

Bartosz Ciopiński, University of Economics and Humanities (Bielsko-Biała, Poland),  

SUSTAINABLE ROAD TRANSPORT MANAGEMENT STRATEGY

Abstract. *The article presents the concept of strategic, sustainable management of road transport, with particular emphasis on the role of driving techniques, telematics and analytical tools in enhancing road safety and optimizing the operational costs of vehicle fleets. The study is based on the results of an original research program carried out on a group of 168 delivery vehicles that collectively covered nearly 10 million kilometers, as well as on recommendations from the fields of Green Human Resource Management (Green HRM), ecodriving, and technologies supporting advanced analysis of driver behavior.*

In the proposed perspective, transport management is treated as an element of a long-term sustainable development strategy integrating the environmental, social and organizational dimensions of transport operations. Particular attention is paid to the identification and assessment of human factors as key determinants of operational efficiency and as critical components in shaping a driving culture that aligns with the principles of safety and ecological responsibility. This approach is consistent with the framework defined by the European Green Deal and the reporting obligations arising from Directive (EU) 2022/2464 (CSRD), highlighting the growing importance of data management, emission monitoring and environmental transparency in the transport sector.

Keywords: *sustainable transport; sustainable development; road transport management; ecodriving; telematics; driver behaviour analysis; road safety; ESG; Green HRM; CSR; CSRD;*

Bartosz Ciopiński, Wyższa Szkoła Ekonomiczno-Humanistyczna (Bielsko-Biała, Polska) 



STRATEGIA ZRÓWNOWAŻONEGO ZARZĄDZANIA TRANSPORTEM DROGOWYM

Streszczenie. *Artykuł prezentuje koncepcję strategicznego, zrównoważonego zarządzania transportem drogowym, ze szczególnym uwzględnieniem roli techniki jazdy, telemetrii oraz narzędzi analitycznych w podnoszeniu bezpieczeństwa ruchu drogowego i optymalizacji kosztów eksploatacyjnych flot pojazdów. Opracowanie opiera się na wynikach autorskiego programu badawczego zrealizowanego na grupie 168 pojazdów dostawczych, które łącznie pokonały blisko 10 mln kilometrów, a także na rekomendacjach z obszaru Zielonego Zarządzania Kapitałem Ludzkim (ang. Green HRM, Green Human Resource Management), ecodrivingu oraz technologii wspierających zaawansowaną analizę stylu jazdy kierowców.*

W zaprezentowanej perspektywie zarządzanie transportem jest traktowane jako element długofalowej strategii zrównoważonego rozwoju, integrującej aspekty środowiskowe, społeczne i organizacyjne działalności transportowej. Szczególny nacisk położono na identyfikację i ocenę czynników ludzkich jako kluczowych determinant efektywności eksploatacyjnej oraz na ich znaczenie w kształtowaniu kultury jazdy zgodnej z zasadami bezpieczeństwa i odpowiedzialności ekologicznej. Ujęcie to wpisuje się w ramy wyznaczone przez polityki Europejskiego Zielonego Ładu oraz obowiązki sprawozdawcze wynikające z dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2022/2464 (CSRD), podkreślając rosnącą rolę zarządzania danymi, monitoringu emisji oraz transparentności środowiskowej przedsiębiorstw sektora transportowego.

Słowa kluczowe: *zrównoważony transport; zrównoważony rozwój; zarządzanie transportem drogowym; ecodriving; telemetria; analiza zachowań kierowców; bezpieczeństwo ruchu drogowego; ESG; Zielone Zarządzanie Zasobami Ludzkimi; CSR; CSRD;*

Wprowadzenie. Uwarunkowania zrównoważonego zarządzania transportem drogowym

Transport drogowy stanowi kluczowy element współczesnych systemów gospodarczych, odpowiadając za zasadniczą część mobilności osób i towarów oraz spójności terytorialnej państwa. W Polsce, podobnie jak w całej Unii Europejskiej, dominuje on zarówno w przewozach pasażerskich, jak i towarowych, generując znaczące obciążenia

środowiskowe, odpowiadając za około 25% całkowitych emisji CO₂¹, przy czym emisje z tego sektora w ostatnich dekadach nie ulegały systemowej redukcji – w 2024 roku odnotowano redukcję na poziomie 0,7% w porównaniu do 2023². To właśnie zrównoważony rozwój transportu drogowego oraz poprawa bezpieczeństwa ruchu drogowego stały się jednymi z najistotniejszych wyzwań europejskich i krajowych polityk publicznych.

Dynamiczny rozwój gospodarczy ukierunkowany na coraz szersze wykorzystanie nowoczesnych technologii, spowodowały konieczność redefinicji polityki transportowej państwa, czego efektem jest treść przedłożonej przez ministra infrastruktury i przyjętej 24 września 2019 r. przez Radę Ministrów uchwały ”Strategia Zrównoważonego Rozwoju Transportu do 2030 r.”. Stanowi ona jedną z 9 strategii zintegrowanych służących realizacji celów określonych w przyjętej przez Rząd RP w 2017 roku Strategii na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju (SOR), uwzględniającą zmiany zachodzące w sektorze TSL (przyp. aut. Transport, Logistyka, Spedycja) oraz wyzwaniami cywilizacyjnymi. Sektor transportu znajduje się dziś w punkcie krytycznym - rosnący popyt na mobilność musi zostać pogodzony z koniecznością przeciwdziałania zmianom klimatycznym, poprawą bezpieczeństwa oraz zwiększeniem efektywności systemu transportowego³.

Z danych Komendy Głównej Policji (KGP), w 2024 roku na polskich drogach doszło do 21 519 wypadków, w których życie straciło 1 896 osób, a niemal 25 tys. zostało rannych⁴. Aż 90% zdarzeń drogowych jest konsekwencją błędów kierowców, takich jak nadmierna prędkość, agresywne zachowania oraz wymuszenia pierwszeństwa przejazdu. Dane te potwierdzają, że czynniki behawioralne mają znaczący wpływ na bezpieczeństwo ruchu drogowego – i że strategia zarządzania transportem drogowym nie może być ograniczona wyłącznie do aspektów ekologicznych – lecz powinna obejmować również edukację, kulturę jazdy i zarządzanie kompetencjami kierowców.

Dane Europejskiej Agencji Środowiska (ang. *EEA, European Environmental Agency*) wskazują, że pojazdy spalinowe pozostają głównym źródłem zanieczyszczeń powietrza⁵. Analizy Polskiej Izby Transportu Drogowego (PITD) oraz branżowych ekspertów⁶, prezentują, że szkodliwość transportu znacząco wpływa na zdrowie publiczne i jakość życia mieszkańców miast. Wdrażana obecnie transformacja ekologiczna, realizowana w ramach

¹European Environment Agency, Greenhouse Gas Emissions from Transport 1990–2023, Copenhagen 2024

² <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/greenhouse-gas-emissions-from-transport?activeAccordion=546a7c35-9188-4d23-94ee-005d97c26f2b>, [dostęp 30.11.2025].

³ Strategia Zrównoważonego Rozwoju Transportu do 2030 r., Uchwała Rady Ministrów z dnia 24. września 2019 r. (Dz. U. z 2019 r. poz. 1054).

⁴ Komenda Główna Policji, Wypadki drogowe w Polsce w 2024 roku – raport roczny, Warszawa 2025.

⁵ <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/data-viewers/greenhouse-gases-viewer>, [dostęp 30.11.2025].

⁶ <https://pitd.org.pl/pl/news/co-oznacza-zrownowazony-rozwoj-w-transportcie>, [dostęp 30.11.2025].

Europejskiego Zielonego Ładu, wyznacza ambitne zobowiązania dotyczące neutralności klimatycznej, które w sposób bezpośredni przekładają się na konieczność przebudowy praktyk w obszarze eksploatacji flot, wykorzystania paliw alternatywnych, cyfryzacji oraz efektywnego zarządzania mobilnością. Nałożono na przedsiębiorstwa obowiązek redukcji emisji oraz stosowania zasad odpowiedzialnego zarządzania środowiskowego i społecznego zgodnie z koncepcją ESG (ang. *Environmental, Social, Governance*) oraz sprawozdawczości będącej następstwem wprowadzonej dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) CSRD 2022/2464, która zobowiązuje podmioty gospodarcze do transparentnego raportowania wpływu środowiskowego. Regulacje te promują podejście holistyczne – zakładające, że zrównoważony transport to nie tylko modernizacja infrastruktury czy elektryfikacja, ale także zmiana sposobu zarządzania zasobami ludzkimi, procesami operacyjnymi i technologią, co zwiększa znaczenie danych i systemów monitoringu w zarządzaniu transportem.

W tym kontekście powstała koncepcja strategii zrównoważonego zarządzania transportem drogowym, integrująca perspektywę środowiskową, społeczną i ekonomiczną z narzędziami współczesnej telematyki, analityki danych oraz metodami kształtowania zachowań kierowców. Rozwiązania te stanowią praktyczną odpowiedź na wyzwania opisane w SRT2030 – zwłaszcza w obszarach: poprawy bezpieczeństwa, ograniczania emisji cyfryzacji transportu oraz racjonalizacji kosztów operacyjnych.

Przykładem implementacji komplementarnego podejścia do zrównoważonego zarządzania transportem w obszarze flot samochodowych jest program **INDRIVE Bezpieczna Flota**, oparty na monitoringu stylu jazdy, analizie behawioralnej kierowców i szkoleniach z zakresu ecodrivingu. Zrealizowany w latach 2018–2024 program doprowadził m.in. do redukcji emisji i spalania o 12,95%, ograniczenia jazdy z prędkością pow. 120 km/h, obniżenia czasu pracy silnika na biegu jałowym o 90,6% oraz zmniejszenia liczby kolizji o 30%⁷. Wyniki te potwierdzają, że poprawa bezpieczeństwa i redukcja emisji mogą być osiągalne nie tylko przez wymianę taboru na zeroemisyjny, lecz także przez systemowe zarządzanie zachowaniami kierowców i kształtowanie wśród nich zielonych kompetencji.

Zintegrowanie danych telemetrycznych, analiz predykcyjnych, praktyk Green HRM oraz zaawansowanych narzędzi cyfrowych tworzy fundament nowego paradygmatu zarządzania flotą – podejścia, które odpowiada zarówno na wyzwania klimatyczne, jak i ekonomiczne z zaangażowaniem rozwiązań gospodarki cyfrowej. Zrównoważone

⁷B.Ciopiński, Raport pilotażowy programu INDRIVE Bezpieczna Flota 2018–2024, Bielsko-Biała 2024.

zarządzanie transportem drogowym staje się tym samym strategią nie tylko proekologiczną, ale również probezpieczeństwową, proinnowacyjną i prorozwojową.

1. Podstawy zrównoważonego transportu drogowego

Zrównoważony transport drogowy stanowi jeden z kluczowych wyzwań polityki gospodarczej i klimatycznej, zarówno na poziomie Unii Europejskiej, jak i państw członkowskich. Współczesne przedsiębiorstwo stanowi złożony system zasobów materialnych i ludzkich, zorganizowany w celu realizacji działań gospodarczych w dynamicznie zmieniającym się otoczeniu⁸. Wobec rosnącej niepewności rynkowej oraz niestabilności geopolitycznej, organizacje zmuszone są do redefinicji swoich strategii rozwoju. Coraz większego znaczenia nabierają elastyczność, długofalowe planowanie i zarządzanie rozwojem oparte na kapitale ludzkim, który przestaje być jedynie kosztem uzyskania przychodu, a staje się aktywem. Celem nowoczesnego zarządzania zasobami ludzkimi jest „tworzenie wartości ekonomicznej, społecznej i ekologicznej w procesach biznesowych w odniesieniu do polityk i praktyk Zarządzania Zasobami Ludzkimi”⁹.

Według „Strategii Zrównoważonego Rozwoju Transportu do 2030 r.”, system transportowy powinien „utrzymywać harmonię układu komunikacyjnego z jego otoczeniem krajobrazowym, przyrodniczym, kulturowym oraz społeczno-gospodarczym”, co oznacza korzystanie z zasobów w sposób umożliwiający ich zachowanie dla przyszłych pokoleń¹⁰. Koncepcja ta opiera się na trzech wzajemnie powiązanych filarach: środowiskowym, społecznym i ekonomicznym, które razem definiują kierunek transformacji sektora transportu drogowego, który z punktu widzenia środowiskowego jest jednym z największych konsumentów energii oraz kluczowym źródłem emisji gazów cieplarnianych. Dane zawarte w SRT2030 wskazują, że emisja gazów cieplarnianych z transportu w Polsce osiągnęła w 2017 roku poziom 63,4 mln ton CO₂, przy czym pojazdy drogowe odpowiadały za około 97% emisji generowanych przez cały sektor transportu. Tendencja ta utrzymuje się również współcześnie, co wskazuje na konieczność wprowadzenia działań ograniczających presję transportu drogowego na środowisko. Potwierdzają to także analizy Europejskiej Agencji Środowiska, według których emisje gazów cieplarnianych wzrosły na przestrzeni ostatnich 30 lat, a sektor drogowy odpowiada w Unii Europejskiej za 25% całkowitej emisji CO₂¹¹.

⁸ art. 55 ustawy z dnia 23 kwietnia 1964r. – Kodeks cywilny (Dz. U. z 2023 r. poz. 1610, 1615, 1890, 1933, z 2024 r. poz. 653).

⁹ A. Pocztowski 2016, s. 304-305

¹⁰ Strategia Zrównoważonego Rozwoju Transportu do 2030 r., Ministerstwo Infrastruktury, Warszawa 2019, s. 12.

¹¹ <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/data-viewers/greenhouse-gases-viewer>, [dostęp 30.11.2025].

W kontekście społecznym najistotniejsze są kwestie bezpieczeństwa ruchu drogowego, przeciwdziałanie wykluczeniu transportowemu oraz zapewnienie równej dostępności do mobilności. W SRT2030 podkreślono, że poprawa bezpieczeństwa uczestników ruchu, podobnie jak ograniczenie liczby zdarzeń drogowych, stanowi fundamentalny kierunek interwencji państwa, co znajduje odzwierciedlenie w działaniach dotyczących cyfryzacji nadzoru nad ruchem, modernizacji infrastruktury oraz rozwoju kompetencji użytkowników transportu. Ujęcie ekonomiczne natomiast obejmuje problem efektywności kosztowej transportu, racjonalnego gospodarowania zasobami, optymalizacji przewozów oraz modernizacji infrastruktury drogowej wspierającej konkurencyjność gospodarki. SRT2030 podkreśla, że sprawny i dostępny system transportowy jest warunkiem wzrostu gospodarczego, a inwestycje infrastrukturalne, modernizacyjne i organizacyjne stanowią podstawę integracji Polski z europejskimi i globalnymi sieciami transportowymi.

Zrównoważony transport drogowy to naturalny obszar inkluzji zielonego zarządzania a jako jeden z kluczowych sektorów polskiej gospodarki i jeden z głównych źródeł emisji CO₂, ma ogromny potencjał optymalizacyjny [Anna Bagińska 2016, s. 11-28], wymagający całościowej strategii, z uwzględnieniem jednoczesnego oddziaływania czynników środowiskowych, społecznych i ekonomicznych, a także wykorzystania nowych technologii, takich jak telematyka, big data, Internet rzeczy (ang. *IoT, Internet of Things*) połączonych w inteligentne systemy transportowe (ang. *ITS, Intelligent Transport Systems*). Polityki unijne — w tym Europejski Zielony Ład oraz regulacje dotyczące paliw alternatywnych, elektryfikacji flot i standardów emisji — inicjują głęboką transformację sektora transportowego. Obejmuje ona zarówno rozwój pojazdów zeroemisyjnych, jak i tworzenie infrastruktury ładowani pojazdów elektrycznych, wprowadzenie inteligentnych systemów zarządzania ruchem oraz ograniczenie ruchu pojazdów spalinowych w obszarach zurbanizowanych. SRT2030 uzupełnia te działania o sześć kierunków interwencji, które tworzą ramy krajowej transformacji transportu drogowego. Są to: budowa zintegrowanej i powiązanej sieci transportowej, poprawa organizacji i zarządzania systemem transportowym, zmiany w mobilności indywidualnej i zbiorowej, poprawa bezpieczeństwa, ograniczenie negatywnego wpływu transportu na środowisko oraz zwiększenie efektywności wykorzystania środków publicznych.

Strategia zrównoważonego zarządzania w transporcie wiąże się z szeroko rozumianą odpowiedzialnością organizacji – zarówno wobec środowiska, jak i wobec interesariuszy oraz społeczeństwa. Wspólna wizja działań dla każdego szczebla zaszeregowania organizacji, ma istotny wpływ na poprawę wyników w zakresie ochrony środowiska [Anna Bagińska 2016,

s. 11-28]. Podejmowane aktywności w ramach Społecznej Odpowiedzialności Biznesu (ang. *CSR, Corporate Social Responsibility*) są istotnym elementem tej strategii - budując zaufanie i lojalność klientów przyczynia się do wzrostu konkurencyjności. Międzynarodowa Organizacja Normalizacyjna (ang. *ISO, International Organization of Standardization*), zdefiniowała normę ISO 26000, jako „drogowskaz” wdrażania polityk społeczno-środowiskowych. Definiuje ona kluczowe obszary odpowiedzialności społecznej organizacji takie jak: środowisko, relacje z pracownikami, prawa człowieka i zaangażowanie społeczne¹².

Wyzwania stojące przed sektorem transportu drogowego w Polsce wynikają z kilku nakładających się na siebie czynników. Po pierwsze, transport cechuje wysoka emisyjność związana ze starzejącym się parkiem pojazdów, intensyfikacją ruchu drogowego oraz rosnącym popytem na przewozy. Po drugie, bezpieczeństwo ruchu drogowego pozostaje istotnym problemem społecznym, wymagającym rozwoju systemów nadzoru, edukacji kierowców oraz narzędzi do zarządzania zachowaniami użytkowników dróg. Po trzecie, sektor nadal zmaga się z niedostatecznym poziomem cyfryzacji i integracji technologicznej, co ogranicza jego efektywność operacyjną i utrudnia wdrażanie nowoczesnych strategii zarządzania mobilnością. W odpowiedzi na te wyzwania rozwijane są kierunki transformacji obejmujące elektryfikację flot pojazdów, rozwój paliw alternatywnych, cyfryzację procesów transportowych, optymalizację przewozów i redukcję pustych przebiegów, modernizację infrastruktury drogowej, a także kształtowanie bardziej świadomych i odpowiedzialnych zachowań użytkowników dróg. Szczególną rolę odgrywają tu dane telemetryczne i systemy cyfrowego monitoringu, które umożliwiają ocenę zużycia paliwa, analizę stylu jazdy, planowanie tras, prognozowanie zdarzeń i raportowanie śladu węglowego, co ma kluczowe znaczenie w kontekście wdrażania standardów ESG oraz dyrektywy CSRD. W rezultacie zrównoważony transport drogowy należy rozumieć jako złożony system zależności, w którym nowoczesne technologie, odpowiednia polityka publiczna, świadomość ekologiczna, infrastruktura, edukacja kierowców oraz zasady odpowiedzialnego zarządzania przedsiębiorstwem stają się integralnymi elementami jednej strategii. Wskazane fundamenty stanowią podstawę do dalszych rozważań nad koncepcją strategii zrównoważonego zarządzania transportem drogowym, której rozwinięcie zostanie omówione w kolejnych rozdziałach.

¹² <https://odpowiedzialnybiznes.pl/hasla-encyklopedii/iso-26-000/>, [dostęp: 30.11.2025].

2. Znaczenie transportu drogowego dla gospodarki i klimatu

Transport drogowy pełni strategiczną rolę w funkcjonowaniu gospodarki narodowej, stanowiąc podstawowy nośnik mobilności osób i towarów oraz fundament integracji ekonomicznej regionów. Jak podkreśla „Strategia Zrównoważonego Rozwoju Transportu do 2030 r.”, polski system transportowy charakteryzuje się znaczną dominacją przewozów drogowych, które odpowiadają za zdecydowaną większość pracy przewozowej w ruchu pasażerskim i towarowym, zarówno w skali krajowej, jak i w relacjach międzynarodowych. Transport drogowy umożliwia sprawne funkcjonowanie łańcuchów logistycznych, zapewnia dostępność rynków pracy i usług oraz przyczynia się do rozwoju obszarów peryferyjnych poprzez zwiększenie ich powiązania z centrami gospodarczymi. Systemy transportowe są dziś nieodłączną częścią struktur logistycznych przedsiębiorstw, a ich skuteczność zależy nie tylko od dostępnych aktywów, lecz także od zdolności do synchronizacji procesów produkcji, magazynowania, dystrybucji oraz zarządzania informacją. Kluczowe znaczenie zyskuje integracja tych procesów z otoczeniem rynkowym oraz zdolność do szybkiego reagowania na zmienne warunki [Bronisław Słowiński 2008, s. 20].

Znaczenie transportu drogowego dla gospodarki jest widoczne również w perspektywie wzrostu wartości dodanej, zatrudnienia oraz udziału w produkcji dóbr i usług. Branża transportowa, a zwłaszcza sektor przewozów drogowych, jest jednym z kluczowych elementów polskiej gospodarki - Polska od wielu lat utrzymuje pozycję lidera unijnego rynku przewozów drogowych, odpowiadając za znaczącą część całkowitej pracy przewozowej firm transportowych w UE. Jest to efekt dynamicznego rozwoju przedsiębiorstw sektora TSL, rosnącej konkurencyjności polskich przewoźników oraz elastyczności organizacyjnej krajowych firm flotowych.

Dynamiczny rozwój transportu drogowego wiąże się z rosnącymi obciążeniami środowiskowymi, a stale rosnące współcześnie potrzeby przewozu towarów i przemieszczania się osób przyczyniają się do coraz większej degradacji środowiska naturalnego [Anna Wiktorowska-Jasik, 2016, s. 15], które od lat stanowią jedno z najistotniejszych wyzwań polityki klimatycznej. Według danych Europejskiej Agencji Środowiska emisje drogowe wykazują tendencję wzrostową, wbrew ogólnym trendom redukcyjnym w energetyce i przemyśle. W Polsce transport drogowy również jest jednym z głównych źródeł zanieczyszczeń powietrza, w tym tlenków azotu i pyłów zawieszonych, co ma bezpośredni wpływ na zdrowie publiczne, jakość życia mieszkańców oraz koszty systemu opieki zdrowotnej. Analizy Polskiej Izby Transportu Drogowego wskazują, że intensyfikacja ruchu pojazdów, starzenie się parku samochodowego oraz silna zależność od paliw kopalnych

prowadzą do systematycznego zwiększania śladu węglowego sektora, co pozostaje w sprzeczności z celami Europejskiego Zielonego Ładu.

Transport drogowy generuje również czynniki zewnętrzne - w tym hałas, zatory drogowe, degradację infrastruktury oraz negatywny wpływ na jakość przestrzeni miejskiej. W miastach najbardziej odczuwalne są kongestia, przekroczenia norm jakości powietrza oraz ograniczenia wynikające z zajmowania przestrzeni przez ruch samochodowy. W ujęciu ekonomicznym prowadzi to do strat czasu, zwiększonego zużycia paliwa oraz obniżenia konkurencyjności gospodarki, a w ujęciu społecznym - do pogorszenia jakości życia i zdrowia mieszkańców obszarów zurbanizowanych.

Znaczenie transportu drogowego dla klimatu i gospodarki uwidacznia się również w kontekście bezpieczeństwa ruchu drogowego. Liczne badania oraz dane Komendy Głównej Policji potwierdzają, że to właśnie czynniki ludzkie - zachowania kierowców, styl jazdy, brak przewidywania oraz niewłaściwe decyzje na drodze - odpowiadają za zdecydowaną większość zdarzeń drogowych. Bezpieczeństwo transportu jest więc nierozdzielnie związane z jakością zarządzania flotą, kompetencjami kierowców oraz kulturą organizacyjną przedsiębiorstw transportowych. W SRT2030 wskazuje się, że ograniczenie liczby ofiar śmiertelnych oraz poprawa bezpieczeństwa przewozów to najistotniejsze elementy zrównoważonego systemu mobilności, wymagające rozwoju nowoczesnych technologii nadzoru ruchu oraz działań edukacyjnych podnoszących świadomość ekologiczną i bezpieczeństwa użytkowników dróg.

Transport drogowy jest równoległym obszarem, w którym rozwój technologiczny może przynieść najbardziej wymierne korzyści środowiskowe i operacyjne. Innowacje w zakresie alternatywnych do spalinowych napędów, biopaliw, telematyki oraz zaawansowanych systemów analityki danych pozwalają na istotne zmniejszenie emisji, optymalizację kosztów i zwiększenie efektywności całego systemu transportowego. Rozwiązania opisane w raportach Eurowag¹³ i Akademii ESG¹⁴, m.in. systemy predykcyjnego planowania tras, narzędzia big data, łączenie pojazdów w sieci (ang. *V2X – vehicle to something*), rozwój usług mobilności jako usługi MaaS (ang. *Mobility as a Service*), wskazują kierunki transformacji nie tylko technologicznej, lecz również organizacyjnej, w której kluczową rolę odgrywa zdolność firm i instytucji do adaptacji zmian.

W ujęciu strategicznym rola transportu drogowego w gospodarce i klimacie stanowi fundament dla dalszych rozważań nad zrównoważonym zarządzaniem flotą pojazdów, które

¹³ <https://www.eurowag.com/pl/blog/zrownowazony-rozwoj-w-branzy-transportowej>

¹⁴ <https://akademiaesg.pl/baza-wiedzy/jakie-innowacje-w-transportcie-wspieraja-zrownowazony-rozwoj/>

musi uwzględniać jednocześnie potrzeby mobilności, wymogi środowiskowe, bezpieczeństwo ruchu drogowego oraz efektywność ekonomiczną. Kompleksowość tych wyzwań wymaga tworzenia systemowych strategii, integrujących działania technologiczne, organizacyjne i edukacyjne, co zostanie rozwinięte w kolejnych częściach artykułu.

3. Model strategiczny zarządzania transportem drogowym

Zarządzanie transportem drogowym we współczesnych uwarunkowaniach gospodarczych, technologicznych i regulacyjnych wymaga podejścia, które łączy perspektywę środowiskową, społeczną i ekonomiczną w spójną, długofalową strategię. W literaturze i praktyce nowoczesnego zarządzania podkreśla się, że sukces wdrożenia strategii wymaga przełożenia projektu strategicznego na system zarządzania przedsiębiorstwem, okresowego pomiaru postępów oraz wprowadzaniu działań korygujących. Często wymagane jest zrewidowanie dotychczasowego systemu zarządzania, aby uczynić go kompatybilnym z wdrażaną strategią; potrzebna jest jego przebudowa polegająca na przykład na zmianie parametrów rachunkowości analitycznej lub zmianie lub przebudowie procedur i procesów zarządczych. Gruntowna modyfikacja systemu zarządzania pochłania zwykle od dwóch do trzech lat i aby się uwiarygodnić wymaga szybkich i spektakularnych sukcesów [Gerard Roth, Michał Kurtyka 2025, s. 60-62]. Przedstawiana strategia pozwala na osiągnięcie zauważalnych efektów od pierwszego miesiąca wdrożenia. Aby ona się jednak udała należy zaangażować w proces zmiany kadrę menadżerską i kierowniczą wprowadzając nową politykę organizacyjną w obszarze transportu, a wszystkich uczestników nauczyć korzystania z nowych instrumentów pomiaru, zarządzania i sprawozdawczości. W ujęciu organizacyjnym transport postrzegany jest nie jako pojedyncza funkcja operacyjna, lecz jako złożony układ zależności obejmujący pojazdy, kierowców, procesy logistyczne, technologię cyfrową, politykę środowiskową oraz otoczenie rynkowe. Taki sposób myślenia stanowi podstawę modelu strategicznego zarządzania transportem drogowym w warunkach transformacji klimatyczno-technologicznej.

W perspektywie ekonomicznej ważnym narzędziem zarządzania pozostaje koncepcja TCO (ang. *Total Cost of Ownership*), która umożliwia identyfikację wszystkich kosztów związanych z eksploatacją pojazdów, zarówno bezpośrednich - takich jak paliwo, serwis, ubezpieczenie i amortyzacja - jak i pośrednich, do których należą m.in. straty wynikające z nieodpowiedzialnego stylu jazdy, nadmiernej eksploatacji pojazdów czy zdarzeń drogowych. Z badań flotowych wynika, że styl jazdy kierowcy może odpowiadać nawet za 30–40% zmienności kosztów operacyjnych pojazdu, co sprawia, że czynnik ludzki to istotny

determinant efektywności ekonomicznej transportu. W niniejszym artykule wykazano, że wdrożenie telemetrycznego monitoringu stylu jazdy oraz szkolenia z zakresu ecodrivingu pozwoliły na obniżenie kosztów eksploatacyjnych, redukcję spalania i zwiększenie bezpieczeństwa flotowego, co potwierdza strategiczną rolę zarządzania zachowaniami kierowców w całym systemie transportowym.

Istotne we współczesnych modelach zarządzania transportem jest rosnące znaczenie technologii cyfrowych, które umożliwiają stały nadzór nad flotą oraz przetwarzanie dużych zbiorów danych w czasie rzeczywistym. Telematyka, IoT, analiza predykcyjna, systemy big data oraz rozwiązania oparte na sztucznej inteligencji (ang. *AI - Artificial Inteligency*) tworzą obecnie fundament nowoczesnego zarządzania mobilnością. W SRT2030 podkreślono, że rozwój inteligentnych systemów transportowych stanowi warunek modernizacji sektora, umożliwiającą integrację zarządców infrastruktury, ograniczanie zatłoczenia na szlakach komunikacyjnych oraz poprawę bezpieczeństwa ruchu drogowego poprzez wdrożenie zaawansowanych technologii diagnostycznych i prognostycznych. Technologie te wspierają nie tylko optymalizację tras i czasu pracy kierowców, lecz także pozwalają przewidywać zagrożenia, analizować styl jazdy oraz kształtować pożądane zachowania uczestników ruchu.

Ważnym elementem strategicznego zarządzania transportem staje się również zdolność organizacji do adaptacji zmian regulacyjnych związanych z polityką klimatyczną Unii Europejskiej i krajową polityką transportową. Cele Europejskiego Zielonego Ładu, regulacje dotyczące paliw alternatywnych, obowiązki raportowe wynikające z dyrektywy CSRD oraz rozwijające się standardy ESG wymuszają od przedsiębiorstw wdrażanie narzędzi monitoringu, kalkulacji śladu węglowego oraz raportowania wpływu środowiskowego. W tym kontekście dane telemetryczne i systemy zarządzania flotą stają się nie tylko narzędziem operacyjnym, lecz głównym elementem zarządzania strategicznego, niezbędnym do spełnienia wymogów regulacyjnych i budowania przewagi konkurencyjnej. Model strategiczny zarządzania transportem drogowym zakłada ponadto ścisłą współzależność pomiędzy technologią, kompetencjami kierowców a kulturą organizacyjną przedsiębiorstwa. Koncepcja Green HRM, obejmująca działania ukierunkowane na rozwijanie zielonych kompetencji pracowników, edukację ekologiczną, budowanie nawyków odpowiedzialnego użytkowania pojazdów oraz wdrażanie systemów motywacyjnych sprzyjających redukcji emisji i poprawie bezpieczeństwa. Praktyka badawcza potwierdza, że zielone zarządzanie zasobami ludzkimi, połączone z monitoringiem telematycznym i szkoleniami kierowców, prowadzi do trwałej zmiany zachowań i redukcji negatywnych oddziaływań transportu.

Model strategiczny zarządzania transportem drogowym powinien łączyć perspektywę operacyjną, środowiskową, technologiczną i społeczną w jeden spójny system decyzyjny. Fundamentem takiego podejścia jest integracja danych, które umożliwiają podejmowanie decyzji opartych na faktach, monitorowanie kluczowych wskaźników efektywności, oceny ryzyka oraz planowanie długoterminowe. Strategiczne zarządzanie transportem drogowym wymaga zatem zarówno nowoczesnej infrastruktury i technologii, jak i inwestycji w kompetencje kierowców oraz kulturę organizacyjną, która wspiera cele bezpieczeństwa, efektywności oraz ochrony środowiska.

4. Ecodriving jako narzędzie strategii zrównoważonego transportu

Praktyka badawcza wskazuje się, że styl jazdy kierowcy ma bezpośredni wpływ na poziom emisji spalin, zużycie paliwa, bezpieczeństwo ruchu drogowego oraz koszty eksploatacyjne pojazdów. Z tego względu ecodriving, rozumiany jako zespół technik odpowiedzialnej i ekonomicznej jazdy, staje się narzędziem umożliwiającym jednoczesną realizację celów środowiskowych, społecznych i ekonomicznych, które stanowią fundament zrównoważonego transportu drogowego.

Techniki jazdy ekologicznej i ekonomicznej opierają się na zasadach obejmujących m.in. płynność prowadzenia pojazdu, unikanie gwałtownego przyspieszania i hamowania, utrzymywanie optymalnych prędkości, przewidywanie sytuacji na drodze, właściwe planowanie tras oraz ograniczanie pracy silnika na biegu jałowym. Jak wskazują wyniki procesu badawczego programu **INDRIVE Bezpieczna Flota**, odpowiedzialna technika jazdy może zmniejszyć emisję CO₂ o min. 12,95%. Równolegle obniżeniu ulega poziom zużycia elementów eksploatacyjnych, co dodatkowo wpływa na obniżenie kosztów floty. Całość dopełnia obniżenie częstotliwości występowania zdarzeń drogowych o 30%, co wpływa na poprawę bezpieczeństwa kierowców i innych uczestników ruchu. Znaczenie ecodrivingu jest szczególnie istotne w kontekście polityk klimatycznych Unii Europejskiej, w tym Europejskiego Zielonego Ładu, który zakłada redukcję emisji z transportu. Jednak nawet najbardziej zaawansowany technologicznie - uwzględniający udział pojazdów zeroemisyjnych - tabor nie pozwoli osiągnąć zakładanych celów bez zmiany zachowań kierowców. Z tego względu ecodriving pełni funkcję pomostu pomiędzy obecnym stanem infrastruktury i parku pojazdów a długofalową wizją neutralności klimatycznej sektora transportowego.

W SRT2030 wskazano, że poprawa bezpieczeństwa ruchu drogowego oraz ograniczenie negatywnego wpływu transportu na środowisko wymaga rozwijania

kompetencji kierowców oraz praktycznego wykorzystania danych telemetrycznych, które umożliwiają monitorowanie stylu jazdy i ocenę zagrożeń w czasie rzeczywistym. Wdrażanie ecodrivingu staje się więc nie tylko działaniem operacyjnym, lecz elementem polityki publicznej i strategii zarządzania przedsiębiorstwem. Dzięki wykorzystaniu telematyki możliwe jest identyfikowanie niepożądanych zachowań za kierownicą, takich jak gwałtowne przyspieszenia, nadmierna prędkość, zbyt długa praca na biegu jałowym czy niewłaściwa technika hamowania. Wyniki badań przeprowadzonych w ramach programu **INDRIVE Bezpieczna Flota** potwierdzają istotny wpływ ecodrivingu na parametry eksploatacyjne pojazdów. Efekty procesu badawczego wskazują, że odpowiedzialna technika jazdy przynosi wielowymiarowe korzyści, a jej wdrożenie stanowi równie skuteczny element strategii zrównoważonego transportu, co inwestycje w niskoemisyjny tabor. Ecodriving pełni również istotną rolę w budowaniu kultury organizacyjnej przedsiębiorstwa. Włączenie zasad jazdy ekologicznej do programów szkoleniowych, onboardingowych i motywacyjnych wpisuje się w koncepcję Green HRM. W ramach tego podejścia kierowca jest traktowany jako kluczowy uczestnik procesu dekarbonizacji transportu, a jego kompetencje wpływają na poziom emisji, koszty oraz bezpieczeństwo całego systemu logistycznego. W praktyce zarządzania flotą skuteczność ecodrivingu zależy od konsekwentnego stosowania narzędzi edukacyjnych oraz monitoringu, które pozwalają wdrożyć pożądaną zmianę techniki jazdy kierowców. W perspektywie strategicznej ecodriving stanowi element szerszego modelu zarządzania transportem drogowym, w którym technologia, edukacja kierowców i analiza danych tworzą spójny układ działań ukierunkowanych na ograniczanie emisji, redukcję kosztów, poprawę bezpieczeństwa i realizację celów polityk klimatycznych. Zmienia to rolę kierowcy z biernego uczestnika systemu transportowego na aktywnego partnera odpowiedzialnego za realizację celów środowiskowych i organizacyjnych przedsiębiorstwa. Odpowiednio wdrożony ecodriving staje się więc narzędziem, które łączy cele operacyjne, społeczne i ekologiczne, wpisując się w nowoczesne strategie zrównoważonego transportu drogowego.

5. Czynniki ludzkie i Green HRM w strategii zrównoważonego transportu

Podstawowym etapem w procesie zarządzania strategicznego jest analiza warunków otoczenia, identyfikacja obszarów, które wymagają szczególnej uwagi oraz dobór odpowiednich narzędzi [Barbara Czerniachowicz 2025, s.11]. Krajowe i międzynarodowe statystyki wypadków drogowych potwierdzają, że około 90% zdarzeń drogowych wynika z błędów ludzkich, w tym nadmiernej prędkości, nieprzewidywalnych manewrów, agresywnych zachowań oraz niewłaściwego podejmowania decyzji na drodze. Oznacza to, że

nawet najbardziej zaawansowane technologicznie systemy wspomagania kierowcy, nie są w stanie zapewnić pełnej realizacji celów bezpieczeństwa i redukcji emisji bez zmiany nawyków i rozwijania kompetencji użytkowników pojazdów. To właśnie czynnik ludzki stanowi najistotniejszy element strategii zrównoważonego zarządzania transportem drogowym, determinującym skuteczność i tempo jej wdrażania.

W „Strategii Zrównoważonego Rozwoju Transportu do 2030 r.” podkreślono istotność edukacji kierowców oraz rozwój świadomości ekologicznej i bezpieczeństwa ruchu drogowego, jako fundamentu kształtowania odpowiedzialnych postaw uczestników transportu. Dokument wskazuje również, że skuteczna polityka transportowa powinna opierać się na integracji działań infrastrukturalnych, regulacyjnych i edukacyjnych, umożliwiających ograniczenie liczby zdarzeń drogowych oraz poprawę jakości użytkowania pojazdów i infrastruktury.

W tym kontekście rośnie znaczenie koncepcji Zielonego Zarządzania Kapitałem Ludzkim (Green HRM), obejmującej zestaw praktyk ukierunkowanych na rozwój „zielonych” kompetencji pracowników, budowanie świadomości ekologicznej i kształtowanie zachowań sprzyjających zrównoważonej mobilności. Green HRM zakłada, że kierowca nie jest jedynie operatorem pojazdu, lecz aktywnym współtwórcą strategii środowiskowej przedsiębiorstwa. Praktyki z tego zakresu obejmują m.in. ekologiczne programy szkoleniowe, politykę użytkowania pojazdów służbowych zorientowaną na zasady odpowiedzialnej eksploatacji, programy motywacyjne powiązane z redukcją emisji oraz wdrażanie standardów kultury organizacyjnej nastawionej na bezpieczeństwo i efektywne wykorzystanie zasobów.

Proces badawczy przeprowadzony w ramach programu **INDRIVE Bezpieczna Flota** pokazuje, że odpowiednio ukierunkowane działania z obszaru Green HRM prowadzą do trwałej zmiany zachowań kierowców. Analiza ponad 168 pojazdów dostawczych monitorowanych w latach 2018–2024 wykazała, że rozwój kompetencji kierowców połączony z telematycznym nadzorem nad stylem jazdy pozwolił na redukcję emisji i zużycia paliwa. Wyniki te pokazują, że istotnym elementem strategii zrównoważonego transportu jest zmiana zachowań użytkowników dróg, a nie wyłącznie inwestycje w niskoemisyjny tabor. W perspektywie organizacyjnej skuteczność Green HRM zależy od konsekwentnej integracji działań szkoleniowych, monitoringu zachowań oraz narzędzi motywacyjnych. Przedsiębiorstwa flotowe coraz częściej wprowadzają systemy premiowania kierowców za bezwypadkową, oszczędną i ekologiczną jazdę, a profile behawioralne kierowców, służą diagnozie ryzyka i planowaniu działań naprawczych. Modele zarządzania oparte na danych telemetrycznych umożliwiają wykrywanie niepożądanych nawyków, co pozwala na szybkie

wdrażanie odpowiednich działań edukacyjnych. Rolę komplementarną odgrywa w tym procesie psychologia transportu, wyjaśniając mechanizmy podejmowania decyzji przez kierowców, ich reakcje na stres, presję czasu, monotonię jazdy czy bodźce środowiskowe. Integracja psychologii z telematyką i zarządzaniem zasobami ludzkimi umożliwia projektowanie skuteczniejszych interwencji, a tym samym przeciwdziałanie ryzykom związanym z błędami ludzkimi. Rozwiązania te znajdują odzwierciedlenie w rekomendacjach ekspertów, wskazujących na konieczność łączenia technologii, analizy danych oraz pracy z kierowcami jako elementów strategii budujących nowoczesne, bezpieczne i niskoemisyjne floty.

W ujęciu strategicznym czynnik ludzki przestaje być traktowany jako zmienna trudna do zarządzania, a staje się centralnym elementem transformacji sektora. W nowoczesnej strategii zrównoważonego transportu to człowiek - jego kompetencje, motywacje i świadomość - decyduje o powodzeniu wdrażanych rozwiązań. Nawet najbardziej zaawansowane technologie wspomagania jazdy stosowane w pojazdach i systemy ITS nie będą w pełni wykorzystywały swojego potencjału, jeśli kierowcy nie będą potrafili korzystać z ich funkcjonalności, przewidywać sytuacji na drodze i reagować w sposób odpowiedzialny. Z tego względu Green HRM staje się jednym z filarów zrównoważonego zarządzania transportem drogowym, umożliwiającym łączenie technologii z kapitałem ludzkim w jeden spójny system rozwojowy.

6. Studium przypadku – Program INDRIVE Bezpieczna Flota

Program **INDRIVE Bezpieczna Flota** to przykład kompleksowej strategii zrównoważonego zarządzania transportem drogowym, integrujący działania środowiskowe, bezpieczeństwa oraz efektywności operacyjnej za pomocą telemetrycznego monitoringu stylu jazdy i zaawansowanych metod zarządzania zachowaniami kierowców. Projekt został zrealizowany w rzeczywistych warunkach drogowych na dystansie blisko 10 milionów kilometrów. Zastosowana metodologia badawcza pozwoliła na kompleksową analizę czynników wpływających na emisję CO₂, zużycie paliwa, bezpieczeństwo oraz trwałość eksploatacyjną pojazdów, wskazując na rolę czynnika ludzkiego w systemie transportowym. Badanie empiryczne miało charakter długookresowy, zostało przeprowadzone w latach 2018-2024 w ramach programu **INDRIVE Bezpieczna Flota** w rzeczywistych warunkach drogowych we flocie techników obsługujących sieć urządzeń vendingowych w całej Polsce. Próba badawcza obejmowała 168 pojazdów dostawczych o DMC do 3,5 T (przyp. aut. Dopuszczalna Masa Całkowita), eksploatowanych w codziennej działalności

przedsiębiorstwa. Łączny przebieg analizowanej floty wyniósł blisko 10 milionów kilometrów, co pozwoliło na przeprowadzenie długookresowej, obserwacyjnej analizy stylu jazdy kierowców oraz jego wpływu na bezpieczeństwo ruchu drogowego, zużycie paliwa i emisję CO₂. Badanie miało charakter nieeksperymentalny i aplikacyjny. Dane pozyskiwane były za pomocą systemu teleinformatycznego i urządzeń telemetrycznych zainstalowanych w pojazdach, umożliwiających monitoring kluczowych parametrów eksploatacyjnych, takich jak: czas jazdy, prędkość pojazdu, obroty silnika, postój na biegu jałowym, gwałtowne przyspieszenia i hamowanie. Zgromadzone dane podlegały analizie ilościowej oraz behawioralnej, co pozwoliło na identyfikację wzorców stylu jazdy kierowców oraz ocenę ich wpływu na poziom emisji, zużycie paliwa i ryzyko wystąpienia zdarzeń drogowych. Analiza była uzupełniana działaniami szkoleniowymi z zakresu ecodrivingu i techniki jazdy defensywnej, a efekty wdrożeń monitorowano w ujęciu porównawczym w czasie trwania programu. Wyniki programu wskazują, że optymalizacja stylu jazdy stanowi najbardziej efektywny element strategii dekarbonizacji i poprawy bezpieczeństwa transportu drogowego. W badanej grupie pojazdów odnotowano redukcję zużycia paliwa i emisji CO₂ o 12,95%, co odpowiada znacznym ilościom zaoszczędzonego paliwa i istotnej redukcji śladu węglowego floty. Równocześnie czas pracy silnika na biegu jałowym zmniejszył się aż o 90,6%, co oprócz wpływu środowiskowego wpłynęło na efektywność energetyczną eksploatacji. Jednym z najważniejszych rezultatów była redukcja liczby kolizji o 30%, co potwierdziło kluczowy wpływ zachowań kierowców na bezpieczeństwo ruchu drogowego. Wyniki ten pozostają w zgodności z danymi statystycznymi potwierdzającymi, że około 90% zdarzeń drogowych wynika z błędów człowieka, co podkreśla konieczność wdrażania systemów zarządzania zachowaniami kierowców. Skuteczność programu **INDRIVE Bezpieczna Flota** wynika również z zastosowania kompleksowego podejścia behawioralnego. Kierowcy zostali objęci cyklicznymi szkoleniami z zakresu ecodrivingu i techniki jazdy defensywnej, a ich postępy były monitorowane w czasie rzeczywistym za pomocą telemetrycznych raportów efektywności. Analiza zachowań została zintegrowana z systemem oceny jazdy kierowców, co umożliwiło wprowadzenie konstruktywnych mechanizmów motywacyjnych opartych na redukcji ryzyk. Program połączył zatem rozwiązania technologiczne z praktykami z obszaru Green HRM, co pozwoliło na trwałą zmianę zachowań kierowców i zbudowanie kultury organizacyjnej opartej na odpowiedzialności i świadomości ekologicznej. Z perspektywy zarządzania strategicznego **INDRIVE Bezpieczna Flota** jest przykładem rozwiązania, które bez konieczności kosztownych inwestycji pozwala osiągnąć istotne efekty ekologiczne, ekonomiczne i społeczne. Program dowodzi, że transformacja transportu nie musi opierać się

wyłącznie na elektryfikacji flot czy rozbudowie infrastruktury, ale może polegać na efektywnym wykorzystaniu danych i zmianie zachowań pracowników. W tym ujęciu kluczową rolę odgrywa integracja telematyki, analityki predykcyjnej oraz działań szkoleniowych, które razem tworzą spójny system wspierający decyzje menedżerów flotowych oraz zwiększający bezpieczeństwo i zrównoważenie floty. Przedstawione studium przypadku potwierdza, że właściwie wdrożone rozwiązania telemetryczne oraz narzędzia behawioralne to skuteczny element strategii zrównoważonego zarządzania transportem drogowym. Program **INDRIVE Bezpieczna Flota** wpisuje się w cele opisane w SRT2030, obejmujące poprawę bezpieczeństwa uczestników ruchu, redukcję negatywnego wpływu transportu na środowisko oraz modernizację sposobów zarządzania transportem za pomocą technologii cyfrowych. Wyniki te dowodzą, że głównym elementem zrównoważonego transportu jest przede wszystkim człowiek - jego kompetencje, świadomość i codzienne zachowania za kierownicą.

7. Integracja strategii firmowej z krajową polityką transportową

Strategia zrównoważonego zarządzania transportem drogowym realizowana na poziomie przedsiębiorstw znajduje swoje naturalne przedłużenie w zapisach krajowej polityki transportowej, określonej w „Strategii Zrównoważonego Rozwoju Transportu do 2030 r.” Dokument ten, przyjęty przez Radę Ministrów, definiuje długofalowy kierunek rozwoju polskiego systemu transportowego, obejmujący poprawę bezpieczeństwa, ograniczenie negatywnego wpływu transportu na środowisko, wzrost efektywności systemu oraz cyfryzację zarządzania ruchem i flotą pojazdów. W SRT2030 podkreślono, że rozwój transportu musi zachodzić w sposób zrównoważony, a jego fundamentem jest integracja infrastruktury, technologii, edukacji i innowacji. Dokument wskazuje sześć głównych kierunków interwencji państwa w sektorze transportu: budowę zintegrowanej sieci transportowej, poprawę organizacji i zarządzania systemem, wspieranie zmian w mobilności, poprawę bezpieczeństwa ruchu drogowego, ograniczenie negatywnego wpływu transportu na środowisko oraz zwiększenie efektywności wydatkowania środków publicznych. Każdy z tych obszarów znajduje bezpośrednie odzwierciedlenie w praktykach zarządzania flotą pojazdów wdrażanych przez firmy oraz instytucje korzystające z nowoczesnych narzędzi telematycznych. Z punktu widzenia przedsiębiorstw kluczowe znaczenie mają trzy obszary polityki transportowej: bezpieczeństwo ruchu drogowego, ochrona środowiska oraz cyfryzacja zarządzania transportem. SRT2030 jednoznacznie wskazuje, że poprawa bezpieczeństwa wymaga zarówno inwestycji w infrastrukturę, jak i podnoszenia kompetencji

użytkowników dróg, wdrażania systemów monitoringu zachowań oraz rozwijania technologii Inteligentnych Systemów Transportowych. Praktyki te są tożsame z modelami zarządzania flotą opartymi na telematyce, analizie stylu jazdy i szkoleniach z ecodrivingu, a program **INDRIVE Bezpieczna Flota** stanowi przykład wdrożenia działań bezpośrednio wspierających realizację celów państwa wykazując potwierdzoną procesem badawczym skuteczność, co potwierdza, że odpowiednio zaprojektowane interwencje behawioralne kierowców wpływają na cele opisane w strategii rządowej.

Drugim kluczowym obszarem integracji jest cel środowiskowy. SRT2030 wskazuje na potrzebę redukcji emisji, poprawy efektywności energetycznej pojazdów oraz rozwijania niskoemisyjnych form transportu, w tym paliw alternatywnych i modernizacji parku pojazdów. Przyjęta strategia podkreśla jednocześnie, że transformacja środowiskowa nie może ograniczać się wyłącznie do zmian technologicznych, ale musi obejmować również działania organizacyjne i edukacyjne. W tym kontekście praktyki stosowane w przedsiębiorstwach flotowych - takie jak implementacja ecodrivingu, wykorzystanie telemetrii do monitorowania techniki kierowania oraz szkolenia kierowców, wpisują się bezpośrednio w cele opisane w strategii państwa. SRT2030 wielokrotnie podkreśla rolę danych i inteligentnych systemów transportowych jako narzędzi umożliwiających redukcję emisji i racjonalizację mobilności, co stanowi podstawowy komponent nowoczesnych systemów zarządzania flotą.

Trzecim obszarem integracji jest cyfryzacja transportu. Dokument rządowy akcentuje konieczność wdrażania cyfrowych narzędzi zarządzania ruchem oraz nowoczesnych technologii, które umożliwiają przewidywanie zagrożeń i minimalizowanie ryzyk związanych z ruchem drogowym. Rozwiązania te obejmują m.in. big data, analizę predykcyjną, IoT oraz systemy łączności pojazdów z infrastrukturą. W przedsiębiorstwach flotowych technologie te są już szeroko stosowane - telematyka umożliwia sterowanie płynnością przejazdu, monitorowanie parametrów jazdy, nadzór nad efektywnością tras, co zwiększa efektywność operacyjną i bezpieczeństwo floty. Integracja technologii z procesami zarządzania pozwala na komplementarne realizowanie celów państwa w zakresie inteligentnego i zrównoważonego transportu.

Strategia firmowa i strategia państwa wzajemnie się więc uzupełniają. Przedsiębiorstwa, wdrażając własne systemy telematyczne, prowadząc szkolenia z zakresu ecodrivingu i analizę behawioralną kierowców oraz polityki Green HRM, realizują nie tylko cele ekonomiczne, lecz także wypełniają priorytety określone w SRT2030. Dokument rządowy stwarza ramy instytucjonalne i regulacyjne, które wzmacniają działania

podejmowane przez sektor prywatny, regulując zmiany w mobilności. W efekcie integracja strategii zarządzania flotą z polityką państwa tworzy spójny model rozwoju transportu drogowego, w którym działania podejmowane na poziomie mikro (przedsiębiorstw) i makro (polityk publicznych) wzajemnie się wzmacniają. Pozwala to na efektywniejsze zarządzanie zasobami, zwiększenie bezpieczeństwa i redukcję negatywnego wpływu transportu na środowisko. Synergia ta stanowi fundament nowoczesnej strategii zrównoważonego transportu drogowego, umożliwiając dostosowanie całego sektora do wyzwań klimatycznych, technologicznych i społecznych, które będą intensyfikować się w kolejnych latach.

8. Trendy przyszłości – AI, automatyzacja i inteligentne systemy transportowe

Transformacja sektora transportu drogowego, zapoczątkowana przez rosnące wymogi środowiskowe, potrzeby gospodarki cyfrowej oraz dążenie do poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego, w coraz większym stopniu opiera się na wdrażaniu nowoczesnych technologii cyfrowych i inteligentnych systemów zarządzania ruchem. Jednoczesny intensywny rozwój telematyki, sztucznej inteligencji, Internetu Rzeczy oraz analityki predykcyjnej prowadzi do powstania nowego paradygmatu zarządzania transportem, w którym decyzje operacyjne i strategiczne opierają się na danych, a pojazdy stają się elementami zintegrowanej, inteligentnej sieci mobilności. Jednym z najważniejszych trendów przyszłości jest rosnąca rola sztucznej inteligencji w analizie stylu jazdy, prognozowaniu ryzyka oraz planowaniu tras. AI umożliwia wykrywanie wzorców zachowań kierowców, które są niewidoczne w tradycyjnych systemach telemetrycznych, a także wspiera identyfikację czynników zwiększających emisję, zużycie paliwa czy prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzeń drogowych. Dzięki analizie predykcyjnej możliwe staje się przewidywanie awarii pojazdów oraz optymalizacja pracy pojazdu w sposób minimalizujący koszty i wpływ środowiskowy. W konsekwencji sztuczna inteligencja przestaje być jedynie narzędziem diagnostycznym, a staje się pełnoprawnym elementem zarządzania strategicznego flotą.

Automatyzacja transportu, obejmująca rozwój systemów wspomagania kierowcy oraz pojazdów autonomicznych, stanowi kolejny kierunek zmian. Choć pełna autonomia pojazdów pozostaje perspektywą długoterminową, technologie takie jak zaawansowane systemy hamowania awaryjnego, adaptacyjny tempomat, systemy utrzymania pasa ruchu czy monitoring martwego pola stają się podstawowymi elementami wyposażenia nowoczesnych pojazdów. Systemy te ograniczają liczbę błędów ludzkich, które - jak wskazują dane krajowe i europejskie - są przyczyną większości zdarzeń drogowych. Automatyzacja zwiększa również efektywność eksploatacyjną floty, redukując niepotrzebne manewry, poprawiając

płynność jazdy i utrzymując pojazdy w optymalnych parametrach energetycznych. Równolegle rozwijane są inteligentne systemy transportowe umożliwiające integrację pojazdów, infrastruktury oraz centrów zarządzania ruchem. W SRT2030 podkreślono, że ITS stanowi podstawę inteligentnego i zrównoważonego systemu mobilności, umożliwiając zdalne zarządzanie ruchem, optymalizację przepływów transportowych oraz zwiększenie bezpieczeństwa dzięki natychmiastowemu reagowaniu na zagrożenia. Technologie komunikacji, w których pojazdy wymieniają informacje z innymi uczestnikami ruchu i elementami infrastruktury, stanowią przyszłość mobilności i otwierają drogę do powstania systemów transportowych o wysokim stopniu automatyzacji i integracji.

Kolejnym obszarem intensywnego rozwoju jest elektryfikacja transportu oraz upowszechnianie paliw alternatywnych, w tym wodoru i biopaliw zaawansowanych. Analizy ekspertów Eurowag i Akademii ESG wskazują, że elektryfikacja flot, zwłaszcza w transporcie miejskim i dystrybucyjnym, stanowi jeden z filarów ograniczania emisji. W połączeniu z zarządzaniem opartym na danych możliwe jest prognozowanie zapotrzebowania na energię, optymalizowanie cykli ładowania pojazdów oraz minimalizowanie wpływu niskoemisyjnych technologii na operacyjność transportu. Rozwój paliw alternatywnych stanowi w tym procesie uzupełnienie procesu dekarbonizacji. Dynamicznie rozwija się również koncepcja mobilności jako usługi (MaaS), zakładająca integrację różnych form transportu - publicznego, prywatnego, współdzielonego i mikromobilności - w jeden spójny ekosystem dostępny poprzez platformy cyfrowe. MaaS wpisuje się w założenia zrównoważonego transportu poprzez optymalizację wykorzystania zasobów, redukcję pustych przebiegów oraz minimalizację presji transportowej na środowisko. Model ten jest szczególnie istotny w obszarach zurbanizowanych, gdzie integracja transportu zbiorowego, transportu współdzielonego (ang. *car-sharing*), rowerów miejskich oraz logistyki ostatniej mili może znacząco ograniczyć ruch pojazdów spalinowych.

Trendy przyszłości obejmują także rozwój logistyki zeroemisyjnej, wykorzystanie autonomicznych pojazdów dostawczych w transporcie miejskim, integrację danych z wielu źródeł (ang. *multi-source telemetry*), a także rosnącą rolę psychologii i nauk behawioralnych w projektowaniu systemów transportowych. Dopełnieniem tych procesów jest rozwój zaawansowanych modeli raportowania środowiskowego zgodnie ze standardami ESG i dyrektywą CSRD, które wymuszają na przedsiębiorstwach precyzyjne monitorowanie śladu węglowego floty, emisji zakresu 1 i 3, a także analizę wpływu transportu na otoczenie społeczne. Wszystkie te elementy - AI, automatyzacja i elektryfikacja transportu, ITS, paliwa alternatywne, telematyka i MaaS - składają się na nową wizję transportu, którą SRT2030

określa jako system inteligentny, zintegrowany i zrównoważony. W tym ujęciu zarządzanie flotą pojazdów przestaje być zbiorem działań operacyjnych, a staje się częścią szerokiej strategii transformacji klimatycznej i cyfrowej. Przedsiębiorstwa, które adaptują te rozwiązania, realizują jednocześnie cele krajowej polityki transportowej, europejskich regulacji środowiskowych oraz własnych strategii efektywności i bezpieczeństwa.

9. Podsumowanie i rekomendacje strategiczne

Strategia zrównoważonego zarządzania transportem drogowym, zaprezentowana w niniejszym artykule, ukazuje transport jako złożony system zależności obejmujący infrastrukturę, technologię, środowisko, kompetencje kierowców oraz procesy organizacyjne przedsiębiorstw. W świetle aktualnych uwarunkowań gospodarczych, regulacyjnych i środowiskowych, sektor transportu drogowego stoi przed koniecznością przeprowadzenia głębokiej transformacji, której celem jest ograniczenie emisji, poprawa bezpieczeństwa ruchu drogowego oraz zwiększenie efektywności operacyjnej flot pojazdów. W artykule wykazano, że czynniki ludzkie - styl jazdy oraz sposób eksploatacji pojazdów - mają kluczowe znaczenie dla realizacji celów środowiskowych i bezpieczeństwa. Wyniki programu **INDRIVE Bezpieczna Flota** pokazały, że odpowiednio zaprojektowane interwencje behawioralne - oparte na teledetrii, analizie stylu jazdy, szkoleniach i praktykach Green HRM - mogą prowadzić do wymiernych efektów. Osiągnięcia te dowodzą, że transformacja transportu nie musi opierać się wyłącznie na inwestycjach technologicznych, lecz może być skutecznie realizowana poprzez rozwój kompetencji kierowców i wdrażanie danych telemetrycznych do procesów zarządczych.

Z analizy wynika również, że praktyki stosowane na poziomie przedsiębiorstw są w pełni zgodne z kierunkami wskazanymi przez „Strategię Zrównoważonego Rozwoju Transportu do 2030 r.”. Celowość działań takich jak ograniczanie emisji, rozwój inteligentnych systemów transportowych, poprawa bezpieczeństwa, cyfryzacja procesów transportowych czy modernizacja zarządzania flotą potwierdza synergia między poziomem strategicznym państwa a operacyjnymi praktykami sektora transportowego. Oznacza to, że rozważane narzędzia i rozwiązania nie są jedynie dobrymi praktykami rynkowymi, ale także integralnym komponentem realizacji polityk publicznych.

W perspektywie przyszłościowej analizowane trendy technologiczne - rozwój sztucznej inteligencji, automatyzacji procesów w ramach inteligentnych systemów transportowych, paliw alternatywnych i koncepcji MaaS - wskazują, że zrównoważone zarządzanie transportem będzie coraz silniej oparte na integracji danych oraz automatyzacji

procesów decyzyjnych. Ich wdrożenie będzie wymagało jednoczesnego rozwoju kompetencji kierowców i kadry zarządzającej, aby technologie te mogły być w pełni wykorzystane i przynieść korzyści w postaci poprawy efektywności i bezpieczeństwa i realizacji celów przyjętej narodowej strategii.

W świetle przeprowadzonych analiz i wyników badań empirycznych można sformułować kilka kluczowych rekomendacji dotyczących kierunków dalszego rozwoju strategii zrównoważonego zarządzania transportem drogowym:

1. Wzmocnienie roli danych telemetrycznych.

Organizacje powinny rozwijać systemy monitoringu oraz analityki danych, które umożliwiają diagnozę stylu jazdy, prognozowanie zdarzeń oraz raportowanie śladu węglowego. Dane te powinny być również integrowane z wymaganiami raportowymi ESG i CSRD.

2. Konsekwentny rozwój kompetencji kierowców.

Szkolenia z ecodrivingu, techniki jazdy defensywnej oraz świadomości ekologicznej powinny stać się stałym elementem polityk HR przedsiębiorstw transportowych.

3. Rozbudowa strategii Green HRM.

Rekomenduje się wdrażanie kompleksowych polityk użytkowania pojazdów służbowych, motywacyjnych systemów premiowych za ekologiczny i bezpieczny styl jazdy oraz tworzenie kultury organizacyjnej promującej odpowiedzialną eksploatację pojazdów.

4. Integracja działań przedsiębiorstw z polityką transportową państwa.

Firmy powinny aktywnie wykorzystywać narzędzia i wytyczne wynikające z SRT2030, szczególnie w zakresie bezpieczeństwa, cyfryzacji i redukcji emisji.

5. Stopniowe wdrażanie technologii przyszłości.

Przedsiębiorstwa powinny przygotowywać się do wdrażania nowych technologii - AI, automatyzacji, systemów V2X, paliw alternatywnych - traktując je jako element długofalowej strategii rozwojowej.

6. Włączenie strategii zrównoważonego transportu w modele biznesowe.

Zrównoważone zarządzanie flotą powinno być traktowane nie jako koszt, lecz jako inwestycja w bezpieczeństwo, efektywność i wizerunek przedsiębiorstwa, która wzmacnia konkurencyjność rynkową.

Zrównoważone zarządzanie transportem drogowym wymaga podejścia systemowego, integrującego technologie, dane, edukację oraz kulturę organizacyjną. Przedstawione w artykule rozwiązania oraz analizy potwierdzają, że najbardziej efektywną metodą jest

strategiczne podejście do transformacji sektora, łączące nowoczesne narzędzia cyfrowe z rozwijaniem kompetencji kierowców. Takie podejście pozwoli na skuteczne ograniczenie negatywnego wpływu transportu na środowisko przy realnej poprawie bezpieczeństwa drogowego oraz zwiększaniu efektywności polskiej mobilności w perspektywie najbliższych dekad.

Bibliografia:

Literatura

1. Bagieńska, Anna (2016), *Zarządzanie kapitałem ludzkim w przedsiębiorstwie odpowiedzialnym społecznie, Przedsiębiorczość i Zarządzanie*, Politechnika Białostocka
2. Ciopiński, Bartosz (2024), *Optymalizacja kosztów eksploatacyjnych pojazdów za pomocą monitorowania techniki jazdy*, Wyższa Szkoła Ekonomiczno-Humanistyczna w Bielsku-Białej
3. Czerniachowicz, Barbara (2025), *Zarządzanie organizacją*, CeDeWu Sp. z o.o.
4. Pocztowski, Aleksy (2016), *Zrównoważone zarządzanie zasobami ludzkimi w teorii i praktyce, Zarządzanie i finanse*, Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie
5. Roth, Gerard, Kurtyka, Michał (2025), *Zarządzanie zmianą – od strategii do działania*, CeDeWu Sp. z o.o.
6. Słowiński, Bronisław (2008), *Wprowadzenie do logistyki*, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Koszalińskiej
7. Wiktorowska-Jasik, Anna (2016), *Rozwój transportu drogowego w ujęciu historycznym – najważniejsze osiągnięcia światowej motoryzacji*, *Czasopismo „Transport, Logistyka, Porty”*, Wydawnictwo Stowarzyszenie Inżynierów i Techniki Komunikacji RP w Szczecinie

Netografia:

1. <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/greenhouse-gas-emissions-from-transport?activeAccordion=546a7c35-9188-4d23-94ee-005d97c26f2b>
2. <https://www.gov.pl/attachment/8ca82ea2-ddf5-4cff-8bfc-b7d7bfb1237b>
3. <https://bdl.stat.gov.pl/bdl/dane/podgrup/tablica>
4. <https://odpowiedzialnybiznes.pl/hasla-encyklopedii/iso-26-000/>
5. <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/data-viewers/greenhouse-gases-viewer>
6. <https://pitd.org.pl/pl/news/co-oznacza-zrownowazony-rozwoj-w-transportcie>

7. <https://www.eurowag.com/pl/blog/zrownowazony-rozwoj-w-branzy-transportowej>

8. <https://akademiaesg.pl/baza-wiedzy/jakie-innowacje-w-transportcie-wspieraja-zrownowazony-rozwoj/>

Akty prawne

1. Art. 55 Ustawy Kodeks cywilny z dnia 23 kwietnia 1964 r. (Dz. U. z 2023 r. poz. 1610, 1615, 1890, 1933, z 2024 r. poz. 653.).

2. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2022/2464 z dnia 14 grudnia 2022 r. (Dz.U. L 322 z 16.12.2022 r., poz. 15).

3. Rozporządzenie Delegowane Komisji Europejskiej (UE) nr 2023/2772 z dnia 31 lipca 2023 r., (Dz. U. UE L 2772/2023 z 31.07.2023 r.).

4. Strategia Zrównoważonego Rozwoju Transportu do 2030 r., Uchwała Rady Ministrów z dnia 24. września 2019 r. (Dz. U. z 2019 r. poz. 1054).