

dr inż. Piotr Berkowski^{1*)}

dr inż. Grzegorz Dmochowski¹⁾

Diagnostyka prefabrykowanego, żelbetowego pawilonu handlowego w aspekcie jego modernizacji

Diagnosis of technical condition diagnosis of precast concrete commercial pavilion in terms of its modernization

DOI: 10.15199/33.2015.05.11

(Studium przypadku)

Streszczenie. W artykule omówiono podstawowe zagadnienia związane z procesem diagnostyki stanu technicznego prefabrykowanego, żelbetowego budynku pawilonu handlowego, wzniesionego w latach 70. XX wieku. Na przykładzie wybranego obiektu, którego konstrukcja jest wynikiem adaptacji rozwiązań systemowych do wymagań funkcji handlowej, przedstawiono typowe uszkodzenia i ich ewentualny wpływ na bezpieczeństwo konstrukcji. Przeanalizowano także możliwości i koszty modernizacji, polegającej na dostosowaniu budynku do przewidywanych nowych wymagań funkcjonalnych.

Słowa kluczowe: diagnostyka stanu technicznego, żelbetowa konstrukcja prefabrykowana.

Abstract. The article discusses the basic issues related to the process of assessment of technical condition of reinforced concrete prefabricated commercial pavilion, built in the 70s of the twentieth century. Basing on the selected building, the structure of which is the result of adaptation of building system solutions to the requirements of the commercial function, there are analyzed typical damages and their possible impact on the structure safety. Possibility of rebuilding, cost of modernization and adaptation to the current functional requirements were also discussed.

Keywords: technical condition diagnosis, precast concrete building.

W latach 70. i 80. XX w. w Polsce wraz z zabudową mieszkaniową realizowano obiekty infrastruktury takie, jak pawilony handlowo-usługowe (fotografia 1), budynki administracyjne, przychodnie zdrowia. Miało to na celu stworzenie mieszkańcom jak najlepszych warunków zamieszkania. Układ funkcjonalny budynków usługowych definiowano na podstawie ówczesnych wymagań użytkowych i możliwości adaptacji stosowanych systemów konstrukcyjnych. Wiele z takich obiektów użyteczności publicznej nadal funkcjonuje i znakomicie wypełnia swoje funkcje, zwłaszcza że w ostatnich latach znaczna część z nich została poddana zabiegom modernizacyjnym, wynikającym z konieczności dostosowania ich parametrów architektonicznych, budowlanych i użytkowych do aktualnych wymagań technicznych i standardów.

Istotnym elementem procesu modernizacji budynków wnoszonych w technologii prefabrykowanej jest przeprowadzenie odpowiedniej diagnostyki ich stanu technicznego z uwzględnieniem w jak największym



Fot. 1. Pawilon handlowy – system wg unifikacji PHU

Photo 1. Commercial pavilion –PHU system stopniu zarówno wymagań wynikających z aktualnych przepisów formalnych, jak i z koncepcji ewentualnych zmian funkcjonalnych [1 ÷ 4].

Proces diagnostyki obiektu

Wśród standardowych [4] celów diagnostyki obiektu budowlanego można wyróżnić m.in. inwentaryzację i jego ocenę techniczną przed remontem, modernizacją lub zmianą użytkowania albo przed planowaną rozbiórką. Natomiast podstawowe działania diagnostyczne można zdefiniować w odniesieniu do podstawowych wymagań, które musi spełniać obiekt budowlany [4, 5], jako dotyczące: a) bezpieczeństwa konstrukcji; b) bezpieczeństwa pożarowego; c) bezpieczeństwa użytkowania;

d) odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska; e) ochrony przed hałasem i drganiami; f) oszczędności energii i odpowiedniej izolacyjności cieplnej przegród. Przy ocenie stanu technicznego budynku pawilonu handlowego, poprzedzającej podjęcie prac projektowych związanych z planowaną modernizacją obiektu, wykonano m.in.: a) analizę dostępnej dokumentacji technicznej, w tym dotyczącej zastosowanego systemu konstrukcyjnego; b) analizę przebiegu eksploatacji obiektu, także w aspekcie wykonanych wcześniej prac modernizacyjnych i wzmocnień; c) inwentaryzację architektoniczną; d) inwentaryzację konstrukcyjną wraz z wykonaniem: odkrywek, nieniszczących badań (materiały, zbrojenie); e) inwentaryzację uszkodzeń; f) badania geotechniczne podłoża; g) sprawdzające obliczenia statyczno-wytrzymałościowe elementów konstrukcji i posadowienia.

Ocena stanu technicznego obiektu i problemy konstrukcyjne

Analizowany wolno stojący budynek pawilonu handlowego ma rzut prostokątny (41,50 x 70,40 m), z wewnętrznym dziedzińcem (fotografia 1) i dwie kondygnacje

¹⁾ Politechnika Wroclawska, Wydział Budownictwa Lądowego i Wodnego

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

nadziemne oraz całkowite podpiwniczenie. Został wzniesiony w technologii częściowo uprzemysłowionej; parter i piętro mają konstrukcję szkieletową, prefabrykowaną (układ słupowo-ryglowy) z elementami wg tzw. unifikacji PHU. Stropy są żelbetowe, z płyt kanałowych, lokalnie zastosowano także stropy gęstożebrowe i płytowe. Dach budynku jest płaski, z płyt korytkowych opartych na ściankach ażurowych z cegły dziurawki, z obwodową ścianką kolankową. Nadproża ścian osłonowych są żelbetowe, prefabrykowane, warstwowe, a ścianki podparapetowe i filary międzyokienne – murywane. Budynek jest posadowiony częściowo na stopach (słupy ram), a częściowo na łąwach (ściany betonowe piwnic). Poszczególne segmenty budynku, o prostopadłych względem siebie układach konstrukcyjnych, rozdzielone są dylatacjami na 4 części i mają zmienną liczbę traktów konstrukcyjnych. Podczas eksploatacji budynek był wielokrotnie przebudowywany, poddano też modernizacji elewacje frontowe oraz wykonano wzmocnienia w piwnicach.

Uszkodzenia, występujące w obiekcie, związane są z jego długoletnim okresem eksploatacji oraz mieszaną konstrukcją budynku – murywaną i żelbetową, monolityczną i prefabrykowaną, a także złą jakością zastosowanych materiałów i wykonanych robót budowlanych. Największe uszkodzenia w postaci szczelin-spękań występują na stykach prefabrykatów w ścianach osłonowych, na styku prefabrykatów z elementami murywanymi, wzdłuż styków płyt stropowych i nadproży (fotografia 2) oraz przy dylatacjach budynku (fotografia 3). Stwierdzono także liczne, nawracające mimo napraw, zarysowania na styku płyt osłonowych (fotografia 4), a także pionowe, skurczowe zarysowania betonowych ścian piwnic (fotografia 5). Wszystkie te uszkodzenia nie stanowią jednak zagrożenia dla bezpieczeństwa obiektu, jednak znacznie pogarszają komfort jego użytkowania.



Fot. 2. Zarysowania wzdłuż styku płyt stropowych i nadproży
Photo 2. Cracks along interface between slab plates and window lintel



Fot. 3. Zarysowania w dylatacjach
Photo 3. Cracks in expansion joints



Fot. 4. Zarysowania wzdłuż styku płyt osłonowych
Photo 4. Cracks along interface between curtain walls



Fot. 5. Zarysowania betonowych ścian piwnic
Photo 5. Cracks in RC walls in basement

Podczas oceny obiektu i analizy jego stanu technicznego, oprócz szczegółowych oględzin i inwentaryzacji uszkodzeń, wykonano wiele odkrywek elementów konstrukcyjnych, mających na celu m.in. określenie grubości otulin betonowych oraz średnicy i rozmieszczenia zbrojenia. Z uwagi na brak możliwości wykonania odkrywek elementów konstrukcyjnych w części pomieszczeń budynku, prowadzono badania nieniszczące, polegające na rozpoznaniu zbrojenia za pomocą specjalistycznych femetrów. Badania te pozwoliły jednak tylko na jakościową ocenę elementów. Przeprowadzono także uzupełniające, nieniszczące badania wytrzymałościowe elementów betonowych z zastosowaniem młotka Schmidta. Wykazały one dużą niejednorodność betonu w elementach monolitycznych.

W celu weryfikacji nośności głównych elementów konstrukcyjnych i określenia dopuszczalnych obciążeń użytkowych, a także

w związku z przewidywaną zmianą funkcji użytkowych większości pomieszczeń i częściową nadbudową, przeprowadzono sprawdzające obliczenia statyczne fundamentów, ram poprzecznych, podciągów i stropów. Wykazano, że nośność fundamentów wykorzystuje się w $80 \div 100\%$. Założono, że po usunięciu ciężkich elementów stropodachu i obudowy ścian będzie można wykonać nadbudowę w postaci lekkiej konstrukcji stalowej. Na podstawie badań materiałowych, odkrywek i obliczeń określono też, że nośność płyt stropowych wynosi $3,00 \div 4,00 \text{ kN/m}^2$, a więc w zakresie przewidzianym raczej dla biur i urzędów niż dla obiektów handlowych.

Mieszany, słupowo-ścianowy układ konstrukcyjny budynku utrudnia wprowadzanie w nim dowolnych zmian funkcjonalnych, ponieważ większość istniejących ścian nośnych nie może zostać wyburzona. Obliczenia ciepno-wilgotnościowe wykazały, że ściany osłonowe budynku nie spełniają wymagań aktualnej normy cieplnej i wymagają docieplenia. Jednak przed pracami termomodernizacyjnymi, przy pozostawieniu istniejących prefabrykatów, konieczne byłoby dodatkowe kotwienie warstwy fakturowej prefabrykatów do ich części nośnej oraz samych płyt do elementów nośnych budynku.

Podsumowanie

Podstawą opracowania efektywnego i realistycznego programu prac remontowych jest odpowiednia diagnostyka budowlana modernizowanego obiektu, a przede wszystkim ocena występujących w nim uszkodzeń oraz określenie nośności jego elementów konstrukcyjnych. W omawianym przypadku przeprowadzenie szczegółowej syntezy stanu technicznego budynku pawilonu handlowego wraz z analizą kosztów przebudowy, uwzględniającej koncepcje modernizacji, pozwoliło na istotną weryfikację przyjętych wstępnych założeń projektowych i opracowanie realnego planu rehabilitacji obiektu.

Wszystkie fotografie – Autorzy

Literatura

- [1] Runkiewicz L. i inni, Diagnostyka i modernizacja budynków wielkopłytowych (cz. 1). Przegląd Budowlany, 7-8, 2014, s. 54 – 60.
- [2] Runkiewicz L. i inni, Diagnostyka i modernizacja budynków wielkopłytowych (cz. 2). Przegląd Budowlany, 9, 2014, s. 20-26.
- [3] Runkiewicz L., Diagnostyka konstrukcyjna obiektów budowlanych. Przegląd Budowlany, 3, 2006, s. 16 – 18.
- [4] Brunarski L., Runkiewicz L., Diagnostyka obiektów budowlanych. Materiały Budowlane, 2, 2011, s. 2 – 4.
- [5] Ustawa Prawo budowlane, Dz.U. 1994 r., nr 89, poz. 414.

Otrzymano 11.01.2015 r.