**Test stanowiska ważenia pojazdów w ruchu sprawdzający poziom detekcji, identyfikacji i klasyfikacji pojazdów.**

***I. Definicje***

## Stanowisko do ważenia pojazdów w ruchu.

Stanowisko do ważenia pojazdów w ruchu jest to miejsce kontroli preselekcyjnej pojazdów wyposażone w infrastrukturę, w szczególności czujniki pozwalające pomierzyć parametry pojazdu będącego w ruchu, zwane dalej stanowiskiem pomiarowym.

## Obszar detekcji

Obszar detekcji to prostokąt, którego szerokość wyznacza szerokość pasa ruchu na którym zainstalowane są czujniki wagowe, tzn. odległość pomiędzy oznaczeniem poziomym z prawej  
i lewej strony pasa jezdni, jego długość jest z kolei długością odcinka na którym zamontowane są czujniki w nawierzchni (czujniki nacisku, pętle indukcyjne).

Na drodze z ruchem dwukierunkowym przewiduje się, że wykrywane powinny być wszystkie pojazdy jadące wskazanym pasem ruchu, w określonym kierunku, nawet wówczas, gdy przejeżdżają po nim tylko częściowo. Zakłada się, że pojazd powinien być wykryty gdy co najmniej jedno koło z każdej osi pojazdu w całości przejedzie po wskazanym pasie ruchu (o obrębie wyznaczonym przez oznakowanie poziome). W przypadku jezdni z ruchem dwukierunkowym o więcej niż jednym pasie ruchu w jednym kierunku pojazd ma być zarejestrowany raz niezależnie czy przejechał w całości po jednym pasie ruchu czy częściowo po dwóch pasach ruchu w jednym kierunku. W takim układzie pomiarowym przyjmuje się, że pojazd jest poza obszarem detekcji gdy w całości wyjechał wszystkimi kołami na przeciwny pas ruchu.

## Poziom detekcji

Poziom detekcji *d* to miara określająca ilościowo (procentowo) stosunek liczby wykrytych przez badany system pojazdów do liczby wszystkich pojazdów przejeżdżających przez dany obszar detekcji, w zadanym czasie, w zadanym kierunku, na wskazanym pasie ruchu, z prędkością wskazaną w OPZ w punkcie 3.3.1.h.

Przy wyznaczaniu poziomu detekcji brane są pod uwagę dwa źródła błędów:

1. *εm* – pominięcie pojazdu przez system (liczba pojazdów pominiętych),
2. *εf* – wykrycie nieistniejącego pojazdu przez system (liczba fałszywie wykrytych pojazdów).

Jeżeli *N* to liczba pojazdów, które faktycznie przejechały przez punkt pomiarowy to poziom detekcji *d* określamy ze wzoru:



Z założenia system powinien wykryć przejazd dowolnego pojazdu co najmniej zgodnego z klasyfikacją 8+1 lub klasyfikacją COST 323.

Podczas wyliczania poziomu detekcji nie bierze się pod uwagę pojazdów, których system może nie wykryć:

1. rowerów,
2. motorowerów,
3. lekkich pojazdów drewnianych (np. furmanka).
4. maszyn drogowych, typu walce, frezarki, itp.

## Poziom identyfikacji – detekcja tablicy rejestracyjnej

W najprostszym przypadku przez identyfikację pojazdu rozumie się jego detekcję, a następnie rozpoznanie numeru tablicy rejestracyjnej.

Przez pojęcie „poziom identyfikacji - detekcja tablicy rejestracyjnej” *t* rozumie się wartość procentową będącą stosunkiem liczby poprawnie zarejestrowanych zdjęć tablic pojazdów *TOK*do liczby wszystkich pojazdów dających się zidentyfikować *NID*, które przejechały przez punkt pomiarowy (obszar detekcji), w określonym kierunku, w określonym czasie, z właściwą (określoną w punkcie I.2) prędkością:



Liczbę pojazdów, które da się zidentyfikować w określonym szeregu pojazdów wyznacza ekspert podczas testu – ekspert odrzuca te pojazdy, które nie może zidentyfikować jednoznacznie człowiek. Pod uwagę nie są brane zatem pojazdy:

1. motory, dla pomiarów od przodu,
2. maszyny rolnicze bez oznakowania tablicą rejestracyjną,
3. pojazdy nieposiadające tablicy rejestracyjnej,
4. pojazdy z tablicą rejestracyjną nieczytelną, co do których ekspert ma wątpliwości w określeniu numeru rejestracyjnego,
5. pojazdy z krajów nie leżących na kontynencie europejskim.

UWAGA ! – jeżeli kamera ARTR (lub inna wykonująca zdjęcia tablic rejestracyjnych) nie obejmuje całego obszaru detekcji w wyniku czego dla wykrytego przez detekcję pojazdu tablica jest niewidoczna, bądź widoczna tylko częściowo – pojazd taki należy zakwalifikować jako pojazd niezidentyfikowany (bez detekcji tablicy) ale dający się zidentyfikować, czyli zaliczony do grupy *NID*.

Przyjmuje się, poprawnie zarejestrowane zdjęcie tablicy rejestracyjnej to obraz tablicy obejmujący w całości jej obramowanie i nie obejmujący żadnego innego obrazu poza obrazem tej tablicy.

Na detekcję tablic nie powinny mieć wpływu:

1. kolor liter i kolor tła,
2. odblaskowość,
3. ułożenie znaków (jednorzędowa, dwurzędowa),
4. miejsce umieszczenia tablicy na pojeździe.

Jeżeli w obrazie poddanym analizie znajduje się więcej niż jeden pojazd to układ detekcji powinien wykryć każdy pojazd niezależnie, a układ identyfikacji powinien dokonać detekcji tablic rejestracyjnych każdego z pojazdów z osobna.

## Poziom identyfikacji – rozpoznawanie tablicy rejestracyjnej

W najprostszym przypadku przez identyfikację pojazdu rozumie się jego detekcję, a następnie rozpoznanie numeru tablicy rejestracyjnej.

Przez pojęcie „poziom identyfikacji” *r* rozumie się wartość procentową będącą stosunkiem liczby poprawnie rozpoznanych tablic pojazdów *KOK*do liczby wszystkich pojazdów dających się zidentyfikować *NID*, które przejechały przez punkt pomiarowy (obszar detekcji), w określonym kierunku, w określonym czasie, z właściwą (określoną w punkcie I.2) prędkością:



Liczbę pojazdów, które da się zidentyfikować w określonym szeregu pojazdów wyznacza ekspert podczas testu – ekspert odrzuca te pojazdy, które nie może zidentyfikować jednoznacznie człowiek. Pod uwagę nie są brane zatem pojazdy:

1. motory, dla pomiarów od przodu,
2. maszyny rolnicze bez oznakowania tablicą rejestracyjną,
3. pojazdy nieposiadające tablicy rejestracyjnej,
4. pojazdy z tablicą rejestracyjną nieczytelną, co do których ekspert ma wątpliwości w określeniu numeru rejestracyjnego,
5. pojazdy z krajów nie leżących na kontynencie europejskim.

UWAGA ! – jeżeli kamera ARTR nie obejmuje całego obszaru detekcji w wyniku czego dla wykrytego przez detekcję pojazdu tablica jest niewidoczna, bądź widoczna tylko częściowo – pojazd taki należy zakwalifikować jako pojazd niezidentyfikowany (bez rozpoznania tablicy) ale dający się zidentyfikować, czyli zaliczony do grupy *NID*.

Przyjmuje się, że numer rejestracyjny to ciąg dużych liter i cyfr, nie dłuższy niż 10 znaków, bez separatorów oraz innych znaków specjalnych. W przypadku niektórych krajów wymagane jest rozpoznawanie odpowiednich znaków narodowych (np. „umlaut” w tablicach niemieckich). W przypadku tablic rejestracyjnych z krajów, gdzie nie stosuje się alfabetu łacińskiego dopuszcza się rozpoznawanie liter i cyfr w odpowiednim dla danego kraju alfabecie (np. cyrylica).

Na rozpoznawanie tablic nie powinny mieć wpływu:

1. kolor liter i kolor tła,
2. odblaskowość,
3. ułożenie znaków (jednorzędowa, dwurzędowa),
4. miejsce umieszczenia tablicy na pojeździe.

Jeżeli w obrazie poddanym analizie znajduje się więcej niż jeden pojazd to układ detekcji powinien wykryć każdy pojazd niezależnie, a układ identyfikacji powinien rozpoznać tablice rejestracyjne każdego z pojazdów z osobna.

Tablica rejestracyjna jest uznawana za rozpoznaną poprawnie jeżeli rozpoznany automatycznie ciąg znaków zgadza się literalnie co do liczby znaków oraz ich wartości z wynikiem wskazanym przez eksperta – przy porównaniu wszelkie znaki inne od liter i cyfr są pomijane. W porównywaniu nie są brane pod uwagę kody kraju (np. tzw. europlakietki z tablic europejskich). W porównywaniu litery są kapitalizowane.

## Poziom klasyfikacji – rozpoznawanie klasy pojazdu według klasyfikacji 8+1 i COST 323

W najprostszym przypadku przez klasyfikację pojazdu rozumie się jego detekcję, a następnie przyporządkowanie go do właściwej klasy zgodnie z przyjętą klasyfikacją.

Przez pojęcie „poziom klasyfikacji” Kirozumie się wartość procentową będącą stosunkiem liczby poprawnie sklasyfikowanych pojazdów (sprawdzane osobno dla każdej klasy pojazdu) ***KiOK***do liczby wszystkich pojazdów odpowiedniej klasy dających się sklasyfikować zgodnie z przyjętą klasyfikacją ***NiID*,** które przejechały przez punkt pomiarowy (obszar detekcji), w określonym kierunku, w określonym czasie, z właściwą (określoną w punkcie I.2)

prędkością:



Liczbę pojazdów, które da się sklasyfikować w określonym szeregu pojazdów wyznacza **ekspert** podczas testu – ekspert odrzuca te pojazdy, których nie może sklasyfikować jednoznacznie człowiek. Pod uwagę nie są brane zatem pojazdy:

1. pojazdy nienormatywne – przekraczające dopuszczalną długość itp.
2. pojazdy nie uwzględniane przy określeniu poziomu detekcji.

Klasa pojazdu jest uznawana za rozpoznaną poprawnie jeżeli rozpoznana automatycznie klasa pojazdu zgadza się z klasą rozpoznaną przez **eksperta.**

**II Tok postępowania**

1. Zgłoszenie zamiaru przeprowadzenia testu sprawdzającego poziom detekcji, identyfikacji i klasyfikacji pojazdów stanowiska pomiarowego.
2. Przygotowanie testu sprawdzającego poziom detekcji, identyfikacji i klasyfikacji pojazdów stanowiska pomiarowego.
3. Test sprawdzający poziom detekcji, identyfikacji i klasyfikacji pojazdów stanowiska pomiarowego.
4. Przekazanie źródłowych danych z testu w dniu jego przeprowadzenia.
5. Opracowanie raportu z przeprowadzenia testu sprawdzającego poziom detekcji, identyfikacji i klasyfikacji pojazdów stanowiska pomiarowego.
6. Zatwierdzenie raportu.

Poniżej przedstawiono szczegółowy opis poszczególnych punktów procedury.

# Zgłoszenie zamiaru przeprowadzenia testu sprawdzającego poziom detekcji, identyfikacji i klasyfikacji pojazdów stanowiska do ważenia pojazdów w ruchu.

# **Termin przeprowadzenia testu sprawdzającego Wykonawca obowiązany jest uzgodnić z osobą upoważnioną przez Zamawiającego do nadzoru testu .**

# Przygotowanie testu sprawdzającego poziom detekcji, identyfikacji i klasyfikacji pojazdów stanowiska do ważenia pojazdów w ruchu.

**Dokumentacja filmowa**

W celu weryfikacji poprawności działania detekcji, identyfikacji i klasyfikacji pojazdów konieczne jest zastosowanie rejestracji wideo. Dokumentacja filmowa powinna obejmować wszystkie pojazdy przejeżdżające przez obszar detekcji i powinna mieć charakter ciągły. Kamery należy zlokalizować w taki sposób, aby wyraźnie widoczne były pojazdy jadące w obu kierunkach oraz nawierzchnia znajdująca się w obszarze detekcji. Na nagraniu musi być widoczna data i godzina, zsynchronizowane z czasem licznika pomiarowego – ułatwi to późniejszą kontrolę wyników. Kamery muszą być zainstalowane w takim miejscu, by zarejestrowany przez nie obraz był czytelny, niezależnie od warunków oświetleniowych i atmosferycznych. Wymagane jest, aby zarejestrowany obraz pozwalał na bezproblemowe rozpoznanie kategorii pojazdów (zgodnych z klasyfikacją 8+1 oraz klasyfikacją COST 323).

# Przeprowadzenie Testu

## II.3.1 Aspekty statystyczne

Zakłada się, że testowane parametry (poziom detekcji, poziom identyfikacji, poziom klasyfikacji) to zmienne losowe o rozkładzie dwumianowym, opisującym liczbę sukcesów *k* (poprawnych rozpoznań) w ciągu *N*niezależnych prób, przy czym za sukces rozumiane jest poprawne wykrycie pojazdu, poprawne rozpoznanie numerów tablicy rejestracyjnej, poprawne rozpoznanie klasy pojazdu.

## II.3.2 Próba testowa

Aby uzyskać statystycznie wiarogodny wynik dla wartości testowanych przewiduje się, że rozmiar pojedynczej próbki testowej (w jednym podteście) nie powinien być mniejszy niż 350 pojazdów, przy czym rozmiar próbki należy dostosować odpowiednio do spełnienia warunku minimalnej liczebności próbki dla każdej z badanych kategorii pojazdów w każdym z podtestów. Liczebność każdej z kategorii pojazdów w jednym podteście musi być większa niż 30 pojazdów.

Próbka ta podzielona jest na trzy podtesty:

1. sprawdzenie przeprowadzone w dzień, przed południem (DR),
2. sprawdzenie przeprowadzone w dzień, po południu (DP),
3. sprawdzenie przeprowadzone w nocy (N).

Zamawiający w szczególnych przypadkach dopuszcza odstępstwo od wymagania minimalnej liczebności próby, jeżeli nie może ona być zapewniona w ciągu testu trwającego co najmniej dwie kolejne godziny.

Za dzień należy rozumieć okres od początku astronomicznego dnia (astronomiczny wschód słońca)+1 godzina, do końca astronomicznego dnia (astronomiczny zachód słońca)–1 godzina. Za noc należy rozumieć okres 2 godzin po astronomicznym zachodzie słońca oraz do 2 godzin przed astronomicznym wschodem słońca.

## ***Sformułowanie „przed południem” oznacza co najmniej 1 godzinę przed astronomicznym południem natomiast sformułowanie „po południu” oznacza co najmniej 1 godzinę po astronomicznym południu. Wyznaczenie astronomicznego wschodu, zachodu słońca oraz południa odbywa się na podstawie informacji o lokalizacji pomiarowej i właściwych tablic astronomicznych. Wyliczone wartości wpisywane są do protokołu testów.***

## ***II.3.3 Przebieg testu***

W pierwszym kroku należy określić porę dla wykonania testu. Następnie w określonym czasie (wystarczającym do zarejestrowania wymaganej liczby pojazdów) należy zarejestrować w postaci ciągłego nagrania video (podzielonego na trzy podtesty) co najmniej tyle kolejnych następujących po sobie pojazdów ile wskazano w pkt. II.3.2. Każdy pojazd w zarejestrowanej próbie powinien mieć swój unikatowy numer kolejny, a wszystkie pojazdy w danej próbie muszą być ponumerowane w sposób monotonicznie rosnący. Obraz wideo może być uznany za poprawny, jeżeli będzie zawierał czytelny obraz każdej tablicy rejestracyjnej dla pojazdów, których przejazd został zarejestrowany.

Wystąpienie braków odnośnie czytelności tablic lub możliwości klasyfikacji przejeżdżających pojazdów dyskwalifikuje przygotowany materiał i wymaga ponownego wykonania testu.

# Przekazanie źródłowych danych z testu w dniu testu

Bezpośrednio po zakończeniu testu sprawdzającego stanowisko pomiarowe, Wykonawca zobowiązany jest przekazać kopię dokumentacji filmowej oraz pliki źródłowe osobie, upoważnionej przez Zamawiającego, do nadzoru testu.

Wykonawca zobowiązany jest przekazać pliki źródłowe zebrane z licznika w nieprzetworzonej formie wraz z opisem ich struktury. Jeśli plik nie jest zapisywany w powszechnych formatach plików, np. txt, dbf, xml wykonawca powinien dostarczyć również oprogramowanie do jego konwersji.

Przekazanie źródłowych danych z testu sprawdzającego stanowisko (dokumentacji filmowej i plików źródłowych) należy potwierdzić protokołem pisemnym. Protokół powinien zawierać m.in.:

* Opis przekazywanych danych i ich nośników,
* Imiona i nazwiska osób przekazujących dane ze strony wykonawcy testu i osoby upoważnionej do ich odbioru (upoważnionej przez Zamawiającego do nadzoru testu),
* Miejsce i datę sporządzenia protokołu.

# Opracowanie raportu z przeprowadzenia testu sprawdzającego poziom detekcji i klasyfikacji pojazdów stanowiska do ważenia pojazdów w ruchu.

Po zakończeniu testu sprawdzającego, Wykonawca jest obowiązany dostarczyć do Zamawiającego Raport podsumowujący badanie, który powinien zawierać m.in.:

* Cel i zakres przeprowadzonego badania.
* Opis lokalizacji stanowiska pomiarowego, uwzględniający m.in.:
* Numer drogi i pikietaż.
* Godziny w jakich odbywał się test, warunki pogodowe, temperaturę powietrza.
* Schematyczny rysunek z lokalizacją stanowisk pomiarowych, numeracją pasów ruchu oraz ewentualną numeracją stanowisk.
* Opis geometrii drogi – szerokość pasa ruchu, liczba jezdni, liczba pasów, możliwość wyprzedzania się pojazdów, zjechania na pas awaryjny, ograniczenia prędkości, zakłócenia ruchu itp.
* Zebrane w formie tabelarycznej wyniki automatycznej klasyfikacji i identyfikacji wykonanej przez testowany system preselekcyjny dla każdego pojazdu przejeżdżającego przez obszar detekcji.
* Ocenę poprawności klasyfikacji i identyfikacji każdego pojazdu dokonaną przez eksperta.
* Obliczony poziom detekcji, identyfikacji oraz poziom klasyfikacji dla każdej klasy pojazdów według klasyfikacji 8+1 oraz COST 323 dla przedziałów obejmujących 15 minut przeprowadzania testu (nagrania video) oraz dla całości próbki testowej.
* Obliczony poziom identyfikacji – rozpoznawania tablicy rejestracyjnej.
* Uwagi dotyczące metodologii przeprowadzania testu.
* Poniższe tabele wypełnione danymi pozyskanymi w trakcie przeprowadzania testu – osobno dla każdego przedziału obejmujących 15 minut przeprowadzania testu (nagrania video) oraz dla całości próbki testowej:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Detekcja** | **N** |  |  | **d=(N-****-****)/N** |
|  |  |  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Poziom detekcji tablic** | **Nid** | **TOK** | **t=TOK/NID** |
|  |  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Poziom identyfikacji tablic** | **Nid** | **KOK** | **r=KOK/NID** |
|  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Klasa pojazdu** | ***NiID*** | ***KiOK*** | ***KiOK* / *NiID*** |
|  | dla pojazdów niesklasyfikowanych |  |  |  |
| **Poziom klasyfikacji**  **8+1** | dla motocykli: |  |  |  |
| dla samochodów osobowych: |  |  |  |
| dla samochodów dostawczych: |  |  |  |
| dla samochodów osobowych z przyczepą: |  |  |  |
| dla samochodów ciężarowych: |  |  |  |
| dla samochodów ciężarowych z przyczepą: |  |  |  |
| dla pojazdów ciężarowych z naczepą: |  |  |  |
| dla autobusów: |  |  |  |
|  | **Klasa pojazdu** | ***NiID*** | ***KiOK*** | ***KiOK* / *NiID*** |
| **Poziom klasyfikacji**  **COST 323** | Samochody osobowe, Sam. osobowe z lekkimi przyczepami i samochody dostawcze o masie <35kN |  |  |  |
| Samochody ciężarowe 2-osiowe |  |  |  |
| Samochody ciężarowe 3-osiowe  Samochody ciężarowe 4-osiowe |  |  |  |
| Ciągniki siodłowe od trzech do sześciu osi (o maksymalnie dwu osiach w grupie) |  |  |  |
| Ciągniki siodłowe od pięciu do siedmiu osi (o maksymalnie trzech osiach w grupie) |  |  |  |
| Samochody ciężarowe z przyczepami |  |  |  |
| Autobusy |  |  |  |
| Inne pojazdy |  |  |  |

W raporcie należy zawrzeć arkusz zbiorczej oceny zawierający:

a) osiągniętą wartość dokładności;

b) wartość graniczną dokładności pomiaru danego parametru wymienioną w OPZ;

c) ocenę (spełnia/nie spełnia) dokładności pomiaru danego parametru.

Ponadto do raportu należy dołączyć: płytę CD/DVD z danymi źródłowymi oraz nagranym materiałem wideo.

# Zatwierdzenie raportu

Raport z przeprowadzenia testu sprawdzającego stanowisko pomiarowe, powinien być przesłany/przekazany do Zamawiającego, a następnie zatwierdzony przez Zamawiającego.