

Wybrane zagadnienia związane z rewaloryzacją obiektów podlegających ochronie konserwatorskiej na przykładzie planowej przebudowy i zmiany sposobu użytkowania pływalni na hotel w Poznaniu. Narzędzia inżynierii pożarowej w projektowaniu.

Mgr inż. arch. Kamila Sikorska-Podyma, Politechnika Poznańska

1. Wprowadzenie

Przy rewaloryzacji obiektów podlegających ochronie konserwatorskiej jednym z najistotniejszych zagadnień jest zapewnienie bezpieczeństwa pożarowego i ewakuacji ludzi. Poszukując najlepszych rozwiązań coraz częściej stosuje się narzędzia inżynierii bezpieczeństwa pożarowego, co umożliwia ustalenie optymalnych warunków ewakuacji, rodzaju i zakresu zabezpieczeń przeciwpożarowych.



Fot. 1. Synagoga. Pocztówka około 1909 r. Źródło: Biblioteka Uniwersytecka UAM

2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest zbadanie możliwości wykorzystania nowoczesnych narzędzi inżynierii bezpieczeństwa pożarowego na przykładzie planowanej przebudowy i zmiany sposobu użytkowania pływalni (dawnej synagogi) na hotel przy ulicy Wronieckiej w Poznaniu.

Zastosowane metody mają na celu weryfikację przyjętej koncepcji projektowej łączącej zamiar odtworzenia historycznej formy obiektu z nowymi wymaganiami funkcjonalno-użytkowymi oraz obowiązującymi przepisami. Warunkiem koniecznym przeprowadzenia rewaloryzacji obiektu podlegającego ochronie konserwatorskiej jest zapewnienie finansowania zarówno inwestycji, jak i późniejszego utrzymania obiektu. Często wiąże się to ze zmianą sposobu użytkowania i koniecznością przebudowy budynku w celu dostosowania do nowej funkcji, wymagań inwestora, jak również z potrzebą spełnienia norm i regulacji prawnych, zarówno krajowych, jak i unijnych. Jednym z podstawowych



Fot. 2. Nieczynna pływalia – stan obecny. Fot. Piotr Szafran 2012 r.

warunków określonych w przepisach techniczno-budowlanych jest zapewnienie możliwości ewakuacji ludzi z budynku na wypadek pożaru.

3. Obiekt i metody badań

Zarys historii budynku i założenia planowanej przebudowy

Omawiany obiekt zlokalizowany jest w ścisłym centrum Poznania, na trasie Traktu Królewsko-Cesarskiego, na obszarze tak zwanego „Starego Miasta”, pomiędzy ulicami Stawną, Wroniecką, Małymi Garbarami i Żydowską. Budynek nie posiada indywidualnego numeru w rejestrze zabytków, jednak znajduje się w strefie ochrony konserwatorskiej.

Budynek ten został wzniesiony jeszcze w okresie przed I Wojną Światową (lata 1906–1907) w formie monumentalnej „Nowej Synagogi”, zaprojektowanej dla „Gminy Jedności” przez berlińskich architektów: Ceremera i Wolffensteina. W czasie okupacji, w 1941 roku, nazisci przekształcili synagogę na pływalnię, bezczeszcząc jej sakralną funkcję poprzez wprowadzenie wody. Jednocześnie zlikwidowano kopułę, uproszczono bryłę i zdezastrowano wnętrze.



Rys. 1. Projektowany hotel – wizualizacja. Pracownia projektowa „BS Architekti”

Myślą przewodnią projektu planowanej przebudowy i zmiany sposobu użytkowania jest znalezienie kompromisu pomiędzy wymogami inwestora (obecny dzierżawca obiektu) dotyczącymi nowej funkcji – hotel cztero-gwiazdkowy, a oczekiwaniami właściciela – Związku Gmin Wyznaniowych Żydowskich RP dążącego do uszanowania pozostałości dawnej synagogi. Nowa funkcja została zaakceptowana i potwierdzona w 2011 roku przez naczelnego rabina Polski – Michaela Schudricha. Projekt zakłada powrót do pierwotnej skali obiektu poprzez odbudowę oryginalnej neomauretańskiej kopuły, kształtu dachów oraz kaskadowego układu poszczególnych składowych brył budynku, odtwarzając dominantę na osiach widokowych „Starego Miasta”. Połączenie nowoczesnej myśli architektonicznej z pozostałościami

po najistotniejszych historycznie wydarzeniach, utraconych w murach budynku, zamierza się osiągnąć między innymi poprzez zaakcentowanie przeszkloną kopułą środkowego układu obiektu, podkreślenie obrysu pierwotnych murów synagogi, fragmentów basenu pływakiego oraz średniowiecznych murów obronnych.

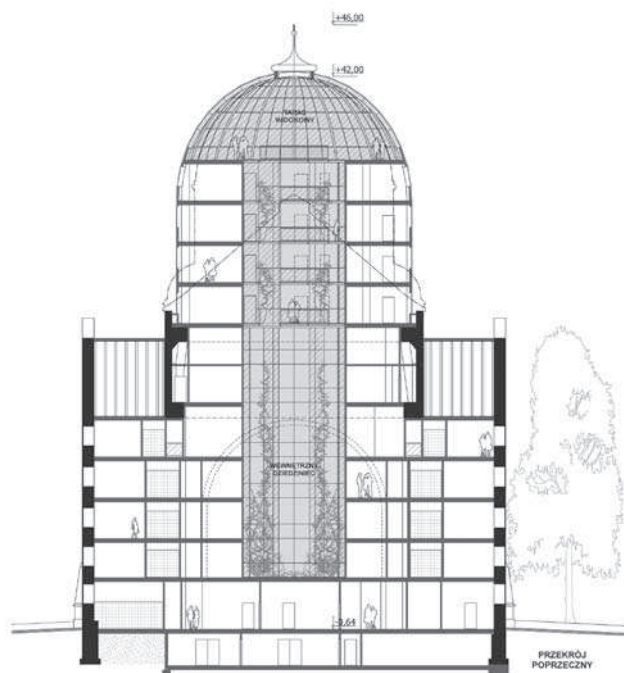
W obiekcie, oprócz funkcji hotelowej wraz z towarzyszącymi jej funkcjami, przewidziano również Muzeum Żydów Poznańskich i Wielkopolskich, ogólnodostępny taras widokowy, sale konferencyjne, centrum odnowy biologicznej oraz gastronomię.

4. Podstawowe wymagania związane z przebudową i zmianą sposobu użytkowania obiektu budowlanego

Warunkiem przystąpienia do użytkowania hotelu konieczne jest dostosowanie budynku do obowiązujących przepisów krajowych i UE [1–6]. Podstawowe wymagania, jakie muszą być spełnione przy przebudowie i zmianie sposobu użytkowania, określa artykuł 5 ustawy Prawo budowlane: „Obiekt budowlany wraz ze związanymi z nim urządzeniami budowlanymi należy [...] projektować i budować w sposób określony w przepisach, w tym techniczno-budowlanych, oraz zgodnie z zasadami wiedzy technicznej, zapewniając:

- 1) spełnienie wymagań podstawowych dotyczących:
 - a) bezpieczeństwa konstrukcji,
 - b) bezpieczeństwa pożarowego,
 - c) bezpieczeństwa użytkowania [...]”.

Szegółowe wymagania dotyczące bezpieczeństwa pożarowego określają przepisy techniczno-budowlane [3]



Rys. 2. Projektowany hotel – przekrój poprzeczny

w dziale VI „Bezpieczeństwo pożarowe”. Na podstawie § 207. ust 1. rozporządzenia [3] „Budynek i urządzenia z nim związane powinny być zaprojektowane i wykonane w sposób zapewniający w razie pożaru:

- 1) nośność konstrukcji przez czas wynikający z rozporządzenia,
- 2) ograniczenie rozprzestrzeniania się ognia i dymu w budynku,
- 3) ograniczenie rozprzestrzeniania się pożaru na sąsiednie budynki,
- 4) możliwość ewakuacji ludzi, z uwzględnieniem bezpieczeństwa ekip ratowniczych.

Jednym z kluczowych wymagań, które nie zawsze jest wystarczająco analizowane na etapie projektu, a jest równocześnie szczególnie starannie sprawdzane w trakcie odbioru budynku przez przedstawicieli Państwowej Straży Pożarnej, jest zapewnienie możliwości ewakuacji ludzi na wypadek pożaru lub innego zagrożenia. W przypadku prostych obiektów budowlanych, w których ewakuacja odbywa się wydzielonymi korytarzami i klatkami schodowymi, sprawdzenie możliwości ewakuacji jest stosunkowo proste – weryfikacji można dokonać metodą „zerojedynkową” poprzez porównanie z wymaganiami określonymi w przepisach wykonawczych. Metoda ta staje się niewystarczająca w przypadku budynków o skomplikowanym układzie komunikacyjnym i konstrukcyjnym, szczególnie w obiektach z otwartymi przestrzeniami łączącymi wiele kondygnacji (w omawianym przypadku – wewnętrzny dziedziniec). Określenie parametrów, takich jak wymagany i dostępny czas bezpiecznej ewakuacji staje się zadaniem interdyscyplinarnym wymagającym współpracy specjalistów różnych dziedzin. W dalszej części artykułu przedstawiono możliwość wykorzystania nowoczesnych metod inżynierii bezpieczeństwa pożarowego w ocenie stanów granicznych, z uwagi na warunki ewakuacji oraz rezultaty wyżej wymienionych badań i ich wpływ na projekt planowanej przebudowy i zmiany sposobu użytkowania pływalni, będącej w strefie ochrony konserwatorskiej, na hotel.

5. Ocena warunków ewakuacji nowoczesnymi metodami inżynierii bezpieczeństwa pożarowego

Założenia przyjęte do symulacji

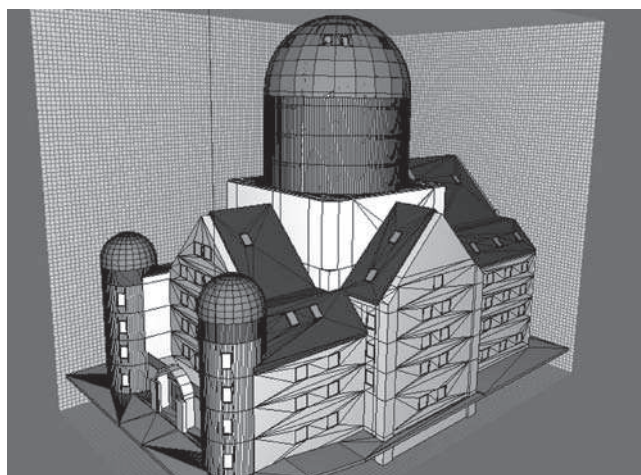
W rozpatrywanym przypadku mamy do czynienia z budynkiem wysokim (W), hotelem, zaliczonym do kategorii zagrożenia ludzi „ZL V” i klasy odporności pożarowej „B”, w którym wymagane jest zapewnienie ewakuacji przez co najmniej dwie klatki schodowe z przedsionkami przeciwpożarowymi oraz co najmniej jeden dźwig dostosowany dla ekip ratowniczych. Obiekt musi być wyposażony między innymi w system sygnalizacji pożaru (SSP), dźwiękowy system ostrzegawczy (DSO) i systemy oddymiania.

Do przeprowadzenia badań zostały wykorzystane nowoczesne symulatory ewakuacji i rozwoju pożaru (Pathfinder

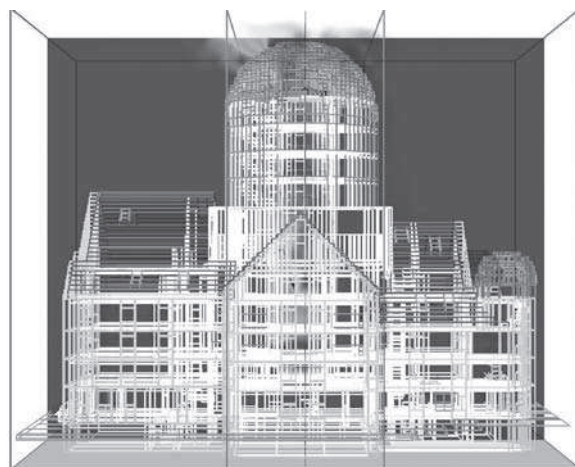
i Pyrosim), pozwalające na określenie efektywności ewakuacji użytkowników obiektu. Programy te umożliwiają wybór różnych rodzajów scenariuszy i zweryfikowania dostępnego czasu bezpiecznej ewakuacji z czasem wymaganym. Wyniki otrzymywane do tej pory z wyżej wymienionych symulatorów były weryfikowane przez Narodowy Instytut Standaryzacji i Technologii w Maryland, USA. Rezultaty uzyskane przez programy były bardzo bliskie pomiarom rzeczywistym, co pozwala na stwierdzenie, iż symulatory te są obiektywnym narzędziem do obliczania i sprawdzania realnych czasów ucieczki z budynku.

Przyjęta ilość ewakuowanych osób: 498 stanowi maksymalną liczbę użytkowników jednocześnie przebywających w obiekcie.

Symulacja ewakuacji, oddymiania i rozwoju pożaru w projektowanym hotelu



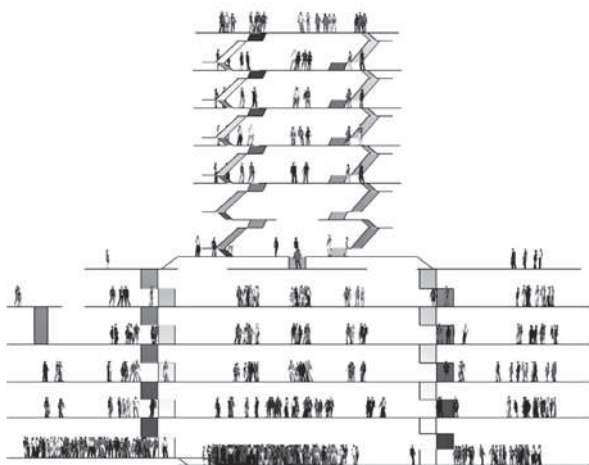
Rys. 3. Model budynku w programie Pyrosim (graficzny interfejs dla środowiska FDS)



Rys. 4. Model szkieletowy w programie Smokeview w 450 s symulacji

6. Wyniki przeprowadzonych badań

Na podstawie wytycznych Biura Rozpoznawania Zagrożeń Komendy Głównej Państwowej Straży Pożarnej [12]



Rys. 5. Model ewakuacji w programie Pathfinder – przed rozpoczęciem ewakuacji



Rys. 6. Rzut parteru – 0,5 minuty od rozpoczęcia ewakuacji

oceny warunków ewakuacji ludzi dokonano poprzez porównanie dostępnego czasu bezpiecznej ewakuacji i wymaganego czasu bezpiecznej ewakuacji – WCBE. Spełnienie warunku $DCBE - WCBE \geq 0$ pozwala uznać warunki ewakuacji za bezpieczne. $WCBE = t_d + t_a + t_{roz} + t_{reak} + t_p$ (gdzie: t_d – czas detekcji pożaru, t_a – czas zaalarmowania i potwierdzenia alarmu I stopnia, t_{roz} – czas rozpoznania sytuacji, t_{reak} – czas reakcji na zdarzenie, t_p – czas przemieszczenia się ewakuowanych osób).

$$WCBE = t_d + t_a + t_{roz} + t_{reak} + t_p = 60 + 30 + 300 + 180 + 210 = 780 \text{ s.}$$

Na podstawie przyjętego najgorszego prawdopodobnego scenariusza pożarowego i wyników symulacji komputerowej, czas od zapłonu do pełnej ewakuacji z hotelu wynosi trzynaście minut (dwanaście od wykrycia dymu przez System Sygnalizacji Pożaru).

Po uzyskaniu wyników symulacji pożaru stwierdzono, że już po 450 s na otwartych dojściach do klatek schodowych mogą wystąpić stany krytyczne ze względu na warunki ewakuacji (przy czym klatki schodowe

są wydzielone pożarowo i zabezpieczone przed zadymienieniem, więc osoby, które ewakuowały się do nich są bezpieczne). Powyższa analiza wykazała, że dostępny czas ewakuacji jest mniejszy od wymaganego czasu bezpiecznej ewakuacji $DCBE = 450 \text{ s} < WCBE = 780 \text{ s}$, co nakazuje zaznaczyć, że nie są zachowane bezpieczne warunki ewakuacji ludzi z hotelu. W tej sytuacji konieczne jest zastosowanie rozwiązań pozwalających na uratowanie ludzi w inny sposób. Wydzielenie pożarowe pokoi hotelowych i zamknięcie ich przeciwpożarowymi drzwiami dymoszczelnymi pozwala stwierdzić, że ludzie powyżej szóstej kondygnacji mogą oczekiwać na akcję ratowniczą – gaśniczą PSP w pokojach hotelowych. Jest to możliwe również dzięki zastosowaniu dźwiękowego systemu ostrzegawczego DSO, za pomocą którego można kierować ewakuacją, oraz przystosowaniu co najmniej jednego dźwigu do potrzeb ekip ratowniczych.

7. Podsumowanie

Bezpieczeństwo pożarowe i ewakuacji ludzi na wypadek pożaru stanowi jedno z najważniejszych, a zarazem jedno z najtrudniejszych zagadnień, z jakim każdy architekt musi się zmierzyć podczas projektowania przebudowy, rozbudowy czy też zmiany sposobu użytkowania obiektów objętych ochroną konserwatorską. Dostosowanie zabytkowej materii podlegającej rewaloryzacji zarówno do wymagań inwestora, obowiązujących norm i przepisów, w tym dotyczących ochrony przeciwpożarowej, przy równoczesnym jak największym poszanowaniu historycznej formy, powinno stanowić główny cel procesu projektowego. Podczas przyjmowania właściwych rozwiązań projektowych coraz częściej nieodzowną pomoc stanowią nowoczesne metody i narzędzia inżynierii bezpieczeństwa pożarowego. Pozwalają one nie tylko na weryfikację poprawności założeń już na etapie koncepcji, ale także na ich optymalizację. Dzięki symulacjom komputerowym niejednokrotnie możemy uzyskać wyniki znacznie korzystniejsze niż podczas tradycyjnych obliczeń, a co za tym idzie – poprawić bezpieczeństwo przyszłych użytkowników, zadbać o aspekt ekonomiczny planowanej rewaloryzacji czy też – kiedy spełnienie przepisów wprost nie jest możliwe – możemy precyzyjnie określić rodzaj i zakres niezbędnych zastępczych zabezpieczeń przeciwpożarowych zgodnych z planowanym zamierzeniem.

BIBLIOGRAFIA

Ustawy, rozporządzenia i dyrektywy

[1] Ust. z 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. 1994 nr 89, poz. 414 ze zm.)

[2] Ustawa z 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (Dz.U. 2003 nr 162, poz. 1568).

[3] Rozporządzenie ministra infrastruktury z 12.04.2002 r. (Dz.U. z 15.06.02 r. nr 75, poz. 690 z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

- [4] Rozporządzenie ministra spraw wewnętrznych i administracji z 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. 2010 nr 109, poz. 719)
- [5] Dyrektywa Rady Wspólnot Europejskich w sprawie zbliżenia ustaw i aktów wykonawczych Państw Członkowskich dotyczących wyrobów budowlanych (89/106/EEC). ITB, Warszawa 1994.
- [6] Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 z 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylające dyrektywę Rady 89/106/EEC

WYDAWNICTWA ZWARTE

[7] biliński T. (2005), Renowacja budynków i modernizacja obszarów zabudowanych, Oficyna Wydawnicza Uniwersytetu Zielonogórskiego, Zielona Góra.

- [8] neufert E. (2000), Podręcznik projektowania architektoniczno-budowlanego, 2 wyd. polskie rozszerz. i gruntownie zmienione, Arkady, Warszawa.
- [9] Krajewski K. (1999), Mała encyklopedia architektury i wnętrz, Wyd. 2, Ossolineum, Wrocław, str. 114–115.
- [10] Skuratowicz J. (1991), Architektura Poznań, 1890–1918, Wydawnictwo Naukowe UAM.

NETOGRAFIA

- [11] Smith J. L., PSP, Agent-Based Simulation of Human Movements During Emergency Evacuations of Facilities, publikacja dostępna na: http://www.wbdg.org/pdfs/agent_based_sim_paper.pdf.
- [12] Procedury organizacyjno-techniczne [...] Biuro Rozpoznawania Zagrożeń Komendy Główniej PSP, Warszawa, październik 2008 r.

Problemy remontowe podłóg w nowych budynkach mieszkalnych

Dr hab. inż. Bohdan Stawiski, Politechnika Wrocławska

1. Wprowadzenie

Zwykle remont mieszkania rozpoczyna się wtedy, gdy nastąpiło naturalne zużycie albo wtedy, gdy stan techniczny podłóg lub ścian pozostawia wiele do życzenia. Takie niekorzystne zjawiska jak odpajanie się płytek lub deszczutek posadzkowych, spękania ścian lub

sufitów wymuszają podejmowanie prac remontowych przedwcześnie, już po jednym, dwóch latach od zamieszkania.

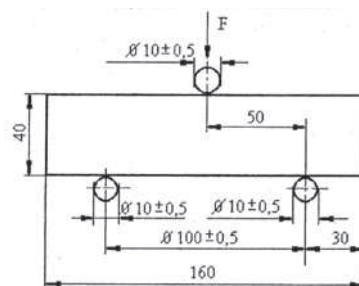
Stosowany obecnie system deweloperski często przewiduje przekazywanie mieszkań w stanie niewykończonym. Nabywca po rozpoznaniu stanu technicznego nabytego mieszkania nierzadko decyduje się na rozpo-



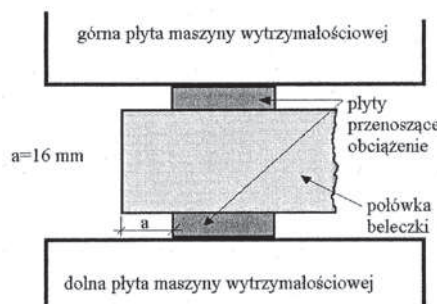
Rys. 1. Pobrany fragment podkładu do badań niszczących



Rys. 2. Wycięte z jednego podkładu beleczki 4x4x16 cm



Rys. 3. Schemat obciążenia podczas badania wytrzymałości na zginanie wg PN-EN-1015-11



Rys. 4. Schemat obciążenia podczas badania wytrzymałości na ściskanie