

Dagmara Sietko

Innowacyjne rozwiązania architektoniczne w niemieckim i polskim systemowym budownictwie mieszkaniowym o prefabrykowanej konstrukcji żelbetowej

Streszczenie

Niniejsza rozprawa doktorska stanowi próbę analizy roli i potencjału rozwiązań architektonicznych budownictwa mieszkaniowego, opartego o innowacyjne technologie prefabrykacji żelbetowej. Prezentowane w dysertacji technologie to rozwiązania nowe lub znacząco udoskonalone, pod względem: specyfikacji technicznych, komponentów i materiałów, wykorzystujące najnowsze oprogramowania, charakteryzujące się łatwością montażu, wariantowością rozwiązań, trwałością, energooszczędnością, możliwością demontażu i ponownego wykorzystania. Podjęcie badań było istotne ponieważ, dzięki wdrożeniu innowacji organizacyjnych i technologicznych, żelbetowe systemy prefabrykowane stały się w drugiej dekadzie XXI w. ważnym segmentem rynku mieszkaniowego krajów skandynawskich, Polski i Niemiec. Sukces współczesnej prefabrykacji wynika z optymalizacji rozwiązań architektonicznych i konstrukcyjnych, co powiązane jest z obniżeniem nakładów finansowych i materiałowych oraz skróceniem czasu trwania inwestycji. Realizacja tych celów następuje poprzez systematyzację procesu projektowego i budowlanego, z wykorzystaniem potencjału jaki stwarza technologia BIM, co ułatwia koordynację pomiędzy branżami projektowymi i redukcję popełnianych błędów, a także usprawnia procesy produkcyjne i montażowe. W pracy zastosowano następujące metody badawcze: przegląd literatury przedmiotu, analizy właściwości technologii i systemów wiodących producentów i firm inwestycyjnych, analizy porównawcze wybranych dokumentacji projektowych i realizacji, wizje lokalne, ankiety i wywiady. Wyciągnięto też wnioski w oparciu o własne badania wdrożeniowe i projekty.

Wyniki badań zaprezentowano w obszernym wprowadzeniu i w pięciu rozdziałach pracy, a dane o trzydziestu reprezentatywnych obiektach zawarto w katalogu. We wstępie uzasadniono podjęcie tematu, określono zakres i cel badań. Scharakteryzowano też aspekty badawcze pracy i przewidziane do weryfikacji tezy. Zdefiniowano pojęcia: budownictwa systemowego, innowacji w budownictwie, betonu i żelbetu. Rozdział drugi zawiera zarys rozwoju systemowego budownictwa mieszkaniowego począwszy od prekursorskich rozwiązań modernistów z okresu międzywojennego, poprzez masowe budownictwo wielkopłytowe drugiej połowy XX w., do współczesnych realizacji w innowacyjnych technologiach prefabrykacji żelbetowej. W trzecim rozdziale przeanalizowano zadania stawiane przed systemowym budownictwem mieszkaniowym, w odniesieniu do stosowanych rozwiązań technicznych i ich potencjału dla uzyskania walorów architektonicznych obiektów. Dokonano tego w trzech aspektach: technologicznym (układy konstrukcyjne, ściany, stropy, łączniki, schody i balkony), proekologicznym (betony nisko- i zeroemisyjne, zbrojenie za pomocą prętów kompozytowych i fibrobetony) oraz estetycznym (beton architektoniczny,

betony ultrawysokowartościowe i samozagęszczalne oraz fotobeton). Rozdział czwarty odnosi się do rozwoju prefabrykowanego budownictwa mieszkaniowego w latach 2012-2021 w Polsce i w Niemczech. Przedstawiono w nim mechanizmy rynkowe stymulujące wdrażanie i udoskonalanie takich technologii, statystyki obrazujące dynamikę tego działu budownictwa, a także analizy urbanistyczne, architektoniczne i techniczne dotyczące przykładowych obiektów zrealizowanych przez niemieckie i polskie biura projektów oraz firmy inwestycyjne. Zaprezentowano też analizy walorów i ograniczeń technicznych systemowego budownictwa mieszkaniowego, w oparciu o prace badawcze i twórcze projekty Autorki. Dodatkowo, dla pokazania charakteru i uwypuklenia potencjału architektonicznego budownictwa systemowego, przeprowadzono analizę porównawczą dwóch prototypowych projektów w Warszawie i w Ahrensburgu. W rozdziale piątym zaprezentowano wybrane zagadnienia mogące w przyszłości w znaczący sposób wpłynąć na udoskonalenie architektury mieszkaniowej opartej o prefabrykowane konstrukcje żelbetowe. W odniesieniu do procesów projektowych i organizacji inwestycji zademonstrowano to na przykładzie potencjału, jakim dla systemowego budownictwa mieszkaniowego jest technologia BIM. Z kolei możliwości wykonawcze pokazano poprzez analizę wykorzystania modułarnych łazienek i prefabrykowanych balkonów dostarczanych na budowę oraz prezentację prototypowych domów wzniesionych z zastosowaniem wydruku 3D.

Przeprowadzone analizy wykazały, że zarówno w Niemczech jak i w Polsce istnieje trwałe zapotrzebowanie na budowę kilkudziesięciu tysięcy stosunkowo tanich mieszkań rocznie, co jest i będzie z największym powodzeniem realizowane w technologiach prefabrykacji żelbetowej. Domy mieszkalne zrealizowane we współczesnych technologiach prefabrykacji żelbetowej mogą być jednak wykonywane w różnych standardach, przez co stanowią atrakcyjne miejsce zamieszkania dla wszystkich grup społecznych. Istotą współczesnej prefabrykacji jest optymalizacja rozwiązań przestrzennych, technicznych i technologicznych, pozwalająca na stosowanie zróżnicowanej pod względem formalnym architektury, w powiązaniu z optymalizacją konstrukcji prowadzącą do znacznego obniżenia kosztów, czasu i nakładów materiałowych. W podsumowaniu zwrócono uwagę, że pomimo wykorzystania stypizowanych elementów konstrukcyjnych i uniwersalnego wyposażenia, architektura prefabrykowana oferuje dziś funkcjonalne mieszkania o różnorodnych rzutach i kubaturach, oraz ciekawą estetykę. W obiektach tych udaje się też dobrze realizować cele nurtu architektury zrównoważonej, w zakresie: dobrostanu użytkowników, dostępności dla osób niepełnosprawnych, korzystnego bilansu energetycznego, niewielkiej ilości odpadów i odwracalności struktury budowlanej. Przeprowadzone analizy wykazały, że w realizacji wszystkich tych zadań kluczowa jest dokonywana przez architekta-projektanta koordynacja prac wielobranżowego zespołu, optymalizująca rozwiązania pod względem: programu, funkcji, konstrukcji, technologii i infrastruktury.

Naturalna podatność technologii prefabrykowanych na wdrażanie rozwiązań proekologicznych (zmniejszających ślad węglowy i presję na środowisko), może przyczynić się w przyszłości do zwiększenia ich udziału w rynku mieszkań socjalnych czy komunalnych, ale też i komercyjnych o wysokim standardzie pod warunkiem, że sektor mieszkaniowy zostanie wsparty dotacjami w podobny sposób, jak dzieje się to wobec „zielonych” obiektów

użyteczności publicznej. Dla udoskonalania architektury mieszkaniowej o prefabrykowanej konstrukcji żelbetowej kluczowe będą zdolności wyspecjalizowanych zespołów badawczo-projektowych wykorzystujących w swej pracy innowacyjne technologie, takie jak BIM i bezpośrednio współpracujących w producentami i wykonawcami. Powinno to doprowadzić do wdrażania kolejnych innowacji organizacyjnych i technologicznych pozwalających na bardziej komfortowe i elastyczne, tańsze i szybsze w realizacji, zdrowsze i bardziej ekologiczne budowanie w przyszłości. Po wyeliminowaniu istniejących jeszcze niedoskonałości i po usunięciu ograniczeń psychologicznych, wynikających z dość powszechnego negatywnego nastawienia do domów z tzw. „wielkiej płyty”, innowacyjne żelbetowe systemy prefabrykowane będą mogły w przyszłości stać się kluczowym elementem w realizacji celów budownictwa mieszkaniowego w Unii Europejskiej.