

## Wpływ alkoholu na sprawność kierowcy



Fot. [www.policja.pl](http://www.policja.pl)

Na bezpieczeństwo ruchu drogowego składa się wiele elementów, z których najważniejsze są: pojazd, warunki drogowe i kierowca. Te trzy elementy połączył ze sobą B. Doekert, wprowadzając pojęcie tzw. współczynnika bezpieczeństwa ruchu drogowego, który sformułował jako:

$$\text{Współczynnik bezpieczeństwa ruchu drogowego} = \frac{\text{Aktualna sprawność psychofizyczna kierowcy}}{\text{Aktualne wymagania, jakie stawiają kierowcy, pojazd, droga i określone czynniki}}$$

Sprawność psychofizyczna człowieka to odpowiednie i najbardziej właściwe reakcje na bodźce. Jest to zdolność do bezpiecznego i skutecznego kierowania pojazdem mechanicznym. Na sprawność psychofizyczną składa się prawidłowe (bez zakłóceń) funkcjonowanie wszystkich narządów i układów, od których zależne są cztery podstawowe składowe reakcji. Są to:

- 1) dopływ informacji – sprawne funkcjonowanie narządów umysłu, wzroku i słuchu,
- 2) przetwarzanie informacji – odbywające się w ośrodkowym układzie nerwowym,
- 3) przekazywanie informacji do efektorów – realizowane jest poprzez nerwy ruchowe,
- 4) reakcje impulsów nerwowych odbywające się za pośrednictwem mięśni szkieletowych.

Proces ten ulega upośledzeniu pod wpływem różnych czynników, np. alkoholu, narkotyków, leków, stanów chorobowych.

Artykuł 45 kodeksu drogowego stwierdza, że zabronione jest kierowanie pojazdem osobie będącej pod wpływem alkoholu (w stanie nietrzeźwości, w stanie po spożyciu alkoholu) lub środka działającego podobnie. Zabronione jest także prowadzenie kolumny pieszych, jazda wierzchem lub pędzenie zwierząt.

Według WHO w krajach wysokorozwiniętych około 20% poważnie rannych kierowców miało przekroczony dozwolony limit alkoholu we krwi. Badania WHO pokazały, że w krajach nisko i średniorozwiniętych między 33 a 69% poważnie rannych kierowców i pomiędzy 8 a 29% lekko rannych kierowców spożywało alkohol przed spowodowaniem wypadku drogowego.

Prowadzenie pojazdów pod wpływem alkoholu stanowi poważny czynnik ryzyka spowodowania wypadku drogowego.

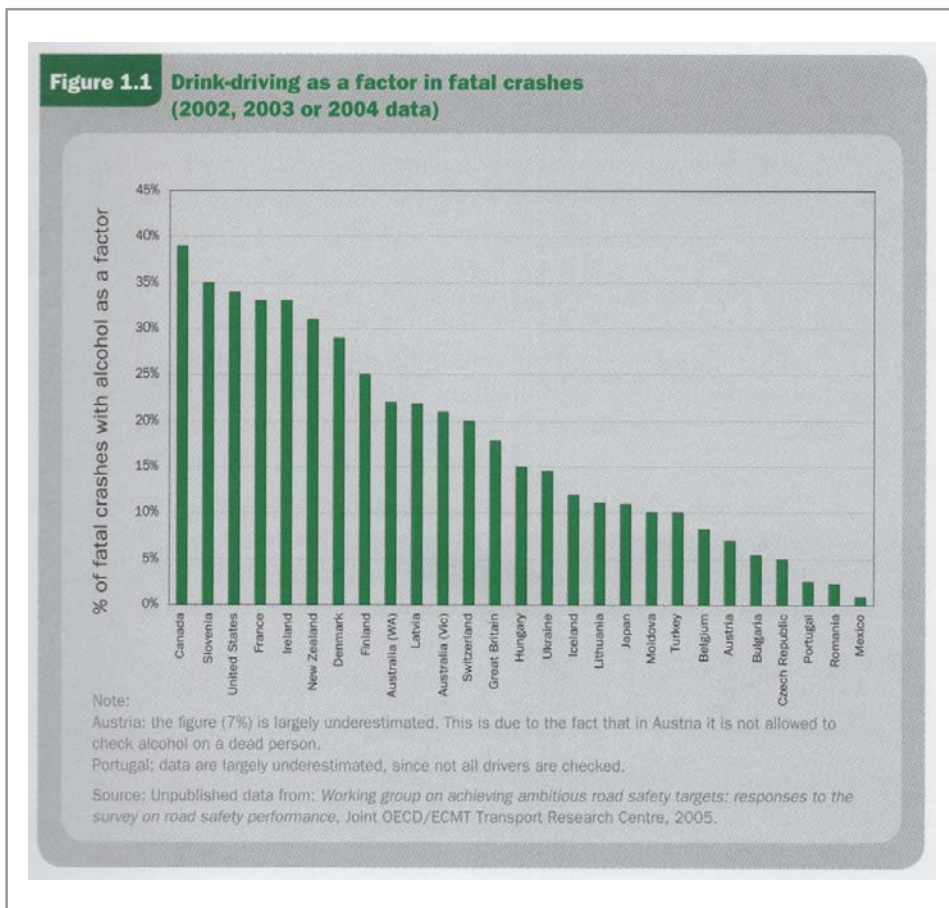
Na rysunku 1 został przedstawiony procentowy rozkład wypadków spowodowanych pod wpływem alkoholu na świecie w latach 2002–2004.

Na świecie zawartość alkoholu we krwi BAC (*blood alcohol content*) podaje się jako stężenie alkoholu we krwi. W tym celu wykorzystuje się różne jednostki:

- gramy alkoholu na 100 ml krwi (g/100),
- miligramy alkoholu na 100 ml krwi (mg/100),
- gramy alkoholu na decylitr krwi (g/dl),
- miligramy alkoholu na decylitr krwi (mg/dl),
- lub inne właściwe jednostki miary.

Wykorzystuje się także pomiar zawartości alkoholu w wydychanym powietrzu BrAC (*breath alcohol content*) i mierzy się go w gramach lub miligramach na 210 litrów oddechu.

Rysunek 1. WHO (2007)



Źródło: *Drinking and Driving: a Road safety manual for decision makers and practitioners*, World Health Organization, 2007, s. 4.

Dopuszczalna prawnie zawartość alkoholu we krwi różni się w wielu państwach. Przykładowe dane podano w tabela 1.

Kraj lub region	BAC (g/ml)
Australia	0,05
Austria	0,05
Belgia	0,05
Botswana	0,08
Brazylia	0,08
Kanada	0,08

Wybrzeże Kości Słoniowej	0,08
Czechy	0,05
Dania	0,05
Estonia	0,02
Finlandia	0,05
Francja	0,05
Niemcy	0,05
Grecja	0,05
Węgry	0,05
Irlandia	0,08
Włochy	0,05
Japonia	0,00
Luksemburg	0,05
Nowa Zelandia	0,08
Norwegia	0,05
Portugalia	0,05
Rosja	0,02
Hiszpania	0,05
Szwecja	0,02
Szwajcaria	0,08
Uganda	0,15
Wielka Brytania	0,08
Tanzania	0,08
USA	0,10
Zambia	0,08
Zimbabwe	0,08

Źródło: *Drinking and Driving: a Road safety manual for decision makers and practitioners*, World Health Organization, 2007, s. 11.

W obowiązującej obecnie w Polsce *Ustawie Prawo o ruchu drogowym z dnia 20 czerwca 1997 r. z późn. zm.* określono sposób przeprowadzania badania zawartości alkoholu stosowany w ruchu drogowym.

I tak w art. 126 „Badanie na zawartość alkoholu” czytamy:

1. Badanie w celu ustalenia zawartości w organizmie alkoholu przeprowadza się przy użyciu urządzeń elektronicznych dokonujących pomiaru stężenia alkoholu w wydychanym powietrzu.
2. Przepisu ust. 1 nie stosuje się, jeżeli stan osoby podlegającej badaniu uniemożliwia jego przeprowadzenie urządzeniem elektronicznym. W takim przypadku ustalenie zawartości w organizmie alkoholu następuje na podstawie badania krwi lub moczu.

3. Badanie w celu ustalenia zawartości w organizmie alkoholu może być przeprowadzone również w razie braku zgody kierującego, o czym należy go uprzedzić.
4. Warunki oraz sposób przeprowadzania badań, o których mowa w ust. 1 i 2, określają odrębne przepisy”.

Według doniesień WHO każda ilość wypijanego alkoholu ma wpływ na organizm ludzki. Wskazano, jaka ilość alkoholu we krwi – BAC (*blood alcohol content g/100ml*) oddziałuje na konkretne czynności i zachowania osób.

W tabeli 2 zostały przedstawione skutki wpływu alkoholu na organizm.

Tabela 2. Wpływ alkoholu na organizm ludzki

BAC (g/100ml)	Wpływ na organizm ludzki
0,01–0,05	Podnosi częstotliwość serca i oddechu. Obniża funkcje określonych ośrodków w mózgu. Wywołuje obniżenie sprawności wykonania zadań. Obniża osąd i zahamowania. Powoduje łagodne uniesienia, relaks i przyjemność.
0,06–0,10	Wywołuje psychologiczne uspokojenie prawie wszystkich systemów. Obniża uwagę i koncentrację, spowalnia reakcje, upośledza koordynację i redukuje napięcie mięśniowe. Obniża zdolność podejmowania racjonalnych decyzji i właściwych osądów. Zwiększa niepokój i depresję. Obniża cierpliwość.
0,10–0,15	Dramatycznie spowalnia reakcje. Upośledza równowagę i poruszanie. Upośledza niektóre funkcje widzenia. Powoduje niewyraźną mowę. Wywołuje wymioty, szczególnie gdy stężenie zostało osiągnięte szybko.
0,16–0,29	Wywołuje ciężkie upośledzenie zmysłów, w tym ogranicza świadomość zewnętrznej stymulacji. Wywołuje ciężkie upośledzenie ruchu, np. częste upadki.
0,30–0,39	Wywołuje brak reakcji, stupor. Powoduje utratę świadomości. Powoduje znieczulenie podobne do tego podczas operacji. Dla wielu powoduje śmierć.
0,40 i powyżej	Powoduje utratę świadomości. Wywołuje zaprzestanie oddychania. Powoduje śmierć zazwyczaj związaną z brakiem możliwości oddychania.

Źródło: opracowanie własne, na podstawie *Drinking and Driving: a Road safety manual for decision makers and practitioners*, World Health Organization, 2007, s. 11.

## Statystyki policyjne – wypadki a alkohol

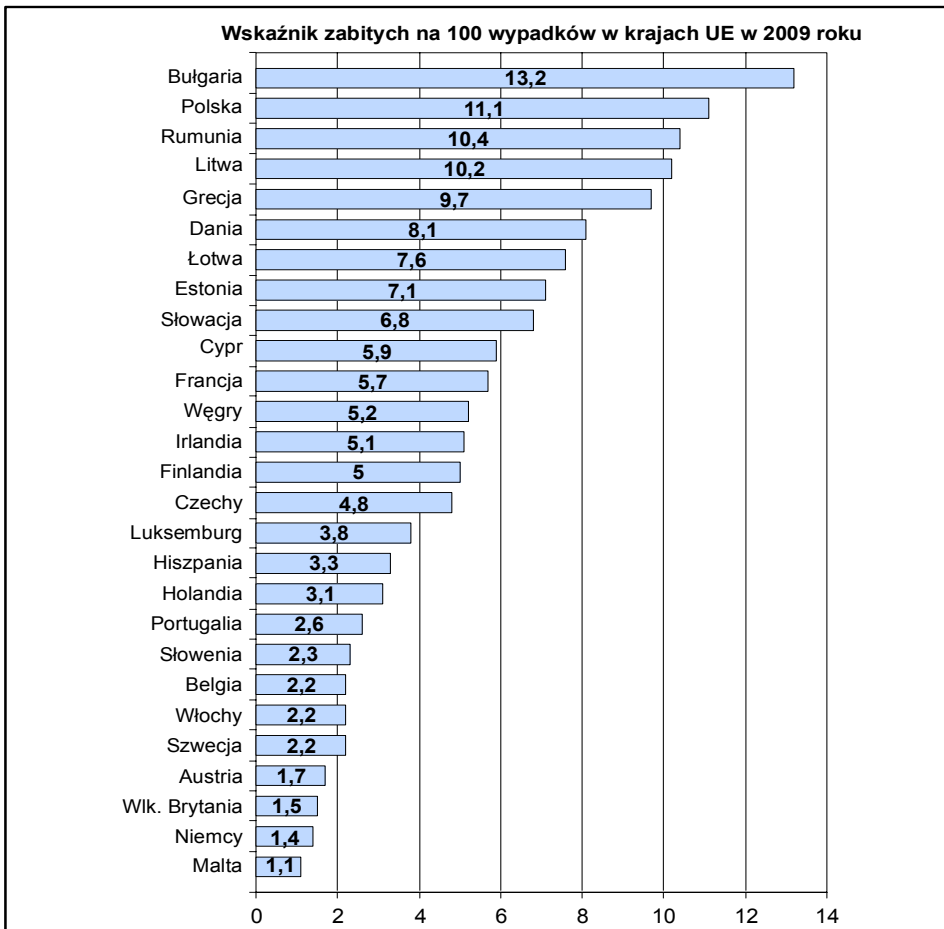
Statystyki policyjne z ostatnich lat pokazują, że problem prowadzenia pojazdu pod wpływem alkoholu, używek i leków jest ciągle dość powszechny.

W 2009 roku nietrzeźwi uczestniczyli w 5346 wypadkach drogowych (12,1% ogółu wypadków), śmierć w nich poniosły 571 osoby (12,5% ogółu), a 6795 odniosły obrażenia (12,1% ogółu rannych).

Głównymi przyczynami wypadków spowodowanych przez nietrzeźwych kierowców są:

- 1) niedostosowanie prędkości do warunków ruchu drogowego,
- 2) nieudzielenie pierwszeństwa przejazdu,
- 3) jazda po niewłaściwej stronie drogi,
- 4) nieprawidłowe wyprzedzanie, omijanie, wymijanie, skręcanie,
- 5) nieprawidłowe zachowanie się wobec pieszego,
- 6) niezachowanie bezpiecznej odległości.

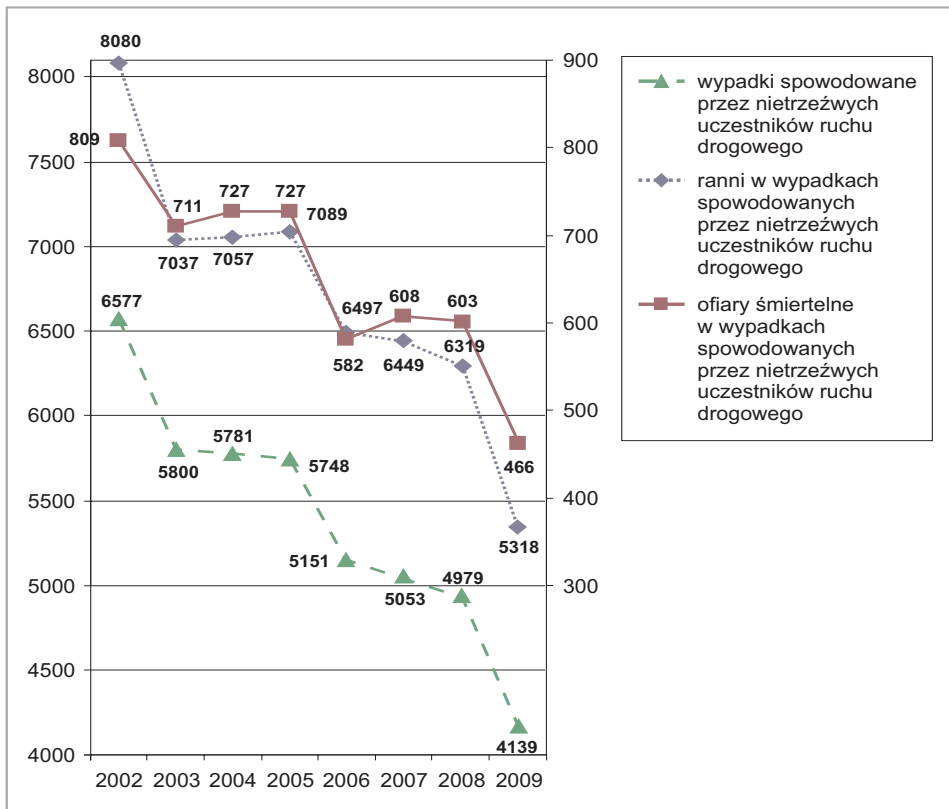
Rysunek 2. Wskaźnik liczby zabitych na 100 wypadków w krajach UE w 2009 roku



Źródło: Wypadki drogowy w Polsce w 2009 roku, KGP.

Biorąc pod uwagę wskaźnik liczby zabitych na 100 wypadków, Polska wypada bardzo niekorzystnie na tle innych krajów europejskich (por. rysunek 2). W Polsce w grupie nietrzeźwych kierujących największe zagrożenie bezpieczeństwa stanowili kierujący pojazdami osobowymi, spowodowali oni w 2009 roku 2428 wypadków (80,7% wypadków spowodowanych przez nietrzeźwych kierujących). Wskaźnik ten jest wyższy niż w roku poprzednim (2008 – 78,9%). W wypadkach zawinionych przez nietrzeźwych kierujących samochodami osobowymi zginęły 282 osoby, tj. 84,7% śmiertelnych ofiar zdarzeń spowodowanych przez nietrzeźwych kierujących (2008 rok – 83,4%) a rannych zostało 3565 osób, tj. 84% (2008 rok – 83,1%).

Rysunek 3. Wypadki spowodowane przez nietrzeźwych uczestników ruchu drogowego i ich skutki w latach 2001–2009



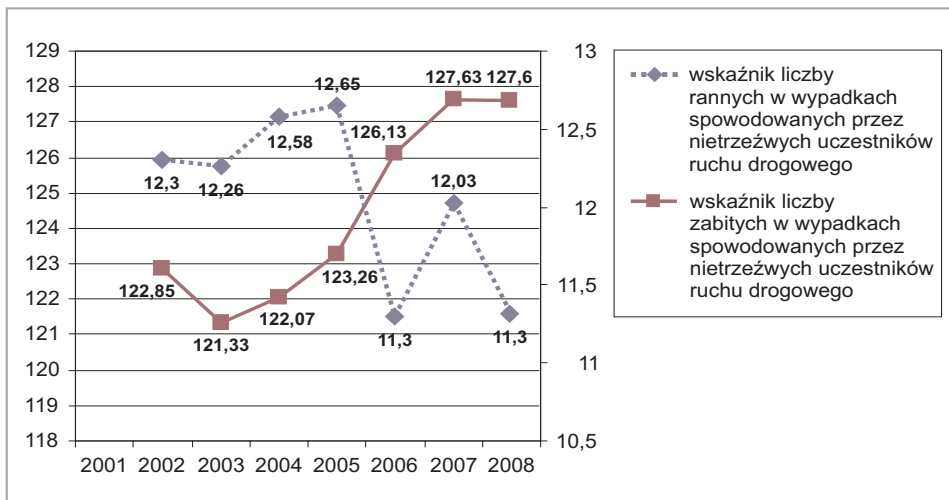
Źródło: opracowanie własne, na podstawie *Wypadki drogowe w Polsce w 2002, 2003, 2004, 2005, 2007, 2008, 2009 r.*, KGP.

W okresie 2002–2009 najniższą liczbę wypadków samochodowych spowodowanych przez nietrzeźwych odnotowano w 2009 roku (4139). Wypadki te

były także najmniej drastyczne pod względem liczby rannych, nastąpiło zmniejszenie tej liczby o około 25% (w stosunku do roku 2002). Natomiast najniższą liczbę ofiar śmiertelnych w wypadkach spowodowanych przez nietrzeźwych odnotowano w roku 2009 (466), o około 42,3% niższą niż w roku 2002 i o 22,6% niższą niż w roku 2008. Analizując dane przedstawione na rysunku 2 można zauważyć, że pomimo malejącej liczby wypadków spowodowanych przez nietrzeźwych w latach 2002–2007 i utrzymującej się poniżej poziomu z 2002 roku, przebieg liczby ofiar śmiertelnych i rannych w latach 2003–2005 miał trend rosnący. W przypadku liczby ofiar śmiertelnych i rannych wzrost nastąpił również w roku 2007 w odniesieniu do roku 2006.

Jednak pomimo opisanych wyżej ogólnych tendencji spadkowych, wskaźniki liczby zabitych i rannych na 100 wypadków spowodowanych przez nietrzeźwych uczestników ruchu drogowego są nadal bardzo duże. Zostało to przedstawione na rysunku 3. W roku 2007 zanotowano wzrost wskaźnika zabitych w odniesieniu do roku 2006 o około 8,5%. Jednak jego wartość pozostaje ciągle mniejsza w stosunku do roku 2002–2005. W przypadku wskaźnika rannych w latach 2003–2007 można zaobserwować rosnącą tendencję począwszy od roku 2003, kiedy to występuje minimum tego wskaźnika. Można by to uznać za pozytywny trend, gdyby jednocześnie malała w tym okresie liczba zabitych na 100 wypadków. Niestety, jak opisano wcześniej, tak nie jest, do 2005 roku również ten wskaźnik wzrastał (wzrost nastąpił także w 2007 roku). W 2008 roku wskaźnik liczby rannych obniżył się do wartości z roku 2006, przy czym wskaźnik liczby zabitych pozostał na tym samym poziomie co w roku 2007.

Rysunek 4. Wskaźniki liczby rannych i zabitych na 100 wypadków spowodowanych przez nietrzeźwych uczestników ruchu drogowego w latach 2002–2008



Źródło: opracowanie własne, na podstawie *Wypadki drogowe w Polsce*, KGP.

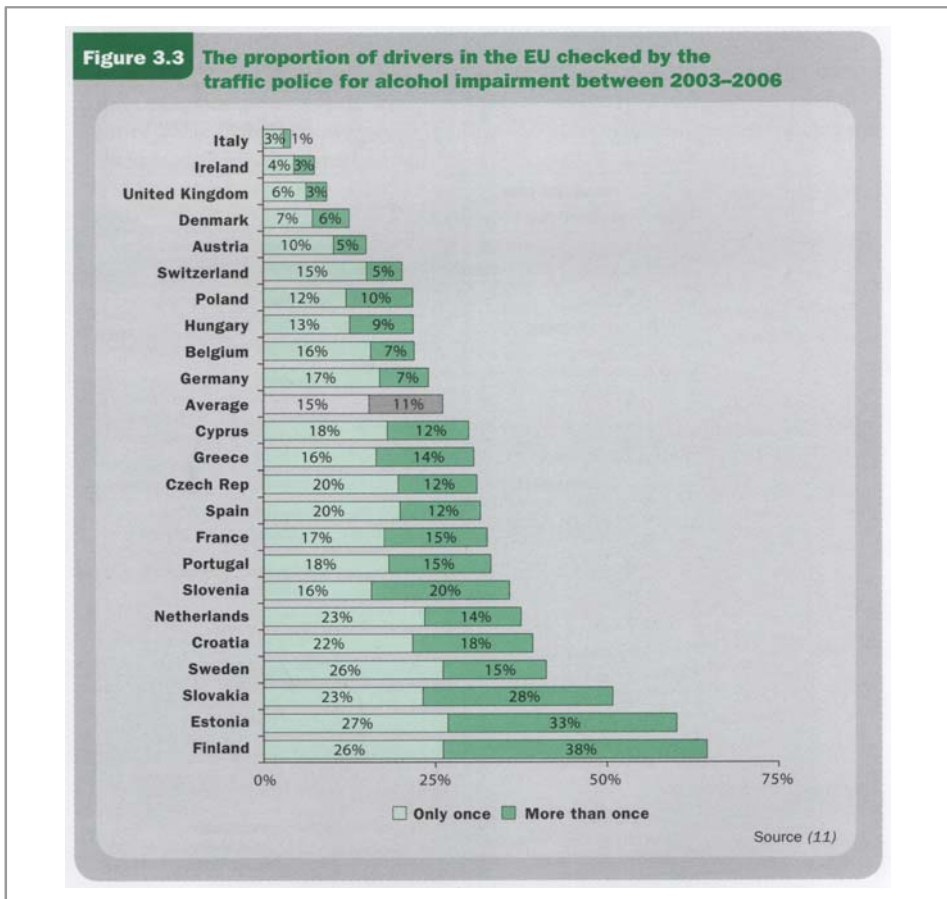
Wydaje się, że jednym z czynników mającym istotny wpływ na kierowanie pojazdu po spożyciu alkoholu jest niska wiedza na temat wpływu alkoholu na organizm człowieka, a pośrednio na prowadzenie pojazdu.

W latach 2000–2003 Instytut Transportu Samochodowego przeprowadził badania na temat stanu wiedzy kierowców dotyczącego wpływu alkoholu na organizm i reakcje człowieka.

Badania wykazały, że:

- większość kierowców ma problemy z określeniem, jaka ilość wypitego alkoholu wywołuje określone stężenie alkoholu w organizmie,
- nie mają wiedzy na temat wpływu alkoholu na zachowanie i funkcjonowanie kierowcy podczas prowadzenia samochodu.

Rysunek 5. WHO (2007)



Źródło: *Drinking and Driving: a Road safety manual for decision makers and practitioners*, World Health Organization, 2007, s. 78.

Dla porównania zjawiska nietrzeźwości na świecie Światowa Organizacja Zdrowia opublikowała raport, który wskazuje proporcje kierowców zatrzymanych raz lub więcej niż raz, przez Policję i sprawdzonych pod kątem zawartości alkoholu, w wybranych krajach UE w latach 2003–2006. Liczba zatrzymań jest także pośrednio wskaźnikiem prewencji przeciwalkoholowej w danym kraju. Obrazuje także przeświadczenia kierowców na temat ryzyka policyjnej kontroli stanu trzeźwości – rysunek 5.

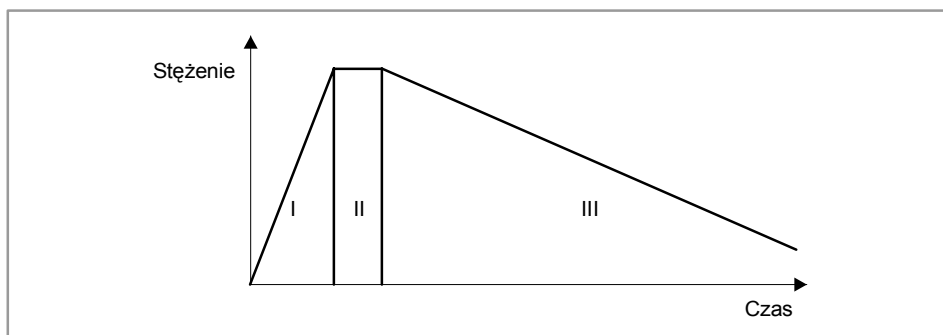
## Metabolizm alkoholu w organizmie człowieka

Po spożyciu alkoholu w organizmie człowieka zachodzi cykl przemian, który można podzielić na trzy fazy:

- wchłaniania,
- wyrównania stężeń,
- eliminacji.

Często fazy działania alkoholu na organizm ludzki są schematycznie przedstawiane w postaci tzw. „krzywej alkoholowej”. Jest to wykres w układzie czas – stężenie alkoholu we krwi, przedstawiający zmianę stężenia alkoholu we krwi człowieka. Jest to przebieg przy założeniu, że człowiek wypił ściśle określoną dawkę czystego alkoholu jednorazowo, w następnie nie wykonał żadnych czynności wpływających na szybkość przemian alkoholu i nie spożywał żadnych innych napojów ani pokarmów. Modelowy przebieg krzywej alkoholowej pokazano na rysunku 6.

Rysunek 6. Krzywa alkoholowa



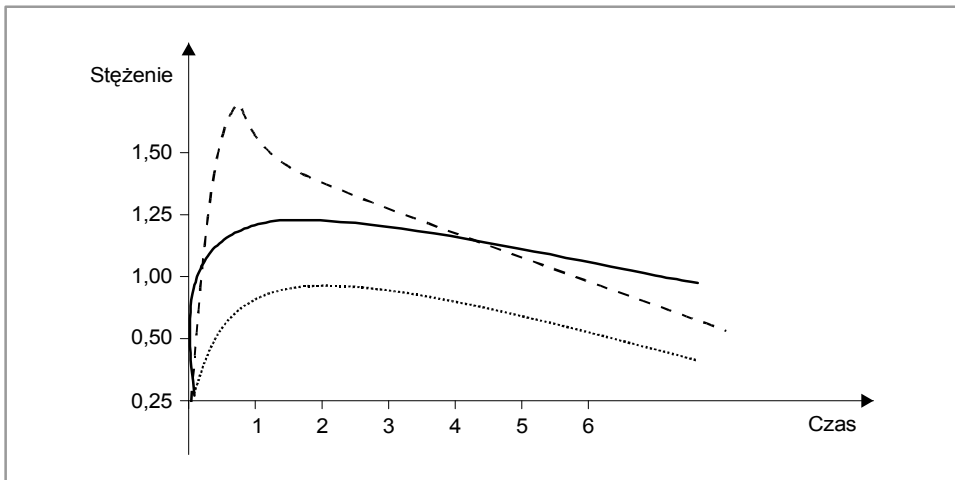
I – faza wchłaniania, II – faza wyrównywania stężeń, III – faza eliminacji

Źródło: J. Wicher, *Bezpieczeństwo samochodów i ruchu drogowego*, Wyd. 2 rozszerzone, WKiŁ, Warszawa 2004.

W praktyce krzywa alkoholowa może mieć kształt znacznie różniący się od przedstawionego na rysunku 6. Wyróżnia się trzy charakterystyczne typy krzywych alkoholowych (por. rysunek 7):

- krzywa normalna: występuje po spożyciu umiarkowanej ilości alkoholu niezbyt stężonego, gdy żołądek jest częściowo wypełniony treścią pokarmową (linia ciągła na rysunku 7),
- krzywa stroma: występuje w przypadkach szybkiego spożycia wysoko stężonego napoju alkoholowego na pusty żołądek (linia przerywana na rysunku 7),
- krzywa spłaszczona: występuje w przypadku konsumpcji napojów alkoholowych rozciągniętej w czasie, przy żołądku wypełnionym pokarmami (linia punktowa na rysunku 7).

Rysunek 7. Podstawowe typy krzywych alkoholowych



Krzywe alkoholowe: normalna (linia ciągła), stroma (linia kreskowana), spłaszczona (linia punktowa)

Źródło: J. Wicher, *Bezpieczeństwo samochodów i ruchu drogowego*, Wyd. 2 rozszerzone, WKiŁ, Warszawa 2004.

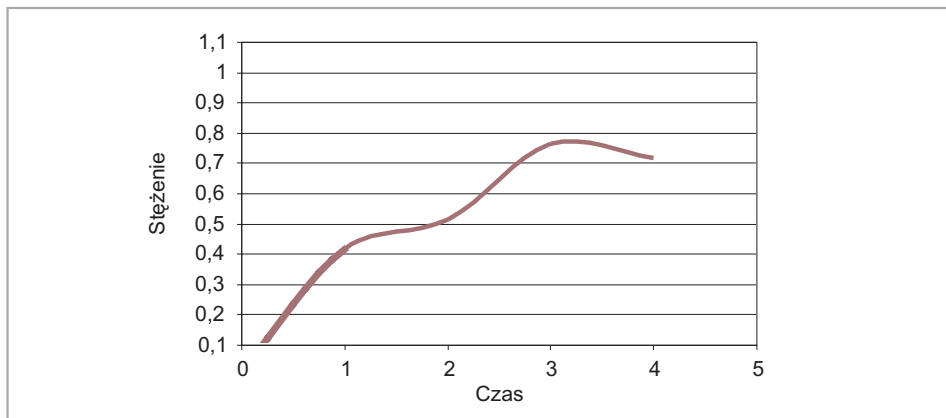
Spożywanie alkoholu rozciągnięte w czasie prowadzi do powstania tzw. kulminacyjnej „krzywej alkoholowej”, w przypadku, której nakładają się na siebie obrazy krzywych alkoholowych dla każdej kolejnej dawki napoju alkoholowego. Taka krzywa pokazana jest na rysunku 8.

Każda z wymienionych wcześniej faz oddziaływania alkoholu na organizm ludzki charakteryzuje się innymi właściwościami, w każdej z nich różne jest działanie alkoholu. Należy jednak zaznaczyć, że nazwa danej fazy pochodzi od procesu, który w niej dominuje i nie oznacza to, że inne procesy w ogóle nie zachodzą.

W fazie wchłaniania występuje zarówno proces wchłaniania, jak i wydalania alkoholu z organizmu. Eliminacja alkoholu z organizmu odbywa się od początku

jego spożycia wraz z wydychanym powietrzem, a w fazie wydalania ciągle trwa jego wchłanianie, przy czym ten drugi proces (podobnie jak proces wydalania w fazie wchłaniania) ma mniejsze znaczenie.

Rysunek 8. Kumulacyjna „krzywa alkoholowa”



Źródło: J. Wicher, *Bezpieczeństwo samochodów i ruchu drogowego*, Wyd. 2 rozszerzone, WKiŁ, Warszawa 2004.

W fazie wchłaniania stężenie alkoholu w organizmie człowieka wzrasta aż do chwili osiągnięcia stężenia maksymalnego. Szacuje się że: około 25% spożytej ilości alkoholu wchłanianie jest w żołądku, około 75% wchłaniane jest w górnych odcinkach jelita cienkiego. Niewielkie ilości alkoholu mogą być wchłonięte w jamie ustnej. Czas wchłaniania alkoholu zależy od indywidualnych cech każdego człowieka, w związku z czym jest różny dla różnych osób. Przyjmuje się, że czas trwania fazy wchłaniania pojedynczej dawki wynosi średnio około 1,5h i może zawierać się w granicach od 20 do 160 minut. Istnieje przekonanie, że szybkość wchłaniania alkoholu wywiera istotny wpływ na jego działanie na organizm człowieka. Do najczęściej wymienianych czynników mających wpływ na szybkość wchłaniania alkoholu można zaliczyć:

- Stężenie spożytego alkoholu

Zdania na temat wpływu stężenia alkoholu na szybkość jego wchłaniania są podzielone. Uważa się, że alkohole o małym stężeniu wchłanianie są stosunkowo wolno na skutek małej różnicy stężeń między nimi a krwią. Natomiast alkohole wysoko stężone teoretycznie powinny być wchłanianie w krótszym czasie. Jednak alkohol o dużym stężeniu może spowodować uszkodzenie śluzówki przewodu pokarmowego i przez to wydłużyć proces wchłaniania. Przyjmuje się, że najszybciej wchłaniany jest alkohol o stężeniu od 15 do 30%. W innych opracowaniach można spotkać opinie, że różnica stężeń pomiędzy alkoholem a krwią w dominujący sposób wpływa na tempo jego

wchłaniania do organizmu człowieka. Najszybciej proces ten zachodzi w ciągu początkowych 15 minut po spożyciu, a następnie przebiega coraz wolniej na skutek zmniejszania różnicy stężeń pomiędzy spożytym napojem alkoholowym a krwią. Alkohol wyżej stężony (zawarty np. w wódce) powoduje odmienne narastanie stężeń niż zawarty w piwie. Maksymalne stężenie alkoholu we krwi po spożyciu piwa występuje później i ma łagodniejszy przebieg. Po spożyciu wódki stężenie alkoholu we krwi wzrasta szybko i prowadzi do osiągnięcia stosunkowo wysokiego stężenia maksymalnego. Stąd zmiany w zachowaniu człowieka po spożyciu wódki są wyraźniejsze niż po spożyciu piwa.

- Zawartość (treści) żołądka

Pokarm znajdujący się w żołądku może przedłużyć proces wchłaniania alkoholu nawet o kilka godzin. Treść żołądka stanowi czynnik rozcieńczający alkohol. Opóźnia też jego przenikanie do krwi. Jest to spowodowane tym, iż spożyty pokarm tworzy pewnego rodzaju warstwę izolacyjną pomiędzy alkoholem a ściankami żołądka. Szybkość wchłaniania alkoholu jest zależna również od rodzaju spożytego pokarmu. Najbardziej proces ten przedłużają tłuszcze.

- Stan psychiczny i fizyczny osoby spożywającej alkohol

Duże napięcie psychiczne, niechęć, odraza wydłużają czas wchłaniania alkoholu do krwi. Na szybkość tego procesu mają również wpływ choroby, a zwłaszcza choroby układu pokarmowego.

- Sposób i wielkość podawanej dawki.

Oddziaływanie wielkości dawki alkoholu na przebieg procesu wchłaniania jest bardzo zróżnicowane i zależne od rodzaju alkoholu. Małe dawki działają niezbyt silnie i nierównomiernie. Duże – silnie i prawie na wszystkie komórki organizmu człowieka. Na kształtowanie się procesu wchłaniania istotny wpływ wywiera również długość przerw w spożywaniu kolejnych dawek alkoholu. Często również dla porównania oddziaływania różnych rodzajów alkoholi przyjmuje się do tego celu liczba tzw. porcji standardowych (10g alkoholu etylowego = 1 porcja standardowa). W takim ujęciu, że 200g piwa o zawartości alkoholu około 5% czy też 100g wina (około 10% alkoholu) lub 25g wódki (około 40% alkoholu) stanowi jedną porcję standardową. Przykładowe maksymalne stężenie alkoholu we krwi w zależności od wielkości dawki i rodzaju spożywanego alkoholu zostało przedstawione w tabeli 3.

Faza wyrównania stężeń zaczyna się po około 30–50 minutach od chwili rozpoczęcia konsumpcji. W tej fazie szybkość wchłaniania alkoholu i szybkość wydalania zrównują się. Następuje kilkunastominutowy okres stabilizacji stężenia alkoholu we krwi, co jest wynikiem równowagi trzech procesów: wchłaniania, eliminacji i metabolizmu. Faza wyrównania stężeń jest stosunkowo krótka i trwa od 5 do 20 minut. W tej fazie odnotowuje się maksymalne stężenie alkoholu we krwi, które występuje pomiędzy 45 a 60 minutą od momentu spożycia

alkoholu. Przy czym w różnych opracowaniach fakt osiągnięcia maksymalnego stężenia alkoholu we krwi umieszczany jest w przedziale od kilkunastu do dwięćdziesięciu minut (a nawet 160).

Tabela 3. Stężenie alkoholu we krwi w zależności od wielkości dawki spożywanego alkoholu i jego rodzaju

Rodzaj alkoholu	Dawka	Otrzymane stężenie w ‰
Wódka około 40%	1 kieliszek 20 ml	0,11
	300 g	do 2,00
Wino około 10%	200 ml	0,38
	½ l	1,00
Piwo około 5%	½ l	0,20

Źródło: Bąk J., Buttler I., *Wpływ alkoholu na sprawność kierowcy*, kwartalnik „BRD”, 1994, nr 1, s. 5.

Po zakończeniu fazy wchłaniania i fazy wyrównania stężeń następuje faza trzecia, tj. faza eliminacji alkoholu. Zachodzą w niej dwa główne procesy:

- metaboliczna przemiana alkoholu (spalanie),
- wydalanie alkoholu na zewnątrz głównie wraz z moczem, potem i poprzez płuca z wydychanym powietrzem.

Około 90% alkoholu jest eliminowane z organizmu na drodze przemian biochemicznych (metabolizmu) oraz poprzez wydalanie razem z moczem i potem.

Faza eliminacji alkoholu ma największe znaczenie przy opiniowaniu stanu trzeźwości. Przyjmując, że zależność obrazująca stężenie alkoholu we krwi w funkcji czasu jest liniowa (o ujemnym współczynniku kierunkowym), można, po spełnieniu pewnych warunków, oszacować, jakie było stężenie alkoholu we krwi w dowolnej chwili. Do tego celu wyznacza się współczynnik eliminacji alkoholu określający godzinowy spadek stężenia alkoholu we krwi (jego wartość może się wahać w granicach od 0,07 do 0,28 prom/h). Jest to tzw. obliczenie retrospektywne. Szacując stężenie alkoholu we krwi np. w chwili kolizji drogowej, należy uwzględnić, czy:

- kolizja wystąpiła w fazie eliminacji alkoholu, kiedy można przyjąć, że jego stężenie spadało liniowo (przyjmując typowy przebieg krzywej alkoholowej – por. rys. 6 – oznacza to, że spożycie alkoholu nastąpiło nie mniej niż 2,5 godziny wcześniej);
- przeprowadzono przynajmniej trzy badania stężenia alkoholu we krwi, co pozwala na oszacowanie nachylenia krzywej alkoholowej (współczynnika eliminacji alkoholu), reprezentującej rzeczywistą szybkość eliminacji alkoholu z organizmu;
- stężenie alkoholu podczas ostatniego badania nie było niższe niż 0,04‰ – jest to graniczna wartość krzywej alkoholowej w tej fazie. Poniżej tej granicy liniowy

przebieg stężenia jest silnie zniekształcony (przy małych stężeniach alkoholu zmienia się charakter procesów biochemicznych zachodzących w organizmie).

Na podstawie przedstawionego powyżej oddziaływania alkoholu na organizm kierowcy należy zdecydowanie stwierdzić, że każda ilość spożytego alkoholu wpływa niekorzystnie na bezpieczeństwo ruchu drogowego. Odmienny aspekt stanowi tzw. interakcja alkoholu z lekami, które to oddziaływanie zostało opisane w rozdziale VII.

## Rozpoznawanie problemów alkoholowych

Zgodnie z polskimi przepisami maksymalne dopuszczalne stężenie alkoholu we krwi lub wydychanym powietrzu wynosi do 0,2‰ (0,1 mg/dcm<sup>3</sup>). Kierowanie pojazdami przy zawartości alkoholu od 0,2 do 0,5‰ (0,1 do 0,25 mg/dcm<sup>3</sup>) stanowi wykroczenie określone w artykule 87 § 1 i 2 ustawy i kodeksu wykroczeń, a powyżej tej dawki – przestępstwo określone w artykule 178 § 1 i 2 kodeksu karnego.

Obecność alkoholu we krwi wywiera istotny wpływ na jego funkcjonowanie. Największe zmiany następują po dłuższym okresie jego spożywania w dużych dawkach. Niepożądane działanie alkoholu jest zauważone prawie zawsze bezpośrednio po jego spożyciu, nawet niedużych dawek.

W pierwszej kolejności (stężenie 0,5–0,7‰) zaburzeniu ulegają ośrodki, które pełnią najbardziej skomplikowane funkcje. Są to przede wszystkim ośrodki, od których zależy zdolność: analizy i syntezy, myślenia logicznego, właściwej koordynacji poszczególnych funkcji psychicznych, które mają decydujący wpływ na wysoką sprawność i precyzję czynności wykonywanych przez człowieka. Na zewnątrz ujawnia się to utratą zdolności do samokontroli, większą pobudliwością, gadatliwością, obniżeniem napięcia, wzrostem poczucia własnej wartości. Jednocześnie pojawiają się pierwsze symptomy zaburzeń: myślenia, spostrzegania, uwagi i precyzji ruchów.

W literaturze poświęconej zagadnieniom wpływu alkoholu na organizm ludzki spotykane są opinie, że właśnie ta opisana wyżej faza (przy stężeniu alkoholu 0,5–0,7‰) jest szczególnie groźna dla bezpieczeństwa ruchu drogowego. Jest to spowodowane tym, że u ludzi spożywających niewielkie dawki alkoholu występuje nieuzasadniony wzrost zaufania do swoich umiejętności. W konsekwencji bardzo często prowadzi to do złej oceny sytuacji na drodze i podejmowania błędnych decyzji. Stan ten jest groźny również dlatego, że brak jest widocznych zewnętrznych objawów zatrucia, a osoba, która spożyła alkohol, sama nie bardzo zdaje sprawę ze swojego stanu.

Dalszy wzrost stężenia alkoholu we krwi prowadzi do zakłóceń pracy kolejnych ośrodków. Zaburzenia funkcji są coraz głębsze, a uszkodzeniu ulegają kolejne. Zauważalne są: obniżenie nastroju, zwiększona agresywność, spadek

tolerancji, błędy pojawiające się logicznym myśleniu, opóźnienie czasu reakcji. W ostatnim etapie przy ostrym zatruciu alkoholowym dochodzi do zakłóceń pracy mózgu.

Każda zmiana czynności kolejnych ośrodków układu nerwowego powoduje zakłócenie ich funkcjonowania, i w konsekwencji odbija się mniej lub bardziej wyraźnie na zachowaniu człowieka. Zmiany zachodzące w organizmie człowieka mają wpływ na jego zachowanie w ruchu drogowym, na jego sprawność za kierownicą. Szczególnie istotny jest w tym przypadku wpływ alkoholu na czas reakcji kierowcy, zmysły (szczególnie wzrok), funkcje intelektualne i zdolność prowadzenia pojazdu.

Statystyki podają, że czas reakcji kierowcy jest wyraźnie dłuższy przy zawartości alkoholu we krwi przekraczającej 0,5‰. Przy stężeniach alkoholu 0,5–0,7‰ czas reakcji kierowcy na bodźce wzrokowe ulega bezpośrednio wydłużeniu o około 40%, a na bodźce słuchowe – o około 30%, przy czym wydłużenie to może być duże większe (nawet kilkakrotnie). W tabeli 4 przedstawiono jak to może się przekładać na skuteczność procesu hamowania. Widać, że droga niezbędna do zatrzymania pojazdu znacząco wzrasta (w prezentowanym w tabeli przykładzie o około 40%).

Tabela 4. Czas i droga hamowania dla kierowcy trzeźwego i nietrzeźwego przy prędkości jazdy 40km/h

Parametr	Kierowca trzeźwy	Kierowca nietrzeźwy (stężenie alkoholu we krwi 0,2–0,6‰)
Czas reakcji	0,60	1,8
Przebyta droga reakcji	6,67	20,0
Droga hamowania $a_n \sim 3 \text{ m/s}^2$	21,00	21,0
Droga zatrzymania	27,60	41,0

Źródło: J. Wicher, *Bezpieczeństwo samochodów i ruchu drogowego*, Wyd. 2 rozszerzone, WKiŁ, Warszawa 2004.

Funkcjonowanie zmysłów, a przede wszystkim wzroku, ulega zaburzeniu już przy niewielkich dawkach alkoholu. Przy zawartości alkoholu we krwi zawierającej się w granicach 0,2–0,6‰ mogą wystąpić drgania gałek ocznych, co w efekcie może prowadzić do zakłóceń ostrości wzroku, widzenia głębi i pola widzenia.

Kierowcy będący pod wpływem alkoholu mają tendencję do skupiania uwagi w środku pola widzenia, zaniedbując to, co się dzieje w pozostałej części pola. Jest to tzw. zjawisko „ciemnego tunelu”. Charakteryzuje się ono: zwężeniem pola widzenia, zmniejszeniem zdolności równoczesnego odbierania większej liczby bodźców (o około 10% bodźców mniej), upośledzeniem w zakresie selekcji bodźców komunikacyjnie ważnych. Kierowcy w stanie nietrzeźwości pomija-

ją pewne elementy ruchu drogowego częściej niż kierowcy trzeźwi, wolniej przeszukują pole widzenia przed sobą oraz zbyt długo przywiązują uwagę do tego samego obiektu, zupełnie ignorując w tym czasie inne. Już przy stężeniach rzędu 0,4‰ zdolność adaptacji wzroku do światła i ciemności ulega wydłużeniu o około 2/3. Ponadto pod wpływem alkoholu często występują trudności w rozpoznawaniu obiektów o małym rozmiarze, jakimi są np. znaki drogowe. Wymienione procesy (zakłócające prawidłowe widzenie) wpływają bezpośrednio na poziom bezpieczeństwa jazdy. Niebezpieczeństwo wynika głównie stąd, że wzrok nie może być praktycznie zastąpiony żadną inną umiejętnością. Ponadto zaburzeniem wzroku towarzyszy degradacja innych procesów zmysłowych oraz funkcji.

Już przy stężeniu 0,5‰ pojawiają się błędy w wykonywaniu takich manewrów, jak: hamowanie, skręcania, zawracanie, parkowanie, przejazd między dwoma samochodami. Dla stężeń powyżej 0,5‰ liczba popełnianych błędów zwiększa się o 25–35%. Po przekroczeniu zawartości alkoholu we krwi 0,8‰ zmiany wszelkich funkcji psychicznych zaczynają być na tyle niebezpieczne, że zdolność do prowadzenia pojazdu ulega gwałtownemu obniżeniu. Stężenie powyżej 1,4‰ może prowadzić do zaniku niezbędnych nawyków potrzebnych do prowadzenia pojazdu. Wówczas pojawia się brak panowania nad sytuacjami i zdarzeniami komunikacyjnie ważnymi. Dalszy wzrost stężenia alkoholu we krwi prowadzi do jeszcze większego zagrożenia, gdyż zaburza zdolność do prawidłowych reakcji nawet w sytuacjach nieskomplikowanych.

Podsumowując powyższe rozważania, określonej zawartości alkoholu we krwi kierowcy można przypisać określone zaburzenia funkcjonowania jego organizmu:

- 0,1‰: rozproszona uwaga,
- 0,2‰: dłuższe spostrzeganie,
- 0,3‰: drobne zaburzenia równowagi i koordynacji ruchów, pogorszenie spostrzegania kształtów i przedmiotów w oddali,
- 0,5‰: zmniejszenie zdolności rozpoznawania sytuacji, pobudliwość, upośledzenie koordynacji wzrokowo-ruchowej, pogorszenie ostrości widzenia i oceny odległości, opóźnienie adaptacji oka na ciemność i ruchomych źródeł światła,
- 0,8‰: błędna ocena własnych możliwości, znaczne obniżenie samokontroli i koncentracji,
- 1–2‰: zaburzenie koordynacji mięśniowej i równowagi, osłabienie sprawności intelektualnej i pamięci, brawura, opóźnienie czasu reakcji, wahania nastroju (euforia, agresja),
- 2–3‰: zaburzenia mowy, wzmożona senność, obniżenie zdolności kontroli własnego poruszania się i zachowania,
- 3–4‰: spadek ciśnienia krwi, obniżenie temperatury, możliwy powolny zanik funkcji oddechowych, a powyżej 4‰ śpiączka prowadząca do śmierci.

Podane wyżej wartości stężeń mają charakter orientacyjny. Mogą się różnić w zależności od cech osobniczych człowieka.

## Diagnostowanie problemów alkoholowych

Problemy alkoholowe należą do najtrudniejszych w diagnozowaniu. Są ignorowane przez własną psychikę w sposób nieświadomy, a przyznanie się do nich na zewnątrz wiąże się – w poczuciu osoby nimi dotkniętej – ze wstydem lub brakiem ostrożności. Z psychologicznego punktu widzenia nic w tym dziwnego, gdyż konsekwencjami takiego przyznania się powinno być zaprzestanie picia i często leczenie odwykowe. To z kolei nie jest mile widzianą perspektywą, zwłaszcza dla tych ludzi, dla których alkohol stał się jedyną przyjemnością, a komfort picia największą wartością. Podstawowymi metodami diagnozy są tu: wywiad–obserwacja, a także rozwinięta w ostatnim dziesięcioleciu metoda markerów biochemicznych<sup>11</sup>.

W rozpoznawaniu stopnia problemów alkoholowych – oprócz wyżej wymienionych – pomocne mogą być kwestionariusze i skale skринingowe (przesiewowe). Konstrukcja tych prostych metod umożliwia szybką i w miarę obiektywną ocenę. Należy jednak pamiętać, że skale te reprezentują dość „naiwne” podejście do sytuacji badania, zakładając nikłe działanie systemu zaprzeczeń, a nawet zdolność do obiektywnej oceny własnego zachowania. Najpopularniejsze z nich to: MAST (*Michigan Alcoholism Screening Test*) oraz AUDIT (*The Alcohol Use Disprdes Identification Test*). Należy zaznaczyć również fakt, iż nie są to testy diagnostyczne i w wypadku rozpoznawania uzależnienia ich wyniki mogą być jedynie pomocą, a nie rozstrzygnięciem o kwalifikacji.

Identyfikacja zaburzeń spowodowanych zażywaniem substancji psychoaktywnych, w tym alkoholu, dokonywana przez lekarzy opiera się o Międzynarodową Statystyczną Klasyfikację Chorób i Problemów Zdrowotnych ICD-10. Rozpoznanie używanej substancji psychoaktywnej może opierać się na informacjach z wywiadu, danych obiektywnych (wyniki analiz próbek krwi, moczu) albo na innych przesłankach, w tym obserwacji. Wiele osób przyjmujących substancje psychoaktywne używa więcej niż jednej substancji, czasem wiąże się to również z nadużywaniem substancji nieuzależniających (aspiryna, środki przeczyszczające).

W zaburzeniach spowodowanych nadużywaniem alkoholu według ICD-10 można wyróżnić:

- Ostre zatrucie – przemijający stan powstały po wypiciu alkoholu lub przyjęciu innej substancji psychoaktywnej powodujący zaburzenia świadomości, procesów poznawczych, procesów spostrzegania, afektu lub zachowania albo innych funkcji lub reakcji psychofizjologicznych. Ostre zatrucie jest zwykle powiązane z wielkością dawki, chociaż już małe dawki we wrażliwych orga-

---

<sup>11</sup> Markery biochemiczne – metoda oparta na badaniu poziomu substancji świadczących o szkodach wywołanych przez alkohol, jak np. enzymy wydobywające się z uszkodzonych tkanek wątroby.

nizmach mogą je powodować. Intensywność zatrucia jest przemijająca, jeśli zahamowane zostanie przyjmowanie substancji. Objawy zatrucia nie zawsze przypominają podstawowe działanie substancji, są zależne od wielkości dawki. Mała dawka alkoholu może dać efekt stymulujący, większa prowadzi do podniecenia i agresywności, a bardzo wysoka dawka daje silne działanie sedatywne.

- Używanie szkodliwe – sposób przyjmowania substancji psychoaktywnych, który powoduje szkody zdrowotne somatyczne albo psychiczne. Często wiąże się z negatywnymi skutkami społecznymi (potępienie środowiska, klótnie małżeńskie, dezaprobata bliskich).
- Zespół uzależnienia – kompleks zjawisk fizjologicznych, behawioralnych i poznawczych, wśród których przyjmowanie substancji lub grupy substancji dominuje nad innymi zachowaniami, które wcześniej miały dla osoby większą wartość. Głównym objawem jest często bardzo silne pragnienie przyjmowania substancji psychoaktywnej, alkoholu lub tytoniu. Przyjęcie substancji nawet po długim okresie abstynencji może spowodować nawrót. Występują trudności kontrolowania zachowania, tj. rozpoczęcia, zakończenia przyjmowania substancji czy też ilości substancji. Pojawia się narastające zaniedbywanie innych źródeł przyjemności lub zainteresowań. Występują fizjologiczne objawy odstawienia. Stwierdza się tolerancję – potrzebę przyjmowania coraz większych dawek. Następuje przyjmowanie substancji pomimo wystąpienia negatywnych skutków zdrowotnych.
- Zespół abstynencyjny – obejmuje grupę objawów występującą w różnym nasileniu w wyniku całkowitego braku lub częściowego wycofania substancji, która była używana w powtarzany, długotrwały sposób w wysokich dawkach. Zespół obejmuje objawy fizyczne oraz zaburzenia psychiczne.
- Zespół abstynencyjny z majaczeniem – to krótkotrwały, niekiedy zagrażający życiu stan zaburzeń świadomości o toksycznym pochodzeniu powiązanych z zaburzeniami somatycznymi. Majaczenie alkoholowe jest skutkiem całkowitego zaprzestania picia lub zmniejszenia dawki u osób uzależnionych. Klasyfikacyjny zespół obejmuje przymglenie świadomości, żywe omamy i iluzje różnych zmysłów, wyraźne drżenia, często także urojenia, podniecenie, bezsenność, odwrócenie rytmu snu i czuwania, wzmożona aktywność układu autoimmunologicznego.
- Zaburzenia psychotyczne – grupa objawów psychotycznych występujących w czasie przyjmowania substancji lub krótko po tym. Zaburzenia obejmują żywe omamy (często słuchowe), nieprawidłowe utożsamianie osób, urojenia i nastawienia odnoszące (paranoidalne lub prześladowcze), zaburzenia psychomotoryczne, afektu (intensywny strach lub ekstaza). Świadomość jest zazwyczaj niezaburzona. Zaburzenia powstałe po użyciu leków stymulujących, kokainy, amfetaminy są związane z wielkością dawki. Obraz zaburzeń wiąże się także z rodzajem substancji i osobowością osoby.

- Zespół amnestyczny – wiąże się z przewlekłymi, znacznymi zaburzeniami pamięci świeżej. Zwykle wyraźne są zaburzenia poczucia czasu i kolejności wydarzeń, pojawiają się trudności w zapamiętywaniu nowego materiału, mogą występować konfabulacje. Defekty pamięci są nieproporcjonalnie duże w stosunku do innych zaburzeń, inne funkcje poznawcze są dobrze zachowane.
- Zaburzenia psychotyczne rezydualne i późno ujawniające się – spowodowane alkoholem lub substancjami psychoaktywnymi zmiany w zakresie procesów poznawczych, afektu, osobowości lub zachowania, które utrzymują się dłużej niż trwa okres bezpośredniego działania przyjętej substancji. W zależności od rodzaju substancji objawy mają różny czas występowania.
- Inne zaburzenia psychiczne i zaburzenia zachowania – stwierdzone zaburzenia w wyniku przyjęcia substancji psychoaktywnej, które nie spełniają kryteriów innych zaburzeń.

## Literatura

- Alkohol i kierowca*, Państwowa Agencja Rozwiązywania Problemów Alkoholowych, Warszawa 2006.
- Babor T.F., Fuente J.R., Saunders J., Grant M., *AUDIT the Alcohol Use Disorders Identification Test: Guidelines for use in Primary Health Care*, Genewa 1989.
- Bąk J., Bąk D., *Kompetencje kierowcy a bezpieczeństwo ruchu drogowego*, VI Międzynarodowe Seminarium GAMBIT 2006, Politechnika Gdańska, Gdańsk 2006.
- Bąk J., Bąk-Gajda D., *Wpływ substancji psychoaktywnych na zachowanie kierowców*, „Logistyka” 2009, nr 6.
- Bąk J., Butler I., *Wpływ alkoholu na sprawność kierowcy*, „BRD” 1994, nr 1.
- Doekert B., *Arzeimittlebnwikugen*, W. Klinger VEB, G. Fischer, Verlag, Jena 1974.
- Klasyfikacja zaburzeń psychicznych i zaburzeń zachowania w ICD-10. Opisy kliniczne i wskazówki diagnostyczne*, Uniwersyteckie Wydawnictwo Medyczne „Vesalius” Instytut Psychiatrii i Neurologii, Kraków–Warszawa 2000.
- Kodeks drogowy z komentarzem*, Wydawnictwo „Rzeczpospolita”, Warszawa 2009.
- Wicher J., *Bezpieczeństwo samochodów i ruchu drogowego*, wyd. 2 rozszerzone, WKiŁ, Warszawa 2004.
- World Health Organization Drinking and Driving: a road safety manual for decision-makers and practitioners*, Global Road Partnership, Geneva 2007.
- Wypadki drogowe w Polsce w 2009 roku*, KGP, Warszawa 2010.
- Wypadki drogowe. Vademecum biegłego sądowego*, Instytut Ekspertyz Sądowych, Kraków 2002.