

Sylwia BĘCZKOWSKA\*

**BEZPIECZEŃSTWO I ERGONOMIA W TRANSPORCIE  
– ANALIZA BADAŃ ANKIETOWO-EKSPERTOWYCH  
W PRZEWOZACH ADR-ÓW (TOWARÓW  
NIEBEZPIECZNYCH)**

W pracy przedstawiono wyniki badań ankietowo-ekspertowych 238 kierowców w wieku 24–55 lat, przewożących towary niebezpieczne. Celem badań było uzyskanie informacji na temat cech wpływających na uciążliwość pracy oraz zagrożeń na stanowisku kierowcy przewożącego towary niebezpieczne. Największą grupę wśród badanych stanowili kierowcy z przedziału wiekowego 36–45 lat. Anonimowość przeprowadzonych badań umożliwiła pozyskanie informacji na temat uciążliwości i zagrożeń na stanowisku pracy kierowcy podczas przewozu towarów niebezpiecznych. Zgromadzony materiał poddano analizie statystycznej z wykorzystaniem programu R Development Core Team (wersja 2.15.2). Zebrane w artykule wyniki badań prezentują opinię kierowców o bezpieczeństwie i ergonomii w drogowym transporcie towarów niebezpiecznych.

**Słowa kluczowe:** bezpieczeństwo i ergonomia, przewóz towarów niebezpiecznych, zagrożenia na stanowisku pracy kierowcy

## 1. WSTĘP

Praca w transporcie drogowym według statystyk Unii Europejskiej [13] należy do obszaru najbardziej niebezpiecznych. Codziennie na europejskich drogach ginie ok. 70 osób, a wśród nich zawodowi kierowcy pojazdów ciężarowych, autobusów oraz autokarów. Pomimo budowy nowych dróg Polska jest krajem najwyższego ryzyka dla uczestników ruchu drogowego.

Do większości wypadków drogowych spowodowanych przez kierowców zawodowych dochodzi w wyniku zmęczenia i przekraczania dozwolonej prędkości. Jest to uwarunkowane rosnącym z roku na rok natężeniem pracy, a wraz z nim przekra-

---

\* Wydział Transportu, Politechnika Warszawska.

czaniem ustawowych norm pracy. Kierowcy zawodowi codziennie narażeni są na działanie czynników materialnego środowiska pracy i czynników organizacyjno-technicznych, do których m.in. można zaliczyć: drgania, hałas, podnoszenie ciężarów podczas załadunku czy rozładunku, wdychanie środków chemicznych, szczególnie podczas przewozu towarów niebezpiecznych, nie zawsze właściwy mikroklimat, obciążenie presją czasu, obciążenie nadmierną ilością informacji, monotonią – szczególnie przy długich trasach w porze nocnej oraz jednakową długotrwałą pozycją przy pracy [4, 5, 8, 9]. Wymienione elementy mogą stanowić potencjalną przyczynę wypadków w procesie przewozu towarów, a konsekwencje mogą być groźne nie tylko dla samych kierowców, ale dla innych użytkowników dróg [6]. Niestety nie da się całkowicie odizolować kierowcy pojazdu ciężarowego od narażenia na czynniki, w związku z powyższym należy dążyć do poszukiwania rozwiązań ergonomicznych, gwarantujących komfort i bezpieczeństwo jego pracy w różnych warunkach klimatycznych.

Aby poznać szczegółowe czynniki występujące na stanowisku pracy, na jakie narażony jest kierowca przewożący towary niebezpieczne, autorka przeprowadziła badania ankietowo-ekspertowe, obejmujące głównie zagadnienia bezpieczeństwa i ergonomii. Uzyskane wyniki z badań posłużyły do budowy heurystycznego modelu wpływu czynnika ludzkiego na intensywność wystąpienia wypadku w drogowym transporcie towarów niebezpiecznych. Model nie jest przedmiotem rozważań niniejszej pracy, szczegółowo opisano w artykułach [3, 7, 10, 11]. Celem artykułu jest przedstawienie wybranych wyników badań ankietowo-ekspertowych w zakresie ergonomii, bezpieczeństwa oraz technicznych środków transportu podczas przewozu towarów niebezpiecznych.

## **2. ZASTOSOWANE METODY BADAWCZE**

Badania wśród kierowców przeprowadzono na terenie całej Polski w latach 2011–2013. Badaniami objęto grupę 238 osób w różnym wieku, z różnym stażem pracy oraz kierujących wszystkimi rodzajami pojazdów, które są przeznaczone do przewozu towarów niebezpiecznych. Największą grupę wśród badanych stanowili kierowcy z przedziału wiekowego 36–45 lat ok. 41%, natomiast najmniej liczną grupą byli badani powyżej 55 roku życia, ok. 4%. Zdecydowana większość badanych 71% to kierowcy pracujący na „stałe” w transporcie towarów niebezpiecznych, natomiast dla pozostałych była to praca „dorywcza”.

Do sformułowania celu badań i wyboru grupy respondentów przyczynił się fakt wielu wypadków w transporcie towarów niebezpiecznych, w których najczęściej, dochodzi z winy człowieka – kierowcy. Zawód kierowcy należy do kategorii trudnych i niebezpiecznych, m.in. z powodu podwójnej roli, jaką spełnia kierowca: występuje jako współtwórca ruchu drogowego oraz jako użytkownik drogi, który

odpowiada przede wszystkim za bezpieczeństwo swoje, przewożonego towaru i innych użytkowników drogi. Dlatego istotne jest podejmowanie badań dotyczących uciążliwości i zagrożeń na stanowisku pracy kierowcy przewożącego towary, które z definicji są niebezpieczne, aby w efekcie móc wyeliminować lub ograniczyć potencjalne przyczyny wypadków.

Spośród wielu technik badań naukowych [1] dotyczących pozyskiwania danych, autorka wybrała metodę ankietowo-ekspertową, które umożliwiają stosunkowo szybkie tempo badań licznej populacji oraz zapewnia zachowanie anonimowości, dzięki której można uzyskać wiarygodność otrzymanych odpowiedzi. Ponadto metoda ta pozwala szybko i tanio uzyskać dane od zbiorowości przestrzennie rozproszonej. W badaniach zastosowano dwa rodzaje ankiet: ankietę audytoryjną, przed wypełnieniem której autorka spotykała się bezpośrednio z respondentami w ośrodkach szkolących, przedsiębiorstwach transportowych oraz podczas wielu konferencji. Drugą była ankietą pocztowa, polegająca na rozesłaniu kwestionariuszy ankiet do wybranych przedsiębiorstw przewożących towary niebezpieczne w odległych rejonach kraju. Wadą drugiego wariantu był długi czas oczekiwania na zwrot odpowiedzi, natomiast do zalet można zaliczyć poznanie opinii kierowców przewożących towary niebezpieczne z różnych województw w kraju. Przygotowano 400 ankiet z czego otrzymano 238 wypełnionych kwestionariuszy, czyli ok. 60%.

Kwestionariusz ankiety składał się z czterech części, które dotyczyły: technicznych środków transportu do przewozu towarów niebezpiecznych (w tym zawarto pytania związane z wyposażeniem awaryjnym, jak i podstawowym pojazdu), podziału na klasy przewożonych towarów niebezpiecznych, zagadnień z zakresu bezpieczeństwa i ergonomii pracy (w tym zawarto pytania o czynniki szkodliwe i uciążliwe na stanowisku pracy). Pytania o bezpieczeństwo dotyczyły głównie nadzoru oraz procesu organizacji pracy. Ostatnia, czwarta część kwestionariusza zawierała informacje ogólne dotyczące wieku, stażu pracy, rodzaju wykonywanej pracy, roku pojazdu i liczby pokonywanych kilometrów w ciągu miesiąca. Pytania miały charakter zamknięty oraz półotwarty, w których istniała możliwość zaprezentowania własnej odpowiedzi.

### **3. ANALIZA UZYSKANYCH WYNIKÓW**

Zgromadzony materiał poddano analizie statystycznej z wykorzystaniem programu R Development Core Team (wersja 2.15.2).

Analizę wyników podzielono na aspekty dotyczące ergonomii oraz zagadnienia związane z bezpieczeństwem transportu towarów niebezpiecznych.

Analiza obszaru ergonomii pozwoliła na:

- określenie czynników najbardziej uciążliwych i szkodliwych w procesie przewozu towarów niebezpiecznych na stanowisku pracy kierowcy,
- określenie najważniejszych cech kierowcy zajmującego się przewozem towarów niebezpiecznych,
- określenie wpływu stresu i agresji na zachowanie kierowcy, podczas transportu towarów niebezpiecznych.

Ponadto ze względu na powszechne w Europie zjawisko agresji kierowców oraz negatywnego oddziaływania stresu na organizm ludzki do analizy wyników związanych ze stresem i agresją zastosowano test chi-kwadrat [2]. Przeanalizowano związek pomiędzy stażem pracy kierowcy a stopniem odporności na stres i agresję.

Analiza zagadnień związanych z bezpieczeństwem uporządkowała informacje dotyczące:

- obecności wyposażenia awaryjnego w pojazdach,
- postoiu pojazdów z towarami niebezpiecznymi w miejscach do tego wyznaczonych,
- wyposażenia kierowców w instrukcje informujące o rodzaju przewożonego materiału i sposobie postępowania podczas wystąpienia zagrożenia,
- czasu pracy kierowcy,
- monitoringu.

Zebrano informacje ogólne o najczęściej stosowanych technicznych środkach transportu, liczby pokonywanych kilometrów w ciągu miesiąca, wieku i stażu pracy kierowców. Poniżej omówiono dokładnie wyniki badań z zakresu ergonomii, bezpieczeństwa oraz technicznych środków transportu.

Przeprowadzone badania potwierdziły, że przewóz odbywa się głównie cysternami samochodowymi, co zostało pokazane w tabeli nr 1, a najliczniejszą przewożoną grupą są materiały ciekłe zapalne, czyli paliwa płynne, co potwierdzają także inne statystyki [2].

Tabela 1. Udział technicznych środków transportu do przewozu towarów niebezpiecznych

| Typ pojazdu              | n  | %*   |
|--------------------------|----|------|
| Naczepa cysterna         | 74 | 38,9 |
| Autocysterna             | 97 | 51,0 |
| Autocysterna z przyczepą | 28 | 14,7 |
| Ciężarowy zamknięty      | 75 | 39,5 |
| Ciężarowy odkryty        | 29 | 15,3 |
| Inny                     | 4  | 2,1  |

\* Odsetki nie sumują się do 100%, gdyż było to pytanie wielokrotnego wyboru

### 3.1. Wyniki badań z zakresu badawczego ergonomii na stanowisku pracy kierowcy

Analizując pytania zadane respondentom o czynniki szkodliwe i uciążliwe, można stwierdzić, że 155 spośród 190 odpowiedzi (81,6%) wskazało na odpowiedzialność za ładunek, 98 ankietowanych (51,6%) na obciążenie informacjami, przez które należy rozumieć wszystkie informacje docierające do kierowcy zarówno od innych uczestników procesu przewozu nadawcy lub odbiorcy jak i pochodzące z urządzeń istniejących w technicznym środku transportu.

Z badań wynika, że 96 ankietowanych (51,6%) zwróciło uwagę na pracę w godzinach nocnych, 96 ankietowanych (50,5%) na obciążenie presją czasu, 83 ankietowanych (43,7%) na monotonię pracy, 53 ankietowanych (27,9%) na pracę we wczesnych godzinach porannych, 43 ankietowanych (22,6%) na odpowiedzialność za sprzęt (tabela 2).

Autorka zaprezentowała tylko wybrane wyniki badań, uwzględniające istotne czynniki ergonomiczne wskazane przez kierowców.

Wskazany w ankiecie przez respondentów czynnik dodatkowy czyli odpowiedzialność za ładunek, którym jest towar niebezpieczny jest stresorem zwiększającym obciążenie psychiczne. Ze względu na nowoczesne pojazdy i wysoką jakość ergonomiczną kabiny czynnika tego nie uznano za uciążliwy ani szkodliwy.

Tabela 2. Czynniki oddziaływujące na kierowców

| Czynniki oddziaływujące na kierowców   | n   | %*   |
|--|-----|------|
| Odpowiedzialność za ładunek            | 155 | 81,6 |
| Obciążenie informacjami                | 98  | 51,6 |
| Obciążenie presją czasu                | 96  | 50,5 |
| Odpowiedzialność za sprzęt             | 43  | 22,7 |
| Monotonia pracy                        | 83  | 43,7 |
| Praca w godzinach nocnych              | 98  | 51,6 |
| Praca we wczesnych godzinach porannych | 53  | 27,9 |

\* Odsetki nie sumują się do 100%, gdyż było to pytanie wielokrotnego wyboru

Tabela 3. Udział czynników szkodliwych, najczęściej odczuwalnych przez kierowców

| Czynniki uciążliwe | n   | %*   |
|--------------------|-----|------|
| Siedząca pozycja   | 122 | 64,2 |
| Drgania            | 180 | 94,7 |
| Hałas              | 133 | 70,0 |

\* Odsetki nie sumują się do 100%, gdyż każdy kierowca mógł podać kilka czynników uciążliwych

Spośród czynników szkodliwych, jako najczęściej odczuwalne, respondenci wskazali na hałas, drgania i długotrwałą pozycję siedzącą (tabela 3).

Na pytanie o najważniejsze cechy jakie powinien posiadać kierowca przewożący wszystkie klasy towarów niebezpiecznych, 183 spośród 238 respondentów (76,9%) wymieniło: szybkie podejmowanie decyzji, 140 ankietowanych (58,8%) dobrą ocenę odległości i szybkości poruszania się użytkowników ruchu, 134 ankietowanych (56,3%) odporność na monotonię pracy, 133 ankietowanych (55,9%) odporność na stres, 130 ankietowanych (54,6%) dobre widzenie o zmroku, 128 ankietowanych (53,8%) szybkość reakcji, 78 ankietowanych (32,8%) wytrzymałość fizyczną i odporność na zmęczenie, a 22 ankietowanych (9,2%) wytrzymałość fizyczną i psychiczną.

W opinii badanych kierowców najważniejszą cechą jest szybkie podejmowanie decyzji – 76,9%. W przypadku transportu towarów niebezpiecznych ma to bardzo istotne znaczenie ze względów bezpieczeństwa. Ponadto ponad połowa ankietowanych zalicza do najważniejszych cech także: dobrą ocenę odległości i szybkości poruszania się użytkowników ruchu, dobre widzenie o zmroku, szybkość reakcji, odporność na stres i odporność na monotonię pracy. Cechy wymieniane przez kierowców są badane w ramach doboru zawodowego prowadzonego przez odpowiednie służby. Kierowca dopuszczony do zawodu powinien posiadać cechy osobowościowe, które mogą być przydatne w razie wystąpienia sytuacji awaryjnej.

Na pytanie o stres 90 spośród 238, nie odczuwa go, 88 ankietowanych uskarża się na stres towarzyszący pracy.

Tabela 4. Udział najważniejszych cech, jakie powinien posiadać kierowca przewożący wszystkie klasy towarów niebezpiecznych

| Cechy kierowcy   | n   | %*   |
|--|-----|------|
| Szybkie podejmowanie decyzji   | 183 | 76,9 |
| Dobra ocena odległości i szybkości poruszania się użytkowników ruchu | 140 | 58,8 |
| Dobre widzenie o zmroku  | 130 | 54,6 |
| Wytrzymałość fizyczna i odporność na zmęczenie                       | 78  | 32,8 |
| Szybkość reakcji   | 128 | 53,8 |
| Odporność na stres   | 133 | 55,9 |
| Odporność na monotonię pracy   | 134 | 56,3 |
| Wytrzymałość fizyczna i psychiczna                                   | 22  | 9,24 |

\* Odsetki nie sumują się do 100%, gdyż było to pytanie wielokrotnego wyboru

Tabela 5. Udział kierowców, którzy odczuwają stres podczas transportu towarów niebezpiecznych

| Odczuwanie stresu | n  | %    |
|-------------------|----|------|
| Nie               | 90 | 37,8 |
| Tak               | 88 | 36,9 |
| Brak odpowiedzi   | 60 | 25,3 |

Badając korelacje pomiędzy stażem pracy kierowców a odpornością na stres, uzyskano wartość  $p$  z testu chi-kwadrat wyższą od 0,05, a więc odczuwanie stresu nie zależy istotnie od stażu pracy.

Tabela 6. Odczuwanie stresu przez kierowców w zależności od ich stażu pracy w transporcie

| Stres             | Staż do 5 lat |      | Staż 6-10 lat |      | Staż 11-15 lat |      | Staż powyżej 15 lat |      | Test chi-kwadrat              |
|-------------------|---------------|------|---------------|------|----------------|------|---------------------|------|-------------------------------|
|                   | n             | %    | n             | %    | n              | %    | n                   | %    |                               |
| Brak stresu       | 27            | 55,1 | 35            | 51,5 | 25             | 40,3 | 19                  | 52,8 | $\chi^2 = 2,961$<br>$p = 0,4$ |
| Odczuwanie stresu | 22            | 44,9 | 33            | 48,5 | 37             | 59,7 | 17                  | 47,2 |                               |

W tabeli 7 przedstawiono odczuwanie agresji przez kierowców w zależności od ich stażu pracy w transporcie. Wartość  $p$  z testu chi-kwadrat jest wyższa od 0,05 a więc odczuwanie agresji nie zależy istotnie od stażu pracy.

Tabela 7. Odczuwanie agresji przez kierowców w zależności od ich stażu pracy w transporcie

| Agresja            | Staż do 5 lat |      | Staż 6-10 lat |      | Staż 11-15 lat |      | Staż powyżej 15 lat |      | Test chi-kwadrat            |
|--------------------|---------------|------|---------------|------|----------------|------|---------------------|------|-----------------------------|
|                    | n             | %    | n             | %    | n              | %    | n                   | %    |                             |
| Brak agresji       | 32            | 78,1 | 32            | 71,1 | 36             | 60,0 | 28                  | 77,8 | $\chi^2 = 5,2$<br>$p = 0,2$ |
| Odczuwanie agresji | 9             | 21,9 | 13            | 28,9 | 24             | 40,0 | 8                   | 22,2 |                             |

Reasumując, na podstawie badań ankietowo-ekspertowych nie stwierdzono zależności pomiędzy stażem pracy a odczuwaniem stresu i agresji.

### 3.2. Wyniki badań z zakresu badawczego bezpieczeństwa na stanowisku pracy kierowcy

Wyniki badań w zakresie umiejętności posługiwania się wyposażeniem awaryjnym pokazały, że 182 spośród 238 respondentów, którzy przewożą towary niebezpieczne potrafi posługiwać się wyposażeniem awaryjnym.

Tabela 8. Udział kierowców posiadających umiejętność posługiwania się wyposażeniem awaryjnym

| Posługiwanie się wyposażeniem awaryjnym | n   | %    |
|---|-----|------|
| Nie                                     | 6   | 2,5  |
| Tak                                     | 182 | 76,5 |
| Brak odpowiedzi                         | 50  | 21,0 |

Niepokój budzi fakt, że 95 spośród 238 uczestników ankiety nie zatrzymuje się na postój w miejscach do tego wyznaczonych. Taka sytuacja stwarza potencjalne zagrożenie dla życia ludzi oraz środowiska naturalnego w przypadku wystąpienia, np. uwolnienia substancji niebezpiecznej, rozszczelnienia cysterny czy działań terrorystycznych. Postój w miejscach do tego niewyznaczonych uniemożliwia także przeprowadzenie poprawnej i szybkiej akcji ratowniczej. W takim przypadku poniesione straty ludzkie, ekologiczne i materialne, mogą być rozległe.

Tabela 9. Udział pojazdów, których postój odbywa się w miejscach do tego wyznaczonych

| Postój w wyznaczonych miejscach | n  | %    |
|---------------------------------|----|------|
| Tak                             | 92 | 39,6 |
| Nie                             | 95 | 39,9 |
| Brak odpowiedzi                 | 51 | 21,5 |

W wyniku badań ankietowo-ekspertowych okazało się, że 123 spośród 238 respondentów, ma instrukcje w języku dla siebie zrozumiałym, natomiast 86 osób – instrukcji nie ma, czyli ok. 36% badanych. Instrukcja powinna być wydawana każdemu kierowcy przewożącemu towary niebezpieczne. Informacje w niej zawarte, czyli rodzaj materiału, rodzaje zagrożeń, sposób postępowania w przypadku awarii, to bardzo istotne dane. Niestety z roku na rok według danych Inspekcji Transportu Drogowego, zwiększa się odsetek kierowców, którzy nie posiadają tego dokumentu. W porównaniu do 2013 r. liczba kierowców niemających instrukcji wzrosła o 23 % [12].



Tabela 10. Udział kierowców, którzy posiadają w pojeździe instrukcje w języku dla nich zrozumiałym

| Instrukcje w języku zrozumiałym dla kierowcy | n   | %    |
|--|-----|------|
| Nie  | 86  | 36,1 |
| Tak  | 123 | 51,7 |
| Brak odpowiedzi                              | 29  | 12,2 |

Z badań wynika, że 129 respondentów (54,2%), pracuje zgodnie z normami czasu pracy, 21% nie udzieliło odpowiedzi a 59 badanych (24,8%), przekracza normatywny czas pracy. W efekcie może prowadzić to do zmęczenia, wydłużenia czasu reakcji oraz wypadku. Ze względu na szczególne zagrożenia związane z przewozem towarów niebezpiecznych, istotne znaczenie ma czas pracy. Z przeprowadzonych badań wynika, że 54,2% pracuje zgodnie z czasem pracy, jednak 24,8% go przekracza. Niestety taka sytuacja może nieść za sobą negatywne konsekwencje i stanowić duże zagrożenie bezpieczeństwa nie tylko dla kierowcy, ale także dla innych użytkowników dróg.

Tabela 11. Udział kierowców pracujących zgodnie z normami czasu pracy

| Czas pracy zgodny z normami | n   | %    |
|-----------------------------|-----|------|
| Nie                         | 59  | 24,8 |
| Tak                         | 129 | 54,2 |
| Brak odpowiedzi             | 50  | 21   |

W odpowiedzi na pytania dotyczące wyposażenia pojazdu w system monitoringu, 84% respondentów odpowiedziało, że nie ma takiego systemu

Tabela 12. Udział kierowców, którzy posiadają w pojeździe monitoring

| Monitoring w pojeździe | n   | %  |
|------------------------|-----|----|
| Nie                    | 200 | 84 |
| Tak                    | 38  | 16 |

W przypadku transportu towarów niebezpiecznych monitoring jest jednym z elementów minimalizacji skutków wypadków, pozwala np. dokładnie określić położenie pojazdu, umożliwia sprawdzanie trasy jaką porusza się pojazd oraz czy kierowca stosuje się do przepisów ruchu drogowego i do ograniczeń czasu pracy. W przypadku zaistnienia sytuacji awaryjnej znacznie skraca czas akcji ratunkowej i pomaga podjąć właściwe decyzje w krótszym czasie.

#### 4. WNIOSKI

Reasumując, przeprowadzone badania ankietowo-ekspertowe i analiza otrzymanych wyników stanowią wiedzę dotyczącą wpływu badanych cech w zakresie ergonomii i bezpieczeństwa na zachowanie kierowcy. Badania potwierdziły również, że najczęściej stosowanym środkiem technicznym są autocysterny oraz naczepy cysterny a przewożonym towarem niebezpiecznym są materiały klasy 3. Kierowcy, pomimo nowoczesnych kabin w pojazdach, na pierwszym miejscu wymieniają drgania i hałas. Ponadto do czynników mogących wpłynąć na popełnianie błędów zaliczyli także: pracę w godzinach nocnych, obciążenie presją czasu, monotonię w pracy oraz stres.

Z uzyskanych dodatkowych informacji wynika, że według połowy ankietowanych nie ma możliwości parkowania w miejscach odpowiednio przygotowanych dla pojazdów przewożących towary niebezpieczne i ok. 84% badanych nie posiada nadajników GPS, czyli praktycznie w Polsce nie istnieje możliwość monitorowania przewozu towarów niebezpiecznych, a tym samym szybkiego reagowania w sytuacjach awaryjnych.

Zatem problem zapewnienia bezpieczeństwa na drodze i podejmowanie działań mających na celu zmniejszenie prawdopodobieństwa wystąpienia wypadku oraz dążenie do minimalizacji strat powinny być priorytetem dla instytucji zajmujących się przewozem towarów ADR.

Przeprowadzone badania pozwoliły na wyselekcjonowanie najbardziej istotnych cech z punktu widzenia ergonomii i bezpieczeństwa w transporcie towarów niebezpiecznych, mogących wpływać na prawdopodobieństwo zaistnienia wypadku.

#### LITERATURA

- [1] Apanowicz J., Metodologia ogólna. Wydawnictwo Diecezji IV Pelplińskiej Bernardinum, Gdynia 2002.
- [2] Bąk J., Wypadki drogowe a kształcenie młodych kierowców. ITS, ITE, Radom 2003.
- [3] Bęczkowska S., Ocena i minimalizacja ryzyka w drogowym transporcie towarów niebezpiecznych, praca doktorska, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2014.
- [4] Bęczkowska S., Grabarek I., Analysis of Factors Determining Ergonomic Conditions of Driver's Workplace and Safety in Transport of Dangerous Goods, Archives of Transport, vol. 24-3, pp. 297-306, Warszawa 2012.
- [5] Bęczkowska S., Grabarek I., Znaczenie ergonomicznej jakości układu kierowca-cysterna-otoczenie w kształtowaniu bezpieczeństwa przewozów, w: Współczesne i przyszłe wyzwania ergonomii, red. E. Górską, Wyd. Oficyna Wydawnicza PW, s. 143-153, Warszawa 2011.

- [6] Bęczkowska S., Główne przyczyny wypadków z udziałem towarów niebezpiecznych w latach 2007–2008, *Logistyka* 4/2010.
- [7] Bęczkowska S., Wybrane zagadnienia bezpieczeństwa w transporcie towarów niebezpiecznych, *Prace Naukowe Politechniki Radomskiej – Transport*, 2007, nr 1(25), s. 190, Radom 2007.
- [8] Bęczkowska S. Grabarek I., Analiza czynników warunkujących ergonomiczne warunki pracy i bezpieczeństwo podczas transportu towarów niebezpiecznych, *Logistyka* 4/2010.
- [9] Bęczkowska S., Grabarek I., Badanie poziomu ergonomicznej jakości i bezpieczeństwa układu kierowca-pojazd do przewozu towarów niebezpiecznych, *Logistyka* 4/2011.
- [10] Bęczkowska S., Grabarek I. Choromański W., Modelowanie ryzyka w drogowym transporcie towarów niebezpiecznych z uwzględnieniem czynnika ludzkiego, w: *Ergonomia w gospodarce opartej na wiedzy*, Komitet Ergonomii PAN, s. 183-197, 2012.
- [11] Bęczkowska S., Grabarek I., Czynniki ludzkie w ocenie ryzyka w transporcie towarów niebezpiecznych, *Technika Transportu Szynowego* 09/2012.
- [12] *Inspekcja Transportu Drogowego – dane statystyczne 2013*.
- [13] [http://ec.europa.eu/transport/road\\_safety/specialist/statistics/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/transport/road_safety/specialist/statistics/index_en.htm) (dostęp 21.05.2015).

**SAFETY AND ERGONOMICS IN TRANSPORT – RESEARCH ANALYSIS  
OF QUESTIONNAIRE-EXPERT IN CARRIAGE ADRS  
(OF DANGEROUS GOODS)**

Summary

The article describes the results of expert-based survey among 238 drivers in age from 24 to 55 years carrying dangerous goods. The survey was aimed at identification of burdensome factors and threats in driver's workplace. The largest group among experts were drivers from 36 to 45 years. The anonymity of the expert-based survey that was carried out has enabled the acquisition of information on burdensome factors and threats in driver's workplace during the carriage of dangerous goods. Gathered material has been subjected to the statistical analysis in the exploitation of the program R Development core team (version 2.15.2). The result of expert-based survey present the opinion of the drivers for the safety and ergonomics in road transport of dangerous goods.

**Keywords:** safety and ergonomics, transport of dangerous goods, hazards in the workplace of a driver

<http://zeszyty.fem.put.poznan.pl/>