

INFRASTRUKTURY TRANSPORTU DROGOWEGO MATERIAŁÓW NIEBEZPIECZNYCH

Streszczenie

W artykule omówiono infrastrukturę transportu drogowego materiałów niebezpiecznych. Wiedza z tego zakresu ma dla ludzi, przemysłu, handlu ogromne znaczenie. Jest wiedzą wartą poznania i stosowania, a szczególnie gdy głównym czynnikiem efektywnego biznesu jest stałe ograniczanie kosztów. Infrastruktura transportu drogowego zgodnie z przepisami i normami w zakresie bezpieczeństwa, gwarantuje nie tylko zminimalizowanie zagrożeń wynikających z przewozu materiałów niebezpiecznych, ale i pełną jego efektywność.

WSTĘP

Etymologia słowa Infrastruktura to zrost dwóch łacińskich wyrazów: infra – czyli to co poniżej /w dolnej części/, pod i struktura – układ, szyk, układ wzajemnych wewnętrznych powiązań, zależności. Czyli – infrastruktura to układ i wzajemne relacje elementów (części) stanowiących całość. W języku angielskim określenie infrastructure oznacza "podbudowę bazy, tj. konieczną podstawę gospodarki"¹. W literaturze polskiej pojęciem infrastruktury² określa się ogół podstawowych urządzeń i instytucji koniecznych do prawidłowego funkcjonowania gospodarki. Są to, trwale zlokalizowane obiekty użytku publicznego, stanowiące podbudowę życia społeczno-gospodarczego, z uwagi na ich funkcje.

Zadaniem infrastruktury jest zapewnienie podstawowych warunków rozwoju systemu społeczno-gospodarczego, jako całości oraz pozostałych elementów gospodarki.

Podstawowy podział infrastruktury³:

- infrastruktura materialna - składają się na nią drogi, tory kolejowe, mosty, kanały, porty, lotniska, stacje przeładunkowe, budynki ogólnego przeznaczenia, urządzenia informatyczne, urządzenia łączności, ale również sieci: energetyczna, wodna, kanalizacyjna oraz pozostałe elementy uzbrojenia terenu;
- infrastruktura instytucjonalna - w jej skład wchodzi wszelkiego rodzaju systemy służące samoorganizacji ludności, w tym systemy administracyjne, bankowe, ubezpieczeniowe, naukowo-badawcze i inne;
- infrastruktura ludnościowa - stanowią ją wszelkiego rodzaju systemy i urządzenia, które składają się na ogólne umiejętności oraz poziom kultury ludzi, jak również ich kondycję zdrowotną i umysłową, co jest warunkiem ich aktywności, innowacyjności oraz zdolności do rozwiązywania problemów.

1. INFRASTRUKTURA TRANSPORTU

Infrastruktura transportowa, obejmuje sieci drogowe, kolejowe i żeglugi śródlądowej, autostrady morskie, porty żegluga morskiej i śródlądowej, porty lotnicze oraz inne punkty wzajemnego połączenia

między sieciami modalnymi⁴. Są to także podstawowe urządzenia i instytucje wraz z niezbędnym wyposażeniem rzeczowym oraz osobowym, służące do zapewnienia materialnych i społecznych warunków działalności w ramach całej gospodarki narodowej lub jej poszczególnych działów⁵.

Infrastruktura transportu charakteryzuje się zespołem cech, które mają istotny wpływ na politykę transportu. Jako materialna (fizyczna) strona tworzy podstawy funkcjonowania rynku transportowego, współokreśla jego stronę podażową (szczególnie tą o znaczeniu transeuropejskim). Odgrywa bardzo ważną rolę w procesie tworzenia wspólnej polityki transportowej⁶.

Infrastrukturę transportu należy rozpatrywać w trzech aspektach:

- organizacyjnym;
- technicznym;
- ekonomicznym.

Do organizacyjnych aspektów infrastruktury transportu należy zaliczyć:

- planowanie na poziomie centralnym;
- koordynację międzynarodową.

Do technicznych aspektów infrastruktury transportu należy zaliczyć:

- niepodzielność techniczna – charakteryzuje się wysokim udziałem transportu w nakładach na gospodarkę (około 10%)⁷, uzależniony jest on od rozwoju gospodarczego państwa;
- długi okres budowy obiektów infrastrukturalnych, okres ten uzależniony jest w dużej mierze od stopnia rozwoju gospodarczego państwa;
- długi okres żywotności – ta cecha powoduje, że dla harmonijnego rozwoju infrastruktury istotna jest stała aktualizowanie planów;
- brak możliwości importu.

¹Internetowy Leksykon Pojęć Logistycznych.

www.logistyka.zsz-gostyn.com.pl/pojecia (20.07-2015)

²E. Golebska *Kompendium wiedzy o logistyce*, PWN 2008r. s.107-129.

³*Ekonomia od A do Z. Encyklopedia podręczna*, pod red. nauk. S. Sztaby, Wydawnictwa Akademickie i Profesjonalne, Warszawa 2007, s. 175-176

⁴Decyzja Parlamentu Europejskiego i Rady nr 661/2010/UE z dnia 7 lipca 2010 r. w sprawie unijnych wytycznych dotyczących rozwoju transeuropejskiej sieci transportowej.

⁵W. Grzywacza w: K. Wojewódzka-Król, R. Rolbiecki: *Infrastruktura transportu*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2011, s. 16.

⁶A. Grzelakowski: *Finansowe instrumenty wsparcia rozwoju sieci infrastruktury tranzytu europejskiego*, [w:] *Tranzyt europejski wyzwaniem dla Polski*, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Cła i Logistyki, Warszawa 2007.

⁷E. Golebska., *Kompendium wiedzy o logistyce*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, Poznań 1999

Do ekonomicznych aspektów infrastruktury transportu należą:

- skokowe narastanie kosztów;
- wysoka majątkochłonność i kapitałochłonność;
- finansowanie ze środków publicznych;
- korzyści na dużą skalę.

Z ekonomicznego punktu widzenia najważniejszą cechą infrastruktury transportowej jest publiczny charakter świadczonych przez nią usług, z wyjątkiem – usługi transportowej o charakterze dóbr prywatnych.

2. INFRASTRUKTURA TRANSPORTU DROGOWEGO

Infrastruktura transportu drogowego to ogół podstawowych urządzeń i instytucji koniecznych do prawidłowego funkcjonowania transportu. Są to stworzone przez człowieka, trwale zlokalizowane, liniowe i punktowe obiekty użytku publicznego ułatwiające przemieszczanie osób i ładunków po drogach⁸

Sprawna organizacja procesów transportowych wymaga dużej ilości różnorodnych środków transportu, których dostępność jest niezbędna do funkcjonowania każdej gospodarki państwa. Istotne jest to, aby wspomniane środki transportu były eksploatowane w prawidłowy sposób z przestrzeganiem określonych zasad, które obejmują: organizacyjne, techniczne, ekonomiczne oraz społeczne zagadnienia dotyczące współdziałania ludzi i maszyn. Można stwierdzić, że jakość procesów eksploatacyjnych jest na wysokim poziomie, jeśli analizowany środek transportu eksploatowany jest w sprzyjających warunkach tj. po drogach o wysokim standardzie, z dobrą nawierzchnią, poprawnie oznakowaną znakami poziomymi i pionowymi, z dużą ilością skrzyżowań bezkolizyjnych, wielopasmowa itp.

Infrastrukturę transportu drogowego tworzą w głównej mierze trzy podstawowe grupy:

- drogi transportu – infrastruktura liniowa;
- punkty transportowe – infrastruktura punktowa;
- urządzenia pomocnicze służące do bezpośredniej obsługi dróg i punktów transportowych.

Z punktu widzenia wpływu na rozwój gospodarczy kraju, infrastrukturę transportową należy oceniać pod względem jej dostępności i stanu technicznego. O dostępności decyduje gęstość jej sieci, którą charakteryzuje się za pomocą wskaźników geograficznych, demograficznych i ekonomicznych. Ocena tych wskaźników i szukanie przejawów słabości opiera się na analizie dynamiki⁹:

- zmian w czasie;
- badaniu porównawczym wskaźników: gęstości sieci ze wzrostem PKB, gęstości sieci z intensywnością przewozów, gęstości sieci z komfortem przejazdu.

Stan techniczny infrastruktury wymaga stałego monitorowania i opisu statystycznego. Należy pamiętać, że infrastruktura nie tylko jest elementem geografii kraju, lecz przede wszystkim jednym z kapitałochłonnych czynników produkcji. W Polsce brak jest oficjalnych raportów oceniających, w jakiej mierze niedostatki w infrastrukturze transportowej przyczyniły się w minionych latach do zaniżenia wzrostu PKB. Na podstawie badań¹⁰ można jednak oszacować, że względna wartość strat czasu w transporcie w stosunku do PKB (tylko w obrębie miast) wzrosła w latach 2001-2009 co najmniej z

0.4% do 0.9%. Straty te wywołuje zarówno zły stan infrastruktury, jak i zła organizacja systemów transportowych.

Jak wynika z badań przeprowadzonych przez PBS DGA¹¹, 75% Polaków jako priorytetowe zadanie w ciągu najbliższych 10 lat uznaje inwestycje w infrastrukturę drogową. Nie stawiają oni na pierwszym miejscu budowy autostrad, którym poświęca się w dyskusji publicznej najwięcej uwagi, lecz opowiada się za modernizacją sieci dróg lokalnych (co trzeci Polak 30,9%), z których korzysta na co dzień. Na drugim miejscu (24,4 %) badanych opowiedziało się za inwestowaniem w obwodnice miast, które bezpośrednio wpływają na jakość ruchu lokalnego w miastach.

2.1. Dostępność infrastruktury drogowej

Nasylenie terytorium państwa infrastrukturą transportową i systemami usług przewozowych determinują jedną z najważniejszych cech systemu gospodarczego, jaką jest dostępność transportowa. W literaturze można spotkać wiele jej odmian i definicji, w odniesieniu do analizy przestrzennej najbardziej trafną jest definicja: „dostępność jest głównym produktem systemu transportowego, który determinuje korzystność lokalizacji danego obszaru (regionu, miasta lub trasy) w stosunku do innych obszarów”¹². Obszar, region jest tym bardziej dostępny transportowo, im więcej jest miejsc, do których można dotrzeć bezpiecznie, szybko, tanio i sprawnie. Dostępność jest także jedną z podstawowych składowych, warunkujących atrakcyjność inwestycyjną danego obszaru. W literaturze można spotkać wiele metod szacowania dostępności transportowej, wyróżnia się:

- dostępność potencjałową mierzona między źródłem transportu a zbiorem celów transportowanych¹³;
- dostępność mierzona wyposażeniem infrastrukturalnym, realizowana za pomocą wskaźników wyposażenia infrastrukturalnego danego obszaru;
- dostępność mierzona odległością poprzez: bezpośrednią odległość, fizyczną rzeczywistość, czasową lub ekonomiczną do celu lub zbioru celów transportu¹⁴;
- dostępność mierzona izochronami, wyznaczaną przez oszacowanie zbioru celów transportowych dostępnych w określonym czasie, względnie przy określonym koszcie lub wysiłku transportowym;
- dostępność mierzona w geografii czasoprzestrzeni, otrzymaną przez porównanie alternatywnych ścieżek transportu między źródłem a celem transportu¹⁵;
- dostępność mierzona maksymalizacją użyteczności, wyznaczaną indywidualnie na podstawie zachowań użytkowników systemu transportowego;

W celu wyznaczenia dostępności transportowej obszaru należy dokładnie sprecyzować, pod jakim kątem prowadzone będą badania. Atrakcyjność dostępności transportowej danego miejsca, regionu, dla potencjalnych użytkowników powinna oznaczać użyteczność terenu w odniesieniu do celu transportowego. Dlatego istotne jest zbadanie celów, w jakich następują przemieszczenia na wybranym obszarze. Najczęściej stosowaną metodą mierzenia dostępności

¹¹ www.egospodarka.pl/Polacy-a-infrastruktura-transportowa.html

¹² K. Spiekermann, J. Neubauer: *European Accessibility and Peripherality: Concepts, Models and Indicators*. Nordregio, Stockholm 2002.

¹³ K. T. Geurs, J. R. Ritsema van Eck: *Accessibility Measures: Review and Applications. Evaluation of Accessibility Impacts of Land-Use Transport Scenarios, and Related Social and Economic Impacts*. RIVM report 408505 006, National Institute of Public Health and the Environment, Bilthoven 2001.

¹⁴ A. Kozłak: *Ekonomika transportu. Teoria i praktyka gospodarcza*. Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2008.

¹⁵ K. Spiekermann, H. Aalbu: *Nordic Peripherality in Europe*. Nordregio, Stockholm 2004.

⁸ Wł. Rydzkowski, K. Wojewódzka-Król: *Transport* wyd. PWN, Warszawa 2000, s. 26

⁹ Wł. Rydzkowski: *Usługi logistyczne*, Instytut Logistyki i Magazynowania Poznań 2007 r., s. 105-132

¹⁰ *Kongestia w Polsce i jej koszty*. Ekspertyza Katedry Badań Porównawczych Systemów Transportowych Uniwersytetu Gdańskiego. Sopot, styczeń 2011

transportowej jest metoda potencjałowa, definiowana, jako pojęcie związane z teorią grawitacji i potencjału, możliwości zajścia interakcji między źródłem transportu a zbiorem celów transportowanych. Zależność ta polega na oddziaływaniu dwóch ośrodków o masach M_1 i M_2 położonych w odległości S , wyraża się ona ogólnym wzorem:

$$G = f (M_1 M_2 / S^k)$$

Przy czym w klasycznej formule masy dwóch ośrodków wyrażane są liczbą mieszkańców, odległość jest mierzona długością odcinka pomiędzy M_1 i M_2 , natomiast wykładnik k jest kwadratem (W. Isard¹⁶, który po raz pierwszy zastosował ten model w teorii rozwoju regionalnego, 1954, przyjął wykładnik równy jedności). W praktyce masy są często wyrażane wskaźnikiem ekonomicznym, np. PKB, a odległość mierzona czasem przejazdu.

Dostępność transportowa¹⁷ determinowana jest przez:

- system transportowy - komponent transportowy;
- sposób zagospodarowania przestrzeni - komponent przestrzenny;
- indywidualne cechy społeczno-ekonomiczne – komponent indywidualny;

Komponent transportowy wskazuje zdolność wykonania zadania transportowego między wskazanymi punktami sieci transportowej. Stały wzrost liczby pojazdów, korzystających z sieci drogowej przy jednoczesnych ograniczeniach możliwości dalszej rozbudowy infrastruktury – szczególnie w aglomeracjach miejskich, staje się przyczyną znacznego zatłoczenia sieci drogowej „korkowania się aglomeracji”. W tej sytuacji komponent transportowy stanowi główne kryterium określenia dostępności transportowej – poprzez analizę istniejącej infrastruktury do potrzeb. Najczęściej jest on wyrażany poprzez czas i prędkość przemieszczania oraz straty czasu, wynikające z występowania znacznego zatłoczenia – kongestii.

Komponent przestrzenny mierzony jest miarą czasowo przestrzenną – pora dnia, roku, z uwagi na zmienność ruchu w czasie, uwzględnia on zarówno wahania dobowe, dla poszczególnych dni tygodnia, jak i sezonu oraz geograficzny – ukształtowanie terenu, gęstości zaludnienia przypadającego na określony obszar.

Komponent indywidualny dotyczy kierowcy, mierzony jest miarą możliwości psychomotorycznych i osobowości (samopoczucie, wiek, staż pracy, otoczenie, panujące warunki, zadowolenia z pracy, temperament itp.).

2.2. Sieć drogowa

Sieć drogowa to nasycenie określonego obszaru drogami wzajemnie połączonymi np.: skrzyżowaniami, tunelami, wiaduktami itp. Postrzegana jest ona po przez „Gęstość sieci drogowej” – jest to stosunek długości dróg do pola powierzchni obszaru dla którego bada się gęstość (powierzchnia państwa, województwa itp.). Jednostką gęstości jest najczęściej liczba kilometrów dróg w przeliczeniu na 100 hektarów¹⁸. Natomiast droga to budowla wraz z drogowymi obiektami inżynierskimi, urządzeniami oraz instalacjami, stanowiąca całość techniczno-użytkową, przeznaczoną do prowadzenia ruchu drogowego, zlokalizowaną w pasie drogowym.¹⁹

¹⁶W. Isard: *Atomic Power, Analiza Ekonomiczno-Społeczna, Studia w lokalizacji przemysłu i rozwoju gospodarczego regionu*. Nowy Jork: Blakiston 1975..

¹⁷Zespół badawczy: dr hab. Komomicki T. (kierownik projektu) dr Sleszyński P. mgr Pomianowski W. dr P. Rosik, mgr P. Silka, mgr M. Stępiak: *Opracowanie metodologii liczenia wskaźnika międzygałęziowej dostępności transportowej terytorium Polski oraz jego oszacowanie* PAN, Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania im. S. Leszczyckiego.

¹⁸A. Kogut: , *Encyklopedia zarządzania* www.mfiles.pl/pl/index.php/ Gęstość sieci drogowej. (23.04.2014)

¹⁹Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz.U. z 2015r. poz. 460)

Sieć drogowa to krwioobiegi gospodarki przynoszący gospodarce:

- skrócenie czasu przejazdu i dostaw, przez to przedsiębiorstwa lepiej planują wykorzystują tabor samochodowy, obniżają zapasy i podwyższają sprawność i efektywność działań; wspomaga specjalizację, łatwiej dotrzeć do nowych klientów, obniża się koszt dotarcia do nich;
- wzmacnia przepływ pracowników między miastami oraz kapitałów, pracownicy mają możliwość podejmowania pracy w miejsca odległych od miejsca zamieszkania;
- ułatwia dostęp do edukacji, wiedzy, służby zdrowia szczególnie ludziom z małych miast i wsi;
- wspomaga inwestycje bezpośrednie w skali kraju, podnosi się ocena możliwości logistycznych i skłonność do inwestowania w danym kraju rośnie;
- powoduje wzrost infrastruktury logistycznej, magazynów, centrów logistycznych i przeładunkowych, transportu itp.;
- podnosi rozwój turystyki, wpływy z turystyki są jednym z najbardziej pożądanym dochodów zarówno Państwa jak i zwykłych obywateli;
- zmniejsza liczbę wypadków, bezpieczne i bezkolizyjne drogi mają ogromne odzwierciedlenie w oszczędnościach w skali kraju, dotyczy to służby zdrowia, napraw i zniszczeń, wyższych składek ubezpieczeń, etc;
- wpływa na wzrost PKB kraju, koszty przemieszczania się mają odzwierciedlenie w kosztach każdego produktu.

Tab. 1. Podział i długość dróg publicznych²⁰

Kategoria drogi	Długość [km]	Udział %
Drogi krajowe	18 520	5%
Drogi wojewódzkie	28 536	7%
Drogi powiatowe	126 924	33%
Drogi gminne	209 333	55%
SUMA	383 313	100%

W Polsce na sieci dróg publicznych składa się:

- z 383 313 km dróg utwardzonych;
- 30 tys. obiektów mostowych i tuneli o łącznej długości ponad 550 tys. m;
- ponad 4,5 tys. obiektów mostowych o łącznej długości 190 tys. m i powierzchni ponad 2,3 mln. m², statystycznym obiektem mostowym jest most o długości 42,6 m, powierzchni 521 m² i szerokości 12,2 m;
- jedna przeprawa promowa przez Wisłę w ciągu drogi nr 90 w miejscowości Korzeniewo;
- ponad 16 tys. przepustów na sieci dróg krajowych, w tym 3020 szt. o świetle otworu równym lub większym niż 150 cm;
- ponad 40% natężenia ruchu drogowego na wszystkich drogach publicznych to ruch na drogach krajowych.

²⁰www.gddkia.gov.pl/(21.03.2015)

2.3. Stan techniczny infrastruktury drogowej – liniowej

Ciągły wzrost liczby pojazdów samochodowych, powoduje zwiększenie natężenia ruchu co przyczynia się do zdecydowanego pogorszenia stanu technicznego, a przez to warunków ruchu na drogach. Duże natężenie ruchu na drogach oraz przeciążone pojazdy ciężarowe przyczyniają się do przyspieszonego niszczenia nawierzchni, w skutek czego, jedynie 54% dróg zgodnie z raportem o ich stanie z 2013 r, było w stanie dobrym²¹.

Zgodnie z ustawą z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz.U. z 2013r. poz. 260 z późn. zm.) Art. 62. 1. Obiekty powinny być w czasie ich użytkowania poddawane przez właściciela lub zarządcę:

- okresowej kontroli, co najmniej raz w roku, polegającej na sprawdzeniu stanu technicznego:
 - elementów budynku, budowli i instalacji narażonych na szkodliwe wpływy atmosferyczne i niszczące działania czynników występujących podczas użytkowania obiektu;
 - instalacji i urządzeń służących ochronie środowiska;
 - instalacji gazowych oraz przewodów kominowych (dymowych, spalinowych i wentylacyjnych);
- okresowej kontroli, co najmniej raz na 5 lat, polegającej na sprawdzeniu stanu technicznego i przydatności do użytkowania obiektu budowlanego, estetyki obiektu budowlanego oraz jego otoczenia; kontrolą tą powinno być objęte również badanie instalacji elektrycznej i piorunochronnej w zakresie stanu sprawności połączeń, osprzętu, zabezpieczeń i środków ochrony od porażeń, oporności izolacji przewodów oraz uziemień instalacji i aparatów.

Do obowiązków zarządcy drogi należy dokonywanie w/w przeglądów dla dróg publicznych oraz drogowych obiektów inżynierskich²². Do obiektów inżynierskich zalicza się:

- obiekty mostowe,
- tunele,
- przepusty,
- konstrukcje oporowe.

Przeгляд stanu technicznego drogi może być dokonywany dwoma metodami wg CPV: 71631400-4 – Usługi nadzoru technicznego konstrukcji inżynierskich:

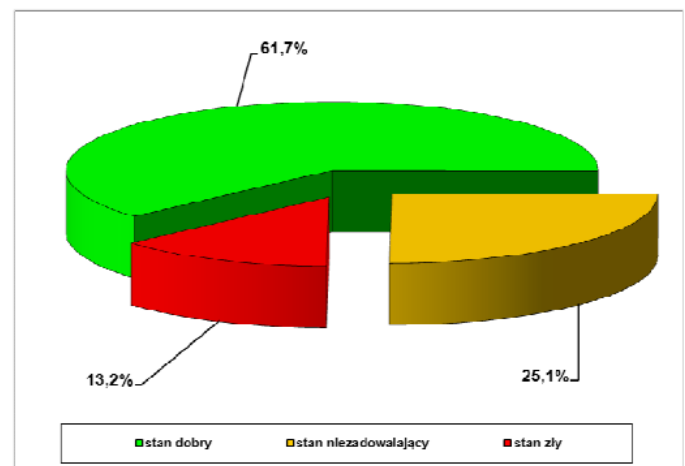
- metoda BIKB-IBDM – metoda ta została opracowana przez Biuro Inżynierskie K. Błazejewskiego w latach 1997-1998 i rozwijana we współpracy z Instytutem Badawczym Dróg i Mostów w Warszawie. Metoda ta jest stosowana najczęściej do przeglądów dróg kategorii gminnej i powiatowej. Na ocenę końcową największy wpływ mają:
 - uszkodzenia powierzchniowe,
 - odkształcenia nawierzchni,
 - uszkodzenia strukturalne.
- metoda SOSN (System Oceny Stanu Nawierzchni) – metoda została opracowana przez GDDKiA. W metodzie są uwzględnione następujące uszkodzenia:
 - pęknięcia siatkowe, pęknięcia pojedyncze, w tym:
 - pęknięcia podłużne;
 - pęknięcia poprzeczne;
 - łaty;
 - wyboje;

- ubytki ziaren lub lepiszcza.

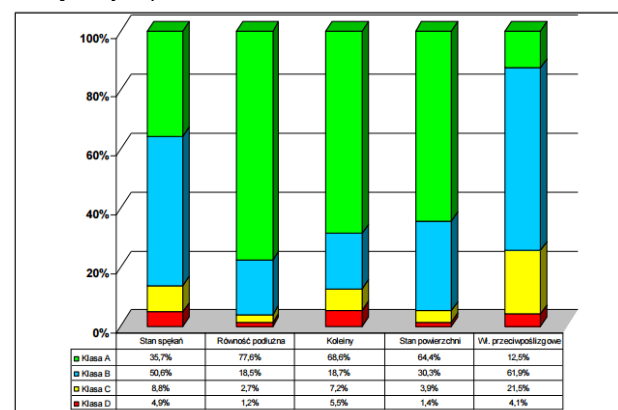
Każdy z tych parametrów kwalifikowany jest według cztero-stopniowej skali (rys.1): A – stan dobry, B – stan zadowalający, C – stan niezadowalający, D – stan zły. Po kwalifikacji parametrów, następuje kwalifikacja odcinków nawierzchni do jednej z czterech klas (rys. 2.): Klasa A – odcinek o nawierzchni w stanie dobrym, Klasa B – odcinek o nawierzchni w stanie zadowalającym, Klasa C – odcinek o nawierzchni w stanie niezadowalającym, Klasa D – odcinek o nawierzchni w stanie złym.

Tab. 2. Stan techniczny nawierzchni sieci dróg krajowych zarządzanych przez GDDKiA na koniec 2014 roku

Stan drogi	Stan w 2014	Udział w 2014 %
dobry	12 743	61,7%
niezadowalający	5 189	25,1%
zły	2 724	13,2%
Razem	29 652	100%



Rys. 1. Ocena stanu technicznego nawierzchni sieci dróg krajowych zarządzanych przez GDDKiA na koniec 2014 roku²³

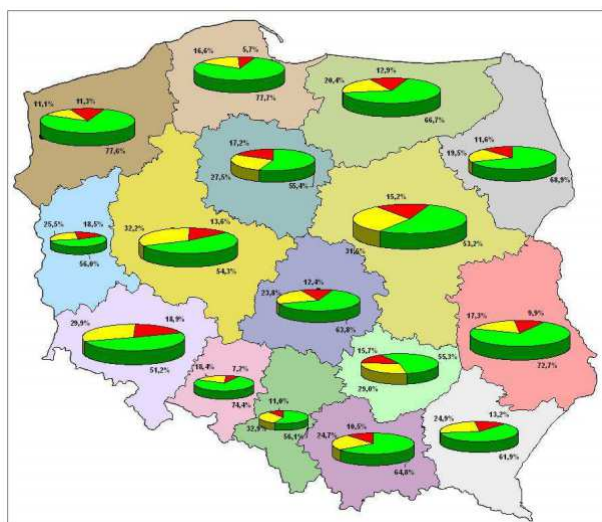


Rys. 2. Ocena stanu parametrów techniczno-eksploatacyjnych nawierzchni sieci dróg krajowych w zarządzie GDDKiA²³

²¹www.gddkia.gov.pl/userfiles/raporty2014. (23.06.2015)

²² Drogowy obiekt inżynierski - w § 1 ust. 2 rozządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowie obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Z 2000r. Nr 63, poz. 735 z późn. zm.)

²³M. Radzikowski, G. Foryś Raport o stanie technicznym sieci dróg krajowych na koniec 2014 roku GDDKiA



Rys. 3. Oceny stanu nawierzchni dróg krajowych w poszczególnych województwach²³

Na koniec 2014r. 61,7% długości sieci dróg krajowych nie wymaga wykonania zabiegów naprawczych. Natomiast 38,3% długości sieci dróg krajowych wymaga wykonania zabiegów, z czego ponad jedną trzecią czyli 13,2% wymaganych zabiegów należy wykonać natychmiast, a pozostała część 25,1% musi zostać wykonana w ciągu najbliższych kilku lat.

3. 4. CZYNNIKI DETERMINUJĄCE PLANOWANIE INFRASTRUKTURY LINIOWEJ TRANSPORTU MATERIAŁÓW NIEBEZPIECZNYCH TRANSPORTU MATERIAŁÓW NIEBEZPIECZNYCH

Planując transport materiałów niebezpiecznych należy przeprowadzić analizę, która pozwoli na zaplanowanie trasy:

- bezpiecznej dla transportującego i otoczenia;
- ekonomicznej (najkrótsza nie znaczy ekonomiczna);
- względnie szybkiej.

Czynniki wpływające na decyzję wytyczenia bezpiecznej trasy transportu materiałów niebezpiecznych to:

- czynniki obligatoryjne, uwarunkowania prawne i techniczne;
- czynniki ryzyka transportowego oraz wymagań bezpieczeństwa ochrony środowiska i zagospodarowania terenu, łącznie z identyfikacją i określeniem ilościowym ryzyka dla ludzi, mienia i środowiska;
- czynniki sieci dróg i natężenia ruchu drogowego.

Rozpatrując wymienione czynniki, może określić przydatność lub wykluczyć z użytkowania daną trasę.

Przy planowaniu dopuszczalnego ryzyka, powinny być uwzględnione następujące elementy²⁴:

- identyfikacja źródeł zagrożeń;
- wybór zdarzeń początkujących i określenie scenariuszy reprezentatywnych;
- ocena skutków;
- oszacowanie częstości (prawdopodobieństwa) występowania zdarzeń wypadkowych;
- oszacowanie ryzyka.

Uwzględniając czynniki wpływające na decyzję wytyczenia bezpiecznej trasy, należy podczas planowania zwrócić uwagę na:

- pojazd - jego parametry techniczne, gabarytowe i przeznaczenie;
- przebieg trasy, w tym na:
 - zaludnienie wzdłuż całej trasy;
 - liczbę obiektów infrastruktury wrażliwej (szkoły, przedszkola, obiekty użyteczności publicznej);
 - tereny wrażliwe ze względu na ochronę środowiska;
 - ruch jego natężenie i organizację (pionową, poziomą), w tym: rodzaj rozkładu ruchu, ruch miejski, podmiejski, pozamiejski, indywidualny, tramwajowy itp., natężenie ruchu w stosunku do komponentu przestrzennego;
 - prędkości przemieszczania (minimalną, średnią max);
 - zależności w strumieniu ruchu, które pozwolą poznać procesy zachodzące w potoku ruchu, parametry ruchu;
 - parkowanie (funkcja parkingu, rodzaj);
 - wypadkowości;
 - przepustowości;
- oddziaływania ruchu na środowisko (hałas, drgania, zanieczyszczenia);
- system komunikacyjny, w tym: dostępność transportową, kategorie i klasy drogi, liczbę skrzyżowań, liczbę tuneli i wiaduktów oraz ich parametry;
- liczbę skrzyżowań z przejazdami kolejowymi (strzeżone i nie strzeżone);
- geometrię drogi, w tym: projektowaną prędkość, szerokość pasa ruchu, szerokość i rodzaj pobocza, dopuszczalne obciążenie na oś (grubość nawierzchni), pochylenie poprzeczne jezdni na prostej, pochylenie poprzeczne jezdni na łuku poziomym;
- rodzaj skrzyżowań;
- rodzaj nawierzchni;
- prawodawstwo i administracja:
 - akta prawa miejscowego dotyczące ruchu pojazdów;
 - administracyjne nakazy i zakazy w ruchu drogowym;
 - meteorologię drogową;
- wyposażenie drogi w urządzenia bezpieczeństwa²⁵ ruchu, w tym:
 - optykę ruchu: słupki prowadzące, słupki krawędziowe, tablice prowadzące, tablice rozdzielające, słupki przeszkodowe, tablice kierujące;
 - pikietażu: znaki hektometrowe i kilometrowe;
 - oznaczenia obiektów w skrajni: urządzenia bramowe;
 - zabezpieczające ruch pojazdów i pieszych: progi zwalniające, progi podrzutowe, ogrodzenia, lustra drogowe, słupki blokujące;
 - meteorologię informacyjną i ostrzegawczą kierujących: sygnalizatory wiatru, urządzenia bramowe z wyswietlaczem, znaki świetlne;
 - zamykające drogi dla ruchu: rogatki, zabezpieczenie robót: zapory drogowe, tablice kierujące, pacholki, taśmy, tablice uchylnie, separatory, tablice ostrzegawcze, zamykające i wcześniej ostrzegające, kładki;
 - nadzorujące: urządzenia sygnalizacyjne, tarcze.

Wybór odpowiedniej trasy o odpowiednim komforcie przejazdu uzależniony²⁶ jest od parametrów technicznych i gabarytowych,

²⁴M. Borysiewicz, S. Potemski, *Podstawy analiz ryzyka i zarządzania ryzykiem w odniesieniu do awarii transportowych*, wyd.WŁK, W-wa 2001r.

²⁵To narzędzia, które (nie są to znaki drogowe) służą optycznemu prowadzeniu ruchu, pikietażowi, bezpieczeństwu, oznakowaniu robót drogowych, zamknięcia drogi itp.

tonażowych pojazdu uczestniczącego w ruchu drogowym. Ma on zasadniczy wpływ na bezpieczeństwo w ruchu drogowym jak i komfort kierowania tym pojazdem, a wpływają na to: natężenie ruchu, geometria drogi, system komunikacyjny, prawodawstwo, wyposażenia drogi, rodzaju i ilości pojazdów z nich korzystających, meteorologia drogowa oraz administracja i prawodawstwo.

Komfort²⁷ przejazdu jest definiowany, jako jakościowa miara opisująca funkcjonalne warunki przejazdu ze strumieniem ruchu i ich postrzeganie przez kierowców. Komfortowi przejazdu (tab.2.4.) można przypisać wagi od A do F, gdzie: A oznacza najlepsze warunki przejazdu (tj. płynne) a F oznacza najgorsze warunki przejazdu (tj. wymuszone lub z przerwami).

Natężenie ruchu.

Dane dotyczące rodzaju i natężenia ruchu wzdłuż różnych sekcji i odcinków sieci dróg mogą być otrzymane z danych statystycznych (publikacji GDDKiA - dane stałe), lub komunikatów (środki masowego przekazu – dane chwilowe). Natężenie ruchu²⁸ może być wyrażone jako dobowe: średniodobowe, godzinowe, w szczycie i poza szczytem oraz roczne: uzależnione od pory roku, dekady roku, miesiąca, dekady miesiąca. Podczas projektowania trasy powinny być znane kierunki przemieszczania ruchu w zależności od pory dnia. Informacje takie wraz z liczbą skrzyżowań mijanych w godzinie jazdy są używane do oceny natężenia ruchu wzdłuż wszystkich sekcji drogi w granicach badanego obszaru.

System komunikacyjny²⁹.

System komunikacyjny jest interpretowany przez:

- długość dróg opisanych odpowiednią kategorią i klasą;
- liczbę skrzyżowań kolizyjnych, bezkolizyjnych;
- liczbę tuneli i wiaduktów, ich parametry;
- liczbę skrzyżowań z przejazdami kolejowymi (strzeżone i nie strzeżone);

W kontekście zaspokojenia potrzeb ciężkich pojazdów przewożących materiały niebezpieczne należy oszacować strukturalne i geometryczne właściwości rozważanych tras. Trasy z dobrą geometrią (np. szersze pasmo drogi z minimalną ilością poziomych i pionowych krzywizn) i dobrą linią widokową powinny być wybierane jako priorytetowe w stosunku do tras niższej jakości.

Parametry skrzyżowań i sygnalizacja świetlna. Liczba sygnalizatorów świetlnych i skrzyżowań kolizyjnych umieszczonych na drodze jest często wykorzystywana jako miara określająca opóźnienia wzdłuż odcinków trasy. Trasa z mniejszą liczbą sygnalizacji determinuje potencjalnie mniejsze opóźnienia w przejeździe.

Czas i prędkość przejazdu³⁰

Czas przejazdu pojazdów daną trasą wskazuje istnienie „korców” jak również odzwierciedla poziom przeciążenia. Informacje o czasie podróży są zwykle dostępne u władz kompetentnych w sprawach transportu lub mogą być zebrane w trakcie obserwacji w

terenach. Drogi umożliwiające przejazd z większą prędkością są bardziej preferowane w stosunku do tych, które charakteryzują się niższymi prędkościami przejazdu.

Zapewnienie objazdów w nagłych przypadkach

W przypadku zaistnienia katastrofy drogowej, której skutki wy magałyby zamknięcia trasy wytypowanej do przewozu materiałów niebezpiecznych, musi być zapewniony odpowiedni objazd. Z uwagi na fakt, że w transporcie, w przeciwieństwie do miejsc stacjonarnych, bardzo trudno jest przewidzieć miejsce powstania zagrożenia, element ten jest bardzo ważny, ale trudny do oszacowania na etapie planowania trasy przewozu materiałów niebezpiecznych. Istotne jest w tym przypadku posiadanie trasy zapasowej (alternatywnej na całej trasie przejazdu).

Prawodawstwo i administracja:

Przegląd aktów prawnych, regulujących działalność systemów komunikacyjnych, zawarty został w aktach prawnych:

- ustawa z dnia 23. kwietnia 1964 kodeks cywilny, Dz. U. 1964, nr 63, poz.
- 121 z późn. zm.;
- ustawa z dnia 15. listopada 1984 r. prawo przewozowe, tekst jednolity: Dz. U.2000, nr 50, poz. 601 z późn. zm.,
- ustawa z dnia 8. marca 1990 r. o samorządzie gminnym, tekst jednolity: Dz. U. 2001, nr 142, poz. 1591 z późn. zm.
- ustawa z dnia 5. czerwca 1998 r. o samorządzie powiatowym, tekst jednolity: Dz. U. 2001, nr 142, poz. 1592 z późn. zm. (dalej: ustawy samorządowe),
- ustawa z dnia 20. grudnia 1996 r. o gospodarce komunalnej, Dz. U. 1997, nr 9, poz. 43 z późn. zm.,
- ustawa z dnia 23. lipca 2003 r. o zmianie ustawy o transporcie drogowym i niektórych innych ustaw, Dz. U.2003, nr 149, poz. 1452).

Meteorologia drogowa³¹

Do zadań systemów meteorologii drogowej należy:

- informowanie o aktualnych warunkach pogodowych związanych ze stanem nawierzchni drogi i jej otoczenia,
- wczesne ostrzeżenie o możliwości wystąpienia gołoledzi lub innych zjawisk pogodowych wpływających niekorzystnie na warunki jazdy i bezpieczeństwo ruchu drogowego;
- wspomaganie efektywnego planowania i optymalizacji działań transportowych, przy wykorzystaniu zaawansowanych modeli prognozowania temperatury i stanu nawierzchni;
- sugerowanie działań o charakterze profilaktycznym oraz monitorowanie ich skuteczności.

Dzięki komunikatom meteorologicznym (prognozom długoterminowym, zapowiedziom spadków i wzrostów ciśnienia atmosferycznego, które mają zasadniczy wpływ na samopoczucie, a przez to na psychomotorykę kierowcy), planując trasę możemy uniknąć niesprzyjających warunków do prowadzenia działalności transportowej.

²⁶Wł. Rydzkowski, K. Wojewódzka-Król: *Transport* wyd. PWN, Warszawa 2000, s. 36-69.

²⁷Obecnie komfort przejazdu (poziom swobody ruchu) określa się za pomocą wielu metod, najpopularniejszą z nich jest amerykańska metoda HCM (Highway Capacity Manual), a także dosyć znana metoda niemiecka HBS.

²⁸Drogi Publiczne - Słownik pojęć drogi publiczne, natężenie ruchu drogowego www.eu/slownik-pojec, (12.04.2012).

²⁹Encyclopedia zarządzania, www.mfiles.pl/pl/index.php/System_komunikacyjny, (12.04.2012).

³⁰Drogi Publiczne - Słownik pojęć drogi publiczne, zarządzanie ruchem drogowym, www.eu/slownik-pojec, (12.04.2012).

³¹Kr. Ząbczyk: *Meteorologia drogowa a bezpieczeństwo ruchu*, www.signalco.pl/pdf, (21.05.2012).

4. INFRASTRUKTURA PUNKTOWA SKŁADOWANIA MAGAZYNOWANIA MATERIAŁÓW NIEBEZPIECZNYCH

Obecnie w obiektach magazynowych, około 68%³² powierzchni zajmują materiały niebezpieczne w postaci substancji, preparatów i wyrobów gotowych, charakteryzujących się niebezpiecznymi właściwościami fizykochemicznymi i biologicznymi. Są to wyroby o właściwościach niebezpiecznych, które w procesie magazynowania (w czasie wykonywania czynności przeładunkowych, przemieszczania, składowania, przechowywania) mogą stworzyć zagrożenia bezpieczeństwa w magazynie.

Magazyn³³ jest jednym z głównych elementów, a zarazem etapów, jakie pojawiają się w łańcuchu logistycznym, jest jednostką o charakterze organizacyjno - funkcjonalnym³⁴, która przeznaczona jest do składowania wszelkich zapasów w zakresie trzech obszarów działania: zaopatrzenia, produkcji i dystrybucji. Zgodnie z polskimi przepisami prawa magazynowanie materiałów niebezpiecznych – substancji chemicznych występujących jako surowce w procesach produkcyjnych, półprodukty, gotowe wyroby oraz pozostałości - odpady stanowiące ze względu na właściwości fizyko - chemiczne oraz biologiczne, istotny czynnik stwarzający zagrożenie dla środowiska, a przez to i dla człowieka nie wolno, nawet czasowo ich przechowywać w magazynach do tego nie przystosowanych³⁵.

Pod pojęciem magazynowania³⁶ należy rozumieć zespół czynników. Pod pojęciem magazynowania³⁷ należy rozumieć zespół czynników i działań technicznych, technologicznych i organizacyjnych zmierzających do zachowania ilości i jakości materiałów, materiałów w czasie ich przechowywania w obiekcie magazynowym, a także zapewnienie bezpiecznych warunków pracy personelu magazynowego, bezpieczeństwa budowli i mienia magazynowego. Do podstawowych czynników zapewniających prawidłowe warunki przechowywania zaliczamy:

- rodzaj przestrzeni magazynowej;
- wymagania konstrukcyjno-budowlane i instalacyjne, które wynikają z właściwości fizykochemicznych i biologicznych materiałów i materiałów;
- warunki klimatyczne w magazynie w zakresie temperatury, wilgotności względnej, stopnia zanieczyszczenia powietrza oraz ilości wymiany powietrza;
- sposób składowania wyrobów oraz sposób rozmieszczenia wyrobów w strefie składowania;
- możliwość składowania z innymi wyrobami lub konieczność składowania w pomieszczeniu wydzielonym;
- dopuszczalne okresy przechowywania wyrobów (okresy przydatności, trwałości itp.);
- rodzaje ochron osobistych dla pracowników magazynowych spełniające wymagania na przykład higieniczno-sanitarne, zabezpieczenia przed substancjami żrącymi itp.;

- procedury, urządzenia i środki, które należy zastosować w sytuacjach awaryjnego uwolnienia się substancji lub materiału (wycieku, ulatniania, rozpylania), a także dla jej neutralizacji.

Magazynowanie materiałów niebezpiecznych, charakteryzujących się właściwościami agresywnymi (palnymi, wybuchowymi, toksycznymi, rakotwórczymi itp.) stwarza wysoki stopień zagrożenia bezpieczeństwa dla obiektu magazynowego, składowanych w nim zapasów magazynowych, wyposażenia technologicznego, otoczenia magazynu i środowiska, a w szczególności dla zatrudnionych w nim pracowników. Składowanie w magazynach dużych ilości tych agresywnych substancji stwarza wysoki stopień zagrożenia bezpieczeństwa szczególnie w sytuacjach awaryjnych, w sytuacjach, powstałych w wyniku dostawy do magazynu substancji materiału niebezpiecznego w niewłaściwym (najczęściej nieszczelnym) opakowaniu.

Do najczęstszych nieprawidłowości dochodzi, gdy:

- zastosowano nieodpowiednie urządzenia do przeładunków i składowania;
- zastosowano nieodpowiednią odzież i aparaturę ochronną dla personelu magazynu;
- ulegnie uszkodzeniu opakowanie w wyniku nieprawidłowo wykonywanych czynności magazynowych (szczególnie przy przelewaniu, przesypaniu) lub błędu pracownika magazynowego przy wykonywaniu tych czynności.

W wyniku ww. błędów może nastąpić niekontrolowane uwolnienie substancji do otoczenia (wyciek, ulotnienie, wysypanie), wywołując zagrożenie bezpieczeństwa poprzez powstanie pożaru, wybuchu, skażenia przestrzeni magazynowej, otoczenia magazynu lub środowiska, powodując często utratę zdrowia lub życia pracowników oraz wielkie straty i szkody materialne. Pożar, wybuch lub eksplozja to najczęstszy wynik niewłaściwego magazynowania substancji chemicznych czy materiałów niebezpiecznych.

Zmniejszenie zagrożenia bezpieczeństwa w magazynie oraz warunki dla jego maksymalnego wyeliminowania będą stworzone wówczas, gdy agresywne właściwości tych substancji oraz zagrożenia, jakie mogą one spowodować w magazynie, zostaną szczegółowo rozpoznane oraz gdy zostaną spełnione i wprowadzone do magazynu odpowiednie zalecenia, wymagania i warunki dotyczące bezpiecznego ich stosowania, które zostały zawarte w obowiązujących przepisach prawnych i normach. Materiały magazynowane mogą być podzielone według przepisów stosowanym w transporcie materiałów niebezpiecznych (ADR) lub też wg. Globalnie Zharmonizowanego Systemu Klasyfikacji i Oznakowania Chemikaliów (CPL). Materiały niebezpieczne, w zależności od stwarzanego zagrożenia muszą być składowane w oddzielnych budynkach (każdy materiał osobno), a jeżeli wspólnie w jednym magazynie to powinny być wydzielone i izolowane przegrodami lub też na placach zewnętrznych zakrytych dachem pod nakryciem w przepisowej odległości

Dla procesów magazynowania materiałów niebezpiecznych powinny być przyjęte odpowiednie systemowe procedury, instrukcje, które pozwolą na bezpieczną weryfikację przyjmowania, przechowywania oraz wydawania, dostarczania materiałów, wyrobów niebezpiecznych. Procedury te powinny ustalać sposób identyfikacji, kontroli, zakresu badań jak i również systemu ewidencjonowania przepływu, oraz wykazania stanów magazynowych.

³² GUS, *Rocznik Statystyczny Przemysłu 2013*, www.form.stat.gov.pl. (15.07.2012).

³³A. Wojciechowski: *Infrastruktura w przechowywaniu towarów (cz. 2)*, Logistyka 01/2007 s.37-41: magazyn – obiekt budowlany przystosowany do składowania i przemieszczania zapasów na wyodrębnionej przestrzeni, która może zajmować plac nieosłonięty (składowisko), plac półosłonięty (wiata), część budowli, całą budowlę lub kilka budowli magazynowych

³⁴PN-78/M-78330 – *Urządzenia gospodarki magazynowej. Urządzenia do składowania. Nazwy, określenia, podział i symbole.*

³⁵Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dn. 26 września 1997r w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy dnia (Dz.U.2003.169.1650) art. 221 § 2 i 3.

³⁶J. Coyle J., Bardi E. J., Langrey.: *Zarządzanie Logistyczne*. Warszawa: Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, 2002, s. 311-358

³⁷J. Coyle J., Bardi E. J., Langrey.: *Zarządzanie Logistyczne*. Warszawa: Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, 2002, s. 311-358

5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE KONSTRUKCJI POJAZDÓW

Sprawna organizacja procesów transportowych wymaga dużej ilości różnorodnych środków transportu, których dostępność jest niezbędna do funkcjonowania każdej gospodarki państwa. Istotne jest to, aby wspomniane środki transportu były eksploatowane w prawidłowy sposób z przestrzeganiem określonych zasad, które obejmują: organizacyjne, techniczne, ekonomiczne oraz społeczne zagadnienia dotyczące współdziałania ludzi i maszyn. Podczas użytkowania wykorzystujemy środki transportu do wykonywania określonych celów, dla których zostały stworzone, czyli np. przewóz ładunków ciekłych, stałych, sypkich, niebezpiecznych, ponadgabarytowych itp.

Niezwykle istotną kwestią w użytkowaniu i obsłudze pojazdów są czynniki wpływające, na jakość eksploatacji, czyli na stopień spełnienia wymagań ludzkich odnośnie danego środka transportu. Generalnie możemy powiedzieć, że jakość eksploatacji jest na wysokim poziomie, jeśli analizowany środek transportu jest sprawny i gotowy do realizacji powierzonych mu zadań.

Według kodeksu drogowego, pojazd uczestniczący w ruchu ma być tak zbudowany, wyposażony i utrzymany, aby korzystanie z niego³⁸:

- nie zagrażało bezpieczeństwu osób nim jadących lub innych uczestników ruchu, nie naruszało porządku ruchu na drodze i nie narażało kogokolwiek na szkodę;
- nie zakłócało spokoju publicznego przez powodowanie hałasu przekraczającego poziom określony w przepisach szczegółowych;
- nie powodowało wydzielania szkodliwych substancji w stopniu przekraczającym wielkości określone w przepisach szczegółowych;
- nie powodowało niszczenia drogi;
- zapewniało dostateczne pole widzenia kierowcy oraz łatwe, wygodne i pewne posługiwanie się urządzeniami do kierowania, hamowania, sygnalizacji i oświetlenia drogi przy równoczesnym jej obserwowaniu;
- nie powodowało zakłóceń radioelektrycznych w stopniu przekraczającym wielkości określone w przepisach szczegółowych.

Do przewozu materiałów niebezpiecznych stosuje się pojazdy samochodowe (wg Ustawy o przewozie materiałów niebezpiecznych³⁹ i Kodeksu drogowego⁴⁰ lub zespoły pojazdów – tylko z jedną naczepą lub przyczepą), z wyłączeniem motocykla lub zespołu złożonego z motocykla i przyczepy, muszą one spełniać przepisy zawarte w:

- Umowie ADR część 6 i 9;
- Ustawie o przewozie materiałów niebezpiecznych;
- Ustawie Prawo o ruchu drogowym. Do przewozu materiałów niebezpiecznych stosuje się pojazdy samochodowe

(wg Ustawy o przewozie materiałów niebezpiecznych⁴¹ i Kodeksu drogowego⁴² lub zespoły pojazdów – tylko z jedną naczepą lub przyczepą), z wyłączeniem

Pojazdy specjalne⁴³ samochodowe, bo takie tylko można wykorzystywać do transportu materiałów niebezpiecznych, muszą być odpowiednio przystosowane i wyposażone stosownie do zagrożenia, jakie może spowodować ładunek. Podyktowane jest to względami bezpieczeństwa: ładunku, pojazdu i środowiska.

Każdy ładunek posiada określone swoiste cechy fizyczne, chemiczne, fizykochemiczne lub biologiczne, które określane są przez właściwe oznaczenie dotyczące właściwości i przeznaczenia ładunku, jego wrażliwości, sposobu obchodzenia się z nim w czasie transportu. Nieprzestrzeganie tych warunków może doprowadzić do poważnych uszkodzeń lub całkowitej utraty wartości użytkowej lub funkcjonalnej ładunku, a w najgorszym przypadku i pojazdu. Znajomość tych cech pozwala na:

- dobór odpowiedniego rodzaju, typu i wyposażenia pojazdu;
- zastosowanie, właściwych warunków przewozu (tj. utrzymanie właściwej temperatury, wilgotności względnej powietrza, wentylacji), gwarantujących dostarczenie ładunku odbiorcy w stanie dobrym i nie uszkodzonym;
- sposób ułożenia ładunku w części ładunkowej pojazdu.

Przewoząc materiały niebezpieczne w opakowaniach, należy ściśle przestrzegać warunków podanych indywidualnie przy opakowaniu każdego materiału. Dotyczy to głównie ograniczeń w piętreniu, separacji, oddzielaniu partii i poziomu napełniania opakowań. W celu prawidłowego transportu materiałów stosuje się specjalizowane nadwozia, które w czasie przewozu zabezpieczają ładunek przed zmianami cech i właściwości. Celem specjalizacji jest:

- zabezpieczenie ładunku przed: wydostaniem się z opakowania, ingerencją osób trzecich niepowołanych;
- polepszenie, jakości świadczonych usług transportowych oraz bezpieczeństwa przewożonego ładunku;
- mechanizacja robót ładunkowych;
- zwiększenie bezpieczeństwa pracy.

Wymagania zawarte w części 9 mają zastosowanie do pojazdów kategorii N i O, zdefiniowanych w Załączniku 7 do Jednolitej Rezolucji Dotyczącej Konstrukcji Pojazdów (R.E.3)⁴⁴, przeznaczonych do przewozu materiałów niebezpiecznych. Wymagania te odnoszą się do pojazdów, ich konstrukcji, zatwierdzania typu, zatwierdzenia ADR oraz corocznych badań technicznych.

³⁸Kodeks Drogowy dział III art.66, Dz. U. z 2005 r.: Nr 108, poz. 908 z późn. zm.

³⁹Wg. Ustawy z dnia 19 sierpnia 2011 r. o przewozie towarów niebezpiecznych Dz. U. z 2011 r.Nr 227, poz. 1367, Nr 244, poz. 1454 - w Polsce, dopuszcza się do przewozu zespół pojazdów składającym się z ciągnika rolniczego i przyczepy, dla których w umowie ADR nie przewiduje się obowiązku oznakowania pojazdu z ładunkiem: paliwa do silników Diesla, materiałów utleniających stosowanych, jako nawozy sztuczne lub materiałów trujących stosowanych, jako środki ochrony roślin, jeżeli materiały te są przewożone w opakowaniach i w niewielkich ilościach.

⁴⁰Pojazd samochodowy Kodeks drogowy, dział I, art. 2 pkt 33 - pojazd silnikowy, którego konstrukcja umożliwia jazdę z prędkością przekraczającą 25 km/h, określenie to nie obejmuje ciągnika rolniczego.

⁴¹Wg. Ustawy z dnia 19 sierpnia 2011 r. o przewozie towarów niebezpiecznych Dz. U. z 2011 r.Nr 227, poz. 1367, Nr 244, poz. 1454 - w Polsce, dopuszcza się do przewozu zespół pojazdów składającym się z ciągnika rolniczego i przyczepy, dla których w umowie ADR nie przewiduje się obowiązku oznakowania pojazdu z ładunkiem: paliwa do silników Diesla, materiałów utleniających stosowanych, jako nawozy sztuczne lub materiałów trujących stosowanych, jako środki ochrony roślin, jeżeli materiały te są przewożone w opakowaniach i w niewielkich ilościach.

⁴²Pojazd samochodowy Kodeks drogowy, dział I, art. 2 pkt 33 - pojazd silnikowy, którego konstrukcja umożliwia jazdę z prędkością przekraczającą 25 km/h, określenie to nie obejmuje ciągnika rolniczego.

⁴³Pojazd specjalny - pojazd samochodowy lub przyczepę przeznaczone do wykonywania specjalnej funkcji, która powoduje konieczność dostosowania nadwozia lub posiadania specjalnego wyposażenia; w pojeździe tym mogą być przewożone osoby i rzeczy związane z wykonywaniem tej funkcji. Kodeks drogowy, dział I, art. 2 pkt 36.

⁴⁴Rozporządzenie Europejskiej Komisji Gospodarczej ONZ nr TRANS/WP.29/78/rev.1, z późniejszymi zmianami, dok. Polski: Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 15 lutego 2012 r. poz. 192 w sprawie świadectwa dopuszczenia pojazdu ADR na podstawie art. 63 ust. 1 ustawy z dnia 19 sierpnia 2011 r. o przewozie towarów niebezpiecznych (Dz. U. Nr 227, poz. 1367 i Nr 244, poz. 1454)

Wszystkie pojazdy samochodowe wykorzystywane do transportu materiałów niebezpiecznych powinny być przystosowane konstrukcyjnie i wyposażeniowo do wymogów przepisów ADR.

Każdy pojazd do przewożenia materiałów niebezpiecznych powinien być wyposażony (zgodnie z umową ADR, rozdziały 1.6.5.6, 8.1.4, 8.1.5) w odpowiedni sprzęt awaryjny oraz gaśnice. Wyposażenie i oznaczenie pojazdów samochodowych przewożących materiały niebezpieczne pokazano w załączniku 2.3.. Część tego wyposażenia jest stała i niezmienna niezależnie od przewożonego towaru, a częścią drugą jest uzależniona od właściwości fizykochemicznych, biologicznych materiałów. Istotne jest to, aby kierowca był zapoznany z treścią instrukcji jeszcze przed przyjazdem po towar, tak by zgodnie z nią wyposażyć swój pojazd w dodatkowy sprzęt awaryjny.

Każdy pojazd kompletny lub skompletowany⁴⁵ powinien być poddany pierwszemu badaniu technicznemu przeprowadzonemu przez właściwą placówkę do tego upoważnioną, zgodnie z wymaganiami przepisami działu 9.2 do 9.8. ADR. Wymagania techniczne działu 9.2 uważa się za spełnione, jeżeli świadectwo homologacji zostało wydane przez właściwą placówkę zgodnie z Regulaminem EKG Nr 1052 lub Dyrektywą 98/91/WE⁴⁶, pod warunkiem, że wymagania techniczne przywołanego Regulaminu⁴⁷ lub Dyrektywy odpowiadają wymaganiom działu 9.2 oraz że nie dokonano żadnych zmian w pojeździe mających wpływ na ważność homologacji.

Ponadto każdy pojazd powinien przejść coroczne „badanie techniczne pojazdu”⁴⁸ w kraju ich rejestracji, w celu potwierdzenia zgodności z odpowiednimi wymaganiami ogólnymi przepisów bezpieczeństwa.

PODSUMOWANIE

Infrastruktura transportu materiałów niebezpiecznych wywiera istotny wpływ na gospodarkę i społeczeństwo, zła, niedoinwestowana infrastruktura transportowa, to większe zagrożenie człowieka i środowiska.

W Polsce systematycznie rejestruje się przypadki miejscowych zagrożeń chemiczno-ekologicznych będących wynikiem nieprzestrzegania zasad obowiązujących w magazynowaniu i transporcie drogowym materiałów niebezpiecznych. Na podstawie analiz wypadków spowodowanych podczas magazynowania, przechowywania i transportu materiałów niebezpiecznych dowiedziano, że prawne określenie warunków ww. procesów nie zapewnia jeszcze bezpieczeństwa, jeżeli magazynier, przewoźnik nie będzie w pełni znał i przestrzegał obowiązujących przepisów, nie będzie on odpowiednio nadzorowany w tym zakresie, a infrastruktura liniowa i punktowa nie będzie spełniać warunków technicznych¹.

Łańcuch logistyczny transportu materiałów niebezpiecznych, z uwagi na swoją charakterystykę, można we wszystkich etapach realizacji uznać za krytyczny i obciążony ogromnym ryzykiem. Czynnikiem decydującym o skali niebezpieczeństwa w tym obszarze jest fakt, że w łańcuchu tym, bardzo trudno jest dokładnie prze-

widzieć miejsce powstania zagrożenia, a tym samym przygotować właściwe dla tego miejsca szczegółowe scenariusze zagrożeń i planów ratowniczych. Dlatego infrastruktura transportowa materiałów niebezpiecznych powinna podlegać specjalnej trosce, zarówno władz państwowych jak i samorządowych.

W celu zapewnienia bezpieczeństwa przy przewozie materiałów niebezpiecznych przedsiębiorca powinien przedsięwziąć odpowiednie środki minimalizujące możliwość wystąpienia zagrożeń przy ich przemieszczaniu takie jak nadzór i kontrole nad przewozem oraz czynnościami przeładunkowymi, stały monitoring miejsc przeładunkowych, patrole Zakładowej Służby Ratowniczej. Kierowcy dostarczający lub odbierający towary niebezpieczne są zobowiązani przed wjazdem na teren zakładu do założenia odzieży i obuwia ochronnego oraz posiadania innych środków ochrony indywidualnej odpowiednio do zagrożenia stwarzanego przez przewożony materiał. Na punktach załadunkowych lub rozładunkowych, uczestnicy przewozu powinni stosować dodatkowe środki ochrony indywidualnej zgodnie z oznakowaniem, jak na przykład nakaz stosowania ochrony głowy, oczu, rąk. Punkty załadunkowe i rozładunkowe w kwestii budowy, bezpieczeństwa, ochrony środowiska powinny spełniać najwyższe normy i standardy europejskie.

BIBLIOGRAFIA

1. Borysiewicz M., Potemski S., *Podstawy analiz ryzyka i zarządzania ryzykiem w odniesieniu do awarii transportowych*, wyd. WŁK, W-wa 2001r.
2. Coyle J., Bardi J., Langrey E. J.: *Zarządzanie Logistyczne*. Warszawa: Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, 2002
3. Decyzja Parlamentu Europejskiego i Rady nr 661/2010/UE z dnia 7 lipca 2010 r. w sprawie unijnych wytycznych dotyczących rozwoju transeuropejskiej sieci transportowej.
4. Encyklopedia zarządzania, www.mfiles.pl/pl/index.php/System_komunikacyjny
5. Gołębska E., *Kompendium wiedzy o logistyce*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, Poznań 1999
6. Gołębska E. *Kompendium wiedzy o logistyce*, PWN 2008r.
7. GUS, Rocznik Statystyczny Przemysłu 2013,
8. Internetowy Leksykon Pojęć Logistycznych. www.logistyka.zsz-gostyn.com.pl/pojecia
9. Kodeks Drogowy dział III art.66, Dz. U. z 2005 r.: Nr 108, poz. 908 z późn. zm.
10. Kongestia w Polsce i jej koszty. Ekspertyza Katedry Badań Porównawczych Systemów Transportowych Uniwersytetu Gdańskiego. Sopot, styczeń 2011
11. Koźlak A.: *Ekonomika transportu. Teoria i praktyka gospodarcza*. Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2008.
12. PN-78/M-78330 – *Urządzenia gospodarki magazynowej. Urządzenia do składowania. Nazwy, określenia, podział i symbole*
13. Radzikowski A., Foryś G. Raport o stanie technicznym sieci dróg krajowych na koniec 2014 roku
14. Regulamin Nr 105 (Jednolite przepisy dotyczące homologacji pojazdów przeznaczonych do przewozu ładunków niebezpiecznych w zakresie szczególnych cech konstrukcyjnych).
15. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dn. 26 września 1997r w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy dnia Dz.U.2003.169.1650) art. 221 § 2 i 3.
16. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 14 sierpnia 2012 r. w sprawie formularza rocznego sprawozdania z działalności w zakresie przewozu towarów niebezpiecznych oraz sposobu jego wypełniania
17. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 7 maja 2015 r. w sprawie uzyskiwania świadectwa doradcy do spraw bezpieczeństwa przewozu towarów niebezpiecznych

⁴⁵Pojazd skompletowany - oznacza pojazd powstały w wyniku wielostopniowego procesu;

⁴⁶Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 98/91/WE z dnia 14 grudnia 1998 odnosząca się do niebezpiecznych oraz zmieniająca Dyrektywę 70/156/EWG odnoszącą się do homologacji typu pojazdów silnikowych i ich przyczep (Dziennik Urzędowy Wspólnot Europejskich L 011 z dnia 16 stycznia 1999 r., strony 0025 do 0036).

⁴⁷Regulamin Nr 105 (Jednolite przepisy dotyczące homologacji pojazdów przeznaczonych do przewozu ładunków niebezpiecznych w zakresie szczególnych cech konstrukcyjnych).

⁴⁸Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 26 czerwca 2012r w sprawie zakresu i sposobu przeprowadzania badań technicznych pojazdów oraz wzorów dokumentów stosowanych przy tych badaniach. Dz. U. z 2012 r. poz. 996

- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 15 lutego 2012 r. w sprawie egzaminów dla kierowców przewożących towary niebezpieczne
18. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 29 maja 2012 r. w sprawie prowadzenia kursów z zakresu przewozu towarów niebezpiecznych
 19. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 15 lutego 2012 r. w sprawie świadectwa dopuszczenia pojazdu ADR
 20. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 4 czerwca 2012 r. w sprawie formularza listy kontrolnej i formularza protokołu kontroli
 21. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie sprawozdania dotyczącego kontroli drogowego przewozu towarów niebezpiecznych
 22. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 13 kwietnia 2012 r. w sprawie ciśnieniowych urządzeń transportowych
 23. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 26 czerwca 2012r w sprawie zakresu i sposobu przeprowadzania badań technicznych pojazdów oraz wzorów dokumentów stosowanych przy tych badaniach. Dz. U. z 2012 r. poz. 996
 24. Rydzkowski Wł., Wojewódzka-Król K.: *Transport* wyd. PWN, Warszawa 2000,
 25. Rydzkowski Wł.: *Usługi logistyczne*, Instytut Logistyki i Magazynowania Poznań 2007 r
 26. Spiekermann K., H. Aalbu: *Nordic Peripherality in Europe*. Nordregio, Stockholm 2004.
 27. Sztaby S., *Ekonomia od A do Z. Encyklopedia podręczna*, wyd. PWN Warszawa 2007
 28. Ustawa z dnia 15. listopada 1984 r. prawo przewozowe, tekst jednolity: Dz. U.2000, nr 50, poz. 601 z późn. zm.,
 29. Ustawa z dnia 20. grudnia 1996 r. o gospodarce komunalnej, Dz. U. 1997, nr 9, poz. 43 z późn. zm.,,
 30. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz.U. z 2015r. poz. 460)
 31. Ustawa z dnia 23. kwietnia 1964 kodeks cywilny, Dz. U. 1964, nr 63, poz.121 z późn. zm.;
 32. Ustawa z dnia 23. lipca 2003 r. o zmianie ustawy o transporcie drogowym i niektórych innych ustaw, Dz. U.2003, nr 149, poz. 1452).
 33. Ustawa z dnia 5. czerwca 1998 r. o samorządzie powiatowym, tekst jednolity: Dz. U. 2001, nr 142,poz. 1592 z późn. zm. (dalej: ustawy samorządowe),
 34. Ustawa z dnia 8. marca 1990 r. o samorządzie gminnym, tekst jednolity: Dz. U. 2001, nr 142, poz. 1591 z późn. zm.
 35. Ustawy z dnia 19 sierpnia 2011 r. o przewozie towarów niebezpiecznych Dz. U. z 2011 r.Nr 227, poz. 1367
 36. W. Isard: *Atomic Power, Analiza Ekonomiczno-Społeczna, Studia w lokalizacji przemysłu i rozwoju gospodarczego regionu* .Nowy Jork: Blakiston1975..
 37. Wojciechowski A. : *Infrastruktura w przechowywaniu towarów* (cz. 2), Logistyka 01/2007,
 38. Ząbczyk Kr.: *Meteorologia drogowa a bezpieczeństwo ruchu*, www.signalco.pl/pdf, (21.05.2012).

INFRASTRUCTURES OF THE ROAD TRANSPORT OF HAZARDOUS MATERIALS

Abstract

The main purpose of the article was to discuss an infrastructure of the road transport of hazardous materials. The knowledge in this scope has a great importance for people, industry, trade, and is a worth getting to know and applying, particularly when permanent limiting costs is a main factor of the effective business. Infrastructure of the road transport according to provisions and norms in the safety, is guaranteeing not only minimizing threats resulting from the transport of hazardous materials, but also effectiveness.