

W 2010 roku z powodu paniki tłumu 21 osób straciło życie na festiwalu elektronicznej muzyki tanecznej Love Parade w Duisburgu w Niemczech. Z tego samego powodu 36 osób zginęło w 2014 roku podczas obchodów Nowego Roku w Szanghaju w Chinach. 3 osoby zginęły i ponad 1500 zostało rannych w 2017 roku, gdy wybuchła panika podczas projekcji finału Ligi Mistrzów UEFA w Turynie we Włoszech. W 2021 roku w Houston w Stanach Zjednoczonych 11 osób doznało zatrzymania akcji serca, a 300 osób zostało rannych podczas corocznego wydarzenia muzycznego. W końcu, w 2022 roku ponad 150 osób zginęło w zatłoczonej, wąskiej uliczce podczas obchodów Halloween w Seulu w Korei Południowej. Wraz ze wzrostem urbanizacji na tej tragicznej liście pojawiają się coraz to nowe przypadki. Niechlubny prym wiedzie coroczna pielgrzymka Hadż w Mekce i Mina w Arabii Saudyjskiej, podczas której w ostatnich 25 latach zginęło ponad 5000 osób.



Zdjęcia z festiwalu muzycznego Love Parade w 2010 roku w Duisburgu, Niemcy. Tłum uwięziony pod tunelem próbował wyjść z pułapki, co doprowadziło do panicznej ucieczki i śmierci 21 osób. Źródło: <https://www.youtube.com/watch?v=rq5bcWOjdrU>.

W prawie wszystkich przypadkach przyczyną tragedii było nieodpowiednie zarządzanie tłumem przez organizatorów imprez. Zarządzanie tłumem polega bowiem nie tylko na zarządzaniu oczekiwanymi, ale też nieoczekiwanymi zdarzeniami. Badania nad ruchem tłumu znajdują swoje znaczenie w dostarczaniu skutecznych technik zarządzania tłumem. W przestrzeni miejskiej, w większości przypadków, tłum jest grupą pieszych przemieszczających się po ulicach, skrzyżowaniach z sygnalizacją świetlną, stacjach kolejowych lub stacjach metra, centrach handlowych, stadionach sportowych, itp. Podczas sytuacji kryzysowych (takich jak pożar, trzęsienie ziemi, nagłe pojawienie się snajpera) skuteczna ewakuacja tłumu wymaga dobrze opracowanych środków zapobiegawczych. Jednak nawet bez wystąpienia panicznej ucieczki, zarządzanie dużym tłumem jest zdecydowanie trudniejszym zadaniem, gdy np. duża liczba osób wychodzi ze stadionu po imprezie sportowej.

W ramach projektu zamierzamy pracować nad zrozumieniem i modelowaniem zachowań ludzi w tłumie, tak aby zapewnić lepsze techniki efektywnego zarządzania tłumem. W celu zrozumienia zachowania tłumu należałoby się oprzeć się na danych eksperymentalnych z wykorzystaniem ludzi. Jednak takie eksperymenty są trudne do przeprowadzenia z finansowego i etycznego punktu widzenia. Z tego powodu zwracamy się ku symulacji dynamiki tłumu na podstawie dostępnych danych eksperymentalnych. Wstępne wyniki badań wskazują, że przy dużej gęstości tłum zachowuje się jak ciecz, a metody z dziedziny mechaniki płynów stają się niezbędnym narzędziem do modelowania jego dynamiki. Zamierzamy to dogłębnie zbadać w ramach niniejszego projektu.

Prawdziwe wyzwanie badań polega na próbie analizy zachowania społecznego jako zjawiska fizycznego. Planujemy rozwinąć podejście, w którym zjawiska fizyczne byłyby połączone z obserwowanymi zachowaniami społecznymi. W konsekwencji, niniejszy projekt jest bardzo wymagającym badaniem interdyscyplinarnym na styku nauk społecznych, fizyki, biologii i informatyki. Najważniejszym jego rezultatem będzie ujednolicony system symulacji tłumu, który będzie w stanie poradzić sobie z różnymi złożonymi sytuacjami w tłumie i pomoże wzmocnić nasze zrozumienie tego, jak tłum zachowuje się w różnych okolicznościach.