

JÓZWIAK Zofia<sup>1</sup>  
LACHOWSKI Karol<sup>2</sup>

## Problemy związane z przewozem ładunków niebezpiecznych przez Police

*Ładunki niebezpieczne,  
Logistyka,  
ITS  
Police*

### Streszczenie

*W niniejszym artykule przeanalizowano trasy przewozu oraz rodzaje i częstotliwość występowania w przewozach ładunków niebezpiecznych na przykładzie Polic. Traktując przewóz ładunków niebezpiecznych i przewóz pasażerów komunikacją miejską, w tym samym czasie i na tych samych trasach, jako potencjalnie duże zagrożenie bezpieczeństwa ludzi, zbadano możliwość zastosowania rozwiązań logistycznych eliminujących możliwość kolizji pojazdów przewożących ładunki niebezpieczne ze środkami transportu komunikacji miejskiej. Wykazano, że najlepszym rozwiązaniem jest wykorzystanie możliwości inteligentnych systemów transportowych - ITS. W artykule wykorzystano dane z badań wykonanych w okresie 3 – 9 marca 2011r. oraz 1 – 14 kwietnia 2011r.*

### PROBLEMS RELATED TO THE CARRIAGE OF DANGEROUS GOODS BY POLICE

### Abstract

*This paper examines the transport route and the type and frequency of occurrence in the transport of dangerous goods on the example of Police. Treating the carriage of dangerous goods and the carriage of passengers by public transport, at the same time and on the same routes as potentially high risk to human safety, we examined the applicability of logistics solutions that eliminate the possibility of a collision of vehicles carrying dangerous cargo transportation with public transportation. It was shown that the best solution is to use the potential of intelligent transport systems - ITS. The article uses data from studies performed during the period 3 - 9 March 2011. and 1 - 14 April 2011.*

### 1. WSTĘP

Ładunki niebezpieczne przewożone są głównie środkami transportu drogowego [4]. Mimo dowiedzionych korzyści wynikających z zastosowania aplikacji ITS oraz ich dużej skuteczności w bezkolizyjnym transporcie ładunków niebezpiecznych, ciągle system ten jest wykorzystywany w bardzo ograniczonym zakresie.

Do korzyści wynikających z wdrożenia technologii ITS należą:

- zwiększenie przepustowości sieci ulic,
- poprawę bezpieczeństwa ruchu drogowego tj. zmniejszenie liczby wypadków,
- zmniejszenie czasu podróży i zużycia energii,
- poprawę jakości środowiska naturalnego poprzez redukcję emisji spalin,
- redukcję kosztów zarządzania taborom drogowym,
- redukcję kosztów związaną z utrzymaniem i renowacją nawierzchni,
- zwiększenie korzyści ekonomicznych na obszarze, na którym zastosowano rozwiązania ITS [1,7].

Jednak zgodnie z założeniami UE, technologie ITS w najbliższej przyszłości będą wdrażane wspomagając funkcjonowanie sektora drogowego na poziomie europejskim, a także będą one integrowane z innymi gałęziami transportu [6,7].

Podczas planowania przewozu ładunków niebezpiecznych powinno się dążyć do wyboru tras znajdujących się z dala od dużych skupisk mieszkalnych i przedsiębiorstw przemysłowych. Ponadto powinno unikać się przejazdów w pobliżu stref ujęć wody, parków narodowych, stref ochrony środowiska, zbiorników wodnych i rzek [2]. Jednak bardzo często jest to niemożliwe do zrealizowania. Przykładem braku możliwości zastosowania postulowanych założeń są Police, w których cały ruch samochodowy odbywa się przez miasto, ponieważ brak jest alternatywnych tras przejazdu dla samochodów ciężarowych w ogóle, zaś z ładunkami niebezpiecznymi w szczególności. Police to miasto położone w województwie zachodniopomorskim około 15 kilometrów na północ od Szczecina, powierzchnia jego wynosi 252 km<sup>2</sup>, a liczba mieszkańców wynosi 41 788 co daje gęstość zaludnienia wynoszącą 165 osób/km<sup>2</sup> [5].

Usytuowanie w obrębie i pobliżu miasta zakładów produkcyjnych wykorzystujących technologie oparte na zastosowaniu różnego rodzaju substancji niebezpiecznych wymusza przewóz tego rodzaju ładunków przez miasto. Zagrożenia wynikające z transportu samochodowego materiałów niebezpiecznych, który prowadzony jest na terenie

<sup>1</sup>Institut Inżynierii Transportu, Akademia Morska w Szczecinie, Henryka Pobożnego 11, 70-507 Szczecin, z.jozwiak@am.szczecin.pl

<sup>2</sup>Absolwent WIET, kierunek - transport, specjalność – logistyka transportu zintegrowanego



zastosowania w praktyce inteligentnych systemów transportowych – ITS. Należy podkreślić, że w przypadku kolizji cysterny ze szczególnie niebezpieczną substancją (a takie są przewożone) oraz autobusu wypełnionego pasażerami kolizja taka może mieć znamiona katastrofy.

## 2. METODYKA BADAŃ

W celu oszacowania natężenia przewozu ładunków niebezpiecznych przez Police założono punkt obserwacyjny w centrum miasta, na drodze wojewódzkiej nr 114, przy skrzyżowaniu ulic Kościuszki i Grunwaldzkiej (Rys. 2). Przewóz ładunków niebezpiecznych notowano w układzie: klasa ładunku oraz godzina przejazdu przez punkt obserwacyjny. Podstawą do zaliczenia przewożonego ładunku do danej klasy były umieszczone na samochodach nalepki określające klasę zagrożenia oraz nr ONZ określający dokładnie nazwę ładunku- zgodnie z wymogami umowy europejskiej ADR, odnoszącej się do przewozu ładunków niebezpiecznych transportem drogowym [8]. Dla obliczenia częstotliwości kursowania autobusów komunikacji miejskiej przeanalizowano ich trasy oraz godzinowe rozkłady jazdy [9]. Za okres odniesienia przyjęto całą dobę, uwzględniając wszystkie dni tygodnia. Następnie przeprowadzono analizę porównawczą uzyskanych danych dla autobusów komunikacji miejskiej oraz samochodów przewożących ładunki niebezpieczne. Na tej podstawie wskazano godziny największego natężenia ruchu jednych i drugich środków transportu. Badania wykonano w okresie 3-9 marca 2011 roku, w godz. 7:00 – 24:00, 1 -7 kwietnia 2011 roku, w godz. 00:00 – 3:00 oraz 8 – 14 kwietnia 2011 roku, w godz. 3:00 – 7:00. Częstkowe wyniki uzyskano na podstawie rzeczywistego pomiaru. Uzyskane wyniki odniesiono do jednego pełnego tygodnia, dlatego wszystkie ostateczne, sumaryczne wyniki należy traktować jako szacunkowe.

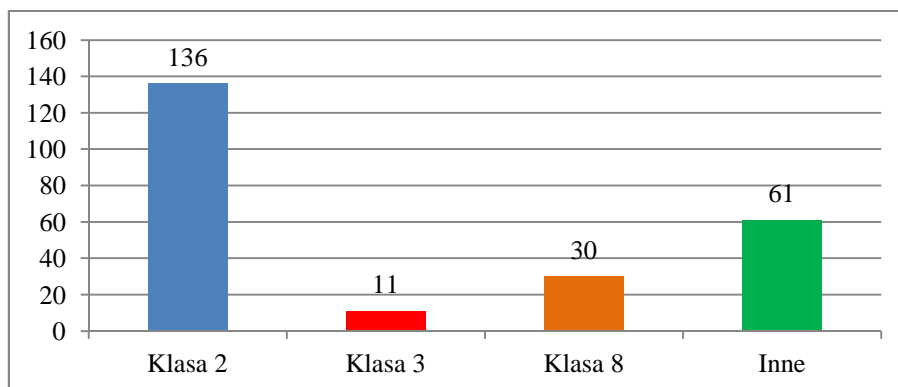


Rys.2. Miejsce usytuowania punktu obserwacyjnego oraz głównych odbiorców i dostawców ładunków niebezpiecznych  
Źródło: Opracowanie własne na podstawie <http://maps.google.pl>

## 3. OMÓWIENIE WYNIKÓW

### 3.1 Przewóz ładunków niebezpiecznych

W punkcie obserwacyjnym w badanym okresie (jeden tydzień) zarejestrowano przejazd 238 samochodów z ładunkami niebezpiecznymi. Ładunki te były przewożone w każdy dzień tygodnia, z wyjątkiem niedzieli. Na rys. 3 pokazano łączną liczbę przewozów ładunków niebezpiecznych poszczególnych klas, w skali tygodnia.



Rys.3. Liczba przewozów ładunków niebezpiecznych przez Police w okresie tygodnia w podziale na klasy

Do klasy 2 (gazów) należały: dwutlenek węgla ciekły, argon, azot ciekły, mieszaniny węglowodorów gazowych - skroplone, tlen ciekły, amoniak oraz inne materiały niebezpieczne (głównie gazy techniczne w butlach). Do klasy 3 należał olej napędowy do silników Diesla. Do klasy 8 należały: kwas fosforowy, ług sodowy, kwas siarkowy, kwas solny, siarczan ołowiu oraz materiał żrący, ciekły, kwaśny, nieorganiczny, i.n.o. (inaczej nie nazwany). Średnia dobowo wynosiła 39,67, co daje średnio 1,72 przejazdów na godzinę (od 23:00 do 24:00 nie odnotowano żadnego przewozu).

Jak wynika z danych zawartych na rys. 3 ładunkiem najczęściej przewożonym przez punkt obserwacyjny były gazy (136 razy w ciągu 6 dni), co daje średnią 22,67 na dobę.

Na rys. 4 pokazano wymijanie się dwóch pojazdów przewożących ładunki niebezpieczne przez skrzyżowanie ulic Kościuszki i Grunwaldzkiej w Policach (punkt obserwacyjny). Przewożone ładunki to gazy techniczne w butlach pod ciśnieniem wiezione do spółki Messer Polska oraz kwas siarkowy (VI) 95% wieziony z Zakładów Chemicznych w Policach, które są największym zakładem przemysłowym województwa zachodniopomorskiego. Kwas siarkowy jest substancją o silnych właściwościach żrących, niszczy całkowicie tkankę organiczną, wysoce reaktywny z wodą i zasadami. W niedalekiej odległości od skrzyżowania widoczny jest stojący na przystanku autobus komunikacji miejskiej, jeśli doszłoby do kolizji autobusu z cysterną i jej rozszczelnienia skutki dla osób znajdujących się w pobliżu byłyby bardzo groźne.



Rys.3. Wymijanie się dwóch pojazdów przewożących ładunki niebezpieczne przez Police [3]

### 3.2 Przewóz pasażerów autobusami komunikacji miejskiej

Pasażerowie w Policach przewożeni są ośmioma liniami autobusów komunikacji miejskiej. Są to autobusy zwykłe nr 101,102, 103, 106, 107, 109, 111 i jeden pospieszny autobus F. Sześć linii łączy Police ze Szczecinem, dwie linie obsługują pasażerów na obszarze Polic. Pierwszy autobus przejeżdża przez Police o godz. 4:18 a ostatni o 23:41. W ciągu doby autobusy komunikacji miejskiej przejeżdżają przez Police 561 razy. Co daje średnią na godzinę 28 razy, czyli prawie co dwie minuty przejeżdża autobus (w ciągu doby przez 4 godziny autobusy nie jeżdżą w ogóle).

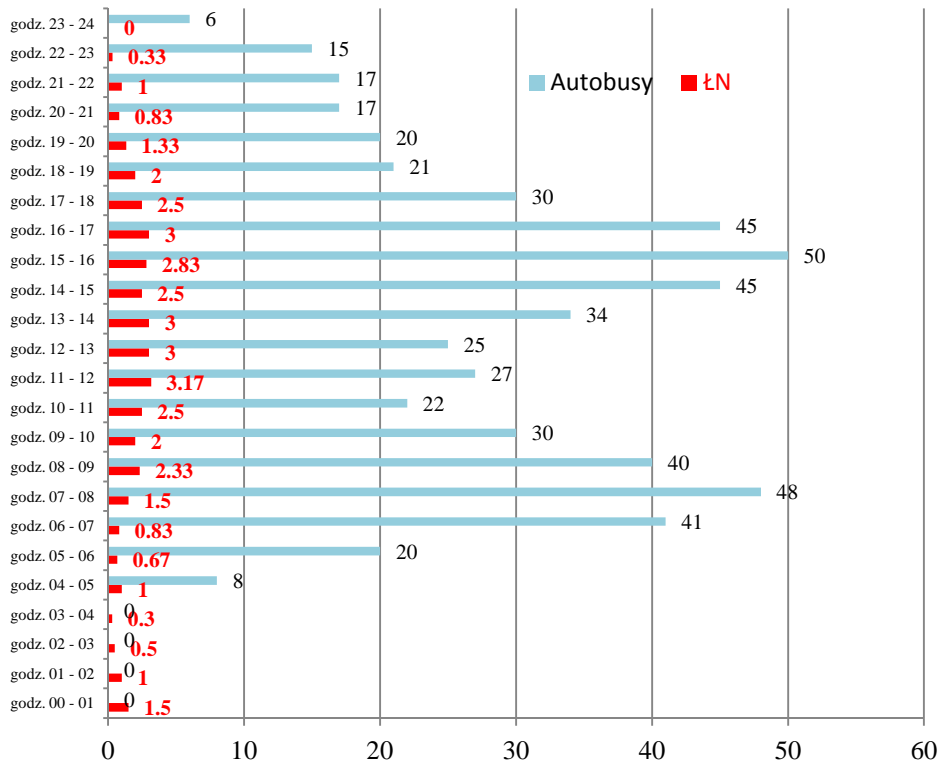


Rys.3. Wymijanie się autobusu miejskiego z pojazdem przewożącym kwas siarkowy [3]



### 3.3 Analiza porównawcza

Przez centrum Polic przewożone są zarówno ładunki niebezpieczne jak i pasażerowie w autobusach komunikacji miejskiej. Trasy te pokrywają się wzajemnie i krzyżują ze sobą. Ładunki niebezpieczne przewożone są średnio 39,62 razy dziennie zaś autobusy odbywają dziennie 561 kursów. Szacuje się, że w skali roku przez centrum Polic ładunki niebezpieczne przewożone są aż 12 376 razy, nie wliczono tu cystern dowożących paliwo do stacji paliw trasami umieszczonymi poza punktem obserwacyjnym, co zaniża sumaryczną liczbę realizowanych przewozów ładunków niebezpiecznych na terenie Polic. Na rys. 4 pokazano dobowe natężenie ruchu autobusów oraz pojazdów z ładunkami niebezpiecznymi, w ciągu doby, w układzie godzinowym.



Rys.4. Średnia dobowo liczb (liczba pojazdów) przewozów ładunków niebezpiecznych i pasażerów przez Police

Jak wynika z danych zawartych na rys. 4 najintensywniejszy ruch autobusów miejskich zanotowano w godz. od 7:00 do 8:00 (48) oraz od 14:00 do 17:00 (45 -50), zaś przewóz ładunków niebezpiecznych w godz. od 11:00 do 14:00 (3 – 3,17) oraz od 16:00 do 17:00 (3). Jak z powyższego wynika w godz. między 16:00 a 17:00 nakładają się szczytowe wartości przewozu ładunków niebezpiecznych i pasażerów, są to równocześnie godziny szczytu natężenia ruchu samochodów osobowych (powrót z pracy i ze szkół w Szczecinie) mieszkańców Polic.

### 4. WNIOSKI

Wszystkie powyższe zebrane i opracowane dane wskazują, że przewóz ładunków niebezpiecznych przez Police nie może być wyeliminowany. Główną przyczyną tego jest usytuowanie na terenie miasta zakładów przemysłowych, w tym w szczególności zakładów chemicznych. Z drugiej strony komunikacja miejska musi być utrzymana na dotychczasowym poziomie, ze względu na liczbę ludności zamieszkującą Police. Infrastruktura drogowa w najbliższej perspektywie nie ulegnie radykalnej zmianie zarówno z uwagi na koszty takiego przedsięwzięcia, jak i gęstość zabudowy. Nie powstaną więc alternatywne trasy pozwalające oddzielić transport ładunków niebezpiecznych od transportu pasażerów środkami komunikacji miejskiej.

Należy podkreślić, że jak podają statystyki policyjne do kolizji samochodów ciężarowych z autobusami, w tym z autobusami komunikacji miejskiej dochodzi w skali kraju dość często. Np. w lipcu 2011 roku, w wypadku autobusu komunikacji miejskiej, na skutek którego 8 osób zostało rannych, ciężarówka oraz autobus zostały mocno zniszczone. Ciężarówka przewoziła obojętny chemicznie ładunek, trudno sobie wyobrazić skutki podobnego wypadku z udziałem substancji niebezpiecznych np. kwasu siarkowego.

Dlatego bezwzględnie należy rozważyć możliwość całkowitego wyeliminowania potencjalnej kolizji pojazdów przewożących ładunki niebezpieczne oraz pasażerów.

Jedną z możliwości jest takie zaplanowanie logistyki przewozów ładunków niebezpiecznych, aby przewozić je głównie w okresie od godz. 0:00 do godz. 4:00, kiedy nie kursują autobusy komunikacji miejskiej. Musiałoby to być zsynchronizowane z pracą zakładów przemysłowych.

Lepszym bezwzględnie rozwiązaniem wydaje się być wykorzystanie aplikacji ITS, w szczególności monitorowanie ładunku na całej trasie przewozowej, niedopuszczanie do wymijania się lub wyprzedzania samochodów przewożących ładunki niebezpieczne oraz autobusów komunikacji miejskiej, w przypadku rozszczelnienia cysterny, butli lub innego opakowania, natychmiastowa reakcja w kierunku niesienia pomocy ludziom lub ochrony środowiska.

Dobrym rozwiązaniem byłyby również utworzenie na najbardziej newralgicznych odcinkach trasy odcinków pasa technicznego (zatoczek) przeznaczonych dla pojazdów obsługujących ładunki niebezpieczne.

### 5. BIBLIOGRAFIA

- [1] Józwiak Z., *Logistyka transportu ładunków niebezpiecznych na przykładzie miasta Gryfino*, Logistyka nr 4/2010.
- [2] Józwiak Z., *Zastosowanie technologii ITS w transporcie ładunków niebezpiecznych*. Logistyka nr 6/2011
- [3] Lachowski K., *Zagrożenia dla aglomeracji Polic związane z samochodowym transportem ładunków niebezpiecznych*, praca inżynierska pod kier. Z. Józwiak, Akademia Morska w Szczecinie, Szczecin 2011.
- [4] 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.
- [5] *Strategia rozwoju powiatu polickiego do 2020 roku*, zespół pod kier. Z. Zychowicza, Instytut Rozwoju Regionalnego, Police 2010.
- [6] *White Paper – European Transport Policy for 2010: Time to Decide*. European Commission, ed. European Communities, 2001.
- [7] Wydro K. M.: *Usługi i systemy telematyczne w transporcie*, Telekomunikacja i Techniki Informacyjne, 3 - 4/2008, s. 23-32.
- [8] *Umowa Europejska Dotycząca Międzynarodowego Przewozu Drogowego Towarów Niebezpiecznych (Umowa ADR)*, Ministerstwo Infrastruktury, Warszawa 2011..
- [9] *Zarząd Dróg i Transportu Miejskiego w Szczecinie*, <http://www.zditm.szczecin.pl/rozklady.php>
- [10] <http://maps.google.pl>