

OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

- 1. Przedmiotem zamówienia** objętego niniejszym postępowaniem jest monitoring zachowań uczestników ruchu drogowego - badanie stosowania biernych urządzeń zabezpieczających: pasów bezpieczeństwa, stosowania kasków ochronnych, urządzeń zabezpieczających dzieci; używania telefonów komórkowych przez uczestników ruchu drogowego; pomiar prędkości pojazdów; badanie zachowań uczestników ruchu drogowego poruszających się przy użyciu urządzeń wykorzystywanych do transportu osobistego – rozumianych w szczególności jako: deskorolki (w tym z napędem elektrycznym), hulajnogi (w tym z napędem elektrycznym), urządzenia typu segway, itp., wraz z przedstawieniem wyników z pomiarów i wniosków badań.
- 2. Celem** przeprowadzenia monitoringu zachowań uczestników ruchu drogowego jest dostarczenie wiedzy dotyczącej podstawowych zachowań kierujących pojazdami i innych użytkowników polskich dróg, które wpływają na stan bezpieczeństwa ruchu drogowego (brd) oraz pozyskanie wiedzy na temat sposobów i warunków korzystania z urządzeń wykorzystywanych do transportu osobistego. Wiedza ta jest niezbędna do efektywnego programowania i oceny działań w zakresie brd w Polsce. Ponadto zadanie to ujęte jest w Programie Realizacyjnym na lata 2018-2019 do Narodowego Programu Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego 2013-2020 (zadanie C.5).
- 3.** Pomiary (badania) prowadzone będą w **1 sesji pomiarowej** w 2019 roku.

4. HARMONOGRAM REALIZACJI ZAMÓWIENIA

rok	działanie	termin
2019	Etap I - sesja pomiarowa – pomiar w terenie (dni robocze)	Początek: nie wcześniej niż od 01.04.2019 r. Koniec: nie później niż do 01.07.2019 r.
	Etap II - Przedstawienie wyników z sesji pomiarowej	Do 45 dni kalendarzowych od zakończenia pomiarów w terenie

Etap I polega na przeprowadzeniu badań/pomiarów oraz przedstawieniu kwestionariuszy zrealizowanych badań/pomiarów, wywiadów, metryk punktów pomiarowych wraz z zestawieniem wyników z wszystkich przeprowadzonych badań (w formie exl.).

Etap II polega na przekazaniu opracowanych w formie graficznej i opisowej wyników z badań wraz z raportem.

Badanie zostanie przeprowadzone w wybranych województwach. Wykonawca do 7 dni kalendarzowych od dnia podpisania umowy przedstawi do akceptacji Zamawiającego 3 propozycje wyboru województw wraz z uzasadnieniem. Po zapoznaniu się z argumentacją Wykonawcy, jak również szczegółami dotyczącymi realizacji badań Zamawiający podejmie decyzję odnośnie wyboru województw objętych badaniem.

Wykonawca nie później niż na 5 dni kalendarzowych przed rozpoczęciem badań przedstawi Zamawiającemu daty badań w podziale na poszczególne województwa.

5. LOKALIZACJA PUNKTÓW POMIAROWYCH

Po zakończeniu sesji pomiarowej, jako załącznik do raportu, o którym mowa w pkt. 6.2 opisu przedmiotu zamówienia, Wykonawca przedstawi Zamawiającemu szczegółową lokalizację punktów pomiarowych,

w których prowadzono pomiary (z podaniem dokładnych współrzędnych geograficznych i charakterystyki każdego punktu). Lokalizacja punktów pomiarowych określona zostanie w oparciu o zasady przedstawione w niniejszym rozdziale tak, aby uzyskać najbardziej wiarygodną próbę losową na drogach o różnych charakterystykach.

5.1. POMIAR PRĘDKOŚCI POJAZDÓW

Punkty pomiarowe powinny znajdować się w miejscach reprezentatywnych pod względem prędkości ruchu dla danej drogi i jej otoczenia, a pomiary należy prowadzić w taki sposób, by nie wystąpiły czynniki mogące zafałszować ich wyniki. W szczególności pomiary powinny odbywać się w sposób niewidoczny dla uczestników ruchu, w miejscach oddalonych od urządzeń rejestrujących prędkość, posterunków policji i nie będących pod regularną kontrolą policji oraz na odcinkach dróg na których geometria drogi, organizacja ruchu, otoczenie drogi oraz warunki terenowe nie mogą wpływać na zmniejszenie prędkości.

5.1.1. Zasady wyboru lokalizacji punktów pomiarowych

5.1.1.1. Zasady wyboru lokalizacji punktów pomiarowych w stolicach województw (ulice¹ w obszarze zabudowanym²) oraz na drogach krajowych³ (w tym autostrady i drogi ekspresowe) i wojewódzkich

- a) Lokalizacje powinny być wyznaczone na odcinkach dróg reprezentujących różne funkcje i typy przekroju poprzecznego. W grupie punktów pomiarowych powinny się znaleźć następujące przekroje pomiarowe:
 - o poza obszarem zabudowanym: drogi dwujezdniowe (pomiar w jednym z wybranych kierunków), drogi jednojezdniowe,
 - o na odcinkach przejść drogowych przez wsie i miasta o liczbie ludności poniżej 10 tys.⁴ (droga krajowa lub wojewódzka przebiegająca przez obszar zabudowany): drogi z poboczami bitumicznymi, drogi z poboczami gruntowymi, drogi z chodnikami,
 - o stolicy województw (obszar zabudowany): ulice dwujezdniowe (pomiar w jednym z wybranych kierunków), ulice jednojezdniowe – niezależnie od kategorii drogi.
- b) Lokalizacje pomiarowe powinny znajdować się na odcinkach dróg i ulic bez ograniczeń swobody wyboru prędkości z wyjątkiem ogólnych limitów prędkości. Powinny to być odcinki z dobrymi warunkami widoczności na zatrzymanie przed przeszkodą⁵, proste lub z łukami nie powodującymi konieczności redukcji prędkości w stosunku do obowiązujących limitów⁶. Dodatkowo warunek braku ograniczeń swobody ruchu oznacza:
 - o poza obszarem zabudowanym - brak na odcinku o długości co najmniej 300 ÷ 400 m poprzedzającym miejsce pomiaru: skrzyżowań (w zależności od typu skrzyżowania), zjazdów z drogi o dużej częstotliwości wykorzystywania (zakłócenia płynności ruchu przez pojazdy skręcające)⁷, stacji paliw i innych obiektów komercyjnych, w rejonie których stosowane są ograniczenia prędkości,
 - o na odcinkach przejść drogowych przez wsie i miasta o liczbie ludności poniżej 10 tys.- brak na odcinku o długości co najmniej 200 ÷ 300 poprzedzającym miejsce pomiaru skrzyżowań o znacznym obciążeniu wlotów bocznych⁸, intensywnie wykorzystywanych przejść dla pieszych⁹, przystanków autobusowych (przy dużym natężeniu ruchu

¹ Definicja „ulicy” zgodnie z art. 4 pkt. 3 ustawy z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. z 2018 r. poz. 2068, z późn. zm.).

² Zgodnie z art. 2 pkt 15 ustawy z dnia 20 czerwca 1997 r. - Prawo o ruchu drogowym (Dz. U. z 2018 r. poz. 1990, z późn. zm.).

³ Podział dróg publicznych ze względu na funkcje, zgodnie z art. 2 ust. 1 ustawy z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. z 2018 r. poz. 2068, z późn. zm.).

⁴ Wg Głównego Urzędu Statystycznego – danych dostępnych w dniu podpisania umowy.

⁵ Ocenione na miejscu lokalizacji na bazie wiedzy i doświadczenia Wykonawcy.

⁶ j.w.

⁷ j.w.

⁸ j.w.

⁹ j.w.

komunikacji zbiorowej¹⁰), zatok postojowych, obiektów handlowych z wyjazdami z parkingów, środków uspokojenia ruchu,

- o w obszarze zabudowanym, w stolicach województw - brak na odcinku o długości co najmniej 200 m skrzyżowań z sygnalizacją świetlną lub innych skrzyżowań znacznie redukujących prędkość (np. ronda); przejść dla pieszych z sygnalizacją, przystanków autobusowych.

Każdorazowo przed zakwalifikowaniem danego miejsca jako punktu pomiarowego należy w ramach wizji lokalnej ocenić, czy w rejonie tego miejsca poza w/w przypadkami nie zachodzą sytuacje powodujące regularne zakłócenia płynności ruchu.

- c) Zachowanie takich samych ogólnych charakterystyk dróg i ich otoczenia w wyróżnionych grupach punktów pomiarowych. W stosunku do podanych powyżej warunków wyboru punktów pomiarowych mogą być przyjmowane odstępstwa, pod warunkiem, że zostaną one przyjęte w odniesieniu do wszystkich punktów reprezentujących poszczególne grupy dróg.

5.1.1.2. Zasady wyboru lokalizacji punktów pomiarowych na drogach powiatowych

- a) W grupie punktów pomiarowych powinny się znaleźć następujące przekroje pomiarowe:
 - o poza obszarem zabudowanym - drogi jednojezdniowe o szerokości jezdni 5,5 ÷ 6,0 m bez stałych przeszkód w koronie drogi. Brak ograniczeń prędkości poza ogólnym limitem 90 km/h,
 - o na odcinkach przejść drogowych przez wsie i miasta o liczbie ludności poniżej 10 tys.¹¹ (droga powiatowa przebiegająca przez obszar zabudowany) - drogi jednojezdniowe o szerokości jezdni 5,5 ÷ 6,0 m. Brak ograniczeń prędkości poza ogólnym limitem 50/60 km/h.
- b) Przekroje pomiarowe zlokalizowane na odcinkach dróg i ulic bez ograniczeń swobody wyboru prędkości z wyjątkiem ogólnych limitów prędkości. Powinny to być odcinki z dobrymi warunkami widoczności na zatrzymanie przed przeszkodą, proste lub z łukami nie powodującymi konieczności redukcji prędkości w stosunku do obowiązujących limitów. Dodatkowo warunek braku ograniczeń swobody ruchu oznacza:
 - o poza obszarem zabudowanym - brak na odcinku o długości co najmniej 150 ÷ 200 m poprzedzającym miejsce pomiaru: zwężeń, skrzyżowań o znacznym obciążeniu wlotów bocznych (w tym rond), stacji paliw i innych obiektów komercyjnych w rejonie których stosowane są ograniczenia prędkości,
 - o na odcinkach przejść drogowych przez wsie i miasta o liczbie ludności poniżej 10 tys. - brak na odcinku o długości co najmniej 100 ÷ 150 m poprzedzającym miejsce pomiaru skrzyżowań o znacznym obciążeniu wlotów bocznych, intensywnie wykorzystywanych przejść dla pieszych, zatok postojowych, obiektów handlowych z postojem na jezdni lub z wyjazdami z parkingów.

Każdorazowo przed zakwalifikowaniem danego miejsca jako punktu pomiarowego należy w ramach wizji lokalnej ocenić, czy w rejonie tego miejsca poza w/w przypadkami nie zachodzą sytuacje powodujące regularne zakłócenia płynności ruchu.

5.1.2. Rozmieszczenie punktów pomiarowych

5.1.2.1. Rozmieszczenie punktów pomiarowych w stolicach województw (obszar zabudowany) i na drogach krajowych

- a) **Rozmieszczenie punktów pomiarowych w stolicach województw (obszar zabudowany):**

¹⁰ j.w.

¹¹ Patrz przypis 5.

- po 1 punkcie pomiarowym w każdym z miast na odcinkach ulic dwujezdniowych,
- po 1 punkcie pomiarowym na odcinkach ulic jednojezdniowych.

b) Rozmieszczenie punktów pomiarowych na drogach krajowych:

- w skali kraju 3 punkty na autostradach i 3 punkty na drogach ekspresowych,
- w wybranym województwie po 1 punkcie pomiarowym na odcinkach dróg jednojezdniowych w obszarach zabudowanych (przejścia drogowe przez wsie i miasta o liczbie ludności poniżej 10 tys.) i po 1 w obszarach niezabudowanych,
- w wybranym województwie kraju po 1 punkcie pomiarowym na odcinkach dróg dwujezdniowych w obszarach zabudowanych (przejścia drogowe przez wsie i miasta o liczbie ludności poniżej 10 tys.) i po 1 w obszarach niezabudowanych,

c) Łącznie w ramach pomiarów prowadzonych w stolicach województw i na drogach krajowych pomiary powinny być wykonane w punktach pomiarowych:

- po 1 w obszarze zabudowanym w stolicy wybranego województwa - ulice dwujezdniowe,
- po 1 w obszarze zabudowanym w stolicy wybranego województwa - ulice jednojezdniowe
- 3 na autostradach
- 3 na drogach ekspresowych
- w każdym wybranym województwie z uwzględnieniem reprezentacji różnych typów przekroju poprzecznego, w tym:
 - po 1 w wybranych województwach na odcinkach dróg krajowych jednojezdniowych w obszarach zabudowanych (przejścia drogowe przez wsie i miasta o liczbie ludności poniżej 10 tys.).
 - po 1 w wybranych województwach na odcinkach dróg krajowych jednojezdniowych w obszarach niezabudowanych,
 - po 1 w wybranych województwach na odcinkach dróg krajowych dwujezdniowych w obszarach zabudowanych (przejścia drogowe przez wsie i miasta o liczbie ludności poniżej 10 tys.).
 - po 1 w wybranych województwach na odcinkach dróg krajowych dwujezdniowych w obszarach niezabudowanych.

5.1.2.2. Rozmieszczenie punktów pomiarowych na drogach wojewódzkich

Punkty pomiarowe powinny być rozmieszczane w miastach na prawach powiatu (innych niż stolice województw) oraz na drogach wojewódzkich poza miastami i na drogach wojewódzkich przechodzących przez małe miejscowości. Punkty powinny być rozmieszczone w następujący sposób:

- po 1 w wybranych województwach - drogi wojewódzkie jednojezdniowe lub dwujezdniowe w obszarze niezabudowanym,
- po 1 w wybranych województwach ulice jednojezdniowe w obszarze zabudowanym w miastach powiatowych (inne niż stolice województw)
- po 1 w wybranych województwach (innych niż dla ulic w miastach, o których mowa w poprzednim punkcie) na odcinkach przejść jednojezdniowych dróg wojewódzkich przez wsie i miasta o liczbie ludności poniżej 10 tys.

5.1.2.3. Rozmieszczenie punktów pomiarowych na drogach powiatowych

Rozmieszczenie punktów pomiarowych planuje się przy ogólnym założeniu, że badania prędkości na drogach powiatowych będą realizowane w województwach jako dopełnienia badań prędkości na drogach o drugorzędnych funkcjach i niższym standardzie technicznym. Na drogach powiatowych wybranych do badań, pomiary prędkości będą realizowane łącznie **we wskazanych punktach pomiarowych**. Punkty te powinny być rozmieszczane na drogach poza obszarem zabudowanym (8 punktów pomiarowych) i na odcinkach przejść drogowych przez wsie i miasta o liczbie ludności poniżej 10 tys. (8 punktów pomiarowych). Przy podanych powyżej założeniach, rozmieszczenie punktów pomiarowych powinno być następujące:

- a) odcinki poza terenami zabudowy - w wybranych województwach po 1 punkcie pomiarowym na odcinkach dróg jednojezdniowych,
- b) przejścia drogowe przez wsie i miasta o liczbie ludności poniżej 10 tys. - w wybranych województwach po 1 punkcie pomiarowym na odcinkach dróg jednojezdniowych.

5.2. POMIAR STOSOWANIA ZABEZPIECZEŃ UCZESTNIKÓW RUCHU W POJAZDACH I UŻYWANIA TELEFONÓW KOMÓRKOWYCH

5.2.1. Zasady wyboru lokalizacji punktów pomiarowych

Wszystkie punkty pomiarowe zlokalizowane będą na drogach / ulicach, na których prowadzone będą pomiary prędkości – w najbliższym miejscu umożliwiającym przeprowadzenie obserwacji z zachowaniem odpowiedniej liczebności próby, o której mowa w punkcie 6.1.2. lit. i).

Punkty zlokalizowane będą z zachowaniem następujących zasad:

- a) odcinki autostrad lub dróg ekspresowych: pomiar w okolicy punktu poboru opłat lub zjazdów,
- b) drogi krajowe, wojewódzkie, powiatowe: punkty w obszarze zabudowanym – w lokalizacjach innych niż stolicy województw,
- c) w miastach (obszar zabudowany): na odcinkach dróg w centralnej części miasta w rejonie ronda lub skrzyżowania z sygnalizacją świetlną.

5.2.2. Rozmieszczenie punktów pomiarowych

5.2.2.1. Rozmieszczenie punktów pomiarowych w stolicach województw i na drogach krajowych poza stolicami województw

Rozmieszczenie punktów pomiarowych planuje się przy ogólnym założeniu, że w każdym z województw będą 3 punkty pomiarowe, tj. 1 w stolicy województwa, 1 w każdym województwie na drogach krajowych jednojezdniowych, 1 z uwzględnieniem reprezentacji różnych typów przekroju poprzecznego w obszarach zabudowanych – oraz dodatkowo, w skali kraju, 3 punkty na autostradach i 3 punkty na drogach ekspresowych. Punkty te powinny być rozmieszczane na drogach / ulicach, na których prowadzone będą pomiary prędkości. Przy takim założeniu rozmieszczenie punktów pomiarowych w każdej sesji pomiarowej powinno być następujące:

- a) **miasta wojewódzkie:**
 - o po 1 punkcie pomiarowym w każdej stolicy województwa na odcinkach ulic dwujezdniowych,
- b) **drogi krajowe:**
 - o po 1 punkcie pomiarowym w każdym z województw na drogach jednojezdniowych,
 - o w skali kraju 3 punkty na autostradach i 3 punkty na drogach ekspresowych.
- c) **Łącznie** pomiary powinny być wykonane w następujących **punktach pomiarowych**:
 - po 1 w obszarze zabudowanym w stolicach województw,
 - po 1 na drogach krajowych jednojezdniowych w wybranym województwie,
 - 3 na autostradach,
 - 3 na drogach ekspresowych,
 - po 1 w wybranym województwie z uwzględnieniem reprezentacji różnych typów przekroju poprzecznego, w tym:
 - o w wybranych stolicach województw na odcinkach ulic jednojezdniowych,
 - o w wybranych województwach na drogach krajowych na odcinkach dróg jedno i dwujezdniowych i przejściach drogowych przez wsie i miasta o liczbie ludności poniżej 10 tys.

5.2.2.2. Rozmieszczenie punktów pomiarowych na drogach wojewódzkich i powiatowych:

Rozmieszczenie punktów pomiarowych planuje się przy ogólnym założeniu, że w każdym województwie będzie łącznie 1 punkt pomiarowy na drodze wojewódzkiej i 1 punkt pomiarowy na drodze powiatowej. Punkty te powinny być rozmieszczane na drogach / ulicach, na których prowadzone będą pomiary prędkości.

5.3. BADANIE ZACHOWAŃ UCZESTNIKÓW RUCHU DROGOWEGO PORUSZAJĄCYCH SIĘ PRZY UŻYCIU URZĄDZEŃ WYKORZYSTYWANYCH DO TRANSPORTU OSOBISTEGO

5.3.1. Zasady wyboru lokalizacji punktów prowadzenia badań

Badanie zachowań uczestników ruchu drogowego poruszających się przy użyciu urządzeń wykorzystywanych do transportu osobistego zostanie przeprowadzone w stolicach województw oraz miastach na prawach powiatu, w następujących w przekrojach ulicy (rodzaje lokalizacji):

- chodnik,
- droga dla rowerów,
- droga dla rowerów przylegająca do drogi dla pieszych ,
- chodnik oddzielony od drogi dla rowerów (fizyczna separacja chodnika od drogi dla rowerów pasem zieleni – trawnik, żywopłotem, itp.),
- pas ruchu dla rowerów,
- inne zaproponowane przez wykonawcę

W każdym z wybranych województw badanie zostanie przeprowadzone dla każdego rodzaju przekroju minimum w 3 lokalizacjach. Punkty prowadzenia badań dla każdego rodzaju przekroju , z wyjątkiem pasów ruchu dla rowerów, powinny zapewnić próbę pomiarową minimum 150 osób korzystających z urządzeń do transportu osobistego .

5.3.2. Rozmieszczenie punktów prowadzenia badań

Dopuszcza się lokalizację punktów prowadzenia badań w przekrojach ulic, gdzie zlokalizowane będą punkty pomiaru prędkości pojazdów i/lub stosowania zabezpieczeń uczestników ruchu w pojazdach.

METODYKA PROWADZENIA POMIARÓW

Wszystkie pomiary odbywać się muszą zgodnie z harmonogramem przedstawionym w pkt. 4 opisu przedmiotu zamówienia, w lokalizacjach określonych zgodnie z pkt. 5 opisu przedmiotu zamówienia i zgodnie z zasadami przyjętymi w niniejszym rozdziale.

6.1. Rejestracja danych

6.1.1. Rejestracja danych w pomiarach prędkości pojazdów

Rejestracja danych w pomiarach prędkości pojazdów musi się odbywać z zachowaniem następujących zasad:

- a) Rejestracja parametrów ruchu w punktach pomiarowych wykonana zostanie z wykorzystaniem *urządzeń z indywidualnym zapisem danych przypisanych do każdego pojazdu, bez ich wstępnej agregacji*. Urządzenia te muszą gwarantować dokładność pomiaru i nie mogą wpływać na zachowania kierujących pojazdami. Wymagana dokładność pomiaru prędkości chwilowej pojedynczego pojazdu $\pm 2,0$ km/h a czasu przekroczenia przekroju pomiarowego $\pm 0,1$ s.
- b) Poza prędkością chwilową i czasem pojawienia się pojazdu w przekroju pomiarowym urządzenia te muszą rejestrować także długość pojazdu.
- c) Rejestracja przejazdu pojazdów przez przekrój pomiarowy gwarantować będzie rozróżnienie struktury rodzajowej, w tym co najmniej podział na grupy pojazdów objęte różnymi limitami prędkości (samochody osobowe, samochody ciężarowe – definicje, w zależności od przyjętej metody pomiaru, ustalone zostaną pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą po podpisaniu umowy).

- d) Pomiary odbywać się będą w dni robocze przy dobrych warunkach atmosferycznych¹², co ma umożliwiać porównanie wyników pomiarów z różnych punktów pomiarowych i z różnych okresów (brak wpływu niekorzystnych warunków atmosferycznych na zachowania kierujących pojazdami).
- e) Pomiary prędkości powinny być prowadzone w każdym z wyznaczonych punktów pomiarowych przez 24 godziny.
- f) Rejestracja danych umożliwi zapis podstawowych parametrów ruchu umożliwiających wyznaczanie określonych parametrów prędkości w zbiorze zarejestrowanych pojazdów w dowolnie definiowanych przedziałach obserwacji, tj.:
- prędkość średnia i mediana prędkości,
 - odchylenie standardowe prędkości i współczynnik zmienności prędkości,
 - kwantyle prędkości (15, 85 i 95%),
 - udziały kierujących przekraczających prędkość dopuszczalną w miejscu pomiaru,
 - liczebności przekroczeń dopuszczalnej prędkości w ustalonych przedziałach klasowych,
 - natężenie ruchu,
 - udziały odstępów szacowanych jako niebezpieczne.

Za odstępy niebezpieczne można uznać takie, które uniemożliwiają w krytycznych sytuacjach (gwałtowne hamowanie poprzedzającego pojazdu) zatrzymanie pojazdu bez najechania na pojazd poprzedzający. Graniczne wartości odstępów niebezpiecznych można obliczyć z poniższego wzoru:

$$\Delta t_{kryt} = \frac{V_2^2}{7,2 \cdot V_1 \cdot (a_2 + g \cdot i)} - \frac{V_1}{7,2 \cdot (a_1 + g \cdot i)} + \frac{V_2}{V_1} \cdot t_r + \frac{3,6 \cdot l_p}{V_1} [s]$$

- gdzie:
- Δt_{kryt} – odstęp krytyczny między pojazdami [s],
 - V_1 – prędkość pojazdu jadącego z przodu w parze pojazdów [km/h],
 - V_2 – prędkość pojazdu jadącego z tyłu w parze pojazdów [km/h],
 - a_1 – opóźnienie przy hamowaniu pojazdu jadącego z przodu w parze pojazdów [m/s^2],
 - a_2 – opóźnienie przy hamowaniu pojazdu jadącego z tyłu w parze pojazdów [m/s^2],
 - g – przyspieszenie ziemskie [m/s^2]; $g=9,81 \text{ m/s}^2$,
 - i – pochylenie podłużne odcinka drogi [-],
 - t_r – czas reakcji kierowcy pojazdu jadącego z tyłu w parze pojazdów [s],
 - l_p – długość pojazdu jadącego z przodu w parze pojazdów [m].

Udział odstępów niebezpiecznych (U_{on}) wyznacza się jako iloraz liczby odstępów, dla których $\Delta t < \Delta t_{kryt}$ i liczby wszystkich odstępów w określonym przedziale czasu. Wyznaczenie wartości Δt_{kryt} oraz określenie, czy dany odstęp jest niebezpieczny ($\Delta t < \Delta t_{kryt}$) wymaga oddzielnej analizy każdej pary pojazdów.

6.1.2. Rejestracja danych w pomiarach stosowania urządzeń zabezpieczających uczestników ruchu w pojazdach i używania telefonów komórkowych

Rejestracja danych stosowania zabezpieczeń przez uczestników ruchu drogowego w pojazdach oraz używania telefonów komórkowych musi się odbywać z zachowaniem następujących zasad:

- a) badania będą prowadzone okresowo aż do zebrania odpowiedniej liczebności próby (ale nie mniej niż 2 godziny) w każdym punkcie pomiarowym, w dni robocze w porze dnia umożliwiającej zebranie odpowiedniej liczebności próby (wszystkie dane dot. stosowania pasów bezpieczeństwa, urządzeń zabezpieczających dzieci, kasków ochronnych i używania telefonów komórkowych w danym punkcie pomiarowym gromadzone będą w tym samym czasie),

¹² Dobre warunki atmosferyczne oznaczają brak znacznych opadów, mgieł, kłesk żywiołowych (susza, powódź) – wątpliwości w tym zakresie ustalane będą pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą na etapie realizacji pomiarów.

- b) prowadzenie pomiarów w przekrojach dróg i ulic metodą obserwacji z zewnątrz (z indywidualnym zapisem danych przypisanych do każdego uczestnika ruchu) w miejscach wymagających od kierowców redukcji prędkości, w celu umożliwienia obserwacji,
- c) pomiary wykonane w z dala od posterunków policji i w miejscach nie objętych regularną kontrolą policji, w sposób nie sugerujący badanym, że są obserwowani,
- d) wymagania rejestracji takich parametrów, aby można było charakteryzować poziom stosowania zabezpieczeń i używania telefonów komórkowych przez podanie poziomu stosowania danego typu zabezpieczenia / używania telefonu komórkowego przez uczestnika ruchu,
- e) warunek prowadzenia badań przy dobrych warunkach atmosferycznych, co ma umożliwiać porównania wyników badań z różnych punktów pomiarowych i z różnych okresów (brak wpływu niekorzystnych warunków atmosferycznych na zachowania kierujących pojazdami),
- f) W odniesieniu do sposobu rejestracji danych wymagana jest rejestracja następujących parametrów:
 - **typ pojazdu:**
 - samochód osobowy,
 - samochód dostawczy,
 - samochód ciężarowy,
 - taksówka – tylko w sesji nr 2 w stolicach województw,
 - **typ pojazdu (badania stosowania kasków ochronnych):**
 - rower,
 - motorower,
 - motocykl,
 - **rodzaj uczestnika ruchu¹³:**
 - kierujący,
 - pasażer z przodu,
 - pasażer z tyłu (tylko w samochodach osobowych),
 - **płeć uczestnika ruchu:**
 - mężczyzna,
 - kobieta,
 - **wiek uczestnika ruchu:**
 - dzieci, (poniżej 18 lat):
 - dzieci bardzo duże (12 – 17 lat),
 - dzieci duże (7 – 12 lat),
 - dzieci średnie (3 – 7 lat),
 - dzieci małe (0 – 3 lat),
 - młodzież, 18 – 24 lata),
 - dorośli, 25 – 60 lat),
 - osoby starsze powyżej 60 lat,
 - **stosowanie urządzeń zabezpieczających (pasów bezpieczeństwa, urządzeń zabezpieczających dzieci do lat 12) – tylko w samochodach osobowych, kasków ochronnych (rower, motorower, motocykl):**
 - stosuje,
 - nie stosuje,
 - **używanie telefonów komórkowych, o których mowa w art. 45 ust. 2 pkt. 1 ustawy z dnia 23 czerwca 1997 r. Prawo o ruchu drogowym (Dz. U. z 2018 r. poz. 1990, z późn. zm.), w czasie jazdy przez kierujących pojazdami:**
 - używa,
 - nie używa,

¹³ W monitoringu stosowania kasków ochronnych – kierujący i pasażer.

- g) jako podstawową miarę stosowania pasów bezpieczeństwa przez uczestników ruchu w pojazdach zastosowany zostanie wskaźnik udziału uczestników stosujących pasy bezpieczeństwa USB_{b,i} obliczany się na podstawie zależności:

$$USB_{b,i} = \frac{100 \cdot LS_i}{LU_i} \quad (8.1)$$

Gdzie:

- USB_{b,i} – wskaźnik udziału uczestników stosujących pasy bezpieczeństwa w populacji badanych uczestników ruchu w i – tym punkcie pomiarowym, określony na podstawie obserwacji zewnętrznych [%],
 - LU_i – liczba badanych uczestników ruchu w i – tym punkcie pomiarowym [osób],
 - LS_i – liczba badanych uczestników ruchu stosujących pasy bezpieczeństwa w badanej próbie w i – tym punkcie pomiarowym [osób].
- h) obliczony wskaźnik stosowania pasów bezpieczeństwa będzie obliczany z uwzględnieniem wskaźnika poziomu stosowania pasów bezpieczeństwa pomierzonego w wybranych, reprezentatywnych odcinkach jednorodnych dróg i pracy przewozowej (jako czynnika wagowego) dla poszczególnych kategorii dróg, obszarów itp.,
- i) **minimalne liczebności próby – w każdym punkcie dla danych dot. pasów bezpieczeństwa, urządzeń zabezpieczających dzieci i używania telefonów komórkowych:**
- stolicy województw – 2000 pojazdów,
 - drogi krajowe – 1000 pojazdów,
 - drogi wojewódzkie – 500 pojazdów,
 - drogi powiatowe – 250 pojazdów.

6.1.2. Rejestracja danych w badaniach zachowań uczestników ruchu drogowego poruszających się przy użyciu urządzeń wykorzystywanych do transportu osobistego

Rejestracja danych w badaniach zachowań uczestników ruchu drogowego poruszających się przy użyciu urządzeń wykorzystywanych do transportu osobistego musi się odbywać z zachowaniem następujących zasad:

- a) badania będą prowadzone okresowo aż do zebrania odpowiedniej liczebności próby w każdym punkcie pomiarowym (ale nie krócej niż przez 4 godziny), w dni robocze, w porze dnia umożliwiającej zebranie odpowiedniej liczebności próby (wszystkie dane uzyskane w danym punkcie pomiarowym gromadzone będą w tym samym czasie, tzn. w trakcie jednego badania),
- b) badania będą prowadzone w punktach pomiarowych, zlokalizowanych w przekrojach ulic stanowiących drogi publiczne, metodą obserwacji z zewnątrz, z indywidualnym zapisem następujących danych przypisanych do każdego uczestnika ruchu: płeć, grupa wiekowa, rodzaj wykorzystywanego UTO, rodzaj wykorzystanej w podróży infrastruktury drogowej), stosowanie kasków/ochraniaczy, jazda pojedynczo (1,2 osoby) bądź w grupie (powyżej 3 osób), w odniesieniu do dzieci czy towarzyszył im opiekun/osoba dorosła.
- c) badania będą prowadzone przy dobrych warunkach atmosferycznych, co ma umożliwiać porównania wyników badań z różnych punktów pomiarowych i z różnych okresów (brak wpływu niekorzystnych warunków atmosferycznych na zachowania kierujących pojazdami),
- d) w odniesieniu do sposobu rejestracji danych wymagana jest rejestracja następujących parametrów:
 - **typ urządzenia wykorzystywanego do transportu osobistego, w szczególności:** deskorolka (w tym z napędem elektrycznym), hulajnoga (w tym z napędem elektrycznym), urządzenie typu segway, itp.

- **pleć korzystającego z urządzeń wykorzystywanych do transportu osobistego:**
 - mężczyzna,
 - kobieta,
- **wiek korzystającego z urządzeń wykorzystywanych do transportu osobistego:**
 - dzieci do 7 lat;
 - dzieci: 7-17 lat;
 - młodzież: 18 – 24 lata,
 - dorośli: 25 – 40 lat,
 - dorośli powyżej 40 lat,
- **rodzaj wykorzystanej infrastruktury przez użytkownika urządzeń wykorzystywanych do transportu osobistego:**
 - chodnik,
 - droga dla rowerów,
 - droga dla rowerów przyległa do drogi dla pieszych,
 - chodnik oddzielony od drogi dla rowerów (fizyczna separacja chodnika od drogi dla rowerów pasem zieleni – trawnik, żywopłotem, itp.),
 - pas ruchu dla rowerów.

6.2. Przetwarzanie danych i przedstawianie wyników

Syntezą z prowadzonych badań powinny być raporty przeznaczone do publicznej prezentacji – przedstawiające dane w formie opisowo-graficznej (wg księgi identyfikacji wizualnej Zamawiającego, która udostępniona zostanie Wykonawcy).

Raporty powinny być złożone w polskiej wersji językowej w:

- postaci elektronicznej na płycie CD/DVD w formacie pdf. oraz w formacie umożliwiającym edycję w programie MS Office 2007 lub nowszej wersji tego programu,
- postaci 1 wydruku papierowego (1 kopia w kolorze).

Ponadto Wykonawca przekaze Zamawiającemu wszelkie dane zgromadzone w trakcie badania w formie zbiorów (baz) danych.

Po zakończeniu sesji pomiarowej, jako załącznik do raportu, Wykonawca przedstawi Zamawiającemu szczegółową lokalizację punktów pomiarowych, w których prowadzono pomiary (z podaniem dokładnych współrzędnych geograficznych i charakterystyki każdego punktu).

6.2.1 Pomiary prędkości pojazdów

Przetwarzanie danych powinno umożliwiać obliczenie w każdej z serii pomiarowych parametrów prędkości i odstępów między pojazdami zgodnie z poniższym zestawieniem:

- tabelaryczne zestawienia rejestrowanych wartości wyszczególnionych w pkt 6.1.1. parametrów ruchu w każdym z przekrojów pomiarowych z ich uśrednieniem w interwałach godzinowych oraz dodatkowo obliczone parametry charakteryzujące przekraczanie dopuszczalnej prędkości i strukturę ruchu (udział pojazdów przekraczających prędkość dopuszczalną oraz przekraczających granicę prędkości ustaloną jako prędkość dopuszczalna zwiększona o 10 km/h, udziały w ruchu pojazdów ciężkich, udziały pojazdów jadących w ruchu swobodnym). W każdym z punktów pomiarowych należy również określić średnie wartości poszczególnych parametrów w okresie doby. Należy przy tym zastosować podział tabeli na część odpowiadającą poszczególnym pasom ruchu oraz łącznie w całym przekroju. Zestawienia te powinny być prezentowane odrębnie dla potoków ruchu i ruchu swobodnego. Pojęcie ruchu swobodnego oznacza w tym przypadku poruszanie się pojazdu z odstępem czasu większym niż 6s od pojazdu poprzedzającego na odcinkach poza terenami zabudowy i z odstępem większym od 5s na odcinkach dróg i ulic na terenach zabudowanych,
- tabelaryczne zestawienie udziału pojazdów przekraczających prędkość dopuszczalną w wyróżnionych przedziałach klasowych tych przekroczeń – co 10 km/h,

- tabelaryczne zestawienie średnich wartości analizowanych parametrów ruchu w każdym z przekrojów pomiarowych przy agregacji danych do okresu doby, umownego „dnia” i „nocy”. Podział na okres „dnia” i „nocy” w przypadku badań na terenach zabudowy związany jest z okresami obowiązywania ograniczeń prędkości 50 km/h („dzień”) i 60 km/h („noc”). Na odcinkach dróg z jednolitym limitem prędkości w ciągu doby podział na okres „dnia” i „nocy” powinien być powiązany z godzinami wschodu i zachodu słońca z uproszczeniem polegającym na przyjęciu pełnej godziny początku i końca umownie określonego „dnia” i „nocy”. Oznacza to pomijanie okresów przejściowych, czyli świtu i zmroku, które są po części zaliczane do „dnia” i „nocy”. Zestawienia te powinny być prezentowane odrębnie dla potoków ruchu i ruchu swobodnego z dodatkowym podziałem w ruchu swobodnym na grupy pojazdów lekkich i ciężkich,
- tabelaryczne zestawienie średnich wartości analizowanych parametrów ruchu przy agregacji danych z jednorodnych grup punktów pomiarowych odpowiednio z okresu doby, umownego „dnia” i „nocy”. Zestawienia te powinny być prezentowane odrębnie dla potoków ruchu i ruchu swobodnego z dodatkowym podziałem w ruchu swobodnym na grupy pojazdów lekkich i ciężkich,
- tabelaryczne zestawienie udziału pojazdów poruszających się z niebezpiecznymi odstępami w potokach ruchu w każdym z przekrojów pomiarowych przy agregacji danych do okresu doby, umownego „dnia” i „nocy”.

Synteza z prowadzonych badań powinny być raporty przeznaczone do publicznej prezentacji – przedstawiające dane w formie opisowo-graficznej (wg księgi identyfikacji wizualnej Zamawiającego, która udostępniona zostanie Wykonawcy).

Raporty te powinny zawierać tabelaryczne zestawienie średnich wartości wybranych parametrów ruchu (prędkość średnia, kwantyl 85% z rozkładu prędkości, udział pojazdów przekraczających prędkość dopuszczalną, zakresy przekroczeń prędkości dopuszczalnej w przyjętych przedziałach klasowych co 10 km/h przy agregacji danych z jednorodnych grup punktów pomiarowych odpowiednio z okresu doby, umownego „dnia” i „nocy”) – na poziomie poszczególnych województw oraz szacowanie dla obszaru całego kraju.

W przypadku obliczeń danych w grupach poligonów, należy z danych rejestrowanych w poszczególnych jednorodnych grupach punktów pomiarowych utworzyć zbiory zawierające łącznie wszystkie dane z tych punktów. Na podstawie takiego zbioru należy obliczać wszystkie podane parametry. Równolegle parametry te powinny być obliczane jako uśrednione wartości poszczególnych parametrów z jednorodnej grupy punktów pomiarowych traktowanych, jako elementy próby statystycznej. Zestawienia te powinny być prezentowane odrębnie dla potoków ruchu i ruchu swobodnego z dodatkowym podziałem na grupy pojazdów lekkich i ciężkich. Uzupełnieniem powyższych zestawień powinna być informacja o udziale pojazdów poruszających się z niebezpiecznymi odstępami w potokach ruchu przy agregacji danych z jednorodnych grup punktów pomiarowych z okresu doby, umownego „dnia” i „nocy”.

W raportach przedstawione zostanie także porównanie do wyników z poprzednich prowadzonych na zlecenie Zamawiającego badań prędkości pojazdów, które zostaną udostępnione Wykonawcy przez Zamawiającego.

6.2.2. Pomiar stosowania urządzeń zabezpieczających i używania telefonów komórkowych

Układ raportu z badań krajowych powinien zawierać co najmniej poniżej wymienione elementy:

1. Informacja o przeprowadzonych badaniach.
2. Streszczenie (executive summary).
3. Rozwój urządzeń wykorzystywanych do transportu osobistego w Polsce i na świecie w ostatniej dekadzie.
4. Charakterystyka i ocena poziomu stosowania urządzeń zabezpieczających uczestników ruchu w pojeździe na obszarze kraju

- 4.1 Charakterystyka i dane z przeprowadzonej serii pomiarowej.
- 4.2 Poziom stosowania urządzeń zabezpieczających uczestników ruchu w pojeździe (z podziałem na: rodzaj drogi, rodzaj pojazdu, grupę wiekową i płeć uczestników ruchu, zajmowane miejsce w pojeździe).
 - 4.2.1 Pasy bezpieczeństwa.
 - 4.2.2 Foteliki dla dzieci.
 - 4.2.3 Kaski.
- 4.3 Używanie telefonów komórkowych.
- 4.4 Zamiany czasowe (porównanie do poprzednich pomiarów).
- 4.5 Porównanie stosowania urządzeń zabezpieczających w województwach.
- 5. Charakterystyka i ocena poziomu stosowania urządzeń zabezpieczających uczestników ruchu w pojeździe w województwach
 - 5.1 Nazwa województwa
 - 5.1.1 Charakterystyka i dane z przeprowadzonej serii pomiarowej.
 - 5.1.2 Poziom stosowania urządzeń zabezpieczających uczestników ruchu w pojeździe.
 - 5.1.2.1 Pasy bezpieczeństwa.
 - 5.1.2.2 Foteliki dla dzieci.
 - 5.1.2.3 Kaski.
 - 5.1.3 Używanie telefonów komórkowych.
 - 5.1.4 Zamiany czasowe (porównanie do poprzednich pomiarów).
 - 5.1.5 Podsumowanie.
- 6. Rekomendacje.

6.2.3 Badaniach zachowań uczestników ruchu drogowego poruszających się przy użyciu urządzeń wykorzystywanych do transportu osobistego

Układ raportu z powinien zawierać, co najmniej poniżej wymienione elementy:

- 1. Informacja o przeprowadzonych badaniach, w tym o metodyce badań, doborze punktów prowadzenia badań, rodzajach zbadanych urządzeń, itp.
- 2. Streszczenie (executive summary).
- 3. Charakterystyka i ocena poziomu wykorzystania urządzeń służących do transportu osobistego oraz zachowań uczestników ruchu drogowego poruszających się przy użyciu tych urządzeń
 - 3.1 Charakterystyka i wyniki z przeprowadzonych badań.
 - 3.2 Poziom stosowania urządzeń wykorzystywanych do transportu osobistego (z podziałem na: rodzaj drogi, rodzaj urządzenia, rodzaj wykorzystania infrastruktury drogowej, grupę wiekową i płeć uczestników ruchu, wyposażenie w indywidualne środki ochrony, itp.).
 - 3.3 Zdiagnozowane problemy bezpieczeństwa poszczególnych grup uczestników ruchu drogowego.
- 4. Wnioski i rekomendacje dla podjęcia działań legislacyjnych zmierzających do uregulowania zasad korzystania z urządzeń wykorzystywanych do transportu osobistego w pasach drogowych dróg publicznych.