

O BUDOWNICTWIE WIELKOPŁYTOWYM W POLSCE

Yu. Sobczak-Piąstka, dr inż.

ORCID ID:0000-0002-5052-9362

*Politechnika Bydgoska im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich, Wydział Budownictwa,
Architektury i Inżynierii Środowiska*

Yu. Famulyak, dr inż.

ORCID ID:0000-0003-3044-5513

S. Gritsevich

ORCID ID:0009-0000-5437-2596

Lviv National Environmental University

<https://doi.org/10.31734/architecture2024.25.038>

Sobczak-Piąstka Yu., Famulyak Yu., Gritsevich S. O budownictwie wielkopłytytowym w Polsce

Po II wojnie światowej Polska doświadczyła masowej migracji ludności z obszarów wiejskich do miast, co wymagało budowy nowych budynków mieszkalnych, w których ludzie ci mogliby mieszkać. Budownictwo mieszkaniowe w Polsce do około 1950 roku charakteryzowało się tradycyjnymi metodami budowy. Były to głównie budynki murowane, z których część przetrwała do dziś i nadal jest użytkowana. Ponieważ wszystkie prace wykonywano na miejscu, były one pracochłonne, a tempo prac zależało również od warunków pogodowych, na przykład prace musiały zostać wstrzymane na zimę. Rosnący popyt na mieszkania w tamtym czasie można było zaspokoić jedynie za pomocą przemysłowych systemów budowlanych. Szacuje się, że ponad 10 milionów ludzi w Polsce mieszka dziś w prefabrykowanych budynkach, które były masowo produkowane w latach 1950–1990. Wraz z rozwojem konstrukcji prefabrykowanych coraz bardziej widoczne stają się ich wady. Zarówno w Polsce, jak i na Ukrainie brakuje kompleksowych i rzetelnych badań, analiz i statystycznego opracowania danych dotyczących stanu technicznego budynków wielkopłytytowych. Żaden z tych krajów nie przeprowadził kompleksowej oceny stanu technicznego budynków wielkopłytytowych, a tym samym nie określił stopnia ich degradacji. Jest to szczególnie istotne, gdyż tylko na tej podstawie można opracować koncepcję i określić zakres prac związanych z przebudową lub remontem tych obiektów. W obecnej sytuacji ma to fundamentalne znaczenie dla Polski, a w szczególności dla powojennej Ukrainy, gdyż ze względów ekonomicznych nie jest możliwe zastąpienie w najbliższych dziesięcioleciach takich budynków innymi, nowszymi obiektami, jak ma to obecnie miejsce np. w Niemczech i Francji. Dlatego wszelkie działania związane z dalszym użytkowaniem budynków wielkopłytytowych w Polsce muszą bezwzględnie uwzględniać określenie ich stanu techniczno-eksploatacyjnego, stopnia zużycia, trwałości, niezawodności i bezpieczeństwa. W artykule przedstawiono informacje na temat aktualnego stanu użytkowania budynków wielkopłytytowych w Polsce oraz perspektyw ich dalszej eksploatacji.

Słowa kluczowe: budownictwo wielkopłytytowe, diagnostyka budowlana.

Собчак-Пястка Ю., Фамуляк Ю., Грицевич С. Про великопанельне будівництво в Польщі

Зазначено, що після Другої світової війни в Польщі відбулося масове переселення людей із сільської місцевості до міст, що зумовило необхідність будівництва нового житла, в якому ці люди могли б жити. Для житлового будівництва в Польщі приблизно до 1950 року були характерні традиційні методи будівництва, здебільшого цегляні будівлі, деякі з яких збереглися до наших днів і досі використовуються. Оскільки всі роботи при зведенні цих будівель виконували на місці, вони були трудомісткими, а темпи робіт також залежали від погодних умов: наприклад, узимку доводилося зупинятися на зимовий період. Зростаючий попит на житло в той час можна було задовольнити лише за допомогою індустріальних будівельних систем. Досліджено, що за оцінками понад десять мільйонів людей у Польщі сьогодні проживають у збірних будинках, збудованих упродовж 1950-1990 років. Одночасно з розвитком збірних конструкцій заводського виготовлення, ставали помітнішими їхні недоліки. Як у Польщі, так і в Україні, бракує якісних досліджень, не проведено аналізу та статистичної обробки даних щодо технічного стану великопанельних будівель, не проведено комплексної оцінки технічного стану великопанельних будівель, а отже, не окреслено ступеня їхнього зношення. Це вкрай важливо, бо лише на основі цього можна розробити концепцію та визначити обсяг робіт щодо реконструкції чи ремонту вказаних об'єктів. Сьогодні це має принципове значення для Польщі, а особливо для післявоєнної України, оскільки з економічних причин неможливо найближчими десятиліттями такі будинки замінити на інші, новіші об'єкти, як роблять нині, наприклад, у Німеччині та Франції. Тому будь-які дії, пов'язані з подальшим використанням великопанельних будинків у Польщі, неодмінно мають бути спрямовані на визначення їхнього технічного та

експлуатаційного стану, ступеня зносу, довговічності, надійності та ступеня безпеки. Досліджено сучасний стан використання великопанельних будинків у Польщі та перспективи їхньої подальшої експлуатації.

Ключові слова: великопанельні будинки, діагностика будівель.

Sobczak-Piąstka Yu., Famuliak Yu., Gritsevich S. On large-panel construction in Poland

After World War II, Poland experienced significant migration from rural areas to cities, creating a demand for new housing. Until around 1950, housing construction in Poland primarily relied on traditional methods, mainly consisting of brick buildings, some of which still stand today. Since all construction work was done on-site, it was labor-intensive and heavily influenced by weather conditions, often necessitating work stoppages during winter. To meet the growing demand for housing, industrial building systems were introduced. It is estimated that more than 10 million people in Poland currently live in prefabricated buildings that were mass-produced between 1950 and 1990. However, as prefabricated structures have become more prevalent, their defects have also become increasingly apparent. Both Poland and Ukraine lack comprehensive and reliable research on the technical condition of large-panel buildings. Neither country has conducted a thorough assessment of these buildings' technical conditions to determine their degradation levels. This assessment is crucial for developing renovation or reconstruction concepts. In the current context, understanding the technical and operational condition, wear and tear, durability, reliability, and safety of large-panel buildings is vital, especially for Poland and post-war Ukraine. Economic constraints make it impractical to replace these structures with newer facilities in the coming decades, unlike the situation in Germany and France. Therefore, all efforts related to the continued use of large-panel buildings in Poland must prioritize the evaluation of their condition. This article discusses the current state and usage of large-panel buildings in Poland, along with prospects for their future operation.

Keywords: large-panel construction, building diagnostics.

Wprowadzenie. Budownictwo mieszkaniowe w Polsce do około roku 1950 roku charakteryzowały tradycyjne metody budowania. Były to najczęściej obiekty murowane z cegły, i niektóre z nich przetrwały do dzisiaj i są nadal użytkowane (Rys. 1). Ponieważ

wszystkie prace przy wznoszeniu tych obiektów wykonywane były na placu budowy, więc wymagały dużego nakładu pracy, a tempo robót uzależnione było także od warunków atmosferycznych, konieczne były np. przestoje w okresie zimowym.



Rys. 1. Budynek mieszkalny ceglany wybudowany w 1910 roku

Po II wojnie światowej w Polsce brakowało mieszkań, które zostały zniszczone w działaniach wojennych. To właśnie w latach pięćdziesiątych i sześćdziesiątych XX. wieku na obszarze Polski doszło do dynamicznych zmian demograficznych, a co za tym idzie zmian w strukturze ludnościowej miast. Według danych ze spisu powszechnego:

- w 1950 r. w miastach mieszkało 9,6 mln (39 % ogółu Polaków), a na wsi 15 mln ludzi (61 %);
- w 1960 r. w miastach mieszkało 13,8 mln (48 %), a na wsi 14,9 mln (52 %);
- w 1970 r. w miastach mieszkało 16,6 mln (52 %), a na wsi 15,3 mln (48 %);

- w 1984 w miastach mieszkało 21,5 mln ludzi (59 %) a na wsi 14,7 mln (41 %).

Masowa przeprowadzka ludności ze wsi do miast wymuszała powstawanie nowych budynków mieszkalnych, w których te osoby mogłyby zamieszkać. Rosnące zapotrzebowanie na mieszkania w tamtych czasach mogło być zaspokojone tylko w wyniku zastosowania uprzemysłowionych systemów budowania.

W pracy zostaną przedstawione informacje dotyczące aktualnego stanu użytkowania budynków wielkopłytych w Polsce oraz perspektyw dalszej ich eksploatacji.

Geneza powstania budynków wielkopłytowych. Stopniowe uprzemysłowienie budownictwa doprowadziło do powstania dużej liczby

budynków mieszkalnych w krótkim czasie o konstrukcji przedstawionej na Rys. 2.



Rys. 2. Wygląd budynków budowanych w technologii prefabrykowanej

Wprowadzono tzw. typizację elementów, co spowodowało, że powstające budynki były do siebie podobne. Zakres prac na budowie został ograniczony do minimum, a większość elementów składowych obiektu wykonywano w specjalnych zakładach prefabrykacji i następnie montowano w sposób zmechanizowany na budowie. Powstawanie tego typu obiektów było więc wymogiem tamtych czasów i reakcją na zachodzące, gwałtowne zmiany demograficzne i gospodarcze. Ogromna skala braków mieszkaniowych musiała zaowocować budownictwem oszczędnym, gdyż obiekty te musiały powstawać w bardzo szybkim czasie. Należy podkreślić, że pierwsze budynki z wielkiej płyty budowano w latach 20. XX wieku w Holandii, Francji, Szwecji, Finlandii, a także Niemczech. Polscy inżynierowie zaczęli wzorować się właśnie na zagranicznych projektach i realizacjach.

Pomimo różnych wad związanych z funkcjonalnością tych mieszkań, podkreślić należy jednak, że oferowany standard w tych budynkach (elektryczność, dostęp do bieżącej wody, toalety, gaz) znacznie przewyższał, to co było powszechne w tamtych czasach w Polsce. Według spisu powszechnego z 1950 r. w miastach mieszkania bez wodociągu to liczba 1,4 mln (58 %), bez WC – 1,8 mln (74 %). Na wsi zaledwie 20 % gospodarstw rolnych posiada elektryczność. W 1956 r. ten wskaźnik wzrasta do 36,9 % [1].

Według spisu powszechnego z 1960 r. mieszka w miastach bez wodociągu to liczba 1,6 mln (45 %), bez WC – 2,3 mln (65 %). Mieszkania na wsi bez wodociągu to liczba 3,3 mln (96 %), bez WC – 3,4 mln (98 %). Na wsi 58,3 % gospodarstw rolnych posiada elektryczność. W 1967 r. ten wskaźnik wzrasta do 81,1 %.

Według spisu powszechnego z 1970 r. mieszkania w miastach bez wodociągu to liczba 1,2 mln (25 %), bez WC – 2,1 mln (45 %). Mieszkania na wsi bez wodociągu to liczba 3,1 mln (88 %), bez WC – 3,3 mln (95 %). W 1978 roku nadal 11,8 % ludności nie ma dostępu do wodociągu, a 28,6 % do łazienki.

Według spisu powszechnego z 1984 liczba mieszkań w miastach bez wodociągu zmniejsza się do 0,6 mln (10 %), bez WC – 1,4 mln (22 %). Oczywiście wpływ na to miał bardzo duży rozwój budownictwa wielkopłyтового i oddanie do użytku dużej liczby nowych mieszkań. Mieszkania na wsi bez wodociągu to liczba 2,1 mln (58 %), bez WC – 2,7 mln (74 %). W 1988 roku nadal 4,4 % ludności nie ma dostępu do wodociągu, a 15,2 % do łazienki.

W 2018 r. dostęp do wodociągu ma już 99,1 % mieszkań w miastach i 92,4 % gospodarstw na wsi. Jednak wciąż w 8,7 % mieszkań nie ma łazienki, a w 6,3 % toalety.

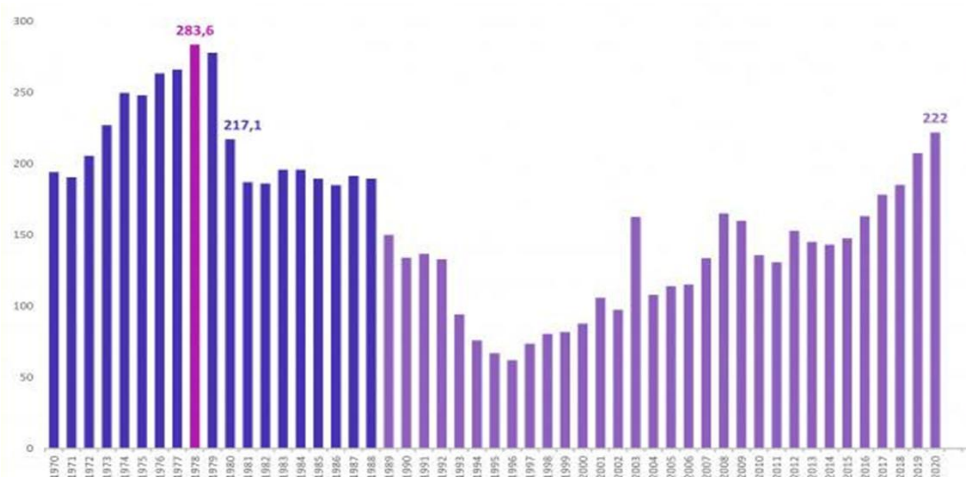
Szacuje się, że obecnie 75 % mieszkań znajduje się w budynkach wybudowanych po 1944 r. W budynkach sprzed 1918 r. znajduje się 9 % mieszkań. Ponad 10 milionów Polaków mieszka w budynkach z prefabrykatów, które masowo powstawały w okresie 1950–1990. Pomimo wymienionych wyżej zalet powstanie w tamtym czasie tak dużej liczby budynków o podobnej konstrukcji i wyglądzie powodowało pogłębiającą się monotonię osiedli i brak urozmaicenia w architekturze miast.

W latach 70. XX wieku wybudowano na obszarze całego kraju około 160 tzw. „fabryk domów” co spowodowało wzrost inwestycji mieszkaniowych w

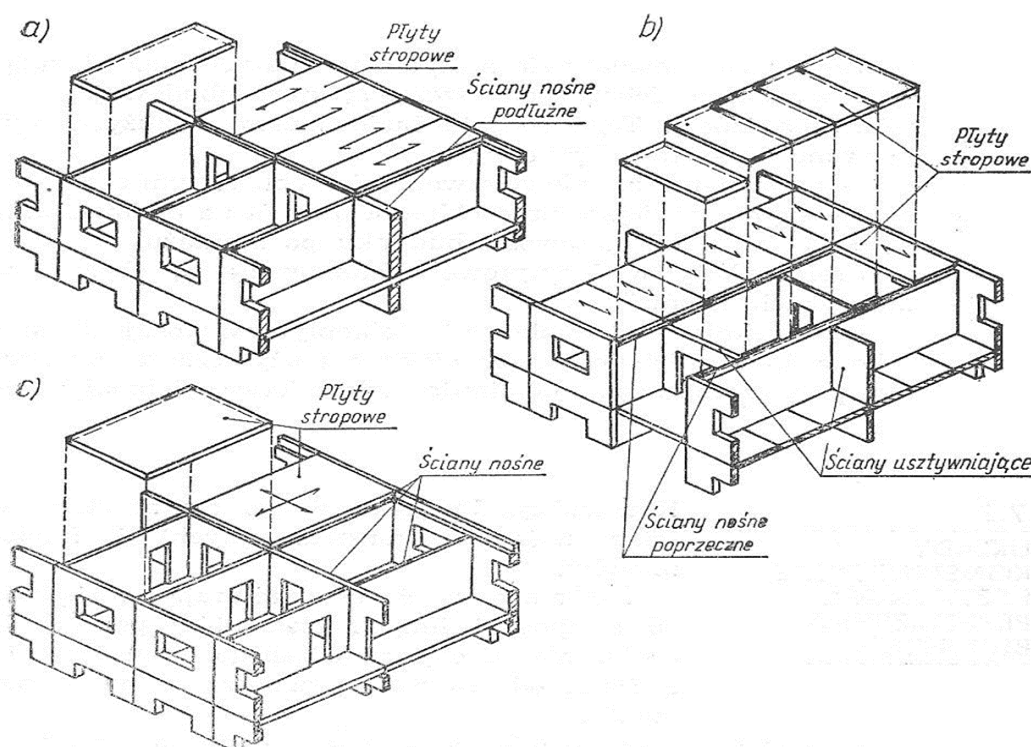
Polsce, w tamtym okresie budowano nawet blisko 300 tysięcy mieszkań rocznie (Rys. 3).

Specyfika budownictwa wielkopłytkowego w konstrukcji i diagnostyce. Specyfika budownictwa wielkopłytkowego polegała na tym, że jeden element prefabrykowany (prefabrykowana płyta) stanowił ścianę lub strop jednej lub kilku pomieszczeń. Elementy prefabrykowane wykonane w zakładach

prefabrykacji, były przywożone na plac budowy i montowane przy wykorzystaniu specjalnych urządzeń (dźwigów). W zależności od kierunku usytuowania ścian nośnych w stosunku do podłużnej osi budynku rozróżnia się trzy podstawowe typy konstrukcyjne tzw. (Rys. 4):



Rys. 3. Liczba wybudowanych mieszkań w latach 1970–2020 [2]



Rys. 4. Trzy podstawowe układy konstrukcyjne w budynkach wielkopłytkowych: a) układ podłużny; b) układ poprzeczny, c) układ mieszany [3]

• układ podłużny charakteryzujący się tym, że ściany nośne są równoległe do podłużnej osi budynku, a stropy są rozpięte prostopadłe do tych osi. W tym

układzie sztywność przestrzenną zapewniają ściany nośne podłużne (w kierunku podłużnym) oraz ściany

poprzeczne ograniczające klatki schodowe (w kierunku poprzecznym) i stropy,

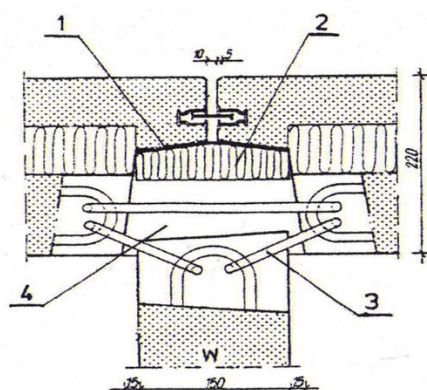
- układ poprzeczny charakteryzuje się tym, że ściany nośne są prostopadłe do osi podłużnej budynku, a stropy rozpięte równoległe do tej osi, w układzie tym sztywność poprzeczną zapewniają ściany nośne poprzeczne, ściany usztywniające usytuowane w kierunku podłużnym oraz stropy,

- układ mieszany charakteryzuje się tym, że ma ściany nośne zarówno równoległe, jak i prostopadłe do podłużnej osi budynku, stropy oparte są na całym obwodzie i zbrojone krzyżowo, w tym układzie sztywność przestrzenną zapewnia dwukierunkowy układ ścian nośnych wraz ze stropami.

Ściany i stropy w budynkach wielkopłytowych stanowią sztywne tarcze pionowe i poziome wzajemnie powiązane w poziomie stropów, co

powoduje zintegrowanie przestrzenne całego ustroju nośnego budynku.

Podstawową cechą konstrukcji budynków wielkopłytowych, odróżniającą je od konstrukcji innych rodzajów budynków ze ścianami nośnymi, są złącza pomiędzy prefabrykowanymi płytami ściennymi i stropowymi. Elementy prefabrykowane (płyty) wykonane w zakładach prefabrykacji miały wbudowane specjalne haki, pętle i pręty, które na placu budowy były łączone ze sobą i zalewane betonem. Pod znakiem zapytania pozostaje jakość wykonania tych złączy. Złącza te są właśnie bardzo newralgicznym elementem tych budynków, w których mogą się skupiać różne mankamenty projektowe i wykonawcze, a dostęp do tych miejsc jest bardzo ograniczony (Rys. 5).



Rys. 5. Przykład złącza pionowego: 1-izofolia, 2-styropian, 3-haki, 4-beton

Budynki mieszkalne zrealizowane metodami przemysłowymi, a w szczególności w technologii wielkopłytovej, mają pewną wspólną specyfikę odróżniającą je od budownictwa tradycyjnego. Różnice te mają następujące istotne podstawy:

- rodzaj zastosowanych materiałów i ich zestawienie w budownictwie wielkopłytowym odbiegało istotnie od wcześniejszych rozwiązań,
- wymiary elementów składowych, budynków wielkopłytowych, sposób ich produkcji wyraźnie różnił się od wcześniej stosowanych,
- połączenie elementów (złącza) i technologie montażu budynków wielkopłytowych nie miały w przeszłości odpowiedników.

Wymienione różnice między budownictwem tradycyjnym, a wielkopłytowym przekładać się muszą oczywiście na specyfikę konserwacji, napraw oraz usuwanie wad, remonty, modernizacje i rewitalizację takich obiektów [5].

Uszkodzenia budynków wielkopłytowych można podzielić na dwie zasadnicze grupy [6]:

- grupa I – uszkodzenia typowe występujące w każdym rodzaju budynku, niezależnie od

zastosowanej technologii, użytych materiałów itp. Uszkodzenia tej grupy obejmują elementy wykończenia budynku, pokrycia dachów, obróbki blacharskie, izolacje przeciwwilgociowe lub/i izolacje przeciwwodne,

- grupa II – wady i uszkodzenia charakterystyczne dla budownictwa wielkopłytowego, wynikające z zastosowanych materiałów, rodzajów elementów prefabrykowanych, rodzajów złączy itp. Wady i uszkodzenia należące do tej grupy dotyczą (Rys. 8):

- prefabrykatów ścian zewnętrznych (odpadanie warstwy fakturowej, zarysowania i spękania, przecieki wód opadowych przez fakturę, nadmierne zawilgocenia, przemarzanie, itp.),

- warstwy ocieplającej (obniżenie cech izolacyjnych wynikające z zawilgocenia lub/i zmiany struktury materiału termoizolacyjnego, odpajanie się tej warstwy od innych warstw ściany),

- spoin (ubytki na krawędziach warstwy fakturowej, złe wyprofilowanie kanału dekompresji, zbyt duża rozwartość szczelin między elementami, brak uszczelnienia spoin, itp.),

- złączy, tj. połączeń prefabrykatów między sobą (źle wykonane połączenie, nieszczelności, korozja stali wywołana głównie zjawiskami karbonatyzacji betonu itp.),
- płyt stropowych (głównie tzw. klawiszowanie),
- ściennych elementów wewnętrznych (rysy, spękania, oddzielenia itp.),
- podłóży podposadzkowych (spękania, odspojenia, zapadania itp.),
- stolarki (nieszczelności, niska izolacyjność cieplna, uszkodzenia mechaniczne),
- instalacji centralnego ogrzewania, gazowej, elektrycznej i wodno-kanalizacyjnej,
- wind i zsypów.

Zgodnie z polskim prawem obiekty budowlane powinny być w czasie użytkowania poddane przez właścicieli lub zarządców przeglądom okresowym:

- rocznym – sprawdzenie stanów technicznych elementów budynków i instalacji narażonych na szkodliwy wpływ atmosferyczny i niszczące działanie czynników występujących w czasie użytkowania budynków oraz kontroli instalacji gazowych i przewodów kominowych;
- pięcioletnim – sprawdzenie stanów technicznych i przydatności do użytkowania obiektów budowlanych, ich estetyki i otoczenia oraz kontroli sprawności instalacji elektrycznej i piorunochronnej.

Te przeglądy są w zasadzie przeprowadzane, ale w wielu przypadkach dużo do życzenia pozostawia jednak jakość przeprowadzanych przeglądów okresowych oraz sposób prowadzenia tzw. książki obiektu budowlanego, gdzie dane wynikające z tych przeglądów są odnotowywane. Zarządcy wybierając osoby do przeprowadzenia takich przeglądów stawiają często na najniższą cenę, a nie na jakość i zaawansowanie diagnostyki.

Na podstawie analiz dokonanych z przeprowadzonych przeglądów rocznych stwierdzono, że balkony i loggie są najbardziej uszkodzonymi elementami zewnętrznymi narażonymi na szkodliwy wpływ atmosferyczny i niszczące działanie czynników występujących w czasie użytkowania budynków. Z typowych zaobserwowanych usterek balkonów i loggii można wyróżnić:

- uszkodzenia warstw posadzkowych,
- uszkodzenia płyt balkonowych (Rys. 6),
- korodowanie siatki zbrojeniowej w płytach balkonowych i na ścianach loggii (Rys. 7),
- usterki obróbek blacharskich,
- usterki balustrad,
- poluzowane połączenia barierki ze ścianami zewnętrznymi.

Przy zapewnieniu bezpieczeństwa konstrukcji budynków wielkopłytowych należy mieć na względzie:

- specyfikę konstrukcji budynków wielkopłytowych,
- wymagania formalno – prawne i normowe,
- specyficzne elementy wpływające na ocenę bezpieczeństwa konstrukcji budynku, jego niezawodność, trwałość itp.,
- zagrożenia bezpieczeństwa konstrukcji budynku i użytkowania.

Przeprowadzone do tej pory w Polsce prace modernizacyjne w większości przypadków ograniczają się do prac termomodernizacyjnych (Rys. 8). Przy tym wszystkim nie dokonuje się kompleksowej oceny stanu technicznego tych budynków i określenia stopnia ich zużycia. Jest to szczególnie istotne, gdyż na tej podstawie powinny dopiero być przyjmowane koncepcje i zakresy rzeczowe prac remontowo-naprawczych. W obecnych warunkach polskich ma to fundamentalne znaczenie, ponieważ z niekwestionowanych powodów ekonomicznych nie ma możliwości, aby w najbliższych kilkudziesięciu latach budynki te zostały zastąpione nowymi obiektami, tak jak się to czyni obecnie np. w Niemczech i we Francji. Na podstawie przeprowadzonych badań, analiz i symulacji komputerowych zdecydowano tam o gruntownej modernizacji takich obiektów bądź ich rozbiórce.

Podjęcie jakichkolwiek działań związanych z dalszym użytkowaniem budynków wielkopłytowych na pewno wiązać się musi z określeniem ich stanu technicznego i użytkowego, stopnia zużycia, trwałości, niezawodności i stopnia bezpieczeństwa. Podstawowe wymagania niezawodności konstrukcji obiektów budowlanych przewidują, że konstrukcje i elementy konstrukcyjne powinny być tak zaprojektowane, wykonane i potem utrzymywane w wymaganym stanie technicznym, aby z odpowiednim stopniem (wskaźnikiem) niezawodności mogły:

- zachowywać się właściwie w normalnych warunkach użytkowania,
- zachować się właściwie pod wpływem działań i czynników, które mogą zaistnieć podczas przebudowy, remontu, modernizacji,
- utrzymywać konstrukcyjną całość w przypadku pożaru, lokalnego wybuchu i miejscowych uszkodzeń.

Wymienione wymagania powinny być spełniane w przewidzianym czasie użytkowania konstrukcji, tzn. że konstrukcja budynku w tym czasie musi spełniać następujące warunki:

- musi mieć odpowiednią trwałość i niezawodność oraz założony (odpowiedni) standard użytkowy,
- musi być tak zaprojektowana i wykonana, aby uwzględniała konsekwencje awarii,
- musi być ekonomiczna.



Rys. 6. Uszkodzenia płyty balkonowej w budynku wielkopłytkowym



Rys. 7. Korodowanie siatki zbrojeniowej na ścianach loggii

Ważnym elementem tych postulatów jest więc stateczność, zachowanie i utrzymanie na odpowiednim poziomie technicznym, funkcjonalnym i ekonomicznym wymienionych wyżej elementów budynku w czasie. W takim przypadku istotnym elementem jest odpowiedni monitoring stanu technicznego i użytkowego obiektu budowlanego

Podsumowanie. Obiekty budowlane wielkopłytkowe wymagają szczególnej oceny technicznej w celu stwierdzenia ich obiektywnej przydatności do użytkowania. Oprócz wizji lokalnej podczas oceny tych obiektu należy wykonać szereg badań i pomiarów, które ułatwią podjęcie obiektywnej decyzji o końcowej ocenie przedmiotowego budynku. Na tej podstawie można podjąć działania zapobiegające spadkowi jego trwałości i zdolności do dalszego użytkowania.

Odpowiednia diagnostyka techniczna budynków wielkopłytkowych pozwoli na lepsze, dokładniejsze opracowanie programu rewitalizacji tego typu obiektów. W tym celu należy wykonać badania na reprezentatywnej grupie wielorodzinnych budynków wielkopłytkowych.



Rys. 8. Budynek wielkopłytowy po termomodernizacji

Biorąc powyższe pod uwagę racjonalnym wydaje się następujące postępowanie dotyczące budynków wielkopłytowych, które powinno być w szczególności zadaniem dla szczebla centralnego (rządowego):

- opracowanie procedur diagnostycznych budynków wielkopłytowych z wykorzystaniem przede wszystkim metod nieniszczących (nieinwazyjnych),
- opracowanie procedury określania stopnia zużycia charakteryzującego stan techniczno – użytkowy oraz wskaźnika bezpieczeństwa i niezawodności konstrukcji,
- opracowanie systemów technologicznych wzmocnienia, napraw, modernizacji, renowacji i przebudowy (rewitalizacji),
- stworzenie systemu dotacji i preferencyjnego kredytowania rewitalizacji budynków (osiedli) wielkopłytowych.

Literatura

1. Basista A. Betonowe dziedzictwo. Architektura w Polsce czasów komunizmu. Warszawa-Kraków: Wydawnictwo Naukowe PWN, 2001.

2. Dębowski J. Typowe uszkodzenia w budynkach wielkopłytowych. Przegląd Budowlany, 2012. S. 25–32.

3. Dzierżewicz Z., Staropolski W. Systemy budownictwa wielkopłyтового w Polsce w latach 1970–1985. Przegląd rozwiązań materiałowych, technologicznych i konstrukcyjnych. Warszawa: Oficyna Wolters Kluwer, Polska, 2010.

4. Pyrak S. Konstrukcje z betonu, cz. 2. Elementy i ustroje. Warszawa: Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, 1979.

5. Słomski D. Po 40 latach "cud Gierka" został pobity. Najnowsze dane wskazują na rekord. 2021. <https://www.money.pl/gospodarka/po-40-latach-cud-gierka-zostal-pobity-najnowsze-dane-wskazuja-na-rekord-6599945788931040a.html>.

6. Sobczak-Piąstka J., Podhorecki A. Problemy diagnozowania stanu technicznego i modernizacji budynków z wielkiej płyty. Inżynier Budownictwa. S. 78–86.

7. Sobczak-Piąstka J., Podhorecki A. Stan techniczny budynku wielkopłyтового, zwłaszcza ścian piwnic. XXVII Konferencja Naukowo-Techniczna Awarie Budowlane, Szczecin – Międzyzdroje, 2015. S. 695–702.

Стаття надійшла 08.07.2024