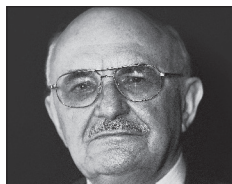


Techniczna i ekonomiczna propozycja rozwiązania problemu ścian trójwarstwowych w budynkach wielkopłytowych



prof. dr hab. inż.
LEONARD RUNKIEWICZ
Instytut Techniki Budowlanej
ORCID: 0000-0002-2844-4725



dr inż.
JAROSŁAW SZULC
Instytut Techniki Budowlanej
ORCID: 0000-0002-4498-8829



mgr inż.
JAN SIECZKOWSKI
Instytut Techniki Budowlanej
ORCID: 0000-0002-3191-8602

Praca ma na celu przedstawienie badań oraz prezentację wniosków dotyczących stanu technicznego zewnętrznych ścian trójwarstwowych w budynkach wielkopłytowych, przeprowadzonych w ramach wieloletniej działalności ITB i podczas realizacji projektu „Ocena bezpieczeństwa i trwałość budynków wykonanych metodami przemysłowymi”.

WYMAGANIA TERMOMODERNIZACJI OBIEKTÓW BUDOWLANYCH

Współczesne wymagania w zakresie izolacyjności cieplnej obiektów budowlanych i ich przegród są znacznie ostrzejsze niż w okresie wznoszenia budynków wielkopłytowych. Przebieg w czasie zmian dopuszczalnych wartości współczynników przenikania ciepła dla ścian i dachów/stropodachów tych obiektów pokazano na rys. 1. [4] i [8].

Wymagania obowiązujące od 1 stycznia 2014 r., a odnoszące się bezpośrednio do przebudowy (zmiany parametrów użytkowych lub technicznych) przegród obiektów budowlanych, były w kolejnych latach zastrzane. Docelowe (w 2021 r.) dopuszczalne wartości współczynników będą około sześciokrotnie niższe niż te, które obowiązywały w latach wznoszenia pierwszych budynków wielkopłytowych. Zapowiedź zwiększenia wymagań w tym zakresie spowodowała, że część budynków już poddanych ter-

modernizacji jest ponownie docieplana (rys. 2.), szczególnie gdy wcześniej zastosowano cienkie, kilkucentymetrowe warstwy izolacji cieplnych.

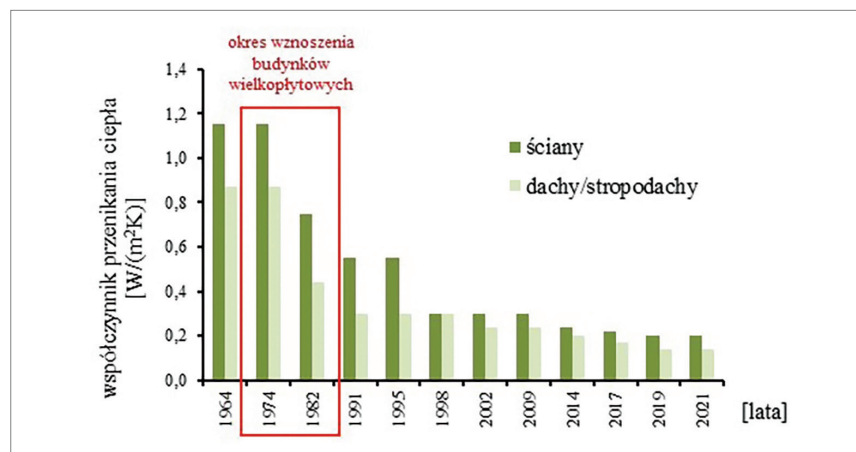
Modernizacje budynków wielkopłytowych przez zwiększenie izolacyjności cieplnych przegród umożliwiają ograniczenie strat ciepła i związanych z nimi kosztów eksploatacyjnych. Dodatkowo pozytywnie wpływają one na stan cieplno-wilgotnościowy przegród, a przez to na ich trwałość oraz komfort cieplny i jakość środowiska w pomieszczeniach. Współczesne wymagania izolacyjności cieplnych przegród w odniesieniu do budynków poddawanych przebudowom wymuszają stosowanie nowych złożonych systemów izolacji cieplnych ścian zewnętrznych o znacznie

większych oporach cieplnych niż dotychczas, co w przypadku wykorzystania tradycyjnych materiałów do izolacji cieplnych oznacza konieczność zwiększenia grubości warstw docieplających [4].

ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNE ŚCIAN TRÓJWARSTWOWYCH

W budynkach wielkopłytowych na szeroką skalę stosowano ściany zewnętrzne o konstrukcjach trójwarstwowych, umożliwiających spełnienie wymagań izolacyjności cieplnych obowiązujących w okresie wznoszenia tych obiektów [2], [6], [8] i [9].

Rozwiązania konstrukcyjne płyt ściennych trójwarstwowych zakładały występowanie następujących elementów:



Rys. 1. Zmiany wymagań dopuszczalnych wartości współczynników przenikania ciepła dla ścian i dachów/stropodachów obiektów budowlanych [4]

- warstw fakturowych grubości 5 lub 6 cm wykonanych z betonu zbrojonego,
- warstw izolacji termicznych z wełny mineralnej lub styropianu o grubości 6 cm,
- warstw konstrukcyjnych o grubościach od 8 do 15 cm wykonanych z betonu zbrojonego.

W celu zabezpieczenia przed skutkami skurczu betonu warstwy fakturowe były zbrojone siatkami o oczkach nie większych niż 20 x 20 cm (co odpowiadało zastosowaniu stali w ilości 1 kg na m²). Ochronę zbrojenia przed korozją przewidziano, zakładając otulinę grubości 2,5 cm.

Warstwy izolacji termicznych i warstwy fakturowe mocowane były do warstw konstrukcyjnych za pomocą łączników stalowych, tzw. wieszaków (o średnicy \varnothing 6 lub \varnothing 8 mm, wyjątkowo \varnothing 9 mm). Zapewniały one odpowiednią odkształcalność (przy oddziaływaniach termicznych) oraz wystarczającą nośność do przenoszenia sił występujących podczas produkcji, transportu i eksploatacji obiektu. Aby zapobiec unoszeniu się krawędzi warstw fakturowych pod wpływem temperatury, ich krawędzie łączono z warstwami konstrukcyjnymi za pomocą łączników stalowych, tzw. szpilek (średnicy \varnothing 3 lub \varnothing 4,5 mm) [6].

Właściwą liczbę wieszaków ustalano obliczeniowo i przyjmowano nie mniej niż 2 wieszaki. W elementach z otworami okiennymi i drzwiowymi wieszaki umieszczano również:

- w każdym polu (filarku) wydzielonym przez otwory okienne,
- w podokiennikach o długości przekraczającej 210 cm,
- w podokiennikach „wspornikowych” (występujących przy otworach drzwiowych) o wysięgu przekraczającym 120 cm.

Wieszaki były sytuowane pionowo i odpowiednio kotwione. W zależności od sposobu produkcji prefabrykatów stosowane były dwa typy wieszaków, tj. „dwugarbne” – przy produkcji fakturą do dołu (rys. 3.), oraz „jednugarbne” – przy produkcji fakturą do góry [12].

Szpilki rozmieszczano wzdłuż krawędzi płyt i krawędzi otworów w odstępach co 50 do 60 cm. Części szpilek wbijanych w dolne warstwy betonowe były karbowane w celu zwiększenia ich przyczepności. Minimalna głębokość ich zakotwienia wynosiła 6 cm (w uzasadnionych przypadkach dopuszczano również głębokość 5 cm). Górne części szpilek kotwiono mechanicznie przez nawleczenie szpilek na pręty siatek zbrojeniowych.

W związku z brakami materiałowymi na rynku wieszaki często wykonywano z różnych gatunków stali, zalecanych centralnie lub określanych indywidualnie w projektach budynków. Specyfikacje techniczne wymagały stosowania na wieszaki stali odpornych na korozję lub stali zwykłych węglowych z dodatkami na korozję (czasowo dopuszczano stale zwykłe węglowe z powłokami cynkowymi lub aluminiowymi).

W większości zrealizowanych budynków wielkopłytowych w konstrukcjach ścian trójwarstwowych stosowano wieszaki wykonane z następujących materiałów:

- Stale H13N4G9, tzw. stale oszczędnościowe, w których zamiast wymaganych 8% niklu stosowano tylko 4%, a zamiast pozostałych 4% – dodatek manganu w ilości 9%. Stale H13N4G9 po odpowiednich procesach technologicznych spełniały wymagania zapewnienia właściwej trwałości ścian budynków, z uwagi jednak, że nie były poddawane chemicznym procesom odpuszczania i trawienia (ze względów oszczędnościowych), miały one obniżone właściwości ochronne i wytrzymałościowe.
- Stale chromowo ferrytyczne, tzw. stale stopowe zaliczane do metali odpornych na korozję; zawierające w swoim składzie chemicznym chrom w ilości 13–17%.
- Stale zwykłej jakości (węglowe) gatunków St0, St0SX, St0SY (powszechnie stosowane np. w systemach OWT). Stale węglowe nie są odporne na korozję w warunkach atmosferycznych; wyniki badań wskazują jednak, że postęp korozji w warstwach izolacji termicznej był nieznaczny (korozja powierzchniowa). Projektanci stosowali więc wieszaki o średnicy \varnothing 12 mm (przy typowym \varnothing 8 mm) oraz około dwukrotnie większą ich liczbę, niż to wynikało z obliczeń. Część wieszaków wykonanych ze stali węglowych była zabezpieczana powierzchniowo powłokami metalicznymi.

STANY TECHNICZNE ŚCIAN TRÓJWARSTWOWYCH

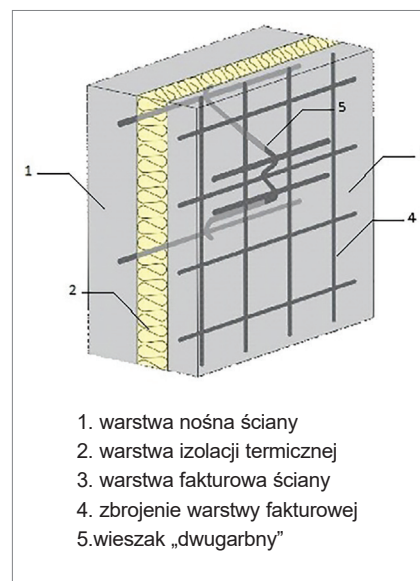
Prowadzone w latach 1962–2018 [3] analizy zagrożeń, awarii i katastrof obiektów budowlanych w podziale na elementy budowlane wskazują, że najczęściej sytuacji zagrożeń i awarii występowało z powodu uszkodzeń pionowych elementów konstrukcji oraz konstrukcji dachów i stropów. Stąd też przy ustalaniu potrzeb remontów i modernizacji obiektów, w tym obiektów wielkopłytowych, na te elementy należy zwrócić szczególną uwagę.

Wieloletnie analizy przyczyn błędów projektowych, wykonawczych i eksploatacyjnych pokazano na rys. 4–6.

Najsłabszymi miejscami ścian trójwarstwowych w budynkach wzniesionych w technologiach wielkopłytowych są połączenia warstw fakturowych z warstwami nośnymi [11] i [12]. Wieszaki utrzymujące warstwy fakturowe usytuowano tak, że po montażu elementów nie ma możliwości ich konserwacji, napraw lub wymian. W niesprzyjających warunkach atmosferycznych, a także w przypadku zanieczyszczenia izolacji termicznych, stale ulegały korozji wywołanej zjawiskami elektrochemicznymi, natomiast w miejscach ubytków lokalnych betonu inicjowane były procesy lugo-



Rys. 2. Dodatkowe docieplenie ścian zewnętrznych budynku wielkopłytowego [8]



1. warstwa nośna ściany
2. warstwa izolacji termicznej
3. warstwa fakturowa ściany
4. zbrojenie warstwy fakturowej
5. wieszak „dwugarbny”

Rys. 3. Rozwiązanie konstrukcyjne typowej ściany trójwarstwowej (widoczny wieszak dwugarbny) [6]

wania. Wyniki badań ścian trójwarstwowych potwierdzają występowanie błędów produkcyjnych i montażowych, m.in. stosowanie łączników z niewłaściwych klas i gatunków stali. Niekiedy przy stosowaniu stali nierdzewnej pręty miały parametry (skład chemiczny) niespełniające wymagań dotyczących odpowiedniej odporności na oddziaływanie czynników środowiskowych. Stwierdzano także błędy w rozmieszczeniu, liczbie i średnicach zastosowanych wieszaków. Wszystkie wymienione usterki mogą nawet doprowadzić do wystąpienia niekontrolowanego uszkodzenia płyt, polegającego na odpadnięciu z elewacji fragmentów warstw elewacyjnych. Najczęściej popełnianymi błędami podczas montażu łączników były [2], [8], [9]:

- w przypadku wieszaków:
 - niezamontowanie wieszaków (ich fizyczny brak),
 - przesunięcie wieszaków z właściwych położeń,
 - odchylenie płaszczyzn wieszaków od pionu,
 - powstawanie mostków termicznych wokół wieszaków (rozsuniecie materiału izo-

lacyjnego podczas montażu wieszaków zwiększało ilość betonu wypełniającego szczelinę),

- niewłaściwe otulenia betonem prętów kotwiących wieszaki w warstwach fakturowych,
- niewłaściwe zakotwienia wieszaków;
- w przypadku szpilek:
 - niewłaściwe rozmieszczenia szpilek,
 - odchylenia płaszczyzn szpilek od kierunku prostopadłego do płaszczyzn płyt,
 - brak właściwego zakotwienia szpilek.

Szczegółowe badania łączników [11], [12] w ścianach trójwarstwowych budynków wielkopłytowych, przeprowadzone w ITB, wykazały możliwość wystąpienia następujących nieprawidłowości [13]:

- pęknięcia wieszaków wykonanych ze stali H13N4G9; uszkodzenia te wystąpiły w miejscach zagięć wieszaków, prostopadle do osi prętów i obejmowały cały ich przekrój (rys. 7.);
- zwiększone (w stosunku do projektowanej) grubości warstwy fakturowej (średnio o 8 mm) przy zaniżonej grubości wełny mineralnej (średnio o 22 mm);
- nieprawidłowy montaż wieszaków, m.in. ich przesunięcia od zakładanej w projektach lokalizacji (dochodzące nawet do kilkudziesięciu centymetrów); zaobserwowano również przypadki układania wieszaków ukośnie (a nie w pionie);
- niewystarczające długości zakotwienia wieszaków (ich fizyczny brak i/lub zbyt ma-

ła średnica) w warstwach fakturowych – stwierdzone w ok. 60% przypadków;

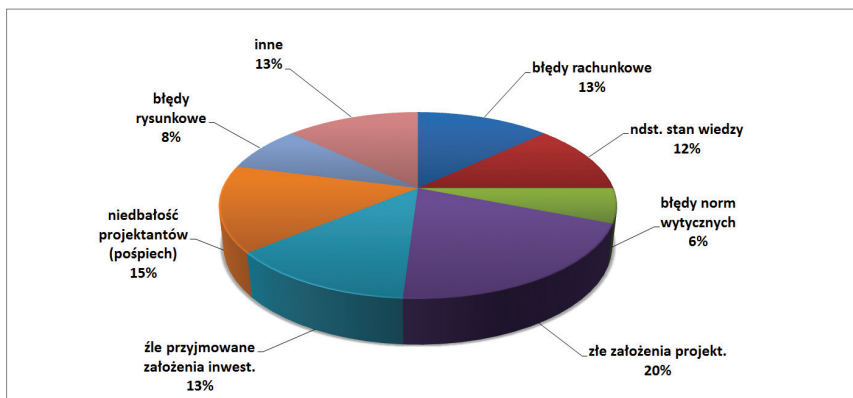
- niekorzystne odstępstwa od wymagań właściwości mechanicznych stali zastosowanych w konstrukcji wieszaków;
- nieznaczne ślady korozji wieszaków ze stali zwykłej (rdza nalotowa lub ogniska korozji wżerowej). Ubytki przekrojów wieszaków, po ok. 10-letniej eksploatacji, wynosiły max. 0,2 mm; mały postęp korozji elementów w ścianach budynków jest spowodowany niską wilgotnością izolacji cieplnej; badane ściany wykazywały ślady przemarzania w wielu przypadkach, jednak zawilgocenie wełny mineralnej nie było wyższe niż 0,8%.

Dotychczasowe badania przeprowadzone w budownictwie wielkopłytowym wskazują, że bezpieczeństwo konstrukcji nośnej tych budynków nie jest obecnie zagrożone [9], [10]. Warstwy nośne ścian są na ogół poprawnie połączone z konstrukcjami wewnętrznymi budynków poprzez złącza pionowe. Nie istnieje realne niebezpieczeństwo awarii konstrukcji całych ścian zewnętrznych – dotyczy to elementów ścian nośnych i osłonowych.

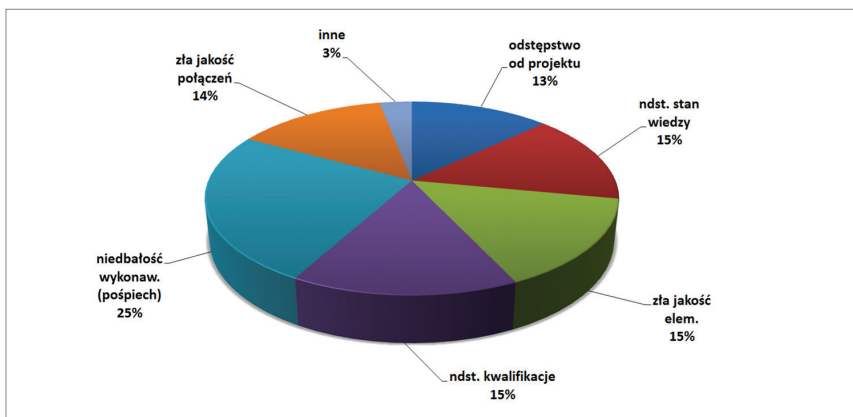
Aktualnym problemem może być natomiast zły stan techniczny warstw fakturowych ścian, zależny bezpośrednio od możliwych wad materiałowych i wykonawczych łączników stalowych łączących warstwy fakturowe z warstwami konstrukcyjnymi płyt, przenoszącymi wszystkie obciążenia działające na budynki.

Uwzględniając wyniki dotychczasowych badań [11], [12] i [13] istniejących rozwiązań materiałowych i technicznych ścian trójwarstwowych stosowanych w budynkach wielkopłytowych oraz w celu uzyskania oceny stanu bezpieczeństwa warstw fakturowych płyt ściennych (mających stanowić podłoże do zamocowania dodatkowego tzw. złożonego systemu izolacji ścian zewnętrznych ETICS (ang. *External Thermal Insulation Composite Systems*), możliwym działaniem jest weryfikacja usytuowania wieszaków i szpilek, analiza metalurgiczna (skład chemiczny) stali oraz ocena właściwości wytrzymałościowych i parametrów wytrzymałościowych betonu warstw fakturowych. Czynności badawcze wymagają jednak wykonywania odkrywek i pobierania próbek, co z kolei wiąże się ze zmniejszeniem nośności łączników. Również z uwagi na ograniczone zakresy badań (prowadzonych w sposób niszczący) łączników płyt pojawiają się uzasadnione wątpliwości co do poprawnego uogólnienia wyników badań dla wszystkich elementów.

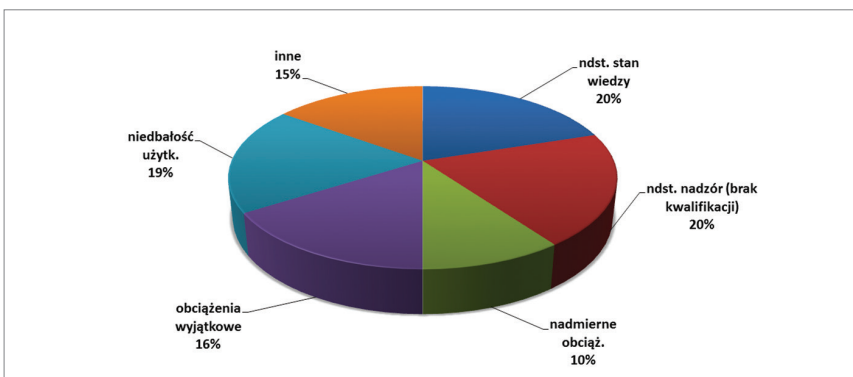
Można więc twierdzić, że racjonalnym rozwiązaniem problemu (rekomendowanym przez ITB) niewystarczającej jakości połączeń elementów ścian trójwarstwowych są odtworzenia połączeń poprzez wykonanie dodatkowych kotwień warstw (bez potrzeby przeprowadzania ekspertyz stanów technicznych łączników).



Rys. 4. Wpływ błędów projektowych na występowania zagrożeń, awarii i katastrof budowlanych w latach 1962–2018 [3]



Rys. 5. Wpływ złej jakości wykonawstwa na powstanie zagrożeń, awarii i katastrof budowlanych w latach 1962–2018 [3]



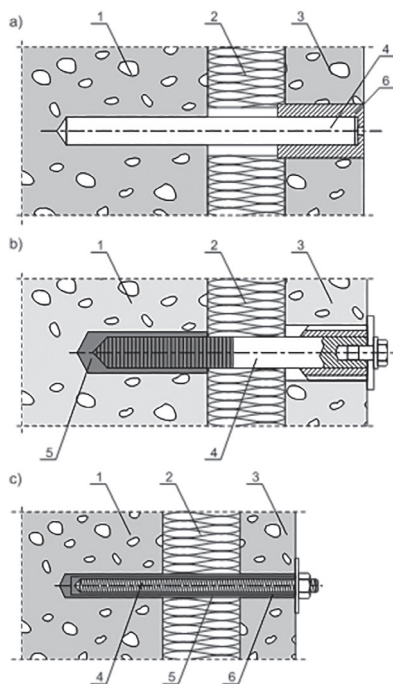
Rys. 6. Wpływ nieprawidłowej eksploatacji budynków na powstanie zagrożeń, awarii i katastrof budowlanych w latach 1962–2018 [3]

PROPOZYCJA ODTWORZENIA POŁĄCZEŃ ELEMENTÓW ŚCIAN TRÓJWARSTWOWYCH

W przypadku zastosowania przed mocowaniem systemu ETICS dodatkowych kotew łączących warstwy fakturowe z warstwami konstrukcyjnymi ścian ich liczbę i średnicę należy wyznaczyć obliczeniowo przy założeniu pełnego ciężaru płyt fakturowych o grubości większej od nominalnej o 2 cm (wynika to z badań grubości ścian), ciężaru docieplenia i oddziaływań klimatycznych. Kotwienie powinno się wykonywać we wszystkich budynkach wielkopłytowych ze ścianami trójwarstwowymi, które dotychczas nie były docieplone [1], [2] i [8].

W przypadku budynków wcześniej poddanych termomodernizacji należy dokonywać sprawdzeń (np. przez zapisy w projektach technicznych, dziennikach budowy czy książkach obiektów), czy wykonano już wzmocnienie/odtworzenie warstw ściennych i czy możliwe jest wprowadzenie dodatkowych warstw izolacyjnych.

Zaleca się również, aby dodatkowe połączenia były wykonane z zastosowaniem systemowych łączników do wzmacniania betonowych ścian warstwowych (łączniki wklejane lub mocowane mechanicznie – rys. 8.) i dopuszczonych do stosowania w budownictwie (np. oceny i/lub aprobaty techniczne).



Rys. 8. Schematy wzmocnienia połączenia warstw ściany trójwarstwowej za pomocą łączników stalowych [9]
a) z trzpieniem osadzonym „na sucho” w pasowanym otworze,
b) z trzpieniem wklejanym w warstwę nośnej



Rys. 7. Fragment ściany po odpadnięciu warstwy fakturowej (z lewej) oraz widok pękniętego wieszaka (z prawej) [7]

ZAŁOŻENIA USTAWY O WSPIERANIU TERMOMODERNIZACJI I REMONTÓW

Zgodnie z Narodowym Programem Mieszkaniowym nowelizacja ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów (<https://bip.kprm.gov.pl>) zakłada zwiększenie efektywności dopłat publicznych realizowanych ze środków Funduszu Termomodernizacji i Remontów. Stanowi on podstawowy instrument finansowy realizacji działania priorytetowego pt. „Wsparcie realizacji przedsięwzięć poprawiających stan techniczny istniejących zasobów mieszkaniowych i warunki zamieszkiwania, w tym jako jeden z aspektów zintegrowanych projektów rewitalizacji, przywracających funkcje mieszkaniowe na obszarach zurbanizowanych i zdegradowanych społecznie”, przyczyniający się do realizacji celu pt. „Poprawa warunków mieszkaniowych społeczeństwa, stanu technicznego zasobów mieszkaniowych oraz zwiększenie efektywności energetycznej”. W ramach realizacji tego celu do 2030 r. planuje się zmniejszenie liczby osób mieszkających w warunkach substandardowych o ok. 2 mln.

Podejmowane obecnie inicjatywy ustawodawcze mające na celu poprawę stanu technicznego zasobów mieszkaniowych i poprawy warunków mieszkaniowych społeczeństwa przyczyniają się również do realizacji innych priorytetów, m.in. takich jak:

- poprawa efektywności energetycznej,
- walka ze zjawiskiem smogu,
- walka z ubóstwem energetycznym.

Potrzeba obecnej nowelizacji ustawy wynika z konieczności dostosowania dotychczasowych zasad udzielania wsparcia termomodernizacji i remontów, którego beneficjentami stają się w większości użytkownicy reprezentowani przez wspólnoty i spółdzielnie mieszkaniowe. Na konieczność tę wskazuje w szczególności: Raport z przeglądu funkcjonowania ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów w latach 2009–2016, przygotowany w 2017 r. w Ministerstwie Infrastruktury i Budownictwa, a także opublikowany w 2019 r. przez ITB dokument *Budownictwo wielkopłytowe*. Raport o stanie technicznym



[9], opracowany na podstawie prowadzonej w latach 2016–2018 pracy pt.: *Ocena bezpieczeństwa i trwałość budynków wykonanych metodami uprzemysłowionymi*.

Projekt nowelizacji ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów obiektów budowlanych przewiduje w szczególności:

- wprowadzenie dodatkowego instrumentu finansowego wsparcia dla inwestorów dokonujących wraz z przedsięwzięciem termomodernizacyjnym wzmocnienia warstw fakturowych w budynkach wzniesionych w technologiach wielkopłytowych;
- zwiększenie intensywności wsparcia samorządów realizujących przedsięwzięcia remontowe, ze szczególnym uwzględnieniem budynków zabytkowych;
- promowanie kompleksowych inwestycji obejmujących obok termomodernizacji również zakup i montaż odnawialnych źródeł energii;
- uproszczenie zasad ubiegania się o premię termomodernizacyjną i remontową oraz umożliwienie wykorzystania w większym stopniu środków własnych inwestorów;
- zwiększenie dostępności premii kompensacyjnej;
- wprowadzenie innych rozwiązań dostosowujących ustawę do obecnych uwarunkowań prawnych i ekonomicznych oraz eliminujących wątpliwości interpretacyjne.

W obszarze budownictwa wielkopłytowego nowelizacja ustawy przewiduje równoczesne (przy prowadzeniu prac termomodernizacyjnych) wykonanie dodatkowych połączeń elementów w zewnętrznych ścianach trójwarstwowych. Wykonanie takich połączeń w budynkach wielkopłytowych może stanowić ok. 38–46% wartości przeprowadzenia procesu termomodernizacji, stąd w projekcie ustawy zaproponowano, aby na prace te możliwe było uzyskanie wsparcia w wysokości 50% poniesionych kosztów na wykonanie dokumentacji technicznej, nabycie materiałów oraz przeprowadzenie robót budowlanych.

W projekcie nowelizowanej ustawy zastrzeżono, że dodatkowe wsparcie może zostać udzielone jedynie w przypadkach, gdy z audytów energetycznych będzie wynikało, że

po przeprowadzeniu termomodernizacji budynki będą spełniały wymagania minimalne w zakresie oszczędności energii i izolacyjności cieplnych, określone przepisami rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie Warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2019 r. poz. 1065) na poziomie odpowiadającym wymaganiom w okresie od dnia 31 grudnia 2020 r., a więc na poziomie, jaki odpowiada „budynom o niemal zerowym zużyciu energii”. Dodatkowe wsparcie zwiększa wysokość premii termomodernizacyjnych, a więc jest wypłacane jako splata części kredytów zaciągniętych na realizację całych przedsięwzięć termomodernizacyjnych.

Proponowane zmiany wprowadzane w projekcie ustawy, w celu uproszczenia zasad ubiegania się o premie termomodernizacyjne i remontowe oraz umożliwiające wykorzystanie w większym stopniu środków własnych użytkowników (właścicieli lub zarządców budynków), znajdujących się np. na funduszu remontowym, obejmują:

- Uproszczenie sposobu obliczania premii termomodernizacyjnych i remontowych, przez rezygnację z podwójnego uwzględnienia jej maksymalnego limitu zarówno do kredytów, jak i kosztów inwestycji. W ramach aktualnej propozycji premie będą stanowiły stały odsetek kosztów przedsięwzięcia. W przypadku premii termomodernizacyjnych rezygnuje się również z warunku, że premie powinny stanowić maksymalnie dwukrotność rocznych oszczędności energii. Obowiązujące dotychczas sposoby wyznaczania wysokości premii termomodernizacyjnych stymulowały bowiem realizowanie inwestycji o krótszych okresach zwrotu i były odpowiednie w początkowym okresie wspierania przedsięwzięć termomodernizacyjnych, promując wzrost zainteresowania termomodernizacjami budynków. Obecnie zainteresowanie to jest na tyle szerokie, że uzasadnione jest promowanie odpowiednio kompleksowych termomodernizacji, o dłuższych od kilkuletnich okresów zwrotu.
- Wprowadzenie zastrzeżenia, że kredyty udzielane przez banki współpracujące z BGK powinny stanowić co najmniej 50% kosztów przedsięwzięć termomodernizacyjnych lub remontowych. Oznacza to, że inwestorzy będą mogli w większym stopniu wykorzystywać środki własne (np. zgromadzone na funduszu remontowym) bez ryzyka zmniejszenia wysokości premii. Jednocześnie określenie minimalnego udziału kwoty kredytu w kosztach inwestycji ma na celu zapobieżenie sytuacjom, w których inwestycje byłyby realizowane z minimalnym udziałem kredytów, tylko w celu uzyskania premii. Obniżenie kwoty kredytów zniechęcałoby również instytucje finansowe do udziału w programie.

PODSUMOWANIE

Badania i ocena stanu technicznego zewnętrznych ścian trójwarstwowych w budynkach wielkopłytowych, przeprowadzone w ramach wieloletniej działalności ITB oraz podczas realizacji projektu „Ocena bezpieczeństwa i trwałość budynków wykonanych metodami uprzemysłowionymi”, wykazały szereg wątpliwości dotyczących właściwej jakości połączeń elementów tych ścian [9], [11], [12] i [13]. Z uwagi na złożoność oceny stanu łączników i niepewność wyników w odniesieniu do wszystkich elementów rekomenduje się więc odtworzenie połączeń z zastosowaniem rozwiązań systemowych (kotwy wklejane lub mocowane mechanicznie) równolegle przy prowadzeniu prac termomodernizacyjnych.

Z uwagi na dodatkowe koszty przedsięwzięć i ograniczone środki użytkowników budynków wielkopłytowych (w większości o statusie spółdzielni mieszkaniowych) została opracowana nowelizacja ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów, zakładająca częściową refundację kosztów inwestycji przy jednoczesnym spełnieniu warunku dotyczącego wymagań w zakresie oszczędności energii i izolacyjności cieplnej budynków, potwierdzonych przeprowadzonymi wcześniej audytami energetycznymi.

Literatura

- [1] Konieczny K., Dodatkowe połączenia warstwy fakturowej z warstwą konstrukcyjną wielkopłytowych ścian zewnętrznych. „Budynki wielkopłytowe – wymagania podstawowe”, zeszyt 4. ITB, Warszawa 2002.
- [2] Pogorzelski A., Instrukcja wykonywania połączeń warstw w prefabrykowanych betonowych ścianach warstwowych dla budownictwa mieszkaniowego. COBPBO, Warszawa 1982.
- [3] Runkiewicz L., Uszkodzenia i zagrożenia budynków wielkopłytowych a potrzeby ich modernizacji i wzmocnienia. „Poradnik inspektora nadzoru, kierownika budowy i inwestora” nr 3/2013. WACETOB.
- [4] Runkiewicz L. i in., Diagnostyka i modernizacja budynków wielkopłytowych. Cz. 1, „Przegląd budowlany” 7-8/2014, Cz. 2, „Przegląd budowlany” 9/2014.
- [5] Runkiewicz L., Czynniki techniczne zagrożeń, awarii i katastrof budowlanych. Raporty okresowe z lat 1963–2018 o zagrożeniach, awariach i katastrofach budowlanych. Praca statutowa nr NZK-45 (sprawozdania roczne z lat. 1963–2018). ITB, Warszawa.
- [6] Sieczkowski J., Szulc J., Ściany trójwarstwowe w budynkach wielkopłytowych. „Inżynier budownictwa” 10/2019.
- [7] Szkwarek J., Opinia techniczna dotycząca awarii ściany zewnętrznej, Szczecin 2009 (maszynopis).
- [8] Szulc J., Diagnozowanie techniczne budynków wzniesionych w technologiach uprzemysłowionych. Systemy wielkopłytowe. Ogólne wytyczne. Seria: „Instrukcje, Wytyczne, Poradniki”, ITB nr 496/2019, Warszawa 2018.
- [9] Szulc J. i in., Budownictwo wielkopłytowe. Raport o stanie technicznym. <https://budowlaneabc.gov.pl/>.
- [10] Szulc J. i in., Ocena bezpieczeństwa i trwałości budynków wykonanych metodami uprzemysłowionymi. Praca statutowa nr NZK-61 (sprawozdanie końcowe). ITB, Warszawa 2018.
- [11] Wójtowicz M., Możliwość awarii warstwowych ścian zewnętrznych budynków wielkopłytowych – problem realny czy sensacja medialna. XXV Konferencja Naukowo-Techniczna „Awarie Budowlane” Szczecin – Międzyzdroje 2011.
- [12] Wójtowicz M., Trwałość budynków wielkopłytowych w świetle badań. XIII Konferencja naukowo-techniczna Warsztat Pracy rzeczoznawcy budowlanego, Cedzyna 2014.
- [13] Zamorowska R., Sieczkowski J., Złożone systemy ocieplania ścian zewnętrznych budynków (ETICS) z zastosowaniem styropianu lub wełny mineralnej wypraw tynkarskich. Seria „Waarunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych”, zeszyt C8, ITB, Warszawa 2019.

DOI: 10.5604/01.3001.0014.0817

PRAWIDŁOWY SPOSÓB CYTOWANIA

Runkiewicz Leonard, Szulc Jarosław, Sieczkowski Jan, 2020, Techniczna i ekonomiczna propozycja rozwiązania problemu ścian trójwarstwowych

w budynkach wielkopłytowych, „Builder” 05 (274). DOI: 10.5604/01.3001.0014.0817

Streszczenie: W artykule przedstawiono założenia nowelizacji ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów budynków, ukierunkowane na spełnienie aktualnych wymagań technicznych. Na konieczność podjętych działań wskazuje w szczególności *Raport z przeglądu funkcjonowania ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów w latach 2009–2016*, przygotowany w Ministerstwie Infrastruktury i Budownictwa, dokument Budownictwo wielkopłytowe. Raport o stanie technicznym [9], opracowany na podstawie wieloletniej działalności Instytutu Techniki Budowlanej (ITB) oraz m.in. pracy statutowej *Ocena bezpieczeństwa i trwałości budynków wykonanych metodami uprzemysłowionymi* [10], prowadzonej w latach 2016–2018. W wyniku przeprowadzonych na szeroką skalę badań *in situ* budynków wielkopłytowych zwrócono uwagę m.in. na zasadność naprawy i wzmocnienia zewnętrznych ścian trójwarstwowych – rekomendacja ITB stanowiła jedną z podstaw podjętej inicjatywy ustawodawczej. Beneficjentami nowelizacji ustawy w większości są wspólnoty i spółdzielnie mieszkaniowe, które z uwagi na ograniczone środki budżetowe nie są w stanie samodzielnie (bez wsparcia centralnego) rozwiązać problemu termomodernizacji oraz remontów znajdujących się w ich zasobach budynków wzniesionych w technologiach wielkopłytowych.

Słowa kluczowe: budynki wielkopłytowe, ściany trójwarstwowe, połączenia warstw, łączniki mechaniczne, docieplanie budynków.

Abstract: TECHNICAL AND ECONOMIC PROPOSAL TO SOLVE THE PROBLEM OF THREE-LAYER WALLS IN LARGE-PANEL BUILDINGS. The publication presents the assumptions to the amendment to the Act on supporting thermo-modernization and renovation of buildings to meet current technical requirements. The beneficiaries of this Act are mostly housing communities and cooperatives, whose resources include buildings constructed in large-panel technologies. The need to amend the Act is indicated, in particular, in the "Report on the review of the functioning of the Act on supporting thermo-modernization and renovation in the years 2009 ÷ 2016", prepared in 2017 by the Ministry of Infrastructure and Construction (Polish: Ministerstwo Infrastruktury i Budownictwa) and the document "Large-panel construction. Report on the technical condition" [7] published in 2019 by the Instytut Techniki Budowlanej (ITB), in which attention was paid to the legitimacy of repairing and strengthening external three-layer walls.

Key words: large-panel buildings, three-layer walls, connections of layers, mechanical fasteners, insulation of buildings