

SPIS ZAWARTOŚCI:

1.	Podstawa formalna ekspertyzy	3
2.	Przedmiot, cel i zakres	3
3.	Podstawa merytoryczna ekspertyzy	3
4.	Opis budynku	5
5.	Analiza elementów konstrukcji z oceną wartości użytkowej budynku	7
6.	Warunki ochrony p. pożarowej budynku w świetle aktualnych norm i wytycznych	9
7.	Wnioski i zalecenia wynikające z ekspertyzy stanu ochrony przeciwpożarowej budynku w odniesieniu do konstrukcji budynku.	12
8.	Wnioski i zalecenia wynikające z analizy wg pkt.,7	14
9.	Usunięcie wad wykonawczych.	16
10.	Wnioski końcowe	17

Załączniki:

Załącznik nr 1

Dokumentacja fotograficzna

Załącznik nr 2

Inwentaryzacja konstrukcji budynku, rysunki konstrukcyjne przebudowy

Załącznik nr 3

Obliczenia sprawdzające

Załącznik nr 4

Postanowienia Śląskiego Wojewódzkiego Komendanta Państwowej Straży Pożarnej dotyczące przedmiotowego budynku.

1. Podstawa formalna ekspertyzy

Ekspertyzę techniczną opracowano na podstawie:

- zlecenie Inwestora – umowa
- Ekspertyza Stanu Ochrony Przeciwpowarowej z kwietnia 2015r. opracowana przez FIRE Expert Adam Biczyski z Katowic.
- Postanowienia Śląskiego Komendanta Wojewódzkiego Państwowej Straży Pożarnej nr WZ.5595.2.20.2015 z dnia 28.08.2015r oraz nr WZ.5595.1.133.2015 z dnia 28.08.2015r.
- wizja lokalna
- uzgodnienia funkcjonalne z Inwestorem
- aktualne normy i wytyczne

2. Przedmiot , cel i zakres ekspertyzy

Budynek Akademii im. Jana Długosza położony jest w centrum Częstochowy przy ul. Waszyngtona 4/8. Obiekt składa się z czterech segmentów o zróżnicowanej wysokości (A; B; C; D) o rzucie prostokąta, przylegających do siebie z wewnętrznym patio.

- wg załączonego planu sytuacyjnego.

Został wzniesiony w pierwszej połowie lat 80-tych ubiegłego wieku.

Wejście główne do budynku znajduje się w segmencie A (południowym) usytuowanym przy ulicy Waszyngtona.

Segment zachodni B oraz wschodni C.

Segment północny D zamyka zabudowę.

Ulica Waszyngtona stanowi drogę dojazdową i wejście do budynku.

Poszczególne segmenty budynku są powiązane funkcjonalnie i połączone na kondygnacjach o wspólnej zabudowie wewnętrznym układem komunikacyjnym.

Celem ekspertyzy jest sprawdzenie konstrukcji budynku pod kątem jego dostosowania do warunków ochrony przeciwpożarowej wynikających z ekspertyzy stanu ochrony przeciwpożarowej w/wym. obiektu.

Ekspertyza swym zakresem obejmuje:

- badania „in situ” budynku
- inwentaryzację uszkodzeń elementów konstrukcji i elementów ogólnobudowlanych
- ocenę stanu technicznego fundamentów, ścian i stropów oraz dachu
- ocenę możliwości przebudowy budynku wynikających z zaleceń zawartych w ekspertyzie stanu ochrony przeciwpożarowej
- opracowanie wniosków i zaleceń dla opracowania dokumentacji technicznej
- projektu przebudowy budynku – dostosowania do obowiązujących przepisów techniczno-budowlanych w zakresie bezpieczeństwa pożarowego.

Ekspertyza niniejsza stanowi utwór w rozumieniu ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz. u. Nr 24 z 1994r.,poz. 83 z późniejszymi zmianami).

3. Podstawa merytoryczna ekspertyzy

3.1. Badania i analizy własne

Ekspertyzę opracowano na podstawie:

- a/ własnych kilkunastu oględzin budynku i otoczenia w marcu i kwietniu 2016 r.,
- b/ dokumentacji fotograficznej wykonanej przez autorów ekspertyzy,
- c/ badań makroskopowych materiałów konstrukcyjnych budynku,
- d/ własnego doświadczenia związanego z projektowaniem, realizacją i diagnostyką konstrukcji oraz literatury przedmiotu.

3.2. Udostępniona przez Zleceniodawcę dokumentacja techniczna budynku

Zleceniodawca udostępnił

- a/ Ekspertyzę Stanu Ochrony Przeciwpowarowej z kwietnia 2015r. opracowana przez FIRE Expert Adam Biczyski z Katowic.
- b/ Postanowienia Śląskiego Komendanta Wojewódzkiego Państwowej Straży Pożarnej nr WZ.5595.2.20.2015 z dnia 28.08.2015r oraz nr WZ.5595.1.133.2015 z dnia 28.08.2015r.

3.3. Ważniejsze publikacje i normy

- [1] PN-B-03264:2002 – Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- [2] PN-82/B-02001 – Obciążenia budowli. Obciążenia stałe.
- [3] PN-82/B-02003 – Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne. Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.
- [4] PN-77/B-02011 – Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenia wiatrem.
- [5] PN-EN 1991-1-3:2005 – Oddziaływania na konstrukcje. Oddziaływania ogólne – Obciążenie śniegiem.
- [6] Pyrak S., Włodarczyk W.: Posadowienie budowli, konstrukcje murowe i drewniane. WSiP, Warszawa 2000.
- [7] Brandt K. S.: Konstrukcje budowlane. Naprawy, wzmocnienia, przeróbki. Wyd. Komunikacji i Łączności, Warszawa 1972.
- [8] Kocot W., Wodyński A.: Zużycie naturalne budynków o tradycyjnej konstrukcji w świetle badań statystycznych. XLV Konferencja Naukowa KILiW PAN i KN PZiTB, Wrocław-Krynica 1999r. tom 4.
- [9] Pawłowski P., Pawłowski R.: Budownictwo ogólne. PWiN 1980.
- [10] PN-83/B-03010 – ściany oporowe-Obliczenia statyczne i projektowanie.
- [11] PN-B-03002 – Konstrukcje murowe niezbrojone. Projektowanie i obliczenia.
- [12] PN-93/B-03201 – Kominy. Obliczenia i projektowanie.
- [13] PN-EN ISO 6946 – Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.
- [14] Rozporz. Min. Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Dz. U. Nr 75 Poz. 690 z dn. 15.06.2002r. z późn. zmianami.
- [15] PN-EN 1991-1-2:2006 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-2: Oddziaływania ogólne. Oddziaływania na konstrukcje w warunkach pożaru.
- [16] PN-EN 1992-1-2:2008 Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-2: Reguły ogólne - Projektowanie z uwagi na warunki pożarowe.
- [17] PN-EN 1993-1-2:2007 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-2: Reguły ogólne – Obliczanie konstrukcji z uwagi na warunki pożarowe.
- [18] PN-EN 1994-1-2:2008 Eurokod 4: Projektowanie konstrukcji zespolonych stalowo-betonowych. Część 1-2: Reguły ogólne. Projektowanie z uwagi na warunki pożarowe.
- [19] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. nr 109, poz. 719)

4. Opis budynku

4.1. Dane ogólne

Przeznaczenie poszczególnych kondygnacji budynku:

Piwnice:

- pomieszczenia techniczne: hydrofornia do zasilania instalacji wodnych: wody do celów bytowych, wody ppoż., pompownia ppoż., węzeł cieplny, rozdzielnie elektryczne i stacja trafo, wentylatorownia

- pomieszczenia sprzętu ppoż. ,pomieszczenia gospodarcze, pomieszczenia konserwatorów
- 16 boksów garażowych o pow. 458,0 m²

Parter:

Segment A

- pomieszczenia administracyjno-biurowe
- centrala telefoniczna
- portiernia z centralą pożarową

Segment B

- sale wykładowe, wentylatorownia, magazyn materiałów różnych, archiwum, pomieszczenia warsztatowe

Segment C

- Zakład Fizjoterapii

Segment D

- sala wykładowa/kinowa
- sala konsumpcyjna z zapleczem kuchennym

Piętro 1

Segment A

- pomieszczenia rektoratu, sala Senatu

Segment B

- aula

Segment C

- pomieszczenia administracyjne

Segment D

- sale wykładowe
- pomieszczenia dydaktyczne

Piętro 2

Segment C

- pomieszczenia biurowe

Segment D

- sale ćwiczeń Studium Nauki Języków Obcych

Piętro 3

Segment C

- pomieszczenia biurowe

Segment D

- sale dydaktyczne, pomieszczenia biurowe
- pokoje gościnne, apartamenty rektorskie

Piętro 4

Segment C

- pomieszczenia biurowe

Segment D

- pokoje gościnne (funkcja hotelowa)

Piętro 5

Segment C

- pomieszczenia biurowe, Gabinet Kanclerza

Piętro 6

Segment C

- pomieszczenia biurowe,

Piętro 7

Segment C

- pomieszczenia biurowe,

Piętro 8

Segment C

- maszynownia dźwigów, pomieszczenia gospodarcze

DANE LICZBOWEPowierzchnia zabudowy2 930,00 m²

<u>Powierzchnia użytkowa netto</u>	10 232,10 m ²
w tym;	
- segment A	1 342,50 m ²
- segment B	1 408,40 m ²
- segment C	3 621,90 m ²
- segment D	3 859,30 m ²
Ilość kondygnacji	
- segment A - nie podpiwniczony	2
- segment B - nie podpiwniczony	2
- segment C - podpiwniczony	10
- segment D - podpiwniczony	6
Wysokość kondygnacji netto:	
Piwnice (pom. techn.)	2,30 m
Parter	3,30 oraz 3,00 m
Piętra	2,70 oraz 2,50 m
<u>Kubatura</u>	39 550,00 m ³
<u>Maksymalna wysokość budynku (z maszynownią)</u>	31,00 m
<u>Ilość osób przebywających w budynku (maksymalna)</u>	1 700 osób

4.2. Rozwiązania materiałowo- konstrukcyjne budynku.

Konstrukcja budynku szkieletowa (wg opisu i rysunków w zał. nr 2.).

Układ ramowy – ramy żelbetowe w rozstawie poprzecznym co 6,00m.

Poszczególne segmenty budynku:

- Segment A – układ dwutraktowy, szerokość osiowa 1 traktu 5,10m
- Segment B – układ mieszany. Parter układ czterotraktowy, szerokość 1 traktu 6,00m.
- Piętro – przestrzeń auli szerokości 18,00 m (bez słupów), oraz 1 trakt szerokości w osiach 6,00m.
- Segment C – układ dwutraktowy, szerokość 1 traktu 5,10m, 2 traktu 6,00m
- Segment D – układ dwutraktowy, szer. 1 traktu 7,80m oraz 2 traktu 5,10m.

Konstrukcja budynku pod kątem odporności ogniowej poszczególnych przegród budowlanych spełnia wymagania pod względem ochrony przeciwpożarowej, za wyjątkiem:

1. Klatki schodowe.

Podesty i stopnie klatek schodowych – płyty żelbetowe grub. 7,0 cm

Belki nośne biegów i spoczników – stalowe o przekroju skrzynkowym z blachy o grub. około 10 mm, zabezpieczone antykorozyjnie powłokami malarskimi.

Ekspertyza stanu ochrony ppoż. budynku wymaga doprowadzenie stalowej konstrukcji elementów nośnych do klasy R 60.

2. Stalowa konstrukcja dachu auli w segmencie B.

Stan istniejący:

Konstrukcję stanowią:

- stalowe wiazary kratowe o rozpiętości 18,0 m, rozstaw co 6,0 m
- pomiędzy wiazarami usztywnienia pionowe – kratownice stalowe o rozpiętości 6,0 m, rozstaw co 3,0 m
- ruszt z C50 co 80 cm do zamocowania sufitu podwieszonego.
- sufit podwieszony ogniochronny z dwóch warstw płyt Rigips - Ridurit grub. 2 x 2,5 cm

Klasa odporności ogniowej sufitu - R 120

Warunek wynikający z ekspertyzy spełniony.

Piwnice – konstrukcja żelbetowa monolityczna, ściany i słupy żelbetowe na płycie żelbetowej. Strop – płyta żelbetowa monolityczna.

Kondygnacje naziemne – konstrukcja szkieletowa, ramowa ze stropami prefabrykowanymi

- płyty kanałowe „żerańskie” stanowiące poziome tarcze usztywniające budynek.

Ściany wewnętrzne , poprzeczne i podłużne – gazobeton oraz cegła dziurawka

Ściany zewnętrzne – gazobeton, cegła pełna, docieplenie ze styropianu z wyprawą elewacyjną.

Ścianki działowe – z cegły dziurawki gr. 8 i 12 cm

Szyby dźwigów

- prefabrykowane, żelbetowe w systemie W-70.

- strop szybów windowych oraz strop nad maszynownią – płyta żelbetowa

Klatki schodowe

- stopnie i spoczniki z płyt żelbetowych

- belki nośne biegów i spoczników – stalowe profile skrzynkowe

- ściany murowane gr. 24 cm z obu stronnym tynkiem

- nadbudówka (maszynownia dźwigów z klatką schodową):

 - ściany z gazobetonu gr. 38 cm z obu stronnym tynkiem

 - strop monolityczny, żelbetowy gęstożebrowy

Stropy międzypiętrowe

- warstwy podłogowe gr. od 6 do 10 cm

- płyty „żerańskie” gr. 24 cm

- tynk od spodu gr. 2 cm

Stropodach – wentylowany

- płyty prefabrykowane kanałowe gr. 24 cm

- przestrzeń wentylowana

- płyty korytkowe oparte na ściankach ażurowych z cegły dziurawki

- warstwy izolacji termicznej + pokrycie z papy termozgrzewalnej

Trzony wentylacyjne

- zgrupowane bloki kanałów wentylacyjnych prefabrykowanych w systemie S.B.O.

4.3. Wykończenie wnętrz

Okna - typowe z PCV

Drzwi do pomieszczeń drewniane z ościeżnicami metalowymi

- w piwnicach stalowe

- wejściowe z aluminium przeszklone

Tynki – wapienne

Balustrady – metalowe z profili aluminiowych

Podłogi – płyty marmurowe, wykładzina rulonowa PCV, płytki gresowe

4.4. Instalacje.

Budynek wyposażony jest w następujące instalacje:

- elektryczną,

- odgromową,

- gazową (zaplecze kuchenne)

- wodno – kanalizacyjną,

- ogrzewczą,

- wentylacji bytowej

5. Analiza z oceną wartości użytkowej elementów budynku.

W niniejszym punkcie zawarte są wyniki analizy konstrukcyjnej elementów pod kątem ich przydatności do dalszego użytkowania.

Możliwości użytkowania ze względu na zgodność z przepisami przeciwpożarowymi podano w punkcie 6 niniejszego opracowania.

Po przeanalizowaniu dokumentacji archiwalnej wymienionej w pkt. 3.2.a/ oraz 3.2.b/ oraz własnych badań stwierdza się co następuje:

5.1. Fundamenty i ściany murowane.

Wg dokumentacji archiwalnej nośność podłoża jest dostateczna, naprężenia pod fundamentami nie przekraczają I-go stanu granicznego nośności.

Stan graniczny nośności i przydatności do użytkowania murów, filarów międzyokiennych i środkowych nie jest obecnie przekroczony.

Na powierzchni ścian nie zaobserwowano pęknięć.

Jedynie stwierdzono nieznaczne zarysowania w warstwach wykończenia ścian .
wynikające z braku odpowiedniej dylatacji w miejscach połączeń poszczególnych segmentów budynku

Elewacja – w ostatnich latach budynek otrzymał nową elewację z paneli metalowych z dociepleniem wełną mineralną,

Obecnie istniejące obróbki blacharskie gzymsów oraz orynnowanie ogólnie w stanie bardzo dobrym.

Stan techniczny fundamentów i murów – dobry.

5.2. Stropy.

Stropy z prefabrykowanych płyt kanałowych żerańskich typ S grub. 24,0 cm..

Stropy stanowią poziomą tarczę usztywniającą budynek, współpracującą z ramami żelbetowymi..Brak widocznych zarysowań i pęknięć płyt, brak rys w połączeniu belek ram z płytami.

Stan stropów dobry..

5.3. Dach

Segment B warstwy dachowe:

- papa termozgrzewalna
- izolacja termiczna z płyt z wełny mineralnej
- szlichta cementowa
- płyty dachowe panwiowe o rozpiętości 6,00m
- konstrukcja stalowa dachu – więzary kratowe i kratownice stężające.
- podwieszony sufit ogniochronny – 2x2,5 cm płyty RIGIPS RIDURIT

Segmenty A; C; D:

Stropodachy wentylowane:

- papa termozgrzewalna
- szlichta cementowa
- izolacja z wełny mineralnej
- płyty dachowe korytkowe o rozpiętości 3,00m na ściankach ażurowych z cegły
- strop z płyt kanałowych żerańskich grub. 24 cm

W ostatnich latach wykonano remont pokrycia dachowego i obróbek blacharskich.

Stan techniczny konstrukcji dachów dobry.

5.4. Stolarka drzwiowa

Okna - typowe z PCV

Drzwi do pomieszczeń drewniane z ościeżnicami metalowymi

- w piwnicach stalowe
- wejściowe z aluminium przeszklone

Podczas remontu elewacji budynku wymieniono stolarkę okienną.

Zgodnie z zaleceniami ekspertyzy stanu ochrony przeciwpożarowej, część stolarki okiennej i drzwiowej zostanie wymieniona. Zakres wymiany podano w pkt. 6 ekspertyzy.

Stan techniczny stolarki okiennej i drzwiowej dobry.**6. Warunki ochrony p. pożarowej budynku w świetle aktualnych norm i wytycznych****6.1. Warunki lokalizacji**

Budynek główny Akademii im. Jana Długosza jest obiektem wolnostojącym, którego dłuższa ściana segmentu A usytuowana jest równolegle do ulicy Waszyngtona.

Odległość budynku od krawędzi drogi dojazdowej wynosi od 11 do 13 m.

Od wschodu budynek graniczy z pawilonem handlowym (tzw. „*Market na Czerwonym*”), wzniesionym w granicy działek w okresie późniejszym niż budynek AJD – odległość pomiędzy ścianami zewnętrznymi budynków wynosi około 7,2 m, a dla wysuniętej części 1 piętra budynku 5,4 m. Brak potwierdzenia, że ściana zachodnia pawilonu, sąsiadująca ze ścianą wschodnią budynku AJD, posiada cechy wymagane dla ścian oddzielenia przeciwpożarowego, w tym m. in. odporność ogniową REI 120.

Wzdłuż zachodniej ściany budynku (tereny zielone) biegnie osiedlowy deptak, a dalej w odległości ~12 m znajduje się wielorodzinny budynek mieszkalny.

Po stronie północnej znajduje się duży niezagospodarowany plac, zakończony zwartą zabudową miejską. Budynki po stronie północnej usytuowane są w odległości około 40 m.

Z wyjątkiem strony wschodniej, lokalizacja budynku AJD jest zgodna z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej.

6.2. Klasyfikacja pożarowa.**6.2.1. Kategoria zagrożenia ludzi.**

Budynek pełni funkcję dydaktyczną dla studentów Akademii im. Jana Długosza, ma tu również siedzibę administracja uczelni. Taki sposób wykorzystania budynku kwalifikuje go do kategorii zagrożenia ludzi ZL III.

W obiekcie występują jednak pomieszczenia, w których może jednocześnie przebywać znacznie więcej niż 50 osób, w dodatku niebędących stałymi użytkownikami budynku – aula w segmencie B (piętro 1) i sala kinowa w segmencie D (parter). W tej sytuacji pomieszczenia te winny być zakwalifikowane do kategorii zagrożenia ludzi ZL I.

Ponadto w segmencie D na 3 piętrze, poza salami dydaktycznymi, część pomieszczeń przeznaczono na pokoje noclegowe, a piętro 4 prawie w całości pełni funkcję hotelową z pokojami gościnnymi dostępnymi dla różnych osób, niezwiązanych bezpośrednio z Akademią. W tym przypadku ta część budynku kwalifikuje się do kategorii zagrożenia ludzi ZL V.

Ponieważ części budynku kwalifikujące się do różnych kategorii zagrożenia ludzi nie stanowią obecnie odrębnych stref pożarowych, zgodnie z §209 ust. 5. przepisów techniczno-budowlanych [2] w całym obiekcie powinny być w tej sytuacji spełnione wymagania określone dla każdej ze wskazanych kategorii.

6.2.2. Liczba osób przebywających w budynku

Łączna liczba osób, jakie mogą jednocześnie przebywać w poszczególnych segmentach budynku wynosi:

- ☐ segment A – do 150,
- ☐ segment B – do 470,
- ☐ segment C – do 545,
- ☐ segment D – do 400.

Wymienione osoby to głównie studenci i pracownicy dydaktyczni. Jednak w auli w segmencie B mogą to być także osoby spoza Akademii (do 400 osób), podobnie, jak i osoby korzystające z pokoi gościnnych w segmencie D (do 30 osób). Ponadto w budynku przebywają pracownicy administracji uczelni – 88 osób (w segmencie C).

Łącznie w budynku przebywać może prawie 1700 osób.

6.2.3. Wysokość budynku

Budynek Akademii im. Jana Długosza składa się z części o zróżnicowanej wysokości:

- ☐ segmenty A i B – dwukondygnacyjne, niskie (N),
- ☐ segment C – 10 kondygnacji nadziemnych (9 w przypadku wyłączenia z użytku pomieszczeń gospodarczych ponad dachem), wysoki (W),
- ☐ segment D – 6 kondygnacji nadziemnych, średniowysoki (SW).

Zaliczając segment C do budynków wysokich uwzględniono aktualne regulacje określone w przepisach techniczno-budowlanych [2]:

- ☐ definicja piwnicy – §3, pkt. 21:

„piwnica – należy przez to rozumieć kondygnację podziemną lub najniższą nadziemną bądź ich część, w których poziom podłogi co najmniej z jednej strony budynku znajduje się poniżej poziomu terenu”,

- ☐ kondygnacja podziemna - §3, pkt. 17:

„kondygnacja podziemna – należy przez to rozumieć kondygnację zagłębioną ze wszystkich stron budynku, co najmniej do połowy jej wysokości w świetle poniżej poziomu przylegającego do niego terenu, a także każdą usytuowaną pod nią kondygnację”,

- ☐ kondygnacja nadziemna - §3, pkt. 18:

„kondygnacja nadziemna – należy przez to rozumieć każdą kondygnację niebędącą kondygnacją podziemną”,

- ☐ wysokość budynku - §6:

„Wysokość budynku, służącą do przyporządkowania temu budynkowi odpowiednich wymagań rozporządzenia, mierzy się od poziomu terenu przy najniższym położonym wejściu do budynku lub jego części, znajdującym się na pierwszej kondygnacji nadziemnej budynku, do górnej powierzchni najwyżej położonego stropu, łącznie z grubością izolacji cieplnej i warstwy ją osłaniającej bez uwzględnienia wyniesionych ponad tę płaszczyznę maszynowni dźwigów i innych pomieszczeń technicznych, bądź do najwyżej położonego punktu stropodachu, lub konstrukcji przekrycia budynku znajdującego się bezpośrednio nad pomieszczeniami przeznaczonymi na pobyt ludzi”.

W tej sytuacji, uwzględniając, że:

- ☐ piwnica jest kondygnacją nadziemną,
- ☐ najniższe wejście do budynku usytuowane jest na poziomie piwnicy, wysokość segmentu C wynosi ponad 25 m, co kwalifikuje obiekt do grupy budynków wysokich (W). Należy jednak wyraźnie podkreślić, że głównym powodem, dla którego piwnica została zakwalifikowana do kondygnacji nadziemnych jest konieczność zapewnienia wjazdu do przyległych po stronie wschodniej garaży, gdyż tylko od tej strony ta kondygnacja nie jest zagłębiona. Z pozostałych kierunków poziom otaczającego terenu znajduje się powyżej połowy wysokości tej kondygnacji. Gdyby pominąć ten fakt, to wysokość budynku nie przekraczałaby 25 m. Tym samym obiekt mógłby zostać zaliczony do grupy budynków średniowysokich, co skutkowałoby istotnym obniżeniem poziomu wymagań.

6.2.4. Zagrożenie wybuchem

Generalnie sposób użytkowania budynku wyklucza potrzebę stosowania materiałów niebezpiecznych pożarowo. Tym samym w budynku nie występują pomieszczenia i strefy zagrożone wybuchem, w rozumieniu przepisów przeciwpożarowych [3].

6.3. Podział na strefy pożarowe

Budynek główny AJD stanowi obecnie jedną strefę pożarową o powierzchni ~10300 m². Dopuszczalna wielkość strefy pożarowej dla budynków ZL III, ZL V lub ZL I wysokich wynosi 2500 m², dla budynków średniowysokich 5000 m², a dla niskich 8000 m².

Oznacza to, że obecnie budynek stanowi strefę pożarową o powierzchni przekraczającej kilkakrotnie wielkość dopuszczalną przepisami.

6.4. Klasa odporności pożarowej budynku.

Budynki wysokie, zaliczone do kategorii zagrożenia ludzi ZL III, ZL I lub ZL V winny spełniać wymagania klasy „B” odporności pożarowej. Poszczególne elementy konstrukcji powinny posiadać klasę odporności ogniowej wymienioną w poniższej tabeli.

Klasa odporności pożarowej budynku	Klasa odporności ogniowej elementów budynku					
	główna konstrukcja nośna	konstrukcja dachu	Strop ¹⁾	ściana zewnętrzna ^{1), 2)}	ściana wewnętrzna ¹⁾	przekrycie dachu ³⁾
1	2	3	4	5	6	7
B	R 120	R 30	REI 60	EI 60	EI 30 EI 60 ⁵⁾	RE 30

Oznaczenia w tabeli:

R - nos nośności ogniowa (w minutach), okres łona 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.,

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

2) Klasa odporności ogniowej dotyczy pasa międzykondygnacyjnego wraz z połączeniem ze stropem.

3) Wymagania nie dotyczą naswietli dachowych, świetlików, lukarn i okien połaciowych (z zastrzeżeniem § 218), jeśli otwory w połaci dachowej nie zajmują więcej niż 20% jej powierzchni; nie dotyczą także budynku, w którym nad najwyższą kondygnacją znajduje się strop albo inna przegroda, spełniająca kryteria określone w kol. 4.

4) Klasa odporności ogniowej dotyczy elementów wraz z uszczelnieniami złączy i dylatacjami.

5) Klasa odporności ogniowej ścian oddzielających pomieszczenia mieszkalne od korytarzy i od innych pomieszczeń.

6) Klasa odporności ogniowej ścian nie wymienionych w punkcie 5).

Pozostałe elementy budynku takie, jak: stropy, ściany zewnętrzne i wewnętrzne, konstrukcja i przekrycie dachu, wykonane są z elementów NRO i spełniają wymagania w zakresie klasy odporności ogniowej dla budynków zaliczonych do klasy „B” odporności pożarowej. W ścianach zewnętrznych zapewniono wymagane pasy międzykondygnacyjne. W ścianie wschodniej segmentu B (od strony patio) część pasa międzykondygnacyjnego (na wysokości szatni) osłonięto drewnianą okładziną o nieudokumentowanym stopniu palności.

7.. Wnioski i zalecenia wynikające z ekspertyzy stanu ochrony przeciwpożarowej budynku.

7.1. Wnioski i zalecenia wynikające z ekspertyzy stanu ochrony przeciwpożarowej budynku w odniesieniu do konstrukcji budynku.

1) dokonanie szczegółowej oceny stalowych elementów głównej konstrukcji budynku i sprawdzenie, czy posiadają one klasę odporności ogniowej co najmniej R 60, a w przypadku negatywnego wyniku oceny wykonanie dodatkowego zabezpieczenia tych elementów w sposób zapewniający uzyskanie klasy R 60;

2) wydzielenie klatek schodowych w segmentach C i D od poziomych dróg ewakuacji i pomieszczeń, ścianami o klasie odporności ogniowej co najmniej EI 60 z drzwiami przeciwpożarowymi klasy EI 30;

3) wyposażenie klatki schodowej w segmentcie D w urządzenia służące do grawitacyjnego usuwania dymu podczas pożaru, zaprojektowane w oparciu o zasady wiedzy technicznej;

4) wyposażenie klatki schodowej w segmencie C w urządzenia zapobiegające zadymieniu, zaprojektowane w oparciu o zasady wiedzy technicznej;

5) zapewnienie dwóch kierunków ewakuacji w części hotelowej na 4 piętrze poprzez wykonanie we wschodnim skrzydle segmentu D dodatkowej klatki schodowej łączącej piętro 4 z segmentem C; jako rozwiązanie alternatywne można dopuścić wykonanie odpowiednio zabezpieczonego przejścia z segmentu D do segmentu C poprzez fragment dachu nad piętrzem 3 segmentu D;

6) wymiana istniejących drzwi w segmencie D prowadzących na zewnątrz budynku (ściana wschodnia) na drzwi o szerokości 1,2 m, otwierane na zewnątrz;

7) wymiana istniejących drzwi wyjściowych z klatki schodowej w segmencie C na otwartą przestrzeń (ściana wschodnia) na drzwi o szerokości co najmniej 1,2 m, otwierane na zewnątrz;

Wykonanie tych zaleceń wymaga opracowania projektu dostosowania budynku do obowiązujących przepisów techniczno-budowlanych w zakresie bezpieczeństwa pożarowego, zgodnie z § 2 ust. 3a przepisów (14) i (19).

7.2. Pozostałe wnioski i zalecenia wynikające z ekspertyzy stanu ochrony przeciwpożarowej budynku.

- 1) wyposażenie całego budynku w system sygnalizacji pożarowej zapewniający ochronę całkowitą, dwustopniowe alarmowanie, oraz gwarantujący wykonanie niezbędnych sterowań w stanie alarmu pożarowego, monitorowany przez KMPSP Częstochowa;
- 2) wyposażenie w części wysokiej wszystkich drzwi prowadzących z pomieszczeń do korytarzy w urządzenia samozamykające;
- 3) podział korytarzy w całym budynku na odcinki nie dłuższe niż 50 m przy zastosowaniu przegród z drzwiami dymoszczelnymi lub innych urządzeń technicznych zapobiegających rozprzestrzenianiu się dymu;
- 4) wydzielenie piętra 3 i 4 w segmencie D w postaci niezależnych stref pożarowych w sposób wskazany w części rysunkowej oraz poprzez zabezpieczenie przeciwpożarowe wszystkich przejść instalacyjnych w stropach wydzielających te kondygnacje do klasy EI 60 odporności ogniowej;
- 5) zamknięcie drzwiami o klasie odporności ogniowej co najmniej EI 30 wszystkich wyjść z pomieszczeń prowadzących na drogi komunikacji ogólnej na piętrach 3 i 4 w segmencie D;
- 6) wydzielenie pomieszczenia auli wraz z przyległym układem komunikacyjnym na poziomie piętra 1 w sposób zapewniający ochronę drogi ewakuacyjnej przed pożarem, wskazany w części rysunkowej ekspertyzy, poprzez:
 - 7 oddzielenie od segmentu D przegrodą dymoszczelną o odporności ogniowej co najmniej EI 60 z drzwiami EIS 30,
 - 8) wypełnienie szkłem o odporności ogniowej E 30 otworów okiennych w pomieszczeniu nr 150 (segment D) usytuowanych bliżej niż 4 m od ściany wschodniej segmentu B,
 - 9) oddzielenie od segmentu A przegrodą dymoszczelną o odporności ogniowej co najmniej EI 60 z drzwiami EIS 30,
 - 10) zamknięcie drzwiami o odporności ogniowej EI 30 wejścia do auli prowadzącego bezpośrednio z korytarza w segmencie A;
 - 11) zamknięcie drzwiami o klasie odporności ogniowej co najmniej EI 30 wszystkich wyjść z pomieszczeń prowadzących na poziomie parteru na drogi komunikacji ogólnej, przewidziane do ewakuacji osób z auli w segmencie D i segmencie A – wg wskazań w części rysunkowej ekspertyzy; w przypadku sali konsumpcyjnej baru (segment D), korytarza między holem szatni a segmentem D oraz korytarza w segmencie A zastosować drzwi dymoszczelne EIS 30 zabudowane w ścianie EI 30;
 - 12) oddzielenie otwartej szatni na parterze segmentu B kurtynami przeciwpożarowymi o klasie odporności ogniowej co najmniej EW60, sterowanymi przez SSP; alternatywnie - wydzielenie szatni z przestrzeni korytarza ścianami o odporności ogniowej EI 60 z drzwiami EI 30;

- 13) wymiana istniejących przeszklonych ścianek pomieszczenia księgarni i sali konsumpcyjnej w segmencie D (parter) na ścianki o klasie odporności ogniowej EI 30 (dot. także drzwi) i zastąpienie drewnianych fragmentów ściany pomieszczenia B 7 elementami NRO o klasie odporności ogniowej nie mniejszej niż EI 30;
- 14) wykonanie połączenia garażu z budynkiem (piwnica segment C) poprzez przedsionek przeciwpożarowy zamykany drzwiami o klasie odporności ogniowej co najmniej EI 30, wentylowany grawitacyjnie lub zamurowanie otworu drzwiowego łączącego garaż z budynkiem,
- 15) zapewnienie dwóch kierunków ewakuacji z pomieszczeń Zakładu Fizjoterapii na parterze segmentu C: w kierunku południowym do klatki schodowej oraz w kierunku północnym przez zaplecze kuchenne; drzwi do zaplecza kuchennego wyposażać w system elektronicznej kontroli dostępu sterowany przez SSP;
- 17) przeprowadzenie szczegółowej inwentaryzacji instalacji elektrycznych w zakresie sposobu zasilania budynku i w razie potrzeby zmodyfikowanie układu przeciwpożarowego wyłącznika prądu, dostosowując go do wymagań przepisów [2];
- 18) wydzielenie w postaci niezależnych stref pożarowych pomieszczeń rozdzielni elektrycznych z komorami transformatorów oraz agregatu prądotwórczego na poziomie piwnicy;
- 19) zapewnienie automatycznego sprowadzenia dźwigów osobowych na poziom bezpieczny (parter lub piętro 1) w przypadku stanu alarmu pożarowego II stopnia, a w przypadku zaniku zasilania elektrycznego na poziom najbliższej kondygnacji;
- 20) zabezpieczenie przeciwpożarowe przy pomocy rozwiązań systemowych do klasy odporności ogniowej EI 60 wszystkich przejść instalacyjnych w stropie pomiędzy piwnicą a parterem;
- 21) zamknięcie wejścia do pomieszczenia wentylatorowni na poziomie parteru w segmencie B drzwiami o klasie odporności ogniowej EI 60; przewody wentylacyjne na wyjściu z pomieszczenia wyposażać w przeciwpożarowe kłapy odcinające o klasie odporności ogniowej EIS 120 (sterowane przez SSP); jednocześnie przewody wentylacyjne na odcinku pomiędzy maszynownią wentylacyjną a pomieszczeniem auli obudować elementami o klasie odporności ogniowej EIS 120;
- 22) zamknięcie wejścia do pomieszczenia wentylatorowni na poziomie piwnicy w segmencie D drzwiami o klasie odporności ogniowej EI 60; przewody wentylacyjne na wyjściu z pomieszczenia wyposażać w przeciwpożarowe kłapy odcinające o klasie odporności ogniowej EIS 120 (sterowane przez SSP);
- 23) wyposażenie budynku łącznie z garażem w przeciwpożarową instalację wodociągową, spełniającą wymagania przepisów przeciwpożarowych [3], z wyjątkiem sposobu zasilania w wodę ze zbiornika zapasu; zasilanie instalacji powinno być zapewnione z sieci miejskiej poprzez odpowiedni układ hydroforowy, gwarantujący uzyskanie wymaganej przepisanymi wydajności i ciśnienia; dodatkowo na zewnątrz segmentu C należy zabudować przyłączy wyposażone w dwie nasady 75, umożliwiające zasilanie instalacji przy pomocy autopomp pożarniczych; hydroforownię należy wydzielić jako odrębną strefę pożarową;
- 24) zamknięcie drzwiami przeciwpożarowymi o odporności ogniowej EI 60 wejścia do korytarzy piwnicznych dostępnych z klatki schodowej segmentu C i korytarza segmentu D;
- 25) zamknięcie drzwiami przeciwpożarowymi o odporności ogniowej EI 30 wejść do pomieszczeń magazynowych, gospodarczych i technicznych wskazanych w części rysunkowej ekspertyzy,
- 26) zabezpieczenie ogniochronne do stanu niezapalności drewnianych okładzin części ściany zewnętrznej wschodniej w segmencie B,
- 27) wyłączenie z użytkowania pomieszczeń gospodarczych na poziomie maszynowni dźwigu,
- 28) wyposażenie zaplecza kuchennego w segmencie D w aktywny system detekcji gazu.

Wykonanie tych zaleceń wymaga opracowania projektu dostosowania budynku do obowiązujących przepisów techniczno-budowlanych w zakresie bezpieczeństwa pożarowego, zgodnie z § 2 ust. 3a przepisów (14) i (19).

8. Rozwiązania techniczne spełniające zalecenia z pkt. 7.1. ekspertyzy.

8.1. Dokonanie szczegółowej oceny stalowych elementów głównej konstrukcji budynku i sprawdzenie, czy posiadają one klasę odporności ogniowej co najmniej R 60, a w

przypadku negatywnego wyniku oceny wykonanie dodatkowego zabezpieczenia tych elementów w sposób zapewniający uzyskanie klasy R 60;

W segmencie C oraz D są klatki schodowe o konstrukcji stalowo-żelbetowej. Stopnie (płyty grub. 7,0 cm) oraz płyty spoczników (grubości 10,0 cm) konstrukcji żelbetowej oparte są na nieosłoniętych belkach stalowych o przekroju skrzynkowym. Są to dość masywne belki o wymiarach 400x300 mm, grubość ścianek 15 mm. Belki zabezpieczone antykorozyjnie farbami. Przeprowadzono obliczenia symulacyjne belki stalowej z uwzględnieniem obciążenia ogniowego:

Obliczenia dla belki w normalnych warunkach – temperatura + 20°C.

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

NORMA: PN-90/B-03200

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 1 Belka_1

PUNKT: 3

WSPÓŁRZĘDNA: x = 1.00 L = 5.70 m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 3 EKSP1

MATERIAŁ: STAL St3S

$f_d = 215.00$ MPa

$E = 205000.00$ MPa



PARAMETRY PRZEKROJU: SKRZI_1

$h = 30.0$ cm

$b = 40.0$ cm

$t_w = 1.0$ cm

$t_f = 1.0$ cm

$A_y = 80.00$ cm²

$I_y = 20485.33$ cm⁴

$W_{ely} = 1365.69$ cm³

$A_z = 60.00$ cm²

$I_z = 31965.33$ cm⁴

$W_{elz} = 1598.27$ cm³

$A_x = 136.00$ cm²

$I_x = 37622.38$ cm⁴

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$M_y = -118.59$ kN*m

$M_{ry} = 255.87$ kN*m

$M_{ry_v} = 255.87$ kN*m

$V_z = -41.61$ kN

KLASA PRZEKROJU = 4

$V_{rz} = 748.20$ kN



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$z = 1.00$

$L_d = 5.70$ m

$L_{a_L} = 0.11$

$N_z = 19905.96$ kN

$N_w = 780538.99$ kN

$M_{cr} = 26368.45$ kN*m

$\varphi_L = 1.00$

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$M_y / (\varphi_L \cdot M_{ry}) = 118.59 / (1.00 \cdot 255.87) = 0.46 < 1.00$ (52)

$V_z / V_{rz} = 0.06 < 1.00$ (53)

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

$u_y = 0.0$ cm < $u_{y \max} = L / 250.00 = 2.3$ cm

Decydujący przypadek obciążenia: 1 STA1

$u_z = 0.4$ cm < $u_{z \max} = L / 250.00 = 2.3$ cm

Decydujący przypadek obciążenia: 3 EKSP1

Zweryfikowano

Zweryfikowano



Przemieszczenia Nie analizowano

Profil poprawny !!!

Obliczenia dla belki w warunkach pożaru – temperatura + 550°C.

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

NORMA: PN-90/B-03200

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 1 Belka_1

PUNKT: 3

WSPÓŁRZĘDNA: x = 1.00 L = 5.70 m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 3 EKSP1

MATERIAŁ: STAL St3S

fd,T = 93.03 MPa

E,T = 121002.79 MPa

T = 550.00 C



PARAMETRY PRZEKROJU: SKRZI_1

h=30.0 cm

b=40.0 cm

tw=1.0 cm

tf=1.0 cm

Ay=80.00 cm²Iy=20485.33 cm⁴Wey=1365.69 cm³Az=60.00 cm²Iz=31965.33 cm⁴Wetz=1598.27 cm³Ax=136.00 cm²Ix=37622.38 cm⁴

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

My = -118.59 kN*m

Mry = 101.64 kN*m

Mry_v = 101.64 kN*m

Vz = -41.61 kN

KLASA PRZEKROJU = 4

Vrz = 323.73 kN



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

z = 1.00

Ld = 5.70 m

La_L = 0.12

Nz = 19905.96 kN

Nw = 780538.99 kN

Mcr = 26368.45 kN*m

fi L,T = 1.00

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$M_y / (f_{tL} \cdot M_{ry}) = 118.59 / (1.00 \cdot 101.64) = 1.17 > 1.00 \quad (52)$$
$$V_z / V_{rz} = 0.13 < 1.00 \quad (53)$$


PARAMETRY PRZEKROJU: SKRZI_1

h=30.0 cm

b=40.0 cm

tw=1.0 cm

tf=1.0 cm

Ay=80.00 cm²Iy=20485.33 cm⁴Wey=1365.69 cm³Az=60.00 cm²Iz=31965.33 cm⁴Wetz=1598.27 cm³Ax=136.00 cm²Ix=37622.38 cm⁴

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

My = -118.59 kN*m

Mry = 101.64 kN*m

Mry_v = 101.64 kN*m

Vz = -41.61 kN

KLASA PRZEKROJU = 4

Vrz = 323.73 kN



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

z = 1.00

La_L = 0.12

Nw = 780538.99 kN

fi L,T = 1.00

Ld = 5.70 m

Nz = 19905.96 kN

Mcr = 26368.45 kN*m

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:

względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:
$$M_y / (f_{tL} \cdot M_{ry}) = 118.59 / (1.00 \cdot 101.64) = 1.17 > 1.00 \quad (52)$$
$$V_z / V_{rz} = 0.13 < 1.00 \quad (53)$$
PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE**Ugięcia**
$$u_y = 0.0 \text{ cm} < u_{y \text{ max}} = L / 250.00 = 2.3 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 1 STA1
$$u_z = 8.9 \text{ cm} > u_{z \text{ max}} = L / 250.00 = 2.3 \text{ cm}$$

Nie zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 4 TEMP1**Przemieszczenia** Nie analizowano**Profil niepoprawny !!!**

W temperaturze + 550 °C belka traci swoją sztywność oraz wytrzymałość.

Doprowadzenie belek stalowych do wymaganej odporności ogniowej R 60, wymaga wykonania ich osłony termicznej.

Obudowa belek płytami ogniochronnymi, przy takim kształcie jest nieefektywna – trudności w zachowaniu powierzchni stopni oraz trudności wykonawcze.

Autorzy ekspertyzy zalecają wykonać osłonę ogniochronną w postaci powłok malarskich farbami pęczniejącymi.

Dla podniesienia odporności ogniowej do R60 należy zabezpieczyć nośniki stalowe klatek schodowych farbą pęczniącą np. PYRO-SAFE SP-A2 względnie inną farbą pęczniącą, ale o tych samych parametrach technicznych względnie wyższych.

Powłoka, jaka jest wymagana dla osiągnięcia odporności ogniowej R 60 nośników stalowych zamkniętych na omawianych klatkach wynosi 2,0 mm (po wyschnięciu powłoki zgodnie z aprobatą techniczną). Tego typu powłoki zabezpieczające można malować określonymi farbami o dowolnym kolorze. Same stopnice i konstrukcja żelbetowa spoczników spełniają wymóg odporności ogniowej R 60.

8.2. Wydzielenie klatek schodowych w segmentach C i D od poziomych dróg ewakuacji i pomieszczeń, ścianami o klasie odporności ogniowej co najmniej EI 60 z drzwiami przeciwpożarowymi klasy EI 30;

Należy zaprojektować wykonanie ścian o klasie odporności ogniowej EI 60, z materiałów lekkich nie mających większego wpływu na dodatkowe obciążenie konstrukcji budynku. Ścianki GKF system Knauff Fireboard – płyty ogniochronne grub. 2x1,5 cm o EI 60 na konstrukcji stalowej, profile CD 75 mm, dodatkowo wzmocnione profilami ościeżnicowymi.

8.3. Wyposażenie klatki schodowej w segmencie D w urządzenia służące do grawitacyjnego usuwania dymu podczas pożaru, zaprojektowane w oparciu o zasady wiedzy technicznej;

Spełnienie zalecenia zawarte jest w opracowywanej równolegle dokumentacji technicznej dostosowania budynku do warunków ochrony przeciwpożarowej – wykonaniu oddymiania klatki schodowej.

Oddymianie odbywać się będzie poprzez wstawienie 2 klap oddymiających w stropodachu segmentu D nad klatką schodową.

Stropodach wykonany jest z płyt stropowych kanałowych o wym. 600x150x24 cm.

Autorzy ekspertyzy proponują:

- stemplowanie stropodachu z deskowaniem pełnym w rejonie projektowanych kłap oddymiających (pow. stemplowania $6,00 \times 2,5 \text{ m} = 15,0 \text{ m}^2$. Stemple metalowe o N 20 kN.
- rozbiórka warstw izolacyjnych na dachu
- wycięcie płyty stropowej $6,00 \times 1,50 \text{ m}$, grub. 24 cm
- wykonanie i montaż wymianu stalowego
- zalanie betonem C20/25 przestrzeni między wymianem a płytami stropu.
- demontaż stemplowania i deskowania
- montaż kłap oddymiających szt. 2
- zabezpieczenie ogniochronne konstrukcji wymianu do klasy R 60

Obliczenia statyczne wymianu w załączniku. Nr 3.

8.4. Wyposażenie klatki schodowej w segmencie C w urządzenia zapobiegające zadymieniu, zaprojektowane w oparciu o zasady wiedzy technicznej;

Spełnienie zalecenia zawarte jes w opracowywanej równolegle dokumentacji technicznej dostosowania budynku do warunków ochrony przeciwpożarowej – wykonani oddymiania klatki schodowej.

Projekt instalacji wentylacji pożarowej przewiduje zainstalowanie na dachu segmentu A dwóch central wentylacyjnych o wadze do 760 kg każda.

Autorzy ekspertyzy zalecają wykonanie konstrukcji wsporczej pod ramy central wentylacyjnych, posadowionej bezpośrednio na płytach stropowych.

Stosowne obliczenia oraz rysunki (nr 5 i 11) w załącznikach do niniejszej ekspertyzy.

Ramy z profili RK 100x3mm, blachy węzłowe 500x500x5 mm.

8.5. Zapewnienie dwóch kierunków ewakuacji w części hotelowej na 4 piętrze poprzez wykonanie we wschodnim skrzydle segmentu D dodatkowej klatki schodowej łączącej piętro 4 z segmentem C; jako rozwiązanie alternatywne można dopuścić wykonanie odpowiednio zabezpieczonego przejścia z segmentu D do segmentu C poprzez fragment dachu nad piętrem 3 segmentu D;

Autorzy niniejszego opracowania proponują wykonanie przebicia w ścianach na styku połączenia segmentu C i D na 4 piętrze budynku.

Wykonanie prac obejmuje:

1. wykonanie nadproża nad projektowanym otworem drzwiowym wg pkt.2 poniżej.
2. przebicie otworu o wymiarach $1,20 \times 2,01 \text{ m}$ w ścianie pomiędzy segmentem C (pokój 417) i D (sala TV) na 4 piętrze
3. montaż ścianki działowej GKF EI 120 oraz drzwi o EI 60
4. wzmocnienie odporności ogniowej ścianki w pomieszczeniu Sali TV poprzez przykręcenie/przyklejenie 2 płyt GKF o EI 30
5. wstawienie drzwi ppoż. o EI 60 o wymiarach $1,00 \times 2,00 \text{ m}$
6. wykonanie spadku 2^0 na podłodze pomiędzy drzwiami a schodami:
 - zerwanie istniejących warstw podłogowych
 - wykonanie wylewki ze spadkiem 2^0
7. wykonanie 4 stopni schodów wg rys. nr 13 – klatka szerokości 1,20 m.
8. demontaż drzwi 80x200 wejściowych do Sali TV
9. powiększenie otworu drzwiowego do $130 \times 200 \text{ cm}$
10. wstawienie drzwi ppoż. o EI 30 o wym. $1,00 \times 2,00 \text{ m}$
11. demontaż drzwi oraz rozbiórka ścianki w pomieszczeniu 417 (segment C)
12. roboty wykończeniowe:
 - ułożenie płytek gresowych na kleju w korytarzu i na schodach
 - reperacja tynków, wyprawa ościeży

- malowanie farbami emulsyjnymi
Szczegóły podano w załączniku (na rys. nr 8) oraz obliczenia statyczne. (zał. nr 3)

8.6.; Wymiana istniejących drzwi w segmencie D prowadzących na zewnątrz budynku (ściana wschodnia) na drzwi o szerokości 1,2 m, otwierane na zewnątrz;

8.7. Wymiana istniejących drzwi wyjściowych z klatki schodowej w segmencie C na otwartą przestrzeń (ściana wschodnia) na drzwi o szerokości co najmniej 1,2 m, otwierane na zewnątrz;

Ekspertyza przewiduje wykonanie powiększenia otworów istniejących z montażem nadproży stalowych..

Nadproża stalowe z 2x LR 150x150x10mm

Obliczenia sprawdzające w zał. nr 3.

9. Usunięcie wad wykonawczych.

9.1. Dylatacje w ścianach – połączenia segmentów na parterze.

Autorzy ekspertyzy stwierdzają zarysowania w warstwach wykończenia ścian na parterze budynku w miejscach połączeń segmentów A i B; A i C; B i D.

Wykonane odkrywki ścian w miejscach zarysowań wskazują na brak przerw dylatacyjnych.

Istniejąca dylatacja wykonana z płyt wiórobetonowych (suprema) grubości 5 cm i szerokości 20 cm, została przykryta tynkiem/ zaprawą cementowo-wapienną..

Grubość tynku w niektórych miejscach wynosi około 6 do 8 cm.

Zarysowania powstały samoistnie z powodu braku wykonania odpowiedniej dylatacji w warstwach tynku na ścianach.

Widoczne próby zlikwidowania zarysowań tynku (wypełnienia zaprawą, szpachlami) nie likwidują przyczyn - przyniosły efekt odwrotny – obustronna warstwa grubości około 12 cm mocnej zaprawy daje efekt „scalenia częściowego konstrukcji” tam gdzie musi być dylatacja pomiędzy segmentami budynku.

Prawidłowo wykonane przerwy dylatacyjne konstrukcyjne ścian, wykonywane są we wszystkich warstwach,, również w warstwach tynku.

Budynek ciągle pracuje, zmiany temperatury, warunków użytkowania, różnice w objętości segmentów wymuszają powstawanie dylatacji.

Jest to normalne zjawisko, które w przypadku prawidłowo wykonanej dylatacji nie powoduje widocznych zarysowań ścian na połączeniach segmentów budynku.

Miejsca wykonania dylatacji oznaczono na rys. nr 3.

Zaleca się następującą technologię wykonania dylatacji ścian:

- skucie tynku na ścianach w miejscach zarysowań
Tynk odkuć do istniejących przerw dylatacyjnych konstrukcji.
- wykonanie tynku w narożach ścian z wstawieniem perforowanych kątowników aluminiowych po jednej stronie przerwy dylatacyjnej
- przyklejenie pasków styropianu szerokości 10,0 cm o grubości 1,0 cm,
- wykonanie tynku w narożach ścian z wstawieniem perforowanych kątowników aluminiowych po drugiej stronie przerwy dylatacyjnej
- wycięcie styropianu w przerwie dylatacyjnej na głębokość 1,5 cm
- wstawienie sznura dylatacyjnego ze spienionego polietylenu grubości 1,0 cm w przerwie dylatacyjnej
- wykończenie silikonem akrylowym elastycznym przerwy dylatacyjnej
- malowanie ścian farbą akrylową.

9.2. Dylatacje w posadzce marmurowej – połączenia segmentów A i C na parterze.

Istniejące warstwy:

- płyty marmurowe na zaprawie cementowej
- styropian około 2 cm
- płyta stropowa w segmencie C
- płyta betonowa z izolacją na gruncie w segmencie A

Na połączeniu segmentów, widoczne rozwarstwienie posadzki, nierówności spowodowane zanikiem izolacji ze styropianu, ubytkami w podłożu.

Zaleca się wykonanie:

- rozebranie posadzki marmurowej przy dylatacji w pasie około 0,5 m na długości 5,0 m.
- usunięcie warstw izolacyjnych (styropian)
- uszczelnienie przerwy dylatacyjnej na długości 5,0 m, sznurem dylatacyjnym grubości 1,0 cm ze spienionego polietylenu
- wykonanie wylewki samopoziomującej grub. około 1 cm
- ułożenie posadzki z płyt marmurowych grub. 2 cm na kleju z założeniem kątowników aluminiowych maskujących na dylatacji

10. Wnioski końcowe.

Konstrukcja budynku jest w stanie dobrym, nie zagraża bezpieczeństwu ludzi.

Celem ekspertyzy jest wskazanie możliwości innego sposobu spełnienia wymagań bezpieczeństwa pożarowego z wykorzystaniem trybu przewidzianego w przepisach techniczno-budowlanych [14] i przeciwpożarowych [19].

W trakcie przeprowadzonej oceny stanu bezpieczeństwa pożarowego stwierdzono, że warunki techniczne w użytkowanym budynku nie zapewniają możliwości ewakuacji przebywających w nim ludzi, a stan budynku może powodować zagrożenia dla ich życia. Stąd też konieczne stało się podjęcie działań eliminujących to zagrożenie, co oznacza konieczność dostosowania budynku do wymagań obecnie obowiązujących przepisów techniczno-budowlanych w zakresie bezpieczeństwa pożarowego z uwzględnieniem możliwości spełnienia tych wymagań w sposób inny, stosownie do trybu określonego w §2 ust. 3a przedmiotowych przepisów.

Zakres opracowania uwzględnia w pełnym zakresie warunki ochrony przeciwpożarowej.

Wykonanie zaleceń wynikających z ekspertyzy wymienionych w pkt. 7.1. i 7.2. oraz pkt.9 niniejszej ekspertyzy, wymaga opracowania dokumentacji technicznej dostosowania budynku do obowiązujących przepisów techniczno-budowlanych w zakresie bezpieczeństwa pożarowego.

Opracowanie:

Załącznik Nr 1

Dokumentacja fotograficzna

Załącznik Nr 2**I. Część rysunkowa**

1. Sytuacja	skala 1:500	rys. nr 1
2. Schemat fundamentów/piwnic	skala 1:200	rys. nr 2
3. Schemat parteru	skala 1:200	rys. nr 3
4. Schemat piętra 1	skala 1:200	rys. nr 4
5. Schemat kondygnacji powtarzalnych	skala 1:200	rys. nr 5
6. Przekrój A – A	skala 1:100	rys. nr 6
7. Przekrój B – B	skala 1:100	rys. nr 7
8. Przejście ewakuacyjne na 4 piętrze z segmentu D do C	skala 1:50	rys. nr 8
9. Klatki schodowe	skala 1:50	rys. nr 9
10. Nadproża, otwory w ścianach	skala 1:25	rys. nr 10
11. Konstrukcja wsporcza pod ramy central wentylacyjnych	skala 1:50/10	rys. nr 11

Załącznik Nr 3

Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe sprawdzające

1. Nadproża N1; N2
2. Konstrukcja wsporcza pod centrale wentylacyjne.
3. Obramowania otworów w ścianach pod kanały wentylacyjne.
4. Wymian stalowy w stropodachu pod klapy oddymiające.

OBLICZENIA STATYCZNE KONSTRUKCJI

1. Projekt przewiduje wykonanie:
 - wymiana nadproży drzwi w piwnicy i drzwi na parterze w segmencie C (drzwi nowe Dz1)
 - wykonanie ramek stalowych usztywniających w ścianach działowych murowanych pod kanały wentylacji oddymiającej
 - wykonanie konstrukcji wsporczej pod ramy central wentylacyjnych na dachu segmentu A
 - wymian stalowy w stropodachu segmentu D pod kłapy oddymiające
2. Konstrukcja budynku szkieletowa – ramy prefabrykowane żelbetowe, stropy z płyt kanałowych „żerańskich”
3. Zestawienie obciążeń

Zestawienie obciążeń

	charakt.	Współcz.	Oblicz.
1 oddziaływ. Dachy 2,90	2,90	1,30	3,77 KN/mb
2 ściana murowana	9,70	1,10	10,67 KN/mb
3 tynk cem-wap obustronnie 0,06x19,0x2,52	2,87	1,20	3,44 KN/mb
	12,57		14,11 KN/mb
4 oddziaływ.stropów 4,50x2x1,00	9,00	1,10	9,90 KN/mb
5 obc. użytkowe 3,00x2,00x1,00	6,00	1,40	8,40 KN/mb
	15,00		18,30 KN/mb

4. Wymiana nadproży w piwnicy i na parterze - drzwi dz1
Przyjęto nadproże stalowe z dwóch belek L 150x150x10 mm

NADPROŻE STALOWE L150x150x12

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

NORMA: *PN-90/B-03200*

TYP ANALIZY: *Weryfikacja prętów*

GRUPA:

PRĘT: 1 Pręt_1

PUNKT: 2

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 0.50$ $L = 0.70$

m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 2 STA2

MATERIAŁ: STAL St3S

$f_d = 215.00 \text{ MPa}$ $E = 205000.00 \text{ MPa}$



PARAMETRY PRZEKROJU: 2 LR 150x150x12

$h = 15.0 \text{ cm}$

$b = 40.0 \text{ cm}$

$A_y = 32.40 \text{ cm}^2$

$A_z = 32.40 \text{ cm}^2$

$A_x = 69.60 \text{ cm}^2$

$t_w = 1.2 \text{ cm}$

$I_y = 1476.00 \text{ cm}^4$

$I_z = 7267.67 \text{ cm}^4$

$I_x = 33.80 \text{ cm}^4$

$t_f = 1.2 \text{ cm}$

$W_{ely} = 135.70 \text{ cm}^3$

$W_{elz} = 363.38 \text{ cm}^3$

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$M_y = 3.46 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{ry} = 29.17 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{ry_v} = 29.17 \text{ kN}\cdot\text{m}$

KLASA PRZEKROJU = 2



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:



względem osi Y:



względem osi Z:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$M_y / (f_{tL} \cdot M_{ry}) = 3.46 / (1.00 \cdot 29.17) = 0.12 < 1.00 \quad (52)$

Profil poprawny !!!

Symbol	Wartość	Jednostka	Opis symbolu	Paragraf
PRĘT: 1 Pręt_1 ; WSPÓŁRZ ĘDNA: x = 0.50 L =				

0.70 m				
Charaktery styki przekroju złożonego: 2 LR 150x150x12				
Ax	69.60	cm ²	pole powierzchni przekroju	
Ay	32.40	cm ²	pole powierzchni czynnej przy ścinaniu w kierunku Y	
Az	32.40	cm ²	pole powierzchni czynnej przy ścinaniu w kierunku Z	
Ix	33.80	cm ⁴	moment bezwładności przy skręcaniu	
Iy	1476.00	cm ⁴	moment bezwładności względem osi Y	
Iz	7267.67	cm ⁴	moment bezwładności względem osi Z	
W _{ely,u}	135.70	cm ³	sprężysty wskaźnik wytrzymałości wzgl. osi Y - krawędź górna	
W _{ely,l}	358.02	cm ³	sprężysty wskaźnik wytrzymałości wzgl. osi Y - krawędź dolna	
W _{elz}	363.38	cm ³	sprężysty wskaźnik wytrzymałości przekroju wzgl. osi Z	
h	15.0	cm	wysokość przekroju	
b	40.0	cm	szerokość przekroju	
r _y	4.6	cm	promień bezwładności przekroju wzgl. osi Y	
r _z	10.2	cm	promień bezwładności przekroju wzgl. osi Z	
Charaktery styki gałęzi: L 150x150x12				
Ax	34.80	cm ²	pole powierzchni przekroju	
Ay	18.00	cm ²	pole powierzchni czynnej przy ścinaniu w kierunku Y	
Az	18.00	cm ²	pole powierzchni czynnej przy ścinaniu w kierunku Z	
Ix	16.90	cm ⁴	moment bezwładności przy skręcaniu	
Iy	1170.00	cm ⁴	moment bezwładności względem osi Y	
Iz	306.00	cm ⁴	moment bezwładności względem osi Z	
W _{ely}	110.30	cm ³	sprężysty wskaźnik wytrzymałości przekroju wzgl. osi Y	
W _{elz,r}	57.80	cm ³	sprężysty wskaźnik wytrzymałości wzgl. osi Z - krawędź prawa	
W _{elz,l}	52.49	cm ³	sprężysty wskaźnik wytrzymałości wzgl. osi Z - krawędź lewa	
h	15.0	cm	wysokość przekroju	
b	15.0	cm	szerokość przekroju	
t _f	1.2	cm	grubość półki	
t _w	1.2	cm	grubość środnika	
r _y	5.8	cm	promień bezwładności przekroju wzgl. osi Y	
r _z	3.0	cm	promień bezwładności przekroju wzgl. osi Z	
Materiał:				
Nazwa			STAL St3S	
f _d	215.00	MPa	wytrzymałość materiału	(Tablica 1.1)
E	205000.00	MPa	współczynnik sprężystości podłużnej	(Tablica 1.1)
Stateczność miejscowa przekroju				
bw/tw	0.00		smukłość środnika	(4.1.3)
KLS	1		klasa środnika	(4.1.3)
bf/tf	12.50		smukłość półki	(4.1.3)
KLP	2		klasa półki	(4.1.3)
f _{i p}	1.00		współczynnik niestateczności lokalnej	(4.2.2.1(b))
KLPS	1		klasa półki przy ścinaniu	(4.2.3)
f _{i pvy}	1.00		współczynnik niestateczności przy ścinaniu	(4.2.3)
KLSS	1		klasa środnika przy ścinaniu	(4.2.3)
f _{i pvz}	1.00		współczynnik niestateczności przy ścinaniu	(4.2.3)
Siły wewnętrzne w charakterystycznych punktach przekroju				

My	3.46	kN*m	moment zginający My	
Siły graniczne				
względem osi Y przekroju				
Mry	29.17	kN*m	nośność obliczeniowa przekroju przy zginaniu	(4.5.2)
Mry_v	29.17	kN*m	nośność przy zginaniu (z uwzgl. ścinania)	(4.5.2)
Vry	404.03	kN	nośność przekroju czynnego przy ścinaniu	(4.5.2)
względem osi Z przekroju				
Vrz	404.03	kN	nośność przekroju czynnego przy ścinaniu	(4.5.2)
Inne				
alfa py	1.00		współczynnik rezerwy plastycznej	(Zał.4 p.2)
alfa pz	1.00		współczynnik rezerwy plastycznej	(Zał.4 p.2)
Wyężenie:				
RAT	0.12		współczynnik wyężenia	Profil poprawny

5. Wykonanie ramek stalowych usztywniających w ścianach działowych murowanych
pod kanały wentylacji oddymiającej
RAMKA 2 X LN 60x40x5

NORMA: PN-90/B-03200

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 1 Pręt_1

PUNKT: 2

WSPÓŁRZĘDNA: x = 0.50 L = 0.40

m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 2 STA2

MATERIAŁ: STAL

fd = 215.00 MPa E = 205000.00 MPa



PARAMETRY PRZEKROJU: 2 LN 60x40x5

h=4.0 cm

b=15.0 cm

Ay=3.60 cm²

Az=5.40 cm²

Ax=9.58 cm²

tw=0.5 cm ly=12.23 cm⁴ lz=149.11 cm⁴ lx=0.78 cm⁴
tf=0.5 cm Wely=4.04 cm³ Welz=19.88 cm³

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$$M_y = 0.48 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{ry} = 0.87 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{ry_v} = 0.87 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

KLASA PRZEKROJU = 2



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:



względem osi Y:



względem osi Z:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$M_y / (f_{tL} \cdot M_{ry}) = 0.48 / (1.00 \cdot 0.87) = 0.55 < 1.00 \quad (52)$$

Profil poprawny !!!

6. Wykonanie konstrukcji wsporczej pod ramy central wentylacyjnych na dachu segmentu A

Zestawienie obciążeń

Oddziaływanie dachu	2,90 kN/m ²
Ciężar centrali wentylacyjnej (7,50 kN/ (1,47x1,47))	3,48 kN/m ²
Razem P=	6,38 kN/m ²

Przyjęto 4 podpory na 1 centralę:
 $P_1 = 6,38 \times 2,16 / 4 = 3,20 \text{ kN/m}^2$

NORMA: *PN-90/B-03200*

TYP ANALIZY: *Weryfikacja prętów*

GRUPA:

PRĘT: 1 Słup_1**PUNKT:** 1**WSPÓŁRZĘDNA:** $x = 0.50$ $L = 0.60$

m

OBCIĄŻENIA:*Decydujący przypadek obciążenia:* 2 STA2**MATERIAŁ:** STAL St3S $f_d = 215.00$ MPa $E = 205000.00$ MPa**PARAMETRY PRZEKROJU:** RK 100x5 $h = 10.0$ cm $b = 10.0$ cm $A_y = 9.18$ cm² $A_z = 9.18$ cm² $A_x = 18.36$ cm² $t_w = 0.5$ cm $I_y = 271.10$ cm⁴ $I_z = 271.10$ cm⁴ $I_x = 440.52$ cm⁴ $t_f = 0.5$ cm $W_{ely} = 54.22$ cm³ $W_{elz} = 54.22$ cm³**SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:** $N = 6.00$ kN $N_{rc} = 394.74$ kN

KLASA PRZEKROJU = 1

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:****PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi Y:

 $L_y = 1.20$ m $\lambda_y = 0.37$ $L_{wy} = 1.20$ m $N_{cr y} = 3809.08$ kN $\lambda_y = 31.23$ $\phi_y = 0.97$ 

względem osi Z:

 $L_z = 1.20$ m $\lambda_z = 0.37$ $L_{wz} = 1.20$ m $N_{cr z} = 3809.08$ kN $\lambda_z = 31.23$ $\phi_z = 0.97$ **FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$$N/(\phi \cdot N_{rc}) = 6.00/(0.97 \cdot 394.74) = 0.02 < 1.00 \quad (39)$$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE*Ugięcia Nie analizowano**Przemieszczenia*

$$v_x = 0.0 \text{ cm} < v_{x \text{ max}} = L/150.00 = 0.8 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 1 STA1

$$v_y = 0.0 \text{ cm} < v_{y \text{ max}} = L/150.00 = 0.8 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

*Decydujący przypadek obciążenia: 1 STA1***Profil poprawny !!!**

Przyjęto:

Słup RK 100x3 mm

Blacha węłowa 500 x500x5 mm ze wspornikami 170x170x5 mm

7. Wymian stalowy w stropodachu segmentu D pod klapy oddymiające.

NORMA: PN-90/B-03200**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów**GRUPA:****PRĘT:** 1 Belka_1**PUNKT:** 1**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.00 L = 0.00

m

OBCIĄŻENIA:*Decydujący przypadek obciążenia: 3 SN1***MATERIAŁ:** STAL St3S

fd = 215.00 MPa E = 205000.00 MPa

**PARAMETRY PRZEKROJU:** CE 200

$h=20.0$ cm

$b=7.6$ cm

$A_y=13.68$ cm²

$A_z=10.40$ cm²

$A_x=23.40$ cm²

$t_w=0.5$ cm

$I_y=1520.00$ cm⁴

$I_z=113.00$ cm⁴

$I_x=5.01$ cm⁴

$t_f=0.9$ cm

$W_{ely}=152.00$ cm³

$W_{elz}=20.43$ cm³

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$M_y = -2.70$ kN*m

$M_{ry} = 32.68$ kN*m

$M_{ry_v} = 32.68$ kN*m

$V_z = 2.70$ kN

KLASA PRZEKROJU = 1



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$z = 1.00$

$La_L = 1.36$

$N_w = 489.36$ kN

$f_i L = 0.50$

$L_d = 6.00$ m

$N_z = 63.51$ kN

$M_{cr} = 23.37$ kN*m

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$M_y/(f_i L * M_{ry}) = 2.70/(0.50 * 32.68) = 0.17 < 1.00$ (52)

$V_z/V_{rz} = 0.02 < 1.00$ (53)

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

$u_y = 0.0$ cm < $u_{y \max} = L/250.00 = 2.4$ cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 1 STA1

$u_z = 0.1$ cm < $u_{z \max} = L/250.00 = 2.4$ cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 3 SN1



Przemieszczenia Nie analizowano

Profil poprawny !

NORMA: *PN-90/B-03200*

TYP ANALIZY: *Weryfikacja prętów*

GRUPA:

PRĘT: 2 *Belka_2*

PUNKT: 3

WSPÓŁRZĘDNA: *x = 1.00 L = 6.00*

m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 3 SN1

MATERIAŁ: STAL St3S

$f_d = 215.00 \text{ MPa}$ $E = 205000.00 \text{ MPa}$



PARAMETRY PRZEKROJU: CE 200

$h = 20.0 \text{ cm}$

$b = 7.6 \text{ cm}$

$A_y = 13.68 \text{ cm}^2$

$A_z = 10.40 \text{ cm}^2$

$A_x = 23.40 \text{ cm}^2$

$t_w = 0.5 \text{ cm}$

$I_y = 1520.00 \text{ cm}^4$

$I_z = 113.00 \text{ cm}^4$

$I_x = 5.01 \text{ cm}^4$

$t_f = 0.9 \text{ cm}$

$W_{ey} = 152.00 \text{ cm}^3$

$W_{ez} = 20.43 \text{ cm}^3$

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$M_y = -2.70 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{ry} = 32.68 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{ry_v} = 32.68 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$V_z = -2.70 \text{ kN}$

KLASA PRZEKROJU = 1



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$z = 1.00$

$La_L = 1.36$

$N_w = 489.36 \text{ kN}$

$f_i L = 0.50$

$L_d = 6.00 \text{ m}$

$N_z = 63.51 \text{ kN}$

$M_{cr} = 23.37 \text{ kN}\cdot\text{m}$

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$M_y / (f_{tL} \cdot M_{ry}) = 2.70 / (0.50 \cdot 32.68) = 0.17 < 1.00 \quad (52)$$

$$V_z / V_{rz} = 0.02 < 1.00 \quad (53)$$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

$$u_y = 0.0 \text{ cm} < u_{y \text{ max}} = L / 250.00 = 2.4 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 1 STA1

$$u_z = 0.1 \text{ cm} < u_{z \text{ max}} = L / 250.00 = 2.4 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 3 SN1



Przemieszczenia Nie analizowano

Profil poprawny !!!

Ze względów technicznych i technologicznych przyjęto wymian stalowy z profili CE 240.
Stal konstrukcyjna zwykła St3S. Elektrody ER 146 \varnothing 3,25 mm.

Opracował ;
Inż. Bogusław Kasprzycki
Upr. Nr 81/83

Załącznik Nr 4

Postanowienia Śląskiego Wojewódzkiego Komendanta Państwowej Straży Pożarnej dotyczące przedmiotowego budynku.