożaru.</i>	15
13.2.2	<i>Wysokość płomienia.</i>	17
13.2.3	<i>Szybkość wytwarzania warstwy dymu z pożarów i temperatura warstwy dymu.</i>	17
13.2.4	<i>Czas potrzebny do wypełnienia dymem pomieszczenia.</i>	18
13.2.5	<i>Bezpieczne warunki ewakuacji.</i>	18
14.	WNIOSKI W KONTEKŚCIE NIEPOGORSZENIA WARUNKÓW OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ WRAZ Z UZASADNIENIEM.	20
15.	ZAŁĄCZNIKI.	21

1. Przedmiot, zakres i cel opracowania.

Przedmiotem opracowania jest ponowna analiza spełnienia wymagań przepisów przeciwpożarowych i o ochronie przeciwpożarowej w istniejącym budynku Domu Studenta „IKAR” w Rzeszowie przy ul. Akademickiej 6 należącego do Politechniki Rzeszowskiej.

Dla przedmiotowego budynku opracowano w roku 2010 ekspertyzę, dla której Podkarpacki Komendant Państwowej Straży Pożarnej w Rzeszowie wydał postanowienie. W trakcie opracowywania dokumentacji wykonawczej obejmującej niektóre z zadań do realizacji wystąpiły trudności związane z realizacją zadania związanego z oddymianiem poziomych dróg ewakuacyjnych – przeprowadzone obliczenia wykazały, że w celu prawidłowego działania pożarowej wentylacji zabezpieczającej przed zadymieniem przekrój kanałów oddymiających ograniczałby wysokość drogi ewakuacji do wysokości 1,9 m – minimalna wysokość drogi ewakuacji wynosi 2,2 m z możliwością obniżenia do 2 m na odcinku nie dłuższym niż 1,5 m.

Zakres opracowania obejmuje ponowną analizę warunków z zakresu wymagań dotyczących ochrony przeciwpożarowej w związku z koniecznością wykonania prac związanych z dostosowaniem budynku do wymogów ochrony przeciwpożarowej.

Ze względu na brak technicznych możliwości spełnienia w użytkowanym budynku istniejącym wszystkich wymagań ochrony przeciwpożarowej konieczne jest określenie w trybie § 2 ust. 2 i 3a w związku z § 207 ust.2 rozporządzenia Ministra Infrastruktury rozwiązań zastępczych zapewniających, w inny sposób niż to określono w przepisach, odpowiedni poziom bezpieczeństwa pożarowego.

Celem opracowania jest wykazanie, że rozwiązania zamienne zapewnią nie pogorszenie warunków ochrony przeciwpożarowej przedmiotowego obiektu oraz uzyskanie akceptacji Podkarpackiego Komendanta PSP w Rzeszowie w postaci postanowienia na zaproponowane rozwiązania zamienne.

2. Podstawy formalne i prawne opracowania.

Wymagania przeciwpożarowe wynikające z obowiązujących norm i przepisów prawnych, a w szczególności z następujących przepisów:

1. Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz. U. z 2002 r. Nr 147, poz. 1229 z późn. zm.).
2. 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 późniejszymi zmianami).
3. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 109, poz. 719).
4. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. nr 124, poz. 1030),
5. Istniejąca dokumentacja projektowa DS „IKAR”.

3. Ogólna charakterystyka obiektu (gabaryty, konstrukcja, przeznaczenie, usytuowanie).

Gabaryty:

Budynek posiada 12 kondygnacji nadziemnych w tym piwnice.

Podstawowe parametry techniczne:

- powierzchnia całkowita – około 7800 m².
- Wysokość od poziomu terenu do ostatniego stropu nad kondygnacją użytkową - 32,34 m,
- Ilość kondygnacji - 13 (w tym 12 kondygnacji nadziemnych i piwnice).
- długość - 37 m,
- szerokość - 20 m,
- wysokość – 32,34 m.

Wysokość ostatniego stropu nad kondygnacją użytkową liczona od poziomu terenu przy najniższym położonym wejściu do budynku na pierwszą kondygnację wynosi 32,34 m, co **kwalifikuje obiekt do budynków wielokondygnacyjnych wysokich.**

Konstrukcja:

Budynek wykonany jest w systemie budownictwa wielkopłytkowego typ Wk-70. Układ korytarzowy (długość korytarza 30 mb), układ ścian konstrukcyjnych - poprzeczny co 6 m przy podłużnym układzie ścian stężących. Budynek posiada trzy windy towarowo-osobowe obsługujące kondygnacje od parteru do X piętra.

Komunikację wewnętrzną zapewniają korytarze oraz dwie klatki schodowe. Przykrycie stanowi stropodach kryty papą.

Przeznaczenie:

Obiekt wykorzystywany jest jako dom studencki, ludzie przebywają w okresach dłuższych niż 3 doby. Na poszczególnych kondygnacjach zlokalizowano :

- 1) Piwnice - mieszczą pomieszczenia magazynowe, węzeł cieplny, pomieszczenia techniczne, pomieszczenia Działu Utrzymania Ruchu oraz pomieszczenia usługowe związane z usługami druku i kopiowania. Ta część budynku posiada wyjście prowadzące bezpośrednio na zewnątrz budynku.
- 2) Parter - hol z portiernią oraz zespół pomieszczeń usługowo - biurowych (pomieszczenia fitness, sklepik, jadalnia, pomieszczenia biurowe),
- 3) Piętro I do X - pokoje mieszkalne dla studentów, pomieszczenie gospodarcze wraz z kuchnią.
- 4) Piętro XI - maszynownia.

Usytuowanie:

Istniejący budynek Domu Studenckiego „IKAR” należący do Politechniki Rzeszowskiej w Rzeszowie, zlokalizowany przy ul. Akademickiej 6 jest budynkiem wolnostojącym – najbliższy budynek zlokalizowany jest w odległości około 15 m.

4. Warunki budowlano-instalacyjne, ich stan techniczny (związany z ochroną przeciwpożarową).

Budynek wykonany jest z następujących elementów budowlanych:

- 1) ściany prefabrykowane kanałowe (cegła ceramiczna, pustaki gazobetonowe)
- 2) stropy prefabrykowane kanałowe,
- 3) schody żelbetowe prefabrykowane wielkopłytkowe,
- 4) dach stanowi prefabrykowany żelbetowy stropodach kryty papą na lepiku.

Wszystkie elementy budynku wykonano z elementów nierozprzestrzeniających ognia.

Budynek wyposażono w następujące instalacje użytkowe:

- a) wodno- kanalizacyjna,
- b) wentylacyjna,
- c) centralnego ogrzewania,
- d) elektroenergetyczna,
- e) instalacje teletechniczne.

W budynku znajdują się (bądź przewidziano do wykonania) następujące instalacje służące ochronie przeciwpożarowej tj.:

- 1) przeciwpożarowy wyłącznik prądu,
- 2) wewnętrzna instalacja hydrantowa zapewniająca pokrycie całej powierzchni budynku,
- 3) piony nawodnione z zaworami hydrantowymi,
- 4) instalacja sygnalizacji pożaru,
- 5) awaryjne oświetlenie ewakuacyjne,
- 6) dźwiękowy system ostrzegawczy.

W budynku występują warunki techniczno- budowlane w oparciu o które budynek uznany został za zagrażający życiu ludzi.

- 1) występowanie ewakuacyjnych klatek schodowych niewyposażonych w urządzenia służące do zabezpieczenia przed zadymieniem – jedna z klatek schodowych wyposażona jest obecnie w system oddymiania (system nie spełnia wymagań obowiązujących przepisów),
- 2) brak oddymiania poziomych dróg ewakuacyjnych,
- 3) istniejąca **maksymalna długość dojścia ewakuacyjnego** z pomieszczeń zlokalizowanych na poziomie X - go piętra do wyjścia na zewnątrz (żadna z klatek schodowych nie może być obecnie traktowana jako odrębna strefa pożarowa zgodnie z wymaganiami § 256.2 warunków technicznych [3.2]) **wynosi około 120 m.**

Całkowita liczba miejsc noclegowych – 600 (pokoje dwu i trzyosobowe). Pokoje mieszkalne znajdują się od I do X piętra – na każdym piętrze znajduje się 60 miejsc noclegowych.

5. Zakres przebudowy.

Zakres przebudowy związany jest ściśle z doprowadzeniem do stanu zgodnego z przepisami warunków ewakuacji – szczególnie wyeliminowanie warunków kwalifikujących budynek do grupy stwarzających zagrożenie dla życia ludzi. Zakłada się pożarowe wydzielenie każdej klatki schodowej zgodnie z wymaganiami § 256 warunków technicznych tj. zamknięcie każdej klatki schodowej drzwiami pożarowymi klasy EI 30 oraz zabezpieczenie każdej klatki przed zadymieniem. Przed wejściem do jednej z klatek schodowych od strony holu windowego planuje się wykonanie przedsionka przeciwpożarowego – z ww. przedsionka przeciwpożarowego zapewniony będzie dostęp do dźwigu przystosowanego dla potrzeb ekip

ratowniczych. Przedsionek przeciwpożarowy zabezpieczony będzie również przed zadymieniem.

Ze względu na trudności techniczne zapewnienia oddymiania poziomych dróg ewakuacji na wszystkich kondygnacjach (od piwnic do ostatniej kondygnacji) – brak możliwości lokalizacji w przestrzeni korytarzy kanałów oddymiających (ich montaż zaniżyłby drogi ewakuacji do wysokości około 1,9 m), nie zakłada się oddymiania poziomych dróg ewakuacyjnych.

6. Charakterystyka pożarowa.

6.1 Powierzchnia, wysokość i liczba kondygnacji;

Dane liczbowe analizowanego budynku:

- powierzchnia całkowita – około 7800 m².
- Ilość kondygnacji - 12 (w tym 11 kondygnacji nadziemnych i piwnice).
- długość - 37 m,
- szerokość - 20 m,
- wysokość – 32,34 m (wysokość od poziomu terenu do ostatniego stropu nad kondygnacją użytkową - 32,34 m),

6.2 Parametry pożarowe występujących substancji palnych, wartość średniej gęstości obciążenia ogniowego;

W rozpatrywanym obiekcie przewiduje się występowanie typowych materiałów palnych takich jak: tkaniny, papier, tektura oraz drewno (wyposażenie pomieszczeń). W związku z powyższym podstawowymi surowcami palnymi będą tworzywa sztuczne, drewno (płyty drewnopochodne) i papier.

6.3 Kategoria zagrożenia ludzi, przewidywana liczba osób w poszczególnych pomieszczeniach;

Rozpatrywany obiekt jest obiektem, który zgodnie z **§ 209 warunków technicznych** (Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75 Poz. 690 z dnia 15 czerwca 2002 r.[3.2]) zakwalifikowany jest:

- 1) w poziomie piwnic część pomieszczeń do ZL III oraz część pomieszczeń do kategorii PM,
- 2) w poziomie parteru całość kondygnacji do kategorii ZL III
- 3) kondygnacje od I do X piętra – do kategorii zagrożenia ludzi ZL V – budynek zamieszkania zbiorowego (zakwalifikowany do innej kategorii niż ZLI, ZL III i ZL IV) – ludzie przebywają w okresach dłuższych niż 3 doby,
- 4) ostatnia kondygnacja – XI piętro – maszynownia - PM.

Wejście do piwnicy prowadzi bezpośrednio z zewnątrz oraz klatką schodową skomunikowaną z parterem.

Planowana liczba osób:

- 1) piwnice – do 30 osób,
- 2) parter – ok. 70 osób,
- 3) poziom od I-go piętra do X piętra – maksymalnie po 60 osób,

W domu studenckim znajdują się pokoje dwu i trzyosobowe – układ pomieszczeń przedstawiony na załączniku graficznym: wejście do pokoi dwu i trzyosobowych prowadzi ze wspólnego przedsionka.

6.4 Ocena zagrożenia wybuchem pomieszczeń oraz przestrzeni zewnętrznych;

W rozpatrywanym budynku nie przewiduje się występowania przestrzeni zagrożonych wybuchem.

6.5 Podział obiektu na strefy pożarowe;

W obiekcie występować będzie podział na następujące strefy pożarowe:

- 1) piwnice,
- 2) każda kondygnacja budynku jako odrębna strefa pożarowa - zgodnie z zapisem:

„§ 226. 1. Strefę pożarową stanowi budynek albo jego część oddzielona od innych budynków lub innych części budynku elementami oddzielenia przeciwpożarowego, o których mowa w § 232 ust. 4, bądź też pasami wolnego terenu o szerokości nie mniejszej niż dopuszczalne odległości od innych budynków, określone w § 271 ust. 1-7.

2. Częścią budynku, o której mowa w ust. 1, jest także jego kondygnacja, jeżeli klatki schodowe i szyby dźwigowe w tym budynku spełniają co najmniej wymagania określone w § 256 ust. 2 dla klatek schodowych.”

Każda klatka schodowa, przedsionek przeciwpożarowy i jeden z szybów windowych (przystosowany dla potrzeb ekip ratowniczych) zabezpieczone będą przed zadymieniem. Poziome drogi ewakuacyjne od parteru do X piętra oraz pozostałe występujące szyby windowe będą oddymiane.

Piwnice oddzielone będą od części nadziemnej stropem w klasie REI 120 i posiadać będą wyjście bezpośrednio na zewnątrz. Ponadto piwnice skomunikowane będą z parterem poprzez klatkę schodową zamykaną na poziomie parteru drzwiami klasy EI 60.

Przy powierzchni całkowitej jednej kondygnacji – około 690 m² żadna ze stref pożarowych nie przekracza wartości dopuszczalnej tj. 2500 m².

6.6 Klasa odporności pożarowej budynku oraz klasa odporności ogniowej i stopień rozprzestrzeniania ognia elementów budowlanych;

Na podstawie § 212. warunków technicznych [3.2] wymaganą klasą dla analizowanego obiektu jest "B" klasa odporności pożarowej.

Opis klas odporności ogniowej poszczególnych przegród budowlanych:

- główna konstrukcja nośna - R 120,
- konstrukcja dachu - R 30,
- stropy - REI 60 (strop nad piwnicą REI 120),

- ściany zewnętrzne - EI 60 (dotyczy pasa międzykondygnacyjnego),
- ściany wewnętrzne - EI 30, przy czym obudowa przedsionka przeciwpożarowego przed klatką schodową REI 60,
- przekrycie dachu - RE 30,
- ściany stanowiące obudowę szybów windowych i klatek schodowych - REI 120 (na poziomie piwnic) oraz REI 60 od parteru do ostatniej kondygnacji.

Obiekt po wykonaniu zamierzeń budowlanych spełniał będzie wymagania B klasy odporności pożarowej.

6.7 Warunki ewakuacji, oświetlenie awaryjne (ewakuacyjne);

Do komunikacji wewnętrznej w obiekcie służą korytarze komunikacji ogólnej oraz dwie żelbetowe klatki schodowe:

- 1) jedna klatka schodowa łączy wszystkie kondygnacje od piwnicy do ostatniego piętra (technicznego),
- 2) druga klatka schodowa łącząca kondygnacje od parteru do X piętra.

Klatka schodowa łącząca wszystkie kondygnacje oznaczona jako KL1 będzie łączyć się z komunikacją poziomą bezpośrednio – zamknięcie wejść na korytarze drzwiami EI30 oraz poprzez przedsionek zamykany drzwiami E 30 (między przedsionkiem a klatką) oraz EI 30 (zamknięcia pozostałych otworów drzwiowych) – szczegóły pokazano na rzutach poszczególnych kondygnacji. Druga klatka schodowa oznaczona jako KL2 służy do ewakuacji kondygnacji od I piętra wzwyż – klatka ta posiada wyjście prowadzące bezpośrednio na zewnątrz. Zgodnie z przyjętą koncepcją bezpieczeństwa pożarowego klatka schodowa KL2 oddzielona będzie od poziomych dróg komunikacji ścianami klasy REI60 oraz zamykana drzwiami klasy EI30. Ze względu na brak pełnej obudowy oraz wydzielenia klatek schodowych od dróg komunikacji ogólnej i innych pomieszczeń przedsionkami przeciwpożarowymi długość dojścia ewakuacyjnego (przy jednym dojściu) liczona od wyjścia z pomieszczenia najdalej zlokalizowanego na ostatniej kondygnacji do wyjścia na zewnątrz budynku jest przekroczona o ponad 100 % od wymaganego i wynosi około 120 m.

Minimalne wymiary biegów i spoczników obu klatek schodowych przedstawiają się następująco :

- 1) minimalne szerokości biegów - zawężenie spowodowane montażem barierki – wynosi 110 cm,
- 2) minimalne szerokości spoczników – 122 cm.

Wyjście z klatki KL1 prowadzi przez hol i dalej na zewnątrz. Hol nie jest obecnie wydzielony pożarowo tak jak wymaga się dla wyjść z pożarowo wydzielonych klatek schodowych w myśl zapisów § 256.2 i § 256.6 warunków technicznych [3.2].

Drzwi do pomieszczeń w strefie ZL V są w wykonaniu zwykłym bez klasy odporności ogniowej. Otwarcie części drzwi w korytarzach budynku powoduje zawężenie korytarza do szerokości około 0,90 m. Zdecydowana większość drzwi prowadzących do pokoi mieszkalnych oraz innych pomieszczeń posiada szerokość w świetle 80 cm.

Budynek jest wyposażony w system sygnalizacyjno-alarmowy oraz dźwiękowy system ostrzegawczy.

Budynek obsługiwany jest przez trzy dźwigi towarowo-osobowe, w tym jeden z nich jest częściowo przystosowany do potrzeb ekip ratowniczych – na chwilę obecną szyb windy nie jest zabezpieczony przed zadymieniem, również dojście do tej windy nie odpowiada obecnym przepisom: dojście do windy prowadzi przez niewydzielony pożarowo holl.

6.8 Sposób zabezpieczenia przeciwpożarowego instalacji użytkowych;

Budynek wyposażony jest w przeciwpożarowy wyłącznik prądu, zlokalizowany wewnątrz budynku, na poziomie parteru w pobliżu głównego wyjścia. Obiekt chroniony jest również instalacją odgromową.

Przy doprowadzeniu do spełnienia wymagań zgodnie ze wskazaniami niniejszej ekspertyzy zaprojektowane zostanie zabezpieczenie przejść instalacji:

- 1) przez elementy oddzielenia przeciwpożarowych do klasy EI danej przegrody (EI60 dla stropów oddzielenia pożarowego). Potencjalne przejścia przewodów wentylacyjnych przez ww. przegrody będą zabezpieczone klapami przeciwpożarowymi klasy EIS danej przegrody oddzielenia pożarowego lub obudowane kanałem EIS analogicznej wartości,
- 2) przejścia instalacyjne o średnicy powyżej 4 cm przechodzące przez ściany każdej wydzielonej pożarowo klatki schodowej, szybów windowych oraz przedsionka przeciwpożarowego wg technologii aprobowanej do klasy EI 60. Potencjalne przejścia przewodów wentylacyjnych przez ww. przegrody będą zabezpieczone klapami przeciwpożarowymi klasy EIS 60 lub obudowane kanałem EIS 60.

Sposób zabezpieczenia instalacji zostanie określony indywidualnie w zależności od potrzeb w projektach wykonawczych branżowych.

7. Dobór urządzeń przeciwpożarowych w obiekcie;

Urządzenia przeciwpożarowe w obiekcie - istniejące:

- 1) przeciwpożarowy wyłącznik prądu,
- 2) wewnętrzna instalacja hydrantowa,
- 3) zawory hydrantowe na pionach nawodnionych,
- 4) instalacja wykrywania i sygnalizacji pożaru,
- 5) dźwiękowy system ostrzegawczy,
- 6) instalacja odgromowa.

Obecnie w obiekcie nie występują:

- awaryjne oświetlenie ewakuacyjne spełniające wymagania przepisów,
- instalacja zabezpieczająca klatki schodowe, przedsionek przeciwpożarowy oraz dźwig dla ekip ratowniczych przed zadymieniem,
- instalacja oddymiająca poziome drogi ewakuacyjne oraz windy osobowe.

8. Wyposażenie w gaśnice;

Zgodnie § 32 Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i ter

renów (Dz. U. nr 109, poz.719) [3.3] obiekt będzie wyposażony w gaśnice przenośne spełniające wymagania Polskich Norm będących odpowiednikami norm europejskich (EN), dotyczących gaśnic. Jedna jednostka masy środka gaśniczego 2 kg (lub 3 dm³) zawartego w gaśnicach przypadać będzie na każde 100 m² powierzchni budynku. Odległość z każdego miejsca w obiekcie, w którym może przebywać człowiek, do najbliższej gaśnicy nie będzie przekraczać 30 m. Obiekt wyposażony będzie w gaśnice typu ABC, przy czym zaplecza kuchenne wyposażone zostaną w gaśnice typu F.

9. Zaopatrzenie w wodę do zewnętrznego gaszenia pożaru.

Do zewnętrznego gaszenia pożaru służy sieć hydrantowa biegnąca w pobliżu analizowanego obiektu - najbliższy hydrant zlokalizowany jest w odległości do 75 m od ściany budynku.

10. Drogi pożarowe.

Do analizowanego obiektu zapewniono drogę pożarową wykonaną zgodnie z obowiązującymi przepisami.

11. Wskazanie wszystkich występujących w budynku niezgodności z przepisami techniczno-budowlanymi i przeciwpożarowymi.

Niezgodności z zakresu przepisów ochrony przeciwpożarowej:

- 1) Przekroczenia dopuszczalnej długości dojścia ewakuacyjnego o ponad 100 % od określonej w warunkach technicznych;
- 2) Braku pożarowego wydzielenia klatek schodowych zgodnie z wymaganiami przepisów (w szczególności z § 256.2 warunków technicznych) tj. zamknięcia drzwiami EI 30 oraz wyposażenia klatek schodowych w urządzenia zapobiegające zadymieniu;
- 3) Braku zastosowania rozwiązań techniczno-budowlanych zabezpieczających przed zadymieniem lub oddymiających poziome drogi ewakuacyjne;
- 4) Brak przed klatkami schodowymi przedsionków pożarowych spełniających wymagania przepisów;
- 5) Częściowy brak awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego;
- 6) Zawężenia otwierającymi się drzwiami poziomych dróg ewakuacyjnych -zawężenie do szerokości około 0,9 m;
- 7) Zawężenia szerokości spoczników do wymiarów 122 cm (przy wymaganych 150 cm);
- 8) Zawężenia szerokości biegów klatek schodowych do wymiarów 110 cm (przy wymaganych 120 cm);
- 9) Występowanie w strefie pożarowej ZL V drzwi wydzielających pokoje mieszkalne od korytarzy o szerokości 80 cm (wejście prowadzi do przedsionka przed pokojami dwu i trzyosobowym) i bez wymaganej klasy odporności ogniowej;
- 10) Braku faktycznego podziału obiektu na strefy pożarowe – obecnie uznać można, że cały budynek stanowi jedną strefę pożarową o łącznej powierzchni znacznie

- przekraczającej dopuszczalne 2500 m² (klatki schodowe oraz szyby windowe nie są wydzielone zgodnie z zapisem § 256.2 warunków technicznych[3.2]);
- 11) Braku spełnienia warunków określonych w § 256.5 warunków technicznych [3.2] oraz odpowiedniego wydzielenia pożarowego holu wyjściowego prowadzącego z klatki schodowej oraz dźwigu przystosowanego dla potrzeb ekip ratowniczych na zewnątrz budynku;
 - 12) Braku przystosowania dźwigu do potrzeb ekip ratowniczych, w tym wyposażenia go w urządzenia zapobiegające zadymieniu.

11.1 Wskazanie niezgodności w zakresie przepisów techniczno-budowlanych i przeciwpożarowych, które zostały doprowadzone w budynku do stanu zgodnego z przepisami.

- 1) Każda klatka schodowa wyposażona zostanie w urządzenia zapobiegające zadymieniu.
- 2) Klatka schodowa łącząca wszystkie kondygnacje oznaczona jako KL1 będzie łączyć się z komunikacją poziomą bezpośrednio – zamknięcie wejść na korytarze drzwiami EI30 oraz poprzez przedsionek zamykany drzwiami E 30 (między przedsionkiem a klatką) oraz EI 30 (zamknięcia pozostałych otworów drzwiowych) – szczegóły pokazano na rzutach poszczególnych kondygnacji.
- 3) Klatka schodowa oznaczona jako KL2 zgodnie z przyjętą koncepcją bezpieczeństwa pożarowego oddzielona będzie od poziomych dróg komunikacji ścianami klasy REI60 oraz zamykana drzwiami klasy EI30.
- 4) Po wykonaniu zamknięcia drzwiami EI 30 każdej klatki schodowej oraz wyposażeniu jej w urządzenia zapobiegające zadymieniu dojście ewakuacyjne liczone od wyjścia z pokoju do drzwi klatki przy jednym dojściu na żadnym z korytarzy nie przekroczy 4 m (dotyczy to pomieszczeń zlokalizowanych bezpośrednio przy klatkach schodowych), przy dwu dojściach długość drogi wynosić będzie od 12 do 15 m.
- 5) jeden z dźwigów osobowych przystosowany zostanie dla ekip ratowniczych – dźwig dostępny będzie z przedsionka klatki schodowej oraz zabezpieczony przed zadymieniem,
- 6) dojście do przedsionka przed windą dla ekip ratowniczych prowadzić będzie bezpośrednio z zewnątrz,
- 7) pozostałe dwie windy osobowe wydzielone będą zgodnie z wymaganiami § 256.2 warunków technicznych tj. będą zamykane drzwiami EI 30 oraz oddymiane,
- 8) wszelkie przewody, kanały i szachty przechodzące przez elementy oddzielenia przeciwpożarowych zabezpieczone zostaną do klasy odporności ogniowej danej przegrody (w przypadku przewodów wentylacyjnych do klasy EIS danej przegrody);
- 9) wszelkie przewody, kanały i szachty przechodzące przez ściany i stropy pomieszczeń zamkniętych, dla których wymaga się spełnienia klasy EI 60 lub REI 60 o średnicy większej niż 4 cm zabezpieczone zostaną do klasy EI 60 (w przypadku przewodów wentylacyjnych do klasy EIS 60);
- 10) przewiduje się zmodernizowanie wewnętrznej instalacji hydrantowej tak, aby zasięg hydrantów obejmował całą chronioną powierzchnię – zastosowane zostaną hydranty HP 25 z węzłem półsztywnym,

- 11) przewiduje się modernizację/wykonanie w budynku instalacji oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego
- 12) hol występujący na drodze ewakuacji z klatki schodowej oraz stanowiący dojście do przedsionka pożarowego windy przystosowanej dla ekip ratowniczych obudowany będzie ścianami klasy nie mniejszej niż REI/EI60 oraz oddymiany grawitacyjnie.

11.2 Wskazanie niezgodności w zakresie przepisów techniczno-budowlanych i przeciwpożarowych, które nie zostały doprowadzone w budynku do stanu zgodnego z przepisami.

Ze względów konstrukcyjno-budowlanych oraz technicznych możliwości wykonania instalacji zabezpieczenia przed zadymieniem dróg pionowych oraz oddymianiem poziomych dróg ewakuacyjnych w analizowanym budynku po dokonanych zakresie prac niezachowane będą:

- 1) parametry istniejących klatek schodowych:
 - a) istniejące klatki schodowe posiadać będą:
 - biegi o szerokości minimalnej 110 cm (przy wymaganej szerokości co najmniej 120 cm szerokości) – niezgodność z § 68.1. rozporządzenia [3.2];
 - spoczniki o szerokości 122 cm (przy wymaganych 150 cm - niezgodność z § 68.1. rozporządzenia [3.2];
 - 2) drzwi bezklasowe do pomieszczeń na kondygnacjach od I do X piętra nie będą wymieniane i pozostaną w obecnym kształcie o szerokości w świetle 80 cm – ze względów konstrukcyjnych jest niemożliwe dokonanie takich ilości poszerzeń w płycie Wk-70 bez wpływu na stateczność budynku – niezgodność z § 239.1. rozporządzenia [3.2] – zakłada się, że wszystkie drzwi bezklasowe prowadzące na drogi ewakuacji ogólnej – korytarze – wyposażone zostaną w samozamykacze;
 - 3) każda z klatek schodowych nie będzie oddzielona od poziomych dróg ewakuacyjnych przedsionkiem przeciwpożarowym (tylko jedno wyjście z jednej klatki schodowej prowadzi będzie do przedsionka przeciwpożarowego) - niezgodność z § 246.1 warunków technicznych [3.2];
 - 4) brak możliwości zapewnienia wszystkich warunków wynikających z normy PN-EN 81-72 „Przepisy bezpieczeństwa dotyczące budowy i instalowania dźwigów – Szczególne zastosowania dźwigów osobowych i towarowych – Część 72: Dźwigi dla straży pożarnej” – w szczególności niezachowane będą minimalne wymiary rzutu kabiny oraz nie będzie zapewnione wypompowywanie wody z podszybia dźwigu (należy jednak zaznaczyć, iż pkt. 1.2 niniejszej normy stanowi, że nie stosuje się jej do dźwigów instalowanych w obiektach istniejących – okolicznością przemawiającą na korzyść takiego rozwiązania jest fakt, że z poziomu piwnic istnieje wyjście bezpośrednio na zewnątrz – istnieje tym samym możliwość odpompowywania wody z poziomu piwnic korzystając z odrębnego wejścia na tę kondygnację)
 - 5) brak możliwości zachowania wysokości 3,3 m holu na drodze wyjścia z klatki schodowej – hol ma wysokość 3,2 m - niezgodność z § 256.5 warunków technicznych [3.2];
 - 6) łączna szerokość 2 drzwi wyjściowych z holu spełni warunek zapewnienia szerokości o 50% większej od wymaganej szerokości drzwi na drodze ewakuacji z klatki scho-

KOMENDA WOJEWÓDZKA
PAŃSTWOWEJ STRAŻY POŻARNEJ
W RZESZOWIE

dowej – jednak poszczególne drzwi będą miały szerokość 150 cm zamiast 180 cm - niezgodność z § 256.5 warunków technicznych [3.2].

Pozostałe parametry – w tym dopuszczalna wielkość stref pożarowych, klasa odporności pożarowej budynku oraz ogniowej poszczególnych przegród budowlanych zostaną spełnione.

12. Przyjęte rozwiązania (ponadstandardowe) zastępcze inne niż określają to przepisy techniczno-budowlane zapewniające zabezpieczenie przeciwpożarowe obiektu (rekompensujące niezgodności niemożliwe do usunięcia w zabezpieczeniu przeciwpożarowym w stosunku do wymagań przepisów) - wyszczególnienie proponowanych rozwiązań zastępczych.

Dla zrekompensowania występujących obiekcie niezgodności z obowiązującymi przepisami wyszczególnionymi w punkcie 12.3 proponuje się następujące rozwiązania zapewniające odpowiedni poziom bezpieczeństwa pożarowego:

- 1) wyposażenie wszystkich drzwi bezklasowych prowadzących na drogi komunikacji ogólnej na kondygnacjach mieszkalnych od I piętra wzwyż (prowadzące na korytarze ewakuacyjne) wyposażone zostaną w samozamykacze,
- 2) korytarze na każdej kondygnacji od I piętra wzwyż na kondygnacjach mieszkalnych zostaną podzielone drzwiami klasy EI30S – zgodnie z częścią rysunkową,
- 3) zapewnienie na poziomych drogach ewakuacji natężenia minimum 5 lx w osi drogi ewakuacji.

13. Analiza i ocena wpływu rozwiązań zastępczych na poziom bezpieczeństwa pożarowego, służąca wykazaniu niepogorszeniu warunków ochrony przeciwpożarowej

Analiza możliwości zapewnienia właściwego stanu bezpieczeństwa pożarowego wykazuje, że po wykonaniu zaleceń wymienionych w punkcie 11.1 i 12 usunięte zostaną warunki stwarzające zagrożenie życia ludzi. Budynek posiada prosty układ dróg komunikacyjnych. Długość przejścia w żadnym z pomieszczeń lub funkcjonalnym zespole pomieszczeń nie przekracza 15 m (przy dopuszczalnych 40 m). Przejście ewakuacyjne w żadnym przypadku nie prowadzi więcej niż przez trzy pomieszczenia. Praktycznie po wykonaniu proponowanych rozwiązań projektowych uzyska się bezpieczne warunki ewakuacji.

13.1 Scenariusz pożarowy.

Obiekt wyposażony jest w system sygnalizacji pożaru oraz dźwiękowy system ostrzegawczy. Systemy te zostaną sprawdzone i w razie konieczności zmodernizowane tak, aby spełnić

obecnie uznane normy w zakresie projektowania ww. systemów. Zakłada się, że potencjalny pożar zostanie w stosunkowo krótkim czasie wykryty i zasygnalizowany. Sygnał z głośników DSO będzie jednocześnie sygnałem ogłaszającym konieczność podjęcia ewakuacji.

13.2 Wybrane parametry pożaru decydujące o czasie ewakuacji.

13.2.1 Moc pożaru.

Energia wytwarzana przez pożar, zwana inaczej mocą pożaru wpływa znacząco na temperaturę w pomieszczeniu objętym pożarem. Szybkość wytwarzania tej energii równa jest szybkości straty masy paliwa podczas jego ciepła spalania, co wyraża wzór [a]:

$$Q = m_f \cdot \Delta h_c$$

gdzie:

Q – moc pożaru (kW)

m_f – szybkość ubytku masy paliwa (kg/s)

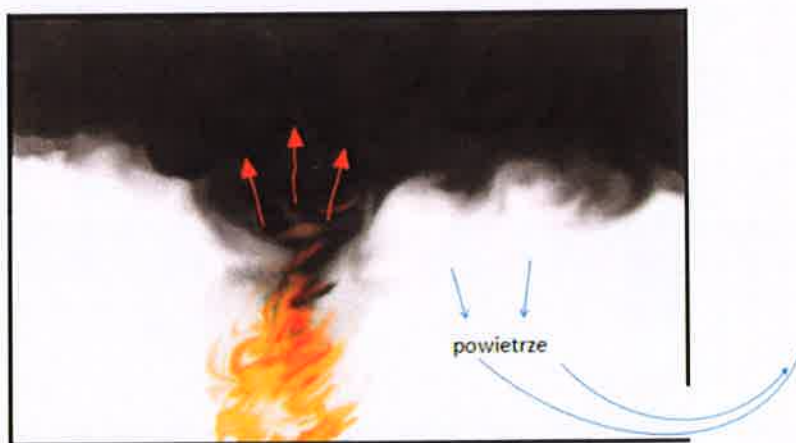
Δh_c – ciepło spalania paliwa (kJ/kg)

Tabela 1. Średnia moc pożaru wytwarzana podczas pożaru wybranych obiektów i pomieszczeń

Rodzaj obiektu/pomieszczenia	Średnia wartość mocy pożaru na jednostkę powierzchni [kW/m ²]
Pokoje hotelowe	250
Lokal mieszkalny	250
Recepcja w hotelu	250

Zakłada się, że średnia moc pożaru powstałego w pomieszczeniu rozpatrywanego obiektu wynosić będzie do 250 kW/m².

Wzrost wartości mocy pożaru w dużym stopniu zależy od przyjętej krzywej pożaru, tzw. gorącej warstwy podsufitowej oraz geometrii pomieszczenia. W większości pożarów ok. 35% wypromieniowanej energii opuszcza kolumnę konwekcyjną ognia jako promieniowanie. W pożarach wewnątrz pomieszczeń część energii zasila podsufitową warstwę dymu. Głównym zjawiskiem związanym z mocą pożaru jest konwekcja energii do górnej warstwy dymu w pomieszczeniu za pomocą kolumny konwekcyjnej ognia (rysunek 1).



Rysunek 1. Konwekcja energii podczas pożaru do górnej warstwy dymu w pomieszczeniu.

Jeżeli kolumna ognia wzrasta, to tym samym zasysane jest powietrze z dolnej warstwy pomieszczenia, ograniczając temperaturę i podnosząc szybkość przepływu masy.

Zmiana mocy pożaru w czasie, przebiegająca według ustalonego wzorca, ma na celu określenie jego przybliżonego przebiegu w odniesieniu do pożarów rzeczywistych. Dla pożaru rozprzestrzeniającego się w poziomie, ilość ciepła może być określona wzorem, a mianowicie [b]:

$$q = \gamma \cdot t^2$$

gdzie:

q - ilość wydzielającego się ciepła (kW)

γ - stała określająca przebieg krzywej pożaru (kW s⁻²)

t - czas od momentu inicjacji (s).

Takie założenia zostały zaakceptowane w kilku światowych standardach dotyczących zagadnień związanych z usuwaniem dymu pożarowego (np. amerykańskie normy NFPA, British Standards, itp.), gdzie klasyfikuje się pożary według szybkości ich rozprzestrzeniania się, jako wolne, średnie, szybkie i bardzo szybkie. Wartości stałej γ dla poszczególnych szybkości rozwoju pożaru przedstawione zostały w Tabeli 2. W celu praktycznego zastosowania tych wartości, w Tabeli 3 podano przykładowe szybkości rozprzestrzeniania się pożaru w zależności od rodzaju obiektu i pomieszczenia.

Tabela 2. Pożary rozprzestrzeniające się z różną szybkością.

Rozprzestrzenianie się pożaru	Czas do osiągnięcia mocy 1000 kW (s)	Stała γ (kW s ⁻²)
wolne	584	0,00293
średnie	292	0,01172
szybkie	146	0,04689
bardzo szybkie	73	0,18760

Tabela 3. Pożary rozprzestrzeniające się z różną szybkością w zależności od rodzaju obiektu lub pomieszczenia.

Rodzaj obiektu/pomieszczenia	Rozprzestrzenianie się pożaru
Galeria obrazów	wolne
Lokal mieszkalny	średnie
Pomieszczenie biurowe	średnie
Recepcja hotelowa	średnie
Pokój gościnny w hotelu	średnie
Sklep	szybkie
Magazyn przemysłowy lub pomieszczenie produkcyjne	bardzo szybkie

13.2.2 Wysokość płomienia.

Obliczenia dotyczące wysokości płomienia podczas pożaru w pomieszczeniach według Alperta i Warda (1963r.) można uzyskać za pomocą wzoru [c]:

$$H_f = 0,011(k \cdot Q)^{0,4}$$

gdzie:

H_f - wysokość płomienia (m),

k - współczynnik dotyczący ścian w narażonym przez pożar pomieszczeniu:

$k=1$ - gdy w pomieszczeniu blisko źródła pożaru nie ma ścian,

$k=2$ - gdy paliwo zgromadzone jest blisko ściany,

$k=4$ - gdy paliwo zgromadzone jest w narożniku ścian,

Q - moc pożaru przypadająca na jednostkę powierzchni (kW/m^2) – dla pokoju mieszkalnego/hotelowego : 250 kW/m^2 .

Obliczenia wysokości płomienia:

Współczynnik równania	Q	k	H_f
0,011	250	1	0,100131
0,011	250	2	0,132124
0,011	250	4	0,174338

Wysokość płomienia jest < 1.

13.2.3 Szybkość wytwarzania warstwy dymu z pożarów i temperatura warstwy dymu.

Podczas wczesnej fazy pożaru w pomieszczeniu, produkty spalania materiałów palnych unoszą się do górnej warstwy pomieszczenia tworząc warstwę gorących gazów pożarowych. Jeżeli pomieszczenie, w którym powstał pożar jest szczelne i zamknięte, uniemożliwia to przemieszczanie się warstwy dymu do sąsiednich pomieszczeń. Szybkość warstwy dymu zależy częściowo od szybkości spalania, ale także od dopływu powietrza, które zasysane jest przez kolumnę ognia przed powstaniem warstwy dymu. Szybkość wytwarzania warstwy dymu w każdej wysokości nad źródłem pożaru może być wyrażona wzorem [d]:

$$M = 0,071 \cdot Q^{1/3} \cdot z^{5/3} \cdot (1 + 0,026 \cdot Q^{2/3} \cdot z^{-5/3})$$

gdzie:

M – szybkość wytwarzania warstwy dymu nad źródłem pożaru

Q - moc pożaru przypadająca na jednostkę powierzchni (kW/m^2),

z - wysokość warstwy dymu nad źródłem pożaru (m).

W roku 1963 Thomas wyprowadził równanie, które na szeroką skalę było wykorzystywane w Wielkiej Brytanii do obliczeń związanych z wentylacją pomieszczeń. We wzorze tym wykorzystano fakt, iż całkowity dopływ powietrza do kolumny ognia jest proporcjonalny do jego powierzchni [e].

$$M = 0,096 \cdot P_f \cdot \rho_0 \cdot y^{3/2} \left(g \frac{T_0}{T_f} \right)^{1/2}$$

gdzie:

P_f - średnica pożaru (m),

y - odległość między podłogą a warstwą dymu, poniżej poziomu sufitu pomieszczenia (m),
 ρ_0 - gęstość powietrza (kg/m^3),
 T_0 - temperatura powietrza (K),
 T_f - temperatura kolumny ognia (K),
 g - przyspieszenie ziemskie = $9,81 \text{ m/s}^2$

Zakładając, że $\rho_0 = 1,22 \text{ kg/m}^3$, $T_0 = 290 \text{ K}$ oraz $T_f = 1100 \text{ K}$, otrzymuje się wówczas wzór w postaci [f]:

$$M = 0,53 \cdot P_f$$

Wzór ten sprawdza się jedynie przy pożarach, w których wartość wysokości płomienia równa jest 1 lub mniejsza – **wobec powyższego zastosowany został do prowadzonej analizy:**

Średnica pożaru	współczynnik	M
1	0,53	0,53
2	0,53	1,06
3	0,53	1,59

Maksymalna średnica pożaru w obrębie jednego pomieszczenia w żadnym przypadku nie przekroczy 3 m.

13.2.4 Czas potrzebny do wypełnienia dymem pomieszczenia.

W celu obliczenia czasu potrzebnego do wypełnienia dymem pomieszczenia zaangażowano szereg modeli matematycznych. Dzięki wielu pracom badawczym, jakie przeprowadzono udało się określić tę zależność. Ustalono, iż wzór określający czas niezbędny do wypełnienia kubatury pomieszczenia warstwą dymu od wierzchołka płonącego materiału według Coopera (1982r.) należy wyrazić jako [g]:

$$t_f = 200 \cdot \frac{A}{Q^{0,6}}$$

gdzie:

t_f - czas wypełnienia (s)

A - powierzchnia podłogi pomieszczenia (m^2) – przyjmuje się, średnią powierzchnię jednego pokoju studenckiego - 15 m^2

Q - moc pożaru - 250 kW/m^2 .

A	Q	$Q^{0,6}$	t_f
15	250	27,46401	109,2339

Czas wypełnienia dymem typowego pokoju mieszkalnego w domu studenckim wynosi około 109 sekund.

13.2.5 Bezpieczne warunki ewakuacji.

Określenie bezpiecznych warunków ewakuacji ludzi w budynku i z budynku polegać powinno przede wszystkim na porównaniu dwóch czasów [h]:

- dostępnego czasu bezpiecznej ewakuacji – DCBE¹
- wymaganego czasu bezpiecznej ewakuacji – WCBE²

Dostępny czas bezpiecznej ewakuacji DCBE jest czasem, po którym warunki panujące w obiekcie lub rozpatrywanej jego części stają się krytyczne dla przebywających tam użytkowników. DCBE określa parametr, który jako pierwszy osiągnie wartość uznawaną za zagrażającą zdrowiu lub życiu człowieka. W zależności od rodzaju pożaru lub innego miejscowego zagrożenia oraz charakterystyki budynku może to być:

- temperatura lub strumień promieniowania cieplnego,
- grubość podsufitowej warstwy dymu,
- gęstość optyczna dymu,
- stężenie gazów toksycznych,
- czas potrzebny do wypełnienia dymem pomieszczenia,
- moc pożaru,
- itp.

Biorąc pod uwagę, że mieszkańcami obiektu są uczniowie – ludzie młodzi, sprawni ruchowo **jako kryterium bezpiecznej ewakuacji przyjęto czas wypełnienia się dymem pomieszczenia, w którym powstał pożar DCBE = 109 sekund**. Zakłada się, że po tym czasie nastąpić będzie jego minimalne przenikanie do korytarza – wszystkie drzwi wyposażone będą w samozamykacze (dotyczyć to będzie głównie pomieszczeń, do których nie będą wymieniane drzwi – drzwi do każdego pokoju dostępnego z przedsionka przeciwpożarowego posiadać będą klasę odporności ogniowej EI 30), natomiast z dużym prawdopodobieństwem należy przyjąć pęknięcie szyb w oknie pomieszczenia w którym powstał pożar i przenikanie dymu i ciepła na zewnątrz budynku. Ponieważ na korytarzach brak będzie jakichkolwiek materiałów palnych wyklucza się palenie materiałów w przestrzeni dróg ewakuacyjnych.

Wymagany czas bezpiecznej ewakuacji WCBE jest czasem, który trwa od początku powstania pożaru do momentu, w którym założona ilość osób zdoła się ewakuować na zewnątrz budynku lub w zależności od przyjętej strategii ewakuacji do innej części obiektu uznanej za bezpieczną (przedsionek przeciwpożarowy, wydzielona pożarowo klatka schodowa). WCBE określa się za pomocą wzoru:

$$WCBE = t_d + t_a + t_{rozp} + t_{reak} + t_p$$

gdzie:

- t_d – czas detekcji pożaru,
- t_a – czas zaalarmowania,
- t_{roz} – czas rozpoznania sytuacji,
- t_{reak} – czas reakcji na zdarzenie,
- t_p – czas przemieszczenia się ewakuowanych osób.

¹ z ang. ASET – available safe evacuation time.

² z ang. RSET – required safe escape time.

Przy analizie proponowanych rozwiązań zamiennych nie pogarszających warunków ochrony przeciwpożarowej uwzględniono całość specyfiki typowych domów studenta tj.:

- a) wiek i sprawność mieszkających w budynku osób – ludzie młodzi w wieku od 19 do 25 lat,
- b) drogę przebycia z pomieszczenia do strefy bezpiecznej – maksymalna droga – 15 m,
- c) czas detekcji pożaru – zakłada się swobodny rozwój pożaru praktycznie do 30 sekund – wszystkie pomieszczenia wyposażone są w atestowany adresowany system detekcji pożaru – czujki reagujące na obecność dymu,
- d) czas zaalarmowania – niezwłoczny po wykryciu pożaru – obiekt wyposażony jest w DSO,
- e) czas rozpoznania – zakładając, że koincydencja (zadziałanie dwóch czujek) jest potwierdzeniem pożaru, to jest to jednocześnie impuls do uruchomienia sygnałów z DSO – w przyjętym scenariuszu jest to czas pomijalny,
- f) czas reakcji do 60 sekund w porze nocnej.

Przy założeniu, że sprawny człowiek przemieszcza się z prędkością $0,8 - 1 \text{ m/s}$ to t_p - czas potrzebny do opuszczenia pomieszczeń osób kondygnacji na której powstał pożar do strefy bezpiecznej wynosi nie więcej niż $15 \text{ m} \cdot 1 \text{ m/s} = 15 \text{ s}$.

Wobec powyższego otrzymujemy:

$$\text{WCBE} = 30 \text{ s} + 60 \text{ s} + 15 \text{ s} = 105 \text{ s}.$$

Aby warunki ewakuacji mogły zostać uznane za bezpieczne, spełniony musi zostać warunek opisany wzorem:

$$\text{DCBE} - \text{WCBE} \geq 0$$

$$\text{DCBE} - \text{WCBE} = 109 - 105 = 4 \geq 0$$

W tym przypadku ewakuacja z części obiektu, w której powstał pożar do strefy bezpiecznej zostanie zakończona zanim powstaną warunki zagrażające jego użytkownikom.

14. Wnioski w kontekście nie pogorszenia warunków ochrony przeciwpożarowej wraz z uzasadnieniem.

Przyjęte rozwiązania zapewnią właściwy możliwy do uzyskania w obiekcie istniejącym oraz od lat użytkowanym poziom bezpieczeństwa pożarowego. Wykonanie zaproponowanych rozwiązań spowoduje, że spełnione zostaną wymagania odnośnie długości dojeżdżania ewakuacyjnych, zabezpieczenia dróg ewakuacyjnych przed zadymieniem, co w diametralny sposób podniesie poziom bezpieczeństwa pożarowego a ludziom przebywającym w obiekcie umożliwi bezpieczną ewakuację. Również temu celowi służy wyposażenie dróg ewakuacyjnych obiektu w oświetlenie ewakuacyjne poziomych dróg o podwyższonym natężeniu oświetlenia. System sygnalizacji pożaru, w który wyposażony jest budynek pozwoli na natychmiastową lokalizację występującego zagrożenia, dźwiękowy system ostrzegawczy powiadomi o występującym zagrożeniu skracając czas ewakuacji oraz czas interwencji jednostek straży pożarnej.

Generalnie nadrzędnym celem ekspertyzy było spełnienie wymagań eliminujących stwierdzone w obiekcie zagrożenia dla zdrowia i życia ludzi. Zagrożenie to zostało w pełni wyeliminowane, tym samym zrealizowane zostaną obowiązki nałożone przez Komendanta Miejskiego PSP w Rzeszowie. Ponadto w miarę możliwości wynikających z faktu, że mamy do czynienia z budynkiem istniejącym użytkowanym, usunięte zostanie wiele innych nieprawidłowości podnosząc tym samym w znacznym stopniu poziom bezpieczeństwa pożarowego. Część zadań (np. poszerzenie istniejących otworów drzwiowych lub zwiększenie wysokości holu wyjściowego) jest ze względów konstrukcyjnych niemożliwa do wykonania, zaś wymiana wszystkich drzwi będących w dobrym stanie technicznym budzi wątpliwości natury ekonomiczności ich wymiany w kontekście możliwości zapewnienia mimo braku ich wymiany odpowiednio wysokiego poziomu bezpieczeństwa. Zastosowanie samozamykaczy w drzwiach ewakuacyjnych w wielu krajach uznawane jest jako jeden ze sposobów zabezpieczenia dróg ewakuacji przed zadymieniem w czasie niezbędnym do ewakuacji – w analizowanym budynku zakłada się, że wszystkie drzwi prowadzące na drogi ewakuacji wyposażone będą w samozamykacze.

Reasumując stwierdzić należy, iż po zrealizowaniu zamierzeń projektowych opisanych w ekspertyzie, wykonaniu i wdrożeniu instrukcji bezpieczeństwa pożarowego stworzone zostaną bezpieczne warunki użytkowania budynku.

Na zakres robót budowlanych należy opracować stosowną dokumentację projektową w postaci projektu budowlanego oraz projektów wykonawczych (w stosunku do wszystkich instalacji służących ochronie przeciwpożarowej) oraz uzyskać wymagane prawem zgody i pozwolenia.

15. Załączniki.

- 1) Plan sytuacyjny,
- 2) Rzut parteru,
- 3) Rzuty kondygnacji powtarzalnych (piętra od I do X)

KOMENDA WOJEWODZKA
PAŃSTWOWEJ STRAŻY POŻARNEJ
w Rzeszowie