Możliwości i kierunki ograniczania mobilności przestrzennej w dużych miastach w Polsce - co zostało z zachowań transportowych po ograniczeniach pandemicznych

Termin: 2024-07-15 - 2028-07-15

Kierownik: Tomasz Komornicki

Wykonawcy: Sławomir Goliszek, Tomasz Komornicki, Piotr Rosik

Numer projektu: 2023/49/B/HS4/01406

(projekt OPUS)

Projekt realizowany jest przez konsorcjum IGiPZ PAN - Uniwersytet Łódzki (wykonawcy: dr hab. Szymon Wiśniewski, dr hab. Marta Borowska-Stefańska, dr Michał Kowalski)

Cel naukowy projektu

Liczne publikacje naukowe i popularnonaukowe dowodzą, że trudno znaleźć sferę życia człowieka, która nie została przekształcona przez zakłócenia i ograniczenia w mobilności przestrzennej, które miały miejsce w ostatnich latach (np. wybuch pandemii i środki jej ograniczania). Jedną z takich sfer, o wielkim znaczeniu społecznym i gospodarczym, jest transport, a szerzej - mobilność przestrzenna ludności.

Pierwszym głównym celem naszych badań jest identyfikacja i analiza strukturalnych oraz terytorialnych zmian w zachowaniach transportowych mieszkańców dużych ośrodków miejskich w Polsce na tle uwarunkowań krajowych, w trzech profilach czasowych: przed wybuchem pandemii COVID-19 i ograniczeniami w mobilności przestrzennej (2018-2019), podczas ich trwania (2020-2021) oraz po ich nieformalnym zakończeniu (2022-2023), ze szczególnym uwzględnieniem zmian, które się utrwaliły.

Drugim głównym celem jest wykazanie i określenie czynników determinujących strukturalne i terytorialne ograniczenie mobilności przestrzennej mieszkańców dużych ośrodków miejskich w Polsce, również z uwzględnieniem trzech wyżej wymienionych profili czasowych.

Pierwsza grupa problemów badawczych skupia się na określeniu zakresu wpływu czynników potencjalnie kształtujących podaż transportową (np. organizacja lokalnego transportu publicznego) oraz popyt na nią (ilustrowany zestawem zachowań transportowych mieszkańców dużych miast powyżej 100 tys. mieszkańców). Druga grupa zagadnień badawczych dotyczy wskazania, które cechy i procesy społeczno-gospodarcze, wzorce rozwojowe oraz funkcjonalne pozycje dużych ośrodków miejskich w Polsce wpływają na poziom wrażliwości ich systemów transportowych na czynniki ograniczające mobilność przestrzenną.

Przedstawiony opis problemu, którego rozwiązania podejmują się autorzy projektu, opiera się na dwóch głównych hipotezach badawczych:

1. Mobilność przestrzenna w systemach transportowych dużych ośrodków miejskich w Polsce uległa modyfikacji w czasie pandemii, zarówno pod względem ilościowym, jakościowym (cechy podróży), jak i tras.
2. Poziom tej modyfikacji jest zróżnicowany i zależy od cech społeczno-gospodarczych, struktury funkcjonalno-przestrzennej, wzorców rozwojowych, cech mobilności przestrzennej i lokalizacji w strukturze obszarów

funkcjonalnych tych ośrodków.

Znaczenie projektu

Coraz więcej publikacji ujawnia silne zainteresowanie wpływem pandemii koronawirusa na mobilność, co umożliwia porównanie wpływu ograniczeń związanych z pandemią na mobilność w wymiarze międzynarodowym (Tardivo et al., 2020; Pawar et al., 2020; Vannoni et al., 2020; Borkowski et al., 2021). Ponadto, zagadnienie to ma znaczenie dla wdrażania postulatów zrównoważonego transportu miejskiego. W tym aspekcie istotne jest monitorowanie czasowych zmian w zachowaniach transportowych spowodowanych kryzysem związanym z koronawirusem (Yilmazkuday, 2020).

Kolejnym istotnym aspektem jest polityka transportowa, której celem jest unikanie nieefektywności w zarządzaniu popytem i podażą transportową dla kluczowych interesariuszy branży transportowej (Mogaji et al., 2022). Ważnym wątkiem badawczym w literaturze międzynarodowej jest próba oceny wpływu pandemii na rozmieszczenie ludności, wynikające m.in. z upowszechnienia pracy zdalnej oraz e-usług i e-administracji (Mueller-Langer i Gomez-Herrera, 2022).

Uzasadnienia dla podjęcia proponowanego problemu badawczego należy szukać m.in. w naturze i skali nadzwyczajnych czynników, których wpływ na systemy miejskie można obserwować w Polsce od kilku lat. Konflikt zbrojny na terytorium Ukrainy, masowa imigracja, presja inflacyjna czy wystąpienie globalnej pandemii z tak daleko idącymi konsekwencjami dla organizacji życia ludzi to niezwykle rzadkie zdarzenia. Ponadto, po raz pierwszy możliwe jest wykorzystanie najnowszych technologii informacyjnych do obserwacji ich skutków w obszarze transportu, np. w formie Inteligentnych Systemów Transportowych.

Są to wyjątkowe czynniki, których symulacja w „normalnych” warunkach jest praktycznie niemożliwa, ponieważ choć modelowanie zmian w organizacji np. transportu publicznego nie stanowi większego problemu, to reakcje na takie specyficzne zjawiska, jak zagrożenie zdrowia i życia, są trudne do przewidzenia. Dodatkowo możliwe jest obserwowanie tych reakcji jako wyniku samego odczuwania (lub jego braku) zagrożenia w związku z polityką informacyjną dotyczącą zmienności poziomu zagrożenia oraz towarzyszących mu ograniczeń lub sugestii związanych z polityką formalną.

Jest to zatem unikalna okazja do oceny (na podstawie materiału empirycznego) wpływu zagrożenia na zachowania transportowe ludności. Wyniki mogą być interpolowane do wpływu zagrożeń innej natury (np. wojny, terroryzmu). Podjęcie proponowanego problemu badawczego uzasadnia także okres występowania bodźców – chociaż o zmiennej intensywności, na etapie przygotowania tego wniosku obejmuje on już kilka lat, co pozwala na obserwację zmienności w stosunku do „normalnych” okresów w dowolnej rozdzielczości czasowej, np. tygodniowej, miesięcznej, sezonowej, rocznej.

Uzasadnienia dla chęci realizacji proponowanego projektu należy również szukać w samej roli podsystemów transportowych (i osiąganej dzięki nim mobilności przestrzennej) w funkcjonowaniu tak złożonych systemów jak duże ośrodki miejskie. Realizacja znaczącej części procesów zachodzących w przestrzeni dużych miast nie byłaby możliwa bez przepływów (np. ludzi, towarów) realizowanych za pośrednictwem podsystemu transportowego. Nawet w „normalnych” warunkach paraliż jednego z komponentów tego podsystemu wpływa na efektywność większości innych. Świadczy o tym również wysokość środków, jakie ośrodki miejskie przeznaczają corocznie na zapewnienie funkcjonowania lokalnego transportu zbiorowego, utrzymanie infrastruktury transportowej czy inwestycje w obu tych obszarach.

Plan badawczy projektu proponowanego do realizacji składa się z siedemnastu głównych etapów (projekt obejmuje 17 etapów badawczych, które dotyczą 12 zadań badawczych; ze względu na złożoność kilku zadań, dodatkowe etapy zostały im poświęcone).

1. W ramach realizacji pierwszego etapu planu badawczego przeprowadzona zostanie kwerenda literatury i materiałów źródłowych (obejmujących m.in. raporty, bazy danych) na temat zachowań transportowych ludności dużych ośrodków miejskich na świecie, ze szczególnym uwzględnieniem ich zmienności i czynników, które je powodują.

2. Na drugim etapie wybrane zostaną miasta, których lokalne systemy transportowe będą przedmiotem dalszych, szczegółowych badań dotyczących zmian w zachowaniach transportowych mieszkańców w trzech profilach czasowych rozważanych w projekcie.Proces selekcji obejmie centra miejskie w Polsce o populacji powyżej 100 000 mieszkańców.Wybór zostanie oparty na kryteriach takich jak wielkość miast, pozycja funkcjonalna, cechy struktury funkcjonalno-przestrzennej (w

tym profile gęstości zaludnienia) oraz zachodzące procesy społeczno-gospodarcze.

3. Na trzecim etapie wybrane miasta w Polsce zostaną scharakteryzowane pod kątem cech społeczno-gospodarczych (np. na podstawie określenia profili gęstości zaludnienia), struktury przestrzenno-funkcjonalnej (np. na podstawie analizy Space Syntax), wzorców rozwoju (np. na podstawie analiz GIS dotyczących rozwoju otoczenia miejskich węzłów transportowych), lokalizacji w strukturze obszarów funkcjonalnych w Polsce (zgodnie z klasyfikacjami/typologiami ugruntowanymi w literaturze polskiej i europejskiej), polityki transportowej prowadzonej na ich terenie (w tym inwestycji infrastrukturalnych) oraz cech mobilności realizowanej w ich obszarach (ze szczególnym uwzględnieniem podziału modalnego i rozmieszczenia przestrzennego podróży).

4. Czwarty etap obejmuje przygotowanie listy potencjalnych czynników determinujących ograniczenie mobilności przestrzennej ludności dużych ośrodków miejskich w Polsce.Lista ta uwzględni czynniki o różnej skali przestrzennej (globalnej, regionalnej i lokalnej), różnym charakterze oddziaływania (np. prawno-administracyjne, społeczne, ekonomiczne, naturalne, infrastrukturalne itp.) oraz różnym poziomie uniwersalności.

5-6. Po badaniach o charakterze globalnym i europejskim przewidzianych w pierwszym etapie, w piątym i szóstym etapie zakres przestrzenny analiz zakłada skalę ponadlokalną w Polsce.Na podstawie wyników Generalnego Pomiaru Ruchu (GPR) przeprowadzonego w latach 2020/2021 oraz danych dostarczanych przez stacje ciągłego pomiaru ruchu (zarządzane przez Generalną Dyrekcję Dróg Krajowych i Autostrad) przeanalizowane zostaną zmiany w funkcjonowaniu krajowego systemu transportowego w trzech profilach czasowych rozważanych w projekcie, ze szczególnym uwzględnieniem odcinków wjazdowych i wyjazdowych ruchu drogowego z miast wybranych do badania.W ramach szóstego etapu planowane są analizy dotyczące zmian w organizacji (np. częstotliwość kursów) i wykorzystaniu (np. poziom obłożenia pojazdów) ponadlokalnego pasażerskiego transportu kolejowego w Polsce w trzech rozważanych profilach czasowych.

7. Na siódmym etapie dane zostaną pozyskane i przygotowane z pomiarów monitorujących mobilność ludności w sposób ciągły w miastach wyznaczonych do badania, na potrzeby dalszych analiz przewidzianych w projekcie.W tym przypadku dane obejmą zarówno mobilność drogową, jak i publiczną.Następnie konieczna będzie weryfikacja kompletności każdej z uzyskanych baz danych, łączenie jej elementów z poszczególnych okresów czasowych, identyfikacja ewentualnych błędów pomiarowych i ich usunięcie.

8-9. Kolejne etapy pracy nad bazami danych, a więc etapy planu badawczego, obejmą każdą bazę danych osobno.W etapach ósmym i dziewiątym zostanie ujednolicona struktura i format danych dotyczących mobilności drogowej i transportu publicznego w wybranych miastach.Ze względu na znaczenie tego etapu prac nad bazami danych zdecydowano się na poświęcenie mu osobnych zadań badawczych, podzielonych na działania związane z obserwacją mobilności przestrzennej realizowanej przez indywidualny transport drogowy i transport publiczny. Wynika to z całkowicie odmiennego charakteru materiału informacyjnego dotyczącego poszczególnych zjawisk.

10. Dziesiąty etap proponowanego projektu badawczego koncentruje się na przeprowadzeniu analiz statystycznych i geostatystycznych na podstawie danych ilościowych z pomiarów monitorujących mobilność przestrzenną w sposób ciągły w wybranych miastach.Na tym etapie zostanie przeanalizowana zmienność przestrzenna (w odniesieniu do struktury funkcjonalnej, m.in. na podstawie diagramów kołowych i wstęgowych) oraz czasowa (w tym dzienne i tygodniowe rozkłady) natężenia ruchu pojazdów w odniesieniu do potencjalnych czynników ograniczających mobilność przestrzenną, zidentyfikowanych na etapie czwartym, w trzech profilach czasowych rozważanych w projekcie.

11. Jedenasty etap projektu obejmuje analizę statystyczną i geostatystyczną danych dotyczących funkcjonowania lokalnego transportu publicznego oraz jego wykorzystania przez mieszkańców wybranych miast w trzech profilach czasowych uwzględnionych w projekcie, dostarczonych przez organizatorów transportu i przewoźników.

12. W ramach dwunastego etapu zostanie przeprowadzone przygotowanie do badania ankietowego dotyczącego zmian w zachowaniach transportowych mieszkańców wybranych miast w trzech profilach czasowych rozważanych w projekcie, a następnie jego realizacja.Badanie obejmie zarówno codzienną mobilność (odpowiadającą lokalnemu poziomowi analizy), jak i długie podróże (odpowiadające ponadlokalnemu poziomowi analizy).Treść ankiety będzie uniwersalna dla wszystkich ośrodków miejskich objętych badaniem, co zagwarantuje możliwość przeprowadzania analiz porównawczych.

13. Trzynasty etap projektu zostanie poświęcony przygotowaniu do przeprowadzenia pogłębionych wywiadów dotyczących funkcjonowania systemów transportu zbiorowego w miastach na różnych etapach pandemii oraz w okresie postpandemicznym, z udziałem przedstawicieli organizatorów transportu i przewoźników.

14. Podczas czternastego etapu planuje się "nałożenie" wcześniej uzyskanych wyników prac na bazy danych ITS i dane udostępnione przez organizatorów i operatorów transportu publicznego, a także wniosków z badania ankietowego oraz

wywiadów pogłębionych na potencjalne czynniki ograniczające mobilność przestrzenną mieszkańców dużych ośrodków miejskich w Polsce w trzech rozważanych profilach czasowych.W celu wykazania związku między cechami mobilności (np. mobilnością, długością i czasem podróży, podziałem modalnym) a potencjalnymi czynnikami ją kształtującymi (np. poziomem zagrożenia pandemicznego, presją inflacyjną, konfliktem zbrojnym między Federacją Rosyjską a Ukrainą) oraz jego siłą wykorzystane zostaną m.in. perceptron wielowarstwowy oraz analiza głównych składowych.

15. Podczas piętnastego etapu planuje się "nałożenie" wyników wcześniejszych prac na bazy danych ITS i dane udostępnione przez organizatorów i operatorów transportu publicznego, a także wniosków z badania ankietowego i wywiadów pogłębionych na cechy społeczno-gospodarcze, powiązania funkcjonalne oraz wzorce rozwoju badanych ośrodków miejskich (zdefiniowane na etapie piątym).Na tym etapie projektu wykorzystany zostanie synergiczny potencjał połączenia uniwersalnych danych Big Data z badaniami ilościowymi i jakościowymi w postaci wywiadów zaprojektowanych bezpośrednio pod kątem realizacji głównego celu projektu.Umożliwi to wskazanie, czy i w jakim stopniu specyficzny profil miasta determinuje wrażliwość jego systemu transportowego na zmiany w zachowaniach komunikacyjnych jego mieszkańców. Pozwoli to także określić potencjalną rolę zidentyfikowanych (na etapach 2 i 3) wyróżniających cech miast w wzmacnianiu lub osłabianiu wpływu poszczególnych czynników (wskazanych w trakcie realizacji etapu 4 projektu), potencjalnie ograniczających mobilność przestrzenną.

16. Szesnasty etap badania zostanie poświęcony analizom porównawczym w wybranej grupie ośrodków miejskich.Porównania będą przeprowadzane w celu określenia cech miast (np. wielkość, kondycja społeczno-gospodarcza, struktura funkcjonalno-przestrzenna, organizacja transportu publicznego), które determinują tendencję ich mieszkańców do ograniczania mobilności przestrzennej, ze szczególnym uwzględnieniem trzech profilów czasowych zawartych w projekcie.Dodatkowo planuje się systematyczne porównanie uzyskanych wyników, charakteryzujących polską rzeczywistość społeczno-gospodarczą, z wynikami wiodących badań dotyczących podobnych problemów badawczych realizowanych w innych krajach, zgodnie z założeniami wyboru wskazanymi w opisie pierwszego etapu planu badawczego

17. Ostatni etap projektu (siedemnasty) obejmuje syntezę uzyskanych wyników cząstkowych oraz końcowe wnioski w zakresie:

- charakterystyki zmian w zachowaniach transportowych mieszkańców dużych ośrodków miejskich w Polsce w trzech profilach czasowych rozważanych w projekcie,
- charakterystyki czynników determinujących ograniczenie mobilności przestrzennej mieszkańców dużych ośrodków miejskich w Polsce, ze szczególnym uwzględnieniem trzech rozważanych profili czasowych.

Publikacje

Artykuły od 2013 roku

- *Borowska-Stefańska Marta*, Komornicki Tomasz, *Kowalski Michał*, *Plesiński Cezary*, *Wisniewski Szymon*: Changes in car-bus mobility in the context of the pandemic and the war in Ukraine, in Rzeszów, Poland (2018–2024). - Case Studies on Transport Policy 2026, 23 - on-line first

Abstrakty, recenzje, notatki

- Komornicki Tomasz: Transport – narzędzie czy cel europejskiej polityki spójności. [w]: Geografia bez granic. Kongres Geografii Polskiej, Lublin, 10-14.09.2025. Księga abstraktów. Red. Przemysław Mroczek, Renata Krukowska, Anna Orłowska. Lublin: UMCS, 2025 - s. 93.
- Komornicki Tomasz: Mobility under pressure: how shocks reshape movement from the local to the continental scale,. [w]: Memorias. Conferencia tematica UGI 2025 – Santa Marta Colombia, IGU. 2025 - s. 291-292.
- Komornicki Tomasz: Wykluczenie transportowe młodzieży – czy umiemy diagnozować problem?. [w]: V Polska Konferencja Badań Miejskich i regionalnych. Księga Abstraktów.. Warszawa: Uniwersytet Warszawski, 2025 - s. 7.