

**Ocena stanu eksploatacyjnego dróg krajowych, wojewódzkich i powiatowych będących w administracji ZDM w Warszawie połączona z przeglądem okresowym dróg i fotorejestracją jezdni.**

## **Załącznik nr 1.1.**

### **1 System referencyjny**

#### **1.1 Materiały wyjściowe**

Struktura powiązań zaktualizowanego pełnego rozwiązania systemu referencyjnego, stanowiąca podstawę dla realizacji przedmiotu zamówienia podana została w Załączniku nr 1.1.1.

Łączna długość odcinków międzywęzłowych i łącznic, przewidywanych do objęcia przeglądem okresowym i fotorejestracją obrazu korytarza drogowego wynosi ok. 860 km dróg (Załącznik nr 1.1.1.), z czego do objęcia identyfikacją i oceną stanu wytypowane zostało ok. 842 km dróg (Załącznik nr 1.1.2.).

Topologia wzajemnych połączeń międzywęzłowych w wyjściowej wersji systemu referencyjnego przedstawiona została na mapie modelu sieci dróg administrowanych przez ZDM - Załącznik nr 1.1.6.

#### **1.2 Zakres prac do wykonania**

W trakcie prowadzonych bezpośrednio w terenie prac objętych przedmiotem zamówienia, Wykonawca ma wykonać:

1. ostateczną **weryfikację poprawności** przyjętej wyjściowo struktury powiązań poszczególnych elementów systemu referencyjnego,
2. **aktualizację** przyjętych w materiale wyjściowym (**Załącznik nr 1.1.1.**) danych na temat długości poszczególnych odcinków międzywęzłowych i łącznicowych należy wykonać na podstawie wyników pomiarów przeprowadzonych bezpośrednio w terenie, w zakresie wynikającym z Załącznika nr 1.1.5., a uzyskane zaktualizowane dane należy **wymienić** w odpowiednich polach struktury materiału wyjściowego,
3. **ustalić i zakodować** w pliku o podanej strukturze (**Załącznik nr 1.2.**) dane GPS, opisujące geometrię przebiegu poszczególnych odcinków międzywęzłowych i łącznicowych objętych pracami.

**Zweryfikowana i zaktualizowana wersja systemu referencyjnego**, opisana odpowiednim pikietażem globalnym i lokalnym, uwzględniająca uzgodnione z Zamawiającym wyłączenia odcinków ulic, związane m.in. z budową II linii metra, Mostu Północnego, Trasy S8 oraz innymi inwestycjami i remontami prowadzonymi na odcinkach dróg, wykazanych odpowiednio w Załącznikach nr 1.1.1-1.1.3 i nr 1.1.5 do OPZ, ma być **ostatecznym** układem odniesienia dla identyfikacji

i oceny danych o stanie nawierzchni, wykonania fotorejestracji oraz dla prowadzenia przeglądów okresowych dróg, objętych przedmiotem zamówienia i wyliczania ocen średnich oraz ocen wynikowych na podstawie ocen cząstkowych, nadanych w ramach tej części prac, objętych przedmiotem zamówienia.

### 1.3 Przedmiot przekazania rezultatów prac

Przedmiotem przekazania rezultatów prac z wykonania tej części przedmiotu zamówienia ma być :

1. zaktualizowany opis struktury powiązań przyjętych w wynikowej wersji systemu referencyjnego – plik w formacie Excel (\*.XLSX) o strukturze zgodnej ze strukturą podaną w **Załączniku nr 1.1.1.**,
2. plik z opisem geometrii przebiegu (współrzędne GPS) poszczególnych odcinków międzywęzłowych i łącznic, o strukturze zgodnej ze strukturą opisaną w **Załączniku nr 1.2.**,
3. wydruk mapy wersji wynikowej (zaktualizowanej wersji wyjściowej) systemu referencyjnego (laminat) w skali 1 : 20 000, na której zaprezentowane będą następujące informacje:
  - a) kategorie poszczególnych dróg, rozróżnione odpowiednimi kolorami,
  - b) kierunki przebiegu (kodowania) poszczególnych odcinków międzywęzłowych i łącznic,
  - c) dane o numeracji poszczególnych węzłów i sektorów siatki podziału (rastra),
  - d) nazwy ulic,
  - e) numery dróg,
  - f) granice administracyjne m.st. Warszawy,
  - g) podziały i granice rejonów ZDM,
4. wynikowa wersja modelu sieci dróg, zapisana w pliku \*.PDF,
5. gotowa do natychmiastowego wykorzystania, zaktualizowana wersja warstw cyfrowych (format GIS *MapInfo*), opisujących system referencyjny w wersji wynikowej, wprowadzona do bazy danych obsługiwanej przez wdrożone w Wydziale Dróg ZDM oprogramowanie (program SIBView5).

Zamawiający dla potrzeb włączenia rezultatów tej części prac do zasobu danych, obsługiwanego przez program SIBView5, w uzgodnionym wspólnie z Wykonawcą terminie **jednorazowo** udostępni w tym celu odpowiednie stanowisko komputerowe.

## **2 Stabilizacja wytypowanych węzłów sieciowych i łącznicowych**

### **2.1 Podstawowe zasady związane z ustaleniem lokalizacji węzłów sieciowych i łącznicowych**

#### **2.1.1 Punkt zerowy odcinka**

Podział całej sieci na odcinki międzywęzłowe i łącznice / rampy wymaga dokładnego i jednoznacznego ustalenia ich punktów początkowych i końcowych, ponieważ na nich zaczyna się lub kończy pikietaż lokalny. Punkty początku i końca odcinka są określane jako tzw. punkty zerowe odcinka międzywęzłowego, względnie łącznicy lub rampy przyporządkowanej do danego węzła sieciowego. Węzeł sieciowy może zawierać wiele punktów zerowych odcinka lub łącznicy.

Punkt zerowy odcinka węzłowego przede wszystkim jest punktem przecięcia się osi rzeczywistej identyfikowanego odcinka węzłowego z:

- osią rzeczywistą innego identyfikowanego odcinka międzywęzłowego, krawędzią jezdni lub z osią nie identyfikowanej drogi lub też z granicą administracyjną obszaru działania danego zarządcy dróg (np. granicą miasta, gminy itp.)

albo z

- osią rzeczywistą łącznicy (punkt zerowy odcinka międzywęzłowego w węźle sieciowym z łącznicami)

#### **2.1.2 Centralny punkt zerowy węzła sieciowego**

Jeśli w punktach węzłowych na osiach rzeczywistych powstaje wiele punktów przecięcia, które leżą w odległości większej niż jedna szerokość jezdni, to mamy tu do czynienia z tzw. przesuniętym skrzyżowaniem i z wynikającą z tego odpowiednią liczbą tzw. punktów zerowych. Każdy dodatkowy punkt zerowy odcinka węzłowego jest dodatkowo oznaczony literą. Jeżeli punkty zerowe odcinka węzłowego leżą w odległości większej niż 100 m, to jeżeli nie zachodzą powody dla ustalenia tylko jednego węzła sieciowego, każdorazowo należy je traktować jako oddzielne węzły sieciowe.

#### **2.1.3 Punkt zerowy łącznicy**

Przy ustalaniu punktów zerowych dla łącznic obowiązują następujące reguły:

- na jednopoziomowych włączeniach i skrzyżowaniach występują krótkie elementy dróg, które służą polepszeniu ruchu drogowego poprzez jego kanalizację, ale części te nie są rampami. Z rampami mamy do czynienia tylko wtedy gdy:
  1. części drogi są na długości > 30 m rozdzielone konstrukcją budowlaną, tzn. odpowiednia długość wysepki dzielącej wynosi co najmniej 30 m,
  2. pasy skręcania i włączania łączy się i osiagają całkowitą długość > 150 m lub gdy
  3. mamy do czynienia z ruchem na rondzie, o średnicy ponad 30 m.
- łącznice wielopoziomowych punktów węzłowych wraz z pasami przyśpieszeń i hamowania uznaje się jako rampy. Do każdej jezdni o rozdzielonych konstrukcjach okre-

ślana jest jedna rampa. W obszarze włączeń lub skrzyżowań ramp może nastąpić kolejny podział na rampy, jeżeli będą spełnione warunki z punktu powyżej.

#### 2.1.4 Punkt zerowy rampy

Punkt zerowy dla rampy powstaje w zasadzie jako punkt przecięcia osi rzeczywistej identyfikowanej rampy:

- z krawędzią przechodzącego odcinka węzłowego drogi lub bezpośredniej rampy, do których rampa dochodzi lub z których wychodzi, albo
- linia przekroju poprzecznego identyfikowanej rampy w określonym miejscu (np. na konstrukcyjnym końcu szpica wysepki dzielącej), występuje tutaj przeważnie przesunięcie osi rzeczywistej.

Domiarów tych punktów nie wykonuje się, ponieważ punkty zerowe ramp i osie rzeczywiste na odcinkach zerowych lub rampach są z reguły określone przez pikietaż lokalny, a oprócz tego jeżeli to możliwe są w tych miejscach oznakowane świadkiem.

W przypadkach opisanych powyżej może wystąpić w punkcie zerowym odcinka jeden lub wiele punktów zerowych rampy. Do tego przypadku należą, oprócz ruchu na rondzie, także dwupoziomowe połączenia dwóch dróg, w których nie występuje jedno połączenie w pełnym przekroju obu dróg, lecz jedna lub obie drogi przechodzą w rampę węzła sieciowego. W tym przypadku celowe jest określenie punktu zerowego odcinka, przechodzącej w rampę części drogi, tam gdzie pierwsza rampa dochodzi lub wychodzi. Ten, leżący na osi w miejscu przekroju poprzecznego, punkt zerowy odcinka służy jednocześnie jako punkt zerowy dla odchodzących w tym miejscu ramp, które jednak przesunięte są wobec siebie.

W przypadku połączeń ramp między sobą można, w celu zmniejszenia ich liczby i ułatwienia identyfikacji pikietaża lokalnego łączyć rampy w jedną. Punkty wejścia i wyjścia innych ramp są dla tych ramp tylko punktami zerowymi i są identyfikowane za pomocą pikietaża lokalnego. Ich koniec względnie początek leży na krawędzi jezdni przechodzącej rampy.

Na tym odcinku drogi należy spośród punktów zerowych odcinka, jako centralny punkt zerowy węzła, wybrać ten, który w przebiegu drogi wyższej klasy wypada jako pierwszy. W innym przypadku należy wybrać ten, który najlepiej się do tego nadaje. Ten centralny punkt zerowy węzła sieciowego otrzymuje oznaczenie odpowiadające jego numerowi i ewentualnie dodatkowo wyróżnik w postaci litery, najlepiej „O”. Pozostałe punkty zerowe odcinka węzłowego nie mają centralnego znaczenia i będą na tym odcinku ustalone przez pikietaż lokalny.

## 2.2 Zakres i forma stabilizacji węzłów

Jednoznaczne ustalenie i udokumentowanie usytuowania odpowiedniego punktu zerowego odcinka lub łącznicy i związanych z nimi punktów łącznicowych dokonane ma być przez jego stabilizację (oznaczenie w terenie) i wykonanie domiarów stabilizujących oraz wykonanie szkicu sytuacyjnego i kompletu zdjęć.

Zestawienie węzłów (**248 szt.** w tym 143 szt. węzłów sieciowych), przewidzianych do stabilizacji i dokumentacji, zapisanych jako elementy ograniczające poszczególne odcinki międzywęzło-

we lub łącznice w ramach obecnie przyjętej podstawowej wersji systemu referencyjnego, zawarto w Załączniku nr **1.1.3**.

Stabilizacja poszczególnych **punktów węzłowych** ma polegać na zabiciu trzpienia stalowego (tzw. „punkt pomiarowy”) w miejscu jego przyjętej ostatecznie lokalizacji, ustalonej zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie zasadami i oznaczeniu tego miejsca farbą (koło o średnicy 15 cm, kolor żółty).

Stabilizacja poszczególnych **punktów łącznicowych** ma polegać na oznaczeniu tego miejsca farbą (koło o średnicy 15 cm, kolor żółty).

## 2.3 Dokumentacja węzłów

Ostatecznie przyjętą lokalizację punktu zerowego danego węzła wraz z odpowiednio nadanym numerem, ustaloną w dowiązaniu do przyjętej ostatecznie wynikowej wersji systemu referencyjnego, należy wskazać na odpowiednim szkicu węzła (przykładowy szkic - Załącznik nr **1.1.4**. (plik \*.PDF)), stanowiącym jeden z elementów jego dokumentacji.

Do podstawowych informacji, jakie mają być uwidocznione na każdym szkicu, zalicza się :

- pełny numer węzła sieciowego (min.9-znakowy) oraz odpowiednie dla tego węzła numery dróg,
- min.3 pomiary do stałych elementów zagospodarowania, podane z dokładnością do 0,1m,
- kierunek północny (orientacja szkicu),
- lokalizacja i przypisanie sieciowe danego węzła (jednostka organizacyjna ZDM).

Dodatkowo, każdy szkic sytuacyjny, który oprócz wskazania lokalizacji punktu, uzupełniony ma być o **dokumentację fotograficzną** danego punktu (zdjęcia w formacie \*.JPG, o rozdzielczości nie mniej niż 1024\*768), wykonane przy dziennym świetle i w dobrych warunkach pogodowych z każdego wlotu w strefie danego węzła, w kierunku tego punktu.

## 2.4 Przedmiot przekazania rezultatów prac

Rezultatami prac, związanych ze stabilizacją i dokumentacją wytypowanych elementów systemu referencyjnego, mają być:

1. komplet szkiców węzłów, wykonanych zgodnie z warunkami ujętymi w niniejszym opisie technicznym, przygotowanych w wersji papierowej oraz w wersji elektronicznej (pliki \*.PDF oraz pliki \*.DWG),
2. komplet zdjęć, wykonanych zgodnie z warunkami ujętymi w opisie technicznym (pliki \*.JPG).

Wersje papierowe (wydruki w formacie A4) szkiców mają być przekazane w segregatorach, pogrupowane w podziale na poszczególne sektory numeracji.

Wersje elektroniczne opracowanych szkiców oraz powiązane z nimi zdjęcia mają być **dołączone do zasobu bazy danych**, obsługiwanej przez wdrożone w Wydziale Dróg ZDM oprogramowanie (program SIBView5) w sposób umożliwiający jej natychmiastowe wykorzystanie.

Zamawiający dla potrzeb włączenia rezultatów tej części prac do zasobu danych, obsługiwanego przez program SIBView5, w uzgodnionym wspólnie z Wykonawcą terminie **jednorazowo** udostępni w tym celu odpowiednie stanowisko komputerowe.

Wersje elektroniczne szkiców (pliki \*.PDF i pliki \*.DWG) oraz powiązane z nimi zdjęcia dodatkowo mają być przekazane na płytach CD lub innych nośnikach elektronicznych, jako pliki zapisane w podkatalogach, nazwanych zgodnie z obowiązującą numeracją węzłów, od numeru najniższego w górę.

### **3 Pomiar bezpośredni wytypowanych odcinków międzywęzłowych i łącznicowych**

#### **3.1 Podstawowe założenia związane z pomiarem bezpośrednim odcinków**

1. Każdy odcinek międzywęzłowy / łącznica / rampa musi posiadać własny, odpowiednio skierowany pikietaż lokalny, będący elementem systemu referencyjnego, który jest odległością mierzoną z reguły po osi (linii pomiarowej), od ustalonego punktu początkowego w kierunku punktu końcowego.
2. Początek i koniec pikietaża lokalnego pokrywają się z węzłami sieciowymi / punktami zerowymi odcinka międzywęzłowego, łącznicy względnie rampy.
3. Każda droga dodatkowo jest opisywana przez kilometraż (kilometraż globalny), mierzony tylko w jednym kierunku, tzw. kierunku przyjętego pikietaża lokalnego, który w przypadku kolejnych odcinków międzywęzłowych odpowiada ustalonemu kierunkowi przebiegu drogi.
4. Pod pojęciem linii pomiarowej rozumie się przyjętą zgodnie z podanymi poniżej zasadami linię identyfikowanej drogi, która ma być jednocześnie podstawą odniesienia dla identyfikowania danych o stanie nawierzchni i dla prowadzenia przeglądów okresowych.
5. Linia pomiarowa leży z reguły w środku identyfikowanej drogi, tzn. pokrywa się z osią rzeczywistą.
6. Linia pomiarowa przebiega:
  - a) na drogach jednojezdniowych, na środku pomiędzy krawężnikami przechodzącej jezdni; w przypadku istnienia namalowanej środkowej linii dzielącej jest ona uznawana za linię pomiarową.
  - b) na drogach dwujezdniowych na lewej krawędzi prawej jezdni, zgodnie z kierunkiem narastania pikietaża.
  - c) na drogach o jezdniach lokalnie rozdzielonych (np. lokalizacją pomnika), na lewej krawędzi prawej jezdni patrząc w kierunku narastania pikietaża.
  - d) na łącznicach (rampach) tak jak na drogach jednojezdniowych.
  - e) na włączeniach / wyłączeniach pasów przyspieszania lub hamowania, traktowanych jako rampy, bądź przy włączeniach lub wyłączeniach ramp, tak jak na drogach jednojezdniowych, od punktu przecięcia tej linii z krawężnią jezdni głównej.

7. Lokalne strefy włączeń i wyłączeń, leżące w strefach rozdziału ruchu w punktach węzłowych, nie wpływają na położenie linii pomiarowej, jako linii środkowej między krawędziami jezdni.
8. Krótkie konstrukcje kanalizujące ruch w punktach węzłowych („krople” lub „trójkąty”) nie wpływają na położenie linii pomiarowej
9. W strefach długich konstrukcji, które powodują w praktyce powstanie dróg dwujezdniowych na ich przebiegu, linia pomiarowa leży na lewej krawędzi prawej jezdni, patrząc w kierunku narastania pikietaża lokalnego.
10. Podczas pomiaru długości należy zwracać szczególną uwagę, aby urządzenie pomiarowe było prowadzone po linii pomiarowej.
11. **Granica błędu** nie powinna przekraczać wartości powstałej ze wzoru  $2 \cdot L / 100 + 1\text{m}$ , gdzie L – długość mierzonego odcinka w metrach. Obowiązuje to zarówno w przypadku pomiarów nowych jak i aktualizujących. Przy zachowaniu takiej tolerancji nie są konieczne korekty pomiarów.

### 3.2 Zakres pomiaru

Pełne zestawienie odcinków międzywęzłowych i łącznic przewidzianych ustalenia geometrii i do objęcia pomiarem bezpośrednim w terenie, jako elementów składowych obecnie przyjętej podstawowej wersji systemu referencyjnego, zawarto w **Załączniku nr 1.1.5**.

Łącznie długość wytypowanych odcinków i łącznic wynosi ok. **47 km** jezdni.

Pomiar bezpośredni ma być wykonany zgodnie z zasadami prowadzenia linii pomiarowej, podanymi w niniejszym opisie technicznym i z podaną dokładnością.

### 3.3 Przedmiot przekazania rezultatów prac

Przedmiotem przekazania rezultatów prac z wykonania tej części przedmiotu zamówienia mają być :

1. zaktualizowany zestaw danych o długościach poszczególnych odcinków i łącznic, przyjętych w wynikowej wersji systemu referencyjnego – plik w formacie Excel (\*.XLSX) o strukturze zgodnej ze strukturą **Załącznika nr 1.1.1.**,
2. dane GPS, opisujące geometrię przebiegu poszczególnych odcinków międzywęzłowych i łącznicowych, zapisane w pliku o ustalonej strukturze (**Załącznik nr 1.2.**),
3. zestaw danych o długościach poszczególnych odcinków międzywęzłowych i łącznic, składających się na przyjętą wynikową wersję systemu referencyjnego, zaktualizowany w bazie danych, obsługiwanej przez wdrożone w Wydziale Dróg ZDM oprogramowanie (program SIBView5), w sposób umożliwiający jej natychmiastowe wykorzystanie.

Zamawiający dla potrzeb włączenia rezultatów tej części prac do zasobu danych, obsługiwanego przez program SIBView5, w uzgodnionym wspólnie z Wykonawcą terminie **jednorazowo** udostępni w tym celu odpowiednie stanowisko komputerowe.

## **4 Szczegółowy wykaz załączników**

- 1.1.1. System referencyjny ZDM Warszawa – struktura połączeń – zakres przeglądu okresowego i fotorejestracji
- 1.1.2. System referencyjny ZDM Warszawa – struktura połączeń – zakres identyfikacji i oceny stanu nawierzchni
- 1.1.3. System referencyjny ZDM Warszawa – zestawienie węzłów do dokumentacji i stabilizacji
- 1.1.4. Wymagany standard szkicu stabilizacyjnego węzła sieciowego – przykład
- 1.1.5. System referencyjny ZDM Warszawa – zestawienie odcinków do pomiaru bezpośredniego
- 1.1.6. System referencyjny ZDM Warszawa – topologia połączeń międzywęzłowych