



# Krajowy System Zarządzania Ruchem

## Instrukcja rozmieszczenia klas modułów wdrożeniowych w pasie drogowym

Warszawa, 3 października 2017 r.





<b>Wersja i data</b>	<b>Dokument (nazwa)</b>	<b>Przygotował</b>	<b>Aprobował</b>	<b>Zatwierdził</b>
<b>v.1 2014.11.</b>	<b>Instrukcja rozmieszczenia klas modułów wdrożeńiowych w pasie drogowym</b>	<b>DZR.WSZ</b>	<b>Przemysław Rzeźniewski</b>	
<b>v.2 2017.03.27</b>	<b>Instrukcja rozmieszczenia klas modułów wdrożeńiowych w pasie drogowym</b>	<b>Robert Trojanek vel Trojanowski</b>  <b>Andrzej Kobuszewski</b>	<b>Jarosław Wąsowski</b>  <b>Norbert Wyrwich</b>	<b>Andrzej Maciejewski</b>
<b>v.3 2017.10.03</b>	<b>Instrukcja rozmieszczenia klas modułów wdrożeńiowych w pasie drogowym</b>	<b>DZ/WITS</b>	<b>Jarosław Wąsowski</b>  <b>Norbert Wyrwich</b>	<b>Iwona Stępień - Kotlarek</b>

## **Spis treści**

<b>Wstęp.</b>	<b>5</b>
<b>Moduł 1.: Przekazywanie informacji i instrukcji dla kierowców</b>	<b>6</b>
<b>Moduł 2.: Wyjście do sterowania prędkością i pasami ruchu.</b>	<b>11</b>
<b>Moduł 3.: Pozyskiwanie danych o pojazdach.</b>	<b>14</b>
<b>Moduł 4.: Wykrywanie zdarzeń z dostępnego zasobu danych.</b>	<b>17</b>
<b>Moduł 5.: Pozyskiwanie danych o podróży.</b>	<b>19</b>
<b>Moduł 6.: Autostradowa Telefonía Alarmowa +CB</b>	<b>20</b>
<b>Moduł 7.: Dane wizyjne.</b>	<b>21</b>
<b>Moduł 8.: Przekazywanie informacji o zajętości MOP / Parkingów.</b>	<b>23</b>
<b>Moduł 9.: Pozyskiwanie informacji o zajętości MOP / Parkingów.</b>	<b>23</b>
<b>Moduł 10.: Zarządzanie oświetleniem dróg.</b>	<b>24</b>
<b>Moduł 11.: Dozowanie wjazdu (Ramp Metering).</b>	<b>24</b>
<b>Moduł 12.: Sygnalizacja świetlna na drogach krajowych.</b>	<b>26</b>
<b>Moduł 13.: Zbieranie danych pogodowych i o stanie nawierzchni.</b>	<b>27</b>
<b>Moduł 14.: Pomiar hałasu.</b>	<b>31</b>
<b>Moduł 15.: Pomiar zanieczyszczenia powietrza.</b>	<b>32</b>
<b>Moduł 16.: Przekazywanie informacji o tunelu dla kierowców.</b>	<b>33</b>
<b>Moduł 17.: Zbieranie danych o ruchu z sieci dróg krajowych.</b>	<b>35</b>

**Wstęp.****Instrukcja rozmieszczenia klas modułów wdrożeniowych w pasie drogowym.**

Niniejszy dokument określa zasady, zgodnie z którymi planuje się dokonywać rozmieszczenia klas poszczególnych modułów wdrożeniowych KSZR na sieci drogowej zarządzanej przez GDDKiA w perspektywie do 2025 r. Dla poszczególnych klas modułów wdrożeniowych zaproponowane zostały założenia dla ich lokalizacji oraz kryteria dotyczące rzeczywistej potrzeby ich zastosowania na sieci drogowej.

Celem dokumentu jest uzyskanie możliwości analizy potrzeb w zakresie realizacji KSZR, co w konsekwencji, przy uwzględnieniu innych uwarunkowań takich jak istniejąca i realizowana infrastruktura energetyczna (przyłącza), sieć teletransmisyjna, możliwości finansowania, aktualne priorytety, pozwoli określać zakres projektów wdrożeniowych. Niniejszy dokument będzie utrzymywany, co oznacza że będzie podlegał aktualizacjom pozwalającym odzwierciedlać założenia do lokalizacji modułów wdrożeniowych zgodnie z postępem prac nad KSZR zdobytym doświadczeniem, potrzebami i wymaganiami zarządcy drogi oraz rozwojem technologicznym.

## **Moduł 1.: Przekazywanie informacji i instrukcji dla kierowców**

Informacja o: czasach przejazdu, zdarzeniach, robotach drogowych lub utrudnieniach i ich skutkach dla ruchu, objazdach, zalecanej prędkości oraz ostrzeżenia i polecenia dla kierowców.

### **Klasa A - zdarzenia, roboty drogowe, utrudnienia**

#### Służy do:

Informowanie kierowców za pomocą znaków zmiennej treści z piktogramami umieszczonych nad jezdnią o:

- wypadkach drogowych, odległości do wypadku;
- ograniczonej skrajni drogi, zmianie przekroju drogi, sprzątaniu pasa drogowego, malowaniu pasów, robotach szybko postępujących i robotach na pasie awaryjnym oraz innych pracach prowadzonych w pasie drogowym;
- zatorach, zwężeniu jezdni, zamknięciu jezdni, zatrzymanym pojazdami, kolumnie pojazdów, wolno poruszających się pojazdach, pojeździe nienormatywnym, pojeździe uprzywilejowanym, podtopieniach jezdni, przeszkodach na drodze (wtargnięcie ludzi, zwierząt, przedmiotów), zanieczyszczeniu nawierzchni (olej), jeździe pod prąd, uszkodzonej infrastrukturze drogowej;
- wydarzeniach specjalnych (nietypowych) np. planowane otwarcie nowego odcinka, komunikaty sformułowane przez operatora;
- wprowadzanych objazdach na ciągu głównym;
- czasach przejazdu do najbliższych dużych celów podróży, umożliwiającej kierowcom wybór alternatywnej trasy;
- lokalnych warunkach pogodowych np. (śnieg, porywisty wiatr, poprzeczne podmuchy wiatru);
- śliskiej nawierzchni np.: śnieg, lód, akwaplaning, zastoiska wody, podtopienia, zanieczyszczenia nawierzchni (błoto, olej, paliwo);
- ograniczeniu widoczności np.: zadymienie, smog, gęsta mgła, intensywne opady śniegu
- informacja o planowanych remontach.

#### Lokalizacja:

- a) na odcinkach międzywęzłowych (A,S) krótszych niż 5 km, po jednej na odcinku międzywęzłowym (minimum 1000 m przed pasem wyłączenia);
- b) na odcinkach międzywęzłowych (A,S) dłuższych niż 5 km i krótszych niż 15 km po jednej przed (minimum 1000 m przed pasa wyłączenia) i za węzłem (min. 500 m od pasa włączenia);

c) na odcinkach międzywęzłowych (A,S) dłuższych niż 15 km po jednej przed (min. 1000 m przed pasem wyłączenia) i za węzłem (minimum 500 m od pasa włączenia) oraz na środku odcinka międzywęzłowego.

*odcinek międzywęzłowy – odcinek od końca pasa włączenia do początku pasa wyłączenia następnego węzła.*

Wytyczne:

- a) autostrady – obowiązkowo;
- b) drogi ekspresowe: – o przekroju 2x3 (i więcej);
  - o przekroju 2x2, o prognozowanym ruchu powyżej 30 000 poj./dobę (w roku oddania do ruchu)

**Klasa B - zdarzenia, roboty drogowe, utrudnienia.**

Służy do:

Informowanie kierowców za pomocą znaków zmiennej treści (mały format) umieszczonych nad lub obok jezdni o:

- wypadkach drogowych, odległości do wypadku;
- ograniczonej skrajni drogi, zmianie przekroju drogi, sprzątaniu pasa drogowego, malowaniu pasów, robotach szybko postępujących i robotach na pasie awaryjnym oraz innych pracach prowadzonych w pasie drogowym;
- zatorach, zwężeniu jezdni, zamknięciu jezdni, zatrzymanym pojazdami, kolumnie pojazdów, wolno poruszających się pojazdach, pojeździe nienormatywnym, pojeździe uprzywilejowanym, podtopieniach jezdni, przeszkodach na drodze (wtargnięcie ludzi, zwierząt, przedmiotów), zanieczyszczeniu nawierzchni (olej), jeździe pod prąd, uszkodzonej infrastrukturze drogowej;
- wydarzeniach specjalnych (nietypowych) np. planowane otwarcie nowego odcinka, komunikaty sformułowane przez operatora;
- wprowadzanych objazdach na ciągu głównym;
- czasach przejazdu do najbliższych dużych celów podróży, umożliwiającej kierowcom wybór alternatywnej trasy na podstawie czasu przejazdu;
- lokalnych warunkach pogodowych np. (śnieg, porywisty wiatr, poprzeczne podmuchy wiatru;
- śliskiej nawierzchni np.: śnieg, lód, akwaplaning, zastoiska wody, podtopienia, zanieczyszczenia nawierzchni (błoto, olej, paliwo);
- ograniczeniu widoczności np.: zadymienie, smog, gęsta mgła, intensywne opady śniegu

Lokalizacja:

- a) na odcinkach międzywęzłowych S krótszych niż 5 km po jednej na odcinku międzywęzłowym (minimum 1000 m przed pasem wyłączenia);
- b) na odcinkach międzywęzłowych (S) dłuższych niż 5 km i krótszych niż 15 km po jednej przed (minimum 1000 m przed pasa wyłączenia) i za węzłem (minimum 500 m od pasa włączenia);
- c) Na DK od 300 do 600 m przed skrzyżowaniem.

Wytyczne:

- a) na drogach ekspresowych nie spełniających warunków dla lokalizacji klasy A;
- b) na drogach klasy GP o przekroju 2x2 (i więcej) o prognozowanym ruchu powyżej 20 000 poj./dobę, instalowane przed skrzyżowaniami z drogami klasy GP lub wyższej (w uzasadnionych przypadkach dopuszcza się skrzyżowania z drogami niższych klas).

**Klasa C - zarządzanie objazdami.**Służy do:

Informowanie kierowców za pomocą znaków przeddrogowskazowych i drogowskazowych zawierających elementy pryzmowe (Element A), oznakowania objazdów konwencjonalnymi znakami pionowymi (Element C) oraz z wykorzystaniem tablicy F8 pryzmowej (Element B).

- skierowaniu ruchu na objazdy;
- przedstawienie schematu objazdu;
- oznakowaniu tras objazdów.

Lokalizacja:

- a) Element A: Pryzmowe znaki przeddrogowskazowe i drogowskazowe lokalizacja zgodnie z obowiązującymi przepisami na ciągu głównym (A,S);
- b) Element B: Schemat objazdu
  - przed pierwszym skrzyżowaniem po opuszczeniu ciągu głównego drogi A lub S;
  - na drodze niższej kategorii niż S przed łącznicą umożliwiającą wjazd na drogę A lub S;
- c) Element C: Oznakowanie tras objazdów (wszystkie skrzyżowania na trasie objazdu).

Wytyczne:

- na drogach klasy A i S przed węzłami z drogami klasy G lub wyższej (wraz z oznakowaniem dróg niższych kategorii elementami B i C), tam gdzie jest możliwość **poprowadzenia całego objazdu drogami klasy G lub wyższej.**

**Klasa D - czas przejazdu**Służy do:

- informowania kierowców o czasach przejazdu do najbliższych dużych celów podróży, umożliwiając kierowcom wybór alternatywnej trasy. Powyższe informacje są wyświetlane na znakach zmiennej treści;
- podawanie kierowcom aktualnej informacji pomagającej w efektywnym korzystaniu z korytarza drogowego;
- przenoszenie ruchu z zatłoczonych odcinków na mniej zatłoczone trasy równoległe;
- \*(w przyszłości może być wykorzystywana do zarządzania popytem – wyświetlanie wysokości opłat za przejazd określonym odcinkiem drogi).

Lokalizacja:

a) na ciągu głównym (A, S, DK) przed węzłem/skrzyżowaniem.

Wytyczne:

Wg. potrzeb -tam gdzie występują istotne różnice w czasach dojazdu dla alternatywnych tras do aglomeracji miejskich i miast.

**Klasa E - czas oczekiwania do wielu przejść granicznych**Służy do:

Informowanie kierowców za pomocą znaków zmiennej treści umieszczonych nad lub obok jezdni o czasie na odprawę na jednym przejściu granicznym lub na kilku przejściach granicznych.

Lokalizacja:

5 – 10 km przed rozwidleniem, jeżeli jest to możliwe przed MOP/Parkingiem.

Wytyczne:

Przejścia graniczne, na których występują duże kolejki (czas oczekiwania dłuższy niż 2h).

**Klasa F - automatyczne komunikaty radiowe CB.**Służy do:

- przekazywania komunikatów radiowych poprzez CB Radio o:
  - wypadkach drogowych, odległości do wypadów;
  - ograniczonej skrajni drogi, zmianie przekroju drogi, sprzątaniu pasa drogowego, malowaniu pasów, robotach szybko postępujących i robotach na pasie awaryjnym oraz innych pracach prowadzonych w pasie drogowym;
  - zatorach, zwężeniu jezdni, zamknięciu jezdni, zatrzymanym pojazdami, kolumnie pojazdów, wolno poruszających się pojazdach, pojeździe nienormatywnym, pojeździe uprzywilejowanym, podtopieniach jezdni, przeszkodach na drodze (wtargnięcie ludzi, zwierząt, przedmiotów), zanieczyszczeniu nawierzchni (olej), jeździe pod prąd, uszkodzonej infrastrukturze drogowej;
  - wydarzeniach specjalnych (nietypowych) np. planowane otwarcie nowego odcinka, komunikaty sformułowane przez operatora;
  - wprowadzanych objazdach na ciągu głównym;
  - prognozowanym czasie przejazdu;
  - czasie oczekiwania na przejściach granicznych,
- odsłuchu rozmów użytkowników CB,
- aktywny udział operatora SZR w trakcie rozmów użytkowników CB celem pozyskania istotnych dla operatora informacji.

Lokalizacja:

Odległości pomiędzy nadajnikami 15 – 20 km (\*zasięg nadajnika 4 - 7 km + z zachowaniem odpowiedniego odstępu w celu uniknięcia zjawiska nakładania się sygnałów z różnych nadajników).

Wytyczne:

Miejsca, w których możliwe jest podjęcie decyzji o wyborze innej trasy, obwodnice miast.

**Klasa G - przewoźne znaki zmiennej treści.**Służy do

Informowanie kierowców za pomocą znaków zmiennej treści z piktogramami umieszczonymi na samochodach, przyczepkach lub jako stacjonarny moduł przenośny o:

- wypadkach drogowych, odległości do wypadku;

- ograniczonej skrajni drogi, zmianie przekroju drogi, sprzątanii pasa drogowego, malowaniu pasów, robotach szybko postępujących i robotach na pasie awaryjnym oraz innych pracach prowadzonych w pasie drogowym;
- zatorach, zwężeniu jezdni, zamknięciu jezdni, zatrzymanym pojazdami, kolumnie pojazdów, wolno poruszających się pojazdach, pojeździe nienormatywnym, pojeździe uprzywilejowanym, podtopieniach jezdni, przeszkodach na drodze (wtargnięcie ludzi, zwierząt, przedmiotów), zanieczyszczeniu nawierzchni (olej), jeździe pod prąd, uszkodzonej infrastrukturze drogowej;
- wydarzeniach specjalnych (nietypowych) np. planowane otwarcie nowego odcinka, komunikaty sformułowane przez operatora;
- wprowadzanych objazdach na ciągu głównym.

#### Lokalizacja:

Wyposażenie pojazdów zarządcy drogi, bądź wykonawców kompleksowego utrzymania (rekomendacja: na tablicy zamykającej). Na OUA i OUS w pierwszej kolejności (po 2 sztuki) oraz w pozostałych obwodach.

## **Moduł 2.: Sterowania prędkością i pasami ruchu.**

Sterowanie zmiennymi pasami ruchu. Wprowadzanie ruchu na pas awaryjny. Zarządzanie prędkością. Wprowadzanie ograniczeń w wyprzedzaniu pojazdów.

### **Klasa A – Sterowanie prędkością i pasami ruchu.**

#### Służy do:

- sterowanie ruchem na pasach w wyniku wypadków, incydentów i robót drogowych, powodujących konieczność wyłączenia części jezdni (pasa ruchu) z ruchu na pewien okres;
- optymalne wykorzystanie przepustowości autostrady;
- zmniejszenie liczby, skutków zdarzeń drogowych;
- ułatwienie prowadzenia robót utrzymaniowych;
- sterowanie prędkością przez wyświetlanie limitów prędkości (\*);
- sprowadzanie prędkości pojazdów do zakresu zapewniającego w okresach szczytowych utrzymanie płynności ruchu i jednorodności prędkości (zalecenia mogą dotyczyć wszystkich lub tylko pojedynczych pasów) oraz jej odwołania (\*);
- wprowadzanie ograniczenia wyprzedzania oraz jego odwołania (\*).

Lokalizacja:

Odcinek A/S o regularnie występującym niskim poziomie swobody ruchu (rekomendowane na odcinkach o minimum 3 pasach ruchu).

Wytyczne:

Odcinki o niskim poziomie swobody ruchu PSR=D (zgodnie z wytycznymi HCM2010 lub nowszymi).

**Klasa B – Zmienne kierunki pasów ruchu.**

(Możliwe do uwzględniania dopiero po ewentualnej zmianie przepisów prawa umożliwiającej zastosowanie zmiennych kierunków pasów ruchu).

Służy do:

- optymalne wykorzystania przekroju drogi przez zmianę kierunku ruchu na pasach w szczytach porannych i popołudniowych, szczególnie kiedy występują znaczne dysproporcje ruchu, poprzez ich zamykanie lub kierowanie na określone pasy za pomocą sygnalizatorów S4 i S7;
- sterowanie ruchem na pasach w wyniku wypadków, incydentów i robót drogowych, powodujących konieczność wyłączenia części jezdni (pasa ruchu) z ruchu na pewien okres;
- utrzymanie płynności ruchu na jezdni autostrady/drogi ekspresowej;
- zmniejszenie zatłoczenia lub unikanie lokalnych zatorów i szybkiego ich likwidowania, w efekcie zredukowanie czasu podróży kierowców;
- oszczędność paliwa, redukcji emisji spalin, hałasu i innych uciążliwości środowiska.

Lokalizacja:

Odcinek jednojezdniowy wielopasowy (minimum 3 pasy ruchu) o dużych dobowych kierunkowych wahaniach ruchu.

Wytyczne:

Odcinki o niskim poziomie swobody ruchu (PSR=D (zgodnie z wytycznymi HCM2010 lub nowszymi).

**Klasa C – Pasy awaryjne.**

(Możliwe do uwzględniania dopiero po ewentualnej zmianie przepisów prawa umożliwiającej dopuszczenie ruchu na pasach awaryjnych).

Służy do:

- sterowanie ruchem na pasach w wyniku wypadków, incydentów i robót drogowych, powodujących konieczność wyłączenia części jezdni (pasa ruchu) z ruchu na pewien okres;
- optymalne wykorzystanie przepustowości autostrady;
- zmniejszenie liczby, skutków i zakresu zdarzeń drogowych;
- ułatwienie prowadzenia robót utrzymaniowych;
- sterowania prędkością przez wyświetlanie limitów prędkości (\*);
- sprowadzenie prędkości pojazdów do zakresu zapewniającego w okresach szczytowych utrzymanie płynności ruchu i jednorodności prędkości (zalecenia mogą dotyczyć wszystkich lub tylko pojedynczych pasów) oraz jej odwołania (\*);
- wprowadzania ograniczenia wyprzedzania oraz jego odwołania (\*);
- sterowaniem ruchem na pasie awaryjnym spowodowane wypadkami, zdarzeniami i robotami drogowymi, powodującymi konieczność wyłączenia części jezdni (pasa ruchu) z ruchu na pewien okres (\*);
- dopuszczenie ruchu na pas awaryjny.

Lokalizacja:

Odcinek A/S o regularnie występującym niskim poziomie swobody ruchu (rekomendowane na odcinkach, na których nie ma możliwości dobudowania kolejnego pasa ruchu).

Wytyczne:

Dostępność pasa awaryjnego lub możliwość jego dostosowania. Odcinki o poziomie swobody ruchu  $PSR=D$  (zgodnie z wytycznymi HCM2010 lub nowszymi).

**Klasa D - Zarządzanie prędkością i innymi ograniczeniami.**Służy do:

- sterowanie prędkością przez wyświetlanie limitów prędkości;
- sprowadzeniu prędkości pojazdów do zakresu zapewniającego w okresach szczytowych do największego natężenia potoku przy utrzymaniu płynności ruchu i homogenizacji prędkości (zalecenia mogą dotyczyć wszystkich lub tylko pojedynczych pasów) oraz jej odwołania;

- wprowadzanie ograniczenia wyprzedzania oraz jego odwołania;
- sterowanie prędkością dla osiągnięcia największej efektywności przepływu, a tym samym zmniejszenie ryzyka zdarzeń drogowych w okresach pozaszczytowych.

#### Lokalizacja:

- Odcinki dróg o niskim poziomie swobody ruchu (rekomendacja: maksymalnie 2 pasy ruchu w jednym kierunku; PSR=D (zgodnie z wytycznymi HCM2010 lub nowszymi));
- miejsca o wysokiej koncentracji zdarzeń drogowych (odcinki w klasie E zgodnie z klasyfikacją odcinków o dużej koncentracji wypadków).

#### Wytyczne:

Odcinki o niskim poziomie swobody ruchu (PSR=D (zgodnie z wytycznymi HCM2010 lub nowszymi)).

#### **Klasa E - Przewoźne sterowanie prędkością ograniczeniami.**

#### Służy do:

- sterowanie prędkością przez wyświetlanie limitów prędkości;
- sprowadzenie prędkości pojazdów do zakresu zapewniającego w okresach szczytowych do największego natężenia potoku przy utrzymaniu płynności ruchu i jednorodności prędkości (zalecenia mogą dotyczyć wszystkich lub tylko pojedynczych pasów) oraz jej odwołania;
- wprowadzanie ograniczenia wyprzedzania oraz jego odwołania.

#### Lokalizacja:

Wyposażenie pojazdów zarządcy drogi, bądź wykonawców kompleksowego utrzymania (rekomendacja: na tablicy zamykającej). Na OUA i OUS w pierwszej kolejności (po 2 sztuki) oraz w pozostałych obwodach.

#### Wytyczne:

Co najmniej jeden na obwód drogowy.

### **Moduł 3.: Pozyskiwanie danych o pojazdach.**

Zdolność do pozyskiwania danych dotyczących pojazdu oraz weryfikacja poprawności otrzymanych danych. Przesyłanie danych o pojazdach do innych funkcji KSZR oraz do służb nadzorujących przestrzeganie przepisów prawa. Autodiagnostyka poprawności funkcjonowania urządzeń realizujących tę funkcję (np. przydrożne stacje pomiarowe). Zdolność do analizy obrazu w celu uzyskania danych alfanumerycznych np. numer

rejestracyjny, tablica ADR. Dodatkowo możliwość anonimizacji numeru rejestracyjnego.

### **Klasa A - Ważenie pojazdów w ruchu.**

#### Służy do:

Preselekcyjnego ważenia pojazdów w ruchu w celu eliminacji z ruchu pojazdów przeciążonych oraz do zbierania informacji statystycznych o wielkości ruchu pojazdów, prędkościach i masach.

#### Lokalizacja:

Międzywęzłowy odcinek drogi zgodny z COST 323.

#### Wytyczne:

Miejsca wytypowane przez ITD i GDDKiA w celu skutecznej eliminacji z ruchu poj. przeciążonych. Dostępność miejsc (lub możliwość ich budowy) do kontroli (stacjonarny pomiar masy pojazdów)

### **Klasa B - Bramownice kontrolne ETC.**

#### Służy do:

Zbieranie danych o ruchu z wykorzystaniem istniejących (instalowanych/modernizowanych na potrzeby umowy/nowej umowy na ETC) bramownic kontrolnych ETC. Dane pobierane bezpośrednio z bramownic kontrolnych.

Dane te będą wykorzystywane do:

- obliczania czasu przejazdu;
- zbierania danych o ruchu na potrzeby innych funkcjonalności.

#### Lokalizacja:

Wszystkie bramownice kontrolne ETC (nowa umowa).

#### Wytyczne:

Brak.

### **Klasa C - pomiar czasu przejazdu z wysoką dokładnością.**

#### Służy do:

Zbieranie danych o ruchu (poprzez rozpoznanie numerów tablic rejestracyjnych pojazdów) na potrzeby obliczania czasów przejazdów.

Wytyczne:

Instalowane na kluczowych odcinkach dróg dla których istnieje potrzeba wyliczenia czasu przejazdu z wysoką dokładnością, a nie można skorzystać z infrastruktury istniejącej np. z ETC. Między innymi na drogach:

- na których często dochodzi do spadku poziomu swobody ruchu;
- na których często dochodzi do zdarzeń drogowych skutkujących spadkiem poziomu swobody ruchu;
- dla których istnieją akceptowalne trasy alternatywne na których istnieje możliwość obliczania czasów przejazdów;
- dla dróg o dużym natężeniu ruchu na których potencjalne zdarzenia drogowe mogą spowodować znaczne wydłużenie czasu przejazdu.

**Klasa D - pomiar czasu przejazdu.**Służy do:

Zbierania danych o ruchu (poprzez rozpoznanie ID urządzenia ETC, klasy pojazdu na podstawie informacji pozyskanych z urządzenia ETC) na potrzeby obliczania czasu przejazdu we wszystkich miejscach instalacji bramownic ETC, a dokładniej:

- pobierania informacji bezpośrednio z istniejących bramownic ETC (np. nowa umowa ETC);
- pobieranie informacji na potrzeby obliczania czasu przejazdu w miejscach gdzie ANPR nie będzie korzystny ekonomicznie, np. na przedłużeniach odcinków płatnych, gdzie dane lepiej sparować z danymi z ETC.

Wytyczne:

Instalowane na kluczowych odcinkach dróg dla których istnieje potrzeba wyliczenia czasu przejazdu z wysoką dokładnością. Między innymi na drogach:

- na których często dochodzi do spadku poziomu swobody ruchu;
- na których często dochodzi do zdarzeń drogowych skutkujących spadkiem poziomu swobody ruchu;
- dla których istnieją akceptowalne trasy alternatywne na których istnieje możliwość obliczania czasów przejazdów.

**Moduł 4.: Wykrywanie zdarzeń z dostępnego zasobu danych.**

Funkcja umożliwia: analizę danych o warunkach ruchu w celu wykrycia zdarzenia, które mogło mieć miejsce, detekcję zdarzeń na podstawie obrazów np.: wideo, radarowych, detekcji skanerami bluetooth/wifi itp.

**Klasa C - wykrycie niekontrolowanego zdarzenia wypadek, kolizja, awaria pojazdu, zator i pojazdu jadącego pod prąd lub zbyt wolno.**Służy do:

Wykrycie zdarzenia drogowego (zatrzymany pojazd, nagła zmiana poziomu swobody ruchu, pojazd jadący pod prąd) poprzez analizę danych z urządzeń instalowanych na potrzeby innej funkcjonalności.

Lokalizacja:

Dołączane do modułu „Zbieranie danych o ruchu z sieci dróg krajowych” instalowanego na potrzeby innej funkcjonalności.

Wytyczne:

Brak

**Klasa D - zatrzymane pojazdy, wykrycie, z niskim poziomem detekcji, niekontrolowanego zdarzenia i pojazdu jadącego pod prąd.**Służy do:

Wykrycie zatrzymania pojazdu w miejscach w których zdarzenie takie często się powtarza np. Dodatkowo w tych miejscach wykrycie pojazdu jadącego pod prąd i nagłej zmiany poziomu swobody ruchu.

Lokalizacja:

Na drogach klasy A i S:

- przejazdy awaryjne;
- rezerwa na dodatkowy pas ruchu na obiektach mostowych;
- pasy awaryjne.

Wytyczne:

Instalowane w lokalizacjach, które zostały wytypowane na podstawie spostrzeżeń i dotychczasowych doświadczeń wykrywanie pojazdów zatrzymanych umożliwi poprawę BRD. Pozostałe dwa zadania (wykrycie pojazdu jadącego pod prąd i nagłej zmiany poziomu swobody ruchu) realizowane są dodatkowo, nie wpływają na wybór lokalizacji.

**Klasa E - wykrycie ludzi, przedmiotów na drodze oraz zatrzymanych pojazdów; wykrycie, z niskim poziomem detekcji, niekontrolowanego zdarzenia i pojazdu jadącego pod prąd.**

Służy do:

Wykrycie zatrzymania pojazdu, pieszego na drodze, przedmiotu na drodze w miejscach w których zdarzenia takie często się powtarzają. Dodatkowo w tych miejscach wykrycie pojazdu jadącego pod prąd i nagłej zmiany poziomu swobody ruchu.

Lokalizacja:

Na drogach klasy A i S:

- pasy włączenia i wyłączenia (węzły, MOP'y, przystanki komunikacji zbiorowej na S); miejsca gdzie analiza wskazuje duże zagrożenie zdarzeń drogowych lub wtargnięcia pieszego na drogę (np. obszary aglomeracji miejskich).

Wytyczne:

Instalowane w lokalizacjach gdzie należy wykrywać pojazdy zatrzymane, pieszych na drodze, przedmioty na drodze. Pozostałe dwa zadania (wykrycie pojazdu jadącego pod prąd i nagłej zmiany poziomu swobody ruchu) realizowane są dodatkowo, nie wpływają na wybór lokalizacji.

**Klasa F - wykrycie ludzi, przedmiotów na drodze oraz zatrzymanych pojazdów; wykrycie niekontrolowanego zdarzenia i pojazdu jadącego pod prąd.**

Służy do:

Wykrycie zatrzymania pojazdu, pieszego na drodze, przedmiotu na drodze, pojazdu jadącego pod prąd i nagłej zmiany poziomu swobody ruchu w miejscach w których zdarzenia takie często się powtarzają.

Lokalizacja:

Na drogach klasy A i S: pasy włączenia i wyłączenia (węzły, MOP'y, przystanki komunikacji zbiorowej na S).

Wytyczne:

Miejsca gdzie analiza wskazuje duże zagrożenie zdarzeń drogowych lub wtargnięcia pieszego na drogę (np. obszary aglomeracji miejskich).

**Moduł 5.: Pozyskiwanie danych o podróży.**

Zdolność do pozyskiwania danych dotyczących podróży, oraz weryfikacja poprawności otrzymanych danych. Przesyłanie danych o podróży do innych funkcji KSZR (w celu określenia rzeczywistych czasów przejazdów na poszczególnych odcinkach dróg objętych KSZR oraz w celu określenia natężenia ruchu dla poszczególnych relacji (np. Warszawa – Częstochowa, Warszawa-Katowice).

**Klasa A - pozyskiwanie danych na potrzeby obliczania czasu przejazdu.**

Służy do:

Zbieranie danych o ruchu na potrzeby obliczania czasów przejazdów poprzez określenie ID urządzeń pokładowych (adresy MAC aktywnych Bluetooth, WiFi w urządzeniach przenośnych/pokładowych, ew. ViaAuto) oraz weryfikacja poprawności otrzymanych danych, przesyłania danych o podróży do innych funkcji KSZR (w celu określenia rzeczywistych czasów przejazdów na poszczególnych odcinkach dróg objętych KSZR oraz w celu określenia natężenia ruchu dla poszczególnych relacji).

Wytyczne:

Instalowane jako redundancja dla pomiarów czasów przejazdu przez moduł "Pozyskiwanie danych o pojazdach" na kluczowych odcinkach dróg dla których istnieje potrzeba wyliczenia czasu przejazdu. Między innymi na drogach:

- na których często dochodzi do spadku poziomu swobody ruchu poniżej  $PSR=D$ ;
- na których często dochodzi do zdarzeń drogowych skutkujących spadkiem poziomu swobody ruchu;
- dla których istnieją akceptowalne trasy alternatywne, na których istnieje możliwość obliczania czasów przejazdów;
- dla odcinków dróg na których występują trudne warunki ruchu tj. występują przekroczenia  $PSR=D$ , na których potencjalne zdarzenia drogowe mogą powodować znaczne wydłużenie czasu przejazdu.

Opcjonalnie instalowane jako jedyne źródło informacji o czasie przejazdu na drogach nie spełniających powyższych wymagań.

## **Moduł 6.: Autostradowa Telefonii Alarmowa +CB**

Moduł umożliwia - zlokalizowanie zgłaszającego poprzez identyfikację użytej kolumny alarmowej, komunikację głosową pomiędzy podróżnym a Operatorem Dyżurnym GDDKiA 24h, przekazywanie raportów i informacji o awariach i statusie urządzeń telefonii alarmowej.

### **Klasa A - telefonii alarmowa (dotyczy autostrad).**

#### Służy do:

Zlokalizowanie zgłaszającego poprzez identyfikację użytej kolumny alarmowej, komunikację głosową pomiędzy podróżnym a dyżurnym.

#### Lokalizacja:

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 16 stycznia 2002 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących autostrad płatnych (na drogach, których to rozporządzenie dotyczy).

#### Wytyczne:

Kolumny alarmowe należy zaprojektować i wybudować w odległości nie większej niż 2 kilometry od siebie, w obu kierunkach. Dodatkowe kolumny należy zainstalować na/w:

- Miejscach Obsługi Podróżnych (kolumnę alarmową należy ustawić w pobliżu budynku sanitariatu);
- miejscach, gdzie zmiana ulega liczba pasów (np. jezdnie zwęża się z trzech do dwóch pasów ruchu);
- miejscach, gdzie użytkownik musiałby przejść np. przez łącznicę, aby dostać się do najbliższej kolumny.

System łączności autostradowej powinien posiadać funkcję autodiagnostyki. Należy dostarczyć dokumentację systemu, która będzie zawierała opis techniczny sposobu transmisji danych do urządzeń zewnętrznych w zakresie błędów i awariach do innych urządzeń. Ponadto dokumentacja systemu będzie umożliwiała włączenie systemu kolumn alarmowych do oprogramowania innego wykonawcy, bezpośrednio z poziomu transmisji głosu podróżnego z kolumny alarmowej. Systemy łączności autostradowej należy zaprojektować z uwzględnieniem specyfikacji „Standard realizacji mediów do łączności i transmisji danych KSZR” cz. System Przydrożnej Telefonii Alarmowej.

**Klasa B – komunikacja CB (operator).**Służy do:

Nadawania komunikatów o stanie dróg i występujących utrudnieniach,  
Pozyskiwania informacji o utrudnieniach.

Lokalizacja:

Stanowisko opartowskie w OUD/CZR.

Wytyczne:

Należy zapewnić pokrycie sygnałem całego odcinka drogi, w przypadku gdy na sąsiednich odcinkach zainstalowany/projektowany jest ten moduł należy zapewnić ciągłość pokrycia z sąsiednimi nadajnikami

**Moduł 7.: Dane wizyjne.**

Pozyskiwanie obrazu, przesyłanie obrazu do innych funkcjonalności, obsługa żądań dot. przekazania obrazu.

**Klasa A - podgląd sytuacji na drodze.**Służy do:

Podgląd sytuacji na drodze w miejscu, gdzie następuje koncentracja zdarzeń, przy węzłach, miejscach wynikających z analizy BRD.

Lokalizacja:

- węzły drogowe na drogach klasy A i S,
- miejsca koncentracji zdarzeń.

Wytyczne:

Stosuje się, gdy jest możliwość podłączenia do sieci światłowodowej.

**Klasa B - podgląd sytuacji na drodze.**Służy do:

Podglądu sytuacji na trasach objazdowych, a także wykorzystanie obrazów do wideodetekcji zdarzeń.

Lokalizacja:

Trasa objazdowa.

Wytyczne:

Stosuje się na najważniejszych skrzyżowaniach (szczególnie najbliższych trasy głównej) trasy wytyczonego objazdu, gdy istnieje możliwość podłączenia do sieci światłowodowej.

**Klasa C - podgląd sytuacji na drodze, głównie związanej z objazdem.**Służy do:

Podgląd sytuacji na drodze, gdy brak jest możliwości podpięcia do sieci światłowodowej i należy korzystać z transmisji GPRS lub sieci kablowej o niskiej przepustowości. Głównie będzie wykorzystywane na trasach objazdowych (także należących do innych zarządców drogi) oraz drogach krajowych, przy których brak jest światłowodu.

Lokalizacja:

Ciąg główny/trasa objazdowa.

Wytyczne:

Miejsca na drogach głównych o sporej koncentracji zdarzeń, na węzłach trasy objazdowej ze szczególnym uwzględnieniem najbliższych drogi głównej, miejsca na drodze głównej, gdy nie zależy nam na dużej szczegółowości otrzymanego obrazu.

**Klasa D - wideorejestracja pasa drogowego.**Służy do:

Rejestracja obrazu pasa drogowego za pośrednictwem urządzeń (kamer) zamontowanych w pojazdach służby drogowej. Celem tej rejestracji jest inwentaryzacja urządzeń w pasie drogowym, uszkodzeń infrastruktury drogowej, miejsc niebezpiecznych z punktu widzenia BRD, innych interesujących miejsc.

**Lokalizacja:**

W pojeździe wykonującym objazd dróg.

**Wytyczne:**

Obraz powinien umożliwiać dokładną lokalizację wybranych miejsc (współrzędne GPS), czas wideorejestracji, ewentualne uwagi i komentarze. Obraz winien być wysokiej rozdzielczości i kamera powinna posiadać szeroki kąt widzenia.

**Moduł 8.: Przekazywanie informacji o zajętości MOP / Parkingów.**

Przekazywanie informacji o liczbie dostępnych miejsc parkingowych dla pojazdów danej kategorii. Stan zajętości miejsc parkingowych (w przypadku MOP/parkingu wyposażonych w funkcjonalność). Monitoruje stan urządzeń. Udostępnianie danych dla innych funkcjonalności i innych podmiotów.

**Klasa A****Służy do:**

Przekazywanie informacji o zajętości miejsc parkingowych dla pojazdów ciężarowych w MOP/parkingach w strefach priorytetowych (parkingach gdzie regularnie występuje problem braku miejsc dla pojazdów ciężarowych, szczególnie gdy występuje zjawisko parkowania na pasach włączenia i wyłączenia).

**Lokalizacja:**

W strefach priorytetowych + po dwa MOP/parkingi przed i za.

**Wytyczne:**

Przekazywane informacje winny dotyczyć trzech kolejnych MOP/parkingów (w odległości maksymalnie 100 km). W treści informacji należy zawrzeć nazwę parkingu, odległość oraz informację dynamiczną o jego zajętości.

**Moduł 9.: Pozyskiwanie informacji o zajętości MOP / Parkingów.**

Pozyskiwanie informacji o liczbie dostępnych miejsc parkingowych dla pojazdów ciężarowych. Np. pozyskuje informacje o pojazdach wjeżdżających/wyjeżdżających na/z MOP/Parking, oblicza stan zajętości MOP/parkingu.

## **Klasa A**

### Służy do:

Pozyskiwanie informacji o zajętości miejsc parkingowych dla pojazdów ciężarowych.

### Lokalizacja:

### Wytyczne:

MOP/parkingi w strefach priorytetowych (parkingach gdzie regularnie występuje problem braku miejsc dla pojazdów ciężarowych, szczególnie gdy występuje zjawisko parkowania na pasach włączenia i wyłączenia) oraz po dwa MOP/parkingi przed strefą priorytetową i za nią.

## **Moduł 10.: Zarządzanie oświetleniem dróg.**

Zarządzanie oświetleniem dróg będzie spełniało wymagania wynikające z WWiORB nr D.07.07.01."Oświetlenie Drogowe - Budowa i Przebudowa" t.j. będzie umożliwiało zautomatyzowane zdalne monitorowanie i sterowanie oświetleniem drogowym oraz jego luminancją w zależności od natężenia ruchu, zdarzeń/incydentów, pory dnia i nocy, warunków atmosferycznych lub innych parametrów istotnych dla BRD..

### Wytyczne:

Nowobudowane odcinki dróg.

Moduł wdrożeniowy klasy C należy lokalizować na wszystkich nowobudowanych i istniejących odcinkach dróg dla których przewidziane jest zaprojektowanie i wykonanie lub posiadających wykonane oświetlenie drogowe mające możliwość dynamicznej zmiany poziomu luminancji lub natężenia oświetlenia w odniesieniu do natężenia ruchu pojazdów, incydentów, czasu, warunków atmosferycznych lub innych parametrów istotnych dla BRD.

## **Moduł 11.: Dozowanie wjazdu (Ramp Metering).**

Sterowanie dopływem do drogi głównej sygnałami dla kierowców (sygnalizacja świetlna trzy- lub dwukolorowa; sygnalizatory S-1 lub S-3) poprzez program sterowania dozujący wjazd (wpuszczający po jednym lub dwa samochody podczas czasu światła zielonego) na kierunek

główny autostrady lub drogi ekspresowej, w celu zapewnienia najlepszych warunków ruchu w oparciu o scenariusze, zdarzenia i aktualne natężenie ruchu.

**Klasa A - węzły z blokującym się ciągiem głównym z powodu dopływu na łącznicy tego węzła.**

Służy do:

Urządzenia typu „Ramp Metering” w klasie A są instalowane w celu ograniczenia dopływu pojazdów z łącznic na ciąg główny dróg klasy A i S, aby zbyt duże natężenie lub „paczki pojazdów” (grupy o małych odstępach między kolejnymi samochodami) nie spowalniały lub zatrzymywały ruch na kierunku głównym ani nie powodowały zagrożenia BRD na tym samym węźle.

Lokalizacja:

a) węzły na drogach A i S

Wytyczne:

Urządzenia typu Dozowanie Wjazdu „Ramp Metering” w klasie A należy umieszczać na łącznicach wjazdowych na drogi A i S na pojedynczych węzłach, gdzie występuje (np. kilka razy w miesiącu) lub prognozuje się problem z blokującym się ciągiem głównym z powodu zbyt dużego natężenia dopływu lub z zbyt wielu „paczek pojazdów”, które mają problem z włączeniem się do ruchu (następują wymuszenia pierwszeństwa lub zatrzymania pojazdów).

**Klasa B - obszar o dużym dopływie z wielu łącznic, powodujący przekroczenie przepustowości na innym węźle.**

Służy do:

Urządzenia typu „Ramp Metering” w klasie B są instalowane w celu ograniczenia dopływu pojazdów z łącznic na wielu węzłach (koordynacja urządzeń Dozowania Wjazdu), aby zmniejszyć natężenie na ciągu głównym dróg klasy A i S z powodu blokującego się odpływu na jednym z kolejnych węzłów (pozostająca kolejka pojazdów na pasie wyłączenia oraz na pasie wolnym, powodująca zagrożenie BRD) lub z powodu natężenia pojazdów graniczącego

z przepustowością odcinka międzywęzłowego, które sprawia, że ruch staje się niestabilny i przechodzi w stan ruchu wymuszonego (wartość gęstości jest większa od optymalnej; wartość prędkości średniej maleje).

Lokalizacja:

a) węzły na drogach A i S

Wytyczne:

Urządzenia typu Dozowanie Wjazdu „Ramp Metering” w klasie B należy umieszczać na łącznicach wjazdowych na drogi A i S na grupie węzłów (ciąg kilku węzłów np. obwodnica aglomeracji), gdzie występuje (np. kilka razy w miesiącu) lub prognozuje się, że pojawi się problem z blokującym się odpływem z węzła lub blokującym się ciągiem głównym z powodu zbyt dużego natężenia ruchu na odcinkach międzywęzłowych (następuje spowolnienie prędkości pojazdów, dochodzi do zatrzymania strumienia ruchu). Urządzenia należy łączyć z modułem: "Zbieranie danych o ruchu" w celu zbierania danych koniecznych do działania algorytmu sterowania.

**Moduł 12.: Sygnalizacja świetlna na drogach krajowych.**

Sterowanie ruchem na skrzyżowaniu poprzez sygnalizację świetlną (konwencjonalną, trzykolorową) przy wykorzystaniu programów sterowania przewidując program o dużej przepustowości na kierunku, którym będzie przewidziane prowadzenie objazdu dla dróg A i S. Moduł zapewnia również zbieranie danych o pojazdach i przesyłanie ich do bazy danych o ruchu. Ponadto umożliwia zdalną zmianę programu w zależności od wybranego scenariusza.

**Klasa A - Pojedyncze skrzyżowania na drogach alternatywnych**Służy do:

Monitorowania stanu obciążenia (PSR) i sterowania ruchem na pojedynczym skrzyżowaniu w ciągu drogi alternatywnej, po której jest planowane poprowadzenie objazdu podczas nieprzejezdności dróg A i S.

Lokalizacja:

Pojedyncze skrzyżowania na drogach alternatywnych.

Wytyczne:

Moduł klasy A należy zaplanować na wszystkich pojedynczych skrzyżowaniach wyposażonych w sygnalizację świetlną (oddalonych o przynajmniej 10km od innego skrzyżowania z sygnalizacją świetlną), które mogą być wykorzystane jako droga objazdu (alternatywna) dla dróg A i S.

**Klasa B - Ciągi skrzyżowań na drogach alternatywnych**Służy do:

Monitorowania stanu obciążenia (PSR) i sterowania ruchem na grupie skrzyżowań (koordynowane sygnalizacje świetlne) w ciągu drogi alternatywnej, po której jest planowane poprowadzenie objazdu podczas nieprzejezdności dróg A i S.

Lokalizacja:

Grupa skrzyżowań w ciągu dróg alternatywnych.

Wytyczne:

Moduł klasy B należy zaplanować na wszystkich grupach skrzyżowaniach w ciągu drogi alternatywnej wyposażonych w sygnalizację świetlną (istniejąca koordynacja lub rozważyć możliwość koordynacji skrzyżowań z sygnalizacją świetlną oddalonych od siebie o mniej niż 10 km dla długich cykli np. 180-300 sekund), które mogą być wykorzystane jako droga objazdu (alternatywna) dla dróg A i S.

**Moduł 13.: Zbieranie danych pogodowych i o stanie nawierzchni.****Klasa A - zakres danych o stanie nawierzchni i pogodowych dla: zarządzania ruchem, utrzymania dróg, nadzoru nad utrzymaniem dróg.**Służy do:

Referencyjna stacja meteorologiczna pozyskująca szeroki zakres danych meteorologicznych i o stanie nawierzchni wykorzystywanych do różnych celów, m.in. do zarządzania ruchem, utrzymania dróg, ostrzeżeń o występowaniu warunków pogodowych zagrażających bezpieczeństwu, przekazywania informacji użytkownikom dróg.

Lokalizacja:

Miejsca na sieci dróg o stabilnej charakterystyce termicznej. Należy kierować się ogólną zasadą, że odległości pomiędzy kolejnymi stacjami meteorologicznymi nie powinny być mniejsze niż 10 km i większe niż 40 km (referencyjnymi oraz do wczesnego ostrzegania przed gołoledzią, przykładowo nie powinna być lokalizowana stacja referencyjna w odległości mniejszej niż 10 km od stacji wczesnego ostrzegania przed gołoledzią, która również pozyskuje szeroki zakres danych).

Wytyczne:

W analizie rozmieszczenia stacji meteorologicznych należy uwzględnić również istniejące lub planowane lokalizacje stacji meteorologicznych na sieci drogowej. Lokalizacja powinna wynikać z analiz klimatologicznych i termicznych drogi oraz z wykorzystywania stosownych ekspertyz. Przy lokalizacji stacji można uwzględnić potrzebę wykonywania nadzoru nad utrzymaniem dróg przez firmy zewnętrzne.

**Klasa B - do wczesnego ostrzegania przed gołoledzią w punktach charakterystycznych: łącznice, obiekty inżynierskie, inne (np. granica lasu, granica występowania ekranów akustycznych).**

Służy do:

Pozyskuje informacje o możliwości wystąpienia gołoledzi w miejscach, w których z dużym prawdopodobieństwem wystąpi ona najwcześniej. Ze względu na to, że stacje wczesnego ostrzegania przed gołoledzią pozyskują duży zakres danych ich zastosowanie dotyczy również zarządzania ruchem, utrzymania dróg, czy przekazywania informacji o warunkach pogodowych.

Lokalizacja:

Łącznice, obiekty inżynierskie (bez tuneli), inne (np. granica lasu, granica występowania ekranów akustycznych). Należy kierować się ogólną zasadą, że odległości pomiędzy kolejnymi stacjami meteorologicznymi nie powinny być mniejsze niż 10 km i większe niż 40 km (referencyjnymi oraz do wczesnego ostrzegania przed gołoledzią; przykładowo nie powinna być lokalizowana stacja referencyjna w odległości mniejszej niż 10 km od stacji wczesnego ostrzegania przed gołoledzią, która również pozyskuje szeroki zakres danych).

Wytyczne:

Stacje te winny być instalowane w lokalizacjach szczególnie podatnych na występowanie gołoledzi, ze szczególnie zimnym i niestabilnym profilem termicznym lub w innych miejscach charakterystycznych ze względu na panujący mikroklimat. W analizie rozmieszczenia stacji meteorologicznych należy uwzględnić również istniejące lub planowane lokalizacje stacji meteorologicznych na sieci drogowej.

**Klasa C - dla systemów automatycznego przeciwdziałania gołoledzi (zakres parametrów dobrany przez projektanta systemu).**

Służy do:

Automatycznie rozprowadza na jezdni środek odladzający.

Lokalizacja:

Miejsca gdzie istnieje zagrożenie nagłego, trudno przewidywalnego wystąpienia oblodzenia, powodującego szczególne zagrożenie dla bezpieczeństwa ruchu drogowego.

Wytyczne:

Lokalizacje powinny być typowane na podstawie uzyskanych już doświadczeń w zakresie utrzymania istniejącej sieci drogowej i występowania na niej zdarzeń drogowych powodowanych występowaniem śliskości zimowej, a na etapie projektowania z uwzględnieniem zalecanych miejsc lokalizacji tego typu systemów np. na wjeździe/ wyjeździe z tunelu.

**Klasa D - dedykowana obiektom mostowym dla: zarządzanie ruchem, utrzymanie.**

Służy do:

Pozyskiwania danych meteorologicznych i o stanie nawierzchni na mostach.

Lokalizacja:

Mosty, estakady.

Wytyczne:

Mosty i estakady na których występuje wyraźny mikroklimat.

**Klasa E - do ostrzeżeń o nagłym zmniejszeniu widoczności.**

Służy do:

Pozyskiwania informacji o zmniejszeniu widoczności w związku z ograniczoną przejrzystością powietrza. Klasa stosowana jako uzupełniająca, posiadającą jedynie czujnik przejrzystości powietrza.

Lokalizacja:

W pobliżu miejsc, w których regularnie tworzą się mgły zagrażające w istotny sposób bezpieczeństwu.

Wytyczne:

Lokalizacje powinny zostać wytypowane na podstawie archiwalnych danych meteorologicznych wskazujących na miejsca częstego formowania się mgieł oraz z uwzględnieniem występowania zdarzeń drogowych związanych z ograniczeniem przejrzystości powietrza.

**Klasa F - zarządzanie ruchem (informacja o utrudnieniu w ruchu w związku z zalaniem jezdni).**Służy do:

Pozyskiwanie informacji o gromadzeniu się wody na jezdni powodującej utrudnienia w ruchu celem podjęcia adekwatnych działań utrzymaniowych oraz dla zarządzania ruchem (informacja o utrudnieniu, kierowanie na objazd).

Lokalizacja:

Miejsca, w których istnieje duże prawdopodobieństwo gromadzenia się wody powodującej zagrożenie dla bezpieczeństwa.

Wytyczne:

Odcinki dróg, na których z różnych przyczyn, nie jest zapewnione właściwe odprowadzanie wody. W tego typu miejscach często lokalizowane są automatyczne systemy odwadniające, których składową stanowi czujnik wysokości słupa wody. KSZR będzie pozyskiwał dane z systemów odwadniających dotyczące gromadzenia się wody.

**Klasa G - podejmowanie działań w zakresie utrzymania dróg w związku z wysokim poziomem wód w zbiornikach i ciekach wodnych.**Służy do:

Monitorowanie poziomu wód w zbiornikach i ciekach wodnych umożliwi podjęcie z wyprzedzeniem odpowiednich działań utrzymaniowych zabezpieczających jezdnię przed zalaniem.

Lokalizacja:

Zbiorniki, dla których prawdopodobieństwo przelania się wód na jezdnię jest wysokie.

Wytyczne:

Na podstawie danych historycznych wskazujących na okresowe ryzyko zalania jezdni, w sytuacji gdy w najbliższej przyszłości nie są planowane prace, które te ryzyko zmniejszą lub zniósą.

**Klasa H - (mobilne stacje meteo) - weryfikacja potrzeby zainstalowania stacjonarnych stacji meteo, pozyskiwanie uzupełniających danych dla zarządzania ruchem oraz utrzymania dróg.**

Służy do:

Weryfikacja potrzeby zainstalowania stacjonarnych stacji meteo, pozyskiwanie uzupełniających danych dla zarządzania ruchem oraz utrzymania dróg.

Lokalizacja:

Pozyskiwanie danych w dowolnych miejscach, mogą być mocowane na pojazdach utrzymania dróg.

Wytyczne:

Jedna stacja dla każdego Oddziału GDDKiA.

## **Moduł 14.: Pomiar hałasu.**

Uzyskiwanie danych dotyczących poziomu hałasu w pasie drogowym poprzez punktowy pomiar za pomocą czujników. Możliwość przekazywania danych o hałasie do wykorzystania przez inne funkcje Systemu do takich celów jak np. łagodzenie uciążliwości ze strony ruchu drogowego poprzez wprowadzanie odpowiednich scenariuszy zarządzania ruchem, analiza potrzeb

w zakresie wyposażenia dróg oraz rozbudowy sieci drogowej.

**Klasa A: Urządzenia stacjonarne do pomiaru hałasu celem wprowadzania scenariuszy zarządzania ruchem ograniczających hałas lub wykonywania analiz.**

Służy do:

Urządzenia stacjonarne do pomiaru hałasu celem wprowadzania scenariuszy zarządzania ruchem ograniczających hałas lub wykonywania analiz.

Lokalizacja:

Teren zabudowy, w którym istnieje duże prawdopodobieństwo przekroczenia dopuszczalnych norm hałasu.

Wytyczne:

Brak.

**Klasa B: Urządzenia przenośne do weryfikacji miejsc, w których może istnieć potrzeba wprowadzenia urządzeń stacjonarnych, dla wykonywania doraźnych analiz.**

Służy do:

Urządzenia przenośne do weryfikacji miejsc, w których może istnieć potrzeba wprowadzenia urządzeń stacjonarnych, dla wykonywania doraźnych analiz.

Lokalizacja:

W miejscach charakterystycznych - celem przeprowadzenia analiz, np. wpływ zastosowanej nawierzchni na hałas ruchu drogowego lub w terenie zabudowanym dla potwierdzenia potrzeby utworzenia czujnika stacjonarnego.

Wytyczne:

Jeden zestaw urządzeń dla każdego Oddziału GDDKiA

**Moduł 15.: Pomiar zanieczyszczenia powietrza.**

Możliwość zapewnienia danych dotyczących zanieczyszczenia powietrza za pomocą czujników wykrywających stężenie szkodliwych substancji, które są związane z ruchem drogowym (m.in. dwutlenek węgla, metan, podtlenek azotu, tlenek węgla, niemetanowe lotne związki organiczne, tlenki azotu, cząstki stałe, dwutlenek siarki, ołów). Funkcja posiada możliwość autodiagnostyki prawidłowości pracy urządzeń. Dane będą wykorzystywane do analiz oddziaływania ruchu drogowego na jakość powietrza oraz do łagodzenia uciążliwości ze strony ruchu drogowego poprzez wprowadzanie odpowiednich scenariuszy zarządzania ruchem.

**Klasa A: urządzenia stacjonarne do wprowadzania scenariuszy zmniejszających poziom zanieczyszczeń lub prowadzenia analiz.**

Służy do:

Łagodzenie uciążliwości ze strony ruchu drogowego poprzez wprowadzanie odpowiednich scenariuszy zarządzania ruchem lub podejmowanie innych działań.

Lokalizacja:

Obszary narażone na przekroczenie norm zanieczyszczeń powietrza spowodowanych ruchem drogowym.

Wytyczne:

Brak.

**Klasa B: urządzenia przenośne do analiz doraźnych i weryfikacji miejsc, w których może występować potrzeba zainstalowania czujnika stacjonarnego.**

Lokalizacja:

W zależności od potrzeb.

Wytyczne:

Jeden zestaw urządzeń w każdym Oddziale GDDKiA.

**Moduł 16.: Przekazywanie informacji o tunelu dla kierowców.**

Wysyłanie informacji dla kierowców o stanie tunelu i przyległej sieci drogowej z wykorzystaniem sprzętu i infrastruktury znajdującego się zarówno wewnątrz jak i na zewnątrz pojazdu. Dokonywanie wyborów w zakresie nadrzędności komunikatu. Przekazywanie informacji (ostrzeżeń / poleceń) o tunelu dla kierowców.

**Klasa A do informacji o statusie tunelu (graficzna/tekstowa).**

Służy do:

Informowanie kierowców za pomocą znaków zmiennej treści z piktogramami umieszczonymi nad jezdnią o:

- statusie tunelu drogowego (otwarty, zamknięty);
- ograniczeniu prędkości;
- zatorach, zwężeniu jezdni, zamknięciu drogi, zatorach drogowych, sygnalizacji świetlnej, zwierzętach na drodze, wypadku drogowym.

Lokalizacja:

Przed ostatnią możliwością zjazdu (np. węzeł).

Wytyczne:

Brak.

**Klasa C - do informacji o statusie tunelu (zarządzanie objazdami, wcześniejsze ostrzeżenia o zamkniętym tunelu lub też o zastosowanych ograniczeniach).**

Służy do:

Informowania kierowców za pomocą znaków przeddrogowskazowych (zawierających elementy pryzmowe), oznakowania objazdów (konwencjonalnymi znakami pionowymi) oraz z wykorzystaniem tablic objazdowych typu F-8 i F-9.

- skierowaniu ruchu na objazdy;
- przedstawienie schematu objazdu;
- oznakowaniu tras objazdów.

Lokalizacja:

- a) na ciągu głównym (A,S) przed węzłem tam gdzie jest możliwość przekierowania na drogi alternatywne (na tablicach kierunkowych);
- b) na ciągach głównych DK przed skrzyżowaniami, tam gdzie jest możliwość przekierowania ruchu na drogi alternatywne. (na tablicach kierunkowych);
- c) trasy objazdowe.

Wytyczne:

Brak.

**Klasa D do informacji o statusie tunelu (radiowa - CB).**

Służy do:

Przekazywania komunikatów radiowych poprzez CB Radio o:

- statusie tunelu drogowego (otwarty, zamknięty);
- zatorach, zwężeniu jezdni, zamknięciu drogi, zatorach drogowych, sygnalizacji świetlnej, zwierzętach na drodze, wypadku drogowym.

Lokalizacja:

W punktach podejmowania decyzji o wyborze trasy przejazdu w zasięgu dróg objazdowych.

Wytyczne:

Brak.

**Klasa E do informacji o statusie tunelu (komunikaty radiowe).**

Służy do:

Przekazywania komunikatów radiowych poprzez CB Radio o:

- statusie tunelu drogowego (otwarty, zamknięty);
- zatorach, zwężeniu jezdni, zamknięciu drogi, zatorach drogowych, sygnalizacji świetlnej, zwierzętach na drodze, wypadku drogowym.

Lokalizacja:

W punktach podejmowania decyzji o wyborze trasy przejazdu w zasięgu dróg objazdowych.

Wytyczne:

Brak.

### **Moduł 17.: Zbieranie danych o ruchu z sieci dróg krajowych.**

Zbiera dane o każdym przejeżdżającym pojeździe oraz agreguje te dane w tym: dokonuje klasyfikacji pojazdów, określa czas rzeczywisty przejazdu (znacznik czasowy), określa prędkość pojazdu, kierunek ruchu i pas ruchu. Analizuje i agreguje zebrane dane, monitoruje stan urządzeń, przekazuje dane do innych funkcjonalności.

Uwaga: w przypadku budowy stanowisk pomiarowych w oparciu o pętle indukcyjne należy stosować wytyczne GDDKiA „Wymagania techniczne i lokalizacyjne, dla stacji ciągłych pomiarów ruchu drogowego”

#### **Klasa A do sygnalizacji, ramp metering.**

Służy do:

Zbieranie danych o ruchu pojazdów ogółem (określenie liczby pojazdów z dokładnością 90%) z obszaru skrzyżowań i pośrednio również wpływania na tworzenie lub korektę programów sygnalizacji świetlnych. Zbierania danych o ruchu pojazdów na wybranych łącznicach w celu sterowania dopływem do ciągu głównego. Wymagana jest bardzo duża dokładność zliczania pojazdów.

Lokalizacja:

Węzeł, skrzyżowanie, łącznica.

Ramp metering powinno stosować się na obszarach dużych aglomeracji miejskich np.: obwodnice Warszawy (A2, S2/S79, S8, S7, S17), Poznania (A2, S5, S11), Krakowa (A4, S7), aglomeracji Śląskiej (A4, A1, S1, S86), Wrocławia (A8, A4), Gdańska (S6, S7) oraz w miejscach gdzie w okresach szczytowych dopływ z łącznic powoduje zaburzenia prędkości i bezpieczeństwa na jezdniach głównych A i S.

Wytyczne:

Detekcja ruchu (ingerująca w nawierzchnię lub poza nawierzchnią) powinna być uwzględniana na każdym skrzyżowaniu z sygnalizacją świetlną w celu dobrania optymalnych parametrów sterowania potokami pojazdów/piesznych.

Detekcję do ramp meteringu powinno stosować się na jezdniach głównych autostrady, drogi ekspresowej – drogi głównej, przed włączeniem się łącznicy. Na łącznicy powinna być mierzona długość kolejki.

**Klasa B do ramp metering, zarządzania ruchem.**Służy do:

Zbierania danych o ruchu pojazdów do celów zarządzania ruchem, w tym:

- liczba i klasyfikacja pojazdów z dokładnością E2,
- średnia prędkość potoku pojazdów z dokładnością pomiaru  $\pm 3$  km/h (do 100 km/h) i  $\pm 3\%$  powyżej 100 km/h.,
- średnia prędkość klasy pojazdów z dokładnością pomiaru  $\pm 3$  km/h (do 100 km/h) i  $\pm 3\%$  powyżej 100 km/h.,

<b>Dokładność zliczania i klasyfikacji pojazdów</b>	<b>E2</b>
dla pojazdów ogółem (zliczanie pojazdów)	97%
dla pojazdów ciężkich	95%

Lokalizacja:

Węzeł, łącznica, odcinek międzywęzłowy, odcinek między skrzyżowaniami.

Aktywne zarządzanie ruchem wskazane jest w przypadku przekroju drogi 2x2 o natężeniu ruchu powyżej ok. 15 tys. poj./dobę na pas ruchu (ok. 60 tys. pojazdów w przekroju). Informowanie kierowców o warunkach ruchu dopuszczalne przy niższych natężeniach ruchu.

Wytyczne:

Detekcja ruchu służąca do zarządzania ruchem (ingerująca w nawierzchnię lub poza nawierzchnią) w podziale na dwie kategorie pojazdów (lekkie i ciężkie) oraz pomiar prędkości powinny być uwzględniane na każdym odcinku drogi A i S na którym warunki ruchu powodują ograniczenia prędkości i poziomu bezpieczeństwa. Przede wszystkim na odcinkach w aglomeracjach miejskich i ich sąsiedztwie.

Detekcję do ramp meteringu powinno stosować się na jezdniach głównych autostrady, drogi ekspresowej – drogi głównej, przed włączeniem się łącznicy. Na łącznicy powinna być mierzona długość kolejki. Ramp metering powinno stosować się na obszarach dużych

aglomeracji miejskich np.: obwodnice Warszawy (A2, S2/S79, S8, S7, S17), Poznania (A2, S5, S11), Krakowa (A4, S7), aglomeracji Śląskiej (A4, A1, S1, S86), Wrocławia (A8, A4), Gdańska (S6, S7) oraz w miejscach gdzie w okresach szczytowych dopływ z łącznic powoduje zaburzenia prędkości i bezpieczeństwa na jezdniach głównych A i S.

### **Klasa C do celów planistycznych i statystycznych.**

#### Służy do:

Zbieranie danych o ruchu pojazdów (z podziałem co najmniej na 8 kategorii – motocykle, osobowe, osobowe z przyczepą, dostawcze, ciężarowe bez przyczep, ciężarowe z przyczepą, pojazdy ciężarowe z naczepą, autobusy lub równoważnym, np. EURO-6 z dokładnością A2) do celów planistycznych i projektowych oraz do zarządzania ruchem. Oprócz zliczania i klasyfikacji przejeżdżających przez przekrój pomiarowy pojazdów moduł musi również określać:

- średnia prędkość potoku pojazdów z dokładnością pomiaru  $\pm 3$  km/h (do 100 km/h) i  $\pm 3\%$  powyżej 100 km/h.
- średnia prędkość klasy pojazdów z dokładnością pomiaru  $\pm 3$  km/h (do 100 km/h) i  $\pm 3\%$  powyżej 100 km/h.

<b>Dokładność zliczania i klasyfikacji pojazdów</b>	<b>A2</b>
dla pojazdów ogółem (zliczanie pojazdów):	$\geq 97\%$
dla motocykli:	$\geq 85\%$
dla samochodów osobowych:	$\geq 95\%$
dla samochodów dostawczych:	$\geq 85\%$
dla samochodów ciężarowych:	$\geq 85\%$
dla samochodów osobowych z przyczepą:	$\geq 85\%$
dla samochodów ciężarowych z przyczepą:	$\geq 90\%$
dla pojazdów naczepowych:	$\geq 90\%$
dla autobusów:	$\geq 85\%$

#### Lokalizacja:

odcinek międzywęzłowy, odcinek między skrzyżowaniami, o ile wynika to z potrzeb Zamawiającego i każdorazowo wymaga jego uzgodnienia.

#### Wytyczne:

Detekcja ruchu do celów planistycznych i statystycznych powinna być stosowana przede wszystkim na odcinkach dróg:

- o natężeniu ruchu z ostatniego pomiaru ruchu co najmniej 25 tys. pojazdów/dobę lub jeśli natężenie ruchu jest niższe a odcinek jest istotny z punktu widzenia sieciowego



np: odcinki dojazdowe do granic Państwowych lub na granicach województw.

- pomiędzy dwoma skrzyżowaniami (węzłami) dróg krajowych – względnie pomiędzy skrzyżowaniem (węzłem) drogi krajowej i wojewódzkiej. Przy założeniu, że na odcinku poprzednim i następnym następuje znaczna zmiana natężenia ruchu co najmniej o kilka tysięcy pojazdów na dobę.
- na ciągach dróg łączących dwa miasta na prawach powiatu powinien być zlokalizowany co najmniej jeden punkt pomiarowy.

Lokalizacja stacji pomiarowej powinna być zgodne z zasadami lokalizacji stacji ciągłych pomiarów ruchu oraz zgodnie z zasadami lokalizacji punktów pomiarowych do GPR-u i każdorazowo uzgodnione z komórką organizacyjną Centrali GDDKiA właściwą do prowadzenia analiz ruchu.

Dopuszczalne jest stosowanie różnych technologii do zbierania informacji o ruchu, najważniejsze jest przy tym zapewnienie odpowiedniej dokładności klasyfikacji, na poziomie co najmniej A2/G2 (zgodnie z TLS/HA), oraz dokładności pomiaru prędkości ok. 97%. W przypadku stosowania technologii ingerujących w nawierzchnię, pętli indukcyjnych, konieczne jest stosowanie się do aktualnych w danej chwili wytycznych określonych w dokumencie opracowanym przez DPI WAR: „Wymagania techniczne i lokalizacyjne dla stacji ciągłych pomiarów ruchu”.

Lokalizację stacji należy każdorazowo uzgodnić z komórką organizacyjną Centrali GDDKiA właściwą do prowadzenia analiz ruchu.

### **Klasa D do ramp metering, zarządzania ruchem, ważenia pojazdów w ruchu, celów statystycznych, konstrukcji nawierzchni.**

#### Służy do:

Zbierania danych o ruchu pojazdów (z podziałem co najmniej na 8 kategorii – motocykle, osobowe, osobowe z przyczepą, dostawcze, ciężarowe bez przyczep, ciężarowe z przyczepą, pojazdy ciężarowe z naczepą, autobusy lub równoważnym, np. EURO-6 z dokładnością A2) do celów planistycznych i projektowych, do zarządzania ruchem oraz do ważenia pojazdów w ruchu do celów określenia rzeczywistych mas pojazdów oraz prędkości pojazdów.

#### Lokalizacja:

Odcinek międzywęzłowy, węzeł, odcinek między skrzyżowaniami, przy czym stanowiska powinny być instalowane w przekroju jezdni obejmując jednocześnie oba kierunki ruchu i każdorazowo uzgodnione z komórką organizacyjną Centrali GDDKiA właściwą do prowadzenia analiz ruchu. Dopuszczalne jest ewentualne rozdzielenie stanowisk na poszczególnych kierunkach, przy czym nie mogą być one oddalone od siebie dalej niż 5 km i nie może

pomiędzy nimi występować żaden ośrodek generujących ruch ani skrzyżowanie z inną drogą o natężeniu ruchu powyżej 1000 poj./dobę.

Wytyczne:

Detekcja ruchu służąca do zarządzania ruchem (ingerująca w nawierzchnię lub poza nawierzchnią) w podziale na 8 kategorii pojazdów oraz pomiar prędkości powinny być uwzględniane na każdym odcinku drogi A i S na którym warunki ruchu powodują ograniczenia prędkości i poziomu bezpieczeństwa. Przede wszystkim na odcinkach w aglomeracjach miejskich i ich sąsiedztwie. Aktywne zarządzanie ruchem wskazane jest w przypadku przekroju drogi 2x2 ok. 15 tys. poj./dobę na pas ruchu (ok. 60 tys. pojazdów w przekroju).

WIM-y montowane na odcinkach dróg po których poruszają się główne potoki ruchu ciężkiego w Polsce dopuszczalne również na niektórych odcinkach wskazanych przez GITD.

**Klasa E - przenośne do okresowych, doraźnych pomiarów ruchu, audyt + inspekcje BRD.**

Służy do:

Innych celów statutowych GDDKiA np.: do inspekcji i audytów BRD

Lokalizacja:

Urządzenia mobilne dla całej sieci DK (na potrzeby innych celów statutowych GDDKiA).

Wytyczne:

Detektory do pomiaru prędkości z możliwością klasyfikacji zgrubnej od 2 do 8 kategorii pojazdów. Urządzenia powinny być możliwie jak najbardziej mobilne tzn.:

- posiadające własne zasilanie
- możliwość instalacji bez specjalnej konstrukcji wsporczej typu: bramownica, szafa
- łatwość instalacji w terenie
- niewielkie wymiary

**Klasa F - weryfikacja i kontrola natężeń ruchu na odcinkach objętych płatnością.**

Służy do:

Kontroli liczby transakcji oraz pomiaru natężenia ruchu oraz prędkości pojazdów na odcinkach objętych płatnością np. na granicach odcinków koncesyjnych, kontroli odcinków objętych elektroniczną płatnością.

Lokalizacja:

W miejscach wskazanych z punktu widzenia kontroli transakcji.

Wytyczne:

Detektory ruchu pojazdów o najwyższej dokładności (np. A1) i niezawodności w uzasadnionych przypadkach połączone z pomiarem parametrów wagowych pojazdów. Detekcja przy pomocy technik laserowych lub innych w połączeniu z pomiarem liczby i nacisków osi pojazdów oraz prędkości pojazdów

<b>Dokładność zliczania i klasyfikacji pojazdów</b>	<b>A1</b>
dla pojazdów ogółem (zliczanie pojazdów):	≥ 99%
dla motocykli:	≥ 90%
dla samochodów osobowych:	≥ 97%
dla samochodów dostawczych:	≥ 90%
dla samochodów ciężarowych:	≥ 90%
dla samochodów osobowych z przyczepą:	≥ 90%
dla samochodów ciężarowych z przyczepą:	≥ 95%
dla pojazdów naczepowych:	≥ 95%
dla autobusów:	≥ 90%