

Potencjalnie słabe miejsca w konstrukcji zewnętrznych elementów budynków wielkopłytowych

Dr inż. Marcin Kanoniczak, Politechnika Poznańska, dr inż. Piotr Knyziak, Politechnika Warszawska

1. Wprowadzenie

Z punktu widzenia trwałości konstrukcji budynków wielkopłytowych potencjalnie słabymi miejscami są złącza scalające poszczególne elementy prefabrykowane. Najbardziej narażone na korozję są połączenia występujące w przegrodach stykających się ze środowiskiem zewnętrznym. Ściany zewnętrzne, stropodachy, balkony, loggie, przedsionki i daszki nad wejściami do budynków bezpośrednio narażone są na oddziaływanie wilgoci, temperatury oraz zanieczyszczeń występujących w powietrzu – pyłów i gazów. Stan techniczny elementów zewnętrznych budynków bywa różny. Zależy od wielu czynników, wśród których najważniejszymi są jakość wykonania, w tym dokładność montażu, a później właściwe utrzymanie obiektu, także naturalne procesy starzenia się materiału. Z punktu widzenia prawa budowlanego obowiązkiem właścicieli budynków lub ich zarządców jest utrzymywanie obiektów w należyтым stanie technicznym. Niestety w praktyce przepisy te nie zawsze są respektowane [1, 2].

Część budynków poddano termomodernizacji, która najczęściej została ograniczona do docieplenia ścian zewnętrznych. Na części budynków docieplono kompleksowo ściany oraz stropodachy. Zabezpieczono w ten sposób przegrody zewnętrzne budynku przed wpływem czynników zewnętrznych. Na wielu obiektach wyremontowano loggie, balkony, a także daszki nad wejściami. Istnieją jednak budynki, w których remonty elementów zewnętrznych od dawna nie były przeprowadzane lub wręcz nigdy nie były wykonane. Skrajne przypadki wskazują na poważne zniszczenia poszczególnych elementów, w przypadku których można mówić o wystąpieniu stanu przedawaryjnego. Sytuacje takie budzą zrozumiałą niepokój użytkowników.

Negatywne czynniki w postaci wad projektowych, wad powstałych na etapie produkcji prefabrykatów, ich montażu oraz problemów eksploatacyjnych związanych z nie zawsze właściwym użytkowaniem obiektu, w tym z brakiem systematycznych remontów, mogą znacząco przyczynić się do pogorszenia stanu technicznego, a w konsekwencji obniżenia trwałości konstrukcji zewnętrznych elementów budynku [3].

Specyfika tworzywa, z jakiego wzniesiono przedmiotowe budynki, w tym podstawowych materiałów – betonu i stali,

ich właściwości oraz wzajemna współpraca, stanowią istotne zagadnienie w rozważaniach dotyczących oceny stanu technicznego.

Uszkodzenia prefabrykatów oraz uszkodzenia w połączeniach między nimi stanowią miejsca możliwego wystąpienia zjawisk korozyjnych. Powstają zawilgocenia, które w powiązaniu z oddziaływaniem niskiej temperatury prowadzą do uszkodzeń wtórnych i dalszej degradacji obiektu. Drugim źródłem zagrożeń mogą być odkształcenia termiczne wywołujące dodatkowe obciążenia, działające destrukcyjnie na konstrukcję. Zasadnym wydaje się więc stosowanie w miarę możliwości takich rozwiązań modernizacyjnych, które będą powodowały wyizolowanie elementów zewnętrznych od otaczającego środowiska. W praktyce udało się to osiągnąć na wielu obiektach, na których zamontowano okładziny termoizolacyjne. Niestety poza ścianami zewnętrznymi i stropodachami, balkony, loggie, daszki nad wejściami do budynków oraz przedsionki najczęściej nie podlegają dociepleniu i przez cały czas eksploatacji podlegają wpływom środowiska zewnętrznego [4].

2. Stan techniczny elementów zewnętrznych

Ocena stanu technicznego budynku, w tym jego części zewnętrznych, bezwzględnie powinna zostać przeprowadzona przed przystąpieniem do wykonania remontu oraz niezależnie od sytuacji, gdy pojawią się niepokojące objawy destrukcji konstrukcji, w postaci na przykład zarysowań, pęknięć lub przemieszczeń elementów [5].

Wady i uszkodzenia zewnętrznych elementów budynków stanowią istotny problem przy ocenie stanu technicznego obiektu [6]. Wyróżnia się wady powstałe na skutek błędów projektowych, wykonawczych i eksploatacyjnych. Przyczyny uszkodzeń są różne, mogą wynikać z niewłaściwego transportu elementów z wytwórni na plac budowy, z niewłaściwego montażu lub powstać już podczas eksploatacji obiektu. Elementy zewnętrzne – ściany, loggie, balkony, stropodachy i daszki nad wejściami do budynków stale narażone są na działanie czynników środowiskowych destrukcyjnie wpływających na budynek, skutecznie obniżających jego trwałość. Tempo postępowania zniszczeń zależy jest od jakości wbudowanych materiałów oraz od jakości wykonania obiektu. Jest to niebezpieczne zjawisko, zwłaszcza

REWITALIZACJA OBSZARÓW ZURBANIZOWANYCH

w sytuacji braku remontów lub ich niewłaściwego prowadzenia. Niestety część właścicieli lub administratorów budynków nie prowadzi rzetelnej polityki remontowej. Szeroko dyskutowanym tematem jest stabilność konstrukcji zewnętrznych ścian warstwowych, w których przeniesienie ciężaru warstwy fakturowej na warstwę konstrukcyjną zapewniają stalowe łączniki. Istotnym problemem jest stan techniczny tych łączników oraz ich rzeczywista liczba występująca w danym prefabrykacie. Czynniki te decydują o nośności połączenia. W miejscach, w których zastosowano łączniki ze stali o nieodpowiednich parametrach wytrzymałościowych i jakościowych, oraz tam, gdzie procesy korozyjne wykazują znaczne zaawansowanie, istnieje zagrożenie rozwarstwienia ściany i odpadnięcia części elewacyjnej. Z kolei dostosowanie przegród zewnętrznych budynku do aktualnych wymagań dotyczących wartości współczynnika przenikania ciepła wiąże się z montażem dodatkowego materiału termoizolacyjnego. Powoduje to zwiększenie obciążenia warstwy elewacyjnej z jednoczesnym zwiększeniem naprężeń rozciągających i sił ścinających występujących w łącznikach. Powstaje zatem problem utrzymania stabilności ustroju ściany zewnętrznej. Rozwiązaniem jest stosowanie dodatkowego kotwienia wszystkich części składowych ścian zewnętrznych. Pozwala to nie tylko na zabezpieczenie przegrody przed rozwarstwieniem, ale także na przeniesienie dodatkowego obciążenia od elementów dociepleniowych. Kolejnym problemem jest stan techniczny ścian piwnicznych, w tym stan istniejącej hydroizolacji. Ściany te częściowo zagłębione są w gruncie, więc są bezpośrednio narażone na oddziaływanie wody gruntowej oraz samego gruntu. Ponadto najczęściej nie są osłonięte dodatkową warstwą

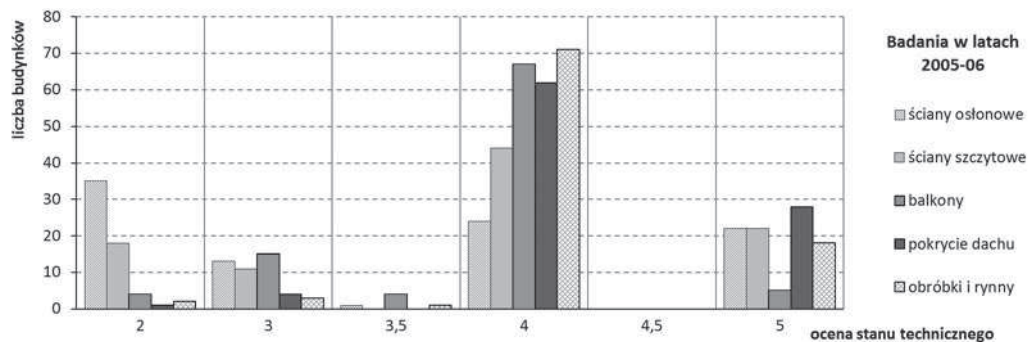
izolacji termicznej, więc mogą być zawilgocone lub mogą występować zniszczenia będące skutkiem przemarzania. Ma to szczególne znaczenie w przypadku ścian piwnicznych prefabrykowanych, w których miejsca połączeń są podatne na zawilgoconie.

Pomimo że warstwy izolacyjne zapewniają ochronę budynku przed działaniem środowiska zewnętrznego, bardzo często termomodernizacja charakteryzuje się niską jakością wykonania. Podczas działań remontowych popełnia się wiele błędów związanych z działaniami w niesprzyjających warunkach atmosferycznych lub z użyciem nieodpowiednich materiałów, w tym z mieszaniem systemów materiałowych. Błędy te bardzo często ujawniają się już w niedługim czasie po wykonaniu robót. Występują w postaci spękań tynku, odpadania jego fragmentów lub odpadania warstwy zbrojącej, czy nawet samej warstwy izolacyjnej. W uszkodzone miejsca dostaje się woda opadowa, co z kolei powoduje powstanie uszkodzeń wtórnych.

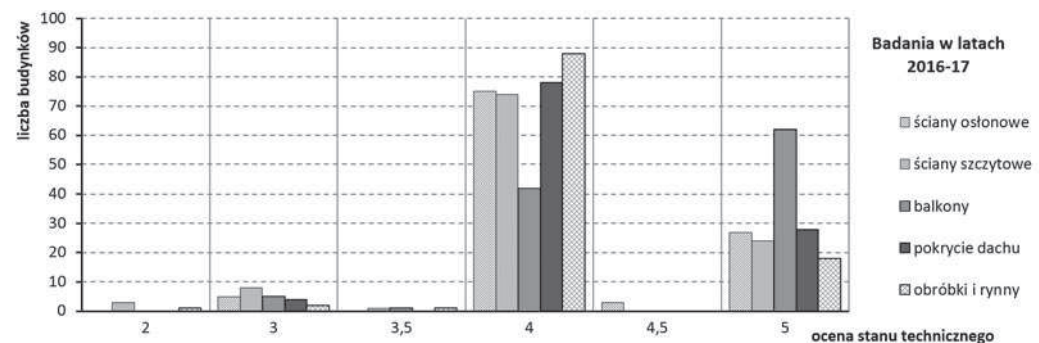
Pamiętać należy o konieczności usuwania z elewacji wyrobów zawierających azbest, występujących na przykład w postaci elewacyjnych płyt cementowo-azbestowych, elementów balustrad lub ścianek loggii.

Najczęściej spotykanymi uszkodzeniami występującymi w elementach balkonów i loggii są uszkodzenia balustrad, spękania i ubytki warstw posadzkowych, zawilgoconie płyt podestowych, zarysowania, spękania i ubytki betonu w elementach konstrukcyjnych, zniszczenia w miejscach połączeń prefabrykatów (rys. 1 i 2), korozja elementów stalowych balustrad i ich mocowania, zniszczone powłoki malarskie [7]. Należy zwrócić uwagę na występowanie wad jakościowych istniejących od momentu realizacji budynku, związanych z niską jakością betonu, na brak lub niewłaściwe wykonanie

Rys. 1. Stan techniczny elementów budynku – badania obiektów w Warszawie w latach 2005–2006



Rys. 2. Stan techniczny elementów budynku – badania obiektów w Warszawie w latach 2016–2017



izolacji przeciwwilgociowych, źle wykonane obróbki blacharskie, wadliwe sposoby mocowania balustrad, a także wady powstałe w czasie eksploatacji. Te wady związane są najczęściej z nieprawidłowo dobranymi materiałami wykończeniowymi oraz jakością robót remontowych. Tutaj wyróżnić należy niewłaściwie wykonane posadzki na ogół z płytek ceramicznych. Słabymi punktami jest przyczepność płytek oraz cokołów do podłoża. Woda znajdująca się na powierzchni posadzki może przenikać w mikropory w spoinach lub w miejscach występujących mikropęknięć na styku spoina-płytki pod posadzką. Sprzyja to powstawaniu zawilgocenia podkładu i gromadzenia się wody nad izolacją. Z kolei oddziaływanie promieni słonecznych powoduje ogrzanie posadzki, co skutkuje wzrostem ciśnienia pary wodnej i wydostaniem się wilgoci spod okładziny z dodatkowym pozostawieniem wykwitów wapiennych na powierzchniach spoin [8]. Zawilgocenie warstw podposadzkowych może skutkować spękaniami płytek lub ich odspojeniem. Jest to szczególnie niebezpieczne zjawisko, gdyż oprócz destrukcji samej posadzki może dojść do sytuacji, w której luźne płytki będą spadać z balkonu lub loggii. Zdarzają się przypadki zastosowania nieodpowiednich materiałów, na przykład płytek posadzkowych o nieodpowiedniej mrozoodporności i zbyt dużej nasiąkliwości [8]. Odsparanie płytek od podłoża jest zjawiskiem związanym także z jakością podłoża z zaprawy cementowej. Badania wykazują, że bardzo często podłoże jest słabo zagęszczone, porowate, zawilgocone, o wysokiej nasiąkliwości oraz o niskiej wytrzymałości [8]. Stwierdza się występowanie zniszczeń korozyjnych blach okapowych, zwłaszcza na styku blachy z gładzią cementową i betonem płyty [8]. Także warstwa hydroizolacyjna wykazuje niedostateczny stan techniczny [8]. Szczególnie narażone na korozję są balustrady w miejscach połączeń ze ścianami i stropami balkonów oraz loggii. Tradycyjnym rozwiązaniem było mocowanie balustrad dołem pionowo poprzez słupki do podłoża i górą poziomo do ścian zewnętrznych budynku lub do ścian loggii. Mocowanie do płyty stropowej ma tę istotną wadę, że uniemożliwia wykonanie pełnej hydroizolacji płyty balkonu lub loggii. W wielu przypadkach możliwa jest zmiana sposobu mocowania balustrady, na przykład do spodu płyty podestowej (rys. 3). Problemy sprawiają także balustrady w postaci ciężkich płyt żelbetonowych. Kompleksowy remont loggii i balkonów powinien polegać na wymianie wszystkich warstw znajdujących się na płycie stropowej wraz z wymianą balustrad, w wielu przypadkach połączoną z dostosowaniem ich wysokości do obowiązujących przepisów. Zdarzają się również sytuacje, w których balkony lub loggie wykazują stan przedawaryjny. Nie zawsze możliwe jest przeprowadzenie remontu, który umożliwi przywrócenie właściwości konstrukcyjnych tych elementów i w skrajnych przypadkach dochodzi do rozbiórek.

Problem stanu technicznego stropodachów opiera się w głównej mierze na stanie pokrycia dachowego oraz obróbek blacharskich. Od szczelności pokrycia zależy ochrona

wszystkich warstw stropodachu przed wnikaniem wody. Zdarzają się przypadki braku lub nieciągłości paroizolacji, co stanowi kolejną przyczynę powstawania zawilgoceń sufitów w mieszkaniach na najwyższej kondygnacji. Stan obróbek blacharskich po kilkudziesięcioletnim okresie eksploatacji może wykazywać objawy korozji. Kolejną sprawą jest właściwa wentylacja stropodachów (rys. 4). Niestety bardzo często dochodzi do zmniejszenia powierzchni czynnej otworów nawiewno-wywiewnych lub nawet do ich całkowitego zaślepienia. Na dachach funkcjonują stare nasady wentylacyjne, także często skorodowane.

Kolejnymi elementami zewnętrznymi budynków podlegającymi bezpośredniemu oddziaływaniu opadów i zmiennej temperatury są daszki oraz przedsionki w wejściach do budynków. W niektórych budynkach wymieniono daszki o konstrukcji stalowo-betonowej na nowoczesne, wykonane z materiałów lekkich, na przykład w postaci płyt poliwęglanowych. Przedsionki stanowią charakterystyczny element architektury głównie budynków wysokich. Zasadniczym problemem jest tutaj stan stolarki drzwiowej i okiennej, a także niefunkcjonalność starych wycieraczek zewnętrznych. W wielu przedsionkach brakuje grzejników, co prowadzi do dość szybkiej degradacji powłok malarskich wewnętrznych ścian oraz sufitu, a także wyposażenia, na przykład w postaci skrzynek na listy.

3. Działania naprawcze

Działania naprawcze o charakterze lokalnym oraz kompleksowe remonty należy przeprowadzać systematycznie. Powinny obejmować swym zasięgiem wszystkie elementy zewnętrzne obiektu, przy uwzględnieniu możliwości technicznych wykonywania napraw [9]. Nie powinny ograniczać się do reperacji widocznych uszkodzeń. Naprawa fragmentów konstrukcji nośnej musi likwidować przyczyny występowania uszkodzeń [7]. Istotne jest prowadzenie działań w szerokim zakresie, w tym, w zależności od konieczności, usunięcie luźnych oraz skorodowanych fragmentów betonu, wykonanie iniekcji rys, oczyszczenie naprawianych powierzchni, zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni betonu i elementów stalowych, odtworzenie ubytków elementów betonowych i żelbetonowych, wymianę zniszczonych balustrad oraz innych skorodowanych elementów stalowych [7]. Należy zlikwidować miejsca przecieków wód opadowych, uszczelniając uszkodzenia w elementach ścian zewnętrznych oraz w razie konieczności wymienić opierzenia atyk i inne obróbki blacharskie dachów, a także balkonów lub loggii. Miejsca o niewystarczającej grubości otulenia prętów zbrojeniowych bezwzględnie należy zabezpieczyć przed korozją. Konieczna jest wymiana nieszczelnej stolarki okiennej i drzwiowej. Okna w mieszkaniach w większości przypadków zostały już wymienione, natomiast pozostaje problem starej nieszczelnej stolarki tworzącej częściową fasadę obiektu w rejonie ciągów komunikacyjnych, a także stolarki na poziomie kondygnacji piwnicznej.



Rys. 3. Stan przedawaryjny logii budynku wysokiego (Poznań, M. Kanoniczak, 2018)

Obecnie w wielu przypadkach wymienia się zniszczone balustrady, wprowadzając zmianę układu mocowania. Ponieważ mocowanie do czoła płyty stropowej jest utrudnione ze względu na jej niewielką grubość oraz występowanie okapników, właściwe wydaje się montowanie konstrukcji nowej balustrady do spodu płyty. W ten sposób możliwe jest zabezpieczenie miejsca mocowania przed wpływem zawilgocenia pochodzącego z opadów. Wiele problemów sprawiają także balustrady w postaci ciężkich płyt żelbetowych. Zasadna jest wymiana ich na konstrukcje lekkie. Trzeba jednak pamiętać o zachowaniu właściwego wyglądu elewacji budynku. Na części obiektów dokonywane są zabiegi wtórnej termomodernizacji, czyli poprawy parametrów cieplnych budynku i dostosowania poziomu izolacyjności do obecnych wymagań. Zakres docieplenia powinien obejmować także ściany kondygnacji piwnicznych, stropodachy i przedsionki. Niezbędny jest dobór odpowiednich rozwiązań materiałowych, koniecznie reprezentujących jeden kompleksowy system. Przestrzeganie reżimu technologicznego decyduje o trwałości wykonanej faktury elewacyjnej. Istotny jest wybór właściwej kolorystyki tynku, z uwzględnieniem wpływu promieni słonecznych oraz ogólnej estetyki obiektu.

Ważne jest, by remonty wykonywane były na możliwie najwyższym poziomie jakościowym, z prawidłowym zastosowaniem optymalnie dobranych materiałów, pod rzetelnym nadzorem, gdyż koszty braku jakości są społecznie nieakceptowane. Ważne jest, by nie powielać błędów, które popełnione zostały na etapie wznoszenia budynku oraz późniejszych napraw. Organizując prace remontowe, należy także uwzględnić stałą obecność mieszkańców w budynku.

Przeprowadzone w latach 2005–2006 badania na grupie 95 budynków prefabrykowanych (w technologii wielkoblokowej 33 budynki i wielkopłytowej 62 budynki) z różnych osiedli na terenie Warszawy (rys. 1), rozszerzonej do 110 budynków (w technologii wielkoblokowej 34 budynki i wielkopłytowej 76 budynków) w latach 2016–2017 (rys. 2) uwidaczniają trend wskazujący na poprawę widocznego stanu technicznego zewnętrznych elementów budynku. Spółdzielnie



Rys. 4. Zawilgocenie przestrzeni stropodachu ujawniające się przy kratkach wentylacyjnych (Warszawa, P. Knyziak, 2016)



Rys. 5. Stan przedawaryjny logii budynku wysokiego (Poznań, M. Kanoniczak, 2018)

mieszkaniowe po przeprowadzeniu remontów i modernizacji instalacji wewnętrznych, w szerszym zakresie zajęły się poprawą stanu elementów elewacji. Największy postęp dotyczył stanu balkonów i logii, gdzie w dużej mierze ocenę dobre (nieliczne uszkodzenia) i dostateczne (wiele uszkodzeń) zostały zastąpione oceną bardzo dobrą (wszystkie bez uszkodzeń). Jakość napraw będzie można ocenić z upływem czasu. Docieplenia ścian wykonywane były na przestrzeni lat w różnych budynkach, w różnym zakresie. W części były to docieplenia wyłącznie ścian szczytowych. Wśród zbadanych 110 budynków znajdujących się w Warszawie, 62 obiekty raz były poddane termomodernizacji. W 21 przypadkach wykonywano ją w dwóch podejściach, najczęściej z podziałem na ściany szczytowe i pozostałe. W 15 przypadkach docieplenie wykonano dwa lub trzy razy, wykonując na części elewacji drugą warstwę termoizolacji. Tylko 12 budynków nie docieplono, są to jednak budynki z lat 90. ub. wieku, wykonane z prefabrykatów o systemowo zwiększonej grubości izolacji termicznej, charakteryzujące się lepszymi rozwiązaniami zapobiegającymi przemarzaniu i przewiewaniu, wykonane wystarczająco dobrze jakościowo. Należy brać pod uwagę fakt, że stan budynków wiel-

Rys. 6. Widok nowych balustrad balkonowych zamocowanych do spodu płyty (Poznań, M. Kanoniczak, 2018)



kopłytowych w dużych miastach jest generalnie lepszy niż w mniejszych miejscowościach.

4. Podsumowanie

Trwałość i bezpieczeństwo konstrukcji budynków wielkopłytowych zależy od kilku czynników, wśród których jest właściwe utrzymanie obiektów, w tym prowadzenie systematycznych i pełnowartościowych robót remontowych. Najbardziej narażonymi na korozję są części zewnętrzne i złącza scalające elementy prefabrykowane. Podlegają oddziaływaniu wilgoci, zmiennej temperatury, pyłów i gazów oraz podlegają naturalnym procesom starzeniowym. Część budynków poddano termomodernizacji, która m.in. umożliwiła zabezpieczenie przegród i części zewnętrznych budynku przed wpływem środowiska zewnętrznego. Na wielu obiektach przeprowadzono remont loggii, balkonów, przedsionków i daszków nad wejściami. Wymieniono również warstwy izolacyjne i wykończeniowe, podniesiono ich ogólną estetykę. Niestety, wciąż istnieją obiekty nie objęte działaniami naprawczymi.

Podczas kontroli okresowej należy zwrócić uwagę na spełnienie przez budynek wymagań podstawowych w zakresie nośności i stateczności konstrukcji. W zakresie kontroli elementów zewnętrznych budynku, za każdym razem powinien zostać sprawdzony stan techniczny i estetyczny tych elementów. Roboty remontowe powinny być poprzedzone przeprowadzeniem oględzin obiektu, ze szczególnym uwzględnieniem wszelkich mankamentów stwierdzonych podczas kontroli okresowej i wskazanych w zaleceniach naprawczych. Sam remont powinien być oparty na spójnych założeniach dotyczących całego budynku, w tym zastosowaniu materiałów reprezentujących konkretne rozwiązanie systemowe. Ważne jest wykorzystywanie materiałów możliwie najwyższej jakości i prowadzenie robót zewnętrznych zgodnie z zasadami sztuki budowlanej w dopuszczalnych warunkach pogodowych, z zachowaniem wymagań technologicznych.

Niezbędne jest sprawowanie właściwego nadzoru na każdym etapie robót. Prawidłowo wykonane roboty przyczynią się do utrzymania obiektu w należytym stanie technicznym oraz do wydłużenia okresu jego eksploatacji.

Bardzo istotne jest prowadzenie skoordynowanych prac rewitalizacyjnych w skali całych osiedli, mając na celu zarówno zachowanie bezpieczeństwa budynków od strony technicznej, jak i ich wartości w szerszym ujęciu [10]. Mieszkańcy oczekują, że osiedla będą zharmonizowane pod względem wyglądu zewnętrznego, w tym kolorystyki i ewentualnych nowych rozwiązań, na przykład balkonów. Tylko wtedy zarówno poszczególne budynki, jak i całe osiedla będą stanowiły atrakcyjne miejsce zamieszkania.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Kanoniczak M., Problemy remontowe wewnętrznych wspólnych części pozamieszkańczych w budynkach z wielkiej płyty, *Materiały Budowlane* 3/2019
- [2] Kanoniczak M., Problemy eksploatacyjne poznańskich budynków z wielkiej płyty, *Kronika Miasta Poznania, Blokowska* 4/2018
- [3] Knyziak P., The impact of construction quality on the safety of prefabricated multi-family dwellings, *Engineering Failure Analysis* 100/2019, str. 37–48
- [4] Bieranowski P., Knyziak P., Non-invasive tests of precast cantilever balcony in OWT-67 system. *MATEC Web of Conferences* 196/2018, str. 1–8
- [5] Szulc J., Diagnozowanie techniczne budynków wniesionych w technologiach uprzemysłowionych. *Systemy wielkopłytowe, Instrukcje, wytyczne, poradniki ITB, Warszawa, 2018*
- [6] Szulc J., Ogólny stan techniczny budynków wielkopłytowych w aspekcie historycznych nieprawidłowości systemowych, *Izolacje* 3/2019, str. 46–54
- [7] Szymański J., Balkony i loggie w budynkach wielkopłytowych. Seria: instrukcje, wytyczne, poradniki 375/2002. *Budynki wielkopłytowe – wymagania podstawowe, zeszyt 5: Bezpieczeństwo konstrukcji, ITB, Warszawa, 2002*
- [8] Błaszczynski T. Z., Łowińska-Kluge A., Trwałość balkonów i loggii – błędy projektowe i wykonawcze, *Izolacje.com.pl – Budownictwo, przemysł, ekologia* 7–8/2013.
- [9] Szulc J., Możliwości techniczne napraw lub wzmocnienia budynków z wielkiej płyty, *Izolacje – Budownictwo, przemysł, ekologia* 2/2019, str. 26–32
- [10] Tofiluk A. M., Knyziak P., Krentowski J., Revitalization of twentieth-century prefabricated housing estates as interdisciplinary issue, *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* 471/2019, str. 1–8