

W obliczu rosnącego zagrożenia ekstremalnymi zjawiskami pogodowymi, takimi jak powodzie miejskie, naukowcy zainicjowali projekt badawczy mający na celu ocenę wrażliwości systemów transportowych na tego rodzaju wydarzenia w dużych miastach Polski i Austrii. Projekt ten skupia się na analizie wpływu powodzi na dostępność transportową, obciążenie sieci drogowej oraz zachowania transportowe mieszkańców, wykorzystując zaawansowane modele komputerowe oraz dane z urządzeń mobilnych. Problematyka ta zyskuje na znaczeniu w obliczu postępujących zmian klimatycznych i coraz częstszego występowania ekstremalnych zjawisk pogodowych, które wywierają istotny wpływ na funkcjonowanie przestrzeni miejskich i ich infrastruktury transportowej.

Głównym celem projektu jest zbadanie, jak powodzie miejskie wpływają na funkcjonowanie systemów transportowych w miastach liczących powyżej 100 tysięcy mieszkańców, takich jak Warszawa, Kraków czy Wiedeń. Badania mają odpowiedzieć na pytania dotyczące zakresu zalania sieci drogowej, czasu podróży, przeciążenia infrastruktury oraz dostępu do kluczowych miejsc, takich jak szpitale, węzły komunikacyjne czy budynki administracji publicznej, w warunkach kryzysowych. Projekt analizuje różnorodne środki transportu, w tym samochody osobowe, komunikację publiczną, pieszych oraz rowerzystów, co pozwala na całościowe ujęcie problematyki i dokładne określenie wrażliwości poszczególnych elementów systemu transportowego.

Podjęcie tego tematu badawczego wynika z faktu, że powodzie miejskie stały się istotnym wyzwaniem w kontekście zmian klimatycznych oraz intensywnej urbanizacji, która powoduje wzrost powierzchni nieprzepuszczalnych w miastach. Duże powierzchnie takie jak ulice, place czy parkingi uniemożliwiają naturalne wsiąkanie wody deszczowej, co prowadzi do szybkiego gromadzenia się wody na powierzchni i lokalnych podtopień. Skutkiem tego są zakłócenia w transporcie, utrudnienia w codziennym funkcjonowaniu miast oraz bezpośrednie zagrożenie dla zdrowia i życia mieszkańców. W Polsce, gdzie infrastruktura transportowa często wymaga modernizacji, skutki powodzi mogą być bardziej dotkliwe niż w Austrii, która dysponuje bardziej rozwiniętą infrastrukturą oraz większym doświadczeniem w zarządzaniu sytuacjami kryzysowymi. Porównanie tych dwóch krajów pozwala zidentyfikować zarówno słabe punkty, jak i dobre praktyki, które można zaadaptować w Polsce oraz innych państwach o podobnych warunkach klimatycznych i urbanistycznych.

Projekt opiera się na wieloaspektowych badaniach naukowych, wykorzystujących szeroki wachlarz metod i narzędzi badawczych. Kluczowe elementy obejmują analizy hydrologiczne, modelowanie ruchu drogowego w warunkach powodziowych oraz dane o mobilności mieszkańców zbierane z urządzeń mobilnych. Symulacje komputerowe pozwalają przewidzieć, które odcinki dróg zostaną zalane, a także wskazać, jak zmienią się czasy podróży czy obciążenie sieci drogowej. Modelowanie ruchu, zarówno na poziomie makro-, jak i mikrosymulacyjnym, umożliwi analizę zachowań transportowych w warunkach kryzysowych, uwzględniając spowolnienia, objazdy oraz zmiany w preferowanych trasach podróży.

Jednym z innowacyjnych elementów projektu jest wykorzystanie zaawansowanych technologii, takich jak radarowe dane satelitarne czy sygnały GPS, które pozwalają na precyzyjne śledzenie zmian w mobilności mieszkańców. Dane te umożliwiają analizę rzeczywistych zachowań transportowych w trakcie powodzi i porównanie ich z typowymi wzorcami mobilności w okresach bez zakłóceń. Dzięki temu badacze mogą lepiej zrozumieć reakcje mieszkańców na sytuacje kryzysowe oraz zidentyfikować obszary najbardziej narażone na utratę dostępu do infrastruktury transportowej.

Wyniki projektu mają przynieść wymierne korzyści dla władz miejskich i planistów. Jednym z kluczowych rezultatów będzie opracowanie wskaźnika wrażliwości na powodzie (Flood Vulnerability Index), który pozwoli zidentyfikować najbardziej podatne na zniszczenia elementy infrastruktury transportowej. Tego rodzaju narzędzie będzie nieocenione w procesie podejmowania decyzji dotyczących modernizacji infrastruktury, planowania działań prewencyjnych oraz opracowywania strategii zarządzania kryzysowego. Dodatkowo, projekt dostarczy informacji umożliwiających opracowanie skutecznych planów ewakuacyjnych, edukacji mieszkańców w zakresie właściwych zachowań transportowych w sytuacjach awaryjnych oraz wdrażania inteligentnych systemów transportowych wspierających funkcjonowanie miast w warunkach kryzysowych.

Dzięki międzynarodowemu charakterowi projektu i analizie przypadków z Polski i Austrii możliwe będzie lepsze zrozumienie, jak różnorodne systemy transportowe reagują na powodzie miejskie, uwzględniając odmienne uwarunkowania klimatyczne, urbanistyczne i społeczne. Wyniki badań przyczynią się do rozwoju wiedzy w zakresie zarządzania transportem w sytuacjach kryzysowych, wspierając jednocześnie rozwój zrównoważonej mobilności miejskiej. Mogą one znaleźć zastosowanie zarówno w polityce przestrzennej, jak i w praktyce zarządzania miastami, przyczyniając się do poprawy bezpieczeństwa i komfortu życia mieszkańców.