

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

Załącznik nr 1.3.

Spis treści

1	Uwagi ogólne	3
1.1	Zakres obowiązywania	3
1.2	Terminologia	3
1.3	Identyfikacja i ocena stanu	6
1.4	Kontrole	7
2	Identyfikacja stanu	7
2.1	Uwagi ogólne.....	7
2.2	Plik danych wynikowych.....	9
2.3	Przypisanie do sieci.....	9
2.4	Generowanie odcinków obliczeniowych	10
2.5	Identyfikacja równości.....	11
2.6	Pomiar współczynnika tarcia nawierzchni	13
2.7	Fotorejestracja i identyfikacja stanu dla cech konstrukcyjnych nawierzchni (powierzchniowych)	14
2.8	Identyfikacja nośności	16
2.9	Generowanie pliku wynikowego; odchylenia pomiędzy siecią oczekiwaną a rzeczywistą	21
2.10	Kompletność usługi identyfikacyjnej.....	22
3	Ocena stanu technicznego nawierzchni	22
3.1	Ogólne zasady oceny stanu.....	22
3.2	Normowanie.....	23
3.3	Wskaźniki zespolone.....	25
3.4	Wstępne propozycje technologii napraw nawierzchni	27
4	Analiza statystyczna i wizualizacja danych.....	28
4.1	Analiza statystyczna	28
4.2	Wizualizacja danych.....	29
5	Kontrola	33
5.1	Uwagi ogólne.....	33
5.2	Badania wstępne modelu sieci i pustego pliku wynikowego.....	33
5.3	Zgodność sieci oczekiwanej i rzeczywistej.....	34
5.4	Postęp identyfikacji	34
5.5	Wyniki identyfikacji	35
6	Format i struktura plików wynikowych.....	35

1 Uwagi ogólne

1.1 Zakres obowiązywania

Wytyczne identyfikacji i oceny stanu dróg odnoszą się do metod technicznych pomiarów i analiz w ramach identyfikacji i oceny stanu nawierzchni na potrzeby ZDM Warszawa. Zawierają one regulacje w zakresie przygotowania, przeprowadzenia, analizy, oceny i zapewnienia jakości identyfikacji stanu przy wykorzystaniu szybkobieżnych pojazdów pomiarowych.

1.2 Terminologia

Odcinek obliczeniowy - odcinek pasa ruchu o długości regularnej równej 20 m przy identyfikacji stanu metodą pomiarową, do którego odnosi się ocena stanu.

Odcinek pomiarowy - ciągły, najczęściej dłuższy odcinek jezdni lub pasa ruchu, na którym realizowana jest identyfikacja stanu.

Plik wynikowy - tabela ze wszystkimi odcinkami obliczeniowymi i z powiązаныmi z nimi danymi identyfikacyjnymi i danymi o stanie.

Geograficzne dane elementarne - dane pomiarowe oraz towarzyszące, lokalizowane poprzez współrzędne, bez odniesienia do systemu referencyjnego, bazującego na węzłach sieciowych i pikietażu lokalnym.

Global Positioning System (GPS) - oparty na satelitach system nawigacji służący do ustalania położenia.

Prędkość pomiarowa - prędkość jazdy systemu pomiarowego podczas pomiaru.

Linia pomiarowa - linia na której dokonuje się pomiaru profilu podłużnego, poprzecznego lub przyczepności, np. dla profilu podłużnego w środku śladu prawego koła.

Węzły sieciowe - punkty węzłowe (w jednym poziomie bądź bezkolizyjne), wynikające najczęściej z ruchowego połączenia dwóch lub więcej dróg.

Odcinek międzywęzłowy - odcinek ciągu drogowego pomiędzy dwoma następującymi po sobie węzłami sieciowymi

Długość odcinka międzywęzłowego - sprowadzona do osi jezdni odległość pomiędzy dwoma, następującymi po sobie węzłami sieciowymi („od węzła sieciowego” i „do węzła sieciowego”).

Następstwo węzłów, następstwo odcinków międzywęzłowych - bezpośredni ciąg odcinków międzywęzłowych w kierunku pikietażu lokalnego. Dla każdej drogi od początku do końca podane są wszystkie w przebiegu tej drogi występujące węzły sieciowe.

Normowanie - pierwszy krok przy ocenie wielkości stanu; proces przeliczania wielkości poszczególnych wskaźników stanu na wartości stanu przy wykorzystaniu właściwych dla poszczególnych cech funkcji normujących. Poprzez normowanie zapewniona jest porównywalność pomiędzy poszczególnymi wskaźnikami stanu i tym samym stworzona pozycja wyjściowa do drugiego kroku, mianowicie do obliczenia wartości składowych oraz wartości ogólnej.

Ślad koła, ślad przejazdu - obszar pasa ruchu, którym z reguły koła pojazdów przejeżdżają po drodze.

Sieciowe dane elementarne - Dane pomiarowe i towarzyszące, lokalizowane w systemie referencyjnym bazującym na węzłach sieciowych i pikiecieżu lokalnym.

Pomiarowy system referencyjny - system pomiarowy placówki, wykonującej badania zgodnie z umową.

Dane elementarne - dane pomiarowe (np. dane opisujące profil podłużny i poprzeczny jako punkty wysokościowe) i dane towarzyszące w postaci nieprzetworzonej lub tylko częściowo przetworzonej, zgodne z umową.

Przypisanie do sieci - projekcja pomierzonych danych o stanie na model sieci opisanej systemem referencyjnym.

Pikietaż (kilometraż) lokalny - skala metryczna w obrębie odcinka międzywęzłowego.

Kierunek pikietaża lokalnego - kierunek narastania pikietaża lokalnego.

Odcinek drogi - ciągły (nieprzerwany) obszar drogi, który nie musi być ograniczony do odcinka międzywęzłowego. Punkty początkowy i końcowy nie muszą być węzłami sieciowymi, lecz mogą być dowolnymi punktami na drodze, jednak w ciągu tej samej drogi.

Współczynnik tarcia - cecha stanu należąca do grupy cech: właściwości przeciwpoślizgowe. Współczynnik tarcia określa oddziaływanie tekstury i właściwości materiałowych powierzchni jezdni na opór pomiędzy oponą pojazdu a jezdnią w ustalonych warunkach.

Profil podłużny - przekrój pionowy przez korpus drogi w osi względnie przy identyfikacji stanu metodami pomiarowymi równoległe do osi w śladzie prawego koła.

Profil poprzeczny - poprzeczny przekrój przez korpus drogi pod kątem prostym w stosunku do osi drogi.

Nierówność ogólna - cecha stanu należąca do grupy cech: równość w kierunku podłużnym, opisywana przez miarę nierówności.

Równość w profilu podłużnym - grupa cech: zgodność kształtu faktycznej powierzchni jezdni (powierzchnia istniejąca) z kształtem powierzchni projektowej lub zdefiniowanej na podstawie danych inwentaryzacyjnych (powierzchnia wymagana) w kierunku podłużnym.

Równość w profilu poprzecznym - grupa cech: zgodność kształtu faktycznej powierzchni jezdni (powierzchnia istniejąca) z kształtem powierzchni projektowej lub zdefiniowanej na podstawie danych inwentaryzacyjnych (powierzchnia wymagana) w kierunku poprzecznym.

Cechy substancji (cechy powierzchni) - grupa cech - widoczne na powierzchni jezdni strukturalne uszkodzenia konstrukcji nawierzchni.

Uszkodzenia narożników - cecha stanu należąca do grupy cech "Cechy substancji (cechy powierzchni) nawierzchni betonowych": Mało lub szeroko rozwarte pęknięcia oraz zniszczenia w obszarze o długości przeciwprostokątnych między 0,2 a 1,2 m w pobliżu narożników płyt betonowych.

Uszkodzenia krawędzi - cecha stanu należąca do grupy cech "Cechy substancji nawierzchni betonowych": Mało lub szeroko rozwarte pęknięcia oraz zniszczenia szersze niż 3 cm, w obszarze krawędzi płyty betonowej.

Rysy podłużne i poprzeczne - cecha stanu należąca do grupy cech "Cechy substancji nawierzchni betonowych": Mało lub szeroko rozwarte oraz szczelnie zalane pęknięcia płyty, które nie występują na krawędziach bądź narożnikach płyty.

Spękania siatkowe, skupiska spękań i pęknięcia pojedyncze - cecha stanu należąca do grupy cech "Cechy substancji nawierzchni bitumicznych": Pęknięcia pojedyncze (wyłączając otwarte spojenia technologiczne) i nagromadzenia pęknięć, które mogą być wzajemnie połączone tworząc siatkę, przy czym rozmiar tej siatki może być bardzo różny.

Łaty - cecha stanu należąca do grupy cech "Cechy substancji nawierzchni bitumicznych": Lokalnie występujące obszary uszkodzonej nawierzchni, które zostały naprawione przez załatanie.

Podprojekty

- Równość (PP1)
- Równość w profilu podłużnym (PP1a)
- Równość w profilu poprzecznym (PP1b)
- Współczynnik tarcia (PP2)
- Cechy substancji (PP3)
- Nośność nawierzchni (PP4)
- Ocena i ustandaryzowane analizy (PP5)

Wartość składowa - wartość utworzona przez agregację odpowiednich wartości stanu. Dla odpowiednich celów utrzymaniowych tworzone są obydwie wartości składowe: „Wartość użytkowa” i „Wartość substancji (powierzchnia)”.

Miara nierówności - wskaźnik stanu odpowiadający cesze stanu „nierówność ogólna”, należącej do grupy cech: „Równość w profilu podłużnym”: wartość gęstości spektralnej nierówności $\Phi_h (\Omega_0)$ dla pulsacji drogi równej 1 (długość fali = 2mm).

Pomiary powtarzane - wielokrotne pomiary tego samego odcinka tym samym systemem pomiarowym w ustalonym kontraktem odstępie czasu.

Identyfikacja stanu - Identyfikacja wielkości stanu. Przedmiotem ewidencji są wskaźniki stanu, które są przyporządkowane cechom, te zaś grupom cech. Wskaźnikiem stanu jest np. głębokość kolein (GK), która przyporządkowana jest do cechy koleiny w grupie cech: „równość w przekroju poprzecznym”.

Ocena stanu - ustalenie wielkości i wartości stanu. Oprócz tego ocena stanu obejmuje w podprojekcie 5 wizualizację wyników i statystyczną analizę danych o stanie oraz ewentualnie danych o uzbrojeniu drogi.

Wielkość stanu (W) - wyrażenie opisujące zakres danej cechy stanu (np. głębokość kolein pod łata 2-metrową)

Klasa stanu (KS) - podział zawierających się w przedziale od 1,0 do 5,0 wartości stanu na 4 klasy.

Cecha stanu - niezależny składnik charakterystyki stanu nawierzchni drogowej, np. nierówność ogólna, przyczepność, koleiny.

Wartości stanu (WS) - wielkości stanu, przekształcone za pomocą funkcji normujących w bezwymiarowe wartości od 1,0 = bardzo dobrze do 5,0 = bardzo źle. Przykładem wartości stanu jest WS_GK dla głębokości koleiny

1.3 Identyfikacja i ocena stanu

Identyfikacja i ocena stanu jest podzielona na podprojekty (PP):

PP1 Równość: 1a Równość w profilu podłużnym
1b Równość w profilu poprzecznym

PP2 Współczynnik tarcia

PP3 Cechy substancji

PP4 Nośność nawierzchni

PP5 Ocena i ustandaryzowana analiza

1.3.1 Identyfikacja stanu

Identyfikacja jest dokonywana dla poszczególnych cech, odpowiadających grupom cech zgodnie z poniższą tabelą.

Grupa cech	Cecha stanu	Wskaźnik stanu	Wielkość stanu
Równość w profilu podłużnym	Nierówność ogólna	międzynarodowy wskaźnik nierówności IRI [m/km]	IRI
		symulacja planografem [mm]	SPG
Równość w profilu poprzecznym	Koleiny	maksymalna wartość głębokości koleiny prawej [mm]	GK
		maksymalna wartość z wartości średnich teoretycznej głębokości wody po lewej i prawej stronie pasa [mm]	GW
Właściwości przeciwpoślizgowe	Współczynnik tarcia	współczynnik tarcia SRT-3	WTR
Cechy substancji, nawierzchnia asfaltowa	Spękania siatkowe, skupiska spękań i pęknięcia pojedyncze	spękania siatkowe, skupiska spękań i pęknięcia pojedyncze, udział powierzchni uszkodzonej [%]	SSR
	Łaty	łaty, udział powierzchni uszkodzonej [%]	LA
Cechy substancji, nawierzchnia betonowa	Pęknięcia podłużne i poprzeczne	pęknięcia podłużne i poprzeczne, średnia długość [m]	P_SD
		pęknięcia podłużne i poprzeczne, udział płyt z uszkodzeniami [%]	P_PU
	Uszkodzenia narożników	uszkodzenia narożników, średnia liczba uszkodzonych narożników [-]	UN_LU
		uszkodzenia narożników, udział płyt z uszkodzeniami [%]	UN_PU
	Uszkodzenia krawędzi	uszkodzenia krawędzi, średnia długość uszkodzonych krawędzi [m]	UK_DU
		uszkodzenia krawędzi, udział płyt z uszkodzeniami [%]	UK_PU
Nośność nawierzchni	Ugięcia	maksymalna wartość ugięcia w osi obciążenia D ₀ [μm]	UG_MAX
		wskaźnik krzywizny powierzchni SCI ₃₀₀ [μm]	UG_SCI

Wielkości stanu są identyfikowane i obliczane dla odcinków obliczeniowych, oddzielnie dla każdego pasa ruchu. W przypadku parametrów identyfikowanych jedynie na pasach głównych należy przyjąć taką samą ocenę dla pozostałych pasów ruchu.

Wymagane wielkości stanu oraz dodatkowe parametry rejestrowane dla celów analiz określono w rozdziale 2 i 3.

1.3.2 Ocena stanu

Proces oceny stanu ma na celu przypisanie odcinkom obliczeniowym wartości stanu w odniesieniu do poszczególnych parametrów technicznych, jak np. średnia głębokość kolein, jak również obliczenie wartości wskaźników zespolonych, takich jak wskaźnik stanu użytkowego. Proces oceny stanu jest realizowany w dwóch podstawowych etapach:

- **normowanie** - przekształcenie wyznaczonych na podstawie danych elementarnych wielkości stanu w wartości stanu przyjmujące wartości od 1 (ocena bardzo dobra) do 5 (ocena bardzo zła),
- **obliczenie wskaźników zespolonych** – obliczenie na podstawie wartości stanu parametrów stanu użytkowego nawierzchni oraz parametrów stanu konstrukcji nawierzchni.

Wszystkie wielkości stanu, powiązane z nimi wartości stanu, wartości składowe, wartość łączna i klasy stanu są zapisywane dla każdego odcinka obliczeniowego w jednym rekordzie danych. Wszystkie wyniki są, odpowiednio do ustaleń w opisie przedmiotu zamówienia, zestawione oddzielnie dla określonych sieci. W przypadku identyfikacji poszczególnych odcinków dróg postępuje się analogicznie. Ustalenia i dalsze opisy metody oceny wyszczególnione są w rozdziale 3.

1.4 Kontrole

Identyfikacja i ocena stanu uwzględnia następujące środki zapewniające jakość (patrz rozdział 5):

- **na etapie podprojektów PP1 - 4:**
 - badanie poprawności działania systemu pomiarowego w ramach kontroli własnej,
 - kontrola wstępna danych modelu sieci i pustych plików wynikowych,
 - kontrola sieci (stan zakładany i rzeczywisty),
- **na etapie podprojektu PP5:**
 - kontrola wstępna danych modelu sieci i pustych plików wynikowych,
 - meldunki postępu identyfikacji,
 - badanie i zestawienie odcinków niemierzalnych lub nielokalizowanych.

2 Identyfikacja stanu

2.1 Uwagi ogólne

Podstawą przeprowadzenia identyfikacji i analizy stanu oraz przypisania zidentyfikowanych w ramach podprojektów 1 do 4 danych do sieci są przekazane przez Zarządcę tabele z danymi

podstawowymi, geograficzny przebieg identyfikowanych odcinków (w formacie MapInfo) oraz plik wynikowy z danymi lokalizacyjnymi i innymi informacjami (pusty plik wynikowy).

Lokalizacja pomiaru jest podawana w układzie współrzędnych WGS 84 (w formacie: stopnie, minuty i sekundy, jako ułamek dziesiętny stopnia). Faktor niedokładności HDOP (horizontal dilution of precision) jest także dokumentowany, jako parametr uzupełniający dla określenia pozycji. Maksymalne odchylenie pojedynczego pomiaru nie może wychodzić poza promień 10 metrów. Dane lokalizacyjne muszą zapewniać wymagania odnośnie dokładności także przy zakłóceniach odbioru sygnałów satelitarnych. Zapis danych lokalizacyjnych następuje w plikach z danymi elementarnymi.

Ważność wartości pomiarowych musi być przez Wykonawcę PP 1 do 4 zadeklarowana w pliku wynikowym i w danych elementarnych zgodnie w wytycznymi określonymi w poniższej tabeli:

Flaga G	Geograficzne dane elementarne	Sieciowe dane elementarne	Rozliczane
0	Dane pomiarowe ważne bez ograniczenia	Dane pomiarowe ważne bez ograniczenia	tak
-99	Brak danych	Brak danych, z reguły z powodu brakującego przejazdu	nie
-98	Nieważne dane spowodowane ograniczeniami w terenie, np. - zabrudzenie jezdni - przejazd przez tory - omijanie parkujących samochodów - przejazd przez miejsce budowy - manewr wyprzedzania	Znaczenie identyczne	nie
-97	W przypadku pomiarów współczynnika tarcia: niedopuszczalna prędkość pomiaru. W przypadku pomiarów równości w profilu podłużnym: promień zakrętu poniżej 100 m.	Znaczenie identyczne	warunkowo
-96	Niemożliwość przejazdu z powodu miejscowego ograniczenia dostępu, np. objazd, blokada, droga jednokierunkowa	Znaczenie identyczne	nie
-95	Niestosowane	Analizowane odcinki obliczeniowe znajdują się w pustym pliku wynikowym, ale	nie

		nieprzejezdne, ponieważ odcinek nie istnieje lub został przeklasyfikowany	
-93	Niestosowane	Analiza danych przy uwzględnieniu informacji o położeniu (przejazd przez miejscowość względnie odcinek pozamiejski) wskazała, że wymagana prędkość nie została zachowana	nie
-92	Niestosowane	Kontrola danych wykazała niedopuszczalne wpisy, oznaczone przez Wykonawcę za poprawne ($G=0$)	nie
-91	Wartości pomiaru, które zostały zadeklarowane przez Wykonawcę jako nieważne, np. - brak prawidłowego dopływu wody - brak prawidłowego prowadzenia linii pomiarowej	Znaczenie identyczne	nie

Sposób tworzenia odcinków obliczeniowych szczególnie wyrównanie odstępstw pomiędzy długością pomiaru, a długością wynikającą z pikietażu lokalnego jest opisany w rozdziale 2.4. Pominiecie danych w celu korekty błędnych długości nie jest dopuszczalne.

Dopuszczalność wielkości stanu i danych towarzyszących musi być skontrolowana za pomocą wartości kontrolnych (patrz rozdział 3).

2.2 Plik danych wynikowych

Struktura danych pliku wynikowego oraz występujące tam wielkości i wartości stanu dla identyfikacji i oceny stanu są ustalone w rozdziale 6.

Wszystkie wielkości muszą być odniesione do odcinka obliczeniowego.

2.3 Przypisanie do sieci

Dane z pomiarów muszą zostać przypisane do sieci drogowej tak, aby każda dana pomiarowa mogła być przyporządkowana określonej lokalizacji w systemie referencyjnym, bazującym na węzłach sieciowych i pikietażu lokalnym.

Projekcja danych na sieć drogową ma być realizowana następująco:

1. Podczas identyfikacji rejestrowane są współrzędne i długość przejazdu oraz zapisywane w plikach z danymi elementarnymi.
2. Wykonawca uzupełnia w danych elementarnych m.in. następujące pola identyfikacyjne:
 - Flaga Z = 0: dane pomiarowe pokrywające model sieci drogowej,
 - Flaga Z = -1: dane pomiarowe, które muszą być wyłączone z projekcji na sieć ale mogą być wykorzystywane do innych celów (np. dane uzupełniające profil nierówności przed i po odcinku),
 - Flaga Z = -2: pojedyncze dane pomiarowe, dla których z uwagi na sporadyczne niepoprawności współrzędnych projekcja na sieć może być realizowana wyłącznie na podstawie pomiaru długości,
 - Flaga Z = -3: dane pomiarowe, które są przedmiotem zlecenia, jednak ich lokalizacja koliduje z modelem sieci.
3. Wykonana zostaje przez Wykonawcę projekcja geograficznych danych elementarnych na model sieci drogowej, zdefiniowany w danych podstawowych. W wyniku zastosowania tej metody z geograficznych danych elementarnych zostają wygenerowane sieciowe dane elementarne.

2.4 Generowanie odcinków obliczeniowych

2.4.1 Odcinki obliczeniowe

Każde połączenie między węzłami sieciowymi jest dzielone na odcinki obliczeniowe o długości podstawowej równej 20 m. Odcinki obliczeniowe tworzy się w kierunku pikietaża lokalnego, rozpoczynając na węźle sieciowym. Ostatni odcinek obliczeniowy w obrębie połączenia sieciowego może być krótszy niż 20 m.

Jeśli w obszarze odcinka obliczeniowego występuje więcej typów nawierzchni to cały odcinek obliczeniowy przypisywany jest do typu nawierzchni, który posiada największy udział na długości odcinka. W takiej sytuacji miarodajne dla obliczenia wielkości stanu (powierzchnia całkowita względnie całkowita liczba płyt) są faktyczne długości miarodajnego typu nawierzchni.

2.4.2 Postępowanie z wydłużeniami i skracaniami

Ewentualne różnice pomiędzy długościami zakodowanymi w pliku z następstwem węzłów, a długościami uzyskanymi z pomiarów ujawniają się poprzez rejestrowanie drogi pomiarowej na poszczególnych węzłach. Przy różnych systemach pomiarowych stosowanych w poszczególnych projektach częściowych może dochodzić do różnic długości pomiędzy drogą pomiarową, a długościami zakodowanymi w pliku z następstwem węzłów.

Dokładność zależy przede wszystkim od dokładności lokalizacji punktu zerowego węzła w terenie. Różnice w pomiarach długości powinny być regulowane poprzez algorytmy projekcyjne. Dodatkowo dochodzą różnice, wynikające z różnych osi odniesienia w zależności od promieni krzywizny:

- oś drogi użyta w celu stworzenia modelu sieci,
- oś pasa ruchu,

- linia pomiarowa w prawym i w lewym śladzie koła dla pasa ruchu.

Dopuszczalna różnica długości wynosi 20 m plus 1,5% długości odcinka międzywęzłowego, jednak nie mniej niż 50 m. Jeśli tolerancja ta jest zachowana to wychodzi się z założenia, że dane o długości odpowiednich połączeń sieciowych są wiarygodne. Dostosowanie długości z pomiarów do długości zgodnej z danymi w pliku z następstwem węzłów następuje poprzez odpowiednie „rozciąganie” względnie „ściskanie” danych.

W przypadku przekroczenia dopuszczalnych tolerancji wymaga się od Wykonawcy w pierwszej kolejności sprawdzenia jednoznaczności lokalizacji w obrębie odpowiedniego odcinka i ewentualnie wprowadzenia korekt. W odniesieniu do odcinków wymagających wyjaśnień należy postępować zgodnie z rozdziałem 2.9.

2.5 Identyfikacja równości

2.5.1 Równość w profilu podłużnym

2.5.1.1 Metoda identyfikacji, identyfikowane wielkości, wymagania

W odniesieniu do metody pomiaru, wielkości pomiarowych oraz wymagań do systemu pomiarowego obowiązują następujące wymagania:

- Aparatura do pomiaru równości podłużnej ma na celu pomiar profili podłużnych, które oddają zależności relatywnej wysokości nawierzchni jezdni w zakresie od 0,5 do 50 m,
- Profil podłużny powstaje na podstawie kolejnych danych wysokości zmierzonych w odstępach nie większym niż 10 cm,
- Profil podłużny zostaje zmierzony w śladzie prawego koła metodą profilometryczną z wykorzystaniem co najmniej czterech czujników,
- Tolerancja pomiaru dla poszczególnych laserowych sensorów odległości nie powinna przekraczać 0,2 mm; błąd liniowości dla całkowitego interwału pomiarowego nie powinien przekraczać 0,2 mm,
- Dla minimalizacji szumów niezależnie od prędkości pomiaru następuje uśrednienie pomiaru wysokości na długości 0,1 m (dla cyfrowego sposobu pomiaru danych na tej długości występują co najmniej 10 wartości).

W celu obliczenia wielkości stanu należy zapewnić, że w plikach z danymi elementarnymi zakodowanych jest co najmniej po 165 m prawidłowych danych w obydwu kierunkach, licząc od środka analizowanego odcinka obliczeniowego. Wymagane „dane_rozbiegowe” i „dane_pobiegowe” są tak ustalane, że przy uwzględnieniu możliwych błędów lokalizacji określenie wielkości stanu jest możliwe.

2.5.1.2 Wielkości stanu równości w profilu podłużnym i przekazywane dane

Plik wynikowy (patrz rozdział 6) przekazywany Zleceniodawcy powinien zawierać następujące dane:

DATA_1A	data pomiaru
CZAS_1A	czas pomiaru
VM_1A	średnia prędkość pomiaru na odcinku obliczeniowym [km/h]

IRI	międzynarodowy wskaźnik nierówności [m/km]
SPG	symulacja planografem [mm]
LN	średnie pochylenie podłużne [%]
K	średnia krzywizna [1/100m]

Ponadto w pliku z danymi elementarnymi należy przekazać Zleceniodawcy następujące dane:

- data pomiaru
- czas pomiaru
- wysokości punktów profilu
- prędkość pomiaru
- droga pomiaru
- szerokość geograficzna północna WGS 84
- długość geograficzna wschodnia WGS 84
- wysokość na poziomie morza
- wysokość ponad elipsoidą odniesienia
- wskaźnik HDOP
- pochylenie podłużne
- krzywizna
- flaga ważności

2.5.2 Równość w profilu poprzecznym

2.5.2.1 Metoda identyfikacji, identyfikowane wielkości, wymagania

W odniesieniu do metody pomiaru, wielkości pomiarowych oraz wymagań do systemu pomiarowego obowiązują następujące wymagania:

- Profile poprzeczne mierzone są prostopadle do kierunku osi pasa ruchu,
- Sensory zamontowane są na sztywnej belce połączonej mechanicznie z czujnikiem powalającym na określenie pochylenia belki od poziomu,
- Pomiar jednego profilu poprzecznego musi następować jednocześnie na wszystkich sensorach, w odległościach nie większych niż 15 cm,
- Kolejne profile poprzeczne zapisywane są nie rzadziej niż co 1 m,
- Kolejno zmierzone profile poprzeczne powinny symetrycznie obejmować szerokość pasa ruchu,
- Tolerancja pomiaru dla poszczególnych sensorów nie powinna przekraczać 0,2 mm; błąd liniowości dla całkowitego interwału pomiarowego nie powinien przekraczać 0,2 mm.

2.5.2.2 Wielkości stanu równości w kierunku poprzecznym i przekazywane dane

Plik wynikowy (patrz rozdział 6) przekazywany Zleceniodawcy powinien zawierać następujące dane:

DATA_1B	data pomiaru
CZAS_1B	czas pomiaru
VM_1B	średnia prędkość pomiaru na odcinku obliczeniowym [km/h]
GKR	strona prawa (wartość średnia) [mm]

GKL	strona lewa (wartość średnia) [mm]
OGKR	strona prawa (odchylenie standardowe) [mm]
OGKL	strona lewa (odchylenie standardowe) [mm]
GK	maksimum strona prawa [mm]
GWR	strona prawa (wartość średnia) [mm]
GWL	strona lewa (wartość średnia) [mm]
OGWR	strona prawa (odchylenie standardowe) [mm]
OGWL	strona lewa (odchylenie standardowe) [mm]
GW	maksimum strona prawa [mm]
PP	pochylenie poprzeczne obliczone na podstawie regresji liniowej [%]

Ponadto w pliku z danymi elementarnymi należy przekazać Zleceniodawcy następujące dane:

- data pomiaru
- czas pomiaru
- wysokości punktów profilu
- prędkość pomiaru
- droga pomiaru
- szerokość geograficzna północna WGS 84
- długość geograficzna wschodnia WGS 84
- wysokość na poziomie morza
- wysokość ponad elipsoidą odniesienia
- wskaźnik HDOP
- flaga ważności

2.6 Pomiar współczynnika tarcia nawierzchni

2.6.1 Metoda identyfikacji, identyfikowane wielkości, wymagania

Pomiary wykonuje się w lewym śladzie koła, urządzeniem SRT-3. Zestawem danych elementarnych dla pomiaru współczynnika tarcia jest ciąg kolejnych odczytów tej wielkości wzdłuż drogi.

W odniesieniu do metody pomiaru, wielkości pomiarowych oraz wymagań do systemu pomiarowego obowiązują następujące wymagania:

- Odległość między kolejnymi odczytami wzdłuż kierunku przejazdu nie powinna przekraczać 100 m,
- Dokładność pojedynczego pomiaru (najmniejsza różnica we współczynniku tarcia, jaką jest w stanie zarejestrować przyrząd pomiarowy) wynosi 0,001,
- Opona stosowana przy pomiarach współczynnika tarcia to Barum Bravuris 185/65 R14. Użycie innej opony powinno być odpowiednio udokumentowane wraz z podaniem przelicznika normującego wyniki do opony referencyjnej. Zapisane wyniki pomiarów powinny uwzględniać unormowanie do opony pomiarowej.
- Pomiar zawsze powinien być wykonywany na mokrej nawierzchni przy całkowitym poślizgu opony testowej,

- Ilość wody używanej do zwilżania nawierzchni pod kołem pomiarowym powinna wynosić $0,50 \pm 0,05 \text{ l/m}^2$,
- Pomiar należy wykonać z prędkością zestawu pomiarowego $60 \pm 5 \text{ km/h}$.

2.6.2 Wielkości współczynnika tarcia i przekazywane dane

Plik wynikowy (patrz rozdział 6) przekazywany Zleceniodawcy powinien zawierać następujące dane:

DATA_2	Data pomiaru (DD:MM:RR)
CZAS_2	Czas pomiaru (GG:MM:SS)
VM_2	Prędkość pomiaru [km/h]
WTR	Współczynnik tarcia [-]

Ponadto w pliku z danymi elementarnymi należy przekazać Zleceniodawcy następujące dane:

- data pomiaru
- współczynnik tarcia zmierzony co 100 metrów
- prędkość pomiaru
- droga pomiaru
- szerokość geograficzna północna WGS 84
- długość geograficzna wschodnia WGS 84
- flaga ważności

2.7 Fotorejestracja i identyfikacja stanu dla cech konstrukcyjnych nawierzchni (powierzchniowych)

2.7.1 Metoda identyfikacji, identyfikowane wielkości, wymagania

2.7.1.1 Wymagania dotyczące fotorejestracji

Fotorejestrację powierzchni nawierzchni jezdni należy wykonać jako fotografie następujących po sobie fragmentów powierzchni nawierzchni jezdni o wymiarach co najmniej 4,0 m (szerokość) i 10 m (długość). Fotografie nawierzchni muszą być wykonane dla kolejnych sekwencji pomiarowych (kolejnych obszarów o powierzchni co najmniej 40 m²). Minimalna rozdzielczość zdjęć cyfrowych wynosi nie mniej niż 400 pixeli / m, czyli minimalny rozmiar zdjęcia fragmentu jezdni o wymiarach 10 x 4 m wyniesie 4000 x 2400 pixeli.

Fotorejestracja korytarza drogi ma być wykonana w plikach cyfrowych w kolorze, jednocześnie z kamery frontowej (widok do przodu), dwóch bocznych – prawej (widok do przodu / prawa strona drogi) i lewej (widok do przodu / lewa strona drogi) i tylnej (widok do tyłu). Minimalna rozdzielczość zdjęć cyfrowych wynosi 1280 x 960 pixeli.

Fotorejestrację korytarza drogi należy wykonać przy zachowaniu następujących warunków:

- pomiar w korzystnych warunkach oświetlenia,
- pozycje kamer względem drogi (wysokość, kąt nachylenia) i ich parametry muszą być stałe dla wszystkich wykonanych zdjęć,
- poszczególne zdjęcia mają być wykonane w trybie sekwencyjnym, w odstępach 10 m i zsynchronizowane z pozostałymi danymi pomiarowymi zapisanymi w danych

elementarnych (jeżeli dany pojazd wykonuje więcej niż jeden pomiar w ramach podprojektu PP),

- pliki z danymi elementarnymi mają być uzupełnione o parametry kamer umożliwiające późniejszy pomiar szerokości i wysokości elementów znajdujących się w pasie drogi.

Analiza materiału zdjęciowego może być przeprowadzana jedynie przez przeszkolony personel.

2.7.1.2 Wymagania dotyczące identyfikacji

Wielkości stanu dla cech konstrukcji nawierzchni (powierzchniowych) należy identyfikować osobno dla każdego pasa ruchu odcinka pomiarowego i oddzielnie dla dwóch kategorii cech. Jedna kategoria zawiera cechy konstrukcyjne nawierzchni bitumicznych, druga – betonowych.

Wielkości stanu są to długości, pola powierzchni i liczebności opisujące zakres szkód powierzchniowych, uzyskane poprzez analizę materiału zdjęciowego przedstawiającego nawierzchnię jezdni.

Procedura identyfikacji musi gwarantować, że zostaną prawidłowo wykryte pęknięcia nawierzchni o szerokości co najmniej 1,0 mm i większej.

Przy nawierzchniach bitumicznych obszar podlegający identyfikacji w ramach danego pasa ruchu wyznaczany jest według oznakowania poziomego pasów (dokładnie według wewnętrznej krawędzi oznakowania pasa skrajnego i linii przebiegających przez środki oznakowania rozdzielającego sąsiednie pasy).

Przy nawierzchniach betonowych, obszar identyfikacji odpowiada wszerz szerokości płyty betonowej.

Cechy konstrukcyjne (powierzchniowe) nawierzchni bitumicznych, należy identyfikować metr po metrze dla każdej trzeciej części pasa ruchu. Cechy konstrukcyjne nawierzchni betonowych identyfikuje się dla każdej płyty.

Jeśli w ramach odcinka pomiarowego pojawiają się różne rodzaje konstrukcji nawierzchni, wtedy cały odcinek pomiarowy jest przypisywany rodzajowi konstrukcji nawierzchni o największym udziale. Odpowiednie wielkości odniesienia (całkowite pole powierzchni bądź całkowita liczba płyt) potrzebne do obliczenia wielkości stanu (WS) wyprowadza się z faktycznego zakresu występowania tego rodzaju konstrukcji nawierzchni.

2.7.2 Wielkości stanu w zakresie cech konstrukcyjnych nawierzchni (powierzchniowych) i dane do przekazania

Plik wynikowy (patrz rozdział 6) przekazywany Zleceniodawcy powinien zawierać następujące dane:

DATA_3	data identyfikacji
CZAS_3	czas identyfikacji
VM_3	średnia prędkość przejazdu podczas identyfikacji odcinka pomiarowego, w km/h
NAWIERZ_3	rodzaj konstrukcji nawierzchni

Przy nawierzchniach bitumicznych:

SSR	spękania siatkowe, skupiska spękań i pęknięcia pojedyncze, procent pola powierzchni objętej uszkodzeniem
-----	--

LA łaty, procent pola powierzchni objętej uszkodzeniem

Przy nawierzchniach betonowych:

P_SD pęknięcia podłużne i poprzeczne, średnia długość pęknięcia na płycie
P_PU pęknięcia podłużne i poprzeczne, procent uszkodzonych płyt
UN_LU uszkodzenia narożników, średnia ilość uszkodzonych narożników na płycie
UN_PU uszkodzenia narożników, procent uszkodzonych płyt
UK_DU uszkodzenia krawędzi, średnia długość uszkodzeń na płycie
UK_PU uszkodzenia krawędzi, procent uszkodzonych płyt

Ponadto w pliku z danymi elementarnymi należy przekazać Zleceniodawcy następujące dane:

- data identyfikacji
- czas identyfikacji
- rodzaj konstrukcji nawierzchni
- SSR - spękania siatkowe, skupiska spękań i pęknięcia pojedyncze
- LA - łaty
- długości płyt betonowych
- P - pęknięcia podłużne i poprzeczne
- UN - uszkodzenia narożników
- UK - uszkodzenia krawędzi
- prędkość pojazdu podczas identyfikacji
- bieżący przebieg identyfikacji
- szerokość geograficzna WGS 84
- długość geograficzna WGS 84
- flaga ważności

2.8 Identyfikacja nośności

Ocenę nośności nawierzchni należy przeprowadzić metodą mechanistyczną opisaną w Katalogu Wzmocnień i Remontów Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych (KWRNPP). Oszacowaną trwałość konstrukcji należy wyrazić w latach.

Podstawowe dane jakie należy uwzględnić w obliczeniach to:

- wyniki pomiaru ugięć,
- dane o konstrukcji nawierzchni,
- prognozowany ruch.

2.8.1 Pomiar ugięć

2.8.1.1 Metoda identyfikacji i wymagania

W odniesieniu do metody pomiaru obowiązują następujące wymagania:

- pomiar ugięć należy wykonać ugięciomierzem dynamicznym typu FWD zgodnie z wymaganiami zawartymi w KWRNPP,

- w przypadku pomiarów szczegółowych opisanych w Załączniku 1 punkt 5.3 dopuszcza się zastosowanie urządzenia mierzącego ugięcie maksymalne i ugięcie w odległości 300mm od osi obciążenia kołem bliźniaczym z siłą 50kN.

2.8.1.2 Wielkości stanu ugięć i przekazywane dane

Nazwy plików, format i zakres danych powinien być zgodny z opisem w Załączniku 1.2.

2.8.2 Dane o konstrukcji nawierzchni

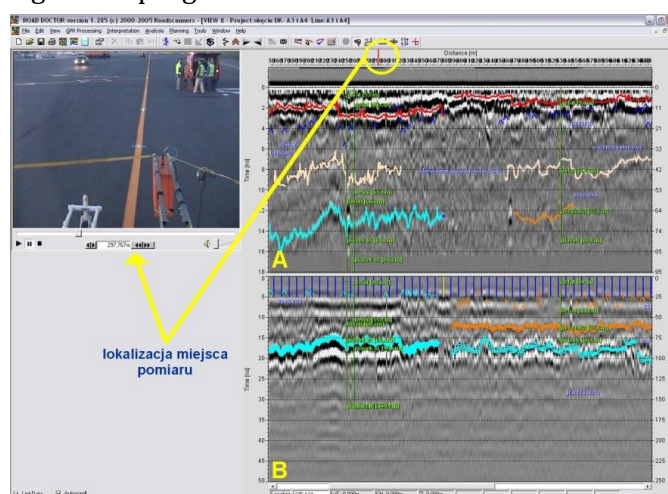
W ocenie odcinków należy wykorzystać dane archiwalne zakodowane w plikach tekstowych będących w dyspozycji ZDM Warszawa. Format tych danych jest zgodny z opisem w Załączniku 1.5 punkt 1. Dane te zostaną udostępnione Wykonawcy.

Dodatkowo na odcinkach uzgodnionych z Zamawiającym należy przeprowadzić identyfikację układu warstw zgodnie z punktem 2.8.2.1.

2.8.2.1 Metoda identyfikacji i wymagania

W odniesieniu do metody pomiaru obowiązują następujące wymagania:

- pomiar należy wykonać z zastosowaniem georadaru GPR wyposażonego co najmniej w antenę umożliwiającą pomiar grubości warstw do głębokości co najmniej 40 cm z rozdzielczością pionową co najmniej 3 cm,
- jako uzupełnienie pomiaru GPR należy wykonać odwierty kalibracyjne warstw konstrukcyjnych nawierzchni z częstotliwością 1 odwiert na km pasa ruchu i nie mniej niż dwa odwierty na ocenianą ulicę; wyniki uzyskane z odwiertów należy uwzględnić w interpretacji danych GPR,
- pomiary georadarem należy poddać analizie w taki sposób, aby uzyskane wyniki zawierały informacje o łącznej grubości warstw asfaltowych oraz rodzaju i grubości warstw podbudowy; rodzaj warstw należy opisywać kodami,
- wyniki interpretacji danych GPR wraz z danymi z odwiertów należy umieścić w sposób czytelny na profilu radarowym przygotowanym do wizualizacji w programie RoadDoctor Viewer (Rysunek 2.1). Wizualizacja musi być przygotowana dla każdej ulicy oddzielnie. Wszelkie dane niezbędne do wizualizacji należy przekazać Zamawiającemu w formacie zgodnym z wymaganiami programu RoadDoctor Viewer.



Rysunek 2.1 Przykładowy profil z danymi pomiarowymi w programie RoadDoctor Viewer

2.8.2.2 Wielkości stanu i przekazywane dane

Format i zakres danych powinien być zgodny z opisem w Załączniku 1.5

2.8.3 Wyznaczenie obciążenia ruchem

W wyznaczeniu obciążenia ruchem odcinków objętych badaniami należy uwzględnić dane będące w dyspozycji ZDM Warszawa. Obliczone natężenia ruchu należy przedstawić Zamawiającemu w celu ostatecznej akceptacji.

2.8.3.1 Klasyfikacja ruchu

Obowiązująca metodyka wyznaczania obciążenia ruchem zawarta jest w: „Katalogu Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych” (opracowanie IBDiM na zlecenie Generalnej Dyrekcji Dróg Publicznych, 1997r.), „Katalogu Wzmocnień i Remontów Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych” (opracowanie IBDiM na zlecenie Generalnej Dyrekcji Dróg Publicznych, 2001r.) oraz „Rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie” (Dz. U. Nr 43 z 1999r., poz. 430).

Do projektowania i przebudowy konstrukcji nawierzchni, jako wyjściowy, przyjmuje się prognozowany Średni Dobowy Ruch (SDR) pojazdów ciężkich w przekroju drogi, w dziesiątym roku po oddaniu drogi do eksploatacji, w podziale na trzy grupy pojazdów:

- samochody ciężarowe bez przyczep,
- samochody ciężarowe z przyczepami,
- autobusy.

Pomija się pozostałe kategorie pojazdów, tj.: motocykle, samochody osobowe, samochody dostawcze i ciągniki rolnicze.

Podział ruchu na kategorie według liczby osi obliczeniowych na pas ruchu na dobę w dziesiątym roku po oddaniu drogi do eksploatacji przedstawiono w Tabeli 2.1. W Tabeli 2.1 podano również graniczną liczbę osi obliczeniowych 100 kN na pas obliczeniowy w założonym obliczeniowym okresie eksploatacji nawierzchni – 20 lat.

Tabela 2.1 Klasyfikacja dróg według kategorii ruchu

Kategoria ruchu	Liczba osi obliczeniowych (100 kN) na dobę, na pas obliczeniowy L	Trwałość zmęczenia: liczba osi obliczeniowych (100 kN) w założonym okresie obliczeniowym (20 lat)
KR1	≤ 12	$\leq 90\,000$
KR2	$13 \div 70$	$90\,000 \div 510\,000$
KR3	$71 \div 335$	$510\,000 \div 2\,500\,000$
KR4	$336 \div 1\,000$	$2\,500\,000 \div 7\,300\,000$
KR5	$1\,001 \div 2\,000$	$7\,300\,000 \div 14\,600\,000$
KR6	2 001 i więcej	14 600 000 i więcej

2.8.3.2 Wyznaczanie kategorii ruchu

Metoda wyznaczania kategorii ruchu

Kategorię ruchu wyznacza się na podstawie liczby osi obliczeniowych na dobę na pas obliczeniowy w dziesiątym roku po oddaniu drogi do eksploatacji lub na podstawie przewidywanej liczby osi obliczeniowych w obliczeniowym okresie eksploatacji nawierzchni, który przyjęto na 20 lat.

Wyznaczanie kategorii ruchu na podstawie liczby osi obliczeniowych 100 kN na dobę na pas obliczeniowy

Na podstawie prognozowanego ruchu, w podziale na grupy pojazdów ciężkich, oblicza się liczbę osi obliczeniowych wg wzoru:

$$L = (N_1 \cdot r_1 + N_2 \cdot r_2 + N_3 \cdot r_3) \cdot f_1 \text{ osi/pas/dobę}$$

w którym:

- L - liczba osi obliczeniowych na dobę na pas obliczeniowy w dziesiątym roku po oddaniu drogi do eksploatacji,
- f_1 - współczynnik obliczeniowego pasa ruchu wg Tabeli 2.2,
- N_1 - średni dobowy ruch samochodów ciężarowych bez przyczep w przekroju drogi, w dziesiątym roku po oddaniu drogi do eksploatacji,
- N_2 - średni dobowy ruch samochodów ciężarowych z przyczepami w przekroju drogi, w dziesiątym roku po oddaniu drogi do eksploatacji,
- N_3 - średni dobowy ruch autobusów w przekroju drogi, w dziesiątym roku po oddaniu drogi do eksploatacji,
- r_1, r_2, r_3 - współczynniki przeliczeniowe samochodów ciężarowych i autobusów na osie obliczeniowe, wyznaczone wg Tabeli 2.3.

Kategorię ruchu wyznacza się z Tabeli 2.1 na podstawie obliczonej wartości L .

Tabela 2.2 Wartość współczynnika f_1

Liczba pasów ruchu w obu kierunkach		f_1
droga jednojezdniowa	droga dwujezdniowa	
2	-	0,50
3	-	0,50
4	4	0,45
-	6	0,35

Tabela 2.3 Współczynniki przeliczeniowe grup pojazdów na osie obliczeniowe 100 kN ¹⁾

Rodzaj pojazdu	Współczynnik przeliczeniowy na osie 100 kN
Samochody ciężarowe bez przyczep	$r_1 = 1,2$
Samochody ciężarowe z przyczepami	$r_1 = 2,5$
Autobusy	$r_3 = 1,6$

¹⁾ wartości współczynników przeliczeniowych na podstawie pracy IBDiM dla GDDKiA „Aktualizacja wartości współczynników przeliczeniowych na osie 100 kN i 115 kN na podstawie analizy aktualnej wielkości i struktury ruchu drogowego”, Warszawa 2006

Wyznaczenie ruchu całkowitego

W obliczeniach ruchu całkowitego przyjmuje się geometryczny wzrost ruchu, tzn. o stały procent w każdym kolejnym roku. Jeżeli znany jest Średni Dobowy Ruch (przeliczony na osie obliczeniowe 100 kN SDR100₀) na początku eksploatacji przebudowanej, wzmocnionej nawierzchni i procentowy wzrost ruchu (p) w każdym kolejnym roku eksploatacji, to ruch całkowity w okresie obliczeniowym można obliczyć ze wzoru:

$$N_{całk} = 365 \cdot f_1 \cdot SDR100_0 \cdot C$$

w którym:

- $N_{całk}$ - ruch całkowity wyrażony w osiach obliczeniowych 100 kN w przekroju drogi w okresie obliczeniowym,
- f_1 - jak poprzednio,
- $SDR100_0$ - Średni Dobowy Ruch w roku oddania przebudowanej nawierzchni do eksploatacji wyrażony liczbą osi 100 kN,
- C - współczynnik akumulacji ruchu w okresie obliczeniowym obliczony ze wzoru:

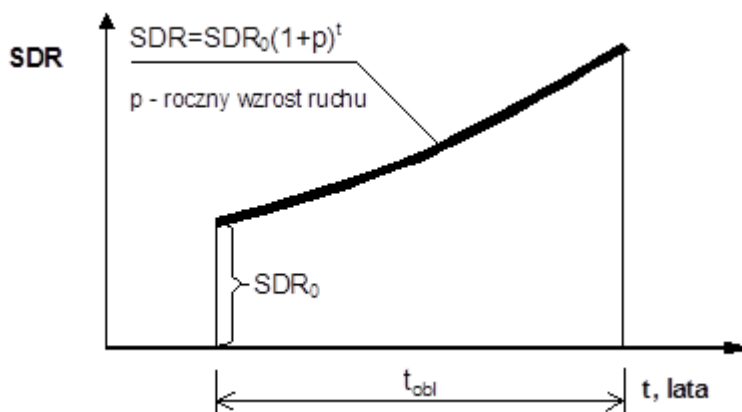
$$C = [(1 + p)^{t_{obl}} - 1] / p$$

w którym:

- t_{obl} - długość okresu obliczeniowego wyrażona w latach,
- p - względny przyrost ruchu w jednym roku, średnio w okresie obliczeniowym.

Współczynnik wzrostu ruchu p zostanie uzgodniony z Zamawiającym.

Sposób obliczania ruchu całkowitego jest zilustrowany na Rysunku 2.2.



Rysunek 2.2 Ilustracja obliczania ruchu całkowitego według założonego procentowego wzrostu ruchu w każdym kolejnym roku

Uwaga: Jeśli przewiduje się zmianę (zmniejszenie) względnego przyrostu ruchu w okresie obliczeniowym, to należy to uwzględnić w obliczeniach. Przyjęcie w takim wypadku jednej wartości wskaźnika p może spowodować znaczne przeszacowanie ruchu całkowitego, np. w porównaniu z innym sposobem obliczenia.

W sytuacji gdy Zamawiający dysponuje danymi o ruchu jedynie ze szczytowego potoku porannego, dane te należy przeliczyć na potok dobowy, zgodnie ze wzorem:

$$N_d = N_s \cdot d$$

w którym:

- N_d - potok dobowy,
 N_s - potok szczytowy,
 d - współczynnik przeliczeniowy potoku szczytowego na potok dobowy wg Tabeli 2.4.

Tabela 2.4 Wartość współczynnika d

Kategoria drogi	d
Droga krajowa	11
Droga wojewódzka	10
Droga powiatowa	9

W przypadku posiadania informacji o natężeniu ruchu bez podziału na sylwetki pojazdów, udział ruchu pojazdów ciężarowych należy oszacować na podstawie danych z najbliższych skrzyżowań, dla których dane są dostępne. Wielkość ruchu autobusów należy wyznaczyć z danych Zarządu Transportu Miejskiego uwzględniając ruch innych przedsiębiorców komunikacyjnych.

2.9 Generowanie pliku wynikowego; odchylenia pomiędzy siecią oczekiwaną a rzeczywistą

W przypadku stwierdzenia niedopuszczalnych rozbieżności pomiędzy siecią oczekiwaną a rzeczywistą Wykonawca (podprojekty 1 do 4) dzieli identyfikowaną sieć na dwie „podsieci”:

- podsieć, w obrębie której nie zarejestrowano podczas przejazdu znaczących różnic,
- podsieć, która różni się znacząco od sieci oczekiwanej (różne długości odcinków, liczba jezdni, liczba pasów ruchu, kierunki jazdy, różny przebieg geograficzny).

Wyniki identyfikacji stanu (wielkości stanu) kodowane są w pustym pliku wynikowym najpierw w odniesieniu do pierwszej z wymienionych powyżej podsieci.

Odchylenia pomiędzy siecią oczekiwaną, a rzeczywistą mogą wynikać z następujących powodów:

- Elementy pliku wynikowego (odcinki obliczeniowe) są, zgodnie z ustaleniami Wykonawcy, bez znaczenia (tzn. odcinek sieciowy nie istnieje lub droga została przeklasyfikowana). Dla tych odcinków obliczeniowych, w polach przewidzianych dla wielkości stanu należy wprowadzić wartość -95.
- W odniesieniu do odcinków obliczeniowych, umieszczonych w pliku wynikowym zgłaszane są korekty sieci. Te odcinki obliczeniowe należy odpowiednio zaznaczyć, wpisując zamiast wielkości stanu, wartość -94.

W pliku wynikowym będą zatem przypisane wielkości stanu wyłącznie do odcinków obliczeniowych, które leżą w sprawdzonych obszarach sieci (sieć oczekiwana).

W przypadku stwierdzenia przez Wykonawcę różnic pomiędzy siecią oczekiwaną, a rzeczywistą, tworzony jest przez niego aneksowy plik wynikowy. W aneksowym pliku wynikowym uwzględnione zostają nowe lub zmodyfikowane odcinki sieciowe. Zależnie od sytuacji w odpowiednie pola aneksowego pliku wynikowego naniesione zostają wartości -94 i -95 lub wynikające z pomiaru wielkości i wartości stanu.

Aneks do pliku wynikowego jest tworzony także wtedy, gdy stwierdzone zostanie w terenie nie zarejestrowane połączenie sieciowe lub gdy oczekiwany przekrój drogi odbiega od faktycznego.

W przypadku gdy dane nie mogą zostać przypisane do modelu sieci zgodnie z rozdziałem 2.4 są znakowane oraz w stosowny sposób dokumentowane (patrz punkt 2.1 i 2.3). Te dane elementarne zostaną po przeprowadzeniu kontroli przez Zamawiającego zadeklarowane jako nieważne albo nastąpi korekta geometrii sieci.

2.10 Kompletność usługi identyfikacyjnej

Zakres usługi identyfikacyjnej określa się poprzez założone (oczekiwane) długości identyfikacji zgodnie z niewypełnionym plikiem wynikowym. Należy przy tym odliczyć ubytki niezawinione przez Wykonawcę (patrz rozdział 4.3). Zakres odcinków obliczeniowych z ważnymi wynikami identyfikacji w podprojektach 1a, 1b, 2, 3 i 4 musi wynosić co najmniej 99%. Ubytki identyfikacyjne, wynoszące w sumie ≥ 2 km w obrębie jednego odcinka sieciowego muszą zostać domierzone. Ubytki w identyfikacji nie mogą obejmować całego odcinka sieciowego. Wymagana kompletność musi być gwarantowana przez Wykonawcę. W pojedynczych przypadkach można w udokumentowanych sytuacjach szczególnych zastosować inne regulacje.

3 Ocena stanu technicznego nawierzchni

3.1 Ogólne zasady oceny stanu

Proces oceny stanu ma na celu przypisanie odcinkom obliczeniowym (20m) wartości stanu w odniesieniu do poszczególnych parametrów technicznych, jak np. średnia głębokość kolein, oraz obliczenie wartości wskaźników zespolonych, takich jak wskaźnik stanu użytkowego. Proces oceny stanu jest realizowany w dwóch podstawowych etapach.

W pierwszym etapie (patrz rozdział 3.2), wyznaczone na podstawie danych elementarnych wielkości stanu, wyrażone w jednostkach „naturalnych” (np. średnia głębokość kolein w milimetrach), zostają przekształcone w wartości stanu przyjmujące wartości od 1 (ocena bardzo dobra) do 5 (ocena bardzo zła). Proces ten, określony jako normowanie, jest warunkiem koniecznym dla porównywania poszczególnych parametrów między sobą oraz umożliwia agregację wskaźników (parametrów) prostych (np. średnia głębokość kolein, udział powierzchni pokrytych łatami) we wskaźniki zespolone (np. wskaźnik stanu użytkowego czy stanu konstrukcji).

W drugim etapie (patrz rozdział 3.3) oceny stanu następuje obliczenie następujących wskaźników zespolonych:

- wskaźnika stanu użytkowego (WSU),
- wskaźnika stanu konstrukcji - powierzchni (WSK_P)
- wskaźnika stanu konstrukcji (WSK)
- wskaźnika oceny ogólnej (WOG)

3.2 Normowanie

Proces normowania polega na przekształcaniu wielkości stanu wyrażonych w jednostkach „naturalnych” (np. [mm], [%]) dla poszczególnych parametrów w wartości stanu wyrażone w skali od 1 do 5. Obliczenia dokonywane są dla odcinków obliczeniowych o długości 20m.

Normowania dokonuje się przy wykorzystaniu tzw. funkcji normujących. Każda funkcja normująca bazuje na trzech punktach charakterystycznych, odpowiadających następującym poziomom granicznym:

- poziom wymagany = 1,5
- poziom ostrzegawczy = 3,5
- poziom krytyczny = 4,5

Poszczególne wielkości stanu, odpowiadające poziomom granicznym noszą nazwy współczynników normujących. Dla parametru: głębokość koleiny współczynniki normujące wynoszą przykładowo:

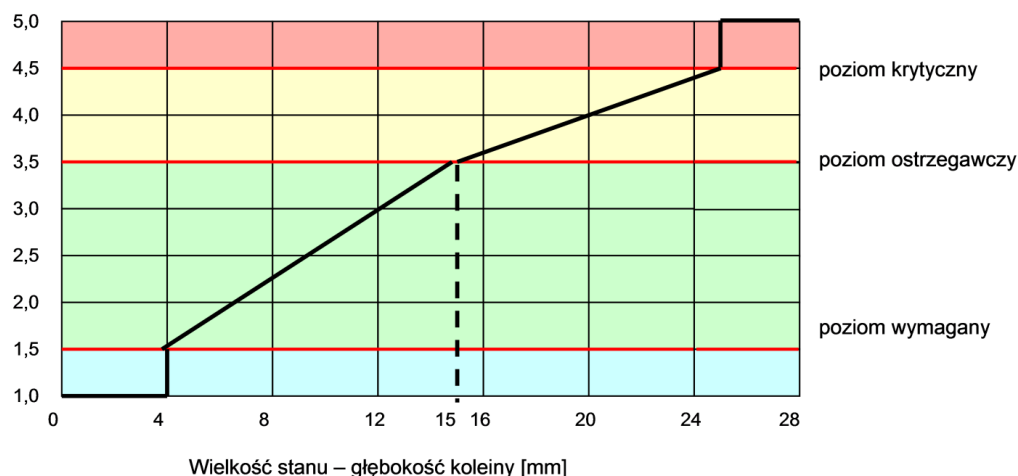
- poziom wymagany = 4 mm (odpowiada wartości stanu 1,5)
- poziom ostrzegawczy = 15 mm (odpowiada wartości stanu 3,5)
- poziom krytyczny = 25 mm (odpowiada wartości stanu 4,5)

Wielkościom stanu, przyjmującym wartości poniżej poziomu wymaganego lub powyżej poziomu krytycznego, przypisywane są odpowiednio wartości stanu 1 (stan bardzo dobry) lub 5 (stan bardzo zły). W przedziale pomiędzy poziomami granicznymi przypisanie wartości odbywa się na drodze interpolacji liniowych.

Symbole, opisujące wartości stanu uzupełniane są przedrostkiem WS (wartość stanu), np. WS_GK oznacza wartość stanu dla parametru głębokość koleiny.

Graficzną ilustrację funkcji normującej dla parametru głębokość koleiny (GK) przedstawiono na poniższym rysunku. Wielkości stanu zostają przekształcone w wartości stanu (GK → WS_GK) z uwzględnieniem współczynników normujących:

- GK1 (poziom wymagany),
- GK2 (poziom ostrzegawczy) oraz
- GK3 (poziom krytyczny).



Rysunek 3.1 Ilustracja funkcji normującej dla parametru głębokość koleiny (GK)

Wartość stanu – głębokość koleiny obliczana jest na podstawie następującego wzoru:

$$WS_GK = \begin{cases} 1 & \text{dla } GK < GK_1 \\ 1,5 + 2 \times (GK - GK_1) / (GK_2 - GK_1) & \text{dla } GK_1 \leq GK \leq GK_2 \\ 3,5 + 1 \times (GK - GK_2) / (GK_3 - GK_2) & \text{dla } GK_2 < GK \leq GK_3 \\ 5 & \text{dla } GK_3 < GK \end{cases}$$

gdzie: GK – wielkość stanu – głębokość koleiny

$GK_1 = 4,0$ mm (poziom wymagany)

$GK_2 = 15,0$ mm (poziom ostrzegawczy)

$GK_3 = 25,0$ mm (poziom krytyczny)

Ocena poszczególnych parametrów stanu uzależniona jest od przyjętych wskaźników normujących. Definiują one poziom wymagań, stawianych nawierzchni drogowej. Dobór wskaźników normujących ma istotny wpływ na ostateczny wynik oceny. W poniższej tabeli zestawiono wskaźniki normujące dla wszystkich ocenianych parametrów stanu technicznego.

Lp	Parametr stanu	Skrót	Jednostka	PW*)	PO	PK
1	Symulacja planografem 4m – wartość maksymalna	SPG_MAX	mm	4	16	25
2	Symulacja planografem 4m – wartość średnia	SPG_SRD	mm	1	3,5	5
3	Głębokość koleiny	GK	mm	4	15	25
4	Teoretyczna głębokość wody w koleinie	GW	mm	2	8	12
5	Współczynnik przyczepności	WTR	-	0,40	0,35	0,29
6	Spękania siatkowe, skupiska spękań i pęknięcia pojedyncze	SSR	%	1	15	25
7	Łaty	LA	%	1	15	25
8	Prognozowana żywotność	PZ	lata	11	7	3
9	Międzynarodowy wskaźnik nierówności	IRI	m/km	3,3	5,0	6,6

*) PW – poziom wymagany, PO – poziom ostrzegawczy, PK – poziom krytyczny

Parametry 1-8 są uwzględniane przy obliczaniu wskaźników zespolonych.

3.3 Wskaźniki zespolone

Wśród parametrów stanu nawierzchni wyróżnia się zasadniczo dwie grupy: parametry stanu użytkowego oraz parametry stanu konstrukcji. Parametry stanu użytkowego nawierzchni obejmują:

- równość podłużną nawierzchni, bazująca na symulacji planografem (SPG)
- (alternatywnie) międzynarodowy wskaźnik nierówności IRI
- głębokość koleiny (GK)
- głębokość wody w koleinie (GW)

Parametry stanu konstrukcji (dla nawierzchni asfaltowych) obejmują:

- równość podłużną nawierzchni, bazująca na symulacji planografem (SPG)
- głębokość koleiny (GK)
- spękania siatkowe, skupiska spękań i pęknięcia pojedyncze (SSR)
- łaty (LA)
- prognozowana żywotność (PZ), obliczona na podstawie badań nośności, natężenia ruchu oraz grubości warstw nawierzchni

Wskaźniki zespolone stanu nawierzchni: wskaźnik stanu użytkowego (WSU) oraz wskaźniki stanu konstrukcji (WSK_P oraz WSK) są obliczane jako średnie ważone z wartości stanu za pomocą następujących wzorów:

- **wskaźnik stanu użytkowego:**

$$WSU = 0,25 \times \max(WS_SPG, WS_GK) + 0,25 \times WS_GW + 0,50 \times WS_WTR$$

- **wskaźniki stanu konstrukcji:**

$$WSK_P = 0,35 \times \max(WS_SPG, WS_GK) + 0,50 \times WS_SSR + 0,15 \times WS_LA$$

$$WSK = 0,20 \times \max(WS_SPG, WS_GK) + 0,25 \times WS_SSR + 0,15 \times WS_LA + 0,40 \times WS_PZ$$

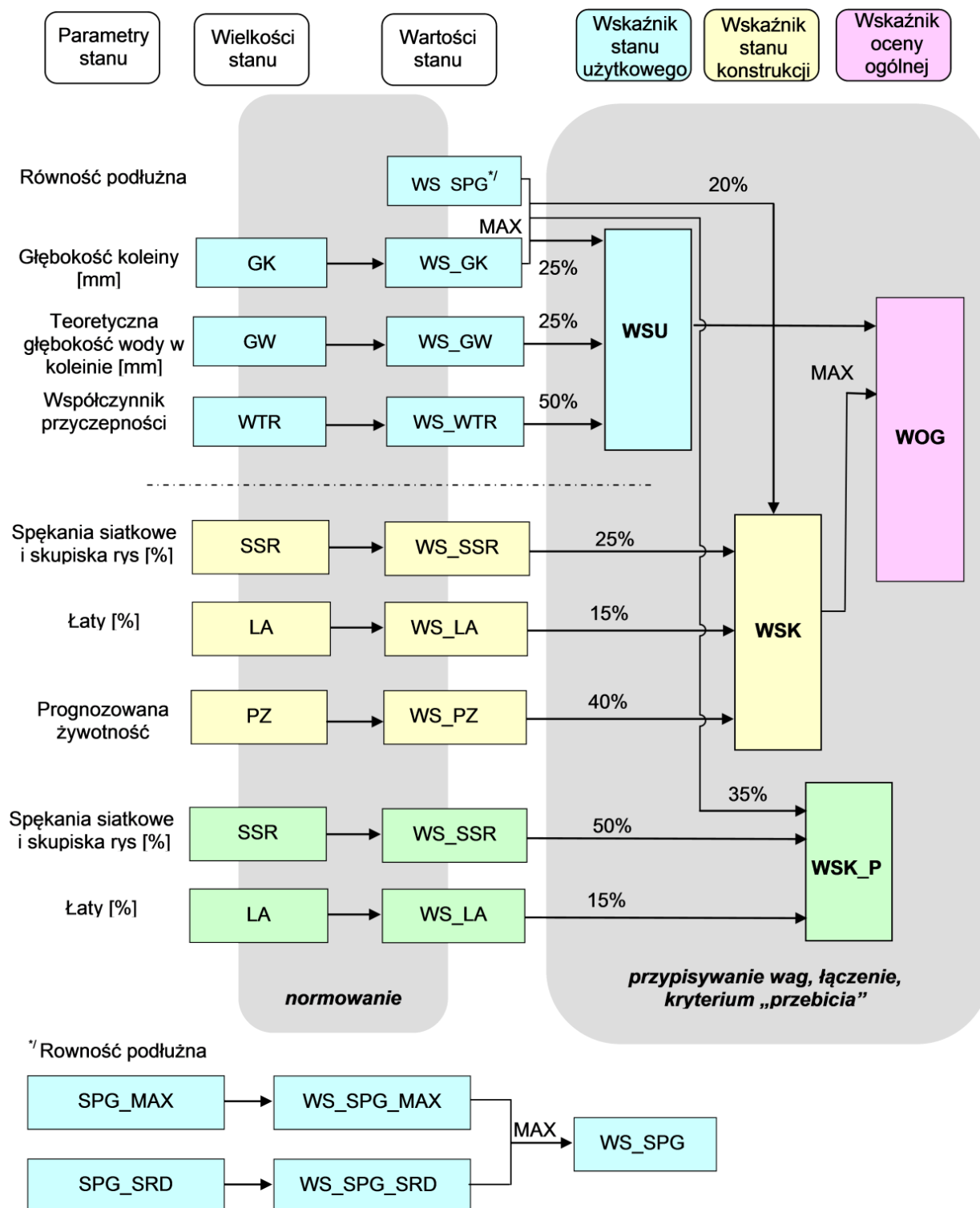
Wskaźnik stanu konstrukcji WSK_P (stan powierzchni) uwzględnia jedynie parametry gromadzone na podstawie identyfikacji cech powierzchniowych, takich jak nierówności, rysy i łaty i nie bierze pod uwagę parametrów nośności oraz cech strukturalnych, takich jak układ warstw nawierzchni.

Obliczone według powyższych wzorów wskaźniki zespolone korygowane są dodatkowo tzw. kryterium „przebicia”. Jeśli WSU lub WSK jest mniejszy od poziomu ostrzegawczego (3,5) sprawdzane jest czy przynajmniej jeden, wyznaczający go wskaźnik stanu nie jest równy lub większy niż poziom ostrzegawczy (3,5). Jeśli tak, to wartość danego wskaźnika zespolonego przyjmowana jest jako równa najgorszemu z wpływających na niego wskaźników stanu. Kryterium „przebicia” nie stosuje się jedynie dla parametru łaty. Kryterium „przebicia” jest stosowane po to, aby uniknąć sytuacji, w której jeden ze wskaźników zespolonych uzyska zadawalającą ocenę pomimo, iż jeden z miarodajnych parametrów, jakkolwiek o niskiej wadze, przekracza poziom krytyczny lub ostrzegawczy.

Wskaźnik oceny ogólnej (WOG) odpowiada gorszemu ze wskaźników zespolonych (WSU i WSK):

$$WOG = \max(WSU, WSK)$$

Na poniższym rysunku zilustrowano sposób postępowania przy obliczaniu wartości wskaźników zespolonych.



Rysunek 3.2 Algorytm obliczania wartości wskaźników zespolonych

3.4 Wstępne propozycje technologii napraw nawierzchni

Na podstawie danych uzyskanych z badań i analiz należy opracować wstępne propozycje technologii napraw, uwzględniających poprawę cech funkcjonalnych i strukturalnych nawierzchni. Wstępne technologie napraw nawierzchni ulic powinny mieścić się w następujących kategoriach:

1. wymiana całej konstrukcji,
2. wzmocnienie nawierzchni,
3. wzmocnienie nawierzchni + membrana przeciwspekaniowa,
4. wymiana warstw asfaltowych,
5. wymiana warstwy ścieralnej,
6. nakładka warstwy asfaltowych,
7. bez napraw.

Ostateczna lista technologii napraw zostanie uzgodniona z Zamawiającym.

Propozycje technologii naprawy należy podać dla całego odcinka ulicy, w formie opisowej, na specjalnie przygotowanych kartach (Rysunek 3.3). Karty w formie plików *.pdf opracowanych dla każdej ulicy oddzielnie należy przekazać Zamawiającemu.

Ulica: KOMPANII KORDIAN	
PUZAKA K - REGULSKA	
Wpływy elekcyjne	1440001918 1440001919 1440001920 1440001921 1440001922 1440001923 1440001924 1440001925 1440001926 1440001927 1440001928 1440001929
Pikietyzacja lokalna	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13
Ocena stanu - strona lewa	
RI (IRI)	
Głębokość koleiny (GK)	
Teoretyczna głębokość wody (GW)	
Sprężalność (VFB)	
Spekta siatkowe i siatkowa (S)	
Łaty (LA)	
Średnia wartość symulacji planografem (PGR_AVG)	
Maksymalna wartość symulacji planografem (PGR_MAX)	
Wskaźnik stanu użytkowego (VUS)	
Wskaźnik stanu konstrukcyjnego (VSK)	
Wskaźnik stanu konstrukcyjnego (VSK_P)	
Wskaźnik stanu ogólnego (VOC)	
Ocena stanu - strona prawa	
RI (IRI)	
Głębokość koleiny (GK)	
Teoretyczna głębokość wody (GW)	
Sprężalność (VFB)	
Spekta siatkowe i siatkowa (S)	
Łaty (LA)	
Średnia wartość symulacji planografem (PGR_AVG)	
Maksymalna wartość symulacji planografem (PGR_MAX)	
Wskaźnik stanu użytkowego (VUS)	
Wskaźnik stanu konstrukcyjnego (VSK)	
Wskaźnik stanu konstrukcyjnego (VSK_P)	
Wskaźnik stanu ogólnego (VOC)	
Ocena stanu: ... <u>Ogólny stan nawierzchni: dobry i ostrzegawczy</u>	
<ul style="list-style-type: none">• na odcinku zarejestrowano stan dobry i ostrzegawczy;• nawierzchnia w zasadzie bez uszkodzeń powierzchniowych, oprócz odcinka od ul. Spisaka do ul. Prawniczej, gdzie występują uszkodzenia w postaci pęknięć siatkowych i łat;• wartości parametrów powierzchniowych - na poziomie dobrym, za wyjątkiem odcinka od ul. Spisaka do ul. Prawniczej, gdzie występują obniżone wartości równości podłużnej;• na odcinku nośność nawierzchni określono jako - złą (pozostała żywotność nawierzchni wynosi od 1 roku do 2 lat, lokalnie powyżej 7 i 15 lat przy prognozowanym ruchu kategorii KR3).	
Zalecenia technologiczne: <u>Technologia nr 7: bez napraw</u>	
W ramach zabiegów tymczasowych zaleca się: <ul style="list-style-type: none">▪ na odcinku od ul. Spisaka do ul. Prawniczej zabezpieczenie „otwartych” spektań i połączeń technologicznych poprzez uszczelnienie metodą pasmową bez rozfrézowania oraz wypełnienie ubytków w warstwie ścieralnej poprzez wykonanie łat;▪ prowadzić monitoring nawierzchni ze względu na możliwość pojawienia się spektań na odcinkach o obniżonej pozostałej żywotności;	
W okresie od 2 do 3 lat mogą się pojawić spekta. Docelowo istnieje konieczność wzmocnienia nawierzchni na odcinkach o obniżonej pozostałej żywotności poprzez wykonanie konstrukcji dostosowanych do obciążeń kategorii ruchu KR3.	

Rysunek 3.3 Przykład karty opisowej do propozycji technologii naprawy

4 Analiza statystyczna i wizualizacja danych

4.1 Analiza statystyczna

Analizy statystyczne odnoszą się do wszystkich zidentyfikowanych oraz ocenionych odcinków obliczeniowych (o długości 20m).

4.1.1 Parametry statystyczne

Analizą statystyczną objęto następujące parametry:

- łączną długość ocenionych odcinków obliczeniowych,
- liczbę odcinków obliczeniowych,
- wartości średnie poszczególnych parametrów stanu, zarówno wielkości jak i wartości,
- odchylenia standardowe oraz
- kwantyle (0% - wartość minimalna, 5%, 15%, 50% - mediana, 85%, 95% oraz 100% - wartość maksymalna).

Parametry statystyczne powinny zostać wyznaczone dla następujących wielkości oraz wartości stanu:

- | | |
|-------------------|--|
| – SPG_MAX | maksymalna wartość symulacji planografem, |
| – SPG_SRD | średnia wartość symulacji planografem, |
| – WS_SPG | wartość wynikowa symulacji planografem, |
| – GK oraz WS_GK | głębokość koleiny, |
| – GW oraz WS_GW | teoretyczna głębokość wody w koleinie, |
| – WTR oraz WS_WTR | współczynnik tarcia |
| – SSR oraz WS_SSR | spękania siatkowe, skupiska spękań i pęknięcia pojedyncze, |
| – LA oraz WS_LA | łąty |

oraz dla zespolonych wskaźników stanu:

- | | |
|---------|---|
| – WSU | wskaźnik stanu użytkowego, |
| – WSK | wskaźnik stanu konstrukcji, |
| – WSK_P | wskaźnik stanu konstrukcji (powierzchni), |
| – WSO | wskaźnik oceny ogólnej. |

Poniższy rysunek pokazuje przykład zestawienia statystycznego parametrów dla zidentyfikowanych i ocenionych danych.

Zestawienie statystyczne parametrów stanu

Typ nawierzchni asfaltowe
Pasy ruchu pierwszy pas ruch

Wielkości stanu

Parametr	Odcinki pomiarowe		Jedno stka	Wartość średnia	Odchylenie nie stand.	Kwantyle						
	długość	liczba				min	5 %	15 %	50%	85 %	95%	max
SPG_MAX	992,914	51684	mm	13,25	10,02	0,27	2,95	3,75	9,29	21,75	31,59	115,21
SPG_SRD	992,914	51684	mm	2,79	1,92	0,04	0,78	1,08	2,26	4,76	6,56	29,8
GK	992,914	51684	mm	4,9	1,5	0,4	0,9	1,5	3,8	9,0	13,8	43,8
GW	992,914	51684	mm	1,6	2,8	0,0	0,0	0,0	0,6	3,3	7,4	29,8
WTR	992,914	48615	–	0,420	0,120	0,000	0,270	0,310	0,410	0,630	0,700	0,856
SSR	992,914	51684	%	14,99	19,91	0,00	0,00	0,00	5,26	36,55	68,95	100,00
LA	992,914	51684	%	8,50	12,25	0,00	0,00	0,00	0,00	20,00	52,35	100,00

Wielkości stanu

Parametr	Odcinki pomiarowe		Jedno stka	Wartość średnia	Odchylenie nie stand.	Kwantyle						
	długość	liczba				min	5 %	15 %	50%	85 %	95%	max
WS_SPG	992,914	51684	1-5	2,28	1,25	1,00	1,00	1,55	2,57	4,23	5,00	5,00
WS_GK	992,914	51684	1-5	1,57	0,80	1,00	1,00	1,00	1,00	2,40	3,30	5,00
WS_GW	992,914	51684	1-5	1,33	0,85	1,00	1,00	1,00	1,00	1,95	3,45	5,00
WS_WTR	992,914	48615	1-5	2,19	1,44	1,00	1,00	1,00	1,00	4,15	5,00	5,00
WS_SSR	992,914	51684	1-5	2,66	1,65	1,00	1,00	1,00	2,10	5,00	5,00	5,00
WS_LA	992,914	51684	1-5	1,89	1,43	1,00	1,00	1,00	1,00	4,00	5,00	5,00
WSU	992,914	51684	1-5	3,16	1,51	1,00	1,05	1,30	3,88	5,00	5,00	5,00
WSK	992,914	51684	1-5	3,60	1,96	1,00	1,00	1,09	5,00	5,00	5,00	5,00
WSK_P	992,914	51684	1-5	3,16	1,65	1,00	1,00	1,12	3,50	5,00	5,00	5,00
WOG	992,914	51684	1-5	4,07	1,35	1,00	1,10	2,04	5,00	5,00	5,00	5,00

Rysunek 4.1 Przykład zestawienia statystycznego parametrów dla zidentyfikowanych i ocenionych danych

4.2 Wizualizacja danych

4.2.1 Wizualizacja wyników oceny stanu na mapach tematycznych

Wizualizacja danych o stanie nawierzchni na mapach tematycznych jest podstawą dla szybkiej i „intuicyjnej” analizy stanu i stanowi istotny element dokumentacji wyników oceny. Mapy stanu, prezentujące poszczególne parametry (klasy stanu) mają na celu przestrzenną prezentację danych o stanie nawierzchni. Pozwalają one przede wszystkim na szybką lokalizację odcinków, które przekroczyły poziom ostrzegawczy lub krytyczny.

Mapy stanu zawierają następujące grupy informacji:

- informacje o sieci dróg (węzły sieciowe, ich numery, odcinki międzywęzłowe, numery dróg i nazwy ulic),
- informacje o stanie (klasy stanu),
- tło (granice administracyjne, sieci dróg innych klas itp.)

Mapy tematyczne stanu powinny zostać wykonane dla następujących wskaźników stanu:

- WS_SPG symulacja planografem,
- WS_IRI międzynarodowy wskaźnik nierówności IRI

- WS_GK głębokość koleiny,
- WS_GW teoretyczna głębokość wody w koleinie,
- WS_WTR współczynnik tarcia
- WS_SSR spękania siatkowe, skupiska spękań i pęknięcia pojedyncze,
- WS_LA łąty
- WSU wskaźnik stanu użytkowego,
- WSK wskaźnik stanu konstrukcji,
- WSK_P wskaźnik stanu konstrukcji (powierzchni),
- WOG wskaźnik oceny ogólnej.

Na rysunku 4.1 pokazano fragment przykładowej mapy stanu dla wskaźnika WOG. Wielkość mapy powinna być dopasowana do formatu A0.

Dodatkowo należy wykonać mapy poszczególnych segmentów i przygotować je w formacie A4, w postaci „atlasu stanu nawierzchni”. Atlas powinien zostać przygotowany dla wskaźnika WOG oraz dla samej sieci (bez stanu), stanowiącej dokumentację systemu referencyjnego dla kodowanych danych (rysunek 4.2).

4.2.2 Wizualizacja wyników oceny stanu na profilach liniowych

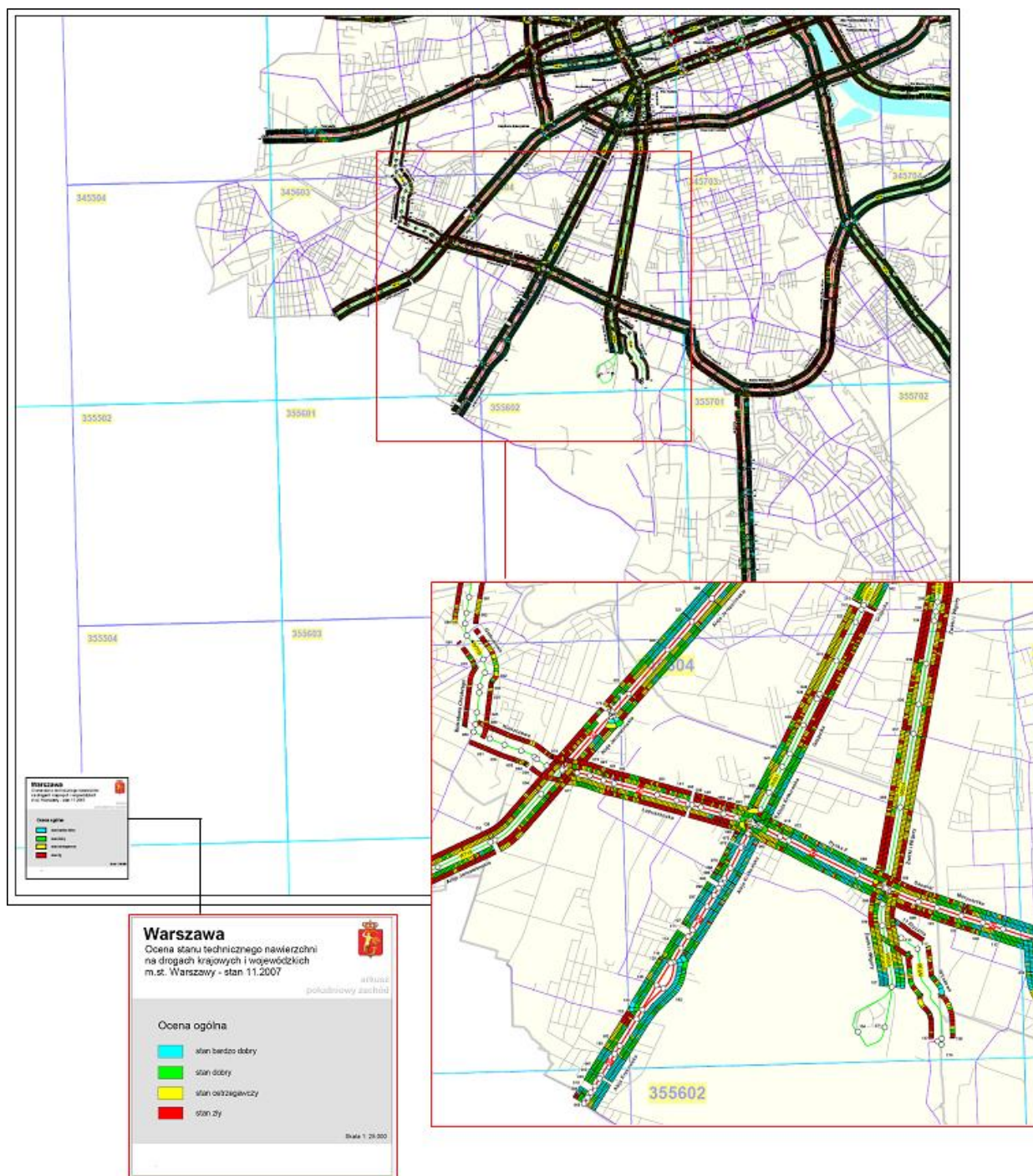
Do analiz inżynierskich istotna jest wizualizacja wszystkich danych istotnych dla procesu decyzyjnego, w tym przede wszystkim wskaźników stanu, informacji o konstrukcji nawierzchni, natężeniu ruchu drogowego oraz nośności na profilach liniowych.

W ramach oceny stanu należy przygotować profile liniowe (przykład na rysunku 4.3) dla wszystkich analizowanych odcinków:

- oddzielnie dla obydwu kierunków i pasów,
- na jednym planie liniowym dane dla jednego pasa ruchu,
- w skali podłużnej profilu 1:20 000

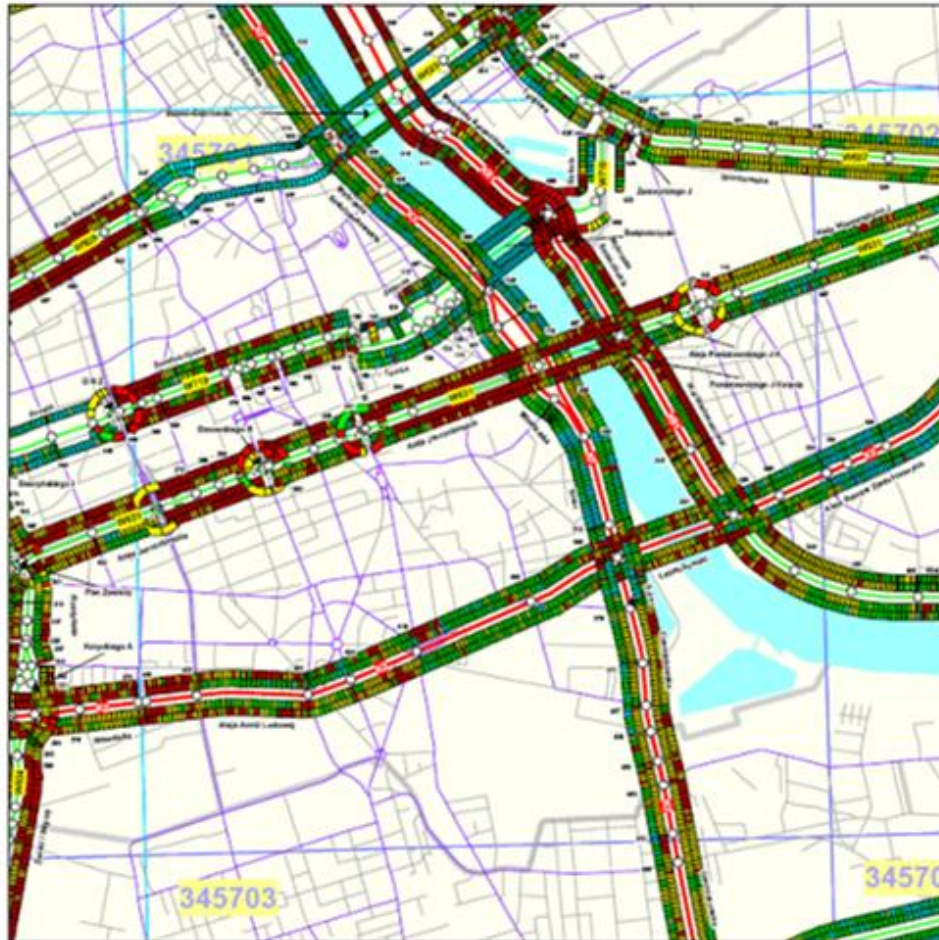
Profil powinien zawierać następujące informacje:

- podział administracyjny,
- kilometraż i węzły sieciowe (informacje o systemie referencyjnym),
- ocenę stanu dla wszystkich ocenianych parametrów i obliczanych wskaźników,
- konstrukcję nawierzchni,
- ugięcia maksymalne nawierzchni
- wskaźnik SCI_{300}
- nośność nawierzchni,
- natężenie ruchu,
- legendę.



Rysunek 4.1 Przykład zestawienia statystycznego parametrów dla zidentyfikowanych i ocenionych danych

Ocena stanu technicznego nawierzchni na drogach krajowych i wojewódzkich m.st. Warszawy - stan 11.2007



Legenda

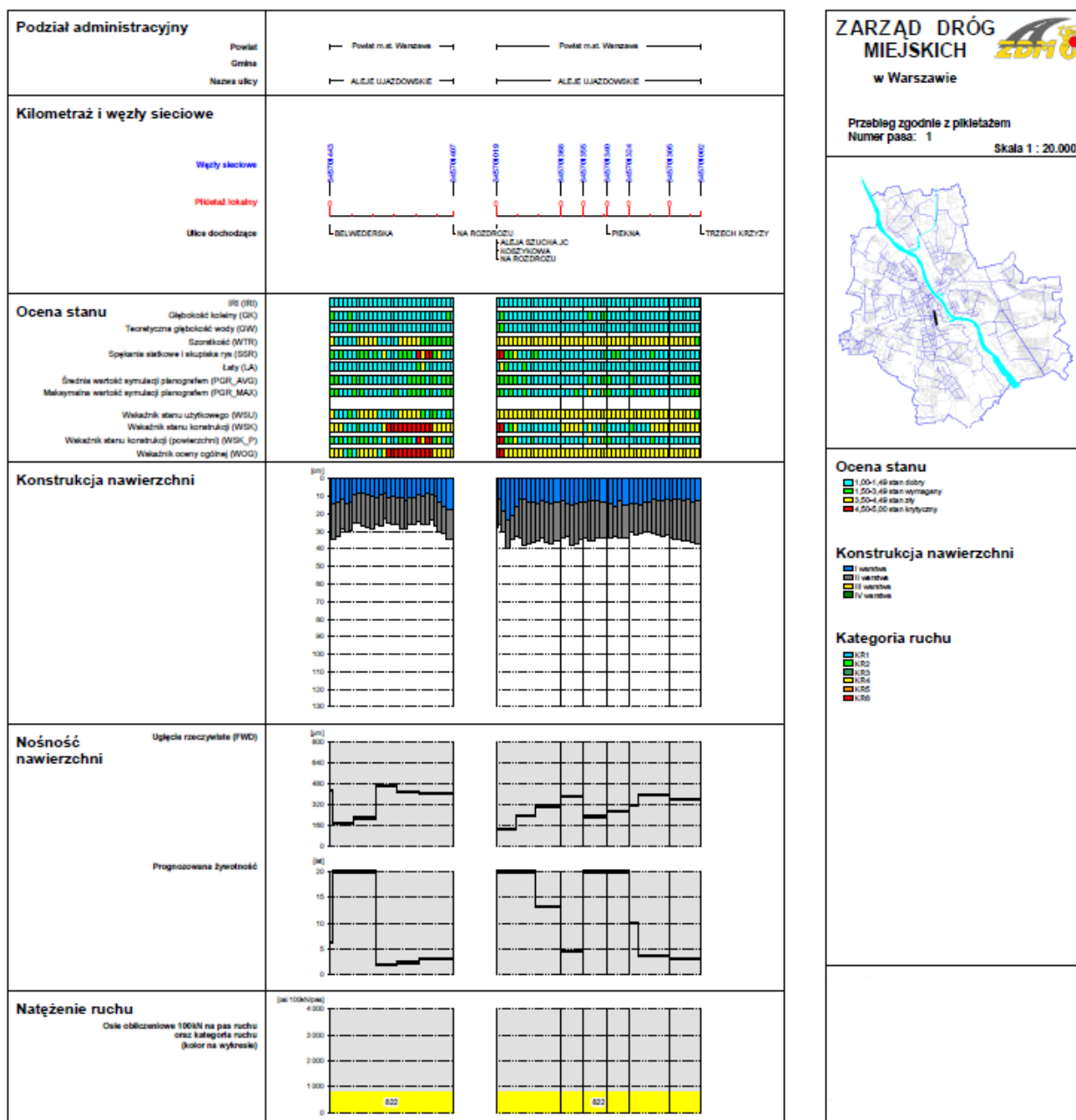
- | | | | |
|--|------------|--|-------------------|
| | Czecha | | drogi krajowe |
| | Grochowska | | drogi wojewódzkie |
| | | | drogi powiatowe |
| | | | drogi inne |

Ocena ogólna

- | | |
|--|---------------------|
| | - stan bardzo dobry |
| | - stan dobry |
| | - stan ostrzegawczy |
| | - stan zły |



Rysunek 4.2 Przykładowa strona atlasu stanu



Rysunek 4.3 Przykładowa strona atlasu stanu

5 Kontrola

5.1 Uwagi ogólne

Do czynności zapewnienia jakości należą realizowane przez Wykonawcę meldunki o postępie identyfikacji w odniesieniu do poszczególnych podprojektów oraz kontrola danych elementarnych oraz plików wynikowych.

5.2 Badania wstępne modelu sieci i pustego pliku wynikowego

Wykonawca ma za zadanie sprawdzić przekazane dane opisujące model sieci i niewypełnione pliki wynikowe pod względem formalnej poprawności, wewnętrznej zgodności i kompletności.

5.3 Zgodność sieci oczekiwanej i rzeczywistej

Zgodność sieci oczekiwanej i rzeczywistej kontrolowana jest przez Wykonawcę w trakcie realizacji PP 1, 2, 3 i 4 podczas identyfikacji i następującego po niej generowania odcinków. Odstępstwa sieci wprowadzane są przez Wykonawcę do aneksów pliku wynikowego i do plików z geograficznych danych elementarnymi (rozdział 2.9).

W trakcie realizacji PP5 wyniki te są kontrolowane, grupowane i przekazywane dalej Zleceniodawcy.

5.4 Postęp identyfikacji

W ustalonych ze Zleceniodawcą odstępach czasu Wykonawca PP 1 - 4 przekazuje Zleceniodawcy zbiorczy raport postępu identyfikacji, który zawiera:

- wizualizację odcinków identyfikacyjnych na podkładzie mapy z węzłami sieciowymi (odcinki zidentyfikowane w kolorze niebieskim, mające być zidentyfikowane w kolorze czerwonym),
- tabelaryczne zestawienie zidentyfikowanych odcinków,
- statystyki odnośnie kompletności identyfikacji.

Raport postępu pracy powinien zawierać następujące informacje:

PP	podprojekt (1a, 1b, 2, 3,4),
RAP_NR	kolejny numer raportu (1,2,..)
NR_REJ	numer rej aparatury pomiarowej
KLASA	klasa drogi (K, W, P)
NUMER	numer drogi
STRONA	P – zgodnie z narastaniem pikietaża, L – przeciwnie do narastania pikietaża
PAS	numer pasa ruchu (1, 2, ...)
WP_P	węzeł początkowy pierwszego odcinka
WK_P	węzeł końcowy pierwszego odcinka
PIK_P	pikietaż lokalny pierwszego odcinka
WP_K	węzeł początkowy ostatniego odcinka
WK_K	węzeł końcowy ostatniego odcinka
PIK_K	pikietaż lokalny ostatniego odcinka
DL_CALK	całkowita długość wykonanego pomiaru [km]
DATA	Data pomiaru
KOMENT	Uwagi

Raporty postępu przetwarzane są przez Wykonawcę z podziałem na podprojekty i przedkładane Zleceniodawcy w formie raportu postępu.

5.5 Wyniki identyfikacji

Przed przekazaniem danych elementarnych i plików wynikowych uzyskanych w wyniku realizacji PP 1 do 4 Wykonawca jest zobowiązany skontrolować formalną poprawność, prawidłowość zawartości, przypisanie do sieci i kompletność danych stanu oraz danych towarzyszących.

Dane elementarne oraz pliki wynikowe poddane są oddzielnie dla każdego podprojektu następującym badaniom:

- Badanie części wyników, oddzielnie dla każdego podprojektu po zrealizowaniu co najmniej 40% prac w zakresie zleconej identyfikacji (pierwszy termin częściowy),
- Badanie części wyników, oddzielnie dla każdego podprojektu po zrealizowaniu co najmniej 80% prac w zakresie zleconej identyfikacji (drugi termin częściowy),
- Badanie całości przekazanych wyników, zbiorczo dla wszystkich podprojektów w odniesieniu do konkretnej sieci (termin końcowy).
- Badanie danych elementarnych i plików wynikowych podprojektów 1 do 4 (dane o stanie i dane towarzyszące podprojektów 1 do 4) dotyczy ich formalnej poprawności, prawidłowości zawartości, przypisania do sieci i kompletności.

Przeprowadzenie dalszych badań poprawności leży w gestii Zleceniodawcy.

6 Format i struktura plików wynikowych

Strukturę rekordów danych pliku wynikowego (format dBase IV) dla 20-metrowych odcinków obliczeniowych przedstawiono w tabeli 6.1 oraz w podziale na grupy w tabelach 6.2-6.8.

Tabela 6.1: Zestawienie rekordów danych pliku wynikowego

Pole (Nr bieżący)	Nazwa pola	Typ pola	Długość pola	Dziesiętny
1	ID	Liczbowe	8	
2	KATEGORIA	Symbol	1	
3	NUMER	Liczbowe	4	
4	LITERA	Symbol	1	
5	STRONA	Symbol	1	
6	PAS	Liczbowe	1	
7	WP	Symbol	8	
8	WK	Symbol	8	
9	PIKP	Liczbowe	5	
10	PIKK	Liczbowe	5	
11	PASLICZ	Liczbowe	1	
12	JEZDLICZ	Liczbowe	1	
13	FUNKCJA	Symbol	5	
14	NAWIERZCH	Symbol	1	
15	OKM	Liczbowe	7	3
16	DKM	Liczbowe	7	3
17	OD_FS	Symbol	1	
18	DATA_1A	Data	-	
19	CZAS_1A	Symbol	8	
20	VM_1A	Liczbowe	3	
21	IRI	Liczbowe	6	2
22	WS_IRI	Liczbowe	5	2
23	SPG_MAX	Liczbowe	6	2
24	WS_SPG_MAX	Liczbowe	6	2
25	SPG_SRD	Liczbowe	8	
26	WS_SPG_SRD	Liczbowe	6	2
27	LN	Liczbowe	5	1
28	K	Liczbowe	9	5
29	DATA_1B	Data	8	
30	CZAS_1B	Symbol	8	
31	VM_1B	Liczbowe	3	
32	GKR	Liczbowe	5	1
33	GKL	Liczbowe	5	1
34	GK	Liczbowe	5	1
35	WS_GK	Liczbowe	5	2
36	GWR	Liczbowe	5	1
37	GWL	Liczbowe	5	1
38	GW	Liczbowe	5	1
39	WS_GW	Liczbowe	5	2
40	OGKR	Liczbowe	5	1
41	OGKL	Liczbowe	5	1
42	OGWR	Liczbowe	5	1

Pole (Nr bieżący)	Nazwa pola	Typ pola	Długość pola	Dziesiętny
43	OGWL	Liczbowe	5	1
44	PP	Liczbowe	5	1
45	DATA_2	Data	-	
46	CZAS_2	Symbol	8	
47	VM_2	Liczbowe	3	
48	WTR	Liczbowe	7	3
49	WS_WTR	Liczbowe	5	2
50	DATA_3	Data	-	
51	CZAS_3	Symbol	8	
52	VM_3	Liczbowe	3	
53	NAWIERZ_3	Symbol	1	
54	SSR	Liczbowe	6	2
55	WS_SSR	Liczbowe	5	2
56	WLA	Liczbowe	6	2
57	NLA	Liczbowe	6	2
58	LA	Liczbowe	6	2
59	WS_LA	Liczbowe	5	2
60	P_SD	Liczbowe	6	2
61	WS_P_SD	Liczbowe	5	2
62	P_PU	Liczbowe	6	2
63	WS_P_PU	Liczbowe	5	2
64	WS_P	Liczbowe	5	2
65	UN_LU	Liczbowe	6	2
66	WS_UN_LU	Liczbowe	5	2
67	UN_PU	Liczbowe	6	2
68	WS_UN_PU	Liczbowe	5	2
69	WS_UN	Liczbowe	5	2
70	UK_DU	Liczbowe	6	2
71	WS_UK_DU	Liczbowe	5	2
72	UK_PU	Liczbowe	6	2
73	WS_UK_PU	Liczbowe	5	2
74	WS_UK	Liczbowe	5	2
75	UG_MAX	Liczbowe	3	
76	UG_SCI	Liczbowe	3	
77	PZ	Liczbowe	5	2
78	WS_PZ	Liczbowe	5	2
79	WSU	Liczbowe	5	2
80	WSK	Liczbowe	5	2
81	WSK_P	Liczbowe	5	2
82	WOG	Liczbowe	5	2

Tabela 6.2: Dane porządkowe i informacyjne

Pole (nr bieżący)	Nazwa pola	Objaśnienie
1	ID	Numer identyfikacyjny analizowanego odcinka, który oddaje kolejność odcinków w pliku wynikowym
2	KATEGORIA	Kategoria drogi, np. „K”
3	NUMER	Numer drogi np. 5
4	LITERA	Dodatkowa litera
5	STRONA	R: w kierunku pikietaża L: w przeciwnym kierunku do pikietaża
6	PAS	Numer pasa jezdni
7	WP	Od węzła sieciowego
8	WK	Po węźle sieciowym
9	PIKP	Od pikietaża [m]
10	PIKK	Do pikietaża [m]
11	PASLICZ	Liczba pasów ruchu
12	JEZDLICZ	Liczba jezdni
13	FUNKCJA	Funkcja pasów ruchu
14	NAWIERZCH	Rodzaj nawierzchni („A” dla asfaltu, „B” dla betonu, „P” dla bruku, „X” dla nieokreślonego)
15	OKM	Od kilometra globalnego drogi [km]
16	DKM	Do kilometra globalnego drogi [km]
17	OD_FS	O – Teren zabudowany F – Teren niezabudowany V – Obszar łącznic X – Nieznany

Tabela 6.3: Podprojekt 1a – Równość w profilu podłużnym

Pole (nr bieżący)	Nazwa pola	Objaśnienie
18	DATA_1A	Data pomiaru (Równość w profilu podłużnym) (DD:MM:RR)
19	CZAS_1A	Godzina pomiaru (GG:MM:SS)
20	VM_1A	Średnia prędkość pomiaru na 100-m odcinku [km/h]
21	IRI	Międzynarodowy wskaźnik nierówności [m/km]
22	WS_IRI	Wartość stanu dla IRI [Ocena 1-5]
23	SPG_MAX	Symulacja planografem 4m – wartość maksymalna [mm]
24	WS_SPG_MAX	Wartość stanu dla SPG_MAX [Ocena 1-5]
25	SPG_SRD	Symulacja planografem 4m – wartość średnia [mm]
26	WS_SPG_SRD	Wartość stanu dla SPG_SRD [Ocena 1-5]
27	LN	Pochylenie podłużne [%]
28	K	Krzywizna [1/100 m]

Tabela 6.4: Podprojekt 1b – Równość w profilu poprzecznym

Pole (nr bieżący)	Nazwa pola	Objaśnienie
29	DATA_1B	Data pomiaru (Równość w profilu poprzecznym) (DD:MM:RR)
30	CZAS_1B	Godzina pomiaru (GG:MM:SS)
31	VM_1B	Średnia prędkość pomiaru na 100-m odcinku [km/h]
32	GKR	Głębokość kolein strona prawa (wartość średnia [mm])
33	GKL	Głębokość kolein strona lewa (wartość średnia [mm])
34	SPT	Wartość maksymalna GKR [mm]
35	WS_GK	Wartość stanu dla GK [Ocena 1-5]
36	GWR	Teoretyczna głębokość wody w koleinie strona prawa (wartość średnia [mm])
37	GWL	Teoretyczna głębokość wody w koleinie strona lewa (wartość średnia [mm])
38	GW	Wartość maksymalna GWR [mm]
39	WS_GW	Wartość stanu dla GW [Ocena 1-5]
40	OGKR	Odchylenie standardowe GKR [mm]
41	OGKL	Odchylenie standardowe GKL [mm]
42	OGWR	Odchylenie standardowe GWR [mm]
43	OGWL	Odchylenie standardowe GWL [mm]
44	PP	Pochylenie poprzeczne [%]

Tabela 6.5: Podprojekt 2 – współczynnik tarcia

Pole (nr bieżący)	Nazwa pola	Objaśnienie
45	DATA_2	Data pomiaru (DD:MM:RR)
46	CZAS_2	Czas pomiaru (GG:MM:SS)
47	VM_2	Prędkość pomiaru [km/h]
48	WTR	Współczynnik tarcia [-]
49	WS_WTR	Wartość stanu dla WTR [Ocena 1-5]

Tabela 6.6: Podprojekt 3 – Cechy substancji

Pole (nr bieżący)	Nazwa pola	Objaśnienie
50	DATA_3	Data pomiaru (Cechy substancji) (DD:MM:RR)
51	CZAS_3	Godzina pomiaru (GG:MM:SS)
52	VM_3	Średnia prędkość rejestracji na 100-m odcinku [km/h]
53	NAWIERZ_3	Sposób budowy uzyskany z rejestracji cech substancji A = Asfalt, B = Beton, P = Bruk
nawierzchnie asfaltowe		
54	SSR	Spękania [udział powierzchni uszkodzonej w %]
55	WS_SSR	Wartość stanu dla SSR [Ocena 1-5]
56	WLA	Wbudowane łaty [udział powierzchni uszkodzonej w %]
57	NLA	Nałożone łaty [udział powierzchni uszkodzonej w %]
58	LA	Miejsca załatane [udział powierzchni uszkodzonej w %]
59	WS_LA	Wartość stanu dla LA [Ocena 1-5]
nawierzchnie betonowe		
60	P_SD	Pęknięcia podłużne i poprzeczne [średnia długość rys uszkodzonych płyt w m]
61	WS_P_SD	Wartość stanu dla P_SD [Ocena 1-5]
62	P_PU	Pęknięcia podłużne i poprzeczne [udział uszkodzonych płyt w %]
63	WS_P_PU	Wartość stanu dla P_PU [Ocena 1-5]
64	WS_P	Łączna wartość stanu dla P_SD/P_PU [Ocena 1-5]
65	UN_LU	Uszkodzenia narożników [średnia liczba uszkodzonych płyt]
66	WS_UN_LU	Wartość stanu dla UN_LU [Ocena 1-5]
67	UN_PU	Odłamanie narożników [udział uszkodzonych płyt w %]
68	WS_UN_PU	Wartość stanu dla UN_PU [Ocena 1-5]
69	WS_UN	Łączna wartość stanu dla UN_LU/UN_PU [Ocena 1-5]
70	UK_DU	Uszkodzenia krawędzi [średnia długość uszkodzonych płyt w m]
71	WS_UK_DU	Wartość stanu dla UK_DU [Ocena 1-5]
72	UK_PU	Uszkodzenia krawędzi [udział uszkodzonych płyt w %]
73	WS_UK_PU	Wartość stanu dla UK_PU [Ocena 1-5]
74	WS_UK	Łączna wartość stanu dla UK_DU/UK_PU [Ocena 1-5]

Tabela 6.7: Nośność nawierzchni

Pole (nr bieżący)	Nazwa pola	Objaśnienie
75	UG_MAX	Maksymalna wartość ugięcia w osi obciążenia D_0 [μm]
76	UG_SCI	Wskaźnik krzywizny powierzchni SCI_{300} [μm]

Tabela 6.8: Wskaźniki zespolone

Pole (nr bieżący)	Nazwa pola	Objaśnienie
77	PZ	Prognozowana żywotność
78	WS_PZ	Wartość stanu dla PZ [Ocena 1-5]
79	WSU	Wskaźnik stanu użytkowego [Ocena 1-5]
80	WSK	Wskaźnik stanu konstrukcji [Ocena 1-5]
81	WSK_P	Wskaźnik stanu konstrukcji - powierzchni [Ocena 1-5]
82	WOG	Wskaźnik oceny ogólnej [Ocena 1-5]