

Streszczenie rozprawy doktorskiej pt.: „Aspekty zastosowania kompozytów wapienno-konopnych w budownictwie indywidualnych domów mieszkalnych w architekturze proekologicznej”

Na przestrzeni ostatnich dekad dostrzega się konieczność bardziej racjonalnego gospodarowania zasobami Ziemi, co w coraz większym stopniu wpływa na współczesną architekturę. Rozwiązania proekologiczne w projektowaniu architektonicznym motywowane są ekonomicznie, społecznie oraz prawnie.

Wzrost wykorzystania materiałów pochodzenia roślinnego jest obserwowany w wielu obszarach gospodarki. W budownictwie, które generuje duże obciążenie dla środowiska, materiały pochodzenia roślinnego stosowane były od zarania. Obecnie, w epoce po rewolucji przemysłowej ich wykorzystanie nabiera nowego znaczenia – istotne jest tu bowiem zmniejszanie negatywnego oddziaływania cyklu technicznego na środowisko poprzez ukierunkowanie na zrównoważenie procesów przemysłowych.

W pracy podjęto problematykę zastosowania materiałów kompozytowych o składzie mineralno-roślinnym (wapienno-konopnym) w projektowaniu indywidualnych domów mieszkalnych. Tego typu rozwiązania technologiczno-materiałowe wprowadzono na świecie po raz pierwszy pod koniec XX w., a w Polsce dopiero w drugiej dekadzie XXI w., stąd w kraju są jeszcze słabo rozpoznane.

W części studialnej pracy przedstawiono w zarysie problematykę znaczenia ekologii we współczesnej architekturze, technologii tzw. budownictwa naturalnego, rozwoju materiałów kompozytowych oraz rozwiązań ścian zewnętrznych dominujących obecnie w budownictwie powszechnym. Na podstawie publikacji światowych, uzupełnionych własnymi obserwacjami i doświadczeniami, scharakteryzowano technologię kompozytów wapienno-konopnych. Przeanalizowano również zastosowania *hemcrete* w architekturze światowej i polskiej – od renowacji obiektów zabytkowych, po wznoszenie nowych budynków, dokumentując różnorodność stosowanych rozwiązań technicznych i efektów architektonicznych. Szczególną uwagę przypisano indywidualnemu budownictwu jednorodzinnemu, gdzie technologia *hemcrete* jest stosowana najpowszechniej. Wskazano aspekty zastosowania przedmiotowej technologii, które stanowią istotny potencjał dla rozwoju budownictwa bardziej przyjaznego człowiekowi i środowisku. Są to: zarówno niewielki niekorzystny wpływ materiału na środowisko w fazie produkcji, jak i właściwości kompozytu, które pozwalają na ograniczenie zużycia energii w okresie użytkowania budynku, a także kreowanie naturalnego, komfortowego mikroklimatu wewnątrz. Przeprowadzone badania i analizy pozwoliły na potwierdzenie tez o walorze ekologicznym jaki wprowadza do budownictwa technologia kompozytów wapienno-

konopnych oraz o jej szerszym potencjale, jako alternatywy do wykorzystania w powszechnym budownictwie jednorodzinym m.in. przez różnicowanie możliwości architektonicznych jakich dostarczają dostępne rozwiązania techniczne.

W części badawczo-analitycznej wskazano na użyteczność przedmiotowej technologii w warunkach polskich, wykazując możliwość spełnienia obowiązujących minimalnych wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej przegród i ograniczenia ryzyka kondensacji węgłnej dla wszystkich stref klimatycznych, przy zastosowaniu odpowiednich rozwiązań materiałowo-budowlanych. Badania wykonano przyjmując właściwości kompozytów określone na podstawie własnych analiz laboratoryjnych, których wyniki zasadniczo pozostawały w zgodzie z wynikami uzyskiwanymi w badaniach światowych. Przeprowadzono następujące testy: wytrzymałości na ściskanie, przewodnictwa cieplnego, przepuszczalności pary wodnej oraz ciepła właściwego kompozytów o różnym składzie, wytworzonych metodą ubijania (ze składników dostępnych w Polsce). Analizy parametrów odnoszono do funkcji gęstości objętościowej, będącej wynikiem różnego stopnia kompresji materiału podczas aplikacji, gdyż ten aspekt ma wymiar praktyczny w stosowaniu najpowszechniejszej obecnie w Polsce techniki budowania z *hemcrete* i może być przydatny w procesie projektowania. Badaniom podstawowym poddano łącznie 59 próbek materiału (wielokrotnie więcej wytworzono w celu badań przedwstępnych). Ponadto przeprowadzono analizę porównawczą pojemności cieplnej przegród z zastosowaniem kompozytu oraz innych, wybranych materiałów. Zbadano także pojemność cieplną budynku w różnych wariantach rozwiązań materiałowo-budowlanych, wykazując, że kompozyt zapewnia dostateczną pojemność cieplną konstrukcji, która jednak nie jest tak duża, jak dla budynków wykonywanych w tradycyjnych technologiach murowanych. Uzyskane wyniki wskazują na możliwość eliminacji pewnych ograniczeń związanych z wyborem lekkiej konstrukcji szkieletowej do wznoszenia budynków jednorodzinnych w kraju, a także są przyczynkiem do podejmowania racjonalnych decyzji projektowych w realizacjach takich obiektów z wypełnieniem z materiału *hemcrete*, postulując jednocześnie konieczność dalszych prac w tym zakresie, przy wykorzystaniu bardziej zaawansowanych i wysublimowanych metod badawczych.

W rozprawie zawarto 258 fotografii, 183 rysunki, oraz 57 tablic. Bibliografia składa się z 166 pozycji literaturowych, 25 aktów prawnych i norm oraz 118 źródeł internetowych.

Słowa kluczowe: kompozyty wapienno-konopne, *hemcrete*, architektura proekologiczna, technologie budownictwa naturalnego, naturalne materiały budowlane.