

# PRÓBA OSZACOWANIA KORELACJI W STRUKTURZE PŁCI, WIEKU, PRZYCZYNACH ZEJŚCIA ŚMIERTELNEGO DENATÓW ORAZ PORZE ROKU NA PODSTAWIE DODATNICH WYNIKÓW OZNACZANIA ALKOHOLU WE KRWI I MOCZU OZNACZONYCH W KATEDRZE I ZAKŁADZIE MEDYCYNY SĄDOWEJ AKADEMII MEDYCZNEJ W GDAŃSKU W LATACH 1989-1990 ORAZ 1999-2000

**Marek Wiergowski, Beata Szpiech,  
Katarzyna Galer, Krystyna Reguła**  
Katedra i Zakład Medycyny Sądowej  
Akademii Medycznej w Gdańsku

## WSTĘP

Koniec lat 80. był w Polsce okresem fundamentalnych przemian społeczno-gospodarczych. Mogły one wpłynąć na zmianę zachowań oraz nawyków również w zakresie spożywania alkoholu. Badania spożycia alkoholu przez młodzież w Polsce w wieku 11-15 lat od końca lat 80. do końca lat 90. wskazują na niepokojące zjawiska (4,6): inicjacja alkoholowa u młodzieży jest wczesna (92% młodzieży w wieku 15 lat ma już ją za sobą), około 10-15% chłopców i 3-5% dziewcząt pije alkohol regularnie (grupa ryzyka uzależnienia alkoholowego), a w latach 1990-1998 stwierdzono znaczące zwiększenie spożycia piwa.

Według danych GUS roczne spożycie piwa na 1 mieszkańca wynosiło w 1990 r. – 30,4 l a w 1998 r. – 54,1 l, podczas gdy spożycie wódki w przeliczeniu na 100% etanolu wynosiło w 1990 r. – 3,8 l, a w 1998 r. – 2,4 l (1). Jest to jednak raczej zmiana jakościowa w rodzaju wypijanego napoju alkoholowego, gdyż sumaryczna objętość wypijanego 100 % etanolu w wódce i piwie była taka sama w 1990 r. co w 1998 r. i wynosiła 5,6 litra na głowę (przybliżone obliczenia przy założeniu średniego stężenia objętościowego alkoholu w piwie 6 %). Obliczenia średniego spożycia alkoholu są zawsze szacunkowe i przeważnie zaniżone. W roku 1995 spożycie wyniosło w Polsce około 7-9 litrów 100% alkoholu na głowę. Po uwzględnieniu tylko osób dorosłych wskaźnik ten będzie jeszcze wyższy. Gwałtowny wzrost spożycia alkoholu w Polsce do 1992 r. został zatrzymany, ale nadal w strukturze spożycia przeważają wyroby spirytusowe (głównie wódka). Wyroby spirytusowe pije obecnie ponad 40% dorosłej ludności Polski (w tym 52% mężczyzn), wino pije 36% ogółu dorosłych a piwo prawie 40% ludności (2,7).

Na tle innych krajów europejskich Polska pod względem spożycia alkoholu plasuje się w tzw. średniej statystycznej. Przykładem kraju o najwyższym spożyciu jest Rosja. Oficjalne szacunki picia alkoholu mówią, że rocznie statystyczny Rosjanin wypija 15 litrów czystego spirytusu (czyli ok. 70 butelek 0,5 l wódki), a liczba śmiertelnie zatrutych alkoholem w pięciu miesiącach 2002 roku wynosiła 18 224 Rosjan (więcej niż liczba zabitych na drogach w tym czasie – 12,5 tysiąca czy liczba żołnierzy poległych w czasie całej wojny w Afganistanie – 15 tysięcy) (5).

Celem niniejszej pracy jest próba określenia korelacji i tendencji w strukturze płci, wieku, przyczynie zejścia śmiertelnego denatów oraz porze roku w rejonie gdańskim w latach 1989-1990 oraz 1999-2000.

## METODA

W badaniach zawartości alkoholu w próbkach biologicznych w KiZMS w Gdańsku były stosowane dwie metody oznaczania alkoholu etylowego w płynach biologicznych, przy czym codziennie wykonywano kalibrację trzypunktową w zakresie stężeń od 0,5‰ do 3‰:

- chromatografia gazowa z detekcją płomieniowo-jonizacyjną (GC/FID);
- oraz metoda enzymatyczna dehydrogenazy alkoholowej z detekcją spektrofotometryczną (ADH/UV-VIS).

Obie metody są z powodzeniem stosowane od kilkunastu lat w Zakładzie Medycyny Sądowej w Gdańsku do komplementarnego oznaczenia i obliczenia wyniku zawartości alkoholu w próbkach biologicznych.

Chromatografię gazową GC/FID realizowano z wykorzystaniem chromatografu gazowego „CHROM 5” sprzężonego z integratorem i rejestratorem. Nastrzyk 2 µl próbki do kolumny chromatograficznej był bezpośredni i bez podziału strumienia gazu nośnego. Stosowano kolumnę pakowaną CARBOWAX 1000 (długość kolumny 2,5 m, średnica wewnętrzna 3 mm). Temperatura izotermicznego procesu chromatograficznego wynosiła 70°C, temperatura dozownika 110°C a temperatura detektora FID 210°C. Stosowano gaz nośny argon ( $2,5 \times 10^5$  Pa) oraz mieszaninę gazów palnych – wodoru (35 ml/min) i powietrza (350 ml/min).

Metoda enzymatyczna dehydrogenazy alkoholowej z detekcją spektrofotometryczną (ADH/UV-VIS) oznaczania alkoholu była prowadzona z wykorzystaniem testów firmy Sigma-Aldrich („Sigma Diagnostic Alcohol Reagent Test”, numer katalogowy 332-UV) oraz Boehringer („Blood Alcohol Test-Combination”, wycofany obecnie z oferty firmy). Zasada oznaczenia oparta jest na katalizowaniu przez dehydrogenazę alkoholową (ADH) reakcji utleniania etanolu do aldehydu octowego, przy czym końcowe oznaczenie realizowane było przez pomiar absorpcji NADH (dla długości fali równej 340 nm) z wykorzystaniem spektrofotometru UV-VIS (Pharmacia Ultracpec III).

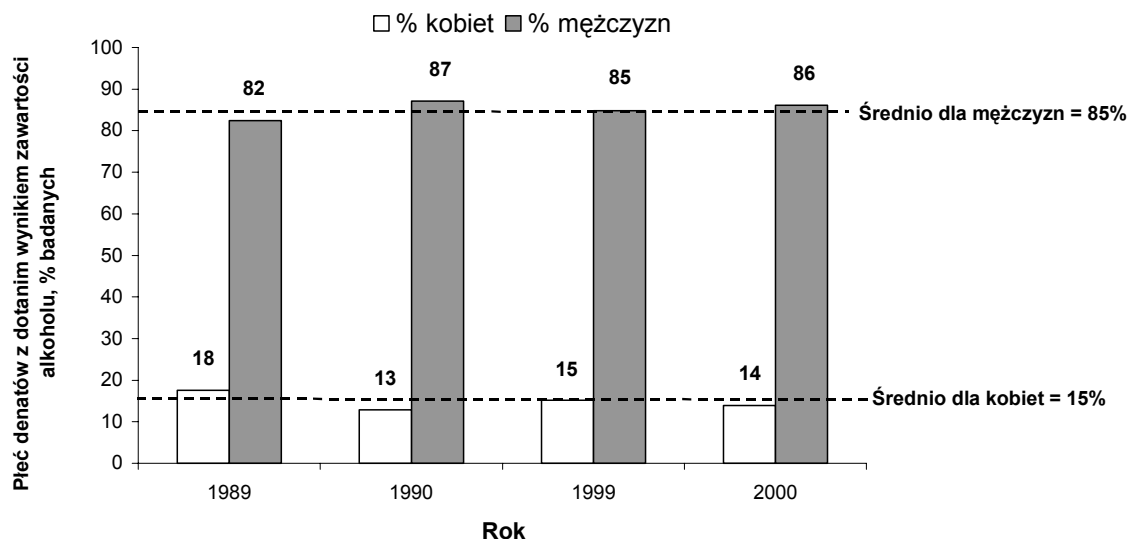
## MATERIAŁ

Podstawą przedstawionych w niniejszej pracy obliczeń szacunkowych są wyniki analiz chemiczno-toksykologicznych płynów biologicznych denatów, których sekcje zwłok były przeprowadzone w Katedrze i Zakładzie Medycyny Sądowej Akademii Medycznej w Gdańsku (KiZMS AMG) w latach 1989-1990 i 1999-2000. W pracy postanowiono pozostać przy obowiązującej w polskim ustawodawstwie jednostce promille (‰), przy czym należy pamiętać, że 1‰ odpowiada w przybliżeniu 100 mg etanolu w 100 ml roztworu. Należy zaznaczyć, iż w poniższej pracy nie uwzględniono danych denatów z ujemnymi wynikami oznaczania alkoholu (co stanowi średnio ok. 50% wszystkich analiz ukierunkowanych na oznaczenie alkoholu) oraz ze względu na brak pełnych informacji pominięto również wyniki próbek pochodzących od denatów, których sekcje zwłok nie odbywały się w KiZMS w Gdańsku.

## WYNIKI

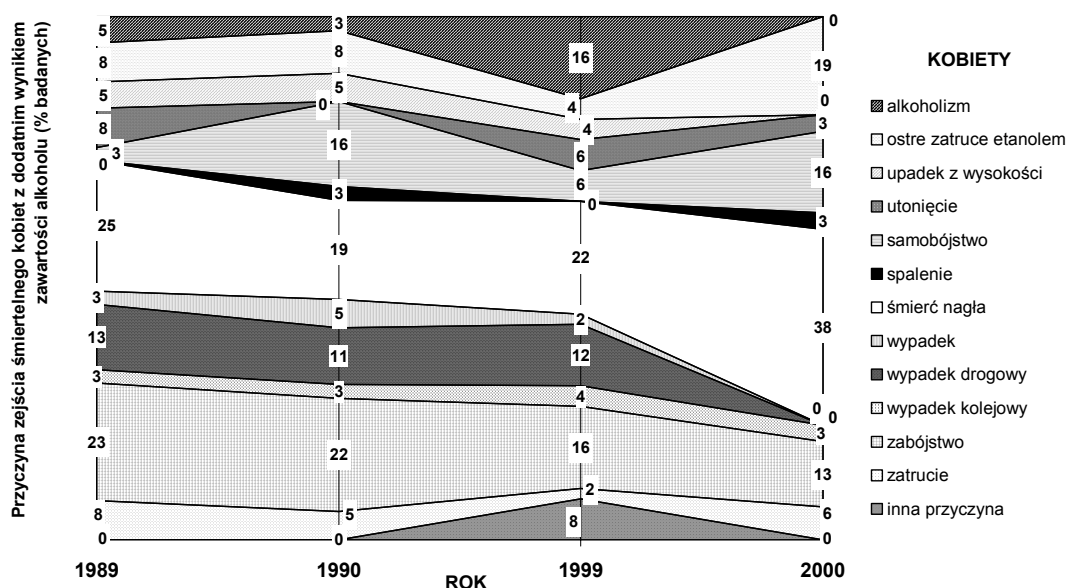
Poniższe omówienie należy traktować szacunkowo i poglądowo. Odnosi się to zwłaszcza do populacji żeńskiej, dla której mała liczba danych opisujących dany parametr (a tym samym duża niepewność wyników) utrudniła jednoznaczną interpretację.

Na ryc. 1 przedstawiono procentowy udział płci denatów z dodatnim wynikiem zawartości alkoholu, przy czym całkowita liczba denatów w omawianym czasie była w zakresie od 228 do 335 osób.



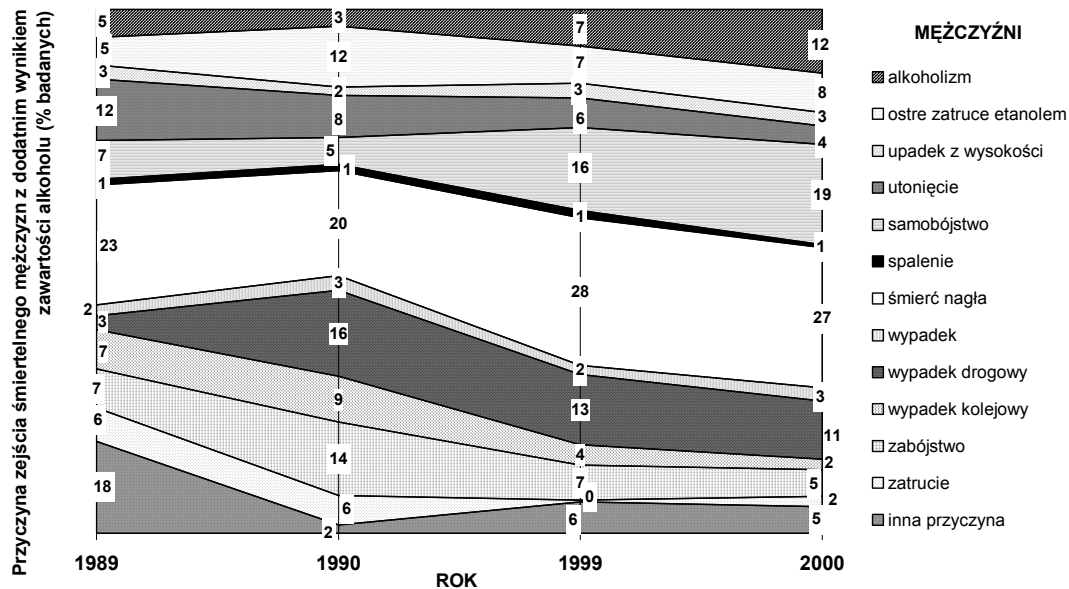
Ryc. 1. Płeć denatów (% badanych) z dodatnim wynikiem zawartości alkoholu przy całkowitej liczbie badanych osób: w 1989 r. – 228, w 1990 r. – 287, 1999 r. – 335 i w 2000 r. – 230.

Zaskakująco w porównywanych latach procentowy udział płci denatów nie zmieniał się znacząco i wynosił średnio dla kobiet 15 % a dla mężczyzn 85 %. Zmiany jakościowe w picu alkoholu w Polsce w latach 90. dotyczą wcześniej wspomnianego znacznie większego spożycia piwa zamiast wódki, w mniejszym zaś stopniu wpłynęły na udział w picu alkoholu przez kobiety i mężczyzn.



Ryc. 2. Przyczyny zejścia śmiertelnego kobiet (% badanych) z dodatnim wynikiem badania zawartości alkoholu, przy całkowitej liczbie badanych: w 1989 r. – 40, w 1990 r. – 37, 1999 r. – 51 i w 2000 r. – 32.

Kolejnym kryterium wziętym pod uwagę były zmiany procentowe w stwierdzonej przyczynie zejścia śmiertelnego. Na rycinach 2 i 3 przedstawiono przyczyny zejścia śmiertelnego kobiet i mężczyzn w latach 1989-1990 i 1999-2000.



Ryc. 3. Przyczyny zejścia śmiertelnego mężczyzn (% badanych) z dodatnim wynikiem badania zawartości alkoholu, przy całkowitej liczbie badanych: w 1989 r. – 188, w 1990 r. – 250, 1999 r. – 284 i w 2000 r. – 198.

W przypadku kobiet trudno wyciągać wnioski dotyczące przyczyny zejścia śmiertelnego biorąc pod uwagę niewielką liczbę badanych osób (od 32 do 40 osób). Na przestrzeni omawianych lat odsetek osób zmarłych wskutek alkoholizmu zwiększył się w przypadku mężczyzn z średnio 4 % w latach 1989-1990 do 9 % w latach 1999-2000 oraz podobnie dla kobiet z średnio 4 % do 8 %. Udział osób zatrutych etanolem (ostre zatrucie etanolem – oze) zasadniczo nie uległ zmianie, aczkolwiek znaczący wzrost odnotowano dla kobiet w 2000 r. (wzrost z 4-8 % w poprzednich latach do 19 % w 2000 r.). Systematycznie zmniejsza się odsetek mężczyzn zmarłych wskutek utonięcia (z 12 % w 1989 r. do 4 % w 2000 r.), podczas gdy dla kobiet był zmienny i trudny do interpretacji. Zaobserwowano w omawianym okresie niepokojący i znaczący wzrost samobójstw w grupie mężczyzn z średnio 6% w latach 1989-1990 do średnio 17% w latach 1999-2000, zaś dla kobiet był zmienny w zakresie od 3 do 16 %. Największy udział procentowy odnotowano dla śmierci nagłej jako przyczyny zejścia śmiertelnego, przy czym dla kobiet wzrósł ze średnio 22% w latach 1989-1999 do średnio 30% w latach 1999-2000, analogicznie dla mężczyzn wzrost był podobny – z 21 % do 27 %. Udział wypadków drogowych w badanym czasie wykazał niewielki wzrost dla mężczyzn (średnio z 9% w latach 1989-1990 do 12 % w 1999-2000) oraz spadek dla kobiet, ale tylko w ostatnim 2000 r. (poprzednio utrzymywał się stały udział ok. 12 %). Udział wypadków kolejowych pozostawał cały czas niezmienny dla kobiet (ok. 3%), natomiast dla mężczyzn zaobserwowano spadek z średnio 8 % w latach 1989-1990 do średnio 3% w latach 1999-2000. Relatywnie duży odsetek w badanej przyczynie zejścia śmiertelnego stanowią zabójstwa. Dla kobiet średni udział zabójstw, jako przyczyny śmierci, zmniejszył się z 22% w latach 1989-1990 do 14% w następnych latach, zaś odpowiednio dla mężczyzn zmniejszał się z 10% do 6%. Zatrucie jako przyczyna zejścia śmiertelnego ma coraz mniejszy udział i zmniejszyło się dla kobiet z średnio 6% w latach 1989-1990 do średnio 4% w latach 1999-2000, zaś dla mężczyzn udział odpowiednio zmniejszał się z 6% do średnio 1%.

**TABELA 1**  
**Porównanie dodatnich wyników oznaczania stężenia alkoholu we krwi ( $C_{\text{krew}}, \%$ ) i moczu ( $C_{\text{mocz}}, \%$ )**  
**kobiet i mężczyzn wykonanych metodą chromatografii gazowej z detekcją płomieniowo-jonizacyjną**  
**(GC) i metodą enzymatyczną (ADH) oraz wieku denatów w powiązaniu z przyczyną zejścia**  
**śmiertelnego w latach 1989-1990 i 1999-2000**

	Kobiety						Mężczyźni					
	Wiek	C krew, ‰		Cmocz, ‰		Nrok*	Wiek	C krew, ‰		Cmocz, ‰		Nrok
		ADH	GC	ADH	GC			ADH	GC	ADH	GC	
<b>Alkoholizm</b>												
1989 r.	55	2,4	2,2	-	-	2	42	2,3	2,1	3,0	2,8	10
1990 r.	38	2,0	1,8	3,7	3,3	1	60	2,0	1,7	2,5	2,2	8
1999 r.	49	1,8	1,8	2,5	2,3	8	46	1,9	1,8	2,3	2,2	20
2000 r.	-	-	-	-	-	-	50	2,2	2,1	2,6	2,5	24
Średnio	49	1,9	1,9	2,6	2,4	4	49	2,1	1,9	2,5	2,4	16
SD	11	1,2	1,1	1,4	1,3	4	11	1,2	1,1	1,4	1,4	8
N	10	11	11	9	9	11	55	61	61	54	54	62
<b>Ostre zatrucie etanolem (oze)</b>												
1989 r.	32	4,6	4,4	5,3	5,3	3	43	4,8	4,4	4,8	4,6	10
1990 r.	48	4,6	4,2	4,9	4,5	3	41	4,7	4,3	4,9	4,4	29
1999 r.	50	5,2	4,9	6,2	5,9	2	45	4,7	4,6	5,2	5,1	20
2000 r.	42	4,6	4,5	5,1	4,9	6	44	4,9	4,8	5,2	5,0	15
Średnio	42	4,7	4,5	5,3	5,1	4	43	4,8	4,5	5,0	4,8	19
SD	12	0,5	0,5	0,5	0,5	2	10	0,8	0,7	0,9	0,9	8
N	13	14	14	13	13	14	69	81	81	77	77	81
<b>Upadek z wysokości</b>												
1989 r.	45	2,9	2,8	3,6	3,5	2	51	2,7	2,6	2,5	2,4	5
1990 r.	36	2,7	2,5	3,5	3,5	2	37	2,0	1,7	2,8	2,6	4
1999 r.	47	2,9	2,6	3,6	3,4	2	39	2,6	2,5	3,2	3,1	8
2000 r.	-	-	-	-	-	-	40	1,3	1,3	1,7	1,7	5
Średnio	42	2,8	2,6	3,5	3,4	2	42	2,2	2,1	2,7	2,6	6
SD	6	0,2	0,3	0,4	0,4	0	10	1,2	1,1	1,3	1,2	2
N	6	6	6	6	6	6	22	22	22	17	17	22
<b>Utonięcie</b>												
1989 r.	69	2,2	2,0	5,3	5,2	3	36	3,1	2,5	3,3	3,1	22
1990 r.	-	-	-	-	-	-	35	2,4	1,7	2,6	2,1	20
1999 r.	65	2,5	2,3	2,0	1,9	3	39	2,5	2,4	3,5	3,4	16
2000 r.	52	0,7	0,6			1	39	2,3	2,3	3,0	3,0	7
Średnio	64	2,1	1,9	3,7	3,6	2	37	2,6	2,2	3,1	2,8	16
SD	17	1,4	1,4	2,3	2,3	1	13	1,2	0,9	1,3	1,3	7
N	5	7	7	2	2	7	56	65	65	55	55	65
<b>Samobójstwo</b>												
1989 r.	21	1,9	1,6	2,6	2,3	1	40	1,9	1,7	2,4	2,3	14
1990 r.	45	2,2	1,9	3,1	2,7	6	37	2,1	1,9	2,2	2,0	13
1999 r.	40	2,2	2,2	2,0	1,9	3	43	1,9	1,8	2,5	2,4	45
2000 r.	43	1,2	1,2	1,8	1,7	5	40	2,1	2,0	2,7	2,6	38
Średnio	42	1,8	1,7	2,4	2,1	4	41	2,0	1,9	2,5	2,4	28
SD	10	0,9	0,8	1,0	0,9	2	13	0,9	0,9	1,1	1,1	16
N	14	14	14	12	12	15	101	108	108	100	100	110
<b>Spalenie</b>												
1989 r.	-	-	-	-	-	-	51	3,1	3,0	3,8	3,8	2
1990 r.	58	3,1	2,6	5,4	4,6	1	27	2,3	1,9	3,1	2,7	3
1999 r.	-	-	-	-	-	-	51	3,0	2,9	3,7	3,6	4
2000 r.	48	2,6	2,5	3,4	3,0	1	42	4,9	4,6	6,4	6,3	1
Średnio	53	2,8	2,5	4,4	3,8	1	42	3,0	2,8	3,9	3,7	3
SD	7	0,4	0,1	1,4	1,1	0	13	1,2	1,2	1,7	1,7	1
N	2	2	2	2	2	2	9	10	10	9	9	10

	Kobiety						Mężczyźni					
	Wiek	C krew, ‰		Cmocz, ‰		Nrok	Wiek	C krew, ‰		Cmocz, ‰		Nrok
		ADH	GC	ADH	GC			ADH	GC	ADH	GC	
<b>Śmierć nagła</b>												
1989 r.	53	2,0	1,8	2,8	2,6	10	49	2,2	2,1	3,0	2,8	43
1990 r.	53	2,3	2,0	3,0	2,7	7	52	2,4	2,0	3,1	2,8	50
1999 r.	59	1,4	1,3	1,0	0,9	11	51	2,0	1,9	2,6	2,5	80
2000 r.	53	1,6	1,5	2,1	2,0	12	52	1,9	1,8	2,2	2,2	53
Średni	55	1,7	1,7	2,9	2,8	10	51	2,1	1,9	2,7	2,5	57
SD	14	1,1	1,0	1,3	1,2	2	12	1,2	1,1	1,4	1,3	16
N	38	39	39	22	22	40	203	224	224	196	196	226
<b>Wypadek</b>												
1989 r.	32	2,8	2,7	-	-	1	48	3,1	3,0	3,0	2,8	4
1990 r.	57	1,7	1,4	-	-	2	42	1,8	1,6	2,7	2,6	7
1999 r.	34	0,5	0,2	-	-	1	62	2,6	2,5	3,3	3,2	5
2000 r.	-	-	-	-	-	-	42	2,9	2,7	3,0	2,9	5
Średni	45	1,7	1,4	-	-	1	45	2,3	2,2	2,8	2,7	5
SD	19	1	1	-	-	1	13	1,3	1,3	1,5	1,4	1
N	4	4	4	-	-	4	21	23	23	18	18	23
<b>Wypadek drogowy</b>												
1989 r.	40	2,0	1,8	3,2	3,0	5	40	2,0	1,8	3,2	3,0	5
1990 r.	44	2,4	2,2	2,9	2,5	4	39	2,6	2,4	3,0	2,8	41
1999 r.	38	2,1	2,0	2,3	2,2	6	43	2,1	2,0	2,8	2,7	38
2000 r.	-	-	-	-	-	-	39	2,4	2,3	2,9	2,8	22
Średni	40	2,1	2,0	2,7	2,4	5	41	2,4	2,2	2,9	2,8	27
SD	15	0,8	0,9	1,0	1,0	1	15	1,0	1,0	1,2	1,1	17
N	10	15	15	10	10	15	117	131	131	105	105	131
<b>Wypadek kolejowy</b>												
1989 r.	39	2,3	2,2	3,1	2,9	1	42	2,5	2,3	3,2	3,0	14
1990 r.	-	3,1	2,6	-	-	1	33	2,8	2,5	3,3	3,1	22
1999 r.	17	2,3	2,0	1,2	1,2	2	37	2,6	2,4	3,3	3,2	11
2000 r.	39	3,2	3,2	-	-	1	31	2,4	2,3	3,4	3,3	4
Średni	32	2,6	2,4	2,2	2,1	1	36	2,6	2,4	3,3	3,1	13
SD	13	1,1	1,0	1,3	1,2	1	14	0,9	0,8	0,6	0,6	7
N	3	5	5	2	2	5	45	51	51	38	38	51
<b>Zabójstwo</b>												
1989 r.	42	2,4	2,2	3,4	3,1	9	48	2,5	2,3	3,1	2,8	14
1990 r.	44	2,3	2,1	3,3	2,7	8	40	2,2	2,0	3,0	2,6	35
1999 r.	40	2,6	2,5	3,6	3,5	8	43	2,3	2,2	2,9	2,8	19
2000 r.	52	2,2	2,2	3,2	3,1	4	45	3,0	2,8	3,4	3,3	10
Średni	43	2,4	2,2	3,4	3,1	7	43	2,4	2,2	3,0	2,8	20
SD	13	1,2	1,2	1,3	1,3	2	14	1,0	1,0	1,2	1,2	11
N	27	28	28	23	23	29	69	77	77	67	67	78
<b>Zatrucie</b>												
1989 r.	58	2,6	2,0	2,9	2,7	3	51	2,1	1,7	2,7	2,5	12
1990 r.	24	2,2	2,1	2,4	2,1	2	35	2,2	1,7	3,0	2,7	14
1999 r.	42	2,1	2,1	1,8	1,8	1	51	1,3	1,2			1
2000 r.	48	1,3	1,2	2,4	2,3	2	46	1,0	0,9	1,2	1,1	4
Średni	48	2,1	1,8	2,4	2,2	2	44	2,0	1,6	2,7	2,4	8
SD	17	0,8	0,8	0,6	0,6	1	17	1,0	0,8	1,3	1,2	6
N	7	8	8	6	6	8	26	31	31	21	21	31

\* Zastosowane oznaczenia:

$N_{rok}$  – liczba przypadków śmiertelnych w danym roku,

Średnio – średnia wartość parametru z czterech w/w lat,

SD – odchylenie standardowe parametru z czterech w/w lat,

N – liczba danych będących podstawą obliczenia wartości średniej i odchylenia standardowego parametrów,  
 – oznacza brak danych.

Należy zaznaczyć, iż pod pojęciem „zatrucia” rozumiane są intoksykacje niezwiązane z zatruciem alkoholem etylowym, są to np. zatrucia lekami, narkotykami, tlenkiem węgla. Upadek z wysokości, spalenie oraz wypadek miały przez wszystkie lata podobny niewielki udział procentowy (od 1 % do 5 %). Pod pojęciem „wypadek” rozumiane są zdarzenia niezwiązane z wypadkami drogowymi i kolejowymi.

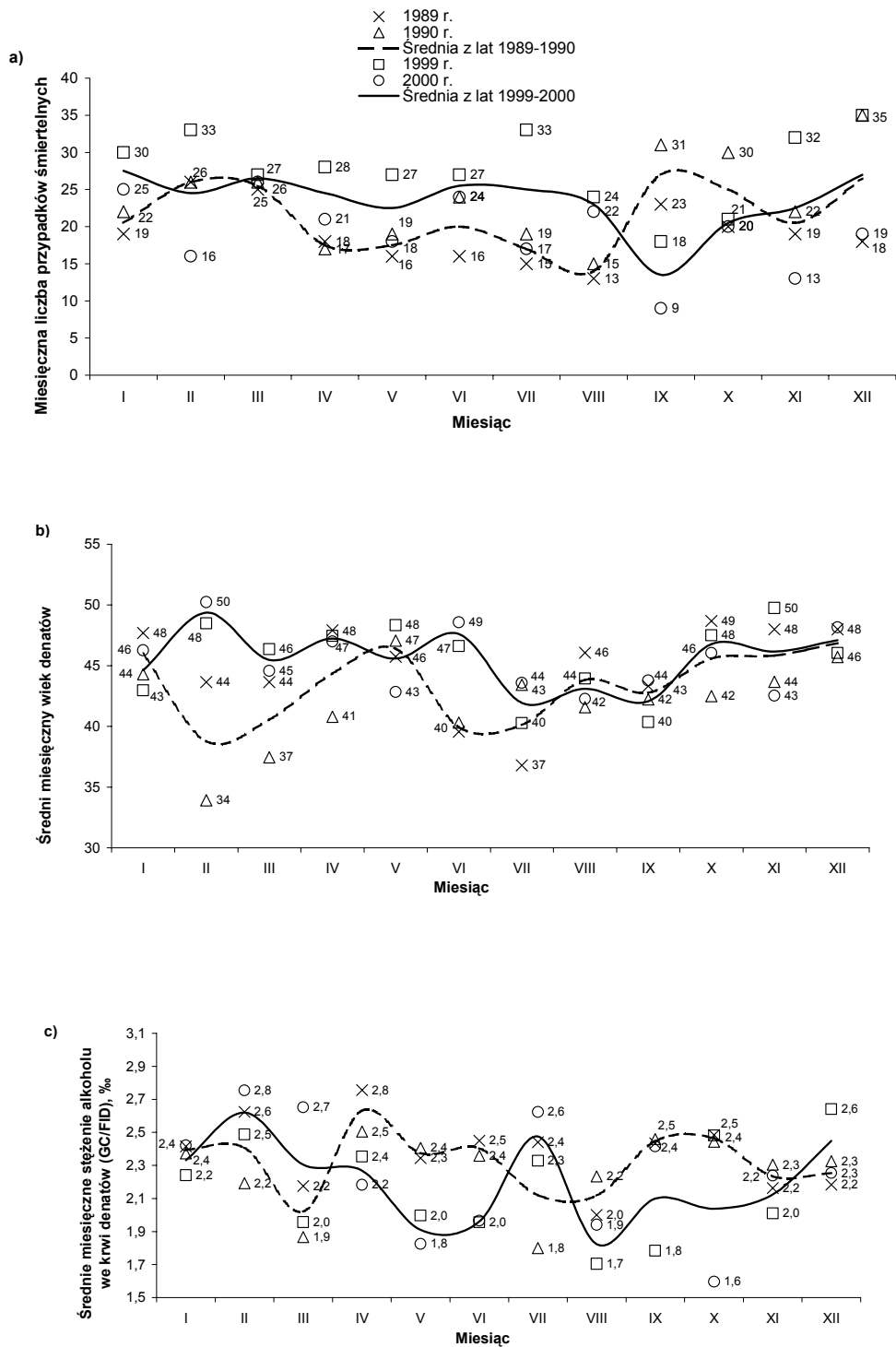
W tabeli 1 porównano wyniki oznaczania stężenia alkoholu w pośmiertnych płynach biologicznych kobiet i mężczyzn wykonanych metodą chromatografii gazowej z detekcją płomieniowo-jonizacyjną (GC) i metodą enzymatyczną (ADH) oraz zestawiono wiek denatów w powiązaniu z przyczyną zejścia śmiertelnego w latach 1989-1990 i 1999-2000.

Biorąc pod uwagę wiek denatów i przyczynę zejścia śmiertelnego, należy zauważyć, że w większości przypadków płeć nie ma większego wpływu na te parametry. Dotyczy to takich przyczyn śmierci, jak: alkoholizm (średnia wieku z wszystkich badanych lat dla mężczyzn i kobiet wynosi tyle samo – 49 lat), ostre zatrucie etanolem (kobiety – 42 lata, mężczyźni – 43 lata), upadek z wysokości (średnia – 42 lata dla obu płci), samobójstwo (kobiety – 42 lata, mężczyźni – 41 lat), wypadek (średnia – 45 lat dla obu płci), wypadek drogowy (kobiety – 40 lat, mężczyźni – 41 lat), zabójstwo (średnia – 43 lata dla obu płci), zatrucie (kobiety – 48 lat, mężczyźni – 44 lata) oraz bardzo „młoda” w tym zestawieniu grupę osób zmarłych w wypadku kolejowym (kobiety – 32 lata, mężczyźni – 36 lat). Przy interpretacji tych wyników należy wziąć pod uwagę stosunkowo duże odchylenie standardowe wieku, które wynosiło od 10 do 19 lat oraz małą reprezentatywność grupy kobiet (ze względu na małą liczbę kobiet dla każdej grupy przyczyny zejścia śmiertelnego). Nieco większe zróżnicowanie w wieku między kobietami i mężczyznami dotyczy spalenia (kobiety – 53 lata, mężczyźni – 42 lata) oraz śmierci nagłej (kobiety – 55 lat, mężczyźni – 44 lata). Największa różnica wiekowa wystąpiła dla utonięcia jako przyczyny śmierci (kobiety – 64 lata, mężczyźni – 37 lat). W przypadku różnic wiekowych grupą starszą wiekową były przeważnie kobiety, co jest także zgodne z średnio dłuższym czasem trwania życia kobiet w naszym kraju (przewidywana długość życia dla chłopca urodzonego w Polsce w 1996 r. wynosi nieco ponad 68 lat, a dla dziewczynki 77 lat (1)).

Największą zawartość alkoholu odnotowano dla ostrego zatrucia etanolem (średnio 4,5‰ we krwi mężczyzn wyznaczone metodą GC/FID), spalenia (2,8‰) oraz wypadku kolejowego (2,4‰). Nieco mniejsze średnie stężenia alkoholu we krwi zaobserwowano w grupie osób, dla których przyczyną zejścia śmiertelnego był wypadek i wypadek drogowy, zabójstwo, utonięcie (w każdym przypadku po 2,2‰) oraz upadek z wysokości (2,1‰). Najmniejsze średnie stężenia wystąpiły w przypadku alkoholizmu, samobójstwa, śmierci nagłej (po 1,9‰) oraz zatrucia (1,6‰). Przeważnie różnica między wynikami uzyskanymi metodą ADH i GC/FID we krwi nie przekraczała 0,1-0,2‰. Wyjątkiem są tu wyniki uzyskane dla przypadków utonięcia (różnica średniego stężenia wyznaczonego metodą ADH i GC/FID we krwi wynosiła 0,4‰), zatrucia (0,4‰) oraz ostrego zatrucia etanolem (0,3‰).

W celu zaobserwowania sezonowych zmian w ciągu roku na ryc. 4 porównano miesięczną liczbę przypadków śmiertelnych, średni miesięczny wiek denatów oraz średnie miesięczne stężenie alkoholu we krwi denatów w latach 1989-1990 i 1999-2000.

Miesięczne liczby przypadków śmiertelnych w ciągu roku nie ulegają zasadniczym zmianom (przeważnie od 15 do 30 przypadków miesięcznie), przy czym okresem z minimalną miesięczną liczbą przypadków śmiertelnych jest kwiecień i maj, natomiast grudzień jest miesiącem z wysoką liczbą przypadków śmiertelnych. Różnice w liczbie danych są na tyle niewielkie i zmienne, że trudno tutaj o jednoznaczną interpretację. Średni miesięczny wiek denatów występuje przeciętnie w zakresie od 40 do 50 lat. W miesiącach wakacyjnych (od lipca do września) średnia miesięczna wieku osiąga minimalną wartość ok. 40-44 lat. Średnie miesięczne stężenie alkoholu we krwi denatów występuje w zakresie od 1,8‰ do 2,8‰ z minimalnymi stężeniami w marcu, maju i sierpniu (od 1,8‰ do 2,3‰). W latach 1999-2000 największe wartości średnich



Ryc. 4. Porównanie miesięcznej liczby przypadków śmiertelnych (a), średniego miesięcznego wieku donatorów (b) oraz średniego miesięcznego stężenia alkoholu we krwi donatorów (c) w latach 1989-1990 i 1999-2000.

miesięcznych stężeń wystąpiły od grudnia do lutego oraz w lipcu (od 2,3‰ do 2,8‰), co nie zawsze pokrywa się z zależnościami uzyskanymi w latach 1989-1990.

## WNIOSKI

Niewielka liczba osób w grupie kobiet wpłynęła znacząco na trudności w interpretacji wyników, dlatego opisane poniżej wnioski odnoszą się przeważnie do mężczyzn. Na podstawie przeprowadzonej analizy wyników opisujących płeć, wiek, przyczynę zejścia śmiertelnego i stężenie alkoholu we krwi i moczu pochodzących od denatów oraz ich związku z porą roku w latach 1989-1990 oraz 1999-2000 można wyciągnąć następujące wnioski:

1. W porównywanych latach procentowy **udział płci** nie zmieniał się znacząco i wynosił średnio dla kobiet 15 %, a dla mężczyzn 85 %.

2. Porównując **przyczynę zgonu** w omawianym okresie można stwierdzić, iż w latach 1999-2000 wzrósł odsetek osób zmarłych wskutek alkoholizmu (do ok. 9 % dla mężczyzn) i zatrucia etanolem (8 %); systematycznie maleje odsetek mężczyzn zmarłych wskutek utonięcia (5 %); zaobserwowano znaczący trzykrotny wzrost samobójstw w grupie mężczyzn (17 %); największy udział procentowy odnotowano dla śmierci nagłej (27 %); udział wypadków drogowych wykazał niewielki wzrost (12 %), a udział wypadków kolejowych był malejący (3 %); malejący odsetek stanowią zabójstwa (6 %); zatrucie ma coraz mniejszy udział (1 %); upadek z wysokości, spalenie oraz wypadek miały przez wszystkie lata podobny niewielki udział procentowy (od 1 % do 5 %).

3. **Wiek** denatów w porównaniu z przyczyną zejścia śmiertelnego w większości przypadków był jednakowy dla mężczyzn i kobiet (średnio ok. 40-49 lat), co można zaobserwować na przykładzie alkoholizmu, ostrego zatrucia etanolem, upadku z wysokości, samobójstwa, wypadku i wypadku drogowego, zabójstw oraz zatruc. Stosunkowo „młoda” grupę osób zaobserwowano dla zmarłych w wypadku kolejowym (32-36 lat). Większe zróżnicowanie w wieku między kobietami i mężczyznami dotyczyło spalenia oraz śmierci nagłej, jednak największa różnica wiekowa wystąpiła dla utonięcia jako przyczyny śmierci (kobiety – 64 lata, mężczyźni – 37 lat). W przypadku różnic wiekowych grupą starszą wiekową były przeważnie kobiety, co jest także zgodne z średnio dłuższym czasem trwania życia kobiet w naszym kraju.

4. Średnia **zawartość alkoholu** w powiązaniu z przyczyną śmierci była następująca: ostre zatrucie etanolem (4,5‰), spalenie (2,8‰), wypadek kolejowy (2,4‰), wypadek, wypadek drogowy, zabójstwo i utonięcie (po 2,2‰), upadek z wysokości (2,1‰), alkoholizm, samobójstwo i śmierć nagła (po 1,9‰) oraz zatrucie (1,6‰).

5. Średnio **różnica między wynikami uzyskanymi metodą ADH i GC/FID** we krwi nie przekraczała 0,1-0,2‰. Wyjątkiem są wyniki uzyskane dla przypadków utonięcia i zatrucia (różnica średniego stężenia wyznaczonego metodą ADH i GC/FID we krwi wynosiła 0,4‰) oraz ostrego zatrucia etanolem (0,3‰).

Mniejsza swoistość metody ADH i możliwość reakcji krzyżowych z alkoholami alifatycznymi pozwala niekiedy na wskazanie utonięcia (3) oraz zatrucia jako możliwej przyczyny śmierci (np. zatrucia n-propanolem). Taka możliwość istnieje jednak tylko w porównaniu z wynikiem uzyskanym metodą chromatografii gazowej GC/FID (zwłaszcza po analizie na zróżnicowanych polarnie kolumnach). Możliwość zakłócenia (podwyższenia) wyniku stężenia wyznaczonego metodą ADH dotyczy również obecności dużej zawartości dehydrogenazy mleczanowej oraz mleczanów w próbkach pobranych od denatów. Jednak należy pamiętać, iż różnice w wynikach dla danej próbki są nieznaczące, a wartość wyniku stężenia etanolu we krwi wyznaczonego dwiema metodami opartymi na różnych zasadach fizykochemicznych ma ogromne znaczenie diagnostyczne potwierdzające wartość analizy.

W przypadku ostrego zatrucia etanolem wartości średniego stężenia alkoholu dla obu metod są na tyle duże, iż różnica w wynikach 0,3‰ jest prawdopodobna i względnie porównywalna z innymi wynikami.

6. Zmiany **pory roku** nie wpływały znacząco na średnią miesięczną liczbę przypadków śmiertelnych (przeważnie od 15 do 30 przypadków miesięcznie). W miesiącach wakacyjnych (od lipca do września) średnia miesięczna wieku osiągała minimalną wartość ok. 40-44 lat.

## STRESZCZENIE

W pracy dokonano porównania wyników analizy oznaczania alkoholu etylowego we krwi i moczu denatów, których sekcje zwłok zostały przeprowadzone w Katedrze i Zakładzie Medycyny Sądowej Akademii Medycznej w Gdańsku w wybranych latach 1989 r. (228 denatów), 1990 r. (287), 1999 r. (335) i 2000 r. (230) oraz próby ich korelacji z płcią, wiekiem, porą roku oraz przyczyną zejścia śmiertelnego. Niewielka liczba osób w grupie kobiet wpłynęła znacząco na trudności w interpretacji wyników. W porównywanych latach procentowy udział płci nie zmieniał się znacząco i wynosił średnio dla kobiet 15 %, a dla mężczyzn 85 %. Biorąc pod uwagę przyczynę zgonu jako porównywane kryterium można stwierdzić, iż wzrósł odsetek osób zmarłych wskutek alkoholizmu (9 %) i zatrucia etanolem (8 %) oraz zaobserwowano znaczący trzykrotny wzrost samobójstw w grupie mężczyzn (17 %). Średni wiek denatów był jednakowy dla mężczyzn i kobiet (ok. 40-49 lat) niezależnie od przyczyny zejścia śmiertelnego. Relatywnie „młodą” grupę osób zaobserwowano dla zmarłych w wypadku kolejowym (32-36 lat). Największa różnica wiekowa płci wystąpiła dla utonięcia jako przyczyny śmierci (kobiety – 64 lat, mężczyźni – 37 lat). W przypadku różnic wiekowych grupą starszą wiekową były przeważnie kobiety. Średnia zawartość alkoholu w powiązaniu z przyczyną śmierci była następująca: ostre zatrucie etanolem (4,5‰), spalenie (2,8‰), wypadek kolejowy (2,4‰), wypadek, wypadek drogowy, zabójstwo i utonięcie (po 2,2‰), upadek z wysokości (2,1‰), alkoholizm, samobójstwo i śmierć nagła (po 1,9‰) oraz zatrucie (1,6‰). Średnio różnica między wynikami uzyskanymi metodą spektrofotometryczną wykorzystującą enzymatyczną reakcję dehydrogenazy alkoholowej (ADH) oraz metodą chromatografii gazowej w połączeniu z detekcją płomieniowo-jonizacyjną (GC/FID) we krwi nie przekraczała 0,1-0,2‰; wyjątkiem są wyniki uzyskane dla przypadków utonięcia i zatrucia (po 0,4‰) oraz ostrego zatrucia etanolem (0,3‰). Zmiany pory roku nie wpływały znacząco na średnią miesięczną liczbę przypadków śmiertelnych (przeważnie od 15 do 30 przypadków miesięcznie).

**Słowa kluczowe:** stężenie etanolu we krwi i moczu denatów, płeć, wiek, przyczyna zejścia śmiertelnego, pora roku.

## PIŚMIENNICTWO

1. Główny Urząd Statystyczny: *Rynek wewnętrzny w 1999 r.*, GUS, Warszawa 2000.
2. Główny Urząd Statystyczny: *Stan zdrowia ludności Polski*, GUS, Warszawa 1997.
3. Jaglarz-Marynowska M.: *Zależność stężenia n-butanolu w krwi od czasu przebywania zwłok ludzkich w wodzie*. Arch. Med. Sąd. Krym., 1988, z. 20., 22-23.
4. Okulicz-Kozaryn K., Borucka A.: *Picie alkoholu przez młodzież z mokatowskich szkół średnich w latach 1984-2000*. Alkoholizm i Narkomania, 2001, 14, 245-259.
5. *Rosjanie giną od wódki*. Gazeta Wyborcza, 17-18 sierpnia 2002, 9.
6. Szymański J., Woynarowska B., Mazur J.: *Picie napojów alkoholowych przez młodzież szkolną w Polsce i innych krajach. Tendencje zmian w latach 1990-1998*, Alkoholizm i Narkomania, 2001, 14, 213-227.
7. Zajenkowska-Kozłowska A., *Wybrane aspekty stanu zdrowia ludności Polski na tle krajów europejskich*, Europejskie Biuro Regionalne Światowej Organizacji Zdrowia (WHO), Kopenhaga, 1996.