

ZAGROŻENIE ŚRODOWISKA PODCZAS TRANSPORTU DROGOWEGO MATERIAŁÓW NIEBEZPIECZNYCH

Streszczenie

Głównym sposobem przewozu materiałów niebezpiecznych w Polsce jest transport drogowy. Według statystyk stanowi on ok. 81% ogólnej ilości przewozów tego typu materiałów. W artykule przedstawiono główne przyczyny zagrożeń powstających podczas transportu drogowego materiałów niebezpiecznych oraz określono możliwe skutki uwolnienia substancji niebezpiecznych podczas transportu drogowego.

1. TRANSPORT DROGOWY MATERIAŁÓW NIEBEZPIECZNYCH W POLSCE

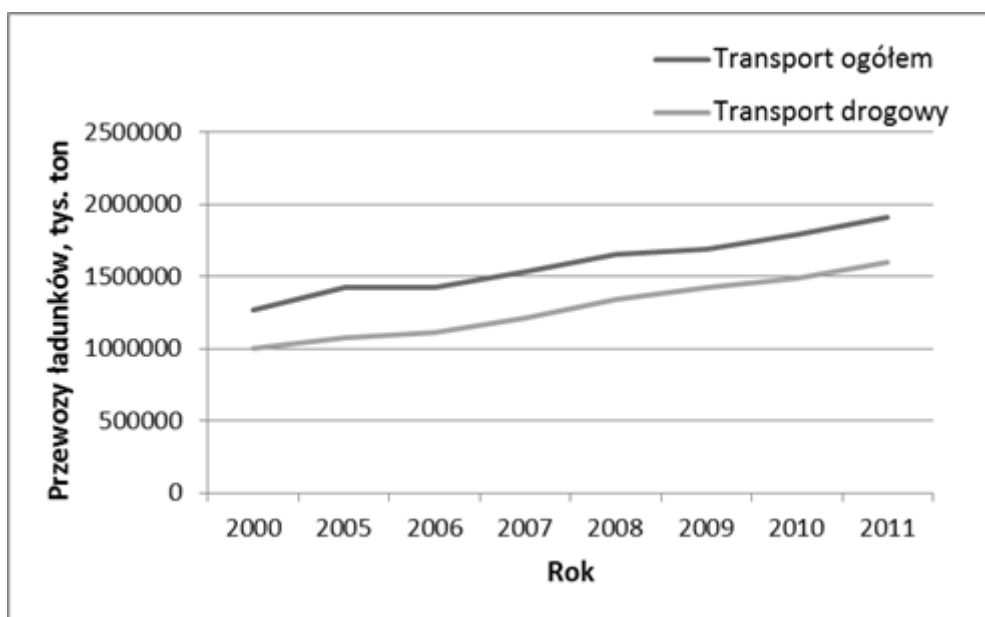
Transport drogowy, ze względu na możliwość szybkiego dostarczenia towarów do miejsca przeznaczenia, zdominował rynek przewozów w Polsce. Według danych GUS udział transportu drogowego w całkowitej ilości przewozów wyniósł w ostatniej dekadzie od ok. 79% do ponad 84% (Tabela 1).

Tabela. 1. Przewozy ładunków w transporcie w Polsce w latach 2000 – 2011 (opracowanie własne na podstawie danych GUS [3, 4])

Rok	Transport ogółem	Transport drogowy	Transport drogowy
	w tysiącach ton		w %
2000	1271529	1006705	79,2
2005	1422576	1079761	77,9
2006	1426223	1113880	78,1
2007	1531876	1213246	79,2
2008	1655714	1339473	80,9
2009	1690253	1424883	84,3
2010	1795573	1491253	83,1
2011	1912172	1596209	83,5

¹ dr inż.

Decydujący udział tego transportu (rys. 1) niesie jednak zagrożenia dla środowiska i bezpieczeństwa użytkowników dróg, szczególnie jeśli przewożonym ładunkiem są materiały niebezpieczne.



Rys. 1. Przewóz ładunków w Polsce w latach 2000 – 2011 (opracowanie własne na podstawie danych GUS [3, 4])

Materiałami niebezpiecznymi są substancje, które ze względu na swoje właściwości chemiczne, fizyczne bądź biologiczne mogą, w przypadku nieprawidłowego obchodzenia się z nimi lub na skutek awarii w czasie przewozu, spowodować śmierć, olbrzymie straty materialne i skażenie środowiska naturalnego. Materiały tego typu znajdują się w powszechnym użyciu, a ich transport może stwarzać duże zagrożenie dla ludzi i środowiska.

Ilość przewożonych towarów niebezpiecznych transportem drogowym systematycznie wzrasta. Obecnie udział przewozów towarów niebezpiecznych w ogólnej liczbie przewozów drogowych szacuje się na około 8-12%, z czego największy udział (ok. 70 %) mają paliwa płynne (benzyna i olej napędowy) [1,5,8]. Ma to związek z coraz większym zapotrzebowaniem na paliwa silnikowe.

Ogólnie w Polsce zużycie paliwa przez wszystkie środki transportu w 2005 roku wyniosło ok. 10 mln. ton, zaś w 2008 – już ponad 13 mln. ton. Według danych GUS w samym województwie zachodniopomorskim liczba samochodów osobowych w roku 2005 wynosiła ok 455 tys., a w ciągu czterech lat zwiększyła się do ok. 678,5 tys. [3, 4]. W związku z tymi danymi statystycznymi, można spodziewać się coraz większej liczby cystern na drogach, a w konsekwencji – zwiększonego zagrożenia powodowanego przez transport paliw płynnych.

2. ZAGROŻENIA POWODOWANE PRZEZ TRANSPORT DROGOWY MATERIAŁÓW NIEBEZPIECZNYCH

Katastrofy i awarie powstające podczas transportu ładunków niebezpiecznych są szczególnie groźne dla otoczenia. Mogą one wystąpić na każdym etapie transportu, zarówno

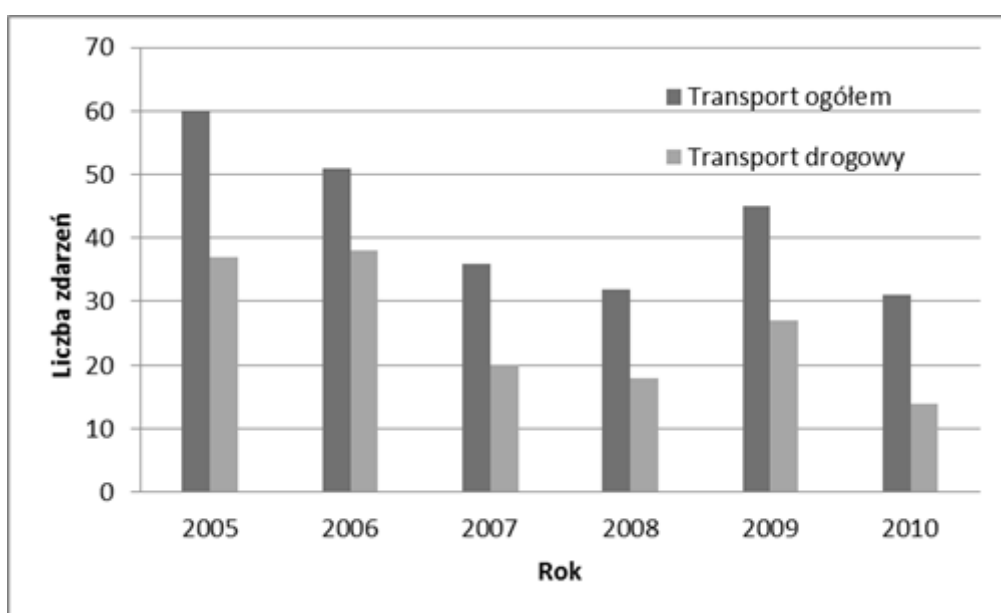
podczas załadunku, przewozu, jak i wyładunku. W ich następstwie może dojść do zaistnienia zagrożenia toksycznego, wybuchowego czy pożaru, które mogą prowadzić do:

- utraty zdrowia lub życia dużej liczby osób znajdujących się w strefie zagrożenia,
- konieczności natychmiastowej ewakuacji ludności z zagrożonych terenów,
- skażenia powietrza, wody i gleby,
- degradacji środowiska naturalnego,
- poważnych strat materialnych.

Jeśli podczas transportu materiałów niebezpiecznych dojdzie do takiego zdarzenia, to w świetle ustawy Prawo ochrony środowiska [10] określone jest ono terminem *poważnej awarii*. Organ właściwy do prowadzenia akcji ratowniczej ma obowiązek informowania o nim Głównego Inspektora Ochrony Środowiska, za pośrednictwem właściwego terenowo wojewódzkiego inspektora ochrony środowiska [2]. GIOŚ sporządza roczny raport, który stanowi informację o występowaniu w Polsce zdarzeń o znamionach poważnej awarii w danym roku. Na podstawie raportów GIOŚ zestawiono sumaryczną liczbę zdarzeń o znamionach poważnej awarii i poważnych awarii podczas transportu drogowego, kolejowego, rurociągowego, wodnego (transport ogółem) z liczbą zdarzeń zaistniałych w czasie transportu drogowego materiałów niebezpiecznych (Tabela 2., rys. 2.).

Tabela 2. Zdarzenia o znamionach poważnej awarii i poważne awarie związane z transportem ogółem i transportem drogowym materiałów niebezpiecznych w Polsce w latach 2005 – 2010 (opracowanie własne na podstawie raportów GIOŚ)

Lp.	Rok	Liczba zdarzeń w transporcie ogółem	Transport drogowy	
			Liczba zdarzeń	Udział liczby zdarzeń w transporcie ogółem, %
1.	2005	60	37	62
2.	2006	51	38	75
3.	2007	36	20	56
4.	2008	32	18	56
5.	2009	45	27	60
6.	2010	31	14	45



Rys. 2. Zdarzenia o znamionach poważnej awarii i poważne awarie związane z transportem ogółem i transportem drogowym materiałów niebezpiecznych w latach 2005 – 2010 (opracowanie własne na podstawie raportów GIOŚ)

2.1. Zdarzenia o znamionach poważnej awarii i poważne awarie podczas transportu drogowego materiałów niebezpiecznych w województwie zachodniopomorskim w latach 2005 - 2011

Na podstawie raportów Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska za lata 2005 – 2011 można stwierdzić, że zdarzenia o znamionach poważnej awarii lub poważne awarie podczas transportu drogowego materiałów niebezpiecznych na terenie województwa zachodniopomorskiego nie występują często. W rozpatrywanym okresie doszło do dziesięciu tego typu zdarzeń: w 2005, 2006, 2009 i 2010 roku (Tabela 3.), z których połowa wydarzyła się w 2005 r. Tylko jedno zdarzenie, które miało miejsce w 2005 r. w Siemczynie (gm. Czaplunek) zostało zakwalifikowane jako poważna awaria na podstawie rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 30 grudnia 2002 w sprawie poważnych awarii objętych obowiązkiem zgłoszenia do GIOŚ. Awaria ta spowodowała znaczne zanieczyszczenie wód i gruntu na terenie Drawskiego Parku Krajobrazowego. Usuwanie skutków tego wypadku trwało kilka lat do 2011 r. i brak jest informacji na temat, czy zostało ostatecznie zakończone. Pozostałe wypadki zastały zakwalifikowane jako zdarzenia o znamionach poważnej awarii. W większości przypadków doszło do zanieczyszczenia wód lub/i gruntu, a jeśli były poszkodowane osoby, to raczej w wyniku urazu powstałego na skutek wypadku drogowego, a nie działania substancji niebezpiecznej.

Tabela. 3. Zdarzenia o znamionach poważnej awarii i poważnych awarii związanych z transportem drogowym materiałów niebezpiecznych w województwie zachodniopomorskim (opracowanie własne na podstawie rejestrów GIOŚ)

Rok	Miejscowość/ Zdarzenie	Opis zdarzenia	Akcja ratownicza
1	2	3	4
2005 r.	Goleniów gm. Goleniów Wyciek oleju napędowego do kanalizacji wód opadowych w czasie jego przeładunku	W czasie przeładunku oleju napędowego z naziemnego zbiornika magazynowego do zbiornika samochodu ciężarowego „TIR” doszło do wycieku oleju napędowego do kanalizacji wód opadowych w ilości około 50 dm ³ . Zanieczyszczenie przedostało się do rzeki Iny (dopływ rzeki Odry). Obecność ropopochodnych na wodach rzeki, stwierdzono na odcinku około 900 m.	<ul style="list-style-type: none"> • postawienie zapór przeciwozlewowych, • zebranie zanieczyszczeń i przekazanie do utylizacji w specjalistycznej firmie.
2005 r.	Siemczyno gm. Czaplunek Wyciek oleju napędowego z rozszczelnionej komory autocysterny do gruntu	Cysterna przewożąca paliwo uderzyła w drzewo i uległa rozszczelnieniu. Wyciekło około 5,4 Mg paliwa; zanieczyszczeniu uległo środowisko gruntowo – wodne na terenie Drawskiego Parku Krajobrazowego na powierzchni około 40m ² do głębokości około 1m. Poszkodowany został kierowca autocysterny, natomiast pasażer poniósł śmierć;	<ul style="list-style-type: none"> • zabezpieczenie terenu zdarzenia. • wydobycie poszkodowanych osób • spompowanie części wyciekłego paliwa • przepompowanie paliwa pozostałego w komorach; • wybranie

			<p>zanieczyszczonego gruntu i przekazanie do utylizacji w specjalistycznej firmie</p> <ul style="list-style-type: none"> • podjęcie prac związanych z rekultywacją zanieczyszczonego środowiska przez specjalistyczną firmę <p>Usuwanie zanieczyszczenia kontynuowane było w kolejnych latach do 2011 r.</p>
2005 r.	<p>Koszalin</p> <p>Wyciek mas asfaltowych z domieszką benzyny na grunt leśny.</p>	<p>W wyniku wypadku drogowego samochodu ciężarowego przewożącego masy asfaltowe z domieszką benzyny w pojemnikach, część pojemników wypadła na drogę i uległa rozszczelnieniu, a ich zawartość wyciekła na drogę i grunt leśny. Zanieczyszczeniu uległo około 400m² gruntu leśnego oraz około 300 m drogi.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • zebranie zanieczyszczenia i przekazanie do firmy specjalistycznej w celu utylizacji.
2005 r.	<p>Bobolice gm. Bobolice</p> <p>Zanieczyszczenie powietrza gazem płynnym wyciekłym na stacji paliw.</p>	<p>Podczas przeładunku gazu płynnego na stacji paliw, doszło do jego wycieku poprzez rozszczelniony zawór zwrotny zainstalowany na zbiorniku o pojemności 4,8 m³. Ilość wyciekłego gazu określono na około 280 dm³</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ustalenie strefy zagrożenia wybuchem, • ewakuacja dwóch pracowników stacji na czas około 3 godz., • wyłączenie dopływu prądu na czas około 3 godz., • wstrzymanie ruchu na drodze nr 11, • przepompowanie zawartości zbiornika do innej podstawionej autocysterny, • uszczelnienie zaworu.
2005 r.	<p>Ginawa gm. Węgorzyno</p> <p>Wyciek oleju opałowego z rozszczelnionej autocysterny w czasie wypadku drogowego.</p>	<p>W wyniku wymuszenia pierwszeństwa przejazdu przez samochód osobowy autocysterna przewożąca olej napędowy zjechała na pobocze drogi i przewróciła się na prawy bok; doszło do rozszczelnienia jednej z komór autocysterny i wycieku oleju opałowego w ilości około 4,5 m³ na gruntowe pobocze. Zanieczyszczeniu uległo około 250 m² powierzchni gruntu do głębokości około 25 cm. W rejonie zdarzenia nie ma wód powierzchniowych, ujęć wodnych ani obszarów chronionych.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • zablokowanie ruchu na drodze, • przewiezienie rannego kierowcy cysterny do szpitala (złamanie nogi), • ograniczenie miejsca wycieku, • zebranie części paliwa oraz przeładunek pozostałego paliwa do drugiej autocysterny, • wybranie ok. 8m³ gleby zanieczyszczonej paliwem i przekazanie na wydzieloną kwaterę na składowisku odpadów w celu poddania

			rekultywacji metodą bioremediacji.
2006 r.	Drawsko Pomorskie gm. Drawsko Pomorskie Zanieczyszczenie powierzchni ziemi paliwem ciekłym z rozszczelnionego zbiornika samochodu ciężarowego.	W wyniku rozszczelnienia zbiornika paliwa pojazdu ciężarowego na nawierzchnię z „polbruku” wyciekło około 350 dm ³ oleju napędowego. Zanieczyszczeniu uległa powierzchnia około 250 m ² terenu stacji paliw	<ul style="list-style-type: none"> • zebranie zanieczyszczenia sorbentem, • przekazanie odpadów do Zakładu Utylizacji Odpadów, • czyszczenie kanalizacji i urządzeń do oczyszczania, wód opadowych odprowadzanych z terenu stacji paliw, • usunięcie zanieczyszczonej gleby.
2009 r.	Mieszkowice gm. Mieszkowice Wyciek oleju napędowego	W następstwie wypadku drogowego z udziałem autocysterny przewożącej olej napędowy (w ilości 30 m ³) oraz samochodu osobowego nastąpił wyciek oleju napędowego w ilości 30 dm ³ do przydrożnego rowu. Olej wyciekał przez górne włazy. Zanieczyszczeniu uległ grunt rowu o powierzchni ok. 5 m ² . W rowie nie było wody. W odległości około 200 m od miejsca zdarzenia przepływa ciek wodny o nazwie Kurzyca, który ma ujście do rzeki Odry.	<ul style="list-style-type: none"> • zabezpieczenie wycieku poprzez rozścielenie maty oraz ustawieniu koryt i zbiorników odbierających wyciekający olej napędowy, • przepompowanie oleju z wywróconej cysterny do zastępczej cysterny, • podniesienie dźwigiem przewróconej cysterny, • posypanie sorbentem miejsca wycieku.
2009 r.	Nosowo, gm. Biesiekierz Zanieczyszczenie gruntu paliwem żeglugowym.	Najprawdopodobniej z powodu zaśnięcia, kierowca autocysterny przewożącej 30 m ³ oleju napędowego (żeglugowego) stracił panowanie nad pojazdem i wpadł do przydrożnego rowu. W wyniku zdarzenia doszło do przebicia płaszcza jednej komory zbiornika, a następnie wycieku ok. 5 Mg paliwa żeglugowego (substancja: Xn – szkodliwa, N – niebezpieczna dla środowiska, R-18-65-40-37-51/53) do przydrożnego rowu.	<ul style="list-style-type: none"> • zabezpieczenie miejsca zdarzenia, • przepompowanie paliwa do podstawionej cysterny zastępczej, • wypompowanie ok. 4,5 m³ z przydrożnego rowu do specjalnych pojemników, • zebranie wyciekającego paliwa do specjalnego zbiornika, • wyciągnięcie cysterny z rowu, • przejęcie odpadów poakcyjnych przez sprawcę zdarzenia.
2010 r.	Nosowo, gm. Biesiekierz Wyciek oleju napędowego żeglugowego z autocysterny	W wyniku wypadku drogowego doszło do wywrócenia się do rowu autocysterny przewożącej 30 m ³ oleju napędowego żeglugowego, przebicia płaszcza jednej komory zbiornika (zawierającej 4,1 m ³), a następnie wycieku ok. 3,6 Mg oleju do gruntu. Stwierdzono także niewielkie wycieki oleju z pozostałych komór do gruntu. Zanieczyszczeniu uległa ziemia o	<ul style="list-style-type: none"> • zabezpieczenie miejsca zdarzenia, • przepompowanie paliwa podstawionej cysterny zastępczej; • odpompowanie paliwa z gruntu i zbieranie wyciekającego oleju ze zbiorników autocysterny,

		powierzchni ok. 130 m ² . Odległość miejsca zdarzenia od obiektów chronionych: rzeka Radew – ok. 70 m, obszaru NATURA 2000 – Dolina rzeki Radwi, Chotli i Chocieli (PLH 320010) – 12 m.	<ul style="list-style-type: none"> wyciągnięcie pojazdu z rowu.
2010 r.	<p>Wałcz, pow. wałecki</p> <p>Zanieczyszczenie Jeziora Cegielnia benzyną bezołowiową 95</p>	<p>Podczas napełniania cysterny doszło do zasłabnięcia pracownika obsługującego nalewak. Spowodowało to wyciek benzyny do kanalizacji deszczowej, a następnie poprzez urządzenie podczyszczające do Jeziora Cegielnia.</p> <p>Ilość benzyny, która zanieczyściła jezioro na powierzchni ok. 200 m², oceniono na ok. 250-300 dm³</p>	<ul style="list-style-type: none"> zamknięcie dopływu benzyny do nalewaka i odcięcie odpływu z urządzeń podczyszczających, ustalenie strefy zagrożenia i zabezpieczenie miejsca zdarzenia, usunięcie węglowodorów w obrębie nalewaka, ustawienie zapory na jeziorze w celu ograniczenia rozprzestrzeniania się zanieczyszczenia po powierzchni wody i jego zebranie za pomocą mat sorpcyjnych, przekazanie odpadów specjalistycznej firmie.

3. BEZPIECZEŃSTWO TRANSPORTU DROGOWEGO MATERIAŁÓW NIEBEZPIECZNYCH

Przewóz towarów niebezpiecznych podlega wielu przepisom, których wspólnym celem jest dążenie do zwiększenia bezpieczeństwa ludzi i mienia, przy zachowaniu możliwości racjonalnego ruchu towarowego, ponieważ materiały te są ważnym towarem rynków krajowych i międzynarodowego [9].

Warunki transportu drogowego są regulowane w przepisach Umowy Europejskiej dotyczącej Międzynarodowego Transportu Drogowego Towarów Niebezpiecznych (ADR) sporządzonej w Genewie 30 września 1957 roku. Umowa ADR jest wieloletnim dorobkiem międzynarodowej grupy ekspertów z różnych dziedzin nauki i techniki (transport samochodowy, chemia, fizyka itp). Umowa ta, podlega stałej nowelizacji (co dwa lata z początkiem roku nieparzystego) na forum Europejskiej Komisji Gospodarczej Organizacji Narodów Zjednoczonych. Umowa ADR stanowi powszechnie stosowany standard, a na jej przepisy techniczne powołuje się ustawodawstwo większości krajów europejskich [9]. W Polsce uchwalono dodatkowo ustawę o przewozie drogowym towarów niebezpiecznych (Dz. U. Nr 227, poz. 1367 z późn. zm.) określającą zasady przewozu towarów niebezpiecznych, wymagania w stosunku do uczestników przewozu oraz organy właściwe do sprawowania nadzoru i kontroli w kwestiach z tym związanych.

Zadania związane z organizacją, nadzorem i kontrolą przewozów towarów niebezpiecznych wykonują organy administracji publicznej. Nadzór nad przewozem drogowych przewozów materiałów niebezpiecznych sprawuje wojewoda. Marszałek województwa sprawuje nadzór nad prowadzeniem kursów doszkalających dla kierowców

wykonujących przewozy towarów niebezpiecznych. Marszałek jest także organem zarządzającym ruchem drogowym na drogach na których koncentrują się przewozy materiałów niebezpiecznych. Kontrole przewozu drogowego materiałów niebezpiecznych oraz wymagań związanych z tym przewozem, wykonuje przede wszystkim Inspekcja Transportu Drogowego, Policja i Państwowa Straż Pożarna [6, 7].

Od 2003 roku każde przedsiębiorstwo związane z transportem drogowym towarów niebezpiecznych zobowiązane jest do współpracy z doradcą ds. bezpieczeństwa (Doradca ADR). Doradca musi posiadać kwalifikacje określone w ustawie i prowadzi w imieniu przedsiębiorcy bieżący nadzór nad czynnościami związanymi z przewozem, załadunkiem lub rozładunkiem towarów niebezpiecznych. Szczegółowe zadania i obowiązki doradcy określa umowa ADR [9].

Z Informacji o wynikach kontroli NIK, przeprowadzonej za okres 2010 - 2011 (I kwartał) wynika, że zadania polegające na sprawowaniu nadzoru nad przewozem drogowym towarów niebezpiecznych nie są wykonywane bądź wykonywane nierzetelnie. Również niewystarczający jest nadzór nad prowadzeniem kursów upoważniających kierowców do przewożenia towarów niebezpiecznych oraz nienależyte jest dostosowanie dróg i organizacji ruchu na tych drogach do wymogów bezpiecznego przemieszczania pojazdów z towarami niebezpiecznymi. Wojewodowie nie zapewнили także współdziałania wszystkich organów administracji rządowej i samorządowej, działających w województwie w zakresie zapobiegania zagrożeniom związanym z przewozem towarów niebezpiecznych. Stwierdzono nieprawidłowości w nadzorowanych przez wojewodów Wojewódzkich Inspektoratach Transportu Drogowego (nadawanie z naruszeniem prawa uprawnień doradcom do spraw bezpieczeństwa przewozu towarów niebezpiecznych) oraz Komendach Państwowej Straży Pożarnej (nieegzekwowanie wykonywania obowiązków od doradców ds. bezpieczeństwa oraz uczestników przewozu) [6,7].



Rys. 3. Źródła wypadków podczas transportu drogowego materiałów niebezpiecznych [7]

Nieprawidłowości w działalności wojewodów i marszałków województw, przyczyniły się do nienależytego przygotowania uczestników procesu przewozowego, tj. przedsiębiorców, doradców do spraw bezpieczeństwa oraz kierowców - do organizowania i wykonywania przewozów towarów niebezpiecznych. Sprzyjały one również podejmowaniu przewozów pojazdami do tego nieprzystosowanymi, z nienależycie załadowanymi lub oznakowanymi przesyłkami. Nieprawidłowości tego rodzaju stwierdzono w co 10. pojeździe. Według NIK poważna grupa zagrożeń wynikała z nierzetelnego wykonywania zadań przez doradców do spraw bezpieczeństwa, błędów popełnianych w ich przygotowaniu do wykonywania zawodu bądź lekceważeniu przez przedsiębiorców nadzoru wewnętrznego podczas załadunku, rozładunku lub wykonywaniu przewozu towarów niebezpiecznych [6,7].

Sytuacja ta stwarzała zagrożenie dla bezpieczeństwa uczestników ruchu drogowego i środowiska naturalnego. Wyniki kontroli dały podstawę do negatywnej oceny działalności wojewodów i marszałków województw w skontrolowanym zakresie.

4. WNIOSKI

Transport drogowy materiałów niebezpiecznych może stwarzać zagrożenie dla środowiska i dla uczestników przewozu. Przestrzeganie obowiązujących przepisów ADR oraz przepisów ruchu drogowego może zminimalizować to zagrożenie i przyczynić się do zwiększenia bezpieczeństwa na polskich drogach.

Environmental hazard in road transport of dangerous materials

The main way of transportation of hazardous materials in Poland is road transport. According to statistics it is about 81% of the total quantity of this type of materials. This paper presents the main causes of environmental hazard in road transport of dangerous materials and referred to possible effects of the release of hazardous substances in road transport.

LITERATURA

- [1] Broszkiewicz R., Gajek A.: *Wybrane zagadnienia prawne przewozu towarów niebezpiecznych przez obszary wielkomiejskie*, Bezpieczeństwo pracy 11/2011, str. 24-25
- [2] Główny Inspektor Ochrony Środowiska, *Raport o występowaniu zdarzeń o znamionach poważnej awarii w 2005 roku (również w 2006 r., 2007 r., 2008 r., 2009 r., 2010 r.)*
- [3] Główny Urząd Statystyczny, *Transport drogowy w Polsce w latach 2005-2009*, Warszawa 2011
- [4] Główny Urząd Statystyczny, *Rocznik Statystyczny Rzeczypospolitej Polskiej*, Warszawa 2012
- [5] Michalik J.S., Gajek A., Grzegorzczak K. i inni.: *Zagrożenia poważnymi awariami w transporcie drogowym niebezpiecznych chemikaliów w Polsce*, Bezpieczeństwo Pracy 9/2009, s. 6-9
- [6] Najwyższa Izba Kontroli, Informacja o wynikach kontroli, *Wykonywanie zadań przez administrację publiczną w zakresie bezpieczeństwa przewozu towarów niebezpiecznych*, styczeń 2012
- [7] Najwyższa Izba Kontroli, *Informacja o wynikach kontroli bezpieczeństwa ruchu drogowego w Polsce (synteza ustaleń i wnioski)*, Warszawa, 2011 r.
- [8] Pułkowski M., Domański W.: *Bezpieczeństwo transportu drogowego paliw płynnych w cysternach – podstawowe obowiązki uczestników przewozu*, Bezpieczeństwo pracy 9/2010, str. 9-13
- [9] Sadowski J.: *Bezpieczeństwo transportu drogowego ładunków niebezpiecznych*, Logistyka 3/2011, str. 2415 – 2422
- [10] Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. z późn. zmianami, *Prawo ochrony środowiska*, Dz.U. 2001 Nr 62 poz. 627