

STRESZCZENIE ROZPRAWY DOKTORSKIEJ

Tytuł: Wpływ form urbanistycznych i strategii adaptacyjnych na warunki mikroklimatyczne i komfort termiczny człowieka

Autorka: mgr inż. Anna Dominika Bochenek

Promotorzy: dr hab. Katarzyna Klemm, prof. PŁ

dr inż. Konrad Witeczak

Wprowadzanie strategii adaptacyjnych jest uznawane za jedno z działań, które umożliwia dostosowanie miast do zmieniających się warunków klimatycznych. Podjęcie odpowiednich decyzji planistycznych, uwzględniających specyfikę danego obszaru, wymaga posiadania dostępu do wiarygodnych danych dotyczących skuteczności wprowadzanych rozwiązań adaptacyjnych. Niezbędnym jest określenie wpływu planowanego przedsięwzięcia na warunki klimatyczne, a także komfort termiczny człowieka przebywającego w przestrzeniach miejskich. Jednakże, złożony charakter zagadnienia wymaga uwzględnienia wiedzy z zakresu architektury i urbanistyki, budownictwa, inżynierii środowiska, czy klimatologii. W efekcie jest możliwe opisanie złożonych procesów zachodzących na terenach zurbanizowanych.

Niniejsza rozprawa doktorska wpisuje się w aktualny nurt badań z zakresu fizyki miasta. Praca jest podzielona na jedenaście rozdziałów. Pierwszą część stanowi wprowadzenie. Uzasadnia konieczność podjęcia badań nad zadanym tematem. Definiuje **tezę badawczą**, która zakłada istnienie związku pomiędzy formą zabudowy a skutecznością wprowadzanych strategii adaptacyjnych. Określa **cel główny pracy, tj. ocenę (1) wpływu charakterystycznych form zabudowy miejskiej, (2) wybranych strategii adaptacyjnych na warunki mikroklimatyczne, a także komfort termiczny człowieka**. Wyznacza geograficzny obszar badań - Strefę Wielkomiejską Łodzi, stanowiący teren kluczowy dla tożsamości miasta, który jest przedmiotem zainteresowania planistów oraz władz miejskich. Definiuje metodologię badawczą, która polega na wykorzystaniu dostępnych źródeł informacji archiwalnych, cyfrowych zasobów danych, a także narzędzi wspomaganie komputerowego.

W drugim rozdziale są przedstawione charakterystyczne warunki mikroklimatyczne panujące w miastach, będące wynikiem sposobu zagospodarowania przestrzennego, tj. kompaktowego charakteru struktury zabudowy, dużego udziału powierzchni nieprzepuszczalnych, czy redukcji komponentów środowiska naturalnego. Opis dotyczy potencjalnych strategii adaptacyjnych, w celu przeciwdziałania negatywnym zmianom klimatycznym, które mogą zostać wdrożone na terenie ścisłego centrum miasta. Także zostają poruszone kwestie badań nad komfortem termicznym odczuwanym przez człowieka w środowisku zewnętrznym.

Trzeci rozdział dotyczy zastosowanego narzędzia, z zakresu komputerowej mechaniki płynów (CFD), umożliwiającego wykonanie symulacji numerycznych. Aktualnie ENVI-met jest jedną z powszechnie wykorzystywanych aplikacji do oceny złożonych zjawisk klimatycznych zachodzących na terenach miast. Umożliwia tworzenie modeli, które mogą zostać wykorzystane do oszacowania warunków klimatycznych panujących w przestrzeniach publicznych. Finalnie istnieje możliwość określenia komfortu termicznego panującego w środowisku zewnętrznym.

Czwarty rozdział jest opisem autorskiej metody dotyczącej określenia typowych struktur zabudowy Strefy Wielkowiejskiej Łodzi. Analizy wykonano na podstawie archiwalnych zasobów danych (Archiwum Państwowego, Miejskiego Konserwatora Zabytków oraz Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków), a także informacji z cyfrowych baz danych instytucji publicznych (Łódzkiego Ośrodka Geodezji). Zostały one przetworzone za pomocą narzędzi Systemu Informacji Geograficznej. W efekcie opracowano modele geometryczne typowych form zabudowy Strefy Wielkowiejskiej.

Piąty rozdział dotyczy warunków klimatycznych występujących na terenie Łodzi. Analizy przeprowadzono dla podstawowych parametrów panujących w ciągu Typowego Roku Meteorologicznego. Biorąc pod uwagę fakt, iż informacje pochodzą ze strefy podmiejskiej - stacji Łódź-Lublinek, zaproponowano autorskie podejście polegające na powiązaniu warunków strefy podmiejskiej - śródmiejskiej. W efekcie zostało umożliwione obliczenie prędkości przepływu powietrza na terenie ścisłego centrum miasta. Informacje wykorzystano w procesach symulacji numerycznych.

Zasadniczą częścią dysertacji, związaną z symulacjami numerycznymi, są analizy warunków mikroklimatycznych, a także komfortu cieplnego. W rozdziale szóstym omówiono scenariusze związane z wpływem form zabudowy Strefy Wielkowiejskiej na warunki mikroklimatyczne oraz zewnętrzny komfort termiczny. W rozdziale siódmym zbadano

skuteczność wybranych strategii adaptacyjnych, polegających na wprowadzeniu zielonych dachów, ścian, rzędów drzew, elementów wodnych, w odniesieniu do warunków termicznych panujących na obszarach typowych form Strefy Wielkowiejskiej Łodzi. Przedstawiono także obszerną dyskusję, obejmującą wyniki prac badawczych, w odniesieniu do skuteczności strategii adaptacyjnych wprowadzanych w miastach. W rozdziale ósmym przedstawiono potencjalny wpływ zielonych rozwiązań na warunki termiczne panujące wewnątrz budynków zlokalizowanych na terenie Strefy Wielkowiejskiej Łodzi.

Rozdział dziewiąty zawiera zestawienie otrzymanych wyników z przeprowadzonymi badaniami literaturowymi. Opis dotyczy zarówno opracowań dotyczących wpływu formy zabudowy na zewnętrzne warunki mikroklimatyczne, jak i skuteczności strategii adaptacyjnych w odniesieniu do wewnętrznych warunków termicznych. Zwieńczeniem są karty rekomendacji odnoszące się do wybranych rozwiązań, które mogą zostać potencjalnie wdrożone na obszarze Strefy Wielkowiejskiej Łodzi.

Ostatnia część pracy doktorskiej jest podsumowaniem przeprowadzonych badań. Potwierdza tezę badawczą, iż istnieje związek pomiędzy strukturą zabudowy a skutecznością wprowadzanych strategii adaptacyjnych w miastach. Przedstawia wnioski o charakterze ogólnym. Także omawia dalsze kierunki prowadzenia prac badawczych.