

Krzysztof Horoszkiewicz

# Wartość predykcyjna zmiennych psychologicznych u kierowców w prognozowaniu wypadków w ruchu drogowym

JEL: R41. DOI: 10.24136/atest.2019.004.

Data zgłoszenia: 17.10.2018. Data akceptacji: 5.12.2018.

*Celem artykułu jest określenie, które zmienne składają się na portret psychologiczny sprawców wypadków drogowych i na podstawie których cech najtrafniej można prognozować skłonność do uczestniczenia w tych wypadkach. Artykuł jest oparty o badania empiryczne przeprowadzone na 100 mężczyznach (badania wstępne i okresowe w zakresie psychologii transportu oraz medycyny pracy). Wiek badanych kierowców mieścił się w przedziale od 19 do 70 lat (średnia wieku 40 lat). W badaniach zastosowano: Test Matrycy Ravena, Kwestionariusz EPQR, Skalę RE-8, aparat typu Piórkowski oraz komputerowy system baterii testów „Polipsychograf”. Kierowcy będący uczestnikami kolizji w ruchu drogowym byli, w porównaniu z kierowcami „bezpiecznymi”, bardziej ekstrawertywni i sumienni, mniej skłonni do kłamstwa, wykazywali się większą szybkością motoryczną (przy zwiększonej impulsywności) oraz wyższą inteligencją ogólną; cechowała ich także lepsza sprawność w zakresie koordynacji prostej. Okazuje się, że pozytywne cechy psychofizyczne współwystępują u kierowców uczestniczących w wypadkach drogowych, co nasuwa hipotezę, że jako zmienne pośredniczące wpływają na poziom samooceny, „odpowiedzialny” za skłonność do ryzyka ze wszystkimi tego konsekwencjami.*

**Słowa kluczowe:** psychologia transportu, wypadki drogowe, osobowość, sprawność motoryczna.

## Wstęp

Wypadki drogowe określane są często jako zdarzenia losowe, których nie uda się przewidzieć. Takie założenie powielane jest przez wielu autorów badań [23, 27]. Analogiczną argumentację przytaczają J. Sipa i M. Młyńczak [23], twierdząc, że do wypadku dochodzi w wyniku zaistnienia splotu pewnych czynników określających w danej chwili ruch drogowy. Niedostosowanie się kierowcy do zaistniałej sytuacji drogowej doprowadza do zdarzenia wypadkowego. Autorzy konkludują, że można określić ryzyko powstania wypadku, ale nie oznacza ono pewności jego zaistnienia w danym miejscu i danym czasie. Jak podkreśla J. F. Terelak [27], wypadek nie jest zjawiskiem liniowym, jak chcą autorzy wszelkich metaanaliz, lecz stochastycznym. Przyjmuje się zatem, że ma on charakter losowy, zgodny z modelem rozkładu Poissona.

W potocznym rozumieniu terminy „wypadek drogowy” i „kolizja drogowa” traktowane są często zamiennie – jako wyrażenia synonimiczne. W regulacjach prawnych dotyczących osób kierujących pojazdami oraz wykonujących transport drogowy [28, 29] nie znajdziemy definicji tych pojęć. Definicje „wypadku” i „kolizji” zawarto w zarządzeniu nr 635 Komendanta Głównego Policji z dnia 30 czerwca 2006 roku w sprawie metod i form prowadzenia przez policję statystyki zdarzeń drogowych. Wypadek drogowy określa się jako „zdarzenie drogowe, w wyniku którego była osoba zabita lub ranna”, natomiast kolizję drogową – jako „zdarzenie drogowe, w którym powstały wyłącznie straty materialne” [25]. W literaturze przedmiotu wypadek charakteryzuje się również brakiem intencji (nikt nie chciał, aby tak się stało) i nieprzewidywalnością (nikt nie wiedział, że to

się właśnie stanie); jest więc najwyraźniej czymś, co dzieje się „na uboczu”, za co nikt nie może być obwiniany [9]. Należy przy tym zauważyć, że wiele zdarzeń drogowych (wypadków i kolizji) jest również wynikiem nieodpowiedzialności, lekkomyślności, brawury, naiwności oraz głupoty (np. kierowanie samochodem pod wpływem alkoholu).

Rozwój różnorodnych koncepcji teoretycznych wyjaśniających zachowania w ruchu drogowym oraz analiza tych zachowań są przedmiotem wielu badań, zarówno na gruncie polskim [1, 20, 27], jak i międzynarodowym [5, 16, 19, 21]. Ich cechą wspólną jest to, że zwykle odnoszą się one do błędu ludzkiego. Wypadki powodowane przez kierowców zawodowych przewożących różnego rodzaju ładunki nie wynikają raczej z nadmiernej prędkości, lecz z niewłaściwego wykonywania niektórych manewrów [31].

W 2017 r. na polskich drogach z winy kierujących pojazdami powstało 28 359 wypadków, co stanowi 86,6% ogółu [26]. Po zsumowaniu tych liczb z wypadkami spowodowanymi przez pieszych i pasażerów odsetek wypadków, które powstały z winy człowieka, przekracza 90%. Pozostałe czynniki (pojazd i droga) mają zdecydowanie mniejsze znaczenie [2]. Niezależnie od przyczyny wypadków, stanowią one istotny problem społeczny i ekonomiczny, generujący wysokie koszty zewnętrzne (external costs) [6].

Czynnik ludzki podaje się jako główną przyczynę wypadków w wielu krajach. W niektórych opracowaniach wskazuje się, że stanowi on 97% wszystkich wypadków na świecie [21]. J. Bąk i D. Bąk-Gajda [1] podkreślają, że psychologowie, oceniając predyspozycje do bezpiecznych lub niebezpiecznych zachowań kierowców, nie mogą przewidzieć splotu wszystkich czynników, które wystąpią w konkretnej sytuacji wypadku drogowego. Badania w tym zakresie mają na celu zmniejszenie ryzyka takiego zachowania, które może doprowadzić do zagrożenia drogowego i przyczynić się do tragicznego wypadku. W opinii australijskich badaczy [22] nie ma przekonujących argumentów przemawiających za zasadnością stosowania badań psychologicznych wśród młodych kierowców jako skutecznej metody redukcji liczby wypadków w tej grupie. W świetle przeprowadzonej przez nich krytycznej analizy 89 najnowszych publikacji naukowych, dotyczących związku między cechami osobowości i postawami a zachowaniami i wypadkowością w grupie młodych kierowców, w wyłonionych 23 złożonych modelach predykcyjnych, wariacja zmiennej wyjaśniającej analizowane związku mieścił się w przedziale od 10 do 52%. W świetle tych danych uznano za interesujące podjęcie próby analizy badań własnych celem sprawdzenia, które zmienne osobowościowe, sprawnościowe, poznawcze oraz zdrowotne będą predyktorami tego, czy kierowca uczestniczył w kolizji lub wypadku oraz czy był ich sprawcą.

## Materiał i metody

### Badane osoby

Badania zostały przeprowadzone na grupie 100 kierowców (mężczyzn) – uczestników badań wstępnych i okresowych w zakresie psychologii transportu oraz medycyny pracy. Wiek osób badanych mieścił się w przedziale od 19 do 70 roku życia (średnia: 39,8±13,6). Najmniej osób badanych deklarowało posiadanie wykształcenia podstawowego (8%) i wyższego (16%), zaś najwięcej – średniego (49%) i zawodowego (27%). Badania odbywały się w Pracowni Psycholo-

gicznej w Inowrocławiu, od stycznia do czerwca 2018 r. W badanej grupie 38% kierowców deklaruowało udział w kolizji drogowej, 19% w wypadku drogowym, natomiast 11% przyznało, że byli sprawcami tych zdarzeń. W pracy zastosowano „Polipsychograf” [14] – zintegrowany System Pomiaru Zmiennych Psychofizjologicznych – oraz metody kwestionariuszowe i aparaturowe powszechnie stosowane w psychologii transportu. Badania z zastosowaniem „Polipsychografu” oraz dodatkowych pomiarów związanych z oceną sprawności motorycznej przeprowadzono indywidualnie. Pomiarzy z wykorzystaniem narzędzi kwestionariuszowych zostały przeprowadzone w małych grupach 3–5-osobowych.

## Metody

Badania zostały przeprowadzone w 3 etapach. Pierwszy obejmował badania kwestionariuszowe powszechnie stosowane w psychologii transportu. Drugi etap dotyczył rejestracji czasów reakcji z wykorzystaniem aparatu typu Piórkowski [13], natomiast trzeci obejmował ocenę różnych zmiennych z użyciem komputerowego systemu „Polipsychograf”. Badanie sprawności intelektualnej, cech osobowości i temperamentu (I etap) przeprowadzono przy pomocy następujących testów:

- ♦ Test Matrycy Ravena w wersji Standard (TMS) w formie klasycznej do pomiaru inteligencji płynnej [10];
- ♦ Kwestionariusz Osobowości Eysencka EPQ-R w wersji skróconej, który pozwala na określenie wyników w skalach: neurotyzmu (N), ekstrawersji (E), psychotyizmu (P) i kłamstwa (K) [11];
- ♦ metodę własną w postaci jednoczynnikowej Skali RE-8 do badania poziomu reaktywności emocjonalnej. Kwestionariusz składa się z 8 twierdzeń na 7-stopniowej skali, w których opisano krańcowe nasilenie danej cechy. Wartość współczynnika rzetelności wynosi odpowiednio: 0,85 dla grupy dorosłych od 19. do 40. roku życia (61 kobiet, 327 mężczyzn), 0,82 dla grupy dorosłych powyżej 40. roku życia (16 kobiet, 203 mężczyzn). Zadowalające wartości rzetelności (0,83) uzyskano także w grupie kierowców ( $N = 36$ , w tym 3 kobiety i 33 mężczyzn), którzy naruszyli przepisy ruchu drogowego i wzięli udział w szkoleniu w Wojewódzkim Ośrodku Ruchu Drogowego, które pozwoliło im na odzyskanie utraconych 6 punktów karnych.

Badanie koordynacji wzrokowo-ruchowej oraz precyzji ruchów (II etap) przeprowadzono za pomocą aparatu typu Piórkowski – typ P/01 w programie wymuszonym. Na panelu ekspozycyjnym tego urządzenia, w górnym rzędzie, znajduje się 10 punktów emitujących bodźce świetlne, zaś w rzędzie poniżej – tyle samo jednokolorowych przycisków. Zadaniem osoby badanej jest naciśnięcie tego z 10 przycisków, który znajduje się pod podświetlonym punktem, zanim on zgaśnie. Czas ekspozycji (podświetlenia) to 0,5 s [13]. W programie wymuszonym ekspozycja kolejnego bodźca jest możliwa dopiero po poprawnej reakcji osoby badanej. Czas trwania badania ustawiono na 60 s.

Ostatni etap badań, związany z gromadzeniem danych z wywiadu zdrowotnego i komunikacyjnego, badaniem cech osobowości, poziomu zadowolenia z życia, nastroju, funkcji poznawczych i psychomotorycznych, przeprowadzono przy pomocy urządzenia komputerowego „Polipsychograf”. Jest to zintegrowany System Diagnostyki Psychofizjologicznej (SDP), umożliwiający zarządzanie w pełni programowalnym, ekranowym zestawem testów audio-wizualnych. W jego skład wchodzi komputer z oprogramowaniem badawczym oraz moduł wykonawczy przeznaczony do generowania i odbioru bodźców (zadania testowych). W badaniu użyto 5 matryc testowych:

1. Test Dodawania (TD), czyli 2-rzędowy ciąg liczb, w którym należy dodawać wraz z przesuwającym się kursorem;

2. Test Liczb (TL), który składa się z 2 tablic podzielonych na kwadratowe pola, wewnątrz których umieszczono 2-cyfrowe liczby. Zadanie polega na zapamiętaniu kolejnych liczb z pierwszej tablicy, a następnie odszukaniu ich wśród zbioru liczb na drugiej tablicy;
3. Test Linii (TLN), który służy do pomiaru sprawności receptora wzrokowego. Zadanie pozwala na określenie „selektywności” spostrzegania poprzez koncentrację wzroku na „detalu” prezentowanego obrazu;
4. Test Koordynacji Prostej (TKP), który jest metodą do badania koordynacji wzrokowo-ruchowej oraz precyzji ruchów. Na monitorze modułu ekspozycyjnego pojawiają się kolejno cyfry, na które należy zareagować poprzez naciśnięcie przycisku klawiatury oznakowanego eksponowaną cyfrą. W badaniu zastosowano jednonumitowe sekwencje w trybie tzw. wymuszonym, w którym kolejna ekspozycja ma miejsce dopiero po prawidłowej reakcji osoby badanej;
5. Test Koordynacji Złożonej (TKZ), który jest rozszerzoną o element myślenia metodą pomiaru sprawności psychomotorycznej. W ciągu 1 min eksponowano bodźce, które stanowiły proste zadania matematyczne, oparte o dodawanie lub odejmowanie pojedynczych liczb.

Ponadto zastosowano dodatkowe narzędzia badawcze zaimplementowane do SDP:

- ♦ wywiad ogólny: obejmuje pytania o aktualny stan zdrowia, choroby, zażywane leki;
- ♦ wywiad komunikacyjny: związany z pytaniami o udział w zdarzeniach drogowych, obrażenia ciała w wypadkach i kolizje komunikacyjne, karanie z powodu wykroczeń drogowych oraz jazdę po spożyciu alkoholu lub środków psychoaktywnych;
- ♦ Skala TIPI-PL, czyli skrócona wersja testu do pomiaru cech tzw. „Wielkiej Piątki” [24] (neurotyczność, ekstrawersja, sumienność, otwartość na doświadczenie oraz ugodowość);
- ♦ Skala Satysfakcji z Życia (SWLS), w której wynikiem pomiaru jest ogólny wskaźnik poczucia zadowolenia z życia [12].

## Obliczenia statystyczne

W celu udzielenia odpowiedzi na postawione pytania badawcze przeprowadzono analizy statystyczne przy użyciu pakietu IBM SPSS Statistics 24. Przy jego pomocy wykonano serię testów U Manna-Whitney’a ze względu na znaczną nierównoliczność porównywanych grup, dokonano analizy podstawowych statystyk opisowych wraz z testami Kołomogorowa-Smirnowa oraz przeprowadzono analizy regresji logistycznej. Za poziom istotności uznano klasyczny próg  $\alpha = 0,05$ , jednakże wyniki prawdopodobieństwa statystyki testu na poziomie  $0,05 < p < 0,1$  interpretowano jako istotne na poziomie tendencji statystycznej. Jako warunek wprowadzenia do modelu regresji określonego predyktora przyjęto wartość  $p < 0,05$ . Jako warunek do usunięcia predyktora z modelu przyjęto wartość  $p > 0,1$ .

## Wyniki

Na wstępie analizy zdecydowano się sprawdzić, czy istnieje różnica w poziomie badanych zmiennych u kierowców, którzy uczestniczyli bądź nie brali udziału w kolizji drogowej. Najpierw przeanalizowano wyniki dla testu TIPI. Odnotowano 2 różnice istotne statystycznie. Osoby, które były uczestnikami kolizji drogowej, cechowały się wyższym poziomem ekstrawersji ( $p = 0,027$ ) i sumienności ( $p = 0,001$ ). Siła pierwszego z odnotowanych efektów była niska ( $r = 0,22$ ), drugiego zaś umiarkowanie duża ( $r = 0,33$ ). Dodatkowo odnotowano 2 różnice na poziomie tendencji statystycznej. Osoby, które uczestniczyły wcześniej w kolizji drogowej, charakteryzowały się wyższym poziomem stabilności emocjonalnej ( $p = 0,07$ ) oraz otwartości

( $p = 0,07$ ). W obu przypadkach siła odnotowanego efektu była niska ( $r = 0,18$ ).

Następnie porównano poziom satysfakcji z życia badanych kierowców. Nie odnotowano jednak różnicy nawet na poziomie tendencji statystycznej. W kolejnym kroku porównano wyniki w obu testach dodawania. W pierwszym nie zaobserwowano istotnych różnic, w drugim odnotowano 3 różnice istotne statystycznie. Osoby, które uczestniczyły w kolizji drogowej, charakteryzowały się niższą wartością czasu średniego ( $p = 0,037$ ), czasu wykonania testu ( $p = 0,037$ ) oraz mniejszą rozpiętością wyników ( $p = 0,048$ ) od osób, które nie były uczestnikami kolizji drogowych. Siła odnotowanych efektów była jednak niewielka. Odnotowano także różnicę na poziomie tendencji statystycznej w zakresie czasu maksymalnego ( $p = 0,071$ ). Także w tym przypadku niższe wyniki odnotowano w grupie uczestników kolizji drogowych. Siła tego efektu była niska.

W kolejnym kroku porównano wyniki uzyskane w TL i TLN. Nie odnotowano różnic, nawet na poziomie tendencji statystycznej. Następnie porównano wyniki uzyskane w TKP. Odnotowano 2 różnice na poziomie tendencji statystycznej: niższy czas średni reakcji ( $p = 0,088$ ) oraz czas efektywny ( $p = 0,094$ ) odnotowano w przypadku osób z grupy z historią kolizji drogowych. Siły odnotowanych efektów były niskie. Porównano także wyniki uzyskane w TKZ oraz w skali badającej poziom reaktywności emocjonalnej. Nie odnotowano żadnych istotnych różnic. Analiza wyników TMS wykazała, że osoby, które uczestniczyły w kolizjach drogowych, uzyskiwały znacznie wyższe wyniki w tym teście ( $p < 0,001$ ). Siła odnotowanego efektu była umiarkowanie duża ( $r = 0,35$ ).

Sprawdzono także, czy kierowcy, którzy uczestniczyli w kolizji drogowej, różnią się cechami osobowości (badanymi przy użyciu Kwestionariusza Osobowości Eysencka EPQR(S)) od osób, które tych kolizji nigdy nie miały. Odnotowano jedną różnicę istotną statystycznie. Osoby, które brały udział w kolizji, cechowały się wyższym poziomem ekstrawersji ( $p = 0,008$ ). Siła odnotowanego efektu była umiarkowanie duża ( $r = 0,27$ ).

W ostatnim kroku sprawdzono wyniki uzyskane w programie wymuszonym przy użyciu aparatu typu Piórkowski. Zauważono jedną różnicę na poziomie tendencji statystycznej. Uczestnicy kolizji mieli wyższą liczbę dobrych reakcji ( $p = 0,098$ ). Siła odnotowanego efektu była jednak niewielka.

Te same kroki analiz statystycznych podjęto w celu sprawdzenia różnic w poziomie badanych zmiennych u kierowców, którzy brali udział w wypadku drogowym bądź w nim nie uczestniczyli oraz byli ich sprawcami bądź ofiarami.

Wyniki dla testu TIPI, poziomu satysfakcji z życia oraz uzyskane w I teście dodawania nie wykazały istotnych różnic pomiędzy kierowcami deklarującymi udział lub brak udziału w wypadku drogowym. W II teście dodawania odnotowano różnicę na poziomie tendencji statystycznej. Uczestnicy wypadków drogowych cechowali się mniejszą rozpiętością wyników ( $p = 0,067$ ), mniejszą liczbą popełnionych błędów, a co za tym idzie – większą liczbą właściwych reakcji ( $p = 0,097$ ). Siła odnotowanych efektów była jednak niska.

W teście liczb nie odnotowano istotnych statystycznie różnic. Zaobserwowano, że osoby, które uczestniczyły w wypadku drogowym, charakteryzowały się niższym czasem minimalnym reakcji ( $p = 0,008$ ) w TLN. Siła odnotowanego efektu była umiarkowanie duża ( $r = 0,26$ ). W TKP odnotowano niższy czas efektywny ( $p = 0,019$ ) w przypadku osób z grupy z deklarowaną historią udziału w wypadku drogowym. Siła odnotowanego efektu była niska. W TKZ, podobnie jak w skali reaktywności emocjonalnej (RE) oraz w TMS, nie odnotowano żadnej różnicy nawet na poziomie tendencji statystycznej. W odniesieniu do wyników EPQR (S) wykazano, że osoby,

które deklarowały udział w wypadku samochodowym, cechowały się niższym poziomem na skali kłamstwa ( $p = 0,046$ ). Siła odnotowanego efektu była niska. W ostatnim kroku sprawdzono wyniki uzyskane w programie wymuszonym przy użyciu aparatu typu Piórkowski. Osoby, które przyznały się do udziału w wypadku drogowym, charakteryzowały się niższą wartością średniego czasu reakcji ( $p = 0,018$ ) i większą liczbą dobrych reakcji ( $p = 0,019$ ). Siła pierwszego z odnotowanych efektów była umiarkowanie duża ( $r = 0,24$ ), drugiego zaś niska.

Następnie zdecydowano się sprawdzić, czy istnieje różnica w poziomie badanych zmiennych u kierowców, którzy przyznali się do spowodowania wypadku lub kolizji drogowej bądź twierdzili, że nigdy nie byli ich sprawcami.

W pierwszej kolejności przeanalizowano wyniki dla testu TIPI. Odnotowano jedną różnicę istotną statystycznie. Sprawcy wypadków cechowali się wyższą sumiennością od innych kierowców ( $p = 0,049$ ). Siła odnotowanego efektu była jednak niska. W poziomie satysfakcji z życia badanych kierowców nie odnotowano żadnych różnic pomiędzy porównywanymi grupami. W kolejnym kroku porównano wyniki uzyskane w I teście dodawania. Zaobserwowano, że sprawcy wypadków lub kolizji drogowych cechowali się większą rozpiętością wyników od innych kierowców ( $p = 0,039$ ). Siła odnotowanego efektu była jednak niska. Dodatkowo odnotowano różnicę na poziomie tendencji statystycznej w zakresie czasu maksymalnego ( $p = 0,095$ ). Wyższe wyniki odnotowano w grupie sprawców zdarzeń drogowych. Siła odnotowanego efektu była jednak niewielka.

W II teście dodawania, TL, TKP i TKZ, w skali RE, TMS oraz w programie wymuszonym przy użyciu aparatu typu Piórkowski, nie wykazano żadnych istotnych statystycznie różnic pomiędzy porównywanymi grupami. W odniesieniu do wyników Kwestionariusza Eysencka EPQR(S) zaobserwowano 1 różnicę na poziomie tendencji statystycznej. Osoby, które były sprawcami wypadku samochodowego lub kolizji drogowej, cechowały się niższym poziomem na skali kłamstwa ( $p = 0,09$ ). Siła odnotowanego efektu była niska. Aby sprawdzić, które zmienne osobowościowe, sprawnościowe, poznawcze oraz zdrowotne będą predyktorami tego, czy kierowca miał bądź nie miał kolizji, wypadku oraz czy był ich sprawcą, wykonano 3 analizy regresji logistycznej metodą selekcji postępującej. Z danych dotyczących programu wymuszonego z zastosowaniem aparatu typu Piórkowski wzięto pod uwagę jedynie średni czas reakcji oraz liczbę dobrych reakcji ze względu na mniejszą liczbę odpowiedzi w kolejnych 3 zmiennych. Jako pierwsze poddano weryfikacji wyniki uzyskane dla zmiennej uczestnictwa w kolizji drogowej. Do modelu w 4 kolejnych krokach wprowadzono wynik TMS, poziom sumienności w kwestionariuszu TIPI, czas efektywny w TKP oraz liczbę błędnych reakcji w teście linii. Tak utworzony model był dobrze dopasowany do zmiennych ( $R^2$  Nagelkerkego = 0,46). Procent właściwie wyjaśnionych braków kolizji wynosił 87,1%, zaś dobrze przewidzianych kolizji 65,8%. Ostateczne współczynniki zmiennych wprowadzonych do modelu obrazuje tab. 1.

Następnie wzięto pod uwagę wyniki uzyskane dla zmiennej uczestnictwa w wypadku drogowym. Do modelu, aż w 8 kolejnych krokach, wprowadzono czas efektywny w TKP, czas minimalny i efektywny w teście linii, średni czas w teście wymuszonym przy użyciu aparatu typu Piórkowski, poziom neurotyzmu, rozpiętość wyników w drugim teście dodawania, liczbę poprawnych odpowiedzi w TKZ oraz fakt posiadania urazów ciała/narządów. Tak utworzony model był bardzo dobrze dopasowany do zmiennych ( $R^2$  Nagelkerkego = 0,67). Można zastanawiać się, czy wprowadzenie modelu zmiennej urazów ciała/narządów jest zasadne, gdyż posiadanie takich urazów może być bezpośrednio związane z wypadkiem, dlatego postanowiono zaprezentować wyniki zarówno z tą zmienną, jak i z jej



pominięciem (bez tej zmiennej  $R^2$  Negelkerkego = 0,62). Procent właściwie wyjaśnionych braków wypadków wynosił 96,3% (95,1% bez ostatniego predyktora), zaś dobrze przewidzianych wypadków – 78,9% (68,4% bez ostatniego predyktora). Ostateczne współczynniki zmiennych wprowadzonych do modelu obrazuje tab. 2.

Na kolejnym etapie analizy wzięto pod uwagę wyniki uzyskane dla zmiennej spowodowania wypadku drogowego. Do modelu w 3 kolejnych krokach wprowadzono rozpiętość wyników w pierwszym teście dodawania, poziom sumienności w kwestionariuszu TIPI oraz liczbę błędnych reakcji w II teście dodawania. Tak utworzony model był raczej słabo dopasowany do zmiennych ( $R^2$  Negelkerkego = 0,25). Procent właściwie wyjaśnionych przypadków niespodowodowania wypadku wynosił 98,9%, natomiast dobrze przewidzianych sprawców wypadków – jedynie 18,2%. Ostateczne współczynniki zmiennych wprowadzonych do modelu obrazuje tab. 3.

## Dyskusja

Wyniki badań są zgodne z wieloma dostępnymi danymi w literaturze i potwierdzają, że niektóre cechy osobowości i temperamentu, sprawność procesów poznawczych oraz funkcji motorycznych mogą być istotnymi predyktorami udziału kierowców w kolizjach i wypadkach drogowych. O udziale w zdarzeniach drogowych oraz czynnikach predysponujących do bycia ich sprawcą nie decydują pojedyncze cechy osobowości lub ich konfiguracje, ale poszczególne modele zmiennych, uwzględniające możliwości poznawcze, motoryczne i zdrowotne. Badani kierowcy, którzy przyznali się do udziału w kolizji drogowej, charakteryzowali się wyższymi wynikami w skali ekstrawersji i sumienności, lepszą sprawnością (szybkością) motoryczną oraz znacznie lepszymi wynikami w TMS w stosunku do osób nieuczestniczących w kolizjach. Osoby, które deklarowały udział w wypadku drogowym, reagowały szybciej (i bardziej impulsywnie) na prezentowane bodźce wzrokowe, łatwiej koncentrowały wzrok na „detalach”, cechowały się lepszą sprawnością w zakresie koordynacji prostej – osiągały przy tym lepszy (krótszy) średni czas reakcji. Badani kierowcy, którzy przyznali się do spowodowania wypadku lub kolizji, cechowali się wyższą sumiennością, większą rozpiętością wyników oraz dłuższym czasem reakcji maksymalnej w pierwszym teście dodawania w porównaniu z tymi, którzy nie byli sprawcami tych zdarzeń drogowych. Uzyskali oni również niższy wynik w skali kłamstwa. Z przeprowadzonych analiz wynika, że paradoksalnie lepsze wyniki wystąpiły w grupie kierowców z historią udziału w kolizjach i wypadkach drogowych. Uzyskali oni nie tylko lepsze wyniki sprawnościowe (w zakresie motoryki, intelektu), ale także niższe wyniki w skalach neurotyzmu i reaktywności emocjonalnej; należy przypomnieć, że te ostatnie nie były jednak istotne statystycznie. W badaniach Tarnowskiego i Łuczak [18] wyniki analiz przeprowadzonych w 3 grupach kierowców (zawodowych bez wypadku, amatorów bez wypadku i amatorów z wypadkiem) wykazały, że profil temperamentalno-osobowościowy kierowców sprawców tragicznych wypadków drogowych lepiej przystaje do wymagań stawianym kierowcom niż profil kierowców „bezwypadkowych”. Te osoby okazały się bardziej stabilnie emocjonalnie, mniej impulsywne i mniej skłonne do podejmowania zachowań ryzykownych. Autorzy badań uzasadniają ten paradoks istotnie wyższym wynikiem w skali kłamstwa, co pozwala sądzić, że lepszy profil kierowcy jest skutkiem znacznej potrzeby pokazania się w dobrym świetle [18]. Tej samej argumentacji nie można zastosować do moich badań, bowiem wynik związany z chęcią pokazania się w korzystniejszym świetle był jednak niższy w grupie sprawców wypadków i kolizji.

Duża część kierowców, świadoma własnych wysokich możliwości i sprawności poznawczych, motorycznych oraz cechująca się wysoką ekstrawersją, sumiennością i stabilnością emocjonalną, może po-

**Tab. 1.** Współczynniki regresji logistycznej wyjaśniającej udział w kolizji drogowej

	B	SE	Wald	Istotność	Exp(B)
Sumiennosc	0,73	0,24	9,17	0,002	2,07
Liczba błędnych reakcji w teście linii	0,58	0,23	6,53	0,011	1,79
Czas efektywny w teście koordynacji prostej	-35,23	13,21	7,12	0,008	<0,01
Test Matrycy Ravena	0,18	0,05	11,33	0,001	1,19
Stała	2 094,77	790,37	7,02	0,008	

Źródło: oprac. własne, 2018.

**Tab. 2.** Współczynniki regresji logistycznej wyjaśniającej udział w wypadku drogowym

	B	SE	Wald	Istotność	Exp(B)	
Krok 7	Rozpiętość wyników w II teście dodawania	<0,01	<0,01	6,53	0,011	1,00
	Czas minimalny w teście linii	-0,01	<0,01	13,88	<0,001	1,00
	Czas efektywny w teście linii	0,17	0,05	10,14	0,001	1,19
	Czas efektywny w teście koordynacji prostej	-46,70	18,99	6,05	0,014	<0,01
	Liczba poprawnych reakcji w teście koordynacji złożonej	-0,12	0,06	4,24	0,039	0,89
	neurotyzm	1,10	0,40	7,71	0,005	3,01
	średni czas w teście wymuszonym	-0,04	0,01	9,09	0,003	0,97
	Stała	2 832,50	1 142,79	6,14	0,013	.
Krok 8	Posiadanie urazów ciała / narządów (zmienna jakościowa)	-2,50	1,13	4,92	0,027	0,08
	Rozpiętość wyników w II teście dodawania	<0,01	<0,01	7,15	0,008	1,00
	Czas minimalny w teście linii	-0,01	<0,01	12,99	<0,001	1,00
	Czas efektywny w teście linii	0,17	0,06	8,86	0,003	1,19
	Czas efektywny w teście koordynacji prostej	-42,83	16,46	6,77	0,009	<0,01
	Liczba poprawnych reakcji w teście koordynacji złożonej	-0,17	0,07	5,09	0,024	0,85
	neurotyzm	1,51	0,50	9,02	0,003	4,53
	średni czas w teście wymuszonym	-0,04	0,01	8,25	0,004	0,96
Stała	2608,14	991,73	6,92	0,009	.	

Źródło: oprac. własne, 2018.

**Tab. 3.** Współczynniki regresji logistycznej wyjaśniającej spowodowanie wypadku drogowego

	B	SE	Wald	Istotność	Exp(B)
Sumiennosc	0,79	0,39	4,02	0,045	2,19
Rozpiętość wyników w I teście dodawania	0,00	0,00	5,56	0,018	1,00
Liczba błędnych reakcji w II teście dodawania	0,66	0,36	3,44	0,063	1,93
Stała	-14,45	5,51	6,88	0,009	0,00

Źródło: oprac. własne, 2018.

strzeżać sytuacji drogowe jako mniej niebezpieczne. Może zatem podejmować częściej zachowania niebezpieczne, żyjąc w przekonaniu, że w każdej sytuacji sobie poradzi. W szkoleniach kierowców zawodowych oraz w badaniach psychologicznych tej grupy zawodowej warto byłoby zachęcić kierowców do obserwacji ich własnych zachowań, określenia wybranych elementów wiedzy o sobie jako kierowcy. Należałoby tutaj uwzględnić, w jakim stopniu ich oceny (np. ryzyko wypadku drogowego) oraz obiektywne wskaźniki zewnętrzne (np.

zachowanie w czasie nauki jazdy, wyniki testów psychologicznych) mogą przyczynić się do wystąpienia zagrożeń w ruchu drogowym. Posiadanie lepszych parametrów psychofizycznych zdaje się wpływać na podwyższony poziom samooceny, który przekłada się na większą pewność siebie, a co za tym idzie – przecenianie swoich możliwości, co w sytuacjach niebezpiecznych zmniejsza czujność, a zwiększa „przebojowość” (skłonność do ryzyka). Występujący w związku z tym wzrost poczucia mocy (własnych możliwości) przy jednoczesnym obniżeniu krytycyzmu oraz egocentryzm wydają się mieć w tej sytuacji istotne znaczenie [3].

W literaturze przedmiotu związku neurotyzmu i reaktywności emocjonalnej przedstawiane są jako zmienne wpływające na postrzeganie ryzyka przez kierowców i podejmowanie przez nich częstszych zachowań ryzykownych na drogach [20]. Utożsamiane są one z niskim zapotrzebowaniem na stymulację i jednocześnie większą ilością popełnianych błędów [20]. Z drugiej strony dostępne wyniki badań nad wypadkowością pokazały odmienną zależność: wyższa wartość wskaźnika wypadkowości odpowiadała mniejszej reaktywności emocjonalnej diagnozowanych osób [4]. Według Eysencka [7] u kierowców z wysokim poziomem neurotyzmu i ekstrawersji ryzyko udziału w wypadku jest większe. Osoba uzyskująca wysokie wyniki w skali neurotyzmu jest pełna niepokoju i lęku, zamartwia się z byle powodu, jest nadwrażliwa i zbyt emocjonalna [11]. Osoba z wysokimi wynikami w skali ekstrawersji jest towarzyska, łatwo wchodzi w kontakty z innymi ludźmi, ale również lubi ryzyko i nowe doświadczenia, jest impulsywna i słabo kontroluje swoje uczucia [11]. T. Lajunen [15] sformułował identyczny wniosek jak Eysenck, opierając się na analizie związków cech osobowości z wypadkowością w 33 krajach. W odniesieniu do neurotyzmu największy poziom wypadkowości był charakterystyczny dla niskiego oraz wysokiego poziomu wyników tej zmiennej. W badaniach Odachowskiej i Ściągły wykazano, że osoby uczestniczące w kolizjach i wypadkach drogowych są często bardziej neurotyczne i bardziej reaktywne od tych, które w tych zdarzeniach nie uczestniczą [20]. Ponadto, w opinii tych autorów, uczestników niebezpiecznych zdarzeń drogowych charakteryzuje wyższy poziom neurotyzmu, niższy poziom psychotyizmu, niższy poziom uzyskany na skali kłamstwa, wyższy poziom reaktywności emocjonalnej, lepsze wyniki w testach inteligencji i w teście badającym procesy uwagi [20]. S. Gowda i in. [8] w badaniach osobowości kierowców samochodów ciężarowych (z zastosowaniem testu do badania tzw. wielkiej piątki – *standard big five personality test questionnaire*) dostrzegli istotny statystycznie negatywny związek neurotyzmu z ryzykiem wypadku drogowego. W ich opinii oprócz neurotyzmu istotne znaczenie mają otwartość na nowe doświadczenia i sumiennosc. Z ich badań wynika, że ryzyko udziału w wypadku drogowym jest większe u osób, które charakteryzują się niższym poziomem neurotyczności oraz wyższą otwartością i sumiennością.

Podobne wnioski można wyciągnąć w odniesieniu do badań własnych, pomimo zastosowania znacznie krótszej skali do badania tych samych zmiennych. Rezultaty moich badań, w nawiązaniu do oceny sprawności motorycznej oraz poznawczej wśród kierowców, są odmienne od przywoływanych często badań A. Łuczak i A. Najmca [17]. Na podstawie ich analiz należy wnioskować, że kierowców „wypadkowych” (którzy w ciągu ostatnich dwóch lat byli sprawcami wypadków lub kolizji) cechuje znacząco niższy poziom sprawności motorycznej i poznawczej w porównaniu z osobami, które nigdy nie były sprawcami takich zdarzeń. Funkcjonują one zatem gorzej w zakresie refleksu i koordynacji wzrokowo-ruchowej, szybkości i dokładności pracy oraz w obszarze pamięci, spostrzegawczości, koncentracji i podzielności uwagi [17]. Badania nie obejmują kierowców zawodowych, jednakże przedstawiony portret wyników „wy-

padkowicza” jest daleki od uzyskanych przeze mnie rezultatów. Jak zauważa J. F. Terelak [27], przytoczone wcześniej badania są przykładem przyjęcia pochodzącego z lat 50. ubiegłego wieku modelu tzw. osobowości wypadkowicza, obarczonego błędem pominięcia „kontekstu sytuacyjnego” kierowcy (wiek, płeć, staż) i można mieć wątpliwości co do trafności prognostycznej oraz podstaw teoretycznych tych koncepcji. Badania psychologiczne kierowców nie rozstrzygają, jaka struktura osobowości gwarantuje bezpieczną jazdę [27]. Pomimo tego przedstawione modele zmiennych pozwalają w zadowalającym stopniu przewidywać udział kierowców w zdarzeniach drogowych (kolizjach i wypadkach).

## Wnioski

1. Procent właściwie wyjaśnionych braków udziału w kolizjach i wypadkach oraz dobrze przewidzianych udziałów w tych zdarzeniach drogowych jest wysoki.
2. Spośród analizowanych predyktorów udział w kolizji drogowej najlepiej przewidują wyższe wyniki kierowców w zakresie inteligencji płynnej oraz w skali sumiennosci i ekstrawersji wraz z towarzyszącymi im krótszymi czasami reakcji na bodźce wzrokowe oraz większą ilością popełnianych błędów. Błędy te mogą wynikać z zaburzeń procesów uwagi i/lub obniżonej sprawności receptora wzrokowego.
3. Spośród analizowanych predyktorów udział w wypadku drogowym najlepiej przewidują wyższe wyniki w skali neurotyzmu, krótszy czas reakcji średniej w programie wymuszonym w aparacie Piórkowskiego wraz krótszymi reakcjami w teście linii i koordynacji prostej oraz niższymi wynikami w skali kłamstwa. Osobami częściej biorącymi udział w wypadku drogowym są zatem kierowcy z wyższym poziomem lęku, „podminowani”, którzy w sytuacji presji czasowej reagują bardziej gwałtownie i szybko oraz przejawiają większą impulsywność w działaniu, łatwiej tracą samokontrolę, są bardziej agresywni i mniej skłonni do przestrzegania ogólnie przyjętych zasad społecznych.
4. Spośród analizowanych predyktorów wyjaśniających spowodowanie wypadku lub kolizji procent dobrze przewidzianych sprawców wypadków był niewielki. Może to wynikać m.in. z niewielkiej ilości osób w grupie, które przyznały się do spowodowania kolizji lub wypadku.
5. Zasadne jest powtórzenie badań na większej próbie oraz porównanie wyników w zakresie badanych funkcji z kierowcami-amatorami.
6. Przy uogólnianiu wyników należy zachować ostrożność z uwagi na małą liczbę osób w badanych grupach.

## Bibliografia:

1. Bąk J., Bąk-Gajda D., *Psychologiczne czynniki bezpieczeństwa ruchu drogowego*, „Eksplatacja i Niezawodność” 2008, nr 3.
2. Brożyna E., *Czynnik ludzki a bezpieczeństwo w ruchu drogowym*, „Autobusy – Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe” 2017, nr 7–8.
3. Cibor R., *Niektóre poznawcze i emocjonalne uwarunkowania zachowania się uczestników ruchu drogowego*, (w.): Horst W. M., Dahlke G. (red.), *Bezpieczeństwo na drogach. Edukacja i diagnostyka kierujących pojazdami*, Wydawnictwo Instytutu Inżynierii Zarządzania Politechniki Poznańskiej, Poznań 2008.
4. Cibor R., *Poziom reaktywności a podatność na wypadki u dzieci w młodszym wieku szkolnym*, Oficyna Wydawnicza „Humanitas”, Sosnowiec 2006.
5. Dahlen E. R., White R. P., *The Big Five factors, sensation seeking, and driving anger in the prediction of unsafe driving*, „Personality and Individual Differences” 2006, No. 41.

6. Dyr T., Ziółkowska K., Jażdżik-Osmólska A., Kozłowska M., *Economic safety aspects of the road traffic in Poland*, „Central European Review of Economics & Finance” 2017, Vol. 21, No. 5.
7. Eysenck H. J., *The Structure of Human Personality (Psychology Revivals)*, Routledge, London 1970.
8. Gowda S., Rangaswamy R., Rudresh H. B., *Personality correlates of accident-proneness in truck drivers passing by one of the state highway of India*, „International Journal of Community Medicine and Public Health” 2016, No. 3 (7), DOI: 10.18203/2394-6040.ijcmph20162052.
9. Green J., *Accidents and the risk society: some problems with prevention*, (w:) Bunton R., Nettleton S., Burrows R. (red.), *The sociology of health promotion. Critical Analyses of Consumption, Lifestyle and Risk*, Taylor & Francis e-Library, 2005.
10. Jaworowska A., *Kwestionariusze Osobowości Eysencka EPQR, EPQR w wersji skróconej*, Pracownia Testów Psychologicznych Polskiego Towarzystwa Psychologicznego, Warszawa 2015.
11. Jaworowska A., Szustrowa T., *Test Matryc Ravena w wersji Standard TMS. Formy: klasyczna, równoległa*, Plus, Pracownia Testów Psychologicznych Polskiego Towarzystwa Psychologicznego, Warszawa 2000.
12. Juczyński Z., *Skala satysfakcji z życia (SWLS)*, (w:) *Narzędzia pomiaru w promocji i psychologii zdrowia*, Pracownia Testów Psychologicznych Polskiego Towarzystwa Psychologicznego, Warszawa 2012.
13. Korchut W., *Współczesne narzędzia pomiaru zmiennych w psychologii transportu – aparatura pomiarowa. Podręcznik dla psychologów*, Psychotronics publishing, Tychy 2015.
14. Krupka K., Korchut W., *Nowe narzędzia pomiaru zmiennych psychologicznych w zawodach wymagających szczególnych sprawności psychomotorycznych*, (w:) Marcisz Cz., Popiołek K. (red.), *Psychologia i medycyna w zawodach trudnych i niebezpiecznych*, Psychotronics publishing, Komisja Nauk Psychologicznych PAN o/ Katowice, Katowice 2017.
15. Lajunen T., *Personality and accident liability” are extraversion, neuroticism and psychoticism related to traffic and occupational fatalities?*, „Personality and Individual Differences” 2001, Vol. 31.
16. Langford J., Methorst R., Hakamies-Blomqvist L., *Older driver do not have a high crash risk – A replication of low mileage bias*, „Accident Analysis and Prevention” 2006, Vol. 38.
17. Łuczak A., Najmiec A., *Badania sprawności psychofizycznej kierowców wypadkowych i bezwypadkowych w aspekcie prewencji wypadkowej i zwiększania kultury bezpieczeństwa w transporcie drogowym*, Warszawa 2009.
18. Łuczak A., Tarnowski A., *Temperament i osobowość w diagnozie predyspozycji kierowców. Wyniki badań*, Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa 2013.
19. Michon J., *A critical review of driver behaviour models*, (w:) Evans L., Schwing R. G. (red.), *Human behavior and traffic safety*, Plenum Press, New York 1985.
20. Odachowska E., Ścigała K., *Psychologiczna charakterystyka tendencji do zachowań ryzykownych na podstawie kierowców poddawanych badaniom psychologicznym w zakresie braku lub istnienia przeciwwskazań do kierowania pojazdem*, (w:) Odachowska E. (red.), *Psychologia zachowań ryzykownych w ruchu drogowym*, Wydawnictwo Instytutu Transportu Samochodowego, Warszawa 2012.
21. Pakgohar A., Tabrizi R. S., Khalili M., Esmaeili A., *The role of human factor in incidence and severity of road crashes based on the CART and LR regression: a data mining approach*, „Procedia Computer Science” 2011, No. 3.
22. Senserrick T., Hatfield J., Williamson A., *Why mandatory psychological testing of all young drivers is unlikely to reduce crashes*, (za:) Łuczak A., *Współczesne problemy psychologii transportu i ruchu drogowego w badaniach międzynarodowych*, „Transport Samochodowy” 2016, nr 3.
23. Sipa J., Młyńczak M., *Analysis of the influence of factors determining traffic of undesirable events*, „Journal of KONBiN” 2008, No. 1 (4).
24. Sorokowska, A., Słowińska A., Zbieg A., Sorokowski, P., *Polska adaptacja testu Ten Item Personality Inventory (TIPI) – TIPI-PL – wersja standardowa i internetowa*, Wrocław 2015.
25. *Stan bezpieczeństwa ruchu drogowego oraz działania realizowane w tym zakresie w 2017 roku*, Druk nr 2595: <http://orka.sejm.gov.pl/Druki8ka.nsf/0/F53B1B9C711BD51CC12582A-3003B7EB6/%24File/2595.pdf> (dostęp: 26.11.2018).
26. Symon E., *Wypadki drogowe – statystyka. Wypadki drogowe w Polsce*: <http://statystyka.policja.pl/st/ruch-drogowy/76562,Wypadki-drogowe-raporty-roczne.html> (dostęp: 25.11.2018).
27. Terelak J. F., *Psychologia kierowców pojazdów drogowych. Teoria i stan badań*, Wydawnictwo Uniwersytetu Kardynała Stefana Wyszyńskiego, Warszawa 2015.
28. *Ustawa z dnia 5 stycznia 2011 o kierujących pojazdami*, Dz. U. 2011, nr 30, poz. 151 z późn. zm.
29. *Ustawa z dnia 6 września 2001 o transporcie drogowym*, Dz. U. 2001, nr 125, poz. 1371 z późn. zm.
30. Wontorczyk A., *Niebezpieczne zachowanie kierowców. Psychologiczny model regulacji zachowań w ruchu drogowym*, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków 2011.
31. Zielińska E., *Analiza wskaźników charakteryzujących bezpieczeństwo ruchu drogowego w Polsce*, „Autobusy – Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe” 2016, nr 6.

## The predictive value of psychological variables in drivers in forecasting accidents in road traffic

The main objective of the study is to determine which variables comprise the psychological portrait of the perpetrators of road accidents, and on what basis the tendency to be involved in these accidents is most accurately predictable. The article is based on empirical studies conducted on 100 men (preliminary and periodic studies in the field of transport psychology and occupational medicine). The age of the surveyed drivers ranged from 19 to 70 years (average age 40). The tests included: Raven's Standard Progressive Matrices, EPQR, Device Piórkowski Type, and a Computerized Test Battery System – Polipsychograph. In comparison to „safe” drivers, participants of a road traffic collision were more extrovert and conscientious, less inclined to lie, showed greater motor speed (with increased impulsiveness) and higher level of general intelligence. They were characterized by better coordination. The results show that there are positive psychophysical features prevalent with drivers participating in road accidents, which suggests that as intermediary variables they have an influence on the level of self-esteem that is „responsible” for the propensity to risky behavior with its consequences.

**Keywords:** transport psychology, road accidents, personality, motor skills.

### Autor:

**Krzysztof Horoszkiewicz** – Uniwersytet Humanistycznospołeczny SWPS, Wydział Zamiejscowy w Katowicach, Katowice