

AGATA JAŻDZIK-OSMÓLSKA



**SZACOWANIE  
SPOŁECZNYCH KOSZTÓW  
WYPADKÓW DROGOWYCH**

**Perspektywa jakości życia i zarządzania  
bezpieczeństwem uczestników ruchu drogowego**

Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach  
Siedlce 2020

**AGATA JAŻDZIK-OSMÓLSKA**

ORCID: 0000-0001-6518-1269

Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach  
Wydział Nauk Społecznych, Instytut Nauk o Zarządzaniu i Jakości

**Recenzent:**

dr hab. ANETA WYSOKIŃSKA-SENKUS, prof. ASzWoj  
Akademia Sztuki Wojennej w Warszawie

**Komitet Wydawniczy:**

Andrzej Barczak, Eugeniusz Cieślak, Janina Florczykiewicz (przewodnicząca), Jerzy-Paweł Georgica, Beata Jakubik, Jarosław Kardas, Wojciech Kolanowski, Katarzyna Mroczyńska, Agnieszka Prusińska, Sławomir Sobieraj, Jacek Sosnowski, Maria Starnawska, Ewa Wójcik, Waldemar Wysocki

© Copyright by Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach, Siedlce 2020

Żaden fragment tej publikacji nie może być reprodukowany, umieszczany w systemach przechowywania informacji lub przekazywany w jakiegokolwiek formie – elektronicznej, mechanicznej, fotokopii czy innych reprodukcji – bez zgody posiadacza praw autorskich.

ISBN 978-83-66541-19-1



**Wydawnictwo Naukowe**  
**Uniwersytetu Przyrodniczo-Humanistycznego w Siedlcach**  
[www.wydawnictwo-naukowe.uph.edu.pl](http://www.wydawnictwo-naukowe.uph.edu.pl)

08-110 Siedlce, ul. Żytnia 17/19, tel. 25 643 15 20  
Ark. wyd. 13.7. Ark. druk. 22.1

Projekt okładki, druk i oprawa: Mazowieckie Centrum Poligrafii

## SPIS TREŚCI

|                        |          |
|------------------------|----------|
| <b>Przedmowa .....</b> | <b>7</b> |
|------------------------|----------|

|                    |           |
|--------------------|-----------|
| <b>Wstęp .....</b> | <b>11</b> |
|--------------------|-----------|

### Rozdział 1

|                                                                      |           |
|----------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Zarządzanie bezpieczeństwem uczestników ruchu drogowego .....</b> | <b>21</b> |
|----------------------------------------------------------------------|-----------|

|                                                                                                |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.1. Bezpieczeństwo uczestników ruchu drogowego<br>jako kategoria społeczna .....              | 22 |
| 1.2. Wypadki drogowe w Polsce i ich skutki na tle UE .....                                     | 34 |
| 1.3. Wskaźniki stanu bezpieczeństwa uczestników ruchu drogowego .....                          | 49 |
| 1.4. Czynniki determinujące wypadkowość na przykładzie Polski .....                            | 55 |
| 1.5. Bezpieczeństwo jednostki w ruchu drogowym<br>w kontekście bezpieczeństwa narodowego ..... | 63 |
| 1.6. Podsumowanie .....                                                                        | 71 |

### Rozdział 2

|                                                                                 |           |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Ekonomiczne aspekty bezpieczeństwa<br/>uczestników ruchu drogowego .....</b> | <b>73</b> |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------|

|                                                                                          |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 2.1. Zachowania uczestników ruchu drogowego<br>w świetle teorii ekonomicznych .....      | 74  |
| 2.2. Determinanty zachowania uczestników ruchu drogowego .....                           | 105 |
| 2.3. Skutki ekonomiczne zdarzeń drogowych .....                                          | 112 |
| 2.4. Ocena skutków ekonomicznych wypadków drogowych w Polsce<br>w latach 2009-2019 ..... | 122 |
| 2.5. Podsumowanie .....                                                                  | 130 |

### Rozdział 3

|                                                                                   |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Tradycyjne metody szacowania społecznych kosztów wypadków drogowych .....</b>  | <b>134</b> |
| 3.1. Wartość życia ludzkiego jako kategoria ekonomiczna .....                     | 135        |
| 3.2. Wartość statystycznego życia ludzkiego w ruchu drogowym i jej wycena .....   | 138        |
| 3.3. Metody wyceny wartości życia ludzkiego w kontekście wypadków drogowych ..... | 142        |
| 3.4. Podsumowanie .....                                                           | 165        |

### Rozdział 4

|                                                                                                                                                                    |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Wycena wartości statystycznego życia ludzkiego metodą WTP w aspekcie bezpieczeństwa ruchu drogowego w Polsce – doskonalenie oceny kosztów społecznych .....</b> | <b>167</b> |
| 4.1. Metodologia badania skłonności Polaków do zapłaty za redukcję ryzyka w ruchu drogowym (WTP) .....                                                             | 168        |
| 4.2. Przygotowanie i przebieg badania WTP .....                                                                                                                    | 192        |
| 4.3. Wyniki badania WTP .....                                                                                                                                      | 197        |
| 4.4. Wnioski .....                                                                                                                                                 | 218        |

### Rozdział 5

|                                                                                                   |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Modelowanie ekonometryczne VSL w aspekcie bezpieczeństwa uczestników ruchu drogowego .....</b> | <b>220</b> |
| 5.1. Metodyka modelowania VSL .....                                                               | 221        |
| 5.2. Gromadzenie danych .....                                                                     | 245        |
| 5.3. Analiza związku między poziomem bezpieczeństwa w ruchu drogowym a kapitałem społecznym ..... | 261        |
| 5.4. Analiza związku między wartością VSL a poziomem rozwoju cywilizacyjnego .....                | 264        |
| 5.5. Czynniki determinujące wartość statystycznego życia ludzkiego w aspekcie BRD .....           | 276        |
| 5.6. Teoretyczna postać modelu ekonometrycznego VSL w aspekcie BRD ...                            | 284        |

|                                                                                                         |         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 5.7. Wartość VSL w wybranych krajach UE .....                                                           | 295     |
| 5.8. Analiza wyników badania skłonności Polaków do zapłaty<br>za redukcję ryzyka w ruchu drogowym ..... | 298     |
| 5.9. Wnioski .....                                                                                      | 301     |
| <br><b>Zakończenie</b> .....                                                                            | <br>303 |
| <b>Bibliografia</b> .....                                                                               | 309     |
| <b>Załącznik – Kwestionariusz badania ilościowego</b> .....                                             | 327     |
| <b>Summary</b> .....                                                                                    | 353     |



## PRZEDMOWA

Jak dotąd ekonomiczne ujęcie problemu bezpieczeństwa uczestników ruchu drogowego nie spotkało się w Polsce z należyтым zainteresowaniem, w szczególności wśród decydentów odpowiedzialnych za działania na rzecz poprawy naszego bezpieczeństwa na drogach (sic!). Natomiast poziom świadomości wśród ogółu polskiego społeczeństwa na temat ekonomicznych konsekwencji zdarzeń drogowych jest mierny<sup>1</sup>.

Niniejsza publikacja jest pierwszą zwartą pozycją na polskim rynku wydawniczym, która nie tylko podejmuje próbę kompleksowego ujęcia zagadnienia ekonomicznej wyceny kosztów zdarzeń drogowych, ale czyni to, wykorzystując wyniki badań empirycznych o zasięgu krajowym prowadzonych przeze mnie od 2011 roku. Szczególnym walorem monografii jest prezentacja i naukowa analiza wybranych wyników pierwszego w Polsce krajowego badania gotowości Polaków do zapłaty za redukcję ryzyka w ruchu drogowym, którym kierowałam w 2015 roku na zlecenie Sekretariatu Krajowej Rady Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego. Wspomniane badanie WTP (od ang. *willingness-to-pay*) należy do jednych z nowocześniejszych metod analizy społecznej, którego przeprowadzenie w kontekście bezpieczeństwa ruchu drogowego daje możliwość pozyskania unikatowych danych o jego uczestnikach, kluczowych dla realizacji skutecznych działań edukacyjnych na rzecz poprawy przedmiotowego bezpieczeństwa. Wyjątkowym elementem monografii są autorskie modele

---

<sup>1</sup> Według wyników badania ankietowego na reprezentatywnej dla Polski próbie 1085 dorosłych respondentów, przeprowadzonego pod moim kierunkiem w 2015 roku, Polacy bardziej obawiają się zanieczyszczenia Bałtyku, aniżeli bycia poszkodowanym w wypadku drogowym. Więcej w raporcie z badań: Jażdżik-Osmólska A. (kier.), „*Willingness to pay*” (WTP) – badanie gotowości udziału społeczeństwa w czynnym kształtowaniu bezpieczeństwa ruchu drogowego oraz wykonanie wyceny kosztów wypadków i kolizji drogowych na sieci dróg w Polsce na koniec 2014 roku wraz z korelacją z wynikami badania WTP. Podsumowanie, część pierwsza, SKR BRD, Warszawa 2015.

wartości statystycznego życia ludzkiego w obliczu zagrożeń w ruchu drogowym. Z uwagi na możliwość ich praktycznego zastosowania, stanowią nowy wkład w rozwój wiedzy na temat znajomości czynników, które w dużym stopniu mogą determinować skłonność Polaków do czynnego zaangażowania w poprawę bezpieczeństwa w ruchu drogowym.

Mam nadzieję, że niniejsza monografia zachęci do rozwoju interdyscyplinarnych badań w przedmiotowym temacie. Nasze bezpieczeństwo na drodze jest przecież naszym dobrem społecznym, które zasługuje, by czerpać z doświadczenia każdej dziedziny nauki, abyśmy byli bezpieczni na chodniku, na pasach, w samochodzie, na rowerze. Na hulajnodze.

Monografia, choć przyjęła formę pracy naukowej, skierowana jest do każdego, komu nie jest obojętne to, co dzieje się obecnie na polskich drogach. Żywię jednak szczególną nadzieję, że prezentowane przeze mnie szerokie, społeczne, przede wszystkim ekonomiczne oblicza problemu doczekają się interdyscyplinarnej dyskusji naukowej na temat zarządzania bezpieczeństwem uczestników ruchu drogowego w Polsce. Ekonomiczny aspekt bezpieczeństwa na drodze powinien także wzbudzić zainteresowanie wśród decydentów... To ich zadaniem jest podejmowanie odpowiedzialnych i świadomych społecznie decyzji inwestycyjnych, a w ślad za tym i finansowych. W zależności od kontekstu i/bądź metody wyceny, ekonomiczna wartość statystycznego życia ludzkiego w obliczu zagrożeń na drodze może być interpretowana różnie. Jako barometr naszej potrzeby bycia bezpiecznym. Jako monetarny miernik stanu bezpieczeństwa. To również element nie tyle przydatny, co niezbędny przy ocenie efektywności społecznej inwestycji z zakresu bezpieczeństwa uczestników ruchu drogowego. Najwyższy czas, aby w Polsce, gdzie ryzyko bycia zabitym w wypadku drogowym jest średnio czterokrotnie wyższe niż w innych krajach europejskich, działania prewencyjne opierały się wyłącznie na analizie kosztów i korzyści, a ich podejmowanie – zachodzić tylko w obszarach, które są efektywne społecznie. Bo bezpieczeństwo to problem społeczny, nie inżynierski.

\*\*\*

Niniejsza monografia powstała dzięki przychylności losu, który obdarzył mnie kochającą i cierpliwą Rodziną oraz pozwolił spotkać na swojej drodze wielu wspierających i inspirujących mnie osób. Szczególną wdzięczność żywię do moich mentorów, niestety obydwu już nieżyjących. Byli nimi śp. prof. dr hab. inż. Ryszard Krystek (1941-2017), twórca Krajowego Programu Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego – GAMBIT 2000, który zaszczerpił we mnie ideę działania na rzecz poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego oraz śp. dr hab. Tadeusz Dyr, profesor Uniwersytetu Technologiczno-Humanistycznego w Radomiu (1964-2019), dzięki któremu powstała ta książka.

Na koniec serdeczne podziękowania pragnę złożyć recenzentce – dr. hab. Anecie Wysokińskiej-Senkus, profesor Akademii Sztuki Wojennej, za życzliwość i uwagi, które były bardzo pomocne w ustaleniu ostatecznej wersji książki.

*Agata M. Jażdżik-Osmólska*



# WSTĘP

Współczesne społeczeństwa stoją w obliczu wielu bezprecedensowych zagrożeń. Jednym z nich jest ryzyko bycia ofiarą wypadku drogowego. Według raportu Institute for Health Metrics and Evaluation w Seattle w 2015 roku wypadki drogowe zajmowały dziewiąte miejsce na świecie jako przyczyna przedwczesnych zgonów i niesprawności<sup>2</sup>. W raporcie tym przewidywano, że liczba osób zmagających się ze skutkami wypadków drogowych będzie stale rosła. Potwierdziły to ostatnie dane World Health Organization, które w 2018 roku stawiają wypadki drogowe już na 8 miejscu wśród przyczyn nadumieralności i niepełnosprawności<sup>3</sup>. Z analiz tych wynika również, że udział przedwczesnych zgonów i niesprawności, będących skutkiem wypadków drogowych, maleje w państwach wysoko rozwiniętych. W krajach o niższym poziomie rozwoju udział ten systematycznie wzrasta. W przypadku Polski sytuacja zdaje się być bardziej skomplikowana.

Poziom bezpieczeństwa ruchu drogowego (BRD) w naszym kraju, pomimo działań zmierzających do ograniczenia liczby wypadków i ich skutków, można ocenić jako krytyczny. Co roku w Polsce w wyniku wypadków drogowych ginie około 3 tys. osób, a ponad 45 tys. odnosi obrażenia ciała, prowadzące w wielu przypadkach do trwałego wyłączenia z udziału w życiu społecznym i ekonomicznym. Pomimo znaczącej poprawy bezpieczeństwa od lat 90. ub. wieku, ryzyko śmierci na polskich

---

<sup>2</sup> IHME, *Rethinking Development and Health*, Institute for Health Metrics and Evaluation, University of Washington, Seattle 2015 [dostęp: 12.01.2020]. Dostępny w World Wide Web: [http://www.healthdata.org/sites/default/files/files/images/news\\_release/2016/IHME\\_GBD\\_2015.pdf](http://www.healthdata.org/sites/default/files/files/images/news_release/2016/IHME_GBD_2015.pdf).

<sup>3</sup> *Global status report on road safety 2018*, World Health Organization, Geneva 2018, vol. 10.

drogach jest jednym z najwyższych wśród krajów europejskich. W 2018 roku prawdopodobieństwo śmierci w wypadku drogowym w Polsce wyniosło w przybliżeniu 8 osób zabitych na 100 tys. mieszkańców i było to o dwie osoby więcej, aniżeli średnio w innych krajach należących do grupy OECD. Natomiast wskaźnik ryzyka śmierci wyrażony liczbą osób zabitych na liczbę przejechanych kilometrów jest najwyższy wśród analizowanej grupy krajów i wynosi 10 osób śmiertelnych na mld pojkm. Należy również podkreślić, że ryzyko w krajach o największym zagrożeniu, do których niestety należy Polska, jest średnio czterokrotnie większe aniżeli w krajach o najmniejszych wskaźnikach ryzyka (Szwecja, Wielka Brytania, Niemcy).

Obok strat osobowych, konsekwencją wypadków drogowych jest również ból psychiczny i emocjonalny osób bezpośrednio lub pośrednio poszkodowanych. Zalicza się do nich zarówno ofiary, jak i sprawców wypadków oraz ich bliskich. Chociaż trudno oszacować liczbę tych osób, to przyjmuje się, że jest ich co najmniej dwukrotnie więcej niż raportowana liczba wszystkich osób poszkodowanych w wypadkach.

Innym istotnym problemem, z którym borykają się społeczeństwa na świecie, są wysokie straty ekonomiczne generowane przez zdarzenia na drogach. Szacuje się, że średnio dla każdego kraju roczny udział kosztów wypadków drogowych wynosi od ok. 1,5% do nawet 3% PKB. Koszty wypadków stanowią także największy udział w kosztach zewnętrznych generowanych przez transport drogowy (blisko 40%). Szacuje się, że w Polsce na usuwanie skutków wypadków na drogach przeznaczają się co roku z budżetu państwa niemal 35 mld zł. Stanowi to około 1,9% polskiego PKB. Warto zauważyć, że ekonomiczne skutki wypadków drogowych obciążają wszystkich podatników w kraju, bez względu na to, czy było się sprawcą, ofiarą czy też osobą zupełnie niezwiązaną z wypadkiem.

Długookresowa analiza trendu liczby wypadków w Polsce przeprowadzona dla lat 1955–2019, wskazuje na okres stabilizacji na bardzo wysokim poziomie zagrożenia. Oznacza to, że mimo rozpoczętych na początku lat 90. ubiegłego wieku intensywnych działań na rzecz poprawy

bezpieczeństwa ruchu drogowego, spadek zagrożenia jest zbyt mało dynamiczny. Z perspektywy analizy długookresowej wynika również, że zdarzają się okresy nagłego i istotnego pogorszenia się stanu BRD w Polsce. Lata 2007, 2011, 2016 i 2018 odznaczyły się nagłym wzrostem liczby ofiar śmiertelnych wskutek wypadków drogowych.

Obecna sytuacja wskazuje na to, że problemy, które zidentyfikowano w przededniu podpisania traktatu akcesyjnego, nadal są aktualne. Piętnaście lat wsparcia finansowego ze środków UE na bezpieczną infrastrukturę transportową w Polsce nie przyniosło zakładanej poprawy w zarządzaniu bezpieczeństwem drogowym – polskie drogi nadal należą, jak już wspomniano, do najbardziej niebezpiecznych w Europie. Oznacza to, że efektywne zarządzanie w zakresie podniesienia poziomu bezpieczeństwa ruchu drogowego jest zadaniem wciąż aktualnym. Ze względu na rozmiar skutków społecznych i ekonomicznych poprawa bezpieczeństwa drogowego powinna być także podstawowym celem nie tylko polityki transportowej, ale i innych polityk sektorowych.

Istotą zarządzania działaniami na rzecz bezpieczeństwa ruchu drogowego jest ochrona życia i zdrowia uczestników ruchu poprzez minimalizację strat osobowych wskutek wypadku drogowego, przy równoczesnym zapewnieniu swobody przemieszczania się. Postawienie takiego kryterium decyzyjnego w BRD determinuje potrzebę oszacowania wartości ekonomicznej utraconego statystycznego życia VSL (ang. *Value of Statistical Life*) lub obrażeń – niepełnosprawności – VSI (ang. *Value of Statistical Injury*). To, zdaniem autorki, zachęca również do refleksji, czy wystarczające jest określenie zagrożenia mianem bezpieczeństwa ruchu drogowego, czy właściwsze byłoby nazwaniem go bezpieczeństwem uczestników ruchu drogowego (BURD). Wszak najważniejszym elementem systemu ruchu drogowego jest człowiek i jego życie oraz zdrowie, co zasługuje na podkreślenie i właściwe zaakcentowanie.

Istnieje wiele obszarów życia społeczno-gospodarczego, które wymagają wyceny ekonomicznej wartości statystycznego życia ludzkiego lub kosztu utraty zdrowia – służba zdrowia (finanse publiczne), opieka społeczna (system podatkowy), ubezpieczenia (system emerytalny). Rzetelna

wycena życia ludzkiego ma służyć przede wszystkim jego jak najlepszej ochronie. W przypadku bezpieczeństwa uczestników ruchu drogowego, miary pieniężne strat osobowych stanowią także dodatkowy argument na rzecz akceptacji istoty problemu i zaangażowania w jego minimalizację. Miary te wyrażają w sposób jasny i bezpośredni stopień społecznego zaangażowania w problem bezpieczeństwa oraz gotowość uczestników do zapłacenia za redukcję ryzyka. Monetarne ujęcie ryzyka w ruchu drogowym, choć jest niezbędnym elementem zarządzania nim, ma również wady. Związane są one z koniecznością wyrażenia w jednostkach pieniężnych wartości bezcennej – zdrowia i życia ludzkiego, w tym jego jakości. Rodzi to istotne dylematy etyczne. Ten aspekt pominięto jednak w niniejszej pracy. Podzielając te poglądy, uznano jednak, że wycena wartości życia ludzkiego jest niezbędna dla skutecznego kreowania programów ochrony życia i zdrowia uczestników ruchu drogowego, a w przypadku ofiar wypadków – również działań zapewniających odpowiednią jakość egzystencji osób poszkodowanych.

Przegląd koncepcji badawczych służących wycenie kosztu ofiary śmiertelnej bądź poszkodowanej na skutek wypadku drogowego nie pozwala wskazać jednej uniwersalnej metody wyceny. W literaturze eksponowane są dwie zasadnicze grupy metod monetarnej wyceny wartości życia w aspekcie BRD:

- metoda kapitału ludzkiego i kosztów restytucji, tzw. metoda HC (ang. *human capital*) – podejście oparte na wycenie strat gospodarczych związanych ze stratami osobowymi na skutek wypadków,
- metoda gotowości do zapłaty za redukcję ryzyka na drodze, metoda WTP (ang. *willingnes to pay*), wykorzystująca reguły rynkowe do wyceny dóbr nierynkowych i skupiona na korzyściach związanych z unikaniem ryzyka.

Metody z pierwszej grupy są znacznie łatwiejsze do zastosowania i mniej kosztochłonne. Nie odzwierciedlają one jednak w pełni wartości życia ludzkiego. Z tego względu w państwach o najwyższym poziomie rozwoju i kultury motoryzacyjnej najczęściej wykorzystywane są metody opierające się na wycenie kosztu redukcji ryzyka bycia poszkodowanym,

w tym śmiertelnie, tj. WTP. Wysoka kosztochłonność tej metody oraz długi czas potrzebny na zrealizowanie badań powoduje, że tylko w nielicznych państwach zdecydowano się na jej zastosowanie. Przeprowadzona analiza literatury wskazuje, że istnieją nie tylko liczne kontrowersje i dylematy dotyczące metod wyceny statystycznego życia ludzkiego. Brak jest także kompleksowego opracowania, dotyczącego analizy czynników determinujących ekonomiczną wartość statystycznego życia ludzkiego w obliczu zagrożeń w ruchu drogowym.

Niniejsza praca wychodzi naprzeciw konieczności uzupełnienia tej luki – zarówno od strony teoretycznej i aplikacyjnej, jak i rekomendacji dla polityki gospodarczej, w tym transportowej. Celem głównym publikacji jest podjęcie próby opracowania innej, mniej kosztochłonnej metody, która pozwoliłaby na uzyskanie wyników zbliżonych do tych, które uzyskiwane są w metodzie WTP. Aby osiągnąć wskazany cel, autorka identyfikowała dwa problemy badawcze. Pierwszy z nich to problem wyceny wartości ekonomicznej statystycznego życia ludzkiego w obliczu zagrożeń w ruchu drogowym. Drugi dotyczy identyfikacji czynników rozwoju społeczno-gospodarczego mających wpływ na poziom bezpieczeństwa uczestników ruchu drogowego i na wynikającą z niego wartość kosztów ekonomicznych wypadków drogowych. Rozwiązanie tak sformułowanych głównych problemów wymagało próby opracowania własnej metody wyceny wartości statystycznego życia ludzkiego, która możliwie najlepiej oddałaby wartość życia i jej weryfikację w aspekcie bezpieczeństwa uczestników ruchu drogowego w Polsce oraz próby identyfikacji ekonomiczno-społecznych parametrów determinujących kształtowanie się ekonomicznej wartości statystycznego życia ludzkiego w kontekście bezpieczeństwa uczestników ruchu drogowego. W związku z tym autorka uznała za celowe: 1) przeprowadzenie identyfikacji ekonomicznych aspektów bezpieczeństwa uczestników ruchu drogowego w tym: kosztów oraz utraconych korzyści społecznych powstających na skutek wypadków drogowych; 2) określenie związków między materialnymi czynnikami rozwoju cywi-

lizacyjnego i poziomem BRD; 3) określenie związków między materialnymi i niematerialnymi czynnikami rozwoju cywilizacyjnego i poziomem wartości statystycznego życia ludzkiego (VSL).

Krokiem istotnym dla realizacji wszystkich tych celów było przyjęcie tezy, że **minimalizacja kosztów ekonomicznych wypadków drogowych i ich skutków wymaga identyfikacji czynników determinujących wartość statystycznego życia ludzkiego oraz opracowania modelu wyceny tej wartości**. Do zweryfikowania tak sformułowanej tezy autorka przyjęła pięć hipotez badawczych:

**Hipoteza 1:** Niski poziom bezpieczeństwa uczestników ruchu drogowego w Polsce generuje wysokie koszty, znajdujące odzwierciedlenie w wydatkach publicznych oraz utraconych korzyściach społecznych i ekonomicznych.

**Hipoteza 2:** Kraje o wyższym poziomie kapitału społecznego charakteryzują się niższymi wskaźnikami ryzyka wypadków drogowych, a w konsekwencji niższymi kosztami ekonomicznymi.

**Hipoteza 3:** Kraje o wyższym poziomie rozwoju cywilizacyjnego charakteryzują się wyższą ekonomiczną wartością statystycznego życia ludzkiego.

**Hipoteza 4:** W oparciu o teorię wyboru konsumenta można opracować metodę, która pozwoli oszacować w Polsce ekonomiczną wartość statystycznego życia ludzkiego z uwzględnieniem cierpienia emocjonalnego, będącego skutkiem wypadku drogowego.

**Hipoteza 5:** Poziom rozwoju gospodarczego oraz wielkość kapitału społecznego przyczyniają się do zwiększenia ekonomicznej wartości statystycznego życia ludzkiego w kontekście bezpieczeństwa uczestników ruchu drogowego.

Główny cel pracy zdeterminował jej układ. Książka składa się z pięciu rozdziałów.

W rozdziale 1 wyjaśniono istotę zarządzania bezpieczeństwem uczestników ruchu drogowego. Zostało to przeprowadzone poprzez analizę społecznych konsekwencji zdarzeń drogowych w Polsce na tle innych krajów oraz identyfikację wskaźników pomiaru ryzyka zagrożeń dla życia

i zdrowia jednostki w ruchu drogowym. W tym celu wykonano długookresową analizę trendu zmian stanu bezpieczeństwa ruchu drogowego w Polsce w latach 1955–2019 oraz krótkookresową analizę porównawczą tych wskaźników na tle innych krajów w latach 2005–2019. Osobny rozdział poświęcono czynnikom, które jak dotąd w literaturze zidentyfikowano jako determinanty stanu bezpieczeństwa jednostki w transporcie drogowym. Na koniec, w świetle poczynionych już analiz, podsumowano, w jaki sposób stan zagrożeń jednostki w ruchu drogowym jest częścią stanu bezpieczeństwa kraju.

W rozdziale 2 przedstawiono zagadnienie zarządzania bezpieczeństwem uczestników ruchu drogowego z perspektywy teorii ekonomicznych. Rozdział 2 stanowi bazę teoretyczną odnośnie modeli zachowania uczestników ruchu drogowego. Wykorzystując metodę krytycznej analizy literatury, zaprezentowano współczesne teorie postępowania konsumenta, odnosząc je do zachowań uczestników ruchu drogowego. Na podstawie syntezy światowych doświadczeń w zakresie modelowania zachowań konsumenckich przeprowadzono analizę czynników determinujących zachowanie uczestników w ruchu drogowym. W części tej ponadto przedstawiono charakterystyki opisujące poziom satysfakcji uczestników ruchu drogowego wraz z ich oceną w warunkach polskich. Na koniec zaprezentowano analizę ekonomicznych skutków wypadków drogowych oraz charakterystykę różnych miar bezpieczeństwa i czynników determinujących poziom zagrożenia w ruchu drogowym. Rozważania zawarte w tej części stanowią podstawę opracowania założeń metodycznych do badania wyceny wartości statystycznego życia ludzkiego w oparciu o indywidualną skłonność uczestników ruchu drogowego do zapłaty za poprawę bezpieczeństwa i z wykorzystaniem funkcji użyteczności.

Rozdział 3 zawiera syntezę doświadczeń zagranicznych i polskich w zakresie wyceny ekonomicznej wartości statystycznego życia ludzkiego. Przedstawiono systematykę metod tej wyceny oraz ich charakterystykę. Ta część publikacji zawiera również porównanie metod z uwzględnieniem ich zalet i wad. Rozważania zawarte w tej części stanowią podstawę do opracowania autorskiej metody wyceny życia ludzkiego.

W rozdziale 4 zawarto wyniki badań empirycznych, dotyczących gotowości Polaków do zapłaty za redukcję ryzyka w ruchu drogowym, a w konsekwencji określenia wartości życia ludzkiego w Polsce. Wykorzystując wyniki studiów literaturowych, zawartych w rozdziałach 1–3, opracowano autorską metodę wyceny ekonomicznej wartości statystycznego życia ludzkiego w aspekcie bezpieczeństwa uczestników ruchu drogowego w warunkach polskich. Metodę oparto na podejściu gotowości do zapłaty, które umożliwia oszacowanie niematerialnych skutków wypadków drogowych, w tym obniżenia jakości życia w postaci bólu i cierpienia emocjonalnego. Opracowana metodyka zakłada realizację dwuetapową z wykorzystaniem badania jakościowego w postaci forum dyskusyjnego oraz badania ilościowego z eksperymentem ekonomicznym. Realizację eksperymentu przeprowadzono za pomocą analizy conjoint. Rozdział 4 zakończono analizą wyników uzyskanych wskutek zastosowania metody.

W rozdziale 5 zaprezentowano szczegółowe wyniki analiz statystycznych dotyczących modelowania wartości statystycznego życia ludzkiego w aspekcie ruchu drogowego. Analizy te przeprowadzono dla wybranych krajów na świecie, w których przeprowadzono dotychczas wycenę wartości statystycznego życia ludzkiego z wykorzystaniem koncepcji gotowości do zapłaty. Wykorzystując metody modelowania ekonometrycznego, określono współzależności pomiędzy wartością statystycznego życia ludzkiego a różnymi czynnikami rozwoju gospodarczego i społecznego. Pozwoliło to na skonstruowanie dwóch modeli ekonometrycznych odzwierciedlających wartość statystycznego życia ludzkiego. Wykorzystując te modele, przeprowadzono predykcję wartości statystycznego życia ludzkiego dla państw członkowskich Unii Europejskiej.

W zakończeniu pracy sformułowano wnioski z przeprowadzonych badań. Odniesiono się także do weryfikacji tezy pracy i hipotez badawczych oraz osiągnięcia założonych celów pracy.

Przy realizacji niniejszej pracy wykorzystano dostępną krajową i zagraniczną literaturę dotyczącą ekonomicznych aspektów bezpieczeństwa w ruchu drogowym, w szczególności wyceny ekonomicznej wartości statystycznego życia ludzkiego w przedmiotowym aspekcie. Skorzystano

także z dokumentów źródłowych instytucji związanych z bezpieczeństwem ruchu drogowego, krajowych i unijnych aktów prawnych oraz danych statystycznych gromadzonych w ramach statystyki publicznej. Istotnym źródłem informacji były wyniki autorskich badań pierwotnych z eksperymentem ekonomicznym. Zrealizowano je w sierpniu 2015 roku na reprezentatywnej próbie 1 085 osób, a poprzedzono badaniami pilotażowymi w lipcu 2015 r. Badania te przeprowadzono w ramach grantu „Willingness to pay (WTP) – badanie gotowości udziału społeczeństwa w czynnym kształtowaniu bezpieczeństwa ruchu drogowego oraz wykonanie wyceny kosztów wypadków i kolizji drogowych na sieci dróg w Polsce na koniec 2014 roku wraz z korelacją z wynikami badania WTP”, sfinansowanego w 2015 roku przez Sekretariat Krajowej Rady Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego przy Ministerstwie Infrastruktury i Budownictwa. Wykaz wykorzystanej w pracy literatury zestawiono w bibliografii.



# ZARZĄDZANIE BEZPIECZEŃSTWEM UCZESTNIKÓW RUCHU DROGOWEGO

Zanim przeanalizowane zostaną zagadnienia związane z potrzebą i trudami wyceny wartości życia ludzkiego w obliczu zagrożeń w ruchu drogowym – dobra co do zasady nierynkowego i bezcennego – autorka postanowiła podjąć kwestię, czym jest w zasadzie bezpieczeństwo jednostki w transporcie drogowym. W pierwszej części pracy poczyniona zostanie zatem próba zrozumienia istoty zarządzania bezpieczeństwem uczestników ruchu drogowego. Zostanie to przeprowadzone poprzez analizę społecznych konsekwencji zdarzeń drogowych w postaci strat psychofizycznych, rozmiaru tych skutków i identyfikację wskaźników pomiaru ryzyka zagrożeń dla życia i zdrowia jednostki w ruchu drogowym. Osobny podrozdział poświęcony został czynnikom, które jak dotąd w literaturze zidentyfikowano jako determinanty stanu bezpieczeństwa jednostki w transporcie drogowym. Na koniec, w świetle poczynionych już analiz, podsumowano, w jaki sposób stan zagrożeń jednostki w ruchu drogowym jest częścią stanu bezpieczeństwa kraju, a doświadczenie bycia ofiarą wypadku drogowego wpływa na jakość życia osób poszkodowanych i ich bliskich.

## Bezpieczeństwo uczestników ruchu drogowego jako kategoria społeczna

Bezpieczeństwo w ruchu drogowym można rozumieć jako właściwość systemu transportu drogowego, umożliwiającą działanie w danych warunkach środowiskowych, bez wypadków i niepożądanych zdarzeń<sup>4</sup>. Z punktu widzenia transportu, jego istotą jest zapewnienie realizacji zadań transportowych w kontekście ryzyka i zagrożeń. Koncepcja stricte transportowa jest najczęściej stosowaną w działaniach mających na celu zapewnienie bezpieczeństwa uczestnikom ruchu drogowego. Jest to jednak podejście niewystarczające, zarówno z uwagi na charakter konsekwencji zdarzeń drogowych oraz czas ich trwania, jak i masowość zjawiska. Każdego roku na świecie w wyniku wypadków umiera prawie milion dwieście pięćdziesiąt tysięcy ludzi<sup>5</sup>. Jest to dwa razy tyle co z powodu wojen, przestępstw i terroryzmu razem wziętych. Z tej perspektywy brak skutecznych systemów redukcji ryzyka bycia ofiarą wypadków drogowych, a nawet systemów skutecznej opieki zdrowotnej, dla wielu z nas powinno być równie istotne jak zagrożenie konfliktami zbrojnymi. Podstawowym podmiotem bezpieczeństwa są jednostki, bez których uwzględnienia bezpieczeństwo nie miałoby sensu jako takie<sup>6</sup>. O bezpieczeństwie uczestników ruchu drogowego stanowią dzieci, które nie umarły, dorośli, którzy nie są wykluczeni z powodu swojej niepełnosprawności czy też szczęśliwe rodziny niepograżone w cierpieniu po utracie bliskiej osoby.

---

<sup>4</sup> R. Krystek, *Zintegrowany system bezpieczeństwa transportu. Tom I. Diagnoza bezpieczeństwa transportu w Polsce*, WKŁ, Warszawa 2009, s. 26.

<sup>5</sup> Y.N. Harari, *21 lekcji na XXI wiek*, Wydawnictwo Literackie, Kraków 2018.

<sup>6</sup> P.D. Williams (red.), *Studia bezpieczeństwa*, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków 2012.

W potocznym rozumieniu bezpieczeństwo oznacza stan braku zagrożenia, spokoju i pewności. W tradycyjnym ujęciu przyjmuje się definicję sformułowaną przez Ch. Monninga, w której bezpieczeństwo utożsamiane jest z wolnością od zagrożeń, strachu lub ataku<sup>7</sup>. Takie znaczenie tego terminu współcześnie uznaje się jednak jako niewystarczające w analizowaniu zjawisk społecznych i ekonomicznych<sup>8</sup>, także, zdaniem autorki, w związanych z bezpieczeństwem uczestników w ruchu drogowym.

Bezpieczeństwo może dotyczyć różnych zjawisk. Ponieważ jest jednak kategorią antropocentryczną, to zawsze jest ujmowane z punktu widzenia człowieka i jego potrzeb<sup>9</sup>. Odnosi się ono więc do wszystkiego, co człowieka dotyczy bezpośrednio lub wiąże się z jego dobrostanem. Może także dotyczyć innych istot żywych, a także obiektów nieożywionych<sup>10</sup>. Bezpieczeństwo ma zapewniać trwanie, przetrwanie i rozwój człowieka, społeczeństwa i świata przyrody<sup>11</sup>. Jest więc podstawową potrzebą człowieka i grup społecznych. Jego brak prowadzi do poczucia zagrożenia<sup>12</sup>. Jego źródłem mogą być działania sił przyrody oraz działalność człowieka<sup>13</sup>. Zagrożenie bezpieczeństwa ruchu drogowego związane jest zazwyczaj z drugim czynnikiem, tj. działalnością człowieka i jego zachowaniem na drodze.

---

<sup>7</sup> A. Gdula, *O bezpieczeństwie człowieka jako wartości*, „Doctrina. Studia Społeczno-Polityczne” 2010, t. 7, s. 45.

<sup>8</sup> J. Stańczyk, *Współczesne pojmowanie bezpieczeństwa*, Instytut Studiów Politycznych Polskiej Akademii Nauk, Warszawa 1996, s. 15.

<sup>9</sup> J. Kukułka, *Bezpieczeństwo a współpraca europejska: współzależności i sprzeczności interesów*, „Sprawy Międzynarodowe” 1982, t. 7, s. 34.

<sup>10</sup> S. Jarmoszko, C. Kalita, J. Maciejewski, *Nauki społeczne wobec problemu bezpieczeństwa (wybrane zagadnienia)*, Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach Wydział Humanistyczny, Siedlce 2016, s. 32.

<sup>11</sup> J. Rosa, *Zarys polskiej filozofii bezpieczeństwa na tle europejskiej myśli polemologicznej i irenologicznej*, Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczo-Humanistycznego, Siedlce 2011, s. 13.

<sup>12</sup> R. Rosa, M. Lipińska-Rzeszutek, M. Kubiak, *Filozofia bezpieczeństwa personalnego i strukturalnego: tradycja, współczesność, nowe wyzwania*, Wydawnictwo Akademii Podlaskiej, Siedlce 2007, s. 276.

<sup>13</sup> K. Ficoń, *Inżynieria zarządzania kryzysowego. Podejście systemowe*, BEL Studio, Warszawa 2007, s. 76–78.

Bezpieczeństwo jest nie tylko stanem, w którego ramach działające podmioty starają się doskonalić mechanizmy zapewniające mu poczucie tego bezpieczeństwa, ale jest ciągłym procesem społecznym<sup>14</sup>. Ten aspekt ma szczególne znaczenie w problematyce bezpieczeństwa ruchu drogowego, które ma zmienną dynamikę i intensywność oraz jest wyznaczone przez współzależności, zgodności, sprzeczności interesów obywateli, systemów, grup społecznych itp. Zgodnie z tym realizacja strategii bezpieczeństwa ruchu drogowego wymaga zapewnienia głównie minimalizacji ryzyka zagrożenia na drodze, ale też i zarządzania jego skutkami. Dotyczy to zasadniczo zarówno zapewnienia warunków ofiarom wypadków drogowych i im bliskim do szybkiego powrotu do życia społeczno-gospodarczego, jak i ograniczenia konsekwencji ekonomicznych. Społeczne koszty wypadków i kolizji drogowych należą, zaraz po stratach psychofizycznych, do najpoważniejszych skutków zdarzeń w ruchu drogowym.

Bezpieczeństwo, niezależnie od szczegółowego podejścia do jego definiowania i interpretowania, zapewnia poczucie dobrobytu, zadowolenia, zaspokajając potrzebę trwania i rozwoju, a także wewnętrznego spokoju i stabilizacji<sup>15</sup>. Człowiek zazwyczaj nie uświadamia sobie, czym jest bezpieczeństwo, aż do momentu, w którym odczuje zagrożenie. Granica między bezpieczeństwem a zagrożeniem nie jest stała. Zależy ona od indywidualnej percepcji każdego człowieka oraz konkretnej sytuacji, w której się on znajduje. Człowiek czuje się bezpiecznie i nie uświadamia sobie zagrożenia do momentu, w którym zagrożenie nie przewyższa pewnego określonego poziomu. Gotowość poddania się określonym zagrożeniom zależy od tego, czy człowiek sam odpowiada za swoje bezpieczeństwo, czy odpowiedzialność ponosi inna osoba<sup>16</sup>. Ten aspekt ma szczególne znaczenie w bezpieczeństwie ruchu drogowego. Zachowania użytkowników dróg (kierowców, pieszych, rowerzystów) mają wpływ na inne osoby. Wzrastająca liczba pojazdów na drogach prowadzi do przyrostu ofiar,

---

<sup>14</sup> J. Kukułka, *Bezpieczeństwo a współpraca europejska...*, op. cit., s. 34.

<sup>15</sup> A. Gdula, *O bezpieczeństwie człowieka jako wartości...*, op. cit.

<sup>16</sup> T. Dyr, *Czynniki rozwoju rynku regionalnych przewozów pasażerskich*, Wydawnictwo Politechniki Radomskiej, Radom 2009, s. 137.

a także – o czym rzadko zdajemy sobie sprawę – przyrostu kosztów wszystkich uczestników ruchu oraz kosztów zewnętrznych transportu. Koszty te zazwyczaj związane są ze stratami czasu (koszty kongestii), negatywnym wpływem na środowisko oraz społeczno-ekonomicznymi skutkami wypadków drogowych<sup>17</sup> (także i kolizji – przyp. autorki).

W teorii potrzeb, będących jednym z podstawowych pojęć teorii zachowań konsumentów, stanowiących punkt wyjścia wszelkich działań ludzkich<sup>18</sup>, bezpieczeństwo zaliczane jest do potrzeb pierwotnych, elementarnych i naczelnych<sup>19</sup>. A. Maslow zalicza bezpieczeństwo, obok potrzeb fizjologicznych, do najistotniejszych potrzeb egzystencjalnych (Rysunek 1). Zapewnienie bezpieczeństwa jest istotniejsze niż wszystkich innych potrzeb człowieka (w niektórych przypadkach dotyczy to także potrzeb fizjologicznych, jeśli są zaspokojone przynajmniej w minimalnym stopniu). Znaczenie bezpieczeństwa dla człowieka można w szczególnie sposób obserwować na przykładzie małych dzieci. Uzewewnętrzniają one swój strach w przypadku wystąpienia zagrożenia. Dorosły człowiek może natomiast nie okazywać swoich emocji, dopóki poziom zagrożenia nie przekroczy wartości krytycznej<sup>20</sup>.

Bezpieczeństwo transportu, którego część stanowi bezpieczeństwo w ruchu drogowym, jest nową, dopiero tworzącą się dyscypliną naukową. Implikuje to jeszcze słabo ugruntowanymi niektórymi podstawowymi pojęciami, normami, miarami i definicjami. Na przykład, po 121 latach od chwili zajścia pierwszego wypadku drogowego<sup>21</sup>, który miał miejsce w 1896 roku w Londynie (wówczas to samochód firmy Motor Carriage jadący z szybkością 6 km/h (!) i kierowany przez Arthura J. Edsalla uderzył

---

<sup>17</sup> S. Dale et al., *Evaluating the impact of a workplace parking levy on local traffic congestion: The case of Nottingham UK*, „Transport Policy” 2017, t. 59, s. 153–164; T. Dyr, M. Kozłowska, *Koszty kongestii w Unii Europejskiej*, „Technika Transportu Szynowego”, 2017, t. 7–8, s. 16.

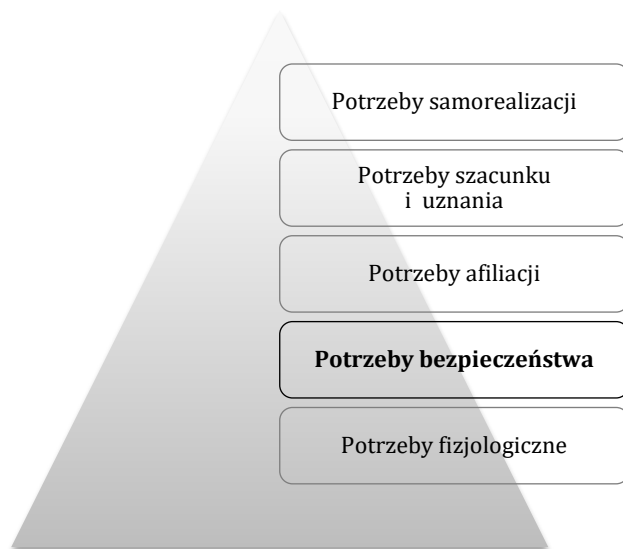
<sup>18</sup> E. Kieźel (red.), *Rynkowe zachowania konsumentów*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej, Katowice 1999, s. 308.

<sup>19</sup> A. Sekściński, *Bezpieczeństwo wewnętrzne w ujęciu teoretycznym. Geneza i współczesne rozumienie w naukach politycznych*, „Kwartalnik Naukowy OAP UW »e-Politikon«”, 2013, t. 6.

<sup>20</sup> A. Maslow, *Motywacja i osobowość*, PWN, Warszawa 2017, s. 402.

<sup>21</sup> Nie licząc zdarzenia, jakie miało miejsce w 1769 roku, kiedy to Nicolas Joseph Cugnot uderzył w mur własnoręcznie skonstruowanym samobieżnym pojazdem o napędzie parowym.

śmiertelnie w Brygidę Driscoll), nauka i orzecznictwo nadal podają różne definicje wypadku drogowego. Zanim jednak podjęto próbę wyrażenia, czym jest wypadek drogowy, długo na świecie nie dysponowano żadną odpowiednią jego definicją. Dopiero w 1960 roku Europejska Komisja Gospodarcza ONZ ogłosiła, że wypadkiem drogowym jest każde zdarzenie na drodze publicznej dotyczące uczestnika ruchu drogowego (bez względu na to, czy znajduje się on w ruchu, czy stoi w miejscu), jeśli ze zderzenia tego wynika śmierć lub uszkodzenie ciała.



**Rysunek 1. Piramida potrzeb Maslowa**

Źródło: A. Maslow, *Motywacja i osobowość*, PWN, Warszawa 2017, s. 402.

W Polsce jako pierwsi wypadek zdefiniowali W. Rychter i E. Rzeszkowski<sup>22</sup>, którzy wypadkiem nazwali „zderzenie z innym pojazdem, człowiekiem lub przeszkodą stałą, przewrócenie się lub zjechanie z jezdni pojazdu mechanicznego, wypadnięcie człowieka z pojazdu mechanicznego, wydarzenie wewnątrz pojazdu (pożar, przemieszczenie ładunku). Zdarzenie musi mieć początek i koniec na drodze publicznej

<sup>22</sup> J. Bąk, *Wypadki drogowe a kształcenie młodych kierowców*, Instytut Technologii Eksploatacji, Radom 2003, s. 10.

przeznaczonej do ruchu pojazdów”. Obecnie w Polsce obowiązuje definicja według zarządzenia nr 635 Komendanta Głównego Policji z dnia 30 czerwca 2006 r. w sprawie metod i form prowadzenia przez Policję statystyki zdarzeń drogowych. Na tej podstawie rozróżniamy dwa rodzaje zdarzeń drogowych: wypadek drogowy i kolizję drogową. Według rozporządzenia wypadek drogowy to zdarzenie drogowe, „które pociągnęło za sobą ofiary w ludziach, w tym także u sprawcy tego zdarzenia, bez względu na sposób zakończenia sprawy”<sup>23</sup>. Natomiast kolizją jest zdarzenie drogowe, „które pociągnęło za sobą wyłącznie straty materialne”<sup>24</sup>.

Otwartymi i badanymi problemami pozostają także zagrożenia bezpieczeństwa i ocena jego stanu. W zależności od nastawienia badacza zmiana dynamiki procesu BRD może być postrzegana jako wynik działania różnych czynników, które sprowadzają ogólny model systemu ruchu drogowego do postaci: człowiek – pojazd – droga (rysunek 2).

Według wyników badań w krajach o wyższym stopniu rozwoju<sup>25</sup> w ponad 93% przyczyną wypadków w ruchu drogowym jest człowiek i jego zachowanie. Dopiero w pozostałych przypadkach zawodzi pojazd bądź infrastruktura drogowa (przy czym w tych obszarach wpływ czynników ludzkich jest także zauważalny). Polska nie jest tu wyjątkiem. Niezmiennie od co najmniej 15 lat większość wypadków w Polsce powstaje na skutek błędnego zachowania kierowców (blisko 80% przypadków), wśród których dominuje: niedostosowanie prędkości jazdy do warunków ruchu, nieprzestrzeganie pierwszeństwa przejazdu oraz nieprawidłowe manewry.

Niestety z reguły rozwiązań szuka się w pierwszej kolejności w obszarach technicznych, następnie legislacyjnych, dopiero na końcu w społecznych. Dominuje tu zasada szybkiego efektu: najszybciej widoczne są rezultaty w wyniku poprawy infrastruktury, a następnie wskutek zmiany

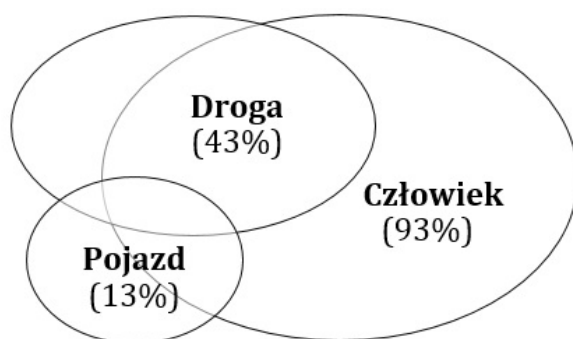
---

<sup>23</sup> Zarządzenie nr 635 Komendanta Głównego Policji z dnia 30 czerwca 2006 r. *w sprawie metod i form prowadzenia przez Policję statystyki zdarzeń drogowych*. Dziennik Urzędowy Komendy Głównej Policji, Warszawa 2013, s. 24.

<sup>24</sup> Ibidem.

<sup>25</sup> L. Evans, *Transportation safety*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands 2002, s. 67–112.

prawa. Na efekty zmian w procesach społecznych trzeba czekać najdłużej. Należą one jednak do najtrwalszych.



**Rysunek 2. Źródła przyczyn wypadków w ruchu drogowym**

Źródło: L. Evans, *Transportation safety*, Kluwer Academic Publishers 2002, s. 67–112.

Analiza przyczyn wypadków drogowych jest utrudniona wielowymiarowością zjawiska oraz wzajemnymi powiązaniem i oddziaływaniami występującymi między wymienionymi obszarami. Największą trudność stanowi analiza wpływu czynników ludzkich na ryzyko wypadku drogowego. Człowiek, chociaż jest podstawowym i najważniejszym elementem systemu bezpieczeństwa ruchu drogowego, jest najbardziej zawodnym i najsłabiej poznanym jego ogniwem. W tym aspekcie szczególne znaczenie mają zachowania patologiczne uczestników ruchu drogowego, w tym prowadzenie pojazdów pod wpływem alkoholu bądź narkotyków<sup>26</sup>. Badania naukowe potwierdzają, że istnieje korelacja pomiędzy zawartością alkoholu we krwi a poziomem ryzyka wypadku<sup>27</sup> (rysunek 3).

<sup>26</sup> T. Dyr, K. Ziółkowska, M. Jażdżik-Osmólska, A. Kozłowska, *Economic safety aspects of the road traffic in Poland*, „Central European Review of Economics & Finance”, 2017 t. 21, nr 5, s. 7–23.

<sup>27</sup> R.P. Compton et al., *Crash Risk of Alcohol Impaired Driving*, „Proceedings of the 16th International Conference on Alcohol, Drugs and Safety”, Montreal 2000, s. 1–6 [dostęp 25.10.2017]. Dostępny w World Wide Web [http://www.safetylit.org/citations/index.php?fuseaction=citations.viewdetails&citationIds%5B%5D=citjournalarticle\\_246699\\_38](http://www.safetylit.org/citations/index.php?fuseaction=citations.viewdetails&citationIds%5B%5D=citjournalarticle_246699_38).



**Rysunek 3. Wpływ alkoholu na ryzyko wypadków**

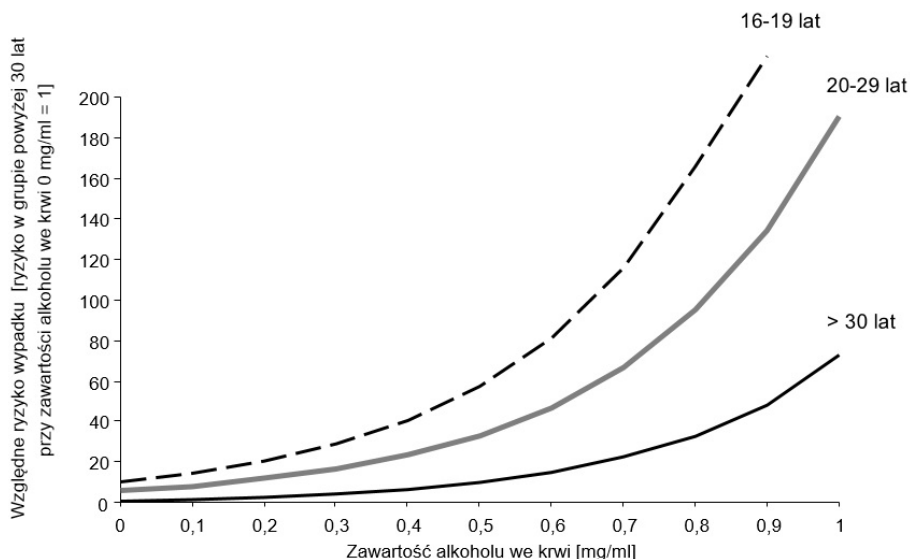
Źródło: R.P. Compton i in., *Crash Risk of Alcohol Impaired Driving*, Proceedings of the 16th International Conference on Alcohol, Drugs and Safety, Montreal 2000, s. 1–6 [dostęp 25.10.2017]. Dostępny w World Wide Web: [http://www.safetylit.org/citations/index.php?fuseaction=citations.viewdetails&citationIds%5B%5D=citjournalarticle\\_246699\\_38](http://www.safetylit.org/citations/index.php?fuseaction=citations.viewdetails&citationIds%5B%5D=citjournalarticle_246699_38).

W przypadku zawartości alkoholu we krwi na poziomie 0,8 mg/ml (jest to dopuszczalna wartość w Wielkiej Brytanii) ryzyko wypadku jest 2,7 razy większe niż u trzeźwego kierowcy. Zawartość alkoholu 1,5 mg/ml powoduje, że ryzyko wypadku jest 22 razy większe niż u trzeźwych kierowców. Alkohol ma także istotny wpływ na skutki wypadków. Zagrożenie wypadkiem śmiertelnym przez kierowców, u których poziom alkoholu we krwi wynosi 1,5 mg/ml, jest 200 razy większe niż u kierowców trzeźwych<sup>28</sup>. Spożycie alkoholu jest szczególnie istotnym czynnikiem ryzyka wypadków w grupie młodych kierowców<sup>29</sup> (rysunek 4).

<sup>28</sup> Por.: *Alcohol*, SafetyNet 2009 [dostęp 16.10.2017]. Dostępny w World Wide Web: [http://ec.europa.eu/transport/road\\_safety/specialist/knowledge/pdf/alcohol.pdf](http://ec.europa.eu/transport/road_safety/specialist/knowledge/pdf/alcohol.pdf).

<sup>29</sup> K. Keall, W. Frith, T. Patterson, *The influence of alcohol, age and number of passengers on the night-time rate of driver fatal injury in New Zealand*, „Crash Analysis & Prevention” 2004, t. 36, nr 1, s. 49–61.

### 1.1. Bezpieczeństwo uczestników ruchu drogowego jako kategoria społeczna



**Rysunek 4. Wpływ alkoholu na ryzyko wypadku śmiertelnego wg grup wiekowych**

Źródło: K. Keall, W. Frith, T. Patterson, *The influence of alcohol, age and number of passengers on the night-time rate of driver fatal injury in New Zealand*, "Crash Analysis & Prevention" 2004, t. 36, nr 1, s. 49–61.

Względne ryzyko wypadku ze skutkiem śmiertelnym przy zawartości alkoholu we krwi na poziomie 0,5 mg/ml u kierowcy w wieku 16–19 lat jest niemal 60 razy większe niż u kierowcy trzeźwego w wieku powyżej 30 lat. Czynnikiem zwiększającym ryzyko wypadków jest również zażywanie narkotyków i niektórych leków. Szczególnie niekorzystny wpływ na bezpieczeństwo ruchu drogowego ma połączenie alkoholu i narkotyków. Z badań prowadzonych w Holandii i Francji wynika, że nawet niewielkie spożycie alkoholu (zawartość we krwi 0,5–0,8 mg/ml) przy jednoczesnym zażyciu narkotyków zwiększa wskaźnik względnego ryzyka wypadków o ok. 50%<sup>30</sup>. Innym istotnym czynnikiem ryzyka wypadków drogowych, który jest kolejnym znakiem współczesności, jest starzenie się społeczeństwa. Osoby w podeszłym wieku mogą być mniej czujne

<sup>30</sup> Por.: *Alcohol*, op. cit., s. 12-13; porównaj także M.P.M. Mathijssen, S. Houwing, *The prevalence and relative rate of drink and drug driving in the Netherlands: a case control study in the Tilburg police district*, SWOV, Leidschendam 2005.

i sprawne od innych, a więc są bardziej zagrożone w ruchu drogowym. Osoby te mają słabszą konstrukcję fizyczną, więc także samo zderzenie lub potrącenie przez pojazd częściej prowadzi u nich do śmierci lub poważnego kalectwa. Już w 2002 roku odnotowano, że wskaźnik śmiertelności na drogach we wschodnim basenie Morza Śródziemnego wyniósł 26,3 na 100 tys. osób, ale wśród osób w podeszłym wieku było to 116,3 osób zabitych na 100 tys. mężczyzn i 46,0 na 100 tys. kobiet<sup>31</sup>.

Rosnący udział zgonów na skutek zachowań patologicznych w ruchu drogowym, które kończą się wypadkami, są cechą charakterystyczną ery hybrydowej. Pojęciem tym określa się fazę rozwoju cywilizacyjnego, zwanego środkowym etapem przejścia epidemiologicznego, będącego teorią wyjaśniającą zmieniające się wraz z rozwojem demograficznym, ekonomicznym i społecznym dominujące wzorce chorobowości i umieralności. Teoria ta została po raz pierwszy opisana w 1971 r. przez Abdela R. Omrana<sup>32</sup>. Podstawą jej powstania były wyniki analizy zmian umieralności, profili chorób oraz procesów społeczno-gospodarczych, które zaobserwowano w krajach uprzemysłowionych od XVIII wieku. Zgodnie z tą teorią populacje doświadczają trzech kolejnych faz: epidemii i głodu (gdy umieralność utrzymuje się na bardzo wysokim poziomie), redukcji zachorowalności na choroby zakaźne (gdy oczekiwane trwanie życia rośnie do blisko 50 lat) oraz fazy chorób zwyrodnieniowych (podczas której tempo spadku umieralności słabnie, a zmniejszaniu się umieralności wskutek chorób zakaźnych towarzyszy wzrost umieralności powodowanej chorobami przewlekłymi). Teoria ta doczekała się wielu modyfikacji i rozszerzeń. W jej ramach zidentyfikowano nową kategorię: zgony spowodowane przyczynami zewnętrznymi oraz zgony powiązane z zachowaniami patologicznymi, w tym będące skutkiem wypadków komunikacyjnych<sup>33</sup>.

Należy zauważyć, że nadal, podobnie jak na początku lat 90., większość dostępnej literatury koncentruje się na czynnikach sprzed wypadku,

---

<sup>31</sup> WHO Polska, *Bezpieczeństwo na drodze to nie przypadek*, Warszawa 2004.

<sup>32</sup> A.R. Omran, *The epidemiologic transition*, „World Health” 1971, t. 49, no 4, s. 509–538.

<sup>33</sup> R. Rogers, R. Hackenber, *Extending Epidemiologic Transition Theory: A New Stage*, „Social Biology” 1987, t. 34, s. 234–243.

a nie na okresie po jego zejściu. W rezultacie na arenie międzynarodowej nieproporcjonalnie większa waga przypisywana jest działaniom zmierzającym do unikania zdarzeń drogowych, podczas gdy niewiele wiadomo na temat obciążeń psychospołecznych<sup>34</sup>. Ofiary wypadków i ich bliscy obok problemów zdrowotnych zmagają się również z problemami ekonomicznymi. W wyniku wypadku często zmniejszeniu ulegają ich dochody i muszą ponosić dodatkowe wydatki związane z postępowaniami policyjnymi, sądowymi, ubezpieczeniowymi, inną biurokracją i hospitalizacją. Równocześnie doświadczają emocjonalnych i finansowych stresów. Można domniemywać, że w wyniku wypadków drogowych wiele rodzin popada w biedę, a wiele dzieci staje się sierotami. Trudno jednak powiedzieć dokładnie, jak zmienia się życie ofiar i ich bliskich doświadczonych wypadkiem, ponieważ brak jest kompleksowych badań na ten temat. Choć kwestie ogólnych kosztów w gospodarce z tytułu wypadków drogowych są znacznie lepiej rozpoznane<sup>35</sup> aniżeli sytuacja finansowa gospodarstw domowych jednostek po wypadku drogowym<sup>36</sup>, to i w tej kwestii jest wiele do zrobienia. Zróznicowana metodyka wyceny uzależniona od dostępności danych, ograniczenia finansowe i czasowe w stosowaniu i rozwijaniu bardziej wyrafinowanych metod szacunków i wreszcie niska systematyka wyceny i niski poziom implementacji argumentów ekonomicznych w podejmowaniu działań na rzecz poprawy bezpieczeństwa jednostki w ruchu drogowym to najważniejsze z nich. Aktualnie szacuje

---

<sup>34</sup> L.M. Rochette, K.A. Conner, G.A. Smith, *The contribution of traumatic brain injury to the medical and economic outcomes of motor vehicle-related injuries in Ohio*. „Journal of Safety Research” 2009, t. 40(5), s. 353; M.Y. Al-Naami, M.A. Arafah, F.S. Al-Ibrahim, *Trauma care systems in Saudi Arabia: An agenda for action*, „Annals of Saudi Medicine” 2010, t. 30(1), s. 50.

<sup>35</sup> H.R. Al-Masaeid, A.A. Al-Mashakbeh, A.M. Qudah, *Economic costs of traffic accidents in Jordan*, „Accident Analysis & Prevention” 1999, t. 31(4), s. 347–357; R. Elvik, *How much do road accidents cost the national economy?*, „Accident Analysis & Prevention” 2000, t. 32(6), s. 849–851; E. Zaloshnja et al., *Crash costs in the United States by crash geometry*, „Accident Analysis & Prevention” 2006, t. 38(4), s. 644–651.

<sup>36</sup> A.L. Andersson, L.O. Dahlbäck, O. Bunketorp, *Psychosocial aspects of road traffic trauma — Benefits of an early intervention?*, „Injury” 2005, t. 36(8), s. 917–926.

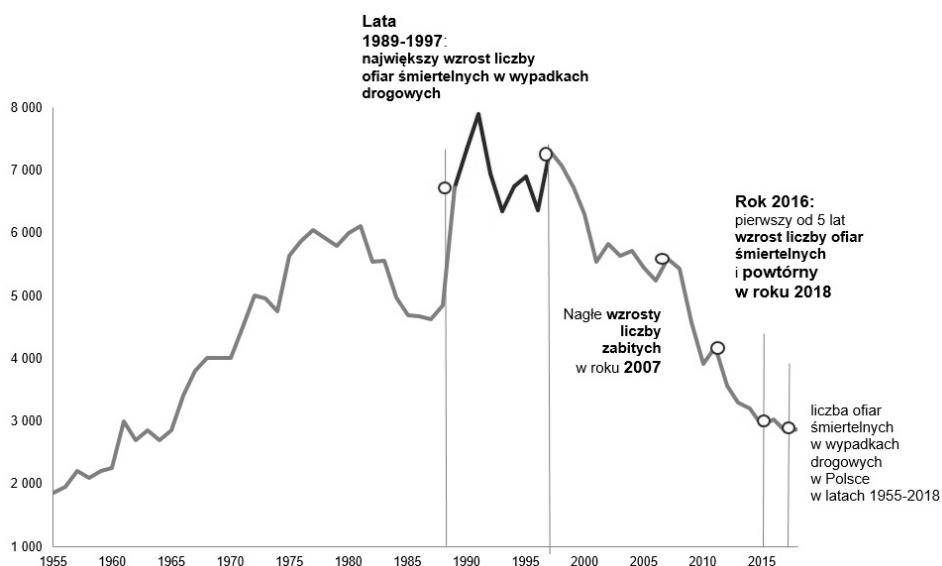
się, że średnio dla każdego kraju roczny udział kosztów społecznych wypadków drogowych waha się na poziomie od 1,5 do nawet 3% jego PKB. Globalnie roczne koszty związane z ofiarami wypadków drogowych na świecie wynoszą około 520 mld USD<sup>37</sup>. Rozwój patologii w ruchu drogowym stanowi coraz większy problem społeczny i ekonomiczny.

---

<sup>37</sup> *Road Safety Annual Report 2016*, OECD International Transport Forum, Paryż 2016.

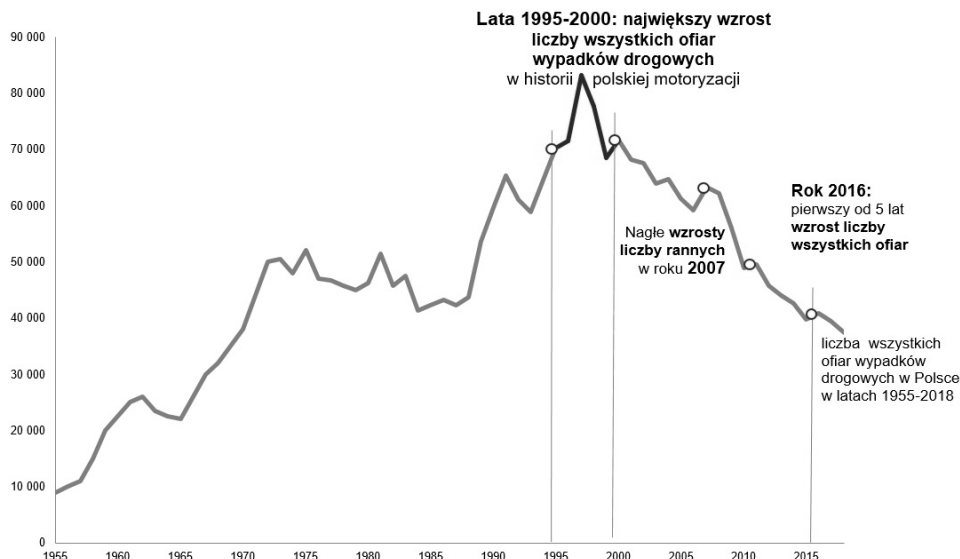
## Wypadki drogowe w Polsce i ich skutki na tle UE

Obserwowany w Polsce od lat 50. ubiegłego wieku rozwój ruchu drogowego jest odpowiedzią na wzrost gospodarczy i zwiększające się potrzeby transportowe zarówno w przewozach pasażerskich, jak i towarowych. Rozwojowi motoryzacji towarzyszą negatywne skutki w zakresie bezpieczeństwa ruchu drogowego. Na rysunkach 5 i 6 pokazano zmiany w trendach liczby ofiar śmiertelnych i ofiar ogółem w wypadkach drogowych w Polsce od lat 50. ubiegłego wieku do 2018 roku.



**Rysunek 5. Liczba ofiar śmiertelnych wypadkach drogowych w Polsce w latach 1955-2018**

Źródło: opracowanie własne na podstawie M.J. Koornmstra, J.A.G. Mulder, F.C.M. Wegman, *Road safety in Poland*, SWOV, Leidschendam 1994 oraz *Wypadki drogowe w latach 1975-2011*, B.P.R.D. KGP, Warszawa 2012, *Wypadki drogowe w Polsce 2006*, B.P.R.D. KGP, Warszawa 2007; *Wypadki drogowe w Polsce w 2016*, B.P.R.D. KGP, Warszawa 2017, *Wypadki drogowe w Polsce w 2017*, B.P.R.D. KGP, Warszawa 2018, *Wypadki drogowe w Polsce w 2018*, B.P.R.D. KGP, Warszawa 2019.



**Rysunek 6. Liczba ofiar wypadków drogowych w Polsce w latach 1955-2018**

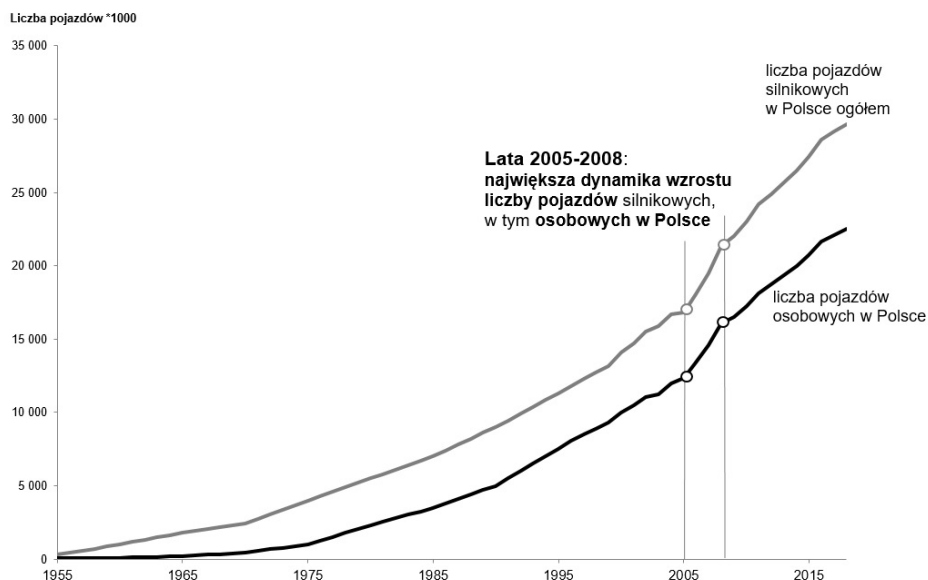
Źródło: opracowanie własne na podstawie M.J. Koornmstra, J.A.G. Mulder, F.C.M. Wegman, *Road safety in Poland*, SWOV, Leidschendam 1994 oraz *Wypadki drogowe w latach 1975-2011*, B.P.R.D. KGP, Warszawa 2012, *Wypadki drogowe w Polsce 2006*, B.P.R.D. KGP, Warszawa 2007; *Wypadki drogowe w Polsce w 2016*, B.P.R.D. KGP, Warszawa 2017, *Wypadki drogowe w Polsce w 2017*, B.P.R.D. KGP, Warszawa 2018, *Wypadki drogowe w Polsce w 2018*, B.P.R.D. KGP, Warszawa 2019.

Największy wzrost liczby ofiar wypadków drogowych w historii polskiej motoryzacji miał miejsce w latach 1989-2000<sup>38</sup>. W latach 1989-97 odnotowano średniorocznie około 7 tys. ofiar śmiertelnych oraz w latach 1995-2000 ponad 70 tys. osób rannych. Tymczasem poziom bezpieczeństwa w ciągu 5 lat przed rokiem 1989 charakteryzowało 4 500 osób zabitych i 42 500 osób poszkodowanych. Oznaczało to, że w ciągu 5 lat w stosunku do lat poprzednich nastąpił gwałtowny wzrost liczby osób zabitych o 50% i wzrost liczby osób rannych o ponad 40%. Postępujący od roku 1955 ogólny wzrost, choć nieregularny, liczby ofiar śmiertelnych i rannych w Polsce wydaje się być skutkiem wzrostu motoryzacji. W tym czasie ogólna liczba samochodów wzrosła o 30%, a w ciągu następnego okresu,

<sup>38</sup> M.J. Koornmstra, J.A.G. Mulder, F.C.M. Wegman, *Road safety in Poland*, Leidschendam 1994.

## 1.2. Wypadki drogowe w Polsce i ich skutki na tle UE

tj. od 1989 roku do 1999 roku, o 50%. Rozwój ruchu drogowego w Polsce w latach 1955-2018 zilustrowano na rysunku 7.



**Rysunek 7. Rozwój ruchu drogowego w Polsce w latach 1955-2018**

Źródło: opracowanie własne na podstawie M.J. Koornmstra, J.A.G. Mulder, F.C.M. Wegman, *Road safety...*, op. cit., oraz *Wypadki drogowe w Polsce 2006*, op. cit., *Wypadki drogowe w Polsce w 2015*, op. cit.

Jak widać, wzrost liczby pojazdów w Polsce po 1975 roku zależy głównie od przyrostu liczby pojazdów osobowych. Wcześniej, w latach 60., kształtowanie się ruchu było zdeterminowane przez wzrost udziału motocykli, których liczba nagle wzrosła. Po roku 1988 można zaobserwować współwystępowanie wzrostu ruchu osobowego (pasażerskiego) i wzrostu liczby ofiar. Spadek ich liczby w latach 1992-1993 mógł być związany ze zmniejszoną ruchliwością i redukcją średniej liczby kilometrów przejechanych przez statystyczny pojazd w tym czasie. Także odnotowany w 1994 roku spadek liczby ofiar był zjawiskiem chwilowym, co potwierdzają dane z kolejnych lat. Rozmiar problemu bezpieczeństwa uczestników ruchu drogowego, z jakim przyszło nam się mierzyć od dłuższego czasu, dobrze obrazuje tabela 1.

**Tabela 1. Porównanie przestępczości ze statystykami wypadków drogowych w Polsce w latach 1992-2001**

| Rok  | Liczba przestępstw ogółem | Liczba zabójstw | Liczba zgwałceń | Liczba kradzieży | Liczba wypadków ogółem | Liczba zabitych | Liczba rannych |
|------|---------------------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------------|-----------------|----------------|
| 1992 | 881 076                   | 889             | 1 919           | 468 251          | 50 990                 | 6 946           | 61 047         |
| 1993 | 852 507                   | 1 106           | 1 976           | 448 427          | 48 901                 | 6 341           | 58 812         |
| 1994 | 906 157                   | 1 160           | 2 039           | 484 807          | 53 647                 | 6 744           | 64 573         |
| 1995 | 974 941                   | 1 134           | 2 267           | 516 501          | 56 904                 | 6 900           | 70 226         |
| 1996 | 897 751                   | 1 134           | 1 985           | 463 182          | 57 911                 | 6 359           | 71 419         |
| 1997 | 992 373                   | 1 093           | 2 260           | 508 385          | 66 586                 | 7 311           | 83 162         |
| 1998 | 1 073 042                 | 1 072           | 2 174           | 566 827          | 61 855                 | 7 080           | 77 560         |
| 1999 | 1 121 545                 | 1 048           | 2 029           | 612 772          | 55 106                 | 6 730           | 68 449         |
| 2000 | 1 266 910                 | 1 269           | 2 399           | 674 632          | 57 331                 | 6 294           | 71 638         |
| 2001 | 1 269 927                 | 1 325           | 2 339           | 640 516          | 53 799                 | 5 534           | 68 194         |

Źródło: opracowanie własne na podstawie *Wypadki drogowe w 2001 r.*, B.P.R.D. KGP, Warszawa 2001; J. Szymańczak, *Przestępczość w Polsce w latach dziewięćdziesiątych*, Kancelaria Sejmu Biuro Studiów i Ekspertyz, Warszawa 1998.

Lata 90. ubiegłego wieku i początek kolejnej dekady były zdefiniowane jako okres nasilonej przestępczości i wzmożonego poczucia braku bezpieczeństwa wśród społeczeństwa<sup>39</sup>. W tym czasie liczba ofiar śmiertelnych wypadków drogowych była średnio sześć razy wyższa od liczby zabójstw<sup>40</sup>. Podobny nieregularny rozwój bezpieczeństwa w ruchu drogowym odnotowano w krajach wysoko zmotoryzowanych, w których nagły wzrost liczby ofiar śmiertelnych nastąpił dużo wcześniej niż w Polsce – przed pierwszą połową lat siedemdziesiątych. Zaobserwowano wówczas, że nieregularny rozwój bezpieczeństwa w ruchu drogowym może być rezultatem regularnego wzrostu ruchu, mierzonego liczbą przejechanych kilometrów lub liczbą pojazdów. Zaobserwowana w tamtym czasie dramatyczna sytuacja na europejskich, w tym polskich, drogach stanowiła

<sup>39</sup> J. Szymańczak, *Przestępczość w Polsce w latach dziewięćdziesiątych*, Warszawa 1998.

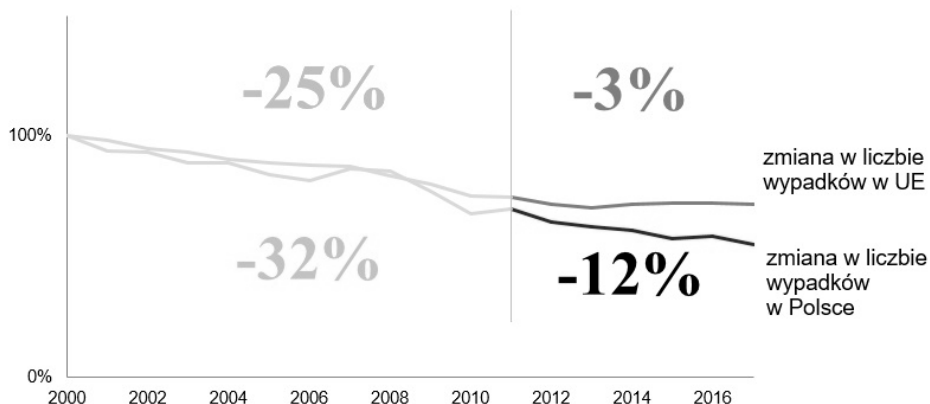
<sup>40</sup> *Wypadki drogowe w 2001 r.*, B.P.R.D. KGP, Warszawa 2001.

istotny impuls dla zwiększenia efektywności polityki bezpieczeństwa ruchu drogowego celem powstrzymania dalszego wzrostu efektów ubocznych. Już wtedy zwracano uwagę nie tylko na istnienie moralnego uzasadnienia dla wprowadzenia priorytetów w zakresie ochrony życia uczestników ruchu drogowego, ale i ekonomicznego – wzrost wypadkowości i liczby ofiar wypadków generuje straty w produktywności kraju.

Aktualnie poziom bezpieczeństwa w ruchu drogowym w krajach UE wskazuje na poprawę sytuacji. W latach 2000-2010 odnotowano spadek zarówno liczby wypadków drogowych, jak ich ciężkości. W tym czasie łączna liczba wypadków spadła o 22,6% (z 1 461,7 tys. do 1 130,4 tys. wypadków). Największy spadek odnotowano odnośnie liczby osób zabitych, których liczba zmniejszyła się o 44,8% (z poziomu 57,1 tys. osób do poziomu 31,5 tys. osób). Natomiast liczba osób rannych w wypadkach spadła o 24,3% (z 1 983,5 tys. osób do 1 502,2 tys. osób)<sup>41</sup>. Pomimo malejącego trendu statystyki wypadków drogowych w krajach UE pozostają na wysokim poziomie. Oznacza to, że działania podejmowane przez Komisję Europejską oraz poszczególne państwa członkowskie Unii Europejskiej w zakresie poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego nie przynoszą zakładanych efektów. Dla 2010 roku cele odnośnie redukcji do połowy liczby osób śmiertelnych nie zostały w pełni osiągnięte; a po 2010 roku dynamika poprawy bezpieczeństwa w ruchu drogowym znacznie się zmniejszyła, co stanowi istotne zagrożenie dla dalszej realizacji celów. W latach 2014 i 2015 nastąpił znaczny wzrost liczby wypadków (wzrost o 3,3%) i liczby osób rannych (wzrost o 4,2%). W 2015 roku zwiększyła się także liczba ofiar śmiertelnych – 0,4%. Spowolnienie dynamiki malejącego trendu obserwowane w krajach członkowskich UE po roku 2010 jest zauważalne również w Polsce. Ich ewolucja przebiega nawet szybciej niż w innych krajach UE (rysunki 8–9).

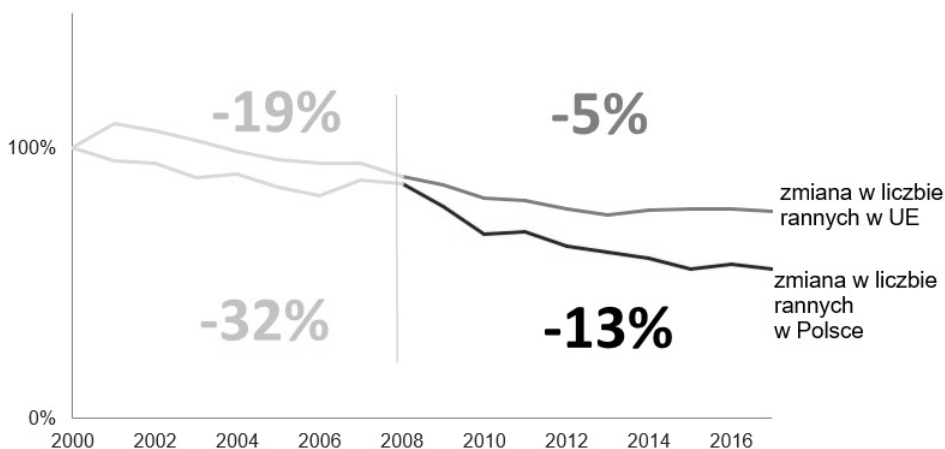
---

<sup>41</sup> *Annual Accident Report 2018*, European Commission, czerwiec 2018 [dostęp 3.03.2020]. Dostępny w World Wide Web: [https://ec.europa.eu/transport/road\\_safety/sites/road-safety/files/pdf/observatory/historical\\_evol.pdf](https://ec.europa.eu/transport/road_safety/sites/road-safety/files/pdf/observatory/historical_evol.pdf).



**Rysunek 8. Zmiana w liczbie wypadków w Polsce na tle UE w latach 2000-2017**

Źródło: opracowanie własne na podstawie *Annual Accident Report 2018*, European Commission, czerwiec 2018 [dostęp 3.03.2020]. Dostępny w World Wide Web: [https://ec.europa.eu/transport/road\\_safety/sites/roadsafety/files/pdf/observatory/historical\\_evol.pdf](https://ec.europa.eu/transport/road_safety/sites/roadsafety/files/pdf/observatory/historical_evol.pdf).

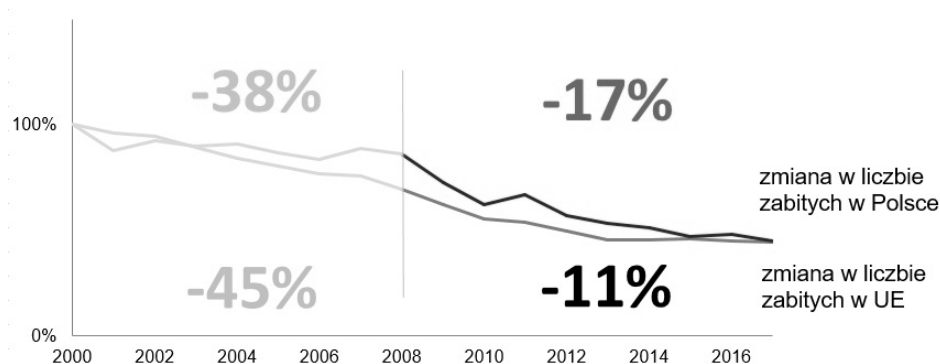


**Rysunek 9. Zmiana w liczbie ofiar rannych w wypadkach drogowych w Polsce na tle UE w latach 2000-2017**

Źródło: opracowanie własne na podstawie *Annual Accident Report 2018*, European Commission, czerwiec 2018 [dostęp 3.03.2020]. Dostępny w World Wide Web: [https://ec.europa.eu/transport/road\\_safety/sites/roadsafety/files/pdf/observatory/historical\\_evol.pdf](https://ec.europa.eu/transport/road_safety/sites/roadsafety/files/pdf/observatory/historical_evol.pdf).

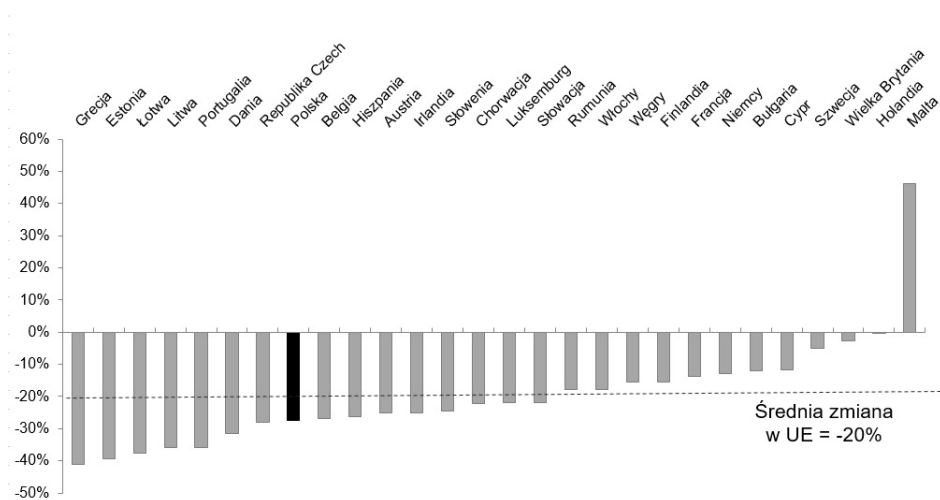
## 1.2. Wypadki drogowe w Polsce i ich skutki na tle UE

Podobnie tempo spadku liczby ofiar śmiertelnych w Polsce jest również zbliżone do tempa w innych krajach członkowskich (rysunki 10–11).



**Rysunek 10. Zmiana w liczbie ofiar śmiertelnych w wypadkach drogowych w Polsce na tle UE w latach 1991-2017**

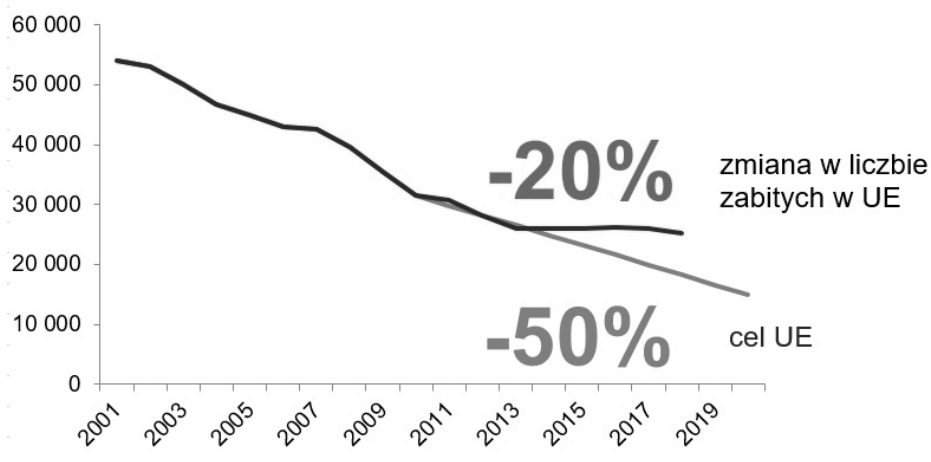
Źródło: opracowanie własne na podstawie *Annual Accident Report 2018*, European Commission, czerwiec 2018 [dostęp 3.03.2020]. Dostępny w World Wide Web: [https://ec.europa.eu/transport/road\\_safetysites/roadsafety/files/pdf/observatory/historical\\_evol.pdf](https://ec.europa.eu/transport/road_safetysites/roadsafety/files/pdf/observatory/historical_evol.pdf).



**Rysunek 11. Zmiana liczby ofiar śmiertelnych w wypadkach drogowych w krajach UE w latach 2010-2017**

Źródło: *Annual Accident Report 2018*, European Commission, czerwiec 2018 [dostęp 3.03.2020]. Dostępny w World Wide Web: [https://ec.europa.eu/transport/road\\_safety/sites/roadsafety/files/pdf/observatory/historical\\_evol.pdf](https://ec.europa.eu/transport/road_safety/sites/roadsafety/files/pdf/observatory/historical_evol.pdf).

Jednakże do realizacji unijnych celów w zakresie redukcji liczby ofiar śmiertelnych wypadków drogowych jest jeszcze daleko (rysunek 12). Każdego roku liczba zabitych na polskich drogach przekracza zakładaną wartość. W 2010 r. wartość ta została przekroczona o 760 osób, tj. o 24,2%.



**Rysunek 12. Zmiany liczby ofiar śmiertelnych wypadków drogowych w UE na tle celu do 2020**

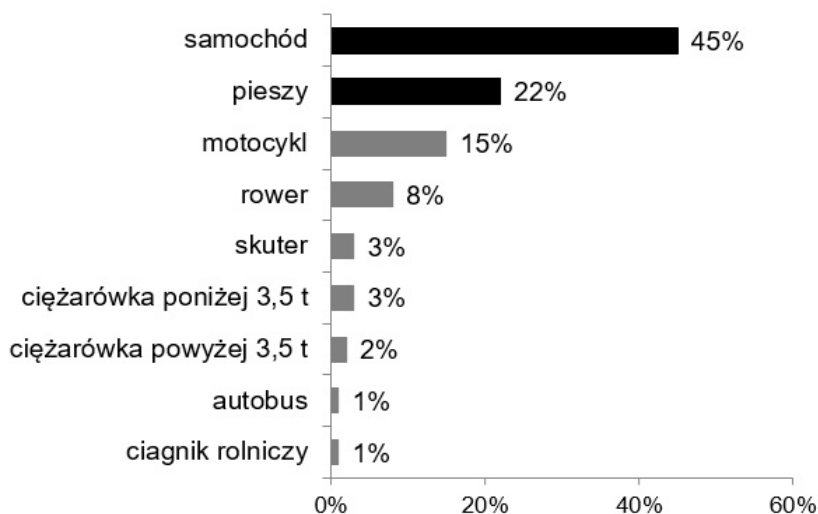
Źródło: *Annual Accident Report 2018*, European Commission, czerwiec 2018 [dostęp 3.03.2020]. Dostępny w World Wide Web: [https://ec.europa.eu/transport/road\\_safety/sites/roadsafety/files/pdf/observatory/historical\\_evol.pdf](https://ec.europa.eu/transport/road_safety/sites/roadsafety/files/pdf/observatory/historical_evol.pdf).

Środkiem transportu powodującym najwięcej wypadków ze skutkiem śmiertelnym jest samochód osobowy. W krajach członkowskich UE samochody osobowe biorą udział w 45% wypadków tego rodzaju. Najczęściej zdarzają się wypadki z ofiarami śmiertelnymi z udziałem autobusów oraz ciągników rolniczych (1%). Inne środki transportu drogowego, takie jak motocykl i rower, uczestniczą odpowiednio w 15% i 8% wypadków śmiertelnych. Udział pozostałych pojazdów, takich jak samochody ciężarowe i skutery, jest znikomy i wynosi łącznie 8%.

Wśród kategorii sposobu przemieszczania się szczególnie rodzaj stanowi przemieszczanie się pieszo. W krajach członkowskich podróże piesze są drugą dominującą po samochodach osobowych kategorią przemieszczania, z której udziałem dochodzi do największej liczby wypadków

## 1.2. Wypadki drogowe w Polsce i ich skutki na tle UE

śmiertelnych. Średnio w UE udział podróży pieszych w wypadkach z ofiarami śmiertelnymi wynosi 22%<sup>42</sup> (rysunek 13).



**Rysunek 13. Udział liczby wypadków według kategorii przemieszczania się w krajach UE**

Źródło: *EU Transport in figures 2015*, European Commission, 2015 [dostęp 15.09.2017]. Dostępny w World Wide Web: <https://ec.europa.eu/transport/sites/transport/files/pocketbook2016.pdf>.

W tabeli 2 zestawiono warunki, w jakich powstają najczęściej zdarzenia z udziałem ofiar w Polsce. Najwięcej wypadków zdarza się przy dobrych warunkach atmosferycznych i w miesiącach sprzyjających zwiększonej ruchliwości – w maju, lipcu i październiku (blisko 10% przypadków). Październik jest też miesiącem, w którym odnotowuje się największą liczbę zabitych (11,1% zdarzeń). Najwięcej osób ginie w piątki (16,1% zdarzeń) i soboty (16,2% zdarzeń), w obszarach niezabudowanych (56% przypadków). W blisko 30% wypadków są to najechania na pieszego.

<sup>42</sup> European Commission, *EU Transport in figures 2015*, [dostęp 15.09.2017]. Dostępny w World Wide Web: *EU Transport in figures 2015*, European Commission, 2015, <https://ec.europa.eu/transport/sites/transport/files/pocketbook2016.pdf>.

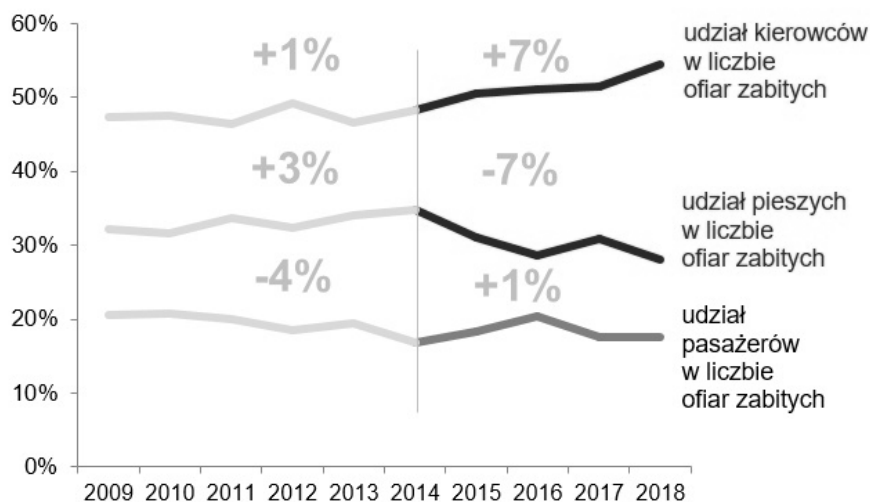
Tabela 2. Czas i miejsce powstawania wypadków w Polsce

| Czas i miejsce powstawania wypadków | Najwięcej wypadków, gdy jest...                   | Najwięcej rannych, gdy jest...                    | Najwięcej zabitych, gdy jest...             |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Miesiąc                             | maj (9,7%)<br>lipiec (9,6%)<br>październik (9,9%) | maj (9,8%)<br>lipiec (9,8%)<br>październik (9,6%) | <b>październik (11,1%)</b>                  |
| Dzień                               | piątek (16,5%)                                    | piątek (16,1%)                                    | piątek (16,1%)<br>sobota (16,2%)            |
| Godzina                             | 13-20 (50%)                                       | 13-20 (50%)                                       | 13-20 (44%)                                 |
| Warunki atmosferyczne               | <b>dobre warunki atmosferyczne</b>                | <b>dobre warunki atmosferyczne</b>                | <b>dobre warunki atmosferyczne</b>          |
| Pora doby                           | w ciągu dnia (71,3%)                              | w ciągu dnia (72%)                                | w ciągu dnia (55,7%)                        |
| Obszar                              | zabudowany (71,2%)                                | zabudowany (68,8%)                                | <b>niezabudowany (56,3%)</b>                |
| Miejsce zdarzenia                   | jezdnia (73,3%)                                   | jezdnia (76,2%)                                   | jezdnia (74,8%)                             |
| Rodzaj drogi                        | droga dwukierunkowa, jednojezdniowa (79,7%)       | droga dwukierunkowa, jednojezdniowa (79,2%)       | droga dwukierunkowa, jednojezdniowa (87,8%) |
| Rodzaje wypadków                    | boczne zderzenie się pojazdów w ruchu (31,4%)     | boczne zderzenie się pojazdów w ruchu (32,2%)     | <b>najeżdżanie na pieszego (27,7%)</b>      |

Źródło: opracowanie własne na podstawie *Wypadki drogowe w Polsce w 2009 roku*, B.P.R.D. KGP, Warszawa 2010, *Wypadki drogowe w Polsce w 2010 roku*, B.P.R.D. KGP, op. cit., *Wypadki drogowe w Polsce w 2018 roku*, B.P.R.D. KGP, Warszawa 2019.

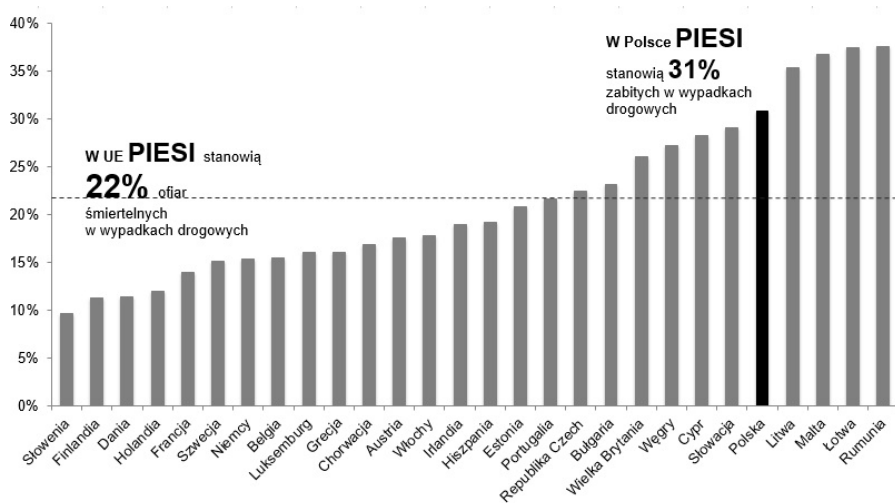
Udział ofiar śmiertelnych wśród pieszych w ostatnich latach w Polsce się zmniejsza na niekorzyść innych uczestników dróg (rysunek 14). Nadal jednak udział ofiar śmiertelnych wśród osób przemieszczających się pieszo w Polsce jest znacznie wyższy niż w innych krajach europejskich (rysunek 15). W 2018 średni udział osób pieszych w wypadkach śmiertelnych w krajach UE wyniósł 22%, gdy w Polsce – 31% i jest to jedna z najgorszych statystyk wśród innych krajów członkowskich. W tej klasyfikacji wyprzedzają nas tylko takie kraje, jak Litwa, Malta, Łotwa i Rumunia, gdzie udział podróży pieszych w zdarzeniach drogowych z ofiarami śmiertelnymi wynosi odpowiednio 35%, 37% i 38% dla Łotwy i Rumunii (rysunek 15).

## 1.2. Wypadki drogowe w Polsce i ich skutki na tle UE



**Rysunek 14. Zmiany w strukturze ofiar śmiertelnych według użytkowników dróg na przestrzeni lat 2009-2018**

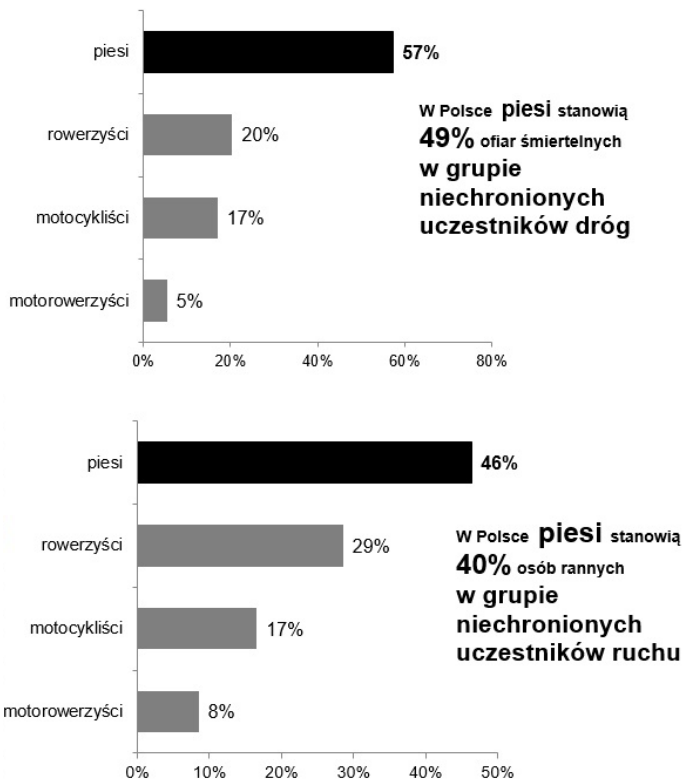
Źródło: opracowanie własne na podstawie *Wypadki drogowe w Polsce w 2009 roku*, B.P.R.D. KGP, Warszawa 2010, *Wypadki drogowe w Polsce w 2010 roku*, B.P.R.D. KGP, ... *Wypadki drogowe w Polsce w 2018 roku*, B.P.R.D. KGP, Warszawa 2019.



**Rysunek 15. Udział osób pieszych w wypadkach z ofiarami śmiertelnymi w krajach członkowskich UE w 2017 roku**

Źródło: EU Transport in figures 2019, European Commission, 2019 [dostęp 4.03.2020]. Dostępny w World Wide Web: [https://ec.europa.eu/transport/facts-fundings/statistics/pocketbook-2019\\_en](https://ec.europa.eu/transport/facts-fundings/statistics/pocketbook-2019_en).

Na tę grupę należy zwrócić szczególną uwagę, ponieważ, w przeciwieństwie do poruszających się samochodami, osoby te nie są osłonięte karoserią samochodu, nie mogą liczyć na działanie poduszek powietrznych ani pasów bezpieczeństwa. Piesi w Polsce są również częściej ofiarami śmiertelnymi niż inni „niechronieni” uczestnicy ruchu, chociaż ich udział w tej grupie jest niższy w stosunku do średniej w krajach europejskich. W 2017 roku w UE w grupie „niechronionych” uczestników ruchu piesi stanowili 57% zabitych i 46% rannych. W Polsce ich udział był poniżej średniej – odpowiednio 49% w grupie zabitych i 40% w grupie rannych (rysunek 16).

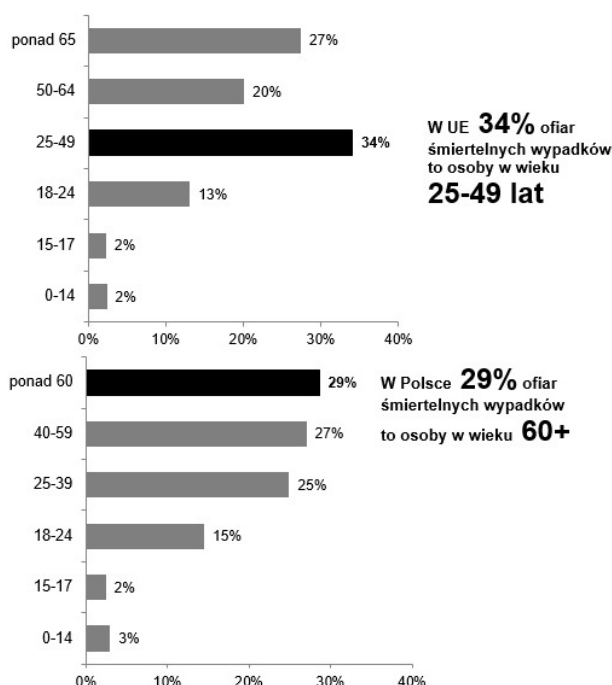


**Rysunek 16. Udział osób pieszych w wypadkach z ofiarami śmiertelnymi na tle niechronionej grupy uczestników ruchu drogowego w krajach członkowskich UE w 2017 roku**

Źródło: *EU Transport in figures 2019*, European Commission, 2019 [dostęp 4.03.2020]. Dostępny w World Wide Web: [https://ec.europa.eu/transport/facts-fundings/statistics/pocketbook-2019\\_en](https://ec.europa.eu/transport/facts-fundings/statistics/pocketbook-2019_en).

## 1.2. Wypadki drogowe w Polsce i ich skutki na tle UE

Ofiarami wypadków często są ludzie młodzi. Według danych z 2017 roku wśród ofiar śmiertelnych wypadków drogowych w UE było 13% ludzi w wieku 18-24 lat i 34% ludzi w wieku 25-49 lat (rysunek 17). Natomiast w Polsce w 2018 roku największą grupę stanowiły osoby w wieku ponad 60 lat (29% wszystkich zabitych) oraz w wieku 40-59 lat (27% wszystkich zabitych) (rysunek 18)<sup>43</sup>. Osoby młodsze, w przedziale wiekowym 25-39 (28% wszystkich zabitych) dominowały w grupie osób rannych na skutek wypadków drogowych. Dane statystyczne UE potwierdzają też, że częściej ofiarami wypadków są mężczyźni<sup>44</sup> niż kobiety.



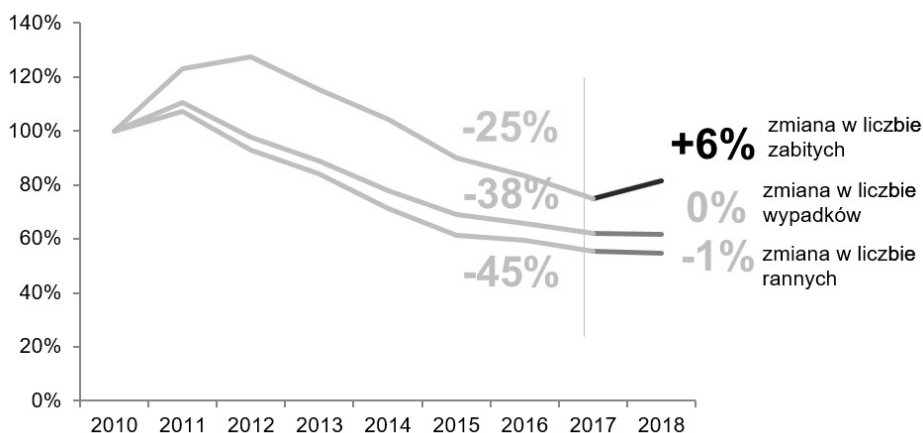
**Rysunek 17. Struktura wiekowa ofiar śmiertelnych wypadków drogowych na polskich drogach w 2018 roku na tle UE w 2017 roku**

Źródło: opracowanie własne na podstawie *Wypadki drogowe w Polsce w 2018 roku*, B.P.R.D., KGP, Warszawa 2019 oraz *Annual Accident Report 2018*, European Commission, czerwiec 2018 [dostęp 3.03.2020]. Dostępny w World Wide Web: [https://ec.europa.eu/transport/road\\_safety/sites/road-safety/files/pdf/observatory/historical\\_evol.pdf](https://ec.europa.eu/transport/road_safety/sites/road-safety/files/pdf/observatory/historical_evol.pdf).

<sup>43</sup> *Wypadki drogowe w Polsce w 2016*, B.P.R.D. KGP, Warszawa 2017.

<sup>44</sup> T. Dyr, K. Ziółkowska, M. Jażdżik-Osmólska, A. Kozłowska, *Economic safety aspects of the road traffic in Poland...*, op. cit.

W Polsce wciąż aktualnym problemem są nietrzeźwi uczestnicy ruchu drogowego<sup>45</sup>. W drugiej dekadzie XXI wieku liczba wypadków z udziałem nietrzeźwych kierowców w Polsce spadła o 34% (z poziomu 4,5 tys. osób w 2010 r. do niespełna 3 tys. osób w 2018 r.). Jednakże ryzyko wypadku z udziałem kierowcy będącego pod wpływem alkoholu lub innych środków odurzających jest znacznie wyższe aniżeli w przypadku trzeźwych uczestników ruchu drogowego<sup>46</sup>.



**Rysunek 18. Trendy w liczbie wypadków i ich skutków w Polsce w latach 2010-2018 spowodowanych nietrzeźwymi kierowcami**

Źródło: opracowanie własne na podstawie *Wypadki drogowe w Polsce w 2018*, op. cit.

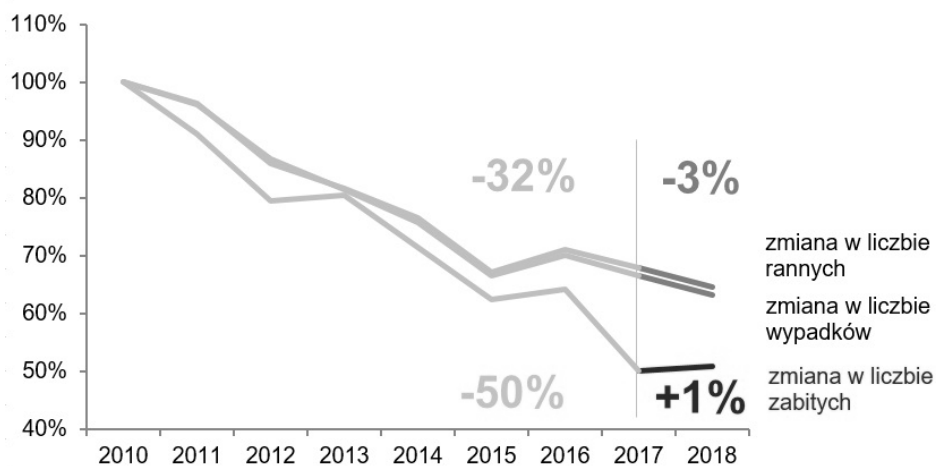
Kolejnym ważnym aspektem bezpieczeństwa w ruchu drogowym jest zapewnienie bezpieczeństwa najmłodszym jego uczestnikom. Każdego roku w krajach UE ponad 700 dzieci poniżej 15 roku życia ponosi śmierć, a około 100 000 zostaje rannych na skutek wypadku drogowego. W 2018 r. w Polsce z udziałem dzieci w wieku 0–14 lat zdarzyło się 2 680 wypadków drogowych. W ich wyniku 57 dzieci poniosło śmierć,

<sup>45</sup> *Wypadki drogowe w Polsce w 2016*, op. cit.

<sup>46</sup> T. Dyr, K. Ziółkowska, A.M. Jażdżik-Osmólska, A. Kozłowska, *Economic safety aspects of the road traffic in Poland*, op. cit. za M. Plachecka, *Efekty działań na rzecz poprawy bezpieczeństwa w transporcie publicznym w Polsce*, „Autobusy – Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe” 2016, nr 10.

## 1.2. Wypadki drogowe w Polsce i ich skutki na tle UE

a 2 958 doznało obrażeń. Na rysunku 19 przedstawiono trendy w wypadkowości z udziałem dzieci w krajach UE.



**Rysunek 19. Trendy w liczbie wypadków z udziałem dzieci w wieku 0-14 lat i ich skutków w Polsce w latach 2010-2018**

Źródło: opracowanie własne na podstawie *Wypadki drogowe w Polsce w 2018*, op. cit.

W stosunku do roku 2010 liczba oraz ciężkość wypadków z udziałem dzieci znacznie spadła (rysunek 19). Liczba wypadków zmniejszyła się o 33,4%, rannych o 35%<sup>47</sup>, a zabitych o 49%, przy czym w stosunku do roku 2017 w ostatnim roku analizy zaobserwowano trend wzrostowy o 1% w liczbie dzieci, które zginęły wskutek wypadków. Wysoki udział dzieci-pasażerów w wieku do 6 lat wśród ofiar wypadków (ok. 72%) wskazuje na to, że najmłodsi uczestnicy ruchu są narażeni na utratę życia bądź zdrowia przede wszystkim z powodu błędów dorosłych<sup>48</sup>. W starszych grupach wiekowych pasażerowie stanowią ok. 45% ofiar wypadków.

<sup>47</sup> *Wypadki drogowe w Polsce w 2016*, op. cit.

<sup>48</sup> Ibidem.

## Wskaźniki stanu bezpieczeństwa uczestników ruchu drogowego

Do oceny poziomu bezpieczeństwa w ruchu drogowym stosuje się różnorodne wskaźniki wypadkowości, dzięki którym jest możliwa analiza porównawcza oraz poszukiwanie miejsc szczególnie niebezpiecznych tzw. czarnych punktów. Wskaźniki wypadków mogą dotyczyć całych obszarów (makrowskaźniki) lub elementów sieci drogowej (mikrowskaźniki). Makrowskaźniki mają charakter bardzo ogólny, ale oddają one społeczną wagę problemu BRD. Mikrowskaźniki zaś stosowane są w analizach ogólnych, jak i bardziej szczegółowych, takich jak wspomniana już identyfikacja miejsc niebezpiecznych<sup>49</sup>.

Podstawę do szacowania wskaźników pomiaru poziomu BRD stanowi liczba zarejestrowanych wypadków i kolizji drogowych oraz liczba odnotowanych ofiar śmiertelnych i rannych. Najczęściej stosowanymi makrowskaźnikami są dwa wskaźniki: liczby wypadków przypadających na mln pojazdów ( $W_p$ ) oraz liczby wypadków na mln mieszkańców ( $W_M$ ) określone następującymi wzorami:

$$W_p = \frac{W \cdot 10^6}{P} \quad [\text{wyp.}/\text{mln poj.}] \quad (1)$$

gdzie:

$W$  – całkowita liczba wypadków w analizowanym okresie;

$P$  – liczba zarejestrowanych pojazdów.

---

<sup>49</sup> S. Gaca, W. Suchorzewski, M. Tracz, *Inżynieria ruchu drogowego. Teoria i praktyka*, WKiŁ, Warszawa 2011, s. 444–447.

### 1.3. Wskaźniki stanu bezpieczeństwa uczestników ruchu drogowego

$$W_M = \frac{W \cdot 10^6}{M} \quad [\text{wyp.}/\text{mln mieszk.}] \quad (2)$$

gdzie  $M$  – liczba mieszkańców.

W podobny sposób można obliczyć rzadziej stosowane makrowskaźniki, np.: liczbę zabitych, rannych na 1 mln pojazdów lub na 1 mln mieszkańców bądź liczbę wypadków na mln poj. km. Wśród najczęściej stosowanych mikrowskaźników wymienia się wskaźnik gęstości wypadków ( $D_w$ ) oraz względny wskaźnik wypadkowości ( $U_w$ ), których równania przedstawiają się następująco:

$$D_w = \frac{\sum W}{\sum L_i} \quad [\text{wyp.}/\text{km}] \quad (3)$$

gdzie:

$\sum L_i$  – całkowita długość w sieci dróg; danej klasy, danego rodzaju lub długość danej drogi w km;

$\sum W$  – sumaryczna liczba wypadków na odcinkach danej drogi (sieci drogowej).

$$U_w = \frac{\sum_{i=1}^n W_i \cdot 10^6}{T \cdot 365 \cdot \sum_{i=1}^n Q_{oi} \cdot L_i} \quad [\text{wyp.}/\text{mln pojkm}/\text{rok}] \quad (4)$$

gdzie:

$Q_{oi}$  – średnie dobowe natężenie ruchu w roku [P/dobę];

$T$  – okres analizy, dla którego są podawane dane wypadkowe w latach;

$W_i$  – liczba wypadków na odcinkach jednorodnych o długości  $L_i$  natężeniu  $Q_{oi}$ .

W analizach szczegółowych brane są pod uwagę innego rodzaju wskaźniki związane z ekonomiczną istotą bezpieczeństwa w ruchu drogowym. Są to: wskaźnik kosztu wypadków ( $K_{pi}$ ) oraz średni koszt wypadku ( $K_w$ ), opisane następującymi wzorami:

$$K_{pi} = \frac{(\sum W_i \cdot K_i) \cdot 10^3}{Q_0} \quad [\text{zł}/\text{tys. poj.}] \quad (5)$$

gdzie:

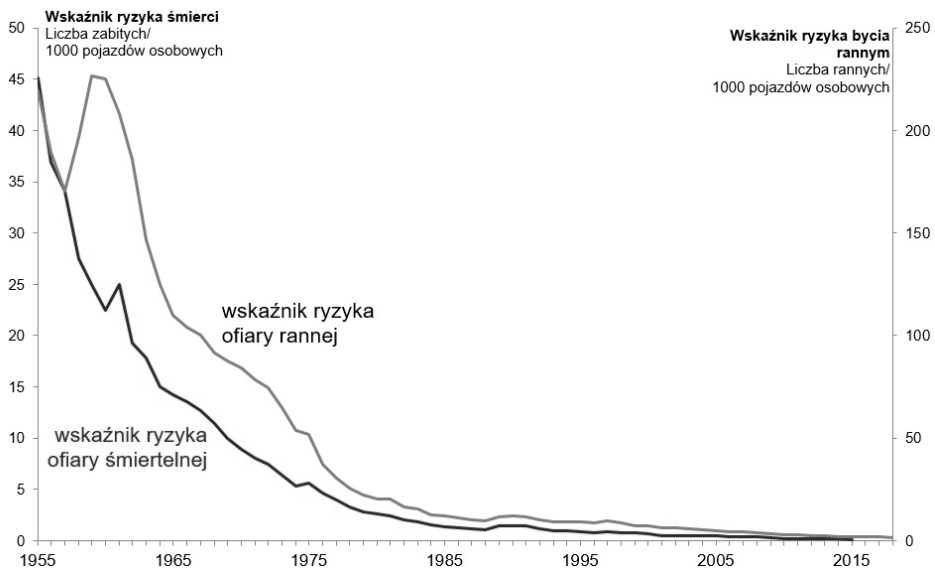
$W_i$  – liczba wypadków kategorii  $i$ ,  $i=1 \dots n$  ( $n$  – liczba rozróżnianych kategorii wypadków);

$K_i$  – średni koszt wypadku w kategorii  $i$ , w zł.

$$K_W = \frac{\sum W_i \cdot K_i}{10^3 \cdot W} \quad [\text{tys. zł/wyp.}] \quad (6)$$

gdzie:  $W = \sum W_i$ .

Z uwagi na brak dostępu do danych odnośnie liczby przejechanych kilometrów w sieci w okresie do 1994 roku oraz ze względu na dominację udziału pojazdów osobowych w ruchu drogowym, analizę rozwoju ryzyka śmierci i poszkodowania w ruchu drogowym przeprowadzono dla lat 1955-1994 w oparciu o wskaźnik wyrażony liczbą osób zabitych i rannych na 1 000 samochodów osobowych (rysunek 20).



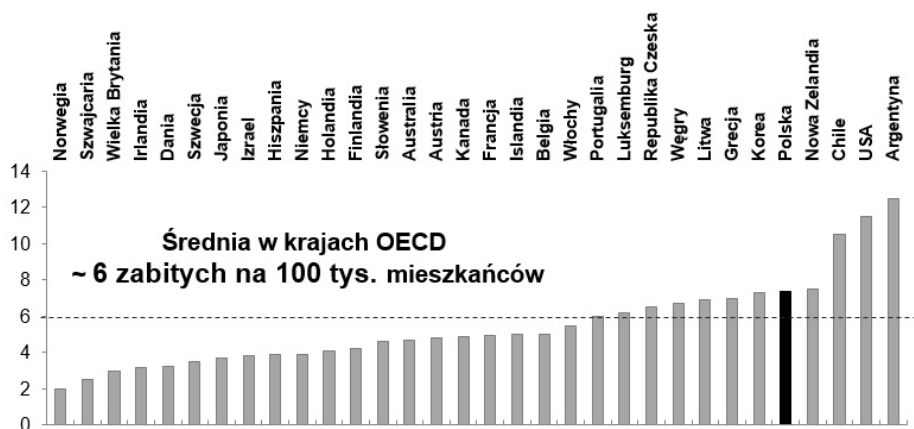
**Rysunek 20. Ryzyko śmierci oraz odniesienia ran w wypadku drogowym w Polsce w latach 1955-2018**

Źródło: M.J. Koornmstra, J.A.G. Mulder, F.C.M. Wegman, *Road safety...*, op. cit. oraz *Wypadki drogowe w Polsce w 2018*, op. cit.; *Wypadki drogowe w Polsce 2006*, op. cit.

Do oceny aktualnego wskaźnika ryzyka w Polsce wykorzystano dostępne dane dla roku 2018 odnośnie liczby zabitych oraz liczby mieszkańców, liczby zarejestrowanych pojazdów oraz przejechanych pojazdokilometrów (rysunki 21-23).

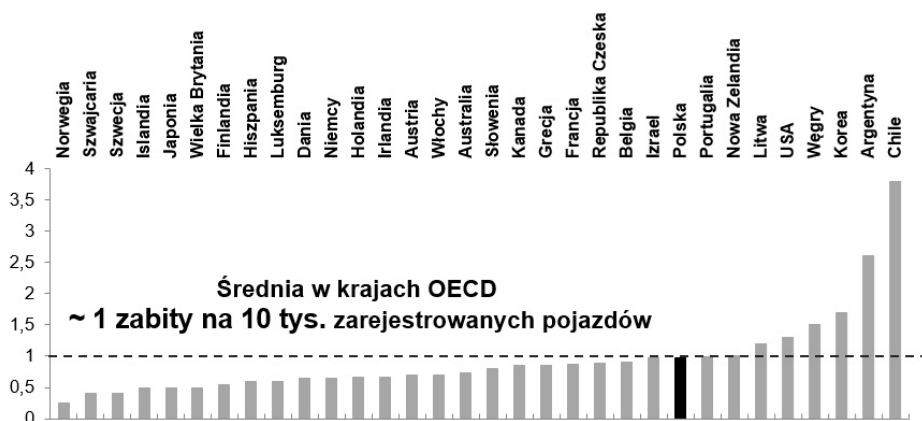
Na rysunku 20 widać, że rozkład ryzyka w Polsce, podobnie jak w innych krajach, ma postać wykładniczą. Do 1989 roku, na przestrzeni 34 lat, średnio roczne ryzyko śmierci wynosiło 9%, a ryzyko zostania rannym – 7,8%. Oznacza to, że ryzyko śmierci każdego roku zmniejszało się w analizowanym okresie o połowę w ciągu 7 lat. W stosunku do krajów Europy Zachodniej była to wysoka redukcja. Jedynie w Finlandii zaobserwować można większy spadek. Odnotowane wolniejsze tempo spadku ryzyka bycia rannym miało podobne miejsce także w innych krajach. Generalnie zaobserwowano zjawisko, że liczba ofiar śmiertelnych ma tendencję do mniejszego wzrostu lub większego spadku aniżeli liczba osób rannych. Silne spłaszczenie kształtu wykresu ryzyka po roku 1989 wskazuje na znaczne zminimalizowanie wskaźnika ryzyka śmierci i stania się ofiarą w wypadku drogowym na 1 000 samochodów osobowych i dynamiczną tendencję spadkową. Jednakże wyniki analizy poziomu liczby ofiar w wypadkach drogowych w Polsce w ostatnim czasie w stosunku do innych krajów wskazują, że pomimo tendencji spadkowych, poziom ryzyka w ruchu drogowym w Polsce jest wysoki. W 2018 roku prawdopodobieństwo śmierci w wypadku drogowym w Polsce wyniosło w przybliżeniu 8 osób zabitych na 100 tys. mieszkańców i było to o dwie osoby więcej aniżeli średnio w innych krajach należących do grupy OECD (rysunek 21).

W tym samym czasie liczba ofiar przypadająca na liczbę zarejestrowanych pojazdów była na poziomie średniej i wynosiła 1 osobę śmiertelną na 10 tys. zarejestrowanych pojazdów (rysunek 22). Natomiast wskaźnik ryzyka śmierci wyrażony liczbą osób zabitych na liczbę przejechanych kilometrów jest najwyższy wśród analizowanej grupy krajów i wynosi 10 osób śmiertelnych na mld pojkm. Średnio w krajach OECD w 2017 r. wskaźnik ten wyniósł blisko 6 osób zabitych na mld pojkm (rysunek 23).



Rysunek 21. Wskaźnik liczby ofiar śmiertelnych na 100 tys. mieszkańców w krajach OECD w 2018 roku

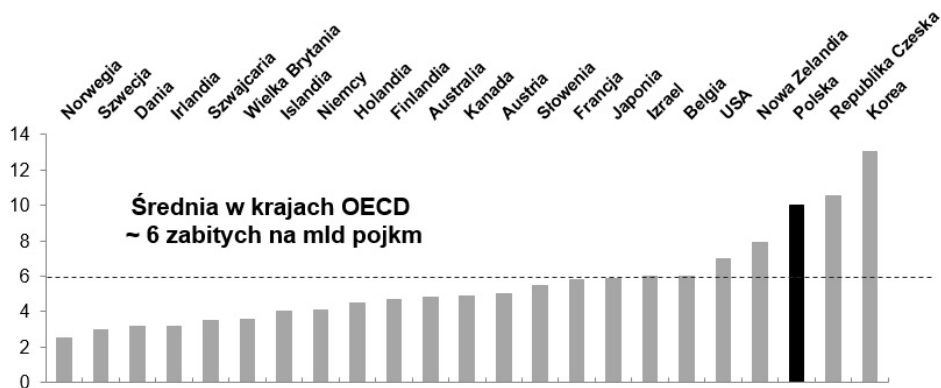
Źródło: opracowanie własne na podstawie *Road Safety Annual Report 2019*, op. cit.



Rysunek 22. Wskaźnik liczby ofiar śmiertelnych na 10 tys. zarejestrowanych pojazdów w krajach OECD w 2017 roku

Źródło: opracowanie własne na podstawie *Road Safety Annual Report 2017*, op. cit.

### 1.3. Wskaźniki stanu bezpieczeństwa uczestników ruchu drogowego



**Rysunek 23. Wskaźnik liczby ofiar śmiertelnych na mld pojmk  
w krajach OECD w 2017 roku**

Źródło: opracowanie własne na podstawie *Road Safety Annual Report 2017*, op. cit., K. Opoczyński, *Synteza wyników GPR 2015 na zamiejscowej sieci dróg krajowych*, Warszawa 2016.

## **Czynniki determinujące wypadkowość na przykładzie Polski**

Dominującą grupą czynników, które determinują wypadkowość w Polsce, są czynniki ludzkie (ok. 93% wypadków drogowych). Pozostałe przyczyny dotyczą niesprawności technicznej pojazdów bądź niewłaściwego stanu jezdni oraz sytuacji nieprzewidzianych obiektów i zwierząt na drodze, nagłego zasłabnięcia kierującego, oślepienia przez inny pojazd lub słońce itp. W 2016 roku po raz pierwszy odnotowano niepokojący wzrost udziału czynników ludzkich w stosunku do lat poprzednich. W latach 2007-2015 udział czynników ludzkich w przyczynach wypadków wahał się między 92-93%. W 2016 roku wzrósł on do poziomu 95,2%. Wzrost ten był spowodowany znacznie zwiększonym w stosunku do 2015 roku udziałem kierowców w powodowaniu wypadków z poziomu 82,8% do 86,4%. Analiza przyczyn wypadków drogowych w Polsce w 2018 roku potwierdza ten trend. Strukturę czynników ludzkich determinujących wypadkowość w Polsce w 2018 roku przedstawiono na rysunku 24.

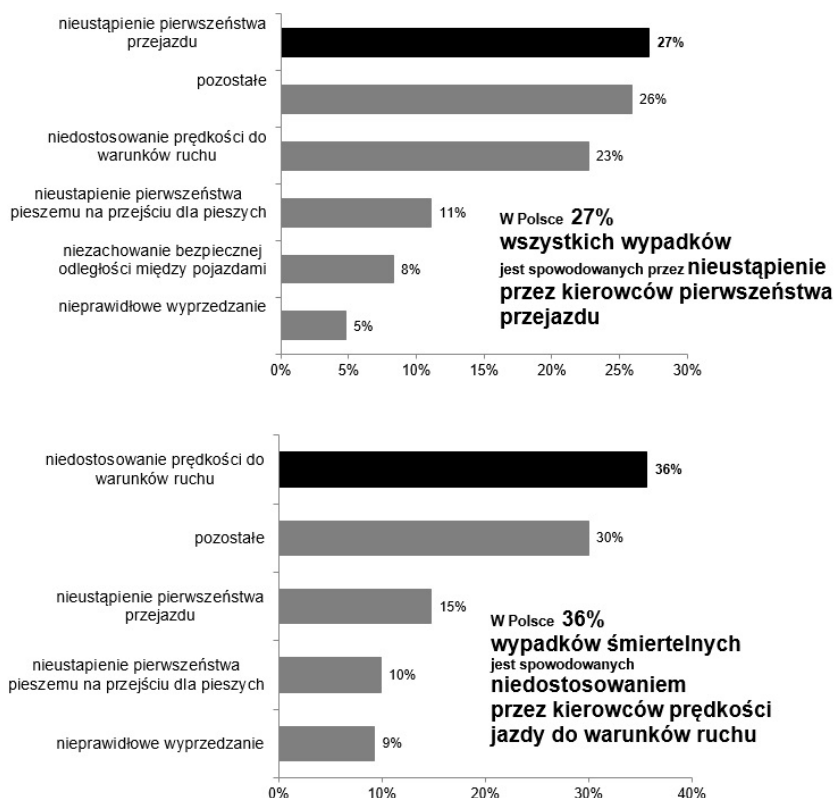
Główne przyczyny wypadków z winy kierującego w Polsce związane są z wymuszaniem pierwszeństwa przejazdu i pieszym oraz z nadmierną prędkością. W 2018 roku te zachowania kierowców były przyczyną ponad 15 tys. wypadków drogowych z 31 tys. zarejestrowanych. Oznacza to, że wymuszanie pierwszeństwa pojazdom i pieszym uczestnikom ruchu oraz prędkość niedostosowana do warunków ruchu stanowią przyczynę dokładnie 50% wypadków drogowych w Polsce (rysunek 25).

#### 1.4. Czynniki determinujące wypadkowość na przykładzie Polski



**Rysunek 24. Czynniki ludzkie determinujące wypadkowość w Polsce w 2018 roku**

Źródło: opracowanie własne na podstawie *Wypadki drogowe w Polsce w 2018*, op. cit.



**Rysunek 25. Przyczyny wypadków z winy kierującego w Polsce w 2018 roku**

Źródło: opracowanie własne na podstawie *Wypadki drogowe w Polsce w 2018*, op. cit.

Z uwagi na płeć sprawcami wypadków najczęściej byli kierujący mężczyźni (73,6%). Kobiety jako kierowcy były sprawczyniami o wiele rzadziej i spowodowały 22,2% wypadków<sup>50</sup>.

Analizując wiek sprawców, można dostrzec, że najwyższym wskaźnikiem liczby wypadków na 10 tys. populacji w Polsce (równym 17,5 wypadku na 10 000 populacji) charakteryzują się tzw. młodzi kierowcy, tj. osoby w wieku 18-24 lata<sup>51</sup>. W 2018 roku kierowcy w tej grupie wiekowej spowodowali blisko 19% ogółu wypadków powstałych z winy kierujących (5 113 wypadków). W ich wyniku zginęły 428 osoby, a 6734 zostało rannych. Obok młodych kierowców najwięcej kierowców – sprawców wypadków drogowych, w tym śmiertelnych, jest wśród osób w wieku 25-39 lat oraz 49-59 lat. W 2018 roku wskaźnik liczby wypadków na 10 000 populacji wyniósł odpowiednio w tych grupach sprawców: 9,8 i 7,1. Razem spowodowali oni 59% wszystkich wypadków (ponad 18 tys. zdarzeń), w tym przyczynili się oni do śmierci 1292 osób (rysunek 26).

Inną grupą wiekową sprawców zasługującą na uwagę są dzieci w wieku 0-6 lat oraz w wieku 7-14. W 2018 roku z winy dzieci-kierowców w wieku 0-6 lat doszło do 15 wypadków, w wyniku których 15 osób zostało rannych. Natomiast dzieci w wieku 7-14 lat spowodowały jako kierowcy 322 wypadki, w skutek czego 3 osoby zginęły, a 330 zostało rannych. Analiza porównawcza do lat poprzednich wskazuje na to, że liczba skutków wypadków z udziałem dzieci-kierowców rośnie, choć nieregularnie<sup>52</sup>. Świadczyć to może o pojawianiu się problemu niewystarczającej opieki nad osobami małoletnimi.

---

<sup>50</sup> W 4,2% brak jest danych na temat płci sprawców wypadków drogowych w Polsce.

<sup>51</sup> KGP, *Wypadki drogowe w Polsce w 2018 roku*, Warszawa 2019.

<sup>52</sup> *Wypadki drogowe w Polsce w 2015*, B.P.R.D. KGP, Warszawa 2016, *Wypadki drogowe w Polsce w 2016*, op. cit. oraz *Wypadki drogowe w Polsce w 2018*, B.P.R.D. KGP, Warszawa 2019, op. cit.

#### 1.4. Czynniki determinujące wypadkowość na przykładzie Polski



**Rysunek 26. Struktura wiekowa kierowców – sprawców wypadków drogowych w Polsce w 2018 roku**

Źródło: opracowanie własne na podstawie *Wypadki drogowe w Polsce w 2018*, op. cit.

Przyczyny wypadków z winy pieszych w 2018 roku przedstawiono na rysunku 27. Najczęstszą przyczyną tego rodzaju zdarzeń było nieostrożne wejście na jezdnię przed jadącym pojazdem (60% wypadków) i było to o 8% więcej przypadków aniżeli w roku 2016. Również nieostrożne wejście na jezdnię było przyczyną wypadków śmiertelnych

(47%). Z tego powodu w 2018 roku zginęło 148 osób. W 2018 roku to mężczyźni poruszający się pieszo przyczynili się do większej liczby wypadków (67%) niż piesi-kobiety (32%).



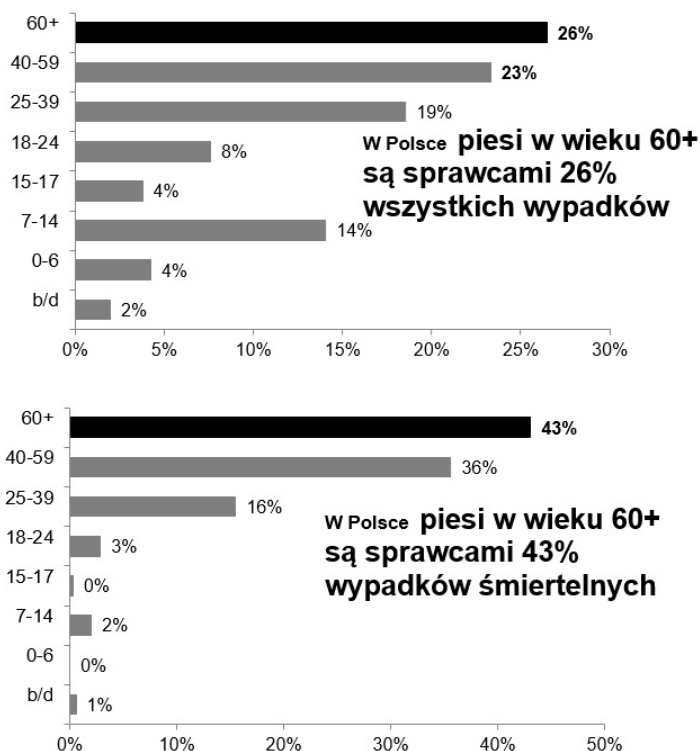
**Rysunek 27. Przyczyny wypadków z winy pieszego w Polsce w 2018 roku**

Źródło: opracowanie własne na podstawie *Wypadki drogowe w Polsce w 2018*, op. cit.

Z uwagi na wiek sprawców wśród pieszych dominuje przedział wiekowy 60+ oraz 40-59 lat (rysunek 28). W 2018 roku piesi z pierwszej grupy wiekowej przyczynili się do 561 wypadków, w których zginęło 150 osób, a 418 zostało rannych. W tym samym czasie piesi w wieku 40-59 lat spowodowali 494 wypadki, w których wyniku zginęły 124 osoby i 375 było

#### 1.4. Czynniki determinujące wypadkowość na przykładzie Polski

poszkodowanych. Jednak najwyższy wskaźnik liczby wypadków na 10 tys. populacji wśród pieszych w 2018 roku odnotowano wśród dzieci w wieku 7-14 lat – wskaźnik równy 0,9.



**Rysunek 28. Struktura wiekowa pieszych – sprawców wypadków drogowych w Polsce w 2018 roku**

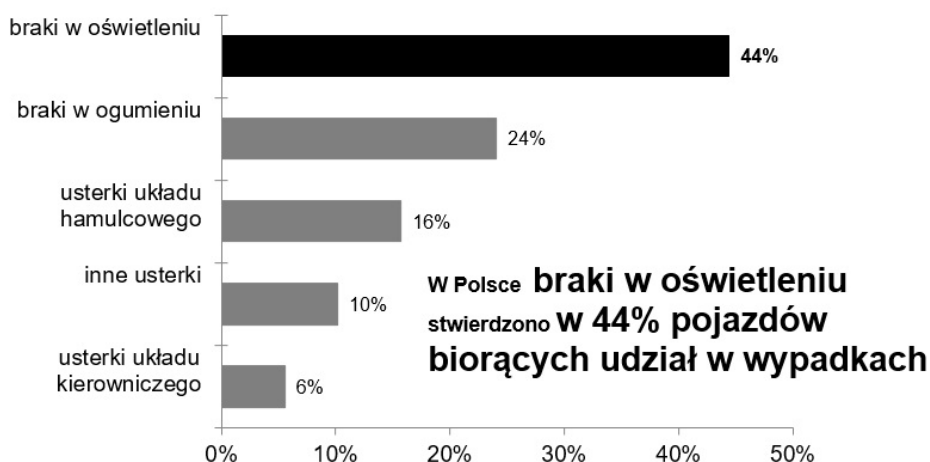
Źródło: opracowanie własne na podstawie *Wypadki drogowe w Polsce w 2018*, op. cit.

W analizowanym okresie uwagę zwraca także grupa najmłodszych pieszych, którzy w wieku 0-6 byli sprawcami 90 wypadków (dla porównania w 2016 r. spowodowali oni 79 zdarzeń), w których wyniku nikt nie zginął (w 2016 – jedna ofiara śmiertelna), a 91 było rannych (w 2016 było to 79 osób). Podobnie jak w przypadku dzieci-kierowców jednym z czynników, który może mieć wpływ na występowanie zdarzeń z udziałem dzieci do lat 6, może być brak niewystarczającej opieki nad nimi.

Należy zwrócić uwagę także na czas występowania wypadków z pieszymi. W Polsce najwięcej ich ma miejsce od października do grudnia. Jako jeden z czynników wpływających na taki rozkład wypadków można wskazać warunki atmosferyczne panujące w tym okresie, a także szybko zapadający zmierzch. Wówczas piesi stają się mniej widoczni, co w połączeniu z brakiem ostrożności (tak pieszych, jak i kierujących) skutkuje dużą liczbą wypadków.

Pasażerowie pojazdów są najmniej liczną grupą sprawców wypadków. W 2018 roku spowodowali oni 116 wypadków, w których 5 osób zginęło, a 118 zostało rannych.

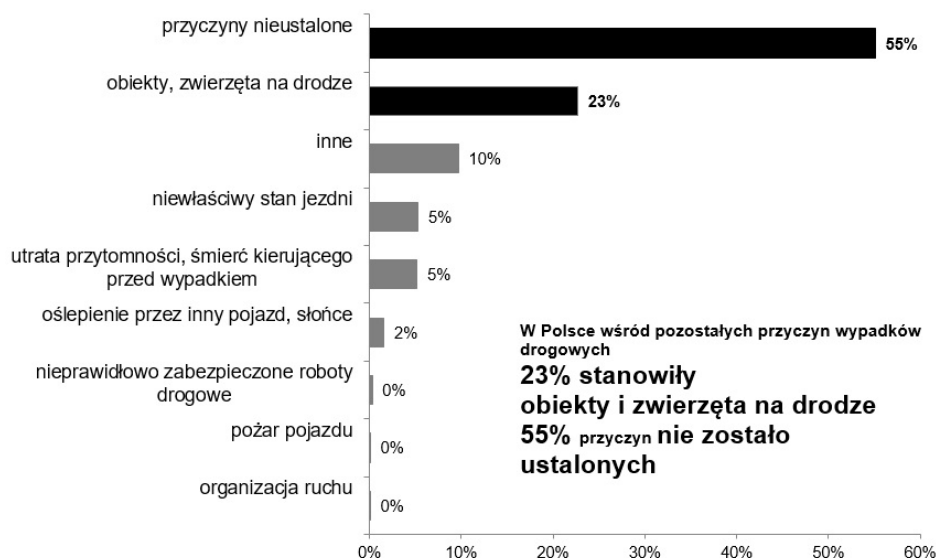
W 2018 roku odnotowano 38 wypadków drogowych, w których bezpośrednią przyczyną był brak sprawności technicznej pojazdu (w 2016 roku były to 64 zdarzenia). W ich wyniku zginęło 7 osób (w 2016 – 8 osób), a 55 osób zostało rannych (w 2016 – 81 rannych). Warto zauważyć, że w ponad 60% niesprawność pojazdu dotyczyła usterek łatwych do zauważenia, takich jak braki w oświetleniu (44% wypadków) oraz braki w ogumieniu (24% wypadków) – (rysunek 29). Rodzaje i udział pozostałych przyczyn wypadków w 2018 roku przedstawiono na rysunku 30.



**Rysunek 29. Rodzaje usterek technicznych pojazdów determinujących wypadkowość w Polsce w 2018 roku**

Źródło: opracowanie własne na podstawie *Wypadki drogowe w Polsce w 2018*, op. cit.

#### 1.4. Czynniki determinujące wypadkowość na przykładzie Polski



**Rysunek 30. Pozostałe przyczyny wypadków w Polsce w 2016 roku**

Źródło: opracowanie własne na podstawie *Wypadki drogowe w Polsce w 2016*, op. cit.

W 2018 roku w stosunku do lat poprzednich zwiększyła się liczba przyczyn nieustalonych, przy czym nie jest to stała tendencja. W 2015 roku były to 1033 wypadki, w 2016 liczba ta wyniosła 869 zdarzeń, a w 2018 roku – 1465. Warto też zwrócić uwagę na udział nagłych zasłabnięć i utraty przytomności kierowców. Procent wypadków z tego powodu w grupie pozostałych przyczyn wypadków jest niewielki, ale przeprowadzona analiza historyczna wskazuje na sukcesywny ich wzrost od 2008 roku (3%) do chwili obecnej (5,5%)<sup>53</sup>.

<sup>53</sup> Na podstawie danych z raportów KGP z lat 2007-2016: *Wypadki drogowe w Polsce w 2007 roku*, B.P.R.D. KGP, Warszawa 2008; *Wypadki drogowe w Polsce w 2008 roku*, B.P.R.D. KGP, Warszawa 2009; *Wypadki drogowe w Polsce w 2009 roku*, B.P.R.D. KGP, Warszawa 2010; *Wypadki drogowe w Polsce w 2010 roku*, B.P.R.D. KGP, Warszawa 2011; *Wypadki drogowe w Polsce w 2011 roku*, B.P.R.D. KGP, Warszawa 2012; *Wypadki drogowe w Polsce w 2012 roku*, B.P.R.D. KGP, Warszawa 2013; *Wypadki drogowe w Polsce w 2013 roku*, B.P.R.D. KGP, Warszawa 2014; *Wypadki drogowe w Polsce w 2014 roku*, B.P.R.D. KGP, Warszawa 2015; *Wypadki drogowe w Polsce w 2015...*, op. cit.; *Wypadki drogowe w Polsce w 2016*, op. cit.; *Wypadki drogowe w Polsce w 2018*, op. cit.

## Bezpieczeństwo jednostki w ruchu drogowym w kontekście bezpieczeństwa narodowego

Podstawowym podmiotem bezpieczeństwa są jednostki – bez których uwzględnienia bezpieczeństwo nie miałoby sensu. O poziomie bezpieczeństwa uczestników ruchu drogowego stanowią dzieci, które nie umarły, dorośli, którzy nie są wykluczeni z powodu swojej niepełnosprawności, czy też szczęśliwe rodziny niepograżone w cierpieniu po utracie bliskiej osoby. Zdaniem części z nas za bezpieczeństwo w ruchu drogowym odpowiada w głównej mierze stan infrastruktury transportowej lub wyposażenia pojazdu w środki bezpieczeństwa. To, jak myślimy o bezpieczeństwie w ruchu drogowym, okazuje się być kluczem dla rozwiązywania jego problemów. Jak podkreśla Włodzimierz Fehler, cytując P.D. Williamsa, sposób, w jaki pojmujemy bezpieczeństwo, w znacznej mierze decyduje o kształcie i zakresie polityki prowadzonej w jego zakresie<sup>54</sup>.

Bezpieczeństwo w transporcie jest jedną z ważniejszych dziedzin bezpieczeństwa narodowego<sup>55</sup>, które choć w prawie wewnętrznym naszego kraju nie posiada legalnej definicji, to przyjmuje się, że obejmuje wszystkie rodzaje bezpieczeństwa. Jego ostatnia koncepcja została zaprezentowana w Białej Księdze Bezpieczeństwa Narodowego RP z 2013 roku. Wyodrębnia się w niej cztery dziedziny bezpieczeństwa: obronną, ochronną, społeczną i gospodarczą, którym z kolei przyporządkowane są

---

<sup>54</sup> W. Fehler, *O pojęciu polityki wewnętrznego bezpieczeństwa państwa*, „Studia Prawnoustrojowe” 2014, t. 23, s. 203–214.

<sup>55</sup> *Strategia bezpieczeństwa narodowego Rzeczypospolitej Polskiej*, Biuro Bezpieczeństwa Narodowego, Biuro Bezpieczeństwa Narodowego, Warszawa 2013 [dostęp 2.04.2020]. Dostępny w World Wide Web: <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Strategia+bezpieczenstwa+narodowego+Rzeczypospolitej+Polskiej#>.

określone sektory oraz podmioty realizujące zadania strategiczne bezpieczeństwa narodowego. W literaturze przedmiotu dominuje pogląd, że pojęcie bezpieczeństwa narodowego jest niejednoznaczne i wciąż podlega ewolucji semantycznej<sup>56</sup>. Dociekanie genezy i definiowanie bezpieczeństwa narodowego wykracza poza ramy tej monografii. W tym miejscu warto jednak przytoczyć ważne z uwagi na kontekst książki dwie definicje pozostające ze sobą w ścisłym związku: hinduskiego badacza Prabhakara Peleri oraz polskiego – Ryszarda Wróblewskiego. Zdaniem pierwszego bezpieczeństwo narodowe to „Mierzalny stan zdolności narodu do przewyciężenia wielowymiarowych zagrożeń dla pozornego dobrobytu jego mieszkańców i przetrwania jako państwa narodowego w dowolnym momencie, dzięki zrównoważeniu wszystkich instrumentów polityki państwa i zarządzania, które mogą być indeksowane przez obliczenia, empirycznie lub w inny sposób, i można je rozszerzyć na bezpieczeństwo globalne przez zmienne zewnętrzne”<sup>57</sup>. Według drugiego to: „Pewność co do zdolności państwa jako podmiotu bezpieczeństwa do urzeczywistniania wartości chronionych przedmiotów referencyjnych: jednostek, społeczeństwa i aparatu państwowego w warunkach istniejących oraz przyszłych zagrożeń zewnętrznych i wewnętrznych”<sup>58</sup>. Obydwie definicje nawiązują do atrybutów życia jednostki: dobrobytu i związanych z nimi wartości chronionych. Ostatni z cytowanych autorów, Ryszard Wróblewski, wśród chronionych wartości bezpieczeństwa narodowego w odniesieniu do jednostki wymienia jakość życia. Przyjmuje się zatem, że poziom bezpieczeństwa jednostki jest determinowany poziomem ochrony zdrowia i życia przed wszelkimi jego zagrożeniami oraz poziomem jakości tego życia. Jak podkreśla autor, spektrum sytuacji zagrażających życiu i zdrowiu jednostki jest bardzo rozległe, począwszy od chorób, poprzez katastrofy naturalne i techniczne, a kończąc na niedostatecznej opiece zdrowotnej.

W zgodzie z tym podejściem w Białej Księdze Bezpieczeństwa Narodowego RP realizacja zadań dotyczących ochrony życia i zdrowia

---

<sup>56</sup> R. Wróblewski, *Bezpieczeństwo narodowe. Zintegrowane i zrównoważone*, Wydawnictwo Naukowe UPH w Siedlcach, Siedlce 2019.

<sup>57</sup> Ibidem.

<sup>58</sup> Ibidem.

jednostek oraz mienia (i przestrzeganie przepisów porządkowych) jest wymieniona wspólnie z eliminowaniem wszelkich negatywnych zjawisk w transporcie drogowym. Według tej koncepcji działania na rzecz bezpieczeństwa ruchu drogowego i ochrony transportu jednoznacznie wchodzą w zakres strategicznych zadań na rzecz utrzymania bezpieczeństwa publicznego i porządku publicznego. W praktyce zarówno operacyjne usuwanie skutków wypadków w transporcie drogowym, jak i działania prewencyjne, angażują potencjał ochronny bezpieczeństwa narodowego: wymiar sprawiedliwości, służby, straże i inspekcje wyspecjalizowane w ochronie bezpieczeństwa i porządku publicznego, służby ratownictwa i ochrony ludności oraz inne instytucje, których pośrednim lub bezpośrednim zadaniem jest ochrona bezpieczeństwa publicznego. Przy okazji warto też wspomnieć o innych wymiarach bezpieczeństwa ruchu drogowego w kontekście bezpieczeństwa narodowego. Stan bezpieczeństwa drogowego jako jedna z czołowych przyczyn nadumieralności na świecie narusza społeczne warunki bezpieczeństwa demograficznego każdego z krajów. Natomiast śmierć jednostki bądź jej czasowa lub trwała niedyspozycja do pracy przynosi straty w gospodarce z powodu obniżania się produktywności.

Jak podaje Jan Rajchel, obowiązek zapewnienia bezpieczeństwa publicznego, w tym bezpieczeństwa ruchu drogowego, w Polsce został powierzony dość licznej grupie podmiotów<sup>59</sup>, zarówno należących do administracji publicznej, jak i niepublicznych organizacji i stowarzyszeń. Na uwagę zasługuje fakt wskazany przez autora, że „administracja publiczna w Polsce nie stanowi jednolitego systemu, a wręcz można zaobserwować ogromne zróżnicowanie jej form organizacyjnych”<sup>60</sup>. Na szczeblu krajowym najważniejsze kompetencje w zakresie bezpieczeństwa ruchu drogowego posiadają: Ministerstwo Infrastruktury, Ministerstwo Spraw Wewnętrznych, któremu podlegają również struktury Policji, Ministerstwo Sprawiedliwości oraz Ministerstwo Zdrowia. Najważniejszą instytucją rządową zajmującą się bezpieczeństwem ruchu drogowego na szczeblu krajowym

---

<sup>59</sup> J. Rajchel, *Policja w systemie ochrony bezpieczeństwa i porządku w ruchu drogowym*, Wydawnictwo Naukowe UPH w Siedlcach, Siedlce 2019.

<sup>60</sup> Ibidem.

jest Krajowa Rada Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego (KRBRD), której członkami są instytucje rządowe oraz jednostki samorządowe, odpowiadająca za koordynację działań oraz podstawowe decyzje strategiczne dotyczące bezpieczeństwa ruchu drogowego. W jej imieniu działa Sekretariat Krajowej Rady Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego – odpowiedzialny za przygotowanie i wdrożenie Narodowego Programu Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego. Oprócz tego wśród instytucji o mniejszych kompetencjach należy wymienić:

- Ministerstwo Edukacji Narodowej;
- Generalną Dyрекcyję Dróg Krajowych i Autostrad (GDDKiA) odpowiadającą za krajową sieć drogową;
- Komendę Główną Policji;
- Główny Inspektorat Transportu Drogowego (GITD);
- Komendę Główną Państwowej Straży Pożarnej;
- Ratownictwo Medyczne.

Zwróćmy uwagę, że obecnie istniejąca Krajowa Rada Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego składa się z szeregu podmiotów (od ministrów oraz szefów agencji i urzędów publicznych), którzy działania na rzecz poprawy BRD realizują jako jedno z prowadzonych przez siebie działań, w niepełnym wymiarze czasu pracy. Jest to niewystarczające do podejmowania efektywnych, skoordynowanych działań na rzecz poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego w Polsce. Jednoznacznie stwierdzają to wyniki raportu ekspertów Banku Światowego z 2013 roku<sup>61</sup>. Jediną instytucją w strukturach rządowych, której pracownicy w pełnym wymiarze czasu pracy działają na rzecz poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego w Polsce jest Sekretariat KRBRD (SKR BRD). Zdaniem ekspertów Banku Światowego posiadane przez SKR BRD zasoby kadrowe i finansowe ograniczają realizację działań, które leżą w kompetencji tego typu instytucji w krajach wyżej rozwiniętych. Jak wskazuje raport BŚ, najlepsze międzynarodowe praktyki w zakresie systemu zarządzania BRD opierają się na

---

<sup>61</sup> *Raport końcowy Przegląd potencjału w zakresie zarządzania bezpieczeństwem drogowym w Polsce* (tłumaczenie z języka angielskiego), International Bank for Reconstruction and Development/ The World Bank, 2013.

działaniach o charakterze badawczo-analitycznym mających wpływ na wybór środków poprawy BRD, szkoleniu kadr, ogólnopolskich kampaniach społecznych i działaniach edukacyjno-informacyjnych w zakresie BRD. Do konsekwentnego ich realizowania w polskich warunkach brakuje zarówno środków finansowych, jak i zasobów ludzkich, konieczne jest więc stworzenie, wzmocnienie i lepsze spozycjonowanie Krajowej Instytucji Wiodącej w polskim systemie rządowym. Zgodnie z zaleceniami ekspertów Banku Światowego Krajowa Instytucja Wiodąca ds. BRD powinna być przede wszystkim niezależną jednostką administracyjną podległą bezpośrednio premierowi.

Potrzebą ewolucji aktualnie funkcjonującego w Polsce systemu bezpieczeństwa drogowego jest nie tylko powołanie niezależnej jednostki w strukturach rządowych, tak by w hierarchii „raportowania” znalazła ona się wyżej niż agencje i urzędy publiczne, które ma koordynować i monitorować. Powinien to być niezależny podmiot raportujący bezpośrednio premierowi, swą pozycją niezwiązany z żadnym z resortów. Obecnie SKR BRD podlega ministrowi właściwemu ds. transportu, tak jak i część członków KRBRD. To w znacznej mierze wpływa na spozycjonowanie problemu bezpieczeństwa ruchu drogowego zarówno w świadomości rządzących, jak i społeczeństwa, w sferze stricte infrastrukturalnej. Rzadko, albo i wcale, rozważamy problemy bezpieczeństwa drogowego w kategoriach ochrony zdrowia i życia jednostki.

A przecież, jak wielokrotnie podkreślano w tej części książki, bezpieczeństwo ruchu drogowego to bezpieczeństwo jego uczestników. Każdy z nich, bez względu jakim środkiem transportu się przemieszcza, posiada system właściwych sobie wartości, które z jego punktu widzenia wymagają ochrony. Bezpieczeństwo w ruchu drogowym, a właściwie bezpieczeństwo uczestników ruchu drogowego, zajmować się zatem powinno ochroną życia i zdrowia jednostki w kontekście jej poruszania się w ruchu drogowym. Jest to zgodne zarówno z definicją bezpieczeństwa narodowego, jak i celami strategii utrzymania bezpieczeństwa publicznego i porządku publicznego, których składową jest bezpieczeństwo w transporcie.

Jednak zarządzanie bezpieczeństwem uczestników ruchu drogowego wymaga interdyscyplinarnych rozwiązań wykraczających nie tylko poza rozwiązania infrastrukturalne, ale i poza działania prewencyjne jako takie. Z uwagi na rozmiar i charakter skutków zdarzeń drogowych, od najtragiczniejszych i rozciągniętych w czasie, jak niepełnosprawność fizyczna, do tych najbardziej trywialnych, jak uszkodzenie mienia, system bezpieczeństwa zobligowany jest do objęcia swym zakresem zarządzania skutkami w celu zapewnienia poszkodowanej jednostce (i jej bliskim!) warunków do dalszego życia i rozwoju. Tym samym działania na rzecz bezpieczeństwa w ruchu drogowym wykraczają w pewnym momencie poza cele bezpieczeństwa publicznego i porządku publicznego, a są zgodne z zadaniami pokoju społecznego. Pokój społeczny tworzy jeden z zasadniczych obszarów podstaw bezpieczeństwa wewnętrznego kraju<sup>62</sup>. W pokoju społecznym umocowane są kwestie jakości życia obywateli oraz wielu mierników rozwojowych państwa, które wiążą się z głównymi celami polityki społecznej. Obejmują one: 1) wyrównywanie warunków życia i pracy poprzez zaspokajanie potrzeb ludności w różnym wieku; 2) tworzenie równych możliwości w zakresie korzystania z praw obywatelskich; 3) usuwanie nierówności społecznych; 4) asekurowanie przed ryzykami życiowymi<sup>63</sup>.

Aktualny system bezpieczeństwa w ruchu drogowym w Polsce nie obejmuje kwestii polityki społecznej w kontekście życia ofiar po wypadku drogowym. Choć brak jest badań na temat indywidualnych kosztów społeczno-ekonomicznych ponoszonych przez ofiary, sprawców oraz ich bliskich z tytułu uczestnictwa w zdarzeniu drogowym<sup>64</sup>, należy się jednak spodziewać, że wypadki i kolizje drogowe mają istotny wpływ na zabezpieczenie materialne egzystencji społeczeństwa i pokój społeczny – na jakość życia.

Obecnie nie ma wątpliwości co do tego, że jakość naszego życia jest jednym z ważniejszych wskaźników rozwoju społecznego. W zależności

---

<sup>62</sup> W. Fehler, *O pojęciu polityki wewnętrznej bezpieczeństwa państwa...*, op. cit.

<sup>63</sup> Ibidem; J. Auleytner, K. Głębicka, *Polityka społeczna – pomiędzy opiekunczością a pomocniczością*, Wyższa Szkoła Pedagogiczna Towarzystwa Wiedzy Powszechnej, Warszawa 2000.

<sup>64</sup> Y. Üzümcüoğlu et al., *Life quality and rehabilitation after a road traffic crash: A literature review*, „Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour” 2016, t. 40, s. 1–13.

od zdefiniowanych potrzeb, jakość życia przybiera wiele różnych znaczeń i kontekstów. Jest to kategoria bardzo pojemna i stosowana w różnych dyscyplinach badawczych: filozofii, naukach medycznych, ekonomii czy wspominanych naukach o bezpieczeństwie, ale do tej pory nie doczekała się uniwersalnej definicji. Według jednych jakość życia wiąże się z możliwością realizowania potrzeb podstawowych<sup>65</sup>. Inni są zdania, że jest to możliwość jednostek do osiągania preferowanych przez siebie sposobów funkcjonowania poprzez przekształcanie posiadanych zasobów w wybrane przez siebie formy aktywności<sup>66</sup>. Zdaniem D. Paula Schaffera oba te wymiary stanowią istotne składowe jakości życia, albowiem jakość życia dla niektórych oznacza zapewnienie wystarczającej ilości jedzenia, odzieży, schronienia i bezpieczeństwa, a dla innych osiągnięcie znacznych dochodów i bogactwa albo władzy<sup>67</sup>. To podejście oznacza jednak konieczność oceny jakości życia przez pryzmat elementów natury nie tylko obiektywnej, ale i subiektywnej. Można przyjąć ostatecznie, że o jakości życia decydują trzy podstawowe aspekty: ekonomiczny, społeczny i psychiczny. Aspekt ekonomiczny oznacza dobrobyt materialny. W przypadku społecznego aspektu jakości pomiarowi podlegają infrastruktura społeczna i usługi społeczne. W przypadku trzeciego zagadnienia przedmiotem badań są wszelkie zagadnienia dotyczące subiektywnych odczuć jakości życia – inaczej dobrostanu psychicznego<sup>68</sup>. Perspektywa życia osób poszkodowanych wskutek wypadku drogowego skłania do przyjęcia definicji jakości życia według koncepcji Tima Jacksona, która uwzględnia wszystkie trzy wymiary. Twierdzi on, że jakość życia jest dobrostanem, który pozwala realizować nasze zdolności do rozwoju i obejmuje „możliwość cieszenia się szacunkiem równych sobie, maksymalizowania wolności, dokonywania

<sup>65</sup> C. Walsh, *Development as Buen Vivir: Institutional arrangements and (de)colonial entanglements*, „Development” 2010, t. 53, no 1, s. 15–21.

<sup>66</sup> T. Panek, *Jakość życia. Od koncepcji do pomiaru*, Oficyna Wydawnicza Szkoła Główna Handlowa w Warszawie, Warszawa 2016.

<sup>67</sup> D.P. Schaffer, *Revolution or Renaissance. Making the Transition from an Economic Age To a Cultural Age*, Ontario: University of Ottawa Press, Ottawa 2008.

<sup>68</sup> W. Ostasiewicz, *Metodologia pomiaru jakości życia*, Akademia Ekonomiczna im. Oskara Langego we Wrocławiu, Wrocław 2002.

indywidualnych wyborów, wchodzenia w relacje z innymi, podejmowania działań uznawanych za sensowne, wykonywania pracy dającej satysfakcję i gwarancję tego, że jesteśmy komuś potrzebni”<sup>69</sup>.

Jak wskazuje literatura, Polska nie jest jedynym krajem, w którym brak jest badań naukowych, na których podstawie możliwe jest opracowanie polityk dotyczących bezpieczeństwa ruchu drogowego, a także warunków społecznych, politycznych i ekonomicznych oraz analizy konsekwencji wypadków drogowych<sup>70</sup>. Poszukiwanie najlepszych rozwiązań związane jest również z możliwościami implementowania zmian polityki społecznej i systemów zdrowia publicznego. Oczywiście jest także, że zarządzanie skutkami wypadków drogowych wymaga architektury zupełnie nowych, nieistniejących jak dotąd systemów, takich jak terapia traumy<sup>71</sup>. Największym problemem zdaje się jednak być brak integracji działań instytucji już istniejących, co powoduje problemy z koordynacją podstawowej opieki nad ofiarami wypadków drogowych<sup>72</sup>. Na przykład, pomimo rozwiniętej medycyny ratunkowej i opieki szpitalnej, w Polsce, podobnie jak w większości innych krajów, brakuje usług pierwszej pomocy w systematyczny sposób zaspokajających potrzeby psycho-społeczno-ekonomiczne na etapie pourazowym w wyniku wypadków drogowych. Efekty powypadkowe są także traktowane oddzielnie przez różne dyscypliny lub sektory, zwykle bez planu lub interdyscyplinarnej i międzysektorowej współpracy (np. hospitalizacja, usługi socjalne). Istnienie wielu organizacji zajmujących się leczeniem urazów, opieka prawna czy socjalna, bez odpowiedniej ich integracji, może nie gwarantować wysoko wykwalifikowanej pomocy potrzebującym.

Wszystko wskazuje na to, że skuteczna polityka bezpieczeństwa uczestników ruchu drogowego wymaga wdrożenia wielodyscyplinarnego systemu zarządzania opierającego się na zintegrowanym podejściu.

---

<sup>69</sup> T. Jackson, *Dobrobyt bez wzrostu*, Wydawnictwo Naukowe UMK, Toruń 2015.

<sup>70</sup> V.M. Nantulya, M.R. Reich, *The neglected epidemic: Road traffic injuries in developing countries*, „BMJ. British Medical Journal” 2002, t. 324(7346), s. 1139.

<sup>71</sup> J.A. Sturm, H.C. Pape, T. Dienstknecht, *Trauma care in Germany: An inclusive system*, „Clinical Orthopaedics and Related Research” 2013, t. 471(9), s. 2912–2923.

<sup>72</sup> M. Zargar et al., *Trauma care system in Iran*, „Chinese Journal of Traumatology (English Edition)” 2011, t. 14(3), s. 131–136.

## Podsumowanie

*I ten winien, co kijem bezpieczeństwo mierzył,  
I ten, co bezpieczeństwo głupiemu powierzył.*  
(Ignacy Krasicki)

✓ **Bezpieczeństwo jest kategorią niezbędną do życia i rozwoju człowieka**

Bezpieczeństwo uczestników ruchu drogowego powinno zajmować się ochroną jednostki i jej wartości w kontekście jej poruszania się w ruchu drogowym, a także zapewnieniem warunków do dalszego życia i rozwoju w sytuacji dotknięcia jednostki skutkami wypadków drogowych.

✓ **Sposób, w jaki pojmujemy bezpieczeństwo, w znacznej mierze decyduje o kształcie i zakresie polityki prowadzonej w jego zakresie**

Wypadki drogowe stanowią jeden z większych współczesnych problemów ochrony zdrowia i życia. Dane z 2018 roku stawiają wypadki drogowe na 8. miejscu wśród przyczyn przedwczesnych zgonów i niepełnosprawności i jako główną przyczynę śmierci ludzi młodych w wieku 15-29 lat. Szacuje się, że każdego roku w zdarzeniach drogowych na całym świecie ginie 1,25 milionów ludzi i około 50 milionów jest poszkodowanych. W krajach takich jak Polska, około 90% ofiar śmiertelnych to tzw. niechronieni uczestnicy dróg czyli piesi, rowerzyści i motocykliści. Najczęściej w grupie zabitych i rannych są mężczyźni w wieku produkcyjnym, ale wśród ofiar są też dzieci, młodzież i osoby starsze. Osoby poszkodowane w wypadkach to również cierpiący emocjonalnie członkowie rodzin ofiar wypadków. Krąg osób dotkniętych konsekwencjami stanu bezpieczeństwa w ruchu drogowym jest bardzo szeroki.

- ✓ **Poziom bezpieczeństwa ruchu drogowego w Polsce, pomimo prowadzenia od lat działań zmierzających do ograniczenia liczby wypadków i ich skutków, nie jest zadowalający, wręcz krytyczny**

Co roku w wyniku wypadku drogowego w Polsce ginie około 3 tys. osób, a ponad 45 tys. odnosi obrażenia ciała, prowadzące w wielu przypadkach do trwałego wyłączenia z udziału w życiu społecznym i ekonomicznym. Ryzyko śmierci na polskich drogach jest jednym z najwyższych wśród krajów europejskich i średnio czterokrotnie większe niżeli w krajach o najmniejszych wskaźnikach ryzyka, takich jak Szwecja, Wielka Brytania, Niemcy.

- ✓ **Polska nie jest jedynym krajem, w którym brak jest badań naukowych, na podstawie których możliwe jest opracowanie polityk dotyczących bezpieczeństwa ruchu drogowego, a także warunków społecznych, politycznych i ekonomicznych oraz analizy konsekwencji wypadków drogowych**

Z uwagi na rozmiar i charakter skutków, od najtragiczniejszych i rozciągniętych w czasie, jak niepełnosprawność fizyczna, do tych najbardziej trywialnych, jak uszkodzenie mienia, system bezpieczeństwa zobligowany jest do objęcia swym zakresem obok prewencji, również zarządzanie skutkami. Skuteczna opieka i rehabilitacja po wypadku wymaga zintegrowanego podejścia, w którym różne organizacje i specjaliści współpracują na rzecz poszkodowanych. Ustanowienie takiego wielodyscyplinarnego, holistycznego systemu opieki wymaga ciągłego monitorowania i doskonalenia, w którym stosuje się różnorodne wskaźniki jakości. Jednym z nich jest jakość życia ofiar wypadków drogowych i ich bliskich.

- ✓ **Zdaniem ekspertów do konsekwentnego realizowania działań na rzecz poprawy bezpieczeństwa uczestników ruchu drogowego w Polsce brakuje zarówno środków finansowych, jak i zasobów ludzkich**

Konieczne jest również stworzenie silnej, niezależnej krajowej instytucji wiodącej i spozycjonowanej jej w polskim systemie rządowym bezpośrednio przy premierze.

# EKONOMICZNE ASPEKTY BEZPIECZEŃSTWA UCZESTNIKÓW RUCHU DROGOWEGO

W poprzednim rozdziale wykazano, że transport drogowy nie jest tylko źródłem korzyści, lecz stanowi także istotny problem społeczny. Obecnie uczestniczenie w ruchu drogowym stanowi realne zagrożenie naszego zdrowia i życia. Aktualny stan wiedzy pozwala rozszerzyć problematykę bezpieczeństwa w ruchu drogowym również o aspekt ekonomiczny. W wyniku zdarzeń drogowych państwo i jego obywatele ponoszą straty ekonomiczne z tego tytułu. Z drugiej strony, klasyczne teorie ekonomiczne, jak i te powstałe na gruncie ekonomii behawioralnej, mogą być źródłem odpowiedzi dotyczących skomplikowanego zachowania jednostek w ruchu drogowym.

W rozdziale drugim omówiono w pierwszej kolejności modele zachowań uczestników ruchu drogowego z punktu widzenia współczesnych teorii postępowania konsumenta. Na podstawie syntezy światowych doświadczeń w zakresie modelowania zachowań konsumentów przeanalizowano także czynniki determinujące te zachowania oraz charakterystyki opisujące poziom satysfakcji uczestników ruchu drogowego wraz z ich oceną w warunkach polskich. Na koniec wyjaśniono czym są ekonomiczne koszty wypadków i kolizji drogowych oraz jaka jest ich struktura i co więcej – wartość w Polsce.

## Zachowania uczestników ruchu drogowego w świetle teorii ekonomicznych

### POJĘCIE I ZAŁOŻENIA TEORII POSTĘPOWANIA KONSUMENTA

Postępowanie konsumentów jest przedmiotem badań wielu dyscyplin naukowych, analizujących różne aspekty życia ludzkiego oraz zasad podejmowania decyzji. Zachowania konsumpcyjne są bowiem złożonym efektem reakcji na różnorodne uwarunkowania, w tym m.in. psychologiczne, społeczno-kulturowe i ekonomiczne<sup>73</sup>. W teorii ekonomii badania postępowania konsumentów koncentrują się na analizie potrzeb, ich wielkości i dynamiki oraz na sposobach zaspokajania. Analiza ta obejmuje zazwyczaj cztery obszary zmiennych determinujących postępowanie konsumentów. Należą do nich:

- dochody konsumenta;
- ceny poszczególnych dóbr;
- gusty konsumenta pozwalające uszeregować różne kombinacje, czyli koszyki dóbr według stopnia satysfakcji, jakiej dostarczają one konsumentowi;
- założenia behawioralne, zgodnie z którymi konsumenci starają się w maksymalnym stopniu zaspokoić swoje potrzeby – spośród koszyków dóbr osiągalnych przy danym dochodzie konsument wybiera zestaw dający mu największą satysfakcję<sup>74</sup>.

---

<sup>73</sup> Z. Kędzior, *Teoretyczne podstawy badania zachowań podmiotów rynkowych*, [w:] K. Karcz, Z. Kędzior (red.), *Zachowania podmiotów rynkowych a proces integracji Polski z Unią Europejską (aspekt metodyczny)*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej, Katowice 2000, s. 7.

<sup>74</sup> D. Begg, S. Fisher, R. Dornbusch, *Mikroekonomia*, PWE, Warszawa 2000, s. 142–170.

Zgodnie z założeniami ekonomii klasycznej podstawowym modelem zachowań ludzkich jest model człowieka ekonomicznego (*homo oeconomicus*), którego konstrukcja psychologiczna nakazuje mu przy podejmowaniu decyzji kierować się maksymalizacją własnych korzyści. Według A. Smitha w sferze gospodarczej człowiek kieruje się pobudkami czysto egoistycznymi i dąży do maksymalizacji swoich osobistych korzyści. W gospodarce naczelnym motywem dla podejmowanych działań jest bowiem zysk. Jeśli ludzie są w stanie opierać swoje działanie także na pobudkach altruistycznych, to w opinii Smitha z reguły odbywa się to w innych, pozagospodarczych sferach ich życia<sup>75</sup>. Podstawę modelu *homo oeconomicus* oraz uzupełniającą go *teorii użyteczności* jest założenie, że ludzie świadomie i racjonalnie kształtują swoją sytuację ekonomiczną poprzez podejmowanie decyzji w największym stopniu maksymalizującym ich satysfakcję. W ujęciu ekonomicznym pojęcie racjonalności należy rozumieć jako postępowanie jednostki o określonych preferencjach – która potrafi wskazać swoje potrzeby oraz dokonać wyboru pozostającego w zgodzie ze swoim systemem wartości – w celu maksymalizacji stopnia zadowolenia<sup>76</sup>. Prowadzi to do racjonalnego wyboru warunków, w których spodziewane efekty przewyższają przewidywane koszty<sup>77</sup>. W konsekwencji konsumenci dążą do podejmowania decyzji optymalnych. Do podjęcia takich decyzji konieczne jest wyodrębnienie kryteriów pozwalających na porównywanie różnych wariantów wyboru. Racjonalny wybór jest zatem dokonywany w sposób celowy, świadomy, przemyślany, rozważny, zaplanowany, wewnętrznie spójny i wykalkulowany<sup>78</sup>.

---

<sup>75</sup> P. Umiński, „Bogactwo narodów” w świetle teorii uczuć moralnych - o człowieku w myśli Adama Smitha, „Studia Ekonomiczne” 2014, t. 180, cz. 1, s. 221–230.

<sup>76</sup> G. Świątowsy, *Zachowania konsumentów*, PWN, Warszawa 2006, s. 172.

<sup>77</sup> T. Kamińska, B. Kubska-Maciejewicz, J. Laudańska-Trynka, *Teoria podejmowania decyzji przez podmioty rynkowe. Wybrane problemy z mikroekonomii*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 1995, s. 42.

<sup>78</sup> E. Kieźel, *Racjonalność zachowań konsumentów – ujęcie teoretyczne*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej, Centrum Badań i Ekspertyz, Katowice 2004, s. 37.

Kryteria definiujące pojęcie racjonalności w kontekście działalności gospodarczej wprowadził M. Friedman<sup>79</sup>. Według Friedmana można stosować pojęcie racjonalności w kontekście sposobu podejmowania decyzji w zgodzie z paradygmatem teorii użyteczności oraz zdolności do trafnego przewidywania przyszłości. Podstawowym motywem działania jednostek jest zaspokojenie własnych potrzeb, prowadzące do maksymalizacji korzyści<sup>80</sup>. Racjonalność można analizować w ujęciu mikro, gdy chodzi o racjonalność podmiotów gospodarujących, i makro, czyli racjonalność systemu społeczno-gospodarczego. Przy obu rodzajach racjonalnego decydowania wyróżnia się racjonalność:

- a) *formalną* – maksymalizacja funkcji celu i uporządkowany zbiór preferencji na poziomie mikro oraz ogólna zasada optymalności w sensie Pareto na poziomie makro;
- b) *materialną* – maksymalizacja konkretnej funkcji celu, preferencje egoistyczne lub altruistyczne na poziomie mikro oraz konkretna sytuacja optymalna w sensie Pareto na poziomie makro<sup>81</sup>.

Klasyczne modele postępowania konsumenta zakładają pełną racjonalność i logiczność jego postępowania. W modelach tych przyjmuje się w szczególności, że:

- rezultat decyzji będzie całkowicie racjonalny;
- podejmujący decyzje posiada spójną hierarchię preferencji, co pozwala na wybór najlepszej opcji (decyzja optymalna);
- podejmujący decyzje zna wszystkie potencjalne opcje wyboru;
- podejmujący decyzje jest w stanie określić prawdopodobieństwo sukcesu każdej z opcji<sup>82</sup>.

---

<sup>79</sup> M. Friedman, *A Theory of the Consumption Function*, Princeton University Press, Princeton 1957, s. 296.

<sup>80</sup> M. Friedman, R. Friedman, *Wolny wybór*, Wydawnictwo PANTA, Sosnowiec 1994, s. 10.

<sup>81</sup> T. Kwarciański, *Racjonalność ekonomiczna i zasady moralne*, [w:] K.A. Kłosiński, A. Biela (red.), *Człowiek i jego decyzje*, KUL, Lublin 2009, s. 145–155.

<sup>82</sup> J. Unold, *Racjonalność – kategoria indywidualistyczna czy zbiorowa?*, [w:] T. Dudycz (red.), *Efektywność – rozważania nad istotą i pomiarem*, Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej, nr 1060, Wrocław 2005, s. 440.

Zasada racjonalności podejmowania decyzji, jako podstawa teorii wyboru konsumenta, jest przedmiotem krytyki<sup>83</sup>. Najczęściej formułowane argumenty za i przeciw koncepcji racjonalności, w teorii wyboru konsumenta, przedstawiono w tabeli 3. Argumenty przeciwne koncepcji racjonalności wskazują, że racjonalne kryteria wyboru nie są wystarczające do kompleksowego wyjaśnienia zasad postępowania konsumenta. Doprowadziło to do sformułowania przez H. Simona zasady ograniczonej racjonalności<sup>84</sup>. Oznacza ona, że konsumenci nie dążą do decyzji optymalnych, lecz starają się osiągnąć wynik satysfakcjonujący<sup>85</sup>. Decyzje konsumentów i podmiotów gospodarczych charakteryzują się ponadto powtarzalnością. Każdy z tych podmiotów ma zazwyczaj stabilne preferencje umożliwiające dokonywanie wyborów według sprecyzowanych kryteriów, a powtarzalność decyzji pozwala na poprawienie osiągniętego rezultatu, przybliżając do punktu optymalnej równowagi<sup>86</sup>.

Według obecnie pojawiających się w literaturze ekonomicznej nurtów, smithowski imperatyw zysku wypierany jest potrzebą przetrwania i spełnienia funkcji społecznych, w tym utrzymania bądź podniesienia jakości życia (np. ważne jest utrzymanie sprawności fizycznej). Warto w tym momencie wspomnieć rozważania amerykańskiego ekonomisty i laureata Nagrody Nobla w dziedzinie ekonomii w 1972 r. – K. Arrowa, który podkreśla, że wśród wielu determinant funkcjonowania rynku istnieje także zbiór „niewidzialnych instytucji” takich jak: zasady etyki i moralności<sup>87</sup>.

---

<sup>83</sup> Por.: K. Kaleta, *Czy konsument myśli racjonalnie*, „Marketing i Rynek” 2006, t. 3, s. 20.

<sup>84</sup> H.A. Simon, *A Behavioral Model of Rational Choice*, „The Quarterly Journal of Economics” 1995, Vol. 69, No 1, s. 16.

<sup>85</sup> Przełomowe znaczenie w kreowaniu zasady ograniczonej racjonalności miała koncepcja H. Simona z 1955 r. Jej syntezę przedstawił H. Simon w *Models of Bounded Rationality*, „Empirically Grounded Economic Reason” 1997, t. 3, s. 291–295.

<sup>86</sup> D.C. North, *Institutions, Institutional Change, and Economic Performance*, Cambridge University Press, Cambridge 1990, s. 152.

<sup>87</sup> K. Arrow, *Discounting, morality and gaming*, [w:] P.R. Portney, J.P. Weyant (red.), *Discounting and the Intergenerational Equity*, Resources for the Future, Waszyngton DC, 1999, s. 13–23.

**Tabela 3. Argumenty przeciwników i zwolenników koncepcji racjonalności w teorii wyboru konsumenta**

| Argumenty przeciwników koncepcji racjonalności                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Argumenty zwolenników koncepcji racjonalności                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| – ludzie robią rzeczy, które nie przynoszą im korzyści;                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | – racjonalność nie oznacza, że ludzie nie popełniają błędów;<br>– koszty i korzyści określane są z pewnym prawdopodobieństwem;<br>– decyzje są podejmowane na podstawie tego, czego spodziewa się człowiek, a nie tego co rzeczywiście się wydarzy;                                                                  |
| – racjonalne postępowanie implikuje, że człowiek jest całkowicie nastawiony na osiąganie bezpośrednich, osobistych korzyści;                                                                                                                                                                                                                                         | – racjonalne postępowanie nie musi być egoistyczne;<br>– altruizm może być racjonalny;<br>– altruizm nie musi zawsze wynikać z racjonalnej analizy kosztów i korzyści;<br>– własny interes nie musi się ograniczać do danej jednostki;                                                                               |
| – postępowanie ludzi jest poddane wpływom psychologicznych uprzedzeń, przyzwyczajęń czy doraźnych impulsów;                                                                                                                                                                                                                                                          | – inklinacja do zachowań aberracyjnych i impulsywnych stanowi ograniczenie, powodujące zmniejszenie precyzji podejmowania decyzji, nie wykluczając racjonalnego postępowania;<br>– działania pod wpływem impulsu lub przyzwyczajenia mogą być w rzeczywistości wynikiem poprzednio dokonanego racjonalnego wyboru;   |
| – racjonalne postępowanie implikuje, że ludzie wiedzą: czego chcą, jakie rozwiązania są im dostępne oraz jak postępować na podstawie tej informacji;<br>– ludzie nie są w stanie zasymilować całej informacji, która jest im potrzebna do podejmowania racjonalnych decyzji;<br>– ludzie mogliby podejmować lepsze decyzje, gdyby mieli dostęp do pełnej informacji; | – racjonalne postępowanie nie wymaga doskonałej informacji;<br>– ludzie dokonują wyboru na podstawie informacji, którą posiadają lub mogą racjonalnie pozyskać;<br>– ograniczenia w dostępie do informacji powodują możliwość popełniania błędów przy dokonywaniu wyboru, co nie wyklucza racjonalnego postępowania; |
| – ludzie nie zawsze maksymalizują swoje zadowolenie.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | – zadowolenie jest kwestią osobistych preferencji;<br>– krytyka zachowania ludzi jest obciążona wartościowaniem;<br>– każdy człowiek osobiście określa racjonalność swojego postępowania.                                                                                                                            |

Źródło: T. Dyr, *Czynniki rozwoju rynku regionalnych przewozów pasażerskich*, Wydawnictwo Politechniki Radomskiej, Radom 2009, s. 137.

Funkcjonowanie norm społecznych kształtujących zachowania jednostek na rynku nie musi oczywiście wykluczać uwzględniania w podejmowaniu decyzji pobudek racjonalnych. Chodzi raczej o to, że współcześnie bilans kosztów jest zwyczajnie już niewystarczający, by opisywać zjawiska społeczno-gospodarcze. Model człowieka *homo oeconomicus* wymaga uzupełnienia o podejście *homo sociologicus*. Jak pisze J. Elster, norweski filozof pracujący od lat nad teorią racjonalnego wyboru i problemami nauk społecznych: „niektóre działania są racjonalne, inne wynikają z kierowania się normami. Bardziej ogólne i bardziej adekwatne byłoby sformułowanie, że na działania najczęściej wpływają jednocześnie i racjonalność, i normy. Niekiedy wynik stanowi kompromis między tym, co wskazują normy, a tym, czego wymaga racjonalność”<sup>88</sup>. Można zatem stwierdzić, że czasem to racjonalność ogranicza możliwości wyboru, wynikające z funkcjonujących norm społecznych, a niekiedy to normy społeczne determinują stopień, w jakim racjonalność jest uwzględniana przy podejmowaniu decyzji<sup>89</sup>.

Na istotny czynnik ograniczający instrumentalny charakter racjonalności jednostek wskazywał także inny laureat Nagrody Nobla (1982), indyjski ekonomista – Amartya Kumar Sen. W ślad za J.S. Millem podkreślał, że racjonalność ekonomiczna zakładana przez ekonomistów jako podstawowy motyw działania człowieka nie wystarcza do opisu determinant określonych zachowań jednostek i wymaga rozszerzenia o wymiar etyczny podejmowania ich działań, w tym o motywację opartą na poczuciu odpowiedzialności<sup>90</sup>.

Teorie dotyczące podejmowania decyzji oparte na podejściu *homo oeconomicus* mają jeszcze dodatkową wadę. Ze względu na przyjmowany wyidealizowany model gospodarki, który w praktyce nie istnieje, są mało

---

<sup>88</sup> J. Elster, *Social Norms and Economic Theory*, „Journal of Economic Perspectives” 1989, t. 4, s. 99–117.

<sup>89</sup> K. Grzesiuk, *Powstanie i ewolucja modelu homo oeconomicus*, „Roczniki Ekonomii i Zarządzania” 2014, t. 6, nr 42, s. 253–285.

<sup>90</sup> Szerzej A. Sen, *Rational Fools. A Critique of the Behavioral Foundations of Economic Theory*, „Philosophy and Public Affairs” 1977, t. 6, nr 4, s. 317–344.

praktyczne. Poza tym większość tworzonych modeli ma także jednostronny charakter i dotyczy decyzji podejmowanych przez kupujących lub przez sprzedających, a brak jest koncepcji uwzględniających wzajemne relacje zachodzące pomiędzy tymi dwoma grupami podmiotów. Konieczność ich uwzględnienia wynika, jak podkreśla F. Hayek, z ciągłej interpretacji zachowań innych osób przez pryzmat własnego postrzegania rzeczywistości<sup>91</sup>. Te argumenty zostały wykorzystane przez A. Schottera w ramach tworzenia zupełnie nowej koncepcji zachowań jednostek w gospodarce opartej na teorii gier. Model Schottera opiera się na założeniu prowadzenia ustawicznych gier między jednostkami w układach z wieloma uczestnikami (zwanymi agentami bądź graczami), „które tworzą pewne akceptowane społecznie reguły działań, normy zwyczaje i instytucje”<sup>92</sup>. Co ważne, w takim podejściu nie są one traktowane jako „niedoskonałości rynku”, ale jako niezbędne elementy umożliwiające kluczowe informacje, zwłaszcza dotyczących przyszłych zachowań innych jednostek. Warto zauważyć, że w swoich modelach Schotter przyjmuje nadal klasyczne założenie o istnieniu pewnej abstrakcyjnej, postrzeganej przez pryzmat posiadanych preferencji, jednostki, jako podmiotu funkcjonującego w życiu gospodarczym<sup>93</sup>. W ramach budowanych przez niego modeli, wspomniani agenci (gracze) przyjmują różne strategie zachowań, aby zmaksymalizować korzyści. Zatem, pomimo przyjęcia przez autora modelu nowej perspektywy z punktu widzenia teorii gier, koncepcja maksymalizacji korzyści pozostaje podstawowym kryterium wyboru podejmowanych przez jednostki działań.

Elementy teorii gier pojawiały się także w pracach H. Leibensteina<sup>94</sup>. Podkreślał on, że człowiek podejmuje decyzje w warunkach ograniczonej

---

<sup>91</sup> F. Hayek, *Fakty w naukach społecznych*, [w:] *Indywidualizm i porządek ekonomiczny*, Znak, Kraków 1998, s. 74.

<sup>92</sup> K. Grzesiuk, *Powstanie i ewolucja modelu homo oeconomicus*, op. cit.

<sup>93</sup> O roli aspektów społeczno-ekonomicznych w realizacji programów poprawy BRD można zapoznać się m.in. w A. Schotter, Y.M. Braunstein, *Economic Search: The Experimental Study*, „Economic Inquiry” 1981, t. 19, nr 1, s. 1–2.

<sup>94</sup> Na przykład H. Leibenstein, *The Prisoner's Dilemma in the Invisible Hand: An Analysis of Intrafirm Productivity*, „American Economic Review” 1982, t. 72, nr 2, s. 92–97.

racjonalności, a *homo oeconomicus* jest jednostką selektywnie racjonalną. Postulował uwzględnienie w analizach wpływu na decyzje podejmowane przez jednostki na rynku także czynników pozaekonomicznych, w tym społecznych i psychologicznych. Wskazywał na istnienie szeregu cech osobowości determinujących racjonalność decyzji podejmowanych przez jednostki, w tym m.in.:

- liczenie się z ograniczeniami – określenie zbioru cech osobowości determinujących zakres uwzględniania w analizie układu sytuacyjnego przez jednostkę istniejących w nim ograniczeń;
- kalkulację – oznaczającą racjonalną analizę kosztów – korzyści;
- realizm w ocenie sytuacji – ocena sytuacji i dostępnych rozwiązań, zakres oceny od możliwie pełnego realizmu do myślenia życzeniowego;
- niezależność osądu – rozumiana jako stopień uzależnienia decyzji od innych, mieści się w zakresie od kompletnego uzależnienia do kompletnej samodzielności;
- odruchowy bądź przemyślany charakter ocen opiera się na wykształconym w drodze nabywania doświadczeń odruchu – jednostka może na nim polegać, co może prowadzić do zachowań nieracjonalnych, może też starać się podejmować decyzje na podstawie chłodnej kalkulacji;
- nieopóźnianie decyzji i działań – dotyczy tego, w jakim stopniu jednostki są rygorystycznie racjonalne, czy podejmują skrupulatne, wykalkulowane decyzje zaraz po wystąpieniu sytuacji decyzyjnej oraz to, jak bardzo można taki sposób podjęcia decyzji przesunąć w czasie;
- uczenie się na podstawie doświadczenia – jako nieracjonalne uznawane jest nieuczenie się na podstawie doświadczeń, zaś racjonalne jest przyswajanie nowej wiedzy oparte na przeszłych zarówno pozytywnych, jak i negatywnych doświadczeniach;
- przyjmuje także istnienie jednostek, które dokonują świadomie nieracjonalnego wyboru, nie wnikając w przyczyny występowania takich preferencji<sup>95</sup>.

---

<sup>95</sup> H. Leibenstein, *Poza schematem homo oeconomicus. Nowe podstawy mikroekonomii*, PWN, Warszawa 1988, s. 89–90.

Z kolei G. Becker, kreując model zachowania konsumenta, wskazywał na konieczność uwzględnienia interakcji społecznych, w tym relacji w rodzinie<sup>96</sup>. Podkreślał, że kryterium wyboru w tych zachowaniach jest maksymalizacja wszelkich działań jednostek (graczy) oraz stałość ich preferencji, rozumianych jako wybór między pewnymi podstawowymi wartościami wytwarzanymi przez każde gospodarstwo domowe przy użyciu rynkowych dóbr i usług, rozporządzalnego czasu i innych nakładów. W odniesieniu do koncepcji człowieka ekonomicznego G. Becker akceptował przyjmowanie niekiedy dosyć ważnego założenia o braku posiadania przez jednostki pełnej informacji i uwzględniał element kosztów transakcyjnych przy podejmowaniu działań. Uważał jednak, że są to elementy wskazujące raczej na racjonalność zachowań, ponieważ ze względu na koszt pozyskiwania informacji będą oni skłonni angażować więcej zasobów na ich pozyskanie w sytuacji, gdy podejmowana decyzja ma dla nich większą wagę i wiąże się ze znacznym ryzykiem<sup>97</sup>.

Ideę istnienia ekonomicznych motywów działania w różnych sferach życia ludzi wprowadzał także Ph. Pettit, który zaproponował teorię funkcjonowania człowieka w gospodarce i pojęcie „economic mind”, czyli umysłu ekonomicznego<sup>98</sup>. Teoria ta ma charakter atomistyczny, zakłada bowiem, podobnie jak w klasycznych teoriach ekonomicznych, że działania zbiorowe są wynikiem decyzji podejmowanych przez jednostki. Autor omawianej koncepcji zdawał się przy tym odrzucać założenie, że obecność umysłu ekonomicznego we wszelkich działaniach ludzkich jest dominująca. Założenia omawianej koncepcji wpisują się w nurt klasycznej myśli w ekonomii, opierają się bowiem na fakcie, że jednostka podejmuje te działania, które maksymalizują jej spodziewaną użyteczność. W porównaniu do klasyków, Ph. Pettit rozszerza jednak swoją teorię o analizę motywów podejmowanych działań na podstawie występowania różnego nasilenia egocentryzmu jednostki w gospodarce. Wykorzystuje przy tym pojęcie

---

<sup>96</sup> G.S. Becker, *Ekonomiczna teoria zachowań ludzkich*, PIW, Warszawa 1990, s. 80–264.

<sup>97</sup> K. Grzesiuk, *Powstanie i ewolucja modelu homo oeconomicus*, op. cit.

<sup>98</sup> P. Pettit, *Rules, Reasons and Norms*, Oxford University Press, Oxford 2002.

non-tuizmu, które oznacza przyjmowane w niektórych modelach ekonomicznych założenie, że jednostki nie uwzględniają w swoich decyzjach interesów innych graczy, z którymi wchodzi w interakcje. Przyjmując zatem kategorię non-tuizmu, Pettit wyróżnia następujące poziomy występowania egocentryzmu jednostki w gospodarce:

- skoncentrowanie na sobie – postulat ten dotyczy sytuacji, w której jednostka podejmuje decyzje jedynie w wyniku dążenia do zaspokojenia swoich pragnień i funkcji użyteczności, odczucia innych są przez nią brane pod uwagę jedynie w sytuacji, gdy ich uwzględnienie stanowi istotną część potrzeb własnych danej jednostki;
- słaby non-tuizm – jednostka bierze pod uwagę to, jak inni się zachowują i co się z nimi dzieje, ale wynika to z własnych potrzeb, a nie z potrzeb i pragnień innych osób;
- mocny non-tuizm – pragnienia aktorów obejmują innych jedynie w sposób instrumentalny;
- samowzględność – nieinstrumentalne pragnienia jednostki uwzględniające innych aktorów mogą uwzględniać również i ich pragnienia, przy tym im bardziej mogą być korzystne dla danej osoby, tym będą silniej odczuwane.

Większość teorii ekonomicznych przyjmuje założenie jednostki skoncentrowanej na sobie, natomiast trzy pozostałe sytuacje pojawiają się raczej w niewielu radykalnych teoriach wolnego wyboru. Jednostki skoncentrowane na sobie dopuszczają istnienie innych, istotnych względów branych pod uwagę przy podejmowaniu decyzji, jednak w przypadku konfliktu tych innych aspektów z własnym interesem, zawsze ten ostatni będzie decydujący.

Z przedstawionych rozważań wynika, że rośnie interdyscyplinarność stosowania modelu *homo oeconomicus*, gdyż zachowanie człowieka w ogólności staje się przedmiotem zainteresowania wielu dziedzin badań naukowych. Wśród wielu z nich, oprócz ekonomii, można wymienić socjologię, filozofię, politologię, w tym psychologia transportu jest szczególnie istotna z punktu widzenia niniejszej publikacji (każda z tych dziedzin wnosi swoje metody badawcze i koncentrację na charakterystycznym dla

swoich badań aspekcie analiz). Funkcjonowanie jednostki na rynku jest postrzegane jako jeden z obszarów funkcjonowania człowieka w ogóle, jest zatem przedmiotem zainteresowania biologicznych, humanistycznych i społecznych dziedzin naukowych. Stanowi także naturalną inspirację dla analiz i konstrukcji modeli zachowań uczestników ruchu drogowego.

Od momentu pojawienia się pieniądza korzyści dla człowieka nabrały znaczenia monetarnego. Współcześnie zachodzi zjawisko zniekształconego, nadmiernego konsumpcjonizmu, co oznacza, że jesteśmy sterowani na wydawanie pieniędzy, co i rusz zachęceni do zakupu kolejnego dobra (niekoniecznie nam potrzebnego) poprzez to nowe okazje, przeceny etc. Proces zaspokajania naszych potrzeb jest poprzedzany ich sztucznym kreowaniem. Potrzeby i oczekiwania są podstawowym bodźcem zachowań konsumenckich, które jednakże są zróżnicowane, jak wspomniano, przez modele psychologiczne, czynniki personalno-demograficzne, ramy społeczno-kulturowe oraz parametry ekonomiczne<sup>99</sup>. Istotne jest zwrócenie uwagi, że obszary funkcjonowania społeczeństw oddziałujące na modele zachowań konsumenckich pokrywają się z przestrzenią czynników determinujących inne procesy społeczne, w tym bezpieczeństwo w ruchu drogowym.

Postępowanie konsumentów jest procesem złożonym, rozpoczynającym się uświadomieniem potrzeby, a kończącym gromadzeniem wrażeń z dokonanego zakupu oraz użytkowania produktu. Można je więc określić jako działania związane z nabywaniem i użytkowaniem dóbr oraz ich wykorzystywaniem. Obejmuje ono także decyzje poprzedzające i warunkujące nabywanie dóbr<sup>100</sup>. Konsument, dokonując ich wyboru, uwzględnia różne kryteria, pozwalające na maksymalizację stopnia satysfakcji. Zjawisko to opisuje zasada maksymalizacji użyteczności<sup>101</sup>. Z punktu widzenia modelu zachowań społecznych i zasad ekonomii, transport jest dobrem, które powinno zaspokajać podstawowe potrzeby

---

<sup>99</sup> L. Rudnicki, *Zachowania konsumentów na rynku*, PWE, Warszawa 2012, s. 27–39.

<sup>100</sup> J.F. Engel, R.D. Blackwell, P.W. Miniard, *Consumer Behavior*, The Dryden Press, Chicago 1993, s. 4.

<sup>101</sup> Szerzej E. Kieźel, *Rachunek konsumenta a racjonalność zachowań konsumpcyjnych*, „Marketing i Rynek” 1999, t. 4, s. 9.

i oczekiwania jego użytkowników (np. uczestników ruchu drogowego, pasażerów transportu zbiorowego, pieszego, rowerzysty). Efektywny transport spełnia funkcję użyteczności dla jego użytkowników w oparciu o miary ich satysfakcji, takie jak jakość, w tym maksymalny komfort i minimalny czas podróży, maksymalne bezpieczeństwo i niezawodność oraz minimalne koszty indywidualne, w tym koszty operacyjne i koszty wypadków<sup>102</sup>. Bez względu na zdezagregowany charakter wskaźników satysfakcji użytkowników transportu (odczuwalnych i definiowalnych przez przeciętnego uczestnika ruchu), każdy z nich ostatecznie ma zawsze wymiar ekonomiczny: koszty czasu podróży pasażerskich i towarowych, koszty eksploatacji pojazdu, koszty emisji spalin, ogólne koszty społeczne i indywidualne ofiar i ich bliskich. Z tej perspektywy wyboru, decyzja transportowa jest również decyzją ekonomiczną, a uczestnik ruchu w tym kontekście nie wychodzi poza ramy *homo oeconomicus*.

Podjęmowanie racjonalnych ekonomicznie decyzji nadal nie jest proste mimo rosnących umiejętności ekonomicznych społeczeństw. Stan niewystarczającej socjalizacji ekonomicznej stanowi poważną barierę w rozumieniu otaczającego nas świata gospodarki. Znamienny jest różnicowany poziom umiejętności ekonomicznych w zależności od sfery życia, jak i ram społeczno-kulturowych. Społeczeństwa różnią się od siebie modelami zachowań konsumenckich, i to różnie w różnych dziedzinach życia<sup>103</sup>. Wydaje się, że większy udział patologii w socjalizacji ekonomicznej występuje w krajach o krótszej historii wolnego rynku. Można zaryzykować obserwację intensywnego rozwoju dziedziny ekonomiki transportu od lat 50. minionego wieku w krajach o wyższym stopniu rozwoju i niższych wskaźnikach ryzyka wypadkiem w ruchu drogowym, gdy w przypadku krajów po transformacji politycznej i o znacznie wyższym prawdopodobieństwie zaistnienia wypadku drogowego, następuje to dopiero od późnych lat 90. minionego wieku. U podłoża efektywnej polityki poprawy BRD w krajach o wyższych wskaźnikach bezpieczeństwa leży

<sup>102</sup> J. Archutowska, J. Pieriegud, *Efektywność zarządzania utrzymaniem dróg krajowych w Polsce*, Sprawne Państwo Program Ernst&Young, Warszawa 2012, s. 13–77.

<sup>103</sup> L. Rudnicki, *Zachowania konsumentów na rynku*, op. cit.

nie tylko ponad pół wieku działań w ogólności (jak się to zwykle uzasadniać), ale prawdopodobnie wyższy poziom umiejętności ekonomicznych opartych na prowadzeniu wspomnianej już socjalizacji ekonomicznej. Sprawdzone pod względem skuteczności działania na rzecz poprawy BRD opierano zarówno na zasadach ekonomiki, jak i modelu zachowań społeczno-ekonomicznych człowieka jako *homo oeconomicus* i jego skłonności do partycypacji w kosztach minimalizacji ryzyka w ruchu drogowym<sup>104</sup>.

To właśnie ekonomiczna perspektywa skłoniła do wyceny wartości kosztów społecznych na skutek wypadków drogowych i ekonomicznej wyceny wartości statystycznego życia ludzkiego w kontekście zagrożeń w ruchu drogowym. W efekcie podstawą podejmowanych działań na rzecz poprawy BRD są korzyści społeczne, w tym ekonomiczne, uczestników ruchu drogowego. Z kolei szerokie możliwości stosowania modelu ekonomicznego człowieka – *homo oeconomicus* i jego ewolucji w kierunku *homo sociologicus*, inspirowane do czerpania z dorobku nauk ekonomicznych w rozważaniach nad determinantami zachowań uczestników ruchu drogowego: na etapie podejmowania przez nich decyzji w zakresie wyboru środka transportu oraz na etapie interakcji z innymi uczestnikami ruchu drogowego (graczami) w trakcie przemieszczania się w przestrzeni drogowej.

---

<sup>104</sup> O roli aspektów społeczno-ekonomicznych w realizacji programów poprawy BRD można zapoznać się w wielu dokumentach. Najważniejsze z nich to: M.M. Haddak, *Estimating the Willingness-to-pay for Road Safety Improvement*, "Transportation Research Procedia" 2016, t. 14, s. 293–302, a także H. Andersson, *Consistency in preferences for road safety: An analysis of precautionary and stated behavior*, "Research in Transportation Economics" 2013, t. 43, nr 1, s. 41–49; L. Hultkrantz, G. Lindberg, C. Andersson, *The value of improved road safety*, "Journal of Risk and Uncertainty" 2006, t. 32, nr 2, s. 151–170; G. Jost, R. Allsop, *Ranking EU progress 8 th Road Safety Performance Index Report*, European Transport Safety Council ETSC, Bruksela 2014, s. 12; *Social and Economic Consequences of Road Traffic Injury in Europe*, "European Transport Safety Council ETSC" 2007, s. 9–16; *Social Factors in Road Safety, Policy Paper*, The Royal Society for the Prevention of Accidents ROSPA, 2012, s. 10–12 [dostęp 19.01.2017]. Dostępny w World Wide Web: <http://www.rospace.com/roadsafety/policy/statements/social-factors.aspx>; T. Fry, L. Heiman, *Linking economic activity, road safety countermeasures and other factors with the Victorian road toll*, Report no 29, Monash University Accident Research Center, 1992, s. 9–13; J.A. Michon, *A critical view of driver behavior models: what do we know, what should we do?*, [w:] L. Evans, R.C. Schwing (red.), *Human behavior and traffic safety*, Plenum Press, Nowy Jork-Londyn 1985, s. 488–489; N.P. Gregersen, B. Brehmer, B. Moren, *Road safety improvement in large companies. An experimental comparison of different measures*, "Accident Analysis and Prevention" 1996, t. 28, nr 3, s. 297–306.

### MAKSYMALIZACJA UŻYTECZNOŚCI JAKO KRYTERIUM DECYZJI KONSUMENTA

Podstawą współczesnej teorii wyboru jest *neoklasyczna teoria konsumpcji*, która opisuje zachowanie konsumenta za pomocą funkcji subiektywnego zadowolenia, osiąganego przez konsumenta wskutek dokonanego wyboru i spożywania dóbr. Charakterystyczną kategorią teorii wyboru jest użyteczność, która oznacza zdolność dobra do zaspokajania potrzeb konsumentów. Tradycyjna teoria wyboru zakłada, że jednostka konsumpcyjna, na przykład gospodarstwo domowe, przy pewnym warunku ograniczającym wielkość zakupu towarów, dąży do maksymalizacji użyteczności  $U$ , którą uzyskuje bezpośrednio z usług dostarczanych przez towary  $x_i$ , zakupywane na rynku:

$$U = u(x_1, x_2, \dots, x_n) \quad (7)$$

Warunek ograniczający wielkość zakupów towarów przedstawia się następująco:

$$I = \sum_{i=1}^n x_i p_i \quad (8)$$

gdzie:

$I$  - dochód pieniężny;

$p_i$  - wyrażona w pieniądzu cena towaru  $x_i$ .

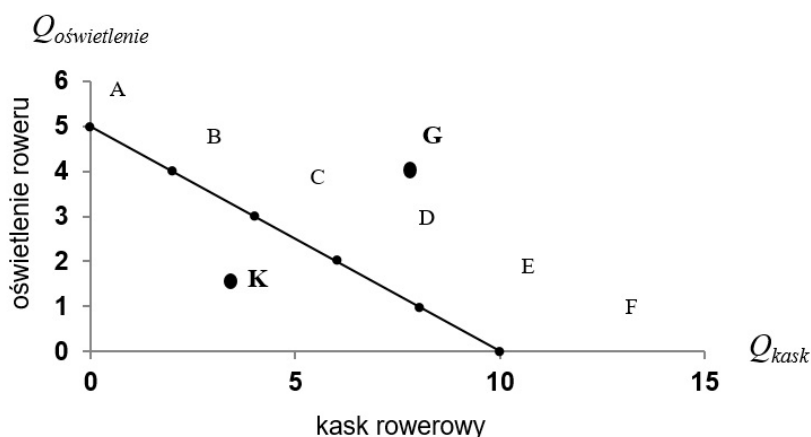
Efekty oddziaływania zmian dochodu realnego i relatywnych cen na popyt na towar  $x_i$  ujmuje łącznie funkcja popytu:

$$x_1 = d_1 \left( \frac{I}{p}, \frac{p_l}{p}, \frac{p_i}{p}, T \right) \quad (9)$$

gdzie,  $p$  – indeks cen.

Wariancje popytu, niezwiązane ze zmianami dochodu realnego i relatywnych cen, przypisuje się zmianom w gustach  $T$ . Oznacza to, że tradycyjna teoria wyboru zakłada pełne wyjaśnienie zachowań konsumpcyjnych za pomocą trzech czynników łącznie: dochodu, cen i gustów. Towarzyszy temu zasadnicze założenie behawioralne, że konsumenci, nabylając określone dobra (lub usługi), kierują się, zgodnie z modelem człowieka ekonomicznego, przywoływaną już wcześniej w tej pracy racjonalnością i zasadą maksymalizacji własnych korzyści, a ich decyzje i wybory są optymalne w aktualnie istniejących warunkach<sup>105</sup>.

Dochód i ceny dóbr należą do czynników rozpatrywanych łącznie, które wyznaczają ograniczenie budżetowe konsumenta. Od wysokości dochodu i cen poszczególnych dóbr zależy, jakie koszyki dóbr są w zasięgu dostępności konsumenta. Przy danym dochodzie ograniczenie budżetowe ilustruje, ile trzeba się wyrzec danego dobra w zamian za dodatkową ilość innego dobra, czyli jaka jest substytucyjność między nimi. Graficznie przedstawia to linia budżetowa, która obrazuje maksymalne kombinacje ilościowe dwóch dóbr, jakie konsument może nabyć przy danym dochodzie i danych cenach – np. akcesoriów rowerowych (rysunek 31).



**Rysunek 31. Linia budżetowa**

Źródło: D. Begg, S. Fisher, R. Dornbusch, *Mikroekonomia*, op. cit.

<sup>105</sup> D. Begg, S. Fisher, R. Dornbusch, *Mikroekonomia*, op. cit.

Punkty leżące na linii budżetowej AF wyczerpują budżet konsumenta. Punkt G leżący na linii budżetowej jest poza możliwościami zakupu konsumenta; punkt K, będący poniżej, daje możliwość zwiększenia konsumpcji przynajmniej jednego dobra. Nachylenie linii budżetowej pokazuje, ile jednostek dobra 1 – w tym przypadku oświetlenia rowerowego, trzeba poświęcić w zamian za zakup jeszcze jednej jednostki dobra 2 – czyli kasków rowerowych dla całej rodziny. Nachylenie linii budżetowej zależy jedynie od stosunku cen rozpatrywanych dóbr i można je przedstawić następująco:

$$\text{Nachylenie linii budżetowej} = \frac{-P_H}{P_V} \quad (10)$$

gdzie:

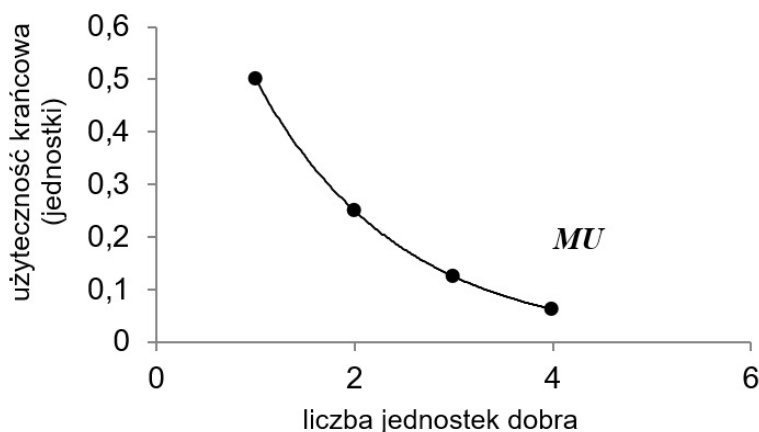
$P_H$  jest ceną dobra, którego ilość mierzymy na osi poziomej,

$P_V$  jest ceną dobra, którego ilość mierzymy na osi pionowej.

Gusty konsumentów ujawniają się w postaci dokonywanego przez nich wyboru według poziomu użyteczności przynoszonej przez zakupione dobro. Użyteczność oznacza, jaką korzyść, satysfakcję albo wartość daje konsumpcja danego dobra lub usługi. Użyteczność wyraża się w bezwymiarowej skali, w swego rodzaju jednostkach użyteczności – satysfakcji. Zakłada się, że konsument potrafi rozstrzygnąć, która kombinacja dóbr jest dla niego lepsza lub gorsza. Drugie założenie zakłada, że konsument kieruje się maksymalizacją swoich korzyści, ponieważ woli mieć więcej, aniżeli mniej.

Możemy mówić o użyteczności całkowitej oraz krańcowej. Użyteczność całkowita jest sumą zadowolenia konsumenta, który nabył  $n$  jednostek danego dobra  $x$ . Na przykład jest to poziom zadowolenia z zakupu dwóch rodzajów ochraniaczy na rower. Stosunek sumy zmiany użyteczności całkowitej do sumy zmian ilości konsumowanego dobra daje nam wartość użyteczności krańcowej MU (ang. *marginal utility*). Oznacza to, że użyteczność krańcowa dotyczy poziomu satysfakcji konsumenta z nabycia kolejnej jednostki analizowanego dobra, np. z zakupu kolejnego ochraniacza. W sytuacji, gdy następuje przyrost użyteczności w wyniku zwiększenia konsumpcji danego dobra o jednostkę, przy danych rozmiarach konsumpcji

pozostałych dóbr, to mówimy o użyteczności krańcowej dobra. Istnieją jednak sytuacje, gdy zachodzi prawo malejącej użyteczności krańcowej. Wówczas każda dodatkowa jednostka dobra dostarcza konsumentowi coraz mniejsze przyrosty użyteczności. Przedstawiono to na rysunku 32.



**Rysunek 32. Użyteczność krańcowa**

Źródło: D. Begg, S. Fisher, R. Dornbusch, *Mikroekonomia*, op. cit.

Konsument, chcąc osiągnąć maksymalną użyteczność, musi dokonać wyboru takiej kombinacji z koszyka dóbr, dla której stosunek krańcowych użyteczności  $MU$ , np. lampek rowerowych oraz kasków czy ochraniaczy do jazdy na rowerze, do ich cen jest jednakowy. Oznacza to, że ostatnia jednostka pieniężna wydatkowana na jakieś dobro przynosi taką samą użyteczność krańcową, jak ostatnia jednostka pieniężna wydatkowana na każde inne dobro. Warunek ten przyjmuje następującą ogólną postać:

$$MU_A : P_A = MU_B : P_B = MU_C : P \quad (11)$$

gdzie:

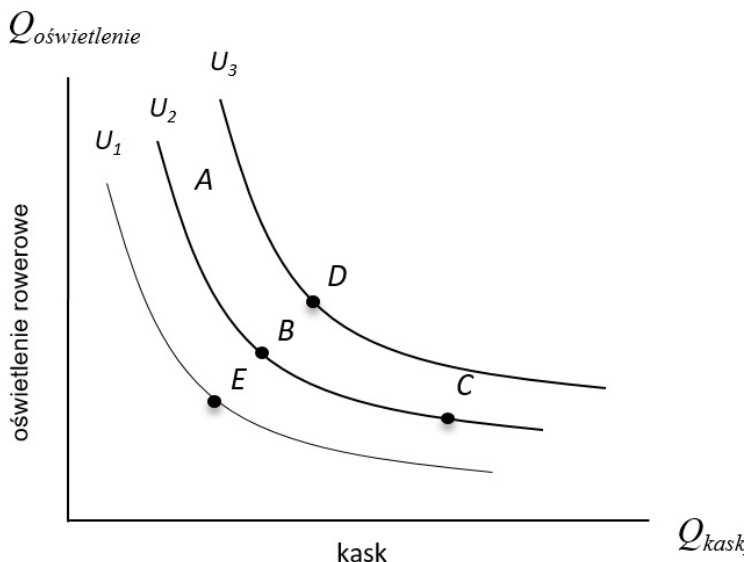
$MU$  — użyteczność krańcowa;

$P$  — cena dobra;

$A, B, C$ , — kolejne dobra.

Trzecim ważnym założeniem teorii wyboru jest prawo malejącej stopy substytucji. Należy zauważyć, że każda kolejna jednostka danego dobra zwiększa użyteczność całkowitą. Aby utrzymać sumę użyteczności

na stałym poziomie, konsument musi podjąć decyzję o wyborze jednego dobra kosztem drugiego. Liczba jednostek dobra, z których konsument musi zrezygnować, jeżeli chce zwiększyć liczbę jednostek drugiego dobra, nie zmieniając łącznej użyteczności, jest krańcową stopą substytucji między dobrami. W tej kwestii obowiązuje ogólna reguła, która mówi o tym, że gusty konsumenta cechuje malejąca stopa substytucji w sytuacji, gdy przy stałej sumie użyteczności dodatkową liczbę jednostek dobra 1 można pozyskać kosztem coraz mniejszej liczby jednostek dobra 2. Sposobem prezentacji gustów konsumenta jest wyznaczenie krzywej obojętności. Krzywa obojętności jest to krzywa, która obrazuje wszystkie kombinacje dwóch rozpatrywanych dóbr, które dostarczają konsumentowi taką samą użyteczność całkowitą. Przykład krzywych obojętności przedstawiono na rysunku 33.



**Rysunek 33. Krzywe obojętności**

Źródło: opracowanie własne na podstawie D. Begg, S. Fisher, R. Dornbusch, *Mikroekonomia*, op. cit.

Wzdłuż każdej krzywej obojętności użyteczność dla konsumenta jest stała. Zgodnie z założeniem o maksymalizacji swojej satysfakcji, krzywe obojętności mają nachylenie ujemne i każdy punkt położony na wyższej krzywej jest lepszy od punktu leżącego na krzywej niższej.

Zgodnie z działaniem prawa malejącej krańcowej stopy substytucji, każda krzywa ulega spłaszczeniu w miarę przesuwania w prawo. Każdy punkt na krzywej  $U_2$  przedstawia taką samą użyteczność. W punkcie C konsument wybiera dużo dobra 1, ale mało dobra 2; w punkcie A odwrotnie. Punkt B wyraża zrównoważoną kombinację zakupu obydwu dóbr.

Teoria użyteczności ekonomicznej jest obciążona pewnymi wątpliwościami. Przede wszystkim fundamentalne założenie o racjonalności człowieka budzi wątpliwości. Początkowo racjonalność była traktowana jako pewnik, ale pod koniec XX wieku, głównie za sprawą rosnącej popularności badań z zakresu ekonomii behawioralnej, zaczęto dopuszczać, jak już wspomniano, odstępstwa od sztywnych reguł racjonalności. Znacząco przyczynił się do tego rozwój nauki oraz coraz częstsze kojarzenie ze sobą treści i narzędzi interdyscyplinarnych. Zrozumiano, że praktyka maksymalizowania użyteczności nie jest domeną każdego człowieka, a jeśli już występuje, to nie na tym samym poziomie. Racjonalność postępowania nie może być zatem interpretowana jako zespół cech determinujących człowieka do ciągłego postępowania według logicznych i usystematyzowanych zasad. Wynika to z posiadania niepełnej informacji oraz braku możliwości pełnego sterowania przyszłością. W niektórych sytuacjach człowiek jest w stanie właściwie określić skutek swojego działania jedynie z pewnym prawdopodobieństwem. Podobnie jest w przypadku odruchów typowo ludzkich zachowań, jak empatia czy altruizm. Ekonomiczny egoizm, choć teoretycznie wydaje się racjonalny, w praktyce nie zawsze może mieć zastosowanie, ponieważ niektórzy ludzie wyżej będą sobie cenić satysfakcję z okazanej komuś pomocy.

Ekonomiści wielokrotnie modyfikowali klasyczną teorię wyboru, dążąc do rozszerzenia zakresu jej stosowalności. Modyfikacje pozostawiały jednak w zasadniczo niezmienionym kształcie podstawowe ramy analityczne wyborów konsumenta, wyrażone równaniami 7-9. Dopiero Gary'emu S. Beckerowi udało się ostatecznie wyeliminować słabości tradycyjnej teorii wyboru, co skutkowało stworzeniem nowego modelu podstawowego. Nowe ujęcie teorii zachowań ludzkich Beckera opiera się na podejściu wykorzystującym koncepcję funkcji produkcji gospodarstwa

domowego i stwarza możliwości stosowania nowych narzędzi przez badaczy procesów społecznych do wyjaśniania różnorodnych obserwowanych zachowań ludzkich<sup>106</sup>. Nowe podejście umacnia rolę zmian dochodów i cen jako czynników wyjaśniających obserwowane zachowania, odpowiednio osłabiając rolę gustów czy preferencji. Redukując ufnosć do roli gustów, nie poddających się efektywnej analizie teoretycznej, nowe podejście rozszerza stosowalność teorii, którą posługują się ekonomiści, na sektor nierynkowy, a tym samym zwiększa się przydatność tej teorii do celów analizy zachowań gospodarstwa domowego w jego licznych wymiarach. I wreszcie, poprzez ujęcie zachowania konsumentów z punktu widzenia funkcji produkcji gospodarstwa domowego, Becker ponownie skierował nasze zainteresowanie na „rachunkowość społeczną”, jako coś odmiennego od „rachunkowości dochodu narodowego”.

Wśród wielu nowych teorii zachowań ludzkich głoszonych przez Beckera, z punktu widzenia niniejszej pracy, warto zwrócić uwagę na jego teorię zbrodni i kary. W 1968 roku pisał on, że: „państwo już nie poprzestaje na ochronie przed naruszeniem nietykalności osobistej i zagarnięciem własności poprzez morderstwo, gwałt czy rabunek, ale (...) także (...) zakazuje nieprawidłowego przechodzenia przez jezdnię”. Co więcej, zakazy i kary stosowane są wobec wszystkich, a to oznacza, że dotyczą osoby pochodzące z bardzo różnych środowisk społecznych, o różnym poziomie wykształcenia, różniące się wiekiem, rasą itd. Także prawdopodobieństwo, że naruszenie przepisów zostanie wykryte i osądzone, jak i charakter i wielkość kary są bardzo różne dla różnych osób i w odniesieniu do różnych działalności, chociaż można także wyróżnić cechy wspólne ustawodawstwa bez względu na wymienione czynniki. Pewne natomiast jest to, jak pisze Becker, że przestrzeganie prawa nie jest oczywiste. Istotą beckerowskiej teorii zbrodni i kary jest posłużenie się analizą ekonomiczną celem sformułowania optymalnej publicznej i prywatnej polityki zwalczania zachowań sprzecznych z prawem. Becker zainicjował także rozważania na temat czynników określających liczbę przestępstw, zgola inne od dotychczasowych, opartych na dziedziczności biologicznej,

---

<sup>106</sup> G.S. Becker, *Ekonomiczna teoria zachowań ludzkich*, op. cit.

wychowaniu w rodzinie czy konflikcie ze społeczeństwem. Myślą przewodnią jego teorii było twierdzenie, że przy stałości innych zmiennych wzrost prawdopodobieństwa, iż dana osoba zostanie osądzona czy ukarana, na ogół prowadzi do zmniejszenia, czasem w istotnym, a czasem w znikomym stopniu, liczby popełnionych przez nią przestępstw. Ostatecznie twierdził, że aby ustalić, jak optymalnie zwalczać przestępczość, warto jest skonstruować model zawierający relacje behawioralne między kosztami według 5 kategorii:

- liczbą przestępstw, a kosztem tych przewinień;
- liczbą przewinień a liczbą wymierzonych za nie kar;
- liczbą przewinień, zatrzymań i wyroków skazujących, a wydatkami publicznymi na policję i sądy;
- liczbą wyroków skazujących, a kosztami przetrzymywania w więzieniu lub innych typów kar;
- liczbą przewinień, a wydatkami prywatnymi na ochronę i ściganie.

Jako zmienne decyzyjne do modelu przestępczości przyjął wydatki państwa na policję, sądy itd., współwyznaczające prawdopodobieństwo ( $p$ ) wykrycia przestępstwa oraz ujęcia i skazania przestępcy, wielkość kary wymierzonej skazanym ( $f$ ) oraz forma tej kary: więzienie, nadzór policyjny, grzywna itp. Wybór optymalnych wartości tych zmiennych podlega ograniczeniom narzucanym przez trzy funkcje opisujące zachowania. Pierwsza ukazuje szkody spowodowane przez daną liczbę czynów nielegalnych, zwanych przestępstwami ( $O$ ), druga – koszt osiągnięcia danej wartości  $p$ , trzecia – wpływ zmian w  $p$  i  $f$  na  $O$ . Według Beckera „optymalność” decyzji władz w zakresie bezpieczeństwa publicznego polega na tym, że minimalizują one społeczną stratę dochodu w wyniku przestępstw. Strata ta jest sumą szkód, kosztów ujęcia i skazania oraz kosztów wyegzekwowania orzeczonej kary; można ją minimalizować jednocześnie względem  $p$ ,  $f$  i kształtu funkcji  $f$ , chyba że jedna lub więcej spośród tych zmiennych podlega ograniczeniu ze względu na jakieś czynniki „zewnątrzne”. Sformułowane „warunki optymalności” doprowadziły do wielu interesujących wniosków. Na przykład, z modelu Beckera wynika, że jeżeli wykonanie kary pociąga za sobą koszty, jak to się dzieje w przypadku nadzoru,

więzienia lub zwolnienia warunkowego, to na ogół, w równowadze, elastyczność reakcji liczby przestępstw na zmianę  $p$  powinna być wyższa od jej elastyczności reakcji na zmianę  $f$ . Płyne z tego wniosek, że jeżeli przystąpienie do działalności nielegalnej może być analizowane za pomocą tego samego modelu wyborów, którym posługują się ekonomiści w odniesieniu do działań legalnych, to przestępcy wykazują (w pozycji krańcowej) „preferencję ryzyka”. W rezultacie działalność nielegalna „nie opłaca się” (w pozycji krańcowej) w tym sensie, że uzyskany dochód realny byłby mniejszy od dochodu osiąganego w mniej ryzykownych działalnościach legalnych. Zatem twierdzenie, że „przestępstwo nie opłaca się” jest przede wszystkim warunkiem optymalności, a nie tylko opinią dotyczącą sprawności policji czy sądownictwa. Niezwykle istotne jest jednak to, że ma ono moc obowiązującą przy dowolnym poziomie sprawności, tak długo, jak długo dobiera się odpowiednie dla każdego poziomu sprawności optymalne wartości  $p$  oraz  $f$ .

Ekonomiczna analiza przestępczości wg Beckera porusza wiele problemów realizacji polityki społecznej i efektywności polityki bezpieczeństwa publicznego. Jego podejście jest zgodne z klasyczną analizą ekonomiczną wyborów i zakłada, że człowiek popełnia przestępstwo wtedy, gdy oczekiwana przez niego użyteczność jest większa od użyteczności, którą mógłby osiągnąć, poświęcając swój czas i inne zasoby na inne rodzaje działalności. Stąd wynika, że niektórzy mogą łamać prawo nie dlatego, że mają odmienną niż inni zasadniczą motywację, ale dlatego, że inaczej liczą korzyści i koszty. I tu istotne jest stwierdzenie, że kary oddziałują nie tylko na przestępców, ale i na innych członków społeczeństwa. Pomijając koszty wyegzekwowania, grzywny płacone przez przestępców, są dla innych osób przychodem. Jednak większość kar przynosi szkodę nie tylko przestępcom. Na przykład stosowanie kary więzienia wymaga wydatków na strażę, personel nadzorczy, budynki, wyżywienie itd. Szacuje się, że obecnie w Polsce wydaje się około 30 tys. zł rocznie na utrzymanie jednego więźnia. Z kolei roczne koszty operacyjno-administracyjne

wypadków drogowych to 8,45 mld złotych<sup>107</sup>. Koszt społeczny kar dla przestępców drogowych ogółem to ich koszt dla przestępców plus koszt (lub minus korzyść) dla innych osób.

Teorię Beckera można zastosować do każdego przedsięwzięcia mającego na celu zagwarantowanie pewnych typów zachowań bez względu na to, czy są to zachowania zgodne z prawem, czy też nie. Zasadniczym osiągnięciem Beckera jest wykazanie, że wszelkie rodzaje optymalnej polityki zwalczania zachowań nielegalnych wchodzą w skład procesu optymalnej alokacji zasobów. Ponieważ teoria ekonomii rozwinęła się po to właśnie, aby zajmować się problemem alokacji zasobów, „ekonomiczne” struktury teoretyczne mają zastosowanie do analizy zachowań nielegalnych i przyczyniają się do jej wzbogacenia. Z kolei, jak twierdzi noblista, niektóre unikatowe aspekty tej analizy wzbogacają z kolei teorię ekonomii.

### UCZESTNICY RUCHU DROGOWEGO JAKO KONSUMENTY

Według polskiej definicji ustawowej<sup>108</sup> uczestnikiem ruchu nazywamy pieszego<sup>109</sup>, kierującego<sup>110</sup>, jak również każdą inną osobę, która przebywa w pojeździe lub na pojeździe znajdującym się na drodze. Ze społecznego punktu widzenia, można stwierdzić, że uczestnikiem ruchu drogowego jest każdy człowiek, który przemieszcza się w przestrzeni drogowo-ulicznej. Z uwagi na możliwe do pełnienia różne funkcje w ruchu drogowym, wszystkie jednostki społeczeństwa mają obowiązek stosować się do jego zasad.

---

<sup>107</sup> A. Jażdżik-Osmólska, *PANDORA - Valuation method of social costs of road accidents in Poland*, „Roads and Bridges – Drogi i Mosty” 2015, t. 14, s. 133–142.

<sup>108</sup> Ustawa z dnia 20 czerwca 1997 r. *Prawo o ruchu drogowym* [Dz.U. 2020, poz. 695 ze zmianami].

<sup>109</sup> Zgodnie z art. 2 ustawy o ruchu drogowym, pieszym nazywa się „osobę znajdującą się poza pojazdem na drodze i niewykonującą na niej robót lub czynności przewidzianych odrębnymi przepisami; za pieszego uważa się również osobę prowadzącą, ciągnącą lub pchającą rower, motorower, motocykl, wózek dziecięcy, podręczny lub inwalidzki, osobę poruszającą się w wózku inwalidzkim, a także osobę w wieku do 10 lat kierującą rowerem pod opieką osoby dorosłej” (ibidem).

<sup>110</sup> Zgodnie z art. 2 ustawy o ruchu kierujący oznacza „osobę, która kieruje pojazdem lub zespołem pojazdów, a także osobę, która prowadzi kolumnę pieszych, jedzie wierzchem albo pędzi zwierzęta pojedynczo lub w stadzie” (ibidem).

Z punktu widzenia bezpieczeństwa w ruchu drogowym należy zwrócić uwagę na istnienie zasadniczych różnic między uczestnikami ruchu odnośnie szans na przeżycie w sytuacji zagrożenia. W przeciwieństwie do osób pieszych, rowerzystów i motocyklistów, osoby podróżujące samochodem są w pewien sposób chronione przed niebezpieczeństwami, np. podczas wypadku, ponieważ auto posiada różnego rodzaju zabezpieczenia w postaci tzw. systemów bezpieczeństwa. Przede wszystkim podstawowym elementem bezpieczeństwa jest konstrukcja samochodu. Pozostali uczestnicy ruchu pozbawieni są tej ochrony i dlatego zwykło się ich nazywać „niechronioną” grupą uczestników ruchu, natomiast kierowców adekwatnie – grupą „chronioną”<sup>111</sup>. Uczestnicy ruchu stanowią jeden z elementów stymulujących funkcjonowanie i rozwój transportu. Wśród wielu bowiem funkcji transportu jest realizacja celów społecznych wyrażonych zaspokajaniem potrzeb komunikacyjnych jej uczestników oraz zwiększanie ich dostępności do sfer życia gospodarczego<sup>112</sup>. Z istoty potrzeb ludzkich obejmującej naturalną potrzebę ruchu i komunikacyjną ruchliwość wynikają potrzeby transportowe, będące przedmiotem konsumpcji uczestników sieci transportowych<sup>113</sup>. Potrzeba konsumpcyjna rozumiana jest jako zapotrzebowanie na określone towary i usługi<sup>114</sup>, a dokładniej według J. Senyszyn „potrzeba konsumpcyjna to wyzwalający aktywność gospodarczą stan konieczności posiadania i/lub użytkowania produktów, wynikający z osiągniętego poziomu rozwoju środowiska człowieka oraz jego wymogów jako struktury biopsychosocjalnej”<sup>115</sup>. Z kolei, jak podaje J. Głuch, potrzeby transportowe są pożądanymi przez gospodarke i społeczeństwo:

<sup>111</sup> M. Zbyszyński, *Bezpieczeństwo niechronionych uczestników ruchu drogowego – stan obecny i przyszły*, „Transport Samochodowy” 2017, t. 1, s. 16.

<sup>112</sup> I. Urbanyi-Popiołek, *Ekonomiczne i organizacyjne aspekty transportu*, WSG w Bydgoszczy, 2013, s. 10, a także E. Załoga, *Preferencje jako cecha popytu na usługi transportowe*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego” 2000, nr 287, *Ekonomiczne Problemy Transportu*, Szczecin 2000.

<sup>113</sup> W. Grzywacz, J. Burnewicz, *Ekonomika transportu*, WKiŁ, Warszawa 1989.

<sup>114</sup> D.K. Włodarczyk-Śpiwak, *Racjonalność zachowań konsumentów a poziom zaspokojenia potrzeb konsumpcyjnych*, „Nierówności Społeczne a Wzrost Gospodarczy”, 2007, t. 11, s. 519–520 za J. Senyszyn, *Potrzeby konsumpcyjne*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 1995.

<sup>115</sup> J. Senyszyn, *Potrzeby konsumpcyjne*,... op. cit.

## 2.1. Zachowania uczestników ruchu drogowego w świetle teorii ekonomicznych

oczekiwaniami, preferencjami i zapotrzebowaniem na określone usługi transportowe i związane z łącznością<sup>116</sup>. Chcąc zidentyfikować potrzeby użytkowników sieci drogowej i ocenić ich stan zadowolenia, można się kierować różnymi podejściami. Na przykład w aspekcie zagospodarowania przestrzennego, możemy analizować zaspokojenie potrzeb użytkowników dróg pod względem realizacji potrzebnych połączeń drogowych. W aspekcie technicznym można rozpatrywać wskaźniki jakości, zakłóceń, czasu reakcji. Z kolei w aspekcie ekonomicznym wyróżniamy:

- a) *wskaźniki efektywności społeczno-ekonomicznej* w przypadku dróg finansowanych nie na zasadach komercyjnych,
- b) *wskaźniki analizy finansowej* (tabela 4).

**Tabela 4. Wskaźniki satysfakcji uczestników ruchu drogowego**

| Wskaźniki techniczne                                                                                     | Wskaźniki nietechniczne (operacyjne)                                                                                                                                                          |                                                                                                                          | Wskaźniki ekonomiczne                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
|                                                                                                          | Wskaźniki wyniku                                                                                                                                                                              | Wskaźniki wykonania                                                                                                      | Wskaźniki społeczno-ekonomiczne (CBA)                                                                                                                                                                                                                                               | Wskaźniki kosztowe                                                                                                                                                                                                                                                                | Inne                      |
| - szorstkość<br>- równość (wsk. IRI)<br>- nośność (nieodczuwalne dla użytkowników)<br>- koleiny i ubytki | - udział procentowy sieci do remontu<br>- udział procentowy sieci w stanie krytycznym<br>- wskaźniki z perspektywy użytkowników dróg: jakość podróży, wsk. zakłóceń ruchu, wsk. czasu reakcji | - długość wybudowanych /wyremontowanych ciągów drogowych<br>- powierzchnia wyremontowanej nawierzchni drogowej<br>- etc. | - koszty/korzyści czasu podróży (oszczędności) K <sub>r</sub><br>- koszty/korzyści eksploatacji pojazdu K <sub>e</sub> ;<br>- koszty/korzyści z tytułu poprawy BRD K <sub>w</sub><br>- wyrażone kosztami /stratami osobowymi wypadków<br><br>Bezpośrednie korzyści dla użytkowników | - koszty poszczególnych kategorii robót<br>- koszty administracyjne do łącznych kosztów utrzymania<br>- koszty opóźnień wywołanych przez roboty drogowe /wydatki utrzymaniowe<br>- koszty planowane do kosztów faktycznych lub koszty faktyczne poniesione do kosztów planowanych | np. poziom dofinansowania |

Źródło: opracowanie własne na podstawie H. Chrostowska, *Efektywność nakładów na drogi*, WKiŁ, Warszawa 1987, s. 160–230; J. Archutowska, J. Pieriegud, *Efektywność zarządzania...*, op. cit.

<sup>116</sup> J. Głuch, *Systemy Transportowe*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2011, s. 3–18.

W tym ostatnim, podstawowym wskaźnikiem oceny zaspokojenia potrzeb jest zaoferowanie szybkiego i taniego połączenia drogowego, przy czym „tani” oznacza maksymalną cenę, jaką użytkownik jest skłonny zapłacić za przejazd<sup>117</sup>. W przypadku inwestycji finansowanych z budżetów publicznych możemy mówić o społecznych kosztach i korzyściach użytkowników dróg. Jednakże użytkownicy dróg zwykle nie prowadzą na swój użytek analiz kosztów eksploatacji pojazdów w zależności od stanu technicznego dróg, analiz kosztów czasu straconego w związku z prowadzonymi robotami utrzymaniowymi bądź oszczędności z tytułu minimalizacji ryzyka bycia ofiarą wypadku drogowego. Zatem ocena zaspokojenia własnych potrzeb opiera się z reguły na subiektywnym odczuciu w zakresie elementarnych czynników, takich jak wymienione wyżej: jakość, czas i koszt podróży, a nawet istnienie dogodnego połączenia drogowego (tabela 5).

Warto wspomnieć, że istnieją wyspecjalizowane metody wyceny kosztów społeczno-ekonomicznych inwestycji drogowych, których stosowanie służy przygotowaniu inwestycji drogowych przez ich zarządców oraz ocenie efektywności ekonomicznej inwestycji. Wspomniane wcześniej elementy rachunku kosztów i korzyści, takie jak oszczędności czasu podróży, eksploatacji czy miara poprawy BRD poprzez oszczędności z tytułu zmniejszenia ciężkości wypadków są ekonomicznymi miarami zaspokojenia potrzeb społeczeństwa i stanowią skwantyfikowane wskaźniki rezultatu realizacji projektu.

Ekonomiczna ocena realizacji inwestycji z perspektywy użytkowników jest oparta na analizie porównawczej parametrów drogi i jej otoczenia w minimum dwóch wariantach zaspokojenia potrzeb sieci transportowej. Wpływ na koszty eksploatacji pojazdów mają w głównej mierze takie parametry jak prędkość oraz nachylenie drogi. Koszty czasu podróży zależą od celu podróży: najwyższe są w podróżach służbowych, a najniższe

---

<sup>117</sup> Porównaj E. Załoga, *Rola inteligentnych systemów transportowych w spełnianiu postulatów użytkowników transportu*, "Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego" 2008, nr 494, Ekonomiczne Problemy Usług, Szczecin 2008.

## 2.1. Zachowania uczestników ruchu drogowego w świetle teorii ekonomicznych

w podróży w celach turystycznych. Koszty wypadów drogowych są około dwukrotnie wyższe w obszarach niezabudowanych<sup>118</sup>.

**Tabela 5. Wskaźniki satysfakcji podróży  
z punktu widzenia uczestnika ruchu drogowego**

| Wskaźniki jakości                                                                            | Wskaźniki zakłóceń                                                                                   | Wskaźniki czasu reakcji                                                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| – komfort (IRI)/% sieci zapewniającej komfort                                                | – czas trwania robót utrzymaniowych/czas zamknięcia pasów                                            | – czas reakcji po powiadomieniu o uszkodzeniach nawierzchni, defektach oświetlenia                                                            |
| – czas podróży/opóźnienie w podróży/zmniejszona szybkość V na skutek złego stanu nawierzchni | – czasowa kontrola ruchu                                                                             | – liczba incydentów lub zawiadomień o uszkodzeniach nawierzchni, które naprawiono lub zabezpieczono w ciągu 24 h do łącznej liczby incydentów |
| – ryzyko natknięcia się na ubytek na drodze                                                  | – % sieci, na której prowadzone są roboty drogowe/mają miejsce ograniczenia w ruchu                  | – czas reakcji celem skrócenia opóźnień w ruchu po wypadkach                                                                                  |
| – % czasu podróży realizowany na zaśnieżonej /mokrej nawierzchni                             | – czas podróży /opóźnienia czasu podróży/zmniejszona szybkość podróży na skutek robót utrzymaniowych | – % pasów ruchu otwartych w ciągu 1 h po otrzymaniu informacji od policji o wypadku drogowym                                                  |
| – liczba wypadków /incydentów na drodze                                                      | – % dopuszczeń po remoncie                                                                           | – % sieci posypanej solą w ciągu x h od wystąpienia opadów śniegu /w ciągu 3 h od otrzymania prognozy o opadach                               |
| – czystość nawierzchni (upkeep)                                                              |                                                                                                      | – indeks utrzymania zimowego                                                                                                                  |

Źródło: J. Archutowska, J. Pieriegud, *Efektywność zarządzania...*, op. cit.

W niektórych krajach wskaźniki oceny satysfakcji uczestników ruchu (niestety tylko tych chronionych) są sformalizowane w postaci *Karty Praw Użytkownika – Road Users Charter*. Oto wybrane przykłady z kilku takich kart, z różnych krajów<sup>119</sup>:

- W zakresie bezpieczeństwa są to np.:
  - usuwanie zalegających elementów na drodze (gałęzi, innych elementów etc): % przypadków rozpoczęcia interwencji w ciągu 48 h od powiadomienia;
  - naprawa ubytków w ciągu 48 h od powiadomienia [%];
  - naprawa uszkodzonych barier w miejscach o zwiększonym ryzyku w ciągu 48 h od powiadomienia;

<sup>118</sup> A. Jażdżik-Osmólska (kier.), *Aktualizacja instrukcji oceny efektywności inwestycji drogowych i mostowych*, GDDKiA Warszawa 2013, s. 260, a także J. Archutowska, J. Pieriegud, *Efektywność zarządzania...*, op. cit.

<sup>119</sup> J. Archutowska, J. Pieriegud, *Efektywność zarządzania...*, op. cit.

- naprawa oznakowania pionowego w miejscach o zwiększonym ryzyku w ciągu 48 h od powiadomienia;
- podjęcie działań zapobiegających oblodzeniu w ciągu 8 h przed prognozowanym oblodzeniem;
- roczny przyrost zabiegów poprawy odwodnienia nawierzchni;
- koszenie poboczy i nasypów – częstotliwość;
- przycinanie zieleni – częstotliwość.
- W zakresie komfortu jazdy są to np. MOP-y – częstotliwość kontroli jakości.
- W zakresie informacji dla użytkowników jest to np. liczba znaków zmiennej treści.

Do najczęściej pojawiających się grup wskaźników satysfakcji, należą te związane z czasem podróży i bezpieczeństwem uczestnika ruchu oraz związane z komfortem wyrażonym dostępnością informacji drogowej, utrzymaniem bieżącym infrastruktury drogowej oraz efektywnością zarządzania remontami dróg. Ostatecznie można skategoryzować je według obszaru oddziaływania, tak jak to przedstawiono w tabeli 6.

**Tabela 6. Wskaźniki satysfakcji podróży z uwzględnieniem obszaru oddziaływania**

| Wskaźniki społeczne                       | Wskaźniki środowiskowe                | Wskaźniki ekonomiczne                        |
|-------------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------------|
| max. bezpieczeństwa<br>= min. l. wypadków | min. ilość polutantów<br>(cząstki PM) | min. koszty czasu                            |
| min. czas podróży                         | min. zużycie paliwa                   | max. niezawodności<br>= min. koszty opóźnień |
| max. wsk. mobilności                      |                                       | optymalna szybkość<br>podróżowania           |
| max. komfort podróży                      |                                       |                                              |
| dostępność                                |                                       |                                              |

Źródło: opracowanie własne na podstawie H. Chrostowska, *Efektywność nakładów...*, op. cit. oraz J. Archutowska, J. Pieriegud, *Efektywność zarządzania...*, op. cit.

Chęć osiągania satysfakcji skłania uczestników ruchu do konkretnego postępowania, określanego w literaturze jako zachowania konsumpcyjne. Elementami zachowań konsumpcyjnych są wybory konsumpcyjne, czyli podejmowanie decyzji o potrzebach, które będą zaspokajane, kolejności ich realizowania, środkach ich zaspokajania oraz okolicznościach

uzyskiwania i użytkowania środków konsumpcji<sup>120</sup>. Wyrazem zaspokajania potrzeb transportowych społeczeństwa jest opracowywanie i realizacja krajowych planów, programów i strategii rozwoju transportu.

Głównym problemem polskiego drogownictwa na początku XXI w. było niedostosowanie infrastruktury drogowej do nowych warunków społeczno-gospodarczych, będących wynikiem dynamicznych przemian politycznych<sup>121</sup>. Od lat 90. ub. wieku nastąpił intensywny wzrost roli transportu drogowego w przewozach pasażerskich i towarowych, nieadekwatnie do stanu infrastruktury drogowej, której rozwój w tym samym okresie był znacznie wolniejszy. W latach 1990-2005 liczba zarejestrowanych samochodów osobowych wzrosła o 134%, a samochodów ciężarowych o 129%. Średni dobowy ruch na drogach krajowych (SDR) w Polsce w roku 2005 wyniósł 8224 poj./dobę i był większy o około 18% w porównaniu z rokiem 2000. Członkostwo Polski w Unii Europejskiej, usystematyzowało najważniejsze potrzeby sieci drogowej<sup>122</sup> i nadało im następujące priorytety:

- I. Brak spójnej sieci autostrad i dróg szybkiego ruchu: pod koniec 2006 roku w Polsce funkcjonowało 674 km autostrad i 294 km dróg ekspresowych.
- II. Niedostosowanie dróg do nośności 115 kN/oś: większość dróg w Polsce była dostosowana do standardu naciskowego 80 kN/oś lub 100 kN/oś. Do nacisku 115 kN/oś dostosowanych było tylko 2191 km dróg (w tym w ramach sieci Transportowych Korytarzy Transeuropejskich TEN-T - 1071 km).
- III. Prowadzenie ruchu przez tereny zabudowane.
- IV. Niski poziom bezpieczeństwa ruchu drogowego: liczba ofiar śmiertelnych na 100 tys. mieszkańców w 2006 r. wyniosła 13,7, podczas gdy w krajach przodujących w dziedzinie bezpieczeństwa ruchu wskaźnik ten wynosił 6.

---

<sup>120</sup> D.K. Włodarczyk-Śpiwak, *Racjonalność zachowań konsumentów a poziom zaspokojenia potrzeb konsumpcyjnych*, op. cit.

<sup>121</sup> E. Załoga, *Kierunki i zasady rozwoju transeuropejskiej sieci transportowej*, [w:] E. Załoga (red.), *Rozwój infrastruktury transportu w Polsce*, Wydawnictwo Kema, Szczecin 2006.

<sup>122</sup> R. Tomanek, G. Krawczyk, *Rozwój systemów transportowych jako priorytet strategii regionalnych w Polsce*, „Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach”, nr 143, Katowice 2013.

- V. Zły stan utrzymania dróg: niemal połowa dróg krajowych w Polsce kwalifikowała się do remontu natychmiast (stan zły) lub w najbliższej przyszłości (stan niezadowolający).

W świetle tak rozpoznanych braków, zasadniczym celem następnych podejmowanych działań było stworzenie sieci drogowej o znacznie wyższych niż dotychczas parametrach użytkowych, w tym stworzenie zasadniczego szkieletu dróg o dużej przepustowości, stanowiących sieć połączeń pomiędzy największymi ośrodkami gospodarczymi kraju. W odpowiedzi na zdefiniowane potrzeby transportowe, od chwili wejścia Polski do Unii Europejskiej nastąpiła kumulacja największych polskich inwestycji drogowych. Był to najgorętszy okres, w czasie trwania którego starano się nadrobić wieloletnie zaległości w podstawowej sieci drogowej kraju i zaspokoić najpilniejsze potrzeby ruchu drogowego. Kulminacja nastąpiła w ciągu lat 2010-12, kiedy to inwestycje drogowe stały się siłą napędową polskiego budownictwa. Przyczyniły się do tego przygotowania do Euro 2012, jak również spiętrzenie realizacji projektów finansowanych ze środków unijnych w ramach budżetu UE na lata 2007-2013. W 2010 roku, czyli po upływie czterech lat od zakończenia pierwszej perspektywy finansowania 2004-2006, zespół pod kierunkiem Komornickiego w pracy pt.: „Ocena wpływu inwestycji infrastruktury transportowej realizowanych w ramach Polityki Spójności na wzrost konkurencyjności regionów (w ramach ewaluacji ex-post NPR 2004-2006)”, podjął próbę oceny efektów zmian, jakie się dokonały w sieci, oraz określenia wniosków i wyzwań dla przyszłych działań w zakresie inwestycji infrastrukturalnych<sup>123</sup>. W ramach projektu przeprowadzono m.in. badanie satysfakcji społecznej, które zrealizowano wśród użytkowników infrastruktury transportowej (kierowcy, pasażerowie, piesi, przedsiębiorstwa). Z przeprowadzonego badania wynika, że realizacja w latach 2004-2006 w przeważającej większości zadań modernizacyjnych podniosła poziom satysfakcji polskich użytkowników dróg z jakości podróżowania. Jednakże

---

<sup>123</sup> T. Komornicki, *Ocena wpływu inwestycji infrastruktury transportowej realizowanych w ramach Polityki Spójności na wzrost konkurencyjności regionów (w ramach ewaluacji ex post NPR 2004-2006). Raport końcowy*, PAN, Warszawa 2010, s. 152.

brak postępu w realizacji głównych powiązań w skali krajowej, łączących odległe ośrodki gospodarcze, nie zaspokoilo potrzeb użytkowników dróg, jeśli chodzi o skrócenie czasu podróży. Również ekonomiczna wycena czasu podróżowania w wyniku realizacji planu na lata 2004-2006 potwierdziła brak osiągnięcia założonego wskaźnika. Z kolei realizacja bezkolizyjnych dróg dwujezdniowych oraz projektów, przy których nastąpiło oddzielenie ruchu samochodów od ruchu pieszego i rowerowego, przyniosła efekt w postaci rosnącego poczucia bezpieczeństwa na drodze. W większości przypadków inwestycje w latach 2004-2006 nie były nakierowane na poprawę dostępności rdzeni obszarów zurbanizowanych, gdzie koncentrują się miejsca pracy, i stąd użytkownicy dróg nie odczuli poprawy ani spójności wewnętrznej, ani zewnętrznej analizowanych regionów społeczno-ekonomicznych. Z powyższej analizy wynika także, że największy efekt społeczny przynoszą inwestycje z zakresu remontów i modernizacji dróg. Podnoszenie jakości istniejącej sieci drogowej jest źródłem największej satysfakcji użytkowników, którzy codziennie podróżując daną trasą, szybko doceniają efekty remontów. Takie też są bezpośrednie oczekiwania użytkowników: komfort podróży na istniejącej sieci drogowej. Rosnąca świadomość użytkowników w zakresie ich bezpieczeństwa na drodze jest źródłem ich dalszych oczekiwań co do minimalizacji ryzyka wypadków drogowych. Dodatkowy wniosek z przeprowadzonej oceny satysfakcji społecznej z realizacji inwestycji transportowych dotyczy trudności w analizach tego rodzaju. Z wymienionych wcześniej parametrów oceny poziomu zaspokojenia potrzeb użytkowników, nie wszystkie okazały się dostępne i możliwe do weryfikacji. Oznacza to, że pomiar satysfakcji uczestników ruchu drogowego jest kwestią tym bardziej istotną, że mocno utrudnioną.

Na tym etapie rozważań istotne jest zwrócenie uwagi na jeden z kluczowych wniosków wynikających z przedmiotowego badania, a mianowicie, że wskaźniki satysfakcji uczestników ruchu mogą się różnić (a nawet powinny), w zależności od stanu aktualnego infrastruktury drogowej i bieżących problemów transportowych (nasze oczekiwania rosną wraz z osiąganiem pewnego stopnia cywilizacyjnego); przy czym w przypadku Polski i jej zapóźnienia w zakresie infrastruktury te akurat oczekiwania mogą wydawać się dosyć elementarne.

## Determinanty zachowania uczestników ruchu drogowego

Z punktu widzenia prawa na całym świecie zachowanie, które powoduje lub może powodować zagrożenie na drodze lub przez które ruch na drodze jest utrudniony lub może być utrudniony, jest karalne. W Polsce powodowanie zagrożenia na drodze jest przestępstwem wypadku komunikacyjnego i może zostać ukarane karą pozbawienia wolności na okres od 6 miesięcy do 8 lat wg art. 177 Kodeksu karnego. W myśl tego, przestępstwa komunikacyjne należą do grupy ogólnych przestępstw, takich jak przestępstwa kryminalne (morderstwo, kradzież, napad) czy przestępstwa i wykroczenia podatkowe. Jeszcze do połowy lat 90. ubiegłego wieku dominował pogląd, że osiągnięcie stanu pełnego bezpieczeństwa w ruchu drogowym jest możliwe jedynie poprzez konstruowanie bezpiecznych pojazdów i budowanie nowoczesnej infrastruktury drogowej<sup>124</sup>. Przełom w podejściu do badań czynników ludzkich nastąpił dopiero po 23. Międzynarodowym Kongresie Psychologii Stosowanej, który odbył się w Madrycie w 1994 roku (2nd International Congress of Applied Psychology, Madrid, 17-22 July, 1994). Stwierdzono wówczas, że należy dokonać istotnych zmian w sposobie pojmowania i interpretowania zachowania człowieka jako użytkownika drogi. Nie uda się bowiem zrozumieć zachowania kierowców ani poznać ich przyczyny bez zbudowania psychologicznych modeli. Obecnie przyjmuje się, że to zachowanie człowieka obok procesów poznawczych wywiera największy wpływ na prawdopodobieństwo zajścia zdarzeń niebezpiecznych w ruchu drogowym<sup>125</sup>.

---

<sup>124</sup> A. Wontorczyk, *Niebezpieczne zachowanie kierowców. Psychologiczny model regulacji zachowań w ruchu drogowym*, WUJ, Kraków 2011, s. 31-42.

<sup>125</sup> Ibidem.

Trudność w badaniu zachowań człowieka w ruchu drogowym polega jednak na tym, że z uwagi na skomplikowane procesy społeczne zachodzące wokół nas, istnieje wiele czynników na nie oddziałujących. Dlatego zachowań człowieka nie można analizować w sposób wyizolowany, tj. poza systemem<sup>126</sup>, w którym on funkcjonuje. To podejście, zapoczątkowane w latach 70. ubiegłego wieku, czerpało z *teorii pola* Kurta Lewina z 1936 roku, która właściwie zaważyła o holistycznym podejściu do niebezpiecznych zachowań człowieka, oraz z *koncepcji Gestalt* z 1951 roku, autorstwa Frederika Salomona Perlsa, która z kolei traktowała o tym, że całość jest czymś więcej niż suma składowych jej części<sup>127</sup>. Jak podaje także Wontorczyk, według Marka i Stena (1977), bezpieczeństwo ruchu drogowego, podobnie jak cały system ruchu drogowego, składa się z czterech podsystemów: użytkownika drogi, pojazdu, sytuacji w ruchu drogowym oraz systemu zarządzania ruchem drogowym (rysunek 34). Każdy z tych podsystemów składa się z kolei z wielu elementów. *Użytkownikami drogi* są: kierowcy, pasażerowie, piesi, dzieci, dorośli, rowerzyści, motocykliści.

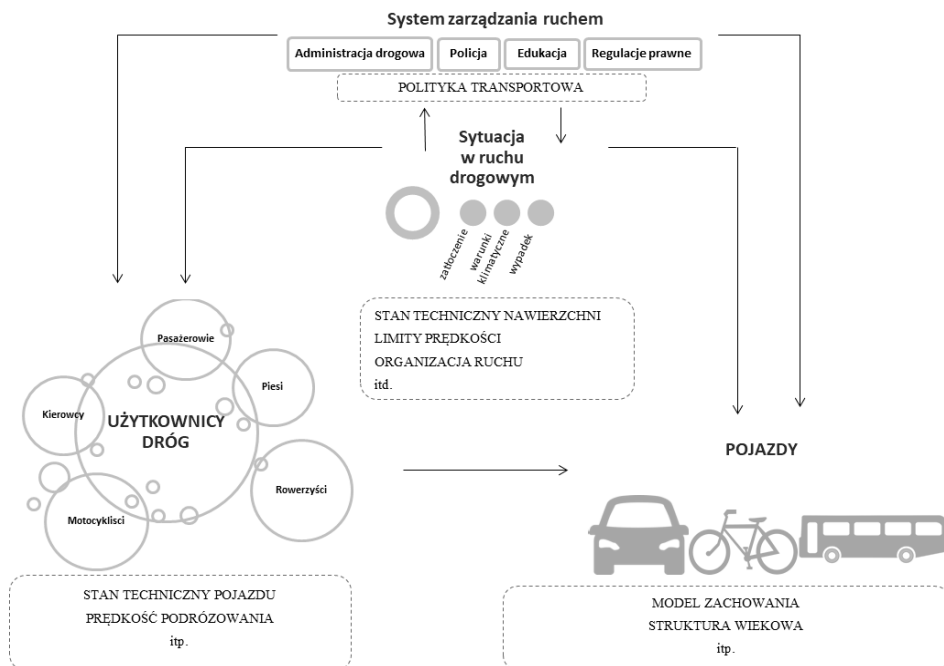
Wśród *pojazdów* wyróżniamy samochody osobowe, ciężarowe, autobusy, tramwaje, rowery, motocykle etc. *System zarządzania ruchem* stanowią zaś ośrodki administracji drogowej, policja, egzaminatorzy, instruktorzy nauki jazdy, a także regulacje prawne, przepisy określające sposoby zachowania się w ruchu drogowym oraz kampanie społeczne na rzecz bezpieczeństwa ruchu drogowego. Charakterystyki opisujące wymienione podsystemy odnoszą się z kolei do takich podsystemów, jak zachowanie kierowców w sytuacji wyprzedzania, maksymalna prędkość

---

<sup>126</sup> System należy w tym ujęciu rozumieć jako szczególny rodzaj środowiska. Każdy system ma charakterystyczną i specyficzną tylko dla siebie zdolność do pełnienia wielu funkcji, które narzucają określone standardy wykonania. Poza tym wysoka lub niska funkcjonalność systemu ma przełożenie na konsekwencje dla wszystkich jego elementów. Elementy systemu, relacje między nimi, funkcjonowanie, interes grupowy są podstawowymi kategoriami służącymi do jego opisu i analizy. Szerzej ibidem.

<sup>127</sup> P.E. Barjonet, *Traffic Psychology Today*, Kluwer Academic Publishers, Boston 2001, s. 31–62, a także J. Mellibruda, *Teoria i praktyka terapii Gestalt*, Zielone Drzewo – Instytut Psychologii Zdrowia, Warszawa 2009 oraz A. Wontorczyk, *Niebezpieczne zachowanie kierowców. Psychologiczny model regulacji zachowań w ruchu drogowym*, op. cit.

pojazdu, stan drogi, ograniczenie prędkości itp. Do pełnego opisu systemu niezbędna jest analiza relacji między zidentyfikowanymi podsystemami i ich funkcjami w określonym czasie i danym punkcie drogi, czyli tzw. *sytuacja w ruchu drogowym*, z rozróżnieniem na sytuację konfliktową, zatłoczenie w godzinach szczytu czy utrudnienia w ruchu na skutek robót drogowych oraz inne im podobne.



**Rysunek 34. Sieć powiązań pomiędzy podsystemami w systemie drogowym**

Źródło: opracowanie własne na podstawie A. Wontorczyk, *Niebezpieczne zachowanie kierowców. Psychologiczny model regulacji zachowań w ruchu drogowym*, op. cit.

W ostatnich dziesięcioleciach postęp w rozwoju teorii zachowań w ruchu drogowym rozwinął się dynamicznie, wskutek czego z teorii średniego zasięgu<sup>128</sup> stały się teoriami szerokiego zasięgu. Ich ewolucja

<sup>128</sup> Pojęcie teorii średniego zasięgu zostało sformułowane przez R. Mertona jako wyraz sprzeciwu wobec przekonania o potrzebie tworzenia wielkich teorii w naukach społecznych, zwłaszcza w socjologii. Zdaniem R. Mertona socjologia, z braku wystarczających fundamentów teoretycznych i empirycznych, nie jest gotowa na tworzenie tak dużych schematów.

wpłynęła istotnie na podejście do problemu zachowań niebezpiecznych w ruchu drogowym i zakresu badań nad przyczynami i uwarunkowaniami społecznymi wypadków drogowych. Od lat 90. ubiegłego wieku w krajach o wyższym poziomie cywilizacji niż Polska normą stało się podejmowanie prób wyjaśnienia zachowania w ruchu drogowym na wielu różnych płaszczyznach<sup>129</sup>.

Z ekonomicznego punktu widzenia na szczególną uwagę zasługuje nurt badań nad zachowaniami w ruchu drogowym z perspektywy procesów poznawczych. Za jej najwybitniejszego przedstawiciela uznaje się Johna Michona, od którego nazwiska przyjęło się mówić o *teorii Michona*. Współcześnie twierdzi się także, że teoria Michona jest jedną z najbardziej wpływowych teorii w psychologii transportu. Podstawowymi założeniami tej teorii są procesy myślenia, które prowadzą do przetwarzania informacji, a w efekcie do podejmowania decyzji o działaniu. Oznacza to, że wg Michona proces rozwiązywania zadania w ruchu drogowym jest operacją umysłową, czyli związaną z przetwarzaniem informacji pochodzących ze spostrzeżeń, pewnego wyobrażenia czy doświadczenia człowieka. Jest to zgodne z tezą psychologii ogólnej, wg której człowiek jest niczym „procesor” informacji, który rozwiązuje (nieustannie) problemy pochodzące od otoczenia. W myśl tego Michon opisał aktywność jednostki w następujący sposób<sup>130</sup>:

- jednostka zawsze znajduje się w pewnej sytuacji, która ma cechy środowiska zadaniowego;
- w wyniku nabytego doświadczenia (lub na skutek edukacji) jednostka nabiera przekonania, że w danej sytuacji może wykonać określone działania, dzięki którym osiągnie cel;
- prawdopodobne skutki każdego z możliwych działań są określone tylko w przybliżeniu na podstawie wiedzy lub przekonania

---

Zaproponował on zatem tworzenie tzw. „teorii średniego zasięgu”, czyli ogólnej teorii, która zajmie się ograniczonymi aspektami zjawisk społecznych i nada główne kierunki badań empirycznych. Szerzej A. Piechocka-Kałużna, *O stanowieniu teorii średniego zasięgu w naukach społecznych*, „Ruch Prawniczy, Ekonomiczny i Socjologiczny” 2014, t. 4, s. 215–218.

<sup>129</sup> Na przykład *Social Factors in Road Safety, Policy Paper*, op. cit.

<sup>130</sup> J.A. Michon, *A critical view of driver behavior models: what do we know, what should we do?*, op. cit.

tej jednostki i na dodatek ograniczone przez jego indywidualną zdolność do przewidywania;

- preferencje porządkowania danego zachowania wyznaczają dalsze konsekwencje;
- zachowanie wybrane przez jednostkę w danej sytuacji jest funkcją jego preferencji i rachunku prawdopodobieństwa, jakie dana jednostka przypisała poszczególnym alternatywnym zachowaniom i ich skutkom.

Problemy podejmowania decyzji w ruchu drogowym wg Michona mogą być rozpatrywane na czterech poziomach (tabela 7):

- z punktu widzenia człowieka jako uczestnika drogi;
- jako konsumenta systemu transportowego;
- jako istoty społecznej;
- z perspektywy organizmu psychobiologicznego.

**Tabela 7. Kategorie problemów w systemie ruchu drogowego**

| Zdolność jednostki w zakresie rozwiązywania problemów | Poziom zachowania                |                                           |                                                 |                                    |
|-------------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------|
|                                                       | Użytkownik drogi                 | Konsument ruchu drogowego                 | Funkcjonowanie społeczne                        | Organizm psychobiologiczny         |
| Sposób rozwiązywania problemów                        | kontrola pojazdu                 | realizowanie planu podróży                | aktywności społeczne (komunikowanie się)        | satysfakcja z podstawowych potrzeb |
| Zadanie realizowane w środowisku                      | droga                            | sieć dróg (struktura geograficzna terenu) | struktura socjoekonomiczna, gospodarka gruntami | natura (środowisko)                |
| Wspieranie wykonania zadania                          | samochód, oznakowanie dróg, itp. | sposób rozwiązania transportu             | system transportu                               | kultura                            |

Źródło: A. Wontorczyk, *Niebezpieczne zachowanie kierowców. Psychologiczny model regulacji zachowań w ruchu drogowym*, op. cit.

Z punktu widzenia człowieka jako użytkownika drogi, uczestnik ruchu zмага się z ciągłą zmianą własnej pozycji względem zmieniającego się wokół niego otoczenia. Kierowca, prowadząc samochód, musi

wybierać takie rozwiązania, które pozwolą mu utrzymać się w ruchu i nie zderzyć się z jakąś przeszkodą. Jest to problem szczególnie dostrzegany przez osoby o niewielkim doświadczeniu. Jest on rozwiązywany za pomocą układów kierowania pojazdem oraz systemów sterowania ruchem, takich jak oznakowanie pionowe i poziome. Ten poziom zachowania człowieka w ruchu drogowym jest najlepiej poznany i wyjaśniony. Jest on bowiem przedmiotem wielu badań naukowych.

Drugi poziom zachowania odnosi się do uczestników ruchu drogowego w kontekście bycia konsumentami systemu transportowego. Rozwiązywanie problemu zachowania w tym przypadku sprowadza się do antycypowania powiązań między dwoma celami, którymi kieruje się uczestnik ruchu, i związanych z czasem oraz jakością podróżowania. Ponieważ uczestnik ruchu nie jest w stanie do końca przewidzieć ani czasu, ani jakości podróży, ocena przez niego celów jest ograniczona. Z tego względu rozwiązywanie problemu na drugim poziomie sprowadza się do dokonywania wyboru między jedną alternatywą kosztem drugiej. Podejmowanie decyzji w tym ujęciu jest związane z indywidualnymi procesami myślenia, rozumowania i dodatkowo kontrolowane przez procesy poznawcze odpowiedzialne za planowanie. Środkiem wspierającym rozwiązanie zadania w tym przypadku jest oferowanie uczestnikom ruchu alternatywnych środków transportu.

Na poziomie trzecim uczestnik ruchu jest zmuszony rozwiązywać problemy wynikające z ograniczeń czasowych i wchodzić w interakcję z innymi uczestnikami ruchu drogowego. Wykonanie zadania jest uzależnione od jakości funkcjonowania struktury socjoekonomicznej. U podstawy problemu na tym poziomie jest nadrzędna społeczna funkcja transportu, w myśl której system transportowy powinien zaspokajać potrzeby społeczeństwa, w tym uwzględniać indywidualne motywy użytkowników transportu. Podejście społeczne podkreśla wagę problemu transportu społecznego, w tym zachowań uczestników ruchu drogowego w aspekcie ich bezpieczeństwa jako zagadnienia silnie społecznego. Niestety jest to wciąż słabo rozpoznany obszar badań.

Czwarty poziom modeli zachowań skupia w sobie zagadnienia związane z uwarunkowaniami kulturowymi dla zachowań w ruchu drogowym. Na tym poziomie realizacja celu jest rozpatrywana przez pryzmat kompromisu między celami własnymi a innych uczestników ruchu, który jest funkcją cech kulturowych, uznanych za odpowiedzialne za uwzględnianie potrzeb innych użytkowników. Ten poziom rozwiązywania problemów jest związany z niewymiernymi aspektami ekonomicznej wartości ryzyka w ruchu drogowym.

Wskazane przez Michona cztery poziomy problemów zachowania i podejmowania decyzji w ruchu drogowym są wskazówką, które obszary wymagają badań. Z drugiej strony, nic nie wskazuje na to, że są to jedyne kategorie problemów. Poza tym, problem decyzji podejmowanych w ruchu drogowym z uwagi na negatywne skutki społeczne w wyniku zachowań niebezpiecznych wymaga szerokiego podejścia, uwzględniającego kontekst otoczenia i opartego na przekonaniu o złożoności zdarzeń w ruchu drogowym, które zależą od wielu czynników. Wymaga to sięgania poza dotychczasowe kategorie rozwiązań i dziedziny nauk, odrzucenie koncentrowania się na pojedynczych obiektach wyizolowanych z otoczenia i grupowanie zdarzeń ze względu na ich wzajemne relacje, a nie, jak dotąd, ze względu tylko ich kategorie. Wynika z tego zrozumiała potrzeba spojrzenia na problem bezpieczeństwa ruchu drogowego z wielu, możliwych, że jeszcze nierozpoznanych, perspektyw, np. ekonomicznej.

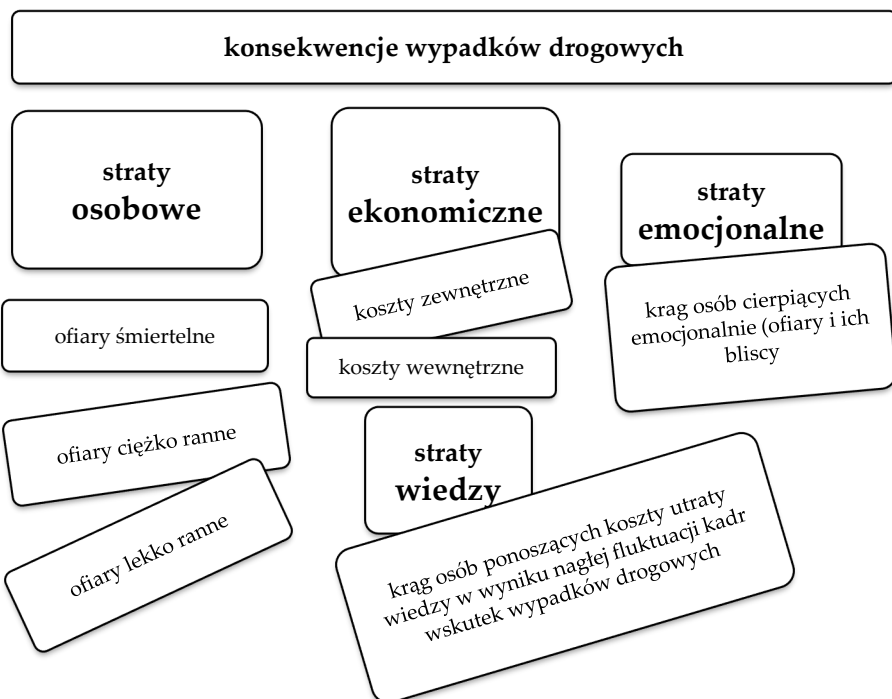
## Skutki ekonomiczne zdarzeń drogowych

Straty z tytułu zdarzeń drogowych można rozpatrywać na różnych płaszczyznach: stanów emocjonalnych, fizycznych, majątkowych, jak również w zakresie działań i innych aktywności, które w normalnych sytuacjach nie byłyby podjęte i których koszty nie byłyby ponoszone. Obecny stan wiedzy<sup>131</sup> pozwala autorce przedstawić następującą klasyfikację skutków zdarzeń drogowych (rysunek 35):

- straty osobowe, związane z człowiekiem, wyrażone ofiarami śmiertelnym i poszkodowanymi fizycznie w wyniku zdarzenia drogowego;
- straty ekonomiczne (gospodarczo-rzeczowe), związane ze spadkiem produktywności, zniszczeniem mienia oraz wydatkami związanymi z usuwaniem skutków zdarzeń drogowych (wydatki na administrację, służby operacyjne itp.);
- straty emocjonalne, związane z człowiekiem, wyrażone bólem i cierpieniem na skutek urazu powypadkowego.
- straty wiedzy wskutek nagłej utraty kapitału ludzkiego w postaci doświadczonej kadry pracowniczej w organizacjach.

---

<sup>131</sup> A. Jażdżik-Osmólska, *The value of human life: a comparative analysis of evaluation methods for costs of road occurrences*, "Roads nad Bridges – Drogi i Mosty" 2014, t. 13, s. 321–336.



**Rysunek 35. Klasyfikacja konsekwencji społecznych wypadków drogowych**

Źródło: opracowanie własne.

Spośród wyżej wymienionych grup najpoważniejszymi skutkami, o największej sile oddziaływania są straty osobowe, które stanowią zakłócenia w procesach społecznych w zakresie utraty kapitału ludzkiego, oraz ich pochodne straty ekonomiczne. Straty osobowe w wypadkach drogowych klasyfikuje się zgodnie kategoryzacją ofiar, jaka funkcjonuje w danym państwie. W Polsce obowiązuje definicja według zarządzenia nr 635 Komendanta Głównego Policji z dnia 30 czerwca 2006 r. w sprawie metod i form prowadzenia przez Policję statystyki zdarzeń drogowych<sup>132</sup>. Na tej podstawie rozróżniamy następujące kategorie ofiar:

<sup>132</sup> Zarządzenie nr 635 Komendanta Głównego Policji z dnia 30 czerwca 2006 r. w sprawie metod i form prowadzenia przez Policję statystyki zdarzeń drogowych. Dziennik Urzędowy Komendy Głównej Policji, Warszawa 2013, s. 24.

### 2.3. Skutki ekonomiczne zdarzeń drogowych

- *śmiertelna*, to osoba, której śmierć nastąpiła w wyniku wypadku na skutek doznanych obrażeń ciała:
  - na miejscu wypadku;
  - albo w szpitalu w okresie do 30 dni po wypadku;
- *ciężko ranna* – jest to ofiara wypadku, która wymaga leczenia szpitalnego;
- *lekko ranna* – jest to osoba, której urazy nie wymagają leczenia szpitalnego (osoba, która poniosła uszczerbek na zdrowiu naruszający czynności narządów ciała lub rozstrój zdrowia na okres trwający nie dłużej niż 7 dni, stwierdzony przez lekarza).

Porównując powyższą klasyfikację z systematyką w innych krajach rozwiniętych, np. skalą KABCO<sup>133</sup>, można stwierdzić, że w Polsce pomija się jedną grupę ofiar wypadków drogowych, tj. ofiar lekko rannych (grupa C w skali KABCO). Obrażenia, które w Polsce traktowane są jako lekkie, są praktycznie średnie w skali KABCO. Świadczyć może o tym stosunkowo niski wskaźnik obrażeń w Polsce w porównaniu do innych krajów (na poziomie 20–50% Niemiec, Szwecji i Wielkiej Brytanii), podczas gdy wskaźnik ofiar śmiertelnych jest 2–2,5 razy większy niż w tych krajach. Warto podkreślić, że obecna klasyfikacja strat w Polsce utrudnia porównanie w wiarygodny sposób wartości kosztów wypadków drogowych w Polsce i w innych krajach. Eliminacja jednostek w sposób trwały czy choćby tylko tymczasowy z życia społecznego, to mierzalne skutki wypadków. Poza nimi do istotnych, aczkolwiek już niemierzalnych skutków zdarzeń drogowych, należy cierpienie psychiczne i fizyczny ból. Te ostatnie są niekiedy zasadniczym powodem obniżenia aktywności życiowej ofiar wypadków drogowych. W szczególnych przypadkach prowadzą wręcz do wykluczenia społecznego, mimo pełnego powrotu do zdrowia fizycznego.

Nieostry wymiar tego zagadnienia dla problemu analizy skutków społeczno-ekonomicznych wypadków drogowych wynika z ewidentnego

---

<sup>133</sup> Klasyfikacja KABCO stosowana jest przez statystyki policyjne i bazy danych National Security Council w USA.

faktu, że zarówno cierpienie, jak i wykluczenie społeczne jest kwestią indywidualną, o trudno przewidywalnym rozmiarze; trudno w związku z tym wskazać liczbowe związki kosztów i obrażeń. Obydwa aspekty ujmują bowiem zarówno bezpośrednie ofiary wypadków drogowych, jak i ich bliskich oraz świadków zdarzenia, a rozmiar problemu nie zależy od fizycznych skutków wypadków, a raczej od cech osobniczych (brak uszczerbku na zdrowiu nie jest gwarancją braku traumy i wykluczenia społecznego). Trudno zatem dziś znaleźć człowieka, którego bliscy byłiby wolni od traumy wypadkowej. W rezultacie skutki społeczne i ekonomiczne obejmują nie tylko bezpośrednie ofiary wypadków, ale również całe społeczeństwo.

Z ekonomicznego punktu widzenia wszystkim rodzajom omówionych dotąd skutków fizycznym odpowiadają koszty ich usuwania pokrywane głównie z budżetu państwa. Wrażliwość funkcjonowania państwa na skutki wypadków drogowych jest związana z odpowiedzialnością organów rządowych za zapewnienie opieki nad społeczeństwem w zakresie ochrony zdrowia, porządku i bezpieczeństwa (Konstytucja RP). W chwili zdarzenia drogowego działaniom administracji państwowej towarzyszy uruchomienie odpowiednich procedur.

Zakres czynności w ramach poszczególnych procedur (tabela 8) jest związany z bezpośrednimi skutkami zdarzeń drogowych w podziale na kolizje i wypadki drogowe z:

- ofiarą śmiertelną;
- osobą, która zmarła w szpitalu w ciągu 30 dni od zdarzenia wskutek poniesionych obrażeń;
- osobą ciężko ranną;
- osobą lekko ranną.

## 2.3. Skutki ekonomiczne zdarzeń drogowych

**Tabela 8. Kategorie kosztów wypadków drogowych  
w rozbiciu na procedury związane z usuwaniem ich skutków**

| Nr                                                                                       | Opis procedury                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Kategoria kosztów |
|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| <b>WYPADEK DROGOWY Z OFIARĄ ŚMIERTELNĄ</b>                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                   |
| A1                                                                                       | Przyjazd policji na miejsce zdarzenia.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Administracyjne   |
| A2                                                                                       | Przyjazd karetki pogotowia/śmigłowca ratowniczego na miejsce zdarzenia.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Administracyjne   |
| A3                                                                                       | Przyjazd służb specjalnych np. straży pożarnej.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Administracyjne   |
| M1                                                                                       | Ogłędziny lekarskie.<br>Orzeczenie zgonu ofiary wypadku.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Medyczne          |
| M2                                                                                       | Transport zwłok do kostnicy.<br>Sekcja zwłok i opinia patomorfologa na temat przyczyny zgonu.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Medyczne          |
| A4                                                                                       | Pochówek osoby zmarłej.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Administracyjne   |
| M3                                                                                       | Pomoc medyczna i psychologiczna dla członków najbliższej rodziny osoby zmarłej.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Medyczne          |
| A5                                                                                       | Wszczęcie pod nadzorem prokuratora postępowania przygotowawczego w celu zgromadzenia środków dowodowych na potrzeby postępowania karnego przeciwko sprawcy wypadku:<br>- zebranie i zabezpieczenie dowodów z miejsca wypadku przez techników policyjnych oraz sporządzenie szkicu sytuacyjnego,<br>- oględziny samochodu ofiary przez biegłych i rzeczoznawców w celu przesłедzenia jego sprawności technicznej oraz określenia jego udziału w wypadku,<br>- przesłuchania naocznych świadków zdarzenia oraz rodziny ofiary wypadku. | Administracyjne   |
| A6                                                                                       | Postępowanie karne przed sądem.<br>Ustalenie sprawcy wypadku/ogłoszenie wyroku.<br>Sprawa zostaje umorzona, gdy sprawcą wypadku była osoba zmarła<br>Rodzina ofiary może dochodzić przed sądem roszczeń finansowych z tytułu strat materialnych i zdrowotnych.                                                                                                                                                                                                                                                                       | Administracyjne   |
| A7                                                                                       | Wypłata odszkodowań dla rodziny zmarłego z towarzystwa ubezpieczeniowego sprawcy wypadku z tytułu odpowiedzialności cywilnej.<br>Odszkodowania za straty materialne poniesione w wypadku.<br>Zwrot poniesionych kosztów leczenia i pogrzeb.<br>Wypłata renty, która przysługuje osobom, względem których ciążył na zmarłym ustawowy obowiązek alimentacyjny.<br>Odszkodowania dla najbliższych członków rodziny, jeśli na skutek wypadku nastąpiło znaczne pogorszenie ich sytuacji życiowej.                                        | Administracyjne   |
| A8                                                                                       | Wypłata renty rodzinnej z ZUS dla uprawnionych członków rodziny zmarłego.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Administracyjne   |
| <b>WYPADEK DROGOWY Z OFIARĄ ŚMIERTELNĄ,<br/>ZMARŁĄ W SZPITALU DO 30 DNI OD ZDARZENIA</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                   |
| A1                                                                                       | Przyjazd policji na miejsce zdarzenia.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Administracyjne   |
| A2                                                                                       | Przyjazd karetki pogotowia/śmigłowca ratowniczego na miejsce zdarzenia.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Administracyjne   |
| A3                                                                                       | Przyjazd służb specjalnych np. straży pożarnej.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Administracyjne   |

## 2. EKONOMICZNE ASPEKTY BEZPIECZEŃSTWA UCZESTNIKÓW RUCHU DROGOWEGO

| Nr                                           | Opis procedury                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Kategoria kosztów |
|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| M1                                           | Oględziny lekarskie.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Medyczne          |
| M4                                           | Przewóz chorego karetką pogotowia do szpitala.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Medyczne          |
| M5                                           | Hospitalizacja chorego.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Medyczne          |
| A8                                           | Wypłata zasiłku chorobowy z ZUS.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Administracyjne   |
| M7                                           | Zgon hospitalizowanego w wyniku obrażeń doznanych podczas wypadku, w razie potrzeby sekcja zwłok.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Medyczne          |
| A4                                           | Pochówek osoby zmarłej.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Administracyjne   |
| M3                                           | Pomoc medyczna i psychologiczna dla członków najbliższej rodziny osoby zmarłej.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Medyczne          |
| A5                                           | Wszczęcie pod nadzorem prokuratora postępowania przygotowawczego w celu zgromadzenia środków dowodowych na potrzeby postępowania karnego przeciwko sprawcy wypadku:<br>- zebranie i zabezpieczenie dowodów z miejsca wypadku przez techników policyjnych oraz sporządzenie szkicu sytuacyjnego,<br>- oględziny samochodu ofiary przez biegłych i rzeczoznawców w celu prześledzenia jego sprawności technicznej oraz określenia jego udziału w wypadku,<br>- przesłuchania naocznych świadków zdarzenia oraz rodziny ofiary wypadku. | Administracyjne   |
| A6                                           | Postępowanie karne przed sądem.<br>Ustalenie sprawcy wypadku/ogłoszenie wyroku.<br>Sprawa zostaje umorzona, gdy sprawcą wypadku była osoba zmarła.<br>Rodzina ofiary może dochodzić przed sądem roszczeń finansowych z tytułu strat materialnych i zdrowotnych.                                                                                                                                                                                                                                                                      | Administracyjne   |
| A7                                           | Wypłata odszkodowań dla rodziny zmarłego z towarzystwa ubezpieczeniowego sprawcy wypadku z tytułu odpowiedzialności cywilnej<br>Odszkodowania za straty materialne poniesione w wypadku,<br>Zwrot poniesionych kosztów leczenia i pogrzebu,<br>Wypłata renty, która przysługuje osobom, względem których ciążył na zmarłym ustawowy obowiązek alimentacyjny,<br>Odszkodowania dla najbliższych członków rodziny, jeśli na skutek wypadku nastąpiło znaczne pogorszenie ich sytuacji życiowej                                         | Administracyjne   |
| A8                                           | Wypłata renty rodzinnej z ZUS dla uprawnionych członków rodziny zmarłego                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Administracyjne   |
| <b>WYPADEK DROGOWY Z OFIARĄ CIĘŻKO RANNA</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                   |
| A1                                           | Przyjazd policji na miejsce zdarzenia.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Administracyjne   |
| A2                                           | Przyjazd karetki pogotowia/śmigłowca ratowniczego na miejsce zdarzenia.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Administracyjne   |
| A3                                           | Przyjazd służb specjalnych, np. straży pożarnej.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Administracyjne   |
| M1                                           | Oględziny lekarskie.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Medyczne          |
| M4                                           | Przewóz chorego karetką pogotowia do szpitala.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Medyczne          |
| M5                                           | Hospitalizacja i rehabilitacja chorego w szpitalu oraz dalsze leczenie pozaszpitalne.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Medyczne          |
| M3                                           | Pomoc medyczna i psychologiczna dla członków rodziny osoby poszkodowanej w wypadku.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Medyczne          |

### 2.3. Skutki ekonomiczne zdarzeń drogowych

| Nr                                          | Opis procedury                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Kategoria kosztów |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| A8                                          | Wypłacane świadczenia z ZUS:<br>- zasiłki chorobowe,<br>- świadczenia rehabilitacyjne,<br>- renta.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Administracyjne   |
| A7                                          | Wypłata odszkodowań z towarzystwa ubezpieczeniowego sprawcy wypadku z tytułu odpowiedzialności cywilnej:<br>- odszkodowania za straty materialne poniesione w wypadku,<br>- zwrot poniesionych kosztów leczenia i rehabilitacji,<br>- odszkodowania z tytułu pogorszenia sytuacji materialnej w rodzinie poszkodowanego (utrata dochodu, przewlekłe sprawowanie opieki nad chorym)<br>- odszkodowania z tytułu skutków psychologicznych wypadku (stres pourazowy, nerwice, lęki depresje). | Administracyjne   |
| <b>WYPADEK DROGOWY Z OFIARĄ LEKKO RANNĄ</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                   |
| A1                                          | Przyjazd policji na miejsce zdarzenia.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Administracyjne   |
| A2                                          | W razie potrzeby przyjazd karetki pogotowia na miejsce zdarzenia.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Administracyjne   |
| A3                                          | W razie potrzeby przyjazd służb specjalnych np. straży pożarnej.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Administracyjne   |
| M4                                          | Ogłędziny lekarskie w przypadku wezwania karetki pogotowia lub wizyta chorego w placówce służby zdrowia.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Medyczne          |
| M5                                          | Leczenie poszkodowanego w warunkach ambulatoryjnych.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Medyczne          |
| A6                                          | Wypłata z ZUS zasiłku chorobowego.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Administracyjne   |
| A7                                          | Wypłata odszkodowania za straty materialne z towarzystwa ubezpieczeniowego.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Administracyjne   |

Źródło: A. Jażdżik-Osmólska, *Wycena kosztów wypadków i kolizji drogowych na sieci dróg w Polsce na koniec roku 2015, z wyodrębnieniem średnich kosztów społeczno-ekonomicznych wypadków na transeuropejskiej sieci transportowej*, SKR BRD, Warszawa 2016.

Metodyka wyceny kosztów ekonomicznych wypadków drogowych zakłada analizę wszystkich kategorii kosztów związanych z wypadkami drogowymi, nie tylko tych, które obejmują operacyjno-administracyjne koszty interwencji państwa. Podstawowym założeniem tej metodyki jest klasyfikacja na koszty bezpośrednie i pośrednie oraz koszty bezpieczeństwa *per se* związane z wyceną pozamaterialnych skutków wypadków drogowych, czyli ekonomicznej wartości statystycznego życia ludzkiego. W miarę rozwoju badań w tym kierunku, zagadnienie wyceny kosztów wypadków drogowych ujmuje kolejne, nowe elementy.

W ujęciu syntetycznym odzwierciedla je poniższe równanie<sup>134</sup>:

$$K_{zdr} = K_{bps} + K_{bpr} + K_{pśr} + K_{kol} + K_{dod} \quad (12)$$

gdzie:

$K_{zdr}$  – koszty zdarzeń drogowych;

$K_{bps}$  – koszty bezpieczeństwa *per se*;

$K_{bpr}$  – koszty bezpośrednie wypadków (bezpośrednie koszty ekonomiczne);

$K_{pśr}$  – koszty pośrednie wypadków (pośrednie koszty ekonomiczne);

$K_{kol}$  – koszty kolizji;

$K_{dod}$  – koszty dodatkowe.

Bezpośrednie koszty ekonomiczne zdarzeń drogowych obejmują:

- koszty medyczne i koszty związane z rehabilitacją, związane z okresem niezdolności ofiary wypadku drogowego do pracy;
- koszty administracyjne wypadku, na które składają się: koszty policji, koszty śledztw dotyczących wypadku, koszty sądowe i koszty administracyjne ubezpieczeń;
- koszty operacyjne służb ratowniczych i porządkowych, które dotyczą pomocy w nagłych wypadkach;
- koszty uszkodzenia mienia, które obejmują m.in. uszkodzenia pojazdu i wyposażenia drogi.

Na pośrednie koszty ekonomiczne składa się wartość produktu krajowego brutto utraconego w wyniku przedwczesnej śmierci lub niezdolności do pracy ofiar wypadku. W zakres kosztów całkowitych zdarzeń drogowych wchodzi także wartość strat materialnych spowodowanych przez kolizję oraz związanych z nimi kosztów operacyjnych. Koszty dodatkowe wypadków i kolizji drogowych wynikają z pośrednich efektów, takich jak straty czasu, zwiększenie zużycia paliwa i zwiększona emisja spalin z powodu zatłoczenia spowodowanego przez wypadki i kolizje. Najtrudniejszym i najbardziej kontrowersyjnym komponentem wyceny jest wartość utraconego ludzkiego życia i obniżonej satysfakcji życiowej ofiar w wyniku wypadku. Wycena wartości bezpieczeństwa *per se* obejmuje

<sup>134</sup> A.R. Omran, *The epidemiologic transition*, op. cit.

### 2.3. Skutki ekonomiczne zdarzeń drogowych

szacowanie wartości statystycznego życia ludzkiego (*Value of a Statistical Life – VSL*) i wartości statystycznego urazu (*Value of a Statistical Injury – VSI*). Ponieważ koszty dodatkowe i koszty kolizji trudno jest oszacować, a wycena wartości bezpieczeństwa *per se* wymaga zastosowania zaawansowanych i kosztownych metod wyceny dóbr nierynkowych, to na ogół ta grupa kosztów rzadko jest uwzględniana w kosztach całkowitych. Z reguły wycena kosztów zdarzeń drogowych opiera się na wycenie wartości kosztów bezpośrednich i kosztu pośredniego wypadków drogowych. Schemat kategorii kosztów objętych wyceną w Polsce przedstawiono na rysunku 36.



**Rysunek 36. Schemat występowania skutków wypadków drogowych**

Źródło: opracowanie własne (projekt graficzny Xcomunica).

Powyższe rozważania nad strukturą skutków wypadków drogowych skłaniają do stwierdzenia, że zagadnienie bezpieczeństwa w ruchu drogowym ma charakter globalny, bez względu na bierne i czynne uczestnictwo jednostki w ruchu drogowym. Ścieżka oddziaływania stanu bezpieczeństwa na poszczególne elementy wymiaru społecznego jest zróżnicowana; zawsze jednak występują straty ekonomiczne. Co więcej, zgodnie z socjologiczną naturą zjawiska, da się przy tym wyróżnić grupy społeczne, których przedstawiciele są narażeni na wyższe ryzyko strat społeczno-ekonomicznych. Na przykład, według raportu KGP, w 2014 roku piesi stanowili około 35% wszystkich ofiar śmiertelnych w wypadkach drogowych, co skutkowało tym, że do potrącenia pieszego dochodziło w co czwartym odnotowanym wypadku. Koszty ekonomiczne udziału pieszych w wypadkach drogowych, szacuje się na poziomie 7 mld złotych, co stanowiło 21% całkowitych rocznych kosztów wypadków drogowych

w Polsce. Inną grupą społeczną narażoną na skutki wypadków drogowych są przedsiębiorcy. Pracodawcy są znaczącą grupą społeczną, która na skutek nagłej niedyspozycji kadry pracowniczej (w sposób trwały lub tymczasowy) z tytułu wypadków drogowych, jest narażona na straty wywołane trudną do przewidzenia fluktuacją kadr i utratą kapitału ludzkiego. Ich straty z tytułu wysokiego ryzyka bycia ofiarą wypadku drogowego w Polsce w 2013 roku szacuje się na poziomie 14 mld złotych<sup>135</sup>.

---

<sup>135</sup> A. Jażdżik-Osmólska (kier.), *Wycena kosztów wypadków i kolizji drogowych na sieci dróg w Polsce na koniec roku 2013, z wyodrębnieniem średnich kosztów społeczno-ekonomicznych wypadków na transeuropejskiej sieci transportowej*, SKR BRD, Warszawa 2014.

## Ocena skutków ekonomicznych wypadków drogowych w Polsce w latach 2009-2019

Wyniki badań nad skutkami wypadków drogowych potwierdzają, że wypadki drogowe są rzeczywistym problemem nie tylko społecznym, ale i ekonomicznym.

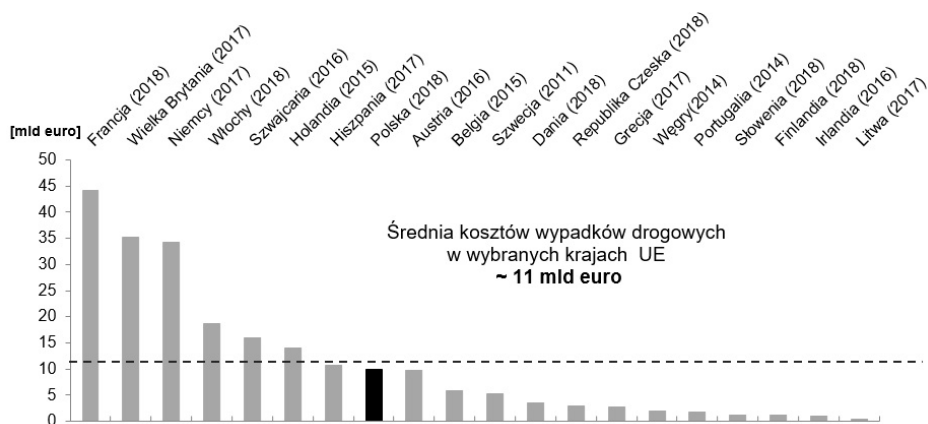
Na rysunkach 37-39 przedstawiono wyniki analizy poziomu kosztów całkowitych oraz jednostkowych (ofiar śmiertelnych) wypadków drogowych w krajach UE, którą przeprowadzono w oparciu o ostatnie dostępne dane z lat 2014-2018, opublikowane w raporcie OECD z 2019 roku<sup>136</sup>. Należy podkreślić, że rzeczywiste koszty wypadków drogowych mogą daleko przewyższać szacunki poszczególnych państw. Przyczyną takiego stanu są niekompletne i niewiarygodne statystyki, trudne do wyceny długotrwałe skutki wypadków oraz metodologia wyceny<sup>137</sup>.

W 2018 roku średnio, na jeden kraj członkowski UE, koszt całkowity wypadków drogowych wyniósł ponad 11 mld euro (rysunek 38). Można oszacować także, że średnio w ciągu jednego roku kraje UE ponoszą z tytułu wypadków drogowych koszt na poziomie 220 mld euro, co stanowi około 2% PKB wszystkich krajów unijnych.

---

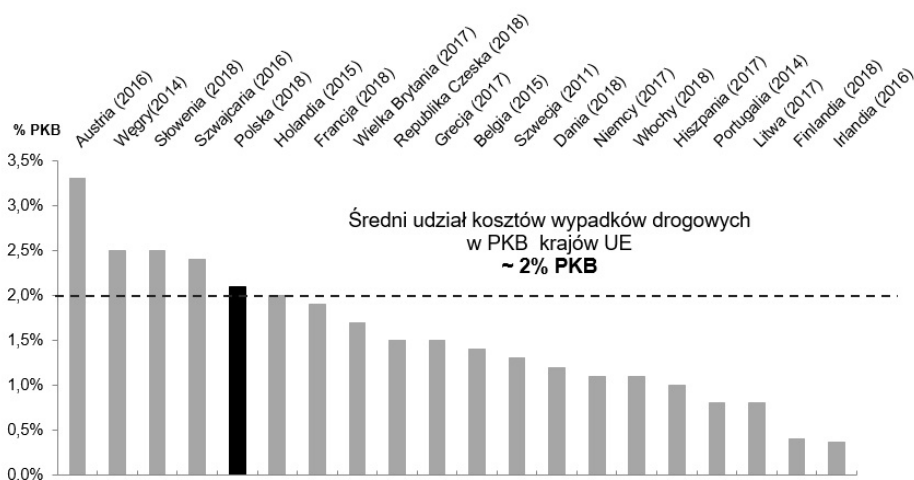
<sup>136</sup> *Road Safety Annual Report 2019*, op. cit.

<sup>137</sup> Porównaj E. Załoga (red.), *Koszty i ceny w transporcie: pomiar i analiza*, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin 2014; B. Pawłowska, *Zewnętrzne koszty transportu. Problem ekonomicznej wyceny*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2000 oraz R. Tomanek, *Znaczenie europejskiej polityki transportowej w kształtowaniu kosztów transportu*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Gdańskiego. Ekonomia Transportu” 2014, nr 51, Gdańsk.



**Rysunek 37. Roczne koszty całkowite wypadków drogowych w wybranych krajach UE na podstawie danych z lat 2014-2018, wyrażone w [mld euro]**

Źródło: opracowanie własne na podstawie *Road Safety Annual Report 2019*, op. cit.



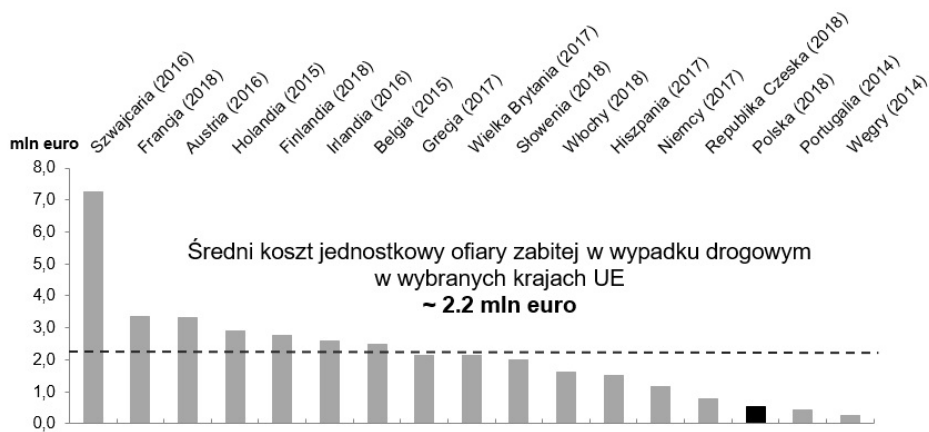
**Rysunek 38. Udział procentowy rocznych kosztów wypadków drogowych w PKB w wybranych krajach UE w latach 2014-2018**

Źródło: opracowanie własne na podstawie *Road Safety Annual Report 2019*, op. cit.

W 2018 roku koszty wypadków drogowych w Polsce wyniosły poniżej średniej europejskiej – na poziomie 9,9 mld euro, co odpowiada wartości 44,9 mld złotych, a koszt jednostkowy ofiary śmiertelnej w wyniku wypadku drogowego w Polsce w 2018 na tle wybranych krajów UE był jednym z najniższych – 526 tys. euro (rysunek 40). Jednakże udział kosztów całkowitych wypadków drogowych względem polskiego PKB wyniósł

## 2.4. Ocena skutków ekonomicznych wypadków drogowych w Polsce w latach 2009-2019

2,1% i był na poziomie średniej krajów UE. Średni udział kosztów wypadków drogowych w PKB w UE szacuje się na poziomie 2% (rysunek 39).



**Rysunek 39. Koszty jednostkowe ofiar śmiertelnych w wybranych krajach UE w latach 2014-2018, wyrażone w [mln euro]**

Źródło: opracowanie własne na podstawie *Road Safety Annual Report 2019*, op. cit.

Według ostatnich szacunków z 2018 r. koszt jednostkowy ofiary śmiertelnej w Polsce wynosi blisko 2,4 mln złotych<sup>138</sup>. Jednak najwyższy koszt jednostkowy dotyczy osób ciężko rannych i wynosi 3,3 mln złotych. Wyniki obliczeń dla wszystkich kategorii strat przedstawiono w tabeli 9.

**Tabela 9. Koszty jednostkowe wypadków drogowych w Polsce w 2018 roku, wyrażone w [zł]**

| Koszt jednostkowy                                        | Koszt jednostkowy w zł |
|----------------------------------------------------------|------------------------|
| Ofiary śmiertelnej (wypadku z ofiarą śmiertelną)         | 2 392 125              |
| Ofiary ciężko rannej (wypadku z ofiarami ciężko rannymi) | 3 309 300              |
| Ofiary lekko rannej (wypadku z ofiarami lekko rannymi)   | 48 165                 |
| Strat materialnych w wypadku                             | 15 385                 |
| Jednostkowy koszt wypadku drogowego                      | 1 420 191              |
| Jednostkowy koszt kolizji drogowej                       | 26 736                 |

Źródło: A. Jażdżik-Osmólska (kier.), *Wycena kosztów wypadków i kolizji drogowych na sieci dróg w Polsce na koniec roku 2018...*, op. cit.

<sup>138</sup> A. Jażdżik-Osmólska (kier.), *Wycena kosztów wypadków i kolizji drogowych na sieci dróg w Polsce na koniec roku 2018, z wyodrębnieniem średnich kosztów społeczno-ekonomicznych wypadków na transeuropejskiej sieci transportowej*, SKR BRD, Warszawa 2019.

Koszty wypadków drogowych w Polsce stale rosną (tabela 10) pomimo odnotowywania z roku na rok spadku ogólnej liczby wypadków drogowych i ich ofiar (wyjątek stanowił rok 2016, w którym nastąpił znaczny spadek poziomu bezpieczeństwa w ruchu drogowym).

**Tabela 10. Roczne koszty wypadków drogowych ogółem w Polsce w latach 2009-2018 w cenach bieżących, wyrażone w [zł]**

| Rok  | Roczne koszty zabitych | Roczne koszty rannych | Roczne straty materialne | Roczne koszty wypadków drogowych |
|------|------------------------|-----------------------|--------------------------|----------------------------------|
| 2009 | 6 944 553 804          | 11 734 228 879        | 2 084 164 752            | 20 762 947 435                   |
| 2010 | 5 974 923 419          | 10 498 068 598        | 1 857 171 220            | 18 330 163 237                   |
| 2011 | 6 571 736 261          | 11 607 109 742        | 1 953 404 322            | 20 132 250 325                   |
| 2012 | 9 307 721 000          | 17 112 150 000        | 2 952 611 000            | 29 372 482 000                   |
| 2013 | 6 650 588 318          | 26 817 461 531        | 697 195 283              | 34 165 245 132                   |
| 2014 | 6 436 476 919          | 27 620 965 211        | 700 412 948              | 34 757 855 078                   |
| 2015 | 6 030 296 609          | 26 788 563 636        | 746 814 940              | 33 565 675 184                   |
| 2018 | 6 846 261 792          | 37 479 482 213        | 657 394 211              | 44 983 138 216                   |

Źródło: A. Jażdżik-Osmólska (kier.), *Wycena kosztów wypadków i kolizji drogowych na sieci dróg w Polsce na koniec roku 2018...*, op. cit.

W latach 2001-2010 w Polsce na usuwanie skutków społecznych wypadków drogowych wydawkowano około 250 mld złotych. Jest to wartość blisko dziewięć razy większa od strat poniesionych w latach 1997-2010 przez budżet kraju z tytułu powodzi, które uznano wówczas za wyjątkowe zagrożenie z uwagi na spektakularne skutki ekonomiczne (rysunek 40).

## 2.4. Ocena skutków ekonomicznych wypadków drogowych w Polsce w latach 2009-2019

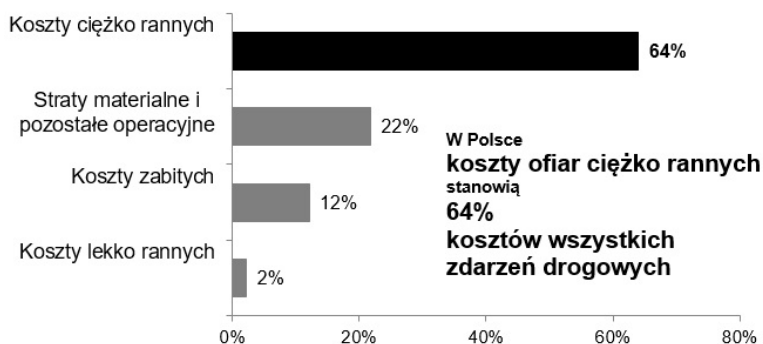


**Rysunek 40. Porównanie skutków ekonomicznych dwóch kategorii zagrożeń w Polsce: powodzi (lata 1997-2010) oraz wypadków drogowych (2001-2010), wyrażone w [zł]**

Źródło: opracowanie własne oraz na podstawie I. Biedroń, R. Bogdańska-Warmuz, *Powódź 2010 – analiza strat i szkód powodziowych w Polsce*, „Gospodarka Wodna” 2012, nr 4, s. 147-153.

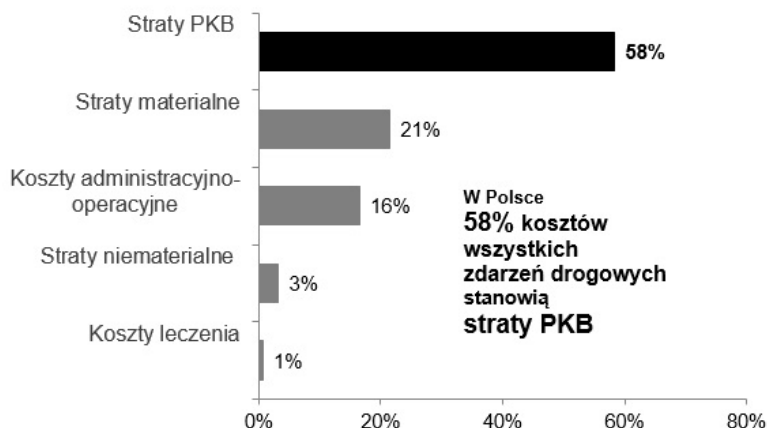
Jedną ze zidentyfikowanych przyczyn wzrostu kosztów wypadków drogowych w Polsce jest przede wszystkim zbyt słaba dynamika spadku statystyk w stosunku do wzrostu PKB oraz zmiana w strukturze ofiar. Rośnie liczba osób ciężko poszkodowanych w wieku produkcyjnym, a ta grupa ofiar generuje największe straty ekonomiczne z punktu widzenia wypadków na drodze. Widać to dobrze na rysunku 41, przedstawiającym strukturę kosztów wszystkich zdarzeń drogowych w Polsce w 2018 roku, z uwzględnieniem podstawowych kategorii skutków społecznych: kosztów ofiar śmiertelnych, rannych oraz kosztów kolizji i strat materialnych. Koszty ofiar ciężko rannych stanowią 64% kosztów wszystkich zdarzeń drogowych.

Z punktu widzenia podziału na koszty bezpośrednie i pośrednie, największy udział w kosztach ogólnych ma koszt pośredni związany z utratą produktywności osoby poszkodowanej w wypadku drogowym (rysunek 42). Jak podają ostatnie szacunki za 2018 rok, w Polsce straty produkcji tytułem śmierci bądź niedyspozycji pracownika do pracy stanowią 58% udział w kosztach całkowitych zdarzeń drogowych w Polsce. Znacznie mniej, na poziomie około 16%, plasuje się udział kosztów administracyjno-operacyjnych. Straty materialne na skutek zarówno kolizji, jak i wypadków drogowych stanowią blisko 21% udział w kosztach zdarzeń drogowych.



**Rysunek 41. Struktura kosztów zdarzeń drogowych w Polsce w 2018 roku**

Źródło: opracowanie własne na podstawie A. Jażdżik-Osmólska, *Wycena kosztów wypadków i kolizji drogowych na sieci dróg w Polsce na koniec roku 2018...*, op. cit.



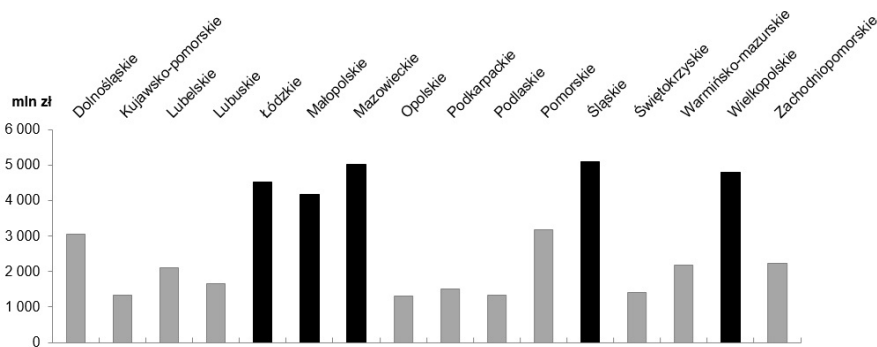
**Rysunek 42. Udział kosztów jednostkowych w wartości zdarzeń drogowych w Polsce w 2018 roku**

Źródło: A. Jażdżik-Osmólska, *Wycena kosztów wypadków i kolizji drogowych na sieci dróg w Polsce na koniec roku 2018...*, op. cit.

Na rysunku 43 przedstawiono koszty wypadków drogowych w Polsce w podziale na województwa. Analiza wykazała, że poziom kosztów wypadków drogowych między regionami jest zróżnicowany. W 2018 roku do województw powodujących największe skutki ekonomiczne należały województwa: mazowieckie, śląskie, łódzkie, wielkopolskie i małopolskie. Tych pięć województw wygenerowało w analizowanym okresie 51% wszystkich kosztów wypadków drogowych w naszym kraju.

## 2.4. Ocena skutków ekonomicznych wypadków drogowych w Polsce w latach 2009-2019

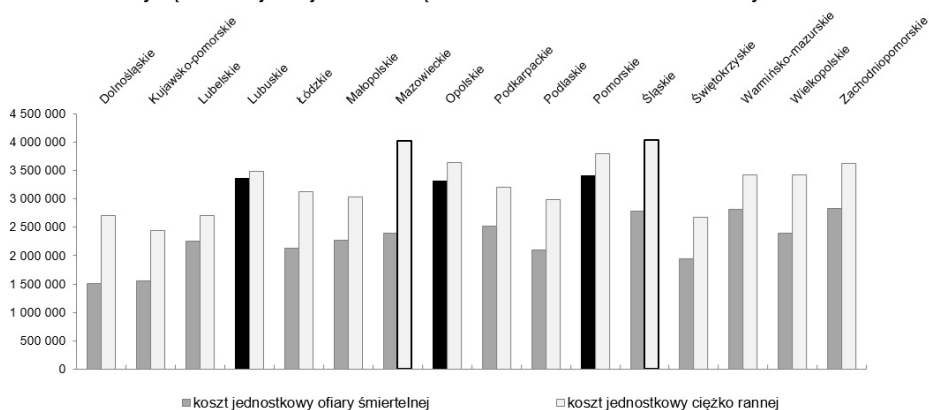
Natomiast najwyższy koszt jednostkowy ofiary śmiertelnej odnotowano w województwie pomorskim, lubuskim i opolskim, a najwyższy koszt jednostkowy ofiary ciężko rannej wygenerowało województwo śląskie i mazowieckie (rysunek 44).



**Rysunek 43. Koszty wypadków drogowych w podziale na województwa w 2018 roku, wyrażone w [mln zł]**

Źródło: A. Jażdżik-Osmólska, *Wycena kosztów wypadków i kolizji drogowych na sieci dróg w Polsce na koniec roku 2018...*, op. cit.

W 2018 roku w Polsce **najwyższy koszt jednostkowy ofiary śmiertelnej w województwie pomorskim, lubuskim, opolskim** - średnio ok. 3,4 mln złotych;  
**ofiary ciężko rannej w województwie śląskim i mazowieckim** - średnio ok. 4 mln złotych



**Rysunek 44. Koszty jednostkowe ofiary śmiertelnej oraz ofiary ciężko rannej w podziale na województwa w 2018 roku, wyrażone w [zł]**

Źródło: A. Jażdżik-Osmólska, *Wycena kosztów wypadków i kolizji drogowych na sieci dróg w Polsce na koniec roku 2018...*, op. cit.

Reasumując, można stwierdzić, że nieprawdopodobnie wysokie koszty generowane przez zagrożenia w ruchu drogowymi są w sposób nieświadomy ponoszone przez ogół społeczeństwa, a tylko częściowo, choć w pierwszej kolejności, przez ich sprawców. Dla ofiar wypadków straty ekonomiczne oznaczają przede wszystkim bezpośrednie straty materialne, które w aspekcie wartości zdrowia i ludzkiego życia, są najmniej istotnymi kategoriami strat. Znacznie dotkliwsze są straty związane z czasową lub trwałą niezdolnością do pracy, które ponoszone są przez całe społeczeństwo. Najtrudniejsze do wyceny są straty związane z ludzkim bólem i cierpieniem ofiar wypadków oraz ich bliskich. Z definicji jest to kategoria niemożliwa do całkowitej wyceny i tym samym stanowiąca najważniejszą kategorię wyceny całkowitych kosztów wypadków drogowych.

Większość kosztów związanych z usuwaniem skutków zagrożenia na drodze pokrywają jednak wszyscy obywatele w kraju, z zasady nieświadomie, w postaci podatków. Szacuje się, że średnio w roku, z tytułu usuwania skutków wypadków i kolizji drogowych, na każdego statystycznego mieszkańca Polski przypada koszt blisko 1 000 złotych<sup>139</sup>. Oznacza to, że każdego roku wypadki i kolizje drogowe naruszają interes ekonomiczny państwa i obywateli, konsumując środki budżetowe, które teoretycznie mogłyby być przeznaczone na inne cele, np. inwestycje. Poprzez system podatkowy w sposób ciągły opróżniają portfele wszystkich podatników. Według analiz przeprowadzonych przez autorkę w latach 2014-2018, obywatele (w tym, uwaga, pracodawcy!) co roku finansowali wydatki na pracę policji, służby zdrowia, sądownictwa i więziennictwa w kwocie ok. 10 mld złotych i o taką kwotę co roku pomniejszone zostały inne zadania i priorytety państwa. Z kolei dodatkową kwotę, jaką całe polskie społeczeństwo wydało na skutki uczestniczenia w wypadkach i kolizjach drogowych, oszacowano na poziomie 8,2 mld złotych (wzrost w stosunku do roku 2015 o 17%)<sup>140</sup>.

<sup>139</sup> A. Jażdżik-Osmólska (kier.), *Wycena kosztów wypadków i kolizji drogowych na sieci dróg w Polsce na koniec roku 2012, z wyodrębnieniem średnich kosztów...*, op. cit.

<sup>140</sup> A. Jażdżik-Osmólska (kier.), *Wycena kosztów wypadków i kolizji drogowych na sieci dróg w Polsce na koniec roku 2015, z wyodrębnieniem średnich kosztów społeczno-ekonomicznych wypadków na transeuropejskiej sieci transportowej*, op. cit.

## Podsumowanie

*Kiedy mówi się, że pieniądze szczęścia nie dają,  
z pewnością ma się na myśli pieniądze innych.*  
(Sacha Guitry)

- ✓ **Infrastruktura transportowa, w szczególności drogowa, stanowi część systemu gospodarczego krajów i ma mocne korelacje z ich PKB.**

Jest to dobrze widoczne na przykładzie krajów rozwijających się, gdzie można obserwować wzrost udziału transportu w obrocie dóbr narodowych i dostarczaniu dostępu do opieki zdrowotnej, edukacji i innych usług publicznych, podstawowych i niezbędnych dla społeczeństwa, w bliskiej korelacji ze wzrostem PKB. W majątku infrastruktury znajduje swoje odzwierciedlenie siła ekonomiczna gospodarek narodowych. Wiele przykładów na to można odnaleźć w historii: starożytni Rzymianie budowali swoje imperium poprzez trwałą infrastrukturę techniczną, która przetrwała do dziś: drogi, mosty, akwedukty w Europie, Północnej Afryce i na Bliskim Wschodzie, zapewniając przemieszczanie się ludzi, towarów i wody. Podobnie i w czasach nam współczesnych: w wielu krajach na świecie rozwój historyczny systemów społeczno-ekonomicznych jest mocno skorelowany z fazą rozwoju infrastruktury i rozwojem miast. Dobry system drogowy daje krajowi konkurencyjność w efektywnym i ekonomicznym przemieszczaniu dóbr.

- ✓ **Dynamiczny rozwój motoryzacji generuje – oprócz korzyści, związanych z mobilnością i wzrostem gospodarczym – wysokie straty ekonomiczne i społeczne.**

Straty te wynikają przede wszystkim z negatywnego oddziaływania transportu drogowego na środowisko naturalne, w tym prowadzącego do

zmian klimatycznych, kongestii oraz wysokiego ryzyka wypadków drogowych. Przeprowadzone studia literaturowe i analizy własne wykazały, że zwłaszcza koszty wypadków drogowych stanowią istotny problem ekonomiczny. Oszacowano, że średnio w ciągu jednego roku kraje UE ponoszą z tytułu wypadków drogowych koszty na poziomie 220 mld euro, co stanowi około 2% PKB wszystkich państw członkowskich UE. W Polsce udział kosztów całkowitych wypadków drogowych stanowi średnio co roku około 2,1% PKB. Badanie wykazało także, że ekonomiczna istota problemu bezpieczeństwa w ruchu drogowym w Polsce wiąże się przede wszystkim ze znaczącym udziałem osób ciężko poszkodowanych w wieku produkcyjnym, które generują największe straty ekonomiczne. W Polsce straty produkcji tytułem śmierci bądź niedyspozycji pracownika do pracy stanowią 58% całkowitych kosztów zdarzeń drogowych. Oszacowano także, że średnio w roku 2018, z tytułu usuwania skutków wypadków i kolizji drogowych, na każdego statystycznego mieszkańca Polski przypadł koszt blisko 1 000 zł. Dowodzi to, że każdego roku wypadki i kolizje drogowe naruszają interes ekonomiczny państwa i obywateli, konsumując środki budżetowe, które teoretycznie mogłyby być przeznaczone na inne cele.

- ✓ **Z punktu widzenia modelu zachowań społecznych i zasad ekonomii, transport jest także dobrem, które powinno zaspokajać podstawowe potrzeby i oczekiwania jego użytkowników (np. uczestników ruchu drogowego, pasażerów transportu zbiorowego, pieszego, rowerzysty).**

Efektywny transport spełnia funkcję użyteczności dla jego użytkowników w oparciu o miary ich satysfakcji, takie jak jakość, w tym maksymalny komfort i minimalny czas podróży, maksymalne bezpieczeństwo i niezawodność oraz minimalne koszty indywidualne, w tym koszty operacyjne i koszty wypadków. Bez względu na zdezagregowany charakter wskaźników satysfakcji użytkowników transportu (odczuwalnych i definiowanych przez przeciętnego uczestnika ruchu), każdy z nich ostatecznie ma zawsze wymiar ekonomiczny: koszty czasu podróży pasażerskich i towarowych, koszty eksploatacji pojazdu, koszty emisji spalin, ogólne koszty społeczne i indywidualne ofiar i ich bliskich. Z tej perspektywy wyboru,

decyzja, jaką dokonujemy na co dzień, wybierając środek przemieszczania się – jest również decyzją ekonomiczną, a uczestnik ruchu w tym kontekście nie wychodzi poza ramy *homo oeconomicus* – człowieka ekonomicznego. Zgodnie z założeniami ekonomii klasycznej model człowieka ekonomicznego jest podstawowym modelem zachowań ludzkich. Cechuje go konstrukcja psychologiczna, która nakazuje mu przy podejmowaniu decyzji kierować się maksymalizacją własnych korzyści.

✓ **Potrzeby i oczekiwania są podstawowym bodźcem zachowań konsumentów, a są nimi także uczestnicy ruchu drogowego.**

Potrzeby ludzkie są silnie zróżnicowane przez modele psychologiczne, czynniki personalno-demograficzne, ramy społeczno-kulturowe oraz parametry ekonomiczne. Istotne jest zwrócenie uwagi na to, że obszary funkcjonowania społeczeństw oddziałujące na modele zachowań konsumentskich pokrywają się z przestrzenią czynników determinujących inne procesy społeczne, w tym bezpieczeństwo w ruchu drogowym.

✓ **Podejmowanie racjonalnych ekonomicznie decyzji nadal nie jest proste mimo rosnących umiejętności ekonomicznych społeczeństw.**

Stan niewystarczającej socjalizacji ekonomicznej stanowi poważną barierę w rozumieniu otaczającego nas świata gospodarki. Znamienny jest zróżnicowany poziom umiejętności ekonomicznych w zależności od sfery życia, jak i ram społeczno-kulturowych. Społeczeństwa różnią się od siebie modelami zachowań konsumentów i to różnie w różnych dziedzinach życia. Wydaje się, że większy udział patologii w socjalizacji ekonomicznej występuje w krajach o krótszej historii wolnego rynku. Można zaryzykować obserwację intensywnego rozwoju dziedziny ekonomiki transportu od lat 50. minionego wieku w krajach o wyższym stopniu rozwoju i niższych wskaźnikach ryzyka wypadkiem w ruchu drogowym, gdy w przypadku krajów po transformacji politycznej i o znacznie wyższym prawdopodobieństwie zaistnienia wypadku drogowego, następuje to dopiero od późnych lat 90. minionego wieku. U podłoża efektywnej polityki poprawy BRD w krajach o wyższych wskaźnikach bezpieczeństwa leży nie tylko ponad pół wieku działań w ogólności (jak się to zwykle uzasadniać), ale

prawdopodobnie wyższy poziom umiejętności ekonomicznych opartych na prowadzeniu wspomnianej już socjalizacji ekonomicznej. Sprawdzone pod względem skuteczności działania na rzecz poprawy BRD opierano zarówno na zasadach ekonomiki, jak i modelu zachowań społeczno-ekonomicznych człowieka jako *homo oeconomicus* i jego skłonności do partycypacji w kosztach minimalizacji ryzyka w ruchu drogowym.

✓ **Ekonomiczna perspektywa skłania do wyceny wartości statystycznego życia ludzkiego w kontekście zagrożeń w ruchu drogowym.**

Podstawą podejmowanych działań na rzecz poprawy BRD są korzyści społeczne, w tym ekonomiczne, uczestników ruchu drogowego. Z kolei szerokie możliwości stosowania modelu ekonomicznego człowieka – *homo oeconomicus* i jego ewolucji w kierunku *homo sociologicus*, inspirowane do czerpania z dorobku nauk ekonomicznych w rozważaniach nad determinantami zachowań uczestników ruchu drogowego: na etapie podejmowania przez nich decyzji w zakresie wyboru środka transportu oraz na etapie interakcji z innymi uczestnikami ruchu drogowego (graczami) w trakcie przemieszczania się w przestrzeni drogowej.

## Rozdział 3

# TRADYCYJNE METODY SZACOWANIA SPOŁECZNYCH KOSZTÓW WYPADKÓW DROGOWYCH

Poprzedni rozdział stanowił bazę teoretyczną odnośnie ekonomicznych aspektów bezpieczeństwa w ruchu drogowych. W następnym rozdziale zaprezentowano syntezę doświadczeń zagranicznych i polskich w zakresie wyceny ekonomicznej wartości statystycznego życia ludzkiego. Z tej części dowiemy się o metodach tej wyceny oraz poznamy ich charakterystykę. Rozdział ten zawiera również porównanie metod z uwzględnieniem ich zalet i wad.

## Wartość życia ludzkiego jako kategoria ekonomiczna

Życie ludzkie należy do kategorii dóbr bezcennych, nierynkowych, którego ceny nie da się wyznaczyć. Równocześnie życie jest dobrem, o które zabiegamy, chronimy i które przedstawia dla nas wartość najwyższą. Rozwój metod wyceny wartości ekonomicznej dóbr nierynkowych pozwala nam szacować tę wartość w różnych jej kontekstach. Wiedza na ten temat ma największe zastosowanie w naukach społecznych dla definiowania potrzeb oraz realnych preferencji społeczeństwa.

Można przyjąć, że pierwsze wyceny życia ludzkiego pojawiły się w średniowieczu, kiedy to ówczesne prawo przewidywało kompensację szkody należną od sprawcy poszkodowanemu na osobie lub mieniu, bądź – w przypadku zabójstwa – jego rodzinie. Na różnych ziemiach nazywano to *wergild*, *bøde*, *blood money*, a w Polsce była to tzw. główszczyzna<sup>141</sup>. Pierwszą ekonomiczną koncepcję wyceny wartości życia ludzkiego opracował pod koniec XVII wieku Sir William Petty (1623-1687), który przypisał wartość ekonomiczną w pieniądzu robotnikom. Od tego czasu teoria ekonomii wypracowała wiele metod pozwalających na oszacowanie wartości poszczególnych cech dóbr nierynkowych, w tym obniżania ryzyka utraty zdrowia lub życia. Jak podaje I. Kwiecień<sup>142</sup>, ewolucja koncepcji i badań w tym kierunku była zmotywowana potrzebą ustalenia:

- wartości życia dla społeczeństwa (albo populacji jako całości, albo jednostek);

---

<sup>141</sup> I. Kwiecień, *Ekonomiczna analiza dochodzenia roszczeń o zadośćuczynienie za szkody na osobie z ubezpieczeń odpowiedzialności cywilnej*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław 2015, s. 97.

<sup>142</sup> Ibidem.

### 3.1. Wartość życia ludzkiego jako kategoria ekonomiczna

- wartości indywidualnej (dla samej jednostki lub jej bliskich) na potrzeby określenia odpowiedniej sumy ubezpieczenia na życie

albo

- wartości indywidualnej (dla samej jednostki lub jej bliskich) na potrzeby kompensacji szkody wynikającej z utraty życia lub zdrowia.

Cel, który przyświeca doskonaleniu metod wyceny życia ludzkiego odnośnie zapewnienia bezpieczeństwa w ruchu drogowym, obejmuje zasadniczo potrzebę ustalenia wartości życia dla społeczeństwa. To podejście jest bezpośrednio wykorzystywane w ocenie efektywności ekonomicznej inwestycji drogowych bazującej na analizie generowanych przez nie kosztów i korzyści społecznych. Metody wyceny dóbr nierynkowych dzieli się na dwie kategorie: metody pośrednie oraz metody bezpośrednie<sup>143</sup>. Wybór jednej z metod zależy od rodzaju potrzebnej informacji ekonomicznej oraz od dostępności danych. Metody pośrednie oparte są na ujawnionych preferencjach i idei rynku zastępczego (surogatowego) i zakładają, że wartość interesującego nas dobra, choć nierynkowego i niewymienialnego, możemy określić, obserwując cenę innego powiązanego z nim dobra dostępnego na rynku. Tak więc preferencje konsumenta są tu stopniowo ujawniane w procesie rozpoznawania i statystycznego analizowania jego wydatków na dobra inne niż badane. W odniesieniu do bezpieczeństwa w ruchu drogowym do tej grupy należą takie metody, jak:

- metoda kapitału ludzkiego w oparciu o straty produktywności na skutek niezdolności do pracy (metoda dochodowa);
- metoda kapitału ludzkiego w oparciu o wartości skumulowanych wydatków będących inwestycjami w człowieka (metoda kosztowa);
- metoda cen hedonicznych.

---

<sup>143</sup> M. Czajkowski, *Wybrane zagadnienia metodologii badań opartych na preferencjach deklarowanych*, Polforex, Warszawa 2014 [dostęp 30.03.2015]. Dostępny w World Wide Web: [http://www.polforex.wne.uw.edu.pl/docs/podsumowanie/polforex-workshop11\\_03\\_2011.pdf](http://www.polforex.wne.uw.edu.pl/docs/podsumowanie/polforex-workshop11_03_2011.pdf).

W metodach dokonujących wyceny bezpośrednio konsument deklaruje swoją potencjalną gotowość do zapłacenia<sup>144</sup>. Metody bezpośredniego pomiaru zakładają istnienie takiego rynku (hipotetycznego), w którym dane dobro jest obiektem transakcji. Do tej grupy metod należą:

- metoda wyceny warunkowej;
- metoda wyboru warunkowego.

Rezultatem metod bezpośrednich jest indywidualna i społeczna skłonność do zapłaty WTP (ang. *Willingness to pay*) lub gotowość do akceptacji WTA (ang. *Willingness to Accept*) oraz krańcowe stopy substytucji. Główną wadą metod bezpośrednich jest negatywny wpływ zamożności i świadomości społeczeństwa na wyniki badań. Z drugiej strony dużą zaletą metod bezpośrednich jest ujawnienie rzeczywistego odczucia społecznego, eksponującego poziom edukacji i wskazującego obszary możliwych oddziaływań państwa.

Metody pośrednie są niekiedy uznawane przez ekonomistów za bardziej wiarygodne w stosunku do metod bezpośrednich, mimo znacznego wzrostu dokładności tych ostatnich. Wynika to z faktu, że w metodach pośrednich wartości ekonomiczne liczone są z wykorzystaniem badań istniejących rynków zastępczych, gdzie są sprzedawane i kupowane dobra komplementarne w stosunku do tego dobra, które stanowi przedmiot zainteresowania. Do wad metod pośrednich należy przede wszystkim dostępność danych. Na przykład w metodzie kapitału ludzkiego składowych kosztów końcowych jest bardzo wiele, a większość z nich wymaga długiej i żmudnej akwizycji. Niemniej do niedawna użycie metod pośrednich było zalecane jako badanie preferowane, a ich swobodne stosowanie do wyceny wartości życia stało się rutyną. Dopiero w przypadku, gdy trudno o identyfikację rynku zastępczego coraz częściej stosowane są metody bezpośrednie.

---

<sup>144</sup> A. Zielińska, R. Marks-Bielska, *Ocena wybranych metod szacowania pozaprodukcyjnych funkcji lasów*, „Ekonomia i Środowisko” 2014, t. 1, nr 48.

## Wartość statystycznego życia ludzkiego w ruchu drogowym i jej wycena

W krajach członkowskich Unii Europejskiej wymóg przeprowadzania wyceny społecznych kosztów wypadków drogowych wprowadzono w 2008 roku Dyrektywą UE 2008/96/WE w sprawie zarządzania bezpieczeństwem infrastruktury drogowej<sup>145</sup>. Mimo tego wyniki szacunków nie wszystkich krajów członkowskich są łatwo dostępne i zbliżone metodologicznie. Jedynym z nielicznych źródeł są wyniki projektu HEATCO<sup>146</sup> oraz jego aktualizacja z roku 2010<sup>147</sup>, którego celem była próba zbiorczego zestawienia metod i wyników szacowania kosztów społecznych transportu w krajach UE. W Polsce ekonomiczną wycenę społecznych kosztów wypadków drogowych przeprowadzało się jak dotąd corocznie od 2011 roku i towarzyszyły jej prace badawcze nad sukcesywnym rozwojem metody ich dokładnej wyceny<sup>148</sup>.

Całkowitą wartość ekonomiczną dobra tworzą dwa składniki: wartość użytkowa oraz pozaużytkowa. Wartość użytkowa łączy się z cechami użytkowymi dobra i znajduje odzwierciedlenie na rynku. Z kolei na wartość pozaużytkową składają się wartość: opcji, dziedzictwa i egzystencji.

---

<sup>145</sup> Dyrektywa 2008/96/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 19 listopada 2008 roku w sprawie zarządzania bezpieczeństwem infrastruktury drogowej [Dz.U. L 319 z 29.11.2008], s. 9.

<sup>146</sup> P. Bickel et al., *HEATCO – Developing harmonised European approaches for transport costing and project assessment. Deliverable 5. Proposal for Harmonised Guidelines*, IER University Stuttgart, 2006, nr Luty 2005, s. 1–193.

<sup>147</sup> A. Korzhenevych et al., *Update of the Handbook on External Costs of Transport, Final Report*, Ricardo-AEA, 2014, nr 1, s. 139.

<sup>148</sup> A. Jażdżik-Osmólska (kier.), *Wycena kosztów wypadków i kolizji drogowych na sieci dróg w Polsce na koniec roku 2012...*, op. cit.

Z punktu widzenia ekonomii wycena wartości pozaużytkowej dobra wymaga najbardziej wyrafinowanych metod<sup>149</sup>. Trudność stosowania metod wypracowanych do oszacowania wartości ekonomicznej związanej z dobrami nierynkowymi polega na określeniu krzywej popytu na te dobra. Wartość ekonomiczna społecznych kosztów wypadków drogowych, w tym wartość bezpieczeństwa, zasadniczo jest reprezentowana jako wartość statystycznego życia ludzkiego VSL i stanowi centralny element oceny społecznej projektów drogowych. Ponieważ bezpieczeństwo w transporcie jest produktem nierynkowym, o wartości pozaużytkowej, jego oszacowanie w stosunku do innych komponentów wyceny jest najbardziej skomplikowane oraz wymaga także największych wysiłków nad opracowaniem metodologii jego wyceny. Aktualnie do wyceny wartości życia ludzkiego VSL w kontekście bezpieczeństwa w ruchu drogowym wykorzystuje się następujące dwa podejścia<sup>150</sup>:

- kapitału ludzkiego;
- skłonności do zapłaty.

Trudności w oszacowaniu wartości bezpieczeństwa spowodowały, że początkowe badania nad wartością kosztów wypadków drogowych ignorowały ten składnik, rozwijając koncepcje szacowania kosztów, które wiążą się z użytkowaniem, odtworzeniem lub zastępowaniem dóbr nierynkowych. Podejście tradycyjne koncentrowało się na wycenie pośrednich, a potem na bezpośrednich kosztów ekonomicznych zdarzeń w ruchu drogowym. W związku z tym początkowe trendy w ekonomice transportu i szacowaniu kosztów wypadków wykorzystywały podejście kapitału ludzkiego i metodę dochodową, która bazowała na wycenie utraconego PKB na skutek śmierci oraz trwałej bądź czasowej niepełnosprawności ofiary wypadku drogowego. Jednymi z pierwszych, którzy zastosowali tę metodę byli Fein (1958)<sup>151</sup>,

<sup>149</sup> M. Giergiczny, A. Kossakowska, J. Śleszyński, *Wycena ekonomiczna w projektowaniu rewitalizacji parku miejskiego*, Wydział Nauk Ekonomicznych, Uniwersytet Warszawski 2014, s. 167-179.

<sup>150</sup> F.J. Bahamonde-Birke, U. Kunert, H. Link, *The Value of a Statistical Life in a Road Safety Context — A Review of the Current Literature*, *Transport Reviews*, 2017, s. 488-511.

<sup>151</sup> R. Fein, *Economics of mental illness*, Basic Books Inc., New York 1958.

Mushkin i Collings (1959)<sup>152</sup>, a także Willecke, Bögel i Engels (1967)<sup>153</sup>. Straty PKB w wyniku nadumieralności na skutek wypadków drogowych do dziś są podstawowym elementem wyceny kosztów drogowych metod opartych na kapitale ludzkim. Obecnie na świecie stosuje się wiele modyfikacji tego podejścia. Z czasem, w miarę dostępności danych, metodę dochodową rozszerzono o tzw. metodę kosztów restytucji, czyli o szacunek bezpośrednio generowanych przez wypadki drogowe kosztów wypadków (tzw. bezpośrednich) obejmujących pracę służb operacyjnych, administracyjnych, kosztów hospitalizacji, rehabilitacji ofiar wypadków drogowych, odszkodowań i świadczeń społecznych, zniszczenia mienia etc.

Główną wadą podejścia kapitałowego jest pomijanie wartości pozażytkowej i niemożność wyznaczenia funkcji popytu konsumentów. Podejściem alternatywnym, które pozwala identyfikować wielkość popytu, jest podejście skłonności do zapłaty WTP. Podejście to jest stosowane od niedawna. Pierwsze zastosowania wskazują jednak, że może to być metoda precyzyjnie odzwierciedlająca wartość ekonomiczną życia ludzkiego.

Podstawowym sposobem bezpośredniego oszacowania wartości w metodzie WTP jest uzyskanie od potencjalnych lub aktualnych użytkowników odpowiedzi na pytania w trakcie specjalnie przygotowanych badań ankietowych. Pytania pozwalają zgromadzić informacje o społecznym i ekonomicznym statusie respondenta, zmierzają do określenia jego preferencji względem dobra i jego cech, a ostatecznie również do odpowiedzi na pytanie: ile jednostka społeczna jest skłonna zapłacić za określone dobro lub dany poziom dostarczanych usług zmniejszenia lub uniknięcia niepożądanego efektu. Identyfikacja popytu na dane dobro następuje zatem poprzez kategorię ekonomiczną gotowości do zapłaty. W kontekście bezpieczeństwa drogowego podejście to ma na celu zmierzenie subiektywnej wartości, jaką społeczeństwo przypisuje ochronie życia ludzkiego. Jest

---

<sup>152</sup> S.J. Mushkin, F.D. Collings, *Economic costs of disease and injury: A review of concepts*, "Public Health Report" 1959, Vol. 74, nr 9, s. 795-809.

<sup>153</sup> R. Willecke, H.D. Bogel, K. Engels, *Möglichkeiten einer Wirtschaftlichkeitsberechnung im Straßenbau unter besonderer Berücksichtigung der Unfallkosten*, Verlag Handelsblatt GmbH, Forschungsberichte des Instituts für Verkehrswissenschaft an der Universität zu Köln, Düsseldorf 1967.

oczywiste, że pojęcie to jest znacznie szersze niż podejście produktywności jednostki i kosztów usuwania skutków, ponieważ uwzględnia również niematerialne składniki kosztów wypadku, takie jak ból, smutek i zmniejszone poczucie bezpieczeństwa, czyli kluczowe wartości bezpieczeństwa. Należy podkreślić, że zasadniczo podejście to nie zmierza do bezpośredniego pomiaru wartości konkretnego ludzkiego życia, ale poprzez identyfikację i interpretację preferencji osób w różnych sytuacjach rynkowych do wyceny niezdefiniowanego statystycznego życia zagrożonego ewentualnym ryzykiem. Z tego względu przyjęło się, że w przypadku podejścia kapitału ludzkiego w wyniku wyceny otrzymuje się monetarną wartość kosztu ofiary śmiertelnej, natomiast zastosowanie metody WTP wiąże się z oszacowaniem wartości redukcji ryzyka tzw. VRR (ang. *value of risk reduction*), zwanej niekiedy w brytyjskich źródłach literaturowych wartością uniknięcia śmierci tzw. VPF (ang. *value of preventing a fatality*). Najpowszechniejsze w użyciu jest jednak pojęcie wspólnie dla wyników obu podejść i stosowane w niniejszej pracy tzw. „wartość statystycznego życia ludzkiego” VSL.

Dokonanie wyboru metody wyceny społecznego kosztu wypadków drogowych jest determinowane nie tylko przeznaczeniem oczekiwanych wyników i dostępnością danych. Badanie WTP wymaga także długiego okresu przygotowania oraz znacznych środków finansowych na realizację. Z tego względu metoda kapitału ludzkiego, mimo istotnych wad, jest nadal wykorzystywana w wielu krajach, w tym również w Polsce. Na przykład taka metodyka aktualnie jest stosowana w Niemczech, gdzie w celu ilościowej oceny bezpieczeństwa uwzględniane są koszty zatoru (spowodowane wypadkami), rekompensata wypłacona przez towarzystwa ubezpieczeniowe oraz straty spowodowane w gospodarce<sup>154</sup>. Podobną metodę stosuje się też w Polsce, według której szacuje się bezpośrednie i pośrednie koszty wypadków oraz kolizji drogowych w zakresie podobnym, jak w Niemczech, za wyjątkiem jedynie komponentu w postaci kosztów zatorów<sup>155</sup>.

<sup>154</sup> F.J. Bahamonde-Birke, U. Kunert, H. Link, *The Value of a Statistical Life in a Road Safety Context — A Review of the Current Literature*, op. cit.

<sup>155</sup> A. Jażdżik-Osmólska, *PANDORA - Valuation method of social costs of road accidents in Poland*, op. cit.

## Metody wyceny wartości życia ludzkiego w kontekście wypadków drogowych

### METODY KAPITAŁU LUDZKIEGO

Jak już wspomniano, metoda kapitału ludzkiego jest najstarszą metodą stosowaną do wyceny wartości ryzyka w ruchu drogowym<sup>156</sup>. Zastosowanie metody opiera się na założeniu, że ekonomiczna wartość życia jednostki dla społeczeństwa może być wyrażona wartością przyszłej utraconej przez nią produkcji lub też, zgodnie z teorią kapitału ludzkiego Schultza i Beckera<sup>157</sup>, wartością inwestycji w kapitał ludzki.

Kapitał ludzki może być definiowany na trzech poziomach – makro, przedsiębiorstwa i jednostki ludzkiej<sup>158</sup>. W ujęciu makro kapitał ludzki stanowi zasób wiedzy, umiejętności, zdrowia i energii witalnej zawartej w społeczeństwie<sup>159</sup>. Na poziomie przedsiębiorstwa oznacza on ogół specyficznych cech i właściwości zawartych w pracownikach, mających określoną wartość, i stanowią źródło przyszłych dochodów, zarówno dla pracownika, który jest właścicielem tego kapitału, jak i dla organizacji, która z niego korzysta<sup>160</sup>. Z punktu widzenia jednostki ludzkiej, kapitał ludzki to wszystkie cechy psychofizyczne, takie jak: wrodzone zdolności,

---

<sup>156</sup> M.W. Jones-Lee, M. Hammerton, P.R. Philips, *The Value of Safety: Results of a National Sample Survey*, „The Economic Journal” 1985, t. 95, nr Marzec, s. 49–72.

<sup>157</sup> J. Czapieński, *Kapitał ludzki i kapitał społeczny a dobrobyt materialny. Polski paradoks*, „Zarządzanie Publiczne/Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie” 2008, t. 2, nr 2(4), s. 5–28.

<sup>158</sup> U. Gołaszewska-Kaczan, *Wiedza jako element budujący kapitał ludzki*, *Optimum*. „Studia Ekonomiczne” 2014, t. 70, nr 4, s. 91–92.

<sup>159</sup> R. Domański, *Kapitał ludzki a wzrost gospodarczy*, PWN, Warszawa 1993, s. 19.

<sup>160</sup> H. Król, *Kapitał ludzki organizacji*, [w:] Król H., Ludwiczynski A., (red.), *Zarządzanie zasobami ludzkimi tworzenie kapitału ludzkiego organizacji*, PWN, Warszawa 2006, s. 97.

zasoby wiedzy, poziom wykształcenia, umiejętności i doświadczenie zawodowe, stan zdrowia, poziom kulturalny, aktywność społeczno-ekonomiczna, światopogląd itp., które wpływają bezpośrednio lub pośrednio na wydajność pracy i są nierozdzielnie związane z człowiekiem jako nośnikiem tych wartości<sup>161</sup>. Najistotniejszym czynnikiem kapitału ludzkiego, niezależnie od poziomu jego rozpatrywania jest wiedza. To ten czynnik decyduje o wartości tego kapitału<sup>162</sup>. Oznacza to, że kapitał ludzki jest zasobem, którego nie można nabyć, ale można go w sobie wytworzyć za pomocą inwestycji w siebie.

Wyróżnia się dwie metody pomiaru kapitału ludzkiego<sup>163</sup>:

- a) kosztową, rozwijaną przez Engela, Shultza i Beckera<sup>164</sup>;
- b) dochodową, na której opierali się w swoich pracach Petty<sup>165</sup>, Clark<sup>166</sup>, Jorgenson i Fraumeni<sup>167</sup>.

<sup>161</sup> W. Florczak, *Kapitał ludzki a rozwój gospodarczy*, [w:] W. Welfe (red.), *Gospodarka oparta na wiedzy*, PWE 2007, s. 112.

<sup>162</sup> U. Gołaszewska-Kaczan, *Wiedza jako element budujący kapitał ludzki*, op. cit.

<sup>163</sup> I. Kwiecień, *Ekonomiczna analiza dochodzenia roszczeń o zadośćuczynienie za szkody na osobie z ubezpieczeń odpowiedzialności cywilnej*, op. cit., s. 103.

<sup>164</sup> Por. m.in.: T.W. Schultz, *Investment in human capital*, "American Economic Review" 1961, s. 51; G.S. Becker, *Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis, with Special Reference to Education*, Columbia University Press for NBER, Nowy York 1975 oraz E. Engel, *Der Werth des Menschen*, Verlag von Leonhard Simion, Berlin 1883 za B.F. Kiker, *The historical roots of the concept of human capital*, "Journal of Political Economy" 1966, t. 74, nr 5, s. 483 na podstawie I. Kwiecień, *Ekonomiczna analiza dochodzenia roszczeń o zadośćuczynienie za szkody na osobie z ubezpieczeń odpowiedzialności cywilnej*, op. cit., s. 98.

<sup>165</sup> C.R. Hull (red.), *The Economic writings of Sir William Petty*, Cambridge University Press, Cambridge 1899 za B.F. Kiker, *The historical roots of the concept of human capital*, op. cit., za I. Kwiecień, *Ekonomiczna analiza dochodzenia roszczeń o zadośćuczynienie za szkody na osobie z ubezpieczeń odpowiedzialności cywilnej*, op. cit., s. 103.

<sup>166</sup> R.D. Clark, *Risk taking in groups: A social psychological analysis*, „Journal of Risk and Insurance, American Risk and Insurance Association" 1974, t. 41, nr 1 za I. Kwiecień, *Ekonomiczna analiza dochodzenia roszczeń o zadośćuczynienie za szkody na osobie z ubezpieczeń odpowiedzialności cywilnej*, op. cit., s. 103.

<sup>167</sup> D.W. Jorgenson, B. Fraumeni, *The Accumulation of Human and Non-human Capital, 1948-84*, [w:] R.E. Lipsey, H. Stone Tice (red.), *The Measurement of Saving, Investment, and Wealth*, University of Chicago Press, Chicago 1989, s. 227-286 za I. Kwiecień, *Ekonomiczna analiza dochodzenia roszczeń o zadośćuczynienie za szkody na osobie z ubezpieczeń odpowiedzialności cywilnej*, op. cit. s. 103.

Metoda kosztowa bazuje na wartości skumulowanych wydatków będących inwestycjami w człowieka. Do najważniejszych kategorii wydatków w kapitał ludzki przyjmuje się wydatki na edukację, szkolenia i opiekę zdrowotną. Koncepcja kosztowa służy głównie kalkulacji straty społecznej (dochodu narodowego)<sup>168</sup>. W aspekcie bezpieczeństwa w ruchu drogowym wydaje się nie być stosowana, za wyjątkiem pojedynczych prac, takich jak krajowe badanie w zakresie strat ponoszonych przez pracodawców z tytułu nadumieralności pracowników wskutek wypadków drogowych<sup>169</sup>.

Doświadczenie, znajomość struktury funkcjonowania przedsiębiorstwa i sprawne w niej się poruszanie, obok merytokracji, są najbardziej docenianymi właściwościami pracowników, szczególnie na tle obecnej tendencji do wysokiego poziomu fluktuacji kadr ze względów zarobkowych. Dlatego szczególnym podejściem w oparciu o kapitał ludzki i w kontekście wyceny wartości statystycznego życia jest metoda wyceny wartości fluktuacji kadr. W tym przypadku wartość kapitału ludzkiego jest funkcją kosztów edukacji i zdobywania doświadczenia przez jednostkę.

Problem fluktuacji kadr jest w pewnym tylko stopniu zjawiskiem naturalnym. Termin ten na przemian stosowany z „płynnością kadr” oznacza zmiany w stanie zatrudnienia firmy. Fakt, że pracownicy przychodzą do przedsiębiorstwa i odchodzą z niego jest zjawiskiem naturalnym, jeśli przyczyną jest choroba, śmierć, przejście na emeryturę lub inne przewidywalne czynniki<sup>170</sup>. Jednakże w przypadku choroby bądź śmierci na skutek wypadku drogowego możemy mówić o zwiększonym ryzyku strat pracodawcy na skutek przyczyn niezależnych<sup>171</sup>.

---

<sup>168</sup> Ibidem.

<sup>169</sup> A. Jażdżik-Osmólska (kier.), *Wycena kosztów wypadków i kolizji drogowych na sieci dróg w Polsce na koniec roku 2012...*, op. cit.

<sup>170</sup> Szerzej o fluktuacji kadr D. Dębski, *Ekonomika i organizacja przedsiębiorstw*, WSiP, Warszawa 2006.

<sup>171</sup> E. Wycinka, *Wycena ekonomicznej wartości życia ludzkiego dla potrzeb ustalania odszkodowań w wypadkach drogowych*, „Prace i Materiały Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Gdańskiego” 2011, t. 2, s. 229.

Ocenę płynności kadr oblicza się za pomocą wskaźnika fluktuacji (wskaźnik przyjęć podzielony przez wskaźnik zwolnień)<sup>172</sup>. Zwiększone ryzyko utraty pracownika z przyczyn nienaturalnych zwiększa ryzyko wzrostu wskaźnika fluktuacji. Podstawowym odniesieniem dla oceny wskaźnika fluktuacji jest plan produkcyjny, którego wykonanie wymaga określonej kadry pracowniczej, tworzącej kapitał intelektualny danej organizacji, co decyduje o wynikach ekonomicznych; człowiek ze swoimi umiejętnościami i kwalifikacjami stanowi główne źródło sukcesu. Utrata doświadczonych pracowników, mimo zatrudnienia nowych, powoduje niższą wydajność pracy przez pewien, trudny do określenia czas. Nowy pracownik wymaga wdrożenia, uczenia oraz nadzoru innego pracownika, co wpływa na obniżenie wydajności także tego drugiego. W efekcie do czasu wykształcenia nowego pracownika, co najmniej dwóch pracowników ma mniejszą wydajność.

Z całego wachlarza kategorii kosztów, które pracodawca ponosi w związku z płynnością kadr, wyróżniamy trzy grupy związane z utratą czasową bądź całkowitą pracownika na skutek zdarzeń losowych<sup>173</sup>:

- koszty znalezienia zastępstwa – brak pracownika może powodować niezrealizowanie terminowego zadania;
- koszty ponoszone w związku z zatrudnieniem nowego pracownika, np. informacja o wolnym etacie, testy kwalifikacyjne, badania medyczne, koszty szkoleń i szkolenia w miejscu pracy przez doświadczonego pracownika, koszty materiałów szkoleniowych;
- różnica między wartością dodaną wypracowaną przez pracownika odchodzącego z przedsiębiorstwa a tą, którą wypracuje nowy, zanim nabierze odpowiedniego doświadczenia.

Minimalizacja ryzyka wypadków drogowych wśród pracowników daje możliwość minimalizacji części skutków ekonomicznych pracodawców na skutek fluktuacji kadr. Metody wyceny kosztów ekonomicznych

<sup>172</sup> A. Balcerek-Wieszala, *Wykorzystanie mierników do pomiaru funkcji personalnej w przedsiębiorstwie*, „Zarządzanie Zasobami Ludzkimi” 2011, t. 304, s. 176.

<sup>173</sup> G. Łukasiewicz, *Metody pomiaru kapitału ludzkiego*, „Nierówności Społeczne a Wzrost Gospodarczy” 2005, t. 6, s. 41.

pracodawców opierają się na wycenie wartości intelektualnej i indywidualnych cech pracownika. Na wartość kapitału ludzkiego zainwestowanego w pracownika składają się przede wszystkim koszty szkoleń i edukacji. Na koszt kapitału ludzkiego ma wpływ zajmowane stanowisko i doświadczenie, wynikające z okresu zatrudnienia. Osobny składnik kosztów kapitału ludzkiego to pochodna rekrutacji, podejmowanej na skutek fluktuacji pracowników, oraz koszty utraconych zleceń/projektów czy zastępstw<sup>174</sup>. W literaturze jest wiele metod wyceny kapitału intelektualnego traconego przez pracodawców na skutek utraty pracowników. Najczęściej stosuje się wycenę kosztów ponoszonych w ciągu życia jednostki na jej utrzymanie i edukację. W szczególności jest to metoda M. Dobii<sup>175</sup>, która opiera się na założeniu, że wartość kapitału ludzkiego obejmuje następujące czynniki:

- skapitalizowane koszty utrzymania (K);
- skapitalizowane koszty profesjonalnej edukacji (E);
- wartość uzyskana przez doświadczenie  $Q(T)$ .

Model opisujący tę zależność przedstawia się następująco:

$$H(T) = (K + E)(1 + Q(t)) \quad (13)$$

gdzie:

$H(T)$  – wartość kapitału ludzkiego w PLN;

$T$  – liczba lat pracy;

$Q(t) = 1 - T \ln(1-w)/\ln 2$ ;

$w$  – współczynnik uczenia się (np.  $w = 20\%$  oznacza, że pracownik z rocznym stażem pracy wykona tę samą pracę w czasie krótszym o 20%).

Metoda dochodowa opiera się na potencjalnej wartości produkcji, którą najczęściej oblicza się jako równowartość zdyskontowanych

---

<sup>174</sup> A. Rutkowska, *Istota kapitału ludzkiego i wybrane metody jego pomiaru*, „Zarządzanie i Finanse” 2012, r. 10, nr 1, cz. 3, s. 342–346.

<sup>175</sup> D. Dobija, *Pomiar i sprawozdawczość kapitału intelektualnego przedsiębiorstwa*, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Przedsiębiorczości i Zarządzania, Warszawa 2003.

możliwych do osiągnięcia zarobków osoby zmarłej (aktualnych wartości przepływów pieniężnych) utraconych w wyniku jej śmierci<sup>176</sup>. Z czasem innowacją w tej metodzie stało się pomniejszanie przyszłej produkcji o utraconą konsumpcję<sup>177</sup>. Według powyższego kapitał ludzki określa się za pomocą wzoru:

$$KL_1 = \sum_{t=1}^{\tau} D_t \cdot p_{\tau}^t \cdot v^{t-1} \quad (14)$$

gdzie:

$KL_1$  – kapitał ludzki;

$D_t$  – przyszłe dochody osoby w roku  $t$ ;

$v^{t-1}$  – czynnik dyskontujący;

$P_{\tau}^t$  – prawdopodobieństwo, że osoba w wieku lat  $\tau$  przeżyje rok  $t$  tzn. uzyska przychód  $D_t$ .

Jeżeli od uzyskiwanych dochodów odejmie się konsumpcję  $C_t$ , to kapitał ludzki określa się w postaci tzw. dochodu netto za pomocą wzoru:

$$KL_2 = \sum_{t=1}^{\tau} (D_t - C_t) \cdot p_{\tau}^t \cdot v^{t-1} \quad (15)$$

gdzie:

$KL_2$  – kapitał ludzki bez konsumpcji;

$C_t$  – konsumpcja w roku  $t$ ;

$D_t$  – przyszłe dochody osoby w roku  $t$ ;

$v^{t-1}$  – czynnik dyskontujący;

$p_{\tau}^t$  – prawdopodobieństwo, że osoba w wieku lat  $\tau$  przeżyje rok  $t$  tzn. uzyska przychód  $D_t$ .

Podjęcie kapitału ludzkiego ma wiele wad, zarówno w sytuacji, gdy jest stosowane do oszacowania kosztów ogólnych wypadków drogowych, jak i do wartości statystycznego życia ludzkiego w kontekście

<sup>176</sup> O. Ashenfelter, *Measuring the value of a statistical life: Problems and prospects*, "Economic Journal" 2006, t. 116, nr 1976, s. 10–23.

<sup>177</sup> Szerzej I. Kwiecień, *Ekonomiczna analiza dochodzenia roszczeń o zadośćuczynienie za szkody na osobie z ubezpieczeń odpowiedzialności cywilnej*, op. cit, s. 104. oraz A. Lipka, *Zaufanie w metodach wyceny kapitału ludzkiego organizacji*, „Zarządzanie i Finanse” 2012, r. 10, nr 4, cz. 1, s. 455.

ryzyka w ruchu drogowym. W przypadku wyceny ekonomicznej wartości życia metoda nie obejmuje subiektywnych, bardzo personalnych korzyści z radości samego życia, na przykład z konsumpcji, oraz nie uwzględnia dodatkowej grupy skutków, należących do najtrudniejszych w analizie: strat emocjonalnych wśród ofiar i ich bliskich. W przypadku stosowania do wyceny ogólnych kosztów społecznych zwraca na uwagę fakt wykluczenia z obliczeń ofiary z grupy obejmującej dzieci lub osoby w wieku emerytalnym, ponieważ według metody nie implikują oni wartości monetarnej.

## METODY SKŁONNOŚCI DO ZAPŁATY WTP

Ze względu na niedociągnięcia metod opartych na wycenie kapitału ludzkiego, w latach 60. ubiegłego wieku zwrócono uwagę na nowo opracowany rodzaj analizy, który opiera się na zapytaniu obywateli o ich indywidualną skłonność do zapłaty za redukcję osobistego ryzyka śmierci lub poważnych obrażeń ciała w określonych warunkach niepewności (analiza WTP) lub o kwotę, za którą są gotowi zaakceptować zwiększone ryzyko pogorszenia warunków życia (analiza WTA). Zdaniem wielu ówczesnych ekonomistów, np. Schellinga<sup>178</sup>, Dreze<sup>179</sup>, Jones-Lee<sup>180</sup>, oraz Michona<sup>181</sup>, stosowanie tych analiz mogło stać się najwłaściwszym sposobem oceny efektywności projektów zorientowanych na redukcję ryzyka śmierci. To zdanie podzielają także współcześni badacze, którzy często obecnie po nie sięgają. W odniesieniu do bezpieczeństwa w ruchu drogowym najczęściej stosuje się jednak technikę WTP; znacznie rzadziej WTA. Warto w tym miejscu wspomnieć dwa ważne dokumenty, które utorowały drogę do przyjęcia techniki gotowości do zapłaty na potrzeby wyceny

---

<sup>178</sup> T.C. Schelling, *The Life You Save May Be Your Own*, [w:] S.B. Chase (red.), *Problems in Public Expenditure and Analysis*, Brookings Institution, Washington, DC 1968, s. 127-162.

<sup>179</sup> J. Dreze, *L'utilité sociale d'une vie humaine*, „Revue Francaise de Recherche Opérationnelle” 1962, nr 23, s. 93-118.

<sup>180</sup> M.W. Jones-Lee, *Safety and the savings of life*, [w:] R. Layard, S. Glaister (red.), *Cost-Benefit Analysis*, Cambridge University Press, Cambridge 1994.

<sup>181</sup> J.A. Michon, *A critical view of driver behavior models: what do we know, what should we do?*, [w:] L. Evans, R.C. Schwing (red.), *Human behavior and traffic safety*, Plenum Press, Nowy York-Londyn 1985.

wartości bezpieczeństwa drogowego: jeden autorstwa Schellinga (1968), drugi Michona (1971)<sup>182</sup>. Natomiast ostateczną rekomendację metody wyceny wartości redukcji ryzyka i wycenę wartości statystycznego życia ludzkiego w oparciu o podejście WTP przyjęto w 2006 roku w ramach europejskiego projektu Developing Harmonised European Approaches for Transport Costing (HEATCO)<sup>183</sup>.

Wartość WTP w kontekście bezpieczeństwa w ruchu drogowym definiuje się jako krańcową stopę substytucji MRS (ang. *marginal rate of substitution*) między dobrem wyrażonym w postaci monetarnej a ryzykiem bycia ofiarą śmiertelną bądź ranną (oddzielnie ciężko i lekko ranną), na danej drodze, dla każdego użytkownika ruchu z osobna (również z uwzględnieniem roli w ruchu drogowym, np. kierowca i pieszy). Analiza krańcowej stopy substytucji MRS opiera się na losowej funkcji użyteczności, która zakłada, że użytkownik danego dobra odczuwa subiektywną satysfakcję określaną mianem użyteczności. Użyteczność danego dobra oznacza takie jego cechy, które w danych okolicznościach są w stanie zaspokoić aktualne potrzeby i oczekiwania konsumenta tego dobra.

Ponieważ wartość, jaką społeczeństwo przypisuje konkretnemu dobru, uważa się za równą zapotrzebowaniu danego dobra na rynku, to wartość życia ludzkiego VSL można wyrazić następująco<sup>184</sup>:

$$VSL = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N WTP_i - N * Cov(WTP_i, |\delta r_i|) \quad (16)$$

gdzie:

$WTP_i$  – indywidualna wartość WTP dla każdego  $i$  badanego;

$N$  – wielkość populacji;

$Cov(WTP_i, |\delta r_i|)$  – kowariancja pomiędzy WTP dla każdego indywidualnie badanego  $i$ , a redukcją ryzyka.

<sup>182</sup> W.K. Viscusi, J.E. Aldy, *The Value of a Statistical Life: Throughout the World*, "NBER Working Paper Series" 2003, t. 9487, s. 5–76.

<sup>183</sup> P. Bickel i in., *HEATCO - Developing harmonised European approaches for transport costing and project assessment. Deliverable 5. Proposal for Harmonised Guidelines*, op. cit.

<sup>184</sup> L.I. Rizzi, J.D. de Ortúzar, *Estimating the willingness-to-pay for road safety improvements*, "Transport Reviews" 2006, Vol. 26, nr 4, s. 471–485.

Zwykle przyjmuje się, że kowariancja między WTP indywidualnym a redukcją ryzyka jest równa 0. Wówczas równanie można uprościć do następującej postaci:

$$VSL = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N WTP_i \quad (17)$$

Podejście WTP można wykorzystać do ustalenia ceny prawie każdego dobra nierynkowego, ale w kontekście bezpieczeństwa ruchu drogowego należy dokładnie rozważyć warunki ramowe. W tym przypadku należy rozróżnić między ryzykiem *ex ante* (wyceną ryzyka przed ekspozycją), a ryzykiem *ex post* (po ekspozycji), ponieważ obie te wyceny różnią się między sobą<sup>185</sup>. W kontekście bezpieczeństwa ruchu drogowego, analiza kosztów i korzyści powinna odnosić się do gotowości *ex ante* do zmniejszenia prawdopodobieństwa śmierci ofiar śmiertelnych lub poważnego uszczerbku na zdrowiu w wyniku wypadku drogowego w danej grupie ludności. To podejście jest spójne z oceną projektów transportowych, gdzie należy rozstrzygnąć kwestie przed wystąpieniem określonego incydentu.

Wtórny produkt analizy WTP jest możliwość odnotowania jednocześnie wszystkich elementów, które badani rozważają podczas wyceniania życia ludzkiego i bezpieczniejszego otoczenia drogi, takich jak poczucie bezpieczeństwa, podejście do ryzyka, subiektywna ocena bólu i smutku, wartość życia *per se* itp.

Podejście WTP, podobnie jak inne metody, posiada istotne zalety i wady. Z ekonomicznego punktu widzenia metoda oparta jest na antropocentryzmie i uzyskane wyniki zależą od poziomu wiedzy lub stanu emocjonalnego respondentów oraz od zamożności osób wyceniających (podobnie jak na rynku dóbr materialnych). Zależą więc od ich osobistych preferencji i wyznawanych przez nich subiektywnych wartości. Także wycena VSL w różnych kontekstach, takich jak bezpieczeństwo ruchu drogowego, polityka ochrony środowiska czy opieka zdrowotna może prowadzić

---

<sup>185</sup> D. Pearce, G. Atkinson, S. Mourato, *Cost-Benefit Analysis and the Environment: Recent Developments*, OECD 2006, s. 15–27.

do różnych wyników<sup>186</sup>. Wśród przyczyn tych rozbieżnych wycen można zidentyfikować wolność decyzji podejmowania ryzyka, niezależnie od tego, czy jednostka jest w stanie kontrolować sytuację, czy też inni ludzie mogą mieć wpływ na potencjalny błąd człowieka<sup>187</sup>. Podobnie cechy społeczno-ekonomiczne osób odgrywają ważną rolę. Różnice w wynikach badania WTP w różnych kontekstach przedstawiono na rysunku 45.



**Rysunek 45. Wyniki VSL według WTP dla różnych obszarów badania: środowisko, zdrowie i ruch drogowy, wyrażone w [USD-2005]**

Źródło: F.J. Bahamonde-Birke, U. Kunert, H. Link, *The Value of a Statistical Life in a Road Safety Context — A Review of the Current Literature*, op. cit.

Niespójne wyniki wyceny są często uważane za wadę podejścia, ponieważ decydenci często preferują stosowanie jednej wartości, bez względu na jej kontekst. Ponadto uzyskiwanie rozbieżnych wartości determinuje potrzebę prowadzenia analiz VSL w kontekście zróżnicowanych czynników ryzyka i w różnych sytuacjach. Z drugiej strony rozbieżne wyniki odzwierciedlają poglądy i postawy społeczeństwa wobec różnego ryzyka i jako takie są właśnie ważne dla efektywnego tworzenia polityki w różnych sektorach.

<sup>186</sup> H. Andersson, N. Treich, *The value of a Statistical Life*, [w:] A. De Palma, R. Lindsay, E. Quinet, R. Vickerman (red.), *The Handbook of Transport Economics*, EE, 2009; K. Veisten i in., *Valuing casualty risk reductions from estimated baseline risk*, "Research in Transportation Economics" 2013, t. 43, nr 1, s. 50–61.

<sup>187</sup> F.J. Bahamonde-Birke, U. Kunert, H. Link, *The Value of a Statistical Life in a Road Safety Context — A Review of the Current Literature*, op. cit.

Krytyka metody WTP dotyczy także charakteru i przebiegu tego rodzaju badania. Operowanie złożonymi pojęciami w kwestionariuszu badania, dotyczącymi kwestii niematerialnych (takich jak prawdopodobieństwo wypadku samochodowego, a także jego konsekwencji), tworzenie hipotetycznego rynku (hipotetycznej podróży), tak by zwizualizować respondentowi w jak najlepszy sposób sytuację na drodze, jest dosyć skomplikowane. Może to doprowadzić do błędnych interpretacji przez respondentów.

Niezależnie od formułowanych zastrzeżeń, metodyka badań WTP jest coraz popularniejsza i stale rozwijana. Od lat 80. ubiegłego wieku prezentacja rozwiązań alternatywnych i interpretacja wyników uległy znacznej poprawie. Jako technika ankietowania obecnie dominuje wywiad osobisty (*face-to-face*); badania poprzedzane są grupami dyskusyjnymi; nastąpiło także rozwinięcie technik umożliwiających przyjazną i przekonującą wizualizację scenariuszy wyboru. Ponadto, w ostatnich latach liczba samych badań wzrosła znacząco, co umożliwia przeprowadzanie metaanaliz sprawdzających wiarygodność wyników. Głównym motywatorem obserwowanej dynamicznej ewolucji metod opartych na WTP, szczególnie odnośnie bezpieczeństwa w ruchu drogowym, jest wciąż aktualny problem badawczy związany z zagadnieniem ryzyka wypadku drogowego i śmierci. Głównym mankamentem programów poprawy bezpieczeństwa w ruchu drogowym jest stale zastosowanie nieadekwatnych miar korzyści. Najczęściej korzyści te są ujmowane w postaci wydatków na hospitalizację, wzrost produktywności, przepływów pieniężnych państwa<sup>188</sup>. To podejście prowadzi do mylnego pojmowania korzyści społecznych<sup>189</sup>. Realnym zyskiem programów skierowanych na poprawę bezpieczeństwa w ruchu drogowym jest zmniejszenie ryzyka śmierci i zachorowalności. Ta korzyść może być szacowana w różny sposób, a także różnymi miarami. Jednakże w celu wyrażenia społecznych korzyści tymi samymi jednostkami

---

<sup>188</sup> A.S. Atkins, *The economic and social costs of road accidents in Australia: With Preliminary Cost Estimates for Australia in 1978*, Centre for Environmental Studies, University of Melbourne 1981, s. 1–72.

<sup>189</sup> R. Smith, S. Jan, A. Shiell, *Can we assess what australians are willing to pay for road safety?*, Australian Transport Safety Bureau, 1993 [dostęp 15.04.2015]. Dostępny w World Wide Web: [http://www.atsb.gov.au/media/5205507/MH370\\_Considerations on defining\\_FactSheet.pdf](http://www.atsb.gov.au/media/5205507/MH370_Considerations on defining_FactSheet.pdf).

w postaci kosztów należy estymować indywidualną, a w następstwie tego społeczną skłonność do zapłaty za zapewnienie redukcji ryzyka.

Obecnie metodę WTP stosuje się w wielu krajach o wysokich wskaźnikach bezpieczeństwa, na przykład w Wielkiej Brytanii, Nowej Zelandii i Australii. Pierwsze badanie WTP zostało przeprowadzone w Nowej Zelandii w roku 1991 i powtórzone w roku 1996. W roku 1997 badanie kosztów redukcji ryzyka przeprowadzono w Wielkiej Brytanii, gdzie oprócz techniki WTP zastosowano metodę badania WTA. Po roku 2000 badania WTP przeprowadzały administracje zajmujące się bezpieczeństwem w Australii (2007), Singapurze (2008) i Norwegii (2009)<sup>190</sup>.

### Metoda cen hedonicznych

Metoda cen hedonicznych została pierwotnie opracowana w celu analizy cen na rynku mieszkaniowym<sup>191</sup>. Nawet dziś większość zastosowań tego podejścia jest nadal powiązanych z tym obszarem. Podejście hedoniczne analizuje cenę rynkową pewnego dobrego rynku jako funkcję (zwykle sumę) latentnych (tj. niedających się zaobserwować) cen różnych, odmiennych właściwości lub cech, które tworzą charakter dobra. Na przykład cenę danego domu można wyrazić w zależności od jego właściwości hedonicznych, takich jak wielkość, liczba pomieszczeń, lokalizacja, zanieczyszczenie, przestępczość w sąsiedztwie itp. W ten sposób cena może być reprezentowana w sposób następujący<sup>192</sup>:

$$p = f(k) = \sum_{i=1}^l \alpha_i \cdot f^i(k_i) \quad (18)$$

gdzie:

$p$  oznacza cenę rynkową danego dobra,

$k$  jest wektorem jego atrybutów i  $f(k)$  jest funkcją  $k$ .

<sup>190</sup> C. Naude, D. Tsolakis, F. Tan, *Social Costs of Road Crashes in Australia: The Case for Willingness-to-pay Values for Road Safety*, Austroads 2015.

<sup>191</sup> S. Rosen, *Hedonic Proces and Implicit Markets: Product Differentiation in Pure Competition*, "The Journal of Political Economy" 1974, vol. 82, issue 1, s. 34-35.

<sup>192</sup> F.J. Bahamonde-Birke, U. Kunert, H. Link, *The Value of a Statistical Life in a Road Safety Context — A Review of the Current Literature*, op. cit.

Cena latentna ( $\alpha$ ) atrybutu  $k_j$  może być określona zgodnie z poniższym równaniem:

$$dp \approx \frac{\partial p}{\partial k_j} \quad (19)$$

gdzie  $dp$  jest cząstkową pochodną ceny w odniesieniu do określonego atrybutu  $x_j$ , czyli innymi słowy – marginalną ceną związaną ze zwiększeniem jednej jednostki tego atrybutu. Ta wartość może być bezpośrednio interpretowana jako zagregowana społeczna wartość WTP.

W konsekwencji WTP dla pewnego dobra nierynkowego można oszacować, analizując ceny rynkowe produktów zawierających to konkretne dobro, w istotnej swojej części. Jednakże stosowanie metody odnośnie bezpieczeństwa drogowego nie jest łatwe, ponieważ na rynku dostępne są tylko niektóre produkty, zawierające jako integralną część bezpieczeństwa. Większość hedonicznych badań cenowych zmierzających do ilościowej analizy VSL koncentruje się na rynku pracy – porównując premie (doradztwo w zakresie płac) płacone za niebezpieczne miejsca pracy, lub na działalności konsumenckiej – porównując cenę różnych produktów bezpieczeństwa, np. motocykle lub kaski rowerowe lub bezpieczniejsze samochody.

Metoda cen hedonicznych jest przedmiotem krytyki<sup>193</sup>. Przede wszystkim jest kwestią dyskusyjną, czy premie płacone za pracę wysokiego ryzyka są zgodne z ryzykiem związanym z tymi pracami, biorąc pod uwagę charakterystykę pracowników, którzy się na nie decydują. Zazwyczaj jest to siła robocza składająca się z młodych i niedoświadczonych pracowników, którzy nie są świadomi zagrożeń, na jakie są narażeni. Ponadto pracownicy ci mają bardzo ograniczone możliwości na rynku pracy, ze względu na brak doświadczenia. Dodatkowo należy wziąć pod uwagę istnienie ewentualnych ograniczeń w podejmowaniu decyzji, np. finansowych. Czynniki finansowe można uznać za kluczowy dla sytuacji zakupu

---

<sup>193</sup> J.S. Landefeld, E.P. Seskin, *The economic value of life: linking theory to practice*, "American Journal of Public Health" 1982, t. 72, nr 6, s. 555–566.

elementów bezpieczeństwa, takich jak kaski do motocykli lub rowerów czy bezpieczniejszych pojazdów.

Pomimo tych problemów, to podejście jest szeroko stosowane w literaturze do szacowania VSL w różnych kontekstach<sup>194</sup>, a niektóre agencje rządowe, takie jak Amerykańska Agencja Ochrony Środowiska (EPA), używają jej do konstruowania założeń prowadzonej polityki.

### **Metoda wyceny warunkowej CVM**

Metoda wyceny warunkowej CVM (ang. *Contingent Valuation Method*) zwana inaczej metodą wyceny kontyngentowej, należy do jednej z najbardziej znanych, najczęściej stosowanych w praktyce i reprezentatywnych metod dla wyceny dóbr nierynkowych dokonywanych bezpośrednio.

Podstawowe zasady tej metody zostały opracowane w 1947 roku przez Ciriacy-Wantrupa, a udoskonalili je Davis, który jako pierwszy w praktyce zastosował ją do szacowania walorów rekreacyjnych terenów w Maine<sup>195</sup>. Podstawowym narzędziem tej metody jest badanie ankietowe konsumentów określonego, nierynkowego dobra, przypominające badania socjologiczne. Osoba badana jest informowana o przedmiocie badania, a następnie udziela odpowiedzi na pytania w kwestionariuszu. Zasadniczą część kwestionariusza stanowi pytanie o gotowość przeznaczenia opłaty za otrzymanie dobra/usługi, do którego/której dostęp jest w chwili obecnej bezpłatny. Ankiety zawierają wielowymiarowe sytuacje wyboru, w których przedmiotowe dobro jest opisane za pomocą zbioru jego cech (tzw. atrybutów). Eksperyment polega na przedstawianiu badanym hipotetycznych scenariuszy opisanych za pomocą zbioru atrybutów na różnych ich poziomach. Zaleca się przeprowadzanie tego badania w sposób pozwalający jak najbardziej wizualizować oceniane sytuacje. Procedura składania oferty jest powtarzana kilkakrotnie. Poziom oferty ulega metodycznym zmianom, w zależności od kolejnych wyborów respondentów.

<sup>194</sup> W.K. Viscusi, J.E. Aldy, *The Value of a Statistical Life: Throughout the World*, op. cit.

<sup>195</sup> A. Zydrón, A. Szoszkiewicz, *Wartość środowiska a gotowość społeczeństwa do zapłacenia za to dobro, dobro*, „Rocznik Ochrona Środowiska” 2013, t. 15, s. 2874–2886.

Ostatecznie zaakceptowana oferta ujawnia wartość badanego dobra dla respondenta i ma odpowiadać gotowości respondenta do zapłaty (WTP). Odpowiednio duża liczba odpowiedzi pojedynczych respondentów stanowi materiał badawczy, który daje podstawę do statystycznej analizy uzyskanych danych. Rozkład częstości deklarowanych kwot pozwala określić, jaka część badanej populacji wyraża daną gotowość do zapłaty.

Modelowanie preferencji badanych opiera się na modelu użyteczności losowej<sup>196</sup>. Funkcja użyteczności może przyjąć następującą postać:

$$U_{ij} = \beta'x_{ij} + \varepsilon_{ij} \quad (20)$$

gdzie:

$\beta$  jest wektorem parametrów,

$x$  jest specyficznym dla respondenta  $i$ -tej alternatywy wyboru wektorem poziomów atrybutów,

$\varepsilon$  jest składnikiem losowym, wynikającym z niemożliwości obserwacji wszystkich istotnych cech<sup>197</sup>.

Głównym założeniem konstrukcji alternatyw oferowanych badanym jest to, że zwiększenie prawdopodobieństwa przeżycia wymaga zwiększenia bezpieczeństwa, co jest związane z poniesieniem pewnych kosztów (konsumpcji). Podstawą metody jest więc oszacowanie kosztów, które można ponieść, aby zwiększając prawdopodobieństwo przeżycia, utrzymać tę samą użyteczność.

W specyficznych sytuacjach stosuje się inną miarę, oceniającą wartość rekompensaty ponoszonej w sytuacji, gdyby badani zostali pozbawieni dostępu do nierynkowego dobra lub usługi. Respondenci pytani są wówczas o wartość premii, za którą są w stanie zaakceptować wzrost przedmiotowego ryzyka. Zwykle jednak kwestionariusz ma na celu przedstawienie procesu nabycia pewnego dobra abstrakcyjnego (WTP),

---

<sup>196</sup> D. McFadden, *Econometric Models of Probabilistic Choice*, "The Journal of Business" 1980, Vol. 53, nr 3, cz. 2, s. 13-29.

<sup>197</sup> Ibidem.

a nie WTA, jako że konstrukcja WTP przypomina normalne decyzje konsumpcyjne gospodarstwa domowego<sup>198</sup>.

Formuła metody CVM zapewnia dużą elastyczność badania, które można wykorzystać do oceny praktycznie każdego dobra nierynkowego i w skomplikowanych sytuacjach. Zastosowanie tej metody było jednak niejednokrotnie kwestionowane<sup>199</sup>. Zasadniczy problem, jaki powstaje przy użyciu tej metody, dotyczy nadmiernie ukierunkowanych pytań i skomplikowanej dla przeciętnego respondenta interpretacji korzyści wyrażonych w postaci prawdopodobieństwa na niskim poziomie (respondenci rzadko rozumieją pojęcie prawdopodobieństwa i znaczenie statystyk). Także sposób formułowania pytań stanowi najczęściej wymieniany zarzut niedoskonałości metody. W szczególności, w początkowym okresie jej stosowania, dominowały pytania otwarte<sup>200</sup>: „Ile jesteś skłonny zapłacić za redukcję prawdopodobieństwa uczestniczenia w zdarzeniu drogowym, o śmiertelnych konsekwencjach o 1 na 50 000?”. W chwili obecnej coraz większym zaufaniem cieszą się pytania zamknięte, które przypominają zapytania ofertowe.

Wraz ze wzrostem przeprowadzanych eksperymentów, technika badania znacznie się poprawiła (opis hipotetycznej sytuacji jest coraz bardziej przemawiający, a informacje przekazane respondentom coraz klarowniejsze itp.). Jednak niektórzy autorzy badań twierdzą, że ulepszenia techniki analitycznej nie mogą pokonać innych istotnych ograniczeń dotyczących metodologii, które rzutują przede wszystkim na poznanie prawdziwych preferencji osób<sup>201</sup>. Ponadto krytykuje się także inne aspekty. Na przykład w badaniu przeprowadzonym w 1982 roku na terenie Anglii, Szkocji i Walii autorzy eksperymentu odnotowali zbliżone wartości gotowości

<sup>198</sup> J. de D. Ortúzar, L.G. Willumsen, *Modelling Transport*, Wiley 2002, t. 2, s. 143-144.

<sup>199</sup> A. Zielińska, R. Marks-Bielska, *Ocena wybranych metod szacowania pozaprodukcyjnych funkcji lasów*, op. cit.

<sup>200</sup> F.J. Bahamonde-Birke, U. Kunert, H. Link, *The Value of a Statistical Life in a Road Safety Context — A Review of the Current Literature*, op. cit.

<sup>201</sup> R.T. Carson, *Resources and Environment: Contingent*, Resource Institution 2001, s. 13273-13275.

społeczeństwa do zapłaty za redukcję ryzyka bycia uczestnikiem wypadku z ofiarami śmiertelnymi, jak i w wypadku bez ofiar śmiertelnych<sup>202</sup>. Wyniki te były nie tylko sprzeczne z oczekiwaniami logicznymi, ale i z większością wyników innych badań. Autorzy przypisali te wyniki niespodziewanemu zachowaniu populacji, podczas gdy inni sugerowali brak zrozumienia pojęć przez respondentów.

Metodologia jest również krytykowana przez psychologów behawioralnych i ekonomistów, ponieważ kwestionariusz nie odzwierciedla scenariuszy rzeczywistych sytuacji, na jakie narażone są jednostki. Wreszcie należy wziąć pod uwagę, że metoda jest wrażliwa na zachowania symulowane, a nie realistyczne. Ponieważ metoda badania jest bezpośrednia i pozwala respondentom na wyciągnięcie wniosków, istnieją zachęty do dostarczania nierealistycznych odpowiedzi. Możliwe jest zidentyfikowanie dwóch głównych linii odpowiedzi nierealnych: po pierwsze, respondentów, którzy raczej przeceniają swoją WTP w celu zachęcenia do realizacji projektów infrastrukturalnych, które mogą im bezpośrednio przynieść korzyści. Z drugiej strony są respondenci, którzy celowo lekceważą swoje WTP, aby w przyszłości uniknąć naliczania wyższych płatności lub podatków.

Niemniej jednak metoda wyceny warunkowej i jej warianty wciąż dominują w stosowaniu podejścia WTP<sup>203</sup>.

#### **Metoda choice experiment**

Przyjmuje się, że wszelkie metody wyceny bezpośredniej, w tym przedstawiona wcześniej metoda wyceny warunkowej, należą do ekonomii eksperymentalnej. Jednak dopiero w ostatniej dekadzie XX wieku rozpowszechniły się techniki badawcze, które w pełni zasługują na tę nazwę. Są to metody wyboru warunkowego CE (ang. *Choice Experiment*), zwane inaczej metodami wyboru eksperymentalnego. Metody CE należą do tej

---

<sup>202</sup> M.W. Jones-Lee, M. Hammerton, P.R. Philips, *The Value of Safety: Results of a National Sample Survey...*, op. cit.

<sup>203</sup> A. De Blaeij i in., *The Value of Statistical Life in Road Safety*, "Accident Analysis & Prevention" 2000, t. 35, nr 6, s. 973–986.

samej grupy metod wyceny preferencji deklarowanych. Jak wspomniano, jest to nowo opracowana technika oceny WTP, ostatnimi czasy najczęściej stosowana celem poznania preferencji uczestników ruchu drogowego i określeniu wartości życia ludzkiego w warunkach ryzyka na drodze<sup>204</sup>. Pierwszymi badaczami, którzy zastosowali technikę CE, byli Ortúzar and Rizzi<sup>205</sup>. To podejście było następnie rozwijane przez de Blaeij i innych<sup>206</sup> w ramach badania duńskiego. Ta technika badawcza była również zastosowana w badaniach przeprowadzonych przez Henshera<sup>207</sup> do wyceny wartości redukcji ryzyka w grupie pieszych.

Podobnie jak w metodzie wyceny warunkowej, w wyborze eksperymentalnym respondent ma za zadanie wskazać, który wariant odpowiada mu najbardziej. Również w tej metodzie dobra podlegają charakterystyce przy użyciu odpowiednio skomponowanych i dobranych zestawów atrybutów (cech) dla niego charakterystycznych i przez konsumenta utożsamianych z użytecznością. Jednakże w wyborze eksperymentalnym konstrukcja wyboru, który jest przedstawiany ankietowanemu, składa się nie z jednej opcji, ale co najmniej dwóch alternatyw wyboru, opisanych przez różne atrybuty oraz ich poziomy. Podobnie, jak przy metodzie wyceny kontyngentowej, w przypadku CE stosowany jest określony scenariusz, który wprowadza respondenta w stan konieczności dokonania wyboru; wymaga

---

<sup>204</sup> D.A. Hensher et al., *Estimating the willingness to pay and value of risk reduction for car occupants in the road environment*, "Transportation Research Part A: Policy and Practice" 2009, t. 43, nr 7, s. 692–707; P. Iragüen, J. de D. Ortúzar, *Willingness-to-pay for reducing fatal accident risk in urban areas: An Internet-based Web page stated preference survey*, "Accident Analysis and Prevention" 2004, t. 36, nr 4, s. 513–524; D. Hensher, J. Louviere, J. Swait, *State choice methods: analysis and application*, "Journal of Econometrics" 2000, Volume 89, issue 1-2, s. 197–221.

<sup>205</sup> P. Iragüen, J. de D. Ortúzar, *Willingness-to-pay for reducing fatal accident risk in urban areas: An Internet-based Web page stated preference survey*, op. cit.; L.I. Rizzi, J. de D. Ortúzar, *Estimating the willingness-to-pay for road safety improvements*, op. cit.; K. Veisten et al., *Valuing casualty risk reductions from estimated baseline risk*, op. cit.

<sup>206</sup> J. Rouwendal et al., *The information content of a stated choice experiment: A new method and its application to the value of a statistical life*, "Transportation Research Part B: Methodological" 2010, t. 44, nr 1, s. 136–151.

<sup>207</sup> D.A. Hensher et al., *Estimating the value of risk reduction for pedestrians in the road environment: An exploratory analysis*, "Journal of Choice Modelling" 2011, t. 4, nr 2, s. 70–94.

więc wcześniejszego szczegółowego zaplanowania i testowania, by zapewnić poprawność wyników. Długą fazę przygotowań i testowania należy zaliczyć do utrudnień stosowalności tej metody. Z kolei psychologowie twierdzą, że wybór nawet pomiędzy tylko dwoma wariantami skłania respondentów do głębszego namysłu, aniżeli standardowe pytanie zadane w metodzie wyceny warunkowej. Istnieją także poglądy, że prowadzi to do redukcji prawdopodobieństwa spontanicznych odpowiedzi, udzielanych bez należytej analizy oraz odpowiedzi przypadkowych. Dzięki możliwości porównania przedstawianych alternatyw, w miejsce akceptacji pojedynczego scenariusza, metoda CE umożliwia bardziej elastyczne wnioskowanie o preferencjach użytkowników dobra, a z perspektywy respondenta jest także bardziej komfortowa i naturalna, niż bezpośrednie deklarowanie pieniężnej wartości dóbr (CV)<sup>208</sup>.

Zastosowanie metody wyboru warunkowego daje także możliwość określenia równocześnie wartości poszczególnych atrybutów (a nie jedynie w ujęciu całkowitym) poddawanego wycenie dobra. Ze względu na fakt, że każdy respondent dostarcza nie jednej (jak to ma miejsce w klasycznej CV), a wielu statystycznych obserwacji, w konsekwencji możliwe jest uzyskanie też lepszych statystycznie danych szacunkowych<sup>209</sup>. Przewagą metody CE nad metodą CVM jest także łatwiejsze szacowanie krajowej gotowości (średnia wartość minimalnego zwiększenia tego atrybutu danego dobra) do płacenia za dany atrybut wycenianego dobra.

W CE dodatkowe informacje o preferencjach respondentów można otrzymać przez zwiększenie liczby opcji w każdym zbiorze. Z drugiej strony rozpatrywanie wariantowe jest najczęściej wymienianą wadą metody CEM, ponieważ wymaga ona od respondentów stosunkowo dużego wysiłku intelektualnego. Na ogół badani dokonują wyboru preferowanego rozwiązania problemu ze zbioru od 3 do 6 wariantów, które są opisane kilkoma cechami. Porównanie i ocena wymagają zatem od respondenta

---

<sup>208</sup> D. Hensher, J. Louviere, J. Swait, *Stated choice methods: analysis and application*, op. cit.; L.I. Rizzi, J.D. Ortúzar, *Estimating the willingness-to-pay for road safety improvements*, op. cit.

<sup>209</sup> A. Zielińska, R. Marks-Bielska, *Ocena wybranych metod szacowania pozaprodukcyjnych funkcji lasów*, op. cit.

skupienia i zaangażowania. Ponadto ograniczona liczba wariantów nie pozwala na konfrontację respondenta ze wszystkimi kombinacjami uwzględnianych cech<sup>210</sup>. Podobnie jak w metodzie wyceny warunkowej, w metodzie CE modelowanie preferencji badanych opiera się na funkcji użyteczności i oszacowaniu krańcowej stopy substytucji. Zgodnie z teorią losowej użyteczności<sup>211</sup> zakłada się, że użyteczność powiązana z każdą alternatywą można uznać za funkcję matematyczną, której zmiennymi są znane cechy alternatyw i nieznane błędy. Zakładając liniową strukturę dla tej funkcji, użyteczność może być przedstawiona w następujący sposób:

$$U_i = \sum_k \alpha_k q_{ik} + \varepsilon_i \quad (21)$$

gdzie:

$U_i$  jest użytecznością związaną z alternatywą  $i$  oraz  $\alpha_k$  oznacza krańcową użyteczność atrybutu  $k$  (zakładając, że użyteczność krańcowa jest stała dla wszystkich alternatyw)

$q_{ik}$  oznacza atrybut  $k$  dla alternatywy  $i$

$\varepsilon_i$  jest składnikiem losowym reprezentującym wszystkie nieznane czynniki mające wpływ na decyzję.

### WADY I ZALETY METOD WYCENY WARTOŚCI STATYSTYCZNEGO ŻYCIA LUDZKIEGO

Metodologia oparta na wycenie kapitału ludzkiego jest najstarszym podejściem stosowanym do oszacowania wartości statystycznego życia ludzkiego. Z tego względu metoda kapitału ludzkiego najwcześniej została zaimplementowana na stałe przez wiele krajów. Rozwój metody WTP, która pokonuje wiele ważnych uproszczeń metody kapitałowej, pozwolił zaadaptować obecnie ją jako najbardziej komplementarne narzędzie do wyceny VSL w wielu kontekstach przez większość krajów europejskich oraz USA. Obecnie w niektórych krajach WTP jest jedyną

---

<sup>210</sup> M. Giergiczny, A. Kossakowska, *Wycena ekonomiczna w projektowaniu rewitalizacji parku miejskiego*, op. cit.

<sup>211</sup> D. McFadden, *Econometric Models of Probabilistic Choice*, op. cit.

stosowaną metodą. Nadal jednak są kraje, które opierają się tylko na podejściu kapitałowym, ale ich liczba stale maleje (tabela 11).

**Tabela 11. Stosowanie metod wyceny VSL w różnych krajach**

| Kraj            | Metoda |                    |
|-----------------|--------|--------------------|
|                 | WTP    | Kapitału ludzkiego |
| Australia       | X      | X                  |
| Austria         | X      | X                  |
| Belgia          | X      | X                  |
| Dania           |        | X                  |
| Finlandia       | X      |                    |
| Holandia        | X      |                    |
| Irlandia        | X      | X                  |
| Niemcy          |        | X                  |
| Norwegia        | X      |                    |
| Nowa Zelandia   | X      | X                  |
| Polska          |        | X                  |
| Szwajcaria      | X      |                    |
| USA             | X      | X                  |
| Wielka Brytania | X      | X                  |

Źródło: opracowanie własne na podstawie F.J. Bahamonde-Birke, U. Kunert, H. Link, *The Value of a Statistical Life in a Road Safety Context — A Review of the Current Literature*, op. cit.

Każda z omówionych metod posiada wady, które należy uwzględnić przy jej wyborze. Przy czym należy zauważyć, że większość wyników badań nadal opiera się na obu zasadniczych podejściach<sup>212</sup>. Praktycy dosyć często zalecają jednak stosowanie tych dwóch podejść równolegle, ponieważ każda z metod obok wad, ma także zalety, dzięki którym można przybliżyć się do pełniejszego aspektu wartości statystycznego życia ludzkiego. Zbiorcze zestawienie wad i zalet omówionych metod przedstawiono w tabeli 12.

<sup>212</sup> J. Rouwendal i in., *The information content of a stated choice experiment: A new method and its application to the value of a statistical life*, op. cit.

Tabela 12. Wady i zalety metod stosowanych do wyceny VSL

| Podjęcie              | Zalety                                              | Wady                                                                                            |
|-----------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kapitał ludzki        | – powtarzalna i prosta procedura;                   | – czysto ekonomiczna funkcjonalność, brak uwzględnienia wartości pozaużytkowej;                 |
|                       | – komplementarność z bilansem narodowym;            | – nie uwzględnia preferencji populacji, stąd brak możliwości uzyskania funkcji popytu badanych; |
|                       | – wysoka wiarygodność wyników;                      | – różne wartości w zależności od produktywności ludzi;                                          |
|                       | – uzyskanie monetarnej wartości ofiary śmiertelnej. | – zależność od raty dyskontowej;                                                                |
|                       |                                                     | – zależność od dostępności danych.                                                              |
| Ceny hedoniczne       | – wykorzystuje dane rynkowe.                        | – nieprezentatywne próby;                                                                       |
|                       |                                                     | – brak identyfikacji specyfiki atrybutów;                                                       |
|                       |                                                     | – ograniczony kontekst stosowania.                                                              |
| Wycena kontyngenowa   | – bezpośrednia interpretacja wyników;               | – metodologia ankiety;                                                                          |
|                       | – duża elastyczność.                                | – skomplikowana ze strony respondentów interpretacja indywidualnych korzyści;                   |
|                       |                                                     | – nierealne sytuacje;                                                                           |
|                       |                                                     | – zależność od stopnia zamożności badanych.                                                     |
| Eksperyment z wyborem | – uwzględnia wszystkie ważne cechy alternatyw;      | – metodologia ankiety;                                                                          |
|                       | – mogą być uwzględnione postawy społeczne badanych; | – potrzeba większych prób;                                                                      |
|                       | – duża elastyczność.                                | – potrzeba zmiennej kontrolującej;                                                              |
|                       |                                                     | – zależność od zastosowanego modelu;                                                            |
|                       |                                                     | – zależność od stopnia zamożności badanych.                                                     |

Źródło: opracowanie własne na podstawie F.J. Bahamonde-Birke, U. Kunert, H. Link, *The Value of a Statistical Life in a Road Safety Context — A Review of the Current Literature*, op. cit.

Podjęcie dotyczące kapitału ludzkiego nie odzwierciedla wartości życia ludzkiego przypisanej społeczeństwu, ponieważ nie uwzględnia indywidualnych preferencji osób badanych.

Zasadniczą wadą metody cen hedonicznych jest brak adaptowalności i reprezentatywności, a warunkowa wycena ma tendencję do uzyskiwania nieobiektywnych bądź niewiarygodnych wyników ze względu na uproszczony charakter wywiadu ankietowego oraz trudno interpretowalne dla badanych korzyści wiążące się z wyborem opcji.

Metody wyboru warunkowego są także krytykowane głównie pod kątem możliwych błędnych interpretacji pytań w eksperymencie ekonomicznym przez respondentów, które są istotną częścią tej metody. Jednakże podejście prezentowane w metodzie wyboru eksperymentalnego jest najbardziej obiecujące ze wszystkich opisanych metod. Technika ta pokonuje najważniejsze wady alternatywnych podejść, pozwala zbliżyć się do oszacowania wartości pozaużytkowych i oferuje znaczną elastyczność stosowania.

Istnieje jednak znaczna potrzeba badań nad stosowaniem metody oraz jej testowanie w różnych warunkach społeczno-ekonomicznych.

## Podsumowanie

*Unikaj przyjemności, które potem przynoszą zmartwienie*  
(Menander)

- ✓ **Życie ludzkie należy do kategorii dóbr bezcennych, nierynkowych, którego ceny nie da się wyznaczyć**

Równocześnie życie jest dobrem, o które zabiegamy, chronimy i które przedstawia dla nas wartość najwyższą. Rozwój metod wyceny wartości ekonomicznej dóbr nierynkowych pozwala nam szacować tę wartość w różnych jej kontekstach. Wiedza na ten temat ma największe zastosowanie w naukach społecznych dla definiowania potrzeb oraz realnych preferencji społeczeństwa.

- ✓ **Doskonalenie metod wyceny życia ludzkiego odnośnie zapewnienia bezpieczeństwa w ruchu drogowym służy potrzebie ustalenia wartości życia dla społeczeństwa**

To podejście jest bezpośrednio wykorzystywane w ocenie efektywności ekonomicznej inwestycji drogowych bazującej na analizie generowanych przez nie kosztów i korzyści społecznych.

- ✓ **Od 1996 roku wycena społecznych kosztów wypadków drogowych jest wymogiem w krajach członkowskich Unii Europejskiej**

Mimo tego wyniki szacunków nie wszystkich krajów członkowskich są łatwo dostępne i zbliżone metodologicznie. W Polsce ekonomiczną wycenę społecznych kosztów wypadków drogowych przeprowadzało się jak dotąd corocznie od 2011 roku i towarzyszyły jej prace badawcze nad sukcesywnym rozwojem metody ich dokładnej wyceny.

- ✓ **Metoda oparta na wycenie kapitału ludzkiego oraz metoda WTP są dwoma najczęściej stosowanymi metodami szacowania wartości statystycznego życia ludzkiego w aspekcie bezpieczeństwa w ruchu drogowym**

Metodologia kapitału ludzkiego jest najstarszą metodą wyceny. Rozwój metody WTP, która pokonuje wiele ważnych uproszczeń metody kapitałowej, pozwolił zaadaptować obecnie ją jako najbardziej komplementarne narzędzie do wyceny VSL w wielu kontekstach przez większość krajów europejskich oraz USA. Obecnie w niektórych krajach WTP jest jedyną stosowaną metodą. Nadal jednak są kraje, które opierają się tylko na podejściu kapitałowym, ale ich liczba stale maleje.

- ✓ **Istnieje jednak znaczna potrzeba badań nad stosowaniem metody oraz jej testowanie w różnych warunkach społeczno-ekonomicznych**

Praktycy dosyć często zalecają stosowanie tych dwóch skrajnych podejść równolegle, ponieważ każda z metod obok wad, ma także zalety, dzięki którym można przybliżyć się do pełniejszego aspektu wartości statystycznego życia ludzkiego. Podejście tradycyjne koncentruje się na wycenie pośrednich, a potem na bezpośrednich kosztach ekonomicznych zdarzeń w ruchu drogowym. W związku z tym główną jego wadą jest pomijanie wartości pozaużytkowej. Podejściem alternatywnym jest podejście skłonności do zapłaty WTP. Choć podejście to jest stosowane od niedawna, to pierwsze zastosowania wskazują jednak, że może to być metoda precyzyjnie odzwierciedlająca wartość ekonomiczną życia ludzkiego.

# WYCENA WARTOŚCI STATYSTYCZNEGO ŻYCIA LUDZKIEGO METODĄ WTP W ASPEKCIE BEZPIECZEŃSTWA RUCHU DROGOWEGO W POLSCE – DOSKONALENIE OCENY KOSZTÓW SPOŁECZNYCH

Rozważania zawarte w poprzedniej części stanowiły podstawę opracowania założeń metodycznych do badania wyceny wartości statystycznego życia ludzkiego w oparciu o indywidualną skłonność uczestników ruchu drogowego do zapłaty za poprawę bezpieczeństwa i z wykorzystaniem funkcji użyteczności. W następnych podrozdziałach zostanie przedstawiona autorska metoda wyceny ekonomicznej wartości statystycznego życia ludzkiego w aspekcie bezpieczeństwa ruchu drogowego w warunkach polskich. Podrozdział 4.3 prezentuje wyniki przeprowadzonych w 2015 roku empirycznych badań własnych, dotyczących gotowości Polaków do zapłaty za redukcję ryzyka w ruchu drogowym, a w konsekwencji określenia wartości życia ludzkiego.

## **Metodologia badania skłonności Polaków do zapłaty za redukcję ryzyka w ruchu drogowym (WTP)**

### **OGÓLNY SCHEMAT BADANIA**

Badanie ekonomicznej wartości statystycznego życia w kontekście bezpieczeństwa ruchu drogowego przeprowadzono autorską, dwuetapową metodą z wykorzystaniem techniki BBD (ang. *Bulletin Board Discussion*) i analizy conjoint, w oparciu o metodę WTP. Schemat badania był następujący:

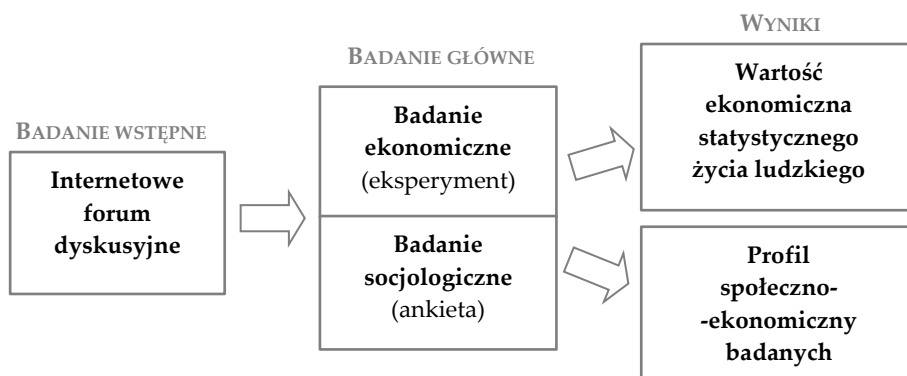
- **Etap I** obejmował badanie jakościowe w postaci forum dyskusyjnego techniką BBD z 30 osobową grupą ofiar wypadków drogowych i ich bliskich na temat przyczyn i skutków zdrowotnych oraz społeczno-ekonomicznych wypadków drogowych.
- **Etap II** polegał na konstrukcji badania ilościowego, które obejmowało badanie gotowości do zapłaty za redukcję ryzyka w ruchu drogowym (badanie WTP), przeprowadzone na reprezentatywnej dla Polski grupie respondentów (N=1085 osób) w postaci socjologicznego badania ankietowego z eksperymentem ekonomicznym (analiza conjoint).

Z uwagi na zróżnicowany poziom ochrony w ruchu drogowym jego uczestników, który potencjalnie może mieć wpływ na postrzeganie ryzyka, badanie główne przygotowano i przeprowadzono odrębnie dla dwóch wyselekcjonowanych grup respondentów, tj.:

- kierowców samochodów jako grupy tzw. chronionych użytkowników ruchu drogowego,

- osób wybranych spośród grona pieszych, motocyklistów i rowerzystów jako reprezentantów tzw. niechronionych użytkowników ruchu drogowego.

Całościowy schemat badania przedstawiono na rysunku 46.



**Rysunek 46. Schemat ogólny badania**

Źródło: opracowanie własne.

Realizacja badania przebiegała w następującej kolejności:

- opracowanie struktury badania;
- opracowanie scenariusza badania jakościowego;
- wybór modelu analizy conjoint eksperymentu ekonomicznego;
- realizacja badania jakościowego;
- realizacja badania ilościowego w terenie.

#### TEORETYCZNE PODSTAWY I ZAŁOŻENIA DO STOSOWANIA INTERNETOWEGO FORUM DYSKUSYJNEGO W ASPEKcie BRD

Potrzeba zastosowania metody jakościowej w przedmiotowej pracy i przeprowadzenie badania jakościowego na fokusowej grupie osób doświadczonych wypadkiem drogowym wyniknęła przede wszystkim z istoty badania WTP, które jest badaniem socjologicznym z elementami eksperymentu ekonomicznego. W Polsce, jak dotąd, nie przeprowadzano badań jakościowych ze społeczeństwem w kontekście ryzyka w ruchu drogowym, oprócz badań ilościowych (ankietowych) skoncentrowanych

na poznaniu opinii w zakresie bieżących problemów związanych z BRD. Tymczasem jedynie badania jakościowe w postaci otwartej dyskusji pozwalają na pogłębioną analizę zachowania, postrzegania problemu, co i dlaczego stymuluje jednostkę do konkretnych działań itp.<sup>213</sup>

Stosowanie badań jakościowych w obszarach badawczych cieszy się ostatnimi czasy coraz większym poważaniem i rosnącą popularnością. Warto podkreślić, że obecnie badania jakościowe są już nie tylko badaniami ilościowymi, ale wypracowały sobie własną tożsamość<sup>214</sup>. Ich istotą jest rozszyfrowanie, w jaki sposób ludzie tworzą wokół siebie świat, co robią lub co im się przydarza. Ogólnym celem badań jakościowych jest opis, interpretacja, a niekiedy wyjaśnienie zjawisk społecznych między innymi poprzez analizę doświadczenia jednostek. Z tego względu szczególną rolę tych badań zauważa się w zagadnieniach społecznych, gdzie kwestią fundamentalną jest poznawanie zwyczajów, postaw i motywacji działań, a także poziomu satysfakcji i jej źródeł oraz preferencji społecznych. Odnosnie oceny potencjału badań jakościowych względem badań ilościowych, nie należy deprecjonować ich znaczenia, co się często zdarza. W wielu dziedzinach, takich jak badania ewaluacyjne, niezbędne jest łączenie obu metod badawczych bez ich hierarchizowania, traktując je jako wzajemne dopełnienie. Naturalnie zasadniczym powodem, dla którego należy rozważać wykorzystywanie w pracy badawczej zarówno metod jakościowych i ilościowych jest stawiane pytanie badawcze i potrzeba znalezienia na nie odpowiedzi<sup>215</sup>. Rozwój badań jakościowych spowodował, że obecnie dysponujemy wieloma metodami ich realizacji. Do podstawowego schematu metod jakościowych zalicza się dwie grupy podejść: badania przekrojowe i dynamiczne oraz studium przypadku i badania porównawcze.

Zastosowane w ramach niniejszego projektu badanie fokusowe jest popularną metodą jakościową, która jest szeroko wykorzystywana zarówno w badaniach retrospektywnych, jak i dynamicznych. Najczęściej

---

<sup>213</sup> U. Flick, *Projektowanie badania jakościowego*, PWN, Warszawa 2010, s. 23.

<sup>214</sup> Ibidem, s. 30–33.

<sup>215</sup> Ibidem.

jednak stosuje się je do badań porównawczych o charakterze migawkowym, których celem jest uzyskanie bieżącej opinii na temat danego zagadnienia<sup>216</sup>. Badanie fokusowe albo inaczej zogniskowane wywiady grupowe (ang. *FGI – Focus Group Interview*) to grupowa dyskusja wyselekcjonowanych respondentów. Ten rodzaj badania przeprowadzany jest za pomocą otwartej grupowej dyskusji z rozmówcami wybranymi ze względu na posiadanie określonych cech, które są ważne z punktu widzenia celów badania<sup>217</sup>. W zależności od celu i tematu badania forum dyskusyjne przeprowadza się w niewielkich jednorodnych grupach fokusowych (badanie standardowe) bądź mini grupach celem wywiadów (wywiady z trudno dostępnymi grupami docelowymi albo z grupami konfliktowymi).

Zasadniczą wadą badań jakościowych jest oczywiście trudność interpretacji ich wyników, a także wysokie koszty przekładające się na wielkość grup dyskusyjnych. W ostatnich latach sprzymierzeńcem badań jakościowych stał się jednak rozwój techniki internetowej i badań typu online. Cechą wywiadów online jest realizowanie dyskusji na specjalnej platformie internetowej przypominającej czat. Ogromną zaletą dyskusji internetowych nad tradycyjnymi jest komfort psychiczny respondentów, większa otwartość, szczerość i anonimowość, łatwość odpowiedzi na pytania drażliwe, możliwość udziału w badaniu trudno dostępnych respondentów, niezależność geograficzna i wspomniana oszczędność czasu i kosztów. Wadą badań internetowych jest z kolei ograniczenie zbioru respondentów do bardziej doświadczonych i korzystających z czatu na co dzień, a także możliwość łatwego opuszczenia badania przez ich uczestników czy brak sygnałów pozawerbalnych (mowy ciała)<sup>218</sup>.

Z uwagi na temat badania związany ze śmiercią na skutek wypadków drogowych i możliwe negatywne emocje towarzyszące osobom z tragicznym doświadczeniem powypadkowym, szczególną wagę położono na

---

<sup>216</sup> Ibidem, s. 146–152.

<sup>217</sup> Badania fokusowe, Instytut Nauk Społeczno-Ekonomicznych, 2017 [dostęp 3.09.2017]. Dostępny w World Wide Web: <http://research.inse.pl/oferta/narzedziabadawcze/badania-fokusowe2>, 30.08.2017.

<sup>218</sup> R. Barbour, *Badania fokusowe*, PWN, Warszawa 2011, s. 44–51.

wybór techniki tego badania. Jako metodę, która pozwalała zapewnić komfort psychiczny osobom biorącym udział w dyskusji oraz wiarygodność uzyskanych wyników, wybrano internetowe forum dyskusyjne metodą wywiadu asynchronicznego, określanego także mianem metody BBD od angielskiego *bulletin board discussion*<sup>219</sup>. Realizacja badania BBD jest zbliżona do funkcjonowania serwisów społecznościowych<sup>220</sup>. W badaniu uczestniczy moderator, którego rolą jest stymulowanie dyskusji poprzez zadawanie pytań, rozwijanie podjętych wątków i podtrzymywanie rozmowy. Każdy uczestnik badania loguje się w określonym czasie do platformy internetowej, gdzie w przygotowanym panelu dialogowym odpowiada na pytania moderatora, wymienia się poglądami z innymi uczestnikami badania, śledzi ich wypowiedzi, komentuje itp. Podstawową zaletą badania BBD jest jego realizacja w dłuższej perspektywie czasowej, trwająca z reguły od kilku do kilkunastu dni. Wydłużony czas badania pozwala na głębsze przemyślenie tematu przez osoby biorące udział w dyskusji aniżeli w tradycyjnych badaniach fokusowych, trwających z reguły do 2 godzin. Dodatkowym ułatwieniem dla respondentów jest brak potrzeby uczestniczenia wszystkich respondentów w dyskusji w tym samym czasie. Wykorzystanie techniki BBD sprawdza się także przy poruszaniu drażliwej tematyki badania, niejednokrotnie przywołującej uczestnikom bolesne wspomnienia. W przypadku przedmiotowego badania jest to istotna zaleta. Dzięki zastosowaniu metody BBD możliwe było poznanie opinii respondentów z trudno dostępnych grup, którzy z różnych względów unikają bezpośredniego kontaktu z otoczeniem, np. z powodu nieestetycznych uszkodzeń ciała na skutek wypadku drogowego.

---

<sup>219</sup> K. Mazurek-Lopacińska, M. Sobocińska, *Badania marketingowe – nowe podejścia oraz metody na współczesnym rynku*, „Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu” 2016, t. 336, nr 450, s. 137–147.

<sup>220</sup> D. Maison, *Zogniskowane wywiady grupowe jakościowa metoda badań marketingowych*, PWN, Warszawa 2000, s. 113–140.

### WYCENA EKONOMICZNEJ WARTOŚCI STATYSTYCZNEGO ŻYCIA LUDZKIEGO METODĄ WTP

Ekonomiczną wycenę wartości statystycznego życia ludzkiego VSL oparto na zasadniczym założeniu, że osoba podróżująca  $j$  pewną drogą może odczuwać niezadowolenie ze swojej podróży, którego poziom można z kolei określić za pomocą funkcji użyteczności:

$$V_j = V(r, c, z) \quad (22)$$

gdzie:

$r$  – ryzyko zagrożenia życia;

$c$  – koszt;

$z$  – atrybut opisujący poziom satysfakcji z podróży (najczęściej czas podróży  $t$ ).

Za pojęcie wartości statystycznego życia ludzkiego przyjęto definicję sformułowaną przez Jones-Lee, który określił VSL jako wartość uniknięcia jednej spodziewanej śmierci w jednostce czasu<sup>221</sup>. Odpowiada to średniej w populacji (bądź w próbie) krańcowej stopie substytucji  $MRS_j$  między dobrem wyrażonym w postaci monetarnej a ryzykiem bycia ofiarą śmiertelną na danej drodze, dla każdego  $n$  użytkownika ruchu, powiększonej o kowariancję, która uwzględnia ewentualną korelację występującą między  $MRS_j$  a zredukowanym ryzykiem  $\delta r_j$ <sup>222</sup>:

$$MRS_j = \frac{\partial V_j / \partial r}{\partial V_j / \partial c} \quad (23)$$

$$VSL = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N MRS_{nj} + Ncov(MRS_{nj}, |\delta r_j|) \quad (24)$$

Takie podejście daje możliwość analizy dowolnej liczby atrybutów i szacowanie wartości redukcji ryzyka wystąpienia dowolnej kategorii strat

<sup>221</sup> M.W. Jones-Lee, *Safety and the savings of life*, [in:] R. Layard, S. Glaister (eds.), *Cost-Benefit Analysis*, Cambridge University Press, Cambridge 1994.

<sup>222</sup> L.I. Rizzi, J. de D. Ortúzar, *Estimating the willingness-to-pay for road safety improvements*, op. cit., s. 473.

osobowych. Analogicznie do wartości statystycznego życia definiuje się wartości statystycznej ofiary VSI (ang. *Value of Statistical Injury*). W pracach empirycznych przyjmuje się, że w badanej populacji nie występuje korelacja między wartością  $MRS_j$  a  $\delta r_j$ <sup>223</sup>. Wówczas równanie 24 przyjmuje postać uproszczoną:

$$VSL = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N MRS_j \quad (25)$$

Na podstawie równania 25, w którym  $MRS$  jest uśredniana wśród całej badanej populacji  $N$ , stwierdza się, że wartość  $MRS_j$  może być interpretowana jako domniemana wartość życia jednostki.

Podobna analiza może zostać przeprowadzona, zamiast w kontekście wartości ryzyka  $r$ , (gdzie  $r=f/N$ ), również odnośnie redukcji liczby ofiar śmiertelnych  $f$  (bądź redukcji liczby ofiar ciężko rannych). Wówczas jednak równanie przyjmuje odmienną postać<sup>224</sup>:

$$VSL = \sum_{j=1}^N \frac{\partial v_j / \partial f}{\frac{\partial v_j}{\partial c}} = \sum_{j=1}^N SVF_j \quad (26)$$

$$\frac{\partial c}{V = \bar{V}}$$

gdzie  $SVF$  jest przedmiotową wartością redukcji ofiary śmiertelnej (bądź ofiary ciężko rannej) i może być interpretowana jako cena Lindahla lub podatek Lindahla<sup>225</sup>.

Powyższe równanie wyraża także definicję społecznej gotowości do zapłaty ( $WTP_{\text{społ}}$ ) za dobro społeczne (np. w tym przypadku jest to bezpieczeństwo w ruchu drogowym) jako sumę indywidualnych krańcowych

---

<sup>223</sup> Ibidem.

<sup>224</sup> K. Veisten et al., *Valuing casualty risk reductions from estimated baseline risk*, op. cit.

<sup>225</sup> H.R. Varian, *Microeconomic Analysis*, W.W. Norton&Company, Nowy York-Londyn 1992, s. 426.

stóp substytucji między dochodem a liczbą ofiar śmiertelnych (bądź ciężko rannych). W kontekście hipotetycznej podróży transportowej, wartość  $SVF_j$  jest maksymalną kwotą, którą jest gotowy zapłacić podróżujący  $j$  w zamian za poprawę bezpieczeństwa<sup>226</sup>. Model wartości VSL został zoperacjonalizowany za pomocą przeprowadzenia badania metodą wyboru z eksperymentami CE. W takim przypadku przyjmuje się założenie, że osoba badana  $j$  może wybrać z  $N$  możliwych alternatyw, które opisane są za pomocą wektora  $a_i$  atrybutów, występujących na różnych poziomach. Dodatkowo przyjmuje się, że osoba badana wybiera ze zbioru  $N$  alternatyw tylko jedną, według niej najbardziej ją satysfakcjonującą oraz zakłada się słabą komplementarność preferencji konsumpcyjnych. Oznacza to, że atrybuty odrzuconych alternatyw nie mają wpływu na poziom użyteczności respondenta<sup>227</sup>.

Pośrednią funkcję użyteczności  $V$  dla każdej dostępnej alternatywy  $i$  można wyrazić w postaci:

$$V_i(a_i, M - p_i) \quad (27)$$

gdzie:

$a_i$  – jest wektorem atrybutów związanych z daną alternatywą  $i$ ;

$M$  – oznacza dochód osoby badanej;

$p_i$  – jest kosztem alternatywy  $i$ .

Badany  $j$  dokona wyboru alternatywy  $i$  spośród wszystkich dostępnych alternatyw  $N$  wtedy, kiedy użyteczność danej alternatywy jest większa od użyteczności innej alternatywy  $n$ . Można to wyrazić w sposób następujący<sup>228</sup>:

$$V_i(A_i, M - p_i) > V_n(A_n, M - p_n), \forall i \neq n \quad (28)$$

<sup>226</sup> K. Veisten et al., *Valuing casualty risk reductions from estimated baseline risk*, op. cit., s. 51.

<sup>227</sup> M. Giergiczny, *Wycena wartości statystycznego życia ludzkiego przy wykorzystaniu metody wyborów z eksperymentami*, „Ekonomia i Środowisko” 2006, t. 2(30), s. 45–47.

<sup>228</sup> Ibidem.

Najczęściej przyjmuje się, że funkcja użyteczności jest liniową funkcją występujących w eksperymencie atrybutów podróży<sup>229</sup>. W związku z tym założono, że w przedmiotowym badaniu funkcja użyteczności każdej alternatywy  $i$  dla użytkownika  $j$  przyjmie postać następującą:

$$V_{ij} = \beta_Z Z_{ij} + \beta_{CR} CR_{ij} + \beta_{LR} LR_{ij} + \beta_c c_{ij} + \beta_t t_{ij} \quad (29)$$

gdzie:

$V_{ij}$  – jest funkcją użyteczności podróży w scenariuszu  $i$ , użytkownika  $j$ ;

$Z_{ij}$  – jest liczbą ofiar śmiertelnych w scenariuszu  $i$ , użytkownika  $j$ ;

$CR_{ij}$  – to liczba ofiar ciężko rannych w scenariuszu  $i$ , użytkownika  $j$ ;

$LR_{ij}$  – to liczba ofiar lekko rannych w scenariuszu  $i$ , użytkownika  $j$ ;

$c_{ij}$  – jest kosztem podróży w scenariuszu  $i$ , użytkownika  $j$ ;

$t_{ij}$  – jest czasem podróży w scenariuszu  $i$ , użytkownika  $j$ ;

$\beta_Z, \beta_{CR}, \beta_{LR}, \beta_c, \beta_t$  – są wynikami estymacji modelu.

Dalsze modelowanie preferencji opiera się na modelu użyteczności losowej RUM (ang. *Random Utility Model*), który wprowadza do pośredniej funkcji użyteczności element losowy  $\varepsilon$ . W praktyce realizowania metody CE jest stosowanie silnego założenia, dzięki któremu jest możliwe znaczne uproszczenie analizy statystycznej<sup>230</sup>. Dotyczy ono addytywnej rozdzielności części stochastycznej i deterministycznej funkcji użyteczności. Wówczas funkcja użyteczności dana jest wyrażeniem:

$$U_{ij} = V_{ij}(a_i, M - p_i) + \varepsilon_{ij} \quad (30)$$

Ostatecznie poszukiwana wartość SVF jest równa ilorazowi współczynników: a) odnośnie ofiar śmiertelnych  $\beta_Z/\beta_c$ , b) odnośnie ofiar ciężko

---

<sup>229</sup> Ibidem.

<sup>230</sup> Ibidem.

poszkodowanych  $\beta_{CR}/\beta_c$  i c) odnośnie lekko poszkodowanych  $\beta_{LR}/\beta_c$ . Natomiast iloraz  $\beta_t/\beta_c$  odnosi się do wartości czasu podróży<sup>231</sup>.

W celu pomiaru preferencji respondentów odnośnie bezpieczeństwa w ruchu drogowym zastosowano metodę analizy conjoint, której podstawą koncepcyjną i metodologiczną ułatwiającą opisanie i wyjaśnienie zachowań konsumenckich jest teoria użyteczności. Metoda analizy conjoint wywodzi się z teorii pomiaru łącznego (ang. *Conjoint Measurement Theory*, CMT), według której preferencje jednostki można przedstawić na skali przedziałowej, co umożliwia ich porównanie i obserwację różnic między nimi<sup>232</sup>. Nazwa metody wywodzi się od istoty metody, którą jest ocena typu *conjoint*, czyli ocena zespołu cech połączonych w profil badanego dobra. Podstawą teorii jest zastosowana skala pomiaru preferencji. Do chwili publikacji metody, tj. do roku 1964<sup>233</sup>, preferencje konsumentów były przedstawiane za pomocą skali porządkowej, dzięki której co prawda uzyskiwano informacje na temat, które dobro woli osoba badana, ale uniemożliwiała ona wyskalowanie różnicy w preferencjach między poszczególnymi parami dóbr. Istotą analizy conjoint jest specyfika zadania do wykonania stawianego osobie badanej. Celem zadania jest dokonanie przez respondenta oceny profilu produktu, który jest opisany konkretnymi cechami-atrybutami. Wynikiem badania są preferencje respondentów wobec prezentowanych im profili. Profile składają się z określonej i stałej liczby atrybutów i różnią się wyłącznie ich poziomami. Ocena profili przez

<sup>231</sup> K. Veisten et al., *Valuing casualty risk reductions from estimated baseline risk*, op. cit., s. 52, za M.J.I. Gaudry, S.R. Jara-Diaz, J.D. de Ortúzar, *Value of time sensitivity to model specification*, "Transportation Research Part B", 1989, t. 23, nr 2, s. 151–158.

<sup>232</sup> M. Kumala, *Conjoint Analysis w badaniach użyteczności stron WWW*, [w:] *Użyteczność stron WWW w relacji firmy z klientem*, Politechnika Wrocławska 2002, s. 73–76 [dostęp 20.05.2015]. Dostępny w World Wide Web: [http://ergonomia.ioz.pwr.wroc.pl/download/analiza\\_conjoint-teoria.pdf](http://ergonomia.ioz.pwr.wroc.pl/download/analiza_conjoint-teoria.pdf).

<sup>233</sup> Teoria CMT została po raz pierwszy opisana w 1964 roku przez psychologa i matematyka Roberta Duncana Luce'a oraz statystyka Johna Tukeya w „Journal of Mathematical Psychology”. Por.: R.D. Luce, J.W. Tukey, *Simultaneous conjoint measurement: A new type of fundamental measurement*, "Journal of Mathematical Psychology" 1964, 1(1), s. 1–27. DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/0022-2496\(64\)90015-X](http://dx.doi.org/10.1016/0022-2496(64)90015-X).

respondentów wiąże się z godzeniem się na kompromisy. Osoba badana dokonuje wielokrotnych wyborów między profilami, podejmując za każdym razem decyzję, jaką część danego atrybutu jest w stanie poświęcić, aby zdobyć daną część innego atrybutu<sup>234</sup>. Oprócz konieczności wyboru atrybutów i ich poziomów istotne jest określenie sposobu oceny prezentowanych profili (ocena parami bądź ocena między 3 a 4 profilami), co implikuje wyborem określonej metody conjoint: klasycznej (ang. *Conjoint Value Analysis*, CVA) czy opartej na wyborach (ang. *Choice-Based Conjoint*, CBC). Analizy wyników dokonuje się poprzez dekompozycję całkowitej preferencji profilu na preferencje poszczególnych atrybutów i ich poziomów, zgodnie z założoną postacią analityczną funkcji użyteczności. Zastosowana w badaniu VSL procedura badawcza analizy conjoint przedstawia się następująco:

1. Specyfikacja problemu badawczego.
2. Wybór rodzaju oceny profile.
3. Wybór modelu analizy conjoint.
4. Wybór narzędzia do analizy conjoint.
5. Określenie formy i sposobu prezentacji profili.
6. Wybór postaci modelu preferencji.
7. Wybór metody estymacji parametrów.

#### **Specyfikacja problemu badawczego**

Podstawowym celem przeprowadzonej analizy conjoint było skłonienie respondentów o dokonanie wyboru preferowanej przez nich podróży. W tym celu przygotowanie badania wymagało opracowania hipotetycznych scenariuszy tras podróżowania. W ramach badania opracowano dwa rodzaje scenariuszy: osobno dla grupy chronionych (kierowcy) i osobno dla niechronionych (piesi) uczestników ruchu drogowego.

W grupie kierowców scenariusz wyboru obejmował podróż samochodem, odbywaną w różnych obszarach zabudowy. W przypadku drugiej grupy sytuacja wyboru dotyczyła hipotetycznego przejścia przez jezdnię

---

<sup>234</sup> M. Czupryna, E. Kubińska, Ł. Markiewicz, *Conjoint jako metoda pomiaru preferencji odroczo-nych loterii – komunikat z badań*, „Decyzje” 2014, t. 11, nr 22, s. 75–81.

w warunkach zabudowy, przy różnych przekrojach drogowych. W obydwu grupach respondentów badanie było poprzedzone stosownym wstępem, wprowadzającym do eksperymentu. Każda z opcji wyboru opisana została taką samą liczbą atrybutów przypisaną do rodzaju hipotetycznej podróży. Dobór rodzajów atrybutów został zdeterminowany założeniami teorii użyteczności i odpowiadał wskaźnikom satysfakcji z podróży osobno dla kierowców i pieszych, co pozwoliło ocenić preferencje respondentów w stosunku do prezentowanych atrybutów. W grupie badanych kierowców scenariusze wyboru w grupie kierowców zostały opisane za pomocą ośmiu atrybutów, takich jak (tabela 13):

- czas podróży;
- długość trasy;
- rodzaj drogi;
- liczba ofiar śmiertelnych;
- liczba ofiar ciężko rannych;
- liczba ofiar lekko rannych;
- oraz koszt jednorazowej podróży.

**Tabela 13. Rodzaje atrybutów i ich poziomy w grupie kierowców**

| Atrybuty                    | Poziomy atrybutów                                                                                                                               |
|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| czas podróży                | 5 min; 10 min; 15 min; 20 min; 30 min; 40 min; 60 min; 80 min; 90 min; 120 min                                                                  |
| długość trasy               | 5 km; 10 km; 15 km; 40 km; 60 km; 80 km;                                                                                                        |
| rodzaj drogi                | droga lokalna, kolizyjna, poza obszarem zabudowanym; droga szybkiego ruchu, bezkolizyjna, poza obszarem zabudowanym; droga w mieście; obwodnica |
| liczba ofiar śmiertelnych   | 0; 1; 2; 3                                                                                                                                      |
| liczba ofiar ciężko rannych | 0; 1; 2; 3                                                                                                                                      |
| liczba ofiar lekko rannych  | 0; 1; 2; 3; 4; 5                                                                                                                                |
| koszt podróży               | min. 0 zł; max. 11,75 zł                                                                                                                        |

Źródło: opracowanie własne.

W grupie pieszych opcje wyboru opisane były za pomocą siedmiu atrybutów (tabela 14):

- rodzaj przejścia;
- czas oczekiwania na przejście;
- odległość do przejścia;
- liczba ofiar śmiertelnych;
- liczba ofiar ciężko rannych;
- liczba ofiar lekko rannych;
- oraz koszt jednorazowego przejścia.

**Tabela 14. Rodzaje atrybutów i ich poziomy w grupie pieszych**

| Atrybuty                      | Poziom atrybutów                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| rodzaj przejścia              | zebra, dwuetapowe, z sygnalizacją;<br>zebra, dwuetapowe, bez sygnalizacji;<br>zebra, jednoetapowe, z sygnalizacją;<br>zebra, jednoetapowe, bez sygnalizacji;<br>kładka; przejście podziemne;<br>przejście w miejscu niedozwolonym |
| czas oczekiwania na przejście | 0 min; 1 min; 2-3 min; 4-5 min; powyżej 5 min                                                                                                                                                                                     |
| odległość do przejścia        | mniej niż 50 m; 50-100 m; 100-150 m; 150-200 m                                                                                                                                                                                    |
| liczba ofiar śmiertelnych     | 0; 1; 2                                                                                                                                                                                                                           |
| liczba ofiar ciężko rannych   | 0; 1; 2; 3                                                                                                                                                                                                                        |
| liczba ofiar lekko rannych    | 0; 1; 2; 3; 4                                                                                                                                                                                                                     |
| koszt przejścia               | min. 0 zł.; max. 8,25 zł                                                                                                                                                                                                          |

Źródło: opracowanie własne.

### **Wybór rodzaju oceny profili, metody i narzędzia do analizy conjoint**

Jako sposób przeprowadzania przez respondentów oceny profili hipotetycznej podróży wybrana została metoda oceny pomiędzy kilkoma profilami. Skutkowało to zastosowaniem analizy conjoint metodą CBC, opartej na wyborach. Jako narzędzie realizacji analizy conjoint zastosowano specjalistyczny pakiet internetowy Sawtooth Software (wersja 8.4.4) dedykowany komputerowej obsłudze systemów ankietowania. Spośród tradycyjnych modułów do przeprowadzania analizy conjoint opartych na

wyborach, jakie oferuje oprogramowanie Sawtooth, zdecydowano się na zastosowanie nowego systemu poznania preferencji badanych – Adaptive Choice-based Conjoint Analysis (ACBC). Głównym uzasadnieniem wyboru algorytmu ACBC jest wykorzystanie w nim adaptacyjnej metody wyborów dyskretnych, która pozwala skupić się na profilach (poziomach i atrybutach) rzeczywiście istotnych dla respondenta. W związku z tym system algorytmu ACBC ma istotne zalety w kontekście charakteru badań typu analiza conjoint: wykorzystuje metodę pełnych profili, angażuje respondenta w badanie, dostarcza więcej informacji niż metoda wyborów dyskretnych, a badanie może być przeprowadzone na małej próbie z wykorzystaniem 5 lub więcej atrybutów<sup>235</sup>. Algorytm ACBC opiera się na estymacji hierarchicznej Bayesa i używa algorytmów *Monte Carlo* wykorzystujących łańcuchy Markowa (*Markov Chain Monte Carlo*, MCMC)<sup>236</sup>. Zaimplementowany w oprogramowaniu Sawtooth model hierarchiczny Bayesa ma dwa poziomy:

- Na poziomie wyższym zakłada się, że respondenci należą do populacji podobnych jednostek. Przyjmuje się, że ich preferencje mogą być modelowane przy użyciu wielowymiarowego rozkładu normalnego, opisanego przez wektor średnich i macierze wariancji i kowariancji.
- Na poziomie niższym zakłada się, że częściowe użyteczności każdego ankietowanego są powiązane poprzez wielomianowy model logitowy z poziomem oceny, którą badany przypisał do danej alternatywy (np. w postaci kosztu, który jest gotów ponieść w konsekwencji wyboru tejże alternatywy).

---

<sup>235</sup> A. Rybicka, *Od conjoint analysis do metod wyborów opartych na menu*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie” 2013, t. 916, nr 43, s. 18–19.

<sup>236</sup> G.M. Allenby, N. Arora, J.L. Ginter, *Incorporating Prior Knowledge into the Analysis of Conjoint Studies*, „Journal of Marketing Research” 1995, t. 32, nr 2, s. 152–162; B.B.P. Carlin, T.A. Louis, *Bayesian Methods for Data Analysis, Third Edition*, CRC Press 1997, t. 146, nr 4, s. 21–24; K. Sentis, L. Li, *One Size Fits All or Custom Tailored: Which HB Fits Better?*, Sawtooth Software Research Paper Series, 2001, t. 98382, nr 360, s. 1–9; P.J. Lenk et al., *Hierarchical Bayes Conjoint Analysis: Recovery of Partworth Heterogeneity from Reduced Experimental Design*, „Marketing Science” 1996.

Selekcja opcji wyboru dla respondenta (profili) dokonywana jest w oparciu o teorię szacowania błędu w przypadku warunkowego modelu logitowego, opracowanej przez McFaddena (1974). Preferowanym modelem jest taki, w którym błąd estymacji parametrów jest tak mały, jak to tylko możliwe. Macierz wariancji – kowariancji błędów dla parametrów ma postać<sup>237</sup>:

$$\sum_{\beta} = (Z'Z)^{-1} \quad (31)$$

gdzie  $Z$  jest macierzą zmiennych objaśniających opisujących  $i$ -tą opcję wybraną przez  $k$ -tego konsumenta i która składa się z następujących elementów:

$$z_{jn} = \frac{1}{P_{jn}^2} (x_{jn} - \sum_{i=1}^{J_n} x_{in} P_{in}) \quad (32)$$

gdzie:

$x_{jn}$  – jest wektorem cech  $j$  alternatywy ze zbioru  $n$ -elementowego;

$P_{jn}$  – jest prognozowanym prawdopodobieństwem wyboru alternatywy  $j$  w zbiorze  $n$ -elementowym.

W myśl tego, do tworzenia profili algorytm ACBC wykorzystuje właściwości wyznacznika macierzy kowariancji. Jednakże zamiast minimalizowania wyznacznika odwrotności macierzy  $Z'Z$ , ACBC wykonuje matematycznie równoważną operację maksymalizacji wyznacznika  $Z'Z$ , z wykorzystaniem macierzy informacyjnej Fishera. Informacyjna macierz Fishera  $M$  jest miarą informacji zawartej w zaszumionych danych pomiarowych  $Z$ . Macierz ta, za pośrednictwem twierdzenia Cramera-Rao, określa możliwą do uzyskania dokładność estymat parametrów. Zgodnie z twierdzeniem Cramera-Rao uzyskanie estymat o najmniejszej kowariancji wymaga minimalizacji informacyjnej macierzy odwrotnej  $M^{-1}$  lub maksymalizacji macierzy  $M$ . Jeżeli znajdziemy taki zestaw wartości zmiennych eksperymentu, który zapewni minimum  $M^{-1}$ , to tak zaplanowany eksperyment

---

<sup>237</sup> R.M. Johnson et al., *Testing adaptive choice-based conjoint designs*, "Sawtooth Software Research Paper Series" 2005, t. 98382, nr 360, s. 1–14.

uznamy za optymalny z punktu widzenia osiągalnej dokładności estymat parametrów. Działanie algorytmu znajduje swoje odzwierciedlenie w dynamicznej realizacji eksperymentu oraz nowatorskim kwestionariuszu, co czyni badanie mniej nużące, bardziej angażuje respondentów, którzy w efekcie dokonują bardziej przemyślanych wyborów. W trakcie wywiadu z wykorzystaniem algorytmu ACBC respondent nie jest zmuszany do wykonywania szeregu monotonicznych i trudnych zadań wyboru profilu. Istotną częścią działania algorytmu jest tzw. konfigurator BYO (ang. *build your own configurator*), który zapewnia interaktywny proces tworzenia profili. Konfigurator pozwala na zdefiniowanie przez respondenta optymalnego profilu, który stworzony w ten sposób, stanowi punkt wyjścia do określenia kształtu następnych profili, prezentowanych w kolejnych krokach. Etap ten pozwala na określenie głównych reguł, którymi kieruje się respondent, ponieważ odpowiedzi respondenta są na bieżąco analizowane, a to pozwala na wychwycenie obowiązkowych poziomów atrybutów oraz poziomów nieakceptowanych. W trakcie badania stale zadawane są pytania o to, czy któryś z prezentowanych poziomów atrybutów jest całkowicie nieakceptowalny lub czy któryś z prezentowanych poziomów atrybutów jest niezbędny. Przy czym zadawane pytania nie dotyczą wszystkich poziomów atrybutów, ale tych najczęściej unikanych i najczęściej wybieranych. Bowiem algorytm ACBC zakłada, że przedstawianie alternatywnego wyboru, który respondent z pewnością wybierze lub którego nie wybierze, nie ma żadnej wartości. Największą informację niosą alternatywy, które mają średnie prawdopodobieństwo wyboru. Jeśli opcje z poprzedniego wyboru zawierały alternatywy o skrajnie prawdopodobnym prawdopodobieństwie wyboru, to algorytm ACBC obniża ich wpływ, dążąc do przedstawienia tych alternatyw lub podobnych.

Procedura przeprowadzonej w ramach badania VSL analizy conjoint była następująca:

- W pierwszej części wywiadu conjoint, czyli w module „Build Your Own” (BYO), respondenci byli proszeni o wskazanie preferowanego przez nich poziomu dla każdego atrybutu podróży.

- W drugiej części ankietowanemu przedstawiano kolejno kilka ekranów, na których koncepcje hipotetycznych podróży pokazywane były po kilka na raz. Następnie sprawdzano, czy istnieją poziomy parametrów, które nie są kompensowane przez obecność innych pożądanych cech. Jeśli scenariusze, które badany oznaczył jako akceptowalne, cechowały się pewnym poziomem atrybutu (lub zakresem poziomów atrybutów), respondent był pytany, czy jest to cecha obligatoryjna preferowanej przez niego podróży.
- Trzecia część badania była pewnego rodzaju turniejem pomiędzy opcjami, z których zbudowane były scenariusze, uprzednio uznane za akceptowalne.

Ważnym założeniem przyjętym w trakcie realizacji eksperymentu było to, że jedną z możliwych opcji wyboru był zawsze scenariusz *status quo*, którego wybór wiązał się z nieponoszeniem jakichkolwiek kosztów podróży (0 zł).

### **Forma i sposób prezentacji scenariuszy wyboru**

Celem personifikacji badania analizę conjoint poprzedzono odpowiednim wprowadzeniem, które miało za zadanie wprowadzić respondentów w charakter badania. Sposób, w jaki to zrobiono w obydwu grupach badanych, prezentuje tabela 15.

Scenariusze wyboru były prezentowane w formie elektronicznej. Każdy z respondentów otrzymał 30 scenariuszy wyboru, które stanowiły kombinację wszystkich atrybutów na różnych poziomach ich wartości. Liczba wszystkich możliwych kombinacji opcji w grupie badanych kierowców wynosiła 1152, a w grupie pieszych – 5048.

Przykłady graficznego wyglądu scenariuszy wyboru w obu grupach badanych przedstawiono na rysunkach 47 i 48.

**Tabela 15. Kontekst hipotetycznej podróży w dwóch grupach badanych: kierowcy i piesi**

| Treść wprowadzenia dla I grupy badanych – kierowców:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Treść wprowadzenia dla II grupy badanych – pieszych:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><i>A teraz specjalna część badania.</i></p> <p><i>Ma na celu zweryfikowanie, jakie znaczenie mają dla Pana/Pani przy wyborze trasy poszczególne parametry drogi.</i></p> <p><i>Budowa i utrzymanie różnych dróg wiąże się z różnego rodzaju kosztem. Jest on ponoszony przez państwo oraz przez kierowców, w podatku akcyzowym.</i></p> <p><i>W przedstawionych dalej do wyboru opcjach przyjęliśmy, że przejazd różnego rodzaju drogami może wiązać się z kosztem ponoszonym bezpośrednio przez kierowcę. Proszę wyobrazić sobie, że taki scenariusz jest możliwy i wybrać te opcje trasy, które są najlepsze z Pani/Pana punktu widzenia.</i></p> <p><i>Zanim przejdzie Pani/Pan dalej, proszę zapoznać się dokładnie ze sposobem konstrukcji opcji trasy przedstawionym poniżej.</i></p> <p><i>Każda opcja trasy będzie zawierała:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rodzaj drogi,</li> <li>- długość trasy,</li> <li>- czas przejazdu,</li> <li>- możliwe wahania czasu przejazdu związane z aktualnym natężeniem ruchu,</li> <li>- dane na temat ofiar wypadków drogowych na tej trasie w ciągu roku.</li> </ul> | <p><i>A teraz specjalna część badania.</i></p> <p><i>Ma na celu zweryfikowanie, jakie znaczenie mają dla Pana/Pani przy wyborze sposobu przechodzenia przez jezdnię poszczególne parametry przejścia dla pieszych.</i></p> <p><i>Budowa i utrzymanie różnych przejść dla pieszych wiąże się z różnego rodzaju kosztem. Jest on ponoszony przez państwo, tzn. przez obywateli, w ich podatkach dochodowych.</i></p> <p><i>W związku z powyższym, w przedstawionych dalej do wyboru opcjach przyjęliśmy, że przejście przez jezdnię różnymi sposobami może wiązać się z bezpośrednim kosztem ponoszonym przez Panią/Pana w podatku.</i></p> <p><i>Proszę wyobrazić sobie, że taki scenariusz jest możliwy i wybrać te opcje przejścia dla pieszych, które są najlepsze z Pani/Pana punktu widzenia.</i></p> <p><i>Zanim przejdzie Pani/Pan dalej, proszę zapoznać się dokładnie ze sposobem konstrukcji opcji przechodzenia przez jezdnię przedstawionym poniżej.</i></p> <p><i>Każda opcja przejścia będzie zawierała:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rodzaj przejścia,</li> <li>- odległość do przejścia,</li> <li>- czas oczekiwania na przejście,</li> <li>- dane na temat ofiar wypadków drogowych na tym przejściu w ciągu roku.</li> </ul> |

Źródło: opracowanie własne.

#### 4.1. Metodologia badania skłonności Polaków do zapłaty za redukcję ryzyka...

Dla każdej z tych opcji wskaż proszę, czy rozważał(a)byś skorzystanie z takiej drogi, czy też nie.

(1 z 7)

| Rodzaj obszaru                     | Poza miastem (obszar niezabudowany)                                                                                        | W mieście                                                                                                    | Poza miastem (obszar niezabudowany)                                                                                                   | Poza miastem (obszar niezabudowany)                                                                                        |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Rodzaj drogi                       | <b>Droga lokalna, kolizyjna:</b><br>- średni czas przejazdu: 10 km w 15 min<br>- możliwe opóźnienia: + 20% czasu przejazdu | <b>Obwodnica:</b><br>- średni czas przejazdu: 10 km w 10 min<br>- możliwe opóźnienia: + 100% czasu przejazdu | <b>Droga szybkiego ruchu, bezkolizyjna:</b><br>- średni czas przejazdu: 10 km w 10 min<br>- możliwe opóźnienia: + 10% czasu przejazdu | <b>Droga lokalna, kolizyjna:</b><br>- średni czas przejazdu: 10 km w 15 min<br>- możliwe opóźnienia: + 20% czasu przejazdu |
| Długość trasy                      | 40 km                                                                                                                      | 10 km                                                                                                        | 80 km                                                                                                                                 | 60 km                                                                                                                      |
| Liczba zabitych w ciągu roku       | 1                                                                                                                          | 2                                                                                                            | 1                                                                                                                                     | 0                                                                                                                          |
| Liczba ciężko rannych w ciągu roku | 0                                                                                                                          | 0                                                                                                            | 1                                                                                                                                     | 0                                                                                                                          |
| Liczba lekko rannych w ciągu roku  | 3                                                                                                                          | 1                                                                                                            | 5                                                                                                                                     | 5                                                                                                                          |
| Koszt przejazdu                    | 3,25zł                                                                                                                     | 4,00zł                                                                                                       | 10,25zł                                                                                                                               | 4,25zł                                                                                                                     |
|                                    | <input type="radio"/> Tak<br><input type="radio"/> Nie                                                                     | <input type="radio"/> Tak<br><input type="radio"/> Nie                                                       | <input type="radio"/> Tak<br><input type="radio"/> Nie                                                                                | <input type="radio"/> Tak<br><input type="radio"/> Nie                                                                     |

**Rysunek 47. Przykład karty wyboru dla respondentów w grupie kierowców**

Źródło: Sawtooth 2009.

Dla każdej z tych opcji wskaż proszę, czy rozważał(a)byś skorzystanie z takiego przejścia, czy też nie.

(3 z 7)

| Rodzaj przejścia                   | Zebra, dwuetapowe, z sygnalizacją                      | Zebra, dwuetapowe, bez sygnalizacji                    | Przejście w miejscu niedozwolonym                      | Zebra, dwuetapowe, z sygnalizacją                      |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Odległość do przejścia             | 100-150 m                                              | mniej niż 50 m                                         | 100-150 m                                              | 100-150 m                                              |
| Czas oczekiwania na przejście      | 2-3 min                                                | 0 min                                                  | 2-3 min                                                | powyżej 5 min                                          |
| Liczba zabitych w ciągu roku       | 1                                                      | 1                                                      | 0                                                      | 2                                                      |
| Liczba ciężko rannych w ciągu roku | 1                                                      | 1                                                      | 2                                                      | 1                                                      |
| Liczba lekko rannych w ciągu roku  | 4                                                      | 0                                                      | 2                                                      | 2                                                      |
| Koszt przejścia                    | 4,75zł                                                 | 2,75zł                                                 | 2,50zł                                                 | 2,50zł                                                 |
|                                    | <input type="radio"/> Tak<br><input type="radio"/> Nie | <input type="radio"/> Tak<br><input type="radio"/> Nie | <input type="radio"/> Tak<br><input type="radio"/> Nie | <input type="radio"/> Tak<br><input type="radio"/> Nie |

**Rysunek 48. Przykład karty wyboru dla respondentów w grupie pieszych**

Źródło: Sawtooth 2009.

### Wybór postaci modelu preferencji

Wyniki użyteczności respondentów rozważano dla parametru *koszt*. Uzyskane w badaniu wyniki skłaniały do rozważenia dwóch rodzajów modeli preferencji: liniowego i kawałkami liniowego. W oparciu o metodę graficzną można było stwierdzić, że użyteczności z modeli liniowych wydają się być najlepszą aproksymacją funkcji. W związku z powyższym jako model preferencji dla kosztu wybrano model liniowy.

### Wybór modelu estymacji parametrów funkcji użyteczności

Wielomianowy model logitowy MNL (ang. *Multinomial Logit*) jest obecnie najczęściej stosowanym modelem do analizy danych będących wynikiem CE. Powodem jest głównie jego uniwersalność<sup>238</sup>. W porównaniu do innego stosowanego modelu – probitowego, model logitowy jest także łatwy do estymacji<sup>239</sup>. Model MNL jest szczególnym przypadkiem warunkowego modelu logitowego. Należy do grupy modeli wyborów dyskretnych o nieuporządkowanych alternatywach, których zadaniem jest obrazowanie rozkładu preferencji oraz umożliwienie predykcji prawdopodobnych wyborów potencjalnych konsumentów analizowanych dóbr. Za pomocą modeli wyborów dyskretnych można estymować prawdopodobieństwo wyboru przez respondenta *i* alternatywy *j*. Model wyboru dyskretnego może być binarny (konsument ma możliwość wyboru spośród dokładnie dwóch alternatyw) lub wielomianowy (alternatyw jest więcej niż 2)<sup>240</sup>. Do istotnych założeń MNL należy założenie, że składnik losowy ma identyczny niezależny rozkład i najczęściej przyjmuje się rozkład Gumble, w którym wariancja przyjmuje postać<sup>241</sup>:

<sup>238</sup> M. Giergiczny, *Wycena wartości statystycznego życia ludzkiego przy wykorzystaniu metody wyborów z eksperymentami*, op. cit.

<sup>239</sup> G. Baltas, P. Doyle, *Random utility models in marketing research: A survey*, "Journal of Business Research" 2001, t. 51, nr 2, s. 115.

<sup>240</sup> K.E. Train, *Discrete Choice Methods with Simulation*, Cambridge University Press, 2009, s. 38–44 [dostęp 15.09.2017]. Dostępny w World Wide Web: <http://ebooks.cambridge.org/ref/id/CBO9780511805271.009>.

<sup>241</sup> M. Giergiczny, *Wycena wartości statystycznego życia ludzkiego przy wykorzystaniu metody wyborów z eksperymentami*, op. cit.

$$var(\varepsilon) = \frac{\pi^2 \tau^2}{6} \quad (33)$$

gdzie  $\tau$  oznacza parametr skali.

Założenie o rozkładzie Gumbła przyjmuje się dlatego, że różnica pomiędzy dwiema zmiennymi z tego rozkładu ma rozkład logistyczny<sup>242</sup>. Wówczas wzór na prawdopodobieństwo wyboru przedstawia się następująco<sup>243</sup>:

$$P_{ij} = \frac{\exp(\beta_j s_i)}{\sum_{k=1}^J \exp(\beta_k s_i)} \quad (34)$$

gdzie:

$P_{ij}$  – prawdopodobieństwo wybrania przez osobę  $i$  alternatywy  $j$ ;

$J$  – liczba wszystkich alternatyw;

$\beta_j$  – wektor charakteryzujący  $j$ -tą alternatywę;

$s_i$  – wektor charakteryzujący  $i$ -tego respondenta.

Warte podkreślenia jest to, że zastosowanie wielomianowego modelu logitowego umożliwia oszacowanie nie tylko wartości oczekiwanych poszczególnych użyteczności, ale również zróżnicowanie pomiędzy odpowiedziami respondentów<sup>244</sup>.

Krańcowa stopa substytucji  $MRS$  została obliczona jako iloraz odpowiednich parametrów:

$$MRS = WTP_{ind} = \frac{\beta_{Z,CR,LR}}{\beta_c} \quad (35)$$

Stosunek skłonności do zapłaty za redukcję ryzyka do zmiany poziomu ryzyka zdefiniowano jako wartość statystycznego życia VSL bądź wartość statystyczną ofiary rannej VSI:

<sup>242</sup> Ibidem za D. Hensher, J. Louviere, J. Swait, *Stated choice methods: analysis and application*, op. cit.

<sup>243</sup> K.E. Train, *Discrete Choice Methods with Simulation*, op. cit.

<sup>244</sup> Ibidem.

$$VSL_{ofiara\ śmiertelna} = \frac{WTP_{zabici}^{ społ }}{\delta r_{zabici}} \quad (36)$$

gdzie:

$WTP_{zabici}^{ społ }$  – jest społeczną skłonnością do zapłaty za redukcję o 1 ofiarę śmiertelną;

$\delta r_{zabici}$  – oznacza zmianę poziomu ryzyka bycia ofiarą śmiertelną;

oraz

$$VSL_{ofiara\ ranna} = \frac{WTP_{ranni}^{ społ }}{\delta r_{ranni}} \quad (37)$$

gdzie:

$WTP_{ranni}^{ społ }$  – jest społeczną skłonnością do zapłaty za redukcję o 1 ofiarę ranną;

$\delta r_{ranni}$  – to zmiana poziomu ryzyka bycia ofiarą ranną.

Zmianę poziomu indywidualanego ryzyka dla każdego uczestnika ruchu  $\delta r$ , dla danej podróży drogą o danej długości, wyrażono w postaci ilorazu redukcji liczby ofiar (śmiertelnych i rannych) i poziom średniego natężenia ruchu pojazdów w ciągu roku dla danego (hipotetycznie przemierzanego) odcinka drogi:

$$\delta r = \frac{Liczba\ ofiar_{na\ rok}^{przed} - Liczba\ ofiar_{na\ rok}^{po}}{SDR \cdot 365} \quad (38)$$

gdzie:

$Liczba\ ofiar_{na\ rok}^{przed}$  – jest liczbą ofiar w ciągu roku przed redukcją ryzyka;

$Liczba\ ofiar_{na\ rok}^{po}$  – jest liczbą ofiar w ciągu roku po redukcji ryzyka;

$SDR$  – to średni dobowy ruch drogowy w roku.

Celem oszacowania ekonomicznej wartości jednego statystycznego życia ludzkiego bądź jednej ofiary (ciężko bądź lekko rannej), równanie 38 przekształcono do postaci:

$$\delta r = \frac{1}{SDR \cdot 365} \quad (39)$$

oraz równanie 37 do postaci:

$$VSL = WTP_{redukcja\ o\ 1\ ofiarę}^{spot} \cdot SDR \cdot 365 \quad (40)$$

gdzie:  $WTP_{redukcja\ o\ 1\ ofiarę}^{spot}$  stanowi stopę substytucji (gotowość do zapłaty) między kosztem danej podróży a redukcją ryzyka o jedną ofiarę (odpowiednio śmiertelną bądź ranną).

Odpowiednio równanie 35 przyjęło następującą postać:

$$VSL_{ofiara\ śmiertelana/ranna} = WTP_{redukcja\ o\ 1\ ofiarę\ śmiertelną/ranną}^{spot} \cdot SDR \cdot 365 \quad (41)$$

Dodatkowo przyjęto, że:

1. Wartość społecznej skłonności do zapłaty za redukcję ryzyka jest średnią lub medianą spośród indywidualnych stóp substytucji uczestników ruchu.
2. Estymacja wartości VSL powinna być zróżnicowana względem poziomów agregacji indywidualnej wartości  $WTP_{ind}$  oraz poziomów ryzyka, w różnych warunkach ruchowych, takich jak: rodzaj obszaru zabudowy, przekrój drogi, a w szczególności poziom zagrożenia uczestników ruchu.

W przedmiotowym eksperymencie indywidualne skłonności do zapłaty za redukcję ryzyka  $WTP_{ind}$  bycia ofiarą śmiertelną zostały zagregowane do poziomu społecznej wartości stopy substytucji WTP według:

- grupy uczestników ruchu drogowego;
- rodzaju terenu zabudowy (w grupie badanych kierowców);
- przekroju drogi;
- rodzaju przejścia dla pieszych (w grupie badanych pieszych).

W efekcie formuła szacowania wartości VSL była następująca:

**A. Grupa chronionych użytkowników ruchu (kierowcy):**

$$\text{Społeczna } VSL_{\text{ofiara śmiertelna}, l, p}^K = \text{Społeczna } VSL_{l, p}^K \quad (42)$$

gdzie:

$l$  – oznacza lokalizację drogi względem obszaru zabudowy  $1, 2, \dots, l$ ;

$p$  – oznacza przekrój drogi  $1, 2, \dots, p$ .

**B. Grupa niechronionych użytkowników ruchu (piesi):**

$$\text{Społeczna } VSL_{\text{ofiara śmiertelna}, r, p}^P = \text{Społeczna } VSL_{r, p}^P \quad (43)$$

gdzie:

$r$  – oznacza rodzaj przejścia dla pieszych  $1, 2, \dots, r$ ;

$p$  – oznacza przekrój drogi  $1, 2, \dots, p$ .

Ostatecznie, wzór zastosowany do oszacowania ekonomicznej wartości statystycznego życia ludzkiego w aspekcie bezpieczeństwa w ruchu drogowym ma postać:

• w grupie kierowców:

$$\text{Społeczna } VSL_{l, p}^{\text{społ. } K} = WTP_{l, p}^{\text{społ. } K} \cdot \text{SDR} \cdot 365 \quad (44)$$

• w grupie pieszych:

$$\text{Społeczna } VSL_{r, p}^{\text{społ. } P} = WTP_{r, p}^{\text{społ. } P} \cdot \text{SDR} \cdot 365 \quad (45)$$

## Przygotowanie i przebieg badania WTP

### FORUM DYSKUSYJNE

Forum dyskusyjne przeprowadzono oddzielnie w dwóch grupach dyskusyjnych. W pierwszej z moderowanych dyskusji grupowych uczestniczyło 15 ofiar wypadków drogowych z całej Polski. Były to osoby dorosłe, powyżej 18. roku życia, obojga płci, mieszkańcy zarówno miast, jak i wsi. W tej grupie brali udział także zarówno chronieni, jak i niechronieni uczestnicy ruchu drogowego, którzy ulegli wypadkowi drogowemu w ciągu ostatnich 5 lat. W drugiej z moderowanych dyskusji uczestniczyło 15 członków rodzin osób poszkodowanych w wypadkach drogowych. Istotną kwestią było zróżnicowanie tych uczestników z uwagi na ich doświadczenie. W efekcie w dyskusji brali udział członkowie rodzin chronionych i niechronionych uczestników ruchu drogowego, którzy doświadczyli wypadku drogowego w ciągu ostatnich 5 lat. Badanie BBD w obydwu grupach dyskusyjnych trwało pięć dni roboczych: od poniedziałku do piątku, bez ograniczenia godzinowego (24 h/dobę). Na początku forum każdy z uczestników badania przedstawił się i opowiedział swoją historię. W następnej kolejności moderator przedstawiał zagadnienia i prosił o ustosunkowanie się do danej kwestii dotyczącej poszczególnych problemów z zakresu BRD w zakresie własnych doświadczeń oraz własnego zdania na temat przyczyn wypadków i sposobów przeciwdziałania.

Dyskusja na forum odbywała się według przyjętego scenariusza:

- I. Poznajmy się.
- II. Nasza historia.
- III. Przyczyny wypadków.
- IV. Czynniki ryzyka.
- V. Konsekwencje wypadków.

- VI. Stopień ciężkości wypadków.
- VII. Radzenie sobie z konsekwencjami.
- VIII. Przeciwdziałanie wypadkom – rola państwa.
- IX. Przeciwdziałanie wypadkom – rola innych organizacji.
- X. Działania zapobiegawcze – przykłady pozytywne.
- XI. Działania zapobiegawcze – przykłady negatywne.
- XII. Ruch drogowy.
- XIII. Przestrogi dla innych.
- XIV. Koszt bezpieczeństwa.
- XV. Bezpieczeństwo i komfort.
- XVI. Warianty sytuacji drogowych do wyboru.

#### BADANIE ANKIETOWE Z EKSPERYMENTEM

##### **Dobór próby**

Badania ankietyjne przeprowadzono w systemie *CAPI-in home*, za pomocą wywiadu bezpośredniego (face-to-face, F2F). Wywiady były realizowane z wykorzystaniem przenośnego komputera, co przy zastosowaniu techniki ACBC, jest jedyną techniką pozwalającą na uniknięcie błędów ankierskich, wynikających ze stopnia złożoności i rozbudowania samego kwestionariusza. Wywiady były realizowane w gospodarstwie domowym respondenta. Taki schemat realizacji badania gwarantuje uzyskanie wyników możliwie najbliższych prawdzie, pozbawionych błędów transferu (przekłamań przy wypełnianiu kwestionariusza), gdyż respondent odpowiada ankieterowi w najbardziej sprzyjających mu warunkach. Wpływa to na jego otwartość w wypowiedziach i podwyższa jakość zebranego materiału badawczego.

Badanie było realizowane na ogólnopolskiej próbie losowo-kwotowej z wylosowanymi adresami startowymi. Zostały nałożone tzw. kwoty na wiek i płeć respondentów, tak by uzyskać odzwierciedlenie struktury demograficznej mieszkańców Polski<sup>245</sup>. Ogólnopolska próba dorosłych

---

<sup>245</sup> J. Brzeziński, *Metodologia badań psychologicznych*, PWN, Warszawa 2003, s. 236–238.

#### 4.2. Przygotowanie i przebieg badania WTP

Polaków wynosi  $N=1085$  osób. Badaniami objęto zgodnie z założeniami dwie grupy respondentów: chronionych ( $N_{Ch}=547$  osób) oraz niechronionych ( $N_{NCh}=538$  osób). Realizacja badania właściwego została poprzedzona realizacją badania pilotażowego, mającego na celu uszczegółowienie i udoskonalenie narzędzia badawczego. W omawianym badaniu, w każdej grupie, przeprowadzono dodatkowo wywiady z grupą osób doświadczonych w wypadkach drogowych, tzw. nadreprezentacją, przy wykorzystaniu tego samego narzędzia badawczego ( $N=60$ ).

Badanie było przeprowadzone na próbie dorosłych Polaków w wieku od 18 do 75 lat. Zostały wydzielone 4 kohorty wiekowe respondentów 18-29, 30-44, 45-59, 60-75 lat. W celu zapewnienia reprezentatywności próby dokonano jej rozwarstwienia na województwa oraz dla 9 klas wielkości miejscowości według klasyfikacji GUS:

- wieś;
- miasto do 9999 mieszkańców;
- miasto 10000-19999 mieszkańców;
- miasto 20000-49999 mieszkańców;
- miasto 50000-99999 mieszkańców;
- miasto 100000-199999 mieszkańców;
- miasto 200000-499999 mieszkańców;
- miasto 500000-999999 mieszkańców;
- miasto powyżej 1000000 mieszkańców.

By zapewnić losowość doboru respondentów ankieterzy poruszali się według stałego schematu – instrukcji doboru respondenta, poczynając od wylosowanych punktów startowych w wylosowanych miejscowościach. W ten sposób zminimalizowano wpływ ankietera na subiektywny dobór respondenta.

Średni czas trwania wywiadu złożonego z badania socjologicznego i eksperymentu ekonomicznego dla jednej osoby nie przekraczał 45 minut.

### Konstrukcja kwestionariusza

Na potrzeby niniejszego projektu badawczego, po raz pierwszy w Polsce, została opracowana ankieta obejmująca swym zakresem zagadnienia związane z BRD w kontekście *stricte* społecznym i ekonomicznym. Przedmiotowy kwestionariusz jest dziełem oryginalnym, którego zakres tematyczny został zdeterminowany kontekstem bezpieczeństwa w ruchu drogowym oraz aktualnie zidentyfikowanymi problemami, związanymi z wysokim ryzykiem zagrożenia życia uczestników ruchu drogowego w Polsce.

Spśród uprzednio zdefiniowanych obszarów i podobszarów czynników potencjalnie mających wpływ na przebieg procesu BRD, na potrzeby niniejszego badania ankietowego wybrano kluczowe w aspekcie BRD czynniki psychologicznych modeli zachowania człowieka, jego profilu społeczno-ekonomicznego i transportowego. Całość badania ankietowego podzielono na sześć modułów tematycznych oraz część obejmującą szacowanie społecznej gotowości do zapłaty za redukcję ryzyka na drodze techniką CE z wykorzystaniem analizy conjoint.

Rozpoczęcie wywiadu poprzedzono krótkim wprowadzeniem na temat zakresu badania, jego celu oraz jednostki odpowiedzialnej za przeprowadzenie badania. Wprowadzenie to miało następującą postać:

*Nazywam się ..... i jestem ankierem realizującym badanie o charakterze naukowym dla Instytutu Badawczego Dróg i Mostów w Warszawie.*

*Celem tego badania jest poznanie opinii na temat zachowań na drodze uczestników ruchu i czynników mogących mieć wpływ na poziom bezpieczeństwa w ruchu drogowym na polskich drogach.*

*Intencją Instytutu Badawczego Dróg i Mostów jest, aby wyniki tego badania przyczyniły się do realizacji skutecznych działań na rzecz poprawy bezpieczeństwa na drogach w Polsce.*

*Niniejsza ankieta jest anonimowa. Bardzo prosimy o wyrażenie swojej opinii, mając na uwadze, że nie ma w niej odpowiedzi dobrych ani złych. Od poziomu Państwa zaangażowania zależy powodzenie niniejszego projektu.*

*Bardzo dziękujemy za współpracę.*

Szczegółowy schemat kwestionariusza przedstawiał się następująco:

**MODUŁ I: Profil transportowy**, który obejmował zagadnienia pozwalające poznać profil transportowy respondenta (m.in. rodzaj i częstość podróży, środki transportu itp.).

**MODUŁ II: Profil psychologiczny**, mający na celu poznanie modelu zachowań społecznych w kontekście BRD (zachowanie na drodze i akceptacja niebezpiecznych zachowań wśród innych uczestników ruchu).

**MODUŁ III: Stan świadomości ryzyka**, stanowiący wstęp („rozgrzewkę”) do modułu analizy conjoint. Celem pytań w tym module było rozpoznanie stopnia wiedzy respondenta na temat zagrożeń oraz świadomości skutków zdarzeń drogowych, a także jej/jego doświadczenia w aspekcie bycia ofiarą lub osobą bliską wobec ofiary wypadku drogowego.

**MODUŁ IV: Analiza conjoint** metodą wyboru z eksperymentami (CE) za pomocą techniki ACBC.

**MODUŁ V: Styl życia i zdrowie jednostki**, którego celem była charakterystyka respondentów w kontekście minimalizowania zagrożeń życia (aktywność fizyczna, dbałość o zdrowy tryb życia itp.) i ich postaw względem zdrowia.

**MODUŁ VI: Profil społeczno-ekonomiczny**, który zawierał zasadnicze pytania o status społeczny i majątkowy respondentów i ich bliskich.

Wzór formularza ankiety stanowi załącznik nr 1 do niniejszej pracy.

## Wyniki badania WTP

### WYNIKI BADANIA BBD

Wnioski zaprezentowane poniżej stanowią podsumowanie tylko najistotniejszych, z punktu widzenia oceny świadomości potrzeby bezpieczeństwa i wyrażającej ją gotowości do zapłaty za redukcję ryzyka w ruchu drogowym, kwestii będących wynikiem forum dyskusyjnego. Z pełnymi wynikami tego badania można się zapoznać w raporcie z badań opublikowanym na zlecenie SKR BRD w 2016 roku<sup>246</sup>.

Przeprowadzone forum dyskusyjne dostarczyło interesującej wiedzy na temat postrzegania zagadnienia bezpieczeństwa w ruchu drogowym, a w szczególności potrzeby jego poczucia, jak i subiektywnej jego oceny. Mała grupa badawcza nie pozwala na przełożenie zebranych wniosków na większą populację Polaków, niemniej przebieg dyskusji potwierdził zarówno istnienie w świadomości badanych pewnych stereotypów, jak i wpływ doświadczenia na postrzeganie zagadnienia, czy też uwidocznili szeroki zakres społeczny problemu. Przede wszystkim, poziom wiedzy i zrozumienia problemów związanych z bezpieczeństwem drogowym wśród osób doświadczonych w sposób zarówno pośredni, jak i bezpośredni wypadkiem drogowym był wyższy od przeciętnej wiedzy obserwowanej w populacji polskiej. Niestety wiedza ta jest nieustrukturyzowana i brakuje w niej zrozumienia związków przyczynowo-skutkowych. Widać to było najwyraźniej w trakcie rozmowy na temat kategorii przyczyn wypadków, czynników ryzyka, kosztów związanych z bezpieczeństwem i zależności

---

<sup>246</sup> A. Jażdżik-Osmólska (kier.), „Willingness to pay” (WTP) – badanie gotowości udziału społeczeństwa w czynnym kształtowaniu bezpieczeństwa ruchu drogowego oraz wykonanie wyceny kosztów wypadków i kolizji drogowych na sieci dróg w Polsce na koniec 2014 roku wraz z korelacją z wynikami badania WTP. Podsumowanie, SKR BRD, Warszawa 2015.

między poszczególnymi kategoriami. Z racji zdobytego doświadczenia, obie grupy badanych były bardziej uwrażliwione na problemy i trudności związane z bezpieczeństwem w ruchu drogowym. Większość rozmówców forum, jako bezpośrednie i pośrednie ofiary wypadków, zwróciła uwagę na zmiany w postrzeganiu przez nich ruchu drogowego: wskazali na ograniczenie zaufania na drodze, zwiększanie ostrożności, ograniczenie poruszania się samochodem. Jednakże wśród części rozmówców byli i tacy, którzy twierdzili, że doświadczenie wyniesione z wypadku nic nie zmieniło w ich zachowaniu i postrzeganiu ruchu drogowego. Rozmówcy zgodni jednak byli co do tego, że doświadczenie wypadkiem wywarło wpływ na ich codzienność. Wielu z nich podkreślało pojawienie się długo trwającej potrzeby podzielenia się z bliskimi i znajomymi odośnie tego, co przeżyli. Żadna z badanych osób nie była jednak objęta pomocą terapeutyczną.

Niemniej nawet w tak wyselekcjonowanej grupie badanych, większość osób biorących udział w forum kierowało się stereotypem, że za spowodowanie wypadku winny jest pieszy, podczas gdy większość opisywanych i doświadczonych przez badanych wypadków była z winy kierowców. Z kolei badani piesi, którzy byli uczestnikami zdarzeń drogowych spowodowanych przez kierowców, mieli poczucie współodpowiedzialności bądź wręcz winy za spowodowanie wypadku.

Podobnie kierowano się stereotypem odośnie przyczyn wypadków. W opisywanych historiach, żaden wypadek nie zdarzył się z winy kierującego będącego pod wpływem alkoholu. Mimo to problem pijanych kierowców punktowany był przez ankietowanych najwyżej. Wygląda na to, że rozmówcy nie odnosili się do własnych doświadczeń, a jedynie sugerowali się informacjami o skali problemu pochodzącymi z mediów.

Odośnie wieku i stanu zdrowia kierujących, wśród badanych większe zastrzeżenia i niepokój budzą kierowcy-seniorzy (mimo swojego doświadczenia życiowego i znający swoje ograniczenia), niż młodzi kierowcy o krótkim stażu za kierownicą, którym wydaje się, że są najlepsi. Innym czynnikiem, który istotnie według badanych wpływa na ryzyko wypadku drogowego, był stan emocjonalny uczestników ruchu drogowego.

Problem ten mocno akcentowany był zwłaszcza w grupie ofiar. Z przebiegu dyskusji jasno wynikało, że zdają oni sobie sprawę z tego, że pod wpływem silnych bodźców emocjonalnych, w szczególności agresji, kierowcy podejmują złe decyzje.

Co do postrzegania przez badanych roli państwa w poprawie bezpieczeństwa w ruchu drogowym, to zależy to od ich własnych doświadczeń. Rodziny ofiar, jako pole do działania władz państwa, wymieniają głównie edukację. Według ofiar wypadków działania te powinny obejmować raczej prewencję i zaostrzanie kar, np. wyższe mandaty, zabieranie prawa jazdy, szczególnie za prowadzenie samochodu pod wpływem alkoholu. Niemniej dosyć powszechny w wypowiedziach był stereotyp, że poprawa bezpieczeństwa w ruchu drogowym zależy w istotnej mierze od stanu infrastruktury drogowej. Zdaniem badanych bardzo ważnym elementem podwyższającym poziom bezpieczeństwa w ruchu drogowym jest jej rozbudowa. Co więcej, według opinii badanych stan dróg w Polsce jest bardzo zły i bez działań w tym obszarze bezpieczeństwo na drodze nie poprawi się. Także inwestycje drogowe, obsługa i modernizacja istniejących już dróg, poprawa oświetlenia ulic oraz praca policji są tymi działaniami, na które respondenci byliby skłonni przeznaczyć pieniądze.

Ważną kwestią społeczną poruszoną przez badanych był brak ustrukturyzowanej opieki psychologicznej zarówno dla ofiar wypadków, jak i ich bliskich. Badani byli zgodni, że o ile ofiary wypadków drogowych mają zapewnioną podstawową opieką medyczną, o tyle krąg osób cierpiących emocjonalnie jest pozostawiony samemu sobie. Bezpłatne wspieranie ofiar wypadków, obok prowadzenia kampanii oraz współfinansowania dróg, jest jednym z celów, jakie według badanych powinny realizować organizacje pozarządowe w naszym kraju.

Z punktu widzenia planowanego eksperymentu ekonomicznego przeprowadzenie przedmiotowego forum dyskusyjnego pozwoliło częściowo zweryfikować wiedzę ekspercką w zakresie pojmowania przez respondentów parametrów satysfakcji podróży. W szczególności wyniki forum pozwoliły podjąć decyzję w zakresie stosowanej w eksperymencie terminologii dotyczącej wskaźników ryzyka. Zamiast pierwotnego

zamiaru stosowania określenia prawdopodobieństwa śmierci zastosowano wskaźnik liczby ofiar śmiertelnych. Niemniej przedpilotażowa prezentacja analizy conjoint na grupie badanych w ramach forum dyskusyjnego wykazała możliwość istnienia poważnego problemu ze zrozumieniem parametru kosztowego w scenariuszach wyboru. Ogólnie respondentom trudno było zrozumieć charakter badania, w którym wybór drogi przejazdu bądź przejścia przez jezdnię wiązał się z opłatą (nawet jeśli byłaby ona niewielka). Oznacza to, że wyniki docelowego eksperymentu mogą być obciążone błędem niezrozumienia badania, co przekładać się może na zaangażowanie i deklarowaną gotowość do zapłaty za redukcję ryzyka.

#### WYNIKI BADANIA ANKIETOWEGO

Szczegółowe wyniki badania ankietowego zaprezentowano w części pierwszej raportu opracowanego na zlecenie SKR BRD<sup>247</sup>. Z uwagi na cel i zakres przedmiotowej publikacji uznano za uzasadnione przedstawienie tylko części wyników, istotnych w kontekście przedmiotowego badania.

W badaniu ankietowym wzięło udział 1085 osób, 574 kobiety oraz 511 mężczyzn, których na podstawie ich deklarowanego sposobu komunikacji rekrutowano do dwóch grup uczestników ruchu drogowego: chronionych i niechronionych (w tym rowerzystów). Wśród kobiet 291 osób zadeklarowało swój udział w grupie kierowców i pasażerów, a 283 podróżowało najczęściej pieszo lub na rowerze. Wśród mężczyzn 256 osób należało do grupy chronionych uczestników ruchu, a 255 do grupy niechronionych.

Wszyscy badani, zarówno kobiety, jak i mężczyźni, zgodnie z założeniami badania, mieścili się w przedziale wiekowym 18-75 lat, a ich struktura wieku odpowiadała strukturze wiekowej obserwowanej w populacji polskiej.

---

<sup>247</sup> A. Jażdżik-Osmólska (kier.), „*Willingness to pay*” (WTP)..., Część pierwsza, op. cit.

Ze względu na poziom wykształcenia, badani podzieleni zostali na trzy grupy: osoby z wykształceniem wyższym, średnim oraz co najwyżej zawodowym. W tej ostatniej grupie znaleźli się respondenci z wykształceniem podstawowym, gimnazjalnym oraz zawodowym<sup>248</sup>.

Pozostałe podstawowe cechy społeczno-ekonomiczne osób badanych przedstawiały się następująco:

- wśród mieszkańców wsi przeważali niechronieni uczestnicy ruchu drogowego, podczas gdy większość mieszkańców dużych miast (powyżej 100 tysięcy mieszkańców) jeździła samochodem;
- mieszkający w miastach do 100 tysięcy mieszkańców w jednakowym stopniu deklarowali się jako kierowcy lub piesi;
- wśród badanych, bez względu na płeć, 61% osób żyło w stałym związku z partnerem/partnerką, a 39% żyło samotnie<sup>249</sup>;
- większość badanych (65%) posiadała dzieci<sup>250</sup>;
- gospodarstwa domowe kierowców były liczniejsze aniżeli w przypadku pieszych: 30% osób posiadało 3-osobowe gospodarstwa (25% w grupie pieszych), 26% – 2-osobowe (32% w grupie pieszych) i 27% – 4-osobowe (21% w grupie pieszych);
- prawie 75% kierowców deklarowało się, że posiada stałą pracę. Wśród pieszych osób posiadających stabilną sytuację zawodową było znacznie mniej – tylko 55%, a 24% badanych przebywało na rencie lub emeryturze (w grupie kierowców było to 13% osób);
- odnośnie statusu materialnego, większość badanych kierowców i pieszych (65% i 66%) wskazało na posiadanie wystarczających środków do codziennego życia, ale większe wydatki stanowiły już problem.

---

<sup>248</sup> W przypadku respondentów w wieku 18-29 lat, gdy mówimy o wykształceniu podstawowym, mamy na myśli szkołę sześcioletnią, a w przypadku osób powyżej 29. roku życia – szkołę ośmioletnią.

<sup>249</sup> W tym 26% to panny i kawalerowie, 8% to osoby owdowiałe, a 5% osób było rozwiedzionych lub w separacji.

<sup>250</sup> 43% wskazań dotyczyło posiadania potomstwa w wieku 25 i więcej lat, a 21% – dzieci w wieku od 7 do 12 lat i od 19 do 24 lat.

Oдноśnie tożsamości badanych w ruchu drogowym, to ponad 1/3 kierowców stwierdziła, że jest to ich jedyna rola w ruchu drogowym, a prawie 1/4 (23%) z nich przyznawała się, że podróżuje również jako pasażer. Prawie 30% z grupy kierowców utożsamiało się równocześnie z rolą pieszego. Inaczej kształtowało się pod tym względem doświadczenie osób poruszających się pieszo. Prawie 40% z nich nie utożsamiało się z żadną inną rolą pełnioną w ruchu drogowym, a 23% pieszych dodatkowo wskazało rower jako używany przez nich środek lokomocji.

Obie grupy badanych różniły się między sobą w zakresie udziału w wypadkach komunikacyjnych. Chronieni uczestnicy ruchu drogowego częściej byli zarówno sprawcami, jak i ofiarami, przy czym prawie trzykrotnie więcej kierowców było sprawcami wypadków w porównaniu z niechronionymi uczestnikami. W grupie osób, która doświadczyła bycia ofiarą, odnotowano aż o 28% więcej kierowców niż pieszych lub rowerzystów.

Chronieni uczestnicy ruchu z reguły wyżej oceniali swoje umiejętności na drodze aniżeli piesi; przy czym kobiety były ostrożniejsze w tej samoocenie. Dodatkowo zauważono, że sprawcy wypadków oceniali się lepiej od ofiar wypadków drogowych.

Piesi i kierowcy kierowali się także zgoła innymi preferencjami wyboru środka transportu, które mogą być związane z ich stylem życia. Powodem preferowania podróżowania samochodem była wygoda, a podróż pieszych – dbałość o zdrowie.

Zauważono także, że płeć, wiek, wielkość miejsca zamieszkania oraz poziom wykształcenia mogą mieć wpływ na postrzeganie zachowań. Kierowcy i piesi byli zgodni co do zachowań niebezpiecznych ze strony różnych uczestników ruchu. Jednakże zauważono trend, że kierowcy-sprawcy wypadków wskazywali częściej na przekraczanie prędkości jako przyczynę, a kierowcy-ofiary na nieprzestrzeganie przepisów.

Analiza deklarowanych stanów emocjonalnych wykazała, że osoby uczestniczące w ruchu drogowym, zarówno piesi, jak i kierowcy, z reguły lubili podróżować i odczuwali często zadowolenie z jazdy bądź z przemieszczania się pieszo (często – 30% wskazań oraz czasami – 43% wskazań). Negatywne emocje odczuwało od 30 – 50% uczestników ruchu;

przy czym emocje te towarzyszyły częściej kierowcom aniżeli pieszym uczestnikom ruchu. Wśród negatywnych emocji przeważały te związane z innymi uczestnikami ruchu. O wiele częściej wskazywano na poczucie agresji ze strony kierowców i presji ze strony innych uczestników ruchu drogowego, aniżeli przyznawano się do wywierania wpływu na innych uczestników ruchu.

Piesi częściej aniżeli kierowcy wskazywali na regularne niebezpieczne zachowania w ruchu drogowym. Wśród najczęściej deklarowanych niebezpiecznych zachowań rowerzystów była jazda na rowerze bez kasku oraz jazda bez odzieży odblaskowej. Osoby przemieszczające się pieszo wskazywali zaś często na nienoszenie odzieży odblaskowej w terenie niezabudowanym oraz na częste rozmawianie przez telefon. Od 40 do 60% badanych kierowców przyznało, że nie zmniejsza prędkości w sytuacjach tego wymagających, nie przepuszcza pieszych na przejściu, prowadzi wiele godzin bez przerw, prowadzi, będąc zmęczonymi i niewyspanymi oraz nie zapina pasów i słucha głośno muzyki.

Wśród niewielkiego odsetka kierowców (18% badanych) i pieszych (14%), którzy wskazali na uczestnictwo w kursach (były to kursy pierwszej pomocy), przeważali starsi mężczyźni oraz kobiety, bez względu na wiek, najczęściej z dużych aglomeracji, o wyższym wykształceniu. Badani, zapytani, co mogłoby ich skłonić do udziału w kursach z bezpieczeństwa w ruchu drogowym, najczęściej wskazywali na chęć zwiększenia własnego bezpieczeństwa, a nie np. dbałość o bezpieczeństwo swojej rodziny.

Badanie wykazało, że w grupie osób badanych postrzeganie zagrożeń było najbardziej zróżnicowane odnośnie rodzaju spodziewanych skutków. Wydaje się, że świadomość skutków zdrowotnych nie była tak wyraźnie zdeterminowana doświadczeniem bycia ofiarą wypadku drogowego, jak w przypadku skutków ekonomicznych. W przypadku wyboru skutków społeczno-ekonomicznych najwięcej wskazań kształtowały ofiary i sprawy wypadków.

Można także odnieść wrażenie, że Polacy wyrażają raczej pozytywną opinię co do oceny szansy na poprawę BRD w Polsce. Ponad 40%

badanych (35% kierowców i 37% pieszych) trudno było się wypowiedzieć, ale prawie tyle samo (39% kierowców i 39% pieszych) uważało, że raczej istnieje i zdecydowanie istnieje szansa na redukcję wypadków drogowych. O wiele mniej, bo 25% kierowców i 24% pieszych było przeciwnego zdania. W każdej grupie badanych wśród osób oceniających wysoko ryzyko bycia ofiarą wypadku drogowego przeważali sprawcy i ofiary wypadków.

Można zauważyć także bagatelizowanie przez badanych zachowań niebezpiecznych. Wydaje się, że może występować zróżnicowanie z uwagi na niektóre cechy społeczno-demograficzne. Odnotowano wyższą akceptację groźnych zachowań kierowców u mieszkańców dużych miast, a wśród rowerzystów u mieszkańców wsi. W przypadku pieszych akceptacja zachowań niebezpiecznych wydaje się być związana z wiekiem i wielkością miejscowości zamieszkania. Zaobserwowano wyższą akceptację wśród osób raczej młodych i z dużych miejscowości.

Badanie wykazało istnienie różnic w profilu sprawców i ofiar wypadków. Stwierdzono, że profil sprawcy, czy to kierowcy czy pieszego i rowerzysty, wyraźnie kontrastuje z profilami ofiar wypadków i osób niebiorących bezpośredniego udziału w zdarzeniu drogowym. Sprawcy z reguły mniej dbają o swój stan zdrowia i o bezpieczeństwo swoje oraz swoich bliskich. Charakteryzują się również mniejszą aktywnością społeczną, zarówno na poziomie ściśle towarzyskim, jak i lokalnej społeczności czy działalności charytatywnej, co w efekcie może świadczyć o tym, że są to osoby o niskim poziomie kapitału społecznego.

Sprawcy przejawiają również skłonności do życia w sposób nieuporządkowany, bez ustalonego rytmu dnia codziennego. Na podstawie niniejszych badań nie da się jednakże ustalić, w jakim stopniu profil ten jest czynnikiem sprzyjającym zaistnieniu wypadku drogowego, a na ile konsekwencją traumatycznych przeżyć związanych z wypadkiem (nie da się jednoznacznie oddzielić przyczyny od skutku).

## WYNIKI ESKPERYMENTU EKONOMICZNEGO

Wynikiem przeprowadzonej analizy conjoint były oszacowane za pomocą wielomianowego modelu logitowego wartości użyteczności poszczególnych poziomów atrybutów. Na tej podstawie wyznaczono indywidualną gotowość do zapłaty za redukcję poziomów wybranych atrybutów dla każdego respondenta, oddzielnie w grupie kierowców i pieszych.

Na podstawie preferencji ankietowanego odnośnie rodzaju podróży, wyznaczonych przy użyciu indywidualnych wartości użyteczności poziomów atrybutów, w każdej z dwóch podstawowych grup wyodrębniono kolejne podgrupy badanych.

W grupie kierowców były to cztery podgrupy według następujących preferencji:

- I. Trasa preferowana: teren niezabudowany, droga kolizyjna.
- II. Trasa preferowana: teren niezabudowany, droga bezkolizyjna.
- III. Trasa preferowana: teren zabudowany, miasto.
- IV. Trasa preferowana: teren zabudowany, obwodnica.

W grupie osób przemieszczających się pieszo wyodrębniono dwie podgrupy preferencji odnośnie podróży:

- I. Przejście preferowane: przez drogę 1-jezdniową.
- II. Przejście preferowane: przez drogę 2-jezdniową.

Wyniki średnich wartości WTP w podgrupach kierowców, z uwzględnieniem rodzaju i poziomu atrybutów, przedstawiono w tabelach 16-19, a w podgrupach pieszych w tabelach 20-21. W każdej z tabel zaprezentowano średnią wartość użyteczności, błąd standardowy, wartość statystyki dla testu istotności współczynnika modelu, wartość  $p$  testu statystycznego, lewy oraz prawy koniec 95% przedziału ufności dla średniej wartości użyteczności oraz estymowaną wartość gotowości do zapłaty wraz z błędem standardowym tego oszacowania.

Z analizy wyników badania wynika, że preferencje w grupie osób kierujących pojazdami są zróżnicowane. Grupa kierowców preferujących jazdę przez obszary niezabudowane i drogą kolizyjną charakteryzuje się ujemnym WTP w przypadku zarówno redukcji czasu, jak i długości pokonywanej trasy (tabela 16). Osoby te skłonne są zapłacić jedynie za obniżenie wskaźników ryzyka, natomiast czas poświęcony na podróż oraz jej kilometraż nie są dla badanych czynnikami istotnymi. Ze wszystkich podgrup kierowców przy liniowej funkcji kosztu respondenci ci byli skłonni zapłacić najwięcej, bo aż 3,52 zł za obniżenie wskaźnika śmiertelności na drodze.

W tabeli 17 przedstawiono wyniki w grupie kierowców, dla których optymalna trasa prowadzi po terenie niezabudowanym drogą bezkolizyjną. W tej grupie badanych również można zaobserwować ujemne wartości użyteczności dla zmniejszenia czasu podróży oraz dla redukcji długości trasy. Także analogicznie jak w poprzednim przypadku, redukcja liczby osób zabitych, ciężko rannych oraz lekko rannych mają dodatnie średnie wartości użyteczności, co przekłada się na dodatnie wartości WTP. Są one jednak we wszystkich przypadkach niższe niż odpowiadające im wartości z wszystkich pozostałych tabel prezentujących dane zebrane od kierowców.

Z kolei respondenci, których typowa trasa prowadzi przez teren zabudowany (miasto), charakteryzowali się dodatnimi wartościami gotowości do zapłaty, zarówno gdy chodziło o skrócenie czasu przejazdu, jak i zmniejszenie długości trasy. Były to jednak wartości wielokrotnie niższe od tych, które byliby w stanie zapłacić za redukcję wskaźników ryzyka – od 10 do ponad 100 razy (tabela 18).

#### 4. WYCENA WARTOŚCI STATYSTYCZNEGO ŻYCIA LUDZKIEGO METODĄ WTP...

**Tabela 16. Statystyki użyteczności ankietowanych oraz gotowości do zapłaty dla kierowców preferujących jazdę po terenie niezabudowanym drogą kolizyjną**

| Parametr                                       | UŻYTECZNOŚCI        |                               |          |        |                       | WTP NA PODST. UŻYTECZNOŚCI |          |
|------------------------------------------------|---------------------|-------------------------------|----------|--------|-----------------------|----------------------------|----------|
|                                                | Średnia użyteczność | błąd standardowy użyteczności | tStat    | pValue | 95% przedział ufności | WTP                        | błąd WTP |
| Droga niezabudowana kolizyjna                  | 1,1023              | 0,0921                        | 11,9734  | 0,0000 | 0,9218                | 1,2827                     | 2,46 zł  |
| Droga niezabudowana bezkolizyjna               | 0,3915              | 0,1033                        | 3,7902   | 0,0005 | 0,1891                | 0,5940                     | 0,87 zł  |
| Miasto                                         | -0,4122             | 0,0942                        | -4,3749  | 0,0001 | -0,5969               | -0,2275                    | 0,92 zł  |
| Obwodnica                                      | -1,0816             | 0,1378                        | -7,8501  | 0,0000 | -1,3516               | -0,8115                    | 2,41 zł  |
| Niezabud 40 km                                 | 0,5976              | 0,0848                        | 7,0432   | 0,0000 | 0,4313                | 0,7639                     | 1,33 zł  |
| Niezab 60 km                                   | 0,6744              | 0,1040                        | 6,4840   | 0,0000 | 0,4706                | 0,8783                     | 1,50 zł  |
| Niezab 80 km                                   | 0,9687              | 0,1208                        | 8,0212   | 0,0000 | 0,7320                | 1,2054                     | 2,16 zł  |
| Niezab skrócenie trasy o 1 km                  | -0,0093             | 0,0025                        | -3,6886  | 0,0007 | -0,0142               | -0,0043                    | 0,02 zł  |
| Miasto 5 km                                    | -1,0156             | 0,1204                        | -8,4377  | 0,0000 | -1,2515               | -0,7797                    | 2,26 zł  |
| Miasto 10 km                                   | -0,5596             | 0,0996                        | -5,6171  | 0,0000 | -0,7548               | -0,3643                    | 1,25 zł  |
| Miasto 15 km                                   | -0,6655             | 0,0856                        | -7,7749  | 0,0000 | -0,8333               | -0,4978                    | 1,48 zł  |
| Miasto skrócenie trasy o 1 km                  | -0,0350             | 0,0100                        | -3,5028  | 0,0012 | -0,0546               | -0,0154                    | 0,08 zł  |
| Niezab kolizyjna 60 min                        | 1,6999              | 0,1647                        | 10,3232  | 0,0000 | 1,3771                | 2,0226                     | 3,79 zł  |
| Niezab kolizyjna 90 min                        | 1,7767              | 0,1851                        | 9,6000   | 0,0000 | 1,4140                | 2,1394                     | 3,96 zł  |
| Niezab kolizyjna 120 min                       | 2,0710              | 0,2028                        | 10,2142  | 0,0000 | 1,6736                | 2,4684                     | 4,62 zł  |
| Niezab kolizyjna skrócenie czasu jazdy o 1 min | -0,0062             | 0,0017                        | -3,6886  | 0,0007 | -0,0095               | -0,0029                    | 0,01 zł  |
| Niezab bezkolizyjna 40 min                     | 0,9891              | 0,1723                        | 5,7402   | 0,0000 | 0,6514                | 1,3269                     | 2,21 zł  |
| Niezab bezkolizyjna 60 min                     | 1,0659              | 0,1980                        | 5,3846   | 0,0000 | 0,6779                | 1,4539                     | 2,38 zł  |
| Niezab bezkolizyjna 80 min                     | 1,3602              | 0,2163                        | 6,2896   | 0,0000 | 0,9363                | 1,7841                     | 3,03 zł  |
| Niezab bezkolizyjna skrócenie czasu jazdy      | -0,0093             | 0,0025                        | -3,6886  | 0,0007 | -0,0142               | -0,0043                    | 0,02 zł  |
| Miasto 10 min                                  | -1,4278             | 0,1881                        | -7,5925  | 0,0000 | -1,7964               | -1,0593                    | 3,18 zł  |
| Miasto 20 min                                  | -0,9718             | 0,1716                        | -5,6622  | 0,0000 | -1,3082               | -0,6354                    | 2,17 zł  |
| Miasto 30 min                                  | -1,0778             | 0,1617                        | -6,6662  | 0,0000 | -1,3947               | -0,7609                    | 2,40 zł  |
| Miasto skrócenie czasu jazdy o 1 min           | -0,0175             | 0,0050                        | -3,5028  | 0,0012 | -0,0273               | -0,0077                    | 0,04 zł  |
| Obwodnica 5 min                                | -2,0972             | 0,2433                        | -8,6181  | 0,0000 | -2,5742               | -1,6202                    | 4,68 zł  |
| Obwodnica 10 min                               | -1,6411             | 0,2240                        | -7,3261  | 0,0000 | -2,0802               | -1,2021                    | 3,66 zł  |
| Obwodnica 15 min                               | -1,7471             | 0,2054                        | -8,5061  | 0,0000 | -2,1497               | -1,3445                    | 3,90 zł  |
| Obwodnica skrócenie czasu jazdy o 1 min        | -0,0350             | 0,0100                        | -3,5028  | 0,0012 | -0,0546               | -0,0154                    | 0,08 zł  |
| Liczba zabitych 0                              | 2,5397              | 0,3105                        | 8,1786   | 0,0000 | 1,9311                | 3,1484                     | 5,66 zł  |
| Liczba zabitych 1                              | 0,6629              | 0,1050                        | 6,3136   | 0,0000 | 0,4571                | 0,8687                     | 1,48 zł  |
| Liczba zabitych 2                              | -1,0455             | 0,1610                        | -6,4922  | 0,0000 | -1,3612               | -0,7299                    | 2,33 zł  |
| Liczba zabitych 3                              | -2,1571             | 0,2108                        | -10,2335 | 0,0000 | -2,5703               | -1,7440                    | 4,81 zł  |
| Redukcja o 1 zabitego                          | 1,5799              | 0,1736                        | 9,0996   | 0,0000 | 1,2396                | 1,9202                     | 3,52 zł  |
| Liczba ciężko rannych 0                        | 1,0618              | 0,1190                        | 8,9249   | 0,0000 | 0,8286                | 1,2950                     | 2,37 zł  |
| Liczba ciężko rannych 1                        | 0,2092              | 0,0400                        | 5,2362   | 0,0000 | 0,1309                | 0,2875                     | 0,47 zł  |
| Liczba ciężko rannych 2                        | -0,4420             | 0,0434                        | -10,1832 | 0,0000 | -0,5270               | -0,3569                    | 0,99 zł  |
| Liczba ciężko rannych 3                        | -0,8290             | 0,0868                        | -9,5540  | 0,0000 | -0,9991               | -0,6590                    | 1,85 zł  |
| Redukcja o 1 osobę ciężko ranną                | 0,6324              | 0,0648                        | 9,7517   | 0,0000 | 0,5053                | 0,7595                     | 1,41 zł  |
| Liczba lekko rannych 0                         | 0,9113              | 0,0478                        | 19,0755  | 0,0000 | 0,8176                | 1,0049                     | 2,03 zł  |
| Liczba lekko rannych 1                         | 0,4036              | 0,0171                        | 23,6318  | 0,0000 | 0,3702                | 0,4371                     | 0,90 zł  |
| Liczba lekko rannych 2                         | 0,1142              | 0,0136                        | 8,3930   | 0,0000 | 0,0875                | 0,1409                     | 0,25 zł  |
| Liczba lekko rannych 3                         | -0,1901             | 0,0129                        | -14,6772 | 0,0000 | -0,2154               | -0,1647                    | 0,42 zł  |
| Liczba lekko rannych 4                         | -0,5012             | 0,0276                        | -18,1394 | 0,0000 | -0,5554               | -0,4470                    | 1,12 zł  |
| Liczba lekko rannych 5                         | -0,7378             | 0,0382                        | -19,3296 | 0,0000 | -0,8127               | -0,6630                    | 1,65 zł  |
| Redukcja o 1 osobę lekko ranną                 | 0,3218              | 0,0160                        | 20,0784  | 0,0000 | 0,2904                | 0,3533                     | 0,72 zł  |
| Koszt                                          | -0,4484             | 0,0775                        | -5,7885  | 0,0000 | -0,6003               | -0,2966                    |          |

Źródło: opracowanie własne.

#### 4.3. Wyniki badania WTP

**Tabela 17. Statystyki użyteczności ankietowanych oraz gotowości do zapłaty dla kierowców preferujących jazdę po terenie niezabudowanym drogą bezkolizyjną**

| Parametr                                          | UŻYTECZNOŚCI        |                               |          |        |                       | WTP NA PODST UŻYTECZNOŚCI |          |
|---------------------------------------------------|---------------------|-------------------------------|----------|--------|-----------------------|---------------------------|----------|
|                                                   | Średnia użyteczność | błąd standardowy użyteczności | tStat    | pValue | 95% przedział ufności | WTP                       | błąd WTP |
| Droga niezabudowana kolizyjna                     | 0,0357              | 0,0561                        | 0,6369   | 0,5247 | -0,0742 - 0,1457      | 0,05 zł                   | 0,09 zł  |
| Droga niezabudowana bezkolizyjna                  | 1,6452              | 0,0551                        | 29,8736  | 0,0000 | 1,5373 - 1,7532       | 2,51 zł                   | 0,08 zł  |
| Miasto                                            | -1,1028             | 0,0512                        | -21,5287 | 0,0000 | -1,2032 - -1,0024     | -1,68 zł                  | 0,08 zł  |
| Obwodnica                                         | -0,5781             | 0,0591                        | -9,7834  | 0,0000 | -0,6939 - -0,4623     | -0,88 zł                  | 0,09 zł  |
| Niezabud 40 km                                    | 0,3572              | 0,0354                        | 10,1025  | 0,0000 | 0,2879 - 0,4264       | 0,54 zł                   | 0,05 zł  |
| Niezab 60 km                                      | 0,9079              | 0,0491                        | 18,4771  | 0,0000 | 0,8116 - 1,0042       | 1,38 zł                   | 0,07 zł  |
| Niezab 80 km                                      | 1,2564              | 0,0644                        | 19,4981  | 0,0000 | 1,1301 - 1,3827       | 1,91 zł                   | 0,10 zł  |
| Niezab skrócenie trasy o 1 km                     | -0,0225             | 0,0013                        | -17,1190 | 0,0000 | -0,0251 - -0,0199     | -0,03 zł                  | 0,00 zł  |
| Miasto 5 km                                       | -1,2615             | 0,0633                        | -19,9196 | 0,0000 | -1,3856 - -1,1374     | -1,92 zł                  | 0,10 zł  |
| Miasto 10 km                                      | -0,7297             | 0,0457                        | -15,9803 | 0,0000 | -0,8192 - -0,6402     | -1,11 zł                  | 0,07 zł  |
| Miasto 15 km                                      | -0,5303             | 0,0407                        | -13,0442 | 0,0000 | -0,6099 - -0,4506     | -0,81 zł                  | 0,06 zł  |
| Miasto skrócenie trasy o 1 km                     | -0,0731             | 0,0051                        | -14,3134 | 0,0000 | -0,0831 - -0,0631     | -0,11 zł                  | 0,01 zł  |
| Niezab kolizyjna 60 min                           | 0,3929              | 0,0857                        | 4,5839   | 0,0000 | 0,2249 - 0,5609       | 0,60 zł                   | 0,13 zł  |
| Niezab kolizyjna 90 min                           | 0,9436              | 0,0971                        | 9,7148   | 0,0000 | 0,7532 - 1,1340       | 1,44 zł                   | 0,15 zł  |
| Niezab kolizyjna 120 min                          | 1,2921              | 0,1120                        | 11,5372  | 0,0000 | 1,0726 - 1,5116       | 1,97 zł                   | 0,17 zł  |
| Niezab kolizyjna skrócenie czasu jazdy o 1 min    | -0,0150             | 0,0009                        | -17,1190 | 0,0000 | -0,0167 - -0,0133     | -0,02 zł                  | 0,00 zł  |
| Niezab bezkolizyjna 40 min                        | 2,0024              | 0,0783                        | 25,5681  | 0,0000 | 1,8489 - 2,1559       | 3,05 zł                   | 0,12 zł  |
| Niezab bezkolizyjna 60 min                        | 2,5531              | 0,0986                        | 25,9002  | 0,0000 | 2,3599 - 2,7463       | 3,89 zł                   | 0,15 zł  |
| Niezab bezkolizyjna 80 min                        | 2,9016              | 0,1131                        | 25,6556  | 0,0000 | 2,6799 - 3,1233       | 4,42 zł                   | 0,17 zł  |
| Niezab bezkolizyjna skrócenie czasu jazdy o 1 min | -0,0225             | 0,0013                        | -17,1190 | 0,0000 | -0,0251 - -0,0199     | -0,03 zł                  | 0,00 zł  |
| Miasto 10 min                                     | -2,3643             | 0,1064                        | -22,2276 | 0,0000 | -2,5728 - -2,1558     | -3,60 zł                  | 0,16 zł  |
| Miasto 20 min                                     | -1,8325             | 0,0909                        | -20,1540 | 0,0000 | -2,0107 - -1,6543     | -2,79 zł                  | 0,14 zł  |
| Miasto 30 min                                     | -1,6331             | 0,0814                        | -20,0509 | 0,0000 | -1,7927 - -1,4734     | -2,49 zł                  | 0,12 zł  |
| Miasto skrócenie czasu jazdy o 1 min              | -0,0366             | 0,0026                        | -14,3134 | 0,0000 | -0,0416 - -0,0316     | -0,06 zł                  | 0,00 zł  |
| Obwodnica 5 min                                   | -1,8396             | 0,1150                        | -15,9908 | 0,0000 | -2,0651 - -1,6141     | -2,80 zł                  | 0,18 zł  |
| Obwodnica 10 min                                  | -1,3078             | 0,0974                        | -13,4218 | 0,0000 | -1,4988 - -1,1168     | -1,99 zł                  | 0,15 zł  |
| Obwodnica 15 min                                  | -1,1084             | 0,0932                        | -11,8878 | 0,0000 | -1,2911 - -0,9256     | -1,69 zł                  | 0,14 zł  |
| Obwodnica skrócenie czasu jazdy o 1 min           | -0,0731             | 0,0051                        | -14,3134 | 0,0000 | -0,0831 - -0,0631     | -0,11 zł                  | 0,01 zł  |
| Liczba zabitych 0                                 | 1,4262              | 0,0711                        | 20,0647  | 0,0000 | 1,2869 - 1,5655       | 2,17 zł                   | 0,11 zł  |
| Liczba zabitych 1                                 | 0,3699              | 0,0266                        | 13,8892  | 0,0000 | 0,3177 - 0,4221       | 0,56 zł                   | 0,04 zł  |
| Liczba zabitych 2                                 | -0,5335             | 0,0349                        | -15,2703 | 0,0000 | -0,6019 - -0,4650     | -0,81 zł                  | 0,05 zł  |
| Liczba zabitych 3                                 | -1,2626             | 0,0552                        | -22,8796 | 0,0000 | -1,3708 - -1,1545     | -1,92 zł                  | 0,08 zł  |
| Redukcja o 1 zabitego                             | 0,8970              | 0,0418                        | 21,4519  | 0,0000 | 0,8150 - 0,9789       | 1,37 zł                   | 0,06 zł  |
| Liczba ciężko rannych 0                           | 0,6999              | 0,0260                        | 26,9642  | 0,0000 | 0,6491 - 0,7508       | 1,07 zł                   | 0,04 zł  |
| Liczba ciężko rannych 1                           | 0,2016              | 0,0117                        | 17,1790  | 0,0000 | 0,1786 - 0,2246       | 0,31 zł                   | 0,02 zł  |
| Liczba ciężko rannych 2                           | -0,2474             | 0,0119                        | -20,7347 | 0,0000 | -0,2708 - -0,2240     | -0,38 zł                  | 0,02 zł  |
| Liczba ciężko rannych 3                           | -0,6541             | 0,0248                        | -26,3463 | 0,0000 | -0,7028 - -0,6055     | -1,00 zł                  | 0,04 zł  |
| Redukcja o 1 osobę ciężko ranną                   | 0,4511              | 0,0158                        | 28,5781  | 0,0000 | 0,4202 - 0,4821       | 0,69 zł                   | 0,02 zł  |
| Liczba lekko rannych 0                            | 0,7554              | 0,0123                        | 61,5376  | 0,0000 | 0,7314 - 0,7795       | 1,15 zł                   | 0,02 zł  |
| Liczba lekko rannych 1                            | 0,3949              | 0,0076                        | 51,6560  | 0,0000 | 0,3799 - 0,4098       | 0,60 zł                   | 0,01 zł  |
| Liczba lekko rannych 2                            | 0,1065              | 0,0062                        | 17,1415  | 0,0000 | 0,0943 - 0,1187       | 0,16 zł                   | 0,01 zł  |
| Liczba lekko rannych 3                            | -0,1815             | 0,0047                        | -38,8631 | 0,0000 | -0,1907 - -0,1724     | -0,28 zł                  | 0,01 zł  |
| Liczba lekko rannych 4                            | -0,4445             | 0,0095                        | -46,9703 | 0,0000 | -0,4630 - -0,4259     | -0,68 zł                  | 0,01 zł  |
| Liczba lekko rannych 5                            | -0,6308             | 0,0128                        | -49,1722 | 0,0000 | -0,6560 - -0,6057     | -0,96 zł                  | 0,02 zł  |
| Redukcja o 1 osobę lekko ranną                    | 0,2782              | 0,0050                        | 55,2215  | 0,0000 | 0,2683 - 0,2881       | 0,42 zł                   | 0,01 zł  |
| Koszt                                             | -0,6567             | 0,0334                        | -19,6334 | 0,0000 | -0,7222 - -0,5911     |                           |          |

Źródło: opracowanie własne.

**Tabela 18. Statystyki użyteczności ankietowanych oraz gotowości do zapłaty dla kierowców preferujących jazdę po terenie zabudowanym w mieście**

| Parametr                                          | UŻYTECZNOŚCI        |                               |          |        |                       |         | WTP NA PODST. UŻYTECZNOŚCI |          |
|---------------------------------------------------|---------------------|-------------------------------|----------|--------|-----------------------|---------|----------------------------|----------|
|                                                   | Średnia użyteczność | błąd standardowy użyteczności | tStat    | pValue | 95% przedział ufności |         | WTP                        | błąd WTP |
| Droga niezabudowana kolizyjna                     | -0,7401             | 0,0865                        | -8,5547  | 0,0000 | -0,9096               | -0,5705 | 1,26 zł                    | 0,15 zł  |
| Droga niezabudowana bezkolizyjna                  | -0,7570             | 0,0794                        | -9,5310  | 0,0000 | -0,9126               | -0,6013 | 1,29 zł                    | 0,14 zł  |
| Miasto                                            | 1,1704              | 0,0716                        | 16,3500  | 0,0000 | 1,0301                | 1,3108  | 1,99 zł                    | 0,12 zł  |
| Obwodnica                                         | 0,3266              | 0,0907                        | 3,6021   | 0,0005 | 0,1489                | 0,5043  | 0,56 zł                    | 0,15 zł  |
| Niezabud 40 km                                    | -0,4828             | 0,0579                        | -8,3361  | 0,0000 | -0,5963               | -0,3693 | 0,82 zł                    | 0,10 zł  |
| Niezab 60 km                                      | -0,8350             | 0,0806                        | -10,3567 | 0,0000 | -0,9930               | -0,6770 | 1,42 zł                    | 0,14 zł  |
| Niezab 80 km                                      | -0,9278             | 0,1038                        | -8,9356  | 0,0000 | -1,1313               | -0,7243 | 1,58 zł                    | 0,18 zł  |
| Niezab skrócenie trasy o 1 km                     | 0,0111              | 0,0020                        | 5,5678   | 0,0000 | 0,0072                | 0,0150  | 0,02 zł                    | 0,00 zł  |
| Miasto 5 km                                       | 0,8509              | 0,1148                        | 7,4100   | 0,0000 | 0,6258                | 1,0760  | 1,45 zł                    | 0,20 zł  |
| Miasto 10 km                                      | 0,8259              | 0,0742                        | 11,1299  | 0,0000 | 0,6805                | 0,9713  | 1,41 zł                    | 0,13 zł  |
| Miasto 15 km                                      | 0,5687              | 0,0655                        | 8,6860   | 0,0000 | 0,4404                | 0,6971  | 0,97 zł                    | 0,11 zł  |
| Miasto skrócenie trasy o 1 km                     | 0,0282              | 0,0097                        | 2,9063   | 0,0046 | 0,0092                | 0,0473  | 0,05 zł                    | 0,02 zł  |
| Niezab kolizyjna 60 min                           | -1,2228             | 0,1379                        | -8,8679  | 0,0000 | -1,4931               | -0,9526 | 2,08 zł                    | 0,23 zł  |
| Niezab kolizyjna 90 min                           | -1,5750             | 0,1605                        | -9,8158  | 0,0000 | -1,8895               | -1,2605 | 2,68 zł                    | 0,27 zł  |
| Niezab kolizyjna 120 min                          | -1,6679             | 0,1825                        | -9,1411  | 0,0000 | -2,0255               | -1,3103 | 2,84 zł                    | 0,31 zł  |
| Niezab kolizyjna skrócenie czasu jazdy o 1 min    | 0,0074              | 0,0013                        | 5,5678   | 0,0000 | 0,0048                | 0,0100  | 0,01 zł                    | 0,00 zł  |
| Niezab bezkolizyjna 40 min                        | -1,2397             | 0,1236                        | -10,0262 | 0,0000 | -1,4821               | -0,9974 | 2,11 zł                    | 0,21 zł  |
| Niezab bezkolizyjna 60 min                        | -1,5919             | 0,1549                        | -10,2776 | 0,0000 | -1,8955               | -1,2883 | 2,71 zł                    | 0,26 zł  |
| Niezab bezkolizyjna 80 min                        | -1,6848             | 0,1781                        | -9,4605  | 0,0000 | -2,0338               | -1,3357 | 2,87 zł                    | 0,30 zł  |
| Niezab bezkolizyjna skrócenie czasu jazdy o 1 min | 0,0111              | 0,0020                        | 5,5678   | 0,0000 | 0,0072                | 0,0150  | 0,02 zł                    | 0,00 zł  |
| Miasto 10 min                                     | 2,0214              | 0,1785                        | 11,3217  | 0,0000 | 1,6714                | 2,3713  | 3,44 zł                    | 0,30 zł  |
| Miasto 20 min                                     | 1,9963              | 0,1387                        | 14,3905  | 0,0000 | 1,7244                | 2,2682  | 3,40 zł                    | 0,24 zł  |
| Miasto 30 min                                     | 1,7392              | 0,1257                        | 13,8397  | 0,0000 | 1,4929                | 1,9855  | 2,96 zł                    | 0,21 zł  |
| Miasto skrócenie czasu jazdy o 1 min              | 0,0141              | 0,0049                        | 2,9063   | 0,0046 | 0,0046                | 0,0236  | 0,02 zł                    | 0,01 zł  |
| Obwodnica 5 min                                   | 1,1775              | 0,1980                        | 5,9461   | 0,0000 | 0,7894                | 1,5656  | 2,00 zł                    | 0,34 zł  |
| Obwodnica 10 min                                  | 1,1525              | 0,1580                        | 7,2930   | 0,0000 | 0,8428                | 1,4622  | 1,96 zł                    | 0,27 zł  |
| Obwodnica 15 min                                  | 0,8953              | 0,1459                        | 6,1348   | 0,0000 | 0,6093                | 1,1814  | 1,52 zł                    | 0,25 zł  |
| Obwodnica skrócenie czasu jazdy o 1 min           | 0,0282              | 0,0097                        | 2,9063   | 0,0046 | 0,0092                | 0,0473  | 0,05 zł                    | 0,02 zł  |
| Liczba zabitych 0                                 | 2,3544              | 0,1900                        | 12,3931  | 0,0000 | 1,9820                | 2,7267  | 4,01 zł                    | 0,32 zł  |
| Liczba zabitych 1                                 | 0,5560              | 0,0576                        | 9,6512   | 0,0000 | 0,4431                | 0,6690  | 0,95 zł                    | 0,10 zł  |
| Liczba zabitych 2                                 | -1,0386             | 0,0943                        | -11,0124 | 0,0000 | -1,2234               | -0,8537 | 1,77 zł                    | 0,16 zł  |
| Liczba zabitych 3                                 | -1,8719             | 0,1177                        | -15,8985 | 0,0000 | -2,1026               | -1,6411 | 3,18 zł                    | 0,20 zł  |
| Redukcja o 1 zabitego                             | 1,4273              | 0,1015                        | 14,0599  | 0,0000 | 1,2284                | 1,6263  | 2,43 zł                    | 0,17 zł  |
| Liczba ciężko rannych 0                           | 0,9087              | 0,0670                        | 13,5722  | 0,0000 | 0,7775                | 1,0399  | 1,55 zł                    | 0,11 zł  |
| Liczba ciężko rannych 1                           | 0,2245              | 0,0262                        | 8,5624   | 0,0000 | 0,1731                | 0,2759  | 0,38 zł                    | 0,04 zł  |
| Liczba ciężko rannych 2                           | -0,2986             | 0,0269                        | -11,1178 | 0,0000 | -0,3512               | -0,2459 | 0,51 zł                    | 0,05 zł  |
| Liczba ciężko rannych 3                           | -0,8347             | 0,0481                        | -17,3504 | 0,0000 | -0,9290               | -0,7404 | 1,42 zł                    | 0,08 zł  |
| Redukcja o 1 osobę ciężko ranną                   | 0,5753              | 0,0353                        | 16,3200  | 0,0000 | 0,5062                | 0,6444  | 0,98 zł                    | 0,06 zł  |
| Liczba lekko rannych 0                            | 0,8437              | 0,0309                        | 27,2694  | 0,0000 | 0,7831                | 0,9044  | 1,44 zł                    | 0,05 zł  |
| Liczba lekko rannych 1                            | 0,3888              | 0,0133                        | 29,1366  | 0,0000 | 0,3626                | 0,4149  | 0,66 zł                    | 0,02 zł  |
| Liczba lekko rannych 2                            | 0,1532              | 0,0129                        | 11,8803  | 0,0000 | 0,1279                | 0,1785  | 0,26 zł                    | 0,02 zł  |
| Liczba lekko rannych 3                            | -0,1571             | 0,0111                        | -14,0996 | 0,0000 | -0,1789               | -0,1353 | 0,27 zł                    | 0,02 zł  |
| Liczba lekko rannych 4                            | -0,4843             | 0,0193                        | -25,0315 | 0,0000 | -0,5222               | -0,4463 | 0,82 zł                    | 0,03 zł  |
| Liczba lekko rannych 5                            | -0,7443             | 0,0279                        | -26,6492 | 0,0000 | -0,7991               | -0,6896 | 1,27 zł                    | 0,05 zł  |
| Redukcja o 1 osobę lekko ranną                    | 0,3106              | 0,0109                        | 28,5341  | 0,0000 | 0,2892                | 0,3319  | 0,53 zł                    | 0,02 zł  |
| Koszt                                             | -0,5878             | 0,0574                        | -10,2446 | 0,0000 | -0,7003               | -0,4753 |                            |          |

Źródło: opracowanie własne.

Natomiast grupa badanych, dla których trasa optymalna prowadzi przez obwodnicę wokół miasta na terenie zabudowanym, cechowała się najwyższymi spośród ankietowanych wartościami gotowości do zapłaty, przy czym były one nieujemne w przypadku redukcji zarówno czasu, długości, jak i poziomu bezpieczeństwa przejazdu (tabela 19). Maksymalna kwota, którą respondenci byliby w stanie przeznaczyć na redukcję liczby zabitych, to 3 zł. Ze wszystkich podgrup badanych kierowców ankietowani w tej grupie gotowi byli przeznaczyć najwięcej za obniżenie wskaźnika liczności osób ciężko oraz lekko rannych (odpowiednio 1,47 zł i 0,82 zł).

Odnosnie pieszych uczestników ruchu, to piesi przechodzący zazwyczaj przez drogę 1-jezdniową najbardziej zainteresowani byli obniżeniem ryzyka wypadku ze skutkiem śmiertelnym, a następnie za redukcję ryzyka bycia osobą ciężko poszkodowaną (odpowiednio 1,89 zł i 0,79 zł za zmniejszenie liczby poszkodowanych o 1 na jednostkę czasu). Z kolei skrócenie czasu oczekiwania na przejście spotkało się z większym odzewem finansowym ze strony respondentów niż potencjalny spadek ryzyka bycia ofiarą lekko ranną (0,58 zł i 0,44 zł). Porównywalne wartości można uzyskać w przypadku zmniejszenia odległości do przejścia dla pieszych o 40-60 m. Rozwiązania całkowicie bezpieczne (kładka góra, przejście podziemne) okazały się mieć ujemną średnią użyteczność, z czego wynika, że respondenci nie byli nimi zainteresowani (tabela 20).

Tabela 19. Statystyki użyteczności ankietowanych oraz gotowości do zapłaty dla kierowców preferujących jazdę po terenie zabudowanym po obwodnicy

| Parametr                                          | UŻYTECZNOŚCI        |                               |          |        |                       | WTP NA PODST. UŻYTECZNOŚCI |          |
|---------------------------------------------------|---------------------|-------------------------------|----------|--------|-----------------------|----------------------------|----------|
|                                                   | Średnia użyteczność | błąd standardowy użyteczności | tStat    | pValue | 95% przedział ufności | WTP                        | błąd WTP |
| Droga niezabudowana kolizyjna                     | -1,4425             | 0,0924                        | -15,6199 | 0,0000 | -1,6236 - 1,2615      | 3,79 zł                    | 0,24 zł  |
| Droga niezabudowana bezkolizyjna                  | -0,4466             | 0,0985                        | -4,5342  | 0,0000 | -0,6396 - 0,2535      | 1,17 zł                    | 0,26 zł  |
| Miasto                                            | 0,3745              | 0,0954                        | 3,9246   | 0,0002 | 0,1875 - 0,5616       | 0,98 zł                    | 0,25 zł  |
| Obwodnica                                         | 1,5146              | 0,0935                        | 16,2062  | 0,0000 | 1,3314 - 1,6978       | 3,98 zł                    | 0,25 zł  |
| Niezabud 40 km                                    | -0,6070             | 0,0620                        | -9,7835  | 0,0000 | -0,7286 - 0,4854      | 1,59 zł                    | 0,16 zł  |
| Niezab 60 km                                      | -1,0415             | 0,0905                        | -11,5116 | 0,0000 | -1,2189 - 0,8642      | 2,73 zł                    | 0,24 zł  |
| Niezab 80 km                                      | -1,1852             | 0,1087                        | -10,9047 | 0,0000 | -1,3982 - 0,9722      | 3,11 zł                    | 0,29 zł  |
| Niezab skrócenie trasy o 1 km                     | 0,0145              | 0,0019                        | 7,7647   | 0,0000 | 0,0108 - 0,0181       | 0,04 zł                    | 0,00 zł  |
| Miasto 5 km                                       | 1,0881              | 0,1260                        | 8,6351   | 0,0000 | 0,8411 - 1,3351       | 2,86 zł                    | 0,33 zł  |
| Miasto 10 km                                      | 0,9457              | 0,0800                        | 11,8166  | 0,0000 | 0,7888 - 1,1026       | 2,48 zł                    | 0,21 zł  |
| Miasto 15 km                                      | 0,7999              | 0,0663                        | 12,0616  | 0,0000 | 0,6699 - 0,9299       | 2,10 zł                    | 0,17 zł  |
| Miasto skrócenie trasy o 1 km                     | 0,0288              | 0,0100                        | 2,8962   | 0,0046 | 0,0093 - 0,0483       | 0,08 zł                    | 0,03 zł  |
| Niezab kolizyjna 60 min                           | -2,0496             | 0,1486                        | -13,7971 | 0,0000 | -2,3407 - 1,7584      | 5,38 zł                    | 0,39 zł  |
| Niezab kolizyjna 90 min                           | -2,4841             | 0,1727                        | -14,3872 | 0,0000 | -2,8225 - 2,1457      | 6,52 zł                    | 0,45 zł  |
| Niezab kolizyjna 120 min                          | -2,6277             | 0,1906                        | -13,7858 | 0,0000 | -3,0013 - 2,2541      | 6,90 zł                    | 0,50 zł  |
| Niezab kolizyjna skrócenie czasu jazdy o 1 min    | 0,0096              | 0,0012                        | 7,7647   | 0,0000 | 0,0072 - 0,0121       | 0,03 zł                    | 0,00 zł  |
| Niezab bezkolizyjna 40 min                        | -1,0536             | 0,1469                        | -7,1742  | 0,0000 | -1,3414 - 0,7658      | 2,77 zł                    | 0,39 zł  |
| Niezab bezkolizyjna 60 min                        | -1,4881             | 0,1833                        | -8,1188  | 0,0000 | -1,8474 - 1,1289      | 3,91 zł                    | 0,48 zł  |
| Niezab bezkolizyjna 80 min                        | -1,6318             | 0,2002                        | -8,1508  | 0,0000 | -2,0242 - 1,2394      | 4,28 zł                    | 0,53 zł  |
| Niezab bezkolizyjna skrócenie czasu jazdy o 1 min | 0,0145              | 0,0019                        | 7,7647   | 0,0000 | 0,0108 - 0,0181       | 0,04 zł                    | 0,00 zł  |
| Miasto 10 min                                     | 1,4626              | 0,2115                        | 6,9162   | 0,0000 | 1,0481 - 1,8771       | 3,84 zł                    | 0,56 zł  |
| Miasto 20 min                                     | 1,3202              | 0,1682                        | 7,8485   | 0,0000 | 0,9905 - 1,6499       | 3,47 zł                    | 0,44 zł  |
| Miasto 30 min                                     | 1,1744              | 0,1486                        | 7,9046   | 0,0000 | 0,8832 - 1,4656       | 3,08 zł                    | 0,39 zł  |
| Miasto skrócenie czasu jazdy o 1 min              | 0,0144              | 0,0050                        | 2,8962   | 0,0046 | 0,0047 - 0,0242       | 0,04 zł                    | 0,01 zł  |
| Obwodnica 5 min                                   | 2,6027              | 0,2093                        | 12,4326  | 0,0000 | 2,1924 - 3,0131       | 6,83 zł                    | 0,55 zł  |
| Obwodnica 10 min                                  | 2,4603              | 0,1635                        | 15,0495  | 0,0000 | 2,1399 - 2,7808       | 6,46 zł                    | 0,43 zł  |
| Obwodnica 15 min                                  | 2,3145              | 0,1494                        | 15,4958  | 0,0000 | 2,0218 - 2,6073       | 6,08 zł                    | 0,39 zł  |
| Obwodnica skrócenie czasu jazdy o 1 min           | 0,0288              | 0,0100                        | 2,8962   | 0,0046 | 0,0093 - 0,0483       | 0,08 zł                    | 0,03 zł  |
| Liczba zabitych 0                                 | 1,9881              | 0,1564                        | 12,7090  | 0,0000 | 1,6815 - 2,2948       | 5,22 zł                    | 0,41 zł  |
| Liczba zabitych 1                                 | 0,2776              | 0,0352                        | 7,8893   | 0,0000 | 0,2087 - 0,3466       | 0,73 zł                    | 0,09 zł  |
| Liczba zabitych 2                                 | -0,8141             | 0,0635                        | -12,8305 | 0,0000 | -0,9385 - 0,6898      | 2,14 zł                    | 0,17 zł  |
| Liczba zabitych 3                                 | -1,4516             | 0,0938                        | -15,4772 | 0,0000 | -1,6355 - 1,2678      | 3,81 zł                    | 0,25 zł  |
| Redukcja o 1 zabitego                             | 1,1411              | 0,0802                        | 14,2310  | 0,0000 | 0,9839 - 1,2983       | 3,00 zł                    | 0,21 zł  |
| Liczba ciężko rannych 0                           | 0,9261              | 0,0689                        | 13,4436  | 0,0000 | 0,7911 - 1,0611       | 2,43 zł                    | 0,18 zł  |
| Liczba ciężko rannych 1                           | 0,1502              | 0,0210                        | 7,1610   | 0,0000 | 0,1091 - 0,1913       | 0,39 zł                    | 0,06 zł  |
| Liczba ciężko rannych 2                           | -0,2865             | 0,0263                        | -10,8872 | 0,0000 | -0,3380 - 0,2349      | 0,75 zł                    | 0,07 zł  |
| Liczba ciężko rannych 3                           | -0,7898             | 0,0459                        | -17,2123 | 0,0000 | -0,8797 - 0,6999      | 2,07 zł                    | 0,12 zł  |
| Redukcja o 1 osobę ciężko ranną                   | 0,5584              | 0,0354                        | 15,7553  | 0,0000 | 0,4890 - 0,6279       | 1,47 zł                    | 0,09 zł  |
| Liczba lekko rannych 0                            | 0,8289              | 0,0289                        | 28,7110  | 0,0000 | 0,7723 - 0,8855       | 2,18 zł                    | 0,08 zł  |
| Liczba lekko rannych 1                            | 0,4117              | 0,0141                        | 29,2109  | 0,0000 | 0,3841 - 0,4393       | 1,08 zł                    | 0,04 zł  |
| Liczba lekko rannych 2                            | 0,1693              | 0,0136                        | 12,4438  | 0,0000 | 0,1426 - 0,1959       | 0,44 zł                    | 0,04 zł  |
| Liczba lekko rannych 3                            | -0,1699             | 0,0100                        | -16,9034 | 0,0000 | -0,1896 - 0,1502      | 0,45 zł                    | 0,03 zł  |
| Liczba lekko rannych 4                            | -0,5198             | 0,0205                        | -25,3657 | 0,0000 | -0,5600 - 0,4796      | 1,36 zł                    | 0,05 zł  |
| Liczba lekko rannych 5                            | -0,7202             | 0,0273                        | -26,4299 | 0,0000 | -0,7736 - 0,6668      | 1,89 zł                    | 0,07 zł  |
| Redukcja o 1 osobę lekko ranną                    | 0,3108              | 0,0110                        | 28,1553  | 0,0000 | 0,2892 - 0,3325       | 0,82 zł                    | 0,03 zł  |
| Koszt                                             | -0,3809             | 0,0387                        | -9,8430  | 0,0000 | -0,4568 - 0,3051      |                            |          |

Źródło: opracowanie własne.

#### 4.3. Wyniki badania WTP

**Tabela 20. Statystyki użyteczności ankietowanych oraz gotowości do zapłaty dla pieszych preferujących przejście przez drogę 1-jedniową**

| Parametr                            | UŻYTECZNOŚCI        |                               |          |        |                       | WTP NA PODST. UŻYTECZNOŚCI |          |
|-------------------------------------|---------------------|-------------------------------|----------|--------|-----------------------|----------------------------|----------|
|                                     | Średnia użyteczność | błąd standardowy użyteczności | tStat    | pValue | 95% przedział ufności | WTP                        | błąd WTP |
| Zebra dwuetapowa z sygnalizacją     | 0,1866              | 0,0612                        | 3,0496   | 0,0027 | 0,0667 - 0,3066       | 0,27 zł                    | 0,09 zł  |
| Zebra dwuetapowa bez sygnalizacji   | -0,0730             | 0,0500                        | -1,4609  | 0,1463 | -0,1710 - 0,0250      | 0,11 zł                    | 0,07 zł  |
| Zebra jednoetapowa z sygnalizacją   | 0,6294              | 0,0886                        | 7,1063   | 0,0000 | 0,4558 - 0,8030       | 0,91 zł                    | 0,13 zł  |
| Zebra jednoetapowa bez sygnalizacji | 0,5262              | 0,0658                        | 7,9979   | 0,0000 | 0,3972 - 0,6552       | 0,76 zł                    | 0,10 zł  |
| Kładka góra                         | -0,3535             | 0,0751                        | -4,7056  | 0,0000 | -0,5008 - -0,2063     | 0,51 zł                    | 0,11 zł  |
| Przejście podziemne                 | -0,1800             | 0,0720                        | -2,5012  | 0,0135 | -0,3211 - -0,0389     | 0,26 zł                    | 0,10 zł  |
| Przejście w miejscu niedozwolonym   | -0,7357             | 0,1672                        | -4,3993  | 0,0000 | -1,0634 - -0,4079     | 1,07 zł                    | 0,24 zł  |
| Odległość mniejsza niż 50 m         | 0,6540              | 0,0357                        | 18,3361  | 0,0000 | 0,5841 - 0,7240       | 0,95 zł                    | 0,05 zł  |
| Odległość 50-100 m                  | 0,2209              | 0,0208                        | 10,6394  | 0,0000 | 0,1802 - 0,2616       | 0,32 zł                    | 0,03 zł  |
| Odległość 100-150 m                 | -0,2171             | 0,0190                        | -11,4443 | 0,0000 | -0,2543 - -0,1799     | 0,31 zł                    | 0,03 zł  |
| Odległość 150-200 m                 | -0,6578             | 0,0373                        | -17,6246 | 0,0000 | -0,7310 - -0,5847     | 0,95 zł                    | 0,05 zł  |
| Redukcja odległości o 1 m           | 0,0087              | 0,0005                        | 18,5095  | 0,0000 | 0,0078 - 0,0097       | 0,01 zł                    | 0,00 zł  |
| Czas oczekiwania 0 min              | 1,1135              | 0,0497                        | 22,4027  | 0,0000 | 1,0161 - 1,2109       | 1,61 zł                    | 0,07 zł  |
| Czas oczekiwania ok. 1 min          | 0,6515              | 0,0441                        | 14,7769  | 0,0000 | 0,5651 - 0,7379       | 0,94 zł                    | 0,06 zł  |
| Czas oczekiwania ok. 2-3 min        | 0,0714              | 0,0272                        | 2,6261   | 0,0096 | 0,0181 - 0,1247       | 0,10 zł                    | 0,04 zł  |
| Czas oczekiwania ok. 4-5 min        | -0,7582             | 0,0497                        | -15,2590 | 0,0000 | -0,8556 - -0,6608     | 1,10 zł                    | 0,07 zł  |
| Czas oczekiwania powyżej 5 min      | -1,0781             | 0,0580                        | -18,5889 | 0,0000 | -1,1918 - -0,9645     | 1,56 zł                    | 0,08 zł  |
| Redukcja czasu oczekiwania o 1 min  | 0,3996              | 0,0212                        | 18,8797  | 0,0000 | 0,3581 - 0,4411       | 0,58 zł                    | 0,03 zł  |
| Liczba zabitych 0                   | 1,4226              | 0,1423                        | 9,9942   | 0,0000 | 1,1436 - 1,7016       | 2,06 zł                    | 0,21 zł  |
| Liczba zabitych 1                   | -0,2303             | 0,0572                        | -4,0271  | 0,0001 | -0,3424 - -0,1182     | 0,33 zł                    | 0,08 zł  |
| Liczba zabitych 2                   | -1,1923             | 0,0970                        | -12,2922 | 0,0000 | -1,3824 - -1,0022     | 1,73 zł                    | 0,14 zł  |
| Redukcja liczby zabitych o 1        | 1,3074              | 0,1184                        | 11,0432  | 0,0000 | 1,0754 - 1,5395       | 1,89 zł                    | 0,17 zł  |
| Liczba ciężko rannych 0             | 0,9135              | 0,0727                        | 12,5690  | 0,0000 | 0,7711 - 1,0560       | 1,32 zł                    | 0,11 zł  |
| Liczba ciężko rannych 1             | 0,1835              | 0,0211                        | 8,6778   | 0,0000 | 0,1420 - 0,2249       | 0,27 zł                    | 0,03 zł  |
| Liczba ciężko rannych 2             | -0,3668             | 0,0280                        | -13,1203 | 0,0000 | -0,4216 - -0,3120     | 0,53 zł                    | 0,04 zł  |
| Liczba ciężko rannych 3             | -0,7302             | 0,0470                        | -15,5335 | 0,0000 | -0,8223 - -0,6380     | 1,06 zł                    | 0,07 zł  |
| Redukcja liczby ciężko rannych o 1  | 0,5481              | 0,0378                        | 14,5115  | 0,0000 | 0,4741 - 0,6222       | 0,79 zł                    | 0,05 zł  |
| Liczba lekko rannych 0              | 0,6860              | 0,0362                        | 18,9396  | 0,0000 | 0,6150 - 0,7569       | 0,99 zł                    | 0,05 zł  |
| Liczba lekko rannych 1              | 0,2673              | 0,0100                        | 26,7475  | 0,0000 | 0,2477 - 0,2869       | 0,39 zł                    | 0,01 zł  |
| Liczba lekko rannych 2              | -0,0990             | 0,0125                        | -7,9361  | 0,0000 | -0,1234 - -0,0745     | 0,14 zł                    | 0,02 zł  |
| Liczba lekko rannych 3              | -0,3146             | 0,0149                        | -21,1743 | 0,0000 | -0,3437 - -0,2855     | 0,46 zł                    | 0,02 zł  |
| Liczba lekko rannych 4              | -0,5397             | 0,0163                        | -33,0996 | 0,0000 | -0,5717 - -0,5078     | 0,78 zł                    | 0,02 zł  |
| Redukcja liczby lekko rannych o 1   | 0,3033              | 0,0117                        | 25,8301  | 0,0000 | 0,2803 - 0,3263       | 0,44 zł                    | 0,02 zł  |
| Koszt                               | -0,6901             | 0,0531                        | -12,9895 | 0,0000 | -0,7942 - -0,5859     |                            |          |

Źródło: opracowanie własne.

Osoby pokonujące pieszo przeważnie drogę 2-jedniową cechowały się zauważalnie wyższą gotowością do poniesienia nakładów finansowych za wzrost poziomu bezpieczeństwa (tabela 21). Za przejście kładką skłonni byli zapłacić średnio 3,29 zł, natomiast przejście podziemne okazało się być warte 4,18 zł. Skrócenie czasu oczekiwania o 1 minutę oraz redukcję liczby osób ciężko rannych wyceniono na 1,18 zł, co było równoważne chęci do zapłaty za skrócenie odległości od przejścia o około 50 m. Za obniżenie ryzyka bycia ofiarą śmiertelną ankietowani są gotowi uiścić 2,50 zł.

Tabela 21. Statystyki użyteczności ankietowanych oraz gotowości do zapłaty dla pieszych preferujących przejście przez drogę 2-jezdniową

| Parametr                            | UŻYTECZNOŚCI        |                               |          |        |                       | WTP NA PODST. UŻYTECZNOŚCI |          |
|-------------------------------------|---------------------|-------------------------------|----------|--------|-----------------------|----------------------------|----------|
|                                     | Średnia użyteczność | błąd standardowy użyteczności | tStat    | pValue | 95% przedział ufności | WTP                        | błąd WTP |
| Zebra dwuetapowa z sygnalizacją     | 0,2162              | 0,0413                        | 5,2314   | 0,0000 | 0,1352 - 0,2972       | 0,44 zł                    | 0,08 zł  |
| Zebra dwuetapowa bez sygnalizacji   | -0,9300             | 0,0462                        | -20,1423 | 0,0000 | -1,0205 - -0,8395     | - 1,89 zł                  | 0,09 zł  |
| Zebra jednoetapowa z sygnalizacją   | 0,1695              | 0,0385                        | 4,4036   | 0,0000 | 0,0941 - 0,2450       | 0,34 zł                    | 0,08 zł  |
| Zebra jednoetapowa bez sygnalizacji | -0,6035             | 0,0427                        | -14,1321 | 0,0000 | -0,6872 - -0,5198     | - 1,22 zł                  | 0,09 zł  |
| Kładka górą                         | 1,6213              | 0,0761                        | 21,3121  | 0,0000 | 1,4722 - 1,7704       | 3,29 zł                    | 0,15 zł  |
| Przejście podziemne                 | 2,0603              | 0,0755                        | 27,2908  | 0,0000 | 1,9124 - 2,2083       | 4,18 zł                    | 0,15 zł  |
| Przejście w miejscu niedozwolonym   | -2,5338             | 0,0905                        | -28,0000 | 0,0000 | -2,7111 - -2,3564     | - 5,14 zł                  | 0,18 zł  |
| Odległość mniejsza niż 50 m         | 0,7259              | 0,0279                        | 26,0141  | 0,0000 | 0,6712 - 0,7806       | 1,47 zł                    | 0,06 zł  |
| Odległość 50-100 m                  | 0,2327              | 0,0140                        | 16,5859  | 0,0000 | 0,2052 - 0,2602       | 0,47 zł                    | 0,03 zł  |
| Odległość 100-150 m                 | -0,1927             | 0,0114                        | -16,8761 | 0,0000 | -0,2151 - -0,1703     | - 0,39 zł                  | 0,02 zł  |
| Odległość 150-200 m                 | -0,7658             | 0,0326                        | -23,5189 | 0,0000 | -0,8296 - -0,7020     | - 1,55 zł                  | 0,07 zł  |
| Redukcja odległości o 1 m           | 0,0098              | 0,0004                        | 26,0418  | 0,0000 | 0,0091 - 0,0105       | 0,02 zł                    | 0,00 zł  |
| Czas oczekiwania 0 min              | 1,4829              | 0,0516                        | 28,7123  | 0,0000 | 1,3817 - 1,5841       | 3,01 zł                    | 0,10 zł  |
| Czas oczekiwania ok. 1 min          | 1,0521              | 0,0476                        | 22,1124  | 0,0000 | 0,9589 - 1,1454       | 2,13 zł                    | 0,10 zł  |
| Czas oczekiwania ok. 2-3 min        | 0,2330              | 0,0211                        | 11,0604  | 0,0000 | 0,1917 - 0,2742       | 0,47 zł                    | 0,04 zł  |
| Czas oczekiwania ok. 4-5 min        | -1,1743             | 0,0541                        | -21,7158 | 0,0000 | -1,2803 - -1,0683     | - 2,38 zł                  | 0,11 zł  |
| Czas oczekiwania powyżej 5 min      | -1,5937             | 0,0576                        | -27,6607 | 0,0000 | -1,7067 - -1,4808     | - 3,23 zł                  | 0,12 zł  |
| Redukcja czasu oczekiwania o 1 min  | 0,5829              | 0,0223                        | 26,0960  | 0,0000 | 0,5391 - 0,6267       | 1,18 zł                    | 0,05 zł  |
| Liczba zabitych 0                   | 1,3058              | 0,0709                        | 18,4198  | 0,0000 | 1,1668 - 1,4447       | 2,65 zł                    | 0,14 zł  |
| Liczba zabitych 1                   | -0,1460             | 0,0297                        | -4,9107  | 0,0000 | -0,2042 - -0,0877     | - 0,30 zł                  | 0,06 zł  |
| Liczba zabitych 2                   | -1,1598             | 0,0514                        | -22,5820 | 0,0000 | -1,2605 - -1,0592     | - 2,35 zł                  | 0,10 zł  |
| Redukcja liczby zabitych o 1        | 1,2328              | 0,0601                        | 20,5160  | 0,0000 | 1,1150 - 1,3506       | 2,50 zł                    | 0,12 zł  |
| Liczba ciężko rannych 0             | 0,9999              | 0,0438                        | 22,8436  | 0,0000 | 0,9141 - 1,0857       | 2,03 zł                    | 0,09 zł  |
| Liczba ciężko rannych 1             | 0,1469              | 0,0124                        | 11,8411  | 0,0000 | 0,1226 - 0,1712       | 0,30 zł                    | 0,03 zł  |
| Liczba ciężko rannych 2             | -0,3785             | 0,0166                        | -22,8143 | 0,0000 | -0,4110 - -0,3459     | - 0,77 zł                  | 0,03 zł  |
| Liczba ciężko rannych 3             | -0,7683             | 0,0265                        | -28,9452 | 0,0000 | -0,8203 - -0,7163     | - 1,56 zł                  | 0,05 zł  |
| Redukcja liczby ciężko rannych o 1  | 0,5830              | 0,0221                        | 26,4168  | 0,0000 | 0,5397 - 0,6262       | 1,18 zł                    | 0,04 zł  |
| Liczba lekko rannych 0              | 0,8027              | 0,0262                        | 30,6568  | 0,0000 | 0,7514 - 0,8540       | 1,63 zł                    | 0,05 zł  |
| Liczba lekko rannych 1              | 0,2730              | 0,0070                        | 39,0529  | 0,0000 | 0,2593 - 0,2867       | 0,55 zł                    | 0,01 zł  |
| Liczba lekko rannych 2              | -0,1100             | 0,0090                        | -12,2201 | 0,0000 | -0,1276 - -0,0923     | - 0,22 zł                  | 0,02 zł  |
| Liczba lekko rannych 3              | -0,3266             | 0,0100                        | -32,6283 | 0,0000 | -0,3462 - -0,3069     | - 0,66 zł                  | 0,02 zł  |
| Liczba lekko rannych 4              | -0,6392             | 0,0120                        | -53,3692 | 0,0000 | -0,6627 - -0,6157     | - 1,30 zł                  | 0,02 zł  |
| Redukcja liczby lekko rannych o 1   | 0,3483              | 0,0082                        | 42,3669  | 0,0000 | 0,3322 - 0,3644       | 0,71 zł                    | 0,02 zł  |
| Koszt                               | -0,4931             | 0,0277                        | -17,7793 | 0,0000 | -0,5474 - -0,4387     |                            |          |

Źródło: opracowanie własne.

## WYNIKI VSL

Oszacowane krańcowe gotowości do płacenia społeczeństwa za redukcję ryzyka o 1 ofiarę:  $WTP_{zabici}^{spół}$  zostały wykorzystane do ekonomicznej wyceny średnich wartości statystycznego życia VSL na jedną podróż samochodem bądź podróż pieszo, zgodnie z algorytmami przedstawionymi w równaniach 44 i 45. Wyniki szacunków wartości VSL, osobno w grupie kierowców i pieszych, według rodzajów obszarów przedstawiono w tabelach 22-23.

**Tabela 22. Średnia wartość ekonomiczna życia ludzkiego VSL w grupie kierowców, z uwzględnieniem rodzaju obszaru zabudowy, wyrażona w [mln zł]**

| Rodzaj obszaru       | Wartość VSL w grupie kierowców [mln zł] |
|----------------------|-----------------------------------------|
| Obszar niezabudowany | 7,2                                     |
| Obszar zabudowany    | 5,8                                     |

Źródło: opracowanie własne.

**Tabela 23. Średnia wartość ekonomiczna życia ludzkiego VSL w grupie pieszych, wyrażona w [mln zł]**

| Rodzaj obszaru | Wartość VSL w grupie pieszych [mln zł] |
|----------------|----------------------------------------|
| Obszar miejski | 4,4                                    |

Źródło: opracowanie własne.

## ANALIZA WYNIKÓW

Wyniki badania jakościowego zostały wykorzystane zarówno przy konstrukcji kwestionariusza, jak i części ekonomicznej zasadniczego badania. Analiza pogłębionych odpowiedzi osób badanych posłużyła jako wskazówka przy projektowaniu zrozumiałych i czytelnych sformułowań, konstrukcji i rodzaju pytań oraz ich kolejności w badaniu głównym. Najważniejsze jednak wnioski z badania BBD odnosiły się do planowanego eksperymentu ekonomicznego. W efekcie zweryfikowano wiedzę ekspercką w zakresie rozumienia przez respondentów parametrów satysfakcji z podróży i zamiast pierwotnego zamiaru stosowania określenia prawdopodobieństwa śmierci zastosowano wskaźnik liczby ofiar śmiertelnych. Drugim ważnym efektem przeprowadzenia forum dyskusyjnego była przedpilotażowa prezentacja analizy conjoint, która wykazała możliwość zaistnienia problemu ze zrozumieniem parametru kosztowego w scenariuszach wyboru. Uczestnikom forum trudno było zrozumieć charakter badania, w którym wybór drogi przejazdu bądź przejścia przez jezdnię wiązał się z opłatą. Oznaczało to, że wyniki docelowego eksperymentu będą mogły być obciążone błędem niezrozumienia badania, co przekładać się może na zaangażowanie i deklarowaną gotowość do zapłaty za redukcję ryzyka.

Jako najistotniejsze wnioski z badania ankietowego należy wymienić te dotyczące społecznych czynników różnicujących modele zachowań, poziom świadomości zagrożeń w ruchu drogowym oraz profilu sprawcy i ofiary. Badanie wykazało istnienie różnic w profilu sprawców i ofiar wypadków, które zasługują na szczególną uwagę ze względu na kierunek prowadzonych przez autorkę badań.

Na podstawie wyników badania ankietowego można stwierdzić, że profil sprawcy, czy to kierowcy czy pieszego i rowerzysty, wyraźnie kontrastuje z profilami ofiar wypadków i osób niebiorących bezpośredniego udziału w zdarzeniu drogowym. Sprawcy z reguły mniej dbają o swój stan zdrowia i o bezpieczeństwo swoje oraz swoich bliskich. Charakteryzują się również mniejszą aktywnością społeczną, zarówno na poziomie ściśle towarzyskim, jak i lokalnej społeczności czy działalności charytatywnej, co w efekcie może świadczyć o tym, że są to osoby o niskim poziomie kapitału społecznego. Sprawcy przejawiają również skłonności do życia w sposób nieuporządkowany, bez ustalonego rytmu dnia codziennego. Na podstawie niniejszych badań nie da się jednakże ustalić, w jakim stopniu profil ten jest czynnikiem sprzyjającym zaistnieniu wypadku drogowego, a na ile konsekwencją traumatycznych przeżyć związanych z wypadkiem.

Wyniki analizy conjoint wykazały, że społeczeństwo deklaruje największą gotowość do partycypacji w kosztach na rzecz poprawy BRD wyrażonej minimalizowaniem liczby ofiar śmiertelnych. Badani byli skłonni ponad czterokrotnie więcej zapłacić za redukcję liczby zabitych aniżeli za redukcję liczby ofiar lekko rannych i ponad dwukrotnie więcej aniżeli w przypadku możliwości redukcji liczby ofiar ciężko rannych. Średnia skłonność do zapłaty za redukcję ryzyka w grupie chronionych uczestników ruchu jest około dwukrotnie wyższa aniżeli w grupie pieszych; przy czym należy założyć, że mogło to być spowodowane częściowo niższym poziomem wartości atrybutu kosztowego, który przyjęto w modelu conjoint dla grupy pieszych. Mimo tego, średnie wartości oszacowań między grupami uczestników ruchu w obszarze zabudowanym nie są duże.

W zakresie szczegółowych preferencji osób badanych zaobserwowano, że:

- Osoby badane jeżdżące przeważnie po terenie zabudowanym były gotowe ponieść dodatkowy koszt nie tylko za poprawę bezpieczeństwa na drogach, ale też za skrócenie czasu przejazdu.
- Niechronieni uczestnicy ruchu drogowego przekraczający przeważnie drogę dwujezdniową gotowi byli zapłacić najwięcej za możliwość skorzystania z przejścia podziemnego lub kładki oraz za zmniejszenie liczby ofiar śmiertelnych.
- Piesi i rowerzyści korzystający głównie z przejść przez drogę jednojezdniową byli najwięcej skłonni zapłacić za redukcję liczby zabitych oraz ciężko rannych, a także za obecność sygnalizacji świetlnej na jednoetapowych przejściach dla pieszych.
- Kierowcy preferujący jazdę po terenie niezabudowanym nie zwracali uwagi na długość trasy ani związany z nią bezpośrednio czas przejazdu, a skłonni byli partycypować jedynie w kosztach redukcji ryzyka bycia ofiarą śmiertelną, ciężko lub lekko ranną.
- Zmniejszenie liczby zabitych było najważniejsze także dla ankietowanych poruszających się przede wszystkim po terenie niezabudowanym, drogami kolizyjnymi.
- Ogólna wyższa skłonność do zapłaty za redukcję ryzyka w obszarach niezabudowanych może wskazywać na mniejsze poczucie bezpieczeństwa w tych obszarach – na drogach zamiejskich.

Na podstawie wyników analizy conjoint oszacowano ekonomiczną wartość statystycznego życia ludzkiego w aspekcie BRD w dwóch grupach osób badanych:

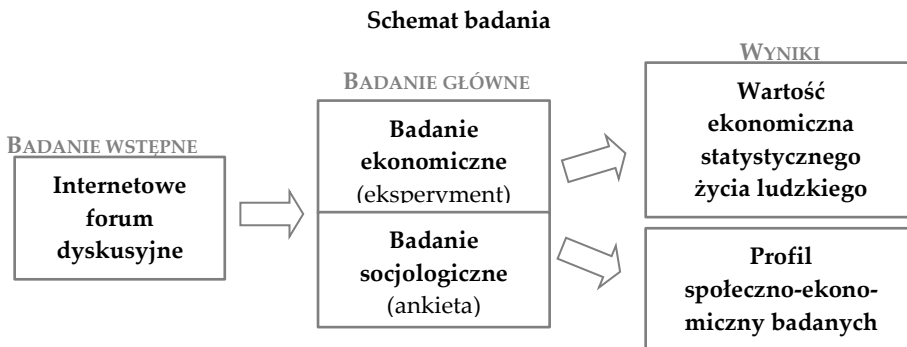
- Wartość VSL w grupie kierowców, przypadająca na jedną podróż samochodem, wyniosła 7,2 mln złotych w obszarze niezabudowanym, a w obszarze zabudowanym 5,8 mln złotych.
- Oszacowana średnia ekonomiczna wartość życia ludzkiego VSL w grupie pieszych, przypadająca na jedną podróż pieszą, wyniosła 4,4 mln złotych.

Odnosząc uzyskane szacunki względem wartości VSL w innych krajach, można stwierdzić, że wartość statystycznego życia ludzkiego w Polsce należy do jednych z niższych, choć rząd wielkości jest porównywalny z wynikami w innych krajach. Wartość VSL w grupie kierowców w obszarze niezabudowanym, która w przeliczeniu na USD wynosi 1,65 mln USD, jest mniejsza od średniej wartości odnotowanej wśród 18 krajów OECD w 2014 roku, wynoszącej ok. 2,8 mln USD, ale jest większa od wartości VSL w krajach takich jak Węgry i Malezja (0,92 mln USD) oraz Meksyk (0,4 mln USD). Poziom wartości VSL w Polsce jest natomiast podobny jak w Izraelu (1,67 mln USD) i Hiszpanii (1,7 mln USD).

*Nieszczęście zmusza do uznania za rzeczywiste tego,  
czego nie uważa się za możliwe.*

(Simone Weil)

- ✓ Badanie ekonomicznej wartości statystycznego życia w kontekście bezpieczeństwa ruchu drogowego przeprowadzono autorską, dwuetapową metodą z wykorzystaniem techniki BBD (ang. *Bulletin Board Discussion*) i analizy conjoint, w oparciu o metodę WTP



- ✓ Ekonomiczną wycenę wartości statystycznego życia ludzkiego VSL oparto na zasadniczym założeniu, że osoba podróżująca j pewną drogą może odczuwać niezadowolenie ze swojej podróży, którego poziom można z kolei określić za pomocą funkcji użyteczności.
- ✓ Z uwagi na zróżnicowany poziom ochrony w ruchu drogowym jego uczestników, który potencjalnie może mieć wpływ na postrzeganie ryzyka, badanie główne przygotowano i przeprowadzono odrębnie dla dwóch grup respondentów.

Osobno przebadano:

- kierowców samochodów jako grupę tzw. chronionych użytkowników ruchu drogowego,
- osoby wybrane spośród grona pieszych, motocyklistów i rowerzystów jako reprezentantów tzw. niechronionych użytkowników ruchu drogowego.

✓ **W badaniu wzięło udział 1085 dorosłych Polaków**

Badanie było realizowane na ogólnopolskiej próbie losowo-kwotowej z wylosowanymi adresami startowymi. Badaniami objęto zgodnie z założeniami dwie grupy respondentów: chronionych (NCh=547 osób) oraz niechronionych (NNCh=538 osób).

✓ **Na podstawie wyników analizy conjoint oszacowano ekonomiczną wartość statystycznego życia ludzkiego w aspekcie BRD w dwóch grupach osób badanych**

Wartość VSL w grupie kierowców, przypadająca na jedną podróż samochodem, wyniosła 7,2 mln złotych w obszarze niezabudowanym, a w obszarze zabudowanym 5,8 mln złotych. Oszacowana średnia ekonomiczna wartość życia ludzkiego VSL w grupie pieszych, przypadająca na jedną podróż pieszą, wyniosła 4,4 mln złotych.

✓ **Wartość statystycznego życia ludzkiego w Polsce należy do jednych z niższych, choć rząd wielkości jest porównywalny z wynikami w innych krajach**

Wartość VSL w grupie kierowców w obszarze niezabudowanym, która w przeliczeniu na USD wynosi 1,65 mln USD, jest mniejsza od średniej wartości odnotowanej wśród 18 krajów OECD w 2014 roku, wynoszącej ok. 2,8 mln USD, ale jest większa od wartości VSL w krajach takich jak Węgry i Malezja (0,92 mln USD) oraz Meksyk (0,4 mln USD). Poziom wartości VSL w Polsce jest natomiast podobny jak w Izraelu (1,67 mln USD) i Hiszpanii (1,7 mln USD).

# MODELOWANIE EKONOMETRYCZNE VSL W ASPEKCIE BEZPIECZEŃSTWA UCZESTNIKÓW RUCHU DROGOWEGO

W poprzedniej części zaprezentowano wyniki badania wartości statystycznego życia ludzkiego w obliczu zagrożeń w ruchu drogowym, które autorka przeprowadziła w 2015 roku na reprezentatywnej próbie Polaków, według podejścia WTP. W rozdziale 5 podjęta została próba modelowania tej wartości dla wybranych krajów na świecie, w których dotychczas przeprowadzono podobną wycenę, z wykorzystaniem koncepcji gotowości do zapłaty. Wykorzystując metody modelowania ekonometrycznego, określono współzależności pomiędzy wartością statystycznego życia ludzkiego a różnymi czynnikami rozwoju gospodarczego i społecznego. Pozwoliło to na skonstruowanie dwóch modeli ekonometrycznych odzwierciedlających wartość statystycznego życia ludzkiego. Wykorzystując te modele, przeprowadzono predykcję wartości statystycznego życia ludzkiego dla państw członkowskich Unii Europejskiej.

## Metodyka modelowania VSL

### PRZEDMIOT I CEL BADAŃ

Wycena kosztów wypadków drogowych, w tym wartości życia ludzkiego, stanowi istotny problem ekonomiczny, który nie został w pełni rozwiązany. Przeprowadzony przegląd literatury w zakresie metod stosowanych do wyceny ekonomicznej wartości życia ludzkiego w aspekcie bezpieczeństwa ruchu drogowego pozwala stwierdzić, że najbardziej precyzyjne i wiarygodne wyniki uzyskuje się przy wykorzystaniu metody gotowości do zapłaty za ograniczenie ryzyka wypadku drogowego (metoda WTP). Przeprowadzenie badań z wykorzystaniem tej metody jest jednak czasochłonne i kosztowne. Dla wielu krajów stanowi to istotne ograniczenie w przeprowadzaniu tego rodzaju wyceny. Istnieje zatem potrzeba budowy modelu służącego nie tylko do analizy, ale i do prognozowania zmian ekonomicznej wartości statystycznego życia ludzkiego w ruchu drogowym w ujęciu WTP. W niniejszym rozdziale zaproponowano koncepcję takiego modelu. Model ten, wykorzystując wyniki wyceny uzyskane przy zastosowaniu metody WTP w różnych krajach, w sposób prostszy, mniej czasochłonny i unikając wysokich kosztów, jakie generuje metoda WTP, pozwala na uzyskanie relatywnie wysokiej wiarygodności wyceny.

Z przeprowadzonych analiz wynika, że zarówno koszty, jak i straty osobowe wypadków są zróżnicowane między krajami. Poszczególne kraje różnią się ponadto poziomem rozwoju cywilizacyjnego. Najczęstszymi aspektami podejmowanymi w ramach identyfikacji związków między wskaźnikami strat osobowych w wypadkach a innymi wyróżnikami krajów jest rozwój gospodarczy i poziom infrastruktury transportowej tych krajów. Rzadziej są to względy społeczne. Tymczasem analiza wyników

autorskich badań realizowanych w Polsce dostarcza interesującego wniosku, że dynamicznemu rozwojowi gospodarczemu i infrastrukturalnemu, który trwa od okresu transformacji i był pobudzony członkostwem w UE, nie towarzyszy oczekiwany wzrost poziomu bezpieczeństwa w ruchu drogowym. Nadal liczba wypadków i ich skutków, mimo znaczącej poprawy, należy do najwyższych w Unii Europejskiej.

Powyższa obserwacja skłania do przeprowadzenia również analizy istnienia związku między skutkami społecznymi i ekonomicznymi wypadków drogowych a czynnikami rozwoju cywilizacyjnego, ze szczególnym uwzględnieniem aspektów społecznych, technologicznych i związanych z rozwojem wiedzy. Zagadnienia te są przedmiotem niniejszego rozdziału.

## METODY I TECHNIKI BADAWCZE

### **Analiza współwystępowania cech**

W pierwszej kolejności przeprowadzono analizę związku między poziomem bezpieczeństwa w ruchu drogowym a kapitałem społecznym oraz między stopniem rozwoju cywilizacyjnego różnych krajów a wartością statystycznego życia ludzkiego, w aspekcie bezpieczeństwa w ruchu drogowym. Celem określenia rodzaju związku między wybranymi zmiennymi dokonano analizy korelacji między nimi za pomocą obliczenia współczynnika r-Pearsona. W badaniu związków między zmiennymi założono maksymalne dopuszczalne prawdopodobieństwo popełnienia błędu  $\alpha$  na poziomie 0,05.

Obliczając korelacje między wybranymi zmiennymi, w przypadkach występowania związków, wykonano wykres rozrzutu, który pozwalał ocenić, jaki kształt przyjęła ta zależność. W ten sposób dokonano weryfikacji interpretacji współczynnika korelacji. Analizę korelacji przeprowadzono za pomocą oprogramowania GRETl.

### Wielozmiennowa analiza regresji

W celu wyznaczenia wartości statystycznego życia ludzkiego zastosowano metodę modelowania ekonometrycznego, będącego procedurą wieloetapową, składającą się z następujących etapów<sup>251</sup>:

- I. Merytoryczna analiza zjawiska i konstrukcja modelu.
- II. Estymacja parametrów.
- III. Weryfikacja modelu.
- IV. Zastosowanie modelu.

Każdy z wymienionych etapów wymaga zastosowania odpowiednich do przedmiotu badania metod i narzędzi badawczych. Szczegółowy i zalgorytmizowany opis procedury konstrukcji i weryfikacji zastosowanej do modelowania wartości statystycznego życia ludzkiego VSL przedstawia rysunek 49.

**Etap I. Merytoryczna analiza zjawiska i konstrukcja modelu VSL.** Do konstrukcji modelu wartości VSL wykorzystano modelowanie ekonometryczne metodą funkcji regresji wielowymiarowej, zakładając, że wartość statystycznego życia ludzkiego w aspekcie BRD jest zjawiskiem ekonomicznym, kształtującym się w zależności od cech społeczno-ekonomicznych ludności. W konsekwencji tego założono, że poziom rozwoju społecznego i ekonomicznego mają wpływ na wartość VSL teraz i będą miały w przyszłości.

Modelowanie ekonometryczne składa się z przedstawienia zależności zachodzącej między zjawiskiem objaśnianym i zjawiskami objaśniającymi za pomocą równania (lub kilku równań) zwanego równaniem regresji. Równanie regresji przyjmuje postać matematyczną, w której zmienna objaśniana wyrażona jest za pomocą funkcji deterministycznej (najczęściej liniowej) najważniejszych zmiennych, zwanych zmiennymi objaśniającymi<sup>252</sup>:

---

<sup>251</sup> M. Gruszczyński, M. Podgórska, *Ekonometria*, Szkoła Główna Handlowa – Oficyna Wydawnicza, Warszawa 2007, s. 12–14.

<sup>252</sup> G.S. Maddala, *Ekonometria*, PWN, Warszawa 2006, s. 97.

$$Y = f(X_1, \dots, X_k) \quad (46)$$

gdzie:

$Y$  – zmienna objaśniana reprezentuje zjawisko modelowane;

$X_1, \dots, X_k$  – zmienne objaśniające;

$f$  – postać analityczna modelu,

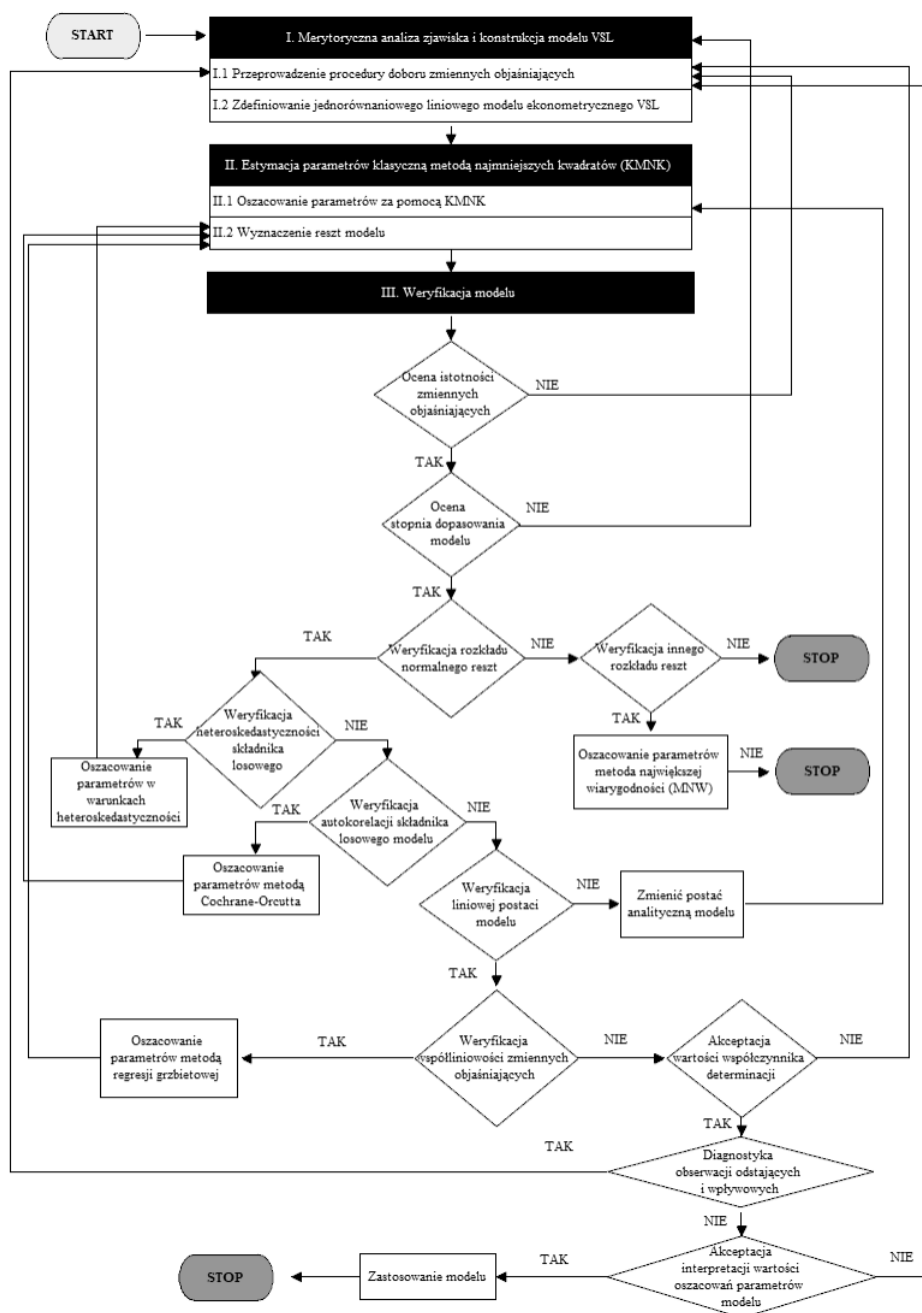
$K$  – liczba zmiennych objaśniających ( $j = 1, \dots, K$ ).

Ze względu na liczbę równań tworzących model ekonometryczny rozróżniamy modele regresyjne jednorównaniowe lub wielorównaniowe<sup>253</sup>. Liczba równań modelu odpowiada liczbie zmiennych objaśnianych. W przypadku modelowania wartości *VSL* model przyjmie postać jednorównaniową, w którym zmienną objaśnianą  $Y$  jest wartość *VSL*.

W sferze zjawisk społeczno-gospodarczych, do których należy kształtowanie się wartości *VSL*, w równaniu uwzględnia się dodatkowo zaburzenie losowe, zwane inaczej zaburzeniem stochastycznym lub składnikiem losowym bądź błędem losowym. Głównym celem dodania do równania regresji składnika losowego jest przedstawienie sumarycznego oddziaływania na zmienną objaśnianą wszystkich innych czynników, które zostały pominięte w równaniu z uwagi na ich drugorzędne znaczenie. Błąd losowy może także wynikać z nieadekwatności teorii ekonomii lub niepoprawności postawionych hipotez, które ma weryfikować model, lub z przyjętej do modelu niewłaściwej postaci równania matematycznego. Uwzględnienie składnika losowego w równaniu nadaje modelowi ekonometrycznemu charakter związku stochastycznego (model stochastyczny), gdyż zmienna objaśniana jako funkcja składnika losowego staje się zmienną losową. W modelu stochastycznym zależność między zmienną objaśnianą a zmiennymi objaśniającymi jest zależnością statystyczną, gdyż nie przyporządkowuje jednoznacznych wartości, ale może być precyzyjnie opisana za pomocą metod probabilistycznych.

---

<sup>253</sup> M. Gruszczyński, M. Podgórska, *Ekonometria*, op. cit.



Rysunek 49. Procedura konstrukcji i weryfikacji modelu VSL

Źródło: opracowanie własne na podstawie M. Gruszczyński i M. Podgórska, *Ekonometria*, Szkoła Główna Handlowa – Oficyna Wydawnicza, Warszawa 2007, s. 93 oraz B.R. Górecki, *Ekonometria. Podstawy teorii i praktyki*, Wydawnictwo Key Text, Warszawa 2010, s. 20.

Z uwagi na liczbę zmiennych objaśniających (inaczej predyktorów) rozróżniamy modele regresji prostej (z jednym predyktorem) oraz regresji wielorakiej lub wielozmiennikowej uwzględniającej więcej niż jeden predyktor. W przypadku modelowania wartości *VSL* przyjęto założenie o istnieniu więcej niż jednego predyktora. W związku z powyższym ogólną postać stochastycznego modelu ekonometrycznego jednorównaniowego, który przyjęto do modelowania *VSL*, można zapisać w następujący sposób:

$$Y = f(X_1, \dots, X_k; \varepsilon) \quad (47)$$

gdzie:  $\varepsilon$  – zmienna losowa zwana zaburzeniem losowym (stochastycznym).

Z uwagi na kryterium czasu wśród modeli ekonometrycznych rozróżniamy modele statyczne i dynamiczne. Modele statyczne określają współzależność między różnymi zjawiskami występującymi jednocześnie. Modele dynamiczne to takie modele, które opisują przebieg zjawisk w czasie. Założono, że przedmiotowy model będzie modelem statycznym. Do modelowania przyjęto dane *VSL* z jednego okresu. Okresem analizy jest 2014 rok.

Kolejnym czynnikiem różnicującym modele ekonometryczne jest ich postać analityczna. Z tego względu modele dzielimy na liniowe i nieliniowe. Założono wstępnie, że model *VSL* będzie miał postać liniową:

$$Y = \alpha_0 + \alpha_1 X_1 + \alpha_2 X_2 + \dots + \alpha_k X_k + \varepsilon \quad (48)$$

gdzie:

$Y$  – wartość zmiennej objaśnianej *VSL*;

$X_j$  – zmienne objaśniające ( $j=0,1,2,\dots,k$ );

$\alpha_j$  – nieznanne parametry strukturalne modelu dla  $k$  zmiennych objaśniających;

$\varepsilon$  – składnik losowy.

Przy założeniu, że dysponujemy  $n$ -obserwowanych wartości *VSL*, zapis macierzowy liniowego modelu regresji ma następującą postać:

$$y = X\alpha + \varepsilon \quad (49)$$

gdzie:

- $y$  – wektor obserwacji zmiennej objaśnianej *VSL*;
- $X$  – macierz zaobserwowanych wartości zmiennych objaśniających;
- $\alpha$  – wektor nieznanych parametrów modelu;
- $\varepsilon$  – wektor składników losowych.

Ostatnim czynnikiem podziału modeli jest kryterium walorów poznawczych, według którego modele ekonometryczne możemy podzielić na modele przyczynowo-opisowe, tendencji rozwojowej oraz symptomatyczne. Ze względu na aspekt poznawczy modele przyczynowo-skutkowe są najlepszym narzędziem służącym określaniu związków występujących wśród zjawisk społeczno-gospodarczych. Modele tendencji opisują ilościowe zmiany zmiennej objaśnianej w czasie. Do modeli symptomatycznych zaliczamy modele, w których zmienne objaśniające nie pozostają w związku przyczynowym ze zmienną objaśnianą, ale są silnie z nią skorelowane. Z uwagi na przekrojowo-panelowy charakter danych dotyczących *VSL* przyjęto założenie, że teoretyczny model będzie modelem o charakterze przyczynowo-opisowym. Klasyczny model regresji liniowej opiera się na sześciu założeniach, których spełnienie jest gwarancją uzyskania teoretycznie poprawnego wyniku:

- generowaniu obserwacji na zmiennej objaśnianej;
- elementy macierzy  $X$  są nielosowe lub losowe, ale niezależne od równoczesnych zaburzeń losowych  $\varepsilon$ ;
- rząd macierzy obserwacji na zmiennych objaśniających  $X$  jest równy liczbie szacowanych parametrów  $K$ , gdzie  $K$  jest mniejsze od liczby obserwacji  $n$ ;
- zaburzenia losowe  $\varepsilon$  są sferyczne, to znaczy, że nie występuje heteroscedastyczność ani autokorelacja zaburzeń losowych;
- wektor zaburzeń losowych ma warunkową wartość oczekiwaną przy danej macierzy  $X$  równą wektorowi zerowemu;
- zaburzenia losowe mają  $n$ -wymiarowy rozkład normalny.

Kreując model wyceny wartości życia, przyjęto następujące zmienne:

- $L_{org}$  – wskaźnik liczby osób przynależnych do organizacji społecznych;
- *Zaufanie* – wskaźnik poziomu zaufania społecznego;
- $Z_{pop}$  – wskaźnik ryzyka bycia ofiarą śmiertelną na 100 tys. osób w populacji;
- $PKB_{capita}$  – wartość produktu krajowego brutto *per capita*;
- *Wiedza* – wskaźnik rozwoju wiedzy;
- *Edukacja* – wskaźnik rozwoju edukacji i zasobów ludzkich;
- *Reżim* – wskaźnik poziomu reżimu prawno-instytucjonalnego;
- *Innowacje* – wskaźnik rozwoju innowacji;
- *ICT* – wskaźnik rozwoju technologii komunikacyjnych i informatycznych.

**Etap II. Estymacja parametrów klasyczną metodą najmniejszych kwadratów (KMNK).** Estymację parametrów modelu oszacowano za pomocą klasycznej metody najmniejszych kwadratów (KMNK). W wyniku estymacji KMNK równanie liniowe przyjmuje poniższą postać:

$$\hat{y} = a_0 + a_1x_{1t} + a_2x_{2t} + \dots + a_kx_{kt}, \quad t = 1, 2, \dots, n. \quad (50)$$

gdzie:

$\hat{y}$  – są estymowanymi (teoretycznymi) wartościami zmiennej objaśnianej;

$a_j$  – są ocenami nieznanymi parametrów  $\alpha$  modelu ( $j = 0, 1, 2, \dots, K$ ) modelu.

Resztą dla okresu  $t$  określa się różnicę między wartością empiryczną a wartością teoretyczną zmiennej objaśnianej, czyli:

$$e_t = y_t - \hat{y}_t, \quad t = 1, 2, \dots, n. \quad (51)$$

Jeśli wartości teoretyczne zmiennej objaśnianej oraz reszty zapisze się w postaci wektorów, wówczas macierzowy zapis równań ma następującą postać:

$$\hat{y} = Xa \quad (52)$$

oraz

$$e = y - \hat{y} = y - Xa \quad (53)$$

Klasyczna metoda najmniejszych kwadratów dla liniowej funkcji regresji polega na wyznaczeniu takiego wektora oszacowań  $a$  wektora parametrów  $\alpha$ , przy którym funkcja  $S(a)=e^T e$  osiąga minimum. Funkcja  $S(a)$  wyraża sumę kwadratów odchyłeń teoretycznych wartości zmiennej objaśnianej od empirycznych wartości tej zmiennej:

$$S(A) = e^T e = (y - Xa)^T (y - Xa) = y^T y - 2a^T X^T y + a^T X^T X a \quad (54)$$

**Etap III. Weryfikacja modelu VSL.** U podstaw estymacji za pomocą KMNK jest twierdzenie Gaussa-Markowa, które mówi o tym, że w modelu klasycznej regresji liniowej najefektywniejszym (tj. o najmniejszej wariancji) estymatorem w klasie nieobciążonych estymatorów liniowych jest estymator  $a=(X^T y)^{-1} X^T y$  uzyskany za pomocą metody najmniejszych kwadratów. Zatem, aby otrzymane metodą najmniejszych kwadratów estymatory  $a_j$  współczynników  $\alpha_j$  ( $j=0,1,2,\dots,k$ ) były efektywne, muszą być spełnione założenia Gaussa-Markowa<sup>254</sup>, które brzmią:

**Założenie 1:** O generowaniu obserwacji na zmiennej objaśnianej, które ustala, że  $i$ -ta obserwacja na zmiennej objaśnianej  $y_i$  powstaje jako suma iloczynów nieznanych parametrów  $\alpha_k$  ( $k=2,\dots,K$ ), przemnożonych przez  $i$ -te obserwacje na zmiennych objaśniających  $x_{ki}$ , a następnie uzupełnionych nieznanym zaburzeniem losowym  $\varepsilon_i$ .

Jednym z ważnych wniosków wynikających z założenia 1 jest liniowość względem zmiennych objaśniających  $x_1, x_2, \dots, x_k$  oraz względem parametrów  $\alpha$ . W założeniu 1 przyjmujemy także, że model jest dobrze wyspecyfikowany, tzn. że w równaniu regresji znajdują się wszystkie zmienne

<sup>254</sup> B.R. Górecki, *Ekonometria. Podstawy teorii i praktyki*, Wydawnictwo Key Text, Warszawa 2010.

ważne dla wyjaśnienia zmiennej objaśnianej oraz że równanie ma poprawną postać matematyczną.

**Założenie 2:** Wartości zmiennych objaśniających są ustalone (nie są losowe); losowość wartości zmiennej objaśnianej  $y$  wynika z losowości składnika  $\varepsilon$ .

**Założenie 3:** Rząd macierzy  $X$  jest równy liczbie szacowanych parametrów  $K$ , gdzie  $K$  jest mniejsze od liczby obserwacji  $n$ .

**Założenie 4:** Wektor składników losowych ma warunkową wartość oczekiwaną przy danej macierzy  $X$  równą wektorowi zerowemu.

**Założenie 5:** Składniki losowe (zaburzenia) są sferyczne.

Założenie sferyczności oznacza, że wariancje kolejnych zaburzeń są takie same dla wszystkich obserwacji i równe  $\sigma^2$ , gdzie  $\sigma^2$  oznacza nieznaną dodatnią stałą. Jednakowe wariancje zaburzeń nazywamy homoskedastycznością zaburzeń i oznacza to, że zaburzenia losowe są jednakowo rozproszone wokół zerowej wartości oczekiwanej. Jeśli wariancje składników losowych nie byłyby jednakowe, nazywamy to heteroskedastycznością. Założenie sferyczności oznacza także, że elementy pozadiagonalne, będące kowariancjami zaburzeń dla różnych obserwacji, są równe zero, czyli składniki losowe dla różnych obserwacji nie są z sobą skorelowane. Taką sytuację nazywamy brakiem autokorelacji zaburzeń.

**Założenie 6:** Składniki losowe  $\varepsilon$  dla poszczególnych wartości zmiennych objaśniających mają rozkład normalny (lub bardzo zbliżony do normalnego) o wartości oczekiwanej zero i stałej wariancji:  $N(0, \delta_\varepsilon)$ .

Spełnienie założeń Gaussa-Markowa weryfikuje się za pomocą testów statystycznych. W związku z powyższym zbudowany model ekonometryczny poddano weryfikacji na poziomie istotności  $\alpha=0,05$  w zakresie oceny:

- przydatności zmiennych objaśniających;
- całościowej przydatności modelu;
- stopnia dopasowania modelu;
- normalności rozkładu reszt;
- jednorodności wariancji składnika resztowego (test heteroskedastyczności);

- autokorelacji składników losowych;
- poprawności funkcyjnej modelu oraz
- współliniowości zmiennych *VIF*.

Na koniec przeprowadzono szczegółową diagnostykę w zakresie obserwacji odstających i wpływowych. Do weryfikacji modelu zastosowano oprogramowanie Gretl oraz IBM SPSS.

**Ocena przydatności zmiennych objaśniających** zmierza do oceny istotności wpływu poszczególnych zmiennych objaśniających na zmienną objaśnianą. W tym celu formułuje się hipotezę dotyczącą pojedynczych parametrów  $\alpha_k$  ( $k=2, \dots, K$ ) stojących przy  $k$ -tej zmiennej modelu<sup>255</sup>. Odnośnie istotności zmiennych objaśnianych stawiana jest

hipoteza zerowa w postaci:  $H_0: \alpha_k=0$

i hipoteza alternatywna:  $H_1: \alpha_k \neq 0$ .

Odrzucenie hipotezy zerowej oznacza, że parametr stojący przy  $k$ -tej zmiennej objaśniającej jest statystycznie różny od zera, czyli  $k$ -ta zmienna jest statystycznie istotna i wyjaśnia zachowanie się zmiennej objaśnianej. Do weryfikacji tego rodzaju prostych hipotez powszechnie stosuje się rozkład t-Studenta<sup>256</sup>. Przy założeniu, że postawiona hipoteza zerowa jest prawdziwa, wyznacza się statystykę testującą z rozkładu t-Studenta o  $n-K$  stopniach swobody:

$$t_k = \frac{a_k}{\widehat{\sigma}_{a_k}} \quad (55)$$

gdzie:

$a_k$  – estymator współczynnika  $\alpha_k$ ;

$\widehat{\sigma}_{a_k}$  – błąd standardowy estymatora.

---

<sup>255</sup> Ibidem, s. 51–52.

<sup>256</sup> Ibidem.

Odrzucenie hipotezy zerowej następuje wtedy, gdy prawdopodobieństwo zaobserwowania wartości  $|t|$  lub większej od wartości krytycznej  $t_{\alpha/2}$ , jest mniejsze od poziomu istotności  $\alpha$ , co można zapisać w następujący sposób:

$$P\{|t| > t_{\alpha/2}\} = \alpha \quad (56)$$

gdzie wartość krytyczna  $t_{\alpha/2}$  jest wyznaczona z tablic rozkładu t-Studenta dla przyjętego poziomu istotności  $\alpha$  i dla danej liczby stopni swobody  $n-K$ .

Eliminacji z modelu nieistotnych zmiennych objaśniających można dokonać również w oparciu o analizę wartości prawdopodobieństwa  $p$  odrzucenia hipotezy zerowej  $H_0: \alpha_k=0$ . Wartość  $p$  jest to oszacowany poziom istotności dla statystyki  $t$ . Małe wartości  $p$  świadczą, że  $\alpha_k=0$  jest mało prawdopodobne i należy odrzucić hipotezę zerową, a dokładnie:

- jeśli  $p < 0,01$  – hipoteza zerowa jest mało prawdopodobna i należy ją odrzucić;
- jeśli  $p > 0,05$  – hipoteza zerowa jest dostatecznie prawdopodobna i należy ją zaakceptować.

**Ocenę stopnia dopasowania modelu** do danych empirycznych wykonuje się poprzez analizę wartości współczynnika zmienności resztowej  $V_e$ <sup>257</sup>:

$$V_e = \frac{S_e}{\bar{y}} \quad (57)$$

gdzie:

$\bar{y}$  – jest średnią zmiennnej objaśnianej;

$S_e$  – oznacza błąd standardowy reszt (inaczej standardowy błąd oceny modelu) wyrażony wzorem:

---

<sup>257</sup> T. Kufel, *Ekometria. Rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem programu GRETL*, PWN, Warszawa 2007, s. 55–57.

$$S_e = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n e_i^2}{(n-k-1)}} \quad (58)$$

gdzie  $e_i$  jest wartością kolejnego niestandardyzowanego błędu predykcji w modelu regresji.

Model nadaje się do praktycznego zastosowania wtedy, gdy wartość współczynnika  $V_e$  jest mniejsza od założonej wartości granicznej  $V^*$ . Oznacza to, że uzyskanie dobrego dopasowania modelu wymaga eliminacji ze zbioru wstępnie rozważanych zmiennych objaśniających tych zmiennych, które dla obranej wartości krytycznej współczynnika zmienności  $V^*$ , np.  $V^*=0,10$ , spełniają nierówność  $|V_j| \leq V^*$ . Zmienne takie uznaje się za quasi-stałe, czyli za takie, które nie wnoszą istotnych informacji<sup>258</sup>.

Stopień wyjaśnienia zmienności zmiennej objaśnianej wyrażony jest przez tzw. współczynnik determinacji  $R^2$ . Współczynnik ten określa, jaka część zmienności zmiennej objaśnianej  $y$  jest wyjaśniona łącznie przez zmienność wszystkich zmiennych objaśniających  $x_i$ . Współczynnik determinacji  $R^2$  można wyrazić w następujący sposób:

$$R^2 = \frac{ESS}{TSS} = \frac{\sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y})^2}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2} = 1 - \frac{RSS}{TSS} \quad (59)$$

gdzie:

$ESS$  – wyjaśniona równaniem regresji suma kwadratów (ang. *Explained Sum of Squares*);

$TSS$  – całkowita zmienność zmiennej objaśnianej  $y$  (ang. *Total Sum of Squares*);

$RSS$  – resztowa (niewyjaśniona) suma kwadratów (ang. *Residual Sum of Squares*).

<sup>258</sup> B.R. Górecki, *Ekonometria. Podstawy teorii i praktyki*, op. cit.

Współczynnik determinacji przyjmuje wartości z przedziału  $\langle 0;1 \rangle$ . Jeśli  $R^2$  wynosi 1, to funkcja regresji w 100% wyjaśnia zmienność  $y$ ; jeśli  $R^2$  równe jest 0, to model w ogóle nie wyjaśnia zmienności zmiennej  $y$ .

**Ocena normalności rozkładu składnika resztowego.** Wybór testu normalności zależy od wielkości próby. W przypadku dużej próby hipotezę o normalności składników losowych weryfikujemy testem zgodności  $\chi^2$  lub testem  $\lambda$  Kołmogorowa. Dla małych prób można stosować test Shapiro-Wilka lub test Dawida-Hellwiga<sup>259</sup>. Z uwagi na liczebność próby do oceny normalności składnika losowego w modelu VSL wybrano test Shapiro-Wilka. W ramach testu stawiana jest hipoteza zerowa  $H_0$ : *składniki losowe mają rozkład normalny o wartości oczekiwanej zero i stałej wariancji  $N(0, S_e)$* . Sprawdzianem hipotezy jest statystyka  $W$ :

$$W = \frac{[\sum_{i=1}^{\frac{n}{2}} a_{n,i} (e_{(n-i+1)} - e_{(i)})]^2}{\sum_{i=1}^n (e_i - \bar{e})^2} \quad (60)$$

przy czym

$$\sum_{i=1}^n a_{n,i} = 0 \quad (61)$$

oraz

$$\sum_{i=1}^n a_{n,i}^2 = 1 \quad (62)$$

$$\bar{e} = 0 \quad (63)$$

gdzie:

$a_{n,i}$  – współczynniki stabilizowane przez Shapiro-Wilka;

$e_{(1)}, e_{(2)}, \dots, e_{(n)}$  – wartości reszt uporządkowane niemalejąco.

---

<sup>259</sup> J. Mercik, B. Gładysz, *Modelowanie ekonometryczne. Studium przypadku*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2014, s. 17.

Obszar krytyczny testu jest następujący:

$$\Theta = \{W: P(W \leq W_{\alpha}) = \alpha\} \quad (64)$$

Jeżeli wyznaczona wartość empiryczna statystyki  $W$  jest nie mniejsza od wartości krytycznej  $W_{kryt}(\alpha, n)$ , to nie ma podstaw do odrzucenia hipotezy zerowej o normalności rozkładu składników losowych. Dodatkowo wynik testu zweryfikowano z normalnym wykresem prawdopodobieństwa, na którego podstawie można było określić, czy rozkład wartości reszt jest zbliżony do rozkładu normalnego (tj. czy punkty układają się wzdłuż linii prostej).

**Ocena jednorodności wariancji składnika resztowego.** Do oceny stałości wariancji składnika resztowego (heteroskedastyczności reszt) zastosowano jeden z trzech podstawowych typów testów: Goldfelda-Quandta, Breuscha-Pagana oraz White'a<sup>260</sup>. Test Goldfelda-Quandta jest stosowany w przypadku, kiedy znana jest cecha wywołująca heteroskedastyczność. Test Breuscha-Pagana używa się w przypadkach, gdy spodziewamy się, że wzrost wariancji zależy może od więcej niż jednej zmiennej, natomiast test White'a przeprowadzamy w sytuacjach, kiedy nie wiemy, która ze zmiennych odpowiedzialna jest za powodowanie heteroskedastyczności. Dwa ostatnie testy mogą być jednak stosowane tylko dla dużej liczby obserwacji ( $N > 30$ ). W związku z powyższymi warunkami stosowania testów, w analizowanym przypadku należy rozważyć przeprowadzenie oceny heteroskedastyczności za pomocą testu Goldfelda-Quandta. Ideą testu jest szacowanie dwóch modeli regresji dla dwóch części próby wyselekcjonowanych względem najniższych i najwyższych wartości cechy wywołującej heteroskedastyczność. Jeżeli wartości wariancji zaburzenia losowego w próbach są sobie równe  $\delta_{12} = \delta_{22}$ , to zaburzenie jest homoskedastyczne. Wariancje resztowe, odpowiednio dla pierwszej i drugiej części próby, określane są według następujących wzorów:

---

<sup>260</sup> B.R. Górecki, *Ekonometria. Podstawy teorii i praktyki*, op. cit., s. 106–107.

$$\hat{\sigma}_1^2 = \frac{e_1' e_1}{\frac{n-c}{2} - K} \quad (65)$$

$$\hat{\sigma}_2^2 = \frac{e_2' e_2}{\frac{n-c}{2} - K} \quad (66)$$

Testowanie heteroskedastyczności polega na weryfikacji hipotezy zerowej  $H_0: \sigma_2^2 = \sigma_1^2$  (warunek homoskedastyczności) względem hipotezy alternatywnej  $H_1: \sigma_2^2 \neq \sigma_1^2$  (warunek heteroskedastyczności). Sprawdzianem hipotezy jest statystyka  $F$  Fishera-Snedecora:

$$F\left(\frac{n-c}{2} - K, \frac{n-c}{2} - K\right) = \frac{\hat{\sigma}_2^2 / (\frac{n-c}{2} - K)}{\hat{\sigma}_1^2 / (\frac{n-c}{2} - K)} \quad (67)$$

gdzie liczby przy statystyce  $F$  są liczbami stopni swobody odpowiednio licznika i mianownika.

Jeśli statystyka obliczeniowa  $F_{obl.} > F_{kryt.}(\frac{n-c}{2} - K, \frac{n-c}{2} - K)$ , to odrzucamy hipotezę zerową o homoskedastyczności i przyjmujemy hipotezę alternatywną o heteroskedastyczności. W przypadku małych prób alternatywą dla testu Goldfelda-Quandt jest analiza wykresów rozrzutu standaryzowanych reszt względem przewidywanych wartości zmiennej zależnej. Jeżeli założenie o heteroskedastyczności jest spełnione, to punkty na wykresie rozrzutu powinny być w miarę równomiernie rozłożone. W warunkach występowania heteroskedastyczności wariancji reszt szacowanie parametrów modelu należy przeprowadzić ponownie, celem uzyskania bardziej efektywnych wyników<sup>261</sup>. Estymacja w takiej sytuacji wymaga zastosowania uogólnionej metody najmniejszych kwadratów i może być przeprowadzona na kilka sposobów. W warunkach uzyskania normalnego rozkładu reszt, oszacowanie przeprowadzić można za pomocą korekty heteroskedastyczności składnika losowego. W metodzie zakłada się

---

<sup>261</sup> T. Kufel, *Ekonometria. Rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem programu GRETL*, op. cit., s. 129–134.

oszacowanie równania metodą MNK oraz wyliczenie wartości teoretycznych zmiennej endogenicznej  $\hat{Y}_i$ . Według poniższego algorytmu wyznacza się wagi, które stanowią będą elementy diagonalne macierzy  $\Omega$ .

$$\omega_i = \frac{1}{\sqrt{e^{\hat{Y}_i}}} \quad (68)$$

W sytuacji, gdy znana jest przyczyna heteroskedastyczności  $Z_i$ , preferowana jest ważona metoda najmniejszych kwadratów. Metoda opiera się na oszacowanej wariancji według formuły:

$$\text{var}(u_i) = \sigma_i^2 = \sigma^2 Z_i^2 \quad (69)$$

Metoda HCCM (ang. *Heteroscedasticity Consistent Covariance Matrix*) zakłada oszacowanie za pomocą MNK równania oraz macierzy wariancji na podstawie prób z kolejną usuniętą pierwszą obserwacją (tzw. symulacja typu *jackknife*). W wyniku estymacji metodą HCCM oszacowania parametrów nie różnią się od oszacowań MNK; różnice stanowią natomiast błędy ocen.

**Ocena autokorelacji składników losowych.** Test Durbin-Watsona jest powszechnie stosowanym testem autokorelacji pierwszego rzędu, czyli autokorelacji między sąsiednimi zaburzeniami losowymi<sup>262</sup>. Statystyka Durbin-Watsona  $d$  ( $DW$ ) jest wyrażona w sposób następujący:

$$d = \frac{\sum_{t=2}^T (e_t - e_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^T e_t^2} \approx 2 - 2\hat{\rho} \quad (70)$$

gdzie  $\hat{\rho}$  jest współczynnikiem autokorelacji reszt pierwszego rzędu:

---

<sup>262</sup>R. Górecki, *Ekonometria. Podstawy teorii i praktyki*, op. cit., s. 117–122.

$$\hat{p} = \frac{\sum_{t=2}^T e_t e_{t-1}}{\sqrt{\sum_{t=1}^T e_t^2 \sum_{t=2}^T e_{t-1}^2}} \quad (71)$$

Statystyka  $d$  przyjmuje wartości z przedziału  $\langle 0;4 \rangle$ . Jeśli nie zachodzi dodatnia autokorelacja pierwszego rzędu, to oczekujemy, że wartość  $d$  powinna wynosić około wartości 2.

**Ocena liniowości postaci analitycznej modelu.** Obok omówionych dotąd testów specyfikacji ważnym etapem weryfikacji modelu jest ocena jego liniowości. W tym celu można zastosować test White'a, Ramsey'a bądź test liczby serii<sup>263</sup>.

Z uwagi na wielkość próby sugerowanym testem w przedmiotowym modelu jest test RESET błędu specyfikacji postaci funkcyjnej równania regresji Ramsey'a. Test RESET (ang. *Regression Specification Error Test*) jest ogólnym testem do diagnozy następujących błędów:

- błędu specyfikacji matematycznej równania regresji;
- błędu pominiętych zmiennych;
- błędu korelacji między zmiennymi objaśniającymi i zaburzeniem losowym.

Test RESET opiera się na regresji rozszerzonej, w której obok zmiennych objaśniających  $X$  występuje drugi zbiór zmiennych  $Z$ , zawierający potęgi wyliczonych wartości zmiennej objaśnianej:

$$Z = (\hat{y}^2, \hat{y}^3) \quad (72)$$

Najczęściej stosuje się potęgi drugie i trzecie, przy czym stosowanie wyższych potęg wymaga dużych prób<sup>264</sup>. Z rozwiązania wyjściowego

<sup>263</sup> T. Kufel, *Ekonometria. Rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem programu GRETL*, op. cit., s. 129–134.

<sup>264</sup> P. Strawiński, *Notatki do ćwiczeń z ekonometrii*, WNE UW, Warszawa 2017, s. 53.

równania regresji wyznacza się wartości zmiennej objaśnianej  $\hat{y}$ , a następnie ich kwadraty  $\hat{y}^2$  i trzecie potęgi  $\hat{y}^3$  oraz współczynnik determinacji tego równania  $R^2_1$ .

W równaniu regresji rozszerzonej obok zmiennych objaśniających równania wyjściowego dodane są regresory  $Z$ . Współczynnik determinacji regresji rozszerzonej oznaczamy jako  $R^2_2$ . Równanie regresji rozszerzonej przyjmuje postać:

$$y = X\alpha + Z\gamma + u \quad (73)$$

Test RESET opiera się na testowaniu hipotezy zerowej  $H_0: \gamma=0$ , która zakłada, że równanie regresji wyjściowej jest poprawnie wyspecyfikowane, względem hipotezy alternatywnej  $H_1: \gamma \neq 0$ .

Statystyką weryfikującą jest statystyka  $F$  Fishera-Snedecora:

$$F(2, n - K) = \frac{(R^2_2 - R^2_1)/2}{(1 - R^2_2)/(n - K)} \quad (74)$$

Jeśli obliczone  $F$  jest większe od wartości krytycznej, to odrzucamy hipotezę zerową o poprawności wyspecyfikowania równania wyjściowego.

**Ocenę stopnia współliniowości zmiennych objaśniających** można wykonać za pomocą miary czynnika inflacji wariancji  $VIF$  (ang. *Variance Inflation Factors*)<sup>265</sup>. Miarę  $VIF$  określa się za pomocą wzoru:

$$VIF_j = \frac{1}{1 - R_j^2} \quad (75)$$

Dla  $j = 1, 2, \dots, k$ , gdzie  $R_j^2$  jest współczynnikiem korelacji wielorakiej między zmienną  $x_j$  a pozostałymi zmiennymi modelu.

---

<sup>265</sup> T. Kufel, *Ekonometria. Rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem programu GRETL*, op. cit., s. 63.

Gdy wartość  $VIF$  jest równa 1, to oznacza, że analizowana zmienna objaśniająca nie jest skorelowana w stosunku do pozostałych zmiennych objaśniających. Przyjmuje się, że zmienna nie jest ortogonalna (nieskorelowana), gdy wartość  $VIF$  jest większa od wartości  $10^{266}$ .

Złamanie założenia o braku korelacji predyktorów jest jednak trudne do uniknięcia. W sytuacji zanieczyszczenia wartości współczynników standaryzowanych, których wielkość jest zanieczyszczona wspólnym wpływem skorelowanych predyktorów, można zastosować analizę korelacji cząstkowej i semicząstkowej, które pozwalają określić unikalny wpływ każdego z predyktorów. Korelacja cząstkowa wskazuje unikalny wpływ danego predyktora na zmienną zależną przy kontroli wpływu drugiego predyktora na pierwszy. Korelacja semicząstkowa zaś określa nam, ile wariancji zmiennej zależnej niewyjaśnionej przez drugi predyktor wyjaśnia ten pierwszy<sup>267</sup>. Im wartości korelacji są bardziej zbliżone do zera, tym predyktory są mniej użyteczne w modelu.

**Ocena całościowej przydatności modelu.** Wykonanie całościowej oceny przydatności modelu jest możliwe za pomocą testu *Fishera-Snedecora*.

Test istotności oszacowanej funkcji regresji polega na weryfikacji hipotezy zerowej, która brzmi:  $H_0: \alpha_1 = \alpha_2 = \dots = \alpha_k = 0$ , za pomocą obliczenia statystyki  $F$ , która ma rozkład *F-Fishera-Snedecora* o  $s_1$  i  $s_2$  stopniach swobody. Formalnie można to zapisać w następujący sposób:

$$F(s_1, s_2) = \frac{\left(\frac{R^2}{k}\right)}{(1 - R^2)/(n - k - 1)} \quad (76)$$

gdzie:

$\alpha$  oznacza poziom istotności,

$s_1 = k$  i równa się liczbie zmiennych objaśniających,  $s_2 = n - k - 1$ .

<sup>266</sup> M. Gruszczyński, M. Podgórska, *Ekonometria*, op. cit., s. 81.

<sup>267</sup> S. Bedyńska, M. Książek, *Statystyczny drogowskaz. Praktyczny przewodnik wykorzystania modeli regresji oraz równań strukturalnych*, Sedno Wydawnictwo Akademickie, Warszawa 2012, s. 40–44.

Jeśli obliczona wartość statystyki  $F$  jest większa od  $F$  krytycznego, to wnioskujemy o odrzuceniu hipotezy zerowej i stwierdzamy, że regresja jest statystycznie istotna. Wartość krytyczna  $F_{kryt}$  jest wyznaczona z tablic rozkładu  $F$ . Fishera-Snedecora dla przyjętego poziomu istotności  $\alpha$ .

**Diagnozowanie wpływu przypadków odstających.** W celu uzyskania minimalnej liczby błędnych wyników należy przeprowadzić diagnostykę występowania braków danych, przypadków odstających i skrajnych oraz ocenę konsekwencji ich występowania.

Szczegółowa diagnostyka jest przeprowadzana na końcowym etapie modelowania. Aby jednak dane wejściowe były w ogóle przydatne do analizy, wymagają obróbki już na początkowym etapie modelowania. Surowa baza danych może wymagać weryfikacji odnośnie<sup>268</sup>:

- danych przestarzałych lub zbędnych;
- rekordów z brakującymi wartościami;
- rekordów z obserwacjami odstającymi;
- nieodpowiedniego dla modelowania formatu zapisu danych;
- wartości niezgodnych z zasadami lub zdrowym rozsądkiem.

Identyfikacja przypadków odstających wraz z analizą ich wpływu na model jest najtrudniejszym (obok uzupełniania braków w bazie) etapem wstępnej obróbki danych. Przypadki odstające to wyniki wyjątkowo niskie lub wyjątkowo wysokie. Często ich pojawienie się powoduje wzrost wielkości reszt i zakłóca ich rozkład. Diagnoza przypadków odstających może być wykonana na początku etapu modelowania za pomocą wykresów skrzynkowych. Z uwagi na rodzaj danych wejściowych zgromadzonych na potrzeby modelowania wartości  $VSL$  wstępna obróbka danych obejmowała:

- analizę braków danych;
- analizę obserwacji odstających i skrajnych metodą graficzną.

---

<sup>268</sup> D.T. Larose, *Odkrywanie wiedzy z danych. Wprowadzenie do eksploracji danych*, PWN, Warszawa 2006, s. 26–27.

Do identyfikacji obserwacji odstających i skrajnych wykorzystano analizę wykresu skrzynkowego. Wykres skrzynkowy pozwala rozpoznać przypadki nietypowe (odstające), oznaczone na wykresie w postaci kółek, oraz obserwacje skrajne, oznaczone na wykresie w postaci gwiazdek<sup>269</sup>. Każdy też przypadek jest oznaczony numerem obserwacji. Metoda graficzna identyfikacji obserwacji odstających należy do prostych, aczkolwiek nieprecyzyjnych narzędzi. Obecnie w wielu pakietach statystycznych dostępne są specjalistyczne statystyki, które umożliwiają w bardziej precyzyjny sposób rozstrzygnąć istnienie obserwacji odstających oraz ocenić ich wpływ na wyniki analizy regresji. Ich stosowanie związane jest jednak z końcowym etapem modelowania. Analiza regresji pozwala na identyfikację przypadków odstających między innymi za pomocą dwóch grup statystyk: wielkości reszt regresji oraz za pomocą miar odległości.

Reszty mogą być prezentowane za pomocą **reszt niestandardyzowanych RES** (ang. *Residuals*). Reszty niestandardyzowane są bardzo trudne w interpretacji, ponieważ zależą od jednostek pomiaru zmiennych. Z tego względu preferowane jest posługiwanie się **resztami standaryzowanymi ZRE** (ang. *Z Residuals*). W tym przypadku wielkość reszt odnoszona jest do średniej reszty i dzielona jest przez odchylenie standardowe. Trzecim rodzajem reszt są **reszty studentyzowane SRE** (ang. *Studentized Residuals*), w przypadku których surowe reszty są przeliczane na wartości statystyki  $t$ . By określić, które przypadki są odstające, wartości studentyzowane reszt odnosimy do rozkładu statystyki  $t$ . Zastosowanie reszt studentyzowanych jest preferowane w przypadku małych prób.

Inną grupą statystyk są miary odległości przypadku od grupy pozostałych punktów. Miarami odległości są:

- **odległość Cooka COO** (ang. *Cook's Distance*) – jeśli przekracza 1, to przypadek uznajemy za odstający;
- **wartość wpływu LEV** (ang. *Leverage*) – przyjmuje wartość od 0 do 1. Identyfikacja obserwacji odstającej wymaga obliczenia przeciętnej wartości wpływu dla zbioru danych i porównanie z nią warto-

---

<sup>269</sup> Ibidem.

ści *LEV* dla każdego przypadku. Obserwację uznajemy za wpływową, jeżeli jej wartość *LEV* jest dwu- lub trzykrotnie większa od obliczonej wartości przeciętnej;

- **odległości Mahalanobisa MAH** (ang. *Mahalanobis Distance*) – mierzą odległość danej obserwacji od średniej ze zmiennych niezależnych. Ze statystyką *MAH* wiąże się trudność w określaniu punktu odcięcia przypadków wpływowych. I tak, jak podaje Bedyńska<sup>270</sup>, o ile w przypadku dużych prób i przy pięciu predyktorach, odległości Mahalanobisa powyżej 25 mogą wskazać przypadek odstający, o tyle w przypadku prób małych od  $n = 50$  i jednym predyktorem, wartość *MAH* równa 11 powinna być brana pod uwagę jako wskazująca na poszukiwany przypadek wpływowy.

Analiza wielkości wpływu przypadków odstających na przebieg linii regresji jest możliwa za pomocą statystyk wpływu, takich jak:

- **wartości przewidywane skorygowane ADJ** (ang. *Adjusted Predicted Value*) – obliczany jest nowy model z pominięciem konkretnego przypadku i na podstawie nowego modelu obliczany jest wynik przewidywany dla tej obserwacji. Jeśli obserwacja jest wpływowa, to wynik przewidywany na podstawie modelu z pominięciem tego przypadku będzie znacznie odbiegał od wyniku przewidywanego na podstawie modelu ze wszystkimi obserwacjami. Różnicę między wartością przewidywaną skorygowaną a rzeczywistą wartością przewidywaną jest określana przez statystykę zwaną **DfFit**.
- **reszty usuniętych DRE** (ang. *Deleted Residuals*) – wartości odległości między wynikiem rzeczywistym a wartością przewidywaną skorygowaną. Im *DRE* jest większa, tym bardziej przypadek wpływa na przebieg regresji;
- **reszty studentyzowane usuniętych SDR** (ang. *Studentized Deleted Residual*) – jest to reszta usuniętych, podzielona przez odchylenie

---

<sup>270</sup> S. Bedyńska, M. Książek, *Statystyczny drogowskaz. Praktyczny przewodnik wykorzystania modeli regresji oraz równań strukturalnych*, op. cit., s. 76., za A. Field, *Discovering statistics Using IBM SPSS Statistics*, Thousands Oaks: SAGE Publications 2009.

standardowe, a więc przeliczona na statystyki  $t$ . Z uwagi na możliwość porównywania między modelami wartości *studentyzowanych SDR* preferowane jest poddawanie interpretacji tej statystyki zamiast *DRE*;

- **DfFit (DFF) i standaryzowane DfFit (SDF)** – statystyka *DfFit* jest wynikiem obliczenia różnicy wartości przewidywanej dla danej obserwacji wówczas, gdy regresja uwzględnia wszystkie obserwacje, oraz w takim przypadku, gdy dana obserwacja zostanie wyłączona z obliczeń. Podobnie jak w przypadku reszt usuniętych, łatwiej jest podawać interpretacji *standaryzowane DfFit (SDF)*;
- **Dfbety (DFB<sub>0</sub> i DFB<sub>1</sub>) i standaryzowane Dfbety (DFB<sub>0</sub> i DFB<sub>1</sub>)** – te statystyki są różnicami między parametrami modelu regresji z uwzględnieniem danego przypadku (dla wszystkich danych) i jeśli ten przypadek usuniemy. Im większa *dfBeta*, tym większa różnica między modelem dla wszystkich obserwacji a tym po usunięciu danego przypadku i tym bardziej przypadek modyfikuje przebieg regresji. Ponieważ *dfBeta* jest zależne od jednostek pomiaru zmiennych (i jest trudno interpretowalne), najczęściej analizuje się *standaryzowane dfBety*;
- **iloraz kowariancji COV** (ang. *Covariance Ratio*) – statystyka ta określa, czy dany przypadek zmienia wariancję parametrów regresji. Kiedy wartość *COV* wynosi około 1, to oznacza, że przypadek nie jest wpływowy. Jeśli iloraz kowariancji jest mniejszy niż liczba obliczona według wzoru  $1 - [3(k+1)/n]$ , to usunięcie danej obserwacji poprawi precyzję przewidywania za pomocą modelu, i adekwatnie – jeśli *COV* jest większy od tej liczby, wówczas usunięcie obserwacji pogorszy predykcję.

## Gromadzenie danych

### EKONOMICZNA WARTOŚĆ STATYSTYCZNEGO ŻYCIA LUDZKIEGO VSL

Do modelowania wartości VSL zgromadzono dane z 18 krajów (tabela 24), w których wycenę ekonomicznej wartości statystycznego życia ludzkiego w kontekście bezpieczeństwa w ruchu drogowym przeprowadzono metodą WTP i udostępniono jej wyniki. Większość z pozyskanych danych pochodziła z 2014 roku; pozostałe, które były starsze, sprowadzono do cen z roku 2014.

**Tabela 24. Wartość VSL według metody WTP w cenach z 2014 roku,  
wyrażona w [mln USD]**

| Lp. | Kraj      | Wartość VSL<br>w cenach z 2014 r.<br>[mln USD] | Lp. | Kraj            | Wartość VSL<br>w cenach z 2014 r.<br>[mln USD] |
|-----|-----------|------------------------------------------------|-----|-----------------|------------------------------------------------|
| 1   | Australia | 5,25                                           | 10  | Meksyk          | 0,40                                           |
| 2   | Austria   | 3,65                                           | 11  | Norwegia        | 5,78                                           |
| 3   | Dania     | 3,15                                           | 12  | Nowa Zelandia   | 3,90                                           |
| 4   | Finlandia | 2,91                                           | 13  | Polska          | 1,65                                           |
| 5   | Grecja    | 2,70                                           | 14  | Szwajcaria      | 3,43                                           |
| 6   | Hiszpania | 1,71                                           | 15  | Szwecja         | 3,80                                           |
| 7   | Indie     | 0,09                                           | 16  | USA             | 4,19                                           |
| 8   | Izrael    | 1,67                                           | 17  | Węgry           | 0,92                                           |
| 9   | Malezja   | 0,92                                           | 18  | Wielka Brytania | 2,84                                           |

Źródło: opracowanie własne na podstawie *Road Safety Annual Report 2016*, op. cit. oraz A. Jażdżik-Osmólska (kier.), „*Willingness to pay*” ..., op. cit., s. 402.

## WSKAŹNIKI BEZPIECZEŃSTWA W RUCHU DROGOWYM

Zgodnie z przeprowadzonym przeglądem literatury (rozdział 3), podstawę do szacowania wskaźników pomiaru poziomu bezpieczeństwa w ruchu drogowym stanowi liczba zarejestrowanych wypadków i kolizji drogowych oraz liczba odnotowanych ofiar śmiertelnych i rannych. Wskaźniki wypadków mogą dotyczyć całych obszarów (tzw. makrowskaźniki) lub elementów sieci drogowej (tzw. mikrowskaźniki).

Na potrzeby niniejszego modelu uznano za właściwe wybrać do analizy makrowskaźniki. Najczęściej stosowanym makrowskaźnikiem jest wskaźnik liczby wypadków przypadający na mln pojazdów ( $W_p$ ) oraz wskaźnik liczby wypadków na mln mieszkańców ( $W_M$ ). W przypadku modelowania wartości statystycznego życia ludzkiego właściwsze jest wybranie rzadziej stosowanych makrowskaźników, wyrażonych liczbą ofiar (zabitych lub rannych) na 100 tys. osób w populacji lub 10 tys. pojazdów zarejestrowanych, lub też na 1 mld przejechanych pojazdokilometrów. Z uwagi na ograniczoną dostępność danych, do badania wybrano wskaźnik ryzyka wyrażony liczbą osób zabitych na 100 tys. osób w populacji (tabela 25).

**Tabela 25. Liczba osób śmiertelnych w wypadkach drogowych na 100 tys. osób w populacji w 2014 roku – zmienna Zpop**

| Lp. | Kraj      | Liczba zabitych na 100 tys. osób populacji – zmienna Zpop | Lp. | Kraj            | Liczba zabitych na 100 tys. osób populacji – zmienna Zpop |
|-----|-----------|-----------------------------------------------------------|-----|-----------------|-----------------------------------------------------------|
| 1   | Australia | 4,9                                                       | 10  | Meksyk          | 13,3                                                      |
| 2   | Austria   | 5,1                                                       | 11  | Norwegia        | 2,9                                                       |
| 3   | Dania     | 3,2                                                       | 12  | Nowa Zelandia   | 6,5                                                       |
| 4   | Finlandia | 4,2                                                       | 13  | Polska          | 8,4                                                       |
| 5   | Grecja    | 7,3                                                       | 14  | Szwajcaria      | 3,0                                                       |
| 6   | Hiszpania | 3,6                                                       | 15  | Szwecja         | 2,8                                                       |
| 7   | Indie     | b.d.                                                      | 16  | USA             | 10,2                                                      |
| 8   | Izrael    | 3,4                                                       | 17  | Węgry           | 6,3                                                       |
| 9   | Malezja   | 22,0                                                      | 18  | Wielka Brytania | 2,9                                                       |

Źródło: opracowanie własne na podstawie *Road Safety Annual Report 2016*, op. cit.

## WSKAŹNIKI KAPITAŁU SPOŁECZNEGO W ASPEKcie BRD

Do pomiaru kapitału społecznego można zastosować wiele wskaźników. Wybór wskaźników kapitału społecznego adekwatnych do zagadnienia bezpieczeństwa w ruchu drogowym oparto na własnej analizie co do znaczenia kapitału społecznego i jego roli w zachowaniach uczestników ruchu drogowego. Obecnie w polityce bezpieczeństwa ruchu drogowego na świecie dominuje zasada koncentrowania się na głównych problemach bezpieczeństwa drogowego przy ustalaniu priorytetów i kierunków działań zgodnie z podejściem 4xE: (1) inżynieria (ang. *engineering*), (2) egzekwowanie prawa (ang. *enforcement*), (3) edukacja (ang. *education*), (4) ratownictwo (ang. *emergency*)<sup>271</sup>.

Poziom zagrożeń w ruchu drogowym wiąże się niewątpliwie z poziomem edukacji wśród społeczeństwa<sup>272</sup>. Głównym zadaniem edukacji motoryzacyjnej jest, analogicznie jak w wychowaniu społecznym, praktyczne przygotowanie społeczeństwa (nie tylko dzieci i przyszłych kierowców) do uczestniczenia w ruchu drogowym, szerzenie wiedzy z zakresu znajomości norm i wartości akceptowanych oraz odrzucanych przez społeczeństwo w kontekście bezpieczeństwa na drodze<sup>273</sup>. Przy czym naturalnym jest, że nie może to oznaczać konformistycznego dostosowania się jednostki do oczekiwań grup uczestników ruchu, a konieczność świadomego modyfikowania systemów kulturowych przez państwo w obliczu szybko postępujących zmian społecznych<sup>274</sup>. Oznacza to, że realizacja tak rozumianej edukacji motoryzacyjnej wymaga badań nad charakterystyką struktury społeczeństwa, by móc dopasować system edukacji do obywateli, zarówno w kontekście świadomych celów, jak i stosowanych środków.

<sup>271</sup> *Strategic highway safety plan*, FHWA 2011, s. 1–2.

<sup>272</sup> J.I. Nazif, *Testing and contrasting road safety education, deterrence, and social capital theories: A sociological approach to the understanding of male drink-driving in Chile's Metropolitan Region*, "Annals of Advances in Automotive Medicine" 2011, t. 55, nr Październik, s. 313–323.

<sup>273</sup> F. Znaniecki, *Socjologia wychowania*, t. I. *Wychowujące społeczeństwo*, PWN, Warszawa 1973, s. 176–199.

<sup>274</sup> *Ibidem*.

Są to badania między innymi nad stosunkami społecznymi panującymi między uczestnikami ruchu z uwzględnieniem relacji równości i dominacji oraz badań nad statusami uczestników ruchu i ich zróżnicowania ze względu na wiek, płeć, klasę społeczną itp., a także analizy związków tych statusów z ich relacjami, zachowaniem, akceptacją norm społecznych i wartości<sup>275</sup>. Część tej charakterystyki struktury społecznej w ruchu drogowym, która dotyczy więzi społecznych i zaufania, nazywamy kapitałem społecznym<sup>276</sup>. Inna część tej charakterystyki odnosi się do kapitału kulturowego, który definiowany jest jako nawyki, umiejętności i odruchy nabyte przez socjalizację, czyli stosowanie się do norm społecznych i wartości<sup>277</sup>. Warto podkreślić, że poziom kapitału kulturowego wpływa na poziom kapitału społecznego.

Podstawowym uzasadnieniem podejmowania tematu kapitału społecznego w różnych aspektach naszego życia jest uświadomienie sobie bycia częścią większej zbiorowości – społeczeństwa, i uleganiu procesom społecznym. Relacje społeczne zaś stanowią fundament kapitału społecznego.

Rozważając wskaźniki kapitału społecznego w kontekście bezpieczeństwa w ruchu drogowym, można stwierdzić podobnie. Konieczność przemieszczania się (nie wyłączając podróży pieszych) powoduje, że każdy człowiek jest uczestnikiem ruchu drogowego i ponosi skutki funkcjonowania w ruchu drogowym. W szczególności każdy może być sprawcą lub ofiarą wypadków drogowych. W takim ujęciu bezpieczeństwo w ruchu drogowym jest wspólnym dobrem społecznym, za które wszyscy ponoszą społeczną odpowiedzialność<sup>278</sup>.

Kapitał społeczny i kulturowy to aktualnie 2 z 3 podstawowych rodzajów zasobów, które warunkują skuteczną realizację jednostkowych

---

<sup>275</sup> M. Szymański, *Socjologia edukacji. Zarys problematyki*, Impuls, Kraków 2013, s. 138–196.

<sup>276</sup> Im jest on wyższy, tym działania jednostek są skuteczniejsze.

<sup>277</sup> Istotnym elementem oceny kapitału kulturowego jest poziom wykształcenia obywateli. Szerzej: M. Ziółkowski, *Kapitały społeczny, kulturowy i materialny i ich wzajemne konwersje we współczesnym społeczeństwie polskim*, „Studia Edukacyjne” 2012, nr 22, s. 7–27.

<sup>278</sup> R. Markowski (w rozmowie z Wężyk K.), *Solidarność ma się opłacać*, „Gazeta Wyborcza” z 12-13.09.2015., Warszawa.

i grupowych interesów oraz wartości w społeczeństwach. Trzeci z nich to kapitał materialny<sup>279</sup>. O ile związek kapitału materialnego, wyrażonego poziomem PKB, ze stanem bezpieczeństwa w ruchu drogowym był przedmiotem licznych prac, o tyle ten związek z kapitałami społecznym i kulturowym nie został dotychczas należycie zbadany<sup>280</sup>.

Obecnie kapitał społeczny uznany jest za najważniejszy czynnik rozwoju społeczeństwa<sup>281</sup>. Aktualnie każda próba działań strategicznych wobec rozwoju kapitału ludzkiego zmierza do przyspieszania modernizacji kraju i podniesienia jakości życia obywateli, a ta wiąże się z kapitałem społecznym. Warto zwrócić uwagę, że wśród wielu elementów składających się na jakość codziennej egzystencji jest także przebieg procesu bezpieczeństwa społecznego, w tym bezpieczeństwa w ruchu drogowym, oraz potrzeba jego poczucia. Stać się to powinno coraz istotniejsze w Polsce, z uwagi na stwierdzone wysokie ryzyko zaistnienia wypadku drogowego o poważnych skutkach zdrowotnych, determinujących jakość życia, a nawet jego utratę.

Kapitał społeczny jest pojęciem trudnym do pełnego zdefiniowania. Według profesora J. Czapińskiego „jest za to bardzo pojemne; mieści się w nim wszystko to, co decyduje o zdrowych relacjach społecznych, dbaniu o dobro wspólne i współpracy”<sup>282</sup>. Zdaniem prof. Markowskiego<sup>283</sup> kapitał

<sup>279</sup> M. Ziółkowski, *Kapitały społeczny, kulturowy i materialny i ich wzajemne konwersje...*, op. cit.

<sup>280</sup> W. Wijnen, H. Stipdonk, *Social costs of road crashes : An international analysis*, "Accident Analysis&Prevention" 2016, t. 94, s. 97–106; D. Bishai et al., *National road casualties and economic development*, "Health Economics" 2006, No 15, s. 65–81; K. McMahon, S. Dahdah, *The True Cost of Road Crashes*, International Road Assessment Programme (iRap), 2008, s. 1–12; M.G. Nagler, *Does social capital promote safety on the roads?*, "Economic Inquiry" 2013, t. 51, nr 2, s. 1218–1231; S. Obeid, V. Gitelman, O. Baron-Epel, *The relationship between social capital and traffic law violations : Israeli Arabs as a case study*, Accident Analysis&Prevention, 2014, t. 71, s. 273–285; S. Sann et al., *Sociological analysis of the road safety situation in Cambodia: historical, cultural and political aspects*, "Transport and Communications Bulletin for Asia and the Pacific" 2009, nr 79, s. 83–90.

<sup>281</sup> P. Mikiewicz, *Kapitał społeczny i edukacja*, PWN, Warszawa 2014, s. 8.

<sup>282</sup> J. Czapiński, T. Panek, *Diagnoza społeczna 2015. Warunki i jakość życia Polaków. Raport*, Rada Monitoringu Społecznego, Warszawa 2015, s. 333–339.

<sup>283</sup> R. Markowski, *Co Ty wiesz o społeczeństwie? Kapitał społeczny*, Narodowy Instytut Audiowizualny TVP 2013 [dostęp 13.04.2016]. Dostępny w World Wide Web: <https://vod.tvp.pl/video/co-ty-wiesz-o-spolecenstwie,kapital-spoleczny,11415149>.

społeczny możemy rozumieć jako zjawisko społeczne składające się z trzech zależnych między sobą, ale autonomicznych elementów:

1. **Zaufanie**, które w relacjach społecznych jest bardzo ważne i można je odnosić do relacji w rodzinie, jak i w stosunku do władz, decydentów, instytucji finansowych. W kontekście kapitału społecznego należy mieć na myśli znaczenie nieformalne dotyczące zaufania publicznego, tj. poziomu w jakim ufamy tym innym osobom, które w swych rolach społecznych występują wobec nas: jest to lekarz, strażak, polityk.
2. **Uczestnictwo w organizacjach, instytucjach społecznych** – chodzi tutaj o organizacje pozarządowe, inicjatywy społeczne, stowarzyszenia zawodowe, a nawet kluby rozrywkowe czy sportowe. Wszystko to, w czym uczestniczymy jako element pewnej zbiorowości i co uczy nas działania zbiorowego: kooperacji, współdziałania, kompromisu oraz osiągania celu nie jednostkowego, a zbiorowego (osadzenie w zbiorowości).
3. **Wartości**, które maksymalizują nasze szanse na działanie zbiorowe, czyli te, które koncentrują się na naszej zdolności do współdziałania z innymi, które są związane z tolerancją, z gotowością i otwartością na rozumienie innych, wsłuchiwanie się w innych, które pozwalają nam mimo swojej różnorodności pluralistycznej – koegzystować.

Badacze, którzy na co dzień zajmują się kapitałem społecznym, stosują różne jego mierniki w zależności od kontekstu<sup>284</sup>, jednak najczęściej są to:

- zaufanie;
- członkostwo;
- członkostwo i zaufanie;
- członkostwo, zaufanie i normy wzajemności;
- zasoby sieciowe.

W Polsce jako wskaźniki oceny poziomu kapitału społecznego bada się<sup>285</sup>:

- zaufanie interpersonalne;

---

<sup>284</sup> E. Skawińska (red.), *Kapitał społeczny w rozwoju regionu*, PWN, Warszawa 2012, s. 32–35.

<sup>285</sup> J. Czapiński, T. Panek, *Diagnoza społeczna 2015. Warunki i jakość życia Polaków. Raport*, op. cit.

- dobrowolną przynależność do organizacji i pełnienie w nich funkcji;
- udział w nieprzymusowych zebraniach publicznych i zabieranie na nich głosu, organizowanie tych zebrań;
- dobrowolne działania na rzecz społeczności lokalnej;
- udział w wyborach samorządowych;
- pozytywny stosunek do demokracji (która tworzy najbardziej sprzyjające warunki dla rozwoju kapitału społecznego)<sup>286</sup>.

Jak podkreśla J. Czapiński, analizując poziom rozwoju kapitału społecznego, należy mieć na uwadze przestrzeń do tego niezbędną. Jest nią społeczeństwo obywatelskie, którego rozwój, obok czwartego sektora (grup przestępczych) oraz fundamentalizmu, jako jedyny daje możliwość zrównoważonego rozwoju społeczeństw. By to umożliwić, istnieje potrzeba spełnienia dwóch podstawowych warunków definiujących kapitał społeczny: wzajemnego zaufania ludzi i znacznego udziału wolontariatu w populacji osób aktywnych zawodowo<sup>287</sup>.

Bazując na tej opinii oraz po uwzględnieniu dostępności danych międzynarodowych, jako wskaźnik poziomu kapitału społecznego w kontekście bezpieczeństwa ruchu drogowego przyjęto poziom zaufania społecznego oraz udział w organizacjach społecznych.

---

<sup>286</sup> Pod względem ogólnego zaufania Polska zajmuje ostatnie miejsce wśród krajów objętych badaniem *European Social Survey* (ESS) w 2006 i 2012 r. W Polsce z opinią, że „większości ludziom można ufać”, zgadzało się według polskiego badania zaledwie 10,5% respondentów w 2003 i 2005 roku, 11,5% w 2007 roku, 13,4% w 2009 roku i tyle samo w 2011 roku oraz 12,2% w 2013 roku i 15,2% w 2015 roku. Według danych ESS dla roku 2014 było to czterokrotnie mniej aniżeli w Danii, Norwegii i Finlandii. Można także zauważyć, że skłonność do stowarzyszania się spadła gwałtownie w Polsce po roku 1989 z 30,5% do 14,8% i utrzymała się na tym poziomie do roku 2015 (13,4%). Oznacza to, że Polska lokuje się i pod tym względem na końcu grupy krajów objętych badaniem ESS. Niestety, zdaniem J. Czapińskiego, nie wróży to dobrze przyszłości społeczeństwu obywatelskiemu. Na czele rankingów krajów o najwyższym poziomie kapitału społecznego znajdują się kraje skandynawskie, Nowa Zelandia, Australia, Kanada i niektóre kraje Europy Zachodniej. Są to kraje o najwyższym dobrostanie społecznym i gospodarczym w chwili obecnej. Warto zauważyć, że kraje wyżej wymienione są równocześnie krajami o najwyższych wskaźnikach bezpieczeństwa w ruchu drogowym, czyli cechuje je najmniejsze ryzyko śmierci w wyniku wypadku drogowego.

<sup>287</sup> J. Czapiński, T. Panek, *Diagnoza społeczna 2015. Warunki i jakość życia Polaków. Raport*, op. cit., s. 402.

Tabela 26. Mierniki kapitału społecznego w 2014 roku

| Kraj            | Odsetek osób ufających innym - zmienna <i>Zaufanie</i> | Źródło danych          | Przeciętna liczba organizacji, do których należą badani - zmienna <i>Lorg</i> | Źródło danych           |
|-----------------|--------------------------------------------------------|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Australia       | 54,4                                                   | World Values Survey    | b.d.                                                                          | -                       |
| Austria         | 28,6                                                   | European Social Survey | 2,10                                                                          | European Social Survey  |
| Dania           | 70,0                                                   | European Social Survey | 2,50                                                                          | European Social Survey  |
| Finlandia       | 66,0                                                   | European Social Survey | 1,60                                                                          | European Social Survey  |
| Grecja          | b.d.                                                   | -                      | 0,40                                                                          | European Social Survey  |
| Hiszpania       | 19,0                                                   | European Social Survey | 0,70                                                                          | European Social Survey  |
| Indie           | 32,1                                                   | World Values Survey    | b.d.                                                                          | -                       |
| Izrael          | b.d.                                                   | -                      | 1,30                                                                          | European Social Survey  |
| Malezja         | 8,5                                                    | World Values Survey    | b.d.                                                                          | -                       |
| Meksyk          | 12,4                                                   | World Values Survey    | b.d.                                                                          | -                       |
| Norwegia        | 62,0                                                   | European Social Survey | 2,40                                                                          | European Social Survey  |
| Nowa Zelandia   | 56,2                                                   | World Values Survey    | b.d.                                                                          | -                       |
| Polska          | 16,0                                                   | European Social Survey | 0,14                                                                          | Diagnoza Społeczna 2015 |
| Szwajcaria      | 42,0                                                   | European Social Survey | b.d.                                                                          | -                       |
| Szwecja         | 54,0                                                   | European Social Survey | 2,60                                                                          | European Social Survey  |
| USA             | 38,2                                                   | World Values Survey    | b.d.                                                                          | European Social Survey  |
| Węgry           | 28,0                                                   | European Social Survey | 0,40                                                                          | -                       |
| Wielka Brytania | 33,0                                                   | World Values Survey    | 1,60                                                                          | European Social Survey  |

Źródło: opracowanie własne na podstawie *World Values Survey 2015*, World Values Survey Association 2015 [dostęp 10.01.2017]. Dostępny w World Wide Web: <http://www.worldvaluessurvey.org/WVSDocumentationWVL.jsp>; *European Social Survey 2015*, European Social Survey, 2015 [dostęp 10.01.2017]. Dostępny w World Wide Web: <http://www.europeansocialsurvey.org/> oraz J. Czapiński, T. Panek, *Diagnoza społeczna 2015. Warunki i jakość życia Polaków. Raport*, Rada Monitoringu Społecznego Warszawa 2015, s. 333–339.

Wyrażają się one odpowiednio odsetkiem osób ufających innym (w tym organizacjom społecznym lub państwowym) oraz przeciętną liczbą organizacji, do których należą respondenci. Wskaźnik zaufania społecznego oznaczono jako zmienna *Zaufanie*, a wskaźnik udziału w organizacjach społecznych jako zmienna *Lorg*. Zgromadzony materiał badawczy dotyczy roku 2014 i w przypadku zmiennej *Zaufanie* obejmuje 16 krajów, a w przypadku zmiennej *Lorg* – 11 krajów. Źródłem danych były wyniki międzynarodowego badania pt. „World Values Survey”<sup>288</sup> oraz wyniki badania pt. „European Social Survey”<sup>289</sup>.

<sup>288</sup> *World Values Survey 2015*, World Values Survey Association 2015 [dostęp 10.01.2017]. Dostępny w World Wide Web: <http://www.worldvaluessurvey.org/WVSDocumentation-WVL.jsp>.

<sup>289</sup> *European Social Survey 2015*, European Social Survey, 2015 [dostęp 10.01.2017]. Dostępny w World Wide Web: <http://www.europeansocialsurvey.org/> oraz J. Czapiński, T. Panek, *Diagnoza społeczna 2015. Warunki i jakość życia Polaków. Raport*, op. cit.

## WSKAŹNIKI ROZWOJU GOSPODARCZEGO

**Wskaźnik poziomu zamożności obywateli**

Spośród podstawowych mierników wzrostu gospodarczego jako wskaźnik poziomu zamożności obywateli wybrano wartość produktu krajowego brutto przypadającą na mieszkańca (zmienna  $PKB_{capita}$ ). Materiał badawczy zgromadzono dla 2014 roku i 18 krajów. Jako wiarygodne źródło danych wybrano raport OECD<sup>290</sup> (tabela 27).

**Tabela 27. Wartość produktu krajowego brutto przypadająca na mieszkańca w 2014 roku, wyrażona w [USD] – zmienna  $PKB_{capita}$**

| Kraj            | Produkt krajowy brutto na 1 mieszkańca (USD) - zmienna $PKB_{capita}$ |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Australia       | 54 232,7                                                              |
| Austria         | 47 645,0                                                              |
| Dania           | 57 862,5                                                              |
| Finlandia       | 45 211,8                                                              |
| Grecja          | 22 557,9                                                              |
| Hiszpania       | 29 595,1                                                              |
| Indie           | 1 576,8                                                               |
| Izrael          | 32 673,0                                                              |
| Malezja         | 10 512,2                                                              |
| Meksyk          | 9 401,7                                                               |
| Norwegia        | 89 338,8                                                              |
| Nowa Zelandia   | 35 939,5                                                              |
| Polska          | 14 063,0                                                              |
| Szwajcaria      | 75 550,8                                                              |
| Szwecja         | 53 386,0                                                              |
| USA             | 50 662,4                                                              |
| Węgry           | 13 933,4                                                              |
| Wielka Brytania | 40 326,8                                                              |

Źródło: opracowanie własne na podstawie *Road Safety Annual Report 2016*, op. cit.

<sup>290</sup> *Road Safety Annual Report 2016*, op. cit.

### Wskaźniki gospodarki opartej na wiedzy (GOW)

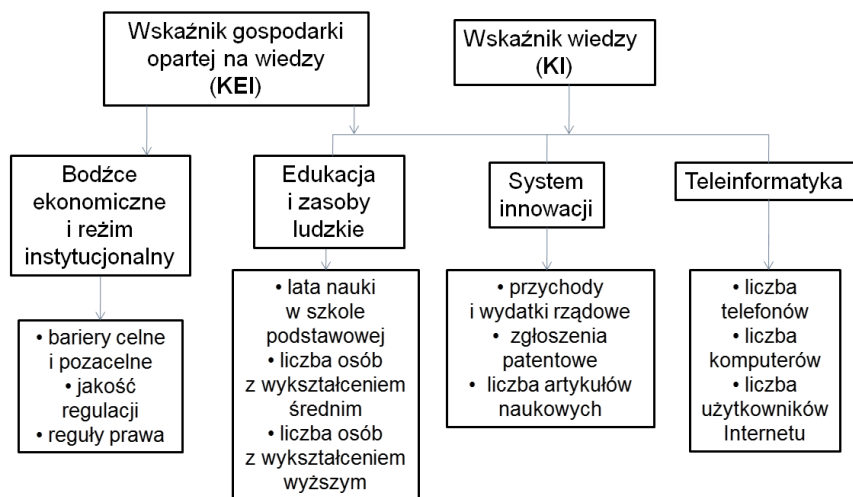
Wybór wskaźników GOW<sup>291</sup> oparto na metodologii KAM (ang. *Knowledge Assessment Methodology*), opracowanej przez Bank Światowy w 1998 roku. Metodologia KAM oparta jest na podejściu holistycznym. Według Banku Światowego „gospodarka oparta na wiedzy jest gospodarką, w której wiedza jest tworzona, przyswajana, przekazywana i efektywnie wykorzystywana przez przedsiębiorstwa, organizacje, indywidualne osoby i społeczności, sprzyjając szybkiemu rozwojowi gospodarki i społeczeństwa”. Punktem wyjścia dla metodologii KAM było odzwierciedlenie wiedzy poprzez bliższe powiązania pomiędzy nauką i technologią, większe znaczenie innowacji dla wzrostu gospodarczego i konkurencyjności, wzrastająca rola edukacji i kształcenia ustawicznego, wzrost inwestycji w sferę niematerialną, ekspansja ICT. Spowodowało to przyporządkowanie poszczególnych wskaźników częściowych do określonych filarów modelu, określenie zakresu pojęciowego, znormalizowanie subwskaźników poprzez przypisanie określonych wartości, obliczanie indeksów częściowych, ponowne ważenie indeksów częściowych, obliczanie finalnego wskaźnika.

Metodologia KAM pozwala dokonać pomiaru wiedzy w oparciu o liczne subwskaźniki, tworzące dwa kompleksowe indeksy wiedzy (rysunek 33):

- wskaźnik gospodarki opartej na wiedzy – KEI (ang. *knowledge economy index*);
- wskaźnik wiedzy – KI (ang. *knowledge index*).

---

<sup>291</sup> Szerzej o koncepcji gospodarki opartej na wiedzy w: M. Cyrek, *Wybrane koncepcje pomiaru gospodarki opartej na wiedzy*, [w:] M.G. Woźniak (red.), *Nierówności społeczne a wzrost gospodarczy. Gospodarka oparta na wiedzy*, Zeszyt Nr 10, Katedra Teorii Ekonomii Uniwersytetu Rzeszowskiego, Rzeszów 2007, s. 208-224 [dostęp 25.09.2017]. Dostępny w World Wide Web: <http://www.univ.rzeszow.pl/pliki/>; P. Nowak, *Polska w rankingach gospodarek opartych na wiedzy*, Prace Komisji Geografii Przemysłu Polskiego, 2013, s. 25-43, B. Godin, *The Knowledge Economy: Fritz Machlup's Construction of a Synthetic Concept*, „Science And Technology” 2008, nr 37, s. 1-33.



Rysunek 50. Schemat metodologii KAM

Źródło: Knowledge Economy Index (KEI) 2012 Rankings, op. cit.

Wskaźnik KEI jest wskaźnikiem ogólnym i służy do dokonywania porównań ekonomicznych na poziomie międzynarodowym i czasowym. Uwzględnia on również zdolność środowiska gospodarczego do sprzyjania efektywnemu wykorzystywaniu wiedzy na potrzeby rozwoju ekonomicznego. Wskaźnik KEI jest zbudowany na czterech filarach, z których każdy opiera się na trzech subwskaźnikach<sup>292</sup>:

1. **Wskaźnik EIR (Economic Incentive Regime): „Reżim prawno-instytucjonalny”**. Pierwszy filar składa się z subwskaźników: Bariery celne i pozacelne; Jakość regulacji; Reguły prawa.
2. **Wskaźnik Edukacja**. Drugi filar składa się z subwskaźników: Stopa alfabetyzacji dorosłych; Liczba osób z wykształceniem średnim do ogółu populacji w wieku odpowiadającym uczniom szkół średnich; Udział osób odbierających edukację na poziomie wyższym do ogółu populacji w wieku odpowiadającym studentom dla szkolnictwa wyższego.

<sup>292</sup> Szerzej: K. Piech, *Wiedza i innowacje w rozwoju gospodarczym: w kierunku pomiaru i współczesnej roli państwa*, Instytut Wiedzy i Innowacji 2009 [dostęp 13.09.2017]. Dostępny w World Wide Web: <http://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/137673>.

3. **Wskaźnik Innowacje (System innowacji).** Trzeci filar składa się z subwskaźników: Naukowcy w sektorze Badań i Rozwoju; Zgłoszenia patentowe przyznane przez Biuro Patentowe USA na milion mieszkańców; Liczba artykułów naukowych w czasopismach naukowych i technicznych na milion obywateli.
4. **Wskaźnik ICT (Technologie komunikacyjne i informacyjne).** Czwarty filar składa się z następujących subwskaźników: Telefony na 1 000 osób, Komputery na 1 000 osób, Użytkownicy Internetu na 10 000 osób.

**Tabela 28. Wskaźniki KI i KEI wg metodologii KAM Banku Światowego dla 2012 roku**

| Kraj            | Wskaźnik wiedzy KI -<br>zmienna <i>Wiedza</i> | Wskaźnik Reżim prawno-<br>instytucjonalny - zmienna <i>Reżim</i> | Wskaźnik Innowacje -<br>zmienna <i>Innowacje</i> | Wskaźnik Edukacja -<br>zmienna <i>Edukacja</i> | Wskaźnik Technologic<br>komunikacyjne i informacyjne-<br>zmienna <i>ICT</i> |
|-----------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Australia       | 8,98                                          | 8,56                                                             | 8,92                                             | 9,71                                           | 8,32                                                                        |
| Austria         | 8,39                                          | 9,26                                                             | 8,87                                             | 7,33                                           | 8,97                                                                        |
| Dania           | 9,00                                          | 9,63                                                             | 9,49                                             | 8,63                                           | 8,88                                                                        |
| Finlandia       | 9,22                                          | 9,65                                                             | 9,66                                             | 8,77                                           | 9,22                                                                        |
| Grecja          | 7,74                                          | 6,8                                                              | 7,83                                             | 8,96                                           | 6,43                                                                        |
| Hiszpania       | 8,26                                          | 8,63                                                             | 8,23                                             | 8,82                                           | 7,73                                                                        |
| Izrael          | 8,07                                          | 8,33                                                             | 9,39                                             | 7,47                                           | 7,36                                                                        |
| Malezja         | 6,25                                          | 5,67                                                             | 6,91                                             | 5,22                                           | 6,61                                                                        |
| Meksyk          | 5,13                                          | 4,88                                                             | 5,59                                             | 5,16                                           | 4,65                                                                        |
| Norwegia        | 8,99                                          | 9,47                                                             | 9,01                                             | 9,43                                           | 8,53                                                                        |
| Nowa Zelandia   | 8,93                                          | 9,09                                                             | 8,66                                             | 9,81                                           | 8,3                                                                         |
| Polska          | 7,20                                          | 8,01                                                             | 7,16                                             | 7,76                                           | 6,7                                                                         |
| Szwajcaria      | 8,65                                          | 9,54                                                             | 9,86                                             | 6,9                                            | 9,2                                                                         |
| Szwecja         | 8,38                                          | 9,58                                                             | 9,74                                             | 8,92                                           | 9,49                                                                        |
| USA             | 8,89                                          | 8,41                                                             | 9,46                                             | 8,7                                            | 8,51                                                                        |
| Węgry           | 7,93                                          | 8,28                                                             | 8,15                                             | 8,42                                           | 7,23                                                                        |
| Wielka Brytania | 8,61                                          | 9,2                                                              | 9,12                                             | 7,27                                           | 9,45                                                                        |

Źródło: opracowanie własne na podstawie *Knowledge Economy Index (KEI) 2012 Rankings*, op. cit.

Wskaźnik wiedzy KI jest miarą określającą tworzenie, wykorzystywanie oraz dyfuzję wiedzy, czyli potencjał wiedzy w danej gospodarce. Metodologicznie KI stanowi prostą średnią znormalizowanych wyników kraju czy regionu według kluczowych parametrów trzech filarów gospodarki wiedzy – edukacji i zasobów ludzkich, innowacji i technologii komunikacyjnych i informacyjnych. Do badania zgromadzono dane z 2014 roku, które dotyczyły wartości wskaźnika KI oraz wszystkich subwskaźników KEI według metodologii KAM. Dane objęły swym zakresem 18 krajów.

Dane w zakresie kształtowania się wskaźników KI i KEI pochodzą z ostatnich raportów Banku Światowego z 2012 roku<sup>293</sup>.

### WSTĘPNA OBRÓBKA DANYCH

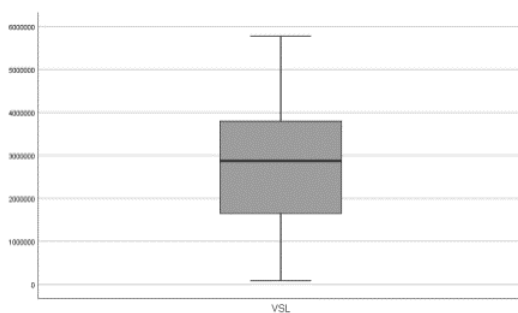
Przed przystąpieniem do analizy zbiorów danych poddano weryfikacji w zakresie identyfikacji braków danych oraz obserwacji odstających. Diagnozę występowania takich przypadków przeprowadzono w oparciu o analizę rozkładu zmiennych za pomocą wykresów pudełkowych (skrzynkowych) opracowanych z wykorzystaniem IBM SPSS Statistics. Analiza braków danych wykazała ich występowanie odnośnie trzech rodzajów danych: wskaźnika poziomu bezpieczeństwa w ruchu drogowym (brak danych dla Indii) oraz mierników kapitału społecznego wyrażonych za pomocą poziomu zaufania społecznego (brak danych dla Grecji i Izraela), a także liczby organizacji (brak danych dla Australii, Indii, Malezji, Meksyku, Nowej Zelandii Szwajcarii i Węgier). Brak możliwości uzupełnienia braków danych spowodował, że w zależności od weryfikowanej hipotezy ze zbioru danych do analizy usunięto obserwacje z brakami.

W celu wstępnej identyfikacji obserwacji odstających wykorzystano narzędzie graficzne w postaci wykresów skrzynkowych. Na ich podstawie zidentyfikowano trzy przypadki odstające: obserwacje nr 7 (Indie), nr 9 (Malezja) i nr 10 (Meksyk), które odnośnie wskaźników GOW uzyskały wyniki wykraczające poza rozstępy kwartylowe (rysunki 51 – 59). W przypadku wskaźników *Reżim* oraz *Wiedza* obserwacja nr 7 jest również obserwacją skrajną. Na tej podstawie podjęto decyzję o zakwalifikowaniu obserwacji nr 7 jako niezbędnej do usunięcia ze zbioru danych. Po takim przygotowaniu danych rozpoczęto analizę.

---

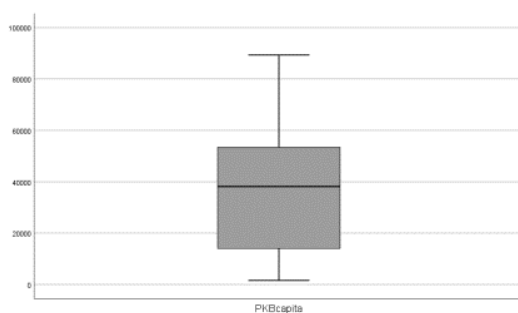
<sup>293</sup> *Knowledge Economy Index (KEI) 2012 Rankings*, World Bank 2012 [dostęp 23.10.2017]. Dostępny w World Wide Web: <https://knowledgepolicy.wordpress.com/2012/06/22/world-bank-knowledge-economy-index-kei-2012-rankings/>.

## 5.2. Gromadzenie danych



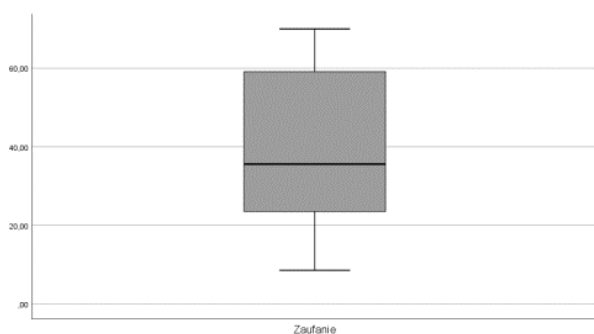
Rysunek 51. Wykres skrzynkowy dla zmiennej *VSL*

Źródło: opracowanie własne.



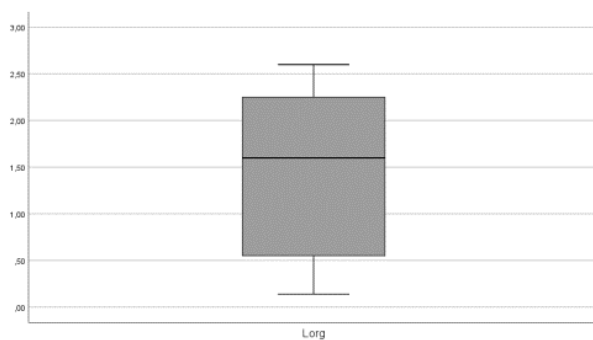
Rysunek 52. Wykres skrzynkowy dla zmiennej *PKB<sub>capita</sub>*

Źródło: opracowanie własne.



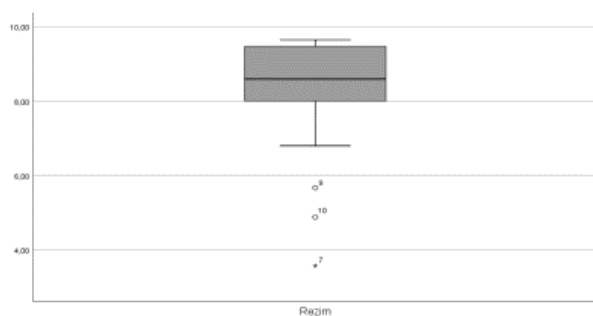
Rysunek 53. Wykres skrzynkowy dla zmiennej *Zaufanie*

Źródło: opracowanie własne.



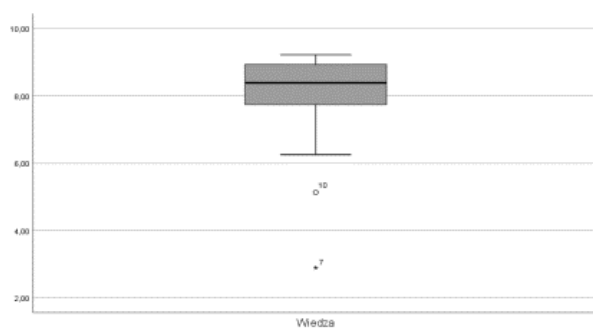
Rysunek 54. Wykres skrzynkowy dla zmiennej *Long*

Źródło: opracowanie własne.



Rysunek 55. Wykres skrzynkowy dla zmiennej *Reżim*

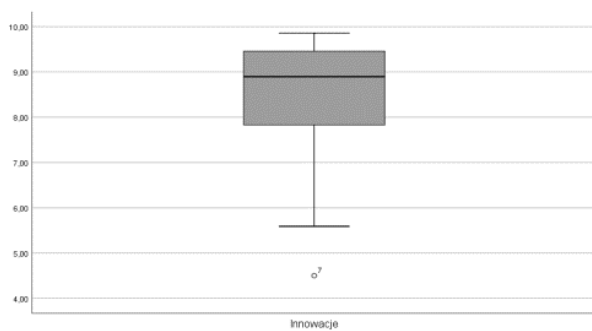
Źródło: opracowanie własne.



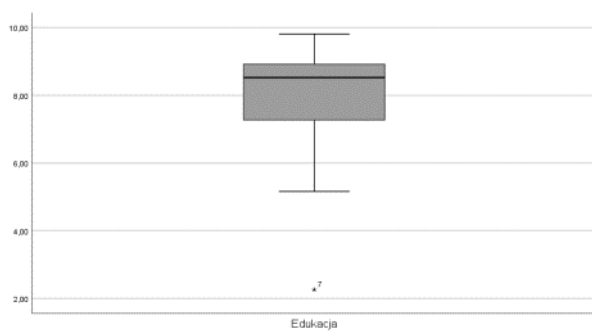
Rysunek 56. Wykres skrzynkowy dla zmiennej *Wiedza*

Źródło: opracowanie własne.

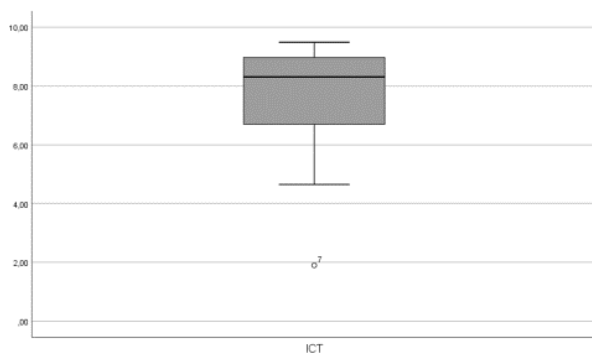
## 5.2. Gromadzenie danych



**Rysunek 57. Wykres skrzynkowy dla zmiennej *Innowacje***  
Źródło: opracowanie własne.



**Rysunek 58. Wykres skrzynkowy dla zmiennej *Edukacja***  
Źródło: opracowanie własne.



**Rysunek 59. Wykres skrzynkowy dla zmiennej *ICT***  
Źródło: opracowanie własne.

## Analiza związku między poziomem bezpieczeństwa w ruchu drogowym a kapitałem społecznym

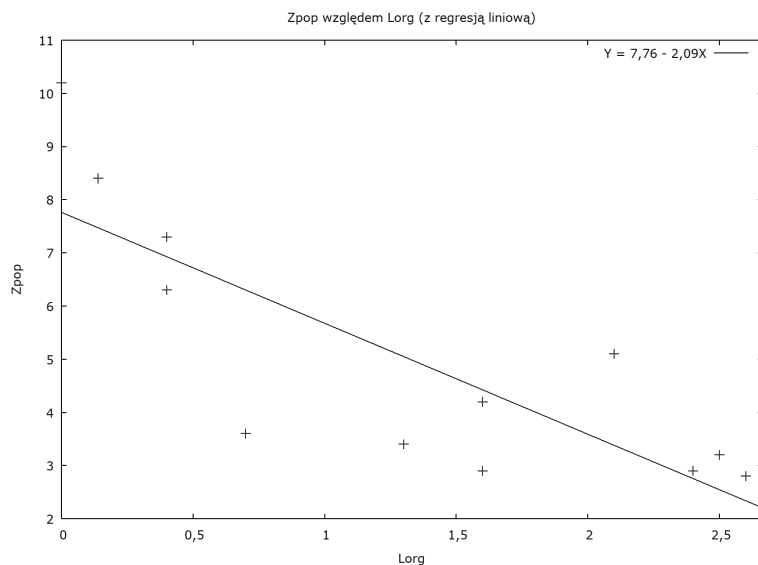
Celem badania była weryfikacja hipotezy o istnieniu związku między poziomem kapitału społecznego a poziomem bezpieczeństwa ruchu drogowego. Weryfikację przeprowadzono za pomocą analizy współczynnika liniowej korelacji *r-Pearsona*. Do analizy wzięto następujące zmienne:

- *Zaufanie* – wskaźnik poziomu zaufania społecznego;
- *L<sub>org</sub>* – wskaźnik przeciętnej liczba organizacji, do których należą respondenci;
- *Z<sub>pop</sub>* – wskaźnik ryzyka bycia ofiarą śmiertelną na 100 000 osób w populacji.

W przypadku analizy korelacji między zmienną *Z<sub>pop</sub>* a zmienną kapitału społecznego wyrażoną zaufaniem społecznym (zmienna *Zaufanie*) zbiór obserwacji obejmował 15 krajów. W przypadku analizy korelacji z uwzględnieniem kapitału społecznego wyrażonego liczbą organizacji społecznych, do których przynależność deklarują badani (zmienna *L<sub>org</sub>*), zbiór obserwacji obejmował 12 krajów. Analizę współczynnika korelacji *r* poprzedzono analizą wykresów rozrzutu między zmiennymi.

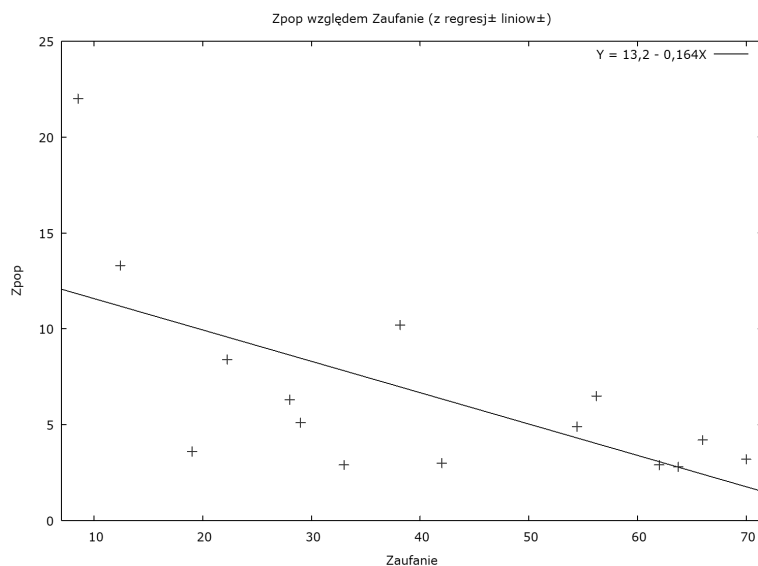
Automatycznie wygenerowane linie regresji na wykresach rozrzutu wskazują na to, że może zachodzić istotna zależność między wskaźnikami ryzyka wyrażonymi liczbą ofiar śmiertelnych na 100 tys. osób w populacji (*Z<sub>pop</sub>*) a kapitałem społecznym wyrażonym zarówno zmienną *L<sub>org</sub>* i *Zaufanie* (rysunek 60 i 61).

### 5.3. Analiza związku między poziomem bezpieczeństwa w ruchu drogowym...



**Rysunek 60. Wykresy rozrzutu między zmienną ryzyka BRD ( $Z_{pop}$ ) a zmienną opisującą udział w organizacjach społecznych ( $L_{org}$ )**

Źródło: opracowanie własne.



**Rysunek 61. Wykresy rozrzutu między zmienną ryzyka BRD ( $Z_{pop}$ ) a zmienną opisującą zaufanie społeczne ( $Z_{aufanie}$ )**

Źródło: opracowanie własne.

Wyniki analizy współwystępowania obydwu zmiennych przedstawiono w tabeli 29.

**Tabela 29. Analiza współczynnika korelacji *r*-Pearsona między zmienną ryzyka  $Z_{pop}$  a kapitałem społecznym**

|                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $\text{corr}(Z_{pop}, L_{org}) = -0,80917763$<br>Hipoteza zerowa: $R = 0$ , brak korelacji:<br>$t(10) = -4,355$ , przy dwustronnym obszarze krytycznym $p = 0,0014$  |
| $\text{corr}(Z_{pop}, Zaufanie) = -0,64173802$<br>Hipoteza zerowa: $R=0$ , brak korelacji:<br>$t(13) = -3,01701$ , przy dwustronnym obszarze krytycznym $p = 0,0099$ |

Źródło: opracowanie własne.

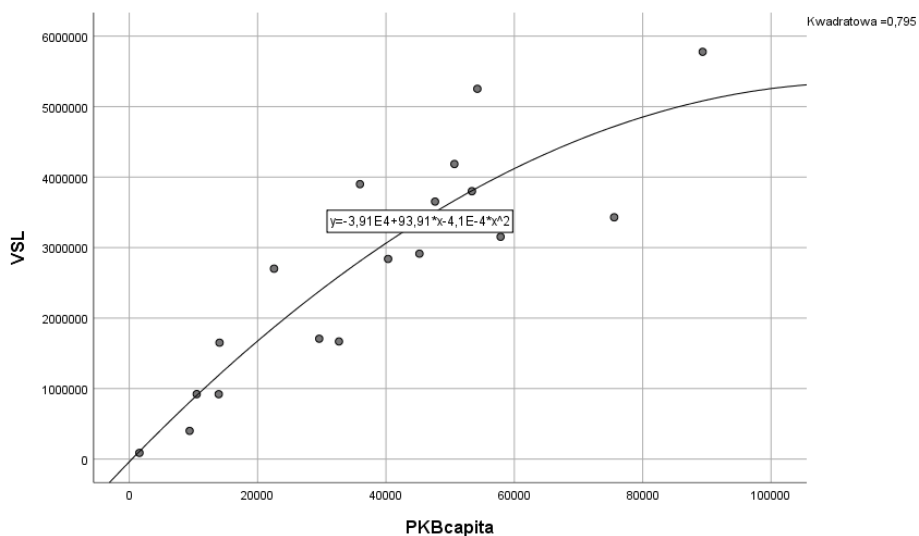
Współczynniki korelacji  $r$  dla analizowanej zmiennej ryzyka  $Z_{pop}$  a zmiennymi kapitału społecznego  $L_{org}$  i  $Zaufanie$  wyniosły odpowiednio  $\text{corr}(Z_{pop}, L_{org}) = -0,80917763$  oraz  $\text{corr}(Z_{pop}, Zaufanie) = -0,64173802$ . Weryfikacja hipotezy o istnieniu ujemnego związku między poziomem kapitału społecznego a wskaźnikiem ryzyka bycia ofiarą śmiertelną w  $Z_{pop}$ , za pomocą testu t-Studenta, potwierdziła istotność statystyczną tego związku.

## **Analiza związku między wartością VSL a poziomem rozwoju cywilizacyjnego**

Przedmiotem kolejnej części badania była weryfikacja hipotezy o istnieniu związku między wartością ekonomiczną statystycznego życia ludzkiego wyrażoną zmienną VSL a stopniem rozwoju cywilizacyjnego, do którego opisu wybrano następujące wskaźniki:

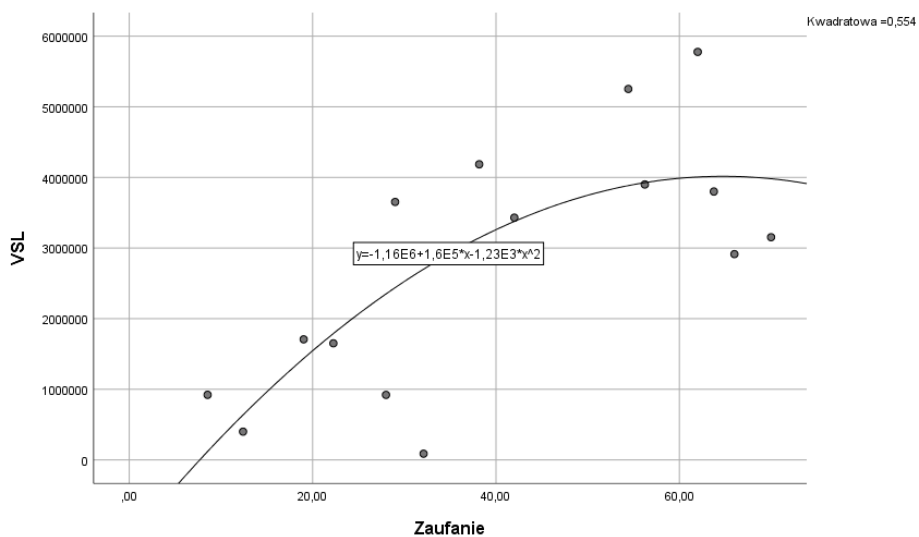
- wartość poziomu zaufania społecznego (zmienna *Zaufanie*);
- liczba osób przynależnych do organizacji społecznych (zmienna *L<sub>org</sub>*);
- wartość produktu krajowego brutto *per capita* (zmienna *PKB<sub>capita</sub>*);
- wartość wskaźnika rozwoju wiedzy (zmienna *Wiedza*);
- wartość wskaźnika rozwoju edukacji i zasobów ludzkich (zmienna *Edukacja*);
- wartość wskaźnika poziomu reżimu prawno-instytucjonalnego (zmienna *Reżim*);
- wartość wskaźnika rozwoju innowacji (zmienna *Innowacje*);
- wartość wskaźnika rozwoju technologii komunikacyjnych i informatycznych (zmienna *ICT*).

Wstępna analiza danych przeprowadzona na podstawie wykresów rozrzutu między zmienną VSL a pozostałymi zmiennymi wykazała, że możliwe jest istnienie między zmiennymi związków. Po dopasowaniu linii prostej okazało się jednak, że model liniowy nie jest adekwatny do rozkładu danych, które układają się w kształt krzywej (rysunki 62-69).



Rysunek 62. Wykres rozrzutu między zmiennymi VSL i PKBcapita

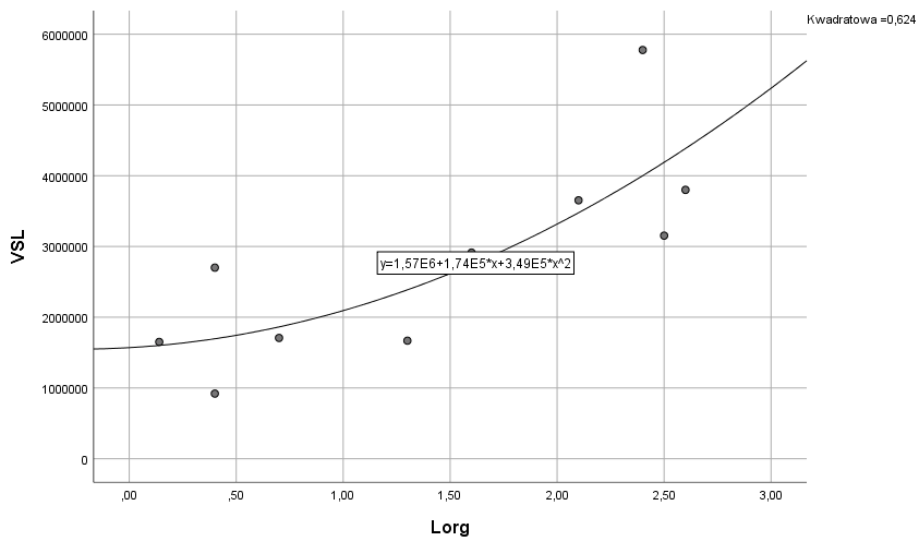
Źródło: opracowanie własne.



Rysunek 63. Wykres rozrzutu między zmiennymi VSL i Zaufanie

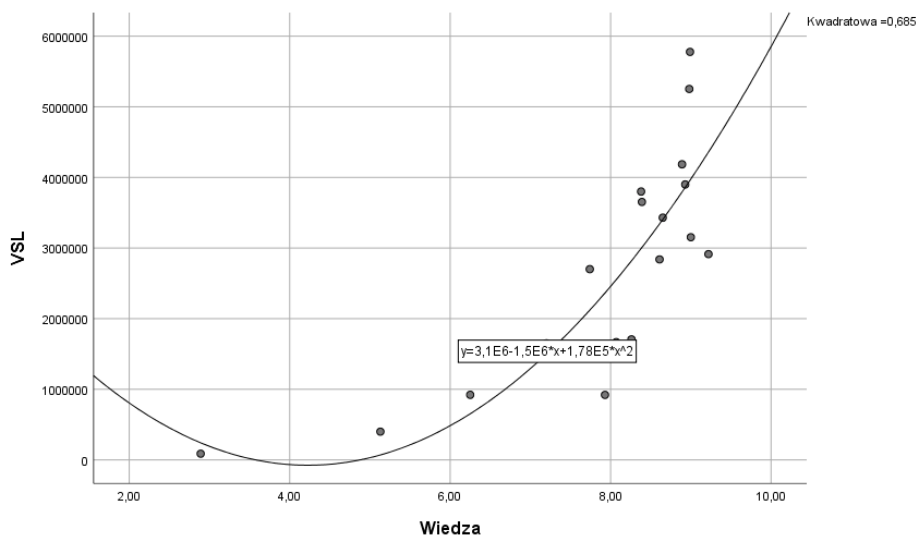
Źródło: opracowanie własne.

#### 5.4. Analiza związku między wartością VSL a poziomem rozwoju cywilizacyjnego



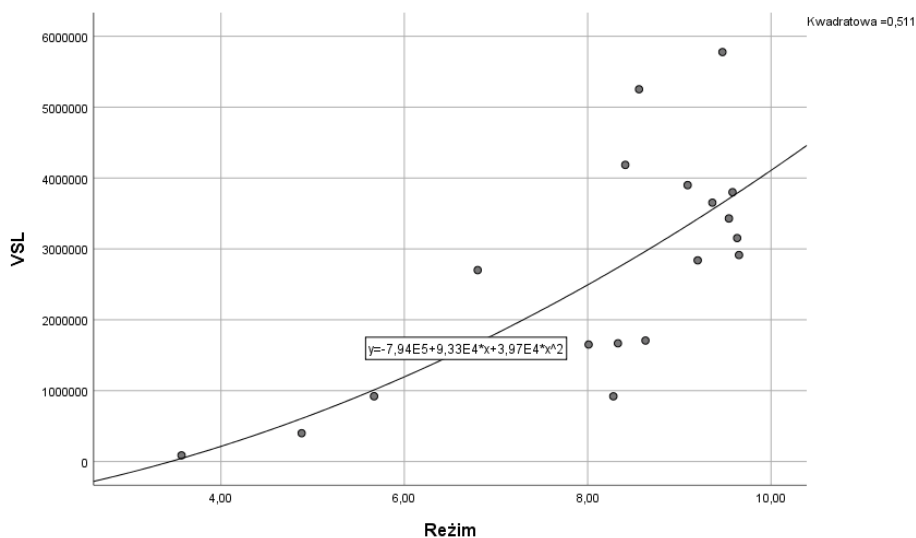
Rysunek 64. Wykres rozrzutu między zmiennymi VSL i *Lorg*

Źródło: opracowanie własne.



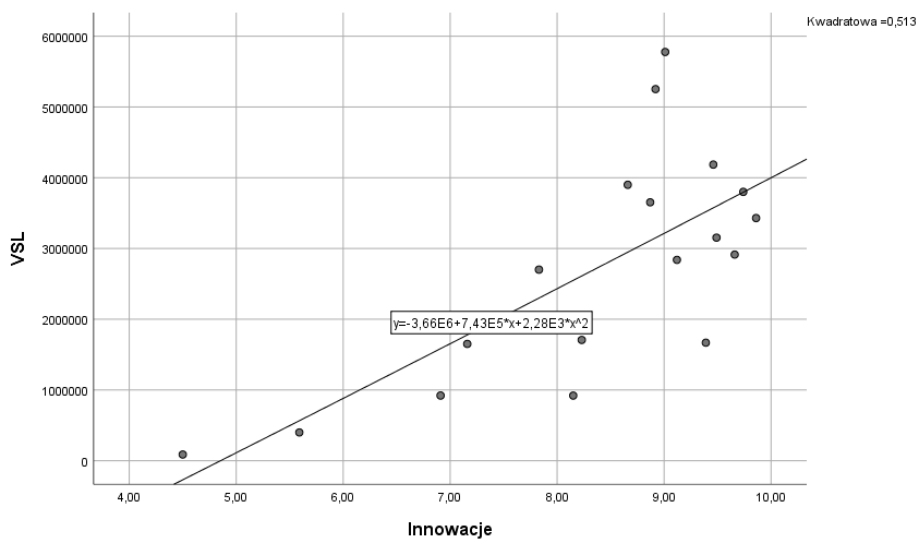
Rysunek 65. Wykres rozrzutu między zmiennymi VSL i *Wiedza*

Źródło: opracowanie własne.



Rysunek 66. Wykres rozrzutu między zmiennymi VSL i Reżim

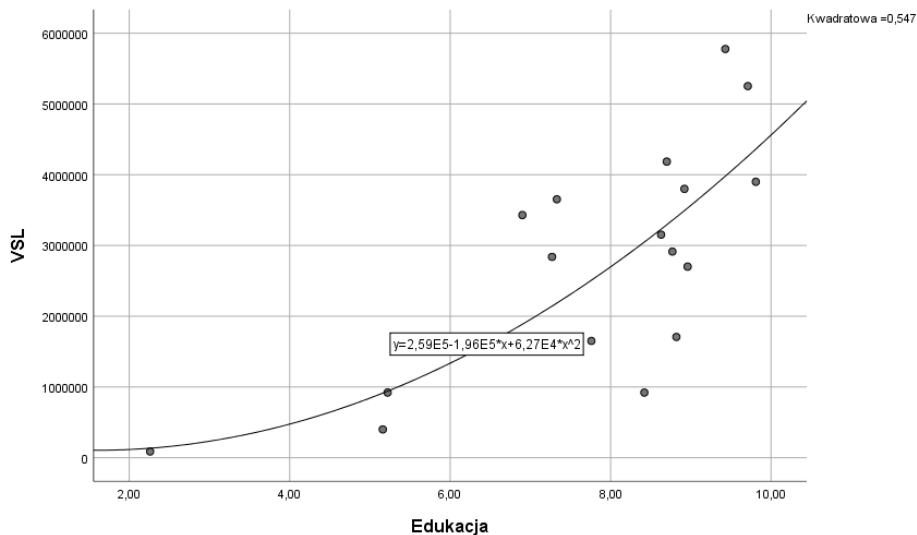
Źródło: opracowanie własne.



Rysunek 67. Wykres rozrzutu między zmiennymi VSL i Innowacje

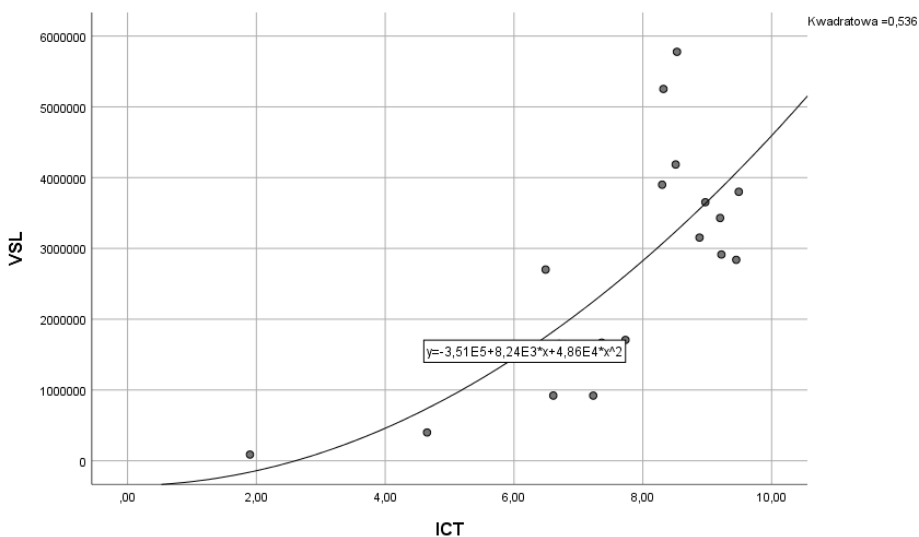
Źródło: opracowanie własne.

#### 5.4. Analiza związku między wartością VSL a poziomem rozwoju cywilizacyjnego



Rysunek 68. Wykres rozrzutu między zmiennymi VSL i Edukacja

Źródło: opracowanie własne.



Rysunek 69. Wykres rozrzutu między zmiennymi VSL i ICT

Źródło: opracowanie własne.

W tej sytuacji, na podstawie wiedzy teoretycznej w zakresie kształtowania się  $VSL$  względem  $PKB_{capita}$ , zdecydowano się posłużyć transformacją logarytmiczną zmiennych, która pozwala otrzymać możliwy do interpretacji model linearyzowany. Po transformacji zmienne wybrane do analizy przyjęły następującą postać:

- $\ln VSL$  – zlogarytmowana wartość ekonomiczna statystycznego życia ludzkiego;
- $\ln Zaufanie$  – zlogarytmowana wartość poziomu zaufania społecznego;
- $\ln Lorg$  – zlogarytmowana liczba osób przynależnych do organizacji społecznych;
- $\ln PKB_{capita}$  – zlogarytmowana wartość produktu krajowego brutto *per capita*;
- $\ln Wiedza$  – zlogarytmowana wartość wskaźnika rozwoju wiedzy;
- $\ln Edukacja$  – zlogarytmowana wartość wskaźnika rozwoju edukacji i zasobów ludzkich;
- $\ln Reżim$  – zlogarytmowana wartość wskaźnika poziomu reżimu prawno-instytucjonalnego;
- $\ln Innowacje$  – zlogarytmowana wartość wskaźnika rozwoju innowacji;
- $\ln ICT$  – zlogarytmowana wartość wskaźnika rozwoju technologii komunikacyjnych i informatycznych.

Wartości przyjętych nowych zmiennych do analizy zestawiono w tabeli 30.

Dopiero po takim przygotowaniu danych przeprowadzono analizę związku między przedmiotowymi zmiennymi za pomocą analizy współczynnika korelacji  $r$ -Pearsona.

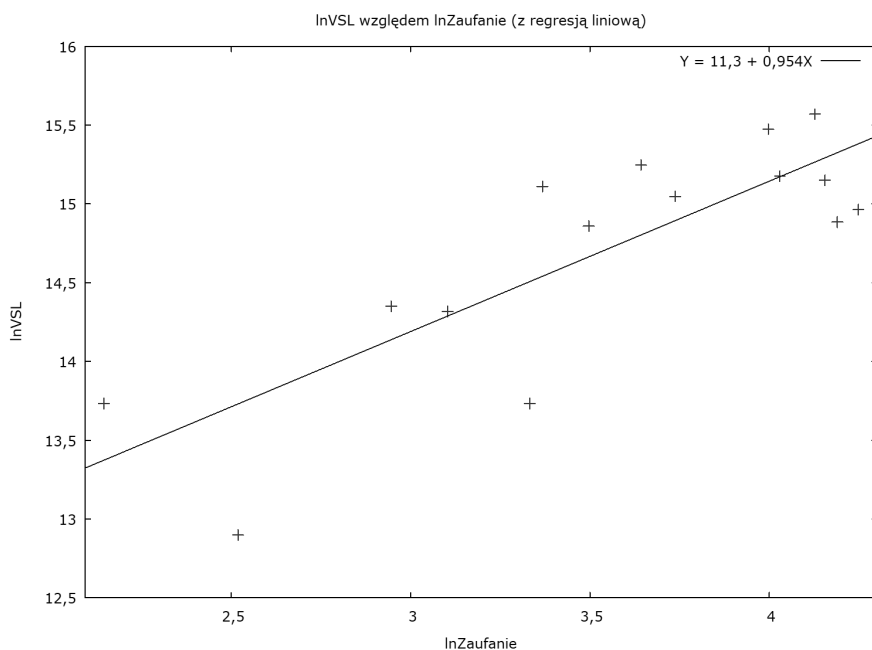
Na początku przeanalizowano wykresy rozrzutu między zmienną  $\ln VSL$  a pozostałymi zmiennymi (rysunki 70-77).

#### 5.4. Analiza związku między wartością VSL a poziomem rozwoju cywilizacyjnego

**Tabela 30. Wartość zmiennych po transformacji logarytmicznej**

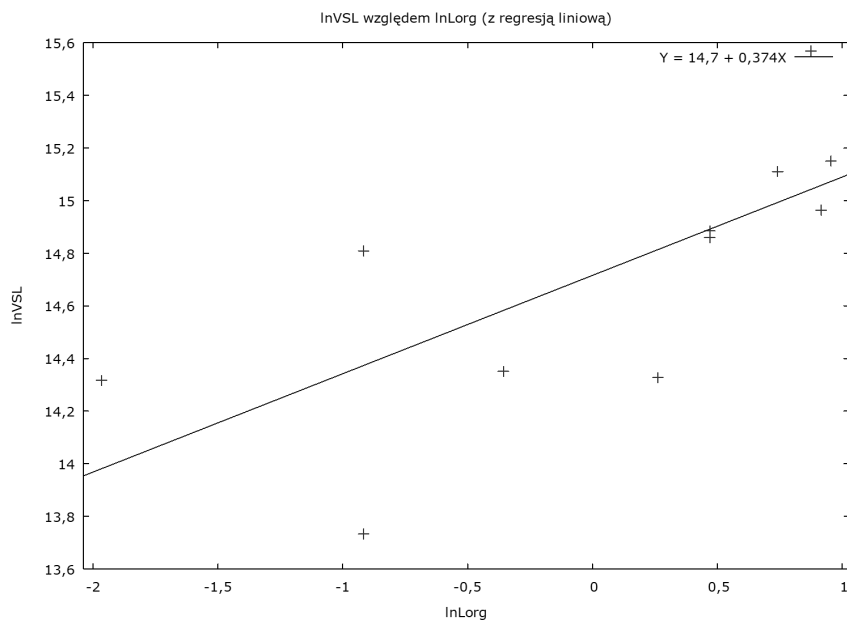
| Kraj            | LnVSL | LnZaufanie | LnLorg | LnPKBcapita | LnWiedza | LnEdu | LnReżim | LnInnowacje | LnICT |
|-----------------|-------|------------|--------|-------------|----------|-------|---------|-------------|-------|
| Australia       | 15,47 | 4,00       | -      | 10,90       | 2,20     | 2,27  | 2,15    | 2,19        | 2,12  |
| Austria         | 15,11 | 3,37       | 0,74   | 10,77       | 2,13     | 1,99  | 2,24    | 2,18        | 2,19  |
| Dania           | 14,96 | 4,25       | 0,92   | 10,97       | 2,20     | 2,16  | 2,26    | 2,25        | 2,18  |
| Finlandia       | 14,89 | 4,19       | 0,47   | 10,72       | 2,22     | 2,17  | 2,27    | 2,27        | 2,22  |
| Grecja          | 14,81 | -          | -0,92  | 10,02       | 2,05     | 2,19  | 1,92    | 2,06        | 1,87  |
| Hiszpania       | 14,35 | 2,95       | -0,36  | 10,30       | 2,11     | 2,18  | 2,16    | 2,11        | 2,05  |
| Izrael          | 14,33 | -          | 0,26   | 10,39       | 2,09     | 2,01  | 2,12    | 2,24        | 2,00  |
| Malezja         | 13,73 | 2,14       | -      | 9,26        | 1,83     | 1,65  | 1,74    | 1,93        | 1,89  |
| Meksyk          | 12,90 | 2,52       | -      | 9,15        | 1,64     | 1,64  | 1,59    | 1,72        | 1,54  |
| Norwegia        | 15,57 | 4,13       | 0,88   | 11,40       | 2,20     | 2,24  | 2,25    | 2,20        | 2,14  |
| Nowa Zelandia   | 15,18 | 4,03       | -      | 10,49       | 2,19     | 2,28  | 2,21    | 2,16        | 2,12  |
| Polska          | 14,32 | 3,10       | -1,97  | 9,55        | 1,97     | 2,05  | 2,08    | 1,97        | 1,90  |
| Szwajcaria      | 15,05 | 3,74       | -      | 11,23       | 2,16     | 1,93  | 2,26    | 2,29        | 2,22  |
| Szwecja         | 15,15 | 4,16       | 0,96   | 10,89       | 2,13     | 2,19  | 2,26    | 2,28        | 2,25  |
| USA             | 15,25 | 3,64       | -      | 10,83       | 2,18     | 2,16  | 2,13    | 2,25        | 2,14  |
| Węgry           | 13,73 | 3,33       | -0,92  | 9,54        | 2,07     | 2,13  | 2,11    | 2,10        | 1,98  |
| Wielka Brytania | 14,86 | 3,50       | 0,47   | 10,60       | 2,15     | 1,98  | 2,22    | 2,21        | 2,25  |

Źródło: opracowanie własne.



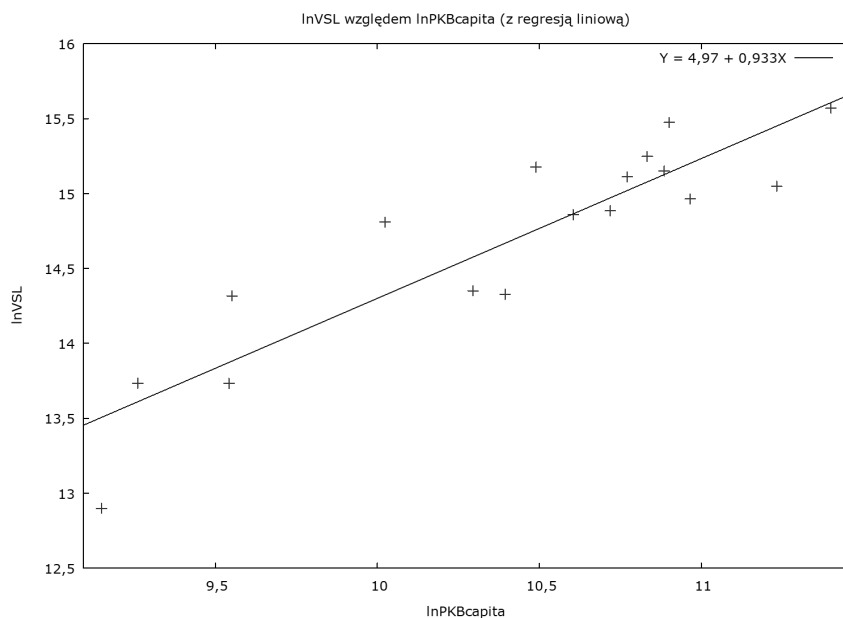
**Rysunek 70. Wykres rozrzutu między zmienną  $\ln VSL$  a zmienną  $\ln Zaufanie$**

Źródło: opracowanie własne.



Rysunek 71. Wykres rozrzutu między zmienną  $\ln VSL$  a zmienną  $\ln L_{org}$

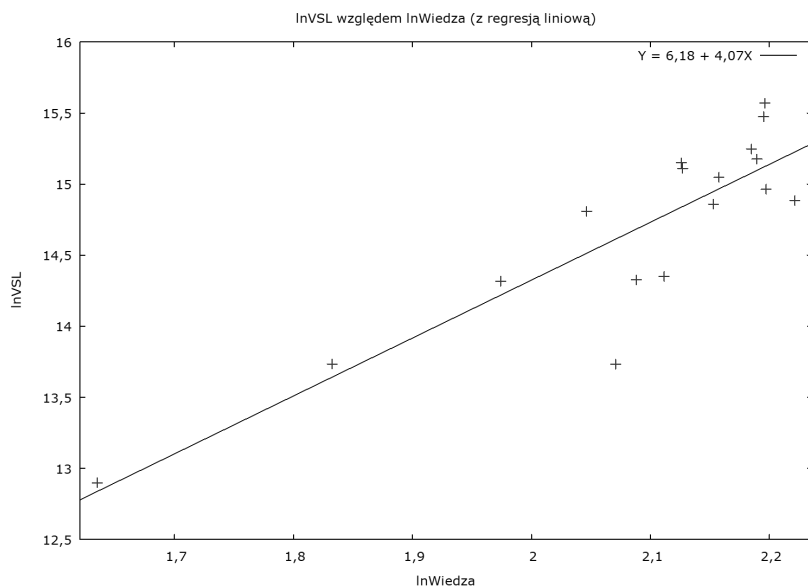
Źródło: opracowanie własne.



Rysunek 72. Wykres rozrzutu między zmienną  $\ln VSL$  a zmienną  $\ln PKB_{capita}$

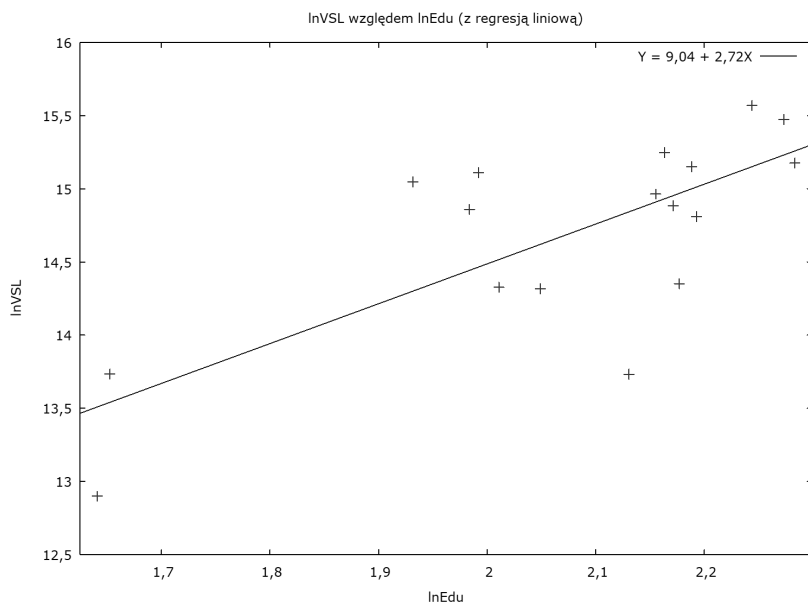
Źródło: opracowanie własne.

#### 5.4. Analiza związku między wartością VSL a poziomem rozwoju cywilizacyjnego



Rysunek 73. Wykres rozrzutu między zmienną *lnVSL* a zmienną *lnWiedza*

Źródło: opracowanie własne.

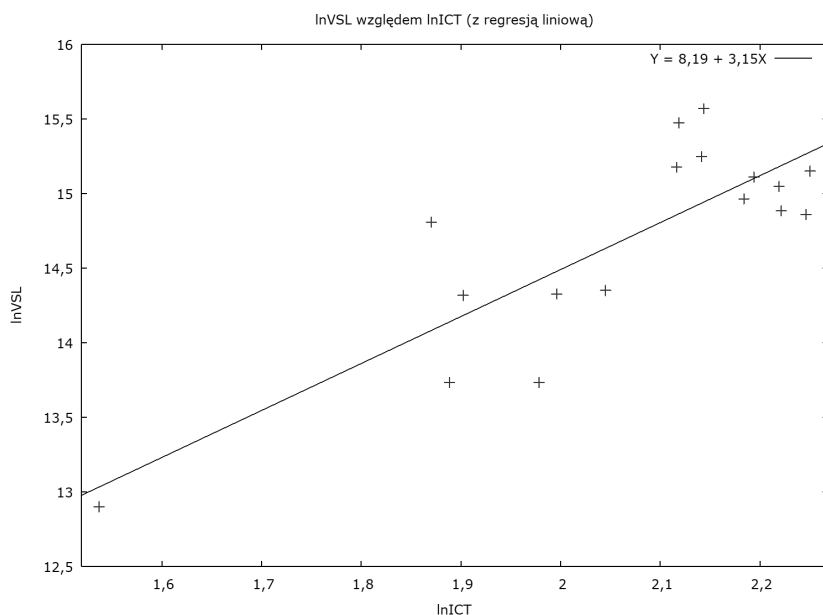


Rysunek 74. Wykres rozrzutu między zmienną *lnVSL* a zmienną *lnEdukacja*

Źródło: opracowanie własne.



#### 5.4. Analiza związku między wartością VSL a poziomem rozwoju cywilizacyjnego



**Rysunek 77. Wykres rozrzutu między zmienną  $\ln VSL$  a zmienną  $\ln ICT$**

Źródło: opracowanie własne.

Automatycznie wygenerowane we wszystkich parach zmiennych linie regresji wskazują na to, że może zachodzić istotna zależność współwystępowania między zmienną  $\ln VSL$  a zlogarytmowanymi wartościami wskaźników stopnia rozwoju cywilizacyjnego.

Podobnie jak w przypadku hipotezy 1, istnienie związku między zmiennymi zweryfikowano za pomocą analizy współczynnika korelacji *r-Pearsona* oraz za pomocą weryfikacji istnienia hipotezy zerowej o braku korelacji między analizowanymi zmiennymi za pomocą testu t-Studenta na weryfikację istotności korelacji *r-Pearsona*. Otrzymane wyniki zestawiono w tabeli 31. We wszystkich analizowanych przypadkach wartość  $p$  jest mniejsza od założonego poziomu istotności  $\alpha = 0,05$ , co dało podstawę do odrzucenia hipotezy zerowej o braku współwystępowania między zmienną  $\ln VSL$  a zmiennymi opisującymi rozwój społeczny i rozwój gospodarczy. Znak dodatni współczynnika

korelacji wskazuje we wszystkich przypadkach na dodatnią zależność. Z kolei wartość tej relacji w większości wskazuje na jej dużą siłę, ale w przypadku zmiennej  $LnPKB_{capita}$  i  $lnWiedza$  siła tej zależności jest największa.

**Tabela 31. Analiza współczynnika korelacji  $r$ -Pearsona między zmienną  $lnVSL$ , a zmiennymi stopnia rozwoju cywilizacyjnego**

|                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $corr(lnVSL, lnZaufanie) = 0,81541112$<br>Hipoteza zerowa: $R = 0$ ,<br>brak korelacji: $t(13) = 5,07876$ ,<br>przy dwustronnym obszarze<br>krytycznym $p = 0,0002$      | $corr(lnVSL, lnL_{org}) = 0,70415838$<br>Hipoteza zerowa: $R = 0$ ,<br>brak korelacji: $t(9) = 2,97515$ ,<br>przy dwustronnym obszarze<br>krytycznym $p = 0,0156$ |
| $corr(lnVSL, lnPKB_{capita}) = 0,89848786$<br>Hipoteza zerowa: $R = 0$ ,<br>brak korelacji: $t(15) = 7,926775$ ,<br>przy dwustronnym obszarze<br>krytycznym $p = 0,0000$ | $corr(lnVSL, lnWiedza) = 0,87508318$<br>Hipoteza zerowa: $R = 0$ ,<br>brak korelacji: $t(15) = 7,00284$ ,<br>przy dwustronnym obszarze<br>krytycznym $p = 0,0000$ |
| $corr(lnVSL, lnEdukacja) = 0,73331593$<br>Hipoteza zerowa: $R = 0$ ,<br>brak korelacji: $t(15) = 4,17734$ ,<br>przy dwustronnym obszarze<br>krytycznym $p = 0,0008$      | $corr(lnVSL, lnRezim) = 0,78779694$<br>Hipoteza zerowa: $R = 0$ ,<br>brak korelacji: $t(15) = 4,95216$ ,<br>przy dwustronnym obszarze<br>krytycznym $p = 0,0002$  |
| $corr(lnVSL, lnInnowacje) = 0,80860305$<br>Hipoteza zerowa: $R = 0$ ,<br>brak korelacji: $t(15) = 5,32282$ ,<br>przy dwustronnym obszarze<br>krytycznym $p = 0,0001$     | $corr(lnVSL, lnICT) = 0,82443119$<br>Hipoteza zerowa: $R = 0$ ,<br>brak korelacji: $t(15) = 5,64173$ ,<br>przy dwustronnym obszarze<br>krytycznym $p = 0,0000$    |

Źródło: opracowanie własne.

## Czynniki determinujące wartość statystycznego życia ludzkiego w aspekcie BRD

Przegląd literaturowy w przedmiotowej kwestii doprowadził do pojęcia dobrostanu społecznego. Według Kristin A. Moore i Corey L.M. Keyesa dobrostan to pozytywna ocena odnosząca się do funkcjonowania fizycznego i psychicznego, co w rezultacie daje dobre samopoczucie fizyczne i zadowolenie z realizacji potrzeb, poczucia tożsamości czy podejmowania wyzwań itp.<sup>294</sup> Co więcej, według wspólnej koncepcji Keyesa i Mary Beth Waterman dobrostan ma postać triadyczną, która odpowiada trzem sferom: emocjonalnej, psychologicznej i społecznej<sup>295</sup>. Stąd możemy mówić o dobrostanie emocjonalnym, psychologicznym oraz dobrostanie społecznym. Skupiając się na tym ostatnim, dobrostan społeczny opisywany może być za pomocą pięciu dymensji: akceptacji społeczeństwa, urzeczywistniania się społeczeństwa, wkładu w społeczeństwo, społecznej koherencji i społecznej integracji, które pokrótce można wyjaśnić w sposób następujący:

- akceptacja społeczeństwa to cechy społeczne charakteryzujące społeczeństwo i będące przez nie zaakceptowane, co skutkuje ufnością (zaufaniem);
- urzeczywistnianie się społeczeństwa to dymensja oparta na ocenie potencjału rozwojowego i kierunku jego rozwoju, która zapewnia przekonanie społeczeństwa o pozytywnej ewolucji;

---

<sup>294</sup> M. Bornstein et al., *A brief history of the study of well-being in children and adults*, [w:] *Well being: Positive development across the life course*, "The Crosscurrents in Contemporary Psychology Series" 2003, s. 477–497.

<sup>295</sup> L. Wojciechowska, *Teoria dobrostanu w badaniach rozwojowych nad rodziną: dobrostan rodziców w stadium pustego gniazda*, „Psychologia Rozwojowa” 2005, t. 10, nr 4, s. 37.

- wkład w społeczeństwo opiera się na poczuciu własnej wartości i przekonaniu o wnoszeniu „czegoś” swoją osobą do społeczeństwa;
- społeczna koherencja oznacza percepcję działania i organizacji życia społecznego;
- społeczna integracja to ocena jakości stosunków jednostki ze społeczeństwem.

Ostatecznie przyjmuje się, że dobrostan społeczny przejawia się w pozytywnym funkcjonowaniu tego społeczeństwa i nawiązuje do posiadanego przez nie kapitału społecznego.

W świetle powyższego, pojęcie dobrostanu społecznego można odnieść także do pozytywnego funkcjonowania uczestników ruchu drogowego i osiąganego w ten sposób poziomu ich bezpieczeństwa. W myśl tego oraz zgodnie z naturą problemu, dobrostan w tym aspekcie może przejawiać się w trzech obszarach: człowieka, pojazdu, drogi wraz z jej otoczeniem środowiskowym. O ile wymienione trzy obszary BRD są niezmiennie od lat 70. ubiegłego wieku, o tyle wraz z rozwojem badań nad identyfikacją ich podobszarów i parametrów je charakteryzujących, zmieniło się istotnie ich znaczenie. Przede wszystkim wyniki badań podejmowanych nad czynnikami społecznymi wpłynęły na postrzeganie zagadnienia w kategoriach procesu silnie społecznego, w tym ekonomicznego, a nie jedynie transportowego.

Wskaźniki społeczne determinujące przebieg procesu BRD odnoszą się do charakterystyki uczestników ruchu oraz działań przez nich podejmowanych bądź jakich nie udało się podjąć, co spowodowało zdarzenie na drodze. Na podstawie źródeł literatury zagranicznej, jak i polskiej<sup>296</sup> powinny one obejmować między innymi:

---

<sup>296</sup> *Human Factors Guidelines for Road Systems*, National Cooperative Highway Research Program (NCHRP) 2012 [dostęp 21.08.2017]. Dostępny w World Wide Web: [http://onlinepubs.trb.org/onlinepubs/nchrp/nchrp\\_rpt\\_600Second.pdf](http://onlinepubs.trb.org/onlinepubs/nchrp/nchrp_rpt_600Second.pdf); P. Van Elslande, C. Naing, R. Engel, *Analyzing Human Factors in road accidents, TRACE WP5 Summary Report*, Traffic Accident Causation in Europe 2008, nr 27763, s. 1–58; M. Givechi, *What Are Human Factors and How Do They Affect Roadway Safety* [dostęp 20.10.2017]. Dostępny w World Wide Web: <http://www2.ku.edu/~kutc/pdffiles/LTAPFS13-Roadsafety.pdf>; A. Peplińska et al., *Who is a dangerous driver? Socio-*

## 5.5. Czynniki determinujące wartość statystycznego życia ludzkiego w aspekcie BRD

- stany uczestnika ruchu, takie jak rozkojarzenie, zmęczenie, choroba, wpływ lekarstw, alkoholu, narkotyków;
- zachowanie, czyli zapinanie pasów, stosowanie kasku itp.;
- wiek, wykształcenie;
- wskaźniki szeroko pojmowanego profilu społeczno-gospodarczego kształtującego kapitał kulturowy i społeczny kraju, w ujęciu historycznym.

Z doświadczeń krajów o wyższym poziomie cywilizacyjnym wynika, że rozpatrywanie parametrów profilu społeczno-gospodarczego w nieco szerszym wymiarze aniżeli wykształcenie i stan posiadania jest kluczowe dla zagadnienia BRD<sup>297</sup>. Jest zatem uzasadnione rozpatrywanie uczestników ruchu, nie tylko w kontekście ich roli na drodze, ale szukania powiązań, źródeł w kształtowaniu ich postaw oraz identyfikacji uczestników ruchu w kontekście różnych grup społeczno-ekonomicznych, które reprezentują. Różnice społeczne i ekonomiczne mogą mieć bowiem istotny wpływ na poziom BRD<sup>298</sup>.

---

*demographic and personal determinants of risky traffic behavior*, "Current Issues in Personality Psychology" 2015, t. 3, nr 3, s. 149–158; M. Ucińska, E. Odachowska, M. Dobrzyńska, *Psychologiczne uwarunkowania prowadzenia pojazdu po spożyciu alkoholu w kontekście teorii ryzyka*, "Transport Samochodowy" 2013, t. 4, s. 1–3; M. Grimm, C. Treibich, *Socio-economic determinants of road traffic accident fatalities in low and middle income countries. Working Paper no 504*, International Institute of Social Studies, 2010; K. Itaoka et al., *Age, health, and the willingness to pay for mortality risk reductions: A Contingent Valuation Survey of Ontario Residents*, "The Journal of Risk and Uncertainty" 2007, t. 5, s. 161–186; T. Rundmo, *Personality, attitudes and risk perception as predictors of risky driving behaviour among young drivers*, "Safety Science" 2002, t. 41, s. 427–443; Ö. Şimşekoğlu, T. Nordfjærn, T. Rundmo, *Traffic risk perception, road safety attitudes, and behaviors among road users: a comparison of Turkey and Norway*, "Journal of Risk Research" 2012, t. 15, nr 7, s. 787–800; A. Wontorczyk, *Niebezpieczne zachowanie kierowców. Psychologiczny model regulacji zachowań w ruchu drogowym*, op. cit., s. 31–42.

<sup>297</sup> *Human Factors Guidelines for Road Systems*, op. cit.; F. Lheureux L. Auzoult, *When the social discourse on violation behaviours is challenged by the perception of everyday life experiences: Effects of non-accident experiences on offending attitudes and habits*, "Accident Analysis&Prevention" 2016, t. 94, s. 89–96; K. Itaoka et al. *Age, health, and the willingness to pay for mortality risk reductions...*, op. cit.

<sup>298</sup> F.J. Bahamonde-Birke, U. Kunert, H. Link, *The Value of a Statistical Life in a Road Safety Context — A Review of the Current Literature*, op. cit. za R. Willecke, H.D. Bogel, K. Engels, *Möglichkeiten einer Wirtschaftlichkeitsberechnung im Straßenbau unter besonderer Berücksichtigung der Unfalls-osten*, op. cit.

Można odnaleźć badania na świecie, które wskazują na rosnące różnice między wskaźnikami ofiar w grupach ludzi zamożnych i biednych<sup>299</sup>. Różnice społeczne, także szczególne w krajach rozwijających się, takich jak Polska, mogą mieć zatem wpływ na ryzyko wypadków, motywów zachowań i społeczne grupy ryzyka, jak również na ścieżkę powrotu do zdrowia. Ludzie w najbiedniejszych grupach społecznych z mniejszym prawdopodobieństwem wracają do całkowitej sprawności. Dlatego w wielu krajach na świecie działania na rzecz poprawy BRD są związane z niwelowaniem nierówności stanu zdrowia, pogłębianego przez wysokie ryzyko wypadków, i skorelowane jest z programami wyrównywania różnic społecznych, np. poprzez edukację. Ten kontekst – zdrowia publicznego oraz tło historyczne rozwoju kapitału kulturowo-społecznego znajduje odzwierciedlenie w prowadzonej polityce transportowej krajów rozwiniętych<sup>300</sup>. Co więcej, jak wskazuje na to przegląd literaturowy<sup>301</sup>, w kontekście społecznym można zidentyfikować cztery obszary kluczowe dla tego procesu i nazwać jak niżej:

---

<sup>299</sup> E. Babbie, *Istota socjologii*, PWN, Warszawa 2007, s. 18–23.

<sup>300</sup> J.I. Nazif, *Testing and contrasting road safety education, deterrence, and social capital theories: A sociological approach to the understanding of male drink-driving in Chile's Metropolitan Region*, op. cit.; K. Weber et al., *Good practice guide on road safety education*, Kuratorium für Verkehrs Sicherheit 2005, s. 1–53; Y. Kitamura, *The possibility of holistic safety education in Japan: From the perspective of Education for Sustainable Development*, "International Association of Traffic and Safety Sciences (IATSS) Research" 2014, t. 38, nr 1, s. 40–47.

<sup>301</sup> *Social Factors in Road Safety, Policy Paper*, op. cit, s. 10–12, M.G. Nagler, *Does social capital promote safety on the roads?*, op. cit.; S. Obeid, V. Gitelman, O. Baron-Epel, *The relationship between social capital and traffic law violations: Israeli Arabs as a case study*, op. cit.; M. Givechi, *What Are Human Factors and How Do They Affect Roadway Safety*, op. cit.; P. Van Elslande, C. Naing, R. Engel, *Analyzing Human Factors in road accidents, TRACE WP5 Summary Report*, op. cit.; A. Wontorczyk, *Niebezpieczne zachowanie kierowców. Psychologiczny model regulacji zachowań w ruchu drogowym*, op. cit.; J. Bąk, *Dangerous drivers – behaviour in road traffic – reasons, results, prevention*, "Journal of KONES Powertrain and Transport" 2008, Vol. 15, No. 2, s. 15–20; J. Bąk, *Wypadki drogowe a kształcenie młodych kierowców*, op. cit., s. 10; A. Peplińska i in., *Who is a dangerous driver? Socio-demographic and personal determinants of risky traffic behavior*, op. cit.; M. Ucińska, E. Odachowska, M. Dobrzyńska, *Psychologiczne uwarunkowania prowadzenia pojazdu po spożyciu alkoholu w kontekście teorii ryzyka*, op. cit.

1. Warunki społeczno-ekonomiczne i środowiskowe.
2. Warunki życia i pracy.
3. Więzi społeczne.
4. Wskaźniki indywidualne.

Ogólne warunki społeczno-ekonomiczne i środowiskowe odnoszą się do profilu społecznego kraju zarówno w wymiarze zmian gospodarczych, jak również w zakresie regulacji prawnych oraz szeroko rozumianej polityki transportowej (w szczególności bezpieczeństwa w ruchu drogowym). Wyróżnione w ich obrębie osobno *warunki społeczno-ekonomiczne* mają wpływ na praktyczne działania związane z realizacją konkretnych zadań dotyczących BRD, takich jak np. priorytety i preferencje w zakresie projektowania, systemu utrzymania istniejącej sieci drogowej czy też programy związane z realizacją systemów powiadamiania o zagrożeniach (np. ITS). Obejmują także system regulacji, który ma zadanie implementować prawo w zakresie ruchu drogowego, w tym monitoring zachowań niebezpiecznych na drodze i egzekwowanie kary za wykroczenia w ruchu drogowym. Drugim podobszarem są *historyczne źródła modelu*, które składają do historycznej analizy przemian społecznych w aspekcie ekonomicznym i oceny wykorzystania potencjału społecznego w zakresie zatrudnienia, produkcji, edukacji. Poszukiwanie źródeł modelu społecznego jest dużym wsparciem i pomocą w zakresie badań nad sterowaniem zachowaniami społecznymi i zrozumieniem obecnie zachodzących procesów społecznych. *Wskaźniki kulturowe*, wchodzące w trzeci podobszar, obejmują podstawowe ramy kulturowe społeczeństw, które analizują normy społeczne, od poziomu gospodarstwa domowego i ról społecznych, po wskaźniki wiedzy wyrażające potencjał intelektualny społeczeństwa i wpływ na rozwój gospodarczy. Wskaźniki kulturowe stanowią uzupełnienie analiz historycznych źródeł modelu społecznego i związane są z oceną szeroko rozumianego wykształcenia i poziomu edukacji. Ich ocena i analiza jest fundamentalna dla dalszych działań związanych z edukacją motoryzacyjną oraz poszukiwaniem związków między wysokim ryzykiem zdarzenia na drodze a świadomością zagrożeń, dojrzałością emocjonalną, doświadczeniem i poziomem edukacji. *Środowisko naturalne* zaś

obejmuje warunki klimatyczne, takie jak klimat, pogoda czy temperatura etc. Środowisko naturalne należy do podobszaru zewnętrznego, mocno niezależnego od człowieka, ale mającego istotny wpływ na podejmowane działania praktyczne i strategiczne.

Warunki życia i pracy odnoszą się w pierwszej kolejności do *środowiska lokalnego*, które opisuje warunki funkcjonowania i jakości najbliższego otoczenia życia codziennego, te zaś determinują naszą dostępność do edukacji oraz wybór środka transportu. W tym obszarze znajduje swoje miejsce również projektowanie dróg, w tym ciągów pieszko-rowerowych, tak by łączyły funkcjonalność, komfort i bezpieczeństwo. Sugerywanym elementem dodatkowym w tym podobszarze jest pojazd, jego architektura oraz wyposażenie. Ocena parametrów *gospodarstwa* w tym kontekście obejmuje analizę jakości życia, która ma zawsze wpływ na nasze samopoczucie, zadowolenie, poczucie spełnienia. Warunki panujące w gospodarstwie domowym, wraz z osobno tu wyodrębnionymi więzami społecznymi, są jednym ważniejszych elementów czworoboku dobrostanu BRD, albowiem stan naszych emocji w najbliższym otoczeniu, poczynając od domu po społeczność lokalne, ma wpływ na postrzeganie siebie samego oraz innego człowieka i ma bezpośrednie przełożenie na model naszego zachowania na drodze (choćby np. chęć dominacji bądź nie, agresja bądź spokój). Podobszar *zatrudnienie* pozwala ocenić stosunek do bezpieczeństwa i godziwego wynagrodzenia za pracę. Wskazuje również na poziom bezrobocia i niepewność zatrudnienia, a także źródła dochodu. W kontekście zachowań społecznych, warunki zatrudnienia w aspekcie bezpieczeństwa, ochrony zdrowia i wynagrodzenia przekładają się również na postrzeganie zagadnienia kultury bezpieczeństwa sensu largo. Z punktu widzenia oceny naszego spełnienia zawodowego, szacunku i poziomu oceny własnego statusu materialnego, satysfakcja w pracy jest kolejnym elementem budującym nasze codzienne emocje. Na koniec podobszar *kompleksowość usług lokalnych* świadczy o dostępności zarówno do egzekucji prawa, jak i pomocy społecznej, w tym medycznej. Jest związane z poczuciem przynależności do środowiska lokalnego. Dodatkowo dostępność do usług medycznych jest elementem kluczowym w chwili

zajścia zdarzenia drogowego, kiedy ofiary wymagają natychmiastowej pomocy medycznej (tzw. złota godzina i platynowe 10 minut).

Więzi społeczne są natomiast rozpatrywane w obrębie następujących kolejnych czterech obszarów: *roli społeczności lokalnych, rodziny, pracy i mobilności* (podróże). *Rola społeczności lokalnych* kształtuje poziom aprobaty dla zachowań niebezpiecznych i postrzegania ryzyka. Siła więzi społecznych oraz poczucie przynależności do grupy społecznej kształtuje wspólne poglądy oraz wzmacnia profil potrzeby przestrzegania norm i zapewnienia bezpieczeństwa społecznego (w tym w ruchu drogowym). Znajomość profilu rodzinnego i relacji rodzinnych (*podobszar rodzina*) daje możliwość analizy skłonności do zachowań niebezpiecznych i postrzegania ryzyk przez pryzmat odpowiedzialności ciężącej na uczestniku ruchu, np. spoczywającej na posiadanej rodzinie. Obszar *praca* nawiązuje do zagadnienia zatrudnienia, satysfakcji zawodowej, ale także stanowi obszar wspólny dla ram kulturowych i relacji (bliskich bądź mocno zdystansowanych) między osobami o stanowiskach samodzielnych oraz podporządkowanych. Pojęcia dystansu władzy i w ślad za tym relacji pracowniczych dosyć istotnie kategoryzują społeczeństwa względem utożsamiania się z implementacją i egzekucją prawa oraz normami ogólnospołecznymi. Analiza struktury modalnej i motywacyjnej podróży jest fundamentalna dla oceny zachowań komunikacyjnych uczestników ruchu i wybieranych przez nich środków transportu.

Wskaźniki indywidualne odnoszą się do cech indywidualnych uczestników ruchu drogowego. Stan zdrowia osobistego człowieka jest jednym z fundamentalnych elementów dobrostanu BRD, obok wspomnianych więzi społecznych. Obok podstawowych parametrów zdrowia, które wpływają na nasze zdolności postrzegania i czas reakcji, należy wyodrębnić stan zdrowia wynikający ze stylu życia i prowadzonej aktywności fizycznej. Procesy psychiczne poznawcze, wykonawcze i emocjonalno-motywacyjne nawiązują do zachodzących indywidualnie procesów psychicznych związanych z modelami motywacji do podejmowania decyzji, które mają istotny wpływ na model zachowania uczestnika ruchu. Dane demograficzne są podstawowymi danymi kategoryzującymi uczestników

ruchu pod względem grup wiekowych, płci i stanu cywilnego, a także w przypadku BRD – grupy uczestnika ruchu drogowego.

Analiza wymienionych wyżej obszarów wskazuje na silne przenikanie się ich nawzajem. Struktura obszarów obejmuje obszary strategiczne najbardziej uogólniające rys społeczno-ekonomiczny i stanowi punkt wyjścia do dalszych analiz społecznych okoliczności zdarzeń w ruchu drogowym. Warte zauważenia jest to, że infrastruktura transportowa stanowi w nich drobny udział, w przeciwieństwie do więzi społecznych, odpowiedzialnych za poziom kapitału społecznego. Z drugiej strony zwraca uwagę dominująca pozycja kapitału społecznego oraz wyróżniająca się rola wskaźników kulturowych, obejmujących wskaźniki wiedzy wyrażające potencjał intelektualny społeczeństwa i wpływ na rozwój gospodarczy. Wskaźniki kulturowe związane są także z oceną szeroko rozumianego wykształcenia i edukacji społeczeństwa.

Wszystko to skłania do podjęcia próby szerszego wyjaśnienia znaczenia roli kapitału społecznego oraz wskaźników gospodarki opartej na wiedzy w kontekście BRD oraz zbadania ich wpływu w warunkach polskich. W związku z czym jako kandydatki na zmienne objaśniające wartość VSL wybrano czynniki opisujące kapitał społeczny oraz wskaźniki rozwoju gospodarki opartej na wiedzy. Dodatkowo jako zmienną objaśniającą wybrano wartość produktu krajowego brutto przypadającą na jednego mieszkańca.

## Teoretyczna postać modelu ekonometrycznego VSL w aspekcie BRD

Wyniki przeprowadzonej analizy korelacji (rozdział 5.5) pozwalają przyjąć założone wcześniej zmienne do hipotezy modelowej:

- zmienna objaśniana  $Y$ : logarytm z ekonomicznej wartości statystycznego życia ludzkiego (zmienna  $\ln VSL$ );
- zmienna objaśniająca  $X_1$ : logarytm z wartości wskaźnika przynależności do organizacji społecznych (zmienna  $\ln L_{org}$ );
- zmienna objaśniająca  $X_2$ : logarytm z wartości produktu krajowego brutto *per capita* (zmienna  $\ln PKB_{capita}$ );
- zmienna objaśniająca  $X_3$ : logarytm z wartości wskaźnika rozwoju wiedzy (zmienna  $\ln Wiedza$ );
- zmienna objaśniająca  $X_4$ : logarytm z wartości wskaźnika rozwoju edukacji i zasobów ludzkich (zmienna  $\ln Edukacja$ );
- zmienna objaśniająca  $X_5$ : logarytm z wartości wskaźnika poziomu reżimu prawnoinstytucjonalnego (zmienna  $\ln Reżim$ );
- zmienna objaśniająca  $X_6$ : logarytm z wartości wskaźnika rozwoju innowacji (zmienna  $\ln Innowacje$ );
- zmienna objaśniająca  $X_7$ : logarytm z wartości wskaźnika rozwoju technologii komunikacyjnych i informatycznych (zmienna  $\ln ICT$ ).

Przyjęto, że analityczna postać hipotetycznego modelu ma postać liniowej funkcji regresji i przedstawia się następująco:

$$Y = \alpha_0 + \alpha_1 X_1 + \alpha_2 X_2 + \alpha_3 X_3 + \alpha_4 X_4 + \alpha_5 X_5 + \alpha_6 X_6 + \alpha_7 X_7 + \delta \quad (77)$$

gdzie:  $\alpha_0, \alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4, \alpha_5, \alpha_6, \alpha_7$  oraz  $\delta$  są parametrami modelu.

Po uwzględnieniu zidentyfikowanych zmiennych model hipotetyczny przyjął postać jak niżej:

$$\ln VSL = \alpha_0 + \alpha_1 \ln L_{org} + \alpha_2 \ln PKB_{capita} + \alpha_3 \ln Wiedza + \alpha_4 \ln Edukacja + \alpha_5 \ln Reżim + \alpha_6 \ln Innowacje + \alpha_7 \ln ICT + \delta \quad (78)$$

Jako metodę estymacji parametrów liniowej funkcji regresji wybrano najczęściej stosowaną klasyczną metodę najmniejszych kwadratów (KMNK). W celu zastosowania metody wykorzystano oprogramowanie Gretl. Wyniki estymacji parametrów modelu  $\ln VSL$  przedstawia tabela 32. W oprogramowaniu Gretl zmienne istotne statystycznie oznaczone zostały na końcu wiersza za pomocą symbolu gwiazdki; przy czym jedna gwiazdka oznacza, że zmienna jest istotna na poziomie istotności 10%, dwie gwiazdki – na poziomie 5%, a trzy gwiazdki – na poziomie istotności 1%. Wskutek krokowej eliminacji zmiennych ostatecznie oszacowany model wykazał, że zmienne objaśniające  $\ln Edukacja$ ,  $\ln Wiedza$  i  $\ln Innowacje$  są nieistotne i wymagają eliminacji.

**Tabela 32. Wyniki estymacji parametrów modelu liniowego zależności  $\ln VSL$  od czynników rozwoju cywilizacyjnego po eliminacji zmiennych nieistotnych statystycznie**

| Zmienne                    | Współczynniki niestandardyzowane | Błąd standardowy          | t-Studenta | Wartość p | Istotność |
|----------------------------|----------------------------------|---------------------------|------------|-----------|-----------|
| $\ln PKB_{capita}$         | 1,50123                          | 0,128023                  | 11,73      | 0,000     | ***       |
| $\ln L_{org}$              | -0,551105                        | 0,0686355                 | -8,029     | 0,000     | ***       |
| $\ln Reżim$                | -3,26944                         | 1,13692                   | -2,876     | 0,0238    | **        |
| $\ln ICT$                  | 2,93431                          | 1,04924                   | 2,797      | 0,0267    | **        |
| Średn. arytm. zm. zależnej | 14,73413                         | Odch. stand. zm. zależnej |            | 0,509855  |           |
| Suma kwadratów reszt       | 0,170238                         | Błąd standardowy reszt    |            | 0,155948  |           |
| Wsp. determ. R-kwadrat     | 0,999929                         | Centrowany R-kwadrat      |            | 0,934512  |           |
| F(4, 7)                    | 24573,41                         | Wartość p dla testu F     |            | 1,37e-14  |           |
| Logarytm wiarygodności     | 7,318176                         | Kryt. inform. Akaike'a    |            | -6,636351 |           |
| Kryt. bayes. Schwarza      | -5,044770                        | Kryt. Hannana-Quinna      |            | -7,639620 |           |

Źródło: opracowanie własne.

Po dokonaniu selekcji uzyskano następującą postać empiryczną modelu, którego wszystkie parametry spełniają warunek istotności statystycznej dla założonego poziomu  $\alpha = 0,05$ :

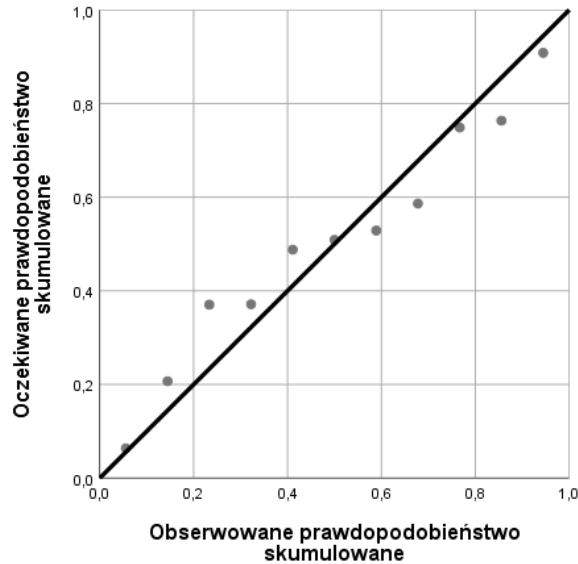
$$\ln VSL = 1,5 \ln PKB_{capita} - 0,55 \ln L_{org} - 3,27 \ln Reżim + 2,93 \ln ICT \quad (79)$$

Ponieważ wartość błędu standardowego reszt  $S_e$  wyniosła  $S_e = 0,155948$ , a średnia wartość zmiennej zależnej  $y = 14,73413$ , to wartość  $V_e$  wyniosła  $V_e = 0,010584$ , tj. 1%. Model nadaje się do praktycznego zastosowania, ponieważ wartość  $V_e$  jest mniejsza od założonej wartości granicznej  $V^* = 10\%$ , tj.  $V_e = 1\% < 10\%$ .

Ocenę stopnia wyjaśnienia zmienności  $\ln VSL$  przeprowadzono na podstawie weryfikacji istotności standaryzowanego współczynnika determinacji  $R^2$ . Oszacowana wartość standaryzowanego  $R^2$  (centrowane  $R^2$ ) wynosi  $0,99 \sim 1$  i oznacza wysoki stopień wyjaśnienia zmienności zmiennej zależnej  $\ln VSL$ : model wyjaśnia około 93% zmienności badanej cechy i świadczy to o dobrym dopasowaniu modelu do danych empirycznych. Z kolei na podstawie wyników testu  $F$ , gdzie  $p < 1,37e-14 < \alpha = 0,05$  wynika, że współczynnik determinacji (cały model) jest statystycznie istotny.

Weryfikację normalności rozkładu składnika resztowego przeprowadzono za pomocą testu Shapiro-Wilka. W wyniku testu otrzymano statystykę  $W = 0,974728$ . Ponieważ wyznaczona wartość empiryczna statystyki  $W$  jest nie mniejsza od wartości krytycznej  $W_{kryt}(0,05, 11) = 0,850$  ( $W \geq W_\alpha$ ), to nie ma podstaw do odrzucenia hipotezy zerowej o normalności rozkładu składników losowych.

Wykres normalny reszt przedstawia sytuację, w której punkty układają się wzdłuż linii prostej. Potwierdza to, że rozkład wartości reszt jest zbliżony do rozkładu normalnego (rysunek 78).



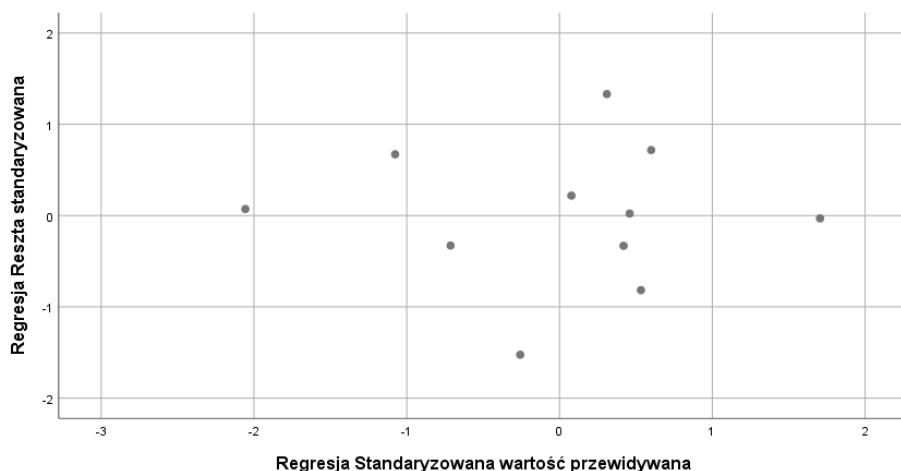
Rysunek 78. Wykres normalny reszt

Źródło: opracowanie własne.

W przypadku małych prób ocenę heteroskedastyczności składnika losowego zaleca się przeprowadzać za pomocą testu Goldfelda-Quandta. W przedmiotowym przypadku, z uwagi na liczną grupę zmiennych objaśniających w stosunku do liczby obserwacji, test Goldfelda-Quandta nie był możliwy. Z tego względu weryfikację heteroskedastyczności przeprowadzono metodą graficzną, analizując wykres rozrzutu standaryzowanych reszt względem przewidywanej wartości  $\ln VSL$ .

Jeżeli założenie o heteroskedastyczności jest spełnione, to punkty na wykresie rozrzutu powinny być w miarę równomierne oraz punkty na wykresie prawdopodobieństwa powinny leżeć blisko linii regresji. Na rysunku 79 widać, że wartości reszt są zróżnicowane, ale trudno też stwierdzić, że wartości wariancji rosną wraz ze wzrostem wartości przewidywanej. Uznano zatem, że założenie o homoskedastyczności reszt nie zostało naruszone.

## 5.6. Teoretyczna postać modelu ekonometrycznego VSL w aspekcie BRD



**Rysunek 79. Wykres rozrzutu między resztami standaryzowanymi a standaryzowanymi wartościami przewidywanymi zmiennej zależnej  $\ln VSL$**   
Źródło: opracowanie własne.

Ocenę autokorelacji składników losowych zweryfikowano za pomocą testów Durбина-Watsona. Założenie o braku korelacji składnika dla dwóch predyktorów sprawdzono posługując się regułą zalecaną przez Fielda<sup>302</sup>, jak i Góreckiego<sup>303</sup>, według którego reszty nie są skorelowane, gdy statystyka Durбина-Watsona oscyluje wokół wartości 2. Ponieważ wartość statystyki DW wyniosła 1,9, reszty modelu nie są skorelowane.

Test poprawności funkcyjnej modelu przeprowadzono za pomocą testu RESET błędu specyfikacji postaci funkcyjnej równania regresji Ramsay'a. Z uwagi na wielkość próby zastosowano tylko kwadraty wartości zmiennej objaśnianej  $\ln VSL$ . Wynik testu diagnostycznego zestawiono w tabeli 33. Statystyka testu:  $F_{obl} = 0,003056$ , z wartością  $p = P(F_{kryt}(1, 6) > 0,003056) = 0,958$ . Ponieważ  $F_{obl} = 0,003056 < F_{kryt} = 0,958$ , to nie ma podstaw do odrzucenia hipotezy zerowej. Specyfikacja modelu jest poprawna.

<sup>302</sup> A. Field, *Discovering statistics Using IBM SPSS Statistics*, op. cit.

<sup>303</sup> B.R. Górecki, *Ekonometria. Podstawy teorii i praktyki*, op. cit.

Tabela 33. Wynik testu RESET dla kwadratu zmiennej  $\ln VSL$ 

| Zmienne            | Współczynniki<br>niestandardyzowane | Błąd<br>standardowy | t-Studenta | Wartość p |
|--------------------|-------------------------------------|---------------------|------------|-----------|
| $\ln PKB_{capita}$ | 1,47754                             | 0,450364            | 3,281      | 0,0168    |
| $\ln Lorg$         | -0,547579                           | 0,0977812           | -5,600     | 0,0014    |
| $\ln Rezim$        | -3,18916                            | 1,90162             | -1,677     | 0,1445    |
| $\ln ICT$          | 2,88715                             | 1,41837             | 2,036      | 0,0880    |
| $\hat{y}^2$        | 0,000792789                         | 0,0143416           | 0,05528    | 0,9577    |

Źródło: opracowanie własne.

Badanie współliniowości zmiennych objaśniających w modelu przeprowadzono za pomocą miary czynnika inflacji wariancji *VIF*. Wyniki obliczeń przedstawia tabela 34.

Tabela 34. Wyniki testu współliniowości *VIF*

| Zmienne            | VIF    |
|--------------------|--------|
| $\ln PKB_{capita}$ | 7,233  |
| $\ln Lorg$         | 10,981 |
| $\ln Rezim$        | 6,295  |
| $\ln ICT$          | 9,721  |

Źródło: opracowanie własne.

Ponieważ wartości *VIF* dla zmiennych  $\ln PKB$ ,  $\ln Rezim$  i  $\ln ICT$  są mniejsze od 10, można przyjąć, że problem współliniowości tych zmiennych objaśniających nie występuje.

W przypadku zmiennej  $\ln Lorg$  istnieje jednak taka możliwość. Najprostszym sposobem usunięcia współliniowości między zmiennymi jest usunięcie tych zmiennych. Jednakże jest to równoznaczne z przyjęciem założenia, że pomijana zmienna nie ma wpływu na badane zjawisko ekonomiczne. Takie działanie może spowodować problem błędnej specyfikacji, bowiem jeżeli błędnie założymy o zmiennej, że nie występuje w modelu (współczynnik  $\beta=0$ ), a w rzeczywistości jest on statystycznie istotny ( $\beta \neq 0$ ), to spowoduje to obciążenie pozostałych estymatorów. Dlatego bardziej

preferowanym rozwiązaniem jest zwiększenie liczby obserwacji w modelu. Zmienne, które są współliniowe na zbiorze K obserwacji, nie muszą być współliniowe na zbiorze K+T obserwacji, bowiem współliniowość w małej próbie może mieć charakter czysto losowy. Ponieważ w tym przypadku brak jest dostępu do większego zbioru danych, to rozwiązanie nie jest możliwe. Kolejnym sposobem jest zastosowanie regularyzacji modelu za pomocą regresji grzbietowej (ang. *ridge regression*), która poprzez wprowadzenie do modelu pewnej stałej ( $\lambda$ ), rozwiązuje problem współliniowości zmiennych objaśniających<sup>304</sup>.

Ostatecznie zdecydowano się pozostawić dotychczas weryfikowaną postać modelu z tego względu, że przekroczenie granicznej i umownej wartości 10 w przypadku analizowanej zmiennej objaśniającej  $\ln L_{org}$  jest nieznaczące. Natomiast z uwagi na małą próbę, może zachodzić wspomniana losowość zidentyfikowanej współliniowości.

Złamanie założenia o braku korelacji predyktorów jest rzadkie do uniknięcia. W sytuacji zanieczyszczenia wartości współczynników standaryzowanych, których wielkość jest zanieczyszczona wspólnym wpływem skorelowanych predyktorów, można zastosować analizę korelacji częściowej i semicząstkowej, co pozwala określić unikalny wpływ każdego z predyktorów.

Wyniki analizy korelacji częściowej i częściowej (semicząstkowej), przeprowadzonej w oprogramowaniu IBM SPSS Statistics, zaprezentowano w tabeli 35. Analiza współczynnika korelacji częściowej wskazuje na to, że predyktory  $\ln PKB_{capita}$  i  $\ln L_{org}$  mają największy niezależny wpływ na zmienną  $\ln VSL$ , przy wyeliminowaniu wpływu innych predyktorów. Każdy z tych predyktorów wyjaśnia od 95% do 97% niewyjaśnionej przez inne predyktory wariancji zmiennej zależnej. Faktyczne oddziaływanie predyktorów przedstawiają wartości korelacji semicząstkowej, które wskazują, że najmniejszy wkład w budowany model mają predyktory  $\ln Reżim$  oraz  $\ln ICT$ .

---

<sup>304</sup> P. Strawiński, *Notatki do ćwiczeń z ekonometrii*, op. cit., s. 23–24.

**Tabela 35. Korelacja cząstkowa i częściowa  
predyktorów zmiennej objaśnianej  $\ln VSL$**

| Zmienne            | Współczyn-<br>niki niestand. | Błąd<br>standardowy | t-Studenta | Istotność | Korelacja<br>cząstkowa | Korelacja<br>częściowa |
|--------------------|------------------------------|---------------------|------------|-----------|------------------------|------------------------|
| $\ln PKB_{capita}$ | 1,501                        | 0,128               | 11,726     | 0,000     | 0,975                  | 0,037                  |
| $\ln Lorg$         | -0,551                       | 0,069               | -8,029     | 0,000     | -0,950                 | -0,026                 |
| $\ln Rezim$        | -3,269                       | 1,137               | -2,876     | 0,024     | -0,736                 | -0,009                 |
| $\ln ICT$          | 2,934                        | 1,049               | 2,797      | 0,027     | 0,726                  | 0,009                  |

Źródło: opracowanie własne.

W kolejnym kroku przeprowadzono identyfikację przypadków odstających w bardziej precyzyjny sposób za pomocą analizy występowania obserwacji wpływowych oraz oceny wpływu na wariancję parametrów funkcji regresji.

Analizę występowania obserwacji wpływowych przeprowadzono poprzez analizę wartości wartości wpływu ( $LEV$ ). Ocenę wpływu na zmianę wariancji parametrów regresji oparto na analizie ilorazu wariancji ( $COV$ ). Wyniki analizy przedstawiono w tabeli 36.

Przeciętna wartość wpływu z przedmiotowego zbioru danych wynosi 0,36. Ponieważ żadna z wartości  $LEV$  nie przekracza dwukrotnie przeciętnej wartości wpływu równej  $2(k+1)/n = 0,45$ , statystyka wartości wpływu  $LEV$  nie wskazuje na występowanie przypadku wpływowego.

Analiza ilorazu kowariancji  $COV$  wskazuje na to, że żadna z jego wartości nie jest mniejsza od wartości granicznej, która wynosi  $1 - [3(k+1)/n] = -0,36$ . Oznacza to, że nie istnieje obserwacja, której usunięcie znacznie poprawi precyzję przewidywania. Natomiast istnieje pięć obserwacji, dla których wartość  $COV$  jest większa od wartości granicznej  $1 + [3(k+1)/n] = 2,36$ , co oznacza, że usunięcie tych obserwacji pogorszy predykcję za pomocą modelu regresji.

Tabela 35. Statystyki diagnozujące wartości odstające i wpływowe dla zmiennej  $\ln VSL$ 

| Kraj            | Wartość wpływu LEV | Iloraz kowariancji COV |
|-----------------|--------------------|------------------------|
| Austria         | 0,06965            | 0,33952                |
| Dania           | 0,14183            | 3,24138                |
| Finlandia       | 0,13272            | 2,84609                |
| Grecja          | 0,82475            | 17,99586               |
| Hiszpania       | 0,03796            | 0,15072                |
| Izrael          | 0,46593            | 4,56462                |
| Norwegia        | 0,59675            | 7,94659                |
| Polska          | 0,68409            | 1,45745                |
| Szwecja         | 0,15786            | 1,80637                |
| Węgry           | 0,47673            | 5,69781                |
| Wielka Brytania | 0,41173            | 1,40976                |

Źródło: opracowanie własne.

W trakcie modelowania równolegle rozważono uwzględnienie w równaniu regresji dwóch zmiennych opisujących kapitał społeczny, tj.  $\ln Lorg$  i  $\ln Zaufanie$ , w wyniku czego otrzymano alternatywny model o następującej postaci:

$$\ln VSL = 23,89 + 0,85 \ln Zaufanie + 0,57 \ln Lorg + 2,34 \ln Edukacja - 17,19 \ln Innowacje + 9,42 \ln ICT \quad (80)$$

Przeprowadzona weryfikacja modelu wykazała, że model alternatywny również nadaje się do praktycznego zastosowania. Oszacowana wartość standaryzowanego  $R^2$  wynosi 0,99~1 i oznacza wysoki stopień wyjaśnienia zmienności zmiennej zależnej  $\ln VSL$ : model wyjaśnia około 96% zmienności badanej cechy.

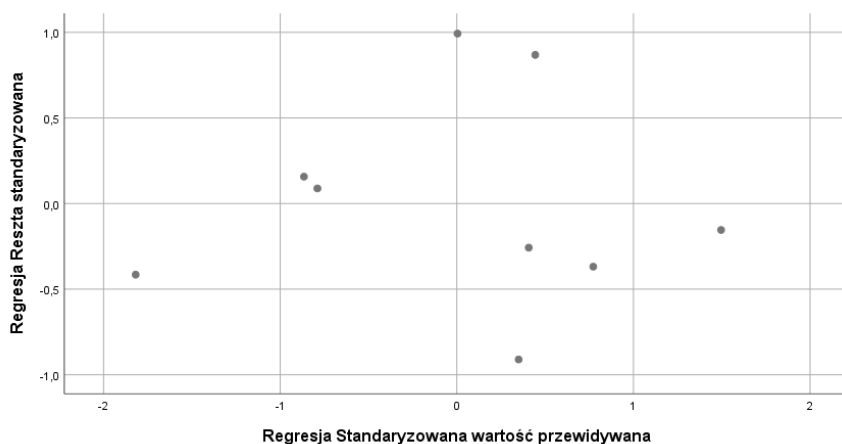
Na podstawie wyników testu  $F$ , gdzie  $p < 0,006 < \alpha = 0,05$  wynika także, że współczynnik determinacji (cały model) jest statystycznie istotny. Test Shapiro-Wilka potwierdził hipotezę o normalności rozkładu składników losowych ( $W_{obl} = 0,934 \geq W_{kryt}(0,05, 9) = 0,829$ ).

**Tabela 37. Wyniki estymacji parametrów modelu liniowego zależności  $\ln VSL$  od czynników rozwoju cywilizacyjnego po eliminacji zmiennych nieistotnych statystycznie – model alternatywny**

| Zmienne                    | Współczynniki<br>niestandardyzowane | Błąd<br>standardowy       | t-Studenta | Wartość   | Istotność |
|----------------------------|-------------------------------------|---------------------------|------------|-----------|-----------|
| const                      | 23,8932                             | 3,21973                   | 7,4209     | 0,0051    | ***       |
| $\ln Zaufanie$             | 0,855971                            | 0,156716                  | 5,4619     | 0,0121    | **        |
| $\ln Lorg$                 | 0,573738                            | 0,128871                  | 4,4520     | 0,0211    | **        |
| $\ln Edukacja$             | 2,342                               | 0,795689                  | 2,9434     | 0,0603    | *         |
| $\ln Innowacje$            | -17,194                             | 2,2425                    | -7,6673    | 0,0046    | ***       |
| $\ln ICT$                  | 9,42415                             | 1,76347                   | 5,3441     | 0,0128    | **        |
| Średn. arytm. zm. zależnej | 14,77102                            | Odch. stand. zm. zależnej |            | 0,549550  |           |
| Suma kwadratów reszt       | 0,038124                            | Błąd standardowy reszt    |            | 0,112730  |           |
| Wsp. determ. R-kwadrat     | 0,984220                            | Skorygowany R-kwadrat     |            | 0,957921  |           |
| F(5, 3)                    | 37,42353                            | Wartość p dla testu F     |            | 0,006635  |           |
| Logarytm wiarygodności     | 11,81811                            | Kryt. inform. Akaike'a    |            | -11,63622 |           |
| Kryt. bayes. Schwarza      | -10,45287                           | Kryt. Hannana-Quinna      |            | -14,18988 |           |

Źródło: opracowanie własne.

Również weryfikacja heteroskedastyczności przeprowadzona metodą graficzną wykazała brak naruszenia tego założenia.



**Rysunek 80. Wykres rozrzutu między resztami standaryzowanymi a standaryzowanymi wartościami przewidywanymi zmiennej zależnej  $\ln VSL$  – model alternatywny**

Źródło: opracowanie własne.

Wyniki testu Durbina-Watsona odnośnie oceny autokorelacji składników losowych wskazała również na brak korelacji reszt modelu (statystyka  $DW = 1,84$ ). Natomiast test RESET, w którym zastosowano kwadraty zmiennej objaśnianej  $\ln VSL$  wykazał poprawną specyfikację modelu ( $F_{OBL} = 0,509 < F_{KRYT} = 0,55$ ). Z kolei wyniki analizy współczynnika VIF wskazują na to, że może zachodzić współliniowość między dwoma predyktorami (zmienne  $\ln Innowacje$  i  $\ln ICT$ ), co w przypadku małej próby może mieć charakter losowy. Analiza współczynnika korelacji cząstkowej, który określa wpływ predyktora na zmienną zależną, po uwzględnieniu jego korelacji z innymi predyktorami, wskazuje na to, że wszystkie predyktory mają duży niezależny wpływ na zmienną  $\ln VSL$ . Za wyjątkiem zmiennej  $\ln Edukacja$ , każda z tych zmiennych wyjaśnia od ok. 95% do 97% niewyjaśnionej przez inne zmienne wariancji zmiennej zależnej. Najmniejszy wkład w budowany model ma predyktor  $\ln Edukacja$ , którego wpływ jest nieco mniejszy i wynosi 86%. Wyniki korelacji semicząstkowej wskazują z kolei na to, że zmienna  $\ln Innowacje$  jest najbardziej użytecznym predyktorem w modelu, a zmienna  $\ln Edukacja$  – najmniej, przy czym wartości korelacji semicząstkowych w modelu alternatywnym są znacznie wyższe od wartości w modelu 1 i kształtują się od ok. 0,2 do ponad 0,5.

Z uwagi na centrowaną wartość współczynnika determinacji w modelu pierwszym, nie jest możliwe jego porównanie z modelem alternatywnym pod względem stopnia wyjaśnienia zmienności. Z tego względu porównania modeli dokonano w oparciu o kryteria informacyjne Akaike'a oraz Bayesowskie kryterium informacyjne Schwartz'a. W przeciwieństwie do wartości współczynnika determinacji w przypadku kryteriów informacyjnych obowiązuje konwencja, że najlepszym modelem jest model, dla którego wartość kryterium jest najniższa. Zgodnie z tym, lepszym modelem jest model alternatywny. Dodatkowo, również błąd standardowy reszt w przypadku modelu alternatywnego jest mniejszy, a na podstawie wyniku analizy korelacji semicząstkowej predyktory są bardziej użyteczne niż w modelu pierwszym.

## Wartość VSL w wybranych krajach UE

Oszacowane modele wartości  $\ln VSL$  wykorzystano do oszacowania aktualnej ekonomicznej wartości statystycznego życia ludzkiego dla krajów członkowskich UE.

Po przekształceniu równania 79, wartość ekonomiczną statystycznego życia ludzkiego można oszacować według wzoru:

$$VSL = e^{(1,5\ln PKB_{capita} - 0,55\ln Lorg - 3,27\ln Rezim + 2,93\ln ICT)} \quad (81)$$

lub alternatywnie, według równania 80:

$$VSL = e^{(23,89 + 0,85\ln Zaufanie + 0,57\ln Lorg + 2,34\ln Edukacja - 17,19\ln Innowacje + 9,42\ln ICT)} \quad (82)$$

Prognozę aktualnej wartości VSL przeprowadzono dla 18 krajów Unii Europejskiej według modelu 1 oraz dla 15 krajów Unii Europejskiej według modelu alternatywnego. Źródłem wartości wskaźników rozwoju gospodarki opartych na wiedzy był raport Banku Światowego z 2012 roku<sup>305</sup>. Jako aktualną wartość produktu krajowego brutto *per capita* (PKB *per capita*) przyjęto dane za 2016 rok udostępnione przez Trading Economics<sup>306</sup>. Z uwagi na brak wyników aktualnych danych odnośnie poziomu kapitału społecznego, wskaźniki *Zaufanie* oraz *Lorg* przyjęto jak dla roku 2012 na podstawie wyników badania European Social Survey<sup>307</sup>.

<sup>305</sup> World Bank: *Knowledge Economy Index (KEI) 2012 Rankings*, op. cit.

<sup>306</sup> PKB *per capita* 2016, Trading economics, 2016 [dostęp 22.10.2017]. Dostępny w World Wide Web: <https://pl.tradingeconomics.com/country-list/gdp-per-capita%09%09%09%0A>.

<sup>307</sup> J. Czapiński, T. Panek, *Diagnoza społeczna 2015. Warunki i jakość życia Polaków. Raport*. op. cit.

## 5.7. Wartość VSL w wybranych krajach UE

W tabeli 38 przedstawiono zbiorcze zestawienie danych wejściowych przyjętych do predykcji wartości VSL według modelu 1. Tabela 39 prezentuje dane wejściowe przyjęte do predykcji według modelu alternatywnego. Wyniki prognozy ekonomicznej wartości statystycznego życia ludzkiego w kontekście bezpieczeństwa w ruchu drogowym w 2016 roku dla wybranych krajów Unii Europejskiej przedstawia tabela 40.

**Tabela 38. Dane wejściowe dla prognozy VSL dla 2016 r. wg modelu 1**

| Kraj            | Produkt krajowy brutto na 1 mieszkańca<br>(USD) - zmienna <i>PKBcapita</i> | Przeciętna liczba organizacji, do<br>których należą badani -<br>zmienna <i>Lorg</i> | Wskaźnik Reżim prawno-<br>instytucjonalny - zmienna <i>Reżim</i> | Wskaźnik Technologie<br>komunikacyjne i informacyjne-<br>zmienna <i>ICT</i> |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Austria         | 47 703,91                                                                  | 2,10                                                                                | 9,26                                                             | 8,97                                                                        |
| Belgia          | 45 308,24                                                                  | 1,60                                                                                | 8,79                                                             | 8,42                                                                        |
| Dania           | 60 268,23                                                                  | 2,50                                                                                | 9,63                                                             | 8,88                                                                        |
| Finlandia       | 45 709,08                                                                  | 1,60                                                                                | 9,65                                                             | 9,22                                                                        |
| Francja         | 42 013,29                                                                  | 1,00                                                                                | 7,76                                                             | 8,16                                                                        |
| Grecja          | 22 736,46                                                                  | 0,40                                                                                | 6,80                                                             | 6,43                                                                        |
| Hiszpania       | 31 449,55                                                                  | 0,70                                                                                | 8,63                                                             | 7,73                                                                        |
| Holandia        | 52 111,47                                                                  | 2,30                                                                                | 8,79                                                             | 9,45                                                                        |
| Irlandia        | 66 787,14                                                                  | 1,60                                                                                | 9,26                                                             | 8,21                                                                        |
| Luksemburg      | 111 000,96                                                                 | 2,00                                                                                | 9,45                                                             | 9,47                                                                        |
| Niemcy          | 45 551,51                                                                  | 1,60                                                                                | 9,10                                                             | 9,17                                                                        |
| Polska          | 15 048,98                                                                  | 0,14                                                                                | 8,01                                                             | 6,70                                                                        |
| Portugalia      | 22 347,03                                                                  | 0,50                                                                                | 8,42                                                             | 7,41                                                                        |
| Słowenia        | 24 356,94                                                                  | 0,90                                                                                | 8,31                                                             | 7,80                                                                        |
| Szwecja         | 56 319,05                                                                  | 2,60                                                                                | 9,58                                                             | 9,49                                                                        |
| Węgry           | 14 840,39                                                                  | 0,40                                                                                | 8,28                                                             | 7,23                                                                        |
| Włochy          | 34 283,70                                                                  | 0,60                                                                                | 7,76                                                             | 8,21                                                                        |
| Wielka Brytania | 41 602,98                                                                  | 1,60                                                                                | 9,20                                                             | 9,45                                                                        |

Źródło: na podstawie PKB *per capita* 2016, op. cit.; Knowledge Economy Index (KEI) 2012 Rankings, op. cit. oraz European Social Survey, [w:] J. Czapiński, T. Panek, *Diagnoza społeczna 2015. Warunki i jakość życia Polaków. Raport*, Rada Monitoringu Społecznego Warszawa 2015, s. 333–339.

**Tabela 39. Dane wejściowe dla prognozy VSL dla 2016 r.  
wg modelu alternatywnego**

| Kraj            | Odsetek osób<br>ufających innym -<br>zmienna <i>Zaufanie</i> | Przeciętna liczba<br>organizacji, do których<br>należą badani - zmienna<br><i>Lorg</i> | Wskaźnik<br>Innowacje -<br>zmienna <i>Innowacje</i> | Wskaźnik Edukacja -<br>zmienna <i>Edukacja</i> | Wskaźnik Technologie<br>komunikacyjne i<br>informacyjne- zmienna<br><i>ICT</i> |
|-----------------|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Austria         | 29,00                                                        | 2,10                                                                                   | 8,87                                                | 7,33                                           | 8,97                                                                           |
| Belgia          | 28,00                                                        | 1,60                                                                                   | 9,06                                                | 8,57                                           | 8,42                                                                           |
| Dania           | 70,00                                                        | 2,50                                                                                   | 9,49                                                | 8,63                                           | 8,88                                                                           |
| Finlandia       | 66,00                                                        | 1,60                                                                                   | 9,66                                                | 8,77                                           | 9,22                                                                           |
| Francja         | 20,00                                                        | 1,00                                                                                   | 8,66                                                | 8,26                                           | 8,16                                                                           |
| Hiszpania       | 28,00                                                        | 0,70                                                                                   | 8,23                                                | 8,82                                           | 7,73                                                                           |
| Holandia        | 50,00                                                        | 2,30                                                                                   | 9,46                                                | 8,75                                           | 9,45                                                                           |
| Irlandia        | 35,00                                                        | 1,60                                                                                   | 9,11                                                | 8,87                                           | 8,21                                                                           |
| Niemcy          | 31,00                                                        | 1,60                                                                                   | 9,11                                                | 8,20                                           | 9,17                                                                           |
| Polska          | 16,00                                                        | 0,14                                                                                   | 7,16                                                | 7,76                                           | 6,70                                                                           |
| Portugalia      | 13,00                                                        | 0,50                                                                                   | 7,62                                                | 6,99                                           | 7,41                                                                           |
| Słowenia        | 17,00                                                        | 0,90                                                                                   | 8,50                                                | 7,42                                           | 7,80                                                                           |
| Szwecja         | 54,00                                                        | 2,60                                                                                   | 9,74                                                | 8,92                                           | 9,49                                                                           |
| Węgry           | 28,00                                                        | 0,40                                                                                   | 8,15                                                | 8,42                                           | 7,23                                                                           |
| Wielka Brytania | 33,00                                                        | 1,60                                                                                   | 9,12                                                | 7,27                                           | 9,45                                                                           |

Źródło: na podstawie PKB *per capita* 2016, op. cit.; Knowledge Economy Index (KEI) 2012 Rankings, op. cit., oraz European Social Survey, [w:] J. Czapiński, T. Panek, *Diagnoza społeczna 2015. Warunki i jakość życia Polaków. Raport*, op. cit.

**Tabela 36. Prognozowane wartości ekonomicznej wartości statystycznego życia ludzkiego w kontekście BRD dla krajów UE w 2016 roku, wyrażone w [mln USD]**

| Kraj            | Prognozowana wartość ekonomiczna statystycznego życia VSL w ruchu drogowym w 2016 r.<br>[mln USD] |                    |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
|                 | Model 1                                                                                           | Model alternatywny |
| Austria         | 3,03                                                                                              | 3,31               |
| Belgia          | 3,21                                                                                              | 1,52               |
| Dania           | 3,34                                                                                              | 3,25               |
| Finlandia       | 3,13                                                                                              | 2,61               |
| Francja         | 5,09                                                                                              | 1,29               |
| Grecja          | 2,57                                                                                              | -                  |
| Hiszpania       | 2,42                                                                                              | 2,35               |
| Holandia        | 4,55                                                                                              | 4,55               |
| Irlandia        | 4,50                                                                                              | 1,43               |
| Luksemburg      | 12,14                                                                                             | -                  |
| Niemcy          | 3,71                                                                                              | 3,03               |
| Polska          | 1,63                                                                                              | 1,22               |
| Portugalia      | 1,67                                                                                              | 1,47               |
| Słowenia        | 1,67                                                                                              | 0,74               |
| Szwecja         | 3,65                                                                                              | 3,44               |
| Węgry           | 1,00                                                                                              | 0,96               |
| Włochy          | 5,06                                                                                              | -                  |
| Wielka Brytania | 3,41                                                                                              | 3,15               |

Źródło: opracowanie własne.

## Analiza wyników badania skłonności Polaków do zapłaty za redukcję ryzyka w ruchu drogowym

Analiza współczynnika korelacji między poziomem ryzyka bycia ofiarą śmiertelną w wyniku wypadku drogowego wyrażonego zmienną  $Z_{pop}$  a poziomem kapitału społecznego (zmienne  $Zaufanie$  i  $L_{org}$ ) wykazała umiarkowane bądź silne współwystępowanie tych dwóch procesów. Wartość współczynnika  $r < 0$  wskazuje na to, że korelacja między tymi zmiennymi jest ujemna. Oznacza to, że wraz ze wzrostem poziomu kapitału społecznego maleje liczba osób śmiertelnych na 100 tys. osób w populacji. W przypadku kapitału społecznego wyrażonego zaufaniem społecznym wartość współczynnika korelacji wskazuje na korelację umiarkowaną. W przypadku liczby organizacji społecznych przypadających na jednostkę jest to wręcz korelacja silna. Stwierdzić można także, że zweryfikowane zależności są istotne statystycznie.

Badanie współwystępowania ekonomicznej wartości statystycznego życia ludzkiego w aspekcie BRD z wybranymi wskaźnikami rozwoju cywilizacyjnego także wykazało istnienie związku między ich zlogarytmowanymi wartościami. Wyniki analizy korelacji między zlogarytmowaną ekonomiczną wartością statystycznego życia ludzkiego a zlogarytmowanymi wartościami poziomu rozwoju gospodarczego wyrażonymi wartością produktu krajowego brutto na mieszkańca (zmienna  $\ln PKB_{capita}$ ) i zlogarytmowanymi wartościami wskaźników rozwoju gospodarki opartej na wiedzy (zmienne  $\ln Wiedza$ ,  $\ln Edukacja$ ,  $\ln Reżim$ ,  $\ln Innowacje$  oraz  $\ln ICT$ ), wskazują na ich umiarkowany bądź silny związek, w każdym z rozpatrywanych przypadków istotny statystycznie. Analiza wykazała umiarkowane współwystępowanie zlogarytmowanych wartości statystycznego

życia ludzkiego ze zlogarytmowanymi wartościami wskaźników opisujących poziom edukacji i zasobów ludzkich, reżim prawno-instytucjonalny, rozwój technologii informatycznych i komunikacyjnych oraz silną korelację ze zlogarytmowaną wartością PKB *per capita* i zlogarytmowaną wartością wskaźnika wyrażającego potencjał rozwoju wiedzy. W każdym z analizowanych przypadków jest to relacja dodatnia.

W wyniku modelowania ekonometrycznego otrzymano dwa możliwe do praktycznego zastosowania modele opisujące zmienność logarytmu wartości ekonomicznej statystycznego życia ludzkiego. Model 1 opisuje zależność za pomocą zmiennych objaśniających, takich jak logarytm z wartości PKB *per capita*, logarytm z przeciętnej liczby organizacji, do której należą jednostki, logarytm wskaźnika reżimu prawno-instytucjonalnego oraz logarytm wskaźnika technologii ICT. Otrzymany model empiryczny przyjął następującą postać analityczną:

$$\ln VSL = 1,5 \ln PKB_{capita} - 0,55 \ln L_{org} - 3,27 \ln Rezim + 2,93 \ln ICT.$$

Model 1 wyjaśnia w wysokim stopniu – na poziomie 93% – zmienność zlogarytmowanej wartości ekonomicznej statystycznego życia ludzkiego w zależności od zlogarytmowanych wartości wskaźników opisujących rozwój gospodarczy i społeczny. Wyniki analizy semicząstkowej wskazują na największą użyteczność w modelu dwóch predyktorów  $\ln PKB_{capita}$  oraz  $\ln L_{org}$ . Oznaczać to może znaczącą rolę poziomu zamożności obywateli oraz stanu kapitału społecznego w kształtowaniu świadomości zagrożeń w ruchu drogowym i potrzeby ich redukcji. O poprawności postaci modelu świadczą wyniki przeprowadzonych testów statystycznych. Zmienne objaśniające w modelu są istotne statystycznie na poziomie  $\alpha \leq 0,05$ . Zostały także spełnione założenia klasycznego modelu regresji liniowej. W modelu nie występuje heteroskedastyczność i autokorelacja składników resztowych, które także spełniają warunek o losowości.

Model alternatywny opisuje zmienność  $\ln VSL$  za pomocą dwóch zlogarytmowanych wartości wskaźników kapitału społecznego oraz trzech zlogarytmowanych wartości wskaźników GOW dotyczących rozwoju edukacji, innowacji i technologii ICT. Równanie modelu ma następującą postać:

$$\ln VSL = 23,89 + 0,85 \ln Zaufanie + 0,57 \ln L_{org} + 2,34 \ln Edukacja - 17,19 \ln Innowacje + 9,42 \ln ICT.$$

Podobnie jak w modelu pierwszym, testy statystyczne potwierdziły poprawność modelu. Zmienne objaśniające w modelu są istotne statystycznie na poziomie  $\alpha \leq 0,1$ . Model alternatywny wyjaśnia 96% badanej zmienności zmiennej  $\ln VSL$ .

Analiza porównawcza między modelami wykazała, że model alternatywny charakteryzuje się lepszymi kryteriami informacyjnymi (niższymi), a błąd standardowy reszt jest niższy niż w modelu 1. Również analiza semicząstkowa wskazuje na występowanie predyktorów o znacznie większej użyteczności opisu zmienności zmiennej  $\ln VSL$  niż w modelu 1. Wskazuje to na to, że lepszym modelem jest model alternatywny.

Na podstawie analizy wyników predykcji ekonomicznej wartości statystycznego życia ludzkiego w kontekście ruchu drogowego dla wybranych krajów Unii Europejskiej dla 2016 roku można stwierdzić, że wartości prognozowane za pomocą modelu 1 są z reguły wyższe od wyników opartych na modelu alternatywnym. Zaletą modelu 1 jest możliwość jego implementacji w stosunku do większej liczby krajów. Wadą modelu alternatywnego jest ograniczony dostęp do danych odnośnie zaufania społecznego, co ogranicza jego użyteczność.

## Wnioski

*Istota rzeczy, na ile może być poznana przez rozum,  
istnieje w jej formie*  
(Kant)

- ✓ **W wyniku modelowania ekonometrycznego otrzymano dwa możliwe do praktycznego zastosowania modele opisujące zmienność logarytmu wartości ekonomicznej statystycznego życia ludzkiego**

Model 1 wyjaśnia w wysokim stopniu – na poziomie 93% – zmienność zlogarytmowanej wartości ekonomicznej statystycznego życia ludzkiego w zależności od zlogarytmowanych wartości wskaźników opisujących rozwój gospodarczy i społeczny. Model alternatywny opisuje zmienność *lnVSL* za pomocą dwóch zlogarytmowanych wartości wskaźników kapitału społecznego oraz trzech zlogarytmowanych wartości wskaźników GOW dotyczących rozwoju edukacji, innowacji i technologii ICT.

- ✓ **Na podstawie analizy wyników predykcji ekonomicznej wartości statystycznego życia ludzkiego w kontekście ruchu drogowego dla wybranych krajów Unii Europejskiej dla 2016 roku można ocenić wady modeli**

Wartości prognozowane za pomocą modelu 1 są z reguły wyższe od wyników opartych na modelu alternatywnym. Zaletą modelu 1 jest możliwość jego implementacji w stosunku do większej liczby krajów. Wadą modelu alternatywnego jest ograniczony dostęp do danych odnośnie zaufania społecznego, co ogranicza jego użyteczność.



## ZAKOŃCZENIE

Wartość statystycznego życia ludzkiego jest kontrowersyjnym przedmiotem badań ekonomicznych, bowiem w świadomości wielu osób funkcjonuje przekonanie, że nie można ustalić jego ceny. Jednak obserwacje zachowania zarówno jednostek, jak i całych grup społecznych wskazują na to, że w różnych aspektach naszej aktywności dosyć często wazymy wartość naszego zdrowia i życia.

Polityka krajów o wyższym stopniu rozwoju zwraca szczególną uwagę na efektywność działań podejmowanych w zakresie poprawy bezpieczeństwa w ruchu drogowym, zakładając, że działania prewencyjne opierają się na analizie kosztów i korzyści oraz że ich podejmowanie zachodzi tylko w obszarach, które są efektywne. Stąd pojawia się konieczność rozwijania metod wyceny ekonomicznej wartości statystycznego życia ludzkiego w aspekcie bezpieczeństwa w ruchu drogowym. Z ekonomicznego punktu widzenia istotne jest również opracowanie modeli umożliwiających zbadanie, jakie czynniki wpływają na kształtowanie się tej wartości. Najbardziej precyzyjną i wiarygodną jest metoda WTP. Przeprowadzenie badań z jej wykorzystaniem wymaga jednak zastosowania indywidualnego podejścia, co czyni tę metodę trudną i ogranicza możliwość praktycznego jej zastosowania. Poza tym implementacja podejścia WTP jest czasochłonna i niezwykle kosztowna, co dla wielu krajów stanowi kolejne istotne ograniczenie w przeprowadzaniu tego rodzaju wyceny. Z praktycznego punktu widzenia istnieje zatem potrzeba budowy modelu służącego nie tylko do analizy, ale i do prognozowania zmian ekonomicznej wartości statystycznej życia ludzkiego w ruchu drogowym w ujęciu WTP.

W niniejszej publikacji podjęto badania nad naukową analizą zależności pomiędzy czynnikami rozwoju cywilizacyjnego i gospodarczego a poziomem bezpieczeństwa w ruchu drogowym. Przeprowadzono również ocenę wpływu różnych czynników determinujących rozwój cywilizacyjny i gospodarczy na wysokość ekonomicznych kosztów wypadków drogowych, w tym na ekonomiczną wartość statystycznego życia ludzkiego. Przeprowadzone studia literaturowe i badania empiryczne zrealizowane w nurcie ekonomii pozytywnej pozwoliły na osiągnięcie sformułowanego celu pracy oraz weryfikację postawionych hipotez badawczych i tezy pracy.

Przeprowadzone studia literaturowe wykazały, że koszty wypadków drogowych stanowią istotny problem ekonomiczny. Oszacowano, że średnio w ciągu jednego roku kraje UE ponoszą z tytułu wypadków drogowych koszty na poziomie 163 mld euro, co stanowi około 1,3% PKB wszystkich państw członkowskich UE. W Polsce udział kosztów całkowitych wypadków drogowych stanowi około 2% PKB. Badanie wykazało także, że ekonomiczna istota problemu bezpieczeństwa w ruchu drogowym w Polsce wiąże się przede wszystkim ze znaczącym udziałem osób ciężko poszkodowanych w wieku produkcyjnym, które generują największe straty ekonomiczne. W Polsce straty produkcji z tytułu śmierci bądź niedyspozycji pracownika do pracy stanowią 61% całkowitych kosztów zdarzeń drogowych. Oszacowano także, że średnio w roku 2015 z tytułu usuwania skutków wypadków i kolizji drogowych na każdego statystycznego mieszkańca Polski przypadł koszt blisko 1 000 zł. Dowodzi to, że każdego roku wypadki i kolizje drogowe naruszają interes ekonomiczny państwa i obywateli, konsumując środki budżetowe, które teoretycznie mogłyby być przeznaczone na inne cele.

Analiza korelacji liniowej *r-Pearsona* między poziomem ryzyka bycia ofiarą śmiertelną w wyniku wypadku drogowego a wskaźnikami poziomu kapitału społecznego wykazała umiarkowane bądź silne współwystępowanie tych dwóch zjawisk. W przypadku kapitału społecznego wyrażonego zaufaniem społecznym wartość współczynnika korelacji

wskazuje na korelację umiarkowaną. W przypadku liczby osób przynależących do organizacji społecznych jest to korelacja silna. Wartość współczynnika  $r < 0$  wskazała, że korelacja między tymi zmiennymi jest ujemna, co oznacza, że wraz ze wzrostem poziomu kapitału społecznego maleje liczba ofiar śmiertelnych wypadków drogowych. Uzyskane wyniki potwierdzają prawdziwość hipotezy drugiej.

Kolejne badanie współwystępowania wykazało istnienie umiarkowanego związku między zlogarytmowanymi wartościami statystycznego życia ludzkiego i zlogarytmowanymi wartościami wskaźników opisujących poziom edukacji i zasobów ludzkich, reżim prawno-instytucjonalny, rozwój technologii informatycznych i komunikacyjnych oraz silną korelację ze zlogarytmowaną wartością PKB *per capita* i wskaźnika wyrażającego potencjał rozwoju wiedzy. W każdym z analizowanych przypadków jest to relacja dodatnia. Udowodniony związek może oznaczać, że potencjał społeczeństwa do czynnego kształtowania bezpieczeństwa w ruchu drogowym jest związany z wzorcowym modelem efektywnej gospodarki, która w swym funkcjonowaniu w największym stopniu wykorzystuje wiedzę. Potwierdza to prawdziwość trzeciej hipotezy badawczej.

W celu weryfikacji hipotezy czwartej opracowano autorską metodę wyceny ekonomicznej wartości statystycznego życia ludzkiego z uwzględnieniem cierpienia emocjonalnego, będącego skutkiem wypadku drogowego w Polsce. Istotą opracowanej metody było zastosowanie podejścia WTP, którego podstawą metodologiczną i koncepcyjną jest teoria wyboru konsumenta i teoria użyteczności. W wyniku zastosowania opracowanej metody na reprezentacyjnej próbie dorosłych Polaków uzyskano szacunki ekonomicznej wartości życia ludzkiego VSL w Polsce, osobno w grupie chronionych i niechronionych użytkowników ruchu drogowego. W grupie kierowców wartość VSL przypadająca na jedną podróż samochodem wyniosła w obszarze niezabudowanym 7,2 mln zł, a w obszarze zabudowanym – 5,8 mln zł. W grupie pieszych wartość VSL przypadająca na jedną podróż pieszą oszacowano na poziomie 4,4 mln zł. Analiza porównawcza uzyskanych wyników względem wartości VSL odnotowanych w innych krajach wskazuje na to, że wartość statystycznego

życia ludzkiego w Polsce należy do jednych z niższych. Jej poziom nie odbiega jednak od wartości w tych krajach.

Zastosowanie analizy conjoint i wykorzystanie algorytmu ACBC do wyceny VSL umożliwiło oszacowanie i analizę indywidualnej skłonności respondentów do zapłaty za redukcję ryzyka w ruchu drogowym. Społeczeństwo jest skłonne ponad czterokrotnie więcej zapłacić za redukcję liczby zabitych aniżeli za redukcję liczby ofiar lekko rannych i ponad dwukrotnie więcej – aniżeli w przypadku możliwości redukcji liczby ofiar ciężko rannych. Dodatkowo osoby badane jeżdżące przeważnie po terenie zabudowanym były gotowe ponieść dodatkowy koszt nie tylko za poprawę bezpieczeństwa na drogach, ale też za skrócenie czasu przejazdu. Natomiast niechronieni uczestnicy ruchu drogowego przekraczający przeważnie drogę dwujezdniową gotowi byli zapłacić najwięcej za możliwość skorzystania z przejścia podziemnego lub kładki oraz za zmniejszenie liczby ofiar śmiertelnych. Piesi i rowerzyści korzystający głównie z przejść przez drogę jednojezdniową byli skłonni zapłacić najwięcej za redukcję liczby zabitych oraz ciężko rannych, a także za obecność sygnalizacji świetlnej na jednoetapowych przejściach dla pieszych. Kierowcy preferujący jazdę po terenie niezabudowanym nie zwracali uwagi na długość trasy ani związany z nią bezpośrednio czas przejazdu, a skłonni byli partycypować jedynie w kosztach redukcji ryzyka bycia ofiarą śmiertelną, ciężko lub lekko ranną.

Przeprowadzenie analizy conjoint w ramach badania ankietowego dało dodatkową możliwość analizy profilu społeczno-ekonomicznego badanych w kontekście prezentowanych przez nich modeli zachowań w ruchu drogowym, w tym indywidualnej skłonności do zapłaty za redukcję ryzyka śmierci na drodze. Wyniki ankiety wskazały, że w grupie badanych niektóre ich cechy społeczno-demograficzne mogą mieć wpływ na model zachowań uczestników ruchu. Badanie wykazało między innymi, że istnieją różnice w profilu sprawców i ofiar wypadków. Profil sprawcy, czy to kierowcy, czy pieszego i rowerzysty, wyraźnie kontrastuje z profilami ofiar wypadków i osób niebiorących bezpośredniego udziału w zda-

rozeniu drogowym. Sprawcy charakteryzują się mniejszą aktywnością społeczną, zarówno na poziomie ściśle towarzyskim, jak i lokalnej społeczności czy działalności charytatywnej, co w efekcie może świadczyć o tym, że są to osoby o niskim poziomie kapitału społecznego. Sprawcy przejawiają również skłonności do życia w sposób nieuporządkowany, bez ustalonego rytmu dnia codziennego. Na podstawie niniejszych badań nie da się jednakże ustalić, w jakim stopniu profil ten jest czynnikiem sprzyjającym zaistnieniu wypadku drogowego, a na ile konsekwencją traumatycznych przeżyć związanych z wypadkiem (nie da się jednoznacznie oddzielić przyczyny od skutku). Uzyskane wyniki badań potwierdzają prawdziwość hipotezy czwartej.

Metoda modelowania funkcji regresji pozwoliła na weryfikację hipotezy piątej o wpływie czynników ekonomicznych i społecznych na kształtowanie się wartości statystycznego życia ludzkiego w ruchu drogowym. W wyniku modelowania otrzymano dwa możliwe do praktycznego zastosowania modele. Model 1 potwierdził istnienie zależności pomiędzy zlogarytmowaną wartością VSL a zlogarytmowanymi wartościami PKB *per capita*, wskaźnika technologii ICT, wskaźnika przynależności do organizacji społecznych i wskaźnika reżimu prawn-administracyjnego. Model alternatywny wykazał, że zmienność zlogarytmowanej wartości VSL można opisać za pomocą zamiennego zestawu zmiennych opisujących poziom kapitału społecznego i poziom GOW. Model alternatywny potwierdza prawdziwość hipotezy w zakresie pozytywnego wpływu poziomu kapitału społecznego na kształtowanie się wartości VSL.

Zbudowane w monografii modele posłużyły wykonaniu predykcji wartości statystycznego życia ludzkiego w większości krajów UE dla 2016 roku. Analiza porównawcza między modelami wykazała, że chociaż obydwa modele nadają się do praktycznego zastosowania, to model alternatywny względem modelu 1 charakteryzuje się lepszymi kryteriami informacyjnymi, niższym błędem standardowym, a występujące w nim predyktory posiadają znacznie większą użyteczność opisu zmienności zlogarytmowanej wartości VSL. Z tego względu optymalne wydają się być wyniki predykcji wykonane na bazie modelu alternatywnego.

Empiryczna weryfikacja wszystkich hipotez badawczych pozwala na stwierdzenie prawidłowości sformułowanej tezy, że **minimalizacja kosztów ekonomicznych wypadków drogowych i ich skutków wymaga identyfikacji czynników determinujących wartość statystycznego życia ludzkiego oraz opracowanie modelu wyceny tej wartości.**

Zadowalające wyniki badań wskazują na celowość dalszych analiz odnośnie wpływu czynników rozwoju cywilizacyjnego na poziom bezpieczeństwa w ruchu drogowym, a w konsekwencji na koszty wypadków drogowych. Udowodnione związki między wartością statystycznego życia ludzkiego w ruchu drogowym a różnymi czynnikami ekonomicznymi i społecznymi uzupełniają teorię w zakresie czynników determinujących ekonomiczne koszty bezpieczeństwa w ruchu drogowym o zagadnienie rozwoju cywilizacyjnego, w tym kapitału społecznego. Mając to na uwadze, polityka władz w zakresie poprawy bezpieczeństwa w ruchu drogowym powinna zwracać uwagę na rozwój uwarunkowań społeczno-ekonomicznych dla efektywnych działań prewencyjnych.

## BIBLIOGRAFIA

### Publikacje zwarte

Andersson H., Treich N., *The value of a Statistical Life*, [in:] De Palma A., Lindsay R., Quinet E., Vickerman R. (eds.), *The Handbook of Transport Economics*, EE, Cheltenham-Northampton 2009.

Arrow K., *Discounting, morality and gaming*, [in:] Portney P.R., Weyant J.P. (eds.), *Discounting and the Intergenerational Equity*, Resources for the Future, Waszyngton 1999.

Auleytner J., Głębicka K., *Polityka społeczna – pomiędzy opiekuńczością a pomocniczością*, Wyższa Szkoła Pedagogiczna Towarzystwa Wiedzy Powszechnej, Warszawa 2000.

Babbie E., *Istota socjologii*, PWN, Warszawa 2007.

Barbour R., *Badania fokusowe*, PWN, Warszawa 2011.

Barjonet P.-E., *Traffic Psychology Today*, Kluwer Academic Publishers, Boston 2001.

Bąk J., *Wypadki drogowe a kształcenie młodych kierowców*, Instytut Technologii Eksploatacji, Radom 2003.

Becker G.S., *Ekonomiczna teoria zachowań ludzkich*, PIW, Warszawa 1990.

Becker G.S., *Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis, with Special Reference to Education*, Columbia University Press for NBER, New York 1977.

Bedyńska S., Książek M., *Statystyczny drogowskaz. Praktyczny przewodnik wykorzystania modeli regresji oraz równań strukturalnych*, Sedno Wydawnictwo Akademickie, Warszawa 2012.

Begg D., Fisher S., Dornbusch R., *Mikroekonomia*, PWE, Warszawa 2000.

Bornstein M et al., *A brief history of the study of well-being in children and adults*, [in:] *Well being: Positive development across the life course*, The Crosscurrents in Contemporary Psychology Series, 2003.

Brzeziński J., *Metodologia badań psychologicznych*, PWN, Warszawa 2003.

Carlin B.B.P., Louis T.A., *Bayesian Methods for Data Analysis*, Third Edition CRC Press 1997, t. 146, nr 4.

Chrostowska H., *Efektywność nakładów na drogi*, WKiŁ, Warszawa 1987.

Cyrek M., *Wybrane koncepcje pomiaru gospodarki opartej na wiedzy*, [w:] M.G. Woźniak (red.), *Nierówności społeczne a wzrost gospodarczy. Gospodarka oparta na wiedzy*, Zeszyt nr 10, Katedra Teorii Ekonomii Uniwersytetu Rzeszowskiego, Rzeszów 2007, s. 208-224. Dostępny w World Wide Web: <http://www.univ.rzeszow.pl/pliki/>.

Czajkowski M., *Wybrane zagadnienia metodologii badań opartych na preferencjach deklarowanych*, Polforex, Warszawa 2014 [dostęp 30.03. 2015]. Dostępny w World Wide Web: [http://www.polforex.wne.uw.edu.pl/docs/podsumowanie/polforex-workshop11\\_03\\_2011.pdf](http://www.polforex.wne.uw.edu.pl/docs/podsumowanie/polforex-workshop11_03_2011.pdf).

Dębski D., *Ekonomika i organizacja przedsiębiorstw*, WSiP, Warszawa 2006.

Dobija D., *Pomiar i sprawozdawczość kapitału intelektualnego przedsiębiorstwa*, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Przedsiębiorczości i Zarządzania, Warszawa 2003.

Domański R., *Kapitał ludzki a wzrost gospodarczy*, PWN, Warszawa 1993.

Dyr T., *Czynniki rozwoju rynku regionalnych przewozów pasażerskich*, Wydawnictwo Politechniki Radomskiej, Radom 2009, s. 137.

Engel E., *Der Werth des Menschen*, Verlag von Leonhard Simion, Berlin 1884.

Engel J.F., Blackwell R.D., Miniard P.W., *Consumer Behavior*, The Dryden Press, Chicago 1993.

Evans L., *Transportation safety*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands 2002.

Fein R., *Economics of mental illness*, Basic Books Inc., New York 1958.

Ficoń K., *Inżynieria zarządzania kryzysowego. Podejście systemowe*, BEL Studio, Warszawa 2007.

Field A., *Discovering statistics Using IBM SPSS Statistics*, SAGE Publications, Thousands Oaks 2009.

Flick U., *Projektowanie badania jakościowego*, PWN, Warszawa 2010, s. 23.

Florczak W., *Kapitał ludzki a rozwój gospodarczy*, [w:] Welfe W. (red.), *Gospodarka oparta na wiedzy*, PWE 2007.

Friedman M., *A Theory of the Consumption Function*, Princeton University Press, Princeton 1957.

Friedman M., Friedman R., *Wolny wybór*, Wydawnictwo PANTA, Sosnowiec 1994.

Gaca S., Suchorzewski W., Tracz M., *Inżynieria ruchu drogowego. Teoria i praktyka*, WKiŁ, Warszawa 2011.

Giergiczny M., Kossakowska A., Śleszyński J., *Wycena ekonomiczna w projektowaniu rewitalizacji parku miejskiego*, Wydział Nauk Ekonomicznych, Uniwersytet Warszawski, Warszawa 2014.

Głuch J., *Systemy Transportowe*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2011.

Górecki B.R., *Ekonometria. Podstawy teorii i praktyki*, Wydawnictwo Key Text, Warszawa 2010.

Gruszczyński M., Podgórska M., *Ekonometria*, Szkoła Główna Handlowa – Oficyna Wydawnicza, Warszawa 2007.

Grzywacz W., Burnewicz J., *Ekonomika transportu*, WKiŁ, Warszawa 1989.

Harari Y.N., *21 lekcji na XXI wiek*, Wydawnictwo Literackie, Kraków 2018.

Hayek F., *Fakty w naukach społecznych*, [w:] *Indywidualizm i porządek ekonomiczny*, Znak, Kraków 1998.

Hull C.R. (ed.), *The Economic writings of Sir William Petty*, Cambridge University Press, Cambridge 1899.

Jackson T., *Dobrobyt bez wzrostu*, Wydawnictwo Naukowe UMK, Toruń 2015.

Jarmoszko S., Kalita C., Maciejewski J., *Nauki społeczne wobec problemu bezpieczeństwa (wybrane zagadnienia)*, Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach Wydział Humanistyczny, Siedlce 2016.

Jones-Lee M.W., *Safety and the savings of life*, [in:] Layard R., Glaister S. (eds.), *Cost-Benefit Analysis*, Cambridge University Press, Cambridge 1994.

Jorgenson D.W., Fraumeni B., *The Accumulation of Human and Non-human Capital*, [in:] Lipsey R.E., Stone Tice H. (eds.), *The Measurement of Saving, Investment, and Wealth*, University of Chicago Press, Chicago 1989.

Kamińska T., Kubska-Maciejewicz B., Laudańska-Trynka J., *Teoria podejmowania decyzji przez podmioty rynkowe. Wybrane problemy z mikroekonomii*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 1995.

Kędzior Z., *Teoretyczne podstawy badania zachowań podmiotów rynkowych*, [w:] Karcz K., Kędzior Z. (red.), *Zachowania podmiotów rynkowych a proces integracji Polski z Unią Europejską (aspekt metodyczny)*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej, Katowice 2000.

Kieźel E., *Rynkowe zachowania konsumentów*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej, Katowice 1999.

- Kieźel E., *Racjonalność zachowań konsumentów – ujęcie teoretyczne*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej, Centrum Badań i Ekspertyz, Katowice 2004.
- Kitamura Y., *The possibility of holistic safety education in Japan: From the perspective of Education for Sustainable Development*, International Association of Traffic and Safety Sciences (IATSS) Research, 2014, t. 38, nr 1.
- Król H., *Kapitał ludzki organizacji*, [w:] Król H., Ludwiczyski A., (red.), *Zarządzanie zasobami ludzkimi tworzenie kapitału ludzkiego organizacji*, PWN, Warszawa 2006.
- Krystek R. (red.), *Zintegrowany System Bezpieczeństwa Transportu. Tom I. Diagnoza bezpieczeństwa transportu w Polsce*, WKŁ, Warszawa 2009.
- Kufel T., *Ekonometria. Rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem programu GRET*, PWN, Warszawa 2007.
- Kumala M., *Conjoint Analysis w badaniach użyteczności stron WWW*, [w:] *Użyteczność stron WWW w relacji firmy z klientem*, Politechnika Wrocławska 2002, s. 73–76 [dostęp 20.05.2015]. Dostęp w World Wide Web: [http://ergonomia.ioz.pwr.wroc.pl/download/analiza\\_conjoint-teoria.pdf](http://ergonomia.ioz.pwr.wroc.pl/download/analiza_conjoint-teoria.pdf).
- Kwarciański T., *Racjonalność ekonomiczna i zasady moralne*, [w:] Kłosiński K.A., Biela A. (red.), *Człowiek i jego decyzje*, KUL, Lublin 2009.
- Kwiecień I., *Ekonomiczna analiza dochodzenia roszczeń o zadośćuczynienie za szkody na osobie z ubezpieczeń odpowiedzialności cywilnej*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław 2015.
- Larose D.T., *Odkrywanie wiedzy z danych. Wprowadzenie do eksploracji danych*, PWN, Warszawa 2006.
- Leibenstein H., *Poza schematem homo oeconomicus. Nowe podstawy mikroekonomii*, PWN, Warszawa 1988.
- Maddala G.S., *Ekonometria*, PWN, Warszawa 2006.
- Maison D., *Zogniskowane wywiady grupowe jakościowa metoda badań marketingowych*, PWN, Warszawa 2000.
- Maslow A., *Motywacja i osobowość*, PWN, Warszawa 2017.
- Mazurek-Łopacińska K., Sobocińska M., *Badania marketingowe – nowe podejścia oraz metody na współczesnym rynku*, Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław 2016, t. 336, nr 450.
- Mellibruda J., *Teoria i praktyka terapii Gestalt*, Zielone Drzewo-Institut Psychologii Zdrowia, Warszawa 2011.
- Mercik J., Gładysz B., *Modelowanie ekonometryczne. Studium przypadku*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2014.

Michon J.A., *A critical view of driver behavior models: what do we know, what should we do?*, [in:] Evans L., Schwing R.C. (eds.) *Human behavior and traffic safety*, Plenum Press, Nowy Jork-Londyn 1985.

Mikiewicz P., *Kapitał społeczny i edukacja*, PWN, Warszawa 2014.

North D.C., *Institutions, Institutional Change, and Economic Performance*, Cambridge University Press, Cambridge 1990.

Ostasiewicz W., *Metodologia pomiaru jakości życia*, Akademia Ekonomiczna im. Oskara Langego we Wrocławiu, Wrocław 2002.

Ortúzar J. D., Willumsen L.G., *Modelling Transport*, Wiley, 2002, t. 2.

Panek T., *Jakość życia. Od koncepcji do pomiaru*, Oficyna Wydawnicza Szkoła Główna w Warszawie, Warszawa 2016.

Pawłowska B., *Zewnętrzne koszty transportu. Problem ekonomicznej wyceny*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2000.

Pettit P., *Rules, Reasons and Norms*, Oxford University Press, Oxford 2002.

Piech K., *Wiedza i innowacje w rozwoju gospodarczym: w kierunku pomiaru i współczesnej roli państwa*, Instytut Wiedzy i Innowacji 2009 [dostęp 13.09.2017]. Dostępny w World Wide Web: <http://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/137673>.

Rajchel J., *Policja w systemie ochrony bezpieczeństwa i porządku w ruchu drogowym*, Wydawnictwo Naukowe UPH w Siedlcach, Siedlce 2019.

Rosa R., Lipińska-Rzeszutek M., Kubiak M., *Filozofia bezpieczeństwa personalnego i strukturalnego: tradycja, współczesność, nowe wyzwania*, Wydawnictwo Akademii Podlaskiej, Siedlce 2007.

Rosa J., *Zarys polskiej filozofii bezpieczeństwa na tle europejskiej myśli polemologicznej i irenologicznej*, Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczo-Humanistycznego, Siedlce 2011.

Rudnicki L., *Zachowania konsumentów na rynku*, PWE, Warszawa 2012.

Senyszyn J., *Potrzeby konsumpcyjne*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 1995.

Skawińska E. (red.), *Kapitał społeczny w rozwoju regionu*, PWN, Warszawa 2012.

Schaffer D.P., *Revolution or Renaissance. Making the Transition from an Economic Age To a Cultural Age*, Ontario: University of Ottawa Press, Ottawa 2008.

Schelling, T.C., *The Life You Save May Be Your Own* [in:] S.B. Chase (ed.), *Problems in Public Expenditure and Analysis*, Brookings Institution, Washington, DC 1968, s. 127-162.

Stańczyk J., *Współczesne pojmowanie bezpieczeństwa*, Instytut Studiów Politycznych Polskiej Akademii Nauk, Warszawa 1996.

Strawiński P., *Notatki do ćwiczeń z ekonometrii*, WNE UW, Warszawa 2017.

Szymańczak J., *Przestępczość w Polsce w latach dziewięćdziesiątych*, Warszawa 1998.

Szymański M., *Socjologia edukacji. Zarys problematyki*, Impuls, Kraków 2013.

Światowy G., *Zachowania konsumentów*, PWN, Warszawa 2006.

Train K.E., *Discrete Choice Methods with Simulation*, Cambridge University Press, 2009 [dostęp 15.09.2017]. Dostępny w World Wide Web: <http://ebooks.cambridge.org/ref/id/CBO9780511805271>.

Unold J., *Racjonalność – kategoria indywidualistyczna czy zbiorowa?*, [w:] Dudycz T. (red.), *Efektywność – rozważania nad istotą i pomiarem*, Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej, nr 1060, Wrocław 2005.

Urbanyi-Popiołek I., *Ekonomiczne i organizacyjne aspekty transportu*, WSG w Bydgoszczy, Bydgoszcz 2013.

Varian H.R., *Microeconomic Analysis*, W.W. Norton&Company, Nowy York-London 1992.

Viscusi W.K., Aldy J.E., *The Value of a Statistical Life: Throughout the World*, NBER Working Paper Series, 2003, t. 9487.

Weber K. et al., *Good practice guide on road safety education*, Kuratorium für Verkehrs Sicherheit 2005.

Williams P.D. (red.), *Studia bezpieczeństwa*, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków 2012.

Wontorczyk A., *Niebezpieczne zachowanie kierowców. Psychologiczny model regulacji zachowań w ruchu drogowym*, WUJ, Kraków 2011.

Wróblewski R., *Bezpieczeństwo narodowe. Zintegrowane i zrównoważone*, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Przyrodniczo-Humanistycznego w Siedlcach, Siedlce 2019.

Załoga E., *Kierunki i zasady rozwoju transeuropejskiej sieci transportowej*, [w:] Załoga E. (red.), *Rozwój infrastruktury transportu w Polsce*, Wydawnictwo Kema, Szczecin 2006.

Załoga E. (red.), *Koszty i ceny w transporcie: pomiar i analiza*, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin 2014.

Znaniecki F., *Socjologia wychowania. Tom I. Wychowujące społeczeństwo*, PWN, Warszawa 1973.

## Wydania ciągłe

Allenby G.M., Arora N., Ginter J.L., *Incorporating Prior Knowledge into the Analysis of Conjoint Studies*, "Journal of Marketing Research" 1995, t. 32, nr 2.

Al-Masaeid H.R., Al-Mashakbeh A.A., Qudah A.M., *Economic costs of traffic accidents in Jordan*, „Accident Analysis & Prevention" 1999, t. 31(4).

Al-Naami M.Y., Arafah M.A., Al-Ibrahim F.S., *Trauma care systems in Saudi Arabia: An agenda for action*, „Annals of Saudi Medicine" 2010, t. 30(1).

Andersson A.L., Dahlbäck L.O., Bunketorp O., *Psychosocial aspects of road traffic trauma – Benefits of an early intervention?*, „Injury" 2005, t. 36(8).

Andersson H., *Consistency in preferences for road safety: An analysis of precautionary and stated behavior*, "Research in Transportation Economics" 2013, t. 43, nr 1.

Ashenfelter O., *Measuring the value of a statistical life: Problems and prospects*, "Economic Journal" 2006, t. 116, nr 1976.

Bahamonde-Birke F.J., Kunert U., Link H., *The Value of a Statistical Life in a Road Safety Context – A Review of the Current Literature*, "Transport Reviews" 2017.

Balcerek-Wieszala A., *Wykorzystanie mierników do pomiaru funkcji personalnej w przedsiębiorstwie*, „Zarządzanie Zasobami Ludzkimi" 2011, t. 304.

Baltas G., Doyle P., *Random utility models in marketing research: A survey*, "Journal of Business Research" 2001, t. 51, nr 2.

Bąk J., *Dangerous drivers – behaviour in road traffic – reasons, results, prevention*, "Journal of KONES Powertrain and Transport" 2008, Vol. 15, No. 2.

Biedroń I., Bogdańska-Warmuz R., *Powódź 2010 – analiza strat i szkód powodziowych w Polsce*, „Gospodarka Wodna" 2012, nr 4.

Bishai D. et al., *National road casualties and economic development*, "Health Economics" 2006, No 15.

Blaeijs A. de et al., *The Value of Statistical Life in Road Safety*, "Accident Analysis & Prevention" 2000, t. 35, nr 6.

Carson R.T., *Resources and Environment: Contingent*, "Resource Institution" 2001.

Clark R.D., *Risk taking in groups: A social psychological analysis*, "Journal of Risk and Insurance" 1974, t. 41, nr 1.

Czapiński J., *Kapitał ludzki i kapitał społeczny a dobrobyt materialny. Polski paradoks*, Zarządzanie Publiczne/Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie, 2008, t. 2, nr 2(4).

Czupryna M., Kubińska E., Markiewicz Ł., *Conjoint jako metoda pomiaru preferencji odroczonej loterii – komunikat z badań*, „Decyzje” 2014, t.11, nr 22.

Dale S. et al., *Evaluating the impact of a workplace parking levy on local traffic congestion: The case of Nottingham UK*, “Transport Policy” 2017, t. 59.

Dreze J., *L'utilité sociale d'une vie humaine*, „Revue Francaise de Recherche Opérationnelle” 1962, nr 23, 93-118.

Dyr T., Kozłowska M., *Koszty kongestii w Unii Europejskiej*, „Technika Transportu Szynowego” 2017, t. 7–8.

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, t. 21, nr 5.

Elster J., *Social Norms and Economic Theory*, “Journal of Economic Perspectives” 1989, t. 4.

Elvik R., *How much do road accidents cost the national economy?*, „Accident Analysis & Prevention” 2000, t. 32(6), s. 849–851.

Fehler W., *O pojęciu polityki wewnętrznego bezpieczeństwa państwa*, „Studia Prawnourojowe” 2014, t. 23, s. 203–214.

Gaudry M.J.L., Jara-Diaz S.R., Ortuzar J.D., *Value of time sensitivity to model specification*, “Transportation Research Part B” 1989, t. 23, nr 2.

Gdula A., *O bezpieczeństwo człowieka jako wartości*, „Doctrina. Studia Społeczno-Polityczne” 2010, t. 7.

Giergiczny M., *Wycena wartości statystycznego życia ludzkiego przy wykorzystaniu metody wyborów z eksperymentami*, „Ekonomia i Środowisko” 2006, t. 2(30).

Godin B., *The Knowledge Economy: Fritz Machlup's Construction of a Synthetic Concept*, “Science And Technology” 2008, nr 37.

Gołaszewska-Kaczan U., *Wiedza jako element budujący kapitał ludzki*, „Optimum. Studia Ekonomiczne” 2014, t. 70, nr 4.

Gregersen N.P., Brehmer B., Moren B., *Road safety improvement in large companies. An experimental comparison of different measures*, “Accident Analysis and Prevention” 1996, t. 28, nr 3.

Grzesiuk K., *Powstanie i ewolucja modelu homo oeconomicus*, „Roczniki Ekonomii i Zarządzania” 2014, t. 6, nr 42.

Haddak M.M., *Estimating the Willingness-to-pay for Road Safety Improvement*, “Transportation Research Procedia” 2016, t. 14.

Hensher D., Louviere J., Swait J., *State choice methods: analysis and application*, "Journal of Econometrics" 2000, Vol. 89, Issue 1-2.

Hensher D.A. et al., *Estimating the willingness to pay and value of risk reduction for car occupants in the road environment*, "Transportation Research Part A: Policy and Practice" 2009, t. 43, nr 7.

Hensher D.A. et al., *Estimating the value of risk reduction for pedestrians in the road environment: An exploratory analysis*, "Journal of Choice Modelling" 2011, t. 4, nr 2.

Hultkrantz L., Lindberg G., Andersson C., *The value of improved road safety*, "Journal of Risk and Uncertainty" 2006, t. 32, nr 2.

Iragüen P., de Ortúzar J.D., *Willingness-to-pay for reducing fatal accident risk in urban areas: An Internet-based Web page stated preference survey*, "Accident Analysis & Prevention" 2004, t. 36, nr 4.

Itaoka K. et al., *Age, health, and the willingness to pay for mortality risk reductions: A Contingent Valuation Survey of Ontario Residents*, "The Journal of Risk and Uncertainty" 2007, t. 5.

Jażdżik-Osmólska A., *The value of human life: a comparative analysis of evaluation methods for costs of road occurrences*, "Roads nad Bridges – Drogi i Mosty" 2014, t. 13.

Jażdżik-Osmólska A., *PANDORA – Valuation method of social costs of road accidents in Poland*, "Roads and Bridges – Drogi i Mosty" 2015, t. 14.

Jones-Lee M.W., Hammerton M., Philips P.R., *The Value of Safety: Results of a National Sample Survey*, "The Economic Journal" 1985, t. 95, nr March.

Kaleta K., *Czy konsument myśli racjonalnie*, „Marketing i Rynek” 2006, t. 3.

Keall K., Frith W., Patterson T., *The influence of alcohol, age and number of passengers on the night-time rate of driver fatal injury in New Zealand*, "Crash Analysis & Prevention" 2004, t. 36, nr 1.

Kieźel E., *Rachunek konsumenta a racjonalność zachowań konsumpcyjnych*, „Marketing i Rynek” 1999, t. 4.

Kiker B.F., *The historical roots of the concept of human capital*, "Journal of Political Economy" 1966, t. 74, nr 7.

Kukułka J., *Bezpieczeństwo a współpraca europejska: współzależności i sprzeczności interesów*, „Sprawy Międzynarodowe” 1982, t. 7.

Landefeld J.S., Seskin E.P., *The economic value of life: linking theory to practice*, "American Journal of Public Health" 1982, t. 72, nr 6.

Leibenstein H., *The Prisoner's Dilemma in the Invisible Hand: An Analysis of Intrafirm Productivity*, "American Economic Review" 1982, t. 72, nr 2.

Lenk P.J. et al., *Hierarchical Bayes Conjoint Analysis: Recovery of Partworth Heterogeneity from Reduced Experimental Design*, "Marketing Science" 1996.

Lheureux F., Auzoult L., *When the social discourse on violation behaviours is challenged by the perception of everyday life experiences: Effects of non-accident experiences on offending attitudes and habits*, "Accident Analysis&Prevention" 2016, t. 94.

Lipka A., *Zaufanie w metodach wyceny kapitału ludzkiego organizacji*, „Zarządzanie i Finanse” 2012, r. 10, nr 4, cz. 1.

Luce R.D., Tukey J.W., *Simultaneous conjoint measurement: A new type of fundamental measurement*, "Journal of Mathematical Psychology" 1964, 1(1), s. 1–27. DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/0022-2496\(64\)90015-X](http://dx.doi.org/10.1016/0022-2496(64)90015-X).

Łukasiewicz G., *Metody pomiaru kapitału ludzkiego*, „Nierówności Społeczne a Wzrost Gospodarczy” 2005, t. 6.

Markowski R., (w rozmowie z Wężyk K.), *Solidarność ma się opłacać*, „Gazeta Wyborcza” 12–13.09, Warszawa 2015.

McFadden D., *Econometric Models of Probabilistic Choice*, "The Journal of Business" 1980, Vol. 53, nr 3, cz. 2.

Nagler M.G., *Does social capital promote safety on the roads?*, "Economic Inquiry" 2013, t. 51, nr 2.

Nantulya V.M., and Reich M.R., *The neglected epidemic: Road traffic injuries in developing countries*, „BMJ. British Medical Journal” 2002, t. 324(7346), s. 1139.

Nazif J.I., *Testing and contrasting road safety education, deterrence, and social capital theories: A sociological approach to the understanding of male drink-driving in Chile's Metropolitan Region*, "Annals of Advances in Automotive Medicine" 2011, t. 55.

Obeid S., Gitelman V., Baron-Epel O., *The relationship between social capital and traffic law violations: Israeli Arabs as a case study*, "Accident Analysis&Prevention" 2014, t. 71.

Omran A.R., *The epidemiologic transition*, "World Health" 1971, t. 49, nr 4.

Peplińska A. et al., *Who is a dangerous driver? Socio-demographic and personal determinants of risky traffic behavior*, "Current Issues in Personality Psychology" 2015, t. 3, nr 3.

Piechocka-Kałużna A., *O stanowieniu teorii średniego zasięgu w naukach społecznych*, „Ruch Prawniczy, Ekonomiczny i Socjologiczny” 2014.

Płachecka M., *Efekty działań na rzecz poprawy bezpieczeństwa w transporcie publicznym w Polsce*, „Autobusy – Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe” 2016, nr 10.

Rizzi L.I., Ortúzar J. de D., *Estimating the willingness-to-pay for road safety improvements*, "Transport Reviews" 2006, Vol. 26, No 4.

Rochette L.M., Conner K.A., Smith G.A., *The contribution of traumatic brain injury to the medical and economic outcomes of motor vehicle-related injuries in Ohio*. No Title, „Journal of Safety Research" 2009, t. 40(5), s. 353.

Rogers R., Hackenber R., *Extending Epidemiologic Transition Theory: A New Stage*, "Social Biology" 1987, t. 34.

Rosen S., *Hedonic Proces and Implicit Markets:Product Differentiation in Pure Competition*, "The Journal of Political Economy" 1974, Vol.82, No 1.

Rouwendal J. et al., *The information content of a stated choice experiment: A new method and its application to the value of a statistical life*, "Transportation Research Part B: Methodological" 2010, t. 44, nr 1.

Rundmo T., *Personality, attitudes and risk perception as predictors of risky driving behaviour among young drivers*, "Safety Science" 2002, t. 41.

Rutkowska A., *Istota kapitału ludzkiego i wybrane metody jego pomiaru*, „Zarządzanie i Finanse" 2012, r. 10, nr 1, cz. 3.

Rybicka A., *Od conjoint analysis do metod wyborów opartych na menu*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie" 2013, t. 916, nr 43.

Sann S. et al., *Sociological analysis of the road safety situation in Cambodia: historical, cultural and political aspects*, "Transport and Communications Bulletin for Asia and the Pacific" 2009, No 79.

Schotter A., Braunstein Y.M., *Economic Search: The Experimental Study*, "Economic Inquiry" 1981, t. 19, No 1.

Schultz T.W., *Investment in human capital*, "American Economic Review" 1961.

Sekściński A., *Bezpieczeństwo wewnętrzne w ujęciu teoretycznym. Geneza i współczesne rozumienie w naukach politycznych*, „Kwartalnik Naukowy OAP UW »e-Politikon«", 2013, t. 6.

Sen A., *Rational Fools. A Critique of the Behavioral Foundations of Economic Theory*, "Philosophy and Public Affairs" 1977, t. 6, nr 4.

Simon H.A., *A Behavioral Model of Rational Choice*, "The Quarterly Journal of Economics" 1955, Vol. 69, No 1.

Simon H.A., *Models of Bounded Rationality*, "Empirically Grounded Economic Reason" 1997, t. 3.

Şimşekoğlu Ö., Nordfjærn T., Rundmo T., *Traffic risk perception, road safety attitudes, and behaviors among road users: a comparison of Turkey and Norway*, "Journal of Risk Research" 2012, t. 15, nr 7.

Sturm J.A., Pape H.C., Dienstknecht T., *Trauma care in Germany: An inclusive system*, „Clinical Orthopaedics and Related Research" 2013, t. 471(9), s. 2912–2923.

Tomanek R., *Znaczenie europejskiej polityki transportowej w kształtowaniu kosztów transportu*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Gdańskiego. Ekonomia Transportu" 2014, nr 51, Gdańsk.

Tomanek R., Krawczyk G., *Rozwój systemów transportowych jako priorytet strategii regionalnych w Polsce*, „Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach" 2013, nr 143, Katowice.

Ucińska M., Odachowska E., Dobrzyńska M., *Psychologiczne uwarunkowania prowadzenia pojazdu po spożyciu alkoholu w kontekście teorii ryzyka*, „Transport Samochodowy" 2013, t. 4.

Umiński P., *„Bogactwo narodów" w świetle teorii uczuć moralnych – o człowieku w myśli Adama Smitha*, „Studia Ekonomiczne" 2014, t. 180, cz. 1.

Üzümcüoğlu Y. et al, *Life quality and rehabilitation after a road traffic crash: A literature review*, „Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour" 2016, t. 40, s. 1–13.

Veisten K. et al., *Valuing casualty risk reductions from estimated baseline risk*, "Research in Transportation Economics" 2013, t. 43, nr 1.

Walsh C., *Development as Buen Vivir: Institutional arrangements and (de)colonial entanglements*, „Development" 2010, t. 53, no 1, s. 15–21.

Wijnen W., Stipdonk H., *Social costs of road crashes: An international analysis*, "Accident Analysis & Prevention" 2016, t. 94.

Włodarczyk-Śpiewak D.K., *Racjonalność zachowań konsumentów a poziom zaspokojenia potrzeb konsumpcyjnych*, „Nierówności Społeczne a Wzrost Gospodarczy" 2007, t. 11.

Wojciechowska L., *Teoria dobrostanu w badaniach rozwojowych nad rodziną: dobrostan rodziców w stadium pustego gniazda*, „Psychologia Rozwojowa" 2005, t. 10.

Wycinka E., *Wycena ekonomicznej wartości życia ludzkiego dla potrzeb ustalania odszkodowań w wypadkach drogowych*, „Prace i Materiały Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Gdańskiego" 2011, t. 2.

Zaloshnja E., Miller T., Council F., Persaud B., *Crash costs in the United States by crash geometry*, „Accident Analysis & Prevention" 2006, t. 38(4), s. 644–651.

Załoga E., *Preferencje jako cecha popytu na usługi transportowe*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego” 2000, nr 287. Ekonomiczne Problemy Transportu, Szczecin.

Załoga E., *Rola inteligentnych systemów transportowych w spełnianiu postulatów użytkowników transportu*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego” 2008, nr 494, Ekonomiczne Problemy Usług, Szczecin.

Zargar M., Motamedi S.M.R.K., Karbakhsh M., Ghodsi S.M., Rahimi-Movaghar V., Panahi F., Zarei M.R., *Trauma care system in Iran*, „Chinese Journal of Traumatology (English Edition)”, 2011, t. 14(3), s. 131–136.

Zbyszyński M., *Bezpieczeństwo niechronionych uczestników ruchu drogowego – stan obecny i przyszły*, „Transport Samochodowy” 2017, t. 1.

Zielińska A., Marks-Bielska R., *Ocena wybranych metod szacowania pozaprodukcyjnych funkcji lasów*, „Ekonomia i Środowisko” 2014, t. 1, nr 48.

Ziółkowski M., *Kapitały społeczny, kulturowy i materialny i ich wzajemne konwersje we współczesnym społeczeństwie polskim*, „Studia Edukacyjne” 2012, nr 22.

Zydroń A., Szoszkiewicz A., *Wartość środowiska a gotowość społeczeństwa do zapłacenia za to dobro*, „Rocznik Ochrona Środowiska” 2013, t. 15.

## Raporty i opracowania

*Alcohol*, safetyNet 2009 [dostęp 16.10.2017]. Dostępny w World Wide Web: [http://ec.europa.eu/transport/road\\_safety/specialist/knowledge/pdf/alcohol.pdf](http://ec.europa.eu/transport/road_safety/specialist/knowledge/pdf/alcohol.pdf).

*Annual Accident Report 2018*, European Commission 2018 [dostęp 10.03.2020]. Dostępny w World Wide Web: [https://ec.europa.eu/transport/road\\_safety/sites/roadsafety/files/pdf/statistics/dacota/asr2018.pdf](https://ec.europa.eu/transport/road_safety/sites/roadsafety/files/pdf/statistics/dacota/asr2018.pdf).

Atkins A.S., *The economic and social costs of road accidents in Australia: With Preliminary Cost Estimates for Australia in 1978*, Centre for Environmental Studies. University of Melbourne, Melbourne 1981.

Archutowska J., Pieriegud J., *Efektywność zarządzania utrzymaniem dróg krajowych w Polsce*, Sprawne Państwo Program Ernst&Young, Warszawa 2012.

*Badania fokusowe*, Instytut Nauk Społeczno-Ekonomicznych, 2017 [dostęp 3.09.2017]. Dostępny w World Wide Web: <http://research.inse.pl/oferta/narzedzia-badawcze/badania-fokusowe2>, 30.08.2017.

*Bezpieczeństwo na drodze to nie przypadek*, WHO Polska, Warszawa 2004.

Bickel P. et al., *HEATCO - Developing harmonised European approaches for transport costing and project assessment. Deliverable 5. Proposal for Harmonised Guidelines*, IER University Stuttgart, 2006.

Compton R.P. et al., *Crash Risk of Alcohol Impaired Driving*, Proceedings of the 16th International Conference on Alcohol, Drugs and Safety, Montreal 2000, [dostęp 20.06.2017]. Dostępny w World Wide Web: [http://www.safetylit.org/citations/index.php?fuseaction=citations.viewdetails&citationIds%5B%5D=citjournalarticle\\_246699\\_38](http://www.safetylit.org/citations/index.php?fuseaction=citations.viewdetails&citationIds%5B%5D=citjournalarticle_246699_38).

Czapiński J., Panek T., *Diagnoza społeczna 2015. Warunki i jakość życia Polaków. Raport*, Rada Monitoringu Społecznego, Warszawa 2015.

*European Social Survey 2015*, European Social Survey, 2015 [dostęp 10.01.2017]. Dostępny w World Wide Web: <http://www.europeansocialsurvey.org>.

*EU Transport in figures 2015*, European Commission, 2015 [dostęp 15.09.2017]. Dostępny w World Wide Web: <https://ec.europa.eu/transport/sites/transport/files/pocketbook2016.pdf>.

Fry T., Heiman L., *Linking economic activity, road safety countermeasures and other factors with the Victorian road toll. Report no 29*, Monash University Accident Research Center, 1992.

Givechi M., *What Are Human Factors and How Do They Affect Roadway Safety*, 2013 [dostęp 20.10.2017]. Dostępny w World Wide Web: <http://www2.ku.edu/~kutc/pdf/LTAPFS13-Roadsafety.pdf>.

*Global status report on road safety 2018*, World Health Organization, Geneva 2018, vol. 10.

Grimm M., Treibich C., *Socio-economic determinants of road traffic accident fatalities in low and middle income countries. Working Paper no 504*, International Institute of Social Studies 2010.

*Human Factors Guidelines for Road Systems*, National Cooperative Highway Research Program (NCHRP), 2012 [dostęp 21.08.2017]. Dostępny w World Wide Web: [http://onlinepubs.trb.org/onlinepubs/nchrp/nchrp\\_rpt\\_600Second.pdf](http://onlinepubs.trb.org/onlinepubs/nchrp/nchrp_rpt_600Second.pdf).

Jażdżik-Osmólska A. (kier.), *Wycena kosztów wypadków i kolizji drogowych na sieci dróg w Polsce na koniec roku 2012, z wyodrębnieniem średnich kosztów społeczno-ekonomicznych wypadków na transeuropejskiej sieci transportowej*, SKR BRD, Warszawa 2013.

Jażdżik-Osmólska A. (kier.), *Aktualizacja instrukcji oceny efektywności inwestycji drogowych i mostowych*, GDDKiA, Warszawa 2013.

Jażdżik-Osmólska A. (kier.), *Wycena kosztów wypadków i kolizji drogowych na sieci dróg w Polsce na koniec roku 2013, z wyodrębnieniem średnich kosztów społeczno-ekonomicznych wypadków na transeuropejskiej sieci transportowej*, SKR BRD, Warszawa 2014.

Jażdżik-Osmólska A. (kier.), „*Willingness to pay*” (WTP) – badanie gotowości udziału społeczeństwa w czynnym kształtowaniu bezpieczeństwa ruchu drogowego oraz wykonanie wyceny kosztów wypadków i kolizji drogowych na sieci dróg w Polsce na koniec 2014 roku wraz z korelacją z wynikami badania WTP. Podsumowanie, Część Pierwsza, SKR BRD, Warszawa 2015.

Jażdżik-Osmólska A. (kier.), *Wycena kosztów wypadków i kolizji drogowych na sieci dróg w Polsce na koniec roku 2015, z wyodrębnieniem średnich kosztów społeczno-ekonomicznych wypadków na transeuropejskiej sieci transportowej*, SKR BRD, Warszawa 2016.

Johnson R.M. et al., *Testing adaptive choice-based conjoint designs*, Sawtooth Software Research Paper Series, 2005, t. 98382, nr 360.

Jost G., Allsop R., *Ranking EU progress 8 th Road Safety Performance Index Report*, European Transport Safety Council ETSC, Brussels 2014.

*Knowledge Economy Index (KEI) 2012 Rankings*, World Bank 2012 [dostęp 23.10.2017]. Dostępny w World Wide Web: <https://knowledgepolicy.wordpress.com/2012/06/22/world-bank-knowledge-economy-index-kei-2012-rankings/>.

Komornicki T., *Ocena wpływu inwestycji infrastruktury transportowej realizowanych w ramach Polityki Spójności na wzrost konkurencyjności regionów (w ramach ewaluacji ex post NPR 2004-2006)*, Raport końcowy, PAN, Warszawa 2010.

Koornmstra M.J., Mulder J.A.G., Wegman F.C.M., *Road safety in Poland*, Report R-94-58, SWOV, Leidschendam 1996.

Korzhenevych A. i in., *Update of the Handbook on External Costs of Transport, Final Report*, Ricardo-AEA, 2014, nr 1.

Markowski R., *Co Ty wiesz o społeczeństwie? Kapitał społeczny*, Narodowy Instytut Audiowizualny TVP 2013 [dostęp 13.04.2016]. Dostępny w World Wide Web: <https://vod.tvp.pl/video/co-ty-wiesz-o-spoleczenstwie,kapital-spoleczny,11415149>.

Mathijssen M.P.M., Houwing S., *The prevalence and relative rate of drink and drug driving in the Netherlands: a case control study in the Tilburg police district*, SWOV, Leidschendam 2005.

McMahon K., Dahdah S., *The True Cost of Road Crashes*, International Road Assessment Programme (iRap), 2008.

Mushkin S.J., Collings F.D., *Economic costs of disease and injury: A review of concepts*, Public Health Report, Vol. 74, No 9, 1959.

Naude C., Tsolakis D., Tan F., *Social Costs of Road Crashes in Australia : The Case for Willingness-to-pay Values for Road Safety*, Austroads 2015.

Nowak P., *Polska w rankingach gospodarek opartych na wiedzy*, Prace Komisji Geografii Przemysłu Polskiego, 2013.

Pearce D., Atkinson G., Mourato S., *Cost-Benefit Analysis and the Environment: Recent Developments*, OECD, 2006.

PKB per capita 2016, Trading economics, 2016 [dostęp 22.10.2017]. Dostępny w World Wide Web: <https://pl.tradingeconomics.com/country-list/gdp-per-capita%09%09%09%09%0A>.

Raport końcowy Przegląd potencjału w zakresie zarządzania bezpieczeństwem drogowym w Polsce (tłumaczenie z języka angielskiego), International Bank for Reconstruction and Development/The WorldBank, 2013.

*Road Safety Annual Report 2016*, OECD International Transport Forum, Paryż 2016.

*Road safety evolution in EU*, European Commission, 2016 [dostęp 4.05.2017]. Dostępny w World Wide Web: [https://ec.europa.eu/transport/road\\_safety/sites/roadsafety/files/pdf/observatory/historical\\_evol.pdf](https://ec.europa.eu/transport/road_safety/sites/roadsafety/files/pdf/observatory/historical_evol.pdf).

Sentis K., Li L., *One Size Fits All or Custom Tailored: Which HB Fits Better?* Sawtooth Software Research Paper Seriese, 2001, t. 98382, nr 360.

*Social and Economic Consequences of Road Traffic Injury in Europe*, European Transport Safety Council (ETSC), 2007.

*Social Factors in Road Safety, Policy Paper*, The Royal Society for the Prevention of Accidents ROSPA, 2012 [dostęp 19.01.2017]. Dostępny w World Wide Web: <http://www.rospace.com/roadsafety/policy/statements/social-factors.aspx>.

*Stan bezpieczeństwa ruchu drogowego oraz działania realizowane w tym zakresie w 2014 r.*, SKR BRD, Warszawa 2015 [dostęp 16.10.2017]. Dostępny w World Wide Web: <http://www.krbrd.gov.pl/pl/test.html>.

*Strategia Bezpieczeństwa Narodowego Rzeczypospolitej Polskiej*, Biuro Bezpieczeństwa Narodowego, Biuro Bezpieczeństwa Narodowego, Warszawa 2013 [dostęp 02.04.2020]. Dostępny w World Wide Web: <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Strategia+bezpieczenstwa+narodowego+Rzeczypospolitej+Polskiej#0>.

*Strategic highway safety plan*, FHWA 2011.

Szymańczak J., *Przestępczość w Polsce w latach dziewięćdziesiątych*, Kancelaria Sejmu Biuro Studiów i Ekspertyz, Warszawa 1998.

Smith R., Jan S., Shiell A., *Can we assess what australians are willing to pay for road safety?*, Australian Transport Safety Bureau, 1993 [dostęp 15.04.2015]. Dostępny w World Wide Web: [http://www.atsb.gov.au/media/5205507/MH370\\_Considerations\\_on\\_defining\\_FactSheet.pdf](http://www.atsb.gov.au/media/5205507/MH370_Considerations_on_defining_FactSheet.pdf).

Van Elslande P., Naing C., Engel R., *Analyzing Human Factors in road accidents, TRACE WP5 Summary Report*, Human Factors, 2008, nr 27763.

Willecke R., Bogel H.D., Engels K., *Möglichkeiten einer Wirtschaftlichkeitsberechnung im Straßenbau unter besonderer Berücksichtigung der Unfallkosten*, Verlag Handelsblatt GmbH, Forschungsberichte des Instituts für Verkehrswissenschaft an der Universität zu Köln, Düsseldorf 1967.

*World Values Survey 2015*, World Values Survey Association 2015 [dostęp 10.01.2017]. Dostępny w World Wide Web: <http://www.worldvaluessurvey.org/WVSDocumentationWVL.jsp>.

*Wypadki drogowe w latach 1975-2011*, B.P.R.D. KGP, Warszawa 2012.

*Wypadki drogowe w Polsce w 2001 r.*, B.P.R.D. KGP, Warszawa 2001.

*Wypadki drogowe w Polsce w 2006 r.*, B.P.R.D. KGP, Warszawa 2007.

*Wypadki drogowe w Polsce w 2007 roku*, B.P.R.D. KGP, Warszawa 2008.

*Wypadki drogowe w Polsce w 2008 roku*, B.P.R.D. KGP, Warszawa 2009.

*Wypadki drogowe w Polsce w 2009 roku*, B.P.R.D. KGP, Warszawa 2010.

*Wypadki drogowe w Polsce w 2010 roku*, B.P.R.D. KGP, Warszawa 2011.

*Wypadki drogowe w Polsce w 2011 roku*, B.P.R.D. KGP, Warszawa 2012.

*Wypadki drogowe w Polsce w 2012 roku*, B.P.R.D. KGP, Warszawa 2013.

*Wypadki drogowe w Polsce w 2013 roku*, B.P.R.D. KGP, Warszawa 2014.

*Wypadki drogowe w Polsce w 2014 roku*, B.P.R.D. KGP, Warszawa 2015.

*Wypadki drogowe w Polsce w 2015 roku*, B.P.R.D. KGP, Warszawa 2016.

*Wypadki drogowe w Polsce w 2016 roku*, B.P.R.D. KGP, Warszawa 2017.

*Wypadki drogowe w Polsce w 2017 roku*, B.P.R.D. KGP, Warszawa 2018.

*Wypadki drogowe w Polsce w 2018 roku*, B.P.R.D. KGP, Warszawa 2019.

**Akty prawne i normatywne**

*Dyrektywa 2008/96/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 19 listopada 2008 roku w sprawie zarządzania bezpieczeństwem infrastruktury drogowej [Dz.U. L 319 z 29.11.2008].*

*Ustawa z dnia 20 czerwca 1997 r. Prawo o ruchu drogowym [Dz.U. 2020, poz. 695 ze zmianami].*

*Zarządzenie nr 635 Komendanta Głównego Policji z dnia 30 czerwca 2006 r. w sprawie metod i form prowadzenia przez Policję statystyki zdarzeń drogowych, Dziennik Urzędowy Komendy Głównej Policji, Warszawa 2013.*

## KWESTIONARIUSZ BADANIA ILOŚCIOWEGO

### Oznaczenia typów pytań:

**MultiChoiceOne:** możliwość udzielenia jednej odpowiedzi

**MultiChoiceMany:** możliwość udzielenia wielu odpowiedzi

**MatrixTableOneInRow/MatrixTableOneInColumn:** pytanie-tabela z możliwością udzielenia pojedynczej odpowiedzi w każdym wierszu/kolumnie

**MatrixTableMany:** pytanie-tabela z możliwością udzielenia wielu odpowiedzi w każdym wierszu/kolumnie

### Wprowadzenie i pytania techniczne

Nazywam się ..... i jestem ankierem realizującym badanie o charakterze naukowym dla Instytutu Badawczego Dróg i Mostów w Warszawie.

Celem tego badania jest poznanie opinii na temat zachowań na drodze uczestników ruchu i czynników mogących mieć wpływ na poziom bezpieczeństwa w ruchu drogowym na polskich drogach.

Intencją Instytutu Badawczego Dróg i Mostów jest, aby wyniki tego badania przyczyniły się do realizacji skutecznych działań na rzecz poprawy bezpieczeństwa na drogach w Polsce.

Niniejsza ankieta jest anonimowa. Bardzo prosimy o wyrażenie swojej opinii mając na uwadze, że nie ma w niej odpowiedzi dobrych ani złych. Od poziomu Państwa zaangażowania zależy powodzenie niniejszego projektu.

*Bardzo dziękujemy za współpracę.*

## Pytanie S1, typ: MultiChoiceOne

| Zaznacz płeć respondenta: |                       |           |
|---------------------------|-----------------------|-----------|
| 1                         | <input type="radio"/> | Kobieta   |
| 2                         | <input type="radio"/> | Mężczyzna |

## Pytanie S2, typ: OpenOne

| Proszę podać swój wiek: |
|-------------------------|
| _ _ _  lat(a)           |

poniżej 18 lat

18-24 lat(a)

25-34 lat(a)

35-44 lat(a)

45-59 lat(a)

60-75 lat(a)

powyżej 75 lat

## Pytanie S4, typ: MultiChoiceOne

| Jakie jest Pani/Pana wykształcenie?<br><i>Chodzi o najwyższy ukończony poziom edukacji.</i> |                       |                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------|
| 1                                                                                           | <input type="radio"/> | Niepełne podstawowe                                    |
| 2                                                                                           | <input type="radio"/> | Podstawowe                                             |
| 3                                                                                           | <input type="radio"/> | Gimnazjalne                                            |
| 4                                                                                           | <input type="radio"/> | Zasadnicze zawodowe                                    |
| 5                                                                                           | <input type="radio"/> | Niepełne średnie (ukończona szkoła średnia bez matury) |
| 6                                                                                           | <input type="radio"/> | Średnie ogólne                                         |
| 7                                                                                           | <input type="radio"/> | Średnie zawodowe                                       |
| 8                                                                                           | <input type="radio"/> | Policealne/pomaturalne                                 |
| 9                                                                                           | <input type="radio"/> | Niepełne wyższe (ukończone studia wyższe bez dyplomu)  |
| 10                                                                                          | <input type="radio"/> | Wyższe licencjackie/inżynierskie                       |
| 11                                                                                          | <input type="radio"/> | Wyższe magisterskie lub równorzędne                    |
| 12                                                                                          | <input type="radio"/> | Doktorat/studia podyplomowe                            |

## Pytanie S4A, typ: MultiChoiceMany

| Jak określił(a)by Pan(i) rodzaj swojego wykształcenia? |                       |                                                                   |
|--------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------------|
| 1                                                      | <input type="radio"/> | Obszar nauk humanistycznych                                       |
| 2                                                      | <input type="radio"/> | Obszar nauk społecznych                                           |
| 3                                                      | <input type="radio"/> | Obszar nauk ścisłych                                              |
| 4                                                      | <input type="radio"/> | Obszar nauk przyrodniczych                                        |
| 5                                                      | <input type="radio"/> | Obszar nauk technicznych                                          |
| 6                                                      | <input type="radio"/> | Obszar nauk rolniczych, leśnych i weterynaryjnych                 |
| 7                                                      | <input type="radio"/> | Obszar nauk medycznych i nauk o zdrowiu oraz o kulturze fizycznej |
| 8                                                      | <input type="radio"/> | Obszar sztuki                                                     |
| 9                                                      | <input type="radio"/> | Inne – jakie?                                                     |

## Pytanie S5, typ: MultiChoiceOne

| Proszę wskazać wielkość miejscowości, w której obecnie Pan(i) mieszka: |                       |                                     |
|------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------|
| 1                                                                      | <input type="radio"/> | Wieś                                |
| 2                                                                      | <input type="radio"/> | Miasto do 20 tys. mieszkańców       |
| 3                                                                      | <input type="radio"/> | Miasto 21 – 49 tys. mieszkańców     |
| 4                                                                      | <input type="radio"/> | Miasto 50 – 99 tys. mieszkańców     |
| 5                                                                      | <input type="radio"/> | Miasto 100 – 199 tys. mieszkańców   |
| 6                                                                      | <input type="radio"/> | Miasto 200 – 499 tys. mieszkańców   |
| 7                                                                      | <input type="radio"/> | Miasto powyżej 500 tys. mieszkańców |

## Pytanie S6, typ: MultiChoiceOne

| Jaki jest Pani/Pana stan cywilny? |                       |                                              |
|-----------------------------------|-----------------------|----------------------------------------------|
| 1                                 | <input type="radio"/> | Panna/kawaler                                |
| 2                                 | <input type="radio"/> | Mężatka/zonaty/w stałym związku (konkubinat) |
| 3                                 | <input type="radio"/> | Rozwiedziona/rozwiedziony/w separacji        |
| 4                                 | <input type="radio"/> | Wdowa/wdowiec                                |

## Pytanie S7, typ: MultiChoiceOne

| Czy ma Pan(i) dzieci? |                       |     |
|-----------------------|-----------------------|-----|
| 1                     | <input type="radio"/> | Tak |
| 2                     | <input type="radio"/> | Nie |

## Pytanie S7A, typ: MultiChoiceMany

| W jakim wieku są Pani/Pana dzieci? |                       |                   |
|------------------------------------|-----------------------|-------------------|
| 1                                  | <input type="radio"/> | Do 3 lat          |
| 2                                  | <input type="radio"/> | 3-6 lat           |
| 3                                  | <input type="radio"/> | 7-12 lat          |
| 4                                  | <input type="radio"/> | 13-15 lat         |
| 5                                  | <input type="radio"/> | 16-18 lat         |
| 6                                  | <input type="radio"/> | 19-24 lata        |
| 7                                  | <input type="radio"/> | 25 lat lub więcej |

## Pytanie S8, typ: MatrixTableOneInRow

Porozmawiajmy teraz o sposobach, jakimi zdarza się Pani/Panu podróżować, przemieszczać z jednych miejsc do innych.

Proszę powiedzieć, jak często zdarza się Pani/Panu:

|   |                                                                           | Codziennie<br>lub prawie<br>codziennie | 3-4 razy<br>w tygo-<br>dniu | 1-2 razy<br>w tygo-<br>dniu | 1-2 razy<br>w mie-<br>siącu | Rza-<br>dziej         | W ogóle               |
|---|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1 | Jeździć samochodem<br>lub innym pojazdem<br>mechanicznym jako<br>kierowca | <input type="radio"/>                  | <input type="radio"/>       | <input type="radio"/>       | <input type="radio"/>       | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 2 | Jeździć samochodem<br>lub innym pojazdem<br>mechanicznym jako<br>pasażer  | <input type="radio"/>                  | <input type="radio"/>       | <input type="radio"/>       | <input type="radio"/>       | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 3 | Jeździć rowerem                                                           | <input type="radio"/>                  | <input type="radio"/>       | <input type="radio"/>       | <input type="radio"/>       | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 4 | Poruszać się pieszo w<br>przestrzeni publicznej<br>(po mieście, drogach)  | <input type="radio"/>                  | <input type="radio"/>       | <input type="radio"/>       | <input type="radio"/>       | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 5 | Podróżować koleją lub<br>samolotem                                        | <input type="radio"/>                  | <input type="radio"/>       | <input type="radio"/>       | <input type="radio"/>       | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

## Pytanie S8A, typ: MultiChoiceOne

Proszę powiedzieć: czy czuje się Pan(i) bardziej kierowcą czy pieszym?

|   |                       |                   |
|---|-----------------------|-------------------|
| 1 | <input type="radio"/> | Bardziej kierowcą |
| 2 | <input type="radio"/> | Bardziej pieszym  |
| 3 | <input type="radio"/> | Trudno powiedzieć |

## WYWIAD WŁAŚCIWY

## Blok T – PROFIL TRANSPORTOWY

## Pytanie T1, typ: MatrixTableMany

| Proszę powiedzieć, w jakich porach dnia w dni powszednie i weekendy zdarza się Pani/Panu podróżować [samochodem lub innym pojazdem mechanicznym/ pieszo lub rowerem]? |                                                                                                              |                          |                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
|                                                                                                                                                                       |                                                                                                              | Dzień powszedni          | Weekend                  |
| 1                                                                                                                                                                     | Rano                                                                                                         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2                                                                                                                                                                     | Około południa                                                                                               | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3                                                                                                                                                                     | Po południu                                                                                                  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4                                                                                                                                                                     | Wieczorem                                                                                                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5                                                                                                                                                                     | W nocy / nad ranem                                                                                           | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6                                                                                                                                                                     | Żadne z powyższych – w ogóle nie podróżuję [samochodem lub innym pojazdem mechanicznym / pieszo lub rowerem] | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

## Pytanie T2, typ: MatrixTableOneInRow

| Jak często zdarza się Pani/Panu podróżować [samochodem lub innym pojazdem mechanicznym/pieszo lub rowerem] w poniższych sytuacjach? |                                                                 |                                        |                        |                        |                        |                       |                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|
|                                                                                                                                     |                                                                 | Codziennie<br>lub prawie<br>codziennie | 3-4 razy<br>w tygodniu | 1-2 razy<br>w tygodniu | 1-2 razy<br>w miesiącu | Rzadziej              | W ogóle               |
| 1                                                                                                                                   | W drodze do/z pracy, szkoły lub uczelni                         | <input type="radio"/>                  | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 2                                                                                                                                   | W ramach pracy                                                  | <input type="radio"/>                  | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 3                                                                                                                                   | Załatwiając sprawy prywatne                                     | <input type="radio"/>                  | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 4                                                                                                                                   | W czasie wolnym poświęconym na rekreację                        | <input type="radio"/>                  | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 5                                                                                                                                   | Odprowadzając dzieci do/z przedszkola, szkoły lub innych miejsc | <input type="radio"/>                  | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 6                                                                                                                                   | W drodze na urlop/wakacje                                       | <input type="radio"/>                  | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

## Pytanie T3, typ: OpenOne

Ile kilometrów średnio przebywa Pan(i) podróżując [samochodem lub innym pojazdem mechanicznym w ciągu roku/pieszo w ciągu dnia]?  
Proszę podać wartość w kilometrach.

|\_\_| km [rocznie / dziennie]

## Pytanie T5, typ: MultiChoiceMany

W jakiego typu terenie najczęściej podróżuje Pan(i) [samochodem lub innym pojazdem mechanicznym/pieszo lub rowerem]?

|   |                          |                                                                                |
|---|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | <input type="checkbox"/> | W terenie zabudowanym po mieście                                               |
| 2 | <input type="checkbox"/> | W terenie zabudowanym po wsi                                                   |
| 3 | <input type="checkbox"/> | W terenie niezabudowanym po drodze dwu-lub wielojezdniowej                     |
| 4 | <input type="checkbox"/> | W terenie niezabudowanym po drodze jednojezdniowej                             |
| 5 | <input type="checkbox"/> | W terenie niezabudowanym z wydzielonym ciągiem pieszym/<br>ścieżką rowerową    |
| 6 | <input type="checkbox"/> | W terenie niezabudowanym bez wydzielonego ciągu pieszego/<br>ścieżki rowerowej |
| 7 | <input type="checkbox"/> | Trudno powiedzieć                                                              |

## Pytanie T6, typ: MultiChoiceOne

[tylko kierowcy lub rowerzyści]

Jak ocenia Pan(i) swoje umiejętności [prowadzenia samochodu lub innych pojazdów mechanicznych/jeżdżenia rowerem]?

|   |                       |                                    |
|---|-----------------------|------------------------------------|
| 1 | <input type="radio"/> | Zdecydowanie wyższe niż przeciętne |
| 2 | <input type="radio"/> | Raczej wyższe niż przeciętne       |
| 3 | <input type="radio"/> | Takie same jak przeciętne          |
| 4 | <input type="radio"/> | Raczej niższe niż przeciętne       |
| 5 | <input type="radio"/> | Zdecydowanie niższe niż przeciętne |

## Pytanie T7, typ: MultiChoiceOne

[tylko kierowcy lub rowerzyści]

Od jak dawna [prowadzi Pan(i) samochód lub inne pojazdy mechaniczne/jeździ Pan(i) rowerem]?

|   |                       |                   |
|---|-----------------------|-------------------|
| 1 | <input type="radio"/> | Rok lub krócej    |
| 2 | <input type="radio"/> | 1-2 lata          |
| 3 | <input type="radio"/> | 3-5 lat           |
| 4 | <input type="radio"/> | 6-10 lat          |
| 5 | <input type="radio"/> | 11-20 lat         |
| 6 | <input type="radio"/> | dłużej niż 20 lat |

## Pytanie T8, typ: MultiChoiceMany

| Co sprawia, że wybiera Pan(i) podróżowanie [samochodem lub innym pojazdem mechanicznym / pieszo lub rowerem], a nie w inny sposób? |                          |                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                  | <input type="checkbox"/> | Oszczędność czasu                                                                   |
| 2                                                                                                                                  | <input type="checkbox"/> | Oszczędność pieniędzy                                                               |
| 3                                                                                                                                  | <input type="checkbox"/> | Wygoda                                                                              |
| 4                                                                                                                                  | <input type="checkbox"/> | Dbanie o zdrowie                                                                    |
| 5                                                                                                                                  | <input type="checkbox"/> | Przyzwyczajenie                                                                     |
| 6                                                                                                                                  | <input type="checkbox"/> | Przyjemność podróżowania w ten sposób                                               |
| 7                                                                                                                                  | <input type="checkbox"/> | Adrenalina związana z takim sposobem podróżowania                                   |
| 8                                                                                                                                  | <input type="checkbox"/> | Inne – jakie?                                                                       |
| 9                                                                                                                                  | <input type="checkbox"/> | W ogóle nie wybieram tego sposobu podróżowania – po prostu nie mam innej możliwości |

## Pytanie T9, typ: MultiChoiceOne

| Jaki ogólnie jest Pani/Pana stosunek do podróżowania [samochodem lub innym pojazdem mechanicznym/pieszo lub rowerem]? |                       |                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------------------|
| 1                                                                                                                     | <input type="radio"/> | Bardzo lubię     |
| 2                                                                                                                     | <input type="radio"/> | Raczej lubię     |
| 3                                                                                                                     | <input type="radio"/> | Raczej nie lubię |
| 4                                                                                                                     | <input type="radio"/> | Bardzo nie lubię |

## Pytanie T10 A, B, C, typ: OpenOne

| Jakie zachowania [kierowców/rowerzystów/piesznych] w ruchu drogowym uważa Pan(i) za niebezpieczne? |  |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
|                                                                                                    |  |  |

## Blok MT – MODELE ZACHOWAŃ w ruchu drogowym

## Pytanie MT1, typ: MatrixTableOneInRow

Teraz porozmawiamy przez chwilę o tym, jak się Pan(i) czuje i zachowuje jako uczestnik ruchu drogowego. Jak często zdarza się Pani/Panu podczas podróżowania [samochodem lub innym pojazdem mechanicznym/pieszko lub rowerem] czuć w poszczególny sposób:

|   |                                   | Często                | Czasami               | Rzadko                | Wcale                 | Trudno powiedzieć     |
|---|-----------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1 | Odczuwać zniecierpliwienie        | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 2 | Odczuwać złość                    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 3 | Odczuwać bezsilność               | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 4 | Odczuwać niepokój, lęk            | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 5 | Być zrelaksowanym                 | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 6 | Odczuwać zadowolenie, przyjemność | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 7 | Odczuwać znużenie                 | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 8 | Odczuwać podniecenie, ekscytację  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

## Pytanie MT1A, typ: MatrixTableOneInRow [tylko kierowcy lub rowerzyści]

Jak często zdarza się Pani/Panu podczas [prowadzenia samochodu lub innego pojazdu mechanicznego/jeżdżenia rowerem] doświadczać i przejawiać poniższe zachowania wobec innych uczestników ruchu:

|    |                                            | Często                | Czasami               | Rzadko                | Wcale                 | Trudno powiedzieć     |
|----|--------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1  | Odczuwać presję ze strony kierowców        | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 2  | Odczuwać presję ze strony rowerzystów      | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 3  | Odczuwać presję ze strony pieszych         | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 4  | Być obiektem agresji ze strony kierowców   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 5  | Być obiektem agresji ze strony rowerzystów | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 6  | Być obiektem agresji ze strony pieszych    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 7  | Wywierać presję na kierowców               | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 8  | Wywierać presję na rowerzystów             | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 9  | Wywierać presję na pieszych                | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 10 | Przejawiać agresję wobec kierowców         | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 11 | Przejawiać agresję wobec rowerzystów       | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 12 | Przejawiać agresję wobec pieszych          | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

## Pytanie MT1B, typ: MatrixTableOneInRow

*[tylko piesi]*

**Jak często zdarza się Pani/Panu podczas przemieszczania się pieszo doświadczać i przejawiać poniższe zachowania ze strony/wobec innych uczestników ruchu:**

|    |                                            | Często                | Czasami               | Rzadko                | Wcale                 | Trudno powiedzieć     |
|----|--------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1  | Odczuwać presję ze strony kierowców        | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 2  | Odczuwać presję ze strony rowerzystów      | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 3  | Odczuwać presję ze strony pieszych         | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 4  | Być obiektem agresji ze strony kierowców   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 5  | Być obiektem agresji ze strony rowerzystów | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 6  | Być obiektem agresji ze strony pieszych    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 7  | Wywierać presję na kierowców               | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 8  | Wywierać presję na rowerzystów             | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 9  | Wywierać presję na pieszych                | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 10 | Przejawiać agresję wobec kierowców         | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 11 | Przejawiać agresję wobec rowerzystów       | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 12 | Przejawiać agresję wobec pieszych          | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

## Pytanie MT2A, typ: MatrixTableOneInRow

*[tylko kierowcy lub rowerzyści]*

**Jak często zdarza się Pani/Panu podczas [prowadzenia samochodu lub innego pojazdu mechanicznego / jeżdżenia rowerem] zachowywać w poszczególńy sposób:**

|   |                                                              | Często                | Czasami               | Rzadko                | Wcale                 | Nie dotyczy           |
|---|--------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1 | Pisać sms-y                                                  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 2 | Rozmawiać przez telefon [bez zestawu głośnomówiącego]        | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 3 | Prowadzić jedną ręką                                         | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 4 | Robić zdjęcia                                                | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 5 | Jeść/pić                                                     | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 6 | Poprawiać [makijaż/garderobę/garderobę]                      | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 7 | Słuchać głośno muzyki                                        | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 8 | [Nie zapinać pasów/nie nosić kasku]                          | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 9 | [Nie mieć włączonych świateł lub nie używać kierunkowskazu / | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

|    |                                                                                                                                              |   |   |   |   |   |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|
|    | nie nosić odzieży odblaskowej w terenie niezabudowanym lub nie mieć oświetlenia]                                                             |   |   |   |   |   |
| 10 | Być pod wpływem alkoholu, narkotyków lub innych substancji psychoaktywnych                                                                   | O | O | O | O | O |
| 11 | Być pod wpływem leków przeciwbólowych, spowalniających odruchy albo upośledzających wzrok lub słuch                                          | O | O | O | O | O |
| 12 | Być na kacu                                                                                                                                  | O | O | O | O | O |
| 13 | Być zmęczonym, niewyspanym lub zamyślonym                                                                                                    | O | O | O | O | O |
| 14 | Przekraczać dozwoloną/bezpieczną prędkość                                                                                                    | O | O | O | O | O |
| 15 | W inny sposób łamać przepisy drogowe                                                                                                         | O | O | O | O | O |
| 16 | Ścigać się z innymi uczestnikami ruchu                                                                                                       | O | O | O | O | O |
| 17 | [Przewozić dziecko bez fotelika/<br>Mieć pod opieką dziecko jadące na rowerze bez kasku]                                                     | O | O | O | O | O |
| 18 | [Nie przepuszczać pieszych na przejściu / Przejeżdżać przez przejście dla pieszych]                                                          | O | O | O | O | O |
| 19 | Korzystać z [laptopa, tabletu lub innego urządzenia przenośnego (np. ustawiać GPS)/tabletu lub innego urządzenia przenośnego]                | O | O | O | O | O |
| 20 | [Jechać ulicą zamiast biegnącą obok ścieżką rowerową]                                                                                        | O | O | O | O | O |
| 21 | [Jechać chodnikiem zamiast ulicą]                                                                                                            | O | O | O | O | O |
| 22 | [Podróżować wiele godzin bez robienia przerw]                                                                                                | O | O | O | O | O |
| 23 | [Jechać samochodem bez OC]                                                                                                                   | O | O | O | O | O |
| 24 | [Odbywać długą podróż niesprawnym autem]                                                                                                     | O | O | O | O | O |
| 25 | [Nie zwalniać w sytuacjach tego wymagających (obszary zabudowane, przejście dla pieszych, roboty drogowe, strefa zamieszkania, szkoły, itp)] | O | O | O | O | O |

## Pytanie MT2B, typ: MatrixTableOneInRow

*[tylko piesi]*

**Jak często zdarza się Pani/Panu zachowywać podczas poruszania się pieszo w poszczególny sposób:**

|    |                                                                                                    | Często                | Czasami               | Rzadko                | Wcale                 | Nie dotyczy           |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1  | Pisać sms-y                                                                                        | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 2  | Rozmawiać przez telefon                                                                            | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 3  | Robić zdjęcia                                                                                      | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 4  | Przechodzić przez pasy na czerwonym świetle                                                        | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 5  | Przechodzić w miejscu niedozwolonym                                                                | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 6  | Słuchać głośno muzyki                                                                              | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 7  | Przebiegać przez jezdnię                                                                           | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 8  | Nie nosić odzieży odblaskowej w terenie niezabudowanym                                             | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 9  | Być pod wpływem alkoholu, narkotyków lub innych substancji psychoaktywnych                         | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 10 | Być pod wpływem leków przeciwbólowych, spowalniających odruchy lub upośledzających wzrok lub słuch | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 11 | Być na kacu                                                                                        | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 12 | Być zmęczonym, niewyspanym lub zamyślonym                                                          | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 13 | Wymuszać pierwszeństwo                                                                             | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 14 | Korzystać z tabletu lub innego urządzenia przenośnego                                              | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

## Pytanie MT3, typ: MatrixTableOneInRow

*[tylko kierowcy lub rowerzyści]*

**Kiedy podróżuje Pan(i) [samochodem lub innym pojazdem mechanicznym jako pasażer/rowerem wraz z inną osobą], jak często zdarza się [kierowcy/tej osobie]:**

|   |                                                       | Często                | Czasami               | Rzadko                | Wcale                 | Nie dotyczy           |
|---|-------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1 | Pisać sms-y                                           | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 2 | Rozmawiać przez telefon [bez zestawu głośnomówiącego] | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 3 | Prowadzić jedną ręką                                  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 4 | Robić zdjęcia                                         | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 5 | Jeść / pić                                            | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

**ZAŁĄCZNIK**

|    |                                                                                                                 |                       |                       |                       |                       |                       |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 6  | Poprawiać [makijaż/garderobę]                                                                                   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 7  | Słuchać głośno muzyki                                                                                           | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 8  | [Nie zapinać pasów / nie nosić kasku]                                                                           | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 9  | [Nie mieć włączonych świateł / nie nosić odzieży odbłaskowej w terenie niezabudowanym lub nie mieć oświetlenia] | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 10 | Być pod wpływem alkoholu, narkotyków lub innych substancji psychoaktywnych                                      | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 11 | Być pod wpływem leków przeciwbólowych, spowalniających odruchy lub upośledzających wzrok lub słuch              | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 12 | Być na kacu                                                                                                     | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 13 | Być zmęczonym, niewyspanym lub zamyślonym                                                                       | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 14 | Przekraczać dozwoloną/bezpieczną prędkość                                                                       | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 15 | W inny sposób łamać przepisy drogowe                                                                            | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 16 | Ścigać się z innymi uczestnikami ruchu                                                                          | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 17 | [Przewozić dziecko bez fotelika/Mieć pod opieką dziecko jadące na rowerze bez kasku ]                           | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 18 | [Nie przepuszczać pieszych na przejściu /Przejeżdżać przez przejście dla pieszych]                              | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 19 | Korzystać z [laptopa, tabletu lub innego urządzenia przenośnego/tabletu lub innego urządzenia przenośnego]      | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 20 | [Jechać ulicą zamiast biegnącą obok ścieżką rowerową]                                                           | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 21 | [Jechać chodnikiem zamiast ulicą]                                                                               | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

## Pytanie MT4, typ: MultiChoiceMany

| Czy / w jakich kursach lub szkoleniach podnoszących kwalifikacje w zakresie bezpieczeństwa w ruchu drogowym zdarzyło się Pani/Panu brać udział? |                          |                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1                                                                                                                                               | <input type="checkbox"/> | Szkoła bezpiecznej jazdy |
| 2                                                                                                                                               | <input type="checkbox"/> | Pierwsza pomoc           |
| 3                                                                                                                                               | <input type="checkbox"/> | Inne – jakie?            |
| 4                                                                                                                                               | <input type="checkbox"/> | Żadne                    |

## Pytanie MT4A, typ: MultiChoiceMany

| Co według Pani/Pana może motywować do podjęcia kursów z zakresu bezpieczeństwa ruchu drogowego?<br>Proszę wybrać 3 najważniejsze Pani/Pana zdaniem motywacje. |                          |                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                             | <input type="checkbox"/> | Potrzeba bycia dobrym kierowcą [K]                                              |
| 2                                                                                                                                                             | <input type="checkbox"/> | Potrzeba zdobycia umiejętności jazdy ekonomicznej [K]                           |
| 3                                                                                                                                                             | <input type="checkbox"/> | Potrzeba zdobycia umiejętności jazdy dynamicznej [K, R]                         |
| 4                                                                                                                                                             | <input type="checkbox"/> | Potrzeba zdobycia uznania/zaimponowania w swoim otoczeniu [K]                   |
| 5                                                                                                                                                             | <input type="checkbox"/> | Potrzeba poczucia bezpieczeństwa na drodze [K, R]                               |
| 6                                                                                                                                                             | <input type="checkbox"/> | Potrzeba panowania nad ryzykiem na drodze [K, R]                                |
| 7                                                                                                                                                             | <input type="checkbox"/> | Potrzeba zwiększenia poczucia własnego bezpieczeństwa [K, R, P]                 |
| 8                                                                                                                                                             | <input type="checkbox"/> | Potrzeba zwiększenia poczucia bezpieczeństwa swojej rodziny [K, R, P]           |
| 9                                                                                                                                                             | <input type="checkbox"/> | Obowiązek nałożony przez pracodawcę [K, R, P]                                   |
| 10                                                                                                                                                            | <input type="checkbox"/> | Poczucie obowiązku/chęć posiadania możliwości udzielania pomocy innym [K, R, P] |
| 11                                                                                                                                                            | <input type="checkbox"/> | Inne – jakie?                                                                   |
| 12                                                                                                                                                            | <input type="checkbox"/> | Żadne                                                                           |

## Pytanie MT5, typ: MultiChoiceMany

| Jakiego typu uprawnienia do kierowania pojazdami posiada Pan(i)? |                          |                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                | <input type="checkbox"/> | Prawo jazdy kategorii A (na motocykle)                                               |
| 2                                                                | <input type="checkbox"/> | Prawo jazdy kategorii B (na pojazdy do 3,5t: samochody osobowe, mikrobusy, ciągniki) |
| 3                                                                | <input type="checkbox"/> | Prawo jazdy kategorii C (na pojazdy powyżej 3,5t)                                    |
| 4                                                                | <input type="checkbox"/> | Prawo jazdy kategorii D (na autobusy)                                                |
| 5                                                                | <input type="checkbox"/> | Karta rowerowa                                                                       |
| 6                                                                | <input type="checkbox"/> | Inne – jakie?                                                                        |
| 7                                                                | <input type="checkbox"/> | Żadne                                                                                |

## Blok WBRD – ŚWIADOMOŚĆ ZAGROŻEŃ I STAN WIEDZY BRD

Pytanie WBRD1, typ: MultiChoiceMany (max 3)

Teraz chciał(a)bym spytać o Pani/Pana opinie dotyczące stanu bezpieczeństwa i zagrożeń w Polsce. Jakie zdarzenia spośród wymienionych poniżej Pani/Pana zdaniem najbardziej zagrażają Polakom?

|   |                          |                                           |
|---|--------------------------|-------------------------------------------|
| 1 | <input type="checkbox"/> | Powódzie                                  |
| 2 | <input type="checkbox"/> | Zanieczyszczenie Bałtyku                  |
| 3 | <input type="checkbox"/> | Wypadki drogowe                           |
| 4 | <input type="checkbox"/> | Zanieczyszczenia wód słodkich i powietrza |
| 5 | <input type="checkbox"/> | Pożary lasów                              |
| 6 | <input type="checkbox"/> | Huragany i wichury                        |
| 7 | <input type="checkbox"/> | Inne – jakie?                             |

Pytanie WBRD1A, typ: OpenOne

Jakie są Pani/Pana zdaniem najczęstsze przyczyny wypadków drogowych w Polsce?

|  |
|--|
|  |
|--|

Pytanie WBRD2A, typ: MultiChoiceMany

Jakie są Pani/Pana zdaniem najbardziej dotkliwe dla ofiary skutki zdrowotne wypadków drogowych?

*Proszę wybrać 3 najbardziej dotkliwe spośród poniższych.*

|   |                          |                                                                   |
|---|--------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| 1 | <input type="checkbox"/> | Ciężkie obrażenia skutkujące śmiercią                             |
| 2 | <input type="checkbox"/> | Niepełnosprawność (wózek inwalidzki, kalectwo, okaleczenie ciała) |
| 3 | <input type="checkbox"/> | Oszpeceenie                                                       |
| 4 | <input type="checkbox"/> | Uzależnienie od innych                                            |
| 5 | <input type="checkbox"/> | Depresja, fobie, zaburzenia emocjonalne                           |
| 6 | <input type="checkbox"/> | Długotrwały ból fizyczny                                          |
| 7 | <input type="checkbox"/> | Długotrwały pobyt w szpitalu i rehabilitacja                      |
| 8 | <input type="checkbox"/> | Inne – jakie?                                                     |

## Pytanie WBRD2A1, typ: MultiChoiceOne

**Który spośród nich jest Pani/Pana zdaniem najbardziej dotkliwy?**  
*Proszę wybrać 1 odpowiedź.*

|   |                          |                                                                   |
|---|--------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| 1 | <input type="checkbox"/> | Ciężkie obrażenia skutkujące śmiercią                             |
| 2 | <input type="checkbox"/> | Niepełnosprawność (wózek inwalidzki, kalectwo, okaleczenie ciała) |
| 3 | <input type="checkbox"/> | Oszpeceenie                                                       |
| 4 | <input type="checkbox"/> | Uzależnienie od innych                                            |
| 5 | <input type="checkbox"/> | Depresja, fobie, zaburzenia emocjonalne                           |
| 6 | <input type="checkbox"/> | Długotrwały ból fizyczny                                          |
| 7 | <input type="checkbox"/> | Długotrwały pobyt w szpitalu i rehabilitacja                      |
| 8 | <input type="checkbox"/> | Inne                                                              |

## Pytanie WBRD2B, typ: MultiChoiceMany

**Jakie są Pani/Pana zdaniem najbardziej dotkliwe skutki społeczno-ekonomiczne wypadków drogowych wśród ich ofiar oraz osób im bliskich?**  
*Proszę wybrać 3 najbardziej dotkliwe spośród poniższych.*

|   |                          |                                                                                                                                     |
|---|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | <input type="checkbox"/> | Obniżenie jakości życia wyrażone spadkiem aktywności towarzyskiej (ograniczony dostęp do rozrywek, kina, teatrów, klubów)           |
| 2 | <input type="checkbox"/> | Osierocenie dzieci                                                                                                                  |
| 3 | <input type="checkbox"/> | Obniżenie zarobków wśród ofiar i obniżenie standardu życia rodziny poszkodowanego                                                   |
| 4 | <input type="checkbox"/> | Obniżenie aktywności zawodowej i możliwości zarobkowej wśród bliskich ofiar wypadków na skutek potrzeby opieki domowej nad ofiarami |
| 5 | <input type="checkbox"/> | Wydatki na dostosowanie domu do potrzeb osoby niepełnosprawnej w wyniku wypadku drogowego                                           |
| 6 | <input type="checkbox"/> | Wydatki związane z zapewnieniem rehabilitacji ofiarom wypadków, celem przywrócenia im pełnej bądź częściowej sprawności fizycznej   |
| 7 | <input type="checkbox"/> | Wydatki na terapie psychologiczne dla ofiar wypadków drogowych celem przywrócenia im zdolności do funkcjonowania w społeczeństwie   |
| 8 | <input type="checkbox"/> | Stan wykluczenia społecznego wśród ofiar wypadków na skutek bólu, cierpienia i traumy powypadkowej                                  |
| 9 | <input type="checkbox"/> | Inne – jakie?                                                                                                                       |

## Pytanie WBRD2B1, typ: MultiChoiceOne

**Który spośród nich jest Pani/Pana zdaniem najbardziej dotkliwy?**  
*Proszę wybrać 1 odpowiedź.*

|   |                          |                                                                                                                                     |
|---|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | <input type="checkbox"/> | Obniżenie jakości życia wyrażone spadkiem aktywności towarzyskiej (ograniczony dostęp do rozrywek, kina, teatrów, klubów)           |
| 2 | <input type="checkbox"/> | Osierocenie dzieci                                                                                                                  |
| 3 | <input type="checkbox"/> | Obniżenie zarobków wśród ofiar i obniżenie standardu życia rodziny poszkodowanego                                                   |
| 4 | <input type="checkbox"/> | Obniżenie aktywności zawodowej i możliwości zarobkowej wśród bliskich ofiar wypadków na skutek potrzeby opieki domowej nad ofiarami |

|   |                          |                                                                                                                                   |
|---|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5 | <input type="checkbox"/> | Wydatki na dostosowanie domu do potrzeb osoby niepełnosprawnej w wyniku wypadku drogowego                                         |
| 6 | <input type="checkbox"/> | Wydatki związane z zapewnieniem rehabilitacji ofiarom wypadków, celem przywrócenia im pełnej bądź częściowej sprawności fizycznej |
| 7 | <input type="checkbox"/> | Wydatki na terapie psychologiczne dla ofiar wypadków drogowych celem przywrócenia im zdolności do funkcjonowania w społeczeństwie |
| 8 | <input type="checkbox"/> | Stan wykluczenia społecznego wśród ofiar wypadków na skutek bólu, cierpienia i traumy powypadkowej                                |
| 9 | <input type="checkbox"/> | Inne                                                                                                                              |

## Pytanie WBRD3A,B, typ: MatrixTableOneInRow

| Proszę ustosunkować się do następujących stwierdzeń: |                                                                                                           | Spadło istotnie  | Spadło nieznacznie | Nie zmieniło się | Wzrosło nieznacznie | Wzrosło istotnie |
|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------------------|------------------|---------------------|------------------|
| 1                                                    | Ryzyko bycia ofiarą w wyniku wypadku drogowego w Polsce w ciągu ostatnich 10 lat:                         | O                | O                  | O                | O                   | O                |
|                                                      |                                                                                                           | Zdecydowanie tak | Raczej tak         | Ani tak ani nie  | Raczej nie          | Zdecydowanie nie |
| 2                                                    | Uważam, że w ciągu najbliższych 10 lat można znacznie zmniejszyć liczbę ofiar wypadków drogowych w Polsce | O                | O                  | O                | O                   | O                |

## Pytanie WBRD4, typ: MultiChoiceOne

| Jak Pan(i) sądzi, jaką rocznie kwotę przeznacza się z Pani/Pana podatków na pokrycie kosztów skutków wypadków drogowych? |                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 1                                                                                                                        | <input type="radio"/> poniżej 500 złotych     |
| 2                                                                                                                        | <input type="radio"/> od 500 do 1000 złotych  |
| 3                                                                                                                        | <input type="radio"/> od 1000 złotych do 1500 |
| 4                                                                                                                        | <input type="radio"/> ponad 1500 złotych      |

## Pytanie WBRD6, typ: MultiChoiceMany

| Czy Pani/Panu lub komuś z Pani/Pana bliskich zdarzyło się osobiście mieć do czynienia z wypadkiem drogowym, w którym były osoby ranne? |                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                      | <input type="radio"/> Tak – jako sprawca wypadku                                                            |
| 2                                                                                                                                      | <input type="radio"/> Tak – jako ofiara wypadku                                                             |
| 3                                                                                                                                      | <input type="radio"/> Tak – jako obserwator wypadku / osoba postronna                                       |
| 4                                                                                                                                      | <input type="radio"/> Nie, nigdy nie mieliśmy osobiście do czynienia z wypadkiem, w którym były osoby ranne |

## Pytanie WBRD7, typ: MultiChoiceMany

**A czy Pani/Panu osobiście zdarzyło się kiedykolwiek być sprawcą jakiegokolwiek wypadku lub kolizji drogowej?**

|   |                       |                                 |
|---|-----------------------|---------------------------------|
| 1 | <input type="radio"/> | Tak – wypadku                   |
| 2 | <input type="radio"/> | Tak – drobnej kolizji, stłuczki |
| 3 | <input type="radio"/> | Nie                             |

## Pytanie WBRD7A, typ: MultiChoiceOne

**Jak ogólnie ocenia Pan(i) ryzyko, że stanie się Pan(i) ofiarą wypadku drogowego?**

|   |                       |                |
|---|-----------------------|----------------|
| 1 | <input type="radio"/> | Bardzo wysokie |
| 2 | <input type="radio"/> | Wysokie        |
| 3 | <input type="radio"/> | Niskie         |
| 4 | <input type="radio"/> | Bardzo niskie  |

## Pytanie WBRD8A, typ: MultiChoiceMany

**Które z poniższych zachowań kierowców w trakcie prowadzenia samochodu lub innych pojazdów mechanicznych uważa Pan(i) za niegroźne?**

|    |                       |                                                                                                                                               |
|----|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | <input type="radio"/> | Pisanie sms-ów                                                                                                                                |
| 2  | <input type="radio"/> | Rozmawianie przez telefon bez zestawu głośnomówiącego                                                                                         |
| 3  | <input type="radio"/> | Prowadzenie jedną ręką                                                                                                                        |
| 4  | <input type="radio"/> | Robienie zdjęć                                                                                                                                |
| 5  | <input type="radio"/> | Jedzenie / picie                                                                                                                              |
| 6  | <input type="radio"/> | Poprawianie makijażu / garderoby                                                                                                              |
| 7  | <input type="radio"/> | Słuchanie głośno muzyki                                                                                                                       |
| 8  | <input type="radio"/> | Nie zapinanie pasów                                                                                                                           |
| 9  | <input type="radio"/> | Jazda bez włączonych świateł lub bez używania kierunkowskazów                                                                                 |
| 10 | <input type="radio"/> | Bycie pod wpływem alkoholu, narkotyków lub innych substancji psychoaktywnych                                                                  |
| 11 | <input type="radio"/> | Bycie pod wpływem leków przeciwbólowych, spowalniających odruchy lub upośledzających wzrok lub słuch                                          |
| 12 | <input type="radio"/> | Bycie na kacu                                                                                                                                 |
| 13 | <input type="radio"/> | Bycie zmęczonym, niewyspanym lub zamyślonym                                                                                                   |
| 14 | <input type="radio"/> | Przekraczanie dozwolonej/bezpiecznej prędkości                                                                                                |
| 15 | <input type="radio"/> | W inny sposób łamanie przepisów drogowych                                                                                                     |
| 16 | <input type="radio"/> | Ściganie się z innymi uczestnikami ruchu                                                                                                      |
| 17 | <input type="radio"/> | Przewożenie dziecka bez fotelika                                                                                                              |
| 18 | <input type="radio"/> | Nie przepuszczanie pieszych na przejściu                                                                                                      |
| 19 | <input type="radio"/> | Podróżowanie wiele godzin bez robienia przerw                                                                                                 |
| 20 | <input type="radio"/> | Jechanie samochodem bez OC                                                                                                                    |
| 21 | <input type="radio"/> | Odbywanie długiej podróży niesprawnym autem                                                                                                   |
| 22 | <input type="radio"/> | Nie zwalnianie w sytuacjach tego wymagających (obszary zabudowane, przejście dla pieszych, roboty drogowe, strefa zamieszkania, szkoły, itp.) |
| 23 | <input type="radio"/> | Korzystanie z laptopa, tabletu lub in. urządzenia przenośnego (np. ustawianie GPS)                                                            |
| 24 | <input type="radio"/> | Żadne z powyższych                                                                                                                            |

## Pytanie WBRD8B, typ: MultiChoiceMany

**Które z poniższych zachowań rowerzystów w trakcie prowadzenia roweru uważa Pan(i) za niegroźne?**

|    |                       |                                                                                                      |
|----|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | <input type="radio"/> | Pisanie sms-ów                                                                                       |
| 2  | <input type="radio"/> | Rozmawianie przez telefon                                                                            |
| 3  | <input type="radio"/> | Prowadzenie jedną ręką                                                                               |
| 4  | <input type="radio"/> | Robienie zdjęć                                                                                       |
| 5  | <input type="radio"/> | Jedzenie / picie                                                                                     |
| 6  | <input type="radio"/> | Poprawianie garderoby                                                                                |
| 7  | <input type="radio"/> | Jechanie ulicą zamiast biegnącą obok ścieżką rowerową                                                |
| 8  | <input type="radio"/> | Jechanie chodnikiem zamiast ulicą                                                                    |
| 9  | <input type="radio"/> | Słuchanie głośno muzyki                                                                              |
| 10 | <input type="radio"/> | Jazda bez kasku                                                                                      |
| 11 | <input type="radio"/> | Jazda bez odzieży odblaskowej lub oświetlenia                                                        |
| 12 | <input type="radio"/> | Bycie pod wpływem alkoholu, narkotyków lub innych substancji psychoaktywnych                         |
| 13 | <input type="radio"/> | Bycie pod wpływem leków przeciwbólowych, spowalniających odruchy lub upośledzających wzrok lub słuch |
| 14 | <input type="radio"/> | Bycie na kacu                                                                                        |
| 15 | <input type="radio"/> | Bycie zmęczonym, niewyspanym lub zamyślonym                                                          |
| 16 | <input type="radio"/> | Przekraczanie dozwolonej/bezpiecznej prędkości                                                       |
| 17 | <input type="radio"/> | W inny sposób łamanie przepisów drogowych                                                            |
| 18 | <input type="radio"/> | Ściganie się z innymi uczestnikami ruchu                                                             |
| 19 | <input type="radio"/> | Posiadanie pod opieką dziecka jadącego na rowerze bez kasku                                          |
| 20 | <input type="radio"/> | Przejeżdżanie przez przejście dla pieszych                                                           |
| 21 | <input type="radio"/> | Korzystanie z laptopa, tabletu lub innego urządzenia przenośnego                                     |
| 22 | <input type="radio"/> | Żadne z powyższych                                                                                   |

## Pytanie WBRD8C, typ: MultiChoiceMany

**Które z poniższych zachowań pieszych w trakcie przechodzenia przez jezdnię uważa Pan(i) za niegroźne?**

|    |                       |                                                                                                      |
|----|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | <input type="radio"/> | Pisanie sms-ów                                                                                       |
| 2  | <input type="radio"/> | Rozmawianie przez telefon                                                                            |
| 3  | <input type="radio"/> | Robienie zdjęć                                                                                       |
| 4  | <input type="radio"/> | Przechodzenie przez pasy na czerwonym świetle                                                        |
| 5  | <input type="radio"/> | Przechodzenie w miejscu niedozwolonym                                                                |
| 6  | <input type="radio"/> | Słuchanie głośno muzyki                                                                              |
| 7  | <input type="radio"/> | Przebieganie przez jezdnię                                                                           |
| 8  | <input type="radio"/> | Poruszanie się bez odzieży odblaskowej w terenie pozamiejskim                                        |
| 9  | <input type="radio"/> | Bycie pod wpływem alkoholu, narkotyków lub innych substancji psychoaktywnych                         |
| 10 | <input type="radio"/> | Bycie pod wpływem leków przeciwbólowych, spowalniających odruchy lub upośledzających wzrok lub słuch |
| 11 | <input type="radio"/> | Bycie na kacu                                                                                        |
| 12 | <input type="radio"/> | Bycie zmęczonym, niewyspanym lub zamyślonym                                                          |
| 13 | <input type="radio"/> | Wymuszanie pierwszeństwa                                                                             |
| 14 | <input type="radio"/> | Żadne z powyższych                                                                                   |

**Pytanie WBRD9, typ: MultiChoiceOne**

**Czy sądzi Pan/Pani, że istnieją sytuacje, które uzasadniają łamanie przepisów drogowych?**

|   |                       |              |
|---|-----------------------|--------------|
| 1 | <input type="radio"/> | Tak → jakie? |
| 2 | <input type="radio"/> | Nie          |

**Blok Conjoint****Wprowadzenie dla kierowców:**

A teraz specjalna część badania. Ma na celu zweryfikowanie, jakie znaczenie mają dla Pani/Pana poszczególne parametry drogi przy wyborze trasy.

Budowa i utrzymanie różnych dróg wiąże się z różnego rodzaju kosztem. Jest on ponoszony przez budżet państwa oraz dodatkowo przez kierowców w podatku akcyzowym. W przedstawionych dalej do wyboru opcjach przyjęliśmy, że przejazd różnego rodzaju drogami może wiązać się z kosztem ponoszonym bezpośrednio przez kierowcę. Proszę wyobrazić sobie, że taki scenariusz jest możliwy i wybrać te opcje trasy, które są najlepsze z Pana(i) punktu widzenia.

Zanim przejdzie Pan(i) dalej, proszę zapoznać się dokładnie ze sposobem konstrukcji opcji trasy przedstawionym poniżej. Każda opcja trasy będzie zawierała:

- rodzaj drogi (wraz z informacją o czasie przejazdu i możliwych opóźnieniach związanych z natężeniem ruchu),
- długość trasy,
- dane na temat ofiar wypadków drogowych na tej trasie w ciągu roku.

**Wprowadzenie dla pieszych:**

A teraz specjalna część badania. Ma na celu zweryfikowanie, jakie znaczenie mają dla Pani/Pana poszczególne parametry przejścia dla pieszych przy wyborze sposobu przechodzenia przez jezdnię.

Budowa i utrzymanie różnych przejść dla pieszych wiąże się z różnego rodzaju kosztem. Jest on ponoszony przez budżet państwa, w tym przez obywateli w ich w podatkach dochodowych. W przedstawionych dalej do wyboru opcjach przyjęliśmy, że zapewnienie sobie możliwości przekraczania jezdni różnymi typami przejść może wiązać się z kosztem ponoszonym bezpośrednio przez pieszego - w formie miesięcznego abonamentu. Proszę wyobrazić sobie, że taki scenariusz jest możliwy i wybrać te opcje przejścia dla pieszych, które są najlepsze z Pana(i) punktu widzenia.

Zanim przejdzie Pan(i) dalej, proszę zapoznać się dokładnie ze sposobem konstrukcji opcji przechodzenia przez jezdnię przedstawionym poniżej. Każda opcja przejścia będzie zawierała:

- rodzaj przejścia,
- odległość do przejścia,
- czas oczekiwania na przejście,
- dane na temat ofiar wypadków drogowych na tym przejściu w ciągu roku.

## Blok C – Człowiek

Pytanie C1, typ: MatrixTableOneInRow

**Zbliżamy się już powoli do końca wywiadu. Chciał(a)bym teraz zadać kilka pytań dotyczących Pana/Pani, Pana/Pani stylu życia i zdrowia. Jak opisał(a)by Pan(i) siebie? Dla każdego stwierdzenia proszę wskazać, na ile jest ono prawdziwe lub nieprawdziwe w stosunku do Pani/Pana.**

|    |                                                                                                | Zdecydowanie prawdziwe | Raczej prawdziwe      | Raczej nieprawdziwe   | Zdecydowanie nieprawdziwe |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------|
| 1  | Lubię, kiedy mój dzień przebiega według ustalonego rytmu                                       | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     |
| 2  | Dużo pracuję, stale jestem zajęty(a)                                                           | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     |
| 3  | Szybko się nudzę                                                                               | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     |
| 4  | Najchętniej spędzam czas w domu                                                                | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     |
| 5  | Dużo podróżuję (po kraju lub za granicę)                                                       | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     |
| 6  | Bardzo dbam o swoje zdrowie                                                                    | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     |
| 7  | Lubię wyróżniać się z tłumu                                                                    | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     |
| 8  | Często zdarza się, że mam inne zdanie niż moje otoczenie                                       | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     |
| 9  | W życiu ważny jest dla mnie komfort i wygoda                                                   | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     |
| 10 | Bardzo dbam o bezpieczeństwo swoje i swoich najbliższych                                       | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     |
| 11 | Bardzo dbam o to, co myślą o mnie inni                                                         | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     |
| 12 | Regularnie uprawiam sport, dbam o kondycję i sylwetkę                                          | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     |
| 13 | Często się denerwuję                                                                           | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     |
| 14 | Lubię, kiedy w moim życiu dużo się dzieje                                                      | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     |
| 15 | Uważam, że mogę mieć znaczący wpływ na otaczającą mnie rzeczywistość                           | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     |
| 16 | Aktywnie angażuję się w działalność charytatywną                                               | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     |
| 17 | Aktywnie angażuję się w sprawy lokalnej społeczności                                           | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     |
| 18 | Jest dla mnie ważne, aby mój standard życia nie był gorszy od tego, jaki jest w moim otoczeniu | <input type="radio"/>  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>     |

|    |                                                                         |                       |                       |                       |                       |
|----|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 19 | Generalnie lubię innych ludzi                                           | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 20 | Zawsze optymistycznie patrzę w przyszłość                               | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 21 | Jestem członkiem co najmniej jednego towarzystwa, organizacji lub klubu | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 22 | Chętnie spędzam czas w towarzystwie innych ludzi                        | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

**Pytanie C2, typ: MultiChoiceMany**

**Proszę wskazać wielkość/wielkości miejscowości, w której/których mieszkał(a) Pan(i) do 15 roku życia:**

|   |                          |                                     |
|---|--------------------------|-------------------------------------|
| 1 | <input type="checkbox"/> | Wieś                                |
| 2 | <input type="checkbox"/> | Miasto do 20 tys. mieszkańców       |
| 3 | <input type="checkbox"/> | Miasto 21 – 49 tys. mieszkańców     |
| 4 | <input type="checkbox"/> | Miasto 50 – 99 tys. mieszkańców     |
| 5 | <input type="checkbox"/> | Miasto 100 – 199 tys. mieszkańców   |
| 6 | <input type="checkbox"/> | Miasto 200 – 499 tys. mieszkańców   |
| 7 | <input type="checkbox"/> | Miasto powyżej 500 tys. mieszkańców |

**Pytanie C3, typ: MatrixTableOneInRow**

**Jak często zdarza się Panu/Pani wykonywać następujące czynności:**

|    |                                                         | Kilka razy<br>w tygodniu<br>lub częściej | Kilka razy<br>w miesiącu | Raz<br>w miesiącu<br>lub rzadziej | Nigdy                 |
|----|---------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|-----------------------|
| 1  | Pić alkohol                                             | <input type="radio"/>                    | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/>             | <input type="radio"/> |
| 2  | Palić papierosy                                         | <input type="radio"/>                    | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/>             | <input type="radio"/> |
| 3  | Używać narkotyków lub innych substancji psychoaktywnych | <input type="radio"/>                    | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/>             | <input type="radio"/> |
| 4  | Uprawiać jogging lub pływać                             | <input type="radio"/>                    | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/>             | <input type="radio"/> |
| 5  | Grać w piłkę lub inne sporty zespołowe                  | <input type="radio"/>                    | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/>             | <input type="radio"/> |
| 6  | Spacerować                                              | <input type="radio"/>                    | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/>             | <input type="radio"/> |
| 7  | Chodzić na siłownię lub zajęcia fitness                 | <input type="radio"/>                    | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/>             | <input type="radio"/> |
| 8  | Spędzać czas na świeżym powietrzu                       | <input type="radio"/>                    | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/>             | <input type="radio"/> |
| 9  | Grać w gry losowe lub hazardowe                         | <input type="radio"/>                    | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/>             | <input type="radio"/> |
| 10 | Zażywać leki bez recepty                                | <input type="radio"/>                    | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/>             | <input type="radio"/> |
| 11 | Zażywać leki na receptę                                 | <input type="radio"/>                    | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/>             | <input type="radio"/> |
| 12 | Chodzić do kina, teatru lub opery                       | <input type="radio"/>                    | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/>             | <input type="radio"/> |
| 13 | Czytać prasę lub książki                                | <input type="radio"/>                    | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/>             | <input type="radio"/> |
| 14 | Spędzać czas w gronie bliskich                          | <input type="radio"/>                    | <input type="radio"/>    | <input type="radio"/>             | <input type="radio"/> |

|    |                                                     |                       |                       |                       |                       |
|----|-----------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 15 | Wychodzić do klubów, restauracji, pubów             | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 16 | Chodzić do kościoła                                 | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 17 | Odwiedzać groby bliskich, spędzać czas na cmentarzu | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

**Pytanie C4, typ: MatrixTableOneInRow**

**Jak ocenił(a)by Pan(i) swój stan zdrowia w następujących aspektach?**

|   |                         | Bardzo dobry          | Raczej dobry          | Raczej zły            | Bardzo zły            |
|---|-------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1 | Ogólny stan zdrowia     | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 2 | Wzrok                   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 3 | Słuch                   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 4 | Sprawność ruchowa       | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 5 | Sprawność intelektualna | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

**Pytanie C5, typ: MatrixTableOneInRow**

**Jak często zdarza się Panu/Pani wykonywać następujące czynności związane z dbaniem o zdrowie:**

|    |                                                             | Regularnie            | Sporadycznie          | Wcale                 |
|----|-------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1  | Kupować witaminy lub inne środki profilaktyki zdrowotnej    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 2  | Odbywać wizyty u lekarzy specjalistów                       | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 3  | Odbywać wizyty u stomatologa                                | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 4  | Kupować tzw. zdrową żywność                                 | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 5  | Korzystać z prywatnej opieki medycznej                      | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 6  | Mierzyć ciśnienie tętnicze krwi                             | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 7  | Badać poziom cholesterolu, glukozy (cukier)                 | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 8  | Badać wzrok                                                 | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 9  | Wykonywać mammografię lub USG piersi / badania prostaty     | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 10 | Wykonywać podstawowe badania (badanie krwi, cytologia, etc) | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

## Pytanie C6, typ: MultiChoiceMany

| Które z niżej wymienionych wydatków na bezpieczeństwo Pan(i) ponosi? |                          |                                                   |
|----------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------------------|
| 1                                                                    | <input type="checkbox"/> | Ubezpieczenie samochodu - OC                      |
| 2                                                                    | <input type="checkbox"/> | Ubezpieczenie samochodu - AC                      |
| 3                                                                    | <input type="checkbox"/> | Ubezpieczenie na życie                            |
| 4                                                                    | <input type="checkbox"/> | Ubezpieczenie domu/mieszkania                     |
| 5                                                                    | <input type="checkbox"/> | Ubezpieczenie od chorób lub niezdolności do pracy |
| 6                                                                    | <input type="checkbox"/> | Żadne z powyższych                                |

## Pytanie C7, typ: MultiChoiceOne

| Jest tu narysowana drabina. Sam dół drabiny oznacza życie najgorsze, jakie mogłoby Panią/Pana spotkać. Wierzchołek oznacza najlepsze życie, jakiego mogłaby Pani/mógłby Pan oczekiwać.<br>Proszę wskazać cyfrę wskazującą miejsce, w jakim zgodnie z Pani/Pana odczuciem znajduje się Pani/Pana obecne życie. |                          |                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <input type="checkbox"/> | <u>  10  </u> – najlepsze życie, jakiego mogłabym/mógłbym się spodziewać |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <input type="checkbox"/> | <u>  9  </u>                                                             |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <input type="checkbox"/> | <u>  8  </u>                                                             |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <input type="checkbox"/> | <u>  7  </u>                                                             |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <input type="checkbox"/> | <u>  6  </u>                                                             |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <input type="checkbox"/> | <u>  5  </u>                                                             |
| 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <input type="checkbox"/> | <u>  4  </u>                                                             |
| 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <input type="checkbox"/> | <u>  3  </u>                                                             |
| 9                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <input type="checkbox"/> | <u>  2  </u>                                                             |
| 10                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <input type="checkbox"/> | <u>  1  </u>                                                             |
| 11                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <input type="checkbox"/> | <u>  0  </u> – najgorsze życie, jakiego mogłabym/mógłbym się spodziewać  |

## METRYCZKA CD

## Pytanie S9, typ: MultiChoiceMany

| Proszę określić swoją aktualną sytuację zawodową.<br>Proszę wskazać wszystkie odpowiedzi opisujące Pana/Pani sytuację. |                          |                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                      | <input type="checkbox"/> | Uczę się (np. w gimnazjum, szkole pomaturalnej, itp.) |
| 2                                                                                                                      | <input type="checkbox"/> | Studiuje                                              |
| 3                                                                                                                      | <input type="checkbox"/> | Mam stałą pracę                                       |
| 4                                                                                                                      | <input type="checkbox"/> | Pracuję dorywczo                                      |
| 5                                                                                                                      | <input type="checkbox"/> | Jestem na urlopie macierzyńskim / wychowawczym        |
| 6                                                                                                                      | <input type="checkbox"/> | Jestem na emeryturze / rencie                         |
| 7                                                                                                                      | <input type="checkbox"/> | Jestem bezrobotna(y)                                  |
| 8                                                                                                                      | <input type="checkbox"/> | Nie pracuję, zajmuję się domem                        |
| 9                                                                                                                      | <input type="checkbox"/> | Inna sytuacja – jaka?                                 |

## Pytanie S9A, typ: OpenOne

**Jak długo jest Pan(i) bezrobotna(y)?**

|\_|\_|\_| miesięcy

## Pytanie S9B, typ: OpenOne

**Jaki jest Pani/Pana zawód wykonywany?**

## Pytanie S10, typ: MultiChoiceOne

**Proszę określić swój obecny status zawodowy zgodnie z listą poniżej:**

|    |                       |                                                          |
|----|-----------------------|----------------------------------------------------------|
| 1  | <input type="radio"/> | Kierownik zakładu, prezes, dyrektor wyższego szczebla    |
| 2  | <input type="radio"/> | Kierownik niższego lub średniego szczebla                |
| 3  | <input type="radio"/> | Specjalista, wolny zawód, pracownik umysłowy, nauczyciel |
| 4  | <input type="radio"/> | Technik lub inny średni personel                         |
| 5  | <input type="radio"/> | Pracownik administracyjno-biurowy lub obsługi klienta    |
| 6  | <input type="radio"/> | Przedsiębiorca zatrudniający pracowników                 |
| 7  | <input type="radio"/> | Osoba fizyczna prowadząca działalność gospodarczą        |
| 8  | <input type="radio"/> | Pracownik usług, sprzedawca                              |
| 9  | <input type="radio"/> | Pracownik służb mundurowych                              |
| 10 | <input type="radio"/> | Robotnik (wykwalifikowany lub niewykwalifikowany)        |
| 11 | <input type="radio"/> | Rolnik indywidualny                                      |
| 12 | <input type="radio"/> | Inny (jaki?)                                             |

## Pytanie S11, typ: MultiChoiceOne

**Ile osób liczy Pani/Pana gospodarstwo domowe? Chodzi o osoby mieszkające i utrzymujące się wspólnie z Panią/Panem. Proszę wziąć pod uwagę również siebie.**

|   |                       |                   |
|---|-----------------------|-------------------|
| 1 | <input type="radio"/> | 1 osoba           |
| 2 | <input type="radio"/> | 2 osoby           |
| 3 | <input type="radio"/> | 3 osoby           |
| 4 | <input type="radio"/> | 4 osoby           |
| 5 | <input type="radio"/> | 5 osób            |
| 6 | <input type="radio"/> | 6 osób            |
| 7 | <input type="radio"/> | 7 lub więcej osób |

## Pytanie S12, typ: MultiChoiceMany

**Proszę wskazać wszystkie osoby w Pani/Pana gospodarstwie domowym, oprócz Pani/Pana.**

|   |                       |                                        |
|---|-----------------------|----------------------------------------|
| 1 | <input type="radio"/> | Partner(ka)/współmałżonek              |
| 2 | <input type="radio"/> | Rodzice / teściowie                    |
| 3 | <input type="radio"/> | Moje dzieci do 18-tego roku życia      |
| 4 | <input type="radio"/> | Moje dzieci powyżej 18-tego roku życia |
| 5 | <input type="radio"/> | Inne osoby dorosłe                     |
| 6 | <input type="radio"/> | Inne osoby niepełnoletnie              |

## Pytania S13, typ: MultiChoiceOne

| Kto w Pani/Pana gospodarstwie domowym podejmuje ważne decyzje finansowe? |                       |                           |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------|---------------------------|
| 1                                                                        | <input type="radio"/> | Tylko ja                  |
| 2                                                                        | <input type="radio"/> | Ja i inne osoby (jakie?)  |
| 3                                                                        | <input type="radio"/> | Tylko inne osoby (jakie?) |

## Pytanie S14, typ: MultiChoiceOne

| Jak określił(a)by Pan(i) sytuację materialną swojego gospodarstwa domowego? |                       |                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                           | <input type="radio"/> | Pieniądzy nie wystarcza nawet na najpilniejsze potrzeby              |
| 2                                                                           | <input type="radio"/> | Trzeba odmawiać sobie wielu rzeczy, aby starczyło na życie           |
| 3                                                                           | <input type="radio"/> | Na co dzień pieniądze wystarcza, ale nie stać nas na większe wydatki |
| 4                                                                           | <input type="radio"/> | Pieniądzy wystarcza na wszystkie, nawet te większe wydatki           |
| 5                                                                           | <input type="radio"/> | Jesteśmy zamożni                                                     |

## Pytania S15A,B,C (kolejno), typ: MultiChoiceOne

| Jakie jest wykształcenie Pani/Pana:<br>A: współmałżonka/partnera?<br>B: matki<br>C: ojca |                       |                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------|
| 1                                                                                        | <input type="radio"/> | Niepełne podstawowe                                    |
| 2                                                                                        | <input type="radio"/> | Podstawowe                                             |
| 3                                                                                        | <input type="radio"/> | Gimnazjalne                                            |
| 4                                                                                        | <input type="radio"/> | Zasadnicze zawodowe                                    |
| 5                                                                                        | <input type="radio"/> | Niepełne średnie (ukończona szkoła średnia bez matury) |
| 6                                                                                        | <input type="radio"/> | Średnie ogólne                                         |
| 7                                                                                        | <input type="radio"/> | Średnie zawodowe                                       |
| 8                                                                                        | <input type="radio"/> | Policealne / pomaturalne                               |
| 9                                                                                        | <input type="radio"/> | Niepełne wyższe (ukończone studia wyższe bez dyplomu)  |
| 10                                                                                       | <input type="radio"/> | Wyższe licencjackie / inżynierskie                     |
| 11                                                                                       | <input type="radio"/> | Wyższe magisterskie lub równorzędne                    |
| 12                                                                                       | <input type="radio"/> | Doktorat / studia podyplomowe                          |

## Pytanie S16, typ: MultiChoiceOne

| Czy w Pani/Pana gospodarstwie domowym znajduje się [samochód osobowy/rower]? |                       |                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                            | <input type="radio"/> | Tak, jeden → jaki? (proszę podać rodzaj i wiek w latach)              |
| 2                                                                            | <input type="radio"/> | Tak, więcej niż jeden → jakie? (proszę podać rodzaje i wiek w latach) |
| 3                                                                            | <input type="radio"/> | Nie                                                                   |



## SUMMARY

### **Economic value of statistical human life in terms of road safety**

Across the world, the number of people who face the consequences of road accidents is constantly increasing. In addition to personal losses, a significant problem facing societies is the high economic losses generated by road accidents. For this reason, the policies of the more developed countries pay special attention to the effectiveness of the measures taken to improve road safety, provided that preventive measures are based on a cost-benefit analysis and are taken only in areas that are effective. Hence, it is necessary to develop methods for the economic valuation of the statistical human life in terms of road safety.

From an economic point of view, it is also important to develop models to examine what factors influence the development of this value. The most accurate and reliable method is the WTP method. However, research using this method requires a case-by-case approach, which makes it difficult and limits the possibility of its practical application. From a practical point of view, therefore, there is a need to build a model for not only analysing but also forecasting changes in the economic statistical value of human life in road traffic in terms of WTP method.

This publication presents research on the scientific analysis of the relationship between the factors of civilisational and economic development and the level of safety in road traffic, and a proprietary method of assessing the economic value of human life in terms of the safety of road traffic participants using the concept of “willingness to pay” was developed, which was verified in Polish conditions. An assessment of the impact of various factors determining the civilisational and economic development on the amount of economic costs of road accidents, including the economic value of statistical human life, was also carried out.

The publication consists of five parts. Part 1 explains the importance of road safety management. It contains the results of statistical analysis of data on the state of road safety in Poland. To this end, a long-term analysis of the trend of changes in road safety in Poland in the years 1955-2015 and a short-term comparative analysis of these indicators in comparison with other European countries in the years

2005-2014 were carried out, as well as an analysis of the economic effects of road accidents and a description of various safety measures and factors determining the level of risk in road traffic. Finally, there is a summary of how the threat to individuals in traffic is part of national security

Part 2 is the theoretical basis for the behaviour of road users. Using the method of literature critical analysis, contemporary theories of consumer behaviour were presented, referring them to the behaviour of road traffic participants. On the basis of a synthesis of global experiences in the field of modelling consumer behaviours, an analysis of factors determining the behaviours of road traffic participants was carried out. This part also presents characteristics describing the level of satisfaction of road traffic participants, including their assessment in Polish conditions. The considerations contained in this part have formed the basis for the development of methodological assumptions for the study of the value of statistical human life based on the individual inclination of road users to pay for the improvement of safety and with the use of the utility functions.

Part 3 presents a synthesis of foreign and Polish experiences in the field of economic valuation of the statistical human life. Systematics of this valuation method and its characteristics were presented. This part also includes a comparison of the methods, taking into account their advantages and disadvantages. The considerations contained in this part are the basis for the development of unique methods for human life valuation.

Part 4 contains the results of empirical research on the Poles' willingness to pay for the reduction of risk in road traffic and, consequently, the determination of the value of human life in Poland. Using the results of literature studies, included in parts 1-3, a proprietary method of estimating the economic value of statistical human life in the aspect of road traffic safety in Polish conditions has been developed. The methodology is based on a "willingness to pay" approach, which allows the non-financial consequences of road accidents, including pain and emotional suffering, to be assessed. The developed methodology assumes a two-stage implementation with the use of qualitative research in the form of a discussion forum and a quantitative research with an economic experiment. The experiment was conducted using conjoint analysis. The part ended with an analysis of the results obtained by applying the method.

Part 5 presents detailed results of statistical analyses concerning the modelling of the value of statistical human life in the aspect of road traffic. These analyses were carried out for selected countries in the world where the value of

statistical human life has so far been estimated using the concept of willingness to pay. The relationships between the value of human statistical life and various factors of economic and social development were determined using econometric modelling methods. This allowed two econometric models to be constructed that reflected the value of statistical human life. Using these models, a prediction of the value of statistical human life for the Member States of the European Union was made.

The final part of the publication is its conclusion. It contains conclusions drawn from the research that was carried out. It also refers to the verification of thesis and research hypotheses as well as to the achievement of complex purposes of the publication.

The literature and empirical research carried out in the field of positive economics allowed to achieve the formulated purpose of the publication and to verify the research hypotheses and publication theses.

**Keywords:** *value of statistical life, road safety, social costs of road accidents*

