

EKSPERTYZA TECHNICZNA

DOTYCZĄCA ROZWIĄZAŃ ZAMIENNYCH W TRYBIE § 2 UST. 3a
ROZPORZĄDZENIA MINISTRA INFRASTRUKTURY Z DNIA 12.04.2002 R.
W SPRAWIE WARUNKÓW TECHNICZNYCH, JAKIM POWINNY
ODPOWIADAĆ BUDYNKI I ICH USYTUOWANIE
(J.t. DZ.U. z 2015, POZ. 1422.)

ORAZ

DOTYCZĄCA ROZWIĄZAŃ ZAMIENNYCH W TRYBIE § 13 ust. 4
ROZPORZĄDZENIA MINISTRA SPRAW WEWNĘTRZNYCH I
ADMINISTRACJI Z DNIA 24 LIPCA 2009 R. W SPRAWIE
PRZECIWPOŻAROWEGO ZAOPATRZENIA W WODE ORAZ DRÓG
POŻAROWYCH (DZ.U. NR 124, POZ. 1030)

DLA

**BUDYNKU POMORSKIEGO CENTRUM CHORÓB
ZAKAŻNYCH I GRUŹLICY
W GDAŃSKU UL. SMOLUCHOWSKIEGO 18**

Rzecznawca do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych	RZECZOWNICZKA DS. ZABEZPIECZEŃ PRZECIWPOŻAROWYCH <i>mgr inż. Feliks Mikulski</i> upr. KG PSP nr 397/99
Rzecznawca budowlany	RZECZOWNICZKA BUDOWLANY W SPECJALNOŚCI ARCHITEKTONICZNEJ <i>mgr inż. arch. WŁODZIMIERZ ODEBRAŁSKI</i> Nr. UAN 5742/R/97 ul. Party 17/39 81-423 GDYNIA tel. (058) 22-23-17

Przywidz listopad 2016

1 Przedmiot, zakres i cel opracowania.

Przedmiotem opracowania jest ekspertyza dla budynku szpitalnego w zakresie rozwiązań zamiennych dla warunków technicznych i drogi pożarowej w związku z projektowaną przebudową budynku i eliminacją zagrożenia życia ludzi. Ekspertyza ma na celu wskazanie rozwiązań zapewniających niepogorszenie warunków bezpieczeństwa pożarowego obiektu przy zastosowaniu rozwiązań zamiennych w zakresie technicznym oraz organizacyjnym szpitala. Wskazania te będą uwzględnione podczas prowadzonych prac budowlanych.

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

Budynek szpitalny stanowiący ośmiokondygnacyjny obiekt oddany do użytkowania w roku 1968. Bryła szpitala, w formie prostokąta o wymiarach 130 m x 19,9 m, posiada połączenie komunikacyjne z budynkiem administracyjnym oraz budynkiem Izby Przyjęć. Budynek główny szpitala zakwalifikowano do grupy obiektów użyteczności publicznej przeznaczonych na potrzeby opieki zdrowotnej z przeznaczeniem do 280 łóżek dla pacjentów. Na terenie oprócz budynku szpitalnego zlokalizowano 11 budynków o charakterze związanym z obsługą szpitala. Ogólna powierzchnia terenu szpitala wynosi ok. 18ha (długość działki ok. 400m, szerokość ok. 450m). Szpital zlokalizowano w południowo-wschodniej części miasta Gdańska, w jego wyżynnej części. Teren szpitalny zajęty pod zabudowę jest terenem falistym z wzniesieniami pokrytymi gęsto drzewami i krzewami, otoczony z dwóch stron lasem mieszanym i położony u podnóża gór morenowych, ciągnących się wzdłuż miasta z kierunku zachodniego na południowy.

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

W budynku występują urządzenia i instalacje przeciwpożarowe. System sygnalizacji pożaru, który wymaga wymiany ze względu na brak elementów zamiennych do naprawy systemu – nie są już produkowane. Występują hydranty wewnętrzne 52 przy wymaganych 25. Występują okna oddymiające bez zapewnienia uzupełnienia powietrza. Występuje oświetlenie awaryjne.

4 Zakres nadbudowy, przebudowy, zmiany sposobu użytkowania lub ocena warunków techniczno-budowlanych w oparciu, o które budynek uznany został za zagrażający życiu ludzi (jeżeli taki stan został stwierdzony w budynku).

W budynku przewiduje się prace budowlane związane z eliminacją zagrożenia życia ludzi oraz przebudowę układu komunikacyjnego i ewakuacyjnego z dostosowaniem do wymagań użytkownika.

5 Charakterystyka pożarowa:

5.1 Powierzchnia, wysokość i liczba kondygnacji

1) Powierzchnie budynku:

- zabudowy - 2667,90 m²,
- suma powierzchni wewnętrznych kondygnacji - ok. 14700 m², gdzie:
 - piwnica - 2350 m²;

- parter - 2400 m²;
 - I piętro - 2030 m²;
 - II piętro - 1690 m²;
 - III piętro - 1690 m²;
 - IV piętro - 1690 m²;
 - V piętro - 1750m² (łącznie z maszynowniami na VI piętrze),
 - VI piętro - 1030 m²,
 - kubatura - 57909,0 m³.
- 2) Wysokość: 24,0 m, grupa wysokości - budynek średniowysoki (SW).
 - 3) Liczba kondygnacji:
 - a) nadziemnych - siedem (strefy pożarowe ZL),
 - b) podziemnych - jedna (strefa pożarowa PM do 500 MJ/m²).

5.2 Odległości od obiektów sąsiadujących

- 1) Budynek szpitalny jako obiekt wolnostojący.
- 2) Do północnego szczytu budynku dobudowano dwukondygnacyjny budynek Izby Przyjęć (o powierzchni użytkowej 981 m²).
- 3) Po stronie zachodniej w odległości 15 m zlokalizowano dwukondygnacyjny, podpiwniczony budynek administracyjny (o powierzchni użytkowej 1979 m²), połączony z kondygnacją parteru szpitala krytym łącznikiem.
- 4) W odległości do 12 m od budynku szpitala nie występują inne budynki.
- 5) Od strony północno-wschodniej teren szpitala graniczy z terenem szpitalnym Centrum Medycyny Inwazyjnej
- 6) Od strony północnej i wschodniej występują tereny zielone.

5.3 Parametry pożarowe występujących substancji palnych

- 1) Typowe materiały występujące w strefie pożarowej charakteryzowanej kategorią zagrożenia ludzi ZL II i ZL III - jak dla budynku szpitalnego.
- 2) W szpitalu nie przewiduje się przechowywania innych materiałów oprócz materiałów wyposażeniowych takich jak meble, pościel, wystrój wnętrz. Podstawowymi surowcami palnymi będą drewno (płyty drewnopochodne), papier i tkaniny (naturalne i sztuczne). Drewno i papier mają podobne właściwości palne.
- 3) Termiczna analiza rozkładu drewna pokazuje, że rozkład termicznych zasadniczych składników drewna następuje w temperaturach: - hemiceluloza 200 - 260°C, - celuloza 240 - 350°C, - lignina 280 - 500°C. Temperatura zapalenia w zależności od składu może wahać się w przedziale od 360 do 480°C. Tkaniny w zależności od składu posiadają temperaturę zapalenia od 350°C (dla polietylenu) do 490°C (dla polistyrenu).

W związku z powyższym stwierdzono, iż rozwój pożaru będzie następował stosunkowo wolno.

5.4 Przewidywana gęstość obciążenia ogniowego

- 📁 ① W budynkach kwalifikowanych do kategorii zagrożenia ludzi gęstości obciążenia ogniowego nie oblicza się.
- 📁 ① Na kondygnacji podziemnej w pomieszczeniach magazynowych i gospodarczych (PM) gęstość obciążenia ogniowego nie przekracza 500 MJ/m^2 .

5.5 Kategoria zagrożenia ludzi, przewidywana liczba osób na każdej kondygnacji i w pomieszczeniach, w których przebywać mogą jednocześnie większe grupy ludzi

- 1) Szpital jest budynkiem użyteczności publicznej, zakwalifikowanym do kategorii zagrożenia ludzi ZL.
- 2) Kategoria zagrożenia ludzi poszczególnych kondygnacji:
 - 📁 ① kondygnacje nadziemne od I do V piętra z uwagi na przeznaczenie i sposób użytkowania zaliczono do kategorii ZL II zagrożenia ludzi tj. przede wszystkim dla osób o ograniczonej zdolności poruszania się,
 - 📁 ① kondygnacje nadziemne parteru i VI piętra z uwagi na przeznaczenie i sposób użytkowania zaliczono do kategorii ZL III zagrożenia ludzi tj. dla obsługi szpitala,
 - 📁 ① kondygnacje podziemną (piwnicę) z pomieszczeniami technicznymi i magazynowymi zaliczono do grupy PM (produkcyjno-magazynowe) o gęstości obciążenia ogniowego do 500 MJ/m^2 .
- 3) Budynek bez pomieszczeń ZL I (przeznaczonych do jednoczesnego przebywania ponad 50 osób nie będących ich stałymi użytkownikami).
- 4) Przewidywana liczba osób przebywających jednocześnie w budynku szpitalnym:
 - liczba łóżek dla osób hospitalizowanych (pacjentów) - do 287 osób,
 - innych osób (personel, obsługa, bez osób odwiedzających) - do 200 osób.
- 5) Przewidywana liczba osób przebywających jednocześnie na kondygnacji, które przed nowym podziałem na strefy pożarowe znajdują się w jednej strefie pożarowej, na zmianie najliczniejszej (w godz. 07.00-14.35):
 - a) piwnica (pomieszczenia nie przeznaczone na pobyt ludzi),
 - b) parter (pomieszczenia obsługi szpitala - biurowe, gospodarcze, magazynowe logistyki, kuchnia z zapleczem, bufet, sterylizacja):
 - liczba łóżek - nie dotyczy,
 - liczba obsługi - do 35,
 - c) I piętro (Oddział II chorób zakaźnych – część A i B):
 - liczba łóżek - $26 + 26 = 52$,
 - liczba personelu - do 22,
 - d) II piętro (Oddział III – leczenia AIDS oraz pomieszczenia dydaktyczne Kliniki Chorób Zakaźnych):
 - liczba łóżek – do 33,
 - liczba personelu - do 25,
 - liczba studentów za wykładach – do 50,
 - e) III piętro (Zakład opiekuńczo-leczniczy):
 - liczba łóżek – do 70,
 - liczba personelu - do 30,
 - f) IV piętro (Oddział VI chorób płuc i gruźlicy):
 - liczba łóżek – do 68,
 - liczba personelu - do 30,

- g) V piętro (Oddział IV obserwacyjny, Oddział IX obserwacyjno-zakaźny dla dzieci):
- liczba łóżek - $29 + 35 = 64$,
 - liczba personelu - do 30,
- h) VI piętro (Apteka oraz nieużytkowane pomieszczenia po byłym laboratorium):
- liczba łóżek - nie dotyczy,
 - liczba obsługi - do 6 osób w aptece.

5.6 Ocena zagrożenia wybuchem pomieszczeń oraz przestrzeni zewnętrznych

- 1) nie przewiduje się stosowania materiałów niebezpiecznych pożarowo,
- 2) nie przewiduje się występowania stref zagrożenia wybuchem i pomieszczeń zagrożonych wybuchem.

5.7 Podział obiektu na strefy pożarowe

W budynku znajdują się klatki schodowe obudowane, zamknięte drzwiami bez klasy odporności ogniowej i bez oddymiania. W takiej sytuacji, zgodnie z obecnie obowiązującymi przepisami, cały budynek jest usytuowany w jednej strefie pożarowej o powierzchni ok. 15000 m², co powoduje znaczne przekroczenie dopuszczalnej powierzchni strefy pożarowej, która wynosi 3500 m² dla części nadziemnej i 1750 m² dla części podziemnej.

Budynek został wybudowany w roku 1968 do pełnienia funkcji izolującej pacjentów zakaźnych. Częściowo zapewniono wówczas śluzy buforowe między klatkami schodowymi a korytarzami. Szczytowe klatki schodowe obsługiwały wyłącznie poszczególne kondygnacje (z każdej klatki dostęp wyłącznie na jeden oddział szpitalny). Od strony wschodniej budynku zapewniono otwarte galerie zewnętrzne do pośrednich kontaktów z pacjentami (dostęp na galerie zapewniono z dwóch zewnętrznych klatek schodowych – obecnie jedna nieużytkowana, druga została wyburzona).

W budynku znajduje się osiem wewnętrznych klatek schodowych obudowanych, zamkniętych drzwiami bez klasy odporności ogniowej oraz wyposażonych częściowo w okienny system oddymiania. W takiej sytuacji, zgodnie z obecnie obowiązującymi przepisami, każda kondygnacja nie stanowi odrębnej strefy pożarowej.

Przyjęto koncepcję podziału budynku na dwa odrębne budynki za pomocą ściany oddzielenia przeciwpożarowego od fundamentów po dach (lokalizacja ściany na wysokości klatki K-3). Takie rozwiązanie zezwoli na znaczne skrócenie dojść ewakuacyjnych, podział każdej kondygnacji na dwie strefy pożarowe, odstąpienie od wyposażenia budynku w DSO. Warunki ewakuacji ulegną zdecydowanej poprawie. Powyższe założenie realizowane jest w trakcie remontów oddziałów. Do chwili obecnej zapewniono wyprowadzenie ściany oddzielenia przeciwpożarowego 0,6 m poza lico budynku oraz dokonano podziału kondygnacji na poziomie szóstej kondygnacji nadziemnej.

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

- 1) Budynek szpitalny - wymagana klasa odporności pożarowej - "B" dla części podziemnej i nadziemnej, z elementów nie rozprzestrzeniających ognia [2].

- 2) Elementy budynku, nie będące oddzieleniami przeciwpożarowymi są nie rozprzestrzeniające ognia i powinny spełniać następujące klasy odporności ogniowej, jak dla klasy "B" odporności pożarowej [2]:
- główna konstrukcja nośna - R 120,
 - konstrukcja dachu - R 30,
 - strop - REI 60,
 - ściana zewnętrzna - EI 60 (klasa odporności ogniowej dotyczy pasa między kondygnacyjnego wraz z połączeniem ze stropem; jeżeli przegroda jest częścią głównej konstrukcji nośnej - R 120 / EI 60; pas między kondygnacyjny nie dotyczy ścian holu i dróg komunikacji ogólnej),
 - ściana wewnętrzna - EI 30 (jeżeli przegroda jest częścią głównej konstrukcji nośnej - R 120 / EI 30),
 - przekrycie dachu - E 30.
- 3) Elementy oddzielenia przeciwpożarowych między strefami pożarowymi budynku w klasie odporności ogniowej, jak dla klasy "B" odporności pożarowej [2]:
- ściany - REI 120,
 - stropy z wyjątkiem w (ZL) - REI 120,
 - stropy w (ZL) - REI 60,
 - drzwi przeciwpożarowe lub inne zamknięcia przeciwpożarowe - EI 60.
- 4) Elementy budynku, z uwzględnieniem wymagań dla elementów oddzielenia przeciwpożarowych, spełniają następujące klasy odporności ogniowej jako nie rozprzestrzeniające ognia:
- ławy i stropy żelbetowe
 - główną konstrukcję nośną stanowi szkielet żelbetowy (słupy i podciągi żelbetowe prefabrykowane, ściany z cegły pełnej ceramicznej) - R 120,
 - konstrukcja dachu (płyty korytkowe prefabrykowane) - R 30,
 - stropy panwione prefabrykowane (płyty monolityczne żelbetowe na konstrukcji nośnej co najmniej R 120) - REI 120,
 - ściana zewnętrzna (z cegły pełnej ceramicznej grub. 51,0 cm na zaprawie cementowo-wapiennej lub z cegły dziurawki grub. 38 cm) - co najmniej REI 120,
 - ściany wewnętrzne (z cegły ceramicznej pełnej grub. 8 i 12 cm tynkowane obustronnie) częściowo ścianki działowe systemowe lekkie - co najmniej EI 60,
 - przekrycie dachu stropodach płaski z płyt żużłobetonowych, wentylowany - E 30.
 - schody w klatkach schodowych - żelbetowe – co najmniej R 60
- Elementy budynku spełniają wymagania w zakresie odporności ogniowej oraz stopnia rozprzestrzeniania ognia (ustalono w oparciu o instrukcje Instytutu Techniki Budowlanej w Warszawie ITB [5],[6]).
- 5) Okładziny sufitów oraz sufity podwieszane należy wykonywać z materiałów niepalnych lub niezapalnych, niekapiących i nieodpadających pod wpływem ognia.

5.9 Warunki ewakuacji

- 1) W budynku występuje osiem wewnętrznych klatek schodowych, zamykanych drzwiami bezklasowymi, wyposażonych częściowo w okienny system oddymiania.

- 2) Do ewakuacji przewiduje się wykorzystanie siedmiu klatek schodowych i dróg ewakuacyjnych z tych klatek schodowych (ósma klatka – kuchenna - pełni funkcję gospodarczą).
- 3) Klatka K-1 stanowi klatkę wyłącznie ratowniczo-ewakuacyjną wykorzystywaną w przypadku zagrożenia i konieczności ewakuacji i prowadzenia działań ratowniczo-gaśniczych, z dostępem na oddziały od strony klatki oraz od strony korytarzy na poszczególnych kondygnacjach.
- 4) Szerokość biegów klatek schodowych wynosi 1,2 do 1,3 m, a spoczników 1,3 m, przy wymaganych szerokościach odpowiednio 1,4 m i 1,5 m.
- 5) Biegi i spoczniki klatek schodowych żelbetowe, co najmniej w wymaganej klasie odporności ogniowej R 60.
- 6) Szerokość biegów klatek schodowych wynosi 1,2 do 1,3 m, a spoczników 1,3 m, przy wymaganych szerokościach odpowiednio 1,4 m i 1,5 m.
- 7) Rozmieszczenie pomieszczeń w budynku szpitalnym posiada układ korytarzowy, gdzie średnio szerokość korytarza, przebiegającego przez całą długość budynku, wynosi 2,3 m (przy wymaganym minimalnym wymiarze 1,4 m).
- 8) Z korytarzy zapewniono bezpośredni dostęp do sal chorych i pomieszczeń obsługi. Pomieszczenia wydzielono od korytarzy ścianami i zamknięto drzwiami.
- 9) Korytarze obudowane ścianami co najmniej w wymaganej klasie odporności ogniowej EI 30.
- 10) Oddziały łóżkowe na każdej kondygnacji oddzielone są między sobą śluzą z drzwiami bezklasowymi.
- 11) Długości przejść ewakuacyjnych nie przekraczają dopuszczalnych 40m, licząc przez nie więcej niż trzy pomieszczenia.
- 12) Dopuszczalne długości dojść ewakuacyjnych przy jednym kierunku ewakuacji wynoszą 10 m, natomiast przy wielu kierunkach 40 m dla dojścia krótszego i nie więcej niż 80 m dla dojścia dłuższego.
- 13) Usytuowanie klatek schodowych zapewnia dwa kierunki ewakuacji na każdej kondygnacji, gdzie odległość między drzwiami klatek schodowych wynosi nie więcej niż 40 m.
- 14) Nie występują pomieszczenia przeznaczone dla ponad 6 osób o ograniczonej zdolności poruszania się, dla których wymagany jest kierunek otwierania drzwi na zewnątrz pomieszczenia.
- 15) W budynku na poziomych drogach ewakuacyjnych występuje awaryjne oświetlenie ewakuacyjne zasilane z indywidualnych baterii akumulatorowych; z uwagi na długi okres użytkowania, w celu zachowania niezawodności awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego, należy przewidzieć wymianę na nowe baterie akumulatorowe (źródła zasilania).
- 16) Budynek posiada agregat prądotwórczy, zasilający także awaryjne oświetlenie bezpieczeństwa.

5.10 Instalacje użytkowe

- 1) Instalacja elektroenergetyczna, w tym przeciwpożarowy wyłącznik prądu w rozdzielni głównej:
 - przewody i kable wraz z zamocowaniami stosowane w systemach zasilania i sterowania urządzeniami służącymi ochronie przeciwpożarowej powinny za-

- pewniać ciągłość dostawy energii elektrycznej w warunkach pożaru przez wymagany czas działania urządzenia przeciwpożarowego, jednak nie mniejszy niż 90 minut,
- przeciwpożarowy wyłącznik prądu odcinający dopływ prądu do wszystkich obwodów, z wyjątkiem obwodów zasilających instalacje i urządzenia, których funkcjonowanie jest niezbędne podczas pożaru,
 - zapasowe źródło energii - agregat prądotwórczy wolnostojący o mocy 175 kW, zamontowany na terenie szpitala obok budynku stacji uzdatniania wody,
- 2) Instalacja przyzywowa personelu medycznego w salach chorych na oddziałach łóżkowych z podłączeniem w punktach pielęgniarskich.
 - 3) Instalacja odgromowa.
 - 4) Instalacja wentylacyjna grawitacyjna kanałowa (do wszystkich pomieszczeń) i mechaniczna nawiewna i wyciągowa - projektowane przeciwpożarowe klapy odcinające na granicy stref pożarowych, oraz w elementach o wymaganej klasie odporności ogniowej co najmniej REI 60 / EI 60, uruchamiane za pomocą systemu sygnalizacji pożarowej, niezależnie od zastosowanego wyzwalacza termicznego.
 - 5) Instalacja grzewcza - centralne ogrzewanie z własnej kotłowni gazowej wolno stojącej usytuowanej poza budynkiem szpitala.
 - 6) Instalacja wodociągowa - własne ujęcie wody o wydajność studni 50 m³/h (1240 m³/doba), z własną hydrofornią; zapasowe ujęcie wody stanowi sieć wodociągowa miejska ze strefy średniego i niskiego ciśnienia zasilana z dwóch ujęć.
 - 7) Instalacja gazowa - doprowadzona do kuchni na parterze (taborety gazowe) oraz do laboratorium na VI piętrze (palniki laboratoryjne).
 - 8) Instalacja pary - dla potrzeb sterylizacji i kuchni.
 - 9) Instalacja tlenowa - rozprowadzona do oddziałów łóżkowych, bateria butli tlenowych zamontowana jest w poza budynkiem szpitala, w wolnostojącym budynku tlenowni.
 - 10) Instalacja telefoniczna wewnętrzna.

5.11 Dobór urządzeń przeciwpożarowych w obiekcie

- 1) W myśl postanowień przepisu [2] i [3] w budynku istnieje obowiązek stosowania:
 - dźwiękowego systemu ostrzegawczego (DSO),
 - systemu sygnalizacji pożarowej z monitorowaniem (przesyłaniem sygnału) do obiektu wskazanego przez komendanta miejskiego Państwowej Straży Pożarnej,
 - hydrantów wewnętrznych 25 z węzem półsztywnym,
 - urządzeń oddymiających klatki schodowe i szyby dźwigów,
 - awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego na drogach ewakuacyjnych.
- 2) W budynku nie zachodzi obowiązek stosowania urządzeń przeciwpożarowych [3]:
 - stałych i półstałych urządzeń gaśniczych i zabezpieczających,
 - hydrantów wewnętrznych 33 i 52 oraz zaworów hydrantowych,
 - urządzeń zabezpieczających przed wybuchem,
 - dźwigów przystosowanych do potrzeb ekip ratowniczych.
- 3) W budynku zapewniono urządzenia przeciwpożarowe:
 - system sygnalizacji pożarowej z monitoringiem pożarowym - system sygnalizacji pożarowej z monitoringiem pożarowym - centrala sygnalizacji pożarowej nadrzędna typu AFS-42 firmy LEP Olkusz oraz cztery centrale podrzędne AFS, ochrona całkowita, panel sterujący wyprowadzony do Portierni/24h.

- trzy pionowe instalacje wodociągowej przeciwpożarowej z hydrantami 52 i 25,
- awaryjne oświetlenie ewakuacyjne na drogach ewakuacyjnych.

5.12 Wyposażenie w gaśnice i inny sprzęt gaśniczy lub ratowniczy

- 1) Budynek wyposażono w gaśnice przystosowanych do gaszenia grup pożarów A, B i C, mogących wystąpić w pomieszczeniach.
- 2) W budynku występuje sprzęt ratowniczy w postaci wózków szpitalnych i inwalidzkich.

5.13 Zaopatrzenie w wodę do zewnętrznego gaszenia pożaru

- 1) Wymagana ilość wody do celów przeciwpożarowych do zewnętrznego gaszenia pożaru dla budynku (ZL) wynosi $20 \text{ dm}^3/\text{s}$ łącznie z co najmniej dwóch hydrantów o średnicy 80 mm lub zapas wody 200 m^3 w przeciwpożarowym zbiorniku wodnym [4].
- 2) Wymagana ilość wody do celów przeciwpożarowych jest zapewniona z istniejących trzech hydrantów zewnętrznych HP 80 w odległości od 5 m do 75 m od budynku.
- 3) Łącznie na terenie szpitala zlokalizowano 8 zewnętrznych hydrantów podziemnych DN 80 zasilanych z sieci wodociągowej z rur na przekroju 150 i 100 mm.

5.14 Droga pożarowa

- 1) Do budynku jest obowiązek doprowadzenia drogi pożarowej o utwardzonej nawierzchni, umożliwiającej dojazd o każdej porze roku pojazdów jednostek ochrony przeciwpożarowej.
- 2) Drogę pożarową stanowi wewnętrzna utwardzona droga, przebiegająca po wschodniej stronie budynku, w odległości do 21 m od elewacji obiektu.
- 3) Pomiędzy budynkiem a drogą pożarową występują drzewa o wysokości 3m, jednakże nie utrudniają one prowadzenia działań z użyciem podnośników i drabin mechanicznych (na każdej kondygnacji występują otwarte galerie zewnętrzne z wyjściem z punktów pielęgniarstwa każdego oddziału).
- 4) Na teren szpitala zapewniono dwa wjazdy odległe od siebie o co najmniej 75 m.

6 Zakres niezgodności z przepisami.

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

W budynku występują następujące nieprawidłowości:

1. Klatki schodowe nie posiadają urządzeń zapobiegających zadymieniu lub służących do usuwania dymu /spełniających wymagania normy/ – niezgodność z § 246 ust. 2 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

2. Budynek nie posiada dźwiękowego systemu ostrzegawczego – niezgodność z § 25 rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów.
3. Elementy obudowy klatek schodowych nie posiadają odporności ogniowej przy wymaganej klasie odporności ogniowej REI 60 – niezgodność z § 249 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
4. Biegi klatek schodowych posiadają zawężenia do 1,2 m , przy wymaganych 1,4 m – niezgodność z § 68 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
5. Spoczniki klatek schodowych posiadają zawężenia do 1,08 /Klatki K-5 do K8/ a przy stopniach zabiegowych przy izbie przyjęć do 0,6 m przy wymaganych 1,5 m – niezgodność z § 68 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
6. Szerokość drzwi wyjściowych z klatek schodowych oraz na drodze z klatek schodowych do wyjścia na zewnątrz wynosi w największym miejscu od 0,8 m przy wymaganej szerokości minimalnej 1,4 m – niezgodność z § 239 ust. 4 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
7. Wyjście z klatek schodowych prowadzi drogami komunikacji nie zapewniających obudowy w klasie EI 60 i zamknięć drzwiami EI 30 – niezgodność z § 256 ust. 5 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
8. Elementy obudowy poziomych dróg ewakuacyjnych nie posiadają odporności ogniowej przy wymaganej odporności ogniowej EI 30 – niezgodność z § 239 ust. 2 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
9. Długości dojsć zostały przekroczone o ponad 100% od dopuszczalnej wielkości 40 m i wynoszą do 120 m – niezgodność z § 256 ust. 3 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
10. Szerokość dróg ewakuacyjnych przy klatkach K2-K8 zawężona do szerokości 1,1 m przy wymaganej szerokości 1,4 m – niezgodność z § 242 ust. rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie..
11. Klatki schodowe nie posiadają urządzeń zapobiegających zadymieniu lub służących do usuwania dymu – niezgodność z § 245 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
12. Obiekt nie jest podzielony na strefy pożarowe i obecnie przekracza dopuszczalna wielkość strefy – niezgodność z § 227 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
13. Korytarze posiadają długość ponad 50 m i nie są podzielone drzwiami dymoszczelnymi – niezgodność z § 243 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
14. Brak przeciwpożarowego wyłącznika prądu odcinającego dopływ prądu do wszystkich obwodów, z wyjątkiem obwodów zasilających instalacje i urządzenia,

których funkcjonowanie jest niezbędne podczas pożaru – niezgodność z § 183 ust. 2 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

15. Przy drogach ewakuacyjnych występują punkty pielęgniarskie, wydawalnia posiłków, sala telewizyjna nie zamykane drzwiami od drogi ewakuacyjnej – niezgodność z § 236 ust. 3 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
16. Przy punktach pielęgniarskich występują przeszklenia bez odporności ogniowej, w laboratorium występują ścianki będące obudową drogi ewakuacyjnej bez odporności ogniowej na parterze występuje bufet z żaluzją bez odporności ogniowej - niezgodność z § 216 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

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

Obiekt zostanie podzielony na strefy pożarowe pozwalając na ewakuację do innej strefy pożarowej na tej samej kondygnacji bez zachowania pasa o szerokości 2 m i klasie odporności ogniowej EI 60 na poziomie pierwszej kondygnacji.

Korytarze zostaną podzielone na odcinki drzwiami dymoszczelnymi z wyłączeniem oddziału dziecięcego na kondygnacji 5 piętra – oddział dziecięcy, gdzie będą istniejące drzwi EI 30.

Długości dojść zostaną ograniczone do 10 m przy jednym, kierunku ewakuacji i do 40 m przy dwóch kierunkach ewakuacji w strefach ZL II i do 30 m na poziomej drodze ewakuacyjnej w strefach ZL III – na kondygnacji 6 piętra.

Na poziomie 2 piętra zostanie wykonane dodatkowe wyjście na klatkę schodową K1 z części dydaktycznej a na kondygnacji na 1 piętra zostanie wykonane wyjścia na klatkę schodową od strony izby przyjęć.

Klatki schodowe zostaną obudowane i zamknięte drzwiami EI 30.

Do ewakuacji będą służyły klatki schodowe K1, K2, K3, K5, K6, K7 oraz K8. K4 pozostanie klatką techniczną.

Zostanie wykonany przeciwpożarowy wyłącznik prądu.

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

1. Klatki schodowe nie posiadają urządzeń zapobiegających zadymieniu lub służących do usuwania dymu /spełniających wymagania normy/ – niezgodność z § 246 ust. 2 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
2. Budynek nie posiada dźwiękowego systemu ostrzegawczego – niezgodność z § 25 rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów.
3. Elementy obudowy klatek schodowych nie posiadają odporności ogniowej przy wymaganej klasie odporności ogniowej REI 60 – niezgodność z § 249 ust. 1

rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

4. Biegi klatek schodowych posiadają zawężenia do 1,2 m , przy wymaganych 1,4 m – niezgodność z § 68 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
5. Spoczniki klatek schodowych posiadają zawężenia do 1,08 m /Klatki K-5 do K8/ a przy stopniach zabiegowych przy izbie przyjęć do 0,6 m przy wymaganych 1,5 m – niezgodność z § 68 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
6. Szerokość drzwi wyjściowych z klatek schodowych oraz na drodze z klatek schodowych do wyjścia na zewnątrz wynosi w największym miejscu od 0,8 m przy wymaganej szerokości minimalnej 1,4 m – niezgodność z § 239 ust. 4 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
7. Elementy obudowy poziomych dróg ewakuacyjnych nie posiadają odporności ogniowej przy wymaganej odporności ogniowej EI 30 – niezgodność z § 239 ust. 2 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
8. Długości dojsć zostały przekroczone o ponad 50% od dopuszczalnej wielkości 20 m w strefie ZL III – niezgodność z § 256 ust. 3 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
9. Szerokość dróg ewakuacyjnych przy klatkach K2-K8 zawężona do szerokości 1,1 m przy wymaganej szerokości 1,4 m – niezgodność z § 242 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie..
10. Klatki schodowe nie posiadają urządzeń zapobiegających zadymieniu lub służących do usuwania dymu spełniających wymagania normy– niezgodność z § 245 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
11. Obiekt podzielony na strefy pożarowe bez zabezpieczeń istniejących przepustów instalacyjnych i bez zachowania pasa EI 60 na szerokości 2 m – niezgodność z § 227 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
12. Przy drogach ewakuacyjnych występują punkty pielęgniarские, wydawalnia posiłków, sala telewizyjna nie zamykane drzwiami od drogi ewakuacyjnej – niezgodność z § 236 ust. 3 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
13. Przy punktach pielęgniarских występują przeszklenia bez odporności ogniowej, w laboratorium występują ścianki będące obudową drogi ewakuacyjnej bez odporności ogniowej na parterze występuje bufet z żaluzją bez odporności ogniowej - niezgodność z § 216 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

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

Jako rozwiązania zastępcze przewiduje się w zakresie technicznym:

- oświetlenie awaryjne 2 lux
- obudowa klatek schodowych REI 120 z wyłączeniem przeszkleń, które będą miały EI 60.
- Odporność ogniowa ścian wewnętrznych pomiędzy pokojami EI 60 przy wymaganych EI 30 z wyłączeniem przeszkleń z punktów pielęgnarskich do nadzorowanych pokoi .
- zamknięcie komunikacji przed windami EI 30
- napowietrzanie mechaniczne klatek schodowych k5 do k8 o wydajności nie mniejszej niż 5000 m³/h z oddymianiem okiennym istniejącym o wymiarach okna 1,25 m x 1,5 m.
- Windy włączone do zespołu klatek schodowych k5 do k8 które stanowią jedną obudowę /wszystkie połączone/ Okna oddymiające będzie otwierało się na klatce schodowej, która prowadzi ewakuacja z danej kondygnacji – klatki obsługują różne kondygnacje.
- Na klatce schodowe K1 do oddymiania będą służyły dwa najwyżej usytuowane okna o wymiarach 0,76 x 1,34 m a napowietrzanie przez drzwi ewakuacyjne na poziomie 1 piętra o wymiarach 0,9 x 2 m.
- Klatki schodowe K2 K3 i K4 będą oddymiane przez projektowane klapy dymowe w dachu – powierzchnia czynna klapy – 1 m² , napowietrzanie o powierzchni o 30% większe od powierzchni klapy.
- Wyposażenie Systemu Sygnalizacji Pożaru przy punktach pielęgnarskich w sygnalizatory z komunikatem głosowym.
- Zapewnienie możliwości wyjścia na galerię otwartą od strony drogi pożarowej na każdej kondygnacji
- Zapewnić stanowisko dla rozstawienia samochodu o wymiarach 5 m x 15 m – podnośnik /drabina od strony zachodniej budynku z możliwością podejmowania osób z galerii otwartej.
- podział budynku na strefy pożarowe o wielkości do 1200 m² przy dopuszczalnej wartości strefy pożarowej dla budynku 3500 m².
- System sygnalizacji pożaru zostanie przystosowany do sterowania urządzeń przeciwpożarowych obejmujących oddymianie, podział na strefy oraz sygnalizatory z komunikatem głosowym.

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

Poniżej przedstawiono zestawienie liczby osób przebywających w budynku

Przewidywana liczba osób przebywających jednocześnie w budynku szpitalnym:

- liczba łóżek dla osób hospitalizowanych (pacjentów) - do 287 osób, w tym w części zachodniej 158 oraz w części wschodniej 129
- innych osób (personel, obsługa, bez osób odwiedzających) - do 200 osób.

Przewidywana liczba osób przebywających jednocześnie na kondygnacji, które przed nowym podziałem na strefy pożarowe znajdują się w jednej strefie pożarowej, na zmianie najliczniejszej (w godz. 07.00-14.35):

- piwnica (pomieszczenia nie przeznaczone na pobyt ludzi),
- parter (pomieszczenia obsługi szpitala - biurowe, gospodarcze, magazynowe logistyki, kuchnia z zapleczem, bufet, sterylizacja):
- liczba łóżek - nie dotyczy,
- liczba obsługi - do 35,
- I piętro (Oddział II chorób zakaźnych – część A i B):
- liczba łóżek - $26 + 26 = 52$,
- liczba personelu - do 22,
- II piętro (Oddział III – leczenia AIDS oraz pomieszczenia dydaktyczne Kliniki Chorób Zakaźnych):
- liczba łóżek – do 33,
- liczba personelu - do 25,
- liczba studentów za wykładach – do 50,
- III piętro (Zakład opiekuńczo-leczniczy):
- liczba łóżek – do 70,
- liczba personelu - do 30,
- IV piętro (Oddział VI chorób płuc i gruźlicy):
- liczba łóżek – do 68,
- liczba personelu - do 30,
- V piętro (Oddział IV obserwacyjny, Oddział IX obserwacyjno-zakaźny dla dzieci):
- liczba łóżek - $29 + 35 = 64$,
- liczba personelu - do 30,
- VI piętro (Apteka oraz nieużytkowane pomieszczenia po byłym laboratorium):
- liczba łóżek - nie dotyczy,
- liczba obsługi - do 6 osób w aptece.

USTALENIA W ZAKRESIE EWAKUACJI

- Przewiduje się szybkie wykrycie pożaru przez pacjentów lub personel szpitala i podjęcie skutecznej akcji gaszenia pożaru w zarodku przez personel lub ochronę.
- Przewiduje się fazową ewakuację, dzięki której użytkownicy są ewakuowani sukcesywnie z części budynku zagrożonej pożarem.
- Dla budynku szpitala przewidziana jest ewakuacja jedynie z objętej pożarem strefy pożarowej.
- Przewiduje się ewakuację drogami pionowymi /klatkami/ i ewakuację drogami poziomymi, dzięki której użytkownicy są ewakuowani do przyległych stref pożarowych na tej samej kondygnacji oraz na innych kondygnacjach, jako miejsc czasowego schronienia lub stref przetrwania.
- Przewidziane w budynku zabezpieczenia przeciwpożarowe, a przede wszystkim wydzielenie na kondygnacjach budynku odrębnej strefy pożarowej umożliwiają

ewakuację wieloetapową w ramach wydzielonych stref pożarowych lub dodatkowo stref-kondygnacji położonych bezpośrednio nad kondygnacją, w której wystąpił pożar.

- Do analizy warunków ewakuacji przyjęto najbardziej niekorzystny scenariusz rozwoju zdarzeń w czasie pożaru, to jest pożar i konieczność ewakuacji z pomieszczeń strefy pożarowej, gdzie może przebywać do 51 osób / 17 leżących/
- Na kondygnacji występują klatki schodowe. Wyjście do klatki schodowej traktowane jest jako równorzędne wyjściu do innej strefy pożarowej.
- Klatki schodowe umieszczone w centralnej części budynku oraz po obu skrajnych jego stronach. Klatki schodowe wydzielone pożarowo i zamknięte drzwiami w klasie odporności ogniowej EI 30 z samozamykaczem. Klatki będą wyposażone w systemy oddymiania.
- Klatki schodowe posiadają wyjścia na zewnątrz budynku przez komunikację na poziomie parteru lub 1 piętra
- Na każdej kondygnacji istnieje możliwość ewakuacji do odrębnej strefy pożarowej po poziomej drodze ewakuacyjnej na tej samej kondygnacji.
- Łącznie na kondygnacji przewidziano do ewakuacji 51 osób hospitalizowanych. Przyjęto, iż łącznie w ewakuacji uczestniczyć będzie 61 osób. Przyjęto, że 33% osób hospitalizowanych nie może się poruszać samodzielnie tj. 17 osób.
- W celu zachowania odpowiedniego marginesu bezpieczeństwa założono, iż osoby te ewakuować będą się jednocześnie.
- Przewidywany do zastosowania w budynku, wymagany system sygnalizacji pożarowej gwarantuje szybkie i skuteczne wykrycie zjawisk pożarowych, celem przekazania informacji o zagrożeniu i konieczności ewakuacji do dyżurnych lekarzy i pielęgniarek.
- Techniczne i organizacyjne warunki zabezpieczenia przeciwpożarowego przedmiotowego budynku umożliwiają podjęcie skutecznych działań ratowniczo gaśniczych i ugaszenie pożaru w zarodku. Do analizy przyjęto utrzymanie na drogach ewakuacyjnych dopuszczalnych warunków bezpiecznej ewakuacji w czasie nie krótszym niż 30 minut
- Oddziaływanie zjawisk pożarowych na ewakuowanych ludzi w obszarze poruszania (do wysokości minimum 1,8 m od poziomu podłogi) wiąże się przede wszystkim z:
 - ✓ zmniejszeniem, poniżej dopuszczalnego zasięgu widzialności poniżej 10 m,
 - ✓ przekroczeniem dopuszczalnych stężeń toksycznych substancji w dymach pożarowych określanych stężeniem tlenu węgla,
 - ✓ obniżeniem minimalnego stężenia tlenu,
 - ✓ przekroczeniem dopuszczalnego poziomu strumienia ciepła i przekroczeniem dopuszczalnej temperatury,a także z możliwością utraty wymaganej odporności ogniowej poszczególnych elementów konstrukcji budynku (co wiąże się z możliwością katastrofy budowlanej) i elementów oddzielających, w szczególności drogi ewakuacyjne co uniemożliwia wykorzystanie tych dróg do celów ewakuacji. **Dlatego też podjęcie skutecznych działań w pierwszej fazie rozwoju pożaru zabezpiecza drogi ewakuacyjne przed zadymieniem i oddziaływaniem skutków pożaru.**
- Dla przypadku najbardziej niekorzystnego do ewakuacji, czas niezbędny do ewakuacji 61 osób do trzech wyjść ewakuacyjnych, jest liczony od wybuchu pożaru.
- Do obliczeń przyjęto wskaźniki według sugerowanej metody obliczeniowej podanej w PD:
 - 1) klasyfikacja pomieszczeń:

- ✓ system bezpieczeństwa jako M2 = wysoki z przeszkoloną obsługą ,
 - ✓ system alarmowania jako A1 = automatyczna detekcja pożaru z bezzwłocznym przekazaniem alarmu II stopnia do centrali ,
 - ✓ typ B2 = budynek wielokondygnacyjny
- 2) czas wykrycia dymu przez czujki = 105 sekund, /wykrycie przez personel lub pacjentów – do 30 s/
 - 3) czas rozpoznania = 180 s /przy wykryciu przez personel 0 s/.
 - 4) czas alarmowania = 0 sekund,
 - 5) po czasie alarmowania czas reakcji przez osoby personelu oddziału 300 sekund,
 - 6) po czasie alarmowania czas reakcji przez osoby personelu z innych oddziałów przewidziani do pomocy w ewakuacji 300 sekund,
 - 7) droga do przebycia w pomieszczeniu do wyjścia na drogę ewakuacyjną 7 m, z pomieszczenia do drzwi klatki schodowej lub odrębnej strefy pożarowej – 25 m, prędkość pozioma poruszania się przyjęto na poziomie 30% prędkości osób zdrowych – $1,2 \times 0,3 = 0,36 \text{ m/s}$,
 - 8) droga do przebycia klatką schodową z II piętra do wejścia do innej strefy pożarowej na I piętrze – 16 m, prędkość poruszania się po schodach przyjęto na poziomie 30% prędkości osób zdrowych – $0,8 \times 0,3 = 0,24 \text{ m/s}$,
 - 9) przepustowość przez drzwi do klatki schodowej i do innej strefy pożarowej na II piętrze – szerokości 1,0 m, przyjęto na poziomie 30% prędkości osób zdrowych – $1,33 \times 0,3 = 0,399 \text{ osób/m/s} \times 1\text{m} = 0,399 \text{ osób/s}$.
- W poniższej analizie porównano ze sobą dwa parametry:
 - ✓ dostępny czas bezpiecznej ewakuacji DCBE,
 - ✓ wymagany czas bezpiecznej ewakuacji WCBE.
 - WCBE jest czasem, który trwa od początku powstania pożaru do momentu, w którym założona ilość osób zdoła się ewakuować do innej strefy pożarowej i określa się według wzoru:

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

Gdzie wartości przyjęto według sugerowanej metody obliczeniowej:

- t_d - czas detekcji pożaru = 105 sekund,
- t_a - czas zaalarmowania = 0 sekund,
- t_{rozp} - czas rozpoznania = 180 sekund,
- t_{reak} - czas reakcji personelu na zdarzenie, łącznie = 600 sekund,
- t_p - czas przemieszczania się ewakuowanych osób łącznie z czasem na przejście przez drzwi końcowe (odcinek w pomieszczeniu i korytarza o długości łącznej 32 m na I piętrze, czas przejścia przez drzwi końcowe do klatki schodowej na I piętrze, odcinek klatki schodowej o długości 16 m oraz czas przejścia przez drzwi końcowe do strefy pożarowej na wysokim parterze).

Liczba osób zdrowych – 34 osób. Podział na dwa kierunki ewakuacji – 17 osób na kierunek /do klatki schodowej/

Dla osób poruszających się samodzielnie:

$$t_p = 32 \text{ m} ; 0,36 \text{ m/s} + 17 \text{ osób} : 0,399 \text{ osób/s} + 16 \text{ m} : 0,24 \text{ m/s} + 17 \text{ osób} : 0,399 \text{ osób/s}$$

$$t_p = 89 \text{ s} + 43 \text{ s} + 67 \text{ s} + 43 \text{ s} = 242 \text{ s}.$$

zatem czas ewakuacji WCBE = 1127 sekund : 60 = 18,8 minut.

Dla osób wymagających ewakuacji na łózkach lub wózkach przyjęto następujące założenia.

Osoby ewakuujące pacjentów leżących poruszają się z prędkością 50% prędkości poruszania się osób zdrowych tj. $1,2 \text{ m/s} \times 0,5 = 0,6 \text{ m/s}$ po poziomej drodze ewakuacyjnej. Ewakuacja odbywa się do strefy pożarowej tej samej kondygnacji. Personel ewakuujący po ewakuowaniu jednego pacjenta wraca po kolejnego. Dla obliczeń przyjęto, że ewakuację prowadzi trzy zespoły 2 osobowe. W rzeczywistości ewakuację będzie prowadziło więcej zespołów, które zostaną zadysponowane na oddział objęty zagrożeniem z innych oddziałów.

Przyjęto długość przejścia w pomieszczeniu 7 m, długość drogi do pokonania poziomymi drogami ewakuacyjnymi 25 m, pozioma droga w innej strefie pożarowej - 15 m.

Przy powyższych założeniach, personelu /nocą/ 8 osób i ewakuacji 17 osób długość poziomej drogi pokonywanej przez personel wyniesie $(7+25+15) \times 2$ /wraz z powrotem/ $\times 5$ /cztery ekipy po 5 pacjentów/ = 470 m.

$$t_p = [470 \text{ m} : 0,6 \text{ m/s}] \times 2 \times 5 = 783 \text{ s}$$

Zatem czas ewakuacji WCBE = 1668 sekund : 60 = 27,8 minut.

Przy dobrze zorganizowanej i przeciwiczonej ewakuacji na kondygnacji czasy będą następujące:

- 1) czas wykrycia przez personel lub pacjentów – 30 s
- 2) czas rozpoznania przy wykryciu przez personel 30 s.
- 3) czas alarmowania = 0 sekund,
- 4) po czasie alarmowania czas reakcji przez osoby personelu oddziału 60 sekund,
- 5) po czasie alarmowania czas reakcji przez osoby personelu z innych oddziałów przewidziani do pomocy w ewakuacji 180 sekund,
- 6) droga do przebycia w pomieszczeniu do wyjścia na drogę ewakuacyjną 7 m, z pomieszczenia do drzwi klatki schodowej lub odrębnej strefy pożarowej – 25 m, prędkość pozioma poruszania się przyjęto na poziomie 30% prędkości osób zdrowych – $1,2 \times 0,3 = 0,36 \text{ m/s}$,
- 7) droga do przebycia klatką schodową z II piętra do wejścia do innej strefy pożarowej na I piętrze – 16 m, prędkość poruszania się po schodach przyjęto na poziomie 30% prędkości osób zdrowych – $0,8 \times 0,3 = 0,24 \text{ m/s}$,
- 8) przepustowość przez drzwi do klatki schodowej i do innej strefy pożarowej na II piętrze – szerokości 1,0 m, przyjęto na poziomie 30% prędkości osób zdrowych – $1,33 \times 0,3 = 0,399 \text{ osób/m/s} \times 1 \text{ m} = 0,399 \text{ osób/s},$

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

Gdzie wartości przyjęto według sugerowanej metody obliczeniowej:

- t_d - czas detekcji pożaru = 30 sekund,
 t_a - czas zaalarmowania = 0 sekund,

t_{rozp} - czas rozpoznania = 30 sekund,

t_{reak} - czas reakcji personelu na zdarzenie, łącznie = 240 sekund,

t_p - czas przemieszczania się ewakuowanych osób łącznie z czasem na przejście przez drzwi końcowe (odcinek w pomieszczeniu i korytarza o długości łącznej 32 m na I piętrze, czas przejścia przez drzwi końcowe do klatki schodowej na I piętrze, odcinek klatki schodowej o długości 16 m oraz czas przejścia przez drzwi końcowe do strefy pożarowej na wysokim parterze).

Liczba osób zdrowych – 34 osób. Podział na dwa kierunki ewakuacji – 17 osób na kierunek /do klatki schodowej/

Dla osób poruszających się samodzielnie:

$t_p = 32 \text{ m} ; 0,36 \text{ m/s} + 17 \text{ osób} : 0,399 \text{ osób/s} + 16 \text{ m} : 0,24 \text{ m/s} + 17 \text{ osób} : 0,399 \text{ osób/s}$

$t_p = 89 \text{ s} + 43 \text{ s} + 67 \text{ s} + 43 \text{ s} = 242 \text{ s}.$

zatem czas ewakuacji WCBE = 542 sekund : 60 = 9 minut.

Dla osób wymagających ewakuacji na łóżkach lub wózkach przyjęto następujące założenia.

Osoby ewakuujące pacjentów leżących poruszają się z prędkością 50% prędkości poruszania się osób zdrowych tj. $1,2 \text{ m/s} \times 0,5 = 0,6 \text{ m/s}$ po poziomej drodze ewakuacyjnej. Ewakuacja odbywa się do strefy pożarowej tej samej kondygnacji. Personel ewakuujący po ewakuowaniu jednego pacjenta wraca po kolejnego. Dla obliczeń przyjęto, że ewakuację prowadzi trzy zespoły 2 osobowe. W rzeczywistości ewakuację będzie prowadziło więcej zespołów, które zostaną zadysponowane na oddział objęty zagrożeniem z innych oddziałów.

Przyjęto długość przejścia w pomieszczeniu 7 m, długość drogi do pokonania poziomymi drogami ewakuacyjnymi 25 m, pozioma droga w innej strefie pożarowej - 15 m.

Przy powyższych założeniach, personelu /nocą/ 8 osób i ewakuacji 17 osób długość poziomej drogi pokonywanej przez personel wyniesie $(7+25+15) \times 2$ /wraz z powrotem/ $\times 5$ /cztery ekipy po 5 pacjentów/ = 470 m.

$t_p = [47 \text{ m} : 0,6 \text{ m/s}] \times 2 \times 5 = 783 \text{ s}$

Zatem czas ewakuacji WCBE = 1083 sekund : 60 = 18,05 minut.

Oceniając dostępny czas bezpiecznej ewakuacji DCBE, bierze się pod uwagę następujące parametry zagrożenia:

- 1) zadymienie,
- 2) wzrost temperatury,
- 3) utrata parametrów ognioodporności przez elementy budowlane.

Wzięto pod uwagę przyjęte warunki zabezpieczenia przeciwpożarowego, a przede wszystkim:

- 1) klasę odporności ogniowej stropów i zamknięć otworów w tych stropach w klasie co najmniej EI 60,
- 2) obudowy dróg ewakuacyjnych klatek schodowych w klasie co najmniej EI 60,
- 3) obudowa poziomych dróg ewakuacyjnych EI 30
- 4) klasę odporności ogniowej R 120 głównej konstrukcji nośnej budynku.

Jako kryterium krytyczne określające dostępny czas bezpiecznej ewakuacji DCBE przyjęto parametr zagrożenia, którego wystąpienie następuje w najkrótszym czasie tj. w zakresie wymogu dla obudowy poziomej drogi ewakuacyjnej. W analizowanym przypadku przyjęto $DCBE = 30$ minut.

Przeprowadzono obliczenia, przy przyjętych parametrach poruszania się osób ewakuowanych, dla różnych kondygnacji w budynku i przy ewakuacji osób do odrębnej strefy pożarowej czasu WCBE nie przekraczają 30 minut. Obliczono, że najdłużej będzie trwała ewakuacja oddziału wewnętrznego z II piętra do innej strefy pożarowej na tej samej kondygnacji i czas tej ewakuacji obliczono na 27,8 minuty.

Zatem $DCBE - WCBE = 30 \text{ minut} - 27,8 \text{ minut} = 2,2 \text{ minut}$

A przy systematycznie ćwiczonej ewakuacji:

$DCBE - WCBE = 30 \text{ minut} - 18,05 \text{ minut} = 11,55 \text{ minut}$

Obliczony czas ewakuacji nie przekracza dopuszczalnego czasu, co pozwala na stwierdzenie, iż kryterium bezpiecznej ewakuacji zostało spełnione. Czas ten został określony dla sytuacji wykrycia pożaru przez system sygnalizacji pożaru oraz czasu opóźnienia, które w rozpatrywanym budynku na oddziałach szpitalnych nie będą występowały. Czasy wykrycia pożaru i opóźnienia związane ze sprawdzeniem prawidłowości zadziałania instalacji dotyczą obiektów szpitala związanych z obsługą ośmiogodzinną, tj. poza oddziałami łóżkowymi. W czasie godzin pracy, pożar zostanie wykryty przez personel i nie będą występowały opóźnienia, a w przypadku pożaru po godzinach pracy czasu opóźnienia nie będą miały wpływu na ewakuację, gdyż nie będzie w tym miejscu osób do ewakuacji.

Jednocześnie w Instrukcji bezpieczeństwa pożarowego należy zamieścić zakres obowiązków poszczególnych osób funkcyjnych, w szczególności zobowiązanych do prowadzenia akcji ratowniczej przed przybyciem straży pożarnej. Należy zamieścić zapisy o organizacji warunków ewakuacji, w tym oddelegowania osób z oddziałów nie objętych zagrożeniem do pomocy w ewakuacji pacjentów objętych zagrożeniem.

Należy prowadzić szkolenia personelu w zakresie gaszenia pożarów w zarodku, przy pomocy dostępnych gaśnic i hydrantów wewnętrznych.

W budynku szpitala są podejmowane prace budowlane i instalacyjne związane z dostosowywaniem obiektu do obowiązujących standardów. W szczególności zostaną usunięte nieprawidłowości stanowiące zagrożenie życia ludzi związane z oddymianiem pionowych dróg ewakuacyjnych. Zabezpieczenie przed zadymieniem klatek schodowych poprawia znacznie warunki ewakuacji przez pionowe drogi ewakuacyjne poprzez niedopuszczenie do zadymienia dróg ewakuacyjnych, a podział na strefy pożarowe w pionie pozwala na ewakuację chorych do innej strefy pożarowej na tej samej kondygnacji po poziomych drogach ewakuacyjnych, bez konieczności korzystania z klatek schodowych w pierwszej fazie ewakuacji. Strefy pożarowe w części wysokiej zostaną ograniczone do 1200 m^2 na kondygnacji przy dopuszczalnej wielkości 3500 m^2 . Długości dojść w budynku wysokim zostaną znacznie ograniczone poprzez zastosowane rozwiązania.

W budynku szpitala, personel cały czas zajmuje się pacjentami i stale ktoś przebywa na poziomych drogach ewakuacyjnych. Poziome drogi ewakuacyjne są cały czas objęte dozorem. Przebywanie obsługi na powierzchni komunikacji daje podstawę uznać, że każdo-

razowe pojawienie się objawów pożaru zostanie niezwłocznie wykryte i zostaną podjęte czynności zmierzające do eliminacji zagrożenia w zarodku. Zastosowany sygnalizator z komunikatem głosowym zapewni szybkie informowanie personelu o wystąpieniu zagrożenia. W przedmiotowym przypadku czas od powstania pożaru, jego wykrycia i podjęcia niezbędnych działań będzie bardzo krótki. Zostaną podjęte czynności zmierzające przede wszystkim do ugaszenia pożaru w zarodku a dopiero jako następny etap, jeżeli będzie konieczny - zostanie rozpoczęta ewakuacja. Drogi ewakuacyjne w czasie ewakuacji nie będą zadymione.

Mając na uwadze powyższe okoliczności występuje uzasadnione domniemanie, że zaproponowany poziom bezpieczeństwa budynków szpitala, w tym zapewnienie bezpieczeństwa ekip ratowniczych będzie wystarczający. Elementem poprawiającym bezpieczeństwa obiektu jest bliska lokalizacja jednostki ratowniczo-gaśniczej straży pożarnej, która może podjąć działania już po około 8 minutach od zgłoszenia zdarzenia /odległość 4 km/.

9 Wnioski w kontekście niepogorszenia warunków ochrony przeciwpożarowej.

W ramach prowadzonych prac budowlanych eliminowane będą nieprawidłowości stanowiące elementy zagrożenia życia ludzi.

Po dokonaniu analizy wymagań w zakresie ochrony przeciwpożarowej oraz zastosowanych zabezpieczeń przeciwpożarowych wnosi się o uznanie poziomu bezpieczeństwa pożarowego rozpatrywanego budynku, przy zastosowaniu proponowanych rozwiązań, za wystarczający.

Wnosi się również o uznanie istniejącego układu drogi pożarowej z proponowanym miejscem na rozstawienie sprzętu za wystarczający.

RZECZOSZNAWCA DS. ZABEZPIECZEŃ
PRZECIWOŻAROWYCH
mgr inż. *Feliks Mikulski*
upr. KG/PSP nr 397/99

RZECZOSZNAWCA BUDOWLANY
W SPECJALNOŚCI ARCHITEKTONICZNEJ
mgr inż. arch. *Włodzisław Odebralski*
Nr UAN-7342/R/97
ul. Partyzantów 17/39
81-423 GDYNIA tel. (058) 22-23-17