

## Zał. 3 Test stanowiska ważenia pojazdów w ruchu sprawdzający poziom detekcji, identyfikacji i klasyfikacji pojazdów.

### **I. Definicje**

#### **I.1. 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.

#### **I.2. 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 PFU w punkcie 2.2.5.F.

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

- a)  $\varepsilon_m$  – pominięcie pojazdu przez system (liczba pojazdów pominiętych),
- b)  $\varepsilon_f$  – 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:

$$d = (N - \varepsilon_m - \varepsilon_f) / N$$

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

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

- a) rowerów,
- b) motorowerów,
- c) lekkich pojazdów drewnianych (np. furmanka).
- d) maszyn drogowych, typu walce, frezarki, itp.

#### **I.3. 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”  $K_i$  rozumie się wartość procentową będącą stosunkiem liczby poprawnie sklasyfikowanych pojazdów (sprawdzone osobno dla każdej klasy pojazdu)  $K_{iOK}$  do liczby wszystkich pojazdów odpowiedniej klasy dających się sklasyfikować zgodnie z przyjętą klasyfikacją  $N_{iID}$ , które przejechały przez punkt pomiarowy (obszar detekcji), w określonym kierunku, w określonym czasie, z właściwą (określoną w poprzednim punkcie) prędkością:

$$K_i = \frac{K_{iOK}}{N_{iID}}$$

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:

- a) pojazdy nienormatywne – przekraczające dopuszczalną długość itp.

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

#### ***1.4. 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  $K_{OK}$  do liczby wszystkich pojazdów dających się zidentyfikować  $N_{ID}$ , które przejechały przez punkt pomiarowy (obszar detekcji), w określonym kierunku, w określonym czasie, z właściwą (określoną w poprzednim punkcie) prędkością:

$$r = \frac{K_{OK}}{N_{ID}}$$

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:

- a) motory, dla pomiarów od przodu,
- b) maszyny rolnicze bez oznakowania tablicą rejestracyjną,
- c) pojazdy nieposiadające tablicy rejestracyjnej,
- d) pojazdy z tablicą rejestracyjną nieczytelną, co do których ekspert ma wątpliwości w określeniu numeru rejestracyjnego,
- e) 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  $N_{ID}$ .

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:

- a) kolor liter i kolor tła,
- b) odbłaskowość,
- c) ułożenie znaków (jednorzędowa, dwurzędowa),
- d) 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.

## **II Tok postępowania**

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

Poniżej przedstawiono szczegółowy opis poszczególnych punktów procedury.

### **II.1. 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 do nadzoru testu przez Zamawiającego.

### **II.2. 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).

### II.3. 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 próbki testowej nie może być mniejszy niż 1200 pojazdów. **(ZDM może zmniejszyć liczebność wymaganej próby ale tylko jeśli ruch dobowy nie pozwala na zarejestrowanie odpowiedniej liczby pojazdów we wskazanym czasie. Zmniejszenie liczebności próby musi być jak najmniejsze, oraz musi być sprecyzowane przed ogłoszeniem przetargu).**

Próbka ta podzielona jest na trzy podtesty:

- a) 500 pojazdów zarejestrowanych w dzień, przed południem (DR500),
- b) 500 pojazdów zarejestrowanych w dzień, po południu (DP500),
- c) 200 pojazdów zarejestrowanych w nocy (N200).

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.

**(W przypadku gdy test ma dotyczyć tylko poziomu detekcji i poziomu klasyfikacji nie ma konieczności rozdzielania próbki testowej na trzy podtesty.)**

#### II.3.3 Przebieg testu

W pierwszym kroku określona zostanie pora dla wykonania testu. Następnie o zadany czas zarejestrowane w postaci ciągłego nagrania video (podzielonego na trzy podtesty) zostanie kolejno co najmniej tyle pojazdów ile wskazano w pkt. II.3.2. Każdy pojazd w próbce musi mieć swój unikatowy numer kolejny, a wszystkie pojazdy w danej próbce muszą być ponumerowane w sposób monotonicznie rosnący.

#### **II.4. Przekazanie źródłowych danych z testu w dniu testu**

Bezpośrednio po zakończeniu testu sprawdzającego stanowisko do ważenia pojazdów w ruchu, Wykonawca zobowiązany jest przekazać kopię dokumentacji filmowej oraz pliki źródłowe osobie, upoważnionej przez dyrektora ZDM Poznań, 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 dyrektora ZDM Poznań do nadzoru testu),
- Miejsce i datę sporządzenia protokołu.

#### **II.5. 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, temperatura 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.
- 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:

	Klasa pojazdu	$N_{iID}$	$K_{iOK}$	$K_{iOK} / N_{iID}$
	dla pojazdów niesklasyfikowanych			
<b>8+1</b>	dla motocykli:			
	dla samochodów osobowych:			
	dla samochodów dostawczych:			
	dla samochodów osobowych z przyczepą:			
	dla samochodów ciężarowych:			
	dla samochodów ciężarowych z przyczepą:			
	dla pojazdów naczepowych:			
	Klasa pojazdu	$N_{iID}$	$K_{iOK}$	$K_{iOK} / N_{iID}$
<b>COST 323</b>	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			
<b>Detekcja</b>	<b>N</b>	<b>Em</b>	<b>Ef</b>	<b>d=(N-Em-Ef)/N</b>

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

## II.6. Zatwierdzenie raportu

Raport z przeprowadzenia testu sprawdzającego stanowisko do ważenia pojazdów w ruchu, ma być przesłany/przekazany do Zamawiającego, a następnie zatwierdzony przez Zamawiającego.