

Lasota Dorota, Staniszevska Anna, Tarchalska-Kryńska Bożena, Mirowska-Guzel Dagmara, Krajewski Pawel. Nietrzeźwość a ryzyko zgonu w wypadku komunikacyjnym = Insobriety and the risk of death in traffic accident. Journal of Education, Health and Sport. 2015;5(6):419-432. ISSN 2391-8306. DOI 10.5281/zenodo.18926
<http://ojs.ukw.edu.pl/index.php/johs/article/view/2015%3B5%286%29%3A419-432>
<https://pbn.nauka.gov.pl/works/570520>
<http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.18926>
Formerly Journal of Health Sciences. ISSN 1429-9623 / 2300-665X. Archives 2011 – 2014
<http://journal.rsw.edu.pl/index.php/JHS/issue/archive>

Deklaracja.

Specyfika i zawartość merytoryczna czasopisma nie ulega zmianie.
Zgodnie z informacją MNIŚW z dnia 2 czerwca 2014 r., że w roku 2014 nie będzie przeprowadzana ocena czasopism naukowych; czasopismo o zmienionym tytule otrzymuje tyle samo punktów co na wykazie czasopism naukowych z dnia 31 grudnia 2014 r.

The journal has had 5 points in Ministry of Science and Higher Education of Poland parametric evaluation. Part B item 1089. (31.12.2014).

© The Author (s) 2015;

This article is published with open access at License Open Journal Systems of Kazimierz Wielki University in Bydgoszcz, Poland and Radom University in Radom, Poland Open Access. This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Noncommercial License which permits any noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author(s) and source are credited. This is an open access article licensed under the terms of the Creative Commons Attribution Non Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted, non commercial use, distribution and reproduction in any medium, provided the work is properly cited. This is an open access article licensed under the terms of the Creative Commons Attribution Non Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted, non commercial use, distribution and reproduction in any medium, provided the work is properly cited.

The authors declare that there is no conflict of interests regarding the publication of this paper.
Received: 21.04.2015. Revised 28.05.2015. Accepted: 24.06.2015.

Nietrzeźwość a ryzyko zgonu w wypadku komunikacyjnym Insobriety and the risk of death in traffic accident

Dorota Lasota^{1*}, Anna Staniszevska¹, Bożena Tarchalska-Kryńska¹,
Dagmara Mirowska-Guzel¹, Paweł Krajewski²

¹ Katedra i Zakład Farmakologii Doświadczałnej i Klinicznej Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego
² Zakład Medycyny Sądowej Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego

Autor do korespondencji:

mgr Dorota Lasota

Katedra i Zakład Farmakologii Doświadczałnej i Klinicznej WUM

Banacha 1b, 02-097 Warszawa

e-mail: dorota.lasota@wum.edu.pl

Streszczenie

Wprowadzenie. Wypadki komunikacyjne są istotnym problemem cywilizacyjnym, a także medycznym i społecznym. Ponadto są dominującą przyczyną urazów, których skutki mogą prowadzić do trwałego uszczerbku na zdrowiu, a nawet śmierci. Czynnikiem w sposób istotny wpływającym na wzrost ryzyka wypadków komunikacyjnych jest nietrzeźwość.

Cel pracy. Analiza stanu trzeźwości i jej wpływu na śmiertelność ofiar wypadków komunikacyjnych.

Materiał i metoda. Dane uzyskano z Zakładu Medycyny Sądowej Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego. Analizą objęto dane z lat 2009-2013. Grupę badaną stanowiły ofiary wypadków komunikacyjnych. W analizie uwzględniono wiek, płeć, wyjściową przyczynę zgonu, wynik badania sekcyjnego oraz stężenie alkoholu etylowego w materiale biologicznym.

Wyniki. Liczba ofiar wypadków komunikacyjnych w badanym czasie miała tendencję malejącą. Najliczniejszą grupę ofiar wypadków komunikacyjnych spośród wszystkich kategorii stanowili piesi. U nietrzeźwych pieszych, odnotowano istotnie wyższe stężenia alkoholu w porównaniu do innych nietrzeźwych ofiar wypadków komunikacyjnych.

W analizowanym materiale stwierdzono ponadto zależność między stężeniem alkoholu a wiekiem i płcią nietrzeźwych ofiar wypadków komunikacyjnych.

Wnioski. Nietrzeźwość uczestników ruchu drogowego to jeden z najistotniejszych czynników ryzyka wypadków komunikacyjnych ze skutkiem śmiertelnym. Wiele uwagi poświęca się nietrzeźwości kierowców, tymczasem równie istotnym problemem okazuje się być nietrzeźwość pieszych, na co wskazują wyniki przeprowadzonej analizy. Nie tylko więc nietrzeźwi kierowcy, ale również nietrzeźwi piesi stwarzają potencjalne ryzyko wypadku komunikacyjnego. Nietrzeźwość wydaje się być dużym problemem wśród mężczyzn, stanowiących znaczącą liczbę ofiar wypadków komunikacyjnych.

Słowa kluczowe: uraz wielonarządowy, obrażenia wielonarządowe, alkohol etylowy, etanol, wypadek komunikacyjny.

Summary

Introduction. Traffic accidents are one of the biggest problems of civilization. It also has a large medical and social problem. Traffic accidents are the dominant cause of injury, the effects of which can lead to permanent health damage and even death. Another factor significantly influencing the increased risk of traffic accidents is insobriety.

Aim of the study. Analysis of sobriety and its impact on mortality of victims of traffic accidents.

Material and methods. Data were obtained from the Department of Forensic Medicine, Medical University of Warsaw. The analysis included data for the years 2009-2013. Group were subjected to analysis of traffic accident victims. The analysis included age, sex, initial cause of death, the result section, and the concentration of ethyl alcohol in biological material.

Results. The number of victims of traffic accidents was considered short span downward trend. However, the largest group of victims of traffic accidents among all categories were pedestrians. It is in intoxicated pedestrians, reported significantly higher levels of alcohol compared to other intoxicated victims of traffic accidents.

In the analyzed material it was also found between the concentration of alcohol dependence and the age of intoxicated victims of traffic accidents - the older the victim, the higher the alcohol concentration and a significantly higher concentration of alcohol in drunken intoxicated men than in women.

Conclusions. Drunkenness road is one of the most important risk factors of traffic accidents with fatalities. We talk a lot about the intoxication of drivers, while equally important problem turns out to be drunken pedestrians, as shown by the results of the analysis. Thus, not only drunk drivers, but also intoxicated pedestrians pose a high risk of a traffic accident. Insobriety seems to be a big problem among men, accounting for a significant number of victims of traffic accidents.

Key words: polytrauma, multi-organ damage, ethyl alcohol, ethanol, traffic accident.

Wprowadzenie

Według Światowej Organizacji Zdrowia (WHO) ponad milion osób umiera każdego roku na drogach całego świata (1). Wypadki drogowe są ósmą przyczyną zgonów na świecie i wiodącą przyczyną zgonów wśród ludzi młodych w wieku 15-29 lat (2,3). Jak podaje najnowszy Raport WHO wskaźnik śmiertelności z powodu wypadków drogowych na świecie wynosi obecnie 18/100 tys. ludności. Aktualne trendy wskazują, że w 2030 roku wypadki drogowe będą piątą przyczyną zgonów na świecie, chyba że zostaną podjęte odpowiednie działania mające na celu poprawę bezpieczeństwa drogowego (3).

Ostatnie lata przyniosły poprawę w tym zakresie, zarówno na świecie jak i w Polsce. Obserwacja liczby zgonów i osób rannych w przeliczeniu na 100 wypadków komunikacyjnych, w latach 1975-2012 w Polsce, wskazuje na znaczące zmniejszenie liczby osób zabitych (4). A zatem choć ryzyko wypadku jest wysokie to prawdopodobieństwo, że będzie to wypadek śmiertelny w skutkach jest coraz mniejsze. Według danych Komendy Głównej Policji widać utrzymującą się tendencję spadkową, biorąc pod uwagę liczbę wypadków, osób rannych i ofiar śmiertelnych. W roku 2014 doszło do 34 694 wypadków – jest to o 691 mniej niż w roku poprzednim. Liczba ofiar śmiertelnych wyniosła 3 171 osób, co oznacza, że na polskich drogach zginęło o 120 osób mniej niż w roku 2013. Zmniejszyła się również liczba osób rannych, w 2014 wyniosła ona 42 177 osób i było to o 1294 osoby mniej niż w 2013 roku (5). Jednak pomimo tendencji spadkowej, liczba wypadków drogowych w Polsce należy do jednej z najwyższych w krajach Unii Europejskiej (UE), a współczynnik zgonów z powodu wypadków komunikacyjnych w przeliczeniu na 100 tys. pojazdów pozostaje na wysokim poziomie, w porównaniu z danymi dla innych krajów UE (4). Według raportu Narodowego Instytutu Zdrowia Publicznego o stanie zdrowia ludności, w Polsce notuje się zwiększoną umieralność w stosunku do średniej UE, szczególnie w przypadku ofiar wypadków komunikacyjnych. Standaryzowany współczynnik umieralności na 100 tys. mieszkańców z tej przyczyny wynosił w Polsce w roku 2010 – 32,4, podczas gdy średnia w krajach UE wynosiła - 22,6 (6).

Niestety, znaczny procent wypadków komunikacyjnych dotyczy osób będących pod wpływem alkoholu etylowego. Odsetek wypadków z udziałem osób nietrzeźwych pozostaje w Polsce na poziomie wartości średniej w porównaniu z danymi z innych państw Unii Europejskiej (4). Jak ustalono, co piąty wypadek drogowy w naszym kraju spowodowany jest przez osoby nietrzeźwe (7). Etanol uważany jest za najważniejszy czynnik ryzyka wystąpienia urazu, który według szacunkowych danych odpowiada za śmierć ok. 30% pacjentów z odniesionymi obrażeniami. Po jego spożyciu wzrasta ryzyko wystąpienia wszystkich typów obrażeń doznawanych w wyniku wypadków komunikacyjnych (8), zaś wypadki komunikacyjne są dominującą przyczyną urazów wielonarządowych powodujących liczne obrażenia. Wśród czynników wpływających na ryzyko zgonu w wypadkach

komunikacyjnych wymienia się ponadto wiek i płeć poszkodowanych. Według danych WHO to mężczyźni są bardziej narażeni na udział w wypadkach drogowych niż kobiety, a więcej niż połowę śmiertelnych wypadków drogowych stanowią osoby w wieku 15-44 lata. To ponad 50% zgonów w wypadkach drogowych (3).

Cel pracy

Analiza stanu trzeźwości i jej wpływu na śmiertelność ofiar wypadków komunikacyjnych.

Material i metoda

Dane do analizy uzyskano z dokumentacji prowadzonej w Zakładzie Medycyny Sądowej Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego. Retrospektywną analizą objęto dane z lat 2009-2013. W tym okresie odnotowano ogółem 12 283 zgony, spośród których wyłoniono grupę docelową, tj. ofiary śmiertelne wypadków komunikacyjnych (n=1210). W analizie uwzględniono wiek, płeć, wyjściową przyczynę zgonu, wynik badania sekcyjnego oraz stężenie alkoholu etylowego we krwi, mięśniach oraz ciałku szklistym, potwierdzone badaniem toksykologicznym wykonanym metodą chromatografii gazowej. Na podstawie wyników badań toksykologicznych ofiary śmiertelnych wypadków komunikacyjnych podzielono na 2 grupy: osoby trzeźwe (0‰) i będące pod wpływem alkoholu w chwili zdarzenia. W kolejnym kroku dokonano podziału obrażeń w oparciu o wyniki badania sekcyjnego oraz skategoryzowano wypadki komunikacyjne według wyjściowej przyczyny zgonu.

Podział obrażeń z uwzględnieniem okolic ciała obejmował:

- obrażenia licznych okolic ciała (wielonarządowe),
- obrażenia głowy i szyi,
- obrażenia klatki piersiowej,
- obrażenia brzucha,
- obrażenia kończyny dolnej,
- obrażenia kończyny górnej,
- inne obrażenia.

Podział wypadków komunikacyjnych na kategorie wg użytkowników dróg:

- pieszy,
- rowerzysta,
- motocyklista,
- użytkownik samochodu (kierowca/pasażer),
- inni (to kategoria skupiająca między innymi ofiary wypadków kolejowych, tramwajowych, lotniczych oraz nieokreślonych wypadków komunikacyjnych).

Opracowania statystycznego danych oraz wyników dokonano przy użyciu IBM SPSS Statistica. Za jego pomocą wykonano analizę podstawowych statystyk opisowych, analizy korelacji ze współczynnikiem r Pearsona, testy t Studenta dla prób niezależnych, testy Manna-Whitney'a, testy chi kwadrat niezależności oraz jednoczynnikową analizę wariancji (ANOVA).

Wyniki

Charakterystyka analizowanej populacji

Do ostatecznej analizy włączono dane uzyskane od 895 (73,97%) z 1210 ofiar wypadków komunikacyjnych. Z analizy wyeliminowano 315 ofiar ze względu na odnotowaną obecność alkoholu endogenego, czyli alkoholu pojawiającego się w organizmie pośmiertnie w wyniku zachodzących procesów biochemicznych oraz niekompletność danych. Zaobserwowano, iż liczba zgonów powodowanych wypadkami komunikacyjnymi w badanym okresie (2009-2013) miała tendencję malejącą (wykres 1).

Uzyskane dane analizowano porównując dwie grupy: ofiary śmiertelnych wypadków komunikacyjnych trzeźwe (0‰) i nietrzeźwe (>0‰) w chwili zdarzenia. Wśród ofiar nietrzeźwych średnie stężenie alkoholu wynosiło 1,87‰ ($\pm 0,9$) i mieściło się w zakresie 0,2-4,4‰. U kobiet średnie stężenie alkoholu wynosiło 1,49‰, a wśród mężczyzn 1,92‰.

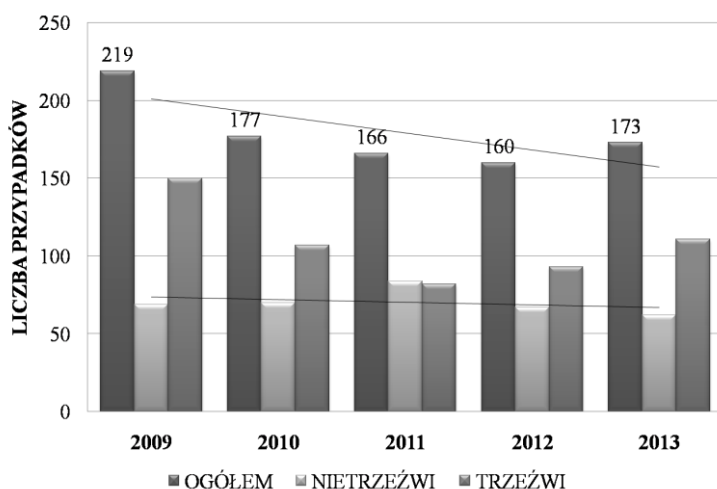
W całej badanej grupie znacznie przeważali mężczyźni w stosunku do kobiet (odpowiednio $n=669$ vs $n=226$). W grupie zarówno kobiet i mężczyzn dominowały ofiary trzeźwe.

Średnia wieku w całej badanej populacji wynosiła 46,78 lata ($\pm 20,1$) i mieściła się w przedziale 3-95 lat. Średnia wieku w grupie trzeźwych ofiar wypadków komunikacyjnych dla kobiet wynosiła 58,39, a w przypadku mężczyzn 45,42 lat. W grupie nietrzeźwych ofiar średnia dla kobiet wynosiła 41 lat, a dla mężczyzn lat 42,34.

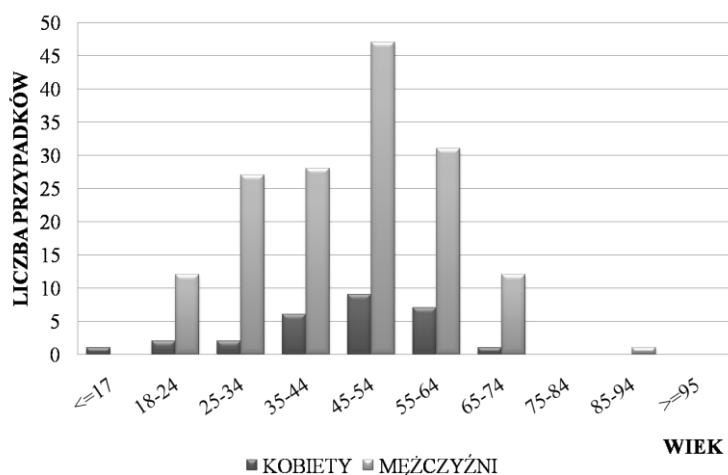
Najwięcej ofiar wypadków komunikacyjnych odnotowano wśród pieszych - 370 (41,34% badanej populacji). W grupie ofiar trzeźwych zginęło 184 pieszych (33,88%), a w grupie ofiar nietrzeźwych 186 (52,84%). Zdecydowanie najmniejszy był udział nietrzeźwych motocyklistów – 11 (3,12%) oraz nietrzeźwych rowerzystów – 15 (4,26%). Inne wypadki komunikacyjne dotyczyły 171 (19,11%) ofiar.

W grupie nietrzeźwych pieszych dominowały ofiary w wieku 45-54 lata (wykres 2), u których średnie stężenie alkoholu wynosiło odpowiednio 2,34‰ u mężczyzn i 2,51‰ u kobiet (wykres 3).

Najczęstszym rodzajem obrażeń odnotowanych u ofiar wypadków komunikacyjnych były obrażenia licznych okolic ciała (wielonarządowe) - 744 (83,13%) przypadki. Niezależnie od stanu trzeźwości wyniki kształtowały się podobnie. W grupie ofiar trzeźwych to 453 (83,42%), a w grupie nietrzeźwych 291 (82,67%) przypadków. Izolowane obrażenia kończyny górnej w analizowanym materiale nie stanowiły przyczyny zgonu i nie stwierdzono ich obecności. Obrażenia kończyny dolnej będące przyczyną zgonu odnotowano w 4 (0,45%) przypadkach (1 zgon z tego powodu w grupie trzeźwych i 3 zgony w grupie ofiar będących pod wpływem alkoholu). Obrażenia inne obejmowały 15 (1,67%) przypadków.



Wykres 1. Wypadki komunikacyjne w latach 2009-2013



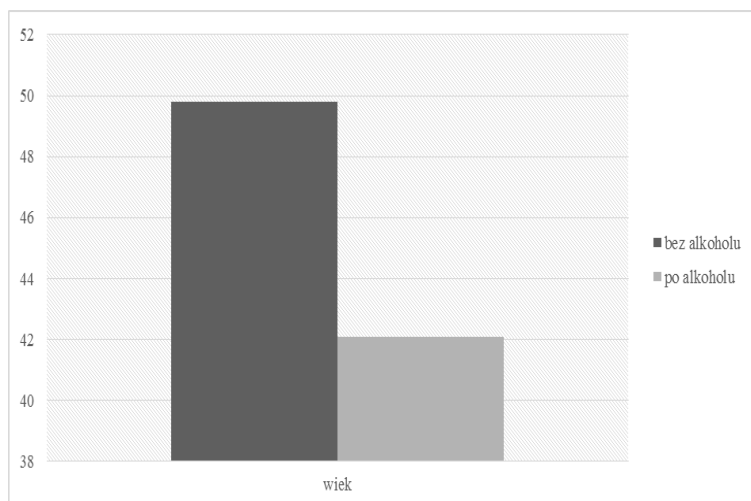
Wykres 2. Analiza grupy pieszych nietrzeźwych wg płci i wieku



Wykres 3. Analiza zależności między wiekiem i stężeniem alkoholu

Związek pomiędzy spożyciem alkoholu a wiekiem i płcią ofiar wypadków

W pierwszym kroku sprawdzono czy zachodzi istotna statystycznie różnica pod względem wieku ofiar w zależności od tego czy do wypadku doszło po spożyciu alkoholu, czy też nie. W celu porównania obu grup przeprowadzono analizę testem t Studenta dla prób niezależnych. W jego wyniku okazało się, że spożycie alkoholu przed wypadkiem istotnie statystycznie różnicuje ofiary wypadków pod względem wieku, a obserwowany efekt jest efektem o umiarkowanej sile - $t(892,5) = 6,21$; $p < 0,001$; $d = 0,391$. Jak się okazuje badani, u których nie stwierdzono obecności alkoholu w organizmie ($M = 49,81$; $SD = 22,34$) są istotnie statystycznie starszymi ofiarami wypadków niż badani z grupy po spożyciu alkoholu ($M = 42,1$; $SD = 14,83$). Warto jednak zwrócić uwagę na fakt, że wariancje w porównywanych grupach nie są jednorodne. Wartość odchylenia standardowego w grupie trzeźwych jest relatywnie wysoka co sprawia, że należy mieć ograniczone zaufanie do uzyskanych wyników. Z uwagi na brak homogeniczności wariancji oraz stosunkowo dużą nierównoliczność porównywanych grup postanowiono potwierdzić wyniki testu t Studenta jego nieparametrycznym odpowiednikiem w postaci testu Manna-Whitney'a. Jak się okazuje jego rezultat również mówi o tym, że porównywane grupy różnią się pod względem wieku. Porównywane średnie ilustruje wykres 4.



Wykres 4. Średni wiek ofiar w zależności od obecności alkoholu w organizmie

W następnym kroku sprawdzono czy zachodzi związek między płcią ofiar a tym czy do wypadku doszło przy obecności alkoholu w organizmie, czy też bez jego obecności. W tym celu przeprowadzono analizę testem chi kwadrat. W jego wyniku okazało się, że owszem, obie zmienne są ze sobą powiązane istotnie statystycznie, ale stosunkowo słabo – $\chi^2(1) = 49,98$; $p < 0,001$; $phi = 0,236$. Jak pokazują proporcje zestawione w tabeli 2, nieco więcej niż połowa badanych mężczyzn doznała wypadku nie spożywając alkoholu (54%), natomiast 46% mężczyzn miało wypadek po jego spożyciu. W grupie kobiet dysproporcja jest znacznie większa. Aż 80,5% ofiar wypadków stanowiły kobiety niespożywające wcześniej alkoholu, a jedynie 19,5% kobiet znajdowało się pod wpływem alkoholu.

Tabela 2. Odsetek kobiet i mężczyzn w zależności od obecności alkoholu w organizmie

		alkohol		Ogółem	
		bez alkoholu	po alkoholu		
płeć	mężczyźni	Liczebność	361	308	669
		% z płeć	54,0%	46,0%	100,0%
	kobiety	Liczebność	182	44	226
		% z płeć	80,5%	19,5%	100,0%
Ogółem		Liczebność	543	352	895
		% z płeć	60,7%	39,3%	100,0%

Związek pomiędzy spożyciem alkoholu a kategorią wypadku

Następnie sprawdzono czy zachodzi istotny związek między spożyciem alkoholu a kategorią wypadku. Przeprowadzony analogicznie do powyższego przypadku test chi kwadrat pokazuje, że obie analizowane zmienne są ze sobą powiązane – $\chi^2(4) = 59,58$; $p < 0,001$; $V_c = 0,258$. Jak pokazują to dane procentowe zamieszczone w tabeli 3 niemal tyle samo osób, które są ofiarami wypadku po zażyciu alkoholu i bez jego spożycia byli pieszymi oraz ofiarami skategoryzowanymi jako „inni”. W pozostałych kategoriach wypadku u znacznej większości ofiar nie stwierdzono obecności alkoholu w organizmie, przy czym największy stosunek trzeźwych ofiar do nietrzeźwych jest wśród motocyklistów.

Tabela 3. Odsetek trzeźwych i nietrzeźwych ofiar w zależności od kategorii wypadku

		alkohol		Ogółem	
		bez alkoholu	po alkoholu		
kategoria wypadku	pieszy	Liczebność	184	186	370
		% z kategoria wypadku	49,7%	50,3%	100,0%
	rowerzysta	Liczebność	40	15	55
		% z kategoria wypadku	72,7%	27,3%	100,0%
	motocyklista	Liczebność	63	11	74
		% z kategoria wypadku	85,1%	14,9%	100,0%
	użytkownik samochodu	Liczebność	165	60	225
		% z kategoria wypadku	73,3%	26,7%	100,0%
	inni	Liczebność	91	80	171
		% z kategoria wypadku	53,2%	46,8%	100,0%
	Ogółem	Liczebność	543	352	895
		% z kategoria wypadku	60,7%	39,3%	100,0%

Związek pomiędzy spożyciem alkoholu a rodzajem obrażeń

W kolejnym kroku analizie poddano występowanie związku pomiędzy występowaniem alkoholu w organizmie ofiary a rodzajem obrażeń jakich doznała. W tym celu również przeprowadzono analizę z wykorzystaniem testu chi kwadrat, w którego wyniku otrzymano nieistotny statystycznie współczynnik - $\chi^2(2) = 3,91$; $p = 0,141$; $V_c = 0,067$. Oznacza to, że dwie analizowane zmienne nie są ze sobą powiązane. Rodzaj odnotowanych obrażeń występuje podobnie często do innych bez względu na to czy do wypadku doszło bez udziału alkoholu, czy pod jego wpływem. Z uwagi na bardzo małą liczebność ofiar, które doznały urazu brzucha, kończyny dolnej lub innych obrażeń wykluczono je z analiz i test chi kwadrat przeprowadzono ponownie. Jego wyniki także wskazały na brak istotnych związków. Można zatem z zadowalającym prawdopodobieństwem uznać, że spożycie alkoholu ofiar wypadków nie koreluje z rodzajem doznanych obrażeń (tabela 4).

Tabela 4. Odsetek trzeźwych i nietrzeźwych ofiar w zależności od rodzaju obrażeń

		alkohol		Ogółem	
		bez alkoholu	po alkoholu		
rodzaj obrażeń	liczne okolice ciała	Liczebność	453	291	744
		% z rodzaj obrażeń	60,9%	39,1%	100,0%
	głowy i szyi	Liczebność	50	42	92
		% z rodzaj obrażeń	54,3%	45,7%	100,0%
	klatki piersiowej	Liczebność	25	9	34
		% z rodzaj obrażeń	73,5%	26,5%	100,0%
	brzucha	Liczebność	3	3	6
		% z rodzaj obrażeń	50,0%	50,0%	100,0%
	kończyny dolnej	Liczebność	1	3	4
		% z rodzaj obrażeń	25,0%	75,0%	100,0%
	inne	Liczebność	11	4	15
		% z rodzaj obrażeń	73,3%	26,7%	100,0%
Ogółem	Liczebność	543	352	895	
	% z rodzaj obrażeń	60,7%	39,3%	100,0%	

Związek pomiędzy rodzajem doznanych obrażeń a kategorią wypadku

Następnie sprawdzono czy zachodzi istotny związek między tym jakich obrażeń doznały badane ofiary a kategorią wypadku w jakiej do nich doszło. Analizę tę także przeprowadzono przy użyciu testu chi kwadrat, ale wykonana została ona oddzielnie w grupie osób będących pod wpływem alkoholu i trzeźwych. Z analiz wyłączono obrażenia kończyny dolnej, brzucha oraz inne z uwagi na skrajnie niskie liczebności. W wyniku przeprowadzonych analiz okazało się, że istotny związek między rodzajem obrażeń a kategorią wypadku zachodzi zarówno w grupie bez alkoholu [$\chi^2(8) = 18,2$; $p < 0,05$; $V_c =$

0,131] jak i po alkoholu [$\chi^2(8) = 18,83; p < 0,05; V_c = 0,166$]. Obserwowane efekty są jednak bardzo słabe. Zaprezentowane wartości procentowe w obu grupach pokazują, że bez względu na kategorię wypadku, w większości wypadków dochodzi do obrażeń licznych okolic ciała. Stosunkowo duży odsetek wypadków trzeźwych rowerzystów kończy się również urazami głowy i szyi. W przypadku badanych po spożyciu alkoholu widać jednak, że stosunek ofiar z obrażeniami głowy do ofiar z obrażeniami licznych okolic ciała jest bardziej zbliżony niż w przypadku ofiar, które nie spożyły alkoholu. Szczególnie widoczne jest to u motocyklistów, rowerzystów i użytkowników samochodów (tabela 5).

Tabela 5. Związek rodzaju obrażeń z kategorią wypadku w grupie w zależności od obecności alkoholu w organizmie

alkohol			rodzaj obrażeń			Ogółem	
			liczne okolice ciała	głowy i szyi	klatki piersiowej		
bez alkoholu	pieszy	Liczebność	158	13	7	178	
		% z kategoria wypadku	88,8%	7,3%	3,9%	100,0%	
	rowerzysta	Liczebność	27	11	2	40	
		% z kategoria wypadku	67,5%	27,5%	5,0%	100,0%	
	motocyklista	Liczebność	51	5	3	59	
		% z kategoria wypadku	86,4%	8,5%	5,1%	100,0%	
	użytkownik samochodu	Liczebność	138	14	10	162	
		% z kategoria wypadku	85,2%	8,6%	6,2%	100,0%	
	inni	Liczebność	79	7	3	89	
		% z kategoria wypadku	88,8%	7,9%	3,4%	100,0%	
	Ogółem	Liczebność	453	50	25	528	
		% z kategoria wypadku	85,8%	9,5%	4,7%	100,0%	
	po alkoholu	pieszy	Liczebność	164	14	4	182
			% z kategoria wypadku	90,1%	7,7%	2,2%	100,0%
rowerzysta		Liczebność	12	3	0	15	
		% z kategoria wypadku	80,0%	20,0%	0,0%	100,0%	
motocyklista		Liczebność	8	3	0	11	
		% z kategoria wypadku	72,7%	27,3%	0,0%	100,0%	
użytkownik samochodu		Liczebność	40	13	4	57	
		% z kategoria wypadku	70,2%	22,8%	7,0%	100,0%	
inni		Liczebność	67	9	1	77	
		% z kategoria wypadku	87,0%	11,7%	1,3%	100,0%	
Ogółem		Liczebność	291	42	9	342	
		% z kategoria wypadku	85,1%	12,3%	2,6%	100,0%	

Związek między płcią a rodzajem odniesionych obrażeń

W kolejnym kroku przy użyciu testu chi kwadrat zbadano, czy występuje związek między płcią a rodzajem odniesionych obrażeń oddzielnie dla grupy będącej i niebędącej pod wpływem alkoholu. Uzyskano wynik nieistotny statystycznie. Nie stwierdzono związku między płcią a rodzajem obrażeń doznanych przez ofiary wypadków, w obu grupach. Otrzymane wyniki prezentuje tabela 10.

Tabela 10. Tabela krzyżowa - rodzaj obrażeń * płeć

alkohol			płeć		Ogółem	
			mężczyźni	kobiety		
bez alkoholu	rodzaj obrażeń	liczne okolice ciała	Liczebność	302	151	453
			% z płeć	85,8%	85,8%	85,8%
	rodzaj obrażeń	głowy i szyi	Liczebność	33	17	50
			% z płeć	9,4%	9,7%	9,5%
	Ogółem		Liczebność	17	8	25
			% z płeć	4,8%	4,5%	4,7%
po alkoholu	rodzaj obrażeń	liczne okolice ciała	Liczebność	352	176	528
			% z płeć	100,0%	100,0%	100,0%
	rodzaj obrażeń	głowy i szyi	Liczebność	254	37	291
			% z płeć	85,2%	84,1%	85,1%
	Ogółem		Liczebność	36	6	42
			% z płeć	12,1%	13,6%	12,3%
Ogółem		Liczebność	8	1	9	
		% z płeć	2,7%	2,3%	2,6%	
Ogółem		Liczebność	298	44	342	
		% z płeć	100,0%	100,0%	100,0%	

Zróźnicowanie międzypłciowe pod względem wieku badanych ofiar w zależności od spożycia alkoholu

W następnej kolejności sprawdzono czy badane kobiety różnią się od mężczyzn pod względem wieku, ale oddzielnie w grupie ofiar wypadków będącej i niebędącej pod wpływem alkoholu. W celu porównania obu grup przeprowadzono analizę testem t Studenta dla prób niezależnych. W jej wyniku okazało się, że tylko w grupie nie będącej pod wpływem alkoholu zachodzi istotna statystycznie różnica międzypłciowa w zakresie wieku badanych ofiar. Kobiety w organizmie, których nie wykryto alkoholu były istotnie statystycznie starsze niż mężczyźni z tej grupy. W przypadku badanych, u których w organizmie wykryto alkohol, różnice międzypłciowe pod względem wieku nie są znamienne. Ofiary - mężczyźni znajdujący się pod wpływem alkoholu są w podobnym wieku jak ofiary - kobiety w tej grupie. Porównywane średnie prezentuje tabela 6.

Tabela 6. Średni wiek badanych mężczyzn i kobiet w zależności od obecności alkoholu w organizmie

	mężczyźni		kobiety		t	p	95% CI		d Cohena
	M	SD	M	SD			LL	UL	
bez alkoholu	45,42	21,17	58,39	22,25	-6,525	<0,001	-16,877	-9,066	0,602
po alkoholu	42,34	14,98	41,00	14,62	0,554	0,580	-3,409	6,080	0,089

Związek między wiekiem i płcią a stężeniem alkoholu w organizmie

Następnie analizy statystyczne przeprowadzono jedynie w grupie ofiar wypadków, u których potwierdzono obecność alkoholu w organizmie. Najpierw przeprowadzona została analiza korelacji między wiekiem badanych a stężeniem alkoholu. Wyliczony współczynnik r Pearsona jest wysoce istotny statystycznie, co świadczy o występowaniu istotnego związku liniowego między dwiema analizowanymi zmiennymi. Jest to dodatni związek o stosunkowo niewielkiej sile, który mówi o tym, że im starsze były badane ofiary wypadków tym większe było u nich stężenie alkoholu (tabela 7).

Tabela 7. Korelacja pomiędzy wiekiem a stężeniem alkoholu w organizmie

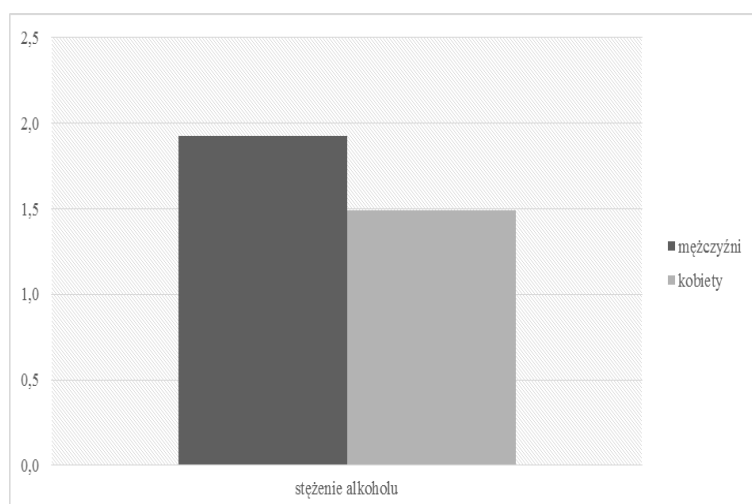
		stężenie alkoholu
wiek	<i>r</i> Pearsona	0,185
	Istotność	<0,001

Występowanie opisanego wyżej związku postanowiono zbadać także oddzielnie w grupie kobiet i mężczyzn. W tym celu przeprowadzono analogiczną analizę korelacji ze współczynnikiem *r* Pearsona. Uzyskane wyniki pokazują, że zarówno w jednej jak i drugiej grupie zachodzi istotna statystycznie dodatnia korelacja. Co jednak ciekawe, związek w grupie kobiet jest umiarkowanie silny i tym samym można uznać go za znacznie silniejszy niż związek o słabej sile obserwowany w grupie mężczyzn (tabela 8).

Tabela 8. Korelacja pomiędzy wiekiem a stężeniem alkoholu w organizmie w grupie kobiet i mężczyzn

		stężenie alkoholu u mężczyzn	stężenie alkoholu u kobiet
wiek	<i>r</i> Pearsona	0,152	0,414
	Istotność	0,007	0,005

Z kolei przy użyciu testu *t* Studenta dla prób niezależnych sprawdzono czy stężenie alkoholu u kobiet i mężczyzn, którzy byli ofiarami wypadku jest istotnie statystycznie zróżnicowane. Jego wynik pokazuje, że owszem - $t(350) = 2,888$; $p < 0,01$; $d = 0,465$. Stężenie alkoholu w grupie mężczyzn było istotnie statystycznie wyższe ($M = 1,92$; $SD = 0,93$) w porównaniu ze stężeniem w grupie kobiet ($M = 1,49$; $SD = 0,9$). Z uwagi na bardzo silnie nierównoliczne grupy postanowiono jednak potwierdzić te rezultaty przy użyciu testu Manna-Whitney'a. Wynik testu *t* Studenta potwierdził się, a zatem istnieją silne podstawy by uznać, że obserwowana różnica w stężeniu alkoholu między kobietami a mężczyznami nie jest dziełem przypadku (wykres 7).



Wykres 7. Średnie stężenie alkoholu badanych mężczyzn i kobiet

Kategoria wypadku a stężenie alkoholu

W przedostatnim kroku realizowanych analiz statystycznych przy użyciu analizy wariancji (ANOVA) sprawdzono czy kategoria wypadku jakiej uległy badane ofiary różnicuje je pod względem stężenia alkoholu. W toku przeprowadzonej analizy uzyskano wynik istotny statystycznie - $F(4, 347) = 5,68$; $p < 0,001$. Wykonany w następnej kolejności test POST HOC GT2 Hochberga (wyboru dokonano z uwagi na silnie nierównoliczne grupy) pokazuje, że tylko między grupą pieszych a użytkowników samochodów zachodzi istotna statystycznie różnica. Piesi mają istotnie statystycznie wyższe stężenie alkoholu od użytkowników samochodów. Jak pokazuje tabela 9 badani motocykliści mają istotnie statystycznie najniższe stężenie alkoholu, ale różnica ta w porównaniu z pozostałymi grupami jest nieistotna statystycznie. Jest to spowodowane bardzo małą liczebnością badanych ofiar z tej grupy oraz jednocześnie bardzo wysoką wartością odchylenia standardowego (odchylenie standardowe niemal równe średniej).

Tabela 9. Średni poziom stężenia alkoholu w zależności od kategorii wypadku

	N	Średnia	Odchylenie standardowe
pieszy	186	2,04	0,90
rowerzysta	15	1,99	0,74
motocyklista	11	1,30	1,26
użytkownik samochodu	60	1,46	0,92
inni	80	1,84	0,94
Ogółem	352	1,87	0,94

Rodzaj obrażeń a stężenie alkoholu

W ostatnim kroku porównano także dwie najbardziej liczne kategorie doznanych obrażeń, czyli obrażenia licznych okolic ciała oraz obrażenia głowy i szyi. Z uwagi na porównanie jedynie dwóch grup właściwym testem jest test t Studenta. W jego wyniku okazuje się, że dwie porównywane grupy nie różnią się między sobą istotnie statystycznie - $t(331) = 0,213$; $p = 0,831$; $d = 0,035$. Badani, którzy doznali obrażeń licznych okolic ciała mieli podobne stężenie alkoholu w organizmie ($M = 1,85$; $SD = 0,94$) jak badani, którzy doznali obrażeń głowy i szyi ($M = 1,88$; $SD = 0,88$).

Dyskusja

Według WHO liczba wypadków drogowych na świecie maleje, choć ciągle pozostaje na niedopuszczalnie wysokim poziomie. Trendowi temu sprzyja rozwój motoryzacji, co jest dużym problemem, zwłaszcza w krajach rozwijających się (3). W Polsce obserwuje się również tendencję malejącą. Maleje liczba zgonów przy jednoczesnym wzroście liczby rannych, co być może jest skutkiem dobrego funkcjonowania służb ratunkowych (4).

Chociaż ryzyko obrażeń i śmierci dotyczy wszystkich użytkowników dróg, to obserwuje się istotne różnice w zakresie śmiertelności w poszczególnych grupach. Grupą podwyższonego ryzyka są piesi. Według Raportu WHO stanowią oni 22% na świecie, a 32% w Polsce ofiar śmiertelnych wypadków drogowych (3). Podobnie w analizowanym przez nas materiale piesi stanowili najliczniejszą grupę ofiar śmiertelnych wypadków komunikacyjnych - 41,3% badanej populacji. Wynik ten nie dziwi, zważywszy choćby na specyfikę Warszawy jako miejsca o wyjątkowo dużej koncentracji ruchu drogowego. Według Raportu o Stanie Bezpieczeństwa Drogowego w Mieście Stołecznym Warszawa z roku 2013, zagrożenie pieszych jest największym problemem bezpieczeństwa drogowego w stolicy, który od lat pozostaje na niezmiennie wysokim poziomie (9).

Według WHO mężczyźni stanowią 77% wszystkich zgonów w wypadkach drogowych (4). W prezentowanej analizie mężczyźni stanowili blisko 75% ofiar. Uważa się, że rozkład płci wśród ofiar spowodowany jest prawdopodobnie zwiększoną ekspozycją i ryzykiem podejmowanym przez mężczyzn, często pod wpływem alkoholu (10).

Zagrożenie życia z powodu wypadków drogowych silnie koreluje także z wiekiem ofiar. Według WHO więcej niż połowę (59%) wszystkich zgonów w wyniku wypadków drogowych stanowią młodzi dorośli w wieku 15- 44 lata (3). Dzieci do lat 15 mają najniższe wskaźniki umieralności (10). W badanym materiale najliczniejszą grupę stanowiły ofiary w wieku 25-34 lata, co wpisuje się w ogólny trend. Dzieci stanowiły ułamek procenta badanej populacji, trudno więc o konstruktywne wnioski w tym zakresie. Jednak w grupie pieszych najczęściej ofiar znajdowało się w przedziale wieku 45-54 lata.

Badania na temat roli alkoholu etylowego w wypadkach drogowych wskazują, że alkohol jest czynnikiem w sposób istotny wpływającym na ich powstawanie oraz skutki. Najczęściej porusza się problem nietrzeźwości wśród kierowców samochodów. Tymczasem, alkohol jest udokumentowanym czynnikiem ryzyka wypadków wśród pieszych, a nietrzeźwi piesi stanowią potencjalne ryzyko dla siebie i dla innych uczestników ruchu drogowego. Już niewielkie stężenia spożytego etanolu powodują zaburzenia koordynacji wzrokowo-ruchowej, zaburzenia mowy, obniżenie samokontroli, opóźniony czas reakcji, zaburzenia równowagi i kontroli własnych zachowań, zaś stężenia wyższe, ponad 4‰ (1 promil oznacza 100 mg alkoholu w 1 decylitrze krwi) mogą być śmiertelne. W przypadku kierowców ryzyko wypadku rośnie zaczynając od stężenia 0,05g/dl. Przy stężeniu 0,1g/dl, ryzyko jest już pięciokrotnie wyższe (3). W Polsce dopuszczalny poziom stężenia alkoholu we krwi kierowcy nie przekracza 0,2 promila. Prawo o ruchu drogowym zabrania kierowania pojazdem osobie w stanie nietrzeźwości, w stanie po zażyciu alkoholu lub środka działającego podobnie do alkoholu (11). W momencie, gdy zawartość alkoholu we krwi wynosi lub prowadzi do stężenia od 0,2‰ do 0,5‰ (lub obecności w wydychanym powietrzu od 0,1 mg do 0,25 mg alkoholu w 1 dm³) uznaje się to za stan po zażyciu alkoholu (12). Kiedy zaś stężenie alkoholu we krwi przekracza 0,5‰ (a w wydychanym powietrzu jest go więcej niż 0,25 mg w 1 dm³), wówczas mówimy o stanie nietrzeźwości (12,13). Prowadzenie pojazdu mechanicznego w stanie nietrzeźwości lub pod wpływem środka odurzającego jest przestępstwem (13) i podlega grzywnie, karze ograniczenia wolności oraz pozbawienia wolności do 2 lat. W grupie nietrzeźwych użytkowników samochodów prezentowanej analizy, normy te zostały wielokrotnie przekroczone (0,2-3,6‰). Niestety, wśród pieszych również (0,2-4,4‰), o ile jednak prowadzenie pojazdów pod wpływem alkoholu jest zabronione, o tyle przepisy nie zakazują nietrzeźwym pieszym udziału w ruchu. Jak wynika z analizy średnie stężenie alkoholu u pieszych (2,04‰) znacznie przewyższało średnie stężenie alkoholu u użytkowników samochodów (1,46‰). Paradoksalnie, nietrzeźwość pieszych nie rodzi odpowiedzialności prawnej, choć także stwarza poważne zagrożenie w ruchu drogowym.

U większości ofiar wypadków komunikacyjnych do zgonu doszło w wyniku obrażeń licznych okolic ciała będących następstwem odniesionego urazu wielonarządowego. Takie same wnioski opisuje Szeremeta analizując ofiary wypadków komunikacyjnych z lat 2007-2008 w województwie podlaskim (14). Według Szeremety we wszystkich badanych grupach użytkowników dróg do zgonów dochodziło przede wszystkim w następstwie urazów wielonarządowych, które jako przyczyna zgonu zastąpiły obserwowane w jego wcześniejszych analizach z lat 1970-1986 i 1987-2006 urazy czaszkowo-mózgowe (15). Warto w tym miejscu nadmienić, iż najliczniejszą i najdotkliwiej poszkodowaną grupę ofiar w porównaniu z pozostałymi uczestnikami ruchu drogowego stanowią piesi, którzy statystycznie częściej giną na miejscu wypadku lub w trakcie hospitalizacji oraz stanowią większy odsetek ciężko rannych (9).

Rozważając znaczenie alkoholu w rokowaniu po wypadkach komunikacyjnych, zaobserwowano niekorzystny wpływ etanolu na przebieg leczenia obrażeń wielonarządowych, ze względu na zwiększone ryzyko powikłań, co jednak nie przekłada się bezpośrednio na wzrost śmiertelności. U osób po spożyciu alkoholu etylowego, które doznały obrażeń wielonarządowych występują często liczne komplikacje, w postaci niewydolności wielonarządowej, ciężkich zapaleń płuc, czy opóźnionego gojenia ran (16). Poza tym, badania wykazały negatywny wpływ alkoholu etylowego na śmiertelność pourazową przy bardzo wysokich stężeniach alkoholu we krwi (>230 mg/dl). Przy mniejszych stężeniach, niższą śmiertelność w stosunku do osób, które nie spożywały alkoholu przed urazem (17,18).

Otrzymane wyniki wskazują na problem nietrzeźwości wśród użytkowników dróg w szerszym ujęciu, choć paradoksalnie nie jest to już problem dotyczący bezpośrednio badanej populacji. W ograniczeniu liczby wypadków komunikacyjnych oraz ich śmiertelnych skutków pomocna może być edukacja użytkowników dróg, mająca na celu poprawę bezpieczeństwa i eliminację czynników ryzyka, do których niewątpliwie należy alkohol.

Wnioski

Przeprowadzona analiza i uzyskane wyniki pozwoliły na sformułowanie następujących wniosków:

1. Liczba ofiar wypadków komunikacyjnych oraz udział w nich osób nietrzeźwych wykazuje tendencję malejącą, ale nadal utrzymuje się na niezadowalająco wysokim poziomie.
2. Stan po spożyciu alkoholu jest istotnym czynnikiem ryzyka w wypadkach komunikacyjnych.
3. Nietrzeźwość jest istotnie większym problemem wśród mężczyzn niż u kobiet.
4. Nietrzeźwość pieszych jest ważnym czynnikiem zwiększającym śmiertelność w tej grupie użytkowników dróg.
5. Edukacja w zakresie bezpieczeństwa powinna być skierowana nie tylko do kierowców, ale także do innych użytkowników dróg, w tym pieszych, którzy stanowią grupę zwiększonego ryzyka śmierci w wypadku drogowym.

Lista piśmiennictwa

1. Jacobs G, Aeron-Thomas A, Astrop A. Estimating global road fatalities. Crowthorne Transport Research Laboratory. 2000 (TRL Report 445)
2. Murray CJL et al. Global and regional mortality from 235 causes of death for 20 age groups in 1990 and 2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet*. 2012; 380: 2095–2128.
3. http://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2013/report/en/ (dostęp: 15.05.2015)
4. Owczarek AJ, Kowalska M. Epidemiologia wypadków komunikacyjnych w Polsce. *Problemy Higieny i Epidemiologii*. 2014; 95(1): 55-60
5. Komenda Główna Policji. Roczne Raporty Statystyczne. <http://www.policja.pl/pol/aktualnosci/107731,Rok-2014-bardziej-bezpieczny.html?sid=6f5cc3e88a707c5d4f715f0b0773646e> (dostęp: 11.05.2015)
6. Wojtyniak B, Goryński P, Moskalewicz B (red.). Sytuacja zdrowotna ludności Polski i jej uwarunkowania. Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego - Państwowy Zakład Higieny. 2012; 225
7. Goniewicz M, Goniewicz K. Wypadki drogowe w Polsce – czynniki sprawcze i zapobieganie. *Bezpieczeństwo pracy*. CIOP. 2010; 9: 14-17
8. Sienkiewicz P. Alkohol etylowy i środki psychoaktywne u pacjentów z urazami głowy i tułowia leczonych na oddziale chirurgii ogólnej wojewódzkiego szpitala

- specjalistycznego w Siedlcach. Roczniki Pomorskiej Akademii Medycznej w Szczecinie. 2011; 97
9. http://www.zdm.waw.pl/uploads/media/Syteza_Raportu_BRD_2013.pdf (dostęp:19.05.2015)
 10. Peden M, Scurfield R, Sleet D i wsp. World report on road traffic injury prevention. http://www.who.int/violence_injury_prevention/publications/road_traffic/world_report/en/index.html (dostęp: 15.05.2015)
 11. Ustawa Prawo o ruchu drogowym z dn. 20.06.1997.. Dz.U. 2005.108.908 z późn. zm.: art. 45 ust.1 pkt1
 12. Ustawa o wychowaniu w trzeźwości i przeciwdziałaniu alkoholizmowi z dn.26.10.1982 r.: art.46 ust.2,3
 13. Kodeks Karny: art.178a, art.115§16
 14. Szeremeta M, Niemcunowicz-Janica A, Sackiewicz A, Ptaszyńska-Sarosiek I. Analiza ofiar wypadków komunikacyjnych w świetle materiału sekcyjnego Zakładu Medycyny Sądowej w Białymstoku w latach 2007-2008. Archiwum Medycyny Sądowej i Kryminalistyki. 2009; 59: 172-176
 15. Szeremeta M, Dopierała T, Janica J, Niemcunowicz-Janica A, Załuski J, Ptaszyńska-Sarosiek I i wsp. Analiza porównawcza ofiar wypadków komunikacyjnych w świetle materiału sekcyjnego zakładu medycyny sądowej w Białymstoku w latach 1970-1986 oraz 1987-2006. Roczniki Pomorskiej Akademii Medycznej w Szczecinie. 2007; 53, SUPPL. 2,76–79
 16. Borowska-Solonyńko A, Dąbkowska A, Raczkowska Z, Kwietniewski W. Wpływ spożycia alkoholu na ciężkość doznanych obrażeń, rokowanie i śmiertelność - przegląd piśmiennictwa. Archiwum Medycyny Sądowej i Kryminalistyki. 2012; 57: 50-52
 17. Yaghoubian A, Kaji A, Putnam B, de Virgillo N, de Virgillo C. Elevated Blood Alcohol Level May Be Protective of Trauma Patient Mortality. American Surgeon. 2009; 75(10): 950-953
 18. Salim A, Ley EJ, Cryer HG, Margulies DR, Ramicone E, Tillou A. Positive Serum Etanol Level and Mortality in Moderate to Severe Traumatic Brain Injury. Archives of Surgery.2009; 144 (9): 865-871