

EKSPERTYZA TECHNICZNA STANU OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ

***Gmachu Głównego Politechniki Warszawskiej
Plac Politechniki 1, w Warszawie***

opracowana na podstawie:

§ 2 ust.3a i 4 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 późn. zm.).

§ 1 ust.2 rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. z 2010r. Nr 109, poz. 719).



Autorzy opracowania:

*Rzecznik do spraw
zabezpieczeń przeciwpożarowych*

Rzecznik budowlany

Warszawa - kwiecień 2015 r.

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

WSTĘP.....	3
1. PODSTAWA I ZAKRES OPRACOWANIA.....	4
2. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA.....	6
3. CHARAKTERYSTYKA POŻAROWA OBIEKTU.....	6
3.1. Charakterystyka funkcjonalna.....	6
3.2. Podstawowe parametry budynku.....	6
3.3. Instalacje użytkowe w budynku.....	7
3.4. Kategoria zagrożenia ludzi.....	7
3.5. Gęstość obciążenia ogniowego.....	8
3.6. Zagrożenie wybuchem w budynku.....	8
3.7. Wysokości budynku ze względu na ochronę przeciwpożarową.....	8
3.8. Klasa odporności pożarowej budynku i odporność ogniowa elementów oraz stopień rozprzestrzeniania ognia.....	8
3.9. Strefy pożarowe.....	14
3.10. Warunki ewakuacji.....	16
3.11. Instalacje techniczne i urządzenia przeciwpożarowe.....	34
3.11.1. System sygnalizacji pożarowej.....	34
3.11.2. Instalacja wodociągowa przeciwpożarowa.....	34
3.11.3. Oświetlenie awaryjne ewakuacyjne.....	35
3.11.4. Instalacja oddymiania pożarowego / zabezpieczenia przed zadymieniem.....	35
3.11.5. Przeciwpożarowy wyłącznik prądu.....	40
3.11.6. Dźwiękowy system ostrzegawczy.....	40
3.11.7. Stałe urządzenia gaśnicze.....	41
3.12. Drogi pożarowe.....	41
3.13. Przeciwpożarowe zaopatrzenie wodne.....	41
3.14. Podręczny sprzęt pożarniczy i tablice pożarnicze.....	41
3.15. Odległość od innych obiektów i od granicy działki.....	41
4. ZAKRES NIEZGODNOŚCI.....	42
4.1. W zakresie warunków ewakuacji.....	42
4.2. W zakresie instalacyjnym.....	43
4.3. W zakresie budowlanym.....	44
5. WYKAZ NIEZGODNOŚCI W ZABEZPIECZENIU PRZECIWPOŻAROWYM NIEMOŻLIWYCH DO USUNIĘCIA ZE WZGLĘDÓW TECHNICZNYCH I EKONOMICZNYCH.....	46
6. PRZYJĘTE ROZWIĄZANIA WYNIKAJĄCE Z PRZEPISÓW I DODATKOWE, ZAPEWNIAJĄCE WŁAŚCIWE ZABEZPIECZENIE PRZECIWPOŻAROWE BUDYNKU.....	49
6.1 Rozwiązania poprawiające stan bezpieczeństwa oraz realizowane w myśl obowiązujących przepisów.....	49
6.2 Rozwiązania zamienne w stosunku do wymagań przepisów w odniesieniu do przepisów techniczno – budowlanych.....	50
6.3 Rozwiązania zamienne w stosunku do wymagań przepisów w odniesieniu do przepisów przeciwpożarowych.....	51
7. USTALENIA KOŃCOWE.....	51
9. ZAŁĄCZNIK – CZĘŚĆ GRAFICZNA.....	54

WSTĘP.

Przedmiotem ekspertyzy jest istniejący, użytkowany budynek użyteczności publicznej Politechniki Warszawskiej zlokalizowane przy Placu Politechniki 1, w Warszawie. Obiekt pełni funkcje dydaktyczno - naukowe oraz biurowe, stanowi siedzibę władz Politechniki Warszawskiej.

Budynek zlokalizowany jest na terenie zespołu zabudowań Politechniki Warszawskiej, objętym opieką stołecznego konserwatora zabytków, wpisanym do rejestru zabytków, nr A 921, z dnia 01.12.1977 r.

Budynek wzniesiono w latach 1899-1901 dla Warszawskiego Instytutu Politechnicznego imienia Cara Mikołaja II. Zaprojektowany został na planie pięcioboku wpisanego we wschodni narożnik terenu i zwrócony frontem w kierunku Placu obecnej Politechniki. W bryle obiektu znajdują się trzy dziedzińce. Gmach Główny jest obiektem murowym o unikalnej neorenesansowej kompozycji wnętrza Dużej Auli, której charakterystyczną częścią są obudowane arkadami krużganki, zlokalizowane na poziomach poszczególnych kondygnacji – od parteru do 3 piętra. Dziedziniec krużgankowy kryty jest szklanym dachem (świetlikiem), wspartym na konstrukcji stalowej. Całość świetlika przesłonięta jest podwieszonym szklanym plafonem, zrekonstruowanym w 1994 r.

W 1939 roku częściowo, a w 1944 roku w 60% zostały wypalone wnętrza Gmachu Głównego. Gmach odbudowano w latach 1946 – 1950 oraz wzniesiono skrzydło od ulicy Nowowiejskiej. W latach 1996 – 1998 roku nadbudowano zniszczone w 1944 roku skrzydło wewnętrzne dla potrzeb biblioteki, nakładając współczesną formę architektoniczną szklaną na odbudowane po wojnie dwie pierwsze kondygnacje.

Ze względu na to, że przebudowa i zmiana użytkowania budynków polegająca m.in. na jego dostosowaniu do aktualnych wymagań techniczno – budowlanych oraz przeciwpożarowych, jest praktycznie niemożliwa w pełnym zakresie, zgodnie z:

- § 2 ust. 3a i 4, z zastrzeżeniem § 207 ust. 2 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 późn. zm.),
- § 1 ust.2 rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. z 2010r. Nr 109, poz. 719),

dopuszcza się inne sposoby realizacji niż podane w w/w rozporządzeniach, stosownie do wskazań i zaproponowanych rozwiązań zamiennych, przez autorów niniejszej ekspertyzy technicznej, tj. rzeczoznawcy do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych i rzeczoznawcy budowlanego.

Poniższa koncepcja zabezpieczenia techniczno – budowlanego stanowi podstawę uzgodnienia, w trybie wskazanych przypadków, z Mazowieckim Komendantem Wojewódzkim Państwowej Straży Pożarnej.

1. PODSTAWA I ZAKRES OPRACOWANIA..

Ekspertyzę opracowano na podstawie.

- 1) Inwentaryzacji architektoniczno-budowlanej Gmachu Głównego Politechniki Warszawskiej do celów analizy warunków ochrony p.poż. opracowanej przez MAKRO-BUDMAT DEVELOPMENT Sp. z o.o.; autor opracowania mgr inż. arch. Cezary Chmielewski; opracowanie z sierpnia 2011 r. [1];
- 2) Projektu budowlanego adaptacji i rozbudowy Gmachu Głównego Politechniki Warszawskiej dla funkcji Biblioteki Głównej; I etap realizacji; Tom I – Projekt zagospodarowania terenu; Architektura; Główny projektant: arch. Hanna Gutkiewicz – Czajkowska; uprawnienia budowlane 35/65; opracowanie z lutego 1996 r.; uzgodnienie w zakresie ochrony przeciwpożarowej – rzeczoznawca ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych Janusz Łasak, [2];
- 3) Projektu budowlanego adaptacji i rozbudowy Gmachu Głównego Politechniki Warszawskiej dla funkcji Biblioteki Głównej; II etap realizacji; Tom I – Projekt zagospodarowania terenu; Architektura; główny projektant: arch. Hanna Gutkiewicz – Czajkowska; uprawnienia budowlane 35/65; opracowanie z lutego 1996 r.; uzgodnienie w zakresie ochrony przeciwpożarowej – rzeczoznawca ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych Janusz Łasak, [3];
- 4) Projektu budowlanego – Adaptacja i rozbudowa Gmachu Głównego Politechniki Warszawskiej dla funkcji Biblioteki Głównej; I etap realizacji; Projekt budowlany świetlików oraz okien II piętra; projektant – mgr inż. E. Kwietniewska; opracowanie z maja 1997 r. [4];
- 5) Raportu o stanie technicznym świetlika nad Dużą Aulą w Gmachu Głównym Politechniki Warszawskiej w aspekcie bezpieczeństwa konstrukcji z uwzględnieniem wpływu dźwięku – praca zbiorowa; Raport opracował zespół zadaniowy powołany Decyzją Prorektora Politechniki Warszawskiej; opracowanie z marca 2006 r. [5];
- 6) Opinii do „Projektu podstawowego modernizacji świetlika nad Wielką Aulą w Gmachu Głównym Politechniki Warszawskiej” dotyczącej zagadnień ochrony przeciwpożarowej; autorzy opracowania: mł. bryg. Piotr Kwiatkowski, prof. Jacek Wiąckowski; opracowanie z marca 1994 r. [6];
- 7) Projektu zabezpieczeń p.poż., adaptacji i rozbudowy Gmachu Głównego Politechniki Warszawskiej dla funkcji Biblioteki Głównej I i II etap realizacji; autor projektu płk poż. Janusz Łasak; opracowanie z lutego 1996 r. [8];
- 8) Projektu budowlano-wykonawczego termomodernizacji Budynku Gmachu Głównego Politechniki Warszawskiej przy Pl. Politechniki 1 w Warszawie opis+ część rysunkowa I; autor projektu mgr inż. arch. Jarosław Krawczyk, uzgodnienie p.poż. - inż. Stefan Świerkot, opracowanie z czerwca 2009 r [8].;
- 9) Aneksu do projektu budowlano - wykonawczego termomodernizacji Budynku Gmachu Głównego Politechniki warszawskiej przy Pl. Politechniki 1 w Warszawie opis + część rysunkowa, autor projektu mgr inż. arch. Jarosław Targoński; uzgodnienie p.poż. - mgr inż. Ryszard Psujek; opracowanie z października 2010 r. [9];
- 10) Dokumentacja powykonawcza Dźwiękowego Systemu Ostrzegawczego Gm. Głównego. SS i S.A., 09.2011 r, uzgodnienie p.poż. inż. Marian Buryk [10];

- 11) Dokumentacja powykonawcza Systemu Sygnalizacji Pożaru Gmachu Głównego SS i S.A. 09.2011 r, uzgodnienie p.poż. inż. Marian Buryk [11];
- 12) Ekspertyza z zakresu ochrony przeciwpożarowej(wariant II w zakresie podziału obiektu na strefy pożarowe) Gmach Główny Politechniki Warszawskiej, Warszawa, Plac Politechniki 1; zespół autorski Rzeczoznawca ds. zabezpieczeń p.poż. inż. Stefan Świerkot, Rzeczoznawca budowlany Tadeusz Walenda, opracowanie z sierpnia 2011 r [12];
- 13) Postanowienie Mazowieckiego Komendanta Wojewódzkiego Państwowej straży Pożarnej WZ.5595/339/11, z dnia 23 grudnia 2011 r., uzgadniające ww., w pkt. 11, „Ekspertyzę...”. [13];
- 14) Koncepcja systemu instalacji wentylacji pożarowej Auli Głównej gmachu Politechniki Warszawskiej przy Placu Politechniki 1, w Warszawie, zespół autorski dr inż. Grzegorz Kubicki, dr inż. Piotr Ziętek, mgr inż. Anna Kubicka, konsultacje merytoryczne prof. dr hab. inż. Bogdan Mizieliński, uzgodnienie p.poż. - mgr inż. Ryszard Psujek; opracowanie z października 2014 r. [14];
- 15) Projekt wykonawczy. Instalacja oddymiania i usuwania ciepła z klatek schodowych. Politechnika Warszawska Gmach Główny klatki A i C, uzgodnienie p.poż. mgr Danuta Krysik. [15];
- 16) Projekt wykonawczy instalacja hydrantowa Gmach Główny PW, wykonawca projektu mgr inż. Beata Berezowska, uzgodnienie p.poż. - mgr inż. Ryszard Psujek; opracowanie ze stycznia 2014 r. [16];
- 17) Opinia w sprawie ściany osłonowej w łączniku Gmachu Głównego Politechniki Warszawskiej” , NP – 531/97, z dnia 1997-02-06.[17].
- 18) Decyzja Komendanta Miejskiego Państwowej Straży Pożarnej MZ 5580/1966-1/22/8359/13, z dnia 12 grudnia 2013 r. [18].
- 19) Decyzja Komendanta Miejskiego Państwowej Straży Pożarnej MZ 5580/1966-1/23/8400/13, z dnia 13 grudnia 2013 r. [19].
- 20) Informacji uzyskanych od Administratora obiektu oraz informacji zebranych podczas wizji w obiekcie.

W ekspertyzie odniesiono się do wymagań przepisów.

1. Rozporządzenie 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 późn. zmianami).
2. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010r.w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. z 2010r. Nr 109, poz. 719).
3. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. Nr 124, poz. 1030).
4. Instrukcja 409/2005 Instytutu Techniki Budowlanej "Projektowanie elementów żelbetowych i murowych z uwagi na odporność ogniową".
5. PN i wytyczne z zakresu ochrony przeciwpożarowej.

2. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA.

Celem niniejszego opracowania jest określenie warunków przeciwpożarowej ochrony biernej i czynnej dla potrzeb przebudowy i zmiany użytkowania budynku w tym przedstawienie rozwiązań technicznych odbiegających od wymagań przepisów techniczno – budowlanych w związku z brakiem możliwości ich realizacji w sposób określony w tych przepisach oraz eliminujących stan zagrożenia życia ludzi występujący w obiekcie.

Uzasadnienie potrzeby niniejszej ekspertyzy wynika z faktu, że istniejący zabytkowy budynek posiada określoną strukturę budowlaną, której zmiana bądź naruszenie czynią inwestycje w tym zakresie znacznie utrudnioną lub niemożliwą ze względów technicznych i ekonomicznych.

Ekspertyza określa propozycje niezbędnych rozwiązań technicznych, których realizacja zapewni właściwy (akceptowalny) poziom bezpieczeństwa pożarowego budynku oraz eliminuje występujący w nim obecnie stan zagrożenia życia ludzi przebywających w budynku.

3. CHARAKTERYSTYKA POŻAROWA OBIEKTU..

3.1. Charakterystyka funkcjonalna.

Gmach Główny Politechniki Warszawskiej jest obiektem użyteczności publicznej – uczelnią wyższą. Obiekt posiada pięć kondygnacji nadziemnych, w tym poddasze użytkowe, jest częściowo podpiwniczony.

W gmachu mieszczą się pomieszczenia dydaktyczne, laboratoryjne, biurowe, magazynowe i techniczne, księgarnia, biblioteka, czytelnie, laboratoria, Centralny Ośrodek Informatyki, Bistro Politechnika, kiosk.

Podpiwniczenie przeznaczone jest na pomieszczenia techniczne i magazyny.

W budynku pomieszczenia dydaktyczne zajmują: Wydział Administracji i Nauk Społecznych, Wydział Geodezji i Kartografii oraz Wydział Elektryczny.

3.2. Podstawowe parametry budynku.

- Powierzchnia zabudowy:6 595 m².
- Powierzchnia użytkowa:25 311 m².
- Powierzchnia całkowita:.....38 580 m².
- Kubatura:176 920 m³.
- Długośćok.144 m .
- Szerokość.....ok.144 m .

- Wysokość mierzona od poziomu przy wejściu do klatki schodowej w dziedzińcu południowo - zachodnim do kalenicy świetlika na dziedzińcu głównym:33,76 m,
- Wysokość mierzona od poziomu terenu przy wejściu do klatki schodowej w dziedzińcu południowo - zachodnim do najwyższego punktu połączeń dachowych w części zachodniej 23,29 m,
- Ilość kondygnacji nadziemnych użytkowych.....5
- Ilość kondygnacji podziemnych.....1
- Ilość klatek schodowych.....3
- Dźwigi osobowe (parter do 3 i 4 piętra).....4
- Dźwigi towarowe (w bibliotece).....4.

3.3. Instalacje użytkowe w budynku.

W budynku występują następujące instalacje i urządzenia techniczne:

- a) instalacja c.o., zasilana z sieci miejskiej,
- b) instalacja wodociągowo- kanalizacyjna,
- c) instalacja elektryczna, zasilana z dwóch niezależnych stacji transformatorowych,
- d) instalacja oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego (częściowa),
- e) instalacja odgromowa, ochrona podstawowa, łącznie ze świetlikiem nad Dużą Aulą,
- f) instalacja wentylacji mechanicznej, klimatyzacji,
- g) instalacja hydrantowa, zewnętrzna i wewnętrzna 25 i 52,
- h) instalacje oddymiające (grawitacyjne) klatek schodowych (A i C),
- i) instalacja teletechniczna i komputerowa,
- j) system sygnalizacji pożaru (SSP),
- k) dźwiękowy system ostrzegawczy (DSO).

3.4. Kategoria zagrożenia ludzi.

Gmach Główny jako budynek użyteczności publicznej zakwalifikowany jest do kategorii zagrożenia ludzi ZL III – stanowi obiekt dydaktyczno - biurowy, z salami wykładowymi przeznaczonymi na pobyt ludzi w ilościach powyżej 50 osób, będącymi stałymi użytkownikami oraz z Dużą Aulą zaliczoną do kategorii zagrożenia ludzi ZL I, z uwagi na przebywanie ludzi nie będącymi jej stałymi użytkownikami.

Ogółem w budynku może przebywać maksymalnie do ok. 5 200 osób, w tym ok. 800 pracowników. Ilość osób przebywających w budynku na poszczególnych kondygnacjach, przedstawia się następująco:

podziemie	– bez przebywania osób (doraźnie do 5 osób),
prziemie:	– ok. 200 osób,
I piętro:	– ok. 750 osób,
II piętro:	– ok. 1040 osób,
III piętro:	– ok. 1030 osób,
poddasze użytkowe	– ok. 920 osób.

W Dużej Auli, w czasie uroczystości PW i imprez o charakterze masowym nie związanych z funkcjonowaniem uczelni, może przebywać do 1250 (łączna szerokość wyjść z Auli wynosi 7,5 m). W przypadku organizowania imprez o charakterze gastronomicznym, liczba miejsc służącym celom gastronomicznym nie może przekraczać 600. W przypadku planowania imprez masowych z większą ilością osób, należy zapewnić dodatkowe wyjścia ewakuacyjne z Dużej Auli np. wykonanie dodatkowych przejść i drzwi w ścianach zewnętrznych parteru obiektu.

W budynku występują pomieszczenia służące do przebywania ludzi (stali użytkownicy, z wyjątkiem Dużej Auli) w ilościach powyższej 50 osób, tj.: nr 124 (do 100 osób), 144 (do 108 osób), 147 (do 100 osób), 206 (do 60 osób), 208 (do 168 osób), 213 (do 85 osób), 226 (do 94 osób), 245 (do 108 osób), 231 (do 121 osób), 306 (do 167 osób), 309 (do 123 osób), 327 (do 60 osób), 412 (do 100 osób), 437 (do 100 osób), 437A (do 150 osób), w ilościach powyższej 200 osób, tj.: nr 134 (do 269 osób), ilościach powyższej 300 osób, tj.: nr 219 (do 304 osób), Mała Aula - nr 237 (do 350 osób), nr 315 (do 310 osób), Duża Aula (do 1250 osób).

3.5. Gęstość obciążenia ogniowego.

Gęstość obciążenia ogniowego w pomieszczeniach magazynowych, technicznych i gospodarczych w obiekcie wynosi do 1000 MJ/m².

3.6. Zagrożenie wybuchem w budynku.

W budynku nie występują pomieszczenia kwalifikowane jako zagrożone wybuchem. Nie przewiduje się stosowania materiałów niebezpiecznych pożarowo w ilości mogącej powodować wystąpienia zagrożenia wybuchem.

3.7. Wysokości budynku ze względu na ochronę przeciwpożarową.

Wysokość budynku mierzona od poziomu terenu przy wejściu do klatki schodowej w dziedzińcu południowo - zachodnim do najwyższego punktu połaci dachowych w części zachodniej 23,29 m.

Wysokość budynku mierzona od poziomu przy wejściu do klatki schodowej w dziedzińcu południowo - zachodnim do kalenicy świetlika na dziedzińcu głównym wynosi 33,76 m – co ze względów formalnych klasyfikuje budynek jako wysoki (W).

Należy podkreślić, że pomieszczenia użytkowe budynku przeznaczone do stałego przebywania ludzi zlokalizowane są na kondygnacji poddasza użytkowego, z najwyższym położonym stropem na wysokości poniżej 25 m od poziomu terenu, przy najniższym położonym wejściu do budynku.

3.8. Klasa odporności pożarowej budynku i odporność ogniowa elementów oraz stopień rozprzestrzeniania ognia.

Charakterystyka budowlana.

Fundamenty z cegły ceramiczne, pełnej.

Ściany konstrukcyjne piwnic – ceglane grubości 0,76 m.

Ściany konstrukcyjne i kominowe murowane z cegły ceramicznej pełnej, podłużne (wewnętrzne i zewnętrzne) części nadziemnych – o grubości 0,70; 0,76 i 0,95 m. Ściany konstrukcyjne poprzeczne części nadziemnych – ceglane, grubości 0,52 i 0,76 m.

Stropy oryginalne to stropy Matraya w postaci wylwanej płyty żużlobetonowej zbrojonej splotami z drutu żelaznego. Ciężna (sploty linowe) kotwione do ścian oraz do belek stalowych dwuteowych zabetonowanych w grubości stropu. Są to części stropów nad piwnicami, nad parterem i 1 piętrem. Płyty stropów żużlobetonowych charakteryzują się niską wytrzymałością.

Stropy wykonane w czasie odbudowy to część stropów nad piwnicami, nad parterem i 1 piętrem. Są to stropy Kleina typu ciężkiego, na belkach stalowych oraz płyty żelbetowe żebrowe typu skrzynkowego i płyty żelbetowe wylwane. Belki stalowe stropów podziemia są odsłonięte i mocno skorodowane – stropy są w trakcie wzmacniania zapewniającego wymaganą nośność (konstrukcja z belek stalowych i dodatkowej warstwy betonu).



*Skorodowane, nie zabezpieczone
belki stalowe stropu podziemia.*



Doraźne zabezpieczenie stropu podziemia.

Konstrukcja schodów klatek schodowych, żelbetowa.

Dachy nad poddaszem – żelbetowe wylwane oraz z płytek korytkowych opartych na belkach żelbetowych.

Skrzydło południowo – zachodnie od ul. Nowowiejskiej – wybudowane w całości w latach pięćdziesiątych XX wieku. Ta część obiektu posiada konstrukcję żelbetowo – szkieletową, w tym:

- słupy i stropy żelbetowe wylwane,
- ściany wypełniające ceglane grubości minimum 0,52 m,
- okna drewniane, skrzynkowe,
- okna świetlików nad poddaszem częściowo aluminiowe.

Stalowa konstrukcja świetlika nad aulą główną składa się z układu płaskich dźwigarów kratowych, dwóch dwuspadowych dźwigarów głównych o rozpiętości 33 m i dwóch jednospadowych dźwigarów pomocniczych o rozpiętości 16 m. Dźwigary główne opierają się na pilastrach ścian nośnych w narożnikach Auli, dźwigary pomocnicze opierają się z jednej strony na dźwigarach głównych, z drugiej na pozostałych pilastrach. Między dźwigarami są podciągi kratowe o pasach równoległych, oparte na dźwigarach głównych. Stanowią one stężenie pionowe całej konstrukcji przestrzennej, są także podporami układu krokwi, płatwi i szczeblin świetlika. Dźwigary są nitowane. Konstrukcja stalowa świetlika zabezpieczona została w 2013 r, farbą ogniochronną Steelguard 585, do R30.

Pokrycie połaci świetlika – pojedyncze tafle szklane mocowane w ramkach z profilowanej blachy cynkowej.

Dolny plafon dekoracyjny stanowiący sufit nad Aulą wypełniono płytami poliwęglanowymi (Lexan) mlecznymi i bezbarwnymi o grubości 3 i 4 mm ułożonymi na silikon, o nieokreślonym stopniu rozprzestrzeniania się ognia. W dokumentacji technicznej dotyczącej konstrukcji plafonu nie znalazła się informacja dotycząca odporności pożarowej płyt Lexanu (stanowiących wypełnienie stalowej kratownicy konstrukcyjnej). Podczas realizacji koncepcji oddymiania przyjęto założenie, że materiał z którego wykonano plafon posiada właściwości opisane w aprobacie technicznej nr. AT-15-8917/2012 Płyty komorowe z poliwęglanu LEXAN THERMOCLEAR LT2UV, 62RS, 82RS, 102RS, 105RS, 163 TS, 166RS, 165X, 169X, 206RS, 205X, 209X, 256 RS, 255X, 259X, 253X I 325X, w której temperatura mięknięcia wynosi 140 ± 10 °C.

Na bezbarwnych płytach poliwęglanowych ułożono folię poliwęglanową, a na niej szkło kolorowe dmuchane o grubości 2 - 3 mm.



Aula Główna Gmachu Głównego Politechniki Warszawskiej – widok plafonu świetlika.



Przestrzeń międzyświatlikowa - międzysdach.



Widok świetlika nad Aulą Główną.

Nadbudowa mieszcząca Bibliotekę Główną, to konstrukcja żelbetowa, szkieletowa, stropy oparte na ramach żelbetowych, ustawionych w rozstawie słupów istniejącej konstrukcji co 3,20 m, oparte na wieńcach i słupach parteru.

Słupy żelbetowe 0,45 x 0,45 m, rygle żelbetowe 0,40 x 0,45 m.

Stropy żelbetowe płyty ciągle grubości 0,12 m.

Schody główne do komunikacji wewnętrznej na i z antresoli, żelbetowe, schody dodatkowe z konstrukcji stalowej.

Ściany działowe z cegły pełnej grubości 0,12 m. Obudowy szachów instalacyjnych, ściany działowe 1 i 2 piętra z płyt STU na konstrukcji stalowej.

Ściany osłonowe w systemie Schuco SG50N, konstrukcja aluminiowa z wypełnieniem szkłem, szyba zewnętrzna ze szkła izolacyjnego refleksyjnego, szyba

wewnętrzna ze szkła izolacyjnego. Elementy nieprzeziernie – szkło izolacyjne refleksyjne + panel z twardej wełny mineralnej + blacha stalowa ocynkowana.

Wysokość ściany 7,8 m, długość 24 m, rozstaw słupów 1,6 m.

Świetliki w dachu w systemie Schuco SK60, konstrukcja aluminiowa z wypełnieniem szkłem, zestaw dwuszybowy, szkło zewnętrzne izolacyjne refleksyjne, szkło wewnętrzne izolacyjne bezpieczne.

Drzwi prowadzące z pomieszczeń nadbudowy na drogi komunikacji ogólnej przeciwpożarowe o odporności ogniowej EI 60 od strony Dużej Auli oraz E 60 od strony zachodniej.

Okna pomiędzy nadbudową a korytarzami – przeciwpożarowe o odporności ogniowej E60.

Kondygnacje nadbudowane, tj., II piętro, Antresola, III piętro nie posiadają pasów nadprożowo – podokiennych. Pozytywną opinię dla tego rozwiązania wydał ITB – „Opinia w sprawie ściany osłonowej w łączniku Gmachu Głównego Politechniki Warszawskiej”, NP – 531/97, z dnia 1997-02-06. Warunkiem było zastosowanie przeszkleń E 60 w oknach sąsiednich stref pożarowych przylegających do biblioteki na poziomie Antresoli i III piętra.

Dach izolowany płytami Roofmate grubości 0,08 m, warstwa wierzchnia żwir 16/32 – warstwa grubości 0,05 – 0,10 m.



*Nadbudowa Biblioteki Głównej – ściana osłonowa przeszklona
w systemie SCHUCO II piętro ,Antresola, III piętro.*

Dla budynku wymagana jest klasa B odporności pożarowej. Jak wynika z części konstrukcyjno - budowlanej (udostępnionej dokumentacji) wizji lokalnej oraz informacji użytkownika autorzy oceniają, że w chwili obecnej poszczególne elementy spełniają następujące wymagania techniczno – budowlane, tj.:

Lp	Element budynku	Klasa „B”	Uwagi
1	Główna konstrukcja nośna (ściany, słupy, podciąg, ramy)	R 120, NRO	<i>Wymagania spełnione</i>
2	Stropy	REI 60, NRO	<i>Wymagania spełnione, z wyjątkiem palnej konstrukcji antresol w pomieszczeniach magazynowych 011, 012 w podziemiu.</i>
3	Ściany zewnętrzne	EI 60, NRO (o – i)	<i>Wymagania spełnione, z wyjątkiem ściany osłonowej nadbudowy Biblioteki Głównej na poziomie II piętra, Antresoli, III piętra.</i>
4	Ściany wewnętrzne	EI 30, NRO	<i>Wymagania spełnione z wyjątkiem przeszkleń bezklasowych w ścianach korytarzy na parterze i I piętrze Biblioteki Głównej, przeszkleń w ścianach pomieszczeń kiosku, szatni, biurowych w hallu Dużej Auli, ścianach pomieszczenia księgarni i biura na parterze krużganku Dużej Auli, ściana korytarza na poddaszu przy pomieszczeniach 405/1 – 405/5, o nieokreślonej klasie odporności ogniowej, palnych konstrukcji wydzieli pomieszczenia archiwum w podziemiu pod Dużą Aulą.</i>
5	Konstrukcja dachu	R 30, NRO	<i>Wymagania spełnione.</i>
6	Przekrycie dachu	RE 30, NRO	<i>Wymagania spełnione, z wyjątkiem świetlika nad Dużą Aulą. Pokrycie dachu wykonane z papy termozgrzewalnej na podłożu stropodachu.</i>
7	Biegi i spoczniki klatek schodowych	R 60, NRO	<i>Wymagania spełnione.</i>

gdzie:

R - nośność ogniowa (w minutach), określona zgodnie z Polską Normą dotyczącą zasad ustalania klas odporności ogniowej elementów budynku,

E - szczelność ogniowa (w minutach), określona jw.

I - izolacyjność ogniowa (w minutach), określona jw.

Powierzchnia świetlików w części wyższej budynku:

- ze świetlikiem nad Aulą 1306 m², co stanowi 46,61% powierzchni dachu,
- z wyłączeniem świetlika nad Aulą 908 m², co stanowi 13,93% powierzchni dachu.

Powierzchnia świetlików w części niższej budynku:

- wynosi 644 m², co stanowi 17,33% powierzchni dachu.

Świetliki o konstrukcji stalowej i aluminiowej zlokalizowane są nad Dużą Aulą, Biblioteką Główną, pomieszczeniami nr 315 i 443. Pozostałe świetliki są z konstrukcji drewnianej (ok. 55 szt.), zlokalizowane są nad salami dydaktycznymi – zalecenie konserwatora zabytków utrzymania pierwotnej konstrukcji. Drewniane elementy świetlików zostały zabezpieczone w 2010 r, farbą ogniochronną FOBOS

M – 4, ścianki świetlików osłonięte tynkiem drobnoziarnistym na siatce, o grubości 0,5 cm.

Wszystkie elementy budowlane spełniają warunek NRO, z wyjątkiem ściany korytarza na poddaszu przy pomieszczeniach 405/1 – 405/5, o nieokreślonym stopniu palności, palnych konstrukcji wydzielenia pomieszczenia archiwum w podziemiu pod Dużą Aulą, palnej konstrukcji antresol w pomieszczeniach magazynowych 011, 012 w podziemiu oraz plafonu świetlika Dużej Auli.

Brak jest potwierdzenia w dokumentacji technicznej parametrów nie rozprzestrzeniania ognia dla elementów plafonu, wykonanego z płyt komorowych, z poliwęglanu LEXAN.

3.9. Strefy pożarowe.

Obiekt Gmachu Głównego stanowi obecnie jedną strefę pożarową, która wielokrotnie przekracza dopuszczalną wielkość i wynosi ok. 23.880 m². O powyższym świadczy: brak podziału przy zastosowaniu elementów budowlanych o wymaganej klasie odporności ogniowej R(EI) stawianej elementom oddzielenia pożarowego, brak pożarowego wydzielenia przejść i przepustów instalacji technicznych, brak wydzielenia kondygnacji podziemia oraz pomieszczeń technicznych. Budynek połączony jest w pionie, nie wydzielonymi klatkami schodowymi oraz szybami wind, w tym nowowypudowanej windy zewnętrznej. Połączenie kondygnacji realizowane jest również pionami instalacyjnymi, łączącymi wszystkie kondygnacje w sposób sprzyjający rozprzestrzenianiu się pożaru, a w szczególności przenikania dymu po całym obiekcie. Dopuszczalna, maksymalna powierzchnia strefy pożarowej dla budynku wysokiego wynosi 2.500 m², dla kondygnacji nadziemnych i 1.250 m² dla kondygnacji podziemnych, wartość ta przy obecnym stanie podziału na strefy (jedna strefa pożarowa) została znacznie przekroczona.

Natomiast dopuszczalna powierzchnia strefy pożarowej dla budynku średniowysokiego zaliczonego do ZL I i ZL III wynosi 5.000 m², dla kondygnacji nadziemnych i 2.500 m² dla kondygnacji podziemnych.

Docelowo w wyniku wykonania rozwiązań nin. ekspertyzy, budynek zostanie podzielony na następujące strefy pożarowe:

- SP 1 – ok. 9 800 m² (Duża Aula z przyległymi krużgankami i pomieszczeniami biurowymi i dydaktycznymi na kondygnacjach od przyziemia do poddasza).
- SP 2 – ok. 2 900 m² (pomieszczenia biblioteki w łączniku na kondygnacjach od przyziemia do 3 piętra).
- SP 3 – ok. 3 800 m² (pomieszczenia biurowe i dydaktyczne od przyziemia do poddasza budynku średniowysokiego, z ze schodami do podziemia i windami towarowymi – skrzydło od ul. Nowowiejskiej).
- SP 4 – ok. 3 600 m² (pomieszczenia biurowe i dydaktyczne od przyziemia do poddasza budynku niższego - skrzydło od ul. Noakowskiego).
- SP 5 – ok. 2 600 m² (pomieszczenia biurowe i dydaktyczne od przyziemia do poddasza budynku niższym, zlokalizowane pomiędzy klatkami schodowymi „B” i „E”).

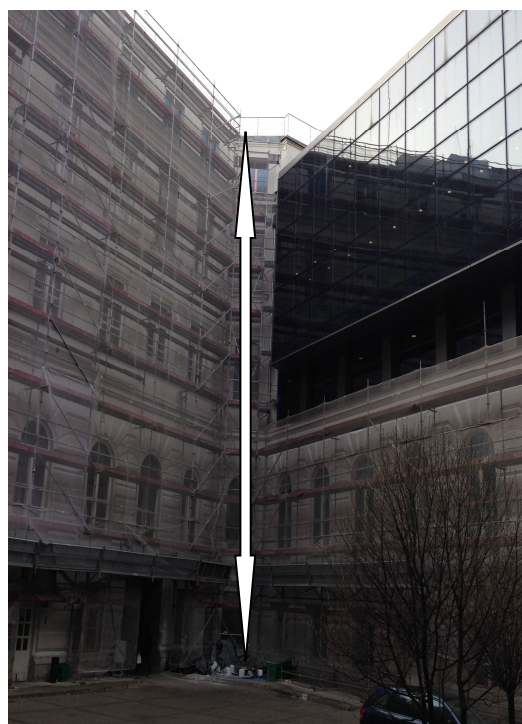
- SP 6 – ok. 900 m² (piwnica – magazyny biblioteki).
SP 7 – ok. 1 000 m² (piwnica - pomieszczenia magazynowe i techniczne).
SP 8 – ok. 400 m² (piwnica i przyziemie - pom. magazynowe i techniczne).

Przy założeniu wymagań przepisów ochrony przeciwpożarowej dla Gmachu Głównego, jak dla budynku średniowysokiego, przekroczenie powierzchni strefy pożarowej wystąpi w strefie pożarowej SP 1. Przy zastosowaniu samoczynnych urządzeń oddymiających w Dużej Auli i poddasza, przepisy dopuszczają powiększenie strefy pożarowej o 50, tj., do 7 500 m² .

Biblioteka Główna wg. opinii ITB – „Opinia w sprawie ściany osłonowej w łączniku Gmachu Głównego Politechniki Warszawskiej”, NP – 531/97, z dnia 1997-02-06, przy zastosowaniu przeszkleń E 60 w oknach sąsiednich stref pożarowych przylegających do biblioteki na poziomie Antresoli i III piętra, pełni warunek wydzielenie strefy pożarowej. Rozwiązanie to zostało zrealizowane – okna zlokalizowane w ścianie między biblioteką, a skrzydłem zachodnim budynku wykonano w klasie E 60 odporności ogniowej. Natomiast okna w bezpośrednim sąsiedztwie biblioteki wykonano w klasie EI 60 odporności ogniowej.



Okna bezklasowe na projektowanej granicy strefy pożarowej Biblioteki Głównej - okna z dwóch stron budynku.



Istniejące okna EI 30 na granicy strefy pożarowej Biblioteki głównej - okna z dwóch stron budynku.

Zastosowane okna EI 30 na granicy strefy pożarowej SP 2/SP 5, zapewniają odległość ok. 4 m, między otworami okiennymi i przeszkloną elewacją Biblioteki Głównej, a sąsiednią strefą pożarową.

Na granicy planowanej strefy pożarowej między SP 1/SP 2, występują pasy o klasie odporności ogniowej co najmniej EI 60, o szerokości 1,4 m -1,8 m, na kondygnacji przyziemia, I i II piętra, 0,6 m na antresoli i III piętrze, przy klatce T oraz 0,6 m - 1,1 m, po przeciwległej stronie biblioteki.

Dodatkowe strefy pożarowe tworzą dwa pomieszczenia energetyczne na parterze obiektu z bezpośrednim wejściem z zewnątrz i z klatki schodowej B - drzwi z klatki schodowej będą posiadały klasę odporności ogniowej EI 60. Ściany oddzielenia przeciwpożarowego powinny posiadać odporność ogniową REI 120, a zamknięcia otworów w tych ścianach powinny posiadać odporność ogniową EI 60.

Ponadto wydzielone pożarowo będą pomieszczenia techniczne, jak rozdzielnie elektryczne, wentylatornie, serwerownia, centrale telefoniczne, magazyny, w części graficznej.

W stropie magazynu książek zlokalizowanym w podziemiu, są dwa świetliki, wykonane z konstrukcji salowej, przekryte szkłem – konstrukcje bez klasy odporności ogniowej. Świetliki umiejscowione są na dziedzińcu, w pobliżu ściany zewnętrznej parteru, w której zlokalizowane są otwory okienne – występuje połączenie strefy pożarowej podziemia z kondygnacją parteru.



Widok świetlików nad magazynem książek.

Podział na strefy pożarowe zaznaczono w części graficznej ekspertyzy.

3.10. Warunki ewakuacji.

Do celów komunikacyjnych i ewakuacyjnych w budynku służy:

- pięć klatek schodowych zlokalizowanych w części średniowysokiej oznaczonych literami A, B, C, E i T. Do celów ewakuacji służą klatki schodowe A, B, C, E. Klatki A i C są obudowane, zamknięte drzwiami bez odporności ogniowej, wyposażone w urządzenia do usuwania dymu. Klatki B i E są obudowane, zamknięte drzwiami i nie są wyposażone w urządzenia do usuwania dymu. Klatka T nie służy celom ewakuacji, wykorzystywana jest jedynie do ewakuacji ludzi na zewnątrz obiektu przez klatkę, na poziomie przyziemia. Klatki posiadają bezpośrednie wyjście na zewnątrz.
- schody wewnętrzne, otwarte, do komunikacji wewnętrznej w bibliotece (piętro II – Antresola – III piętro),
- schody wewnętrzne, otwarte, prowadzącą z pomieszczeń biblioteki na parterze do piwnicy – magazynu książek,
- schody wewnętrzne, łączące pomieszczenia techniczne piwnicy z przyziemem – Dużą Aulą,

- schody D, tzw. techniczne, nie obudowane, stanowią dojście z parteru do pomieszczeń technicznych w podziemiu
- schody wewnętrzne, otwarte, między III piętrem Dużej Auli, a poddaszem,
- schody wewnętrzne reprezentacyjne w Dużej Auli,
- korytarze i krużganki.

Warunki ewakuacyjne z Dużej Auli.

Z Dużej Auli na poziomie parteru zapewniono trzy wyjścia ewakuacyjne do części średniowysokiej, skąd prowadzą wyjścia na otwartą przestrzeń i jedno wyjście ewakuacyjne o szerokości przejścia 3,1 m przez hol, stanowiący integralną część auli – wyjście/wejście główne oraz nowopowstałe wyjście przy pomieszczeniu nr 9. Łączna szerokość wyjść ewakuacyjnych wynosi 7,5 m, co pozwala na jednoczesne przebywanie w Auli i przyległych krużgankach 1250 osób.

Liczbę jednocześnie przebywających osób w tych pomieszczeniach można zwiększyć wykonując dodatkowe wyjścia ewakuacyjne, przyjmując przelicznik 0,6 m/100 osób. Z pozostałych kondygnacji ewakuacja odbywa się przejściami poprzez krużganki do wyjść ewakuacyjnych części średniowysokiej, tj., do klatek schodowych A i C.

Szerokość krużganków: ok. 3 m z lokalnymi przewężeniami do 1,35 m. Maksymalna długość przewężeń wynosi 2 m.

Ewakuacja z pomieszczeń technicznych podziemia pod częścią wysoką, odbywa się wewnętrznymi schodami, o szerokości 1,1 m i szerokości spocznika 1,1 m, prowadzącymi do Dużej Auli.

Poziome drogie ewakuacyjne nie są zabezpieczone przed zadymieniem.

Długość przejścia i dojścia w strefie Dużej Auli przekracza dopuszczalne wymagania przepisu.

W wyniku dokonanej analizy i obliczeń w „Koncepcji systemu instalacji wentylacji pożarowej Auli Głównej gmachu Politechniki Warszawskiej” – opracowanie 2014 r, wyznaczone zostały czasy ewakuacji ludzi dla Auli Głównej.

Weryfikacja poszczególnych czasów, będących składowymi całkowitego czasu ewakuacji RSET:

Zachowania korzystających z budynku osób zaliczono do kategorii B1, zgodnie z PD 7974-6:2004 ponieważ:

- Brak możliwości snu w strefach pożarowych budynku.
- Osoby korzystające z budynku nie są z nim zaznajomione.
- Wysoka gęstość osób przebywających jednocześnie w budynku.
- Wysoki stopień skomplikowania budynku.

$$t_{ASET} = Dt_{det} + Dt_a + (Dt_{pre1\%} + Dt_{wf}) + Dt_{trav} + Dt_{margin} = 870 \text{ s}$$

$$t_{ASET} = Dt_{det} + Dt_a + (Dt_{pre1\%} + Dt_{wf}) + Dt_{trav} + Dt_{margin} = 350 \text{ s}$$

$$t_{ASET} = 60 + 0 + (30 + 60) + 200 + 0 = 350 \text{ s}$$

Zestawienie czasów składowych podane jest w opracowaniu źródłowym.

Wyznaczony czas ewakuacji ludzi z całego budynku wyniósł 870 s, a z 3 piętra (otwartego na przestrzeń atrialną Auli Głównej) 350 s.

Przeprowadzona próba zadymienia wykazała bardzo krótki czas zapełnienia zasobnika dymu i obniżenie się jego poziomu poniżej okien krużganków piętra +3 (czas od powstania pożaru 150 s), piętra +2 (czas od powstania pożaru 300 s), piętra +1 (czas od powstania pożaru 400 s). Po upływie 500 s od początku pożaru następuje całkowite zadymienie przestrzeni Auli Głównej. Praktycznie oznacza to odcięcie dróg ewakuacyjnych już w początkowej fazie pożaru (poniżej wyznaczonego czasu bezpiecznej ewakuacji), dla osób znajdujących się na kondygnacjach powyżej piętra +1. W związku z powyższym budynek, w świetle obowiązujących przepisów uznaje się za zagrażający życiu ludzi.

Warunki ewakuacyjne z części niższej.

Z pomieszczeń parteru zapewniono siedem wyjść ewakuacyjnych bezpośrednio na zewnątrz. Ponadto ewakuacja jest możliwa przez wyjścia Dużej Auli.

Z pozostałych kondygnacji ewakuacja odbywa się poziomymi drogami ewakuacyjnymi do klatek schodowych A, B, C, E.

Ewakuacja z Biblioteki Głównej na II i III piętrze oraz Antresoli odbywa się do sąsiednich stref pożarowych w poziomie i przez schody wewnętrzne.

Długość przejścia w bibliotece wewnętrznymi schodami do wyjścia do innej strefy pożarowej nie przekracza 40 m.

Ewakuacja z piwnicy pod częścią niższą odbywa się do klatki schodowej E i do wewnętrznej klatki biblioteki z wyjściem na poziomie parteru.

Charakterystyka klatek schodowych.

Klatka schodowa A i C (Klatki są o zbliżonych parametrach)

- szerokość biegu 1,31 m – 1,37 m,
- szerokość spocznika 2,50 m – 2,97 m,
- wysokość stopni schodów 0,15 m,
- ilość stopni w biegu schodów 8 – 21,
- zasięg klatki A: przyziemie – poddasze,
- zasięg klatki C: przyziemie – poddasze,
- szerokość drzwi ewakuacyjnych z korytarzy na klatki schodowe: 0,9 m (jednoskrzydłowe) na poddaszu 1,30 m -1,4 m (dwuskrzydłowe) na pozostałych kondygnacjach, szerokość pojedynczego skrzydła 0,65 m – 0,7 m,
- szerokość drzwi wyjściowych z klatki A -1,35 m, z klatki C -1,37 m, drzwi dwuskrzydłowe o równych szerokościach skrzydeł, drzwi otwierają się na zewnątrz.

Klatki schodowe obudowane, zamknięte drzwiami bez odporności ogniowej oraz oknami w klasie odporności ogniowej EI 30 i kurtynami E120/EW60. Drzwi wyjściowe z klatki schodowej A w klasie odporności ogniowej EI 60. Klatki wyposażone są w urządzenia służące do grawitacyjnego usuwania dymu (okna oddymiające zlokalizowane na ostatniej kondygnacji), firmy MERCOR – uruchamiane automatycznie przez SSP i ręcznie, przyciskami zlokalizowanymi w klatkach schodowych.

W przestrzeni klatek schodowych zlokalizowane są szyby wind osobowych, o zasięgu parter – poddasze.

Pod biegami schodów zlokalizowane są pomieszczenia gospodarcze, zamknięte drzwiami bez odporności ogniowej i kratkami wentylacyjnymi na klatki schodowe.



Widok klatki schodowej A i C.



Kurtyna
E120/EW60

Okno EI 30

Klatka schodowa A.



Pomieszczenia gospodarcze pod biegami klatek schodowych A i C – drzwi i kratki wentylacyjne, bez odporności ogniowej.

Klatka schodowa B i E. (Klatki są o zbliżonych parametrach)

- szerokość biegu 1,35 m – 1,55 m,
- szerokość spocznika 1,24 m (kl. B) – 3,05 m,
- wysokość stopni schodów 0,15 m,
- ilość stopni w biegu schodów 6 – 19,
- zasięg klatki B: przyziemie – poddasze,
- zasięg klatki E: podziemie – poddasze,
- szerokość drzwi ewakuacyjnych z korytarzy na klatki schodowe: 0,37/0,9 m, na IV p., 1,37 m na pozostałych kondygnacjach klatki schodowej B i 1,3 m klatki schodowej, drzwi dwuskrzydłowe o równych szerokościach skrzydeł , drzwi otwierają się niezgodnie z kierunkiem ewakuacji (na korytarze),
- szerokość drzwi wyjściowych z klatki B -1,50 m, z klatki C -1,46 m, drzwi dwuskrzydłowe o równych szerokościach skrzydeł, drzwi otwierają się na zewnątrz.

Klatki schodowe obudowane, zamknięte drzwiami bez odporności ogniowej, nie są wyposażone w urządzenia służące do usuwania dymu lub zabezpieczające przed zadymieniem. Drzwi do klatek schodowych otwierają się niezgodnie z kierunkiem ewakuacji, tj., na korytarze.

Okna klatek schodowych wykonane są w klasie odporności ogniowej EI 30.

Pod biegami schodów zlokalizowane są pomieszczenia gospodarcze, zamknięte drzwiami bez odporności ogniowej. Wyjście na zewnątrz z klatki schodowej B prowadzi przez korytarz w którym drzwi do pomieszczeń są bez wymaganej klasy odporności ogniowej (pomieszczenie gospodarcze pod schodami, pomieszczenie nr 20, rozdzielnia R11 – 0).

W klatce schodowej E zlokalizowane jest wejście na dach, na poziomie parteru zamontowana jest krata zabezpieczająca omyłkowe zejście do podziemia w czasie ewakuacji.



Widok klatki schodowej B i E – wejście schodami stalowymi na dach, z klatki schodowej E.



Pomieszczenia techniczne i gospodarcze na parterze klatki schodowej B – drzwi bezklasowe.



Pomieszczenie gospodarcze w podziemiu klatki schodowej E – drzwi bezklasowe.

Klatka schodowa T.

Klatka schodowa T z uwagi na zaniżone parametry nie jest klatką ewakuacyjną, jest klatką służącą do komunikacji wewnętrznej w łączniku biblioteki (pomiędzy parterem i kondygnacjami do III piętra), dojściem do pomieszczeń technicznych na poddaszu oraz wejścia na dach biblioteki.

- szerokość biegu 0,92 m – 1,00 m
- szerokość spocznika 1,20 m – 1,90 m,
- wysokość stopni schodów 0,15 m – 0,185 m,
- ilość stopni w biegu schodów 6 –11,
- zasięg klatki T: przyziemie – poddasze,
- szerokość drzwi z korytarzy na klatkę schodową 0,82 m, drzwi jednoskrzydłowe,
- szerokość drzwi wyjściowych z obiektu 1,35 m, drzwi dwuskrzydłowe o szerokości jednego skrzydła 0,9 m,
- lokalne obniżenia wysokości klatki do 1,82 m – 1,86 m, na biegach schodów.

Klatka schodowa zamknięta drzwiami bez odporności ogniowej, wyposażona w urządzenie do przewietrzania klatki schodowej. Brak informacji i dokumentacji technicznej tego urządzenia.

Klatka służy do ewakuacji wyłącznie dla osób znajdujących się na parterze, jako przejście na dziedziniec wewnętrzny, w tym z Auli Dużej.



Wyjście ewakuacyjne z przyziemia – Auli Dużej, przez klatkę T, na wewnętrzny dziedziniec.

Wejście z klatki T do pomieszczeń technicznych I na dach biblioteki.

Schody wewnętrzne.

W budynku zlokalizowane są schody wewnętrzne:

- schody D, tzw. techniczne, nie obudowane, stanowią dojście z parteru do pomieszczeń technicznych w podziemiu (nie przeznaczonych do przebywania ludzi -pomieszczenia węzłów cieplnych), żelbetowe – parametry schodów zgodne z wymaganiami przepisów,



*Schody D z parteru do pomieszczeń
technicznych w podziemiu.*

- schody w Bibliotece Głównej - schody nie obudowane, służą do komunikacji wewnętrznej między antresolą a II i III piętrem oraz ewakuacji z antresoli na II i III piętro, schody główne i wyrównawcze żelbetowe, schody dodatkowe antresoli z konstrukcji stalowej i trepami drewnianymi,



Schody wewnętrzne główne biblioteki (II piętro-Antresola- III piętro) – żelbetowe.



Schody wewnętrzne (dodatkowe) biblioteki, z antresoli na II i III piętro – stalowe.

- schody z pomieszczenia biblioteki na parterze, do podziemia magazynowego biblioteki, schody żelbetowe, nie obudowane, parametry schodów zgodne z wymogami przepisów,



Schody wewnętrzne biblioteki - z parteru do podziemia magazynowego biblioteki.

- schody z części technicznej podziemia do przyziemia – Dużej Auli, otwarte, żelbetowe, bieg 1,1 m, spocznik 1,1 m,



*Schody z części technicznej podziemia
do przyziemia – Dużej Auli, otwarte.*

- schody wewnętrzne reprezentacyjne w Dużej Auli, otwarte, łączące przyziemie z krużgankami I, II i III piętra, konstrukcja murowana i żelbetowa,



Schody reprezentacyjne Dużej Auli.

- schody wewnętrzne, otwarte, między III piętrem Dużej Auli, a poddaszem, konstrukcja żelbetowa,



Schody wewnętrzne między III piętrem i poddaszem.

- schody wewnętrzne, tzw. techniczne, żelbetowe, otwarte, szerokość biegu i spocznika 0,73 m - stanowią dojście z poziomu poddasza do przestrzeni międzyświatlikowej – międzydachu,



Drzwi z poddasza do
przestrzeni świetlika
– bez odporności
ogniowej.

*Schody techniczne – dojście z poddasza
do przestrzeni międzyświatlikowej.*

Wyjścia ewakuacyjne z pomieszczeń.

Szerokość drzwi z pomieszczeń w większości przypadkach jest niezgodna z wymaganiami przepisów. Drzwi do pomieszczeń są drzwiami dwuskrzydłowymi o równych szerokościach skrzydeł wynoszących 2 x 0,6 m – 0,8 m. Są to masywne zabytkowe drzwi drewniane o nietypowych wymiarach. Drzwi jednoskrzydłowe do pomieszczeń posiadają szerokość od 0,66 m do 0,9 m – występują w pomieszczeniach o małej liczbie osób, tj. poniżej 20.

Występuje zawężanie wymaganej szerokości korytarza poniżej wymaganej z uwagi na kierunek otwierania się drzwi z pomieszczeń poddasza, w części niższej.

Drzwi stanowiące wyjścia ewakuacyjne z pomieszczenia, w którym może przebywać jednocześnie więcej niż 300 osób, oraz drzwi na drodze ewakuacyjnej z tego pomieszczenia, nie są wyposażone w urządzenia przeciwpaniczne – obowiązek dotyczy Dużej Auli, Małej Auli (nr 237), sali nr 219, nr 315.

Pomieszczenia nr 144 (do 108 osób), 206 (do 60 osób), 213 (do 85 osób), 226 (do 94 osób), 231 (do 121 osób), 309 (do 123 osób), 327 (do 60 osób), 412 (do 100 osób), 437 (do 100 osób), 437A (do 150 osób), przeznaczone do jednoczesnego przebywania w nich ponad 50 osób, nie są wyposażone w co najmniej dwa wyjścia oddalone od siebie o co najmniej 5 m.

Korytarze.

Poziome drogi ewakuacji na poszczególnych kondygnacjach Dużej Auli stanowią krużganki, które nie są wyposażone w urządzenia zabezpieczające przed ich zadymieniem.

Szerokość korytarzy w budynku znacznie większa niż, 1,4 m, tj., ok. 2,56 – 2,86 m, z lokalnymi przewężeniami do 1,02 m, i obniżeniami wysokości do 2,08 m, na poddaszu i przewężeniami do 1,35 m w krużgankach III piętra - przewężenia na krótkich odcinkach 0,5 m - 1 m. Przewężenia i obniżenia wynikają z charakteru architektonicznego krużganków, a częściowo są pozostałościami po otworach drzwiowych – przewężenia zaznaczone są w części graficznej.

Na parterze, w zapleczu części bibliotecznej szerokość korytarzy wynosi odpowiednio: 1,40 m oraz 1,12 m - korytarz w tej części biblioteki przeznaczony jest do ewakuacji poniżej 20 osób.

Szerokość korytarza – pochylni przy schodach D wynosi 1,15 m.

Obudowa korytarzy ewakuacyjnych na parterze i I piętrze, w części bibliotecznej, pomieszczenia księgarni i biura przy krużganku na parterze oraz holu Dużej Auli (kiosk, szatnia, biuro promocji info) nie spełnia wymaganej klasy odporności ogniowej EI 30 – przeszklenia szkłem bez odporności ogniowej.



Przeszklenia szkłem bez odporności ogniowej korytarzy biblioteki na parterze i I piętrze.



Przeszklenia szkłem bez odporności ogniowej pomieszczenia księgarni i biura- od strony Dużej Auli.



Przeszklenia szkłem bez odporności ogniowej pomieszczenia szatni i biur w holu wyjściowym z Dużej Auli.

Ponadto ściana korytarza na poddaszu przy pomieszczeniach 405/1 – 405/5, jest o nieokreślonej klasie odporności ogniowej.



Korytarz na poddaszu - ściana przy pomieszczeniach 405/1 – 405/5 – o nieokreślonej klasie odporności ogniowej.



Widok typowego korytarza.



Widok typowego korytarza.



Widok krużganka.

Korytarze stanowiące drogę ewakuacyjną nie są podzielone na odcinki nie dłuższe niż 50 m przy zastosowaniu przegród z drzwiami dymoszczelnymi lub innych urządzeń technicznych, zapobiegających rozprzestrzenianiu się dymu.

Przejścia / dojścia ewakuacyjne.

- długość przejść nie przekracza 40 m, z wyjątkiem pomieszczeń przylegających do krużganków Auli Dużej – (I, II i III piętro od strony wschodniej), dla których przejście wynosi od 40 m - do 60 m,
- nie występują przypadki przejścia przez więcej niż 3 pomieszczenia,
- długości dojścia przy dwóch dojściach dla ZL I, przekroczone są na II , III piętrze oraz na poddaszu, dla dojścia krótszego powyżej 40 m, tj. od 40 m - 100 m, i dla dojścia dłuższego powyżej 80 m, tj., od 80 m - 120 m. Przekroczenie dopuszczalnej długości dojścia powyżej 100% występuje na poddaszu z pomieszczeń 437, 437 A i pomieszczeń przyległych (przy braku wydzielienia pożarowego klatek schodowych i właściwego zabezpieczenia klatek schodowych przed zadymieniem),
- długość dojścia na parterze z zespołu pom. Nr 32 - 33 przy jednym kierunku ewakuacji do klatki schodowej A przekracza wartość dopuszczalną 10 m, ponad 100% (pięciokrotnie - ok. 40 m po poziomej drodze ewakuacyjnej + 12 m w klatce schodowej niewydzielonej pożarowo w stanie obecnym).

Wyjścia z budynku.

Z Gmachu Głównego na zewnątrz prowadzi dziesięć wyjść podstawowych. Wyjścia z klatek schodowych A, B, C, E i T prowadzą bezpośrednio na zewnątrz. Z klatek A, B, C, E, są to drzwi dwuskrzydłowe, o równych skrzydłach 0,67m – 0,75 m, z klatki T drzwi dwuskrzydłowe, o skrzydłach 0,9/0,45 m.

Z przyziemia części wysokiej – Dużej Auli są cztery wyjścia, tj., trzy wyjścia z hallu głównego – drzwi dwuskrzydłowe 2 x 0,8 m oraz wyjście przez korytarz przy pomieszczeniu nr 9 – drzwi dwuskrzydłowe 2 x 0,79 m.

Z parteru biblioteki przy schodach D zlokalizowane jest wyjście na zewnątrz (przez pochylnię), drzwi dwuskrzydłowe 2 x 0,72 m.

Ww. drzwi otwierają się na zewnątrz.

Ponadto są wyjścia dodatkowe, tj., z zaplecza biblioteki i pomieszczeń biurowych, laboratoryjnych (wyjście na dziedziniec przy klatce E) oraz drzwi z serwerowni, pomieszczenia ochrony, zaplecza biblioteki, z wyjściami na przejazdy Bramy I i II – są to drzwi dwuskrzydłowe – otwierają się do wewnątrz (drzwi dla mniej niż 50 osób).

Drzwi mają charakter zabytkowy i są objęte nadzorem konserwatorskim.



Wyjścia z ewakuacyjnych klatek schodowych A, B, C, E – na dziedzińce wewnętrzne.



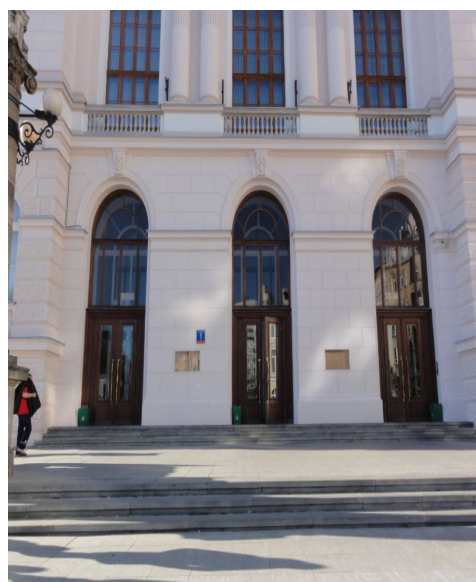
Wyjście przy schodach technicznych tzw. D, z parteru biblioteki, przez pochylnię.



Wyjście z Dużej Auli przy pomieszczeniu nr 9.



Wyjście z klatki T.



Wejścia główne do Gmachu Głównego.

Wystrój wnętrz.

Do wykończenia wnętrz oraz dróg ewakuacyjnych nie są stosowane materiały i wyroby łatwo zapalne, których produkty rozkładu termicznego są bardzo toksyczne lub intensywnie dymiące, z wyjątkiem :

- palna wykładzina PCV, na korytarzu poddasza przy pomieszczeniach 439 – 442,
- drewniane konstrukcje podestów, ław i siedzisk występują w dużych salach audytoryjnych i wykładowych,



Widok przykładowych wystrojów audytoriów i sal wykładowych.

Pomieszczenia przeznaczone do jednoczesnego przebywania ponad 200 osób to pomieszczenia nr 134, nr 219, nr 315., Mała Aula – nr 237, Duża Aula.

Stałe miejsca siedzeń zainstalowane są w pomieszczeniu:

- nr 134 – 4 do 18 siedzeń w rzędzie, odległość między rzędami siedzeń 0,5 m, trzy przejścia komunikacyjne od 0,98 m do 1,1 m, wysokość schodów 20 – 22 cm,
- nr 219 – 16 siedzeń w rzędzie, odległość między rzędami siedzeń 0,48 m, trzy przejścia komunikacyjne od 0,6 m do 1,16 m, wysokość schodów 20 cm,
- nr 315 – 11 do 16 siedzeń w rzędzie, odległość między rzędami siedzeń 0,49 m, trzy przejścia komunikacyjne od 0,77 m do 1,15 m, wysokość schodów 20 – 22 cm.

W Auli Małej i Dużej siedzenia są ruchome – ustawiane pod potrzeby.

Okładziny sufitów i sufity podwieszone występują na korytarzach i w części pomieszczeń, są wykonane z materiałów niepalnych, niezapalnych, niekapiących i nieodpadających pod wpływem ognia.

Zagrożenie życia ludzi.

W obiekcie występują przesłanki powodujące zagrożenie życia ludzi. Należą do nich:

- brak rozwiązań technicznych w budynku zapobiegającym zadymieniu klatek schodowych i poziomych dróg ewakuacyjnych,
- przekroczenie długości dość ewakuacyjnych powyżej 100%, przy jednym i dwóch kierunkach dojścia, z uwagi na brak wydzielenia pożarowego i zabezpieczenia klatek schodowych przed zadymieniem lub wyposażenia w urządzenia do usuwania dymu,
- brak oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego poziomych i pionowych dróg ewakuacyjnych oraz części audytoriów pow. 200 osób,
- braku podziału korytarzy przegrodami z drzwiami dymoszczelnymi lub innymi urządzeniami technicznymi, zapobiegającymi rozprzestrzenianiu się dymu na odcinki nie dłuższe niż 50 m.

3.11. Instalacje techniczne i urządzenia przeciwpożarowe.

3.11.1. System sygnalizacji pożarowej.

System Sygnalizacji Pożaru (SSP) wymagany jest dla budynku z uwagi na zakwalifikowanie do grupy budynków wysokich.

Budynek wyposażony jest w system detekcji pożaru SSP firmy SCHRAK, z centralą INTEGRA IPMXF, zlokalizowaną w pomieszczeniu nr 19, z wyniesionym panelem obsługi w pomieszczeniu monitoringu Straży Akademickiej nr 46.

System współpracuje z Dźwiękowym Systemem Ostrzegawczym, urządzeniami oddymiania klatek schodowych A i C, i monitoringiem pożarowym do PSP – system nie steruje urządzeniami pożarowymi zainstalowanymi w budynku i nie monitoruje ich stanu, tj., drzwiami pożarowymi z elektrozamykami, kłapami pożarowymi oraz sprowadzaniem wind na poziom parteru podczas alarmu II stopnia.

3.11.2. Instalacja wodociągowa przeciwpożarowa.

Budynek wyposażony jest w instalację wodociągową przeciwpożarową wykonaną w 2014 r, z punktami poboru wody w postaci hydrantów 25, z wężem półsztywnym, w strefach pożarowych zaliczonych do ZL – na kondygnacjach nadziemnych.

Kondygnacja podziemna wyposażona jest w hydranty 52 z wężem płaskoskładanym, w strefach zaliczonych do PM.

Instalacja zasilana jest z hydroforni pożarowej własnej, zlokalizowanej w podziemiu budynku, wydzielonej pożarowo i zapewnia wydajność wody 5 dm³/s, przy jednoczesności poboru z dwóch hydrantów 52.

Instalacja wodociągowa przeciwpożarowa nie ma zapewnionego zapasu wody zgromadzonego w zbiorniku przeznaczonym wyłącznie do tego celu, o pojemności nie mniejszej niż 100 m³.

Gmach Główny nie jest wyposażony w zawory hydrantowe 52.

Budynki wysokie należy wyposażać w nawodnione piony z zaworami 52, z zapewnieniem odpowiedniego zasilania (bez wyposażenia w wąż pożarniczy), po dwa zawory na kondygnacji podziemnej i na kondygnacji położonej na wysokości powyżej 25 m oraz po jednym zaworze na pozostałych kondygnacjach.

3.11.3. Oświetlenie awaryjne ewakuacyjne.

W instalację oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego wyposażona jest Duża Aula na poziomie przyziemia i pierwszego piętra, Biblioteka Główna, w trakcie realizacji jest instalacja na korytarzach poddasza. W pozostałej części Gmachu Głównego brak oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego na poziomych i pionowych drogach ewakuacyjnych oraz w pomieszczeniach przeznaczonych dla ponad 200 osób, tj., nr: 134, 219, Aula Mała (237), 315.

Obowiązek wyposażenia poziomych i pionowych dróg ewakuacyjnych wynika z uwagi na zakwalifikowanie budynku do grupy budynków wysokich.

3.11.4. Instalacja oddymiania pożarowego / zabezpieczenia przed zadymieniem.

Poziome i pionowe drogi ewakuacyjne w Gmachu Głównym nie są wyposażone w urządzenia zabezpieczające je przed zadymieniem – wymagania warunków technicznych dla budynków wysokich.

Klatki schodowe, A i C są wyposażone w urządzenia służące do usuwania dymu, z wykorzystaniem okien oddymiających zlokalizowanych na ostatnich kondygnacjach, sterowanych centralką firmy Mercor, przez SSP.

W 2014 r opracowana została koncepcja systemu instalacji wentylacji pożarowej Auli Głównej gmachu Politechniki Warszawskiej.

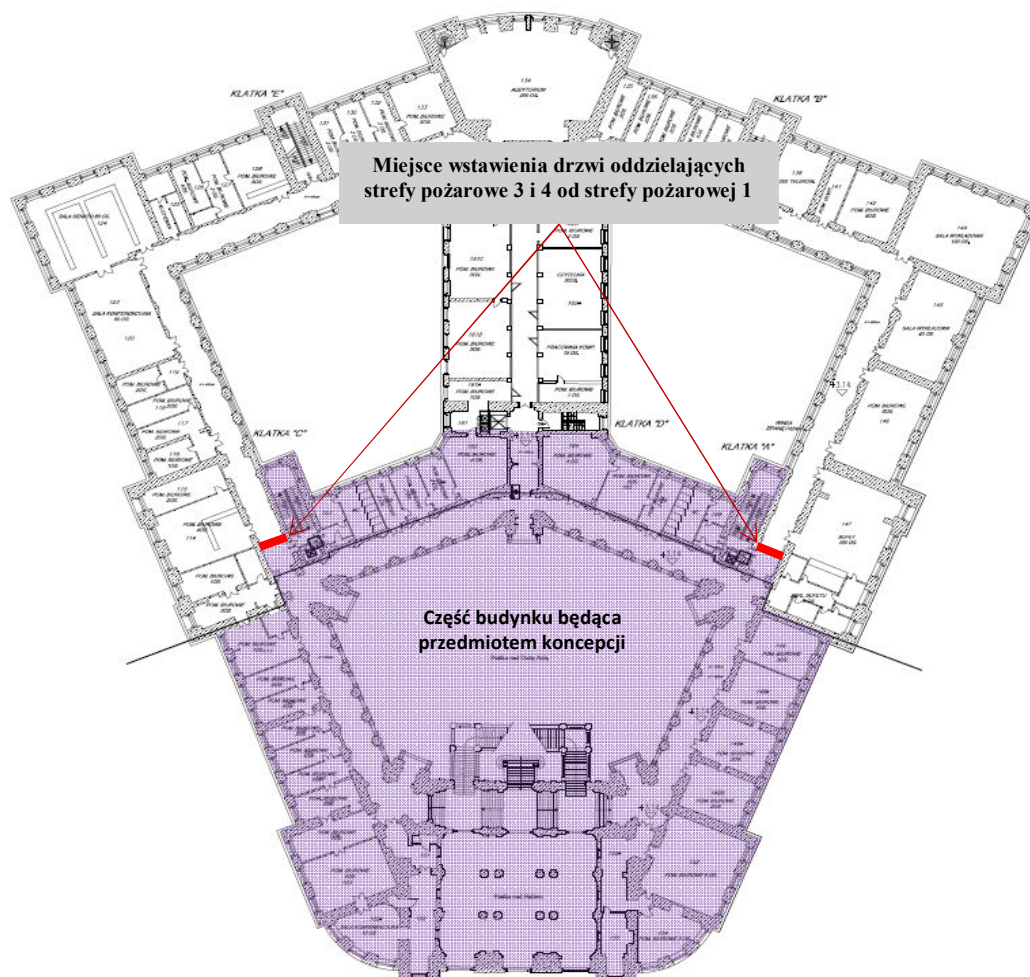
1. Wybór systemu oddymiania Auli Głównej poprzedzony został:

- analizą numeryczną, z wykorzystaniem narzędzi CFD,
- próbą z gorącym dymem znacznikowym przeprowadzoną 29.08.2014r,
- próbą szczelności przetrzeni nad plafonem atrium.

W scenariuszu zbadano:

- zakres widzialności przegród budowlanych na wysokości 1,5 m od posadzki, jako graniczne kryteriom przyjęto 10 m,
- zakres temperatury na wysokości 1,5 m od posadzki, jako graniczne kryterium przyjęto 60°C,
- zakres promieniowania, jako graniczne kryteriom przyjęto 2,5 kW/m².

Na podstawie uzyskanych wyników obliczeń i przeprowadzonych prób, autorzy koncepcji rekomendują zastosowanie systemu oddymiania mechanicznego z nawiewem kompensacyjnym grawitacyjnym, zapewniającego warunki bezpiecznej ewakuacji ludzi z budynku Auli Głównej, zabezpieczającego konstrukcję plafonu i świetlika przed zniszczeniem oraz umożliwiającego bezpieczne prowadzenie akcji ratowniczo-gaśniczej przez jednostki straży pożarnej. Do analizy przyjęto czas osiągnięcia projektowej mocy pożaru (12 kW), oraz dojazdu i podjęcia interwencji jednostki straży pożarnej, ok. 10 min.



Część Gmachu Głównego PW objęta zakresem koncepcji oddymiania
Auli Główniej i przyległych krużganków.

2. Określona wydajność instalacji wyciągowej (wentylatorów oddymiających, zlokalizowanych na dachu G.G.) $300\,000\text{ m}^3/\text{h}$, jest wydajnością optymalną. Zwiększenie wydajności wyciągu poprawia skuteczność oddymiania tylko nieznacznie, jednocześnie powoduje przekroczenie dopuszczalnej prędkości przepływu powietrza kompensacyjnego. Przyjęte parametry instalacji wyciągowej mają zapewnić skuteczny wyciąg dymu z zasobnika dymu, tj. z przestrzeni powyżej krawędzi otworów krużganków (kondygnacji +3), a plafonem dekoracyjnym - głębokość zasobnika dymu ok. 5,3 m, z taką intensywnością, aby nie nastąpiło zadymienie krużganków piętra 3 i poniżej, przez opadanie dymu.

3. Zapewnienie napływu powietrza kompensacyjnego przewiduje się bez dodatkowej ingerencji w istniejącą strukturę budynku, tj. przez otwarcie przy pomocy siłowników drzwi wejściowych głównych i drzwi zlokalizowanych między tymi wejściami, a Aulą oraz drzwi klatek schodowych A i C na parterze (drzwi zewnętrznych i drzwi wewnętrznych). Podciśnienie w przestrzeni Auli Głównej wytworzonej przez wentylatory oddymiające, prędkość przepływu w drzwiach otwartych na parterze pomiędzy klatką schodową i korytarzem prowadzącego do krużganka Auli przekroczy 2 m/s (co stanowi wartość bezpieczną przy rozwiniętym pożarze). Ukierunkowany przepływ zabezpieczy trzon klatek schodowych „A” i „C” przed napływem dymu z przestrzeni Auli Głównej. W przypadku pożaru w innej strefie pożarowej drzwi te pozostają w pozycji zamkniętej. Otwarcie drzwi nastąpi automatycznie, w sytuacji wykrycia przez SSP zadymienia w przestrzeni Auli Głównej.

Ponadto, jest możliwość wykorzystania do napływu powietrza kompensacyjnego, dodatkowego wyjścia z Auli na zewnątrz budynku, zlokalizowanego w sąsiedztwie klatki C oraz nawiewu powietrza z kanałów nowoprojektowanej wentylacji mechanicznej, bytowej.

4. Przyjęte parametry instalacji odymiania Auli Głównej zapewnią wychłodzenie temperatura dymu i gazów pożarowych, do takiego poziomu aby nie doszło do uplastycznienia elementów plafonu, wykonanego z płyt poliwęglanowych (Lexan) ułożonych na stalowej kratownicy.

Wartość temperatury przy której dochodzi do uplastycznienia ww. płyt to 145°C, a rekomendowany system oddymiania ma zapewnić utrzymanie temperatury pod plafonem poniżej 140 °C.

Parametr temperatury uplastycznienia płyt przyjęty zostały na podstawie wyników badań podobnego materiału przez Instytut Techniki Budowlanej, i jest inny niż określony w ekspertyzie technicznej p.poż. i postanowieniu MKW PSP, tj.

zalecana w tych dokumentach temperatura w przestrzeni pod plafonem nie powinna przekraczać 220-230°C.

Porównując powyższe ustalenia należy stwierdzić, że proponowany system wentylacji pożarowej Auli Głównej, prawidłowo zabezpiecza konstrukcję plafonu i świetlika, przed niszczącym działaniem, nawet niskich temperatur.

Należy podkreślić, że konstrukcja stalowa świetlika została zabezpieczona do klasy odporności ogniowej R 30, farbą ognioochronną w 2013 r.

5. W wyniku dokonanej analizy i obliczeń wyznaczone zostały czasy ewakuacji ludzi dla Auli Głównej.

Wyznaczony czas ewakuacji ludzi z całego budynku wyniósł 870 s, a z 3 piętra (otwartego na przestrzeń atrialną Auli Głównej) 350 s.

Przeprowadzona próba zadymienia wykazała bardzo krótki czas zapełnienia zasobnika dymu i obniżenie się jego poziomu poniżej okien krużganków piętra +3 (czas od powstania pożaru 150 s), piętra +2 (czas od powstania pożaru 300 s), piętra +1 (czas od powstania pożaru 400 s). Po upływie 500 s od początku pożaru następuje całkowite zadymienie przestrzeni Auli Głównej.

Analiza powyższych czasów jednoznacznie potwierdza konieczność wyposażenia budynku Auli Głównej w instalację wentylacji pożarowej, wykonaną w oparciu o opracowaną koncepcję, umożliwiającą bezpieczną ewakuację ludzi oraz bezpieczne prowadzenie działań ratowniczych przez jednostki straży pożarnej.

6. Przeprowadzona próba zadymienia Auli Głównej spowodowała również zadymienie klatek schodowych A i C oraz schodów wewnętrznych łączących piętro 3+, z poddaszem. Wymienione klatki schodowe oraz schody wewnętrzne zgodnie z wnioskami koncepcji oddymiania należy wydzielić drzwiami pożarowym, najlepiej EIS 30. Ponadto należy dokonać podziału budynku Gmachu Głównego na strefy pożarowe, uwzględniając rozszerzenie strefy pożarowej 1, o część powierzchni strefy pożarowej 2, objętej analizą koncepcji oddymiania Auli.

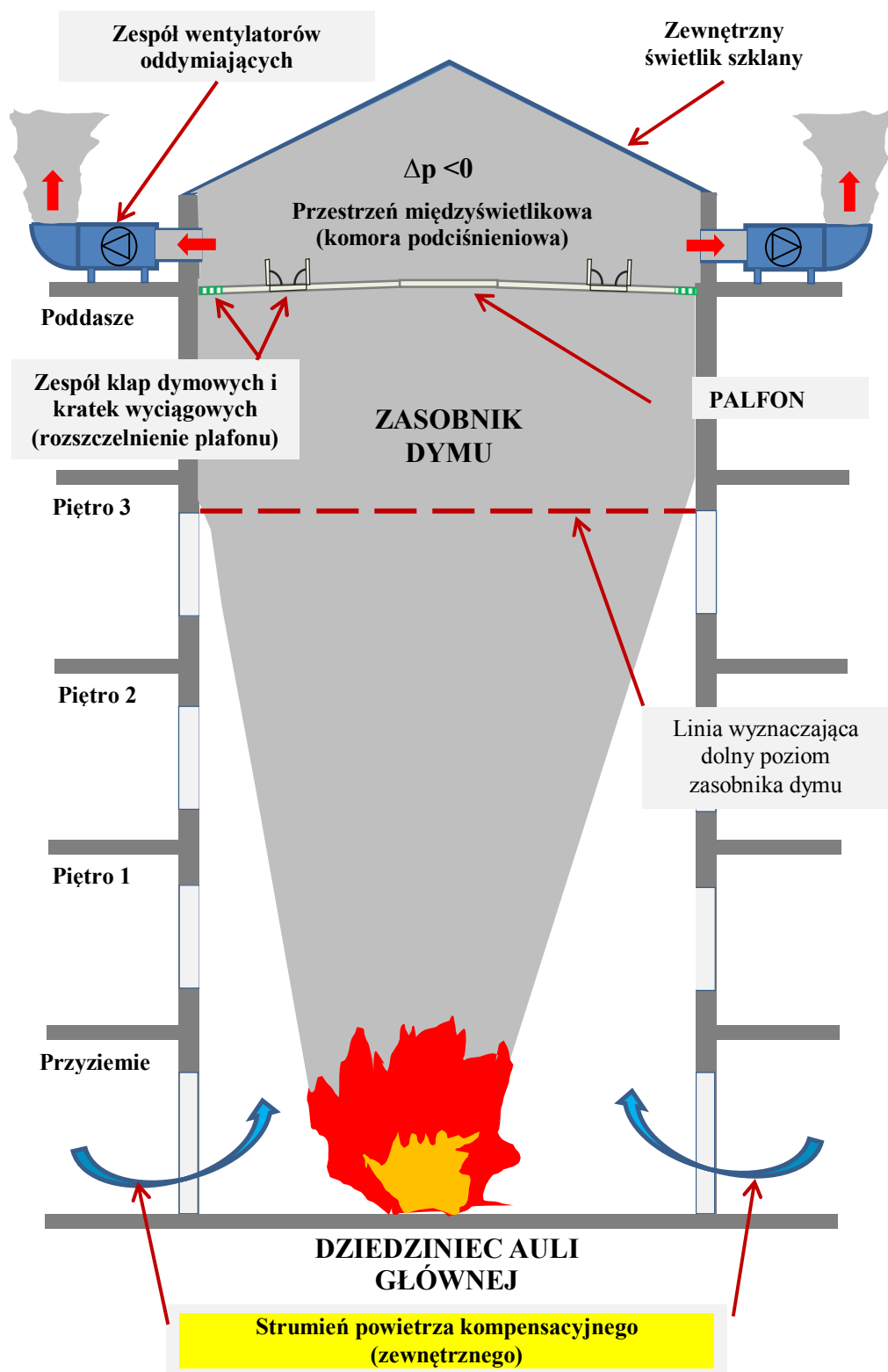
7. Na poddaszu brak jest instalacji oddymiającej co stwarza ryzyko przedostawania się dymu do atrium oraz może poważnie utrudnić ewakuację ludzi znajdujących się na poddaszu. Autorzy koncepcji systemu oddymiania Auli proponują zastosowanie systemu okien oddymiających w istniejących pasmach doświetlających o powierzchni czynnej min 0,5 m², co ok. 10 m. Na potrzeby napływu powietrza kompensacyjnego należy wykorzystać dwie klatki schodowe łączące kondygnację poddasza i piętra +3. W tym przypadku dodatkowe drzwi (których montaż zalecany jest zapisami niniejszej koncepcji) na w/w klatkach schodowych powinny pozostawać otwarte.

Ze względu na wysokość obiektu (średnia wysokość od posadzki dziedzińca Auli Głównej do płaszczyzny plafonu dekoracyjnego wynosi ok. 25,30 m) oraz klasyfikację obiektu jako ZLI i ZLIII, autorzy koncepcji rekomendują zastosowanie systemu oddymiania mechanicznego z nawiewem kompensacyjnym grawitacyjnym.

Cały system powinien działać automatycznie, po przekazaniu sygnału alarmu pożarowego z istniejącego w obiekcie układu detekcji do centrali sterowania pożarowego. Ze względu na konieczność ograniczenia ingerencji w strukturę budynku, podyktowaną jego zabytkowym charakterem, planuje się wykorzystanie do odbioru dymu, z naturalnie wyznaczonego ścianami Auli Głównej i powierzchnią plafonu zasobnika dymu, stałych i otwieranych automatycznie otworów w połąci plafonu.

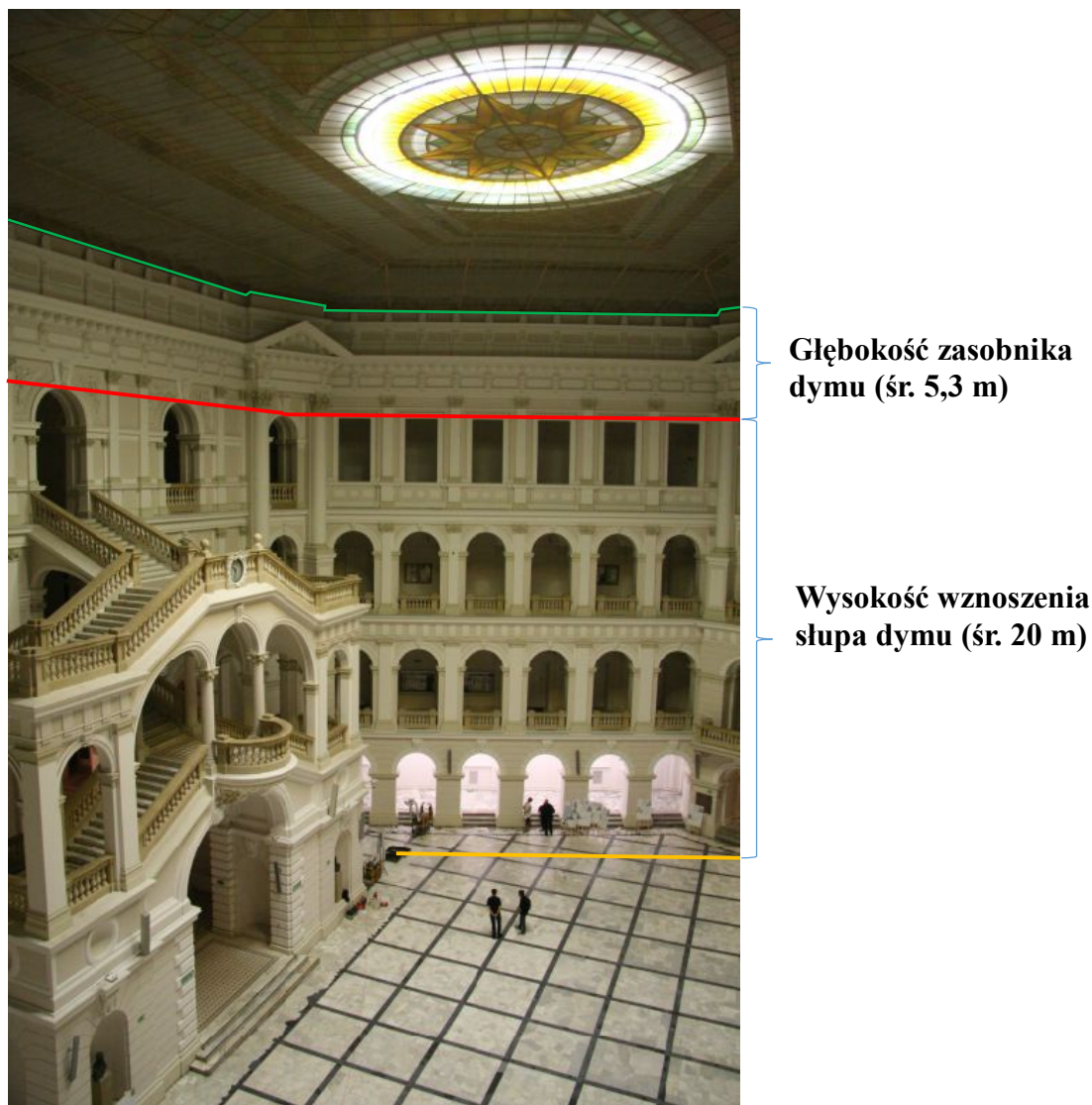
Dym będzie usuwany z przestrzeni Auli Głównej na skutek podciśnienia wytworzonego w przestrzeni międzyświatlikowej przez zespół wentylatorów oddymiających zlokalizowanych w wyznaczonych miejscach na dachu wokół świetlika Auli Głównej.

Wentylatory oddymiające połączone zostaną z przestrzenią międzyświatlikową (pełniącą w tym przypadku funkcję komory rozprężnej) za pomocą układu przewodów wentylacyjnych i specjalnie wykonanych przebić w ścianie zewnętrznej oddzielającej przestrzeń międzyświatlikową od dachu Gmachu Głównego PW.



Projekt schematu funkcjonowania systemu oddymiania Auli Główniej Politechniki Warszawskiej

Funkcje zasobnika dymu w Auli Główniej spełnia w pełni zabudowana część ponad krawędzią otworów krużganków na kondygnacji +3 ograniczona od góry plafonem dekoracyjnym. Wielkość zasobnika to około 5,3 x 1050 m czyli ok. 5565 m³.



Głębokość zasobnika dymu oraz wysokość wznoszenia słupa dymu w Auli Głównej.

Mechanizmem odpowiedzialnym za odprowadzenie dymu z ww. zasobnika będzie podciśnienie wywołane pracą zamontowanych na dachu wentylatorów oddymiających. Przeprowadzona analiza numeryczna pozwoliła na ustalenie optymalnej wydajności instalacji wyciągu dymu wynoszącej, dla przyjętych w koncepcji założeń odnośnie wielkości pożaru, 300 000 m³/h.

3.11.5. Przeciwpożarowy wyłącznik prądu.

Budynek jest wyposażony w wyłącznik przeciwpożarowy prądu, zlokalizowany przy wejściu głównym do budynku, w portierni.

3.11.6. Dźwiękowy system ostrzegawczy.

Dźwiękowy system ostrzegawczy (DSO) wymagany jest dla budynku z uwagi na zakwalifikowanie do grupy budynków wysokich.

Budynek wyposażony jest w system dźwiękowy system ostrzegawczy (DSO) spełniający wymagania PN-EN-60849:2001 – Venas, firmy Ambient System.

3.11.7. Stałe urządzenia gaśnicze.

Nie wymagane przepisami.

Pomieszczenie serwera (nr 30) Centralnego Ośrodka Informatyki, zabezpieczone jest stałym urządzeniem gaśniczym na gaz INERGEN, wraz z ogólnym systemem wykrywania pożaru oraz systemem wczesnego wykrywania pożaru firmy VESDA.

3.12. Drogi pożarowe.

Do Gmachu Głównego PW dojazd pożarowy możliwy jest od ul. Noakowskiego oraz innymi wjazdami na teren Politechniki, tj. od ul. Nowowiejskiej, ul. Koszykowej, Al. Niepodległości i drogami wewnętrznymi PW. Ponadto pod wejście główne, od strony Placu Politechniki możliwy jest podjazd z ul. Noakowskiego – dostęp do ok. 50% elewacji zewnętrznej budynku (Protokół ustaleń z czynności kontrolno-rozpoznawczych w zakresie ochrony przeciwpożarowej Komendy Miejskiej PSP, z dnia 17.10.2013 r.)

3.13. Przeciwpożarowe zaopatrzenie wodne.

Wymagane zaopatrzenie w wodę do zewnętrznego gaszenia pożaru wynosi 20 dm³/s. Wymaganie to spełniają hydranty zewnętrzne zlokalizowane w sieci miejskiej, wzdłuż ul. Noakowskiego i ul. Nowowiejskiej oraz wewnętrznej sieci wodociągowej przeciwpożarowej na terenie PW. Zgodnie z przepisami i PN, dla hydrantów zewnętrznych nadziemnych i podziemnych przy średnicy DN 80, wydajność powinna wynosić 10 dm³/s, przy ciśnieniu minimalnym 0,2 MPa. Rozmieszczenie hydrantów podane jest na planie sytuacyjnym, w części graficznej.

3.14. Podręczny sprzęt pożarniczy i tablice pożarnicze.

W strefach pożarowych zaliczonych do kategorii ZL I i ZL III, PM o gęstości obciążenia ogniowego ponad 500 MJ/m² (niechronionych przez stałe urządzenia gaśnicze), na każde 100 m² powierzchni strefy pożarowej w budynku powinna przypadać jedna jednostka masy środka gaśniczego 2 kg (lub 3 dm³ dla gaśnic pianowych) zawartego w gaśnicach oraz na każde 300 m² , w pozostałych strefach pożarowych. Obiekt jest wyposażony w gaśnice i oznakowany jest znakami bezpieczeństwa pożarowego i ewakuacji zg. z PN i Instrukcją Bezpieczeństwa Pożarowego.

3.15. Odległość od innych obiektów i od granicy działki.

Gmach Główny PW jest budynkiem wolnostojącym. Od strony północnej przebiega droga wewnętrzna za którą zlokalizowany jest Gmach Chemii, północno - wschodniej graniczy z ul. Noakowskiego, wschodniej z Placem Politechniki, południowej z ul. Nowowiejską, zachodniej z drogą wewnętrzną i w odległości ok. 7 m, sąsiednim obiektem PW tj., Zakładu Maszyn Elektrycznych Instytutu Maszyn Elektrycznych, tzw. budynkiem pod kominem.

Odległość Gmachu Głównego od pozostałych budynków znacznie powyżej 8 m.

4. ZAKRES NIEZGODNOŚCI.

Budynek nie spełnia wymagań obowiązujących przepisów techniczno – budowlanych z zakresu ochrony przeciwpożarowej odnoszących się do budynków z grupy wysokich (W), tj.:

4.1. W zakresie warunków ewakuacji.

Niezgodności dotyczą:

- wymiarów klatki schodowej B nie spełniających wymagań w zakresie szerokości spocznika wynoszącej 1,24 – 1,50 m – przy wymaganej min. 1,50 m – niezgodność z § 68 rozporządzenia MI [1].
- liczby stopni w biegu klatek schodowych do 21, tj. większej od 17 – niezgodność z § 69 rozporządzenia MI [1].
- wymiarów klatki schodowej T (technicznej, przewidzianej do ewakuacji wyłącznie na poziomie parteru, w tym z Dużej Auli) nie spełniających wymagań w zakresie szerokości biegu schodów i wysokości klatki, tj: odpowiednio 0,95 m dla biegu schodów klatki na parterze – przy wymaganej min. 1,20 m oraz 1,82 m dla wysokości – przy wymaganej min. 2,20 – niezgodność z § 68 i 232 rozporządzenia MI [1].
- szerokości drzwi na drodze do wyjścia ewakuacyjnego na parterze przez klatkę T, stanowiących jedno z wyjść ewakuacyjnych z Dużej Auli, wynoszącej 0,82 m zamiast 0,9 m – niezgodność z § 239 rozporządzenia MI [1].
- szerokości nie blokowanego skrzydła drzwi dwuskrzydłowych stanowiących wyjścia ewakuacyjne z obiektu (szerokość skrzydeł 2 x 0,6 - 0,8 m) mniejszej niż 0,9 m - dotyczy wszystkich drzwi ewakuacyjnych z obiektu przy klatkach A, B, C i E, jak również trzech drzwi wyjścia głównego (2 x 0,8 m) – niezgodność z § 239 i 240 rozporządzenia MI [1].
- szerokości drzwi dwuskrzydłowych (2 x 0,6 – 0,8 m) stanowiących drzwi ewakuacyjne z pomieszczeń ze skrzydłem zasadniczym o szerokości ok. 0,6 – 0,8 m zamiast min. 0,9 m..... – niezgodność z § 239 i 240 rozporządzenia MI [1].
- szerokości drzwi jednoskrzydłowych z pomieszczeń ok. 0,66 – 0,9 m zamiast min. 0,9 m – niezgodność z § 239 rozporządzenia MI [1].
- braku wyposażenia w urządzenia przeciwpaniczne drzwi stanowiących wyjścia ewakuacyjne z Dużej Auli, Małej Auli (nr 237), nr 219 oraz nr 315, w których może przebywać jednocześnie więcej niż 300 osób oraz drzwi na drodze ewakuacyjnej z tych pomieszczeń..... – niezgodność z § 240 rozporządzenia MI [1].
- szerokości korytarza biblioteki przy pomieszczeniach biurowych na parterze przeznaczonego do ewakuacji poniżej 20 osób, wynoszącej 1,12 m przy wymaganej min. 1,20 m..... – niezgodność z § 242 rozporządzenia MI [1].
- szerokości korytarza (pochylni) przy schodach D na parterze do wyjścia na zewnątrz wynoszącej 1,15 m przy wymaganej min. 1,40 m – niezgodność z § 242 rozporządzenia MI [1].

- występowania lokalnych przewężeń na poziomej drodze ewakuacyjnej krużganków do szerokości 1,35 m na maksymalnej długości do 1 m i korytarza poddasza do 1,02 m na długości od 0,5 m - 1 m i obniżenia wysokości do 2,08 m przy wymaganej 2,20 m – niezgodność z § 242 rozporządzenia MI [1].
- zawężania szerokości korytarza poniżej wymaganej z uwagi na kierunek otwierania się drzwi pod kątem 90 st. z pomieszczeń poddasza – niezgodność z § 242 rozporządzenia MI [1].
- braku wyposażenia pomieszczeń przeznaczonych do przebywania w nich ponad 50 osób (nr 144, 206, 213, 226, 231, 309, 327, 412, 437, 437A) w co najmniej dwa wyjścia oddalone od siebie o co najmniej 5 m. – niezgodność z § 238 rozporządzenia MI [1].
- nieprawidłowego kierunku otwierania się drzwi ewakuacyjnych na klatki schodowe B i E (drzwi otwierane na korytarz) – niezgodność z § 239 rozporządzenia MI [1].
- braku przedsionków przeciwpożarowych stanowiących oddzielenie klatek schodowych od poziomych dróg ewakuacyjnych, wyposażonych w urządzenia zapobiegające zadymieniu..... – niezgodność z § 246 rozporządzenia MI [1].
- braku urządzeń zapobiegających zadymieniu klatek schodowych oraz przedsionków pożarowych.....– niezgodność z § 246 rozporządzenia MI [1].
- braku urządzeń zabezpieczających przed zadymianiem poziomych dróg ewakuacyjnych– niezgodność z § 247 rozporządzenia MI [1].
- długości dojścia przy dwóch dojściach dla ZL I, przekroczonych na II , III piętrze oraz na poddaszu (przy braku wydzielienia pożarowego klatek schodowych) - dla dojścia krótszego powyżej 40 m, tj. od 40 m - 100 m, i dla dojścia dłuższego powyżej 80 m, tj., od 80 m - 120 m. Przekroczenie dopuszczalnej długości dojścia powyżej 100% występuje na poddaszu z pomieszczeń 437, 437 A i pomieszczeń przyległych..... – niezgodność z § 256 rozporządzenia MI [1].
- długości dojścia na parterze z zespołu pom. Nr 32 - 33 przy jednym kierunku ewakuacji do klatki schodowej A, przekraczającej wartość dopuszczalną 10 m, o ponad 100% (pięciokrotnie – ok. 40 m po poziomej drodze ewakuacyjnej + 12 m w klatce schodowej niewydzielonej pożarowo)..... – niezgodność z § 256 rozporządzenia MI [1].
- długości przejść powyżej 40 m, z pomieszczeń przylegających do krużganków Auli Dużej – (I, II i III piętro od strony wschodniej), wynoszących od 40 m - 60 m..... – niezgodność z § 237 rozporządzenia MI [1].

4.2. W zakresie instalacyjnym.

Niezgodności dotyczą:

- braku zaworów hydrantowych 52..... – niezgodność z § 20 rozporządzenia MSWiA [2].
- braku zapasu wody w zbiorniku wody o pojemności 100 m³ dla zasilania w wodę instalacji wodociągowej przeciwpożarowej – niezgodność z § 181 rozporządzenia MI [1].
- braku oświetlenia awaryjnego / ewakuacyjnego na poziomych i pionowych drogach ewakuacyjnych oraz w pomieszczeniach przeznaczonych dla ponad 200 osób tj., nr: 134, 219, Aula Mała (237), 315 – niezgodność z § 181 rozporządzenia MI [1].

- sterowania / monitorowania z systemu SSP urządzeniami pożarowymi zainstalowanymi w budynku tj., drzwiami pożarowymi z elektrozamykami, kłapami pożarowymi oraz sprowadzaniem wind na poziom parteru podczas alarmu II stopnia - brak scenariusza pożarowego – niezgodność z § 268 rozporządzenia MI [1].
- braku jednoczesności poboru wody z 4-ch hydrantów / zaworów hydrantowych – niezgodność z § 23 rozporządzenia MSWiA [2].
- zastosowania urządzenia do usuwania dymu z klatek schodowych A i C w postaci okien o powierzchni czynnej nie spełniającej wymagań normowych.... – niezgodność z § 246 rozporządzenia MI [1].

4.3. W zakresie budowlanym.

Niezgodności dotyczą:

- braku zastosowania w wejściu do przestrzeni świetlika (poziom poddasza) drzwi o odporności ogniowej EI 30 – niezgodność z § 251 rozporządzenia MI [1].
- braku zamknięcia klatek schodowych A,B,C i E przedsionkami pożarowymi z drzwiami w klasie odporności ogniowej EI 30 – niezgodność z § 246 rozporządzenia MI [1].
- braku potwierdzenia w dokumentacji technicznej parametrów nie rozprzestrzeniania ognia dla elementów plafonu Dużej Auli (materiały niepalne lub niezapalne) – niezgodność z § 216 rozporządzenia MI [1].
- braku podziału korytarzy części niższej na odcinki nie dłuższe niż 50 m za pomocą drzwi dymoszczelnych lub zastosowania innego rozwiązania zabezpieczającego przed rozprzestrzenianiem się dymu – niezgodność z § 243 rozporządzenia MI [1].
- odległości między ścianą zewnętrzną, stanowiącą obudowę klatki schodowej A i C, a przyległą do nich inną ścianą zewnętrzną obiektu, nie spełniającą wymagań odporności ogniowej REI 60 dla co najmniej jednej z wymienionych ścian. – niezgodność z § 249 rozporządzenia MI [1].
- nie zachowania odległości 8 m dwóch świetlików z magazynu książek w piwnicy (świetliki na dziedzińcu) od okien pomieszczeń biurowych na parterze stanowiących odrębną strefę pożarową – niezgodność z § 218 rozporządzenia MI [1].
- braku wydzielenia od drogi komunikacji elementami o odporności ogniowej EI30 na parterze i I piętrze, w części bibliotecznej, w krużganku na parterze (pomieszczenie księgarni i biura) oraz holu Dużej Auli (kiosk, szatnia, biuro promocji info) – przeszklenia szkłem bez odporności ogniowej..... – niezgodność z § 216 rozporządzenia MI [1].
- przekroczenia dopuszczalnej wielkości strefy pożarowej wynoszącej ok. 25.000 m² w stosunku do dopuszczalnej 2.500 m² – niezgodność z § 227 rozporządzenia MI [1].
- braku zabezpieczenia pożarowego przejść i przepustów instalacyjnych w elementach oddzielenia pożarowych EI 120 / 60 oraz elementach budowlanych o odporności ogniowej co najmniej REI / EI 60 i średnicy większej niż 0,04 m..... – niezgodność z § 234 rozporządzenia MI [1].

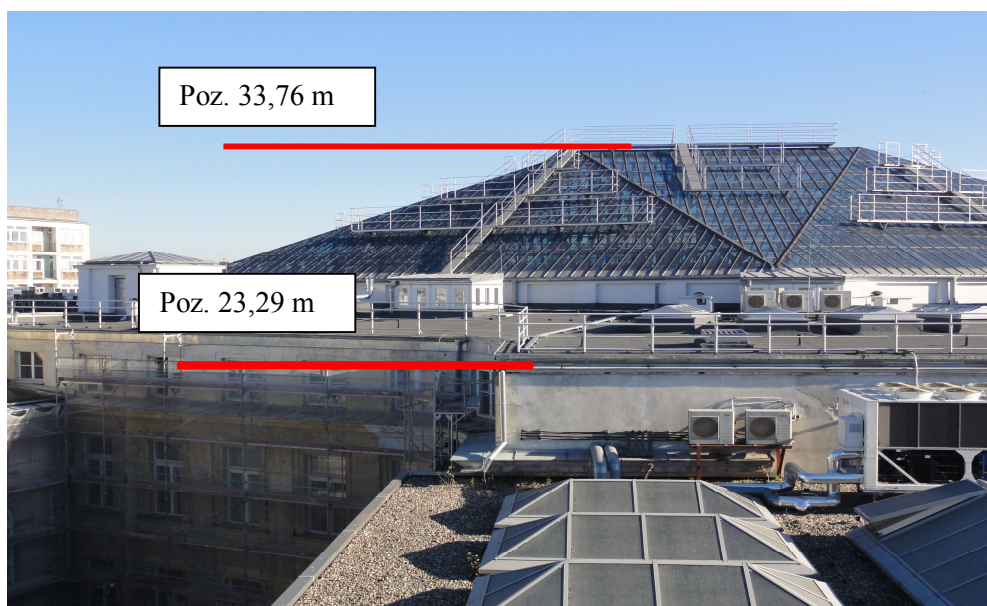
- braku pasa międzykondygnacyjnego w nadbudowanych kondygnacjach Biblioteki Głównej (II /Antresola/ piętro III)..... – niezgodność z § 223 rozporządzenia MI [1].
- braku wydzielenia pożarowego pomieszczeń technicznych PM określonych przepisami..... – niezgodność z § 209 i 212 rozporządzenia MI [1].
- nieprawidłowej szerokości biegu i spocznika schodów technicznych do wejścia do przestrzeni międzyświatlikowej wynoszącej 0,73 m przy wymaganej 0,8 m – niezgodność z § 68 rozporządzenia MI [1].
- palnych elementów stałego wystroju sal audytoriów i pomieszczeń wykładowych (drewniane konstrukcje podestów, ław i siedzisk) – niezgodność z § 260 rozporządzenia MI [1].
- nieprawidłowych parametrów szerokości przejść komunikacyjnych w salach wykładowych nr 134, 315 – przeznaczonych dla ludzi w ilościach powyżej 200 osób, wynoszących 0,60– 1,16 m zamiast 1,20 – 1,80 m..... – niezgodność z § 261 rozporządzenia MI [1].
- braku zabezpieczenia ogniochronnego do odporności R 120 belek stalowych stropów podziemia (stropy nie zapewniają nośności R 120 w czasie pożaru) ... – niezgodność z § 216 rozporządzenia MI [1].
- zastosowania przeszkleń o odporności ogniowej E 60 w oknach sąsiednich stref pożarowych przylegających do biblioteki na poziomie II piętra, Antresoli i III piętra, pełniących warunek wydzielenie strefy pożarowej – zamiast EI 60 – niezgodność z § 232 rozporządzenia MI [1].
- zastosowania świetlików dachowych o konstrukcji drewnianej, nie spełniającej wymagań NRO – niezgodność z § 216 rozporządzenia MI [1].
- braku odporności ogniowej EI 30 dla ściany korytarza na poddaszu przy pomieszczeniach 405/1 – 405/5... – niezgodność z § 216 rozporządzenia MI [1].
- lokalizacji budynku w odległości ok. 7 m od sąsiedniego obiektem PW tj., Zakładu Maszyn Elektrycznych IME, tzw. budynkiem pod kominem – przy wymaganej 8 m – niezgodność z § 271 rozporządzenia MI [1].
- palnej konstrukcji antresol w pomieszczeniach magazynowych 011, 01 w podziemiu-..... – niezgodność z § 216 rozporządzenia MI [1].
- palnych konstrukcji wydzieleni pomieszczenia archiwum w podziemiu pod Dużą Aulą..... – niezgodność z § 216 rozporządzenia MI [1].
- szerokości pionowego pasa międzyokiennego EI 60 na granicy planowanej strefy pożarowej SP 1 / SP 2 wynoszącej 0,6 m - 1,8 m zamiast wymaganej min. 2,0 m przy rozwartości ściany powyżej 120 stopni oraz pasa REI/EI 120 wynoszącego 4 m dla rozwartości ściany poniżej 120 stopni..... – niezgodność z § 235, 271 rozporządzenia MI [1].
- braku odporności ogniowej RE 30 dla przekrycia dachu - świetlików, zajmujących więcej niż 20% powierzchni połaci dachowej części wyższej..... – niezgodność z § 216 rozporządzenia MI [1].

5. WYKAZ NIEZGODNOŚCI W ZABEZPIECZENIU PRZECIWPOŻAROWYM NIEMOŻLIWYCH DO USUNIĘCIA ZE WZGLĘDÓW TECHNICZNYCH I EKONOMICZNYCH.

Autorzy opracowania, uwzględniając ograniczone możliwości techniczne ingerencji w strukturę budowlaną obiektu objętego ochroną konserwatorską, proponują zastosowanie rozwiązań technicznych, które w znacznym stopniu poprawią stan bezpieczeństwa pożarowego, poprzez częściową przebudowę i zmianę sposobu użytkowania budynku. Propozycja ta odnosi się zasadniczo do uzgodnienia klasyfikacji wysokościowej obiektu **jako średniowysokiego (SW)** oraz wymagań odnoszących się do budynków o wysokości nie przekraczającej 25 m. jako argumenty przemawiające za takim potraktowaniem przedmiotowego budynku autorzy niniejszej ekspertyzy przywołują następujące fakty:

Wysokość budynku w zasadniczej części mierzona od poziomu terenu przy wejściu do klatki schodowej w dziedzińcu południowo - zachodnim do najwyższego punktu połączeń dachowych w części zachodniej **nie przekracza 25 m (23,29 m)**. O wysokości powyżej granicy 25 m decydują jedynie parametry świetlika zlokalizowanego nad aulą główną, którego kalenica stanowi poziom 33,76 m.

Wszystkie pomieszczenia użytkowe, przeznaczona na pobyt ludzi oraz inne związane z obsługą techniczną i funkcjonowanie obiektu zlokalizowane są na poziomie nie przekraczającym 25 m. Poniżej przedstawiono różnicę wysokości decydującą o obecnej klasyfikacji budynku:



Zgodnie z § 2 ust. 3a i 4 oraz § 207 ust. 2 rozporządzenia MI [1], tj. warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie przedstawiony zakres i sposób modernizacji budynku proponowany przez rzeczoznawcę budowlanego i rzeczoznawcę do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych może być realizowany sposób inny i rekompensujący brak możliwości dostosowania budynku wprost do wymagań przepisów.

Ze względów techniczno - ekonomicznych oraz z uwagi na fakt, iż zabytkowy budynek jest użytkowanym obiektem istniejącym o ograniczonych do minimum możliwościach wzruszenia jego elementów budowlanych zakłada się niespełnienie wymagań:

techniczno – budowlanych:

- zastosowania przedsionków przeciwpożarowych stanowiących oddzielenie klatek schodowych w budynku,
- zastosowania urządzeń zabezpieczających przed zadymieniem klatek schodowych i przedsionków przeciwpożarowych,
- zastosowania urządzeń zabezpieczających przed zadymieniem poziomych dróg ewakuacyjnych.
- wymiarów klatki schodowej B nie spełniających wymagań w zakresie szerokości spocznika wynoszącej 1,24 – 1,50 m – przy wymaganej min. 1,50 m;
- liczby stopni w biegu klatek schodowych A, C, B i E do 21, tj. większej od 17,
- wymiarów klatki schodowej T (technicznej, przewidzianej do ewakuacji wyłącznie na poziomie parteru, w tym z Dużej Auli) nie spełniających wymagań w zakresie szerokości biegu schodów i wysokości klatki, tj: odpowiednio 0,95 m dla biegu schodów klatki na parterze – przy wymaganej min. 1,20 m oraz 1,82 m dla wysokości – przy wymaganej min. 2,20 m,
- szerokości nie blokowanego skrzydła drzwi dwuskrzydłowych stanowiących wyjścia ewakuacyjne z obiektu (szerokość skrzydeł 2 x 0,6 - 0,8 m) mniejszej niż 0,9 m - dotyczy wszystkich drzwi ewakuacyjnych z obiektu przy klatkach A, B, C i E, jak również trzech drzwi wyjściowych głównych (2 x 0,8 m),
- szerokości drzwi dwuskrzydłowych (2 x 0,6 – 0,8 m) stanowiących drzwi ewakuacyjne z pomieszczeń ze skrzydłem zasadniczym o szerokości ok. 0,6 – 0,8 m zamiast min. 0,9 m,
- szerokości drzwi jednoskrzydłowych z pomieszczeń ok. 0,66 – 0,9 m zamiast min. 0,9 m,
- szerokości korytarza biblioteki przy pomieszczeniach biurowych na parterze przeznaczonego do ewakuacji poniżej 20 osób, wynoszącej 1,12 m przy wymaganej min. 1,20 m,
- szerokości korytarza pochylni przy schodach D na parterze do wyjścia na zewnątrz wynoszącej 1,15 m, przy wymaganej min. 1,40 m,
- występowania lokalnych przewężeń na poziomej drodze ewakuacyjnej krużganków do szerokości 1,35 m na maksymalnej długości 1 m i korytarza poddasza do 1,02 m na długości 0,5 m,
- braku wyposażenia pomieszczeń przeznaczonych do przebywania w nich ponad 50 osób (nr 144, 206, 213, 226 327) w co najmniej dwa wyjścia oddalone od siebie o co najmniej 5 m,
- nieprawidłowego kierunku otwierania się drzwi ewakuacyjnych na klatkę schodową B (drzwi otwierane na korytarz) - mały spocznik, tj., 1,24 m,
- nieprawidłowego kierunku otwierania się drzwi ewakuacyjnych z budynku przy klatce schodowej E (części biurowo - laboratoryjnej i biblioteki),
- długości dojścia na parterze z zespołu pom. Nr 32 – 33, przy jednym kierunku ewakuacji do klatki schodowej A o wartości ok. 40 m, po poziomej drodze ewakuacyjnej,

- długości przejścia ewakuacyjnego, z pomieszczeń przylegających do krużganków Auli Dużej – (I, II i III piętro od strony wschodniej), dla których przejście wynosi od 40 m - 60 m,
- zapewnienia parametru NRO (nie rozprzestrzeniania ognia) dla elementów plafonu Dużej Auli,
- odległości między ścianą zewnętrzną, stanowiącą obudowę klatki schodowej A i C, a przyległą do nich inną ścianą zewnętrzną obiektu, nie spełniającą wymagań odporności ogniowej REI 60 dla co najmniej jednej z wymienionych ścian, przy obecnym wyposażeniu tych klatek w okna EI 30 i kurtyny przeciwpożarowe EW 60/E 120,
- zastosowania wydzielenia od drogi komunikacji elementami o odporności ogniowej EI30 na parterze i I piętrze, w części bibliotecznej, w krużganku na parterze (pomieszczenie księgarni i biura) oraz holu Dużej Auli (kiosk, szatnia, biuro promocji info) – przeszklenia szkłem bez odporności ogniowej,
- przekroczenia dopuszczalnej wielkości strefy pożarowej wynoszącej w stosunku do dopuszczalnej 2.500 m² dla stref SP 1, SP 2, SP 3, SP 4, SP 5 (strefy o powierzchniach od 2.600 do 9.800 m²),
- zastosowania pasa międzykondygnacyjnego w nadbudowanych kondygnacjach Biblioteki Głównej (piętro II / Antresola/ piętro III),
- nieprawidłowej szerokości biegu i spocznika schodów technicznych wynoszącej 0,73 m przy wymaganej 0,8 m,
- palnych elementów stałego wystroju sal audytoriów i pomieszczeń wykładowych (drewniane konstrukcje podestów, ław i siedzisk),
- nieprawidłowych parametrów szerokości przejść komunikacyjnych w salach wykładowych nr 134, 315 – przeznaczonych dla ludzi w ilościach powyżej 200 osób, wynoszących 0,98 – 1,15 m, zamiast 1,20 – 1,80 m,
- zastosowania przeszkleń o odporności ogniowej E 60 w oknach sąsiednich stref pożarowych przylegających do biblioteki na poziomie Antresoli i III piętra, pełniących warunek wydzielenie strefy pożarowej – zamiast EI 60,
- zastosowania świetlików dachowych o konstrukcji drewnianej, nie spełniających wymagań NRO,
- zapewnienia odporności ogniowej RE 30 dla przekrycia świetlików, zajmujących więcej niż 20% powierzchni połaci dachowej części wyższej, tj. 46,61%,
- lokalizacji budynku w odległości ok. 7 m od sąsiedniego obiektu PW tj. Zakładu Maszyn Elektrycznych Instytutu Maszyn Elektrycznych, tzw. budynkiem pod kominem – przy wymaganej 8 m,
- szerokości pionowego pasa międzykondygnacyjnego EI 60 na granicy planowanej strefy pożarowej SP 1 / SP 2 wynoszącej ok. 1,8 m, przy rozwarości ściany powyżej 120 stopni zamiast wymaganej min. 2,0 m oraz pasa ok. 3,6 m (REI/EI 120) dla rozwarości ściany poniżej 120 stopni, zamiast wymaganej min. 4,0 m,
- zapewnienia odporności ogniowej EI 30 dla świetlików występujących w dachu biblioteki, w pasie 8 m od otworów czerpni powietrza wentylatorni przy zastosowaniu zamknięcia tych otworów kurtynami EW 60/E 120 (zlokalizowanych na granicy planowanych stref pożarowych SP 1 / SP 2),

przeciwpożarowych:

- zastosowania zaworów hydrantowych ZH 52 na instalacji wodociągowej przeciwpożarowej,
- zastosowania zbiornika zapasu wody o pojemności min. 100 m³ do celów zasilania instalacji wodociągowej przeciwpożarowej,
- zapewnienia jednoczesności poboru wody z 4-ch hydrantów,
- połączenia pionów hydrantowych na ostatniej kondygnacji przewodem DN80.

6. PRZYJĘTE ROZWIĄZANIA WYNIKAJĄCE Z PRZEPISÓW I DODATKOWE, ZAPEWNIAJĄCE WŁAŚCIWE ZABEZPIECZENIE PRZECIWPOŻAROWE BUDYNKU.

W celu osiągnięcia właściwego stanu zabezpieczenia przeciwpożarowego budynku, autorzy ekspertyzy uznają za niezbędne zrealizowanie prac dotyczących ochrony przeciwpożarowej poprawiających stan bezpieczeństwa pożarowego w obiekcie.

6.1 Rozwiązania poprawiające stan bezpieczeństwa oraz realizowane w myśl obowiązujących przepisów:

Realizacja przedsięwzięć w myśl obowiązujących przepisów obejmuje:

- a) dostosowanie drzwi na drodze do wyjścia ewakuacyjnego na parterze, przez klatkę T, stanowiących jedno z wyjść ewakuacyjnych z Dużej Auli, do szerokości 0,9 m w świetle,
- b) wyposażenie w urządzenia przeciwpaniczne drzwi stanowiących wyjścia ewakuacyjne z Dużej Auli, Małej Auli (nr 237) oraz nr 315, w których może przebywać jednocześnie więcej niż 300 osób oraz drzwi na drodze ewakuacyjnej z tych pomieszczeń,
- c) zastosowanie samozamykaczy w drzwiach pomieszczeń poddasza zawężających szerokości korytarza poniżej wymaganej 1,4 m,
- d) zapewnienie drugiego wyjścia ewakuacyjnego z pomieszczeń nr 231, 309, 412, 437, 437A, oddalone od siebie o co najmniej 5 m.
- e) zapewnienie prawidłowego kierunku otwierania się drzwi ewakuacyjnych z korytarzy na klatkę schodową E,
- f) zastosowanie oświetlenia awaryjnego / ewakuacyjnego na poziomych i pionowych drogach ewakuacyjnych oraz w pomieszczeniach przeznaczonych dla ponad 200 osób tj., nr: 134, 219, Aula Mała (237), 315,
- g) zapewnienie sterowania / monitorowania z systemu SSP urządzeń pożarowych w budynku tj., drzwiami pożarowymi z elektrozamykami, kłapami pożarowymi oraz sprowadzaniem wind na poziom parteru podczas alarmu II stopnia w oparciu o scenariusz pożarowy,
- h) zastosowanie w wejściu do przestrzeni świetlika Dużej Auli z poziomu poddasza drzwi przeciwpożarowych,
- i) podział części korytarzy na odcinki nie dłuższe niż 50 m, za pomocą drzwi dymoszczelnych lub zastosowania innego rozwiązania zabezpieczającego przed rozprzestrzenianiem się dymu,
- j) likwidację 2-ch świetlików w magazynie książek zlokalizowanym w podziemiu lub zapewnienie odporności ogniowej tych przeszkleń EI 30,

- k) zabezpieczenie pożarowe przejść i przepustów instalacyjnych w elementach oddzieleni pożarowych REI 120 / 60 oraz w elementach budowlanych pomieszczeń zamkniętych o odporności ogniowej co najmniej REI / EI 60, przepusty instalacyjne o średnicy większej niż 0,04 m,
- l) wydzielenie pożarowe pomieszczeń technicznych PM wg części graficznej,
- m) zabezpieczenie ogniochronne do klasy odporności ogniowej R120 belek stalowych stropów podziemia,
- n) zapewnienie klasy odporności ogniowej EI 30 dla ściany korytarza na poddaszu przy pomieszczeniach 405/1 – 405/5,
- o) wymianę palnej konstrukcji antresol w pomieszczeniach magazynowych 011, 012, na niepalną,
- p) wymianę palnych konstrukcji wydzieli pomieszczenia archiwum w podziemiu pod Dużą Aulą, na spełniające wymaganie klasy odporności ogniowej EI 60.

6.2 Rozwiązania zamienne w stosunku do wymagań przepisów w odniesieniu do przepisów techniczno – budowlanych.

Realizacja przedsięwzięć ponad standardowych oraz innych w stosunku do wymagań przepisów techniczno budowlanych uwzględni:

- a) podział budynku na strefy pożarowe o powierzchni wskazanej w pkt. 3.9 ekspertyzy, według części graficznej,
- b) zamknięcie klatek schodowych A, B, C i E oraz wszystkich pomieszczeń zlokalizowanych wewnątrz klatek schodowych drzwiami o klasie odporności ogniowej co najmniej EI 30, według części graficznej,
- c) zastosowaniu urządzeń do usuwania dymu z klatek schodowych A, B, C i E, zgodnych z wymaganiami normowymi,
- d) wyposażenie drzwi z pomieszczeń przeznaczonych do przebywania w nich ponad 50 osób (nr 144, 206, 213, 226 327) z jednym wyjściem, w dźwignie umożliwiające jednoczesne otwarcie dwóch skrzydeł drzwi,
- e) zamknięcie drzwiami w klasie odporności ogniowej EI 60 wejście z poddasza do wnętrza świetlika Dużej Auli,
- f) zapewnienie pożarowej wentylacji oddymiającej Dużej Auli w oparciu o opracowaną w 2014 r koncepcję i symulację,
- g) zapewnienie pożarowej wentylacji oddymiającej poziomej drogi ewakuacyjnej poddasza budynku, w części wyższej przyległej do Dużej Auli,
- h) zastosowanie okien i drzwi o odporności ogniowej E 60 na granicy sąsiednich stref pożarowych przylegających do biblioteki na poziomie II piętra, Antresoli i III piętra, pełniących warunek wydzielenie strefy pożarowej,
- i) zastosowanie w klatce schodowej A i B okien EI 30 i kurtyn przeciwpożarowych EW 60/E 120, zgodnie z częścią graficzną,
- j) zastosowanie na granicy stref pożarowych SP 1 / SP 2 w pionowym pasie okien EI 60 lub kurtyn okiennych przeciwpożarowych EW 60/E 120, w tym w wentylatorni nad dachem biblioteki, zgodnie z częścią graficzną,
- k) podział części korytarza na odcinki 50 m – 59 m, za pomocą drzwi dymoszczelnych lub zastosowania innego rozwiązania zabezpieczającego przed rozprzestrzenianiem się dymu,
- l) funkcjonowanie 24 godzinnej ochrony osobowej budynku.

6.3 Rozwiązania zamienne w stosunku do wymagań przepisów w odniesieniu do przepisów przeciwpożarowych.

Realizacja przedsięwzięć ponad standardowych oraz innych w stosunku do wymagań przepisów przeciwpożarowych:

Uwzględniając zaproponowaną klasyfikację budynku jako średniowysokiego, nie przewiduje się dodatkowych, poza wymienionymi w pkt. 6.1 oraz 6.2 rozwiązań, rekompensujących występowanie nieprawidłowości z zakresu instalacji wodociągowej przeciwpożarowej wymaganych formalnie ze względu na wysokość całkowitą budynku (światlika) przekraczającą 25 m.

7. USTALENIA KOŃCOWE.

Zasadniczym argumentem przemawiającym za przyjętymi rozwiązaniami zamiennymi oraz innymi podnoszącymi stan bezpieczeństwa pożarowego jest fakt czytelnej struktury funkcjonalnej obiektu jak również przeznaczenia dla jednoznacznie określonego stałego użytkownika tj., personel naukowy, studenci oraz stali pracownicy obsługi administracyjnej (z wyjątkiem Dużej Auli na parterze), któremu znany jest zarówno układ budynku jak również warunki ewakuacji. Układ głównych klatek schodowych tworzy czytelne dla użytkowników budynku warunki ewakuacji. Propozycja wydzielenia części klatek schodowych jako wyodrębnionych stref pożarowych z jednoczesnym wyposażeniem ich w urządzenia zapobiegające zadymieniu stworzy bezpieczną strefę dla ewakuujących się osób, ograniczając do praktycznie zgodności z przepisami długości dojsć ewakuacyjnych – niwelując w tym zakresie zagrożenie życia ludzi. Istniejące jak również proponowane systemy zabezpieczeń wpłyną na szybkość lokalizacji zjawisk pożarowych jak również zapewnią właściwe powiadomienie o występującym zagrożeniu jednostki PSP.

Wpływ poszczególnych rozwiązań na warunki bezpieczeństwa pożarowego obejmie w szczególności m.in.:

- szybkie wykrycie zjawisk pożarowych poprzez system sygnalizacji pożarowe, z jednoczesnym powiadomieniem użytkowników poprzez dźwiękowy system ostrzegawczy o konieczności ewakuacji we wczesnym stadium zagrożenia oraz monitoring do Państwowej Straży Pożarnej,
- skrócenie długości dojsć ewakuacyjnych poprzez obudowanie klatek schodowych oraz wyodrębnieniu w budynku stref pożarowych.

Ponadto poziom bezpieczeństwa pożarowego w przedmiotowym obiekcie rozpatrywany jest w kontekście warunków techniczno – budowlanych obejmujących:

- warunki bezpiecznej ewakuacji,
- warunki prowadzenia akcji ratowniczo gaśniczej,
- bezpieczeństwo konstrukcji.

Przewidziane w przedmiotowym obiekcie zabezpieczenia przeciwpożarowe, adekwatne do klasyfikacji obiektu jako budynku średniowysokiego oraz rozwiązania ponadstandardowe, charakterystyczne dla obiektów wysokich pozwolą na zachowanie właściwego poziomu bezpieczeństwa pożarowego, zarówno w zakresie wykrywania pożaru, alarmowania, ewakuacji oraz możliwości prowadzenia działań ratowniczo – gaśniczych przez jednostki PSP. Zważywszy na to, że istnieje możliwość ewakuacji w dwóch kierunkach oraz do innej strefy pożarowej na tej samej kondygnacji, powoduje, że ewakuacja będzie odbywać się bezkolizyjnie.

Ponadto bliskość jednostki ratowniczo-gaśniczej JRG nr 3 skutkuje podjęciem skutecznych działań oraz ugaszenie ewentualnego pożaru przed upływem czasu, określonym jako dostępny czas bezpiecznej ewakuacji.

W wyniku dokonanej analizy i obliczeń w „Koncepcji systemu instalacji wentylacji pożarowej Auli Głównej gmachu Politechniki Warszawskiej” – opracowanie 2014 r, wyznaczone zostały czasy ewakuacji ludzi dla Auli Głównej.

Wyznaczony czas ewakuacji ludzi z części wyższej budynku wyniósł 870 s, a z 3 piętra (otwartego na przestrzeń atrialną Auli Głównej) 350 s.

Jako kryterium krytyczne określające dostępny czas bezpiecznej ewakuacji (DCBE) przyjmuje się parametr zagrożenia, którego wystąpienie następuje w najkrótszym czasie. W analizowanym przypadku dla budynku przy zapewnieniu oddymiania, należy przyjąć $DCBE = 30$ minut (odporność ogniowa stalowej konstrukcji świetlika zabezpieczonej farbą ogniochronną). Dostępny czas ewakuacji ulegnie wydłużeniu, z uwagi na zastosowanie usuwania gorącego dymu z auli, przez co, konstrukcja dachu i nagrzewanie plafonu do temperatur krytycznych ulegnie wydłużeniu.

Świetlik nad Dużą Aulą w Gmachu Głównym PW ma wartość zabytkową, a także historyczną w rozwoju budownictwa stalowego w Polsce, dlatego też zgodnie ze stanowiskiem konserwatora zabytków powinien być zachowany jego pierwotny charakter. Ponadto pozostawienie plafonu świetlika możliwe jest w istniejącej formie przy zastosowaniu pożarowej wentylacji oddymiającej Dużej Auli, która powinna zapewnić temperaturę dymu pod świetlikiem poniżej temperatury krytycznej ustalonej dla plafonu.

Do analizy warunków ewakuacji przyjęto najbardziej niekorzystny scenariusz rozwoju zdarzeń w czasie pożaru, tj. pożar w Auli, kiedy zachodzi konieczność ewakuowania osób będących na poziomie parteru i krużgankach. Przyjęto, że przy aktualnych warunkach ewakuacji w auli może przebywać do 1250 osób. Ewakuacja odbywa się z poziomu parteru do czterech wyjść ewakuacyjnych, a z wyższych poziomów do innej strefy pożarowej lub do obudowanych i zamkniętych drzwiami w klasie odporności ogniowej EIS 30 klatek schodowych, które wyposażone będą w urządzenia do usuwania dymu.

Strefa pożarowa SP 1 (w części wyższej), stanowiąca powierzchnię o k. $9\,800\text{ m}^2$, będzie przekraczała dopuszczalną powierzchnię. Przedstawiony podział na strefy pożarowe podyktowany jest geometrią budynku, gdzie Duża Aula jest pomieszczeniem jednoprzestrzennym, o powierzchni ok. 800 m^2 , z krużgankami o powierzchni ok. $2\,000\text{ m}^2$, co stanowi ok. 30 % powierzchni strefy pożarowej SP 1. Pozostałą powierzchnię tej strefy tj., o k. $7\,000\text{ m}^2$ (ok. 70% powierzchni),

stanowią przyległe do auli pomieszczenia, zlokalizowane poniżej 25 m.

Szerokość drzwi dwuskrzydłowych stanowiących wyjścia ewakuacyjne z pomieszczeń i z budynku nie spełniają wymagań przepisu w zakresie szerokości 0,9 m dla jednego z nie blokowanego skrzydła drzwiowego - podyktowane jest to zabytkowym charakterem obiektu – decyzja konserwatora zabytków.

Biorąc pod uwagę analizę i ocenę wpływu rozwiązań zamiennych w Gmachu Głównym Politechniki Warszawskiej przy Plac Politechniki 1, w Warszawie, autorzy niniejszej ekspertyzy uważają, iż proponowane rozwiązania z zakresu ochrony przeciwpożarowej w ramach ww. koncepcji bezpieczeństwa, rekompensujące nie zachowanie wymagań obowiązujących przepisów, zapewnią akceptowalny poziom bezpieczeństwa ludzi i mienia i wnioskuje o ich uzgodnienie przez Mazowieckiego Komendanta Wojewódzkiego Państwowej Straży Pożarnej.

Na podstawie niniejszej „Ekspertyzy” właściciel i użytkownik budynku sporządzi projekty architektoniczno - budowlane oraz projekty instalacji i urządzeń przeciwpożarowych, które będą uwzględniały rozwiązania zawarte w ekspertyzie oraz aktualne wymagania przepisów techniczno - budowlanych i przepisów o ochronie przeciwpożarowej, a następnie uzgodni te projekty z rzeczoznawcą ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych.

9. ZAŁĄCZNIK – CZĘŚĆ GRAFICZNA.

RYS. Nr 1A. USYTUOWANIE.

RYS. Nr 1B. USYTUOWANIE.

RYS. Nr 1C. WIDOK.

RYS. Nr 2. RZUT PODZIEMIA.

RYS. Nr 3. RZUT PRZYZIEMIA, HALL GŁÓWNY (PARTER).

RYS. Nr 4. RZUT I PIĘTRA.

RYS. Nr 5. RZUT II PIĘTRA, ANTRESOLA BIBLIOTEKI GŁÓWNEJ.

RYS. Nr 6. RZUT III PIĘTRA.

RYS. Nr 7. RZUT IV PIĘTRA (PODDASZE).

RYS. Nr 8. RZUT DACHU.

RYS. Nr 9. PRZEKROJE.