

E K S P E R T Y Z A T E C H N I C Z N A
W Z A K R E S I E
Z A B E Z P I E C Z E N I A P R Z E C I W P O Ż A R O W E G O

- Obiekt** - Izba tradycji oraz wieża widokowa
- Lokalizacja** - Byczyna, Rynek 1, działka nr 442 km. 7
- Inwestor** - Gmina Byczyna, Rynek 1, 46-220 Byczyna
- Data opracowania** - 20 lutego 2010

Opracowanie :

Rzeczoznawca ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych mgr inż. Bogusław Branicki	Rzeczoznawca budowlany dr inż. Dariusz Bajno

Egzemplarz nr 1 – dla Inwestora

1. Cel opracowania ekspertyzy.

Ekspertyzę opracowano na zlecenie BIURA PROJEKTOWEGO BUDOWNICTWA OGÓLNEGO „OPOLPROJEKT” 45-325 OPOLE, UL. ŚWIATOWIDA 2 tel. 077 4420884. Biuro na zlecenie Inwestora opracowało w marcu 2006 roku Projekt budowlany - Izby tradycji w ratuszu (kserokopia metryki projektu w załączeniu). Ekspertyzę opracowano na podstawie w/w projektu oraz wizji lokalnej przeprowadzonej w lutym b.r. Dokumentacja projektowa obejmowała swym zakresem dostosowanie pomieszczenia poddasza do funkcji izby tradycji oraz dostosowanie wieży ratuszowej do stanu umożliwiającego jej udostępnienie osobom zwiedzającym. W projekcie założono, że objęte nim pomieszczenia **nie są przeznaczone na pobyt ludzi**, gdyż łączny czas przebywania w nich tych samych osób, będzie krótszy niż 2 godziny w ciągu doby, a wykonywane czynności będą miały charakter dorywczy (oprowadzenie wycieczki). Zgodnie z takim założeniem ustalono, iż nie ma obowiązku dostosowywania obiektu w zakresie aktualnie obowiązujących wymagań ewakuacyjnych. Projekt uzgodniony został w zakresie zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej.

Istotnie Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 kwietnia 2006 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 80. poz. 563 z dnia 11 maja 2006 r.) w § 11. mówi, że z każdego miejsca przeznaczonego na pobyt ludzi w obiekcie powinny być zapewnione odpowiednie warunki ewakuacji, zapewniające możliwość szybkiego i bezpiecznego opuszczenia strefy zagrożonej lub objętej pożarem, dostosowane do liczby i stanu sprawności osób przebywających w obiekcie oraz jego funkcji, konstrukcji i wymiarów, a także być zastosowane techniczne środki zabezpieczenia przeciwpożarowego, polegające na:

- zapewnieniu dostatecznej ilości i szerokości wyjść ewakuacyjnych,
- zachowaniu dopuszczalnej długości, szerokości i wysokości przejść oraz dojść ewakuacyjnych,
- zapewnieniu bezpiecznej pożarowo obudowy i wydzielen dróg ewakuacyjnych oraz pomieszczeń,
- zabezpieczeniu przed zadymieniem wymienionych w przepisach techniczno-budowlanych dróg ewakuacyjnych, w tym: na stosowaniu urządzeń zapobiegających zadymieniu lub urządzeń i innych rozwiązań techniczno-budowlanych zapewniających usuwanie dymu,
- zapewnieniu oświetlenia awaryjnego (bezpieczeństwa i ewakuacyjnego) oraz przeszkodowego w obiektach, w których jest ono niezbędne do ewakuacji ludzi,
- zapewnieniu możliwości rozgłaszania sygnałów ostrzegawczych i komunikatów głosowych poprzez dźwiękowy system ostrzegawczy w budynkach, dla których jest on wymagany.

Definicja pomieszczenia przeznaczonego na pobyt ludzi oraz warunki ewakuacji określone zostały w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. *w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie /Dz.U. Nr 75,poz.690 z późniejszymi zmianami/*.

Wobec przewidywanych zmian w przepisach przeciwpożarowych mających skutkować koniecznością zapewnienia odpowiednich warunków ewakuacji z każdego miejsca, gdzie mogą przebywać ludzie a także w poczuciu obowiązku uzyskania możliwie najwyższego poziomu bezpieczeństwa, projekt poddano ponownej weryfikacji w zakresie zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej. Analiza dokumentacji oraz stanu faktycznego wskazuje, iż spełnienie aktualnych wymagań „wprost” nie jest możliwe ze względów konstrukcyjno-architektonicznych. Wynika to również z zabytkowego charakteru obiektu. Wskazane w ekspertyzie rozwiązania uwzględniają przewidywane przeznaczenie i wynikające z niego realne zagrożenie pożarowe dla osób mogących przebywać w adaptowanych pomieszczeniach. Mają one rekompensować występujące nieprawidłowości w rozumieniu § 2 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. *w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie /Dz.U. Nr 75,poz.690 z późniejszymi zmianami/*.

Wykonanie zaproponowanych rozwiązań zapewni w obiekcie optymalny poziom bezpieczeństwa przeciwpożarowego przebywającym w nim osobom oraz pozwoli na uniknięcie wykonywania prac rozbiórkowych i ingerujących w istniejący układ konstrukcyjny.

Ekspertyza odnosi się jedynie do zakresu ujętego w rozpatrywanym projekcie budowlanym, czyli wieży ratuszowej i poddasza adaptowanego na izbę tradycji. Nie poddaje ocenie i nie wskazuje rozwiązań dla pozostałych pomieszczeń budynku.

2. Charakterystyka obiektu.

Ratusz usytuowany jest po środku placu rynkowego. Murowany z cegły, w przyziemiu o gotyckim układzie, tynkowany. Dwukondygnacyjny z wieżą. Podpiwniczony, budynek główny na rzucie prostokąta z kwadratową wieżą od zachodu, obudowany od południa i częściowo od zachodu kamieniczkami. Ratusz został wzniesiony na średniowiecznym zrębie, a elementy gotyckie występują w przyziemiu i wieży. Rozbudowany na przełomie XV i XVI wieku. Spalony w 1719 roku. Ponownie uszkodzony przez pożar w 1757 roku, odbudowano go do 1766 roku, a inspektorem budowlanym był Jan Marcin Pohlmann. Wtedy też miejsce bud kramarskich, które stały obok ratusza zajęły domy kupieckie. W 1889 roku przeprowadzono jego renowację. Prawie doszczętnie został spalony w 1945 roku, odbudowano go w latach 1957 – 1961. Widok wieży przedstawia fotografia poniżej.



Stan istniejący pomieszczeń objętych dokumentacją projektową scharakteryzowany został w sposób następujący :

Poddasze – z drewnianą więźbą dachową, w stanie zadowalającym. Strop poniżej – typu Kleina. W rozpatrywanej części poddasza występują dwa kominy wentylacyjne murowane z cegły pełnej, które zostały szczegółowo omówione w załączonej do niniejszego projektu opinii

kominiarskiej nr 9/2006 r. z dnia 14.03.2006 r., opracowanej przez mistrza kominiarskiego Artura Grzyba. W ścianie szczytowej jedno okno, w stanie technicznym zupełnie złym. Pokrycie dachówką ceramiczną, w stanie dobrym. Ratusz wpisany jest do rejestru zabytków.

Wieża - w dolnej partii na planie kwadratu z elementami gotyckimi i XVI wiecznymi, w górnej partii nadbudowana według projektu Pohlmana. Posiada osiem poziomów. Tam węższa, z boniowanym cokolem, naroża w górnej części flankowane pilastrami, w górnej części okienka kwadratowe, wyżej prostokątne, ponad nimi tarcza zegarowa, ujęta górą w półokrągłą profilowaną tynkową opaskę, zwieńczona klasycystycznym w formie hełmem, w górnej partii obeliskowym. Ściany zewnętrzne i wewnętrzne murowane z cegły ceramicznej pełnej, w stanie technicznym dobrym. Stropy w wieży zrealizowane w latach 1960-1961, żelbetowe – w dobrym stanie technicznym oraz dwa drewniane – w niezadawalającym stanie technicznym. Wewnątrz - niżej - stroma drewniana klatka schodowa, a wyżej schody drewniane drabiniaste. Schody pochodzą z lat 60, nie spełniają wymogów obecnych warunków technicznych, a rozmiary otworów w stropach, uniemożliwiają wręcz prawidłową komunikację. Stolarka okienna drewniana, szklona pojedynczo, w stanie technicznym zupełnie złym – kwalifikującym ją do wymiany.

W projekcie przewidziano dla modernizowanych pomieszczeń następujący program funkcjonalny:

- **poziom I** - strefa wejściowa (h = ok.4,90 m) ; wejście poprzez otwór wykonany w ścianie korytarza na II kondygnacji budynku,
- **poziom II** - hol wejściowy przed głównym pomieszczeniem ekspozycyjnym na poddaszu (h = 4,62 m) ; pomieszczenie na planie ośmioboku foremnego,
 - sala ekspozycyjna na poddaszu (h = 7,23 m), o wymiarach 15,68 x 11,33 m,
- **poziom III** - ekspozycja (h = 2,88 m) na planie kwadratu (z niszami),
- **poziom IV** - poziom widokowy (h = 2,83 m) na planie kwadratu, o wymiarach 4,65 x 4,65 m, z czterema prostokątnymi oknami w każdej ze ścian,
- **poziom V** - ekspozycja (h = 2,90 m) na planie kwadratu, o wymiarach 4,70 x 4,70 m,
- **poziom VI** - poziom widokowy (h = 3,17 m) na planie kwadratu, o wymiarach 4,70 x 4,70 m, z czterema prostokątnymi oknami w każdej ze ścian.

Ze względu na zabytkowy charakter wieży i poddasza i związane z tym rozwiązania komunikacyjne, nie przewidziano dostępu dla osób niepełnosprawnych. Ze względu na parametry powierzchniowe wieży przewidziano, że jednocześnie będzie na niej mogła przebywać jedna grupa nie przekraczająca 15 osób, natomiast na poddaszu do 30 osób. Parametry adaptowanych pomieszczeń przedstawiają się następująco :

Powierzchnia wewnętrzna (netto) :	303,3 m ²
Kubatura wieży (część objęta adaptacją) :	1338,0 m ³
Kubatura poddasza (część objęta adaptacją) :	616,0 m ³
Powierzchnia użytkowa całego obiektu :	2.187 m ²
Kubatura całego obiektu :	7.589 m ³

W ramach dostosowania pomieszczeń do założonego programu użytkowego przewidziano wykonanie następujących prac budowlanych :

w obrębie wieży

- 1 rozbiórkę obecnych schodów drewnianych,
- 2 zamknięcie obecnych otworów w stropach : żelbetowych (poziom II, IV, VI) i drewnianych (poziom III, V),
- 3 wykonanie nowych schodów kręconych, o konstrukcji stalowej, w systemie UNIV lub innej firmy, o takich samych parametrach (w kolorze stali nierdzewnej), łączących poszczególne poziomy, wraz z wykonaniem otworów \varnothing 210 cm w stropach ; szerokość użytkowa biegu 93,0 cm; dopuszczalne obciążenie schodów : 500 kN; w biegach pomiędzy poziomami : I i II oraz II i III, zastosowano spoczniki międzykondygnacyjne, z profili zimnogiętych z okładziną z blachy ryflowanej,
- 4 wykonanie balustrad ochronnych wokół otworów stropowych, o średnicy 230 mm,
- 5 montaż na poziomie VI sufitu podwieszonego systemowego z płyt GKF EI 60, z warstwą ocieplającą z wełny mineralnej grub. 20,0 cm i folią paroizolacyjną; sufit należy zamknąć również nad oprawami oświetleniowymi,
- 6 montaż w stropie nad poziomem VI schodów strychowych nożycowych – metalowych firmy PAHER (lub innej o takich samych parametrach), o wys. 320,0 cm; wymiary ościeżnicy : 75 x 140 cm,
- 7 zabezpieczenie przeciwogniowe (NRO) środkiem „Kromos” belek w stropach drewnianych (poziom III, V),
- 8 montaż na poziomach I-V sufitu podwieszonego systemowego z płyt GKF EI 60, wraz z obudową EI 60 otworu w stropach; sufit należy zamknąć również nad oprawami oświetleniowymi; sufit także na poz. minus I,
- 9 wykonanie dodatkowego otworu wejściowego do wieży (poziom I), w ścianie korytarza na II piętrze budynku, zamykanego drzwiami (drewniane pełne, z wewnętrzną płytą kanałową, przylgowe, ościeżnice drewniane),
- 10 wykonanie dodatkowych drzwi (poziom I), stanowiących - wraz ze ścianką systemową grub. 7,5 cm z płyt GKF EI 30 – zamknięcie ppoż. otworu; drzwi drewniane pełne EI 30, przylgowe, z samozamykaczem, ościeżnice drewniane,
- 11 montaż nowych drzwi do dwóch pokoi, na drodze ewakuacyjnej z wieży; drzwi drewniane pełne EI 30, przylgowe, z samozamykaczem, ościeżnice drewniane,
- 12 montaż barierki zabezpieczających w otworach okiennych na poziomie VI, na wysokości 85,0 cm od posadzki; barierki (4 szt.), wykonane z rury \varnothing 42/4 ze stali nierdzewnej i mocowane na zawiasach umożliwiających ich odchylenie (np. w czasie mycia okien),
- 13 przeniesienie mechanizmu zegarowego i wykonanie jego obudowy ze szkła klejonego, bezpiecznego, ze szklanymi drzwiczkami.

w obrębie poddasza

- 1 poszerzenie otworu wejściowego na poddasze i zamknięcie drzwiami drewnianymi pełnymi EI 30, przylgowymi, z samozamykaczem, ościeżnice drewniane,
- 2 zabezpieczenie przeciwogniowe (NRO) środkiem „Kromos” elementów drewnianych więźby dachowej, które ulegną zasłonięciu oraz środkiem „Uniepal-Drew” – elementów widocznych,
- 3 montaż podłogi w systemie podłóg podniesionych EMBS-Jansen (lub podobnym, np. USG/DONN), z wspornikami stalowymi wolno stojącymi, z regulacją wysokości, mocowanymi do podłoża na klej lub kołki rozporowe ; płyty podłogowe wiórowo-żywiczne (materiał niezapalny, o odporności ogniowej REI 30) o wym. 60 x 60 x 4 cm, z górną powierzchnią zmywalną z płytek gresowych,
- 4 wyprowadzenie ponad dach niedokończonego komina wraz z dobudowaną częścią, z dwoma nowymi kanałami wentylacji grawitacyjnej ; komin murowany z cegły pełnej licówki ; dojsście od istniejącego wyłazu dachowego – 8 szt. stopni kominiarskich + ława kominiarska aluminiowa,
- 5 zapewnienie dostępu do komina istniejącego, poprzez montaż drabinki stalowej o szer. 50,0 cm, z odstępami między szczeblami 30,0 cm; dolna partia drabinki opuszczana,
- 6 podniesienie ponad poziom posadzki otworów wyczystkowych komina istniejącego, i zamknięcie ich drzwiczkami (7 szt.),
- 7 oczyszczenie fragmentów ceglanych murów, które nie będą tynkowane (ściana wschodnia i komin) z nadmiaru zaprawy i zanieczyszczeń,
- 8 gruntowna naprawa i wzmocnienie cegły środkiem Sto Prim Grumbex lub zamiennie Sto Fasaden Schucz Bs 290,
- 9 uzupełnienie spoin zaprawą Sto Tubag Fugen Mordel, w kolorze jasnoszarym.

Przewidziano również wyposażenie adaptowanych pomieszczeń w instalację oświetlenia ewakuacyjnego oraz oddymiania wieży. Określając warunki ochrony przeciwpożarowej budynek zaliczony został do kategorii zagrożenia ludzi ZL III i klasy „B” odporności pożarowej, a jego poszczególne elementy jako spełniające odpowiadające im wymagania klasy odporności ogniowej, tj. dla głównej konstrukcji nośnej R 120 a dla ścian zewnętrznych EI 60. W celu zapewnienia klasy REI 60 dla stropów, zaprojektowano obudowę belek stalowych (stanowiące wzmocnienie stropów) płytami GKF o klasie odporności ogniowej EI 60, wraz z obudową EI 60 otworów w stropach. Dla stropów o konstrukcji drewnianej zaprojektowano obudowę od spodu płytami GKF o klasie odporności ogniowej EI 60. Wskazano na zaopatrzenie wodne do zewnętrznego gaszenia z hydrantu pożarowego znajdującego się w jezdni ul.Chopina, w odległości 65,0 m od ściany przedmiotowego budynku. W pomieszczeniu izby tradycji przewidziano gaśnicę GP4X.

3. Klasyfikacja pożarowa – wymagania.

Zgodnie z klasyfikacją dokonaną na dzień sporządzania niniejszej ekspertyzy ustalono :

1. Z uwagi na przeznaczenie, cały budynek (siedziba Urzędu Miasta) kwalifikuje się do III kategorii zagrożenia ludzi **ZL III**. W analizowanym projekcie poziom „zero” określany jest inaczej dla wieży a inaczej dla izby tradycji na poddaszu, przy czym nie pokrywają się one z poziomem gruntu przy wejściu do budynku. Cały budynek posadowiony jest na pochyłym gruncie i ma złożoną bryłę przykrytą wieloma połączeniami dachowymi, których kalenice znajdują się na różnych poziomach. Nad całością dominuje wieża ratuszowa o całkowitej wysokości ok. 46 m z pomieszczeniami nieprzeznaczonymi na pobyt ludzi. To wszystko nie pozwala precyzyjnie określić wysokości budynku. Ustalono jednak, iż cały budynek posiadający trzy kondygnacje użytkowe, kwalifikuje się jako budynek średniowysoki (**SW**), czyli powyżej 12 m. Ostatni poziom wieży (w projekcie określony jako VI), na którym będą mogły przebywać osoby zwiedzające zlokalizowany jest na wysokości ok. 23 m mierząc od poziomu gruntu przy głównym wejściu do budynku.

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 najwyższej położonego stropu, łącznie z grubością izolacji cieplnej i warstwy ją osłaniającej bez uwzględniania wyniesionych ponad tę płaszczyznę maszynowni dźwigów i innych pomieszczeń technicznych, bądź do najwyższego położonego punktu stropodachu, lub konstrukcji przekrycia budynku znajdującego się bezpośrednio nad pomieszczeniami przeznaczonymi na pobyt ludzi.

2. Cały budynek o powierzchni użytkowej 2.187 m² nie przekracza dopuszczalnej wielkości, która wynosi 5000 m². Nie wyklucza się konieczności wydzielenia niektórych pomieszczeń w budynku.
3. Wymagana odległość od granicy sąsiednich niezabudowanych działek wynosi 4 m, natomiast od istniejących obiektów na sąsiednich działkach wynosi 8 m, przy czym odległości od obiektów na tej samej działce nie podlegają normowaniu. Wymagane odległości można zmniejszać do zera po

zastosowaniu ścian oddzielenia pożarowego. W istniejącej lokalizacji pokazanej na załączonym rysunku wymagane odległości są spełnione.

4. Z uwagi na kwalifikację ZL oraz liczbę kondygnacji budynek powinien być wykonany w klasie **B** odporności pożarowej. Wynikające z tej klasy wymagania dla poszczególnych elementów konstrukcyjnych budynku przedstawiają się następująco:

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
1	2	3	4	5	6	7
„B”	R 120	R 30	R E I 60	E I 60	E I 30	R E 30

Oznaczenia w tabeli:

- R - nośność ogniowa (w minutach), określona zgodnie z Polską Normą dotyczącą zasad ustalania klas odporności ogniowej elementów budynku,
 E - szczelność ogniowa (w minutach), określona jw.,
 I - izolacyjność ogniowa (w minutach), określona jw.,

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.

5. Głównym elementem bezpieczeństwa pożarowego obiektów użyteczności publicznej jest spełnienie **wymagań ewakuacyjnych**, które dla rozpatrywanego obiektu przedstawiają się następująco :

1. długość przejścia w pomieszczeniu, mierzona od najdalszego miejsca, w którym może przebywać człowiek, do wyjścia na drogę ewakuacyjną nie może przekraczać 40 m,
2. przejście, o którym mowa powyżej, nie powinno prowadzić łącznie przez więcej niż trzy pomieszczenia,
3. szerokość przejścia ewakuacyjnego w pomieszczeniu przeznaczonym na pobyt ludzi należy obliczać proporcjonalnie do liczby osób, do których ewakuacji ono służy, przyjmując co najmniej 0,6 m na 100 osób, lecz nie mniej niż 0,9 m, a w przypadku przejścia służącego do ewakuacji do 3 osób - nie mniej niż 0,8 m,

4. należy zapewnić co najmniej dwa wyjścia oddalone od siebie min. 5 m z pomieszczeń, w których liczba osób mogących przebywać jednocześnie przekracza 50 lub ich powierzchnia przekracza 300 m²,
5. szerokość wyjścia ewakuacyjnego z pomieszczenia powinna wynosić 0,6 m na każde 100 osób, lecz nie mniej niż 0,9 m w świetle,
6. drzwi z pomieszczeń, gdzie może przebywać jednocześnie więcej niż 50 osób powinny otwierać się na zewnątrz,
7. stosowanie na drogach ewakuacyjnych drzwi obrotowych i podnoszonych jest zabronione. Stosowanie na drogach ewakuacyjnych drzwi rozsuwanych, jeżeli służą one wyłącznie do ewakuacji, jest zabronione. Na drogach ewakuacyjnych drzwi rozsuwane, które nie służą wyłącznie do ewakuacji, powinny spełniać następujące warunki:
 - a) konstrukcja drzwi - zapewniać otwieranie automatyczne i ręczne oraz wykluczać możliwość ich zablokowania,
 - b) w razie pożaru lub awarii drzwi - zapewniać ich samoczynne rozsunięcie i pozostanie w pozycji otwartej,
8. szerokość poziomych dróg ewakuacyjnych powinna wynosić 0,6 m na każde 100 osób, lecz nie mniej niż 1,4 m. Szerokość tę można zmniejszyć do 1,2 m, jeżeli droga jest przeznaczona do ewakuacji nie więcej niż 20 osób,
9. minimalna wysokość dróg ewakuacyjnych powinna wynosić 2,2 m,
10. szerokość biegu klatki schodowej powinna wynosić nie mniej niż 1,2 m, a szerokość spocznika nie mniej niż 1,5 m, wysokość stopni nie więcej niż 0,17 m a maksymalna ilość stopni w biegu wynosi 17,
11. biegi i spoczniki schodów służących celom ewakuacji powinny być wykonane z materiału niepalnego a ich odporność ogniowa powinna być nie mniejsza niż R 60,
12. szerokość drzwi stanowiących wyjście ewakuacyjne z budynku, a także szerokość drzwi na drodze ewakuacyjnej z klatki schodowej, prowadzących na zewnątrz budynku lub do innej strefy pożarowej, powinna być nie mniejsza niż szerokość biegu klatki schodowej,
13. odległość od wyjścia z pomieszczenia na drogę ewakuacyjną do wyjścia na zewnątrz budynku lub do drzwi klatki schodowej lub do sąsiedniej strefy pożarowej, zwana dojściem ewakuacyjnym, nie może przekraczać 30 m przy jednym kierunku dojścia i 60 m przy większej liczbie dojść, (przy wielu kierunkach dojść odległość 60 m dotyczy kierunku najkrótszego ponieważ pozostałe można zwiększyć o 100%),
14. obudowa poziomych dróg ewakuacyjnych powinna mieć klasę odporności ogniowej wymaganą dla ścian wewnętrznych tj. EI 30,
klatka schodowa powinna być obudowana ścianami o odporności ogniowej jak ściany nośne i stropy tj. EI60.

6. Dla obiektu wymagana jest instalacja hydrantów wewnętrznych DN 25. Zasięg hydrantów w poziomie powinien obejmować całą powierzchnię chronionego budynku, z uwzględnieniem długości odcinka węża 20 m lub 30 m + efektywnego zasięgu rzutu prądów gaśniczych 3 m. Zasilanie hydrantów wewnętrznych powinno być zapewnione przez co najmniej 1 godzinę. Przed hydrantem wewnętrznym powinna być dostateczna przestrzeń do rozwinięcia linii gaśniczej. Instalacja wodociągowa przeciwpożarowa powinna zapewniać możliwość jednoczesnego poboru wody na jednej kondygnacji budynku lub w jednej strefie pożarowej z dwóch sąsiednich hydrantów wewnętrznych. Minimalna wydajność poboru wody mierzona na wylocie prądownicy powinna wynosić dla hydrantu 25 - 1,0 dm³/s przy ciśnieniu na zaworze odcinającym nie niższym niż 0,2 Mpa. Maksymalne ciśnienie robocze w instalacji wodociągowej przeciwpożarowej na zaworze odcinającym nie powinno przekraczać 1,2 Mpa. Przewody zasilające instalacji wodociągowej przeciwpożarowej prowadzone jako piony w klatkach schodowych lub przy klatkach schodowych. Średnice nominalne przewodów zasilających, w milimetrach, na których instaluje się hydranty wewnętrzne powinny wynosić co najmniej DN 25 - dla hydrantów 25.

7. Obiekt wymaga wyposażenia w podręczny sprzęt gaśniczy wg przelicznika, jedna sztuka sprzętu o wadze 2kg środka gaśniczego na każde 100 m² powierzchni. Przy rozmieszczaniu sprzętu w obiektach należy stosować następujące zasady:
 - sprzęt powinien być umieszczany w miejscach łatwo dostępnych i widocznych, przy wejściach i klatkach schodowych, przy przejściach i korytarzach, przy wyjściach na zewnątrz pomieszczeń,
 - oznakowanie miejsc usytuowania sprzętu powinno być zgodne z Polskimi Normami – PN-92/N-01256/01,
 - do sprzętu powinien być zapewniony dostęp o szerokości nie mniejszej niż 1 m,
 - sprzęt należy umieszczać w miejscach nie narażonych na uszkodzenia mechaniczne oraz działanie źródeł ciepła /piece, grzejniki, itp./,
 - odległość dojścia do sprzętu nie powinna być większa niż 30 m,
 - sprzętu nie należy przenosić w inne nie oznaczone miejsce,
 - w przypadku użycia sprzętu należy niezwłocznie zastąpić go innym, sprawnym zawierającym środek gaśniczy, zgodny z wykorzystanym i umieścić w tym samym oznakowanym miejscu,
 - sprzętu gaśniczego nie wolno zastawiać innymi przedmiotami,
 - sprzęt przeciwpożarowy będący na wyposażeniu budynku może być użyty tylko do celów gaśniczych w razie powstania pożaru w jego pomieszczeniach lub na terenie bezpośrednio przyległym.

8. Wymagana ilość wody do celów przeciwpożarowych wynosi 20 dm³/s, co zapewnia miejska sieć hydrantowa.
9. Do obiektu wymagana jest droga pożarowa o utwardzonej nawierzchni, umożliwiająca dojazd o każdej porze roku pojazdów jednostek ochrony przeciwpożarowej. Droga pożarowa powinna przebiegać wzdłuż dłuższego boku budynku, na całej jego długości, przy czym bliższa krawędź drogi pożarowej musi być oddalona od ściany budynku o 5-15 m. Pomiędzy tą drogą i ścianą budynku nie mogą występować stałe elementy zagospodarowania terenu lub drzewa i krzewy o wysokości przekraczającej 3 m, uniemożliwiające dostęp do elewacji budynku za pomocą podnośników i drabin mechanicznych. Droga pożarowa powinna zapewniać przejazd bez cofania lub powinna być zakończona placem manewrowym o wymiarach 20 m x 20 m, względnie można przewidzieć inne rozwiązania umożliwiające zawrócenie pojazdu, przy czym dopuszcza się wykonanie odcinka drogi pożarowej o długości nie większej niż 15 m, z którego wyjazd jest możliwy jedynie przez cofanie pojazdu. Najmniejszy promień zewnętrznego łuku drogi pożarowej nie może wynosić mniej niż 11 m. Minimalna szerokość drogi pożarowej powinna wynosić co najmniej 4 m, a jej nachylenie podłużne nie może przekraczać 5 %. Droga pożarowa powinna umożliwiać przejazd pojazdów o nacisku osi na nawierzchnię jezdni co najmniej 100 kN (kiloniutonów). Dojazd do obiektu stanowi istniejący układ dróg publicznych.

4. Zakres niezgodności z przepisami.

W projekcie budowlanym przewidziano wiele zabezpieczeń opisanych w punkcie 2 znacząco poprawiających poziom bezpieczeństwa pożarowego w obrębie adaptowanych pomieszczeń. Zaliczyć do nich należy :

w obrębie wieży

- wymianę istniejących mocno zużytych schodów drewnianych na schody stalowe,
- montaż na poziomie VI sufitu podwieszzonego systemowego z płyt GKF EI 60,
- zabezpieczenie przeciwogniowe (NRO) środkiem „Kromos” belek w stropach drewnianych (poziom III, V),
- montaż na poziomach I-V sufitu podwieszzonego systemowego z płyt GKF EI 60,
- wykonanie dodatkowego otworu wejściowego do wieży w ścianie korytarza na II piętrze budynku,
- wykonanie instalacji oświetlenia awaryjnego,

w obrębie izby tradycji

- zabezpieczenie przeciwogniowe (NRO) środkiem „Kromos” oraz środkiem „Uniepal-Drew”,
- wykonanie uszczelnień komina do klasy odporności ogniowej EI 60,
- wykonanie instalacji oświetlenia awaryjnego.

Zauważyć jednak należy, iż ze względów technologicznych oraz wymagań konserwatorskich w obrębie wieży zaprojektowano stalowe schody kręcone o szerokości użytkowej biegu 93,0 cm. W biegach pomiędzy poziomami : I i II oraz II i III, zastosowano spoczniki międzykondygnacyjne, z profili stalowych zimnogiętych z okładziną z blachy ryflowanej. Rozwiązania te nie spełniają wszystkich wymagań wpływających na bezpieczną ewakuację a w szczególności w zakresie :

- wymaganej odporności ogniowej R60 stalowych spoczników i schodów,
- wymaganych minimalnych wymiarów spoczników i zabiegowych schodów,
- wymaganej odporności ogniowej EI60 ścian izby tradycji oddzielających ją od konstrukcji dachu,
- przekroczenia dopuszczalnej długości (30 m) dojścia ewakuacyjnego.

Należy też przewidywać, że zaprojektowany system awaryjnego usuwania dymu z wieży wyposażony tylko w jeden detektor w szczycie wieży nie będzie umożliwiał wczesnego wykrywania oznak pożaru w dolnych jej partiach oraz w pomieszczeniach bezpośrednio z nią sąsiadujących. W systemie nie przewidziano możliwości napowietrzania wieży w sposób gwarantujący doprowadzanie do niej tylko powietrza czystego. Zaprojektowany układ drzwi pożarowych nie gwarantuje pełnego wydzielenia wieży od pozostałych pomieszczeń a tym samym stwarza możliwość przenikania do niej dymu. Rozwiązanie takie nie tylko nie gwarantuje spełnienia wymagań, ale w szczególnych przypadkach może powodować dodatkowe zagrożenie w postaci przenikania do przestrzeni wieży dymu z pomieszczeń na niższych kondygnacjach, jeżeli powstałby tam pożar. Brak też możliwości automatycznego przekazywania informacji o zagrożeniu osobom znajdującym się na wieży lub w izbie tradycji.

5. Proponowane rozwiązania.

Wyeliminowanie stwierdzonych powyżej nieprawidłowości nie jest możliwe ze względów konstrukcyjnych oraz wymagań konserwatorskich. Należy też zwrócić uwagę, iż dokładna analiza wykonalności oraz spodziewanej skuteczności zaprojektowanych rozwiązań wskazuje na możliwość przyjęcia zabezpieczeń bardziej efektywnie wpływających na poziom bezpiecznej ewakuacji osób mogących przebywać na poszczególnych poziomach wieży lub w izbie tradycji.

Dla osiągnięcia możliwie najwyższego poziomu bezpieczeństwa proponuje się wykonanie następujących prac przewidzianych w projekcie budowlanym :

1. Wymianę w obrębie wieży istniejących schodów drewnianych na schody stalowe oraz zabezpieczenie nieosłoniętych elementów stalowych stanowiących konstrukcję nośną istniejących stropów betonowych do klasy R 60 odporności ogniowej. Uzyskiwanie parametrów EI (szczelności i izolacyjności) jest niezasadne, gdyż poszczególne stropy stanowią jedynie podesty na kolejnych poziomach łączących się ze sobą schodami przez całą wysokość wieży.
2. Wykonanie dodatkowego wyjścia ewakuacyjnego z wieży, prowadzącego poprzez korytarz i klatkę schodową nr 2 bezpośrednio na zewnątrz budynku. Wyjście to będzie stanowić alternatywną drogę ewakuacji dla istniejącej drogi poprzez salę USC do klatki schodowej nr 1.
3. Wykonanie adaptacji poddasza zgodnie z założeniami projektowymi, ale stosując wydzielenie pomiędzy więźbą dachową w płaszczyźnie połączeń przegrodami w klasie EI 60. Wszystkie eksponowane elementy drewniane więźby dachowej należy impregnować do klasy NRO (nierozprzestrzeniania ognia). Przechodzący przez izbę tradycji komin obsługujący pomieszczenia z niższych kondygnacji należy obudować w sposób gwarantujący wydzielenie pożarowe EI60.
4. Wykonanie oświetlenia awaryjnego dla wieży, izby tradycji oraz pozostałych dróg ewakuacyjnych w obiekcie.

Ponadto proponuje się :

5. Wydzielenie pożarowe wieży oraz izby tradycji drzwiami pożarowymi EI60 od pozostałych pomieszczeń oraz względem siebie (wg lokalizacji pokazanej na załączonych rysunkach). Rozwiązanie takie powoduje, że zarówno wieża jak i izba tradycji stanowią odrębne strefy pożarowe, pomiędzy którymi pożar nie powinien przenikać przez założony czas 1 godziny.
6. Dokonanie oględzin stropu nad archiwum znajdującym się pod wieżą a w przypadku stwierdzenia w nim otworów czy przepustów instalacyjnych zabezpieczenie ich do klasy EI 60 odporności ogniowej.
7. Wymianę w obrębie wieży istniejących dwóch drewnianych stropów w poziomach III i V na stropy żelbetowe o odporności ogniowej R 60. Rozwiązanie takie podyktowane jest potrzebą wyeliminowania z przestrzeni wieży możliwie wszystkich materiałów palnych. Ma to szczególne znaczenie wobec braku odporności ogniowej konstrukcji stalowej schodów. Wszelkie elementy drewniane pozostające ze względu na zachowanie walorów zabytkowych należy impregnować do klasy NRO.
8. Wyposażenie poszczególnych poziomów wieży, izby tradycji oraz pomieszczeń sąsiadujących z nimi (szczególnie strychów jako pozbawionych dozoru) w detektory instalacji sygnalizacji alarmu pożaru. Cały obiekt należy wyposażyć w ręczne ostrzegacze pożarowe rozmieszczone w obrębie dróg ewakuacyjnych. Dobierając system wskazane jest uwzględnienie możliwości jego rozbudowy w celu ochrony całego obiektu. Centrala pożarowa powinna być zlokalizowana w pomieszczeniu stale dozorowanym, aby możliwe było natychmiastowe podjęcie przewidzianych wcześniej działań. W obrębie wieży oraz izby tradycji należy zamontować sygnalizatory akustyczne oraz optyczne informujące o alarmie pożarowym. System należy zaprojektować zgodnie z wymaganiami normy *PKN-CEN/TS 54-14:2006 Systemy sygnalizacji pożarowej – Część 14: Wytyczne planowania, projektowania, instalowania, odbioru, eksploatacji i konserwacji*. Projekt należy uzgodnić z rzeczoznawcą ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych. Zaproponowane rozwiązanie ma na celu wczesną detekcję symptomów pożaru mogącego rozwijać się w sposób niezauważalny

przez człowieka oraz szybkie alarmowanie osób znajdujących się w obrębie wieży i izby tradycji wydłużając w ten sposób czas na bezpieczną ich ewakuację.

9. Wyposażenie izby tradycji w minimum dwie gaśnice oraz każdego poziomu wieży w jedną gaśnicę. Powinny to być gaśnice proszkowe zawierające nie mniej niż 4 kg proszku ABC każda.
10. Wykonanie wszystkich instalacji elektrycznych w obrębie wieży i izby tradycji jako podtynkowej. W przypadku wykorzystywania koryt instalacyjnych powinny one być wykonane z materiałów nierozprzestrzeniających ognia i być obudowane w sposób gwarantujący klasę EI60 odporności ogniowej.
11. Wieża może być udostępniana osobom zwiedzającym tylko w grupach nie większych niż 15 osób i tylko pod opieką osób zapoznanych ze sposobem jej zabezpieczenia pożarowego i sposobem postępowania w przypadku alarmu pożarowego. Sposoby postępowania powinny być określone w instrukcji bezpieczeństwa pożarowego obiektu.

Reasumując po wykonaniu zaproponowanych rozwiązań :

nieusunięte pozostaną nieprawidłowości

- brak wymaganej odporności ogniowej stalowych elementów schodów w obrębie wieży,
- niezachowane wymagane wymiary oraz kształt schodów w obrębie wieży,
- niezachowanie dopuszczalnej długości dojścia 30m – faktyczna długość ok. 50 m do drzwi pożarowych sąsiedniej strefy,
- brak oddymiania przestrzeni wieży,

rozwiązania ponadnormatywne

- ochrona detektorami systemu sygnalizacji alarmu pożaru izby tradycji, poszczególnych poziomów wieży i pomieszczeń sąsiadujących oraz ręcznymi ostrzegaczami pożarowymi wszystkich dróg ewakuacyjnych z funkcją alarmu akustycznego i wizualnego,
- wydzielenie pożarowe wieży oraz izby tradycji jako odrębnych stref pożarowych,

- wyposażenie wszystkich poziomów wieży oraz izby tradycji w dodatkowy podręczny sprzęt gaśniczy,
- obostrzenie udostępniania wieży i izby tradycji osobom zwiedzającym w grupach do 15 osób i pod nadzorem osoby przeszkolonej.

6. Analiza i ocena wpływu rozwiązań zastępczych na poziom bezpieczeństwa pożarowego.

Nieprawidłowości w obiekcie wynikające z braku wymaganej odporności ogniowej stalowych elementów schodów skutkują tym, iż w przypadku powstania i rozprzestrzenienia się pożaru należy spodziewać się możliwości ich nagrzewania się i po przekroczeniu granicznej temperatury ok. 500 °C utraty właściwości mechanicznych, czyli nośności. Wg danych zawartych w Polskich Normach oraz literaturze poświęconej odporności ogniowej osiągnięcie takiej temperatury może nastąpić już w pierwszych 10 minutach pożaru rozwiniętego. W przypadku rozpatrywanej wieży przyjęto rozwiązania zmierzające do maksymalnego ograniczenia ilości materiałów palnych i potencjalnych przyczyn jego powstania. Sprowadzenie prawdopodobieństwa powstania pożaru do zera nie jest jednak możliwe i dlatego przyjęto, iż czas potrzebny na jego przejście w fazę rozwiniętą wyniesie 10 minut. Z sumowania czasu na swobodny rozwój pożaru oraz czasu niezbędnego na osiągnięcie wzrostu temperatury do poziomu 500 °C uzyskano czas **dostępny dla przeprowadzenia bezpiecznej ewakuacji** przed utratą stabilności konstrukcji stalowej, który **wynosi ok. 20 minut**. Czas ten odnosi się do sytuacji, w której pożar powstałby w obrębie wieży, natomiast w przypadku powstania pożaru w pomieszczeniach sąsiednich, poza strefą pożarową wieży, czy izby tradycji czas ten jest **nie krótszy niż 60 minut** tyle, ile wynosi odporność ogniowa drzwi pożarowych prowadzących do tych pomieszczeń.

Dla ograniczenia możliwości rozprzestrzeniania się pożaru z pomieszczeń sąsiednich do wieży lub izby tradycji zaprojektowano zamknięcia w postaci drzwi przeciwpożarowych w klasie EI60. Przewidziano też ograniczenie ilości osób mogących przebywać na wieży do 15 + jedna osoba zaznajomiona z obiektem i przeszkolona na wypadek powstania pożaru.

Dla projektowanego układu komunikacyjnego, założonej liczby 15 osób oraz przyjętych poniżej scenariuszy zachowań i rodzajów użytkowania dokonano obliczeń **wymaganego niezbędnego czasu bezpiecznej ewakuacji t_{be}** . Jest to czas dostępny pomiędzy zainicjowaniem pożaru a czasem, w którym użytkownicy, w określonych przestrzeniach w budynku, są w stanie osiągnąć bezpieczne miejsce.

Podstawowa formuła używana do określenia czasu ewakuacji z budynku wyrażana jest w postaci równania

$$t_{be} = t_{det} + t_a + (t_{pre} + t_{przej})$$

Czas t_{det} jest czasem od zainicjowania pożaru do jego detekcji przez system sygnalizacji pożarowej lub bezpośrednio przez pierwszych użytkowników. Zależy on od obecności systemu sygnalizacji pożarowej i określonych scenariuszy pożarowych.

Czas t_a jest czasem od detekcji pożaru do ogłoszenia alarmu. Może przybierać różne wartości od praktycznie zera (kiedy pożar wykrywany jest przez automatyczny system sygnalizacji pożarowej, wywołujący ogólny alarm na podstawie alarmu I stopnia) do kilku lub wielu minut (kiedy na przykład system sygnalizacji pożarowej wykorzystywany jest tylko okresowo lub, gdzie system sygnalizacji pożarowej nie występuje w ogóle).

Czas ewakuacji (t_{ewak}) składa się z dwóch ostatnich pozycji równania, z których :

t_{pre} - to czas pierwszych-wstępnych reakcji.

Jest to przedział pomiędzy czasem, w którym ogłoszone zostało ostrzeżenie o pożarze a czasem, w którym zostały wykonane pierwsze ruchy w kierunku wyjścia. Czas ten składa się z dwóch składników:

- rozpoznania (przedział pomiędzy czasem, w którym ostrzeżenie o pożarze zostało ogłoszone a pierwszą reakcją na ostrzeżenie),
- reakcji (przedział pomiędzy czasem, w którym wystąpi pierwsza reakcja a czasem, w którym został wykonany pierwszy ruch w kierunku wyjścia).

Dla grup użytkowników można rozróżnić dwie fazy:

$t_{pre(1\%)}$ - czas pierwszych wstępnych reakcji pierwszych użytkowników,

$t_{pre(99\%)}$ - czas pierwszych wstępnych reakcji pomiędzy pierwszymi i ostatnimi użytkownikami.

t_{przej} - to czas przejścia użytkowników budynku do miejsca bezpiecznego wynikający z najdłuższej drogi do przebycia, możliwej do osiągnięcia szybkości poruszania się oraz z przepustowości wyjść.

Do obliczeń przyjęto następujące wskaźniki odnoszące się do scenariuszy zachowań i rodzajów użytkowania:

klasyfikacja pomieszczeń	B1	gotowość użytkowników – czuwający, znajomość użytkowników – niezaznajomieni pod nadzorem, gęstość użytkowników – wysoka, wydzielenia(złożoność) – bez wydzieleni,
system bezpieczeństwa	M2	poziom średni z opracowaną instrukcją bezpieczeństwa i przeszkoloną obsługą (zakłada możliwość nieprawidłowej reakcji personelu)
system alarmowania	A3	lokalny system wykrywania pożaru z rozgłoszeniem alarmu tylko w niewielkim obrębie pożaru lub brak automatycznego systemu wykrywania pożaru, z ręcznym rozgłaszaniem alarmu dla wszystkich zagrożonych pożarem przestrzeni.

Na podstawie dokonanej klasyfikacji ustalono, że sugerowane czasy pierwszych-wstępnych reakcji wynoszą :

$$t_{pre(1\%)} = 60 \text{ s}$$

$$t_{pre(99\%)} = 120 \text{ s}$$

Całkowity czas pierwszych wstępnych reakcji $t_{pre} = t_{pre(1\%)} + t_{pre(99\%)} = 180 \text{ s}$.

Czas przejścia t_{przej} - określono na podstawie faktycznej długości drogi do przejścia schodami w dół z najwyższego VI poziomu wieży do drzwi przeciwpożarowych z wieży na korytarz lub do sali USC tj. ok. 50 m z szybkością na niskim poziomie równą 0,4 m/s co daje czas $t_{przej} = 125 \text{ s}$. Czas ten obliczony został dla pierwszej schodzącej po schodach osoby. Zakładając, że ostatnia osoba wejdzie na schody dopiero po zejściu z nich pierwszej to czas ten należy podwoić co daje $t_{przej} = 250 \text{ s}$.

W obliczeniu czasu przejścia pominięto obliczenia związane z przepustowością wyjść, gdyż szerokość każdego z nich równa jest wymaganej 0,9 m.

Dla określenia czasów detekcji i alarmowania przyjęto do rozpatrzenia dwa scenariusze powstania i rozwoju pożaru:

pierwszy – pożar powstał w obrębie wieży

Czas detekcji (wykrycia dymu przez czujki) t_{det} przyjęto na podstawie dokumentacji technicznej CSP wartość 105 s, natomiast czas alarmowania przez system alarmu pożarowego t_a przyjęto 240 s, jako zaprogramowany czas zwłoki alarmu drugiego stopnia centrali sygnalizacji alarmu pożaru.

Po zsumowaniu określonych czasów wg zależności

$$t_{be} = t_{det} + t_a + (t_{pre} + t_{przej}) = 105 + 240 + 180 + 250 = 775 \text{ s} = \mathbf{13 \text{ min.}}$$

otrzymano wymagany niezbędny czas bezpiecznej ewakuacji = **13 min**, który jest znacznie krótszy od czasu dostępnego **20 min**. określonego powyżej, wynikającego z utraty odporności pożarowej zastosowanej konstrukcji schodów.

drugi – pożar powstał poza wieżą w pomieszczeniu niechronionym detektorami

Czas detekcji, zauważenie pożaru uzależnione jest od osób i ich obecności w pomieszczeniu, gdzie powstał. W takiej sytuacji t_{det} przyjęto jako **10 minut** oraz dodatkowe **10 minut** na zaalarmowanie o pożarze t_a .

Po zsumowaniu określonych czasów wg zależności

$$t_{be} = t_{det} + t_a + (t_{pre} + t_{przej}) = 600 + 600 + 180 + 250 = 1630 \text{ s} = \mathbf{27 \text{ min.}}$$

otrzymano wymagany niezbędny czas bezpiecznej ewakuacji = **27 min**, który jest dwukrotnie krótszy od czasu dostępnego **60 min**. określonego powyżej, wynikającego z odporności ogniowej elementów wydzielających strefę pożarową wieży.

W tej sytuacji zaproponowane rozwiązania można uznać jako gwarantujące właściwy poziom bezpieczeństwa pożarowego osobom znajdującym się z rozpatrywanym obiekcie.

7. Załączniki graficzne.

Rysunek nr 1 – plan sytuacyjny – kserokopia z projektu budowlanego.

Rysunek nr 2 – rzut parteru.

Rysunek nr 3 – rzut piętra.

Rysunek nr 4 – przekrój oraz rzuty poszczególnych poziomów wieży.

Ekspertyza zawiera 21 ponumerowanych stron, 1 fotografię i 4 rysunki.

Ekspertyza podlega zatwierdzeniu przez Opolskiego Komendanta Wojewódzkiego PSP.