

# Annales Universitatis Paedagogicae Cracoviensis

Studia Technica V (2012)

*Maciej Zajac*

## Przegląd typowych modernizacji w budynkach ścianowych

### Wstęp

Duży wpływ na kształtowanie szeroko rozumianego budownictwa mają obecnie oczekiwania i wymagania przyszłych lokatorów. Od nowo wzniesionych obiektów oczekuje się, aby były komfortowe, funkcjonalne, oszczędne, a przy tym „miłe dla oka”. Wciąż jednak wśród istniejących budynków przeważają te powstałe 50, 60, a nawet więcej lat temu, których walory użytkowe nie przyciągają, a wręcz odpychają nowych mieszkańców. Pojawia się więc problem nadania im współczesnego wyrazu zarówno pod względem architektonicznym, jak i konstrukcyjnym. Na pierwszy plan wysuwa się potrzeba modernizacji prefabrykowanego budownictwa mieszkaniowego lat 60., 70. i 80. XX wieku, które swym zasięgiem objęło dużą część Europy, w tym Polskę. Stosowane w nim rozwiązania konstrukcyjne praktycznie uniemożliwiały jakąkolwiek zmianę układu pomieszczeń, co przy niewielkich metrażach skutecznie ograniczało funkcjonalność mieszkań. Równie istotnym problemem jest modernizacja budynków użyteczności publicznej, tj. szkół, hoteli, szpitali, np. w celu dostosowania ich do nowych wymogów bezpieczeństwa, przystosowania dla potrzeb osób niepełnosprawnych czy uzyskania nowej powierzchni użytkowej. Szczególnie w tym ostatnim przypadku wszelkie działania powinny być poprzedzone wnikliwą analizą finansową, potwierdzającą opłacalność inwestycji.

W niektórych przypadkach modernizacja staje się niezbędna do zapewnienia bezpieczeństwa dalszego użytkowania budynku. Tak dzieje się np. w krajach, gdzie obserwuje się wzmożoną aktywność sejsmiczną lub parasejsmiczną, na działania której obiekt nie był pierwotnie projektowany. Modyfikacja w tym przypadku, polegająca na zmianach w konstrukcji, pozwala na bezpieczne przeniesienie dodatkowego obciążenia.

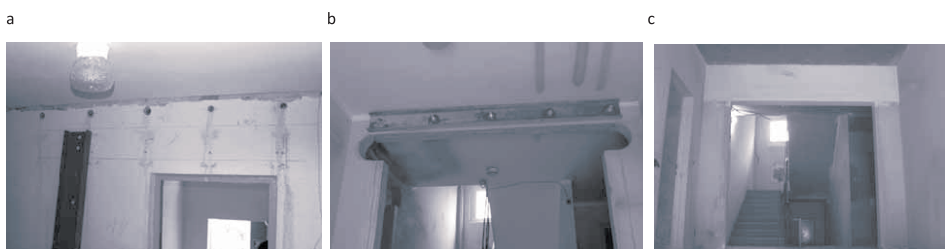
W pracy dokonano przeglądu typowych modernizacji w ścianowych budynkach mieszkalnych oraz użyteczności publicznej. Szczególną uwagę zwrócono na działania prowadzone w obiektach prefabrykowanych, skutkujące zmianą sztywności konstrukcji, spowodowaną dodaniem lub odjęciem pewnych jej elementów.

### Podstawowe typy działań modernizacyjnych w budynkach mieszkalnych i użyteczności publicznej

W pojedynczych mieszkaniach często obserwuje się działania modernizacyjne polegające na próbach przystosowania układu i przeznaczenia pomieszczeń do indywidualnych potrzeb i wymagań lokatorów. Wiąże się to np. z liczbą członków rodziny, ich relacjami, ale może również być spowodowane pewnymi trendami architektonicznymi, do których ostatnio zaliczamy „otwarty”, przechodni system pomieszczeń.

Jednym ze sposobów uzyskania tego stanu rzeczy jest wybijanie nowych lub poszerzanie już istniejących otworów drzwiowych i okiennych. Jest to poważna ingerencja w konstrukcję, szczególnie gdy luki umiejscowione są w ścianach nośnych dolnych kondygnacji [10]. Wybicie nowego otworu w ścianie prowadzi bowiem do redystrybucji (innego rozmieszczenia) sił pionowych, wynikającej z usunięcia pewnej części konstrukcji, która wcześniej również uczestniczyła w przenoszeniu obciążeń [10]. Powoduje to dociążenie pasm sąsiednich i może być przyczyną wyłączenia materiału, skutkującą jego zniszczeniem. Oprócz ingerencji w ściany nośne, równie istotny jest problem otworów w konstrukcjach usztywniających, poddanych działaniu sił poziomych, przede wszystkim parcia i ssania wiatru oraz wymuszeń kinematycznych z podłoża, spowodowanych wstrząsami sejsmicznymi i parasejsmicznymi [10].

Przy tego rodzaju modernizacji stosuje się zabezpieczenia ścian poprzez wykonanie naproża, np. z dwuteownika lub ceownika mocowanego przed wybiciem otworu i pionowych słupków wzmacniających z ceowników kotwionych do ścian [17]. Na rys. 1 przedstawiono przykładowo poszerzenie już istniejącego otworu drzwiowego przy klatce schodowej w jednym z budynków prefabrykowanych w Berlinie [1]. Do ściany została tymczasowo zamocowana stalowa belka – ceownik, którą po wykonaniu betonowego nadproża zdemontowano.



**Rys. 1.** Przykład modernizacji polegającej na poszerzeniu istniejącego otworu: a) otwór przed poszerzeniem; b) otwór ze wzmocnieniem belką ceową; c) otwór z gotowym nadprożem [1]

Rysunek 2 ilustruje wykonanie modernizacji w postaci nowego otworu okiennego w zewnętrznej ścianie nośnej [1]. Z uwagi na to, że modyfikacja budynków poprzez wybijanie nowych otworów w ścianach jest zabiegiem mocno zmieniającym konstrukcję, musi być poprzedzona szczegółowymi analizami numerycznymi. Obliczenia takie przeprowadzono przykładowo w pracy [17] dla 13-kondygnacyjnego hotelu zbudowanego w latach 70. XX wieku. Projektowane modyfikacje dotyczyły wykonania na VI piętrze dwóch nowych otworów o wymiarach  $120 \times 210$  cm w nośnej ścianie żelbetowej o grubości 15 cm. Analizy wykazały prawie sześciokrotny

przyrost wartości sił rozciągających i dwukrotny przyrost sił ściskających w ścianach, co wymusiło wprowadzenie wzmocnień w postaci dwuteowej belki nadprożowej i pionowych stalowych słupków. W pracy [17] badano także wpływ nowych otworów w monolitycznej żelbetowej płycie stropowej maszyny o grubości 20 cm. Stwierdzono, że nowe otwory nie naruszyły nośności płyty stropu na zginanie [17].



**Rys. 2.** Przykład wykonania nowego otworu okiennego w zewnętrznej ścianie nośnej budynku prefabrykowanego: a) wycinanie otworu za pomocą piły ściennej; b) otwór ze stalową belką nadprożową; c) gotowy otwór wraz z zamontowanym oknem [1]

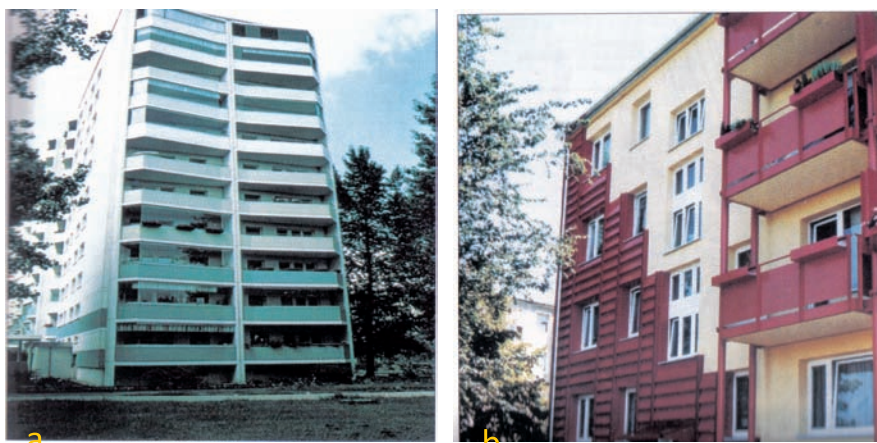
Do modernizacji zmieniających wyraz architektoniczny budynku należy zaliczyć nadbudowę. Jest to skuteczny sposób na powiększenie powierzchni mieszkalnej bez konieczności wznoszenia nowego obiektu, co jest szczególnie pożądane w miastach, gdzie brakuje wolnej przestrzeni, a działki budowlane osiągają wysokie ceny. Opracowanie planu nadbudowy wymaga przeprowadzenia dogłębnej analizy dociążenia istniejącej konstrukcji nowymi kondygnacjami w celu sprawdzenia nośności ścian oraz fundamentów [20]. Powstanie nowych pięter wiąże się także z koniecznością rozwiązania problemu komunikacji pionowej. Często wymusza to budowę kilku dźwigów osobowych, co znacznie podnosi koszty modernizacji i może spowodować jej ekonomiczną nieopłacalność. Na rys. 3 przedstawiono przykładowy projekt dobudowy dwóch kondygnacji na budynku prefabrykowanym systemu WBS w Berlinie [11].



**Rys. 3.** Projekt nadbudowy budynku w systemie WBS 70/5 w Berlinie [11]

Inną metodą uzyskania dodatkowej powierzchni użytkowej jest adaptacja poddasza lub zastąpienie płaskiego stropodachu dachem stromym i tym sposobem pozyskanie niezbędnej kubatury.

Kolejna grupa modyfikacji budynków polega na dobudowaniu do pierwotnej konstrukcji nowych członów. Najczęściej są to loggie, balkony, szyby windowe, dodatkowe elementy usztywniające, a także dźwigi i platformy dla potrzeb osób niepełnosprawnych. Spośród wymienionych, najczęściej realizuje się projekty związane z dobudową loggii, które umieszczone na własnym fundamencie na głębokości posadowienia budynku, kotwi się następnie z płytami stropowymi konstrukcji przy użyciu przyspawanych płaskowników stalowych [20]. Na rys. 4 przedstawiono przykładowe budynki, w których zrealizowano dobudowę loggii oraz balkonów.



Rys. 4. Realizacja dobudowy loggii (a) oraz balkonów (b) w budynkach prefabrykowanych w Berlinie [11]

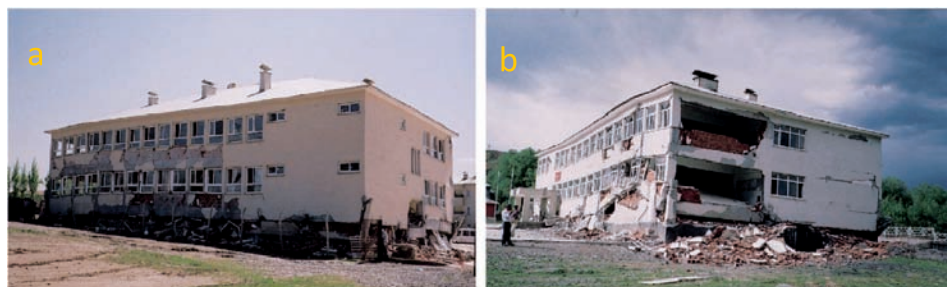
Dobudowa wind zewnętrznych to kolejny ważny element modernizacji budynków. Zwykle umieszcza się je przy klatkach schodowych i posadawia na płycie żelbetowej umieszczonej na głębokości fundamentu w celu uniknięcia różnic osiadań [20]. Przykładem może tu być modernizacja budynku głównego szpitala MSWiA w Warszawie [7]. Jest to obiekt 11-kondygnacyjny z podpiwniczeniem, powstały w latach 80. poprzedniego stulecia. W latach 2004–2005 po uprzednim rozebraniu 2/3 budynku, dobudowano od strony wschodniej usztywniający monolityczny trzon żelbetowy, w którym przewidziano umiejscowienie zespołu wind i pomieszczeń pozaoddziałowych.

Często wykonywaną modyfikacją, pozwalającą na zmianę układu przestrzennego mieszkania, jest budowa lub przemieszczenie ścianek działowych, skutkująca przeważnie zwiększeniem liczby pomieszczeń i zapewniająca tym samym większe poczucie prywatności członkom rodziny. Modernizacja ta nie ingeruje bezpośrednio w konstrukcję, ale wskutek dodatkowego obciążenia masą ścianek wpływa na wyężenie elementów budynków. Najczęściej stosowane rozwiązania to element murowany z cegły pełnej o grubości 12 cm lub 6,5 cm albo wersja lżejsza z płyt gipsowo-kartonowych na konstrukcji aluminiowej wypełnionej wełną mineralną [13].

Ścianka z cegły jest trwalsza, w miarę niedroga i pozwala na zapewnienie względnie komfortu akustycznego. Oprócz ciężaru własnego jest w stanie przenieść również obciążenie wynikające z zawieszenia szafek, półek i regałów. Ścianki z płyt gipsowych są lekkie, dlatego mogą być dowolnie lokalizowane. Jednak ze względu na małą masę niedostatecznie tłumią dźwięki.

Oprócz prac modernizacyjnych, służących polepszeniu funkcjonalności i estetyki, ważną grupę stanowią realizacje mające za zadanie zwiększenie sztywności budynków. Potrzeba taka zachodzi m.in. w przypadku oddziaływań o naturze dynamicznej, do których zaliczamy wstrząsy sejsmiczne i parasejsmiczne oraz wpływy wynikające z deformacji podłoża. Często na terenach górniczych obserwuje się zjawisko występowania jednocześnie drgań parasejsmicznych i deformacji gruntu, co dodatkowo zwiększa zagrożenie dla bezpieczeństwa użytkowania obiektów. Tak dzieje się m.in. na terenach Legnicko-Głogowskiego Okręgu Miedziowego (LGOM), gdzie początkowo wznoszono budynki, nie uwzględniając możliwości wystąpienia wstrząsów związanych z eksploatacją złóż. Wymusiło to dokonywanie wzmocnień konstrukcji, które ze względu na zakres prac podzielono na strukturalne i lokalne [6]. Do pierwszej grupy zalicza się uciąglenie ścian usztywniających budynku, kompletną wymianę ścian zewnętrznych, dobudowę znaczących fragmentów przy ścianach szczytowych. Do grupy wzmocnień lokalnych należy: wstawienie dodatkowych pojedynczych ścian usztywniających w zakresie ograniczonej liczby kondygnacji, pogrubienie niektórych ścian lub zmiana w nich pozycji otworów drzwiowych, zespolenie z istniejącą konstrukcją nowej konstrukcji stalowej oraz wzmocnienie grupy połączeń.

Za przykład wzmocnień strukturalnych należy uznać próby podjęte w celu usztywnienia konstrukcji szkół podstawowych na terenie Turcji [12]. W kraju tym obserwuje się wzmożoną aktywność sejsmiczną, skutkującą trzęsieniami ziemi o dużej sile (np. w 1999 r. 7,4 w skali Richtera). Powodują one rozległe zniszczenia w infrastrukturze, a także liczne ofiary w ludziach. Zauważono jednak, że straty w budownictwie użyteczności publicznej znacznie przewyższają zniszczenia zabudowy prywatnej. Szczególnie wrażliwe na trzęsienia ziemi okazały się żelbetowe konstrukcje szkół podstawowych wzniesione przed 1997 rokiem, z których większość została poważnie uszkodzona lub uległa całkowitemu zawaleniu, co przykładowo przedstawiono na rys. 5 [12].



Rys. 5. Zniszczenia budynków żelbetowych szkół spowodowane trzęsieniem ziemi w Turcji [12]



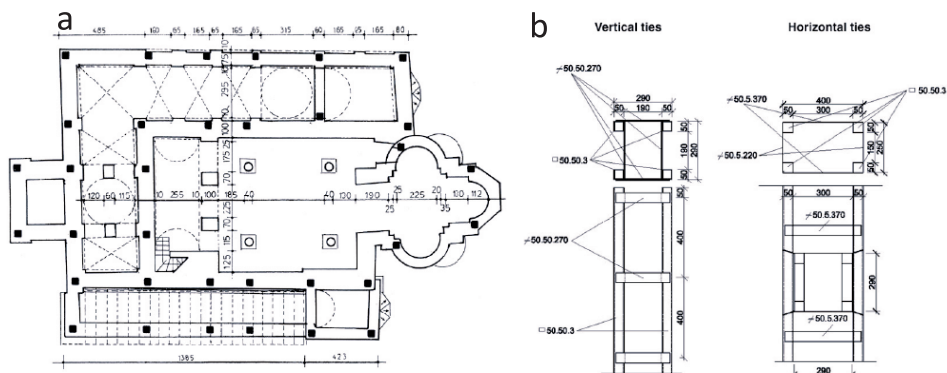
W celu zapobieżenia dalszej ekspansji zniszczeń spowodowanych aktywnością sejsmiczną zaproponowano dobudowanie i zespolenie z istniejącą konstrukcją żelbetonowych tarcz ściennych, umieszczonych na zewnątrz budynku. Ilustrację tego rozwiązania przedstawia rys. 6 [12].



Rys. 6. Przykładowe wzmocnienia szkół żelbetonowymi tarczami ściennymi [12]

Do zalet tego typu modernizacji należy zaliczyć możliwość aplikacji w innych budynkach użyteczności publicznej (np. szpitale). Dodatkowo, ponieważ prace prowadzone są na zewnątrz, nie powoduje to paraliżu w funkcjonowaniu danej placówki.

Nieco inny rodzaj wzmocnień przeciw wstrząsom sejsmicznym zastosowano podczas renowacji kościoła św. Klemensa w Ohrid w Macedonii [15]. Tutaj oprócz działań usztywniających prowadzono także czynności konserwatorskie związane z odbudową części uszkodzonych murów. Analizowana konstrukcja osadzona jest na oryginalnych fundamentach z IX wieku, o ścianach murowanych z bloków kamiennych i cegieł połączonych zaprawą wapienną. Wzmocnienie murowanych ścian stanowią poziome i pionowe stalowe ściągi przedstawione na rys. 7 [15].



Rys. 7. Przykłady wzmocnień kościoła stalowymi ściągami: a) rzut poziomy konstrukcji z rozmieszczeniem stalowych ściągów; b) detal pionowego i poziomego ściągu [15]

## **Problemy i przykłady modernizacji mieszkalnych budynków prefabrykowanych**

Wśród wielu rodzajów budownictwa mieszkaniowego wciąż liczną grupę stanowią budynki prefabrykowane. Systemy te, szeroko stosowane w całej Europie, były odpowiedzią na pilne zapotrzebowanie społeczeństwa, które wobec wzrostu demograficznego, postępującej urbanizacji i strat poniesionych podczas II wojny światowej potrzebowało w krótkim czasie znacznej ilości tanich lokali mieszkalnych [19]. Dodatkowym atutem sprzyjającym szybkiemu rozwojowi tej technologii była prostota i schematyzacja wznoszenia, niewymagająca wykwalifikowanych pracowników budowlanych, których niedobór był szczególnie odczuwalny w okresie powojennym. Kolejne lata eksploatacji wykazały jednak, iż typizacja, która początkowo umożliwiała szybkie wznoszenie całych osiedli, skutecznie ogranicza ich funkcjonalność i możliwości adaptacji. Spowodowało to rozpoczęcie szeroko zakrojonych działań modernizacyjnych, wspieranych także przez władze państwowe.

Technologia budownictwa prefabrykowanego bazuje na gotowych elementach konstrukcji (m.in. stropy, zewnętrzne i wewnętrzne ściany nośne, ściany osłonowe, stropodachy, biegi schodowe), wyprodukowanych w fabryce lub na placu budowy, które następnie są łączone w całość za pomocą złączy pionowych i poziomych [14]. W Polsce dużą grupę tego typu obiektów stanowią budynki wielkoblokowe i wielkopłytowe.

Pierwszy budynek wielkopłytowy w Polsce powstał w Warszawie w 1957 roku w systemie PBU-Jelonki. W początkowych latach funkcjonowania budownictwa z wielkiej płyty powstawały stypizowane technologie regionalne (WWP – Wrocław, Winogrody – Poznań, Domino – Kraków) [8]. W 1965 roku przystąpiono do tworzenia projektów przewidzianych do realizacji na terenie całego kraju (np. OWT-67, WUF-T, SZCZECIŃSKI S-Sz). Jednak, podobnie jak konstrukcje regionalne, były to systemy „zamknięte”, których specyfika uniemożliwiała jakiegokolwiek modyfikacje. Tę zbytnią typizację lokali mieszkalnych osłabiły nieco powstałe w latach siedemdziesiątych tzw. systemy „otwarte” (system W-70, Wk-70), które oferowały katalogi prefabrykatów i złączy, co pozwalało na większą dowolność w kształtowaniu funkcjonalności obiektów [8].

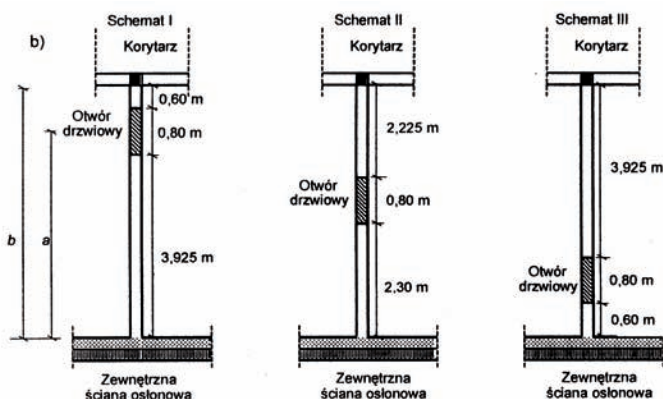
Rozmach inwestycji mieszkaniowych ówczesnych lat oraz prymat ilości nad jakością spowodował powstanie licznych wad tych budynków, m.in. na poziomie wykonawczym (produkowano prefabrykaty złej jakości, dochodziło do montażu uszkodzonych elementów, nieprawidłowo sytuowano elementy konstrukcji [19]), których skutki potęgowane są przez upływający czas. Z punktu widzenia poprawy bezpieczeństwa i funkcjonalności działania modernizacyjne wydają się być więc w pełni uzasadnione.

### **Przykładowe rozwiązania modernizacyjne budynków w Polsce**

Wszystkie przedstawione działania modernizacyjne podejmowane w budownictwie mają zastosowanie do upowszechnionej w Polsce technologii wielkopłytowej i realizowane są na terenie naszego kraju.

Problem wybijania nowych lub poszerzania już istniejących otworów drzwiowych w ścianowych budynkach prefabrykowanych szeroko przedstawiono w pracy [10]. Analizowano w niej między innymi budynek 11-kondygnacyjny systemu

Wk-70, w którym planowane było wprowadzenie szeregu nowych otworów w ścianie nośnej celem przekształcenia go z hotelu w obiekt mieszkalny. Badano różne położenie otworów względem zewnętrznej ściany osłonowej i ich wpływ na redystrybucję sił pionowych w paśmie pomiędzy futryną a ścianą. Przykładowe warianty usytuowania szeregu nowych otworów ilustruje rys. 8. Stwierdzono, że konieczna może okazać się wymiana ściany osłonowej na element o wytrzymałości ściany szczytowej.



Rys. 8. Warianty usytuowania szeregu nowych otworów w ścianie nośnej budynku Wk-70 [10]

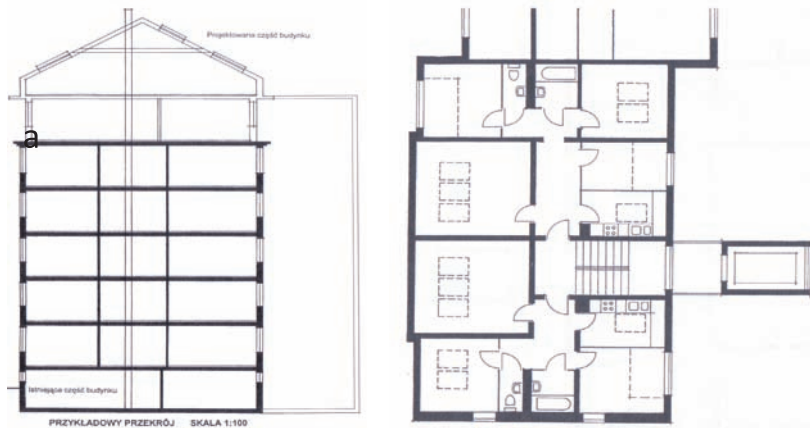
Wpływ nowego otworu na lokalne osłabienie ściany nośnej 5-kondygnacyjnego budynku badano także w [5]. Tam zmiennym parametrem była szerokość otworu.

Propozycję modyfikacji w postaci nadbudowy dyskutowano w pracy [2] w przypadku trzech budynków prefabrykowanych systemów: szczecińskiego, Wk-70 i OWT. W pierwszym z nich (wymiary  $106,16 \times 9,97$  m) zdecydowano się na dobudowanie dwóch kondygnacji o lekkich ścianach (konstrukcja budynku nie wymaga wzmocnienia), co pozwoliło na uzyskanie 16 nowych, dwupoziomowych mieszkań o powierzchni  $100 \text{ m}^2$  każde. Działanie takie poprzedzone było zdjęciem stropodachu z płyt panwiowych nad piątą kondygnacją. Dodatkowe piętra wymusiły jednocześnie konieczność budowy dwóch dźwigów osobowych z górną maszynownią. W celu zmiany wyrazu architektonicznego zaproponowano więźbę dachową o układzie jętkowym z oknami połączowymi. W wyniku przeprowadzonych analiz uzyskano dodatkowe 36% powierzchni mieszkalnej.

Na rys. 9a przedstawiono przykładowy przekrój istniejącego budynku systemu szczecińskiego wraz z planowaną nadbudową oraz dobudowanym szybem windowym. Drugi obiekt poddany analizie opłacalności modernizacji to 4-kondygnacyjny budynek mieszkalny, dwusegmentowy, systemu Wk-70 w technologii J/WZ-75. Tu również plan modyfikacji zakładał dobudowę dwóch kondygnacji. Badano dwa przypadki opłacalności modernizacji. W pierwszym zakładano powstanie 8 mieszkań o powierzchni mieszkalnej około  $50 \text{ m}^2$  (wariant nieopłacalny), w drugim – powstanie 4 lokali dwupoziomowych o powierzchni użytkowej do  $140 \text{ m}^2$  każdy. W ramach modernizacji uwzględniono m.in. następujące prace: rozebranie



istniejącego stropodachu z płyt korytkowych, wykonanie dwóch szybów windowych, nadbudowa mieszkań na kondygnacjach IV oraz V piętra, wykonanie na stropie nad III piętrem podciągu stalowego pod ściany zewnętrzne. Rysunek 9b ilustruje rzut projektowanych kondygnacji budynku Wk-70. Ostatecznie uzyskano dodatkową powierzchnię mieszkalną rzędu 46%.



**Rys. 9.** Przykład nadbudowy budynku systemu szczecińskiego a) przekrój wraz z nadbudową i szybem windowym; b) rzut nadbudowywanej ostatniej kondygnacji budynku Wk-70 [2]

Ostatni analizowany obiekt to 5-kondygnacyjny budynek typu OWT opracowany na bazie projektu techniczno-architektonicznego z 1964 r. Modernizacja zakłada dobudowę dwóch kondygnacji z dziesięcioma dwupoziomowymi mieszkaniami o powierzchniach 158 m<sup>2</sup> i 189 m<sup>2</sup>. W celu wzmocnienia konstrukcji zakłada się wykonanie dwuteowych podciągów stalowych, ułożonych nad istniejącymi ścianami poprzecznymi IV piętra. Z przeprowadzonych analiz [2] wynika, iż modernizacja w postaci nadbudowy budynków prefabrykowanych jest opłacalna w przypadku postawienia co najmniej dwóch nowych kondygnacji.



**Rys. 10.** Budynek prefabrykowany w Polkowicach, wzmocniony przez dobudowę przęseł w ścianach szczytowych: a) dobudowane przęsła; b) rzut budynku z zaznaczonymi wzmocnieniami [6]

Próby związane ze zwiększeniem sztywności konstrukcji podjęto wobec 5- i 11-kondygnacyjnych obiektów zlokalizowanych w Legnicko-Głogowskim Okręgu Miedziowym, w którym obserwuje się wzmożoną aktywność parasejsmiczną. Przykładem takiego działania było dobudowanie do ścian szczytowych 11-kondygnacyjnego budynku wielopłytkowego typu WWP w Polkowicach dwóch przeseł usztywniających (rys. 10a) [6]. Dodatkowo w celu dosztywnienia konstrukcji na oddziaływania poziome wprowadzono stężenia w płaszczyźnie ścian zewnętrznych klatek schodowych, aby wyeliminować brak ciągłości wieńca na poziomie tarczy stropowej (rys. 10b).

Innym przykładem zastosowania wzmocnienia jest dostawianie dodatkowej konstrukcji stalowo-betonowej do krótkiej ściany usztywniającej w okolicach klatek schodowych, realizowane na grupie obiektów 5-kondygnacyjnych w Polkowicach [6]. Przykład takiej modernizacji (lokalnego wzmocnienia) przedstawia rys. 11.



**Rys. 11.** Przykład wzmocnienia głównej ściany usztywniającej budynku: 1 – pionowy wieńiec żelbetowy, 2 – ramka stalowa wypełniona prefabrykatami betonowymi [16]

### Doświadczenia zagraniczne w modernizacji budownictwa mieszkaniowego

Podobnie jak w Polsce, również w wielu innych krajach europejskich wśród budownictwa mieszkaniowego dużą grupę stanowią konstrukcje prefabrykowane. W niektórych państwach pierwsze obiekty tego typu powstały już z początkiem lat 50. XX wieku. Pośród wielu krajów zaangażowanych w „odświeżenie” budownictwa prefabrykowanego na szczególną uwagę zasługują: Francja, Niemcy oraz państwa skandynawskie (Szwecja i Finlandia).

Francja bardzo wcześnie, bo już od początku lat 50., zaczęła wdrażać systemy budownictwa uprzemysłowionego [3]. Początkowo wykorzystywano je tylko do budowy osiedli mieszkaniowych. W latach 60. i 70. w okresie rozkwitu technologii wielkopłytkowej zaczęto masowo wznosić szkoły i placówki ochrony zdrowia, bazy turystyczne i wypoczynkowe. Koniec lat 70. przyniósł zahamowanie rozwoju systemów budownictwa prefabrykowanego, co spowodowane było zwolnieniem tempa wzrostu gospodarczego i większym zapotrzebowaniem na budynki zróżnicowane architektonicznie [3]. Nie bez wpływu na dalsze losy wielkiej płyty było także

wprowadzenie w 1974 roku przepisów dotyczących izolacyjności termicznej budynków. Wszystko to spowodowało rozpoczęcie działań modernizacyjnych w celu przystosowania obiektów prefabrykowanych do nowych wymogów ekonomiczno-socjalnych.

Większość przeprowadzonych modyfikacji miała miejsce na zewnątrz budynku. Spowodowane to było problemami natury technicznej (ściany działowe z betonowych płyt) oraz niechęcią mieszkańców do ingerowania w ich prywatność. Jednym z przykładów takiej modernizacji było oryginalne podejście do łączenia mieszkań zaproponowane przez architektów Rabant i Rameau pod nazwą systemu EPAL d'HARC, a wykonane na osiedlu Ophlm w miejscowości Aubervillies [3]. Bazowało ono na wykonaniu dobudówki do elewacji, pozwalającej na łączenie lokali w pionie i poziomie, w wyniku czego powstawało mieszkanie dwupoziomowe. Sama dobudówka to konstrukcja metalowa o masie ok. 10 ton. Jej zaletą była szybkość montażu, który przeprowadzany był na placu budowy [3].

Częstą formą modernizacji, mającą na celu powiększenie mieszkania, było we Francji dobudowanie loggii ustawionych jedna na drugiej na całej wysokości budynku [16]. Powszechną praktyką stało się także przebudowywanie dachów z płaskich na strome, pozwalające na wygospodarowanie nowej kubatury i zmianę wyrazu architektonicznego całego budynku.

Kolejnym państwem głęboko zaangażowanym w modernizację prefabrykowanego budownictwa mieszkaniowego są Niemcy. Proces ten szczególnie przybrał na sile po upadku muru berlińskiego i przyłączeniu biedniejszych landów wschodnich do terenów RFN. To właśnie na terenach byłej NRD znajduje się około 1,5 miliona mieszkań zlokalizowanych w osiedlach wzniesionych w technologii uprzemysłowionej [9], bardzo często na bazie doświadczeń naszego kraju w tej dziedzinie. Wczesne lata 90. to okres pomocy finansowej dla zacofanego technologicznie Wschodu i próba zrównania warunków socjalno-bytowych całych Niemiec. Dużym problemem stały się wówczas wielkie, szare, odizolowane osiedla z wielkiej płyty. W celu poprawy tego stanu rzeczy wprowadzono w Niemczech w 1990 roku dziesięcioletni program modernizacji przestrzeni mieszkalnych [9]. Umożliwiał on pozyskanie niskoprocentowanych kredytów na remont i modernizację mieszkań czynszowych oraz własnych, w tym na nadbudowę. Pośród licznych modyfikacji przeprowadzonych w ramach projektu, prym wiodły działania zwiększające izolacyjność przegród zewnętrznych. Bardzo wielu zmian modernizacyjnych dokonano w samym Berlinie, mieście, gdzie kontrast pomiędzy Wschodem a Zachodem był najbardziej widoczny. W okresie siedmiu lat w dzielnicach Marzahn, Hohenschönhausen, Hellersdorf spośród wszystkich 145 tys. mieszkań renowacji poddano 50%, a modernizacji grzewczej 80%. Oprócz prac ociepleniowych dobudowywano loggie, instalowano dźwigi osobowe, kształtowano nowe wejścia do budynków [11]. Podobne prace wykonano również w Poczdamie [16].

Przywołując europejskie doświadczenia w modernizacji prefabrykowanego budownictwa mieszkaniowego, nie sposób nie wspomnieć o takich krajach, jak Szwecja i Finlandia, gdzie technologia wielkopłytowa była szczególnie opłacalna w kontekście zmniejszania nakładów robocizny i uniezależnienia robót budowlanych od warunków atmosferycznych.

Cechą charakterystyczną fińskiego budownictwa uprzemysłowionego były otwarte systemy prefabrykatów wielkopłytowych, które umożliwiały łączenie elementów od różnych dostawców, a tym samym pozwalały na dowolne kształtowanie wyrazu architektonicznego [18, 19]. Już w latach 70. stworzono tam bank danych „RATU”, zawierający opisy technik i technologii renowacyjnych, pomagający firmom budowlanym w przeprowadzeniu szybkich remontów i modernizacji. W ciągu kilkunastu lat wypracowano i zoptymalizowano modele administrowania, finansowania i podejmowania kompleksowych prac renowacyjno-modernizacyjnych.

W Szwecji po okresie rozkwitu budownictwa prefabrykowanego, podobnie jak w innych krajach, rozpoczęto wdrażanie programów rewitalizujących osiedla mieszkaniowe [16]. Zakończyły się one w 100% powodzeniem. Wynika to z przeprowadzonych na szeroką skalę konsultacji społecznych, połączonych z wzorowym wykorzystaniem funduszy rządowych w ramach programu „Remont, przebudowa, dobudowa” [16].

Problem przestarzałego budownictwa prefabrykowanego to bolączka nie tylko krajów Europy Zachodniej, ale i państw dawnego bloku wschodniego, gdzie masowo zaspokajano potrzeby mieszkaniowe, stawiając na ilość, a nie na jakość. W trakcie eksploatacji takich obiektów ujawniały się kolejne błędy projektowe i wykonawcze (np. montaż uszkodzonych elementów, niestaranne wykonanie połączeń, brak szczelności stolarki), skutecznie utrudniające użytkowanie lokali. Wpływ tego typu usterek na zdrowie mieszkańców badano w pracy [4]. Przeanalizowano w niej m.in. sytuację lokatorów budynków prefabrykowanych w Bratysławie i w Wilnie. W pierwszym z miast zbadano 200 mieszkań należących do dwóch dominujących systemów: ZTB (lata 60.) i NKS (lata 80.). W Wilnie analizowano 160 mieszkań systemów 464Li (1960–1970) oraz nowszego 120B (lata 80.). Wysunięte wnioski wskazują na pilną potrzebę ich modernizacji.

## Podsumowanie

Modernizacja budownictwa zarówno mieszkaniowego, jak i użyteczności publicznej stanowi coraz częściej spotykaną i chętnie wykorzystywaną metodę poprawienia warunków użytkowania tych obiektów. Za jej główny atut należy uznać możliwość dostosowania starej architektury i często niefunkcjonalnego wnętrza do nowych potrzeb współczesnego lokatora, co jest szczególnie ważne w kontekście wszechobecnego w Europie prefabrykowanego budownictwa mieszkaniowego. Modyfikacje, choć bardzo potrzebne i pożyteczne, znacząco ingerują w konstrukcję, co wymusza przeprowadzenie ponownych obliczeń związanych z nowym obciążeniem lub zmianą sztywności wybranych elementów. Takie działania są konieczne ze względu na zapewnienie bezpiecznego użytkowania budynku.

## Literatura

- [1] Asam C., *Typical Measures on Load Bearing Building Elements During Modernisation*, „Research in Architectural Engineering Series”, vol. 4, 2007, s. 203–210
- [2] Baranowski W., Cyran M., Iwaszkiewicz T., Kubalski A., Liwski E., Romanowski J., Zieliński J., *Modernizacja i nadbudowa budynków*, WACETON, Warszawa 2001

- [3] Blache B., Salagnac J.-L., *Modernizacja budynków z płyt prefabrykowanych: doświadczenia francuskie*, materiały konferencyjne, Mrągowo, 3–5 listopada 1999 r., Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 1999, s. 43–74
- [4] Bonnefoy X., Braubach M., Krapavickaite D., Ormandy D., Zurlyte I., *Housing conditions and self-reported health status: A study in panel block buildings in three cities of Eastern Europe*, „Journal of Housing and the Built Environment” 18, 2003, s. 329–352
- [5] Cholewicki A., Chyży T., *Zmiany w konstrukcji budynków wielkopłytowych*, „Materiały Budowlane”, nr 341, 2001, s. 10–11
- [6] Cholewicki A., Szulc J., *Zasady zabezpieczania budynków projektowanych*, [w:] J. Kwiatek (red.), *Ochrona obiektów budowlanych na terenach górniczych*, Wydawnictwo Głównego Instytutu Górnictwa, Katowice 1998, s. 642–698
- [7] Cuber M., *Adaptacja części budynku głównego szpitala MSWiA w Warszawie*, „Inżynieria i Budownictwo”, nr 5/2008, s. 259–261
- [8] Dzierżewicz Z., Starosolski W., *Systemy budownictwa wielkopłytowego w Polsce w latach 1970–1985*, Wolters Kluwer Polska, Warszawa 2010
- [9] Hegner H.-D., *Wielkie osiedla i budynki wielkopłytowe – wizja przyszłości!?*, materiały konferencyjne, Mrągowo, 3–5 listopada 1999 r., Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 1999, s. 73–106
- [10] Instrukcja ITB 385/2002, *Nowe otwory w ścianach konstrukcyjnych budynków wielkopłytowych*, Warszawa 2003
- [11] Kalleja H., *Doświadczenia w renowacji budownictwa wielkopłytowego*, materiały seminaryjne: Modernizacja osiedli mieszkaniowych z wielkiej płyty, Oddział Warszawski Stowarzyszenia Architektów Polskich, Warszawa 1999, s. 16–27
- [12] Kaltakci M.Y., Arslan M.H., Yilmaz U.S., Arslan H.D., *A new approach on the strengthening of primary school buildings in Turkey: An application of external shear wall*, „Building and Environment”, 43, 2008, s. 983–990
- [13] Korzeniewski W., *Przebudowa i modernizacja mieszkań: Problemy funkcjonalne i techniczno-budowlane część III; Zmiany w elementach budowlanych*, „Administrator”, nr 3/2002, s. 7–11
- [14] Lewicki B., *Budynki wznoszone metodami przemysłowymi*, Arkady, Warszawa 1979
- [15] Necevska-Cvetanovska G., Apostolska R., *Consolidation, rebuilding and strengthening of St. Clement's church, St. Panteleymon, Plaoshnik, Ohrid*, „Engineering Structures”, 30, 2008, s. 2185–2193
- [16] Ostąńska A., *Programy rewitalizacji osiedli z zabudową prefabrykowaną w Europie przyczynkiem do opracowania programów polskich*, „Przegląd Budowlany”, nr 3/2010, s. 39–47
- [17] Seruga T., Płachecki M., Koziński K., *Problemy konstrukcyjne wykonywania dużych otworów w ścianach i stropach istniejących budynków o konstrukcji monolitycznej*, „Inżynieria i Budownictwo”, nr 4/2009, s. 187–190
- [18] Śliwiński K., *Budownictwo wielkopłytowe do remontu*, „Przegląd Budowlany”, nr 12/1996, s. 21–24
- [19] Wierzbicki S. M., *Problemy modernizacyjne budynków wielkopłytowych*, materiały konferencyjne, Mrągowo, 3–5 listopada 1999 r., Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 1999, s. 7–22
- [20] Zieliński J., *Modernizacja budynków wielkopłytowych z uwzględnieniem doświadczeń zagranicznych*, „Materiały Budowlane”, nr 341, 2001, s. 2–5



## **Stocktaking of the typical modernization of load-bearing wall buildings**

### **Abstract**

In the paper, typical modernizations of load-bearing wall apartment and public buildings are discussed. Changes in construction of prefabricated buildings are considered. Examples of modernization applied in Poland and other European countries are presented.

Keywords: modernization, load-bearing wall buildings, prefabricated buildings

Maciej Zając  
Uniwersytet Pedagogiczny w Krakowie  
Instytut Techniki  
ul. Podchorążych 2  
30-084 Kraków