

Barbara MACIEJNA

Instytut Transportu
Politechniki Śląskiej

METODY ANALIZY STANU BEZPIECZEŃSTWA W RUCHU DROGOWYM W ASPEKcie PRZYDATNOŚCI ICH ZASTOSOWANIA NA OBSZARZE WOJEWÓDZTWA KATOWICKIEGO

Streszczenie: W artykule zebrano i omówiono najczęściej stosowane w kraju, jak i za granicą metody oceny stanu bezpieczeństwa w ruchu drogowym zarówno w zakresie analiz ogólnych, jak i szczegółowych. Podano i przeanalizowano szereg wskaźników wypadkowości umożliwiających ocenę ogólną i szczegółową stanu bezpieczeństwa w ruchu drogowym. Omówiono również dwie metody oceny stanu zagrożenia bezpieczeństwa ruchu. Są nimi - model matematyczny zagrożenia wypadkowego oraz metoda wartości średnich ważonych. Przeanalizowano również stosowane w kraju elektroniczne systemy analiz stanu bezpieczeństwa w ruchu drogowym (3 systemy). Przeprowadzono ocenę (dla wszystkich wymienionych w artykule sposobów i metod) stopnia przydatności tych metod do badań stanu bezpieczeństwa w ruchu drogowym na obszarze województwa katowickiego. Stwierdzono, że z uwagi na odmienne od reszty kraju warunki, głównie w intensywności i charakterze ruchu drogowego, występuje pilna konieczność opracowania dla województwa własnego systemu analiz stanu bezpieczeństwa w ruchu drogowym.

1. WPROWADZENIE

Każda działalność cywilizacyjna człowieka, również rozwijanie możliwości podróżowania i przewozu ładunków, narusza pierwotny stan równowagi środowiska naturalnego, powoduje powstanie zagrożeń dla zdrowia i życia ludzi. Niestety jest to cena jaką płaci człowiek za postęp cywilizacyjny. Oczywiście nie chodzi o to, aby powstrzymać ludzkie aspiracje do tworzenia wygodniejszego i ciekawszego życia, w którym transport odgrywa niepoślednią rolę. Należy natomiast poznać te występujące zagrożenia i podjąć odpowiednie działania zmierzające do ich likwidacji bądź zminimalizowania.

Jednym z wielu zagrożeń jakie stwarza transport jest zagrożenie wypadkowe, które na ogół rośnie wraz z nasileniem się intensywności ruchu, zwiększeniem rozwijanych prędkości i masy środka transportowego. Według danych ONZ za 1980 r., w USA ginie w ciągu roku 50 tys. ludzi, ponad 5 mln jest rannych w tym 2 mln ciężko. Szacuje się, że na całym świecie ginie corocznie około 250 tys. osób. W Europie (bez ZSRR) w 1980 r., zanotowano 1630 tys. wypadków drogowych, w których zostali poszkodowani ludzie, w tym zginęło 87,4 tys. osób, a 2140 tys. zostało rannych [12].

W coraz szerszym zakresie w wielu państwach świata wzrasta świadomość strat ponoszonych przez ich gospodarki w wyniku wzrostu stopnia zagrożenia bezpieczeństwa w ruchu drogowym.

W wyniku tego zwiększa się liczba badań i opracowań, których celem jest określenie metod obiektywnej i miarodajnej oceny stanu bezpieczeństwa w ruchu drogowym. Rozległe badania w tym zakresie prowadzone są w ZSRR, NRD, RFN, Austrii, Japonii i innych. W Polsce do najbardziej znanych opracowań należą prace Walawskiego [10], Bachracha [2], Nowickiego [4], Sobolewskiej [7, 8, 9]. Obszerne zestawienie bibliografii zawarte jest w pracy [11].

W 1982 r. wykonane zostało w Instytucie Kształtowania Środowiska - Oddział w Katowicach kompleksowe studium [6] dotyczące ustalenia kryteriów i mierników oceny działań zmierzających do poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego w polskich miastach.

Istnieją również w Polsce informatyczne systemy przetwarzania danych o wypadkach drogowych, z których najbardziej znane to:

- system ewidencji wypadków drogowych opracowany przez Centralny Ośrodek Informatyki Komunikacji dla potrzeb MO,
- system "Wypadki" opracowany w Centralnym Ośrodku Informatyki Drogownictwa przy współpracy z Centralnym Biurem Projektowo-Badawczym "Transprojekt",
- system stosowany na obszarze województwa gdańskiego.

W niniejszym artykule przedstawione zostaną pewne wybrane problemy związane ze sposobami i metodami oceny stanu bezpieczeństwa w ruchu drogowym. Zestawienia tych metod dokonano pod kątem oceny możliwości ich praktycznego zastosowania w pracy pt. "Wypadkowość na sieci transportowej województwa katowickiego" wykonanej w 1983 r. przez Instytut Transportu Kolejowego Politechniki Śląskiej.

2. METODY OCENY STANU BEZPIECZEŃSTWA W RUCHU DROGOWYM

2.1. Uwagi ogólne

Wypadki drogowe są konsekwencją ruchu i zdarzają się na odcinkach dróg i ulic różniących się długością, parametrami technicznymi oraz natężeniem i składem ruchu. Znajomość bezwzględnej liczby wypadków i liczby ofiar na określonym obszarze, na danej drodze lub jej odcinku nie jest wystarczająca ani do analiz porównawczych w skali krajowej czy międzynarodowej, ani do obiektywnej oceny stanu bezpieczeństwa. Dla otrzymania porównywalnych danych w analizach stosuje się odpowiednie wskaźniki odnoszące liczbę wypadków i ich skutków do wielkości ruchu, charakteryzujące koncentrację wypadków względnie wyrażające skutki w stosunku do liczby wypadków.

Spotykane w literaturze krajowej i zagranicznej wskaźniki w zależności od zastosowania i przeznaczenia mają charakter ogólny lub szczegółowy. Ogólny charakter wskaźników wypadkowości odnosi się do zastosowań w statystyce krajowej i międzynarodowej. Wskaźniki o charakterze bardziej szczegółowym stosowane są przy ocenach konkretnych tras komunikacyjnych, odcinków dróg i ulic a także skrzyżowań.

2.2. Wskaźniki wypadkowości o charakterze ogólnym

Do celów ogólnej statystyki stosowane są następujące wskaźniki [1, 3, 6, 10]:

1. Wskaźnik ogólnego zagrożenia mieszkańców miasta

$$W_o = \frac{1000 \cdot W}{M} \quad \left[\text{wyp. / 1000 mieszkańców} \right]$$

gdzie:

W - liczba wypadków w mieście w ciągu roku,

M - liczba mieszkańców miasta.

Wskaźnik ten, nie ujmujący stopnia zmotoryzowania oraz stopnia wykorzystania środków transportu drogowego, może być traktowany jedynie jako wielkość informacyjna.

2. Wskaźnik gęstości wypadków na sieci dróg podstawowych

$$W_{sp} = \frac{W_{sp}}{L_{sp}} \quad \left[\text{wyp. / 1 km} \right]$$

gdzie:

W_{sp} - liczba wypadków zaistniałych w mieście na sieci dróg podstawowych,

L_{sp} - długość dróg sieci podstawowej w mieście w km

3. Wskaźnik wyrażający liczbę wypadków w stosunku do ruchliwości mieszkańców miasta

$$W_w = \frac{W}{G} \quad \left[\text{wyp. / podróży / mieszk.} \right]$$

gdzie:

G - liczba podróży przypadających na 1 mieszkańca miasta w ciągu roku.

4. Wskaźnik koncentracji wypadków w stosunku do wielkości ruchu

$$W_{kw} = \frac{10^6 \cdot W_k}{365 \cdot SDR} \quad \left[\text{wyp. / 1 mln pojazd.} \right]$$

gdzie:

W_k - liczba wypadków zaistniałych w punkcie ich koncentracji w ciągu roku,

SDR - średnioroczne dobowe natężenie ruchu w punkcie koncentracji.

Dla długich odcinków komunikacyjnych wskaźnik ten oblicza się wg wzoru

$$W_{kw} = \frac{10^6 \cdot W}{365 \cdot SDR \cdot L} \quad [\text{wyp./1 mln poj. km}]$$

5. Wskaźnik ciężkości wypadków w punktach koncentracji

$$W_{ow} = \frac{Z}{W_k} \quad [\text{zabitych/ wyp.}]$$

gdzie:

z - liczba zabitych w punkcie koncentracji w ciągu roku.

6. Wskaźnik wyrażający liczbę poszkodowanych w punkcie koncentracji w stosunku do liczby zdarzeń w tym punkcie

$$W_{zd} = \frac{k}{zd} \quad [\text{poszkodowanych/zdarzenia}]$$

gdzie:

k - liczba poszkodowanych w punkcie koncentracji w badanym roku,

zd - liczba zdarzeń w punkcie koncentracji w badanym roku.

7. Wskaźnik ciężkości wypadków stosowany w RFN

$$C_w = \frac{W_m + 0,5 W_{lr} + 70 W_{or} + 130 W_{za}}{365 \cdot SDR}$$

gdzie:

W_m - liczba wypadków tylko ze szkodami materialnymi,

W_{lr} - liczba wypadków z lekko rannymi,

W_{or} - liczba wypadków z ciężko rannymi,

W_{za} - liczba wypadków z zabitymi.

Często dla ogólnych statystyk wskaźnik ten przyjmuje uproszczoną postać:

$$C_w = C_m \cdot W_m + C_{lr} \cdot W_{lr} + C_{or} \cdot W_{or} + C_z \cdot W_z$$

8. Wskaźniki uwzględniające nakłady finansowe

a) ogólnie na drogownictwo

$$W_{od} = \frac{10^6 (W_2 - W_1)}{F_d} \quad [\text{wyp./1 mln nakładów}]$$

gdzie:

- W_1 - liczba wypadków w okresie poprzedzającym prace w zakresie drogow-
nictwa,
 W_2 - liczba wypadków w okresie po zakończeniu prac,
 F_d - nakłady na drogownictwo poniesione w okresie poprzedzającym okres
badany

b) efektywności nakładów ponoszonych w punktach koncentracji wypadków

$$W_{ef} = \frac{(W_2 - W_1) \cdot 10^6}{F} \quad \left[\text{wypadków/1 mln zł} \right]$$

gdzie:

F - nakłady na roboty usprawniające ruch drogowy w punkcie koncentra-
cji.

Szczególowa interpretacja podanych wskaźników została przeprowadzona w
pracy [6].

2.3. Wskaźniki wypadkowości o charakterze szczegółowym

Do wskaźników o charakterze szczegółowym umożliwiających określenie
miejsc szczególnej koncentracji zdarzeń drogowych należą [10]:

1. Wskaźnik zagrożenia bezpieczeństwa ruchu W_z :

$$W_z = W_p \cdot W_g$$

gdzie:

- W_p - wskaźnik wyrażający liczbę wypadków w stosunku do wielkości ruchu
(odpowiada on ogólnemu wskaźnikowi W_{kw}),
 W_g - wskaźnik gęstości wypadków wyrażający liczbę wypadków na 1 km dro-
gi $W_g = \frac{W}{L}$

Stan bezpieczeństwa ruchu na badanym odcinku drogi ocenia się porównując
wskaźnik zagrożenia W_z dla tego odcinka ze średnim wskaźnikiem zagrożenia
na drogach tej samej kategorii $W_{z\acute{s}r}$ według kryteriów:

- $W_z \leq W_{z\acute{s}r}$ - odcinek względnie bezpieczny,
 $W_{z\acute{s}r} < W_z \leq 2 W_{z\acute{s}r}$ - odcinek zagrożony,
 $2 W_{z\acute{s}r} < W_z \leq 4 W_{z\acute{s}r}$ - odcinek niebezpieczny,
 $4 W_{z\acute{s}r} < W_z$ - odcinek szczególnie niebezpieczny.

2. Współczynnik wagi wypadków [5]:

$$R_x = 27,4 \frac{P \cdot a}{M \cdot L} \sum_{i=1}^3 n_i \cdot p_i$$

gdzie:

- P - liczba pasów ruchu w przekroju ulicy,
 a - stosunek natężenia ruchu w godzinie szczytu do natężenia ośmiodobowego w %,
 M - natężenie ruchu w godzinie szczytu,
 L - długość odcinka (dla skrzyżowań $L = 1$),

$$\sum_{i=1}^3 - \text{suma wag wypadków,}$$

n_i - liczba poszkodowanych uczestników wypadku,

p_i - waga wg stopnia obrażeń:

- $p_1 = 1$ - dla kolizji,
 $p_2 = 30$ - dla wypadku z rannym,
 $p_3 = 90$ - dla wypadku z zabitym.

3. Współczynnik stopnia wypadkowości (stosowany w RFN) [8]:

$$S = S_0 \cdot S_1 \cdot S_2 \cdot S_3$$

gdzie:

- S_0 - współczynnik dla typu drogi,
 S_1 - współczynnik liczby pasów ruchu i utwardzonych pasów na poboczach,
 S_2 - współczynnik składu ruchu,
 S_3 - współczynnik szerokości jezdni.

Wyznaczony stopień wypadkowości charakteryzuje zwiększenie liczby wypadków drogowych na jezdniach o różnych przekrojach w stosunku do liczby wypadków na drodze nowego typu, czyli z czterema pasmami ruchu, z pasem rozdzielającym i utwardzonymi pasami postojowymi na poboczach.

4. Współczynnik zagrożenia wypadkowego stosowany w ZSRR [1]:

$$K = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \dots K_{14}$$

Wartość tego współczynnika jest obliczana jako iloczyn poszczególnych czynników charakteryzujących pogorszenie warunków ruchu w porównaniu z warunkami ruchu na dwupasowej drodze, o szerokości jezdni 7,5 m z utwardzonymi pobocznymi, szorstką nawierzchnią oraz dobrymi warunkami atmosferycznymi.

wchodzące w skład wzoru współczynniki od K_1 do K_{14} uwzględniają wpływ natężenia ruchu, elementów planu i przekroju drogi. Ich wartości liczbowe zostały ustalone na drodze doświadczeń i zastosowanie ich we wzorze wymaga szczegółowej znajomości danych o natężeniu ruchu, ukształtowaniu geometrycznym drogi oraz zagospodarowaniu pasa przylegającego do drogi (np. odległość zabudowy od jezdni).

5. Współczynnik bezpieczeństwa (stosowany w ZSRR) [1]:

$$K_{\text{bezp}} = \frac{v_{\text{dop}}}{v_{\text{wj}}}$$

gdzie:

v_{dop} - dopuszczalna prędkość samochodów na niebezpiecznym odcinku,

v_{wj} - prędkość rozwijana przy końcu odcinka poprzedzającego miejsce niebezpieczne.

Babkow [1] ustalił następujące kryteria oceny miejsc niebezpiecznych:

$K_{\text{bezp}} = 1 \pm 0,8$	- odcinki bezpieczne,
$K_{\text{bezp}} = 0,6 \pm 0,8$	- odcinki mało niebezpieczne,
$K_{\text{bezp}} = 0,4 \pm 0,6$	- odcinki niebezpieczne,
$K_{\text{bezp}} < 0,4$	- odcinki bardzo niebezpieczne.

Oprócz wymienionych wyżej wskaźników o charakterze szczegółowym, w polskiej literaturze spotyka się dwie metody oceny stanu zagrożenia bezpieczeństwa ruchu. Są to następujące metody:

1. Model matematyczny zagrożenia wypadkowego

Na podstawie analizy statystycznej wypadków w Poznaniu, autor. J. Piotrowski [5] skonstruował model matematyczny zagrożenia wypadkowego, zależny od cech ulicy i ruchu, który pozwala przewidywać skutki wpływu zmian tych cech na bezpieczeństwo ruchu.

W modelu matematycznym elementy zbioru i ich właściwości są przedstawione w postaci zmiennych matematycznych, natomiast działanie jest opisywane wzajemnie powiązanymi funkcjami matematycznymi.

Zagrożenie wypadkowe przedstawione w funkcji charakterystyk drogi i ruchu ma postać:

$$ZW = b_0 + b_1 \cdot Z_1 + b_2 \cdot Z_2 + \dots + b_j \cdot Z_j + \dots + b_p \cdot Z_p$$

gdzie:

- ZW - miara zagrożenia wypadkowego w analizowanym elemencie sieci ulicznej w okresie 1-go roku,
- b_0 - wyraz wolny w równaniu regresji wielokrotnej,

b_j - współczynnik regresji wielokrotnej ($j = 1, 2 \dots p$),

$Z_j = X_1 \cdot X_j$ - zmienna objaśniająca w modelu regresji

przy czym:

X_1 - średniodobowe natężenie ruchu w elemencie,

X_j - j -ta charakterystyka drogi lub ruchu.

Interpretacja współczynników regresji wielokrotnej pozwala na określenie wpływu j -tego czynnika na zagrożenie wypadkowe, przy ustalonych pozostałych charakterystykach drogi i ruchu. Miarami zagrożenia wypadkowego występującego w elementach sieci ulicznej miasta mogą być:

- liczba wypadków,
- liczba rannych,
- liczba zabitych,
- wielkość strat materialnych.

Podstawowym warunkiem skonstruowania modelu zagrożenia wypadkowego elementów sieci ulicznej jest posiadanie informacji o wielkościach zagrożenia wypadkowego wg miejsca jego wystąpienia oraz danych inwentaryzacyjnych elementów sieci ulicznej i występujących charakterystyk ruchu.

Zdaniem autora J. Piotrowskiego, wspomniane modele zagrożenia wypadkowego wymagają jeszcze weryfikacji w kierunku uogólnienia ich na miasta różnych wielkości i stosowalności w większym od roku przedziale czasowym. Przy tak uogólnionych modelach wystąpi możliwość wykorzystania ich w pełniejszym zakresie, a szczególnie w wariantowym projektowaniu elementów sieci ulicznej.

2. Metoda wartości średnich ważonych [8]

Metoda ta polega na określeniu miejsc zagrożonych na podstawie obliczonych wartości średnich ważonych, tj. liczby wypadków i kolizji do liczby miejsc z wypadkami. Określone średnie ważone \bar{y} nazwano "progami bezpieczeństwa", a stopień zagrożenia został określony wielokrotnością tych progów, np.:

- | | | |
|-------------------------|---|------------------------------|
| - próg bezpieczeństwa | - | średnia ważona \bar{y} |
| - miejsce zagrożone | - | $2\bar{y} \leq y < 3\bar{y}$ |
| - miejsce niebezpieczne | - | $y \geq 3\bar{y}$ |

gdzie:

y - rzeczywista liczba zaistniałych w danym miejscu wypadków i kolizji łącznie.

Wartości progów bezpieczeństwa są zmienne i obliczone w zasadzie dla okresu obejmującego jeden rok. Te progi mogą być odniesione do ogólnej liczby wypadków i kolizji, ale mogą być również zróżnicowane według ustalonej

problematyki, np.: osobno dla zderzeń pojazdów, osobno dla najechan na pieszych itp.

Może być ona zastosowana dla każdego ciągu komunikacyjnego oddzielnie, jak również oddzielnie dla skrzyżowań i odcinków między skrzyżowaniami. Zaletą tej metody jest uniezależnienie od czasochłonnych pomiarów parametrów ruchu, szybkie uzyskanie informacji o stanie bezpieczeństwa, a stąd możliwość szybkiej interwencji w postaci organizacji ruchu, modernizacji lub przebudowy.

Metoda ta weszła w skład wdrożonego w Trójmieście, a następnie rozszerzonego na obszar województwa gdańskiego systemu elektronicznego przetwarzania danych "Wypadki drogowe" (program "Uwaga! Zagrożenie!" - sygnalizujący miejsca niebezpieczne).

2.4. Elektroniczne systemy analiz stanu bezpieczeństwa w ruchu drogowym

Do najbardziej znanych i stosowanych systemów elektronicznej ewidencji i przetwarzania danych o wypadkach drogowych należą:

1. System ewidencji opracowany przez COIK

Analizy wypadków prowadzone w COIK w oparciu o Karty Wypadków Drogowych wykonywane są dla potrzeb służb MO głównie na poziomie województwa.

Lokalizacja wypadków ogranicza się do:

- miasta wojewódzkiego,
- miast pozostałych,
- dróg międzynarodowych E i T,
- dróg państwowych ogółem,
- dróg lokalnych ogółem.

Ewidencja obejmuje ogólne dane o liczbie i przyczynach wypadków oraz pewne dane związane z umiejscowieniem wypadków. Jedynie na drogach międzynarodowych prowadzona jest szeregowa lokalizacja i odpowiada ona wymogom stawianym ewidencji wypadków na drogach państwowych w podziale funkcjonalnym. Natomiast na innych drogach państwowych (nie międzynarodowych) to umiejscowienie ich ogranicza się do stwierdzenia, że miały one miejsce na określonej drodze państwowej. W odniesieniu do miast to ewidencja obejmuje łącznie wypadki na ulicach jak również na drogach państwowych przebiegających przez dane miasto.

Nie jest prowadzona żadna ewidencja kolizji drogowych. System ten dostarcza danych bardzo ogólnych i nie jest przydatny do szczegółowych analiz stanu bezpieczeństwa.

Nie zabezpiecza on podstawowych informacji umożliwiających:

- wprowadzenie podziału funkcjonalnego dróg,
- lokalizacji wypadku na konkretnej drodze,
- lokalizacji wypadku na określonym odcinku drogi,

- powiązania miejsca i przyczyn wypadku z parametrami ruchu i drogi (np. z natężeniem ruchu, parametrami geometrycznymi drogi).

2. System "Wypadki" stosowany w COID

Ogólnym celem systemu jest ewidencja wypadków drogowych na sieci dróg państwowych w podziale funkcjonalnym dróg z uwzględnieniem danych o ruchu (natężenie ruchu) i pewnych parametrach drogi (np. szerokość drogi, stan nawierzchni itd.). Ewidencja obejmuje wypadki na drogach pozamiejskich o nawierzchni utwardzonej. Spośród wypadków w miastach, uwzględnia jedynie wypadki na drogach państwowych przechodzących przez miasta i będących pod administracją Ministerstwa Komunikacji.

Zarówno statystyka ogólna, jak i szczegółowa zawiera informacje dotyczące okoliczności wypadku. Głównym zadaniem systemu eksploatowanego od 1975 r. jest zewidencjonowanie i pogrupowanie wypadków w następującym układzie funkcjonalnym:

- drogi międzynarodowe E i T,
- drogi międzyregionalne (w tym również E i T),
- drogi regionalne,
- pozostałe drogi państwowe,
- drogi państwowe ogółem,

oraz w szczegółowym podziale na odcinki dróg.

System umożliwia ponadto prowadzenie wieloprzekrojowych analiz w dwu grupach:

a) ze względu na umiejscowienie wypadku

- podziały terytorialne,
- podziały funkcjonalne dróg,
- numery dróg,
- numery odcinków,

b) ze względu na bezpośrednie okoliczności wypadku i miejsce wypadku:

- lokalizacja (skrzyżowanie, między skrzyżowaniami),
- oświetlenie w czasie wypadku,
- stan nawierzchni,
- rodzaj wypadku,
- szerokość jezdni,
- natężenie ruchu,
- pojazdy uczestniczące.

Obliczane są również względne wskaźniki wypadków i ich ofiar na 1 km drogi i 1 mln pojazdokilometrów.

Nie są prowadzone analizy kolizji drogowych.

Dodatkowo brak jest danych dotyczących ewidencji wypadków w miastach.

3. System stosowany na obszarze województwa gdańskiego
Został on opracowany i wdrożony w Trójmieście, a następnie rozszerzony na obszar województwa gdańskiego [8, 10].

W systemie tym źródłem informacji o wypadkach jest karta wypadku drogowego, w układzie zbliżonym do karty KG NO, różniąc się od niej rozszerzoną formą adresu, innym układem niektórych tablic oraz odmiennym systemem zapisu i kodowania informacji na karcie.

System ewidencjonuje zarówno wypadki, jak i kolizje, lokalizując je obszarowo i liniowo. System dysponuje kilkoma programami użytkowymi:

- program podstawowy zawierający dane statyczne i lokalizację wypadków,
- program specjalny o wymiennych parametrach pozwalający na opracowanie szczegółowych analiz o wybranej problematyce,
- programy tematyczne, wyodrębniające: wypadki z udziałem pieszych, wypadki pod wpływem alkoholu i inne,
- program UWAGA! ZAGROŻENIE! sygnalizujący miejsce niebezpieczne, według ustalonych kryteriów.

3. OCENA METOD W ZAKRESIE ICH PRZYDATNOŚCI DO ZASTOSOWANIA NA OBSZARZE WOJEWÓDZTWA KATOWICKIEGO

Przedstawione sposoby oceny stanu bezpieczeństwa w ruchu drogowym umożliwiają prowadzenie wszechstronnych analiz z zakresu ruchu drogowego. Zastosowanie jednak tych metod uwarunkowane jest posiadaniem pełnych i aktualnych danych dotyczących:

- liczby wypadków i kolizji w okresie co najmniej trzech lat,
- charakterystyk warunków drogowych,
- charakterystyk ruchu.

W odniesieniu do pierwszego czynnika, najważniejszymi są możliwości jednoznacznej lokalizacji miejsca zdarzenia oraz ściśle sprecyzowanie okoliczności zdarzenia, związanych z charakterystyką drogi lub sytuacją ruchu. Dostarczenie tych danych umożliwia stosowaną obecnie Kartą Wypadku Drogowego przy założeniu jednak bardzo dokładnego jej wypełniania. Przeprowadzona analiza kilku tysięcy Kart Wypadku Drogowego w województwie katowickim wykazała, że w około 40% na skutek niewłaściwego wypełniania karty, brak było możliwości jednoznacznej lokalizacji miejsca zdarzenia.

Dane charakteryzujące warunki drogowe i ruchowe powinny zawierać szczegółowe informacje o wszystkich elementach drogi (ulicy), jej oznakowaniu, oświetleniu, nadziemnych urządzeniach obcych, zabudowie sąsiadującej z drogą, natężeniu i strukturze ruchu, przepustowości itp.

W trakcie wykonywania pracy [11] stwierdzono, że w województwie katowickim występuje odcinkowy brak niezbędnych danych do prowadzenia analiz lub są one trudno dostępne i nieaktualne. Głównie dotyczy to aktualnych charakterystyk ruchu.

Przeprowadzona analiza metod oceny stanu bezpieczeństwa w ruchu drogowym oraz doświadczenia zebrane w trakcie wykonywania pracy [11] umożliwiają sformułowanie następujących uwag o przydatności przedstawionych metod do oceny bezpieczeństwa ruchu drogowego w województwie katowickim:

1. Wskaźniki wypadkowości o charakterze ogólnym mogą znaleźć pełne zastosowanie do analiz bezpieczeństwa w ruchu drogowym prowadzonych na obszarze województwa katowickiego. Umożliwiają one ogólną ocenę sytuacji w zakresie bezpieczeństwa w ruchu drogowym oraz dokonanie wielu porównań w odniesieniu do danych statystycznych krajowych i zagranicznych. Pozwalają również na określenie zakresu i kierunku zmian stanu bezpieczeństwa.

2. Wskaźniki wypadkowości o charakterze szczegółowym znajdują stosunkowo niewielkie zastosowanie do oceny stanu bezpieczeństwa w ruchu drogowym głównie z uwagi na brak aktualnych danych dotyczących warunków ruchu. Mogą one znaleźć nieco większe zastosowanie w miastach, gdzie występują mniejsze różnice zmian intensywności ruchu i warunków drogowych w poszczególnych latach.

3. Spośród przedstawionych systemów elektronicznej ewidencji i przetwarzania danych o wypadkach drogowych istnieje możliwość wykorzystania systemu stosowanego w Gdańsku do szybkiej analizy stanu bezpieczeństwa i określenia miejsc niebezpiecznych na głównych ciągach komunikacyjnych w miastach lub międzymiastowych w aglomeracji. System opracowany przez Centralny Ośrodek Informatyki Kolejnictwa (COIK) jest prawie całkowicie nieprzydatny do szczegółowych analiz. Natomiast system "Wypadki" stosowany w Centralnym Ośrodku Informatyki Drogownictwa wymaga rozszerzenia i objęcia analizą obszarów miast zarówno na ulicach, jak i przebiegających przez nie drogach państwowych. Konieczne jest również, aby przy pomocy obydwu systemów prowadzono ewidencję i analizę kolizji drogowych przynajmniej w odniesieniu do głównych ciągów komunikacyjnych.

4. Autorzy pracy [11] przyjęli odrębną, własną metodę szybkiego określania zagrożonych względnie niebezpiecznych ciągów komunikacyjnych. Metoda ta przedstawiona jest w jednym z następnych artykułów prezentowanych w niniejszym zeszycie naukowym. Jest to metoda stanowiąca doraźne rozwiązanie. Z uwagi jednak na znaczne różnice zarówno w zakresie zagospodarowania przestrzennego, specyfiki istniejących układów komunikacyjnych oraz bardzo dużego ich obciążenia ruchem, występuje pilna potrzeba prowadzenia ciągłych analiz stanu bezpieczeństwa w ruchu drogowym w oparciu o opracowany specjalnie dla województwa elektroniczny system ewidencji i przetwarzania danych.

LITERATURA

- [1] Babkow W.F.: Warunki drogowe i bezpieczeństwo ruchu. WKŁ, Warszawa 1975.
- [2] Bachrach A.: Elementy ogólnej profilaktyki wypadków. WSiP, Warszawa 1978.
- [3] Mensebach W.: Podstawy inżynierii ruchu drogowego. WKŁ, Warszawa 1978.
- [4] Nowicki B.: Kryteria miejsc niebezpiecznych. Materiały z konferencji "Problemy bezpieczeństwa ruchu drogowego". Warszawa 1971.
- [5] Piotrowski J.: Opis zagrożenia wypadkowego. Drogownictwo, nr 12, 1978.
- [6] Roszko K., Polman W.: Kryteria oceny skuteczności działań ograniczających zagrożenie ruchu drogowego w miastach. (Synteza), Maszynopis, IKŚ, Katowice, 1982.
- [7] Sobolewska B., Wasilewski K.: Elektroniczny system przetwarzania danych o wypadkach drogowych. Drogownictwo, nr 1, 1978.
- [8] Sobolewska B. Ocena miejsc niebezpiecznych. Drogownictwo, nr 1, 1979.
- [9] Sobolewska B. Trzy aspekty bezpieczeństwa ruchu drogowego. Drogownictwo, nr 1, 1981.
- [10] Walawski J.: Droga - bezpieczeństwo ruchu. WKŁ, Warszawa 1980.
- [11] Wypadkowość na sieci transportowej województwa. Praca ITK Politechniki Śląskiej, Katowice, 1983.
- [12] Wypadki drogowe w Polsce w 1981 r. Biuro Ruchu Drogowego KG MO, Warszawa, 1982.

МЕТОДЫ АНАЛИЗА СОСТОЯНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ В ДОРОЖНОМ ДВИЖЕНИИ В АСПЕКТЕ ПРИГОДНОСТИ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ КАТОВИЦКОГО ВОЕВОДСТВА.

Р е з ю м е

В статье собраны и рассмотрены чаще всего применяемые как в стране так и за границей, методы оценки состояния безопасности в дорожном движении, в пределах как общего так и подробного анализа. Был подан и проанализирован ряд показателей случайностей, дающих возможность оценить состояние безопасности в дорожном движении. Рассмотрены два метода оценки состояния опасности движения. Они являются - математическая модель опасности случайностей а также метод величины среднего взвешивания. Проанализированы применяемые в стране электронные системы анализ состояния безопасности в дорожном движении (3 системы). Проведена оценка (всех поданных в статье способов и методов) степени пригодности этих методов для исследований состояния безопасности в дорожном движении на территории катовицкого воеводства. Отмечено, что в связи с отличительными условиями воеводства по отношению к стране прежде всего в интенсивности и характере дорожного движения, выступает спо-

чая потребность разработки для катовицкого воеводства собственной системы анализ состояния безопасности в дорожном движении.

THE METHODS OF ANALYSIS OF SECURITY STATE IN A ROAD TRAFFIC IN AN ASPECT OF THEIR APPLICATION USABILITY IN THE AREA OF KATOWICE VOIVODESHIP

S u m m a r y

The most frequently applied methods of the evaluation of security state in a road traffic both for general and detailed analysis in the country and abroad have been collected and discussed in the article. A number of accidents rates which enable the general and detailed analysis of the security state in a road traffic has been presented and analysed.

Two methods of the estimation of traffic security distress have been discussed as well. They are following: mathematical model of the accident hazard and the method of weighted average values. Electronic systems of security state analysis in a road traffic systems applied in the country have also been analysed.

The estimation in the degree of usability of these methods for the examinations of the security state in a road traffic in Katowice Voivodeship area has been carried out (for all ways and methods mentioned in the article).

It has been stated that there is an urgent necessity for working out the system of analysis of the security state in a road traffic for the Voivodeship. It is due to different from the rest of the country conditions mainly as far as the intensity and the character of the road traffic is concerned.