

TYPOWE USZKODZENIA BALKONÓW I LOGGII

Przegląd rozwiązań konstrukcyjno-materiałowych

dr inż. Jan Gierczak
dr inż. Rajmund Leszek Ignatowicz
dr inż. Marek Sawicki

Jedynie prawidłowe zaprojektowanie połączone z odpowiednim wykonaniem i właściwą eksploatacją mogą zapewnić bezpieczeństwo użytkowanej konstrukcji balkonów i loggii.

W latach 2008 i 2009 na łamach „Buildera” opisano w części zagadnienia w zakresie przedmiotowej problematyki dotyczącej balkonów i loggii w budynkach mieszkalnych. Funkcje, jakie spełniały i pełnią w budynkach mieszkalnych balkony i loggie, sprowadzają się głównie do urozmaicenia bryły budynku czy funkcji rekreacyjnej dla mieszkańców. Z drugiej strony, balkon czy loggia jest elementem narażonym na intensywne oddziaływanie środowiska zewnętrznego, dlatego prawidłowe jego zaprojektowanie, odpowiednie wykonanie oraz właściwa eksploatacja mogą zapewnić bezpieczeństwo użytkowanej konstrukcji. Problem naprawy lub modernizacji balkonu/loggii pojawia się w momencie wykonywania robót remontowych elewacji, nie tylko w trakcie prac związanych z estetyką elewacji, ale i w trakcie termomodernizacji obiektu. W przypadku starych zdekapitalizowanych kamienic czynszowych z początku XX wieku uszkodzenia konstrukcji balkonów mogą zagrażać bezpieczeństwu użytkowników i osób przebywających w otoczeniu budynku.

Rozwiązania materiałowo-konstrukcyjne

Do wykonania konstrukcji balkonów na przestrzeni wieków stosowano różne dostępne materiały, o zróżnicowanych właściwościach. Ewolucja stosowanych materiałów miała ścisły związek z rozwojem budownictwa. Do wykonania elementów budowli stosowano kolejno takie materiały jak drewno, kamień, cegła, pustaki czy stal, następnie wprowadzono konstrukcje betonowe i żelbetowe, zarówno monolityczne, jak i prefabrykowane, czy materiały kompozytowe. Należy podkreślić, że konstrukcja

balkonów/loggii miała ścisły związek z rozwiązaniami konstrukcyjnymi stosowanymi w budynkach, głównie układem ścian nośnych i układem konstrukcji stropów, ale i była elementem architektonicznym ożywiający bryłę budynku. Przyjmowane konstrukcyjnie schematy statyczne dla balkonu to najczęściej schemat wspornikowy, belkowo-płytowy lub płytowy, o rozpiętości z reguły nieprzekraczającej 1,5 do 2,0 m [1]. Zamocowanie wspornikowe realizowane było poprzez odpowiednie długie zakotwienie osadzone w murze budynku. Układ konstrukcyjny belkowo-płytowy realizowany jest w postaci widocznych belek podpierających płytę (fot. 1a) lub z belkami ukrytymi w płycie (fot. 1b). Belki wykonywano z materiału dostępnego w danym okresie – z drewna, kamienia, stali, żelbetu czy materiałów stalowo-ceramicznych. Kształt balkonu na przestrzeni wieków przyjmował różne formy, od prostych prostokątów, poprzez coraz to bardziej wymyślne formy współgrające z bryłą budynku: półkolistę, trójkątną, trapezową czy owalną (fot. 2).

Uszkodzenia w balkonach i loggiach budynków wzniesionych w technologii tradycyjnej do połowy XX wieku wynikają przede wszystkim z osiągnięcia przez te obiekty znacznego wieku i braku odpowiedniej gospodarki remontowej, a nie z błędów wykonawczych czy projektowych.

Belki konstrukcyjne balkonu mogą być elementem przedłużenia belek stropowych lub mogą być niezależnymi elementami konstrukcyjnymi osadzonymi w ścianie, dlatego każdy z tych sposobów połączenia belek balkonu z konstrukcją budynku odpowiada innemu schematowi statycznemu i w inny sposób musi być analizowany podczas projektowania, napraw czy wzmocnienia. Jako materiał na belki stosowano kolejno drewno, kamień, następnie elementy żeliwne, stalowe, żelbetowe prefabrykowane czy monolityczne. Przyjmowano belki o kształcie przekroju kwadratu, prostokąta, przekroju ceowym, dwuteowym czy też profilu stalowym zamkniętym.

Podstawowymi elementami konstrukcyjnymi balkonu czy loggii oprócz belek nośnych są płyty i balustrady (składają się z słupków lub płyt osłonowych oraz poręczy). Płytę, podobnie jak belki, wykonywano z materiałów aktualnie dostępnych, początkowo drewna, kamienia, następnie materiałów stalowo-ceramicznych, betonu czy żelbetu. W zależności od przyjętego rozwiązania konstrukcji stropów płyta balkonu niejednokrotnie była jego przedłużeniem. Stosowano dwa zasadnicze rozwiązania układu płyty w odniesieniu do belek: układ płyty opartej od spodu na belkach lub układ płyty w poziomie belek.

Obciążenia przenoszone przez belki i płytę balkonu to obciążenie ciężarem własnym konstrukcji i elementów wykończenia, obciążenie technologiczne i obciążenie siłą poziomą przekazywaną na konstrukcję przez balustradę. Dlatego projektując belki/płytę balkonu, należało dążyć do tego, aby obniżyć ciężar własny tych elementów, które w znaczący sposób wpływały na pracę ustroju statycznego balko-

nu w stanie granicznym nośności (SGN) i użytkowania (SGU). Dokładny sposób obliczeń dla poszczególnych schematów przedstawiono m.in. w pracy [1].

Sposoby i metodyka obliczeń modelowania wg starych metod i wg aktualnych EUROKODÓW opisane zostaną w kolejnych numerach „Buildera”.

Loggie, w odróżnieniu od balkonów, wykonywano jako element oparty pomiędzy ścianami zewnętrznymi budynku, przez co uzyskiwano wydzieloną część zewnętrzną kosztem mieszkania. Takie rozwiązanie pozwalało na uzyskanie większych powierzchni płyty

i większej rozpiętości loggii, dochodzącej do kilku metrów. Panowało przekonanie, że loggia to wydzielona kosztem powierzchni mieszkalnej otwarta powierzchnia, będąca namiastką tarasu w domu wielorodzinnym. Stosowano układ konstrukcyjny płyty loggii oparty na 2 czy 3 krawędziach, rzadziej stosowano modyfikację podparcia pełnego przez podparcie punktowe na krawędzi.

Prawidłowo zaprojektowany i następnie wykonany balkon czy loggia to nie tylko elementy konstrukcyjne, ale i elementy wykończeniowe, w dużej mierze decydujące o trwałości. Ciągłe całoroczne narażenie na oddziaływanie czyn-

ników atmosferycznych (deszczu, śniegu, wiatru, skoków temperatur, promieniowania słonecznego) i innych czynników środowiskowych wymaga odpowiedniego zabezpieczenia użytkowanej konstrukcji.

Dlatego o trwałości opisywanych elementów budynku (balkonów/loggii) decydują odpowiednio zaprojektowane, wykonane i odpowiednio remontowane elementy nośne i wykończeniowe: warstwy izolacyjne, balustrady i elementy obróbek blacharskich.

Elementy wykończeniowe występujące w danych rodzajach konstrukcji to zaprojektowane i odpowiednio wykonane warstwy izolacji przeciwwilgociowej, przeciwwodnej, prawidłowe odwodnienia czy izolacje termiczne eliminujące mostki termiczne pomiędzy konstrukcją balkonu/loggii a ścianą.

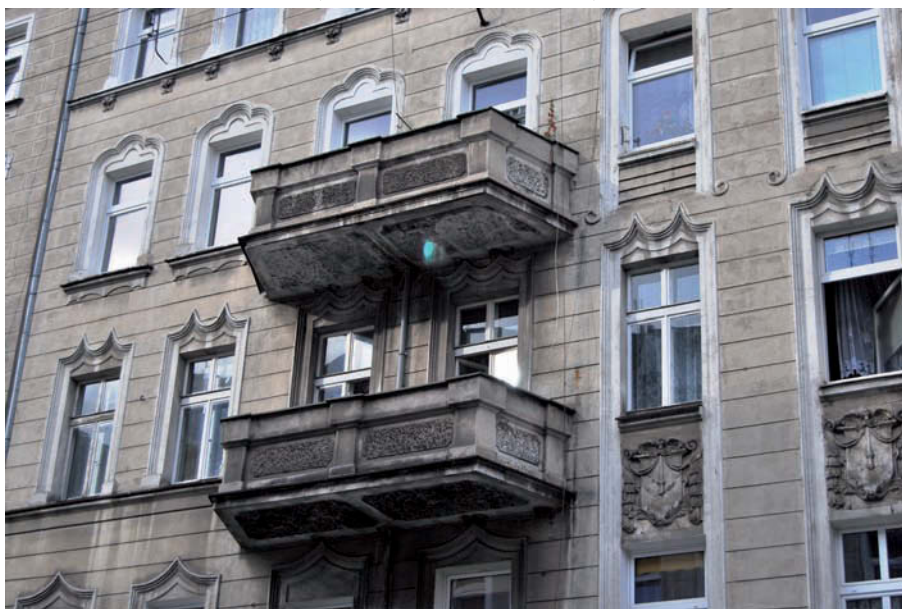
Typowe uszkodzenia

Uszkodzenia występujące w elementach konstrukcyjnych budynku mają różną genezę pochodzenia, a w dużym stopniu zależą od czasu jego użytkowania, błędów popełnionych w fazie projektowania czy wykonawstwa, ale też spowodowane są niewłaściwą eksploatacją. Zarówno uszkodzenie elementu konstrukcji, jak i elementu wykończenia balkonu/loggii w różnym stopniu wpływają na stan techniczny i bezpieczeństwo użytkowania danego elementu. Zadaniem zarządcy nieruchomości jest niedopuszczenie do takiego stanu danego elementu budynku, aby zagrożone było bezpieczeństwo jego użytkowania, a pojawiające się znaczące uszkodzenia należy niezwłocznie usuwać. Dlatego istotne w trakcie użytkowania budynku są odpowiednie identyfikacja uszkodzeń tych elementów i podjęcie działań związanych z naprawą uszkodzonych elementów. W zestawieniu tabelarycznym pokazano najczęściej występujące uszkodzenia dla elementów konstrukcyjnych i wykończeniowych balkonów i loggii z próbą oceny wpływu na bezpieczeństwo konstrukcji (tabela).

Uszkodzenia i nieprawidłowości występujące w balkonach/loggiach budynków wielopłytowych mają swoje przyczyny we wszystkich fazach procesu budowlanego, a spora grupa uszkodzeń spowodowana jest błędami popełnianymi w projektach.

Przedstawiona grupa przyczyn i wywołanych uszkodzeń jest bardzo szeroka, a zarazem trudna do jednoznacznego uporządkowania. Rzadko przyczyny i skutki są elementami jednoznacznie połączonymi ze sobą, niejednokrotnie są bardziej złożone.

Fot. 1. Przykład płyty balkonu opartej na belkach: a/ belki podpierające płytę, b/ belki ukryte w płycie



Tabl.1. Zestawienie typowych uszkodzeń dla elementów balkonów/loggii z podaniem genezy powstania uszkodzeń

| Elementy | Zjawisko powodujące uszkodzenie | | Uszkodzenia na skutek błędów projektowych i wykonawczych | Uszkodzenia na skutek niewłaściwej eksploatacji | |
|--|---|--|--|---|--|
| | wspólne | różne | | | |
| BELKNIOSŃNE podpierające, ukryte | drewniane | <ul style="list-style-type: none"> • pęknięcia i zarysowania muru w strefach podporowych belek | <ul style="list-style-type: none"> • korozja biologiczna drewna belek drewnianych | <ul style="list-style-type: none"> • korozja poszczególnych elementów balkonów/loggii, lub ich połączeń spowodowana brakiem należytej ich konserwacji lub brakiem okresowych remontów • ugięcia, zarysowania elementów, pęknięcia elementów balkonów/loggii wywołane przeciążeniem elementów konstrukcyjnych w wyniku zwiększenia obciążenia wskutek wykonania dodatkowych warstw, np. wykonania podczas remontu dodatkowej posadzki i warstwy okładziny ceramicznej, w tym także przeciążenie zmagazynowanymi materiałami itp., czy spowodowane dociążeniem krawędzi płyty balkonu czy loggii elementami ozdobnymi przewidzianymi w projekcie, np. ciężkimi kwiatnikami, zainstalowanymi dodatkowymi urządzeniami (np. anten, krat, zabudów, śrub i innych łączników, elementów balustrad itp.), | |
| | stalowe/żeliwne | <ul style="list-style-type: none"> • nadmierne ugięcie belek wynikające ze zmniejszenia ich przekroju poprzecznego spowodowanego korozją | <ul style="list-style-type: none"> • korozja żeliwa i stali w belkach stalowych • pęknięcia i zarysowania na styku belek żeliwnych/stalowych z płytami stalowo-ceramicznymi typu Kleina, ceramicznymi sklepieniami odcinkowymi i płytami żelbetowymi | | <ul style="list-style-type: none"> • nieodpowiednie przyjęcie obciążeń i wymiarowanie elementów • przyjęcie błędnych parametrów materiałowych czy nieodpowiednie zakotwienie elementów w murze |
| | żelbetowe | | <ul style="list-style-type: none"> • korozja stali i betonu w belkach podpierających żelbetowych | | |
| PLYTY (układy płytowo-belkowe i płytowe) | <ul style="list-style-type: none"> • korozja cegły i zaprawy oraz zbrojenia w płytach stalowo-ceramicznych, odcinkowych, płytach żelbetowych i prefabrykowanych, z ubytkami lub odpadnięcie tynku z powierzchni dolnej i powierzchni bocznych płyt balkonowych/loggii spowodowane długotrwałym zawilgoceciem i destrukcją mrozową • karbonatyzacja betonu i wysolenia widoczne na powierzchni dolnej i na obrzeżach płyt • pojawiające się zarysowania, pęknięcia i wykruszenia cegły (płyt typu Kleina) oraz betonu powodujące zmniejszenie przekroju płyty | | <ul style="list-style-type: none"> • nieodpowiednie przyjęcie obciążeń i wymiarowanie elementów, przyjęcie błędnych parametrów materiałowych czy nieodpowiednie zakotwienie elementów w murze, • błędy konstrukcyjne to np. brak osiatkowania stopki stalowej w miejscu połączenia z betonem czy nieodpowiednia otulina zbrojenia • błędy technologiczne to najczęściej: realizacja robót w niesprzyjających warunkach pogodowych przy zbyt wysokiej lub zbyt niskiej temperaturze, brak pielęgnacji betonu, brak lub niewłaściwe zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni stalowych (marek, nakładek spoin, śrub i innych łączników, elementów balustrad itp.), • niezgodne z projektem usytuowanie zbrojenia w żelbetowych elementach konstrukcyjnych balkonów/loggii, co może być powodem obniżenia ich projektowanej nośności • brak zbrojenia przeciwskurczowego skutkującego zarysowaniem elementów żelbetowych, zamontowanie prefabrykatów o uszkodzonych obrzeżach, uszkodzonych w wytwórni, w transporcie czy na placu budowy • wysunięcie się z pierwotnego położenia płyt balkonowych/loggiowych w wyniku nieprawidłowego zaprojektowania połączenia lub niewłaściwego jego wykonania | | |
| BALUSTRADY (wykonane, jako pełne czy ażurowe, z różnych materiałów m.in. drewna, stali, żeliwa, betonu, cegły, szkła itp.) | <ul style="list-style-type: none"> • sposób zamocowania balustrady do konstrukcji i materiał, z jakiego ww. element wykonano; • korozja biologiczna elementów drewnianych, ceglanych, żelbetowych, żeliwnych, stalowych, korozja zbrojenia płyt żelbetowych balustrad, spowodowana zawilgoceciem, zbyt małą grubością otuliny, itp. • spękania i ubytki elementów tworzących balustradę o różnych przyczynach pierwotnych, co prowadzi niejednokrotnie do wychylenia z pionu balustrady, będące następstwem użycia technicznego czy skorodowaniem zamocowań stalowych w miejscu łączenia z płytą balkonową/loggiową lub ścianą budynku | | <ul style="list-style-type: none"> • nieodpowiednie przyjęcie obciążeń i wymiarowanie elementów, przyjęcie błędnych parametrów materiałowych czy nieodpowiednie zakotwienie elementów w murze, • zaprojektowanie lub wykonanie balustrady o zbyt małej wysokości, o zbyt dużym prześwicie pomiędzy krawędzią górną płyty balkonowej i balustradą, a także pomiędzy poszczególnymi elementami stanowiącymi wypełnienie balustrady, • brak uszczelnień miejsc zamocowania słupków balustrady, styków ze ścianą, brak obróbek blacharskich „boku” płyty; braki te mogą wynikać z niezaprojektowania, albo niewłaściwego zaprojektowania przez projektanta | <ul style="list-style-type: none"> • mechaniczne uszkodzenie elementów płyt balkonów/loggii lub uszkodzenie w wyniku pożaru, uszkodzenia wynikające z braku konserwacji i bieżących napraw | |
| ELEMENTY WYKONANIA BALKONU/LOGGII | Izolacje przeciwwodne i przeciwwilgociowe, termiczne | <ul style="list-style-type: none"> • nieszczelność izolacji spowodowane zużyciem technicznym lub uszkodzeniem mechanicznym tej izolacji podczas eksploatacji • brak izolacji w elemencie | <ul style="list-style-type: none"> • uszkodzenie (przebite, rozerwanie) izolacji przeciwwilgociowej na etapie wykonawstwa, • brak lub wadliwe wykonanie izolacji przeciwwilgociowej płyt balkonów/loggii • niewykonanie lub nieodpowiednie wykończenie przez wykonawcę izolacji termicznej w rejonie styku płyty balkonu/loggii ze ścianą budynku skutkujące występowaniem w tym rejonie mostka termicznego, objawiającego się podczas eksploatacji przemarzaniem ściany w strefie drzwi balkonowych (styku płyty balkonu/loggii ze ścianą budynku), obecnie w celu eliminacji tej wady wstawia się wkładki z modyfikowanego poliuretanu z odpowiednio ukształtowanym zbrojeniem | j.w. | |
| | Obróbki blacharskie | <ul style="list-style-type: none"> • korozje i deformacje obróbek blacharskich spowodowane nieprawidłowym mocowaniem i łączeniem poszczególnych elementów między sobą | <ul style="list-style-type: none"> • brak lub niewłaściwe ukształtowanie łzawika płyt | | |
| | Warstwy wierzchnie | <ul style="list-style-type: none"> • spękania i wykruszenia warstw posadzkowych spowodowane np. brakiem mrozoodporności materiałów użytych do ich wykonania lub zużyciem technicznym | | <ul style="list-style-type: none"> • wykonanie wierzchniej warstwy posadzki (okładziny ceramicznej, itp.) bez wymaganego spadku w kierunku projektowanego odprowadzenia wody, co powoduje tworzenie się zastoin wodnych • brak dylatacji warstw posadzkowych, powodujące dodatkowe zarysowania i pęknięcia płyt, nieodpowiedni rodzaj zastosowanych tynków i farb utrudniających np. wysychanie zawilgoconej konstrukcji żelbetowej, co powoduje zaciekanie dolnej powierzchni płyty, brak lub wadliwe wykonanie obróbek blacharskich, użycie do wykonania elementów wykończeniowych materiałów nieodpornych na działanie mrozu, np. płytek ceramicznych i kleju, niewykonanie wymaganego projektem zabezpieczenia antykorozyjnego elementów stalowych | |

Podsumowanie przyczyn powstawania uszkodzeń

Uszkodzenia w balkonach i loggiach budynków wzniesionych w technologii tradycyjnej do połowy XX wieku wynikają przede wszystkim z osiągnięcia przez te obiekty znacznego wieku i braku odpowiedniej gospodarki remontowej, a nie z błędów wykonawczych czy projektowych [2]. Budynki z tamtego okresu są w większości obiektami komunalnymi, a stopień zużycia balkonów/loggii w tych budynkach jest na ogół proporcjonalny do zużycia obiektów, które niejednokrotnie osiągnęły wiek predysponujący je do rozbiórki.

Uszkodzenia i nieprawidłowości występujące w balkonach/loggiach budynków wielopłytowych mają swoje przyczyny we wszystkich fazach procesu budowlanego, a spora grupa uszkodzeń spowodowana jest **błędami popełnianymi w projektach**, co niejednokrotnie skutkuje w kolejnych etapach procesu inwestycyjnego – wykonawstwie i użytkowaniu. Błędy popełniane w fazie projektowania wynikały z braku znajomości aktualnych norm i przepisów, co prowadziło do nieprawidłowego wymiarowania konstrukcji i nieprawidłowego projektowania konkretnych połączeń i węzłów, braku czy niepoprawnego rozwiązania istotnych szczegółów, najczęściej błędnego zaprojektowania izolacji przeciwwodnej, izolacji termicznej czy nieodpowiedniego ukształtowania i zamocowania balustrady.

Przyczyny uszkodzeń balkonów/loggii w fazie eksploatacji wynikają głównie z zaniechania przeglądów okresowych oraz niewykonywania bieżących napraw i remontów, do których jest zobowiązany zarządca obiektu.

Wiele błędów i nieprawidłowości popełnianych było na **etapie wykonawstwa**, co spowodowane było brakiem u wykonawcy podstawowej wiedzy budowlanej, często też stanowiło wynik chęci zwiększenia zyskowności, np. przez niewykonanie wszystkich prac przewidzianych technologią, stosowanie tańszych, gorszych jakościowo materiałów i mniej nakładochłonnych technologii [2]. Niejednokrotnie nadzór nad wykonywanymi robotami był nieodpowiedni. To przyspieszało proces zużycia elementów i przyczyniało się do powstania większej liczby uszkodzeń niż w elementach prawidłowo zaprojektowanych, dobrze wykonanych i prawidłowo utrzymywanych dzięki odpowiedniej gospodarce remontowej.

Przyczyny uszkodzeń balkonów/loggii w fazie eksploatacji wynikają głównie z zaniechania przeglądów okresowych oraz niewykonania

Fot. 2. Przykłady różnych konstrukcji balkonów/loggii zróżnicowanych materiałowo.



wania bieżących napraw i remontów, do których jest zobowiązany zarządca obiektu [2]. Jest to ściśle związane z brakiem wystarczających środków finansowych i niską świadomością użytkowników odnośnie do zagrożeń, jakie mogą się pojawić w wyniku nieprawidłowej eksploatacji balkonu/loggii. Ustawa Prawo budowlane jednoznacznie pokazuje, jakie obowiązki spoczywają na zarządcy obiektu w trakcie jego użytkowania. Niejednokrotnie zarządca budynku, przystępując do wykonania termomodernizacji budynku, skupiał się na wykonaniu odpowiedniej izolacji termicznej, pomijając aspekty usunięcia usterek ścian i balkonów/loggii.

W kolejnych numerach: Problematyka korozji elementów stalowych w balkonach i loggiach, właściwości materiałowe stali stosowanej w konstrukcjach balkonów i loggii, wymiarowanie konstrukcji stalowych przed przystąpieniem do remontów i napraw balkonów/loggii. ■

LITERATURA

- [1] Hola J., Pietraszek P., Schabowicz K., Obliczanie konstrukcji budynków wznoszonych tradycyjnie, Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, Wrocław 2007, wyd. II.
- [2] Hola J., Sawicki M., Hola B., Drużyński P., Remonty i modernizacje balkonów i loggii w budynkach mieszkalnych, Wydawnictwo COiB, Warszawa 2004.