

dr inż. Piotr Berkowski¹⁾
dr inż. Grzegorz Dmochowski¹⁾

Problemy konstrukcyjne przebudowy zblokowanego zespołu budynków straży pożarnej wzniesionych w latach 40. XX wieku

*Structural problems of refurbishment of blocked complex
of fire station buildings from mid 40th of the XX century*

DOI: 10.15199/33.2015.11.35

(Studium przypadku)

Streszczenie. W artykule przedstawiono aspekty konstrukcyjne przebudowy i adaptacji do nowych warunków eksploatacyjnych budynków straży pożarnej wybudowanych na początku lat czterdziestych XX w. Zasadniczą konstrukcję nośną stanowią ramy stalowe wypełnione ścianami murowanymi z cegły oraz klasyczne cienkopłytkowe stropy gęstożebrowe, z wypełnieniem z pustaków ceramicznych, rozpięte na stalowych żebrach i podciągach. Konstrukcję nośną ceramicznego stropodachu tworzą dźwigary żelbetowe spięte żelbetowymi belkami podciągów i wieńcami. Celem prac eksperckich było określenie możliwości wykorzystania istniejącej konstrukcji budynku w procesie jego przebudowy.
Słowa kluczowe: budynek zabytkowy, analiza konstrukcyjna, diagnostyka, przebudowa.

Abstract. The paper presents structural aspects related to the reconstruction and adaptation to new operating conditions of fire station buildings built in the beginning of 40th of the XX century. The principal load-bearing structure of buildings are steel frames filled with brick masonry walls and classic thin-plates ribbed floors, filled with hollow bricks, based on steel ribs and binders. The supporting structure of the flat ceramic roof of the building are reinforced concrete girders with main beams and end joists. The aim of the expertise work was to determine the possibility of the widest use of the existing building structural elements in the process of its refurbishment.

Keywords: historical building, structural analysis, technical assessment, refurbishment.

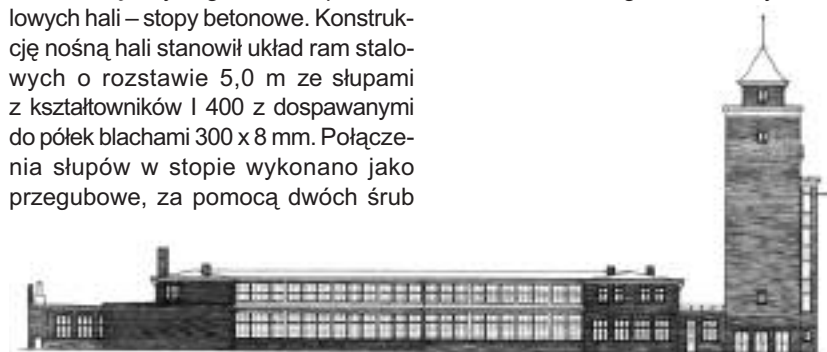
Remont i przebudowa, w celu przystosowania do nowych warunków użytkowania i wymagań technicznych, istniejących zabytkowych obiektów budowlanych [1, 2] wzniesionych w okresie przedwojennym lub w trakcie II wojny światowej, wymagają specjalnego podejścia w zakresie realizacji zarówno prac projektowych, jak i robót budowlanych. Wynika to z faktu, że obiekty te często były wznoszone bez kompletnej dokumentacji projektowej, z materiałów niskiej jakości i przez słabo wykwalifikowanych robotników lub bez odpowiedniego nadzoru technicznego. Poprawna i sprawna realizacja inwestycji wymaga współpracy wszystkich zaangażowanych stron, tj. inwestora, projektanta i wykonawcy, a także niezależnych ekspertów-konstruktorów.

Opis obiektu

Zblokowany zespół budynków, pełniących funkcję remizy straży pożarnej, został wybudowany w 1941 r. (ry-

sunek). Obiekt jest piętrowy w skrzydle wschodnim (jeden trakt) i zachodnim (dwa trakty), częściowo podpiwniczony w części wschodniej oraz parterowy w północnej części skrzydła wschodniego. Między wschodnim i zachodnim segmentem znajduje się trójnawowa hala jednokondygnacyjna, typu bazylikowego – z nawą środkową wyższą od naw bocznych. Do segmentu zachodniego przylega ośmiokondygnacyjna wieża z cegły. Konstrukcja obiektu jest mieszana: żelbetowa, stalowa i tradycyjna – murowana. Fundamenty ścian stanowią ławy ceglane, a słupów stalowych hali – stopy betonowe. Konstrukcję nośną hali stanowił układ ram stalowych o rozstawie 5,0 m ze słupami z kształtowników I 400 z dospawanymi do pólek blachami 300 x 8 mm. Połączenia słupów w stopie wykonano jako przegubowe, za pomocą dwóch śrub

kotwiących. Segmenty w skrzydłach wschodnim i zachodnim mają stropy gęstożebrowe, grubości 18 cm, z pustaków ceramicznych wysokości 12 cm, rozpięte między żebrami z belek dwuteowych, opartych na podciągach dwuteowych, osadzonych w ścianach zewnętrznych (fotografia 1). Płyty są zbrojone prętami o średnicy 12 i 16 mm co ok. 30 cm. Konstrukcję nośną segmentu zachodniego stanowi natomiast konstrukcja stalowa, w postaci słupów i dźwigarów, z wewnętrznymi ścianami wypełniającymi z cegieł. Stropodach nad oboma segmentami wykonano



Widok elewacji frontowej budynków straży pożarnej – dokumentacja archiwalna [3]
View of the front façade of fire station buildings – archival drawings [3]

¹⁾ Politechnika Wroclawska, Wydział Budownictwa Lądowego i Wodnego

^{*)} Autor do korespondencji:
e-mail: piotr.berkowski@pwr.edu.pl



Fot. 1. Strop ceramiczny na belkach stalowych nad parterem
Photo 1. Ceramic floor on steel beams over ground floor

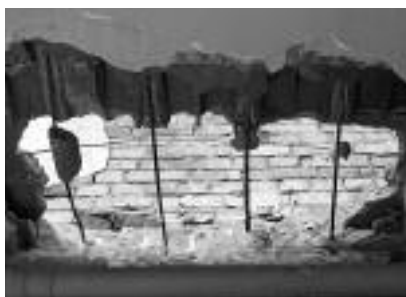
w postaci płyty gęstożebrowej, z pustaków ceramicznych, opartej na układzie poprzecznych i ukośnych żelbetonowych dźwigarów dachowych oraz wieńców na ścianach budynku.

Zakres przebudowy

Projekt przebudowy zakładał rozbiórkę konstrukcji stalowej hali warsztatowej z pozostawieniem istniejących słupów wraz z fundamentami jako elementów nowych stalowych ram poprzecznych pod nowy strop nad parterem wykonany z płyt kanałowych. Zaplanowano nadbudowę części parterowej segmentu wschodniego o jedną kondygnację wraz z wykonaniem nowego stropu nad parterem i stropodachu z płyt kanałowych. W przypadku segmentów piętrowych zaprojektowano wymianę istniejących stropów Ackermana nad parterem na stropy z płyt kanałowych oraz wykonanie nowego stropodachu z płyt kanałowych. Zaproponowane rozwiązania przebudowy poddano analizie i ponownie rozważono możliwość jak najszerzego wykorzystania istniejących elementów konstrukcyjnych, przede wszystkim stalowych hali, stropów międzypiętrowych i stropodachu.

Analiza stanu technicznego

Analiza istniejącej, archiwalnej dokumentacji technicznej [3] pozwoliła na rozpoznanie zaprojektowanego pierwotnie układu konstrukcyjnego i funkcjonalnego zespołu budynków. W celu rozpoznania rozwiązań konstrukcyjnych wykonano wiele odkrywek, przede wszystkim elementów nośnych (fotografie 2 i 3), natomiast określenia parametrów wytrzymałościowych betonu oraz stali zbrojenowej i profilowej – badania materiałowe (fotografia 4). Badania spektroskopowe składu chemicznego stali wykaza-



Fot. 2. Odkrywka cienkopłytkowego, gęstożebrowego stropu ceramicznego
Photo 2. Examination of thin plate ceramic floor



Fot. 3. Odkrywka zbrojenia podciągu dachowego
Photo 3. Examination of rebars in RC roof main beam



Fot. 4. Badanie wytrzymałości stali profilowej
Photo 4. Examination of profile steel

ły, że jest to stal zlewna, niskowęglowa, niskostopowa i spawalna.

Analiza wyników obliczeń statyczno-wytrzymałościowych pozwoliła na określenie możliwych do pozostawienia, z punktu widzenia nośności, elementów konstrukcji. Przeprowadzono także szczegółowe oględziny obiektu i zinventaryzowano istniejące uszkodzenie (fotografia 5), wskazano błędne rozwiązania projektowe oraz błędy wykonaw-



Fot. 5. Zarysowania żelbetonowych podciągów dachowych
Photo 5. Cracks in roof RC main beams

cze. Zaproponowano sposób naprawy lub wzmocnienia uszkodzonych elementów budynków (iniekcja żywicami w przypadku zarysowań podciągów).

Podsumowanie

W przypadku projektowania i realizacji przebudowy oraz dostosowania obiektów, zwłaszcza z okresu przedwojennego i wojennego, do nowych warunków eksploatacyjnych konieczne jest przeprowadzenie szczegółowej analizy konstrukcyjno-materiałowej w celu precyzyjnego określenia możliwości wykorzystania istniejących elementów konstrukcyjnych. Odpowiednio wykonana diagnostyka, łącząca wyniki analizy oraz założenia projektowe, pozwala na ograniczenie kosztów inwestycji oraz problemów wykonawczych w trakcie prowadzenia robót budowlanych. Na podstawie badań i analiz podjęto decyzję o konieczności całkowitego demontażu stalowej konstrukcji hali ze względu na nieodpowiednie rozwiązania statyczne oraz możliwości wykorzystania istniejących stropów i stropodachu, bez ich przebudowy, a jedynie z lokalnym wzmocnieniem.

*Fotografie 1, 2, 3, 5 – Autorzy
 Fot. 4 – Z. Matros*

Literatura

- [1] Dmochowski G., Berkowski P., Dudkiewicz J., Adaptation of early heritage masonry buildings to new social assistance functions. W: Structural analysis of historical constructions: Int. Conf. SAHC 2012, 15-17.10.2012, Wrocław, Polska. Ed. J. Jasieńko, Wrocław, DWE, vol. 3, s. 2642 – 2649.
- [2] Seruga T., Płachecki M., Seręga Sz., Problemy konstrukcyjne przystosowania zabytkowego obiektu przemysłowego do nowej funkcji. VIII Konferencja Naukowo-Techniczna „REW-INŻ’2008”: Inżynierskie problemy odnowy staromiejskich zespołów zabytkowych, Kraków, 28-30.05.2008, s. 317-325.
- [3] Dokumentacja archiwalna – T. 516, T. 995. Archiwum Budowlane Wrocławia, Muzeum Architektury we Wrocławiu.

Przyjęto do druku: 02.09.2015 r.