



POLITECHNIKA GDAŃSKA

Instrukcja kontroli stanu bezpieczeństwa ruchu drogowego

Etap II



Praca na zlecenie:

Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad w Warszawie

Zespół Autorski:

dr inż. Marcin Budzyński – kierownik projektu, Politechnika Gdańska
dr hab. inż. Stanisław Gaca, prof. Politechniki Krakowskiej
dr hab. inż. Kazimierz Jamroz – Politechnika Gdańska
dr inż. Lech Michalski, doc. Politechniki Gdańskiej

Konsultacje:

mgr inż. Tomasz Radzikowski
mgr inż. Bartłomiej Banach

Gdańsk, sierpień 2013

Spis treści

1. PODSTAWY FORMALNE	3
2. PODSTAWOWE POJĘCIA I DEFINICJE	5
3. KONTROLA BRD – ZAŁOŻENIA I PROCEDURY	7
3.1 Rodzaje Kontroli	7
3.2. Procedura Kontroli.....	8
3.2.1. Przedmiot Kontroli.....	8
3.2.2 Wykonawcy Kontroli	9
3.2.3 Prace przygotowawcze	10
3.2.4 Organizacja Kontroli.....	10
3.2.5 Efekty kontroli	12
3.3 Środki i narzędzia kontroli	13
4. KLASYFIKACJA BRD – ZAŁOŻENIA I PROCEDURY	14
4.1 Założenia do metody klasyfikacji brd.....	14
4.2 Prace przygotowawcze.....	17
4.3. Wykonanie klasyfikacji odcinków ze względu na wypadki drogowe.....	19
4.4. Wykonanie klasyfikacji odcinków ze względu na bezpieczeństwo sieci dróg.....	24
4.5 Opracowanie raportu.....	29
5. OCENA EFEKTYWNOŚCI ŚRODKÓW POPRAWY BRD	31
5.1 Założenia	31
5.2 Podstawowe zadania badawcze	33
5.3 Badania „przed i po”	33
5.4 Badania „przed i po” z obiektem kontrolnym	34
6. ZAŁOŻENIA DO AUTOMATYZACJI KONTROLI BRD.....	36
6.1 Systemy Informacji Geograficznej (GIS).....	36
6.2 Zastosowania GIS w bezpieczeństwie ruchu drogowego	38
6.3 Charakterystyka urządzeń używanych do inspekcji brd.....	39
6.4 Metody zbierania danych i komunikacja urządzeń.....	40
6.5 Oprogramowanie do kontroli.....	41
Literatura:	43

Załączniki:

- Załącznik 1 Karty Kontroli BRD
- Załącznik 2 Kryteria klasyfikacji zagrożeń
- Załącznik 3 Raport kontroli
- Załącznik 4 Zbiorcze zestawienie defektów
- Załącznik 5 Lista kontrolna
- Załącznik 6 Kontrola ogólna pilotażowa

1. Podstawy formalne

Kontrola brd

1.1. Obowiązek wykonywania kontroli stanu bezpieczeństwa ruchu drogowego, zwanej dalej „Kontrolą”, wynika z zapisów „Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/96/WE” [1] oraz art. 20 pkt. 10 i 10a Ustawy o drogach publicznych [2].

1.2. Kontrola drogi pod kątem bezpieczeństwa ruchu drogowego jest elementem systemu zarządzania bezpieczeństwem ruchu drogowego i należy do grupy działań i środków prewencyjnych stosowanych przez zarządy dróg. Do grupy tej należą także: audyt brd (ABRD), ocena oddziaływania na brd (OBRD) oraz klasyfikacja odcinków niebezpiecznych (KON).

1.3. Kontrola drogi ma na celu identyfikację zagrożeń i źródeł zagrożeń na sieci dróg, co pozwoli na wdrożenie efektywnych środków poprawy bezpieczeństwa użytkowników dróg oraz podniesienie standardów sieci drogowej.

1.4. Kontrolę dróg zarządzanych przez Generalną Dyрекcję Dróg Krajowych i Autostrad wykonują Inspektorzy, którzy muszą spełniać wymóg doświadczenia pracy zawodowej oraz ukończenia szkolenia w zakresie przeprowadzania Kontroli. Na odcinkach koncesyjnych Kontrola powinna odbywać się przy udziale przedstawiciela Koncesjonariusza i Operatora.

1.5. Kontrolę ogólną i specjalną wykonują inspektorzy w zespołach co najmniej 2 osobowych, wykonując przejazdy przez kontrolowane odcinki pojazdem kierowanym przez inną osobę. Kontrola szczegółowa jest wykonywana na zasadzie „wizji lokalnej” (poza pojazdem).

1.6. Zakres formalny i merytoryczny Kontroli zawiera niniejsza Instrukcja, a w tym:

- podstawowe pojęcia i definicje,
- rodzaje Kontroli,
- opis procedury Kontroli,
- obowiązki i prawa stron uczestniczących w procedurze Kontroli,
- zawartość Raportu Kontroli,
- karty Kontroli,
- listy kontrolne.

1.7. Kontrole sieci drogowej dzielą się na 3 rodzaje – ogólna, szczegółowa i specjalna. Kontrola ogólna dotyczy całej sieci dróg krajowych i ma charakter regularny i cykliczny, kontrola szczegółowa obejmuje wybrane odcinki i miejsca wskazane na podstawie klasyfikacji odcinków dróg oraz kontroli ogólnej. Kontrola specjalna wykonywana jest w porze nocnej (w odniesieniu do odcinków i lokalizacji punktowych wskazanych do kontroli szczegółowej) oraz obejmuje kontrolę bezpieczeństwa w rejonie robót drogowych, obligatoryjnie dla robót o charakterze inwestycyjnym oraz wg uznania właściwego Dyrektora Oddziału GDDKiA.

Klasyfikacja brd

1.8. Dyrektywa zobowiązuje państwa członkowskie Unii Europejskiej do realizacji nowych zadań w zakresie zarządzania bezpieczeństwem istniejącej sieci drogowej, w tym wdrożenie klasyfikacji odcinków niebezpiecznych na sieci dróg, zwanej dalej „Klasyfikacją brd”, określając nieprzekraczalne terminy ich wdrożenia w przepisach krajowych.

1.9. W zmienionej Ustawie o Drogach Publicznych [2], wprowadzającej wymagania tej Dyrektywy na obszarze sieci dróg TEN-T na obszarze Polski przyjęto ogólne elementy klasyfikacji odcinków niebezpiecznych pozostawiając szczegółowe wymagania Ministrowi

właściwemu do spraw transportu, który w drodze rozporządzenia określi metodę dokonywania klasyfikacji.

1.10. W celu podniesienia standardów bezpieczeństwa ruchu drogowego na eksploatowanej przez GDDKiA sieci dróg krajowych, Generalny Dyrektor Dróg Krajowych i Autostrad będący organem zarządzającym drogami krajowymi oraz organem zarządzającym ruchem na drogach krajowych, do czasu wprowadzenia w Polsce w życie odpowiednich przepisów wykonawczych, wdrożył poprzez niniejszą instrukcję, w GDDKiA procedurę Dyrektywy [1], mającą istotny wpływ na utrzymanie istniejącej sieci dróg.

2. Podstawowe pojęcia i definicje

Zarządzanie bezpieczeństwem istniejącej sieci drogowej (ZBISD) jest jednym z narzędzi proponowanych w Dyrektywie [1]. Jest to kilkustopniowa procedura poprawy bezpieczeństwa na eksploatowanej sieci drogowej polegająca na:

- ocenie stanu bezpieczeństwa i identyfikacji najbardziej niebezpiecznych odcinków,
- przeprowadzeniu kontroli brd na najbardziej niebezpiecznych odcinkach,
- doborze najbardziej skutecznych i efektywnych działań naprawczych stosownie do dysponowanych środków finansowych,
- komunikowaniu o niebezpieczeństwie uczestników ruchu i partnerów (samorządy, policja, firmy współpracujące)
- monitorowaniu poziomu bezpieczeństwa po wprowadzeniu zaplanowanych działań oraz oceny ich skuteczności.

Kontrola brd

2.2. Kontrola stanu bezpieczeństwa ruchu drogowego jest działaniem identyfikującym potencjalne źródła zagrożeń na sieci dróg. Kontrola ta dostarcza także dane do podjęcia decyzji o wdrożeniu środków poprawy brd na sieci dróg. Kontrola jest integralną częścią procesu zarządzania bezpieczeństwem infrastruktury drogowej zgodnie z Dyrektywą UE 2008/96/WE [1]. Zadaniem Kontroli jest identyfikacja defektów, określenie poziomu zagrożenia, które wywołują oraz określenie kierunków działań naprawczych.

2.3. Rodzaj kontroli W zależności od celów wykonywania kontroli, prowadzone są:

- kontrole ogólne (OK),
- kontrole szczegółowe (SK),
- kontrole specjalne (nocne NK, roboty drogowe RDK).

2.4. Element liniowy (L), jest to stosowane w Kontroli określenie odcinka drogi podlegającego Kontroli.

2.5. Element punktowy (P), jest to stosowane w Kontroli określenie skrzyżowania lub innego niebezpiecznego miejsca podlegającego Kontroli.

2.6. Inspektor Osoba uprawniona do przeprowadzenia Kontroli, spełniająca odpowiednie kryteria zawarte w pkt. 3.2.2

2.7. Raport z kontroli brd – dokument wykonywany przez inspektorów po zakończeniu kontroli brd w terenie. Raport zawiera ogólne dane na temat kontrolowanej drogi, wymienione defekty wraz z ich lokalizacją i dokumentacją fotograficzną oraz ocenę zagrożeń i rekomendacje co do koniecznych działań naprawczych. Integralną częścią raportów jest dokumentacja filmowa i/lub fotograficzna. Część B raportu wypełnia zarządca drogi.

2.8. Stanowisko Dyrektora Oddziału GDDKiA - stanowisko odnoszące się do rekomendacji zawartych w Raporcie Kontroli. Stanowisko może również zawierać wskazania konieczności i zakresu dodatkowych analiz do wykonania przed podjęciem wdrażania odpowiednich środków naprawczych.

2.9. Materiały wyjściowe do Kontroli - materiały obejmujące mapy analizowanych odcinków, dane o wypadkach drogowych na sieci dróg, które obejmuje Kontrola, informacje na temat planowanych inwestycji, informacje na temat wielkości natężenia ruchu drogowego wraz z jego strukturą, pomiary rzeczywistych prędkości itp.

2.10. Defekty Są to mankamenty sieci drogowej z podziałem na klasy, które wpływają na pogorszenie bezpieczeństwa uczestników ruchu drogowego.

2.11. Strefa bezpieczeństwa. Całkowity boczny obszar licząc od linii krawędziowej jezdni mogący być w użyciu przez samochody, które wypadły z drogi. Obszar obejmuje: pobocza utwardzone i nieutwardzone, skarpy i wolne od innych obiektów otoczenie

Klasyfikacja brd

2.12. Klasyfikacja niebezpiecznych odcinków dróg „Klasyfikacja brd” – jest pierwszym działaniem w procedurze ZBISD. Polega na identyfikacji, uszeregowaniu i wyborze odcinków o największym ryzyku uczestniczenia w wypadku śmiertelnym przez użytkownika drogi z jednej strony oraz odcinków o największym potencjale zmniejszenia kosztów wypadków przez działania prowadzone przez zarządcę drogi z drugiej strony. W oparciu o jej wyniki należy przeprowadzać Kontrole brd szczegółowe i specjalne nocne (przeprowadzane również w oparciu o Kontrole brd ogólne).

2.13. Miary brd. Miarami brd są miary strat społecznych i ekonomicznych ponoszonych w wypadkach drogowych i miary ryzyka społecznego związanego z uczestnictwem w wypadkach drogowych.

2.14. Straty społeczne. Są to straty ponoszone na drodze lub sieci drogowej mierzone liczbą wypadków, liczbą ofiar rannych i liczbą ofiar śmiertelnych wypadków drogowych.

2.15. Straty ekonomiczne. Są to straty mierzone kosztami strat materialnych i kosztami ofiar rannych i śmiertelnych wypadków drogowych.

2.16. Ryzyko indywidualne. Jest to poziom prawdopodobieństwa bycia ofiarą ranną lub śmiertelną wypadku drogowego na ciągu drogowym, odcinku drogi. Miarami ryzyka indywidualnego w niniejszej metodzie są: koncentracja wypadków z ofiarami śmiertelnymi i koncentracja kosztów wypadków.

2.17. Ryzyko społeczne. Jest to poziom prawdopodobieństwa uczestniczenia w wypadku drogowym lub poziom prawdopodobieństwa bycia ofiarą ranną lub śmiertelną w wypadku drogowym. Miarami ryzyka społecznego w niniejszej metodzie są: gęstość kosztów wypadków drogowych i potencjał redukcji kosztów wypadków drogowych.

2.18. Klasa ryzyka. Jest to zakres wartości wybranych miar ryzyka, uzależniony od typu przekroju poprzecznego drogi. Wyróżniono pięć klas ryzyka od A (ryzyko bardzo małe) do E2 (ryzyko krytyczne).

2.19. Odcinek jednorodny drogi. Odcinki jednorodne w niniejszej metodzie to odcinki drogi o długości 2,0 do 10,0 km o tej samej klasie i typie przekroju poprzecznego drogi.

3. Kontrola BRD – założenia i procedury

3.1 Rodzaje Kontroli [3]

3.1.1 Kontrole dzielą się na 3 rodzaje – ogólna (OK), szczegółowa (SK) i specjalna. Kontrola ogólna dotyczy całej sieci dróg krajowych i ma charakter regularny i cykliczny, kontrola szczegółowa obejmuje wybrane odcinki i miejsca wskazane na podstawie Klasyfikacji odcinków dróg oraz kontroli ogólnej. Kontrola specjalna wykonywana jest w porze nocnej (NK) – na odcinkach o największym ryzyku, na których doszło do wypadków w porze od zmierzchu do świtu (w odniesieniu do odcinków i lokalizacji punktowych wskazanych do kontroli szczegółowej) oraz obejmuje kontrolę bezpieczeństwa w rejonie robót drogowych (RDK), o czasie trwania dłuższym niż 24 h. Kontrole ogólne są przeprowadzane cyklicznie, natomiast szczegółowe i specjalne na odcinkach dróg o poziomie ryzyka E1 i E2 lub wg potrzeb.

3.1.2. Kontrola ogólna (OK) wykonywana jest w dzień i służy kontroli stanu elementów zlokalizowanych wzdłuż drogi (w pasie drogowym i w strefie bezpieczeństwa) oraz ocenie ich wpływu na brd. Kontrola wykonana w dzień może być uzupełniona kontrolą wykonaną w nocy (NK). Kontrola ogólna jest działaniem systematycznym, odnoszącym się do drogi, dokonywanym co najmniej 1 raz w ciągu roku i nakierowanym głównie na identyfikację zagrożeń na drodze, co umożliwi skuteczne i efektywne prowadzenie prac utrzymaniowych i planowanie robót o charakterze inwestycyjnym. Kontrole ogólne są działaniem spójnym z istniejącym systemem przeglądów dróg w Polsce i mają charakter uzupełniający i uszczegóławiający w odniesieniu do tych aspektów, które należy traktować jako ważne z punktu widzenia brd. Kontrola ogólna ma być przeprowadzona łącznie z przeglądem drogowym wykonywanym w porze wiosennej.

3.1.3. Kontrola szczegółowa (SK) wykonywana jest w dzień i służy kontroli miejsc specyficznych, wytypowanych podczas wykonywania Klasyfikacji, jako odcinki lub punkty koncentracji wypadków drogowych lub w wyniku kontroli ogólnych, podczas których zidentyfikowano zagrożenia stwarzające potencjalnie wysokie ryzyko wystąpienia ciężkich w skutkach wypadków (ofiary śmiertelne i ciężko ranne). SK może dotyczyć wybranego odcinka drogi, skrzyżowania lub innego specyficznego miejsca (przejście dla pieszych, łuk poziomy lub pionowy). SK może być uzupełniony Kontrolą w porze nocnej (NK). Podczas kontroli szczegółowej należy oprócz elementów infrastruktury drogowej i jej otoczenia, kontrolować również zachowania uczestników ruchu drogowego pod kątem bezpieczeństwa i analizować wpływ wybranych elementów infrastruktury drogowej i jej otoczenia na to zachowanie.

Kontrolę szczegółową należy dodatkowo zlecić w przypadku wystąpienia wypadku z dużą liczbą ofiar śmiertelnych – (co najmniej 4 ofiary). Konieczne jest w takim przypadku szczegółowe przeanalizowanie potencjalnych defektów drogi i jej otoczenia, mogących przyczynić się do tak ciężkiego w skutkach wypadku.

3.1.4. Kontrola drogi wykonywana w nocy (NK) służy analizie postrzegania drogi i jej wyposażenia w warunkach braku oświetlenia naturalnego. Kontrola ta ma na celu określenie potrzeb zastosowania oświetlenia miejsc niebezpiecznych – skrzyżowań, przejść dla pieszych. Kontrola służy również ocenie widoczności oznakowania w porze nocnej oraz występowania zjawiska oślepiania kierowców przez samochody jadące z przeciwległej strony oraz przez obiekty zlokalizowane w pasie drogowym lub jego bezpośrednim sąsiedztwie (np. reklamy).

3.1.5. Kontrola robót drogowych (RDK) służy sprawdzeniu, czy prowadzone roboty drogowe są prawidłowo zorganizowane i zabezpieczone z punktu widzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego. Kontrola obejmuje organizację ruchu w rejonie robót, zabezpieczenie wszystkich uczestników ruchu drogowego, prowadzenie i oznakowanie ewentualnych objazdów, oznakowanie pionowe i poziome w rejonie robót drogowych, zabezpieczenie pracowników,

w tym kontrola ubioru, łączności, sprawdzenie prawidłowości funkcjonowania tymczasowej sygnalizacji świetlnej. Należy również sprawdzić, czy organizacja ruchu na czas robót jest wykonana zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu

3.1.6. Kontrole ogólne i specjalne są prowadzone z pojazdu, natomiast kontrola szczegółowa prowadzona jest poza pojazdem, konieczne jest zapewnienie ubioru ochronnego podczas jej wykonywania oraz w przypadku kontroli dróg klasy A i dwujezdniowych klasy S dodatkowe zabezpieczenie wg pkt. 3.3.2

3.2. Procedura Kontroli

3.2.1. Przedmiot Kontroli

3.2.1.1. Kontrola brd powinna uwzględniać elementy bezpieczeństwa istotne dla wszystkich użytkowników drogi: zmotoryzowanych, rowerzystów i pieszych (w tym specyficznych kategorii pieszych: niepełnosprawnych, osób w podeszłym wieku oraz dzieci). Na rys. 3.1 przedstawiono schemat procedury wykonywania kontroli.

3.2.1.2. Kontrola brd dotyczy wszystkich ważnych dla brd obiektów i zjawisk występujących na drogach i w strefie bezpieczeństwa, a w szczególności dotyczących:

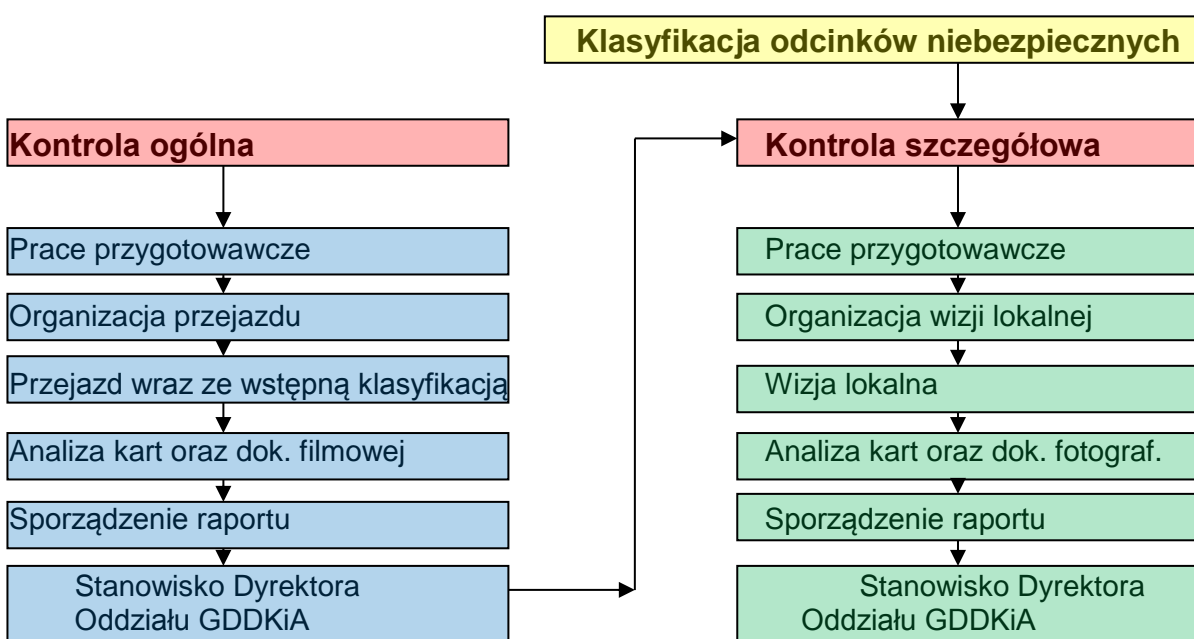
- geometrii jezdni, chodników, dróg rowerowych na odcinkach,
- geometrii jezdni, chodników, dróg rowerowych w obrębie skrzyżowań i węzłów, punktów i stacji poboru opłat, miejsc obsługi podróżnych i innych obiektów użyteczności publicznej,
- poboczy ziemnych i utwardzonych,
- skarp, rowów, ścian przepustów i murów oporowych,
- krawężników, krawędzi jezdni,
- oznakowania poziomego i pionowego, sygnalizacji, organizacji ruchu,
- barier, poręczy, wygradzeń i innych urządzeń brd,
- drzew i krzewów,
- oświetlenia drogowego,
- wyposażenia przejazdów kolejowych, mostów, wiaduktów, tuneli, przejść dla zwierząt,
- innych elementów infrastruktury w strefie bezpieczeństwa (np. reklamy, ogrodzenia drogi, ekrany akustyczne itp.),
- barier i płotów przeciwoślńieniowych,
- odwodnienia korpusu drogi (pas rozdziału, ścieki przykrawężnikowe, ścieki skarpowe,
- widoczności w rejonie zjazdów, skrzyżowań, miejsc obsługi podróżnych, punktów i stacji poboru opłat oraz węzłów,
- widoczności na odcinkach międzywęzłowych,
- ograniczeń skrajni,
- ogrodzenia drogi,
- innych.

3.2.1.3. Kontrola nie dotyczy stanu technicznego konstrukcji obiektów mostowych (przęseł, podpór i przyczółków) i nawierzchni jezdni i poboczy (z wyjątkiem defektów mających wpływ na brd – np. ubytki, koleiny, różny poziom jezdni i pobocza).

3.2.1.4. Identyfikowane podczas kontroli defekty należy wstępnie (w kartach kontroli) kwalifikować na te, które należy usunąć natychmiast oraz takie, gdzie możliwe są działania w dłuższym czasie. Zidentyfikowane defekty powinny być ocenione i zakwalifikowane do czterech klas zagrożenia:

- Klasa A – małe,
- Klasa B – średnie,
- Klasa C – duże,
- Klasa D – bardzo duże.

3.2.1.5. Defekty klasy D powinny być skorygowane najszybciej, jak tylko to jest możliwe. Do czasu przeprowadzenia korekty lub naprawy może zajść konieczność tymczasowego zabezpieczenia. Defekty tych klas mogą być przyczyną poważnych w skutkach wypadków drogowych, stąd konieczność szybkiej reakcji. Defekty klasy B i C powinny być usunięte w ramach prac utrzymaniowych i modernizacyjnych, z priorytetem zależnym od stopnia nieprawidłowości, wielkości ruchu i cech miejsca. Defekty klasy A to usterki do usunięcia w ramach działań utrzymaniowych.



Rys. 3.1 Schemat procedury wykonywania kontroli brd na sieci dróg

3.2.2 Wykonawcy Kontroli

3.2.2.1. Kontrole ogólne i specjalne (nocne, robót drogowych) przeprowadzane są przez osoby posiadające co najmniej 2 letnią praktykę w wybranym zakresie: projektowania dróg, inżynierii ruchu drogowego, zarządzania drogami, zarządzania ruchem drogowym, opiniowania projektów drogowych pod względem bezpieczeństwa ruchu drogowego lub posiadają kwalifikacje i doświadczenie wymagane dla audytora brd, zwane dalej Inspektorami.

Kontrole szczegółowe są przeprowadzane przez zespół inspektorów, z którego przynajmniej jedna osoba posiada kwalifikacje i doświadczenie wymagane dla audytora brd.

3.2.2.2. Inspektorzy muszą odbyć przeszkolenie obejmujące zakresem zasady identyfikacji defektów oraz procedury wykonywania kontroli (wraz z praktycznym wykonywaniem kontroli).

3.2.2.3. W skład zespołu kontrolującego może wchodzić kilku inspektorów (min. 2 osoby + osoba kierująca pojazdem), w pracy zespołu mogą uczestniczyć osoby wspomagające, w zależności od zastosowanego rodzaju kontroli: np. funkcjonariusz policyjnej służby ruchu. Inspektorzy wykonujący kontrolę ogólną i kontrolę specjalną nocną nie mogą być pracownikami Rejonu GDDKiA, na terenie którego zlokalizowany jest kontrolowany odcinek drogi (wyjątkiem jest osoba kierująca pojazdem). Ta sama zasada dotyczy wykonywania kontroli szczegółowych. . Przy kontroli robót drogowych, wszyscy inspektorzy mogą być pracownikami danego Rejonu GDDKiA. Każdą z powyższych kontroli mogą przeprowadzać pracownicy Oddziału GDDKiA, spełniający kryteria podane w pkt. 3.2.2.1 oraz 3.2.2.2.

3.2.3 Prace przygotowawcze

3.2.3.1. Zespół kontrolujący przed wyjazdem na Kontrolę zbiera i zapoznaje się z materiałami, o których mowa w pkt. 2.9. W przypadku kontroli szczegółowej dodatkowo należy zapoznać się z danymi o zdarzeniach drogowych (dla kontroli ogólnych ten element należy wykorzystać na etapie sporządzania raportu).

3.2.3.2. W przypadku kontroli prowadzonej kolejny raz dla danego odcinka należy zapoznać się z rekomendacjami z poprzedniej Kontroli oraz stanowiskiem Dyrektora Oddziału GDDKiA.

3.2.4 Organizacja Kontroli

3.2.4.1. Minimalna częstota wykonywania kontroli zależy od jej rodzaju:

- dla Kontroli ogólnych – raz w roku (łącznie z przeglądem drogowym wykonywanym wiosną),
- dla Kontroli szczegółowych – w zależności od wyników Klasyfikacji odcinków oraz rekomendacji z Kontroli ogólnych,
- dla Kontroli specjalnych nocnych – w zależności od wyników Klasyfikacji odcinków na których doszło do wypadków w porze od zmierzchu do świtu oraz rekomendacji z Kontroli ogólnych,
- dla Kontroli specjalnych w obrębie wpływu robót drogowych (dla robót drogowych trwających dłużej niż 24 h, obligatoryjnie dla robót o charakterze inwestycyjnym oraz wg uznania właściwego Dyrektora Oddziału GDDKiA), które powinny obejmować kontrolę: oznakowania, zabezpieczenia wszystkich użytkowników drogi oraz ewentualnych objazdów.

3.2.4.2. Każda Kontrola powinna odbywać się jednorazowo na ograniczonej długości gwarantującej odpowiednią jakość pracy inspektorów. Przy kontroli ogólnej lub specjalnej, oceniany odcinek drogi należy przejechać dwa razy (Kontrolę dla obu kierunków należy przeprowadzić oddzielnie) Przy 2-3 osobowym zespole inspektorów, przed wyjazdem w teren należy precyzyjnie określić zadania dla każdego z inspektorów oraz ewentualnie osób towarzyszących. Zaleca się maksymalną długość przejazdu w ciągu dnia 200 km (przejazd 100 km odcinka drogi w obu kierunkach). W przypadku kontroli szczegółowych, wymagających wizji lokalnej nie określa się dziennego limitu.

Skład Zespołu Kontrolującego powołuje Dyrektor Oddziału GDDKiA.

3.2.4.3. Obligatoryjnym wyposażeniem podczas kontroli ogólnej lub specjalnej jest kamera, rejestrująca cały przejazd,. podczas kontroli szczegółowych - aparat fotograficzny, kamizelka

odblaskowa (tab. 3.1). Wyposażenie dodatkowe np. urządzenie do pomiaru prędkości - w zależności od potrzeb.

3.2.4.4. Pojazd do kontroli – zaleca się wyposażenie pojazdu w urządzenie emitujące żółte sygnały błyskowe (pojazd służb drogowych).

3.2.4.5. Podczas wykonywania kontroli ogólnych lub specjalnych zaleca się przejazd z prędkością 50 km/h (z wyjątkiem obowiązujących niższych limitów prędkości), w przypadku obszarów niezabudowanych, na odcinkach, gdzie nie występuje kumulacja defektów możliwy jest przejazd z dopuszczalną prędkością. W przypadku poruszania na obszarach niezabudowanych z prędkością znacząco niższą od dopuszczalnej (np. 50 – 60 km/h), konieczne jest włączenie żółtego sygnału błyskowego. Zaleca się wykonywanie typowej kontroli ogólnej w dobrych warunkach atmosferycznych (bez opadów deszczu i śniegu, mgły) z wyjątkiem kontroli zleconej specjalnie dla trudnych warunków atmosferycznych. W przypadku kontroli na autostradach i drogach ekspresowych konieczne jest poruszanie się pasem awaryjnym i włączenie żółtego sygnału błyskowego.

3.2.4.6. W przypadku odcinków koncesyjnych, Kontrole brd będą uzupełnieniem kontroli prowadzonych przez Koncesjonariusza i Operatora.

3.2.4.7. W trakcie Kontroli dokonuje się oceny drogi z punktu widzenia wpływu danego rozwiązania na poziom bezpieczeństwa wszystkich uczestników ruchu drogowego, na podstawie wiedzy prowadzących Kontrolę inspektorów.

3.2.4.8. Inspektorzy korzystający z kart kontroli, rejestrują defekty zaznaczając na nich symbol „x”, a w przypadku defektów wymagających natychmiastowej reakcji, symbol „o”. Zaleca się, w razie potrzeby, wykonywanie dodatkowych notatek na kartach kontroli w celu zwiększenia jakości raportu pokontrolnego. Celem łatwiejszej lokalizacji defektów, odcinki drogi poddane kontroli podzielono na sektory długości 200 m.

3.2.4.9. Dane (raport, filmy, zdjęcia, wypełnione karty kontroli lub ewentualne notatki) z Kontroli dróg powinny być przekazane właściwemu Dyrektorowi Oddziału GDDKiA po zakończeniu procedury. W przypadku zaobserwowania defektów wymagających szybkiego usunięcia, informacja powinna być przekazana najszybciej, jak to jest możliwe.

Tablica 3.1. Wymagania dotyczące wyposażenia i zadań podczas Kontroli

Typ kontroli	Dzienna długość przejazdu	Wyposażenie	Zadania dla zespołu
--------------	---------------------------	-------------	---------------------

Kontrola ogólna lub specjalna	100 km x 2 (w obie strony)	Formularze F-1, F-2, F-3, F-4 (Karty kontroli ogólnej lub specjalnej) Urządzenie GPS Kamera wideo i aparat cyfrowy Lista kontrolna	<i>Kierowca:</i> Podaje odległość co 100 m – czytana ze słupków hektometrowych (w przypadku braku słupków hektometrowych – odległości z licznika samochodowego), obsługa kamery <i>Inspektor z przodu:</i> Wypełnia formularz F-1 <i>Inspektor z tyłu:</i> Wypełnia formularz F-2 Przy objeździe powrotnym inspektorzy zamieniają się miejscami i formularzami
Kontrola szczegółowa	W zależności od potrzeb	Formularz F-5 lub F-6 (karta kontroli szczegółowej) Ubiór ochronny, Urządzenie GPS, Kamera wideo, Aparat cyfrowy, Kółko pomiarowe Dane dotyczące natężenia ruchu oraz zdarzeń drogowych. Schemat planu sytuacyjnego, projekt organizacji ruchu itp.	W zależności od potrzeb inspektorzy wypełniają kartę odcinka lub kartę skrzyżowania/węzła albo innego elementu infrastruktury

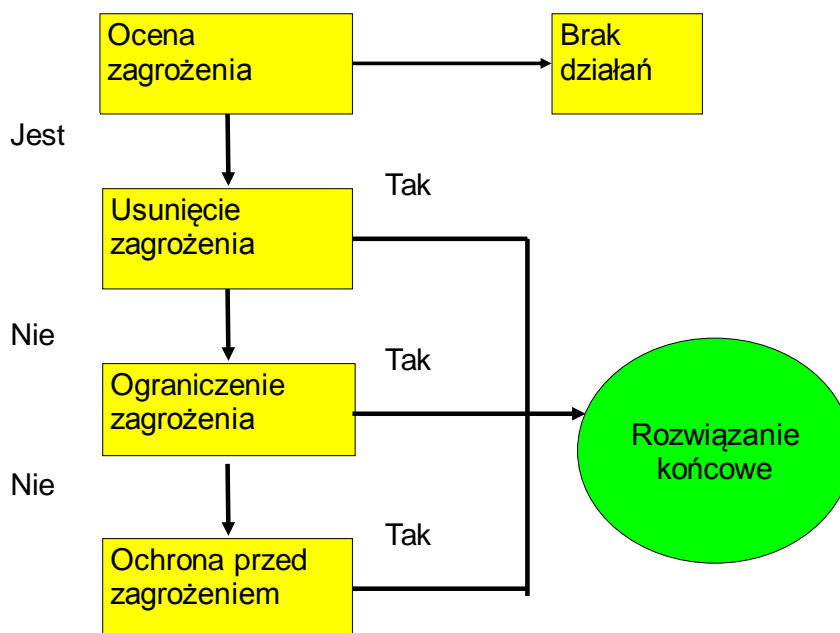
3.2.5 Efekty kontroli

3.2.5.1. Po każdej Kontroli zespół inspektorów sporządza raport identyfikujący zagrożenia (w postaci występujących defektów zakwalifikowanych do odpowiedniej klasy i podający rekomendacje co do konieczności zastosowania odpowiednich środków). Wzór raportu przedstawiono w załączniku 3.

3.2.5.2. Inspektorzy na podstawie raportu przedstawiają wnioski właściwemu Dyrektorowi Oddziału GDDKiA co do konieczności podejmowania odpowiednich działań. Na rys. 3.2 przedstawiono schemat postępowania od momentu rozpoznania problemu do rozwiązania końcowego.

3.2.5.3. Po dokonaniu oceny zagrożenia należy określić czy zidentyfikowane zagrożenie zostanie usunięte, czy zostanie ograniczone, tak aby zmniejszyć potencjalne ryzyko czy też zostaną wprowadzone środki ochrony przed zagrożeniem. Na tej podstawie należy podjąć działania zmierzające do rozwiązania problemu.

3.2.5.4. Zaleca się przeprowadzenie dodatkowej Kontroli, po wdrożeniu na danym odcinku lub obiekcie punktowym, działań rekomendowanych przez Inspektorów w raporcie sporządzonym po przeprowadzeniu wcześniejszej Kontroli.



Rys. 3.2. Schemat postępowania w przypadku zidentyfikowania defektów na drogach

3.3 Środki i narzędzia kontroli

3.3.1. Środki techniczne; Podstawowe środki techniczne do wykonywania kontroli to:

- pojazd, który powinien posiadać odpowiednie oznakowanie, np. „Służba Drogowa” i być wyposażony w urządzenie emitujące żółte sygnały błyskowe,
- kamera rejestrująca przejazd – zaleca się stosowanie kamer o rozdzielczości HD, z szerokim kątem rejestracji (powyżej 120 stopni),
- aparat cyfrowy do wykonywania zdjęć podczas kontroli szczegółowej.

3.3.2. Dodatkowe zabezpieczenie na drogach klasy A i dwujezdniowych klasy S: jeżeli jest to konieczne, należy na czas Kontroli przygotować zespół zabezpieczający, składający się z pojazdu z przyczepą U-27, pojazdu zamykającego pas ruchu z przyczepą U-26, oraz przeszkolić Inspektorów z zakresu BHP przez odpowiednie służby drogowe (dotyczy kontroli szczegółowej – poza pojazdem).

3.3.3. Karty Kontroli; W trakcie Kontroli drogi należy stosować standardowe wzory kart kontroli. Do podstawowych kart należą (wzory w załączniku 1):

- F-1: Karta kontroli ogólnej A (dla inspektora z przodu pojazdu),
- F-2: Karta kontroli ogólnej B (dla inspektora z tyłu pojazdu),
- F-3: Karta kontroli specjalnej – nocnej,
- F-4: Karta kontroli specjalnej – roboty drogowe,
- F-5: Karta szczegółowej kontroli odcinka drogi,
- F-6: Karta szczegółowej kontroli skrzyżowania lub węzła.

Karty kontroli należy traktować jako materiał pomocniczy, mający na celu uporządkowanie identyfikowanych defektów na drodze i w jej otoczeniu

3.3.3. Zasady oceny defektów; Zidentyfikowane defekty powinny być ocenione i zakwalifikowane do czterech klas zagrożenia:

- Klasa A – małe,
- Klasa B – średnie,
- Klasa C – duże,

- Klasa D – bardzo duże.

Dla poszczególnych defektów przyporządkowano również klasy ryzyka:

- duże - nieakceptowane (ZN) – klasa zagrożeń defektów D,
- średnie - dopuszczalne warunkowo (akceptowalne pod warunkiem wykonania odp. działań) (ZT) – klasy zagrożeń defektów B i C,
- małe - (ZA) – klasa zagrożeń defektów A.

Na podstawie klas akceptacji należy określić reakcję na zagrożenie:

- natychmiastowe (RN),
- rozłożone w czasie, przy zastosowaniu natychmiast działań tymczasowych (RT),
- odsunięte w czasie (RC).

Podstawą kwalifikacji powinno być:

- subiektywna ocena inspektorów (na podstawie ich wiedzy i doświadczenia),
- obiektywne miary (wyznaczone wg kryteriów zamieszczonych w załączniku)

3.3.4. Raport kontroli; Na podstawie analizy kart kontrolnych, dokumentacji filmowej i/lub fotograficznej należy wykonać raport z kontroli. Raport powinien zawierać ogólne informacje na temat drogi (dane o ruchu drogowym, o zdarzeniach drogowych, charakterystyka planu sytuacyjnego, profilu podłużnego, ewentualnie charakteru obszaru – zabudowany, niezabudowany), listę defektów z przypisaną klasyfikacją zagrożenia oraz dokumentację fotograficzną, ocenę poszczególnych zagrożeń i rekomendacje co do konieczności podjęcia działań naprawczych. Wzór raportu przedstawiono w załączniku 3. W załączniku 6 przedstawiono raport z kontroli ogólnej, pilotażowej dla odcinka drogi krajowej nr 20 w woj. pomorskim.

3.3.5. Materiały pomocnicze

3.3.5.1. Materiały pomocnicze Przy wykonywaniu kontroli należy zapoznać się z materiałami pomocniczymi zawierającymi listę potencjalnych defektów sieci drogowej oraz listy kontrolne, zawierające pytania na temat sytuacji na drodze.

3.3.5.2. Defekty dróg; Defekty dróg i ich otoczenia można podzielić na cztery główne grupy, w obrębie których można wymienić łącznie 31 elementów, których defekty stwarzają zagrożenie dla bezpieczeństwa uczestników ruchu drogowego. W załączniku 4 przedstawiono zbiorcze zestawienie najczęściej występujących defektów przypisanych do cech drogi, cech otoczenia drogi, oznakowania i elementów brd oraz cech ruchu drogowego, zaleca się dokładne zapoznanie się zespołu Inspektorów z tym materiałem przed rozpoczęciem Kontroli.

3.3.5.3 Lista kontrolna; W załączniku 5 przedstawiono zbiorcze zestawienie pytań, na które należy odpowiedzieć podczas wykonywania kontroli brd oraz sporządzania raportu z kontroli. Pytania wzorowane są częściowo na liście kontrolnej z Instrukcji Audytu BRD (dotyczącej audytu drogi przed oddaniem do użytkowania i w pierwszym roku użytkowania) [4]

4. Klasyfikacja BRD – założenia i procedury

4.1 Założenia do metody klasyfikacji brd

4.1.1. Głównym celem Klasyfikacji brd jest wybór odcinków o największym ryzyku uczestniczenia w wypadku śmiertelnym przez użytkownika drogi z jednej strony oraz odcinków

o największym potencjale zmniejszenia kosztów wypadków przez działania prowadzone przez zarządcę drogi z drugiej strony.

4.1.2. Pośrednimi celami Klasyfikacji brd są:

- systematyczna ocena bezpieczeństwa ruchu drogowego na istniejącej sieci dróg,
- podanie informacji na temat ryzyka uczestniczenia w wypadku śmiertelnym przez użytkownika drogi oraz o największych kosztach wypadków drogowych,
- identyfikacja i uszeregowanie odcinków o największej gęstości kosztów wypadków i odcinków o największym potencjale redukcji kosztów wypadków drogowych,
- stworzenie podstaw do wyboru odcinków istniejących dróg, na których powinny być przeprowadzone działania na rzecz bezpieczeństwa ruchu drogowego w pierwszej kolejności, z możliwością uzyskania największej skuteczności i efektywności.

4.1.3. Klasyfikację brd wykonuje się w ramach systematycznej (nie rzadziej niż co 3 lata), okresowej oceny bezpieczeństwa istniejącej sieci drogowej, zarządzanej przez GDDKiA.

4.1.4. W celu wykonania Klasyfikacji brd istniejącą sieć drogową dzieli się na odcinki jednorodne o długości 2 – 10 km. W przypadku dróg krajowych (GDDKiA) mogą to być odcinki referencyjne lub kilka krótkich odcinków referencyjnych połączonych razem. Odcinki te powinny mieć te same parametry: klasa drogi (A, S, GP, G), liczba pasów ruchu, rodzaj obszaru (miejski, zamiejski) oraz zbliżoną wielkość natężenia ruchu drogowego.

4.1.5. Dane do analizy i oceny bezpieczeństwa ruchu (dane o ruchu, wypadkach drogowych i kosztach jednostkowych wypadków drogowych) powinny być brane za okres ostatnich trzech lat (poprzedzających rok wykonywania analizy).

4.1.6. Klasyfikację odcinków ze względu na koncentrację wypadków, prowadzi się bazując na ryzyku indywidualnym. Biorąc pod uwagę różnicę ciężkości wypadków drogowych na obszarach miejskich i zamiejskich, stosuje się dwie miary:

- koncentracja wypadków śmiertelnych (KWZ), uwzględniająca w szczególności skutki i ciężkość wypadków na odcinkach dróg zamiejskich,
- koncentracja kosztów wypadków (KKW), uwzględniająca w szczególności skutki i koszty wypadków typowe dla odcinków miejskich.

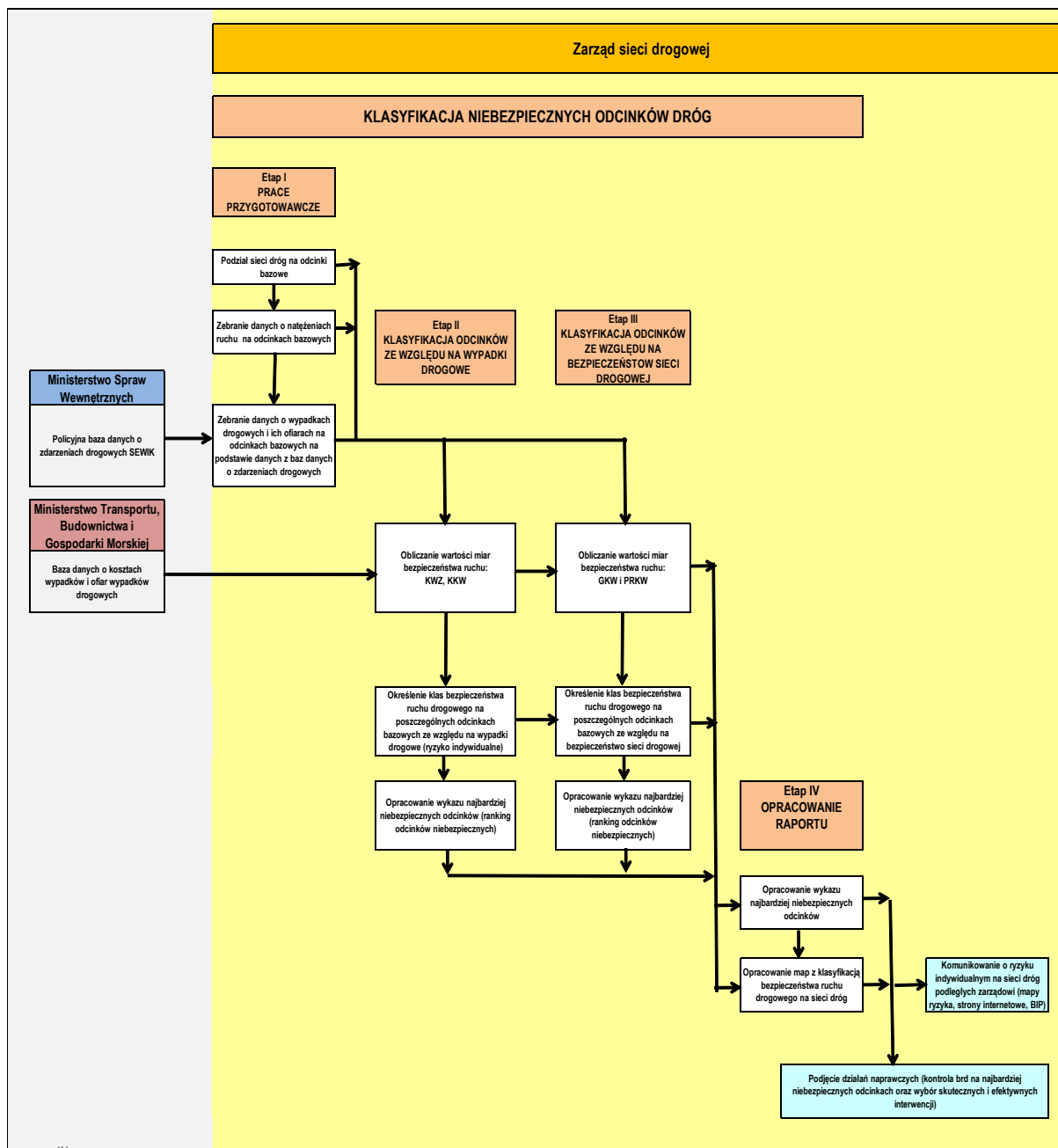
Koncentrację ofiar śmiertelnych prowadzi się z uwzględnieniem trzech kategorii ruchu drogowego: wszyscy użytkownicy drogi, niechronieni uczestnicy ruchu (piesi i rowerzyści) oraz motocykliści.

4.1.7. Klasyfikację odcinków ze względu na bezpieczeństwo sieci drogowej, prowadzi się bazując na ryzyku społecznym. Biorąc pod uwagę możliwość rozróżnienia odcinków dróg o największych kosztach wypadków i odcinków o największym potencjale redukcji kosztów wypadków stosuje się dwie miary:

- gęstość kosztów wypadków drogowych (GKW), uwzględniająca łączne koszty wypadków drogowych na odcinkach dróg,
- potencjał redukcji kosztów wypadków drogowych (PRKW), uwzględniający potencjalne możliwości działań na rzecz bezpieczeństwa ruchu drogowego.

4.1.8. Tok postępowania przy wykonaniu klasyfikacji niebezpiecznych odcinków dróg obejmuje cztery etapy, co przedstawiono schematycznie na rys. 4.1:

- Etap I – Prace przygotowawcze.
- Etap II – Wykonanie klasyfikacji odcinków ze względu na wypadki drogowe
- Etap III – Wykonanie klasyfikacji odcinków ze względu na bezpieczeństwo sieci dróg
- Etap IV – Opracowanie raportu.



Rys. 4.1 Schemat procedury klasyfikacji odcinków niebezpiecznych na sieci dróg krajowych

4.2 Prace przygotowawcze

4.2.1. Etap I obejmuje prace przygotowawcze, do których zalicza się: podział analizowanej sieci dróg na odcinki, zebranie danych o ruchu oraz zebranie danych o wypadkach drogowych w przyjętym do analizy okresie.

4.2.2. Podział objętej analizą sieci drogowej na odcinki polega na podziale poszczególnych ciągów drogowych na odcinki jednorodne. Odcinki jednorodne, to odcinki drogi o długości 2,0 do 10,0 km o tej samej klasie i typie przekroju poprzecznego drogi. W przypadku dróg krajowych (GDDKiA) mogą to być odcinki referencyjne lub kilka kolejnych, krótkich odcinków referencyjnych położonych na tym samym ciągu drogowym połączonych razem. Odcinki te powinny mieć podobne charakterystyki: klasa drogi: grupa 1 (A lub S) grupa 2 (GP, G); rodzaj przekroju poprzecznego: 1x2 lub 2x2 lub 2x3 pasy ruchu; rodzaj obszaru (miejski, zamiejski) oraz zbliżona wielkość natężenia ruchu drogowego. W niektórych przypadkach odcinek może być krótszy np. dojazdy do węzła, połączenie między różnymi drogami krajowymi lub wojewódzkimi generującymi duże potoki ruchu (ale nie krótszy niż 1 km). Podział ten przygotowuje się przy opracowaniu pierwszej Klasyfikacji BRD. Przy opracowaniu klasyfikacji w kolejnych latach zaleca się utrzymanie pierwotnego podziału w celu umożliwienia porównania zmian poziomu bezpieczeństwa na poszczególnych odcinkach dróg, natomiast w przypadku zmian przebiegu drogi, budowy nowych odcinków dróg itp. należy uzupełnić lub zweryfikować podział na odcinki.

4.2.3. Każdy analizowany odcinek drogi powinien być opisany różnymi charakterystykami: drogowymi, ruchowymi, związanymi z bezpieczeństwem ruchu drogowego. W tabelicy 4.1 przedstawiono wzór tabelicy umożliwiającej zbieranie bazowych danych o odcinkach drogowych i ich charakterystykach niezbędnych do wykonania klasyfikacji brd.

4.2.4. Odcinki powinny być ponumerowane. Każdemu analizowanemu odcinkowi drogi należy przypisać: numer drogi, pikietaż początku i końca odcinka, długość odcinka, klasę drogi, liczbę pasów ruchu (przekrój poprzeczny drogi).

4.2.5. Dla każdego analizowanego odcinka drogi należy zebrać dane o wielkości natężenia ruchu drogowego (średnioroczne dobowe natężenie ruchu N na odcinku drogi ($P/24$ h), z analizowanego okresu 3 lat, jeżeli nie ma innych pomiarów to przyjąć natężenie ruchu z aktualnego Generalnego Pomiaru Ruchu pomnożone przez współczynniki wzrostu natężania) i obliczyć pracę przewozową za pomocą zależności (1):

$$PP_i = \frac{3 \cdot 365 \cdot N_i \cdot L}{10^9} \quad (1)$$

gdzie:

PP_i – praca przewozowa na odcinku drogi, w i -tym okresie obliczeniowym (mld Pkm/3 lata),
 i – numer okresu obliczeniowego, $i = 1$ przyjęto dla okresu obliczeniowego 2010 – 2012, $i=2$ dla okresu obliczeniowego 2011 – 2013 itp.,

N_i – średnioroczne dobowe natężenie ruchu na odcinku drogi ($P/24$ h), w i -tym okresie obliczeniowym (mln pkm/3 lata), do obliczeń należy przyjąć natężenie ruchu z środkowego roku analizowanego okresu trzyletniego, w przypadku okresu $i = 1$ będzie to natężenie ruchu w roku 2011,

L – długość odcinka drogi (km).

Tablica 4.1

Zestawienie bazowych danych o odcinkach sieci drogowej (wzór tablicy)

Zarząd drogi:						Rok analizy:									
Charakterystyka odcinka drogi						Ruch drogowy			Wypadki i ofiary				Liczba wypadków śmiertelnych		
Nr	Droga	od km	do km	Klasa drogi	Przekrój (liczba pasów ruchu)	Długość	Natężenie ruchu	Praca przewozowa	Liczba wypadków	Liczba średnio i lekko rannych	Liczba ciężko rannych	Liczba zabitych	Ogółem	Z pieszymi i rowerzystami	Z motocyklistami
						L	N	PP	LW	LSLR	LCR	LZ	LWZo	LWZp,r	LWZm
						(km)	(P/24h)	(mld pkm/3 lata)	(wyp./3 lata)	(ofiar/3 lata)	(ofiar/3 lata)	(ofiar/3 lata)	(wyp./3 lata)	(wyp./3 lata)	(wyp./3 lata)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															

4.2.6. Dla każdego analizowanego odcinka drogi i okresu obliczeniowego należy zebrać także dane o bezpieczeństwie ruchu drogowego w ciągu analizowanego okresu, a w szczególności:

- dane o liczbie: wypadków (LW), liczbie ofiar średnio i lekko rannych (LSLR), liczbie ofiar ciężko rannych (LCR) oraz liczbie ofiar śmiertelnych (LZ),
- dane o liczbie wypadków śmiertelnych: ogółem (LWZ_o), z pieszymi i rowerzystami (LWZ_{p,r}), z motocyklistami (LWZ_m).

4.2.7. Należy uzyskać dane o aktualnych kosztach jednostkowych ofiar wypadków i strat materialnych w wypadkach z opracowań publikowanych przez Sekretariat KRBRD.

4.3. Wykonanie klasyfikacji odcinków ze względu na wypadki drogowe

4.3.1. Etap II obejmuje wykonanie klasyfikacji odcinków ze względu na wypadki drogowe. Zgodnie z przyjętymi założeniami do wykonania klasyfikacji użyto dwóch miar bezpieczeństwa: koncentracji wypadków z ofiarami śmiertelnymi i koncentracji kosztów wypadków. Miary te reprezentują ryzyko indywidualne uczestników ruchu drogowego poruszających się po analizowanej sieci dróg. Ryzyko indywidualne odnosi się do zachowań pojedynczego uczestnika ruchu drogowego na obiekcie drogowym (skrzyżowanie, odcinek międzywęzłowy) i jest definiowane jako prawdopodobieństwo poniesienia strat o określonej ciężkości (bycia uczestnikiem wypadku z ofiarami śmiertelnymi) w ciągu jednej podróży lub w ciągu wybranego przedziału czasu, kiedy dany uczestnik ruchu jest narażony na niebezpieczeństwo ze strony infrastruktury drogowej i innych uczestników ruchu drogowego. Ryzyko to jest wykorzystywane do identyfikacji czynników determinujących warianty usprawnień infrastruktury drogowej i daje podstawę zarządom drogowym do zarządzania drogami z utrzymaniem różnego poziomu ryzyka w zależności od klasy drogi i wielkości ruchu. Natomiast znajomość średniego poziomu ryzyka indywidualnego na drodze pozwala kierowcom na wybór bardziej bezpiecznej drogi lub dostosowanie zachowań do spodziewanego poziomu zagrożeń na drodze.

4.3.2. Wykonanie każdej oceny obejmuje następujące kroki: obliczenie miar bezpieczeństwa, wartościowanie bezpieczeństwa, wykonanie rankingu odcinków niebezpiecznych.

4.3.3. Koncentracja wypadków z ofiarami śmiertelnymi (KWZ) jest miarą uwzględniającą i uwypuklającą w szczególności skutki i ciężkość wypadków na odcinkach dróg zamieszkiwych o dużej prędkości jazdy uczestników ruchu drogowego. W tablicy 4.2 przedstawiono wzór tablicy umożliwiającej przeprowadzenie klasyfikacji odcinków niebezpiecznych ze względu na koncentrację wypadków z ofiarami śmiertelnymi.

4.3.3.1. Wskaźnik koncentracji wypadków z ofiarami śmiertelnymi na analizowanym odcinku drogi oblicza się dla poszczególnych rodzajów wypadków śmiertelnych i analizowanego okresu za pomocą wzoru (2).

$$KWZ_{i,j} = \frac{LWZ_{i,j}}{PP_i} \quad (2)$$

gdzie:

- $KWZ_{i,j}$ - koncentracja wypadków śmiertelnych j-tego rodzaju na odcinku drogi (wyp. śmiertelnych/1 mld pkm/3 lata) w i-tym okresie obliczeniowym,
- i – numer okresu obliczeniowego, $i = 1$ przyjęto dla okresu obliczeniowego 2010 – 2012,
- $j = w$ – wypadki śmiertelne ogółem,
- $j = p,r$ – wypadki śmiertelne z pieszymi i rowerzystami,
- $j = m$ – wypadki śmiertelne z motocyklistami,
- $LWZ_{i,j}$ – liczba wypadków śmiertelnych j-tego rodzaju na odcinku drogi (wyp. śmiertelnych/3 lata), w i-tym okresie obliczeniowym,
- PP_i – praca przewozowa na odcinku drogi (mld pojkm/3 lata), w i-tym okresie obliczeniowym.

4.3.3.2. Klasyfikację poziomu bezpieczeństwa ruchu przyjęto na bazie metodyki zastosowanej w Programie EuroRAP [6]. Zaproponowano przejściowo sześć klas koncentracji wypadków śmiertelnych na odcinkach dróg (A, B, C, D, E1 i E2). Granice klas A-D odpowiadają granicom odpowiednich klas przyjętym dla tej miary w Programie EuroRAP. Klasę E podzielono na dwie podklasy – (E1) bardzo duża koncentracja wypadków i klasa (E2) – największa koncentracja wypadków, która obejmuje ok. 10% najbardziej niebezpiecznych odcinków analizowanych dróg. Zaproponowana klasyfikacja będzie stanowiła podstawę do przygotowania listy odcinków dróg o największym ryzyku uwikłania w wypadek z ofiarami śmiertelnymi.

Daje to podstawę zarządom drogowym do prowadzenia działań nakierowanych na zmniejszenie liczby ofiar śmiertelnych, co jest celem głównym Narodowego Programu BRD. Informacja o klasach ryzyka na poszczególnych odcinkach dróg będzie przydatna także poszczególnym użytkownikom drogi do wyboru najbardziej bezpiecznych tras przejazdu. Propozycję klasyfikacji poziomu bezpieczeństwa ze względu na koncentrację wypadków śmiertelnych zestawiono w tablicy 4.3.

Tablica 4.2

Zestawienie danych niezbędnych do przeprowadzenia klasyfikacji odcinków niebezpiecznych ze względu na koncentrację wypadków z ofiarami śmiertelnymi (wzór tablicy)

Zarząd drogi:						Rok analizy:															
Charakterystyka odcinka drogi						Ruch drogowy			Liczba wypadków śmiertelnych			Wypadki śmiertelne ogółem			Wypadki śmiertelne z pieszymi i rowerzystami			Wypadki śmiertelne z motocyklistami			
Nr	Droga	od km	do km	Klasa drogi	Przekrój (liczba pasów ruchu)	Długość (km)	Napięcie ruchu		Praca przewozowa (mld pkm/3 lata)	Ogółem (wyp./3 lata)	Z pieszymi i rowerzystami (wyp./3 lata)	Z motocyklistami (wyp./3 lata)	Koncentracja wypadków (wyp./1 mld pkm)	Klasa ryzyka	Ranking odcinków	Koncentracja wypadków (wyp./3 lata)	Klasa ryzyka	Ranking odcinków	Koncentracja wypadków (wyp./3 lata)	Klasa ryzyka	Ranking odcinków
							L	N													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
1																					
2																					
3																					
4																					
5																					
6																					
7																					
8																					
9																					
10																					

4.3.3.3. Ranking odcinków ze względu na koncentrację wypadków z ofiarami śmiertelnymi wykonuje się segregując wskaźniki koncentracji wypadków KWZj dla poszczególnych kategorii wypadków od wartości największych do wartości najmniejszych. Następnie należy przypisać odcinkowi odpowiednie miejsce w rankingu nadając nr 1 odcinkowi o największej wartości KWZj.

Tablica 4.3

Klasyfikacja bezpieczeństwa na odcinkach dróg ze względu na koncentrację wypadków śmiertelnych (ryzyko indywidualne – KWZo; KWZp,r; KWZm)

Klasa ryzyka	Koncentracja wypadków z ofiarami śmiertelnymi	Rodzaj					
		Ogółem		Piesi i rowerzyści		Motocykliści	
		KW (wyp./ 1 mld pojkm)		KW (wyp./ 1 mld pojkm)		KW (wyp./ 1 mld pojkm)	
		od	do	od	do	od	do
A	Bardzo mała	0,00	2,40	0,00	0,80	0,00	0,50
B	Mała	2,40	9,70	0,80	3,10	0,50	2,00
C	Średnia	9,70	16,70	3,10	5,40	2,00	3,50
D	Duża	16,70	28,40	5,40	9,30	3,50	6,00
E1	Bardzo duża	28,40	41,40	9,30	13,60	6,00	8,80
E2	Największa	>41,4		>13,6		>8,8	

4.3.4. Koncentracja kosztów wypadków (KKW) jest uzupełniającą miarą, która pozwala na uwzględnienie i uwypuklenie skutków i ciężkości wypadków na odcinkach dróg miejskich lub na drogach o dużej liczbie wypadków z ofiarami rannymi. W tabelicy 4.4 przedstawiono wzór tabelicy umożliwiającej przeprowadzenie klasyfikacji odcinków niebezpiecznych ze względu na koncentrację kosztów wypadków.

Tablica 4.4

Zestawienie danych niezbędnych do przeprowadzenia klasyfikacji odcinków niebezpiecznych ze względu na koncentrację kosztów wypadków drogowych (wzór tabelicy)

Zarząd drogi:						Rok analizy:			Wskaźnik wzrostu kosztów WK _w :															
Charakterystyka odcinka drogi						Ruch drogowy			Wypadki i ofiary			Koszty wypadków				Koncentracja kosztów wypadków								
Nr	Droga	od km	do km	Klasa drogi	Przekrój (liczba pasów ruchu)	Długość (km)	Natężenie ruchu (P/24h)	Praca przewozowa (mld pkm/3 lata)	Liczba wypadków (wyp./3 lata)	Liczba średnio i lekko rannych (ofiar/3 lata)	Liczba ciężko rannych (ofiar/3 lata)	Liczba zabitych (ofiar/3 lata)	Jednostkowe				Sumaryczne		Koncentracja aktualnych kosztów wypadków (mld pkm/1 mld pkm)	Koncentracja unormowanych kosztów wypadków (mld pkm/1 mld pkm)	Klasa bezpieczeństwa	Ranking odcinków		
													KJW	JKSLR	JKCR	JKZ	KW _a	KW _n						
													(młn zł/wyp.)	(młn zł/ofiarę)	(młn zł/ofiarę)	(młn zł/ofiarę)	(młn zł/3 lata)	(młn zł/3 lata)						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	18	19	20	21	22		
1																								
2																								
3																								
4																								
5																								
6																								
7																								
8																								
9																								
10																								

4.3.4.1. Biorąc pod uwagę, że koszty wypadków silnie zależą od wielkości PKB liczonej na mieszkańca, tzn. są zmienne w czasie, dlatego w niniejszej metodzie przyjęto dwa wskaźniki koncentracji kosztów wypadków drogowych KKW:

- wskaźnik koncentracji aktualnych kosztów KKW_A , służący do przygotowania rankingu odcinków i oceny zmian ryzyka indywidualnego w kolejnych okresach oceny,
- wskaźnik koncentracji unormowanych kosztów KKW_N (tzn. kosztów aktualnych przeliczonych na rok bazowy tj. rok 2011), służący do ustalenia klas bezpieczeństwa ruchu drogowego (klas ryzyka).

4.3.4.2. Wskaźnik koncentracji aktualnych kosztów wypadków KKW_A na analizowanym odcinku drogi oblicza się dla analizowanego okresu za pomocą wzoru (3).

$$KKW_{A,i} = \frac{KW_{A,i}}{PP_i} \quad (3)$$

Przy czym aktualny koszt wypadków drogowych w okresie i oblicza się za pomocą wzoru (4):

$$KW_{A,i} = JKW_i \cdot LW_i + JKSLR_i \cdot LSLR_i + JKCR_i \cdot LCR_i + JKZ_i \cdot LZ_i \quad (4)$$

gdzie:

- $KKW_{A,i}$ – koncentracja aktualnych kosztów wypadków na analizowanym odcinku drogi, dla i-tego okresu analizy, (młn zł/ 1 mld pkm/3 lata),
- $KW_{A,i}$ – koszty wypadków na odcinku drogi, dla i-tego okresu analizy (młn zł/3 lata),
- PP_i – praca przewozowa na odcinku drogi w i-tym okresie analizy, (mld pkm/3 lata),
- JKW_i – jednostkowy koszt strat materialnych w wypadku drogowym), w środkowym roku i-tego okresu analizy, (młn zł/wypadek).
- LW_i – liczba wypadków na odcinku drogi dla i-tego okresu analizy, (wyp. /3 lata),
- $JKSLR_i$ – jednostkowy koszt ofiary lekko i średnio - rannej w wypadku drogowym w środkowym roku i-tego okresu analizy, (młn zł/ofiarę),

- LSLR_i – liczba ofiar średnio i lekko - rannych na odcinku drogi dla i-tego okresu analizy, (ofiar/3 lata),
- JKCR_i – jednostkowy koszt ofiary ciężko - rannej w wypadku drogowym w środkowym roku i-tego okresu analizy, (mln zł/ofiarę),
- LCR_i – liczba ofiar ciężko - rannych na odcinku drogi dla i-tego okresu analizy, (ofiar/3 lata),
- JKZ_i – jednostkowy koszt ofiary śmiertelnej w wypadku drogowym w środkowym roku i-tego okresu analizy, (mln zł /ofiarę),
- LZ_i – liczba ofiar śmiertelnych na odcinku drogi dla i-tego okresu analizy, (ofiar /3 lata),

Jednostkowe koszty wypadków JKW, ofiar wypadków JKSLR, JKCR i JKZ w latach 2009 – 2012 należy przyjmować z tablicy 4.5. Koszty te oszacowano na podstawie danych przyjętych z opracowania [5].

Tablica 4.5

Zestawienie oszacowanych kosztów jednostkowych strat materialnych i ofiar wypadków drogowych w latach 2009 - 2012

Rok	Koszty jednostkowe				Współczynnik korekcyjny
	wypadków	ofiar średnio i lekko rannych	ofiar ciężko - rannych	ofiar śmiertelnych	
	JKSMW	JKSLR	JKCR	JKZ	
	(mln zł/wyp)	(mln zł/ofiarę)	(mln zł/ofiarę)	(mln zł/ofiarę)	WK
2009	0,068	0,050	0,970	2,128	0,8841
2010	0,072	0,053	1,022	2,240	0,9306
2011	0,077	0,057	1,098	2,407	1,0000
2012	0,080	0,059	1,141	2,502	1,0395

4.3.4.3. Wskaźnik koncentracji unormowanych kosztów wypadków KKW_N na analizowanym odcinku drogi oblicza się dla analizowanego okresu za pomocą wzoru (5).

$$KKW_{N,i} = \frac{KW_{N,i}}{PP_i} \quad (5)$$

Przy czym aktualny koszt wypadków drogowych w okresie i oblicza się za pomocą wzoru (6):

$$KW_{N,i} = \frac{KW_{A,i}}{WK_i} \quad (6)$$

Natomiast współczynnik korekcyjny transponujący koszty aktualne w okresie analizy, na koszty w okresie bazowym przyjmuje się na podstawie danych publikowanych przez MTBiGM (na bazie kosztów wypadków ustalanych przez IBDM) lub oblicza się z zależności (7):

$$WK_{N,i} = \frac{SKW_i}{SKW_1} \quad (7)$$

gdzie:

- $KKW_{N,i}$ – koncentracja unormowanych kosztów wypadków na analizowanym odcinku drogi, dla i-tego okresu analizy, (mln zł/ 1 mld pkm/3 lata),
- $KW_{N,i}$ – unormowane koszty wypadków na odcinku drogi, dla i-tego okresu analizy (mln zł/3 lata),
- $KW_{A,i}$ – koszty wypadków na odcinku drogi, dla i-tego okresu analizy (mln zł/3 lata),
- $WK_{N,i}$ – współczynnik korekcyjny normujący koszty wypadków w i – tym analizowanym okresie na pierwszy okres analizy (tj. na rok 2011) na odcinku drogi (mln zł/3 lata),
- SKW_i – średni koszt wypadków drogowych na drogach krajowych w Polsce w środkowym roku i-tego analizowanego okresu (mln zł/wyp),
- SKW_1 – średni koszt wypadków drogowych na drogach krajowych w Polsce w środkowym roku 1-go okresu analizy tj. w roku 2011 (mln zł/wyp),
- PP_i – praca przewozowa na odcinku drogi w i-tym okresie analizy, (mld pkm/3 lata),

Średnie koszty wypadków SKW_i należy przyjmować na podstawie danych publikowanych przez MTBiGM (na podstawie kosztów wypadków ustalanych przez IBDM) dla środkowego roku z okresu trzyletniego objętego analizą.

4.3.4.4. Klasyfikację poziomu bezpieczeństwa ruchu przyjęto na bazie metodyki zastosowanej w Programie EuroRAP [6]. Zaproponowano przejściowo sześć klas koncentracji wypadków śmiertelnych na odcinkach dróg (A, B, C, D, E1 i E2). Granice klas określono na podstawie rozkładu koncentracji kosztów wypadków na drogach krajowych z lat 2008 - 2010 oraz cen stałych kosztów wypadków z roku 2011 [5]. Ostatnia klasa (E2) obejmuje ok. 10% najbardziej niebezpiecznych odcinków analizowanych dróg. Propozycję klasyfikacji poziomu bezpieczeństwa ze względu na koncentrację kosztów wypadków drogowych zestawiono w tablicy 4.6.

Klasyfikacja ta będzie stanowiła podstawę do przygotowania listy odcinków dróg o największych kosztach wypadków tj. wypadków z dużą liczbą ofiar rannych i zabitych. Koszty w tym przypadku oddają zintegrowaną ciężkość wypadków. Klasyfikacja ta pozwoli na wskazanie odcinków niebezpiecznych w miastach, w których z racji mniejszej prędkości jest mniej ofiar śmiertelnych i odcinki te mogą być pomijane w poprzedniej klasyfikacji. Opracowana w ten sposób lista rankingowa daje podstawę do prowadzenia działań nakierowanych na zmniejszenie liczby ofiar rannych i śmiertelnych wypadków drogowych. Informacja ta będzie przydatna zarządom drogowym i także poszczególnym użytkownikom drogi do wyboru najbardziej bezpiecznych tras przejazdu.

Tablica 4.6

Klasyfikacja bezpieczeństwa na odcinkach dróg ze względu na koncentrację kosztów wypadków drogowych (ryzyko indywidualne)

Klasa ryzyka	Koncentracja wypadków z ofiarami śmiertelnymi	Koszty	
		KKW (mln./ 1 mld pojkm)	
		od	do
A	Bardzo mała	0,00	15,00
B	Mała	15,00	57,50
C	Średnia	57,50	99,00
D	Duża	99,00	168,00
E1	Bardzo duża	168,00	245,00
E2	Największa	>245	

4.3.4.5. Ranking odcinków ze względu na koncentrację kosztów wypadków wykonuje się segregując wskaźniki koncentracji kosztów wypadków KKW dla poszczególnych kategorii wypadków od wartości największych do wartości najmniejszych. Następnie należy przypisać odcinkowi odpowiednie miejsce w rankingu nadając nr 1 odcinkowi o największej wartości KKW.

4.4. Wykonanie klasyfikacji odcinków ze względu na bezpieczeństwo sieci dróg

4.4.1. Etap III oceny obejmuje wykonanie klasyfikacji odcinków ze względu na bezpieczeństwo sieci drogowej. Zgodnie z przyjętymi założeniami do wykonania klasyfikacji użyto dwóch miar bezpieczeństwa: gęstości kosztów wypadków i potencjału redukcji kosztów wypadków. Miary te reprezentują ryzyko społeczne jakie występuje na obiektach drogowych. Ryzyko społeczne odnosi się do zachowań grup uczestników ruchu drogowego na obiekcie drogowym (skrzyżowanie, odcinek międzywęzłowy) i jest definiowane jako suma strat o określonej ciężkości poniesiona w ciągu wybranego okresu na analizowanym obiekcie drogowym. Ryzyko to jest wykorzystywane do identyfikacji obiektów, na których występują największe straty oraz obiektów, na których występuje największy potencjał redukcji strat ponoszonych w wypadkach drogowych. Znajomość potencjału redukcji kosztów wypadków pozwala zarządom drogowym wybrać do działań interwencyjnych odcinki, na których można uzyskać największą skuteczność zastosowanych interwencji.

4.4.2. Wykonanie każdej oceny obejmuje następujące kroki: obliczenie miar bezpieczeństwa, wartościowanie bezpieczeństwa, wykonanie rankingu odcinków niebezpiecznych.

4.4.3. Gęstość kosztów wypadków drogowych (GKW) jest miarą uwzględniającą i uwypuklającą łączne straty w wypadkach drogowych na analizowanym odcinku drogi.

Gęstość kosztów wypadków drogowych jest jedną z miar ryzyka społecznego na sieci dróg. Ryzyko społeczne odnosi się do zachowań całych grup społecznych na wybranym obszarze lub sieci drogowej. Zatem jest to strata (liczba ofiar, a także straty materialne poniesione w wypadkach drogowych) w przyjętym okresie (najczęściej w przeliczeniu na rok), na wybranym obszarze lub obiekcie drogowym, które mogą przewidywalnie wystąpić w wyniku zdarzeń niebezpiecznych wywołanych przez funkcjonowanie systemu transportu drogowego. Ryzyko społeczne daje podstawy dla organizacji międzynarodowych, rządów, samorządów oraz innych instytucji zarządzających bezpieczeństwem (administracja drogowa, policja, służby ratownicze, służba zdrowia) na danym obszarze do podejmowania decyzji jak usprawnić najbardziej zagrożone elementy systemu bezpieczeństwa ruchu drogowego i jak najefektywniej wydać przewidywany budżet na to bezpieczeństwo.

4.4.3.1. W tabelicy 4.7 przedstawiono wzór tabelicy umożliwiającej przeprowadzenie klasyfikacji odcinków niebezpiecznych ze względu na gęstość kosztów wypadków drogowych.

4.4.3.2. Biorąc pod uwagę, że koszty wypadków silnie zależą od wielkości PKB liczonej na mieszkańca, tzn. są zmienne w czasie, dlatego w niniejszej metodzie przyjęto dwa wskaźniki gęstości kosztów wypadków drogowych GKW:

- wskaźnik gęstości aktualnych kosztów GKW_A , służący do przygotowania rankingu odcinków i oceny zmian ryzyka społecznego w kolejnych okresach oceny,
- wskaźnik gęstości unormowanych kosztów GKW_N (tzn. kosztów w cenach stałych, przeliczonych na rok bazowy tj. rok 2011), służący do ustalenia klas bezpieczeństwa ruchu drogowego (klas ryzyka),

Tablica 4.7

Zestawienie danych niezbędnych do przeprowadzenia klasyfikacji odcinków niebezpiecznych ze względu na gęstość kosztów wypadków drogowych (wzór tablicy)

Zarząd drogi:						Rok analizy:		Wskaźnik wzrostu kosztów WK _i :														
Charakterystyka odcinka drogi						Ruch drogowy				Wypadki i ofiary			Koszty wypadków					Gęstość kosztów wypadków				
Nr	Droga	od km	do km	Klasa drogi	Przekrój (liczba pasów ruchu)	Długość	Napięcie ruchu	Praca przewozowa	Liczba wypadków	Liczba średnio i lekko rannych	Liczba ciężko-rannych	Liczba zabitych	Jednostkowe				Sumaryczne		Gęstość kosztów wypadków - obliczeniowa	Gęstość kosztów wypadków - unormowana	Klasa bezpieczeństwa	Ranking odcinków
													wypadków	ofiary średnio i lekko rannych	ofiary ciężko rannych	ofiary zabitych	Koszty wypadków					
													L	N	PP	LW	LSLR	LCR				
(km)	(P/24h)	(mld pkm/3 lata)	(wyp./3 lata)	(ofiar/3 lata)	(ofiar/3 lata)	(ofiar/3 lata)	(min zł/wyp.)	(min zł/ofiarę)	(min zł/ofiarę)	(min zł/ofiarę)	(min zł/3 lata)	(min zł/km/3 lata)	(min zł/km/3 lata)									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
1																						
2																						
3																						
4																						
5																						
6																						
7																						
8																						
9																						
10																						

4.4.3.3. Wskaźnik gęstości aktualnych kosztów wypadków GKW_A na analizowanym odcinku drogi oblicza się dla analizowanego okresu za pomocą wzoru (8).

$$GKW_{A,i} = \frac{KW_{A,i}}{L} \quad (8)$$

gdzie:

- $GKW_{A,i}$ – gęstość aktualnych kosztów wypadków na analizowanym odcinku drogi w i-tym okresie obliczeniowym, (mln zł/km/3 lata),
- $KW_{A,i}$ – suma aktualnych kosztów wypadków na analizowanym odcinku drogi w i-tym okresie obliczeniowym, (mln zł/3 lata),
- L – długość analizowanego odcinka drogi, (km),
- i – numer okresu obliczeniowego, $i = 1$ przyjęto dla okresu obliczeniowego 2010 – 2012.

4.4.3.4. Wskaźnik gęstości unormowanych kosztów wypadków GKW_N na analizowanym odcinku drogi oblicza się dla analizowanego okresu za pomocą wzoru (9):

$$GKW_{N,i} = \frac{KW_{N,i}}{L} \quad (9)$$

gdzie:

- $GKW_{N,i}$ – gęstość unormowanych kosztów wypadków na analizowanym odcinku drogi, dla i-tego okresu analizy, (mln zł/ 1 mld pkm/3 lata),
- $KW_{N,i}$ – unormowane koszty wypadków na odcinku drogi, dla i-tego okresu analizy (mln zł/3 lata),
- L – długość analizowanego odcinka drogi (km).

4.4.3.5. Klasyfikację poziomu bezpieczeństwa ruchu przyjęto na bazie metodyki zastosowanej w Programie EuroRAP [6]. W przyjętej klasyfikacji poziomu bezpieczeństwa ruchu proponuje się pięć klas gęstości kosztów wypadków drogowych na odcinkach dróg (A, B, C, D, E) z podziałem na trzy rodzaje przekroju drogi (proponuje się podział na trzy grupy przekroju drogi: 1x2, 2x2 i 2x3 pasy ruchu). Granice klas określono na podstawie rozkładu gęstości kosztów wypadków na drogach krajowych z lat 2008 - 2010 oraz cen stałych kosztów wypadków z roku 2011 [3]. Ostatnia klasa (E) obejmuje ok. 10% najbardziej niebezpiecznych

odcinków analizowanych dróg. Ta klasa będzie stanowiła podstawę do przygotowania listy odcinków dróg o największym ryzyku uwikłania w wypadek z ofiarami śmiertelnymi. Propozycję klasyfikacji poziomu bezpieczeństwa ze względu na gęstość kosztów wypadków drogowych zestawiono w tablicy 4.8.

Tablica 4.8

Klasyfikacja bezpieczeństwa na odcinkach dróg ze względu na gęstość kosztów wypadków drogowych (ryzyko społeczne)

Klasa ryzyka	Gęstość wypadków	Przekrój drogi					
		1x2		2x2		2x3	
		GW (wyp./ 1 km/ 3 lata)		GW (wyp./ 1 km/ 3 lata)		GW (wyp./ 1 km/ 3 lata)	
		od	do	od	do	od	do
A	Bardzo mała	0,00	0,45	0,00	0,90	0,00	1,35
B	Mała	0,45	0,90	0,90	1,80	1,35	2,70
C	Średnia	0,90	1,50	1,80	3,00	2,70	4,50
D	Duża	1,50	2,25	3,00	4,50	4,50	6,75
E	Bardzo duża	>2,25		>4,5		>6,75	

4.4.3.6. Ranking odcinków ze względu na gęstość kosztów wypadków wykonuje się segregując wskaźniki gęstości aktualnych kosztów wypadków $GKW_{A,i}$ dla poszczególne kategorii wypadków od wartości największych do wartości najmniejszych. Następnie należy przypisać odcinkowi odpowiednie miejsce w rankingu nadając nr 1 odcinkowi o największej wartości $GKW_{A,i}$.

4.4.4. Potencjał redukcji kosztów wypadków drogowych (PRKW) jest miarą uwzględniającą i uwypuklającą łączne straty w wypadkach drogowych na analizowanym odcinku drogi. Potencjał redukcji kosztów wypadków drogowych jest jedną z miar ryzyka społecznego na sieci dróg. Miara ta daje podstawę instytucji zarządzającej siecią drogową na danym obszarze do podejmowania decyzji jak usprawnić najbardziej zagrożone elementy systemu bezpieczeństwa ruchu drogowego i jak najefektywniej wydać przewidywany budżet na bezpieczeństwo.

4.4.4.1. W tablicy 4.9 przedstawiono wzór tabeli umożliwiającej przeprowadzenie klasyfikacji odcinków niebezpiecznych ze względu na potencjał redukcji kosztów wypadków drogowych.

4.4.4.2. Biorąc pod uwagę, że koszty wypadków silnie zależą od wielkości PKB liczonej na mieszkańca, tzn. są zmienne w czasie, dlatego w niniejszej metodzie przyjęto dwa wskaźniki potencjału redukcji kosztów wypadków drogowych PRKW:

- potencjał redukcji aktualnych kosztów wypadków drogowych $PRKW_A$, służący do przygotowania rankingu odcinków i oceny zmian ryzyka społecznego w kolejnych okresach oceny,
- potencjał redukcji unormowanych kosztów $PRKW_N$ (tzn. kosztów w cenach stałych, przeliczonych na rok bazowy tj. rok 2011), służący do ustalenia klas bezpieczeństwa ruchu drogowego (klas ryzyka),

Tablica 4.9

Zestawienie danych niezbędnych do przeprowadzenia klasyfikacji odcinków niebezpiecznych ze względu na potencjał redukcji kosztów wypadków drogowych (wzór tabeli)

Zarząd drogi:						Rok analizy:			Wskaźnik wzrostu kosztów WK _i :											
Charakterystyka odcinka drogi						Ruch drogowy			Wypadki i ofiary			Potencjał redukcji kosztów wypadków								
Nr	Droga	od km	do km	Klasa drogi	Przekrój (liczba pasów ruchu)	Długość	Natężenie ruchu	Praca przewozowa	Liczba wypadków	Liczba średnio i lekko rannych	Liczba ciężko rannych	Liczba zabitych	Koszty wypadków	Gęstość kosztów wypadków	Bazowa koncentracja kosztów wypadków	Bazowa gęstość kosztów wypadków	Potencjał redukcji kosztów wypadków -	Potencjał redukcji kosztów wypadków - unormowany	Klasa bezpieczeństwa	Ranking odcinków
						L	N	PP	LW	LSLR	LCR	LZ	KW	GKW	BKKW	BGKW	PRKW	PRKW _i		
						(km)	(P/24h)	(mln pkm/3 lata)	(wyp./3 lata)	(ofiar/3 lata)	(ofiar/3 lata)	(ofiar/3 lata)	(mln zł/3 lata)	(mln zł/km/3 lata)	(zł/1000 pkm)	(mln zł/km/3 lata)	(mln zł/km/3 lata)	(mln zł/km/3 lata)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1																				
2																				
3																				
4																				
5																				
6																				
7																				
8																				
9																				
10																				

4.4.4.3. Potencjał redukcji aktualnych kosztów wypadków PRKW_A na analizowanym odcinku drogi oblicza się dla analizowanego okresu za pomocą wzoru (10).

$$PRKW_{A,i} = GKW_{A,i} - BGKW_{A,i,k} \quad (10)$$

przy czym:

$$BGKW_{A,i,k} = \frac{PP_i \cdot BKKW_{A,i,k}}{L} \quad (11)$$

a:

$$BKKW_{A,i,k} = WK_i \cdot BKKW_{N,k} \quad (12)$$

gdzie:

- PRKW_{A,i} - potencjał redukcji aktualnych kosztów wypadków drogowych dla k-tego rodzaju drogi o wysokim standardzie brd w i-tym analizowanym okresie, (mln zł/km/3 lata)
- GKW_{A,i} - gęstość aktualnych kosztów wypadków na odcinku drogi (mln zł/1 km/3 lata), dla i-tego okresu,
- BGKW_{A,i,k} - bazowa gęstość aktualnych kosztów wypadków na odcinku drogi, w i-tym analizowanym okresie, w przypadku zastosowania standardowych działań usprawniających dla k-tego rodzaju drogi (mln zł /1 km/3 lata),
- BKKW_{A,k} - bazowa koncentracja aktualnych kosztów wypadków na odcinku drogi w przypadku zastosowania działań usprawniających o wysokim standardzie brd dla k-tego rodzaju drogi (zł /1tys. pkm), obliczony ze wzoru (12)
- BKKW_{N,k} - bazowa koncentracja unormowanych kosztów wypadków na odcinku drogi w przypadku zastosowania działań usprawniających o wysokim standardzie brd dla k-tego rodzaju drogi (mln zł /1mln pkm), przyjmowany dla dróg krajowych na podstawie tablicy 4.10,

- PP_i – praca przewozowa na odcinku drogi w i-tym analizowanym okresie (mln pkm/3 lata)
- L – długość odcinka drogi (km)
- $k = 1$ – drogi klasy A i S,
- $k = 2$ – drogi klasy GP i G.

Tablica 4.10

Zestawienie oszacowanej, bazowej koncentracji unormowanych kosztów wypadków na odcinku drogi w przypadku zastosowania działań usprawniających o wysokim standardzie brd dla dwóch rodzajów drogi krajowej w roku 2011

Rodzaj drogi	BKKW _{N,k}
	(mln zł/ 1 mln Pkm)
A, S	0,025
GP, G	0,085

4.4.4.4. Potencjał redukcji unormowanych kosztów wypadków $PRKW_N$ na analizowanym odcinku drogi oblicza się dla analizowanego okresu za pomocą wzoru (13).

$$PRKW_{N,i} = GKW_{N,i} - BGKW_{N,i,k} \quad (13)$$

przy czym:

$$BGKW_{N,i,k} = \frac{PP_i \cdot BKKW_{N,k}}{L} \quad (14)$$

gdzie:

- $PRKW_{N,i}$ - potencjał redukcji unormowanych kosztów wypadków drogowych dla k-tego rodzaju drogi o wysokim standardzie brd w i-tym analizowanym okresie, (mln zł/km/3 lata)
- $GKW_{N,i}$ – gęstość unormowanych kosztów wypadków na odcinku drogi (mln zł/1 km/3 lata), dla i-tego okresu,
- $BGKW_{A,i,k}$ – bazowa gęstość aktualnych kosztów wypadków na odcinku drogi, w i-tym analizowanym okresie, w przypadku zastosowania standardowych działań usprawniających dla k-tego rodzaju drogi (mln zł /1 km/3 lata),
- $BKKW_{N,k}$ – bazowa koncentracja unormowanych kosztów wypadków na odcinku drogi w przypadku zastosowania działań usprawniających o wysokim standardzie brd dla k-tego rodzaju drogi (mln zł /1mln pkm), przyjmowany dla dróg krajowych na podstawie tablicy 4.10,
- PP_i – praca przewozowa na odcinku drogi w i-tym analizowanym okresie (pkm/3 lata)
- L – długość odcinka drogi (km)
- $k = 1$ – drogi klasy A i S,
- $k = 2$ – drogi klasy GP i G.

4.4.4.5. Klasyfikację poziomu bezpieczeństwa ruchu przyjęto na bazie metodyki zastosowanej w Programie EuroRAP. W klasyfikacji ze względu na potencjał redukcji kosztów wypadków wyeksponowane są odcinki o dużym potencjale redukcji liczby wypadków i ofiar wypadków w przypadku przebudowy analizowanego odcinka z uwzględnieniem wysokich standardów bezpieczeństwa ruchu drogowego. W przyjętej klasyfikacji poziomu bezpieczeństwa ruchu proponuje się pięć klas potencjału redukcji kosztów wypadków na odcinkach dróg (A, B, C, D, E). Granice klas określono na podstawie rozkładu gęstości kosztów wypadków na drogach krajowych z lat 2008 – 2010 oraz cen stałych kosztów wypadków z roku 2011 [5]. Ostatnia klasa (E) obejmuje ok. 10% odcinków analizowanych dróg o największym potencjale redukcji kosztów wypadków drogowych. Ta klasa będzie stanowiła podstawę do przygotowania listy odcinków dróg o spodziewanej największej skuteczności

podejmowanych działań zaradczych. Propozycję klasyfikacji potencjału redukcji kosztów wypadków drogowych zestawiono w tablicy 4.11.

Tablica 4.11

Klasyfikacja odcinków dróg ze względu na potencjał redukcji kosztów wypadków drogowych (ryzyko społeczne)

Klasa potencjalnej skuteczności działań	Przewidywana redukcja kosztów wypadków	PRKW (mln zł/ 1 km/ 3 lata)	
		od	do
A	Bardzo mała	0,00	0,22
B	Mała	0,22	0,45
C	Średnia	0,45	0,75
D	Duża	0,75	1,20
E	Bardzo duża	> 1,20	

4.4.4.6. Ranking odcinków ze względu na potencjał redukcji kosztów wypadków wykonuje się segregując wskaźniki potencjału redukcji aktualnych kosztów wypadków $PRKW_{A,i}$ dla poszczególnych kategorii wypadków od wartości największych do wartości najmniejszych. Następnie należy przypisać odcinkowi odpowiednie miejsce w rankingu nadając nr 1 odcinkowi o największej wartości $PRKW_{A,i}$.

4.5 Opracowanie raportu

4.5.1. Raport z Klasyfikacji BRD stanowi syntetyczne przedstawienie wyników analiz i oceny brd przeprowadzonych na sieci dróg zarządzanych przez dany zarząd drogi. Raport sporządza się na podstawie zebranych danych oraz przeprowadzonych analiz i ocen (etapy I – III).

4.5.2. Raport powinien posiadać numer oraz nazwiska wykonawców Klasyfikacji brd i składać się z następujących części:

- A. Dane ogólne o ocenianej sieci dróg
- B. Wyniki klasyfikacji odcinków dróg ze względu na wypadki drogowe
- C. Wyniki klasyfikacji odcinków ze względu na bezpieczeństwo sieci dróg
- D. Podsumowanie.

4.5.3. Ogólne dane o ocenianej sieci dróg powinny zawierać:

- nazwę, lokalizację ocenianej sieci dróg z planem orientacyjny w skali 1:5000 ÷ 1:10000,
- dane o Zarządzie Drogi,
- dane o natężeniach ruchu na sieci dróg,
- dane o jednostkowych kosztach wypadków drogowych.
- informacje o wynikach poprzednich Klasyfikacji BRD.

4.5.4. Wyniki klasyfikacji odcinków dróg ze względu na wypadki drogowe (tj. ryzyko indywidualne) powinny zawierać:

- ranking odcinków ze względu na poszczególne kryteria klasyfikacji (koncentracja wypadków śmiertelnych, koncentracja wypadków z niechronionymi uczestnikami ruchu oraz z motocyklistami, koncentracja kosztów wypadków),

- zmiany poziomu bezpieczeństwa na analizowanych odcinkach w porównaniu do poprzedniej klasyfikacji brd,
- sposób poinformowania uczestników ruchu o ryzyku poruszania się po analizowanej sieci dróg (przygotowanie map ryzyka, przygotowanie komunikatów o poziomie ryzyka indywidualnego na poszczególnych odcinkach dróg)
- wybór odcinków najbardziej niebezpiecznych do przeprowadzenia kontroli brd (powinny to być odcinki najbardziej niebezpieczne, co najmniej odcinki o klasie ryzyka E),
- wskazanie tymczasowych lub docelowych działań zaradczych na najbardziej niebezpiecznych odcinkach dróg.

4.5.5. Wyniki klasyfikacji odcinków dróg ze względu na bezpieczeństwo sieci drogowej (tj. ze względu na ryzyko społeczne) powinny zawierać:

- ranking odcinków ze względu na poszczególne kryteria klasyfikacji (gęstość kosztów wypadków drogowych, potencjał redukcji kosztów wypadków),
- zmiany poziomu bezpieczeństwa na analizowanych odcinkach w porównaniu do poprzedniego okresu klasyfikacji brd,
- wybór odcinków najbardziej niebezpiecznych do przeprowadzenia inspekcji brd (powinny to być odcinki najbardziej niebezpieczne, co najmniej odcinki o klasie ryzyka E),
- wskazanie tymczasowych lub docelowych działań zaradczych na najbardziej niebezpiecznych odcinkach dróg.

4.5.6. Ostateczny wybór odcinków do objęcia działaniami naprawczymi (przeprowadzenie szczegółowej kontroli brd, wybór działań zaradczych) powinien opierać się na następujących kryteriach:

- **kryterium podstawowe** – klasyfikacja i ranking niebezpiecznych odcinków dróg według kryterium potencjału redukcji kosztów wypadków drogowych PRKW,
- **kryteria pomocnicze** – klasyfikacja i ranking niebezpiecznych odcinków dróg według pozostałych kryteriów ryzyka indywidualnego i społecznego (KWZ, KKW i GKW).

Oznacza to, że w pierwszej kolejności do podjęcia działań zaradczych wybierane są odcinki, na których przeprowadzenie działań zaradczych może przynieść największą skuteczność w zmniejszeniu kosztów wypadków drogowych. Następnie ze zbioru tak wybranych odcinków wskazuje się w zależności od przyjętych priorytetów, odcinki o największym ryzyku indywidualnym lub społecznym według jednego z pozostałych kryteriów

5. Ocena efektywności środków poprawy brd [8]

5.1 Założenia

Ilościowa ocena wpływu zastosowanych środków poprawy bezpieczeństwa ruchu na rzeczywistą sytuację wypadkową sprowadza się do porównań liczb wypadków lub ich wskaźników. W porównaniach tych stawiane są dwa pytania:

- Czy istnieją różnice pomiędzy porównywanymi zbiorami danych?
- Czy różnice te są istotne?

Udzielenie odpowiedzi na tak postawione pytania wymaga uwzględnienia faktu, że w rzeczywistości występujące liczby wypadków są zmienną losową. Generalnie w procesie powstawania wypadków czynnik losowy odgrywa dużą rolę. Na przykład kierujący pojazdem wjeżdżający z podporządkowanego wlotu skrzyżowania bez obserwacji (oceny) sytuacji na drodze nadrzędnej spowoduje wypadek tylko wtedy, gdy na drodze nadrzędnej w tym samym czasie zjawi się inny pojazd, co jest zdarzeniem losowym. Ten fakt powoduje, że ocena skuteczności zastosowanych środków poprawy brd nie może polegać jedynie na prostym zestawieniu dwóch liczb wypadków przed wdrożeniem danego środka i po jego zastosowaniu. Na przykład spadek liczby wypadków z „27” do „25” może być efektem danego środka, ale równie dobrze może się wiązać z losowością zjawiska powstawania wypadków.

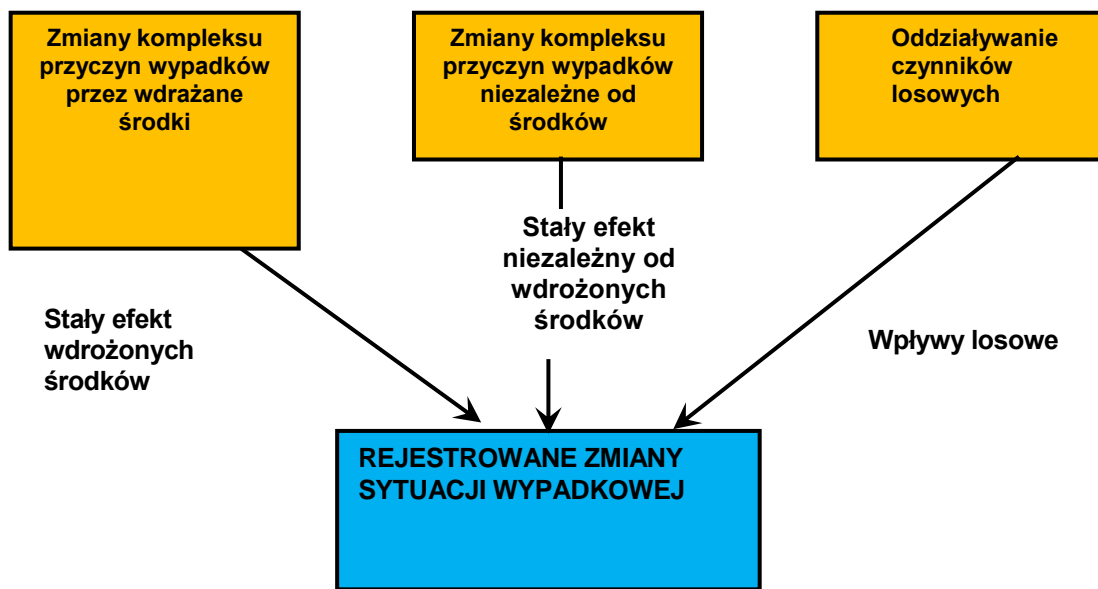
Należy podkreślić, że badania skuteczności stosowanych środków nie mogą być planowane i realizowane tylko w oparciu o wymagania metod statystycznych. Równie ważne w tych badaniach są następujące aspekty:

- Jasne sprecyzowanie problemu, które obejmuje ustalenie grup środków poddawanych ocenie i sformułowanie oczekiwań z tytułu ich stosowania. Oczekiwania mogą się sprowadzać do zmian jakościowych lub ilościowych.
- Przyjęcie kryteriów oceny skuteczności. Należy ustalić, za pomocą jakich mierników oceniany będzie efekt zastosowania określonych środków. Miernikami mogą być: liczba wypadków, liczba wypadków określonego typu, liczba ofiar rannych, liczba ofiar śmiertelnych, udziały określonych typów wypadków w całym zbiorze, wypadki w wybranych przedziałach czasu itp. Miernikami oceny skuteczności środków poprawy bezpieczeństwa ruchu mogą być także miary pośrednie, do których należą np. prędkość, wystawienie na ryzyko (związane z natężeniem kolizyjnych strumieni ruchu pieszych uwzględnieniem pojazdów, pieszych i rowerzystów), liczba manewrów wyprzedzania, ryzykowne zachowania uczestników ruchu, konflikty ruchu.
- Selekcja dodatkowych parametrów i cech do rejestracji. Rejestracja parametrów ruchu powinna obejmować co najmniej jego natężenie i prędkość. Ponadto wskazanym jest zwykle monitoring warunków pogodowych, rejestrowanie zmian demograficznych, zmian w parku samochodowym itp.
- Ustalenie wielkości wymaganej próby danych o wypadkach. Minimalny okres obserwacji po wdrożeniu danego środka to 1 rok, zaleca się stosowanie okresu 3 lat.

Podejmując badania efektywności środków poprawy bezpieczeństwa ruchu, należy mieć świadomość istnienia kompleksu czynników wpływających na wypadki, na który oddziałują nie tylko stosowane środki. Kompleks ten tworzą czynniki związane z: populacją uczestników ruchu i indywidualnymi cechami charakteryzującymi zachowania ludzkie, infrastrukturą drogową, parkiem samochodowym, warunkami topograficznymi, zagospodarowaniem urbanistycznym, warunkami pogodowymi, organizacją służb ratowniczych oraz porządkiem prawnym. Są to czynniki, które mogą się zmieniać w czasie równoległe z wdrażanymi i ocenianymi środkami. Musi to znaleźć także odbicie w metodach ocen skuteczności stosowanych środków poprawy bezpieczeństwa ruchu. Ponadto obserwowane zmiany wypadkowości są zwykle wynikiem nie tylko wprowadzonych środków i zmian podanego wyżej

kompleksu przyczyn, ale także wynikiem trudnych do zidentyfikowania oddziaływań losowych. Podane uwarunkowania ilustruje schemat na rys. 5.1.

Uwzględniając podane wyżej uwarunkowania zmian brd oraz uwarunkowania realizacyjne, stosuje się w inżynierskich badaniach skuteczności środków poprawy brd metody uproszczone. Istota tych metod sprowadza się do porównań wypadków i ich okoliczności np. w różnych rejonach, na różnych odcinkach dróg lub w stosunku do grup społecznych, przy czym zawsze w odniesieniu do jednego ze zbiorów badanej populacji stosowane są określone środki, a drugi jest ich pozbawiony. Przedmiotem porównań mogą być także miary pośrednie oceny bezpieczeństwa ruchu drogowego.



Rys. 5.1 Schemat uwarunkowań w ocenie skuteczności wdrażanych środków poprawy brd

W badaniach empirycznych najczęściej wykorzystywane są metody:

- porównania "przed i po" (przed zastosowaniem środka i po jego zastosowaniu),
- porównania "przed i po" z obiektem lub grupą kontrolną.

Podane badania odnoszą się zwykle do porównań pomiędzy długimi okresami obserwacji. Natomiast w przypadku rozwiązań eksperymentalnych równie ważna jest także krótkoterminowa ocena ich oddziaływania na przebieg ruchu (ocena jakościowa). Wynika to z potrzeby zapobiegania ewentualnym niepożądanym efektom, które są trudne do przewidzenia. Dotyczy to szczególnie środków wprowadzanych po raz pierwszy. W tym przypadku zaleca się prowadzenie obserwacji ruchu z rejestracją konfliktów ruchowych, tzw. badania z zastosowaniem techniki konfliktów ruchowych - TKR.

TKR umożliwia natychmiastową jakościową ocenę bezpieczeństwa ruchu. Ocena ta następuje w oparciu o liczbę rejestrowanych konfliktów ruchowych. Podstawowym założeniem metody TKR jest przyjęcie, że w ruchu można wyróżnić trzy stany:

- przed konfliktowe zachowania uczestników ruchu,
- konflikty ruchowe,
- zdarzenia drogowe (kolizje i wypadki).

Będące podstawą ocen wypadki są w podanym łańcuchu zdarzeń najmniej liczne. Znacznie większą liczebność wykazują konflikty ruchowe i dlatego uzyskanie zbioru danych ufnych statystycznie może nastąpić w stosunkowo krótkim czasie. Z dotychczasowych praktycznych zastosowań metody TKR wynika, że wystarczający jest łączny czas rejestracji konfliktów wynoszący 12 - 24 godzin. Konflikty ruchowe definiowane są jako „sytuacje wzajemnego oddziaływania pomiędzy dwoma użytkownikami drogi (lub między użytkownikiem

a jego otoczeniem), którzy poruszają się w sposób grożący kolizją, jeżeli przynajmniej jeden z nich nie podejmie akcji uniknięcia kolizji” Uniknięcie kolizji może nastąpić w wyniku manewru uniku, tj. hamowania, zmiany toru jazdy, hamowania i równoczesnej zmiany toru jazdy, przyspieszenia w celu wcześniejszego osiągnięcia punktu potencjalnej kolizji. W przypadku pieszych manewrami uniku może być zatrzymanie się, cofnięcie, przyspieszenie kroku, uskok w bok. Są to manewry możliwe do obserwowania i rejestrowania przez wyszkolonych obserwatorów. Liczba poszczególnych typów konfliktów wraz z ich powagą, identyfikowaną według stopnia gwałtowności manewru uniku, pozwala na jakościową ocenę typowych zagrożeń w ruchu i diagnozę ich przyczyn. Ilościowa ocena zagrożenia wiązałaby się z przyjęciem hipotezy o istnieniu związku pomiędzy liczbą konfliktów ruchowych, a liczbą wypadków. Jednak dotychczasowe rezultaty badań w tym zakresie nie są jednoznaczne i dlatego zaleca się przestać na ocenach jakościowych.

Sygnalizowane w badaniach TKR ewentualne nieprawidłowości w ruchu wywoływane wprowadzonymi środkami powinny być przedmiotem wspólnej oceny zespołu złożonego z autorów projektów, inspektorów, policji, zarządcy drogi. Efektem takich ocen może być korekta rozwiązań lub ich całkowita zmiana zorientowana na eliminację najważniejszych przyczyn konfliktów.

W krótkoterminowej ocenie skutków wdrażanych środków poprawy bezpieczeństwa ruchu można wykorzystać także takie pośrednie miary tego bezpieczeństwa, jak prędkość i wystawienie na ryzyko. W przypadku oceny efektywności wybranego środka poprzez badania prędkości „przed i po” należy zwrócić uwagę na:

- Prowadzenie badań w porównywalnych warunkach – natężenie i struktura rodzajowa ruchu, pogoda, występowanie lub brak nadzoru itp.
- Unikanie grupowania kilku środków, gdyż wówczas może być badany tylko ich łączny efekt bez możliwości oceny skutków każdego ze środków oddzielnie.
- Możliwość porównań różnych parametrów prędkości – średnia, kwantyle, rozrzut, postać rozkładu. Nie tylko zmniejszenie średniej prędkości może świadczyć o poprawie bezpieczeństwa ruchu. Bardzo ważnym może być zmniejszenie rozrzutu prędkości.
- Kontrolę statystycznej istotności stwierdzonych różnic.

5.2 Podstawowe zadania badawcze

W analizie wpływu zastosowanych środków poprawy bezpieczeństwa ruchu interesują nas zmiany tego bezpieczeństwa w odniesieniu do obszaru lub wybranych miejsc oddziaływania tych środków. Zwykle oznacza to konieczność wykonania poniższych zadań:

- przewidywanie poziomu bezpieczeństwa ruchu w ustalonym okresie prognozy (prognozowanie wartości przyjętych wskaźników brd) dla sytuacji braku wdrożenia rozważanych środków,
- szacowanie stanu bezpieczeństwa ruchu drogowego (prognozowanie wartości przyjętych wskaźników brd) w ustalonym okresie prognozy po wprowadzeniu ocenianych środków poprawy brd.

Prognozowanie stanu brd bez zmian w kompleksie czynników determinujących to bezpieczeństwo oraz w przypadkach oddziaływania na ten kompleks jest możliwe przy zastosowaniu różnych metod. Dwie z nich opisano poniżej.

5.3 Badania „przed i po”

W badaniach „przed i po” porównuje się liczby lub wskaźniki zdarzeń wypadkowych rejestrowanych w ustalonym czasie „przed” i „po” wprowadzeniu określonego środka lub grupy środków poprawy bezpieczeństwa ruchu na tym samym odcinku drogi. Proste badanie „przed i po” ma jednak istotną wadę polegającą na niemożliwości oddzielenia efektu stosowanego

środka (grupy środków) od ogólnego efektu zmian wynikających z niestabilności kompleksu przyczyn i okoliczności wypadków oraz od wpływu czynników losowych. Jednak w sytuacji, gdy dodatkowe wpływy oceniane są jako małe lub podobne w porównywanych okresach, można wykorzystać metodę badań „przed i po”. Wówczas ocena skuteczności stosowanego środka polega na prostym porównaniu mierników przyjętego kryterium, którym może być np. liczba wypadków: i ocenie statystycznej istotności stwierdzonych różnic.

5.4 Badania „przed i po” z obiektem kontrolnym

Metoda badań "przed i po" z obiektem kontrolnym pozwala na znacznie dokładniejszą ocenę efektów zastosowanych środków w porównaniu do prostej metody „przed i po”. W metodzie badań z obiektem kontrolnym zakłada się istnienie dwóch porównywalnych odcinków dróg (rejonów), tj. odcinka testowanego i kontrolnego. Na odcinku testowanym wdrażane są zaprojektowane środki poprawy bezpieczeństwa ruchu, a na odcinku kontrolnym środków takich nie wprowadza się. Zdarzenia wypadkowe rejestrowane są zarówno na odcinku testowym, jak i na odcinku kontrolnym przed wprowadzeniem zmian i po. Rejestrowane zmiany w sytuacji wypadkowej na odcinku testowym przypisuje się działaniu wprowadzonych środków i wpływom niezależnym od tych środków. Natomiast na odcinku kontrolnym, na którym nie wprowadzono żadnych środków poprawy bezpieczeństwa ruchu, obserwowane ewentualne zmiany sytuacji wypadkowej przypisywane są tylko grupie czynników niezależnych od środków stosowanych na odcinku testowym. Poza tym na obydwóch porównywanych odcinkach mogą wystąpić również oddziaływania z grupy czynników losowych.

Przez porównanie zmian sytuacji wypadkowej na odcinku testowym i kontrolnym można ocenić z dużym prawdopodobieństwem „czysty” efekt stosowanych środków - dzięki odcinkowi kontrolnemu daje się oddzielić zmiany niezależne od wprowadzonych środków. Jest to możliwe tylko przy założeniu, że niezależne od zastosowanych środków zmiany sytuacji wypadkowej są identyczne na porównywanych odcinkach. Takie założenie nakłada na prowadzącego badania obowiązek starannego doboru odcinka kontrolnego – zapewnienie zgodności jego charakterystyk z odcinkiem testowym oraz podobnego charakteru ruchu i jego natężenia. Ponadto korzystne jest, jeśli zagrożenie wypadkowe porównywanych odcinków jest zbliżone (zbliżone liczby wypadków rejestrowanych w okresie „przed” i podobna struktura wypadków).

W praktyce prowadzi to do dwóch przypadków:

- czynniki zewnętrzne wpływające determinanty stanu bezpieczeństwa ruchu zmieniają się w okresie „po” w stosunku do okresu „przed” w ten sam sposób w próbie badanej i w próbie będącej grupą kontrolną,
- zmiana środków oddziaływania na stan bezpieczeństwa ruchu w badanej i porównywanej próbie jest taka sama.

Wyniki rejestracji zdarzeń wypadkowych, tj. liczby wypadków w badaniach „przed i po” z obiektem kontrolnym przedstawia się w formie czteropolowej tablicy, której znaczenie opisano w poniższym przykładzie.

Przykład: Na odcinku krytycznym zarejestrowano w okresie „przed” 35 wypadków, a w okresie po wdrożeniu środków poprawy 25. Natomiast na wybranym odcinku kontrolnym o podobnej charakterystyce zarejestrowano w okresie „przed” 30 wypadków, a w okresie „po” 32 wypadki. Dane te zestawiono w tab.5.1.

Tablica 5.1. Liczba wypadków „przed i po”

Odcinek	„Przed”	„Po”
Odcinek badany	35 <i>bez środków poprawy</i>	25 <i>ze środkami poprawy</i>
Odcinek kontrolny	30 <i>bez środków poprawy</i>	32 <i>bez środków poprawy</i>

Z danych w tablicy można odczytać, że liczba wypadków związanych z różnymi czynnikami występującymi równocześnie na obydwóch porównywanych odcinkach wzrosła na odcinku kontrolnym z 30 do 32 w okresie „po”, tj. o współczynnik $32/30 = 1.067$. Oznacza to, że na odcinku badanym przewidywana liczba wypadków mogła wzrosnąć w okresie „po” do $35 \times 1,067 = 37,35$. Ponieważ zarejestrowana liczba wypadków na badanym odcinku w okresie „po” wynosiła 25, to rzeczywistą redukcję liczby wypadków na tym odcinku należy obliczyć jako iloraz:

$$\frac{37,35 - 25}{37,35} \cdot 100 = 33,1\%$$

Opisane w przykładzie porównanie jest uproszczonym sposobem szacowania efektów zastosowanych środków poprawy brd. Podany sposób nie uwzględnia w pełni losowości zmian liczby wypadków na porównywanych odcinkach.

6. Założenia do automatyzacji kontroli brd [9], [10], [11]

6.1 Systemy Informacji Geograficznej (GIS)

System Informacji Geograficznej (GIS, ang. Geographic Information System) to system informacyjny służący do wprowadzania, gromadzenia, przetwarzania oraz wizualizacji danych geograficznych, którego jedną z funkcji jest wspomaganie procesu decyzyjnego.

GIS są efektem rewolucji w geografii dokonującej się w ciągu ostatnich kilkunastu lat, jak również oczywiście wynikiem gwałtownego rozwoju informatyki i metod zarządzania bazami danych (zbiorami informacji). Powstanie GIS jest wynikiem połączenia prac prowadzonych w różnych dziedzinach: geografii, kartografii, geodezji, informatyce, elektronice.

Rozwój GIS cechuje się bardzo dużą dynamiką. Systemy te znajdują praktyczne zastosowanie w wielu dziedzinach. Stąd bierze się różnorodność terminów określających systemy przetwarzające informacje geograficzne, jak system informacyjny bazy danych geograficznych, system danych geograficznych, system informacji przestrzennej. Każde z tych określeń przybliża w pewien sposób funkcje realizowane przez poszczególne systemy. W praktyce najczęściej spotykane są systemy specjalizowane, ukierunkowane na wąską grupę zastosowań, jednakże istnieją również wielozadaniowe GIS ogólnego zastosowania.

Struktura danych

Pomimo różnorodności celów przetwarzania, we wszystkich GIS punktem wyjścia są dane związane z lokalizacją obiektów geograficznych. Opisy obiektów geograficznych zasadniczo składają się z dwóch części, zawierających dwa różne rodzaje danych:

- Dane przestrzenne (mogą one zawierać informacje zarówno o kształcie i lokalizacji bezwzględnej poszczególnych obiektów w wybranym układzie odniesienia, jak również o ich rozmieszczeniu wzajemnym względem innych obiektów)
- Dane opisowe (dane opisowe zwane także danymi nieprzestrzennymi lub atrybutowymi - opisujące cechy ilościowe lub jakościowe obiektów geograficznych nie związane z ich umiejscowieniem w przestrzeni). Uzupełnieniem informacji o obiektach świata rzeczywistego reprezentowanych w bazie danych jest symbolika, tj. graficzny opis postaci, w jakiej obiekty te mają być przedstawiane użytkownikowi.

Istotnym składnikiem GIS jest cyfrowa geograficzna baza danych. Zawiera ona opis poszczególnych obiektów geograficznych. Baza danych przestrzennych jest zazwyczaj ściśle zintegrowana z pozostałymi modułami funkcjonalnymi GIS, tzn. dostęp do niej jest możliwy tylko poprzez GIS. Alternatywnym rozwiązaniem jest usytuowanie jej na zewnątrz systemu. Wówczas stanowi ona odrębny system, komunikujący się z GIS poprzez dostęp do wspólnych zbiorów danych. Często stosowane są rozwiązania, w których dane o lokalizacji (rozszerzone o identyfikatory) obiektów geograficznych wraz z ich opisem graficznym przechowywane są przez wewnętrzną bazę danych, natomiast dane atrybutowe przez bazę zewnętrzną względem GIS. Rolę tę z powodzeniem może spełniać dowolny system zarządzania bazami danych ogólnego zastosowania. Połączenie pomiędzy poszczególnymi typami danych opisujących konkretny obiekt geograficzny zapewnione jest dzięki istnieniu unikalnego identyfikatora, nadawanego obiektowi w procesie wprowadzania danych.

Struktura funkcjonalna GIS

Geograficzny system informacyjny składa się z kilku grup programów (modułów) realizujących odrębne funkcje. Są to:

- procedury wprowadzania i weryfikacji danych wejściowych
- procedury zarządzania i przetwarzania w obrębie bazy danych (system zarządzania bazą danych)
- procedury przetwarzania i analizy danych geograficznych
- procedury wyjściowe: prezentacji graficznej, kartograficznej i tekstowej danych

- procedury komunikacji z użytkownikiem.

Moduły funkcjonalne typowego GIS

Wprowadzanie danych. Źródłem danych wejściowych dla GIS mogą być wszystkie informacje, zebrane w dowolnej formie: mapa, zdjęcie lotnicze, obraz satelitarny, ankiety statystyczne, dokumenty z badań geodezyjnych i obserwacji terenowych, jak również wszelkiego rodzaju informacje zapisane w postaci cyfrowej (obraz video z kilku kamer).

Dane wprowadzać można za pomocą skanerów. Umożliwia natychmiastową wektoryzację danych, z drugiej zaś strony metoda ta jest wysoce czasochłonna, a co za tym idzie - droga. Innym rozwiązaniem jest wektoryzacja map i dokumentów po uprzednim ich zeskanowaniu. Wektoryzacja jednak jest procesem bardzo złożonym. Żadna metoda nie pozwala jednak na pełną automatyzację.

Atrybuty nieprzestrzenne w bazie danych geograficznych, to zbiór nazw i liczb, cech jakościowych lub ilościowych obiektów. Dla przykładu, droga może być wprowadzona do geograficznej bazy danych jako ciąg punktów (w przypadku wykorzystywania rastrowego formatu zapisu danych) bądź jako macierz (ciąg wektorów). Ponadto droga ta może charakteryzować się ustalonym sposobem prezentacji graficznej w systemie, określonym przykładowo przez takie cechy, jak kolor, grubość, rodzaj linii. Sposób prezentacji graficznej obiektu może w pewnym stopniu wyrażać część przyporządkowanych mu atrybutów nieprzestrzennych (i tak np. dla drogi - jej grubość lub kolor mogą odpowiadać gęstości ruchu na niej lub rodzajowi nawierzchni). Niemniej jednak w przypadku wprowadzenia większej liczby cech składających się na atrybuty nieprzestrzenne obiektu, wskazane jest ich wyodrębnienie. Pozwala to na uproszczenie przetwarzania danych.

Źródłem tych danych mogą być raporty i rocznik statystyczny, książka adresowa, słowniki nazw geograficznych itp. Akwizycja i rejestracja tych danych jest także procesem czasochłonnym; przyczyną tego jest ich duża ilość. W GIS często importuje się dane nieprzestrzenne z innych systemów.

Zarządzanie bazą danych. Dostęp do zbiorów danych zapisanych w postaci cyfrowej zapewnia system zarządzania bazą danych. Oferuje on między innymi procedury dopisywania, wyszukiwania, aktualizacji i porządkowania danych. W zależności od przyjętego logicznego modelu danych, baza może mieć różną strukturę: hierarchiczną, sieciową, relacyjną, lub może być zorientowana obiektowo. Niezależnie jednak od sposobu konstrukcji bazy danych, jej zasadniczymi jednostkami są zazwyczaj rekordy składające się z pól. Rekordy te reprezentują poszczególne obiekty geograficzne lub kartograficzne, natomiast ich pola odpowiadają atrybutom. Głównym celem stawianym przed systemem zarządzania geograficzną bazą danych jest umożliwienie szybkiego dostępu do danych.

Można wyobrazić sobie, że zbiór obiektów jednej klasy tworzy podkład (warstwę) mapy. W ten sposób model mapy analogowej w zapisie cyfrowym wygląda, jak gdyby nałożono na siebie szereg folii, podkładów o różnym zakresie tematycznym. Rozdział obiektów na poszczególne warstwy dokonywany jest w procesie rejestracji danych przestrzennych.

Czym innym jest jednak fizyczna alokacja i rozmieszczenie plików w pamięci komputera, a czym innym jej pojęciowa logiczna konstrukcja ułatwiająca użytkownikowi dostęp do żądanych informacji. Przekładnię między tymi dwoma aspektami: technicznym i logicznym, zapewniają odpowiednie procedury zarządzania systemem bazy danych. Tak jak tematyczna organizacja bazy operuje pojęciem warstwy (podkładu, pokrycia) zawierającego obiekty, tak organizacja danych przestrzennych według lokalizacji operuje pojęciem regionu (strony). Baza danych jest wówczas dzielona na części, w których umieszczone są obiekty

geograficzne sąsiadujące ze sobą na powierzchni Ziemi. Strony te mogą się dodatkowo dzielić.

Wyprowadzanie i obrazowanie danych. Wyprowadzanie danych polega na ich przedstawianiu w formie zrozumiałej dla użytkownika lub w formie umożliwiającej ich transfer do innego systemu przetwarzania. Najczęściej wykorzystywaną formą prezentacji danych w geograficznych systemach informacyjnych jest ich wyświetlenie na monitorze w postaci graficznej przypominającej mapę. Użytkownik dokonuje wyboru obiektów, które mają zostać wyświetlone. Kryterium wyboru obiektów może być m.in. ich lokalizacja lub wartość atrybutów. W trakcie wyświetlania mapy cyfrowej możliwa jest zmiana sposobu prezentacji graficznej poszczególnych obiektów lub ich grup. Ponadto zazwyczaj dostępne są takie operacje, jak powiększanie i pomniejszanie fragmentu mapy, zmiana kolorów, zmiana usytuowania napisów opisujących obiekty na mapie. Do zaawansowanych technik wizualizacji zaliczyć należy możliwość prezentacji trójwymiarowej.

Procedury prezentacji umożliwiają w większości GIS uzyskanie trwałej kopii obrazowanych danych w postaci mapy.

6.2 Zastosowania GIS w bezpieczeństwie ruchu drogowego

Systemy GIS zazwyczaj wykorzystują usługi standardowych pakietów baz danych (mogą pracować z różnymi pakietami, na różnych strukturach i typach plików przechowujących informacje), choć zdarzają się systemy GIS, które operują na własnej, wbudowanej, zorientowanej geograficznie bazie danych. Ponieważ dane o charakterze przestrzennym wymagają indeksowania przestrzennego, takie wbudowane mechanizmy bazy danych przyspieszają wyszukiwanie i obróbkę informacji o charakterze lokalizacyjnym. Jednakże zaletą stosowania standardowych pakietów baz danych są rozbudowane mechanizmy obsługi baz danych, włączając w to aplikacje sieciowe, typu klient-serwer, a również możliwość pracy z rozproszonymi bazami danych.

Komputerowe systemy GIS w bardziej zaawansowanej formie mogą być i już są teraz wspomagane nowoczesną techniką wykorzystującą łączność satelitarną, komórkową i inne dostępne najnowsze rozwiązania techniczne (GPS- Global Positioning System). □ Cechą charakterystyczną systemów GIS jest umożliwienie łatwego, wygodnego pozyskiwania, przechowywania, przetwarzania i udostępniania (prezentacji) kompleksowych danych o charakterze geograficznym, lokalizacyjnym. Ich główne funkcje to:

- wprowadzanie danych do systemu, uwzględniające ich wstępną weryfikację (walidacja) i obróbkę,
- gromadzenie i przechowywanie danych w systemie bazy danych w celu dalszego wykorzystania,
- przetwarzanie właściwe i modelowe danych w systemie (analizy problemowe),
- wyprowadzanie określonej postaci danych z systemu.

Dobry, nowoczesny pakiet (system) zobrazowania informacji geograficznej powinien charakteryzować się:

- efektywnym, łatwym w obsłudze, modyfikowalnym interfejsem graficznym służącym komunikacji użytkownika z programem, sterowanym przy pomocy klawiatury, myszy lub wskaźnika digitizera, zaopatrzonym we wszechstronny mechanizm bezpośredniej kontekstowej pomocy (ON-LINE HELP),
- otwartą architekturą zapewniającą bezpośredni dostęp do baz danych utworzonych (pielęgnowanych) przy pomocy popularnych standardów relacyjnych baz danych,
- możliwością jednoczesnej obsługi wielu użytkowników korzystających z tej samej informacji graficznej i opisowej, oraz realizacją długookresowych transakcji

z możliwością dostępu do danych zlokalizowanych w różnych węzłach sieci (rozproszone bazy danych zarówno graficznych jak i opisowych),

- łatwymi w obsłudze, wszechstronnymi mechanizmami pielęgnacji, modyfikacji i selekcji danych przestrzennych;
- możliwością bezpośredniego kontaktu z innymi aplikacjami i bazami danych;
- szeroką otwartością i niezależnością od platformy sprzętowej.

Szeroką grupę zastosowań GIS stanowi wszelkiego typu ewidencja – dróg wraz z otoczeniem, a ogólnie rzecz biorąc: wszelkiego rodzaju zasobów. Zastosowanie warstwowej organizacji map umożliwia łatwą modyfikację jedynie wybranych obiektów, bez konieczności przerysowywania całej mapy. Komputerowa ewidencja dróg z powodzeniem może być tworzona w systemie GIS. Systemy dla drogownictwa pozwalają na usprawnienie procesów planowania, utrzymania i modernizacji dróg oraz zagwarantowanie bezpieczeństwa ruchu drogowego. GIS przeprowadza inwentaryzację i pomiar obiektów infrastruktury drogowej bez zakłócania ruchu ulicznego i oferuje unikalne, długoterminowe rozwiązania wypracowane w toku kilkuletnich projektów dla zarządców dróg przeprowadzonych w krajach Unii Europejskiej. Dostarczane informacje zasilające systemy GIS stanowią duży atut w procesie optymalizacji kosztów podejmowanych przedsięwzięć i inwestycji, usprawniają procesy zarządzania zasobami ludzkimi oraz infrastrukturą drogową, w tym planowania bezpieczeństwa użytkowania dróg. System dostarcza danych geograficznych w postaci zobrażeń 2D i 3D, współrzędnych oraz atrybutów opisowych, zasilających bazy danych w informacje na temat obiektów infrastruktury drogowej. Informacje te stanowią materiał bazowy do wykonania inspekcji, inwentaryzacji i dokumentacji pasa drogowego, wspomagania prac projektowych oraz weryfikacji wykonanych zleceń.

6.3 Charakterystyka urządzeń używanych do kontroli brd

Informacje o pasie drogowym pozyskiwane są z poruszającego się pojazdu. Zgromadzenie danych możliwe jest o każdej porze roku, dla każdej klasy drogi, także w przypadku obszarów intensywnie wykorzystywanych przez pojazdy i pieszych. Poniżej przedstawiono przykład zastawu urządzeń potrzebnych do kontroli. (tab. 6.1)

Tablica 6.1 Sprzęt przenośny używany do kontroli drogowych:

Numer	Urządzenie	Opis
1.1	Kamera	
1.2		Stacja dokująca
1.3		Zasilacz sieciowy
1.4		Kabel USB
2	Konwerter szerokokątny	
3	Mocowanie kamery	Mocowanie kamery do okna (holder)
4	Ładowarka samochodowa	Zasilacz samochodowy do kamery
5	Komputer	Laptop z ekranem dotykowym
6.1	Zasilacz komputerowy	Zasilacz prąd stały i zmienny o odpowiedniej mocy do komputera
6.2		Kabel samochodowy do zasilacza komputera

7	Kabel zasilający	Standardowy kabel zasilający (AC)
8	Odbiornik GPS	GPS zasilany z wtyczki zapalniczki na złączu USB
9	Rozdzielacz zasilania z zapalniczki	12v adapter z zapalniczki
10	Zewnętrzny dysk twardy	USB / firewire zewnętrzny dysk twardy

6.4 Metody zbierania danych i komunikacja urządzeń

Metoda zbierania danych, poniżej przedstawiono, została wprowadzona przez SNRA (Swedish National Road Administration). Podczas kontroli drogowych osoba odpowiednio przeszkolona do tego celu, zaznacza za pomocą tabletu lub ekranu dotykowego zagrożenia charakterystyczne dla obszaru, w którym się znajduje. Dokładność położenia geograficznego zagrożenia gwarantuje moduł GPS (Global Positioning System – system nawigacji satelitarnej), który automatycznie przekazuje koordynaty do odpowiedniego oprogramowania. Dodatkowo zsynchronizowana z modułem GPS kamera rejestruje obraz. Na rysunku 6.1 przedstawiono przykład stanowiska operatorskiego oraz urządzeń używanych do przeprowadzania kontroli.



Rys. 6.1 Przykład stanowiska oraz urządzeń do inspekcji drogowych

Wymagania programowe jakie musi spełniać układ pomiaru:

1. Moduł GPS z protokołem NMEA. NMEA to protokół komunikacji między morskimi urządzeniami elektronicznymi. Ma on powszechne zastosowanie w elektronice nawigacji morskiej. Dane są transmitowane w postaci „zdań” zapisanych kodem ASCII. Pojedyncza sentencja zawiera do 82 znaków. Dane z kodu ASCII zostaną przetworzone w sposób automatyczny za pomocą oprogramowania w raporty w standardzie XML (Extensible Markup Language).
2. XML (Extensible Markup Language) to uniwersalny język formalny przeznaczony do reprezentowania różnych danych w strukturalizowany sposób. XML jest niezależny

od platformy, co umożliwia łatwą wymianę dokumentów pomiędzy różnymi systemami i znacząco przyczyniło się do popularności tego języka w dobie Internetu. Podstawowym atutem XML'a jest jego elastyczność. Dlatego w łatwy sposób pozwala przetransformować w sposób automatyczny dane z protokołu NMEA do raportów zrozumiałych np. przez oprogramowanie biurowe jak np. Acces , Exel.

3. Kamera HD zsynchronizowana z układem pomiarowym, rejestrująca filmy w standardzie MPEG. W wypadku mobilnych systemów pomiarowych rejestrujących obraz niezbędna jest kompresja danych/obrazu. W wypadku mobilnych systemów z ograniczoną pamięcią dyskową niezbędne jest zastosowanie wydajnej kompresji. Dlatego najlepszym wyborem w tym wypadku będzie standard MPEG-4. W kodowaniu obrazu MPEG 4 wykorzystywane są różne metody kompresji bazujące na analizie możliwości i ograniczeń ludzkiego zmysłu wzroku. Istnieje możliwość zautomatyzowania rozpoznawania niektórych zagrożeń na drodze. Poprzez algorytmy rozpoznawania obrazu automatycznie można min.: zmierzyć szerokość pasów, zidentyfikować oznakowanie poziome i pionowe. Niestety układ wymaga dodatkowych urządzeń rejestrujących oraz pomiarowych, co znacznie zwiększa koszt pojazdu przeznaczanego do inspekcji.
4. W przypadku wybrania ekranu dotykowego do nanoszenia danych o zagrożeniach, niezbędne jest zastosowanie urządzenia z panelem operatorskim HMI (Human Machine Interface). HMI to elektryczne urządzenie umożliwiające kontrolę innych urządzeń elektrycznych, realizujących pewne procesy, np. technologiczne lub produkcyjne. Ma formę płaskiej powierzchni z przyciskami, przełącznikami, pokrętkami lub licznikami, obecnie najczęściej z wyświetlaczem. Współcześnie produkowane panele operatorskie są często wyposażane w ekran dotykowy (tzw. panele dotykowe, ang. touchpanels). Istnieje także możliwość zastosowania tabletu.



Rys. 6.2 – Przykład wykorzystania różnych urządzeń operatorskich

6.5 Oprogramowanie do kontroli [12], [13]

W czasie prowadzenia kontroli następuje synchronizacja 2 podstawowych urządzeń układu: urządzenia GPS i kamery HD oraz czynnika ludzkiego (operatora). Bardzo ważną rolę pełni operator, który za pomocą tabletu lub ekranu dotykowego, poza zagrożeniami, definiuje podstawowe elementy takie, jak np. klasa drogi, typ przekroju poprzecznego, rodzaj terenu. Całą procedurę kontroli brd monitoruje odpowiednie oprogramowanie. Jest to w pełni modyfikowalne oprogramowanie, które można przystosować do zagrożeń i warunków

występującym w danym kraju. Istnieje możliwość zmodyfikowania oraz wprowadzenia nowych elementów oznakowania drogi charakterystycznego dla danego kraju jak i poziomu oceniania zagrożeń. Przykładem jest Islandia, gdzie zamiast drzew znajdujących się blisko krawędzi drogi występuje zastygła lawa.

Na interfejsie operator oprócz ikon definiujących charakterystyki drogi i ilustrujących zagrożenia, ma podgląd współrzędnych geograficznych. Dla prawidłowego działania urządzenia GPS niezbędne są 3 satelity. Dodatkowo 4 satelity pozwala określić prędkość pojazdu. Bardzo ważną jest także opcja podglądu obrazu wizyjnego z kamery. Dzięki temu operator kontroluje czy widoczność podglądu z kamery jest właściwa.

Literatura:

- [1] Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady z 19 listopada 2008 roku w sprawie zarządzania bezpieczeństwem infrastruktury drogowej 2008/96/WE (Dz.U. UE L.319/59)
- [2] Ustawa z dnia 13 kwietnia 2012 roku o zmianie ustawy o drogach publicznych i innych ustaw.
- [3] M. Budzyński: Koncepcja metody oceny zagrożeń w ruchu drogowym, 58 Konferencja Naukowa Komitetu Inżynierii Lądowej i Wodnej PAN oraz Komitetu Nauki PZITB. Rzeszów – Krynica, 2012
- [4] Instrukcja dla audytorów bezpieczeństwa ruchu drogowego, GDDKiA - Warszawa 2009
- [5] Jażdżik – Osmólska A. i inni: Metoda oraz wycena kosztów wypadków i kolizji drogowych na sieci dróg w Polsce na koniec roku 2012, z wyodrębnieniem średnich kosztów społeczno – ekonomicznych zdarzeń drogowych na sieci TEN-T. Praca wykonana na zlecenie SKRBRD, Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 2013.
- [6] EuroRAP: Atlas Ryzyka na Drogach Krajowych w Polsce w latach 2009 - 2011. www.eurorap.pl
- [7] Jamroz K., (2011): Metoda zarządzania ryzykiem w inżynierii drogowej. Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej. Gdańsk
- [8] S. Gaca, K. Jamroz: Badania BRD – Materiały szkoleniowe dla kadry samorządowej, Krajowa Rada BRD 2003
- [9] Narkiewicz J.: Podstawy układów nawigacyjnych. WKŁ, Warszawa, 1999
- [10] Schiff B. :Commercial Pilot Manual – Navigation. Aviation supplies & Academics, Inc., 2000
- [11] Wells D.: Guide to GPS Positioning. Canadian GPS Associates, 1987
- [12] iRAP – International Road Assessment Program - Inspection Manual – Malaysia – Verion 5.2
- [13] Area Safety Action Plan 2005/06 – Highways Agency Area 10

Cechy drogi i otoczenia		Opis miejsca																		
Nazwa drogi/ulicy		Nazwa odcinka										Nr arkusza								
Całkowity kilometraż drogi		Lokalizacja od km do km																		
Kilometraż	km	km	km	km	km	km	km	km	km	km	km	km	km	km	km	km	km			
Hektometrąz rosnący:	0	2	4	6	8	0	2	4	6	8	0	2	4	6	8	0	2	4	6	8
Hektometrąz malejący:	8	6	4	2	0	8	6	4	2	0	8	6	4	2	0	8	6	4	2	0
Defekty																				
Nieczytelny przebieg drogi																				
Widoczność na prostych i łukach																				
Widoczność na skrzyż. i zjazdach																				
Geometria skrzyżowań i węzłów																				
nieprawidłowy typ skrzyż. lub węzła																				
pierwszeństwo sprzeczne z geomet.																				
nieprawidłowa geometria																				
Przejazdy kolejowe																				
brak widoczności																				
braki i błędy w oznakowaniu																				
Liczba i szerokość pasów ruchu																				
nieprawidłowe szerokości																				
brak pasów dodatkowych																				
występowanie przekroju 1x4																				
Chodniki i ścieżki rowerowe																				
zła lokalizacja przejścia/przejazdu																				
brak zabezpiecz. przejścia/przejazdu																				
nieprawidłowe parametry geometr.																				
braki w chodnikach/drogach rower.																				
przeszkody, ogranicz. widoczności																				
Pobocza																				
nieprawidłowa szerokość																				
brak pobocza																				
zły stan techniczny																				
Odwodnienie drogi																				
miejsca bezodpływowe																				
nieprawidłowe rozwiązania																				
Skarpy i rowy																				
nadmierne pochylenie bez zabezp.																				
nadmierna głębokość bez zabezp.																				
Nawierzchnia																				
zły stan nawierzchni																				
zaniedbania nawierzchni																				
Uzbrojenie terenu																				
ograniczające widoczność																				
zły stan uzbrojenia w jezdni																				
ograniczające skrajnię																				
Drogi o przekroju 2x2 (2x3)																				
zbyt wąski pas dzielący																				
brak zabezp. pasa dzielącego																				
występowanie „przewiązek”																				
Stacje i punkty poboru opłat (SPO i PPO)																				
brak widoczności																				
nieprawid. geometria lub org. ruchu																				

F-2 Karta Kontroli ogólnej B

Cechy organizacji ruchu i otoczenia										Opis miejsca														
Nazwa drogi/ulicy					Nazwa odcinka					Nr arkusza														
Całkowity kilometraż drogi					Lokalizacja od km do km																			
Kilometraż					km		km		km		km		km											
Hektometrąż rosnący:					0	2	4	6	8	0	2	4	6	8	0	2	4	6	8	0	2	4	6	8
Hektometrąż malejący:					8	6	4	2	0	8	6	4	2	0	8	6	4	2	0	8	6	4	2	0
Defekty																								
Zieleń																								
ograniczająca widoczność																								
w złym stanie																								
blisko krawędzi jezdni																								
Oznakowanie pionowe																								
braki w oznakowaniu																								
zbędne znaki																								
znaki zniszczone lub uszkodzone																								
niewłaściwa lokalizacja znaków																								
Sygnalizacja świetlna																								
zła widoczność i czytelność																								
Oznakowanie poziome																								
oznakowanie nieczytelne																								
błędy w oznakowaniu																								
Barьеры i urządzenia ochronne																								
braki barier																								
uszkodzone bariery																								
nieprawidłowe zakończenia																								
Ograniczenia prędkości																								
brak ograniczenia prędkości																								
nieuzasadniony limit prędkości																								
limit za miast innych środków																								
Transport zbiorowy																								
brak zatok autobusowych																								
zła lokalizacja																								
Parkingi																								
nieprawidłowa lokalizacja																								
nieprawidłowa organizacja ruchu																								
Dostępność drogi																								
zjazdy o nieprawidłowej geometrii																								
za duża gęstość zjazdów																								
Obiekty użyteczności publicznej (w tym MOP)																								
zła organizacja ruchu																								
deficyt miejsc postojowych																								
nieprawidłowa geometria																								
Obiekty inżynierskie w otoczeniu (w tym ekrany akustyczne)																								
brak zabezpieczenia																								
ograniczenie widoczności																								

F-3 Karta kontroli specjalnej – nocnej

Opis miejsca																													
Nazwa drogi/ulicy					Nazwa odcinka.....										Nr arkusza														
Całkowity kilometraż drogi					Lokalizacja od km do km										Kierunek														
Kilometraż					km					km					km					km					km				
Hektometraż rosnący:					0	2	4	6	8	0	2	4	6	8	0	2	4	6	8	0	2	4	6	8	0	2	4	6	8
Hektometraż malejący:					8	6	4	2	0	8	6	4	2	0	8	6	4	2	0	8	6	4	2	0	8	6	4	2	0
Brak oświetlenia																													
Oświetlenie niewystarczające																													
Oznakowanie pionowe i poziome niewidoczne lub nieczytelne																													
Oślepiające reklamy lub inne urządzenia																													
Brak osłony przeciwośnieniowej przy drogach 2-jezdniowych, braki płotów przeciwośnieniowych																													
Piesi lub rowerzyści na jezdni lub poboczu w warunkach niedostatecznego oświetlenia lub jego braku																													

F-4 Karta kontroli specjalnej – roboty drogowe

Opis miejsca																													
Nazwa drogi/ulicy					Nazwa odcinka.....										Nr arkusza														
Całkowity kilometraż drogi					Lokalizacja od km do km										Kierunek														
Kilometraż					km					km					km					km					km				
Hektometraż rosnący:					0	2	4	6	8	0	2	4	6	8	0	2	4	6	8	0	2	4	6	8	0	2	4	6	8
Hektometraż malejący:					8	6	4	2	0	8	6	4	2	0	8	6	4	2	0	8	6	4	2	0	8	6	4	2	0
Organizacja ruchu niezgodna z zatwierdzonym projektem org. ruchu																													
Nieprawidłowe lub niekompletne oznakowanie																													
niedostosowanie do istniejącego oznakowania																													
brak zabezpieczeń i wygrodzeń																													
braki w oznakowaniu objazdów																													
zagrożenie dla ruchu pieszego i rowerowego																													
nieprawidłowo funkcjonujący ruch wahadłowy, w tym sygnalizacja i łączność																													
pozostawione znaki po zakończeniu robót																													
brak wystarczającego oświetlenia i braki sygnałów świetlnych																													
Brak zabezpieczenia pracowników, w tym nieprawidłowy ubiór																													

F-5 Karta szczegółowej kontroli odcinka

Opis miejsca		
Miejscowość	Nazwa drogi/ulicy	Arkusz nr
Kilometraż odcinka	Punkt GPS	
Numery problemów	Numery zdjęć	
Łuki poziome: <input type="checkbox"/> L <input type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/> L <input type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/> L <input type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/> L <input type="checkbox"/> P Promienie: m m m m <i>(ew. małe, średnie, duże)</i> Proste: m m m Pochylenie podłużne <input type="text"/> <i>(małe, średnie, duże)</i> nasyp <input type="checkbox"/> wykop <input type="checkbox"/> most <input type="checkbox"/> tunel <input type="checkbox"/>		
Opis problemu		
<u>Problemy planu sytuacyjnego</u> Łuk poprzedzony długą prostą <input type="checkbox"/> Seria łuków poziomych <input type="checkbox"/> Nieodpowiednia przechyłka <input type="checkbox"/> Ograniczenia widoczności <input type="checkbox"/> Odległość widoczności [m] <input type="text"/> Uwagi:	<u>Problemy profilu podłużnego</u> Duże pochylenie podłużne <input type="checkbox"/> Łuk wypukły <input type="checkbox"/> Łuk wklęsły <input type="checkbox"/> Nieodpowiednia widoczność <input type="checkbox"/> Odległość widoczności [m] <input type="text"/> Uwagi:	
<u>Przekrój poprzeczny (szerokości w m)</u> Chodnik/droga rowerowa lewy <input type="text"/> Pobocze (opaska) lewe <input type="text"/> Pas (jezdni) lewy <input type="text"/> Pas dzielący <input type="text"/> Pas (jezdni) prawy <input type="text"/> Pobocze (opaska) prawe <input type="text"/> Chodnik/droga rowerowa prawa <input type="text"/> Uwagi:	<u>Strefa bezpieczeństwa</u> Ograniczenie skrajni <input type="checkbox"/> Drzewa, słupy w poboczu <input type="checkbox"/> Źle utrzymane pobocza i rowy <input type="checkbox"/> Niebezpieczne zakończenia barier <input type="checkbox"/> Niezabezpieczone mosty, inne obiekty, skarpy <input type="checkbox"/> Inne <input type="checkbox"/> Uwagi:	
Obecność wjazdów bocznych <input type="checkbox"/>	Uwagi:	

<p>Obecność skrzyżowań W przypadku bardziej rozbudowanych skrzyżowań należy wypełnić odp. formularz</p>	<input type="checkbox"/>	<p>Uwagi:</p>
<p>Przystanki transportu zbiorowego</p>	<input type="checkbox"/>	<p>Uwagi:</p>
<p>Wady nawierzchni</p>	<input type="checkbox"/>	<p>Uwagi:</p>
<p>Wady oznakowania poziomego</p>	<input type="checkbox"/>	<p>Uwagi:</p>
<p>Wady oznakowania pionowego</p>	<input type="checkbox"/>	<p>Uwagi:</p>
<p>Problemy ruchu pieszego</p>	<input type="checkbox"/>	<p>Uwagi:</p>
<p>Problemy ruchu rowerowego</p>	<input type="checkbox"/>	<p>Uwagi:</p>
<p><u>Nieodpowiednie zachowania uczestników ruchu</u></p>		
<p>Nadmierna prędkość</p>	<input type="checkbox"/>	<p>Nieprawidłowe parkowanie</p>
<p>Gwałtowne hamowanie</p>	<input type="checkbox"/>	<p>Nieprawidłowe przekraczanie jezdni przez pieszych, rowerzystów</p>
<p>Niebezpieczne wyprzedzanie</p>	<input type="checkbox"/>	<p>Inne</p>
<p>Uwagi:</p>		
<p>Ślady zdarzeń drogowych (zniszczenia, ślady na jezdni itp.)</p>	<input type="checkbox"/>	<p>Uwagi:</p>
<p>Schemat odcinka</p>	<p>Opis scenariusza potencjalnych wypadków:.....</p>	
<p>Inne uwagi:</p>		

W kwadratach należy zaznaczyć występowanie danego elementu lub zjawiska.

Data:

.....

Sporządził:

.....

F6 Karta szczegółowej kontroli skrzyżowania lub węzła

Opis skrzyżowania lub węzła			
Miejscowość	Nr	dróg/nazwy ulic	Arkusz nr
Kilometraż odcinka	Punkt GPS		
Numery problemów	Numery zdjęć		
Typ skrzyżowania: T <input type="checkbox"/> X <input type="checkbox"/> Y <input type="checkbox"/> rondo <input type="checkbox"/> sygnalizacja <input type="checkbox"/> inne <input type="checkbox"/>			
Typ węzła: WA <input type="checkbox"/> WB <input type="checkbox"/> WC <input type="checkbox"/> inne <input type="checkbox"/>			
Opis problemu			
<u>Problemy planu sytuacyjnego</u>		<u>Problemy profilu podłużnego</u>	
Położenie na łuku poziomym <input type="checkbox"/>	Łuk poziomy na jednym z wlotów <input type="checkbox"/>	Położenie na łuku wypukłym <input type="checkbox"/>	Łuk pionowy na jednym wlocie <input type="checkbox"/>
Podłączenie pod ostrym kątem <input type="checkbox"/>	Skrzyżowania/węzły w sąsiedztwie <input type="checkbox"/>	Duże pochylenie podłużne <input type="checkbox"/>	Położenie w łuku wklęsłym <input type="checkbox"/>
Geometria nie dostosowana do układu pierwszeństwa <input type="checkbox"/>	Uwagi:	Zaburzenie profilu drogi <input type="checkbox"/>	Uwagi:
<u>Organizacja ruchu:</u>		<u>Kanalizacja:</u>	
Wydzielone pasy do skrętu <input type="checkbox"/>	Czy spełniają swoją rolę <input type="checkbox"/>	Wyspa na drodze podrzędnej <input type="checkbox"/>	Wyspa lub pas dzielący na drodze głównej - malowane <input type="checkbox"/>
Skrzyżowanie z sygnalizacją <input type="checkbox"/>	Nieprawidłowo działająca sygnalizacja <input type="checkbox"/>	Wyspa w krawężnikach <input type="checkbox"/>	Nieodpowiednie wyspy kanalizujące <input type="checkbox"/>
Skrzyżowanie o łamanym pierwszeństwie <input type="checkbox"/>	Uwagi:	Uwagi:	Uwagi:
Ograniczenia widoczności <input type="checkbox"/>	Uwagi:	Uwagi:	
Obecność wjazdów bocznych <input type="checkbox"/>	Uwagi:		
Przeszkody boczne <input type="checkbox"/>	Uwagi:		
Zły stan nawierzchni <input type="checkbox"/>	Uwagi:		

Nieodpowiednie oznakowanie poziome	<input type="checkbox"/>	Uwagi:	
Nieodpowiednie oznakowanie pionowe	<input type="checkbox"/>	Uwagi:	
Nieprawidłowe otoczenie	<input type="checkbox"/>	Uwagi:	
Nieprawidłowe zabezpieczenie (bariery)	<input type="checkbox"/>	Uwagi:	
Nieprawidłowe pasy włączenia lub ich brak	<input type="checkbox"/>	Uwagi:	
Nieprawidłowe pasy wyłączenia lub ich brak	<input type="checkbox"/>	Uwagi:	
Nieprawidłowe odcinki przeplatania	<input type="checkbox"/>	Uwagi:	
Drogi zbiorczo - rozdzielcze	<input type="checkbox"/>	Uwagi:	
Drogi główne	<input type="checkbox"/>	Uwagi:	
Ruch pieszy i rowerowy	<input type="checkbox"/>	Uwagi:	
Nieczytelne skrzyżowanie / węzeł	<input type="checkbox"/>	Uwagi:	
<u>Nieodpowiednie zachowania użytkowników lub niekorzystne zjawiska:</u>			
Wysoka prędkość	<input type="checkbox"/>	Wymuszenie pierwszeństwa	<input type="checkbox"/>
Długie kolejki	<input type="checkbox"/>	Nieprzestrzeganie sygnałów świetlnych	<input type="checkbox"/>
Późne hamowanie	<input type="checkbox"/>	Nieprawidłowe parkowanie	<input type="checkbox"/>
Niebezpieczne wyprzedzanie	<input type="checkbox"/>	Nieprawidłowe przekraczanie jezdni	<input type="checkbox"/>
Uwagi:			
Ślady zdarzeń drogowych (zniszczenia, ślady na jezdni itp.)	<input type="checkbox"/>	Uwagi:	
Schemat skrzyżowania/węzła		Opis scenariusza potencjalnych wypadków	
Inne uwagi			

W kwadratach należy zaznaczyć występowanie danego elementu lub zjawiska.

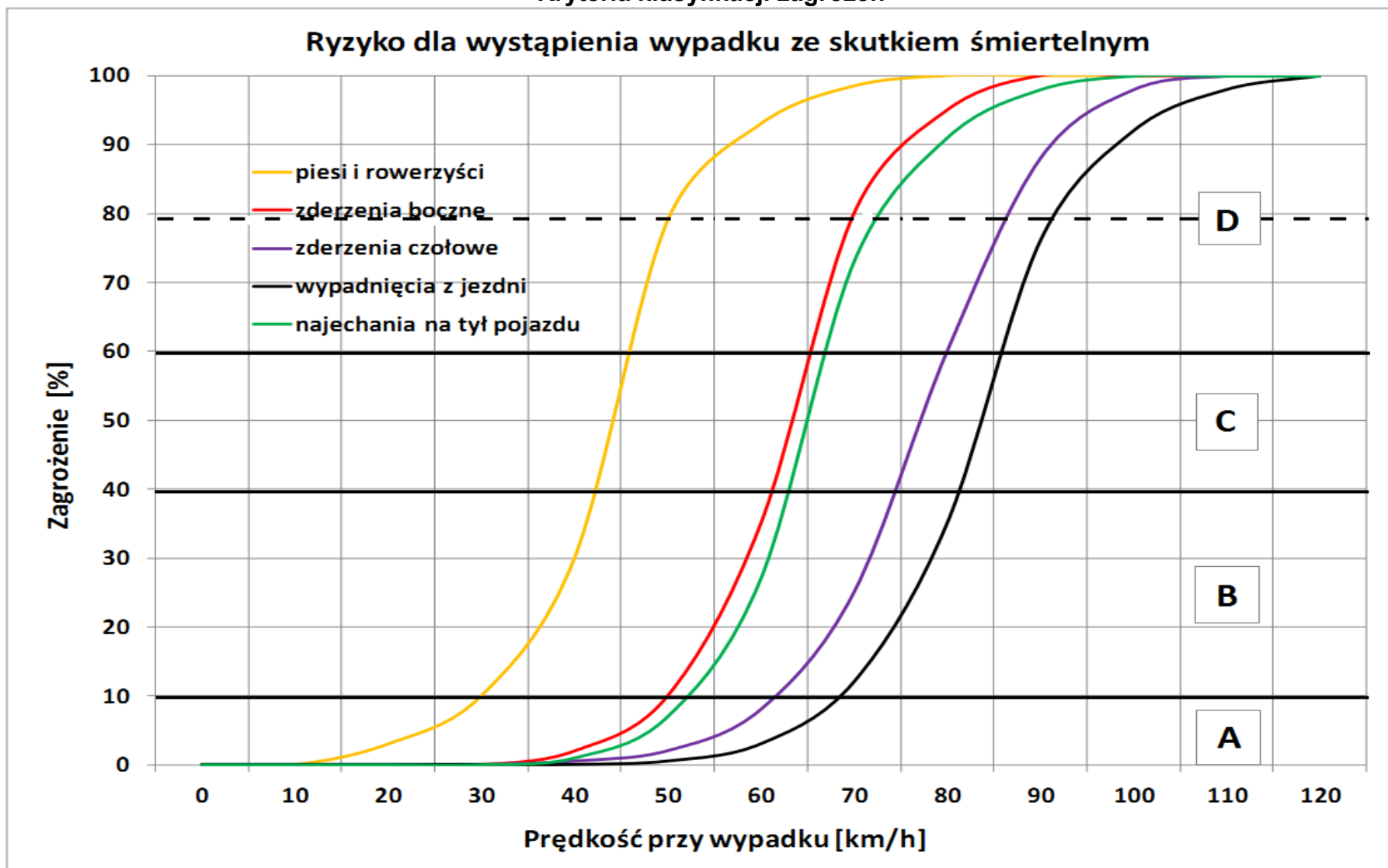
Data:

Sporządził:

.....

.....

Załącznik 2
Kryteria klasyfikacji zagrożeń



Załącznik 3

Raport Kontroli Ogólnej BRD

Odcinka drogi krajowej nr..... km od..... do.....

kierunek.....

A. Dane ogólne

Data i godzina wykonywania Kontroli

.....

Lokalizacja drogi

.....

Zarządzający drogą

.....

Warunki atmosferyczne podczas wykonywania Kontroli

.....

Inspektorzy BRD (imię i nazwisko, Oddział GDDKiA)

1.....

2.....

3.....

B. Szczegółowe dane o odcinku drogi

1. Charakterystyka drogi

- a) Klasa i funkcja drogi.....
- b) Prędkość projektowa i miarodajna.....
- c) Istniejące natężenie ruchu.....
- d) Typ przekroju poprzecznego.....
- e) Dane o zdarzeniach drogowych
 - liczba wypadków, ofiar rannych, ofiar śmiertelnych wg ostatnich 3 lat
.....
 - główne problemy (rodzaje wypadków, okoliczności, grupy ryzyka)
.....
 - miejsca koncentracji wypadków
.....
 - dane na podstawie klasyfikacji brd dla danego odcinka drogi
.....

2. Rekomendacje z poprzednich Kontroli, które nie zostały wdrożone

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

3. Stanowisko Zleceniodawcy Kontroli w stosunku do zapisów w pkt.2

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

C. Ocena Inspektorów BRD

(Ocena powinna być dokumentowana stosując powtarzalny schemat zapisu podany poniżej – podanie nazwy ocenianego elementu: odcinek drogi, miejscowość /dla obszaru zabudowanego/, skrzyżowanie, węzeł, przejście dla pieszych itp., lokalizacji identyfikowanej kilometrażem, defekty przypisane poziomom zagrożenia – A, B, C, D; akceptacji zagrożenia (ZN, ZT, ZA) oraz reakcji na zagrożenie (RN, RC, RB). Zaleca się ilustrowanie defektów dokumentacją fotograficzną i odniesieniem do dokumentacji filmowej)

Lista defektów

<i>Nr</i>	<i>Km, kierunek</i>	<i>Observacja</i>	<i>Poziom zagrożenia</i>	<i>Akceptacja zagrożenia</i>	<i>Reakcja na zagrożenia</i>	<i>Dokumentacja fotograficzna</i>
1						
2						

D. Wnioski z oceny

Rekomendacje dla zidentyfikowanych defektów klas zagrożenia D i C (bardzo duże i duże)

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Rekomendacje dla zidentyfikowanych defektów klasy zagrożenia B (średnie)

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Rekomendacje dla zidentyfikowanych defektów klasy zagrożenia A (małe)

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Podpisy Inspektorów BRD

.....
.....
.....

Data i miejsce wykonania raportu z Kontroli BRD

.....

Załącznik 4

Zbiornicze zestawienie defektów

Cecha	Element	Defekty
A. Grupa cech drogi	widoczność	<ul style="list-style-type: none"> - występowanie ograniczenia widoczności na skrzyżowaniach i węzłach: stałe (roślinność, reklamy, obiekty) i czasowe (pojazdy parkujące lub zatrzymujące się w pobliżu skrzyżowania), - występowanie ograniczenia widoczności na łukach poziomych i pionowych (w tym szczególnie w przypadku przejść dla pieszych, wjazdów i skrzyżowań), - brak widoczności umożliwiającej bezpieczne wyprzedzanie, - brak widoczności na zatrzymanie przed przeszkodą - brak widoczności w obrębie przejść dla pieszych i przystanków komunikacji publicznej,
	czytelność drogi	<ul style="list-style-type: none"> - brak rozpoznawalności funkcji, przebiegu i oznakowania drogi na odcinkach między skrzyżowaniami (parametry geometryczne, oznakowanie i otoczenie drogi nie wskazują na funkcję danego odcinka drogi – np. występowanie poboczy utwardzonych zamiast chodników na terenach zabudowanych), - brak elementów wskazujących na obecność skrzyżowań lub przejazdów kolejowych,
	dostępność drogi	<ul style="list-style-type: none"> - występowanie zbyt dużej liczby punktów dostępu do drogi danej kategorii, - pojawianie się „dzikich wjazdów”,
	geometria skrzyżowań, wjazdów, węzłów	<ul style="list-style-type: none"> - nieprawidłowy typ węzła drogowego - nieprawidłowy typ skrzyżowania - nierozpoznawalny układ wlotów i pierwszeństwa na skrzyżowaniu, - nieprawidłowe promienie skrętów, - nieprawidłowa organizacja ruchu, - brak czytelności na skrzyżowaniu lub węźle
	liczba i szerokość pasów ruchu,	<ul style="list-style-type: none"> - nieprawidłowa szerokość pasów ruchu, - nieprawidłowe szerokości wysp i pasów dzielących, - brak wydzielonych pasów dla rowerzystów i autobusów (w miejscach uzasadniających ich stosowanie), - brak dodatkowych pasów (wyprzedzania) na wzniesieniach,
	drogi dwujezdniowe	<ul style="list-style-type: none"> - nieprawidłowe szerokości pasów dzielących - występowanie „przewiązek w pasach dzielących” - brak wydzielonych skrętów w lewo w rejonie skrzyżowań
	chodniki i trasy dla rowerów wraz z przejściami i przejazdami	<ul style="list-style-type: none"> - nieprawidłowa lokalizacja przejścia lub przejazdu dla rowerów, - nieprawidłowe parametry geometryczne; czy są zgodne z obowiązującymi zasadami, - przeszkody zlokalizowane w chodniku lub ścieżce rowerowej, - braki wyposażenia i stanu technicznego chodnika (przejścia), - nieprawidłowe oznakowanie przejścia lub przejazdu,

	pobocza	<ul style="list-style-type: none"> - nieprawidłowe usytuowanie względem poziomu jezdni, (uskoki pomiędzy jezdnią i poboczem) - nieprawidłowa szerokość, - przeszkody usytuowane w poboczu, - zły stan techniczny,
	odwodnienie	<ul style="list-style-type: none"> - brak lub nieprawidłowe odwodnienie odcinków dróg i chodników, - zły stan techniczny elementów odwodnienia, - nieprawidłowa lokalizacja elementów odwodnienia,
	skarpy i rowy	<ul style="list-style-type: none"> - nieprawidłowe pochylenie skarp, - rowy odwadniające w złym stanie uniemożliwiającym odprowadzanie wody,
	nawierzchnia	<ul style="list-style-type: none"> - zły stan techniczny, - występowanie zanieczyszczeń, - występowanie nawierzchni o małym współczynniku tarcia, - nieprawidłowe wyprofilowanie nawierzchni w obrębie krzywych przejściowych i łuków poziomych,
	oświetlenie	<ul style="list-style-type: none"> - brak oświetlenia lub oświetlenie niewystarczające w miejscach potencjalnie zagrożonych (głównie przejścia dla pieszych i rejon skrzyżowania), - reklamy i urządzenia obce mogące oślepić uczestników ruchu, - braki w osłonach przeciwolśnieniowych
B. Grupa elementów otoczenia drogi	zieleń, a szczególnie drzewa	<ul style="list-style-type: none"> - zawężanie skrajni drogi zmuszając do zjazdu w przestrzeń przeciwnego pasa ruchu, - ograniczanie widoczności na skrzyżowaniach, zjazdach i przejściach dla pieszych, - zasłanianie znaków drogowych powodując nieczytelność i nierozpoznawalność warunków drogowych przez kierowców, - występowanie w poboczach dróg, stanowiąc przeszkodę dla pieszych lub pojazdów opuszczających jezdnię, - powodowanie szkód w infrastrukturze drogowej,
	lokalizacja obiektów (użyteczności publicznej, handlowych itp.) w pobliżu drogi	<ul style="list-style-type: none"> - zagrożenia dla brd w związku z nieprawidłową lokalizacją obiektu (np. brak widoczności, generowanie zbędnych przecięć potoków ruchu), - brak wystarczającej liczby miejsc postojowych, - nieprawidłowe oznakowanie otoczenia obiektu, - brak urządzeń ruchu pieszego i rowerowego w otoczeniu szkół oraz w przypadku dużego natężenia pieszych i rowerzystów, - nieprawidłowa organizacja ruchu w rejonach MOP-ów
	parkingi	<ul style="list-style-type: none"> - nieprawidłowa lokalizacja miejsc parkingowych w otoczeniu dróg, - nieprawidłowe włączanie się do ruchu, - nieprawidłowe oznakowanie, - wadliwa informacja o lokalizacji parkingów i MOP-ów,
	obiekty inżynierskie	<ul style="list-style-type: none"> - nieprawidłowe oznakowanie, - brak zachowanej skrajni drogowej, - brak zabezpieczenia obiektów, - stan techniczny zagrażający użytkownikom drogi,

	Stacje i punkty poboru opłat	<ul style="list-style-type: none"> - nieprawidłowe oznakowanie, - brak widoczności na dojeździe
	elementy uzbrojenia terenu	<ul style="list-style-type: none"> - ograniczenia widoczności, - zmniejszenie skrajni drogi, - zły stan elementów uzbrojenia w jezdni, - zły stan elementów w otoczeniu jezdni,
	występowanie zwierząt gospodarskich lub leśnych	<ul style="list-style-type: none"> - brak oznakowania miejsc przekraczania drogi przez zwierzęta, - brak zabezpieczeń przed wtargnięciem zwierząt na drogę - wygrozdzenia (jeśli są wymagane),
C. Grupa elementów oznakowania i urządzeń brd	oznakowanie pionowe	<ul style="list-style-type: none"> - niekompletne oznakowanie pionowe, - nadmierna liczba znaków drogowych na krótkim odcinku, - wzajemnie sprzeczne oznakowanie, - znaki zniszczone i nieczytelne, - znaki ograniczające widoczność, - niewłaściwa lokalizacja znaków,
	sygnalizacja świetlna	<ul style="list-style-type: none"> - niesprawność pełna lub częściowa sygnalizacji, - zła widoczność sygnałów, - nieprawidłowo zastosowane fazy i długości sygnalizacji,
	oznakowanie poziome	<ul style="list-style-type: none"> - braki w oznakowaniu, - wzajemnie sprzeczne oznakowanie, - oznakowanie nieczytelne, - oznakowanie powodujące śliskość nawierzchni,
	oznakowanie miejsc niebezpiecznych	<ul style="list-style-type: none"> - niedostateczne oznakowanie miejsc niebezpiecznych, - brak widoczności znaków z odpowiedniej odległości,
	bariery ochronne	<ul style="list-style-type: none"> - brak barier w miejscach ich wymagających, - nieprawidłowe zakończenia barier, - nieprawidłowa lokalizacja, - uszkodzenia lub nielegalny demontaż,
	informacja drogowiskazowa	<ul style="list-style-type: none"> - braki lub nieczytelna, - brak informacji o ograniczeniach przejazdu,
	parkowanie na jedni lub bezpośrednio przy niej	<ul style="list-style-type: none"> - nieprawidłowa organizacja miejsc postojowych, - brak przestrzegania obowiązujących ograniczeń w parkowaniu i zatrzymywaniu się pojazdów,
	roboty na drogach	<ul style="list-style-type: none"> - nieprawidłowe lub niekompletne oznakowanie, - niezgodność z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu na czas budowy, - brak zabezpieczenia uczestników ruchu drogowego, - brak objazdów lub ich niewłaściwie oznakowanie, - nieprawidłowo funkcjonująca sygnalizacja świetlna
D. Grupa cech ruchu drogowego	limity i strefy ograniczeń prędkości	<ul style="list-style-type: none"> - dopuszczalna prędkość niedostosowana do pożądanej, - brak uzasadnienia wprowadzenia limitu prędkości, - limit prędkości stosowany zamiast docelowych rozwiązań (np. w przypadku zniszczonej nawierzchni), - brak stref ograniczonej prędkości w obszarach typowo mieszkalnych i handlowych,

	natężenie i prowadzenie ruchu pieszego i rowerowego	<ul style="list-style-type: none"> - brak zabezpieczenia przejść dla pieszych i przejazdów rowerowych, - brak tras rowerowych w miejscach dużego natężenia ruchu rowerowego - brak chodników - nieprawidłowa lokalizacja przejść dla pieszych i przejazdów rowerowych
	prowadzenie ruchu ciężkiego	<ul style="list-style-type: none"> - brak zachowania skrajni drogowej, - prowadzenie ruchu drogowego przez obszary typowo mieszkalne,
	przewóz materiałów niebezpiecznych	<ul style="list-style-type: none"> - trasy przewozu zlokalizowane na terenach wrażliwych (obszary mieszkaniowe, obszary cenne ekologicznie),
	transport zbiorowy	<ul style="list-style-type: none"> - brak zatok autobusowych, - nieprawidłowa lokalizacja przystanków, - brak udogodnień dla ruchu pojazdów transportu zbiorowego,
	dojazd służb ratowniczych	<ul style="list-style-type: none"> - występowanie przeszkód na trasach przejazdu i dojazdu służb ratowniczych.

Załącznik 5

Lista kontrolna

Grupa potencjalnych defektów	Nr	Pytania kontrolne
Ogólne		
1. Funkcja i klasa drogi	1	Czy klasa drogi odpowiada funkcji drogi
	2	Czy parametry geometryczne, oznakowanie i otoczenie drogi wskazują na funkcję danego odcinka drogi?
	3	Czy odległości pomiędzy skrzyżowaniami lub węzłami odpowiadają klasie drogi
2. Prędkości projektowa i miarodajna	1	Czy elementy drogi odpowiadają prędkości projektowej i miarodajnej
Cechy drogi		
1. Widoczność	1	Czy występuje ograniczenie widoczności w rejonie skrzyżowań stałe (roślinność, obiekty, reklamy)
	2	Czy występuje ograniczenie widoczności w rejonie skrzyżowań czasowe (parkujące lub zatrzymujące się pojazdy)
	3	Czy występuje ograniczenie widoczności na łukach poziomych (ze szczególnym uwzględnieniem skrzyżowań, wjazdów, przystanków i przejść dla pieszych/ przejazdów rowerowych)
	4	Czy występuje ograniczenie widoczności na łukach pionowych (ze szczególnym uwzględnieniem skrzyżowań, wjazdów, przystanków i przejść dla pieszych/ przejazdów rowerowych)
	5	Czy występuje brak widoczności umożliwiającej bezpieczne wyprzedzanie
	6	Czy występuje widoczności w obrębie przejść dla pieszych, przejazdów rowerowych i przystanków transportu zbiorowego (z punktu widzenia pieszych i rowerzystów)
2. Czytelność drogi	1	Czy występują elementy pozwalające dostatecznie wcześniej rozpoznać obecność skrzyżowań?
	2	Czy występują elementy pozwalające dostatecznie wcześniej rozpoznać obecność przejazdów kolejowych?
	3	Czy występują elementy pozwalające rozpoznać zmianę charakteru przebiegu drogi (np. pojawienie się obszaru zabudowanego)
3. Dostępność do drogi	1	Czy występuje zbyt duża liczba punktów dostępu do drogi danej kategorii
	2	Czy występują „dzikie wjazdy”
4. Geometria skrzyżowań i wjazdów	1	Czy typ skrzyżowania jest prawidłowy
	2	Czy lokalizacja skrzyżowania jest prawidłowa
	3	Czy występuje nierozpoznawalny układ wlotów i pierwszeństwa na skrzyżowaniu
	4	Czy występują nieprawidłowe promienie skrętów
	5	Czy występuje nieprawidłowa organizacja ruchu
	6	Czy układ ciągów pieszych w rejonie skrzyżowania jest prowadzony prawidłowo
	7	Czy układ ciągów rowerowych w rejonie skrzyżowania jest prowadzony prawidłowo
5. Przekrój poprzeczny jezdni	1	Czy dobór rodzaju przekroju poprzecznego jest prawidłowy
	2	Czy szerokość pasów ruchu jest prawidłowa
	3	Czy szerokość wysp i pasów dzielących jest prawidłowa
	4	Czy na łukach poziomych występują odpowiednie poszerzenia
	5	Czy dodatkowe pasy ruchu (2+1) są prawidłowej długości
	6	Czy dodatkowe pasy ruchu (2+1) są prawidłowo zlokalizowane
	7	Czy występuje brak dodatkowych pasów ruchu na dłuższych wzniesieniach
6. Chodniki i trasy dla rowerów wraz z		Czy występuje nieprawidłowa lokalizacja przejścia dla pieszych
	1	Czy występuje nieprawidłowa lokalizacja przejścia dla pieszych
	2	Czy w chodniku lub drodze rowerowej występują przeszkody

przejściami i przejazdami	3	Czy chodnik jest prawidłowo zlokalizowany względem jezdni i drogi rowerowej (jeżeli występuje)
	4	Czy droga rowerowa jest prawidłowo zlokalizowana względem jezdni lub chodnika (jeżeli występuje)
	5	Czy występują braki w oznakowaniu przejścia/przejazdu rowerowego
	6	Czy występuje separacja chodnika/drogi rowerowej od jezdni
	7	Czy występuje zabezpieczenie przejścia/przejazdu rowerowego
7. Pobocza	1	Czy występuje brak poboczy, tam gdzie ich lokalizacja jest uzasadniona
	2	Czy występuje prawidłowa szerokość pobocza
	3	Czy występują przeszkody usytuowane w poboczu
	4	Czy stan techniczny pobocza jest prawidłowy Czy poziom usytuowania pobocza jest zgodny z poziomem jezdni
8. Odwodnienie	1	Czy występuje brak odwodnienia jezdni
	2	Czy stan techniczny odwodnienia jest prawidłowy
	3	Czy po opadach deszczu występuje woda zalegająca na jezdni
	4	Czy występuje prawidłowa lokalizacja elementów odwodnienia
	5	Czy elementy odwodnienia nie stanowią zagrożenia dla pojazdów mogących wpaść z jezdni
9. Skarpy i rowy	1	Czy pochylenie skarp jest prawidłowe
	2	Czy rowy odwadniające są w odpowiednim stanie technicznym
	3	Czy wysokie skarpy są zabezpieczone barierami ochronnymi
10. Nawierzchnia	1	Czy stan techniczny nawierzchni jest prawidłowy (koleiny, ubytki, spękania zagrażające bezpieczeństwu)
	2	Czy występują zanieczyszczenia jezdni
	3	Czy nawierzchnia posiada odpowiednią szorstkość – szczególnie w rejonie skrzyżowań i łuków poziomych
	4	Czy występuje odpowiednie pochylenie poprzeczne w obrębie łuków poziomych
11. Oświetlenie	1	Czy występuje brak oświetlenia w miejscach potencjalnego zagrożenia – przejścia dla pieszych, skrzyżowania
	2	Czy występuje niedostateczne oświetlenie w miejscach potencjalnego zagrożenia – przejścia dla pieszych, skrzyżowania
	3	Czy występują reklamy lub inne urządzenia mogące oślepić uczestników ruchu
	4	Czy występują bariery przeciwoślnościowe na drogach dwujezdniowych w miejscach niewralgicznych (łuki, skrzyżowania)
Otoczenie drogi		
12. Zieleń	1	Czy występują niezabezpieczone drzewa w bezpośrednim sąsiedztwie jezdni (<1,5 m)
	2	Czy występują niezabezpieczone drzewa blisko jezdni (1,5 - 5 m)
	3	Czy zieleń powoduje ograniczenie widoczności na skrzyżowaniach, wjazdach, przejściach dla pieszych
	4	Czy występuje zasłanianie znaków drogowych przez zieleń
	5	Czy zieleń powoduje szkody w infrastrukturze drogowej
13. Lokalizacja obiektów generujących ruch		Czy występuje prawidłowa lokalizacja obiektu
	1	Czy występuje prawidłowa geometria podłączenia obiektu do drogi
	2	Czy występuje prawidłowa liczba miejsc parkingowych
	3	Czy występuje prawidłowa organizacja ruchu w rejonie obiektu
	4	Czy występują odpowiednie urządzenia dla ruchu rowerowego i pieszego
14. Parkingi	1	Czy występuje prawidłowa lokalizacja miejsc parkingowych lub MOP-ów w otoczeniu drogi
	2	Czy włączanie z miejsc parkingowych i MOP-ów do drogi jest prawidłowe
	3	Czy oznakowanie miejsc parkingowych i MOP-ów

		jest odpowiednie
	4	Czy informacja o lokalizacji parkingów i MOP-ów jest prawidłowa
15. Obiekty inżynierskie	1	Czy występuje prawidłowe oznakowanie obiektów
	2	Czy jest zachowana skrajnia drogowa
	3	Czy obiekty są prawidłowo zabezpieczone
	4	Czy obiekty są prawidłowo zlokalizowane
	5	Czy stan techniczny obiektów nie zagraża bezpieczeństwu
	6	Czy podana jest prawidłowa informacja o ograniczeniach w tonażu i rozmiarach
16. Elementy uzbrojenia terenu	1	Czy elementy uzbrojenia powodują ograniczenia widoczności
	2	Czy elementy uzbrojenia terenu powodują zmniejszenie skrajni
	3	Czy stan techniczny urządzeń w jezdni nie stwarza zagrożenia
Oznakowanie i urządzenia brd		
17. Oznakowanie pionowe	1	Czy lokalizacja znaków jest prawidłowa
	2	Czy oznakowanie pionowe jest kompletne
	3	Czy nie występuje nadmierna liczba znaków
	4	Czy nie występuje wzajemnie sprzeczne oznakowanie
	5	Czy występują znaki zniszczone lub nieczytelne
	6	Czy występują znaki ograniczające widoczność
18. Sygnalizacja świetlna	1	Czy sygnalizacja jest sprawna
	2	Czy sygnały są dobrze widoczne
19. Oznakowanie poziome	1	Czy występują braki w oznakowaniu
	2	Czy oznakowanie jest czytelne
	3	Czy oznakowanie nie powoduje śliskości nawierzchni
	4	Czy oznakowanie jest prawidłowe i odpowiada klasie drogi
20. Oznakowanie miejsc niebezpiecznych	1	Czy oznakowanie miejsc niebezpiecznych jest wystarczające (łuki poziome, miejsca o ograniczonej widoczności)
	2	Czy oznakowanie miejsc niebezpiecznych jest widoczne z odpowiedniej odległości
21. Bariery ochronne	1	Czy nie ma braków barier w miejscach ich wymagających
	2	Czy zakończenia barier są prawidłowe
	3	Czy lokalizacja barier jest prawidłowa
	4	Czy nie występują uszkodzenia lub nielegalny demontaż
	5	Czy rodzaj barier jest prawidłowy
	6	Czy na barierach występują elementy U1C
22. Informacja drogowaskazowa	1	Czy informacja jest wystarczająca i czytelna
	2	Czy nie ma nadmiaru znaków drogowaskazowych
23. Parkowanie na jezdni	1	Czy występuje prawidłowa lokalizacja miejsc parkingowych
	2	Czy organizacja ruchu w rejonie miejsc parkingowych jest prawidłowa
	3	Czy przestrzegane są obowiązujące ograniczenia w parkowaniu i zatrzymywaniu się pojazdów
24. Roboty drogowe	1	Czy występuje prawidłowe i kompletne oznakowanie
	2	Czy występuje wystarczające zabezpieczenie uczestników ruchu drogowego
	3	Czy pracownicy są odpowiednio ubrani
		Czy pracownicy posiadają odpowiednie urządzenia łączności
	4	Czy są wprowadzone objazdy i ich właściwie oznakowanie
	5	Czy sygnalizacja świetlna wahadłowa działa prawidłowo i poprawnie dobrano długość poszczególnych faz
	6	Czy urządzenia zabezpieczające nadają sygnały świetlne
	7	Czy organizacja ruchu jest wykonana zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu na czas robót

Ruch drogowy		
25. Limity i strefy prędkości	1	Czy dopuszczalna prędkość jest zgodna z występującymi uwarunkowaniami
	2	Czy jest uzasadnione wprowadzenie limitu prędkości
	3	Czy limit prędkości jest wprowadzony zamiast docelowego rozwiązania
	4	Czy występują strefy ograniczonej prędkości w obszarach typowo mieszkalnych lub handlowych
	5	Czy lokalizacja fotorejestratora jest prawidłowa
	6	Czy konieczna jest lokalizacja fotorejestratora ze względu na występujące zagrożenia
26. Ruch pieszy i rowerowy	1	Czy występują chodniki w miejscach gdzie ruch pieszy jest wzmożony
	2	Czy występują drogi rowerowe w miejscach gdzie ruch rowerowy jest wzmożony
	3	Czy występują dojścia do przystanków autobusowych
27. Transport zbiorowy	1	Czy występują zatoki autobusowe
	2	Czy lokalizacja przystanków jest prawidłowa
	3	Czy jest zapewniona prawidłowa obsługa pasażerów w rejonie przystanków

Załącznik 6 Kontrola pilotażowa

Raport Kontroli Ogólnej BRD

Odcinka drogi krajowej nr 20 km od 225,000 do 300,000

Kierunek Bytów – Gdynia, Gdynia - Bytów

E. Dane ogólne

Data i godzina wykonywania Kontroli
28.08.2013, godz. 10.30

Lokalizacja drogi
woj. pomorskie

Zarządzający drogą
GDDKiA, Oddział w Gdańsku

Warunki atmosferyczne podczas wykonywania Kontroli
Słonecznie z zachmurzeniami, bez opadów

Inspektorzy BRD (imię i nazwisko, Oddział GDDKiA)

1. Marcin Budzyński, Politechnika Gdańska
2. Lech Michalski, Politechnika Gdańska.
3. Katarzyna Kwiecień, GDDKiA, Centrala w Warszawie
4. Bartłomiej Banach, GDDKiA, Oddział w Gdańsku

F. Szczegółowe dane o odcinku drogi

4. Charakterystyka drogi

- f) Klasa i funkcja drogi – GP, droga krajowa
- g) Prędkość projektowa i miarodajna
- h) Istniejące natężenie ruchu.....
- i) Typ przekroju poprzecznego 1x2
- j) Dane o zdarzeniach drogowych
 - liczba kolizji, wypadków, ofiar rannych, ofiar śmiertelnych wg ostatnich 5 lat
.....
 - główne problemy (rodzaje wypadków, okoliczności, grupy ryzyka)
.....
 - miejsca koncentracji wypadków
.....
 - dane na podstawie klasyfikacji brd dla danego odcinka drogi
.....

5. Rekomendacje z poprzednich Kontroli, które nie zostały wdrożone

Nie dotyczy

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

6. Stanowisko Zleceniodawcy Kontroli w stosunku do zapisów w pkt.2



Nie dotyczy



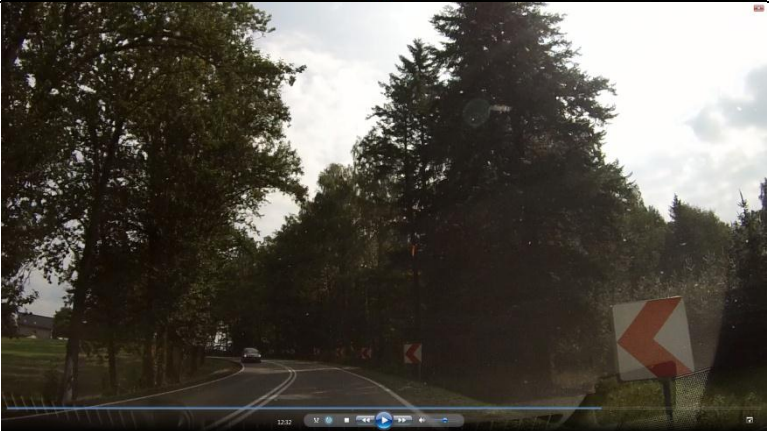
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

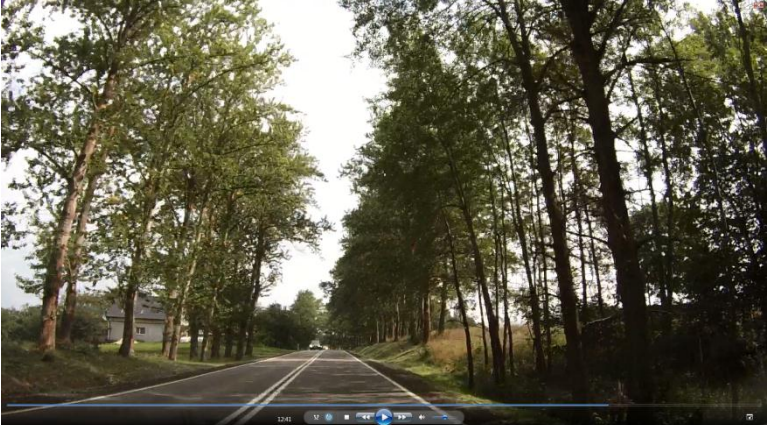


G. Ocena Inspektorów BRD



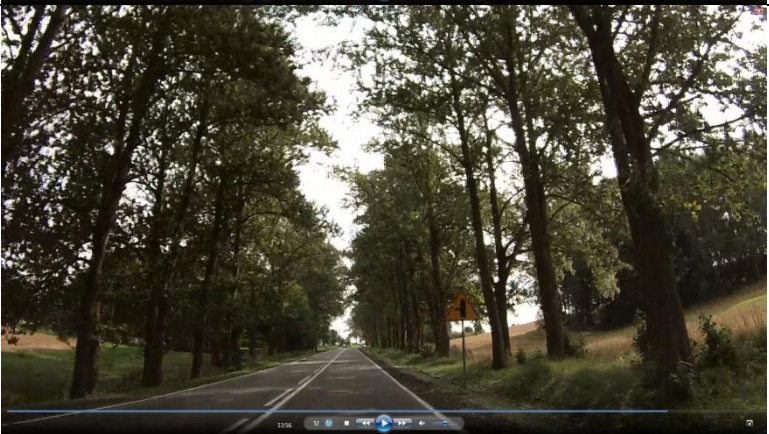
(Ocena powinna być dokumentowana stosując powtarzalny schemat zapisu podany poniżej – podanie nazwy ocenianego elementu: odcinek drogi, miejscowość /dla obszaru zabudowanego/, skrzyżowanie, węzeł, przejście dla pieszych itp., lokalizacji identyfikowanej kilometrażem, defekty przypisane poziomom zagrożenia – A, B, C, D; akceptacji zagrożenia (ZN, ZT, ZA) oraz reakcji na zagrożenie (RN, RC, RB). Zaleca się ilustrowanie defektów dokumentacją fotograficzną i odniesieniem do dokumentacji filmowej)




Lista defektów




Nr	Km, kierunek	Observacja	Poziom zagrożenia	Akceptacja zagrożenia	Reakcja na zagrożenia	Dokumentacja fotograficzna
1	228,000	<p><i>Skrzyżowanie – brak skanalizowania, brak azylu dla pieszych</i></p> <p><i>Nieprawidłowa geometria zjazdu</i></p>	D C	ZN ZT	RN RT	
2	228,100 – 228,200	Brak chodnika	D	ZN	RN	




3	228,200	<i>Brak uspokojenia ruchu na wjeździe do miejscowości</i>	D	ZN	RN	
4	228,700	<i>Brak zatoki autobusowej, Brak chodnika na dojściu do przystanku</i>	C D	ZT ZN	RT RN	
5	228,900	<i>Brak barier na łuku poziomym</i>	C	ZT	RT	

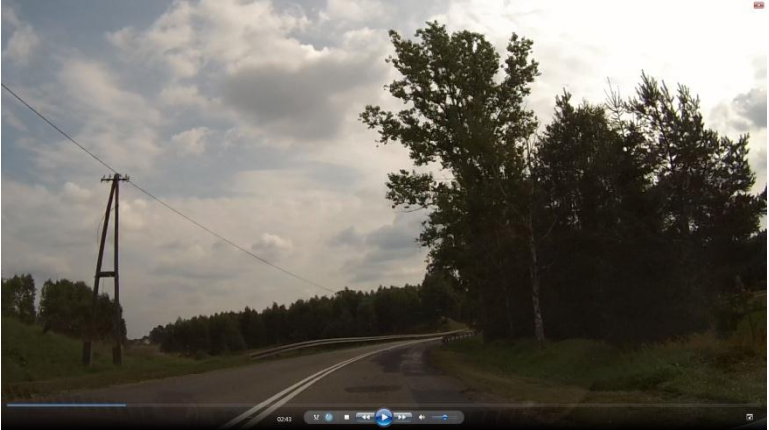


6	228,900 – 229,300	<i>Drzewa blisko krawędzi jezdni (nie bezpośrednio)</i>	C	ZT	RT	
7	229,500	<i>Brak barier na łuku poziomym (drzewa blisko krawędzi)</i>	C	ZT	RT	
8	229,700	<i>Pionowa ściana betonowa przepustu, wystająca nad terenem</i>	D	ZN	RN	




9	229,800	Brak zatoki autobusowej, Brak chodnika na dojściu do przystanku	C D	ZT ZN	RT RN	
10	229,900	Brak barier, (drzewa blisko krawędzi)	C	ZT	RT	
11	230,000 – 234,600	Drzewa blisko krawędzi jezdni	C	ZT	RT	




12	230,300	Ograniczenie widoczności na skrzyżowaniu na wlocie podporządkowanym (drzewa przy krawędzi jezdni)	D	ZN	RN	
13	231,100	Brak barier na łuku poziomym (drzewa blisko krawędzi)	D	ZN	RN	
14	231,400	Brak zatoki autobusowej, Brak chodnika na dojściu do przystanku	C D	ZT ZN	RT RN	




15	231,800	Nieuporządkowane skrzyżowanie, przystankiem autobusowym	z C	ZT	RT	
16	232,000	Brak barier na łuku poziomym (drzewa blisko krawędzi)	D	ZN	RN	
17	233,00 – 236,200	Zły stan nawierzchni, zły stan pobocza	C	ZT	RT	




18	233,600	<i>Brak zatok autobusowych, brak chodnika na dojściu do przystanku, przystanki w obu kierunkach na jednej wysokości jezdni</i>	D	ZN	RN	
19	234,700	<i>Brak widoczności na skrzyżowaniu, na wlocie podporządkowanym</i>	C	ZT	RT	
20	234,900	<i>Brak zatoki autobusowej, Brak chodnika na dojściu do przystanku</i>	C D	ZT ZN	RT RN	

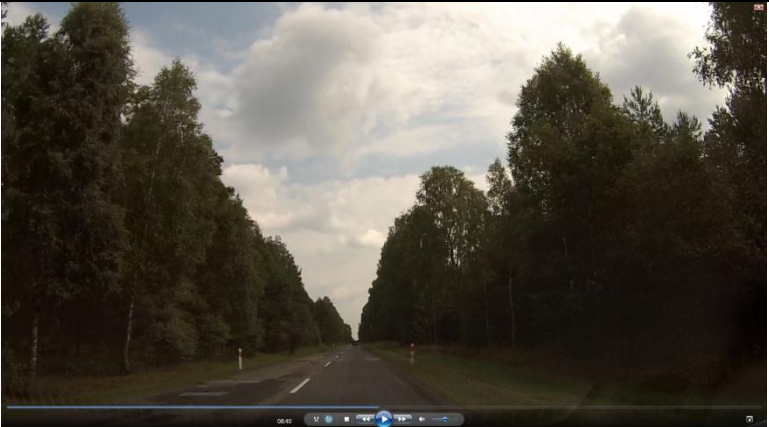
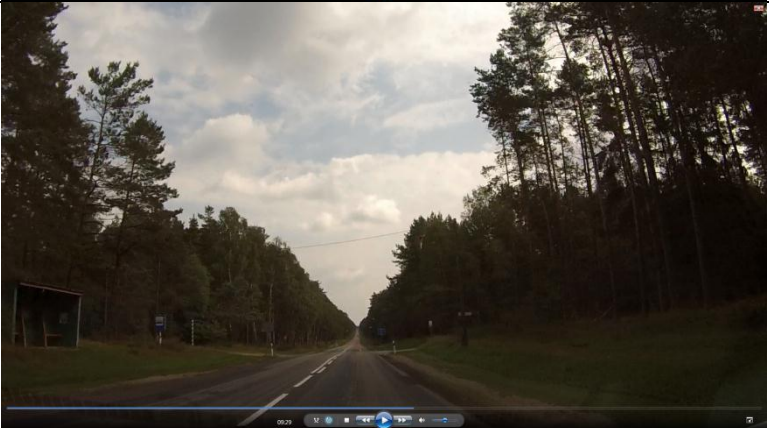
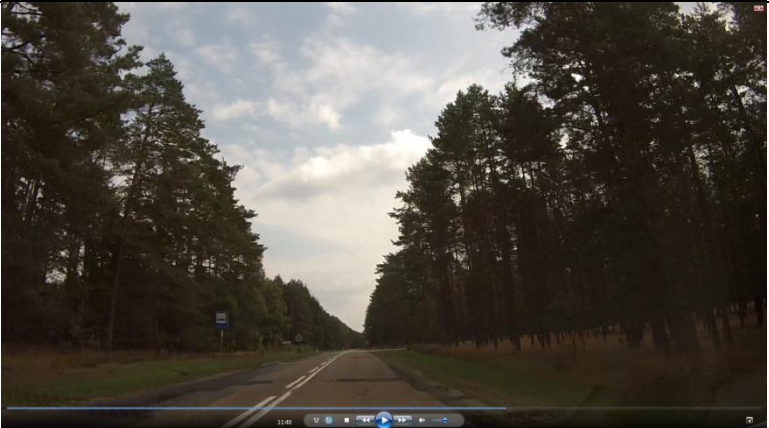
21	235,100	Brak zabezpieczenia słupa betonowego na łuku poziomym	D	ZN	RN	
22	235,200	Brak zabezpieczenia słupa betonowego na łuku poziomym, Brak oznakowania łuku poziomego o małym promieniu	D D	ZN ZN	RN RN	
23	235,600	Brak zabezpieczenia łuku poziomego, drzewa blisko krawędzi jezdni	D	ZN	RN	

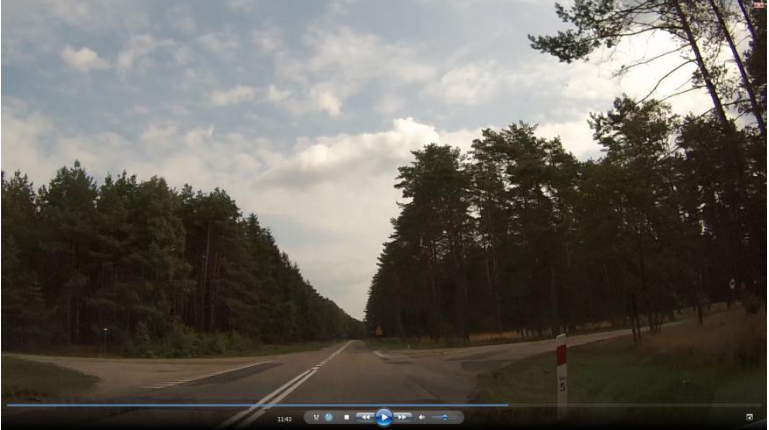


24	235,800	<i>Brak uspokojenia ruchu na dojeździe do miejscowości</i>	D	ZN	RN	
25	235,800	<i>Brak barier – drzewa przy krawędzi jezdni, słupy drewniane i betonowe, wysoki nasyp</i>	D	ZN	RN	
26	236,100	<i>Nieprawidłowa geometria na skrzyżowaniu, ograniczenia widoczności (ostry kąt włączenia wjazdu podporządkowanego)</i>	C	ZT	RT	


27	236,300	Brak zabezpieczenia przejścia dla pieszych Brak uporządkowania wjazdów	C	ZT	RT	
28	236,400	Nieuporządkowana powierzchnia wjazdu podporządkowanego (zbyt szeroki)	B	ZT	RT	
29	236,600	Brak uspokojenia ruchu na dojeździe do miejscowości Drzewa przy krawędzi jezdni	D C	ZN ZT	RN RT	




30	237,000	<i>Drzewa przy krawędzi jezdni</i>	C	ZT	RT	
31	238,200	<i>Drzewa przy krawędzi jezdni</i>	C	ZT	RT	
32	238,400	<i>Brak zatoki autobusowej, Brak chodnika na dojściu do przystanku</i>	C D	ZT ZN	RT RN	



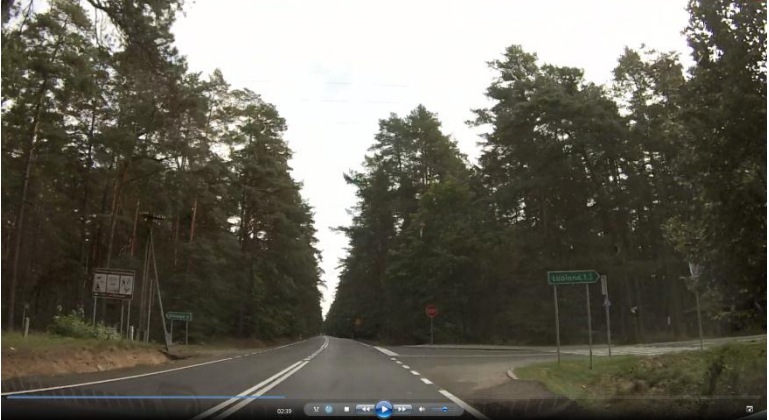
33	239,400	Nieprawidłowa geometria skrzyżowania Brak widoczności na skrzyżowaniu	C	ZT	RT	
34	240,200	Drzewo blisko krawędzi jezdni, Nieprawidłowe zakończenie bariery, Brak widoczności na wlocie podporządkowanym	D	ZN	RN	
35	241,300	Brak zatoki autobusowej, Brak chodnika na dojściu do przystanku	C D	ZT ZN	RT RN	

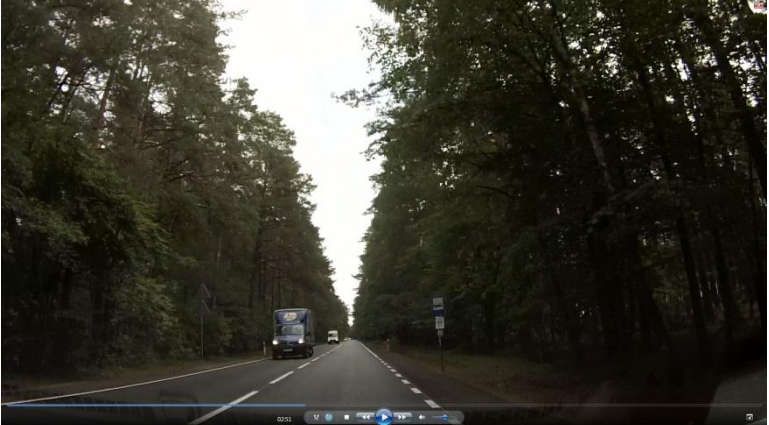
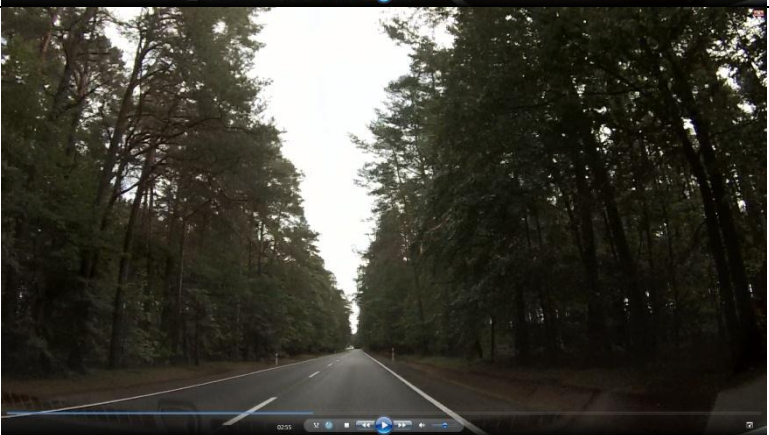

36	241,300 – 246,00	<i>Długa prosta Zły stan nawierzchni jezdni Zły stan pobocza</i>	C	ZT	RT	
37	242,600	<i>Brak zatoki autobusowej, brak chodnika na dojściu do przystanku</i>	C D	ZT ZN	RT RN	
38	245,400	<i>Brak zatoki autobusowej, brak chodnika na dojściu do przystanku</i>	C D	ZT ZN	RT RN	




39	245,500	Nieprawidłowa geometria – skrzyżowanie zwykłe z drogą powiatową (w ciągu bardzo długiej prostej)	C	ZT	RT	
40	247,400	Brak widoczności na wjeździe	C	ZT	RT	
41	250,000 – 251,600	Drzewa blisko krawędzi jezdni	C	ZT	RT	




42	251,600	<p><i>Nieczytelne skrzyżowanie, Nieprawidłowa geometria skrzyżowania Nieczytelny przebieg drogi</i></p>	D	ZN	RN	 <p>The image block contains three sequential dashcam frames showing a road intersection. The top frame (timestamp 1654) shows a road approaching an intersection with a large tree on the right. The middle frame (timestamp 1657) shows the intersection with a blue circular sign and red-and-white striped barriers. The bottom frame (timestamp 1659) shows the road continuing past the intersection. Each frame includes a video player interface at the bottom.</p>
----	---------	---	---	----	----	--




43	252,600	<i>Brak zatoki autobusowej, brak chodnika na dojściu do przystanku</i>	<i>C D</i>	<i>ZT ZN</i>	<i>RT RN</i>	
44	252,600	<i>Nieczytelne skrzyżowanie i wjazd, Nieprawidłowa geometria wjazdu Ograniczona widoczność na wjeździe</i>	<i>C</i>	<i>ZT</i>	<i>RT</i>	
45	252,700	<i>Brak zatoki autobusowej, brak chodnika na dojściu do przystanku</i>	<i>C D</i>	<i>ZT ZN</i>	<i>RT RN</i>	




46	253,400	Przejście dla pieszych – limit prędkości 70 km/h	D	ZT	RN	
47	254,000	Ograniczona widoczność na przejeździe kolejowym	C	ZT	RT	
49	254,800	Ograniczona widoczność na wlocie podporządkowanym na skrzyżowaniu	C	ZT	RT	




48	254,900	Brak zatoki autobusowej, brak chodnika na dojściu do przystanku	C D	ZT ZN	RT RN	
49	255,00 – 255,200	Drzewa blisko krawędzi jezdni	C	ZT	RT	
50	256,800	Ograniczenie widoczności na skrzyżowaniu	D	ZN	RT	


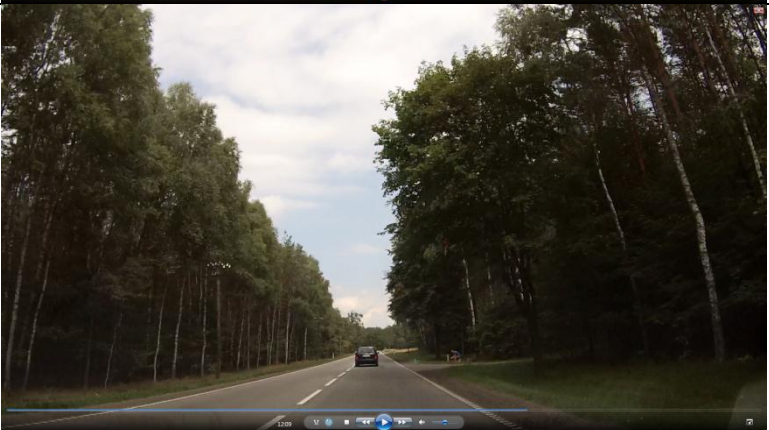
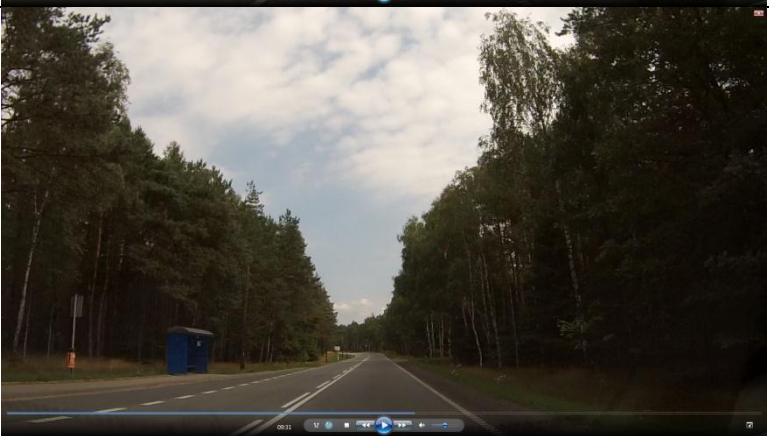
51	257,600 – 258,400	<i>Drzewa blisko krawędzi jezdni Ograniczenie widoczności na wjeździe</i>	D	ZN	RN	
52	257,800	<i>Brak uspokojenia ruchu na wjeździe do miejscowości (Kościerzyna)</i>	D	ZN	RN	
53	257,800 – 258,500	<i>Brak chodnika</i>	D	ZN	RN	

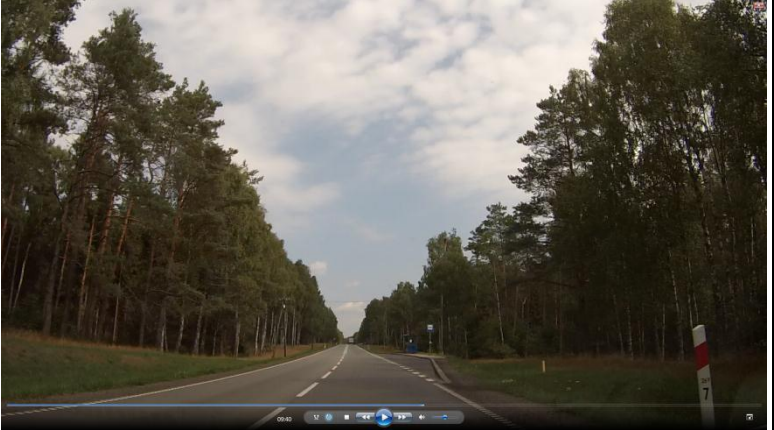


54	258,600	<i>Słupy betonowe w obrębie skrzyżowania</i>	<i>B</i>	<i>ZT</i>	<i>RT</i>	
55	261,600	<i>Brak zabezpieczenia przejścia dla pieszych</i>	<i>C</i>	<i>ZT</i>	<i>RT</i>	
56	262,100 262,100 – 263,500	<i>Nieuporządkowany wjazd Drzewa przy krawędzi jezdni</i>	<i>C</i>	<i>ZT</i>	<i>RT</i>	



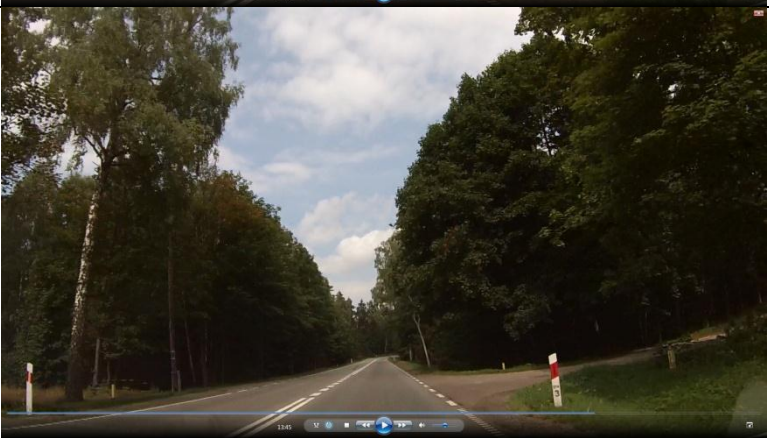
57	262,800	<i>Brak uspokojenia ruchu na wjeździe do miejscowości</i>	D	ZN	RN	
58	262,800-263,200	<i>Duża gęstość wjazdów</i>	B	ZT	RT	
59	263,800	<i>Brak chodnika na dojściu do przystanku autobusowego</i>	D	ZN	RN	


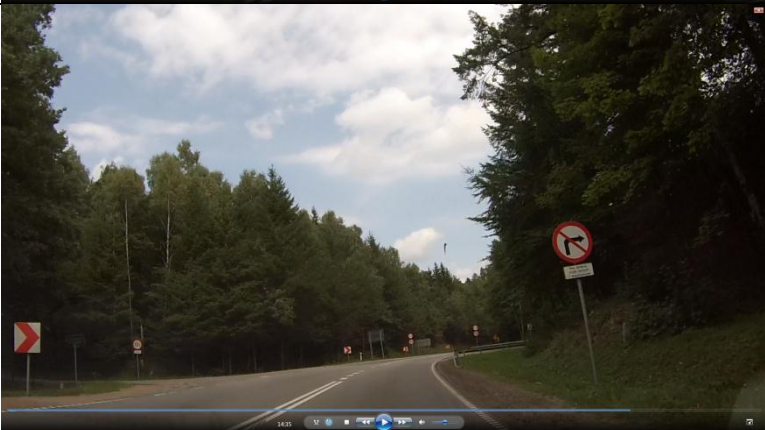
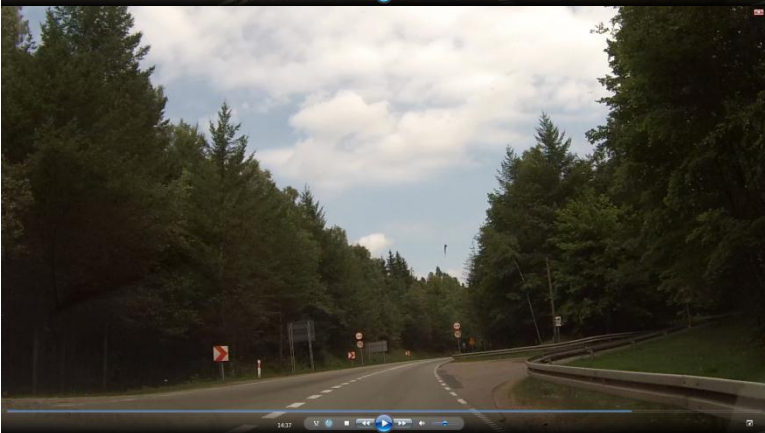
60	264,300	Brak barier – drzewa przy krawędzi jezdni	C	ZT	RT	
61	264,400	Ograniczona widoczność na skrzyżowaniu Nieprawidłowa geometria skrzyżowania	C	ZT	RT	
62	264,500	Brak dojścia do przystanków autobusowych (brak chodnika)	D	ZN	RN	

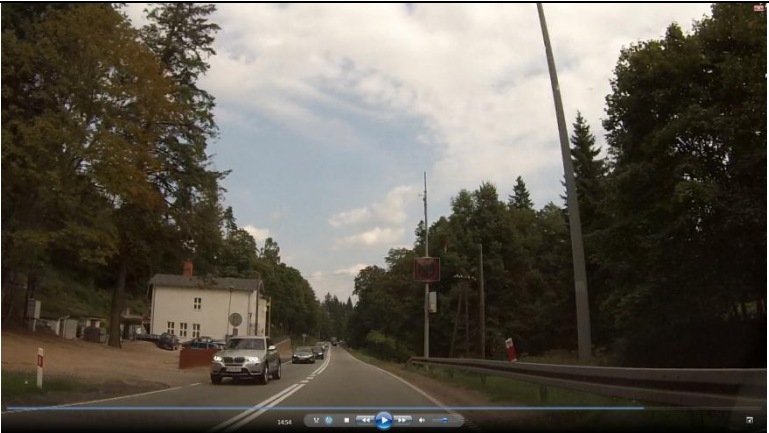
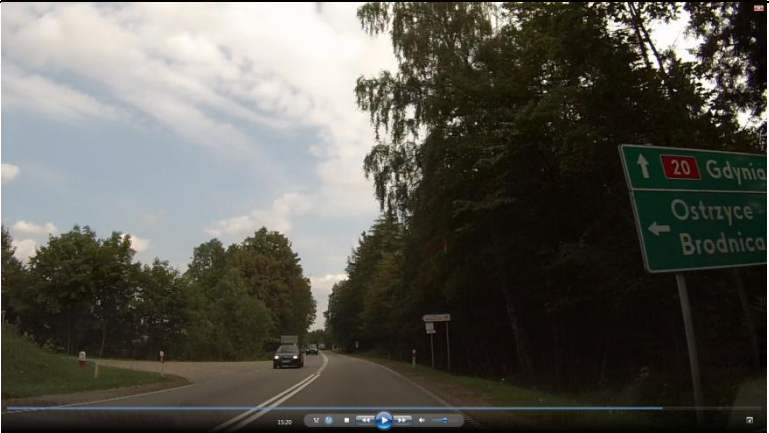

63	264,800 – 267,200	<i>Drzewa blisko krawędzi jezdni</i>	C	ZT	RT	
64	266,000	<i>Brak skrętu w prawo do stacji paliw</i>	C	ZT	RT	
65	266,400	<i>Brak uspokojenia ruchu na wjeździe do miejscowości</i>	D	ZN	RN	

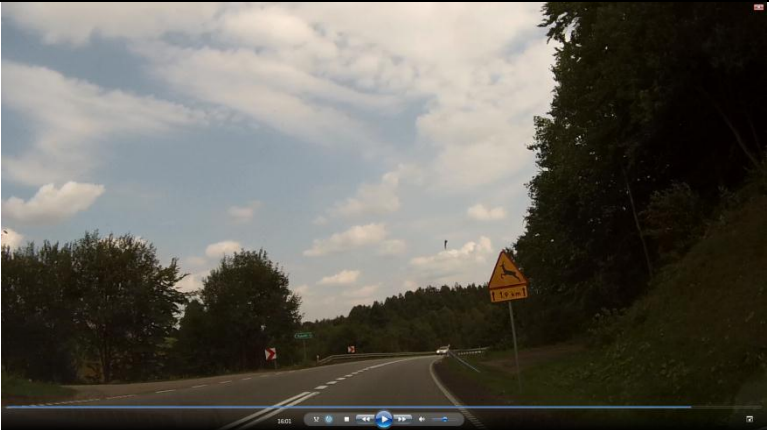


66	267,000	Brak uspokojenia ruchu na wjeździe do miejscowości	D	ZN	RN	
67	269,00 – 273,00	Słupy drewniane przy krawędzi jezdni	C	ZT	RT	
68	269,500	Brak dojścia do przystanków autobusowych (brak chodnika)	D	ZN	RN	




69	269,700	Brak dojścia do przystanków autobusowych (brak chodnika)	D	ZN	RN	
70	270,900	Brak uspokojenia ruchu na wjeździe do miejscowości	D	ZN	RN	
71	271,500	Drzewa przy krawędzi jezdni	C	ZT	RT	




72	273,800	Brak dojścia do przystanków autobusowych (brak chodnika)	D	ZN	RN	
73	273,600 – 274,600	Wysokie nasypy bez zabezpieczenia	C	ZT	RT	
74	274,200 – 274,400	Ograniczona widoczność na wjeździe Drzewa przy krawędzi jezdni	C	ZT	RT	




75	274,900	Brak dojścia do przystanków autobusowych (brak chodnika)	D	ZN	RN	
76	275,00 275,000 – 276,500	Ograniczona widoczność na wlocie podporządkowanym – skrzyżowanie na łuku poziomym Nieprawidłowa geometria Brak chodnika	D D	ZN ZN	RN RN	 




77	275,600	Nieuporządkowany wjazd	B	ZT	RT	
78	276,000	Ograniczona widoczność na wlocie podporządkowanym – skrzyżowanie na łuku poziomym Nieprawidłowa geometria	D	ZN	RN	
79	276,800	Brak dojścia do przystanków autobusowych (brak chodnika)	D	ZN	RN	



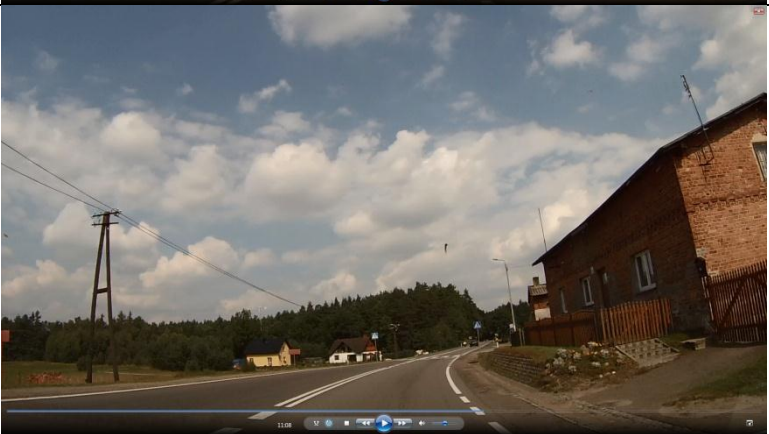
80	276,900	<i>Ograniczona widoczność na wlocie podporządkowanym – skrzyżowanie na łuku poziomym</i>	C	ZT	RT	
81	277,500 – 277,700	<i>Drzewa przy krawędzi jezdni</i>	C	ZT	RT	
82	277,800	<i>Brak pełnego zabezpieczenia głębokiego wykop, dodatkowo drzewo stanowiące zagrożenie.</i>	D	ZN	RN	


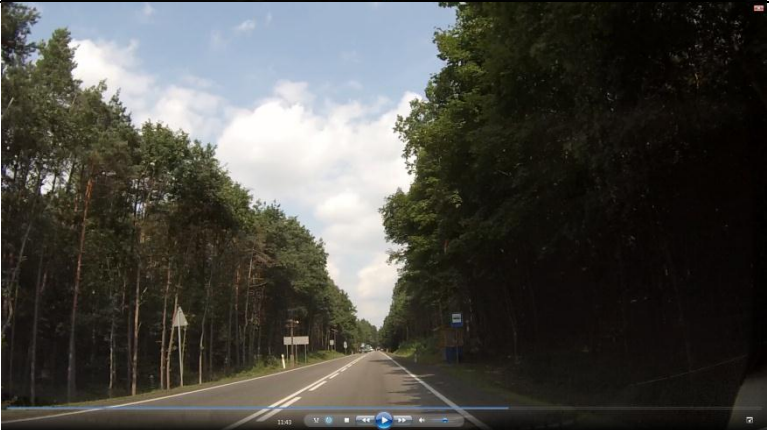

83	278,100	<i>Brak widoczności na wjazdach w obrębie łuku poziomego</i>	C	ZT	RT	
84	278,800 – 279,00	<i>Brak dojścia do przystanków autobusowych (brak chodnika)</i>	D	ZN	RN	
85	281,600 – 282,00	<i>Drzewa blisko krawędzi jezdni bez zabezpieczenia</i>	C	ZT	RT	



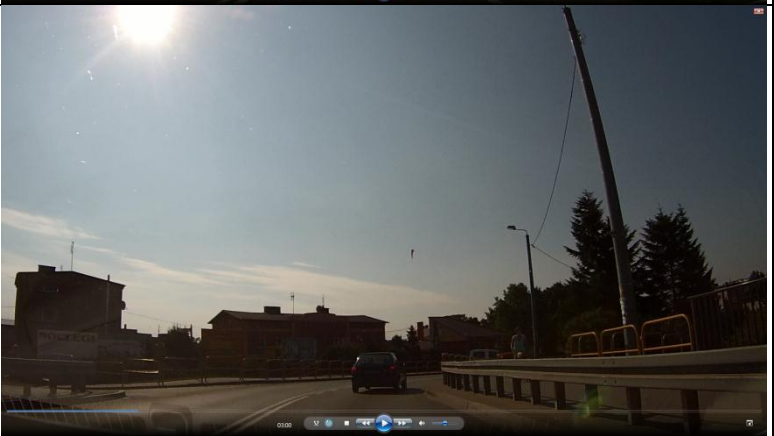
86	282,600 – 282,700	<i>Wysokie nasypy bez zabezpieczenia</i>	D	ZN	RN	
87	283,500 – 282,600	<i>Wysokie nasypy bez zabezpieczenia</i>	D	ZN	RN	
88	283,700	<i>Brak zabezpieczenia drzew przy krawędzi jezdni na wysokości odgięcia jezdni</i>	D	ZN	RN	

89	284,400	Brak elementów uspokojenia ruchu przy wjeździe na teren zabudowany	D	ZN	RN	
90	284,500 – 285,700	Drzewa blisko krawędzi jezdni	C	ZT	RT	
91	285,200 – 285,800	Brak chodnika, Pionowe ściany betonowych przepustów	D D	ZN ZN	RN RN	

91	286,00	Brak zabezpieczenia wysokich nasypów (zbyt krótka istniejąca bariera)	C	ZT	RT	
92	286,800	Brak dojścia do przystanków autobusowych	D	N	RN	
93	287,800	Brak uspokojenia ruchu na wjeździe na teren zabudowany	D	ZN	RN	

94	291,500	Brak uspokojenia ruchu na wjeździe na teren zabudowany	D	ZN	RN	
95	291,600	Nieprawidłowa geometria wjazdu	C	ZT	RT	
96	291,500 - 291,800	Brak chodnika	D	ZN	RN	

97	292,100- 293,00	<i>Wysokie nasypy bez zabezpieczenia</i>	D	ZN	RN	
98	292,200	<i>Brak dojścia do przystanku autobusowego</i>	D	ZN	RN	
99	294 900	<i>Nieprawidłowa geometria skrzyżowania Brak dojścia do przystanków autobusowych</i>	C D	ZT ZN	RT RN	

100	294,200 – 295,500	<i>Drzewa blisko krawędzi jezdni</i>	C	ZT	RT	
101	295,900	<i>Brak uspokojenia ruchu na wjeździe na teren zabudowany</i>	D	ZN	RN	
102	298,00	<i>Brak widoczności na wlocie podporządkowanym</i>	C	ZT	RT	

H. Wnioski z oceny

Rekomendacje dla zidentyfikowanych defektów I klasy ryzyka (niedopuszczalnego)

1. Brak uspokojenia ruchu na obszarach zabudowanych – budowa wysp na wlotach do miejscowości lub stosowanie azyli dla pieszych w obrębie miejscowości
2. Budowa chodników w miejscowościach, budowa chodników, jako dojść do przystanków autobusowych (w tym na terenie niezabudowanym)
3. Zabezpieczenie barierami łuków poziomych o małych promieniach z drzewami rosnącymi blisko krawędzi jezdni
4. Zabezpieczenie nasypami wysokich nasypów, wydłużenie istniejących barier
5. Likwidacja pionowych betonowych ścian przepustów
6. Poprawa widoczności na wlotach podporządkowanych i wjazdach (teren niezabudowany)

Rekomendacje dla zidentyfikowanych defektów II klasy ryzyka (akceptowalnego pod warunkiem podjęcia działań)

1. Budowa zatok autobusowych
2. Zabezpieczenie lub wycinka drzew przy krawędzi jezdni
3. Poprawa widoczności w obrębie wlotów podporządkowanych i wjazdów (teren zabudowany)

Rekomendacje dla zidentyfikowanych defektów III klasy ryzyka (pomijalnego)

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Podpisy Inspektorów BRD

.....
.....
.....

Data i miejsce wykonania raportu z Kontroli BRD
30.08.2013, Gdańsk