

Zakończenie

Synteza głównych ustaleń

Monografia jednoznacznie potwierdza, że zrównoważony rozwój transportu wymaga kompleksowego podejścia, które uwzględnia jednocześnie aspekty technologiczne, organizacyjne i społeczne, a także podkreśla znaczenie ścisłej współpracy międzynarodowej. Struktura publikacji – obejmująca rozdział wprowadzający, część aplikacyjną oraz rozdziały strategiczno-infrastrukturalne – umożliwiła wieloaspektową analizę aktualnych trendów, barier oraz możliwości rozwoju transportu w kontekście logistyki i handlu międzynarodowego.

1. Wyzwania systemowe i luka wdrożeniowa w politykach klimatycznych

Rozdział wprowadzający wskazuje na wyraźną rozbieżność pomiędzy ambicjami polityk klimatycznych a ich praktyczną realizacją w ramach globalnych łańcuchów dostaw. Mimo deklarowanego poparcia dla celów zrównoważonego rozwoju, ich operacjonalizacja – zwłaszcza w transporcie i logistyce – napotyka przeszkody o charakterze strukturalnym, regulacyjnym oraz infrastrukturalnym. Sytuacja ta podkreśla potrzebę budowy zintegrowanych strategii ponadnarodowych oraz harmonizacji przepisów transportowych.

2. Potencjał sektorowy: efektywność jako dźwignia zrównoważonego rozwoju

Część aplikacyjna wykazała, że sektory o wysokiej wrażliwości operacyjnej – jak branża kurierska, farmaceutyczna czy spożywcza – posiadają realne możliwości ograniczania śladu węglowego poprzez usprawnienie zarządzania flotą, optymalizację tras przewozowych oraz cyfryzację procesów logistycznych. Przykłady wdrożeń nowoczesnych systemów monitorowania (GPS), platform TMS oraz elektryfikacji transportu lokalnego pokazują, że decyzje operacyjne mogą znacząco przyczynić się do realizacji celów środowiskowych i ekonomicznych.

3. Wymiar strategiczny i infrastrukturalny: zmiana systemowa i rozwój intermodalności

Rozdziały strategiczne i infrastrukturalne koncentrują się na długoterminowych kierunkach rozwoju – m.in. transporcie pasażerskim, kolei dużych

prędkości, transporcie morskim oraz infrastrukturze intermodalnej. Badania potwierdzają, że transformacja tych obszarów jest nie tylko możliwa, ale również konieczna w kontekście osiągnięcia neutralności klimatycznej. Wnioski z analiz pokazują rosnące znaczenie świadomości ekologicznej, integracji cyfrowej i rozwoju logistyki multimodalnej. Szczególną rolę przypisano inwestycjom w infrastrukturę terminalową i kolejową, które umożliwiają niskoemisyjny i efektywny przewóz towarów.

Podsumowując, monografia ukazuje, że zrównoważony transport nie jest już tylko koncepcją teoretyczną, lecz dynamicznie rozwijającą się dziedziną praktyki gospodarczej i polityki publicznej. Dzięki połączeniu perspektywy akademickiej z analizami empirycznymi w różnych sektorach, publikacja wnosi zarówno wartość diagnostyczną, jak i aplikacyjną dla decydentów, specjalistów logistyki oraz badaczy poszukujących dróg transformacji systemów transportowych w kierunku większej odporności i neutralności klimatycznej.

Weryfikacja tezy

Teza – **konieczność integracji innowacji, efektywnego zarządzania logistycznego i międzynarodowej współpracy** – została w pełni potwierdzona. Każdy rozdział wykazał, że usprawnienia podejmowane jednostkowo (np. w jednej gałęzi transportu lub na wybranym odcinku łańcucha dostaw) są niewystarczające bez szerokiego, sieciowego podejścia obejmującego wielu interesariuszy.

Implikacje praktyczne

Wyniki zaprezentowane w monografii niosą szereg istotnych implikacji dla praktyki gospodarczej, polityki publicznej oraz strategii rozwoju technologicznego w sektorze transportu i logistyki:

- **Logistyka oparta na danych i predykcji**

Operatorzy logistyczni powinni wdrażać zaawansowane narzędzia predykcyjne (np. AI/ML, analitykę big data) do planowania tras transportowych oraz monitorowania ryzyk operacyjnych, takich jak zatory drogowe, awarie floty czy zakłócenia pogodowe. Pozwoli to na zwiększenie niezawodności dostaw, optymalizację kosztów oraz redukcję emisji poprzez wybór tras niskoemisyjnych i dynamiczne reagowanie na zmienne warunki.

- **Rola regulacji publicznych w budowie zrównoważonej infrastruktury**

Decydenci publiczni powinni dążyć do harmonizacji przepisów celnych, energetycznych i infrastrukturalnych, zarówno na poziomie krajowym, jak i międzynarodowym. Jest to warunek rozwoju efektywnych i spójnych korytarzy intermodalnych, które umożliwiają przewozy o niższym śladzie węglowym i większej odporności na zakłócenia systemowe. Wsparcie powinno

obejmować zarówno inwestycje infrastrukturalne, jak i ułatwienia administracyjne (np. zintegrowane procedury odprawy i kontroli).

- **Zrównoważony rozwój floty i odpowiedzialność cykliczna**

Przemysł motoryzacyjny powinien koncentrować się na przyspieszeniu rozwoju i wdrażania pojazdów o napędzie zero- i niskoemisyjnym, takich jak elektryczne samochody dostawcze, pojazdy wodorowe czy hybrydy typu plug-in. Kluczową rolę pełnić będą w tym kontekście centra serwisowe nowej generacji, które nie tylko zapewniają obsługę techniczną, ale również są przygotowane do realizacji recyklingu komponentów i zarządzania pełnym cyklem życia pojazdu w duchu gospodarki o obiegu zamkniętym (*circular economy*).

Ograniczenia i kierunki dalszych badań

Monografia identyfikuje również istotne luki badawcze, które powinny stać się przedmiotem pogłębionych analiz w przyszłości:

- **Brak danych empirycznych o skuteczności rozwiązań w transporcie specjalnym**

Obecnie dostępne są głównie dane wtórne i studia przypadków. W celu wiarygodnej oceny wpływu wdrażanych rozwiązań na redukcję emisji w transporcie specjalnym (np. chłodniczym, farmaceutycznym), niezbędne są badania longitudinalne, które pozwolą na monitorowanie zmian w czasie oraz ujęcie zmiennych środowiskowych i operacyjnych.

- **Zachowania konsumenckie a zrównoważony transport**

Wciąż niedostatecznie zbadany jest wpływ rosnącej świadomości ekologicznej konsumentów na ich wybory dotyczące dostaw (np. *green delivery*, elastyczne okna czasowe, rezygnacja z ekspresowych dostaw). Potrzebne są pogłębione badania socjologiczne i psychologiczne, które pozwolą zrozumieć mechanizmy podejmowania decyzji oraz wyzwania związane z edukacją i komunikacją prośrodowiskową.

- **Nowe technologie napędowe w transporcie ciężkim**

Integracja technologii ogni w paliwowych (H_2 fuel cell) oraz elektromobilności w transporcie ciężkim (zwłaszcza międzynarodowym i długodystansowym) powinna zostać uznana za priorytetowy kierunek badań. Konieczne są zarówno projekty pilotażowe testujące rzeczywiste warunki eksploatacyjne, jak i analizy ekonomiczne i infrastrukturalne (np. lokalizacja stacji tankowania wodoru, dostępność ładowarek wysokiej mocy).

Wnioski końcowe

Niniejsze opracowanie jednoznacznie pokazuje, że zrównoważony transport nie stanowi jedynie konieczności narzuconej przez ramy regulacyjne, międzynarodowe zobowiązania klimatyczne czy społeczne oczekiwania w zakresie odpowiedzialności środowiskowej. Przeciwnie – może on stać się realnym **motorem innowacyjności, platformą integracji technologicznej i źródłem przewagi konkurencyjnej** zarówno dla pojedynczych przedsiębiorstw, jak i dla całych sektorów oraz gospodarek narodowych.

Transport, będący podstawowym elementem infrastruktury gospodarczej i „krwioobiegiem” współczesnych łańcuchów dostaw, pełni dziś rolę kluczową w realizacji strategicznych celów zrównoważonego rozwoju. Jego transformacja nie tylko umożliwia **redukcję emisji gazów cieplarnianych**, lecz także sprzyja **dywersyfikacji źródeł energii, automatyzacji procesów, wzrostowi zatrudnienia w sektorach niskoemisyjnych** oraz zwiększeniu **odporności systemów logistycznych** w obliczu zakłóceń wywołanych zmianami klimatu, kryzysami geopolitycznymi czy pandemią.

Warunkiem pełnej realizacji tego potencjału jest przyjęcie **podejścia interdyscyplinarnego**, integrującego wiedzę i doświadczenia z zakresu:

- ekonomii i finansów (analiza kosztów zewnętrznych, opłacalność inwestycji zielonych),
- inżynierii transportu (rozwój technologii napędowych, projektowanie infrastruktury),
- nauk o zarządzaniu (optymalizacja procesów, digitalizacja łańcuchów dostaw),
- polityki publicznej (regulacje, zachęty fiskalne, planowanie przestrzenne),
- oraz nauk społecznych (badanie postaw konsumenckich, wpływ na jakość życia, dostępność usług).

Tylko **kompleksowe i systemowe podejście**, uwzględniające zarówno specyfikę poszczególnych gałęzi transportu (kolej, drogowy, morski, lotniczy, intermodalny), jak i ich wzajemne powiązania w ramach regionalnych i globalnych sieci logistycznych, umożliwi projektowanie **inteligentnych, elastycznych i niskoemisyjnych systemów mobilności**.

Wierzymy, że zaprezentowane w monografii wyniki badań, analizy przypadków i sformułowane rekomendacje będą **punktem wyjścia dla kolejnych inicjatyw naukowych, badawczo-rozwojowych i wdrożeniowych**. Mogą one służyć jako **narzędzie wspierające procesy decyzyjne** nie tylko w firmach transportowych i logistycznych, ale również w instytucjach publicznych, samorządach oraz organizacjach międzynarodowych.

W szerszym wymiarze, publikacja ta może przyczynić się do realizacji ambitnych celów wyznaczonych przez: **Europejski Zielony Ład, Agendę 2030 ONZ**,

strategię dekarbonizacji gospodarki Unii Europejskiej, oraz krajowe plany klimatyczno-energetyczne.

Co więcej, promując koncepcje **odpowiedzialnej mobilności, zielonej logistyki i sprawiedliwego dostępu do usług transportowych**, książka ta wspiera **budowanie długofalowej odporności, spójności i inkluzyjności systemów transportowych**. Jest to szczególnie istotne w kontekście współczesnych i przyszłych wyzwań rozwojowych, takich jak urbanizacja, cyfryzacja, zmiany klimatu, kryzysy surowcowe oraz niestabilność geopolityczna.

Zrównoważony transport nie jest już jedynie aspiracją – staje się **koniecznością, szansą i narzędziem zmiany**, której tempo i kierunek zależą od skali współpracy między nauką, biznesem i administracją publiczną.