

**OPINIA PRZECIWPOŻAROWA DOTYCZĄCA PLANOWANEJ PRZEBUDOWY  
I ROZBUDOWY OBIEKTÓW WYDZIAŁU MECHANICZNEGO ENERGETYKI  
I LOTNICTWA POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ W ZAKRESIE  
DOSTOSOWANIA BUDYNKÓW DO AKTUALNYCH PRZEPISÓW  
PRZECIWPOŻAROWYCH.**

ZAŁĄCZNIK DO PROGRAMU FUNKCJONALNO UŻYTKOWEGO PRZEBUDOWY I ROZBUDOWY  
OBIEKTÓW WYDZIAŁU MECHANICZNEGO ENERGETYKI I LOTNICTWA POLITECHNIKI  
WARSZAWSKIEJ W CELU POWIEKSZENIA POWIERZCHNI UŻYTKOWEJ DLA POTRZEB  
NOWOCZESNEGO KSZTAŁCENIA.



**ZAMAWIAJĄCY:**

Politechnika Warszawska – Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa  
ulica Nowowiejska 24, 00-665 Warszawa

**OPRACOWAŁ:**

Rzecznik ds. zabezpieczeń  
przeciwpożarowych  
mgr inż. Ryszard Psujek  
Nr upr. 298/94

**WARSZAWA, 08.12.2014**

## **Spis treści:**

1.	Podstawa opracowania.....	3
2.	Program użytkowy.....	3
3.	Powierzchnia, wysokość i liczba kondygnacji .....	5
4.	Odległość od obiektów sąsiadujących.....	6
5.	Parametry pożarowe występujących substancji palnych.....	6
6.	Przewidywana gęstość obciążenia ogniowego .....	6
7.	Kategoria zagrożenia ludzi.....	6
8.	Ocena zagrożenia wybuchem.....	6
9.	Podział obiektu na strefy pożarowe.....	6
10.	Klasa odporności pożarowej budynku ,klasa odporności ogniowej i stopień rozprzestrzeniania ognia elementów budowlanych.....	8
11.	Warunki ewakuacji.....	9
12.	Sposób zabezpieczenia przeciwpożarowego instalacji użytkowych.....	11
13.	Dobór urządzeń przeciwpożarowych w obiekcie , dostosowany do wymagań wynikających z przepisów ochrony przeciwpożarowej i proponowanych jako rozwiązania zamienne do ekspertyzy technicznej stanu ochrony przeciwpożarowej rozbudowanego budynku.....	12
14.	Zaopatrzenie w wodę do zewnętrznego gaszenia pożaru.....	14
15.	Elementy wyposażenia i wystroju wewnątrz .....	14
16.	Drogi pożarowe.....	15
17.	Wnioski.....	15

**ZAŁĄCZNIK:** Rysunki – szt. 5

## **1. Podstawowa opracowania.**

Podstawę opracowania stanowią następujące przepisy i dokumenty:

- 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. zm.),
- rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 109, poz.719),
- 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),
- Polskie Normy.
- Ekspertyza techniczna stanu ochrony przeciwpożarowej Budynku A Instytutu Techniki Ciepłej Politechniki Warszawskiej, ul. Nowowiejska 21/2, Warszawa. Listopad 2013 r.

## **2. Program użytkowy budynku.**

Kompleks budynków objęty opracowaniem składa się z części frontowej (Budynek główny A od ulicy Nowowiejskiej), dwóch prostokątnych do niej skrzydeł (hale C i D), usytuowanych w układzie symetrycznym i oddzielonych od siebie dziedzińcem, Auli B(TC-1) z częścią biurową, łącznika usytuowanego pomiędzy halami, aulą i budynkiem głównym, wolno stojącej pracowni radiologicznej i chłodni kominowej w centralnej części dziedzińca. Obiekty pełnią funkcje dydaktyczno-naukowe. W halach C i D prowadzone są głównie zajęcia laboratoryjne, natomiast w budynku głównym i auli prowadzone są wykłady. W zachodniej części hali D mieszczą się wyremontowane i przebudowane kilka lat temu pomieszczenia użytkowane przez Polsko-Japońskie Centrum Efektywności Energetycznej (PJCEE) i Krajową Agencję Poszanowania Energii z dwoma niezależnymi wejściami od strony zachodniej i od dziedzińca, natomiast dwie trzecie z parterowej przybudówki hali zajmują Straż Akademicka.

Przybudówka auli od strony południowej pełni funkcję biurową, a w piwnicach techniczne i magazynowe. Na dziedzińcu, między halami znajduje się nieczynna chłodnia kominowa, a dalej za nią na płd. domek pracowni radiologicznej,

Budynek Auli B(TC-1) jest obiektem 2-kondygnacyjnym – piwnice oraz jednoprzestrzenna sala auli, przekryta jest stropodachem. Do auli od strony południowej przylega podpiwniczonym trzykondygnacyjny aneks biurowo-gospodarczy. Ściany Auli murowane, z cegły pełnej na zaprawie cementowej. Komunikacja do auli odbywa się przez dwa wejścia od strony hallu w łączniku.

Budynek łącznika jest połączony z budynkami hal, auli oraz gmachu głównego. Jest to kubatura parterowa podpiwniczona na szerokości podwórka. Mury z cegły pełnej ceramicznej. Stropy nad piwnicami żelbetowe. Stropodach łącznika żelbetowy monolityczny z otworami na dwa prostokątne świetliki w nad hallem. W łączniku szyb windy przylegający do pld. ściany gmachu głównego obsługujący ten budynek. Łącznik pełni funkcję komunikacyjną pomiędzy halami aulą, budynkiem głównym i dziedzińcem.

Hale C i D połączone są z budynkiem głównym pod kątem prostym, od strony zewnętrznej do hal przylegają parterowe przybudówki, o tej samej długości co hale. Hale nie zostały podpiwniczone. Konstrukcja hal żelbetowa monolityczna ze stropami między kondygnacjami Kleina na belkach stalowych opartych na podciągach stalowych i ścianach murowanych.

W zewnętrznych ścianach hali wykonane są duże otwory okienne w 11 osiach biegnące przez dwie górne kondygnacje hali z 16 kwaterowymi oknami. Pomiędzy kondygnacjami znajdują się miejscowo antresole i pomosty technologiczne. Konstrukcja antresol zróżnicowana, większość wykonana ze stali. Klatki schodowe oraz schody prowadzące na antresole w konstrukcji stalowej.

Dachy hali stanowi żelbetowa płyta monolityczna docieplona twardą wełną mineralną pokryta papą na hali C i tzw. membraną na dachu hali D.

Budynek chłodni kominowej jest budowlą wolno stojącą nieużytkowaną od wielu lat. Zasadniczą konstrukcję stanowi ścięty stożek pusty w środku. Chłodnia jest zagłębiona na 2,40 m poniżej poziomu terenu. Całość konstrukcji chłodni została wykonana z żelbetu. Na górze widoczny duży wentylator o średnicy wewnętrznej "komina". Na poziomie dziedzińca rozmieszczonych jest symetrycznie 6 dużych okrągłych wlotów powietrza z zamontowanymi wentylatorami.

Pracownia radiologiczna jest budynkiem parterowym, w większości podpiwniczonym, z wyjątkiem pomieszczenia od strony zachodniej. Konstrukcja tradycyjna, ściany murowane z cegły pełnej ceramicznej, strop nad piwnicami oraz nad parterem żelbetowy. Więźba dachowa tradycyjna, drewniana.

Aktualne uwarunkowania:

- Dziedziniec wewnętrzny instytutu pełni aktualnie funkcję gospodarczą i komunikacyjną. Znajdują się tutaj między innymi jednostki zewnętrzne do obsługi urządzeń laboratoryjnych. Powierzchnia dziedzińca stanowi również jedyną drogę dostaw do pomieszczeń laboratoryjnych hal. Pod powierzchnią dziedzińca biegną ciągi instalacji sanitarnych, elektrycznych i teletechnicznych, między innymi kanał ciepłowniczy do istniejącego węzła ciepłego.
- W halach C i D znajdują się pomieszczenia laboratoryjno - dydaktyczne zakładów, warsztaty oraz pomieszczenia techniczne i gospodarcze. Pomieszczenia

laboratoriów pod względem budowlanym i instalacyjnym nie spełniają aktualnych standardów i są niezgodne z aktualnymi przepisami budowlanymi („Warunki jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”, przepisy sanepid, bhp).

- Konstrukcja oraz układ funkcjonalny hal C i D są niezgodne z aktualnymi przepisami przeciwpożarowymi pod względem: odporności ogniowej elementów konstrukcyjnych, elementów wydzielenia na strefy pożarowe oraz dróg ewakuacji jak i wyposażenia budynków w urządzenia i instalacje gaśnicze i przeciwpożarowe.

### **3. Powierzchnia, wysokość i liczba kondygnacji.**

#### Budynek Auli

Liczba kondygnacji podziemnych:	0-1.
Liczba kondygnacji nadziemnych	1-3.
Wysokość obiektu	ok. 10,0 m.

Powierzchnia zabudowy obiektu	ok. 945,8 m <sup>2</sup> .
Powierzchnia użytkowa obiektu	ok. 1414,4 m <sup>2</sup> .
Kubatura obiektu	ok. 6990,0 m <sup>3</sup> .

#### Dziedziniec

Ilość kondygnacji podziemnych:	0-1.
Ilość kondygnacji nadziemnych	1-3.
Wysokość obiektu	ok. 15,4 m.

Powierzchnia zabudowy obiektu	ok. 945,8 m <sup>2</sup> .
Powierzchnia użytkowa obiektu	ok. 1414,4 m <sup>2</sup> .
Kubatura obiektu	ok. 6990,0 m <sup>3</sup> .

#### Hale C i D.

Ilość kondygnacji podziemnych:	0-1.
Ilość kondygnacji nadziemnych	1-3.
Wysokość obiektu	ok. 17,3 m.

Powierzchnia zabudowy obiektu	ok. 945,8 m <sup>2</sup> .
Powierzchnia użytkowa obiektu	ok. 1414,4 m <sup>2</sup> .
Kubatura obiektu	ok. 6990,0 m <sup>3</sup> .

Powierzchnie zabudowy obiektów:

Hala C: powierzchnia zabudowy	ok. 1179,0 m <sup>2</sup> .
Hala D: powierzchnia zabudowy	ok. 1179,0 m <sup>2</sup> .
Dziedziniec:(powierzchnia zabudowy	ok. 1120,0 m <sup>2</sup> .
Budynek Auli:powierzchnia zabudowy	ok. 256,0 m <sup>2</sup> .
Budynek gosp -biurowy pow. zabudowy	ok. 61,0 m <sup>2</sup> .

#### **4. Odległość od obiektów sąsiadujących.**

Obiekt stanowi zabudowę zespołu trzech budynków (skrzydła A, C i D ). Skrzydła rozbudowywanych hal laboratoryjnych C i D ( o przeszkleń ścian zewnętrznych 35-70% ) oddalone są od budynku A 7,38 m oraz 6,86 m, od jednokondygnacyjnej auli TC1 połączonej funkcjonalnie z budynkiem A i stanowiącą jego część. W dachu łącznika pomiędzy aulą TC1 a budynkiem A , zlokalizowane są dwa bezklasowe świetliki, które zostaną zlikwidowane bądź wymienione na przeszkleń o odpowiedniej klasie odporności ogniowej. Nieprawidłowości wynikające z braku zachowania odległości pomiędzy skrzydłami hal C i D a budynkiem A zostały usankcjonowane ekspertyzą techniczną z listopada 2013 r. i usunięte w 2014 r. Pozostałe nieprawidłowości w tym zakresie, związane z zabudową dziedzińca powinny być przedmiotem kolejnych rozwiązań zamiennych.

Sąsiednie budynki zaliczone do kategorii zagrożenia ludzi zlokalizowane są w odległościach większych niż 8 m.

#### **5. Parametry pożarowe występujących substancji palnych.**

W obiekcie, w częściach laboratoryjnych hal C i D przewiduje się składowanie i używanie dla potrzeb laboratoryjnych substancji palnych oraz materiałów niebezpiecznych pożarowo w ilościach niezbędnych do procesu dydaktycznego i badawczego. Przewidywany jest zbiornik podziemny o pojemności 750 dm<sup>3</sup>, na paliwo lotnicze, zlokalizowany na zewnątrz budynku, od strony południowej.

#### **6. Przewidywana gęstość obciążenia ogniowego.**

Przyjmuje się, że gęstość obciążenia ogniowego w pomieszczeniach magazynowych, gospodarczych i technicznych nie przekroczy wartości 1000 MJ/m<sup>2</sup>.

#### **7. Kategoria zagrożenia ludzi.**

Budynek wraz z rozbudową w części nadziemnej zaliczony będzie do kategorii zagrożenia ludzi: **ZL III** – w częściach hal C i D oraz **ZL I** – w części istniejącej auli TC1. Nowoprojektowana sala dydaktyczna o pow. 160 m<sup>2</sup> przeznaczona dla liczby stałych użytkowników – 120 osób. W hali C przewiduje się maksymalnie do 100 osób, w hali D do 300 osób ( dwie sale dydaktyczne po 120 osób) i na dziedzińcu ( w czasie przerw do 300 osób).

#### **8. Zagrożenie wybuchem.**

W projektowanej zadaszanej przestrzeni oraz w halach laboratoryjnych, nie będą występowały pomieszczenia zagrożone wybuchem.

#### **9. Podział obiektu na strefy pożarowe.**

Strefy pożarowe powinny stanowić:

hala C, D, chłodnia kominowa, budynek pracowni radiologicznej i zadaszony dziedzinie, wraz z pomieszczeniami nowoprojektowanymi jako jedna strefa pożarowa o powierzchni 6.755 m<sup>2</sup>. Odrębna strefą pożarową powinien być istniejący budynek A wraz z aulą TC1.

Powierzchnia strefy rozbudowywanej przekroczy graniczne wartości wymagane przepisami dla budynków średniowysokich ZL III, tj. 5,000 m<sup>2</sup> o ok. 1.800 m<sup>2</sup>. Przekroczenie wielkości strefy będzie wymagało zastosowania rozwiązań technicznych pozwalających na zwiększenie powierzchni strefy, tj. o 100% w przypadku zastosowania stałego samoczynnego urządzenia gaśniczego wodnego, o 100 % w przypadku zastosowania urządzeń oddymiających uruchamianych systemem sygnalizacji pożarowej SSP.

Jako odrębne strefy pożarowe powinny być wydzielone:

- pomieszczenia magazynowe, techniczne, wentylatornie i klimatyzatornie, rozdzielnie elektryczne, trafo, śmietnik, warsztaty, itp.,
- pompownie pożarowe,
- klatki schodowe przewidziane jako strefy dla potrzeb ewakuacji K1 do K4.

Podział na strefy powinien być realizowany z zachowaniem następujących warunków.

Ściany oddzielenia przeciwpożarowych w części nadziemnej budynku prowadzone w pionie należy wykonać w klasie odporności ogniowej REI 120, a na ich zlicowaniu ścian zewnętrznych zapewnić pas o szerokości 2m na całej ich wysokości, wykonany z materiałów niepalnych o klasie odporności ogniowej co najmniej EI 60. Ściany zewnętrzne budynku rozbudowywanego do budynku A, będą pod kątem prostym, o klasie odporności ogniowej REI/EI 120, w pasie o szerokości zmniejszonej o 50 % w stosunku do wymagań określonych przepisami dla ścian oddzielenia przeciwpożarowego obu budynków.

Należy podkreślić, że w ścianach budynku A, i w ścianach nowoprojektowanej zabudowy dziedzica przylegających do niego, występują przeszklenia.

Przejścia instalacyjne w ścianach i stropach oddzielenia przeciwpożarowego będą posiadały odporność ogniową równą odporności ogniowej tego oddzielenia. Przejścia instalacyjne w stropach części nadziemnej w klasie odporności ogniowej EI 60, przejścia w stropach pomiędzy kondygnacją podziemną a parterem, w klasie odporności ogniowej EI 120.

W przewodach wentylacyjnych przechodzących przez ściany i stropy oddzielenia przeciwpożarowego należy zaprojektować klapy odcinające (przeciwpożarowe) w klasie odporności ogniowej EIS, o klasie odporności ogniowej równej klasie odporności ogniowej elementu oddzielenia pożarowego, tj. EIS 120 dla ścian i EIS 60 dla stropów w części nadziemnej oraz EIS 120 dla stropów i ścian w części podziemnej, sterowane automatycznie z systemu sygnalizacji pożaru. Przewody wentylacyjne i klimatyzacyjne prowadzone przez strefę pożarową, której nie obsługują, powinny mieć klasę odporności ogniowej wymaganą dla elementów oddzielenia p.poż. /EIS/ lub powinny być wyposażone w przeciwpożarowe klapy odcinające.

Wymaganą klasę odporności ogniowej elementów oddzielenia przeciwpożarowego oraz zamknięć znajdujących się w nich otworów określa poniższa tabela:

Klasa odporności pożarowej budynku	Klasa odporności ogniowej				
	elementów oddzielenia przeciwpożarowego		drzwi przeciwpożarowych lub innych zamknięć przeciwpożarowych	drzwi z przedsionka przeciwpożarowego	
	ścian i stropów, z wyjątkiem stropów w ZL	stropów w ZL		na korytarz i do pomieszczenia	Na klatkę schodową
<b>„B”</b>	<b>REI 120</b>	<b>REI 60</b>	<b>EI 60</b>	<b>EI 30</b>	<b>EI 30/E30</b>

#### **10. Klasa odporności pożarowej budynku oraz klasa odporności ogniowej i stopień rozprzestrzeniania ognia elementów budowlanych.**

Dla budynków hal laboratoryjnych C i D zaliczonych do kategorii zagrożenia ludzi oraz zadaszanej przestrzeń dziedzińca zaliczonej do kategorii zagrożenia ludzi, wymagana będzie klasa odporności pożarowej „B”.

W związku z przewidywanym wyposażeniem całej strefy pożarowej rozbudowywanego budynku w samoczynne urządzenie gaśnicze wodne przepisy warunków technicznych dopuszczają obniżenie klasy odporności pożarowej budynku o jedną w stosunku do wymaganej, czyli do klasy odporności pożarowej „C”, poza elementami oddzielenia pożarowych wymaganych jak dla klasy B odporności pożarowej.

W istniejących konstrukcjach hal C i D, występują podciąg i słupy stalowe konstrukcyjne, nie zabezpieczone do wymaganej klasy odporności ogniowej. Dach zadaszony dziedzińca będzie oparty na słupach stalowych, dźwigarach z drewna klejonego i stalowych krokwiach oraz w części nad rampami na dźwigarach i płatwiach stalowych. Ponadto w przestrzeni zadaszony dziedzińca zaprojektowane będą stalowe, dwukondygnacyjne pomosty ze schodami oraz szklano stalowymi boksami, dla kół naukowych. Sala dydaktyczna dostępna z poziomu 1 piętra budynku głównego A za pośrednictwem pomostów, będzie wparta na słupach stalowych, strop będzie wykonany z płyty betonowej opartej na belkach stalowych.

Przepisy dopuszczają w ścianach wewnętrznych stanowiących obudowę dróg ewakuacyjnych w strefach pożarowych ZL III i PM, umieszczanie nieotwieralnych naświetli powyżej 2 m od poziomu posadzki, jeżeli przylegające pomieszczenia nie są zagrożone wybuchem i jeżeli gęstość obciążenia ogniowego w tych pomieszczeniach nie przekracza 1000 MJ/m<sup>2</sup>.

Ponadto konstrukcja zadaszona dziedzińca, jako budynku niższego, powinna mieć w pasie 8 m od ściany budynku A (wyższego), klasę odporności ogniowej co najmniej

R 30 oraz przekrycie w klasie odporności ogniowej co najmniej RE 30.



Te same wymagania dotyczą również dachu Auli Dużej TC1, która jest budynkiem niższym w stosunku do nowoprojektowanej zabudowy oraz budynku laboratorium radiologicznego, który zostanie włączony w nowoutworzoną strefę pożarową. Poszczególne elementy budynku, odpowiednio do jego klasy odporności pożarowej, będą spełniać co najmniej wymagania w zakresie klasy odporności ogniowej określone w poniższej tabeli:

Klasa odporności pożarowej budynku	Klasa odporności ogniowej elementów budynku <sup>5) *)</sup>					
	główna konstrukcja nośna	konstrukcja dachu	strop <sup>1)</sup>	Ściana zewnętrzna <sup>1),2)</sup>	ściana wewnętrzna <sup>1)</sup>	przekrycie dachu <sup>3)</sup>
<b>„C”</b>	<b>R 60</b>	<b>R 15</b>	<b>REI 60</b>	<b>EI 30 (o↔i)</b>	<b>EI 15<sup>4)</sup></b>	<b>RE 15</b>

*Oznaczenia w tabeli:*

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.,

(-) - nie stawia się wymagań.

<sup>1)</sup> Jeżeli przegroda jest częścią głównej konstrukcji nośnej, powinna spełniać także kryteria nośności ogniowej (R) odpowiednio do wymagań zawartych w kol. 2 i 3 dla danej klasy odporności pożarowej budynku.

<sup>2)</sup> Klasa odporności ogniowej dotyczy pasa międzykondygnacyjnego wraz z połączeniem ze stropem.

<sup>3)</sup> Wymagania nie dotyczą naświetli dachowych, świetlików, lukarn i okien połaciowych (z zastrzeżeniem § 218), jeśli otwory w połaci dachowej nie zajmują więcej niż 20% jej powierzchni.

<sup>4)</sup> Dla ścian komór zsypu wymaga się klasy EI 60, a dla drzwi komór zsypu klasy EI30

<sup>5)</sup> Klasa odporności ogniowej dotyczy elementów wraz z uszczelnieniami złączy i dylatacjami.

Pasy międzykondygnacyjne o wysokości minimum 0,8 m w klasie odporności ogniowej EI 60 odporne na działanie ognia od wewnątrz i z zewnątrz.

Wszystkie elementy budynku będą nierozprzestrzeniające ognia ( NRO )

Wszystkie drzwi przeciwpożarowe będą zaopatrzone w samozamykacze lub urządzenia zamykające je samoczynnie w razie pożaru.

## 11. Warunki ewakuacji.

Ewakuacja powinna odbywać się za pomocą pionowych i poziomych dróg komunikacji ogólnej służących celom ewakuacji. Pionowe drogi komunikacji w hali C i D będą stanowiły 2 obudowane i oddzielone od poziomych dróg komunikacji ogólnej na każdej kondygnacji drzwiami przeciwpożarowymi w klasie odporności ogniowej EI 30. Ściany wewnętrzne i stropy stanowiące obudowę klatek powinny posiadać

odporność ogniową REI 60. Klatki schodowe powinny być wyposażone w urządzenia służące do usuwania dymu, uruchamiany z systemu sygnalizacji pożaru SSP.

Wyjścia z klatek schodowych K1 do K4, będą prowadzić na zewnątrz budynku korytarzami ewakuacyjnymi, w obudowie EI 60, których wszystkie otwory zamknięte będą w klasie odporności ogniowej EI 30.

Schody i spoczniki klatek zaprojektowane zostaną odpowiedniej szerokości, tj. 1,20 m dla biegu schodów oraz 1,50 m dla spoczników i podestów.

Szerokość drzwi prowadzących z klatki schodowej na zewnątrz oraz z korytarzy ewakuacyjnych na parterze i do innych stref pożarowych budynku powinna wynosić 1,20 m w świetle /szerokość skrzydła zasadniczego drzwi nie mniejsza niż 0,9 m, w świetle/.

Z zadaszonego dziedzińca oraz pomieszczeń o powierzchni powyżej 300 m<sup>2</sup> i pomieszczeń przeznaczonych do przebywania więcej niż 50 osób, należy przewidzieć minimum dwa wyjścia ewakuacyjne, w odległości przynajmniej 5 m pomiędzy wyjściami, otwierane na zewnątrz. W budynku nie przewiduje się pomieszczeń, w których może przebywać jednocześnie więcej niż 300 osób. Łączna szerokość drzwi będzie dostosowana do liczby osób mogących przebywać jednocześnie w pomieszczeniu, licząc 0,6 m na 100 osób, przy czym najmniejsza szerokość drzwi w świetle ościeżnicy nie będzie mniejsza niż 0,9 m.

Szerokości poziomych dróg ewakuacyjnych wynosić będą nie mniej niż 1,4 m, przyjmując 0,6 m na 100 osób mogących przebywać w danej strefie pożarowej (ewakuacyjnej).

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

Należy zapewnić długość dojścia ewakuacyjnego przy 1 dojściu dla strefy pożarowej ZL I, do 10 m i do 40 m, przy dwóch dojściach oraz przy 1 dojściu dla strefy pożarowej ZL III do 30 m oraz do 60 m przy dwóch dojściach. Przy dwóch dojściach dopuszcza się dla drugiego dojścia długość większą o 100% od najkrótszego.

Natomiast przy jednym dojściu długość dojścia nie może przekraczać 20 m na poziomej drodze ewakuacyjnej. Dojścia te nie mogą się pokrywać ani krzyżować.

Długości dojść ewakuacyjnych mogą być powiększone pod warunkiem ochrony strefy pożarowej samoczynnymi urządzeniami gaśniczymi wodnymi, np. tryskaczowymi o 50% oraz o kolejne 50% przy ochronie drogi ewakuacyjnej samoczynnymi urządzeniami oddymiającymi uruchamianymi za pomocą systemu wykrywania dymu. Przy jednoczesnym stosowaniu tych urządzeń długość dojścia może być powiększona o 100%.

Dopuszczalna długość przejścia ewakuacyjnego w strefie pożarowej ZL nie powinna przekroczyć 40 m. Przejście może prowadzić maksymalnie przez 3 pomieszczenia.

Przy zastosowaniu stałych samoczynnych urządzeń gaśniczych wodnych, np. tryskaczowych, długość przejść można powiększyć o 50% oraz przy zastosowaniu

samoczynnych urządzeń oddymiających uruchamianymi za pomocą systemu wykrywania dymu, o kolejne 50%. Powiększenia te podlegają sumowaniu.

## **12.Sposób zabezpieczenia przeciwpożarowego instalacji użytkowych.**

### **Instalacje wentylacji i klimatyzacji .**

Przewody wentylacyjne będą wykonane z materiałów niepalnych. Izolacje cieplne i akustyczne zastosowane w instalacjach będą stosowane na zewnętrznej powierzchni przewodów w sposób nierozprzestrzeniający ognia.

Elastyczne przewody wentylacyjne będą wykonane z materiałów trudnozapalnych, posiadać długość maksymalną 4m i nie będą prowadzone przez elementy oddzielenia pożarowego. Przewody wentylacyjne i klimatyzacyjne w miejscu przejścia przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego wyposażone zostaną w przeciwpożarowe klapy odcinające o klasie odporności ogniowej **EIS** równej klasie odporności ogniowej elementu oddzielenia przeciwpożarowego.

Wszystkie zastosowane w budynku przeciwpożarowe klapy odcinające na kanałach wentylacji mechanicznej i klimatyzacji sterowane będą z systemu sygnalizacji pożaru, za pomocą siłowników oraz monitorowane.

### **Instalacja elektroenergetyczna .**

Przewody i kable elektryczne wraz z ich zamocowaniami, zwane dalej „zespołami kablowymi”, stosowane w systemach zasilania i sterowania urządzeniami służącymi ochronie przeciwpożarowej, będą zapewniać ciągłość dostawy energii elektrycznej lub przekazu sygnału przez czas wymagany do uruchomienia i działania urządzenia. Kable i przewody elektryczne o podwyższonej odporności na ogień **PH90**.

Przewody i kable elektryczne oraz inne instalacje wykonane z materiałów palnych, prowadzone w przestrzeni podpodłogowej podłogi podniesionej i w przestrzeni ponad sufitami podwieszonymi, wykorzystywanej do wentylacji lub ogrzewania pomieszczenia, powinny posiadać osłonę lub obudowę o klasie odporności ogniowej co najmniej **EI 30**.

### **Pozostałe instalacje .**

Przepusty instalacyjne o średnicy większej niż **0,04 m** w ścianach i stropach pomieszczenia zamkniętego, dla których wymagana klasa odporności ogniowej jest nie niższa niż **EI 60** lub **REI 60**, a niebędących elementami oddzielenia przeciwpożarowego, posiadać będą klasę odporności ogniowej (EI) ścian i stropów tego pomieszczenia.

Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia pożarowego będą wykonane w klasie odporności ogniowej tych elementów, tj. **EI 60, EI 120** ( w ścianach i stropach ). Przepusty nie będą instalowane dla pojedynczych rur instalacji wodnych, kanalizacyjnych i ogrzewczych, wprowadzanych przez ściany i stropy do pomieszczeń higieniczno-sanitarnych.

Izolacje cieplne i akustyczne zastosowane w instalacjach zostaną wykonane w sposób nierozprzestrzeniający ognia.

Przejścia instalacji przez zewnętrzne ściany budynku, znajdujące się poniżej poziomu terenu, należy zabezpieczyć przed możliwością przenikania gazu do wnętrza budynku przejściami szczelnymi np. INTEGRA typ „WGC”.

**13. Dobór urządzeń przeciwpożarowych oraz gaśnic w obiekcie dostosowany do wymagań wynikających z przepisów ochrony przeciwpożarowej i proponowanych jako rozwiązania zamienne do ekspertyzy technicznej stanu ochrony przeciwpożarowej rozbudowanego budynku.**

Budynek wyposażony będzie w następujące instalacje i urządzenia ochrony przeciwpożarowej:

- **system sygnalizacji pożarowej SSP**, zgodnie z PN, ochrona pełna, z monitoringiem do Miejskiego Stanowiska Kierowania Państwowej Straży Pożarnej w Warszawie. Wyposażenie modernizowanych budynków i zadaszanej powierzchni w SSP nie jest wymagane przepisami, lecz będzie wynikało z konieczności sterowania przez system SSP urządzeniami pożarowymi oraz ich monitorowania,
- **wentylację grawitacyjną do odprowadzania dymu i ciepła**, w oparciu o PN:
  - z obszaru przykrytego dziedzińca wewnętrznego przyjmując wymaganą powierzchnię czynną klap dymowych nie mniej niż 3% powierzchni rzutu poziomego podłogi.
  - klatki schodowe w hali C i D ( 2 klatki schodowe w każdej hali) będą obudowane elementami w klasie odporności ogniowej REI 60 i zamknięte drzwiami EI 30 oraz wyposażone w urządzenia do usuwania dymu. Wymagana powierzchnia czynna klap dymowych powinna wynosić co najmniej 5% rzutu poziomego podłogi tej klatki schodowej. Powierzchnia jednego otworu pod klapę dymową nie może być mniejsza niż 1,0 m<sup>2</sup>.
  - szyby dźwigów zlokalizowanych w trzonach klatek schodowych w hali C i D, należy wyposażyć w klapy dymowe o powierzchni czynnej co najmniej 2,5% powierzchni rzutu poziomego podłogi szybu. Powierzchnia jednego otworu pod klapę dymową nie może być mniejsza niż 0,5 m<sup>2</sup>.
  - poziome drogi ewakuacyjne w halach C i D projektowane jako galerie, przyległe do pomieszczeń laboratoryjnych ( z pustką po środku łączącą wszystkie kondygnacje ) należy wyposażyć w urządzenia do usuwania dymu, tj. klapy dymowe, co najmniej jedną klapę na każde 10 m długości poziomej drogi ewakuacyjnej. Powierzchnia czynna jednej klapy dymowej nie powinna być mniejsza niż 0,9 m<sup>2</sup>. Oddymianie tej przestrzeni będzie propozycją tzw., rozwiązania zamiennego w ramach ekspertyzy technicznej.

W celu zapewnienia właściwego funkcjonowania grawitacyjnych instalacji do usuwania dymu i ciepła należy zapewnić dostateczny dopływ powietrza. Geometryczna powierzchnia otworów wlotowych powietrza powinna być co najmniej

o 30% większa niż suma powierzchni wszystkich klap dymowych, w danej przestrzeni poddachowej.

Zastosowanie rozwiązań w wentylacji pożarowej dobranymi na etapie projektowym należy potwierdzić metodami inżynierskimi, np. analizą numeryczną CFD / symulacją komputerową /. Klapy oddymiające mogą być wyposażone również funkcję przewietrzania chronionych przestrzeni.

- **dźwiękowy system ostrzegawczy**, według PN-EN 60849 Dźwiękowe systemy ostrzegawcze, jako rozwiązanie zamienne w ramach ekspertyzy technicznej,

- **awaryjne oświetlenie ewakuacyjne**, według PN-EN 1838, drogi ewakuacyjne wyposażone będą w oświetlenie ewakuacyjne, załączane automatycznie w przypadku zaniku napięcia podstawowego, nie później niż 2s, z podtrzymaniem 1 godzinny, natężenie oświetlenia 1 lux w osi dróg ewakuacyjnych oraz 5 lux przy urządzeniach przeciwpożarowych, tj. hydrantach, zaworach hydrantowych, ROP-ach stanowiących elementy SSP.

- **instalację wodociągową przeciwpożarową**, z zastosowaniem hydrantów wewnętrznych 25, wyposażonych w węże półsztywne. Dla hydrantu 25 z zastosowaniem węża półsztywnego o maksymalnej dopuszczalnej długości 30 m przyjmuje się zasięg w poziomie 33m. Zakłada się jednoczesność poboru wody z dwóch sąsiednich hydrantów wewnętrznych 25. Instalacja powinna zapewniać ciśnienie na zaworze odcinającym hydrantu co najmniej 0,2 MPa i wydajność łączną poboru wody nie mniej niż 2 dm<sup>3</sup>/s, mierzona na wlocie prądownic.

Zasilanie instalacji hydrantowej z sieci miejskiej i istniejącej pompowni pożarowej. W przypadku nie zapewnienia właściwych parametrów wydajności i ciśnienia należy przewidzieć zbiornik pożarowy wody dobrany na etapie projektowym wraz z pompownią pożarową.

- **stałe wodne urządzenie gaśnicze**, chroniące całą strefę pożarową, tj. halę C i D oraz powierzchnię zadaszoną, z pompownią pożarową i zbiornikiem pożarowym wody, dobraną na etapie projektowym. Zaleca się zastosowanie urządzenia na wysokociśnieniową mgłą wodną jako rozwiązanie zamienne w ramach ekspertyzy technicznej, z uwagi na znacznie mniejsze wymagania dla pojemności zbiorników wody zasilających instalację oraz wysoką skuteczność gaśniczą, a przede wszystkim możliwość odstępiania od zabezpieczeń biernych konstrukcji stalowych (malowania farbami ognioochronnymi, natryskami czy też okładzinami systemowymi), stosowania przeszkleń o wymaganej klasie odporności ogniowej, z uwagi na wysoki efekt chłodzący te elementy w czasie pożaru i niskie straty wtórne (małe ilości wody użyte do gaszenia pożaru).

- **drzwi przeciwpożarowe sterowane z systemu sygnalizacji pożaru**,

- **instalację odgromową**, ochrona podstawowa,

- **gaśnice**, rodzaj gaśnic powinien być dostosowany do grupy pożarów, które mogą wystąpić w obiekcie.
- **przeciwpożarowy wyłącznik prądu**, dla nowoprojektowanej strefy pożarowej należy zaprojektować przeciwpożarowy wyłącznik prądu zlokalizowany w pomieszczeniu ochrony w budynku A, lub w pobliżu wejścia do nowoprojektowanej strefy pożarowej (wg projektu branżowego ).

Przeciwpożarowy wyłącznik prądu powinien odłączać dopływ prądu do wszystkich obwodów, z wyjątkiem obwodów zasilających instalacje i urządzenia, których funkcjonowanie jest niezbędne podczas pożaru, (o ile urządzenia te nie posiadają własnego zasilania) tzn.:

- wentylację oddymiającą,
- system sygnalizacji pożaru,
- zestaw pompowy instalacji wodociągowej przeciwpożarowej i stałego urządzenia gaśniczego wodnego,
- dźwiękowy system ostrzegawczy,
- awaryjne oświetlenie ewakuacyjne,
- drzwi, klapy pożarowe, sterowane z systemu sygnalizacji pożaru, itp.

Odcięcie dopływu energii elektrycznej przeciwpożarowym wyłącznikiem prądu nie może powodować samoczynnego załączenia drugiego źródła zasilania, do obwodów nie wymagających zasilania w czasie pożaru.

#### **14. Zaopatrzenie wodne do zewnętrznego gaszenia pożaru.**

Do zewnętrznego gaszenia pożaru budynku przewiduje się hydranty zewnętrzne DN 80 umieszczone na sieci wodociągowej przeciwpożarowej miejskiej ul. Nowowiejskiej i Filtrowej, w odległości do 75 m oraz hydrantów zlokalizowanych na terenie PW. Wydajność sieci hydrantowej min. 20 dm<sup>3</sup>/s ( przy jednoczesnym poborze z dwóch hydrantów po 10 dm<sup>3</sup>/s każdy ).

#### **15. Elementy wyposażenia i wystroju wnętrz.**

W obiekcie, stosowanie do wykończenia wnętrz materiałów i wyrobów łatwo zapalnych, których produkty rozkładu termicznego są bardzo toksyczne lub intensywnie dymiące, jest zabronione.

Na drogach komunikacji ogólnej, służących celom ewakuacji, stosowanie materiałów i wyrobów budowlanych łatwo zapalnych jest zabronione. W pomieszczeniach, przeznaczonych do jednoczesnego przebywania ponad 50 osób, stosowanie łatwo zapalnych przegród, stałych elementów wyposażenia i wystroju wnętrz oraz wykładzin podłogowych jest zabronione.

Okładziny sufitów oraz sufity podwieszane należy wykonywać z materiałów niepalnych lub niezapalnych, niekapiących i nieodpadających pod wpływem ognia. Przestrzeń między sufitem podwieszonym i stropem powinna być podzielona na sektory o powierzchni nie większej niż 1.000 m<sup>2</sup>, a w korytarzach - przegrodami ( i drzwiami dymoszczelnymi), co 50 m, wykonanymi z materiałów niepalnych.

## **16. Drogi pożarowe.**

Do budynku zapewniony zostanie dojazd pożarowy zgodnie z przepisami lub zastosowane zostaną rozwiązania zamienne, uzgodnione z komendantem wojewódzkim Państwowej Straży Pożarnej. Na etapie koncepcji do budynku nie jest zapewniony dojazd pożarowy w myśl warunków przepisów przeciwpożarowych.

## **17. Wnioski.**

Przyjęta koncepcja funkcjonalno - przestrzenna przebudowy i rozbudowy budynku nie jest możliwa do wykonania zgodnie z obowiązującymi przepisami warunków technicznych, i przepisami przeciwpożarowymi, z uwagi na istniejącą substancję budowlaną, nowatorski sposób zadaszania i zagospodarowania dziedzińca wewnętrznego oraz możliwości ekonomicznych. W związku z powyższym fazę realizacji projektowania przedmiotowej inwestycji należy:

a) poprzedzić, wykonaniem ekspertyzy technicznej stanu ochrony przeciwpożarowej oraz wniosku w sprawie drogi pożarowej, opracowanych 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.) oraz

§ 13 ust.4 rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarniczych ( Dz. U. Nr 124, poz. 1030 ),

które pozwolą na spełnienie wymagań przepisów w sposób inny niż określają ww. rozporządzenia, stosownie do wskazań ekspertyzy i wniosku, opracowanych przez właściwą jednostkę badawczo-rozwojową albo rzeczoznawcę budowlanego oraz do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych, uzgodnionych z Mazowieckim Komendantem Wojewódzkim Państwowej Straży Pożarnej oraz z wojewódzkim konserwatorem zabytków.

W celu uzyskania zgody na ww. rozwiązania zamienne oraz zapewnienia akceptowalnego poziomu bezpieczeństwa pożarowego ludzi w przebudowanym i rozbudowanym budynku, należy przewidzieć w nim zabezpieczenia w urządzenia i instalacje przeciwpożarowe ponad standardowe ( nie wynikające wprost z przepisów), jak wyposażenie m. i., w:

- system sygnalizacji pożarowej,
- dźwiękowy system ostrzegawczy,
- stałe samoczynne urządzenie gaśnicze wodne,
- oddymianie poziomych dróg ewakuacyjnych (galerii), hali C i D,

b) Przy doborze rozwiązań dotyczących zabezpieczenia konstrukcji stalowych oraz licznych przeszkleń ściennych, przekrycia dachu oraz zastosowania systemu grawitacyjnego oddymiania zadashzonego dziedzińca i poziomych dróg ewakuacyjnych (galerii ewakuacyjnych) w hali C i D, na etapie projektowym należy

wykorzystać metody inżynierii pożarowej z zastosowaniem symulacji komputerowej, np. CFD oraz przeprowadzeniem prób, z tzw. gorącym dymem. Metody te pozwolą na określenie możliwości zastosowania niektórych elementów budowlanych (szczególnie przeszkleń), w niższej klasie odporności ogniowej niż wymagają tego przepisy warunków technicznych.

c) W celu obniżenia klasy odporności pożarowej budynku z wymaganej „B”, do klasy „C”, zaleca się zastosowanie urządzenia na wysokociśnieniową mgłę wodną, np. typu HI-FOG, firmy INSTAG lub równoważne, jako rozwiązanie zamienne w ramach ekspertyzy technicznej, z uwagi na znacznie mniejsze wymagania dla pojemności zbiorników wody zasilających instalację (kilkukrotne), wysoką skuteczność gaśniczą oraz niskie ewentualne straty wtórne w przypadku zadziałania.

a przede wszystkim możliwość odstąpienia od zabezpieczeń biernych konstrukcji stalowych (malowania farbami ognioochronnymi, natryskami czy też okładzinami systemowymi), stosowania przeszkleń o wymaganej klasie odporności ogniowej, z uwagi na wysoki efekt chłodzący te elementy w czasie pożaru i niskie straty popożarowe (małe ilości wody użyte do gaszenia pożaru). Dobór instalacji należy poprzedzić symulacją, potwierdzającą skuteczność zabezpieczenia konstrukcji stalowych i szklanych przed działaniem wysokich temperatur.

#### **Uwaga:**

1. Wszystkie przewidziane instalacje i urządzenia ochrony przeciwpożarowej w projekcie budowlanym do zastosowania w budynku, wymagają opracowania poszczególnych projektów wykonawczych branżowych technicznych uzgodnionych przez rzeczoznawcę ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych.

2. Wszystkie zastosowane w budynku materiały budowlane oraz instalacje i urządzenia ochrony przeciwpożarowej, powinny posiadać stosowne dokumenty wydane przez jednostki akredytowane, dopuszczające wyroby i urządzenia do stosowania na terenie kraju.

#### **ZAŁĄCZNIK.**

Rzuty kondygnacji z podziałem na strefy pożarowe – 5 rysunków.