

Wytyczne diagnostyki stanu technicznego nawierzchni dla dróg wojewódzkich

Dział 10 System zapewnienia jakości (Podprojekt PP-Q)

- wersja robocza -

Historia dokumentu

Nazwa dokumentu	Wytyczne diagnostyki stanu technicznego nawierzchni dla dróg wojewódzkich, Dział 10 System zapewnienia jakości (Podprojekt PP-Q)
Nazwa pliku	system_zapewnienia_jakości_180719
Data utworzenia	11. maja 2018
Data ostatniej zmiany	19 lipca 2018

Wersja	Data	Opis zmian	Autor
0.1	16.05.2018	Pierwsza wersja	Marek Skakuj
0.2	16.05.2018	Korekta	Anna Niedzielska
0.3	18.05.2018	Opracowanie wzorców raportów	Marek Skakuj
0.4	05.06.2018	Wprowadzenie zmian po uwagach zamawiającego	Anna Niedzielska
0.5	13.06.2018	Wprowadzenie zmian po uwagach zamawiającego	Anna Niedzielska
0.6	19.06.2018	Prace redakcyjne	Marek Skakuj
0.7	22.06.2018	Wersja do konsultacji z zamawiającym	Marek Skakuj
0.8	05.07.2018	Uwzględnienie ustaleń ze spotkań roboczych	Anna Niedzielska
0.9	08.07.2018	Wersja do konsultacji z zamawiającym	Marek Skakuj
0.10	13.07.2018	Kontrola przez zamawiającego	Zamawiający
0.11	17.07.2018	Wersja do konsultacji z zamawiającym	Marek Skakuj
0.12	18.07.2018	Kontrola przez zamawiającego	Zamawiający
0.13	18.07.2018	Wersja do konsultacji z zamawiającym	Marek Skakuj
0.14	19.07.2018	Wersja do konsultacji z wykonawcami	Marek Skakuj

Stopka redakcyjna

Wytyczne diagnostyki stanu technicznego nawierzchni dla dróg wojewódzkich (WDSN) zostały opracowane w ramach realizacji zadania „Dostosowanie wytycznych diagnostycznych stanu nawierzchni do potrzeb dróg wojewódzkich” (numer umowy: ZDW/2/ND/1/2018) na zlecenie następujących Zarządów Dróg:

1. Zarząd Dróg Wojewódzkich w Olsztynie
2. Zarząd Dróg Wojewódzkich w Gdańsku
3. Zachodniopomorski Zarząd Dróg Wojewódzkich w Koszalinie
4. Zarząd Dróg Wojewódzkich w Bydgoszczy
5. Wielkopolski Zarząd Dróg Wojewódzkich w Poznaniu
6. Podlaski Zarząd Dróg Wojewódzkich w Białymstoku

Podstawą do opracowania Wytycznych diagnostyki stanu technicznego nawierzchni dla dróg wojewódzkich była dokumentacja systemu Diagnostyka Stanu Nawierzchni opracowanego przez Generalną Dyрекcję Dróg Krajowych i Autostrad.

Spis treści

1	Wprowadzenie	7
2	Wzorcowanie sprzętu pomiarowego	10
2.1	Wymagania ogólne	10
2.2	Przebieg procesu wzorcowania	11
2.3	Dopuszczalne tolerancje	14
3	Termin pośredni (TC) i termin końcowy (TK)	15
3.1	Wymagania ogólne	15
3.2	Kryterium ukończenia terminu pośredniego (TC) i terminu końcowego (TK)	16
3.3	Postępowanie w przypadku niespełnienia kryterium ukończenia terminu pośredniego (TC) i terminu końcowego (TK)	16
4	Kontrola terminowości	18
4.1	Wymagania ogólne	18
4.2	Raport bieżący	18
4.3	Raport z postępu pomiarów	18
4.4	Postępowanie w przypadku niespełnienia wymogów terminowych zawartych w harmonogramie	20
5	Kontrola własna wykonawcy	22
5.1	Wymagania ogólne	22
5.2	Wymagania i przebieg procesu kontroli własnej	22
5.3	Dopuszczalne tolerancje	24
5.4	Postępowanie w przypadku przekroczenia tolerancji	24
5.5	Zalecenia dotyczące raportów z kontroli własnej	24
6	Pomiary kontrolne wykonywane przez podmioty trzecie	26
6.1	Wymagania ogólne	26
6.2	Przebieg procesu kontroli zewnętrznej	26
6.3	Dopuszczalne tolerancje	28
6.4	Postępowanie w przypadku przekroczenia tolerancji	28
6.5	Zalecenia dotyczące raportów kontroli zewnętrznej	29
7	Kontrola wyników w ramach terminu pośredniego (TC) i terminu końcowego (TK)	30
7.1	Wymagania ogólne	30
7.2	Zakres i przedmiot kontroli wyników	30
7.2.1	Testy poprawności formalnej danych elementarnych (KF)	30

7.2.2	Testy poprawności danych pomiarowych zawartych w danych elementarnych (KP)	31
7.2.3	Weryfikacja merytoryczna danych elementarnych (KM).....	32
7.2.4	Testy kompletności danych elementarnych (KK)	32
7.2.5	Testy poprawności merytorycznej danych w pliku wynikowym (KW).....	33
7.3	Postępowanie w przypadku niedostarczenia wymaganych danych lub dostarczenia danych nieprawidłowych.....	34
7.4	Raport z kontroli danych.....	35
8	Kontrola obmiaru do celów fakturowania	36
8.1	Definicja zakresu pomiarów.....	36
8.2	Porównanie i udokumentowanie zakresu umownego z zakresem zmierzonym.....	36
8.3	Postępowanie w przypadku niedostarczenia wymaganej ilości danych .	38

Spis załączników

- ZAŁ1 Wzorzec zestawienia wyników wzorcowania**
- ZAŁ2 Wzorzec raportu bieżącego**
- ZAŁ3 Wzorzec raportu z postępu pomiarów**
- ZAŁ4 Wzorzec raportu z kontroli własnej**
- ZAŁ5 Wzorzec raportu z kontroli zewnętrznej**
- ZAŁ6 Wzorzec raportu z kontroli danych w terminie pośrednim TC i terminie
końcowym TK**
- ZAŁ7 Raport z przeprowadzonych prac**

1 Wprowadzenie

Systematyczna kontrola jakości realizowanych pomiarów ma fundamentalne znaczenie dla terminowego zakończenia kampanii diagnostycznej i dostarczenia danych w wymaganej jakości. Kontrola jakości realizowanych pomiarów jeszcze w trakcie identyfikacji, a nie dopiero po zakończeniu prac, ma za zadanie minimalizować ryzyko związane z akwizycją danych, które nie spełniają wymogów określonych w Wytycznych. W związku z tym, Wytyczne przewidują szereg procedur kontrolnych składających się na system zapewnienia jakości. Do podstawowych mechanizmów systemu zapewnienia jakości należą:

- kontrola terminowości,
- pomiary kontrolne przez podmioty trzecie,
- kontrola własna wykonawcy,
- kontrola wyników w ramach terminu pośredniego (TC) i terminu końcowego (TK).

System zapewnienia jakości WDSN cechuje przejrzystość oraz stabilność zasad kontroli i weryfikacji oraz niezależności podmiotów realizujących pomiary. Konieczność stabilności systemu kontroli jakości jest warunkowana faktem, że dane o stanie nawierzchni zasilają systemy sterowania eksploatacją dróg w długich, wieloletni horyzontach czasu. Bilansowanie infrastruktury drogowej oraz planowanie strategiczne budżetów na utrzymanie dróg bazują na ocenie dynamiki stanu i wymagają stabilnych i przez wiele lat niezmiennych standardów i metod. Z tego powodu jakość danych o stanie musi być przez lata utrzymywana na porównywalnym, wysokim poziomie, niezależnie od podmiotów zaangażowanych w prace diagnostyczne.

Kontrola terminowości daje zamawiającemu możliwość oceny zaawansowania prac diagnostycznych prowadzonych przez wykonawcę pomiarów. Wykonawca pomiarów sukcesywnie raportuje zamawiającemu odcinki dróg, na których zakończone zostały pomiary. Odcinki te są systematycznie nanoszone na mapę postępu prac diagnostycznych. Zaawansowanie prac jest ponadto wyrażane w postaci wskaźników statystycznych, np. przez stopień zrealizowanych prac pomiarowych, opisany w procentach. Na podstawie porównania aktualnych wartości wskaźników z planowanym zaawansowaniem prac możliwe jest wykrycie ewentualnych przestoju związanych z problemami technicznymi oraz ocena realności zakończenia całości prac w zaplanowanym terminie.

Kontrola terminowości informuje jedynie o postępie prac pomiarowych, nie daje jednak możliwości oceny prowadzenia pomiarów zgodnie z wymaganiami zawartymi w Wytycznych oraz nie rozstrzyga o prawidłowości wyników identyfikacji. W celu zweryfikowania poprawności wyników pomiarów, zamawiający ma prawo do wykonania **pomiarów kontrolnych** przez podmioty trzecie. Pomiary kontrolne są realizowane wrywkowo, w ustalonych interwałach czasowych i w ustalonym trybie. Przekroczenie tolerancji, czyli dopuszczonego poziomu rozbieżności pomiędzy dostarczonymi przez wykonawcę wynikami, a wynikami uzyskanymi z pomiarów referencyjnych, pociąga za sobą konsekwencje natury technicznej i prawnej.

Rozbieżności prowadzą do konieczności powtórzenia pomiarów wykonanych na odcinkach pomierzonych od ostatniego, pozytywnie ocenionego pomiaru kontrolnego.

Wykonawca, aby zminimalizować ryzyko związane z błędami w pomiarach i w konsekwencji związane z koniecznością powtarzania pomiarów, jest zobowiązany do sukcesywnej realizacji pomiarów kontrolnych we własnym zakresie. Taka **kontrola własna wykonawcy**, pozwala wykryć cały szereg potencjalnych nieprawidłowości, takich jak np. awarie poszczególnych czujników laserowych, niedokładną trajektorię przejazdu oraz szereg innych błędów. Kontrola własna wykonawcy jest realizowana w ustalonym trybie, a jej wyniki dokumentowane są na standardowych formularzach, które są przedmiotem kontroli przez zamawiającego lub wskazanego przez niego konsultanta.

W celu oceny zdolności wykonawcy do realizacji prac identyfikacji stanu w pełnym, wymaganym zakresie, określany jest **termin pośredni** (TC), w którym wykonawca zobowiązany jest do przekazania kompletnych danych pomiarowych w formatach określonych w Wytycznych dla 20% sieci objętej diagnostyką. W ramach terminu pośredniego zamawiający lub wskazany przez niego konsultant dokonuje weryfikacji przekazanych danych i sporządza raport z kontroli danych w terminie pośrednim. Zasady kontroli określone są w Wytycznych.

W ramach **terminu końcowego** (TK) wykonawca jest zobowiązany do przekazania kompletnych danych pomiarowych w formatach określonych w Wytycznych dla całości sieci objętej diagnostyką. W ramach terminu końcowego zamawiający lub wskazany przez niego konsultant dokonuje weryfikacji danych i sporządza raport z kontroli danych w terminie końcowym. Zasady kontroli określone są w Wytycznych.

Jednym z istotnych mechanizmów systemu zapewnienia jakości jest **obmiar zrealizowanych prac**, tzn. analiza długości odcinków diagnostycznych, dla których **poprawnie zidentyfikowano** parametry stanu i porównanie ich z założonymi wymaganiami. Mechanizm obmiaru zrealizowanych prac dostarcza zamawiającemu informacji o długości, która jest podstawą do rozliczeń finansowych z wykonawcą pomiarów. W przypadku niespełnienia w terminie końcowym TK kryterium dostarczenia danych pomiarowych na założonej długości sieci (kryterium 99%), wykonawca pomiarów zobowiązany jest do dokonania pomiarów uzupełniających, a zamawiający zastosuje stosowne działania opisane w odrębnych dokumentach. W przypadku niespełnienia wymagań kryterium 99% w terminie pośrednim TC zamawiający zastosuje stosowne działania opisane w odrębnych dokumentach.

Niezwykle istotnym elementem systemu zapewnienia jakości w WDSN jest raportowanie umożliwiające sprawne przekazywanie istotnych informacji pomiędzy wykonawcą pomiarów, zamawiającym i wskazanym przez zamawiającego konsultantem.

W Wytycznych przewidziano następujące raporty:

Nazwa raportu	Zastosowanie	Odpowiedzialny
Raport bieżący	Kontrola terminowości i postępu	wykonawca pomiarów
Raport z postępu pomiarów	Kontrola terminowości i postępu	zamawiający
Raport z kontroli własnej	Kontrola własna wykonawcy	wykonawca pomiarów
Raport z kontroli zewnętrznej	Pomiary kontrolne wykonywane przez pomioty trzecie	zamawiający
Raport z kontroli danych w terminie częściowym TC	Kontrola wyników w terminie pośrednim TC	zamawiający
Raport z kontroli danych w terminie końcowym TK	Kontrola wyników w terminie pośrednim TK	zamawiający
Raport z przeprowadzonych prac	Przekazanie wyników w terminie końcowym TK	wykonawca pomiarów

Rysunek 1: Zestawienie rodzajów raportów wykorzystywanych w systemie zapewnienia jakości

W kolejnych Rozdziałach opisano szczegółowo wszystkie mechanizmy w ramach systemu zapewnienia jakości w ramach Wytycznych.

2 Wzorcowanie sprzętu pomiarowego

2.1 Wymagania ogólne

Do identyfikacji stanu w ramach Wytycznych mogą być wykorzystane tylko te systemy pomiarowe, które posiadają aktualne świadectwo wzorcowania potwierdzające, że urządzenie pomiarowe spełnia wymogi jakościowe określone w Wytycznych.

Każde urządzenie pomiarowe wykonujące identyfikację stanu w ramach jednego z podprojektów WDSN musi w trakcie prowadzenia pomiarów posiadać ważne świadectwo wzorcowania. Świadectwo wzorcowania ważne jest w okresie 12 miesięcy od daty jego wystawienia. Badania wzorcowania mogą zostać przeprowadzone przez producenta sprzętu pomiarowego lub inne certyfikowane laboratorium drogowe.

Jeżeli pojazd pomiarowy wyposażony jest w systemy pomiarowe umożliwiające wykonywanie badań w kilku podprojektach WDSN to wzorcowanie wykonuje się niezależnie dla każdego systemu pomiarowego. Świadectwo wzorcowania jest wydawane dla konkretnego systemu pomiarowego. W przypadku systemów pomiarowych złożonych z pojazdu oraz przyczepki pomiarowej, świadectwo wydaje się na cały system pomiarowy obejmujący kombinację pojazd/przyczepka pomiarowa. W przypadku zmiany pojazdu ciągnącego przyczepkę niezbędne jest ponowne przeprowadzenie wzorcowania.

Celem wzorcowania jest zbadanie poprawności zasady funkcjonowania systemu pomiarowego, zbadanie odtwarzalności i powtarzalności pomiarów, oględziny jego stanu technicznego oraz dodatkowego wyposażenia technicznego, np.: urządzeń do pomiaru lokalizacji, temperatury, przebytej drogi, kamer do wykonania fotorejestracji kontrolnej, itd. Dodatkowe wyposażenie techniczne powinno zapewnić wystarczającą dokładność i częstotliwość pomiaru lokalizacji i przebytej drogi, aby możliwe były:

- prawidłowa synchronizacja danych pomiarowych stanu nawierzchni z danymi lokalizacji i drogi pomiarowej,
- przygotowanie danych elementarnych w formacie wymaganym w Wytycznych.

Wykonawca pomiarów zobowiązany jest do przechowywania szczegółowych wyników badań wzorcowania przez cały okres gwarancji, który określony jest w odrębnych dokumentach. Szczegółowe wyniki badań wzorcowania (w tym wartości pomiarowe) muszą zostać udostępnione zamawiającemu na jego prośbę.

Świadectwo wzorcowania zostaje wydane, jeżeli dla systemu pomiarowego zostanie stwierdzone:

- spełnienie wymagań odtwarzalności pomiędzy systemem pomiarowym zgłoszonym do wzorcowania, a systemem referencyjnym jednostki wzorcującej,
- spełnienie wymagań powtarzalności pomiarów systemu pomiarowego zgłoszonego do wzorcowania,

- brak zastrzeżeń w zakresie zasad funkcjonowania i stanu technicznego systemu pomiarowego.

Zarówno odtwarzalność pomiarów, jak i powtarzalność są tutaj rozumiane według definicji określonej w normie PN-ISO 3534-1.

2.2 Przebieg procesu wzorcowania

W celu uzyskania świadectwa wzorcowania systemu pomiarowego, wykonawca zgłasza się do jednostki wzorcującej. Dopuszczalna jest sytuacja, w której wykonawca zgłasza do wzorcowania pojazd, na którym zamontowane zostały systemy pomiarowe pozwalające na identyfikację stanu w ramach kilku podprojektów WDSN (np.: równość podłużna i równość poprzeczna) i ubiega się o wzorcowanie tylko jednego z tych systemów pomiarowych. Dopuszczalna jest także sytuacja, w której pojazd wykonawcy w wyniku testów wzorcowania otrzymuje świadectwo wzorcowania na pomiary tylko jednym z dostępnych systemów pomiarowych, wyłącznie w ramach jednego podprojektu WDSN. Pozostałe systemy pomiarowe nie otrzymują świadectwa wzorcowania ze względu na niespełnienie wymagań.

Proces wzorcowania obejmuje:

- **Sprawdzenie zasady działania oraz oględziny stanu technicznego systemu pomiarowego.**

Sprawdzenie obejmuje przegląd instrukcji prac konserwacyjnych, serwisowych i kontrolnych przedłożonych przez wykonawcę dla danego systemu pomiarowego. Ponadto wizualnym oględzinom podlega aparatura pomiarowa (stabilność montażu elementów aparatury, wycieki, zabrudzenia, etc.). Jednostka wzorcująca powinna mieć dostęp do wyników ostatniego badania technicznego pojazdu, na którym zamontowano system pomiarowy lub pojazdu, który jest wykorzystywany do jego przemieszczania.

- **Pomiar referencyjny oraz pomiary kontrolne w celu oceny odtwarzalności i powtarzalności pomiarów.**

Pomiary porównawcze zostają przeprowadzone na odcinku referencyjnym wskazanym przez jednostkę wzorcującą przy użyciu referencyjnego systemu pomiarowego tejże jednostki. Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia identyfikacji na wskazanym odcinku pomiarowym i bezzwłocznego przekazania wyników pomiarów jednostce wzorcującej, w formatach danych opisanych w Wytycznych (geograficzne dane elementarne). Na podstawie tych danych, jednostka wzorcująca przeprowadza kontrolę i porównanie wyników oraz dokonuje oceny odtwarzalności i powtarzalności wyników.

Pomiary referencyjne jednostki wzorcującej i kontrolne wykonawcy powinny zostać wykonane na określonym odcinku referencyjnym. Nawierzchnia odcinka referencyjnego powinna być sucha i czysta. Ponadto pomiary należy wykonać przy sprzyjających warunkach atmosferycznych.

Odcinek referencyjny powinien mieć tak dobraną długość i lokalizację, aby zapewnić możliwość dostarczenia danych pomiarowych o długości co najmniej 1000 m. Zaleca się, aby odcinek referencyjny zlokalizowany był w terenie niezabudowanym. Na potrzeby oceny powtarzalności i odtwarzalności pomiarów odcinek referencyjny zostaje podzielony na 100-metrowe odcinki diagnostyczne.

Ponadto, jako odcinek referencyjny, powinien zostać wybrany odcinek, który wskazuje na występowanie uszkodzeń badanego typu. Przyjmuje się, że wartości stanu dla badanych parametrów stanu na całym odcinku referencyjnym zawierają się w przedziale pomiędzy 2 a 3,5. Zasady wyznaczania wartości stanu określone są w Dziale 11.

W celu oceny odtwarzalności i powtarzalności pomiarów jednostka wzorcująca i wykonawca wykonują po dwa pomiary. Pomiary przeprowadzane są w następującej kolejności:

- pierwszy pomiar – jednostka wzorcująca,
- drugi pomiar – wykonawca pomiarów,
- trzeci pomiar – wykonawca pomiarów,
- czwarty pomiar – jednostka wzorcująca.

Wszystkie cztery pomiary powinny zostać wykonane tego samego dnia, w niewielkiej odległości czasowej od siebie i w miarę możliwości w tych samych warunkach pogodowych.

Wyniki czterech prób pomiarowych są podstawą do przeprowadzenia przez jednostkę wzorcującą kontroli i porównania danych oraz oceny odtwarzalności i powtarzalności wyników. Ocena odtwarzalności i powtarzalności pomiarów dokonana zostaje według zaleceń normy PN-ISO 5725-2:2002.

Ocena odtwarzalności i powtarzalności pomiarów następuje na podstawie porównania (odpowiednich dla danego podprojektu kampanii diagnostycznej) wielkości lub wartości stanu, obliczanych dla 100-metrowych odcinków diagnostycznych. Procedura wyliczania wielkości i wartości stanu dla danego podprojektu jest opisana w stosownym Dziale Wytycznych. Na rysunku 2 wyszczególnione zostały parametry stanu nawierzchni, na podstawie których dokonana zostaje ocena odtwarzalności i powtarzalności w ramach pomiarów wzorcujących i kontrolnego pomiaru wzorcowania. Parametry zostały podzielone ze względu na podprojekty WDSN. Dodatkowo symbolem „x” oznaczono czy do oceny w danym podprojekcie wykorzystane zostają wielkości stanu czy wartości stanu.

Cecha eksploatacyjna nawierzchni	Podprojekt	Parametr	Wielkość stanu	Wartość stanu
Równość	PP-Nx	IRI	x	
		PGR_AVG	x	
	PP-Ny	GK	x	
		PP	x	

Cecha eksploatacyjna nawierzchni	Podprojekt	Parametr	Wielkość stanu	Wartość stanu
Właściwości przeciwpoślizgowe	PP-T	W	x	
Cechy powierzchniowe	PP-I	SSP		x
		LA		x
Nośność	PP-U	D	x	

Rysunek 2: Zestawienie parametrów stanu wykorzystywanych w celu oceny odtwarzalności i powtarzalności w ramach badań wzorcujących i kontrolnego badania wzorcowania

Wielkości stanu lub wartości stanu (zależnie od podprojektu) zostają obliczone na podstawie wyników pomiarów zapisanych w danych elementarnych zgodnie z zasadami określonym w stosowych Działach Wytycznych.

Badanie odtwarzalności pomiarów

W celu oceny odtwarzalności pomiarów, pomiędzy systemem pomiarowym jednostki wzorcującej, a systemem pomiarowym zgłoszonym do wzorcowania, przeprowadzone zostają następujące obliczenia (nazewnictwo wyliczanych wartości jest zgodne z definicjami określonymi w normie PN-ISO 3534-1:2009):

- wyznaczenie rozrzutu dla kolejnych wielkości stanu lub wartości stanu wyznaczonych dla odcinków diagnostycznych; obliczenie przeprowadza się w parach: pomiar pierwszy – pomiar drugi, oraz pomiar trzeci – pomiar czwarty,
- wyznaczenie wartości średniej rozrzutu wielkości stanu lub wartości stanu (R),
- wyznaczenie odchylenia standardowego wartości średniej rozrzutu wielkości stanu lub wartości stanu (σ_R),
- porównanie wartości średniej rozrzutu i jej odchylenia standardowego z określonymi tolerancjami.

Badanie powtarzalności pomiarów

W celu oceny powtarzalności systemu pomiarowego zgłoszonego do wzorcowania przeprowadzone zostają następujące obliczenia:

- wyznaczenie rozrzutu dla kolejnych wielkości stanu lub wartości stanu wyznaczonych w dwóch pomiarach dla odcinków diagnostycznych,
- wyznaczenie wartości średniej rozrzutu wielkości stanu lub wartości stanu (r),
- wyznaczenie odchylenia standardowego średniej rozrzutu wielkości stanu lub wartości stanu (σ_r),
- porównanie wartości średniej rozrzutu i jej odchylenia standardowego z określonymi tolerancjami.

Przykład opisanych powyżej obliczeń zawarty został we wzorcu zestawienia wyników wzorcowania, będącym załącznikiem do niniejszego dokumentu [ZAŁ 1].

Przy pomyślnym wyniku opisanych powyżej testów jednostka wzorcująca wydaje odpowiednie świadectwo wzorcowania dopuszczające wskazany system pomiarowy do identyfikacji stanu zgodnie z Wytycznymi.

2.3 Dopuszczalne tolerancje

Wartości tolerancji powtarzalności i odtwarzalności dla wielkości i wartości stanu stosowane do oceny powtarzalności i odtwarzalności pomiarów w ramach wzorcowania jednostki pomiarowej udokumentowane są w odpowiednich Działach Wytycznych.

3 Termin pośredni (TC) i termin końcowy (TK)

3.1 Wymagania ogólne

Etapowe przekazywanie wyników (w ramach terminu pośredniego i końcowego) jest podyktowane koniecznością uniknięcia ryzyka związanego z niezdolnością wykonawcy do zrealizowania zakontraktowanych prac pomiarowych w ustalonych terminach i dostarczenia ważnych i poprawnych danych pomiarowych zgodnych z Wytycznymi.

Dla wszystkich podprojektów realizowanych w ramach WDSN stosuje się następujące terminy przekazania danych pomiarowych:

- **Przekazanie danych w terminie pośrednim (TC)**

W ramach terminu pośredniego wykonawca pomiarów zobowiązany jest do przekazania kompletnych danych pomiarowych w formatach określonych w Wytycznych dla 20% sieci objętej diagnostyką.

Termin pośredni obowiązuje dla każdego podprojektu WDSN osobno i stosuje się go do zweryfikowania zdolności wykonawcy do prowadzenia pomiarów i dostarczenia danych zgodnych z wymaganiami określonymi w Wytycznych.

- **Przekazanie danych w terminie końcowym (TK)**

W terminie końcowym wykonawca pomiarów zobowiązany jest do przekazania kompletnych danych pomiarowych (dla 100% sieci objętej diagnostyką) w formatach określonych w Wytycznych dla całej sieci objętej diagnostyką. Oznacza to, że w danych przekazanych w ramach terminu końcowego znajdują się także dane przekazane w ramach terminu pośredniego (20% sieci objętej diagnostyką), wraz z naniesionymi ewentualnymi poprawkami. Dodatkowo, w ramach terminu końcowego wykonawca pomiarów zobowiązany jest do przekazania raportu z przeprowadzonych prac, który powinien zostać opracowany zgodnie ze wzorcem raportu znajdującym się w załączniku [ZAŁ7].

Daty terminu pośredniego i terminu końcowego ustalane są przez zamawiającego w odrębnych dokumentach.

Po analizie danych przekazanych w ramach terminu pośredniego zamawiający wskazuje na ewentualne niezgodności w danych, wynikające z przeprowadzenia pomiarów niezgodnie z Wytycznymi. W przypadku rażącego naruszenia kryteriów jakościowych określonych w Wytycznych, zamawiający zastosuje stosowne działania opisane w odrębnych dokumentach. Przez pojęcie "rażące naruszenie" rozumie się niespełnienie przez wykonawcę kryteriów jakościowych oraz ilościowych dostarczenia danych. Za weryfikację danych odpowiedzialny jest zamawiający lub wskazany przez niego konsultant. Aby uniknąć konfliktu interesów, konsultant nie może być w żaden sposób powiązany z podmiotem realizującym pomiary. Takie rozdzielenie ról gwarantuje zamawiającemu obiektywną kontrolę danych.

Zaleca się, aby po przekazaniu danych w terminie pośrednim wykonawca wstrzymał prace pomiarowe do czasu weryfikacji danych przez zamawiającego. Czas przeznaczony na kontrolę danych w ramach terminu pośredniego określony jest w odrębnych dokumentach. Ustrzeże to wykonawcę przed ewentualną koniecznością powtórzenia pomiarów ze względu na nieprawidłowości wykryte podczas kontroli danych. Wykonawca zobowiązany jest do naprawy wskazanych przez zamawiającego nieprawidłowości wykrytych w danych przekazanych w ramach terminu pośredniego i przekazania poprawionych danych w ramach terminu końcowego.

3.2 Kryterium ukończenia terminu pośredniego (TC) i terminu końcowego (TK)

Aby uznać termin pośredni (TC) lub termin końcowy (TK) za ukończony, przekazane przez wykonawcę pomiarów dane pomiarowe muszą spełniać następujące kryteria składowe:

- **Kryterium składowe: termin**
Kryterium składowe uznaje się za spełnione, jeżeli wykonawca przekazał określone dane w terminie pośrednim (TC) i końcowym (TK).
- **Kryterium składowe: ilość**
Kryterium składowe uznaje się za spełnione, jeżeli przekazane przez wykonawcę pomiarów dane (kryterium 99%) obejmują:
 - w terminie pośrednim dane dla 20% sieci objętej diagnostyką,
 - w terminie końcowym dane dla 100% sieci objętej diagnostyką.
- **Kryterium składowe: jakość**
Kryterium składowe uznaje się za spełnione, jeśli kontrola danych nie wykazała problemów związanych z jakością danych pomiarowych przekazanych przez wykonawcę pomiarów.

Kryterium ukończenia określa się niezależnie dla każdego podprojektu WDSN i jest ono spełnione tylko wtedy, kiedy spełnione są wszystkie trzy kryteria składowe. W przypadku niespełnienia kryterium ukończenia stosuje się procedurę postępowania opisaną w Podrozdziale 3.3 dla terminu pośredniego TC i dla terminu końcowego TK.

3.3 Postępowanie w przypadku niespełnienia kryterium ukończenia terminu pośredniego (TC) i terminu końcowego (TK)

W przypadku niespełnienia kryterium ukończenia dla terminu pośredniego lub końcowego zamawiający zastosuje stosowne działania opisane w odrębnych dokumentach.

W ramach terminu pośredniego w przypadku wystąpienia błędów niewymagających wykonania powtórnych pomiarów w terenie, a jedynie poprawy danych polegającej na odpowiedniej ich obróbce (kryterium jakość), zamawiający może wyrazić zgodę na kontynuowanie pomiarów przez wykonawcę. Wówczas zamawiający wezwie wykonawcę

pomiarów do naprawy błędów w danych wykrytych podczas kontroli danych. Skorygowane dane przekazywane są łącznie z danymi w terminie końcowym.

W przypadku niespełnienia ilościowego kryterium 99% dla terminu końcowego, wykonawca pomiarów zobowiązany jest do wykonania pomiarów uzupełniających i dostarczenia brakujących danych.

Jeżeli kontrola jakości danych przekazanych w ramach terminu końcowego wykazała błędy w danych, wykonawca zobowiązany jest do ich naprawy i przekazania zamawiającemu skorygowanych i kompletnych danych. Zamawiający dokona ich ponownej oceny. Dopuszczalne jest dwukrotne dostarczenie skorygowanych danych. Jeżeli wykonawca pomiarów nie dokona korekty danych lub dane po korekcie nadal będą błędne, zamawiający będzie traktował te dane, jako dane nieważne.

4 Kontrola terminowości

4.1 Wymagania ogólne

Każdy wykonawca realizujący identyfikację stanu w ramach WDSN zobowiązany jest do cyklicznego przekazywania raportów bieżących. Częstotliwość oraz tryb przekazywania przez wykonawcę **raportów bieżących** z postępu pomiarów jest określona przez zamawiającego w odrębnych dokumentach.

Na podstawie raportów bieżących, zamawiający lub wskazany przez niego konsultant opracowuje **raporty z postępu pomiarów**. Raporty te agregują informacje przekazywane w raportach bieżących, uwzględniając podział na wykonawców, systemy pomiarowe wykonawców i podprojekty WDSN. Raporty z postępu pomiarów przekazywane są wykonawcom pomiarów. Częstotliwość wykonywania raportów z postępu pomiarów oraz tryb ich przekazywania jest określony przez zamawiającego w odrębnych dokumentach.

4.2 Raport bieżący

Raporty bieżące przygotowywane przez wykonawcę pomiarów powinny zawierać następujące informacje:

- nazwa wykonawcy,
- podprojekt WDSN,
- numer kolejny raportu i data jego sporządzenia,
- nazwa jednostki pomiarowej,
- numer rejestracyjny jednostki pomiarowej,
- numer drogi,
- dla każdego przejazdu pomiarowego w ramach jednej drogi raport zawiera następujące informacje:
 - informacje określające lokalizację początku i końca przejazdu pomiarowego w systemie referencyjnym obowiązującym na badanej sieci dróg,
 - całkowita długość pomiaru,
 - strona drogi,
 - pas ruchu,
 - data pomiaru,
 - uwagi i zdarzenia szczególne, które wystąpiły podczas pomiarów.

Raporty bieżące powinny być przekazywane zamawiającemu lub wskazanemu przez niego konsultantowi, według wzorca zamieszczonego w załączniku [ZAŁ2].

4.3 Raport z postępu pomiarów

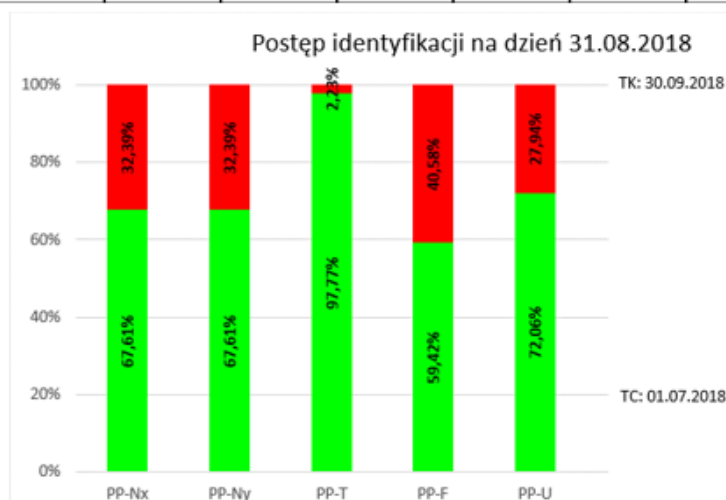
Na podstawie raportów bieżących przekazanych przez wykonawcę pomiarów, zamawiający lub wskazany przez niego konsultant przygotowuje raport z postępu pomiarów. Raport z postępu pomiarów zawiera następujące informacje:

- zestawienie długości zmierzonych odcinków z podziałem na podprojekty i wykonawców,
- wizualizację zmierzonych odcinków dla poszczególnych wykonawców i podprojektów w postaci mapy,
- statystyki, przedstawiające stopień wykonania identyfikacji dla poszczególnych podprojektów, w postaci tabel i wykresów,
- słowną ocenę dotrzymania przez wykonawcę założonego harmonogramu oraz informację o ewentualnych ryzykach.

Wzorzec raportu z postępu pomiarów zamieszczony jest w załączniku [ZAŁ3].

Na rysunku 3 przedstawiono przykładowe zestawienie długości zmierzonych odcinków oraz statystyki przedstawiającej stopień zaawansowania identyfikacji. Dane zostały przedstawione tabelarycznie oraz graficznie przy pomocy wykresów słupkowych. Na wykresie przedstawia się podstawowe informacje o terminie pośrednim, w celu łatwego porównania postępów pomiarów z założonymi terminami.

		PP-Nx	PP-Ny	PP-T	PP-F	PP-U
Zakres identyfikacji [km]		1.266,359	1.266,359	1.266,359	1.266,359	1.266,359
Wykonawca 1	[km]	856,235	856,235		752,458	
	[%]	67,61%	67,61%		59,42%	
Wykonawca 2	[km]			1.238,129		
	[%]			97,77%		
Wykonawca 3	[km]					912,500
	[%]					72,06%
Razem	[km]	856,235	856,235	1.238,129	752,458	912,500
	[%]	67,61%	67,61%	97,77%	59,42%	72,06%



Rysunek 3: Zalecana struktura tabelarycznego i graficznego zestawienia długości oraz statystyk zmierzonych odcinków

Przykład wizualizacji postępu pomiarów na mapie z uwzględnieniem podziału na wykonawcę oraz podprojekty przedstawiono na rysunku 4.

harmonogram nie daje gwarancji ukończenia pomiarów w założonym terminie, zamawiający może wezwać wykonawcę pomiarów do przygotowania nowego harmonogramu.

Procedura postępowania w przypadku niespełnienia wymogów terminowych opisana jest w Rozdziale 3.

5 Kontrola własna wykonawcy

5.1 Wymagania ogólne

Wykonawca diagnostyki stanu w ramach WDSN powinien zapewnić prawidłowe funkcjonowanie systemów pomiarowych w czasie całego procesu identyfikacji cech nawierzchni. W tym celu wykonawca dokonuje kontroli własnej (ocena powtarzalności) i jej wyniki przedstawia zamawiającemu lub wskazanemu przez niego konsultantowi.

Częstotliwość wykonywania kontroli własnej przez wykonawcę pomiarów jest określona przez zamawiającego w odrębnych dokumentach.

Wyniki pomiarów kontroli własnej muszą być zapisywane, dokumentowane i przechowywane przez wykonawcę w okresie gwarancji. Na żądanie zamawiającego, wykonawca udostępnia pliki z wynikami pomiarów kontroli własnej, zapisane zgodnie z formatem geograficznych danych elementarnych WDSN (Dział 13).

Raporty z kontroli własnej powinny być przekazywane zamawiającemu lub wskazanemu przez niego konsultantowi w formacie ustalonym w załączniku [ZAŁ4].

Koszty pomiarów w ramach kontroli własnej ponosi wykonawca pomiarów.

5.2 Wymagania i przebieg procesu kontroli własnej

Pomiary kontroli własnej wykonawcy powinny być wykonywane na suchej i czystej nawierzchni. Ponadto pomiary kontroli własnej powinny zostać przeprowadzone w warunkach określonych w odpowiednich Działach Wytycznych.

Przyjmuje się, że wartości stanu dla badanych parametrów stanu na całym odcinku wybranym do przeprowadzenia kontroli własnej zawierają się w przedziale pomiędzy 2 a 3,5. Zasady wyznaczania wartości stanu określone są w Wytycznych, Dział 11. Odcinek wyznaczony do przeprowadzenia kontroli własnej powinien mieć tak dobraną długość i lokalizację, aby zapewnić możliwość dostarczenia danych pomiarowych na długości 1000 m. Zaleca się, aby odcinek wybrany do prowadzenia kontroli zlokalizowany był w terenie niezabudowanym. Na potrzeby oceny powtarzalności w ramach kontroli własnej wyznaczony odcinek zostaje podzielony na dziesięć stumetrowych odcinków diagnostycznych.

Do przeprowadzenia kontroli własnej, wykonawca używa wyników z dwóch pomiarów:

- pierwszy pomiar – pomiar referencyjny,
- drugi pomiar – pomiar powtórny (kontrola własna).

Pomiar referencyjny jest pomiarem wykonanym w ramach prowadzonych pomiarów diagnostycznych. Pomiar powtórny kontroli własnej powinien zostać wykonany nie wcześniej niż po 6 (sześciu) godzinach i nie później niż po 60 (sześćdziesięciu) godzinach po wykonaniu pomiaru referencyjnego, przy czym do tego czasu nie wlicza się czasu postoju jednostki pomiarowej.

Ocena powtarzalności pomiarów w ramach kontroli własnej następuje na podstawie porównania wielkości lub wartości stanu, obliczanych dla stumetrowych odcinków diagnostycznych.

Powtarzalność pomiarów rozumiana jest według definicji określonej w normie PN-ISO 3534-1:2009. Ocena powtarzalności pomiarów dokonana zostaje według zaleceń normy PN-ISO 5725-2:2002.

Wielkości stanu lub wartości stanu (zależnie od podprojektu) zostają obliczone na podstawie wyników pomiarów zapisanych w odpowiednim formacie danych elementarnych.

Na rysunku 5 wyszczególnione zostały parametry stanu nawierzchni, na podstawie których dokonana zostaje ocena powtarzalności w ramach kontroli własnej wykonawcy. Parametry zostały podzielone ze względu na podprojekty WDSN. Dodatkowo symbolem „x” oznaczono, czy do oceny w danym podprojekcie wykorzystane zostają wielkości stanu, czy wartości stanu.

Cecha eksploatacyjna nawierzchni	Podprojekt	Parametr	Wielkość stanu	Wartość stanu
Równość	PP-Nx	IRI	x	
		PGR_AVG	x	
	PP-Ny	GK	x	
		PP	x	
Właściwości przeciwpoślizgowe	PP-T	WT	x	
Cechy powierzchniowe	PP-I	SSP		x
		LA		x
Nośność	PP-U	D	x	

Rysunek 5: Zestawienie parametrów stanu wykorzystywanych w celu oceny powtarzalności w ramach kontroli własnej wykonawcy

W celu oceny powtarzalności pomiarów w ramach kontroli własnej przeprowadzone zostają następujące obliczenia (nazewnictwo wyliczanych wartości jest zgodne z definicjami określonymi w normie PN-ISO 3534-1:2009):

- wyznaczenie rozrzutu dla kolejnych wielkości stanu lub wartości stanu wyznaczonych w dwóch pomiarach dla odcinków diagnostycznych,
- wyznaczenie wartości średniej rozrzutu wielkości stanu lub wartości stanu (\bar{r}),
- wyznaczenie odchylenia standardowego średniej rozrzutu wielkości stanu lub wartości stanu (σ_r),
- porównanie wartości średniej rozrzutu i jej odchylenia standardowego z określonymi tolerancjami.

Przykład opisanych powyżej obliczeń zawarty został we wzorcu raportu z kontroli własnej będącym załącznikiem do niniejszego dokumentu [ZAŁ4].

5.3 Dopuszczalne tolerancje

Wartości tolerancji dla wielkości i wartości stanu stosowane do oceny powtarzalności pomiarów wykonawcy w ramach kontroli własnej w podprojekcie udokumentowane są w odpowiednich Działach Wytycznych.

5.4 Postępowanie w przypadku przekroczenia tolerancji

W przypadku, gdy wyniki kontroli własnej wykazują przekroczenie dozwolonych tolerancji, wykonawca zobowiązany jest do przerywania pomiarów, niezwłocznego poinformowania o tym fakcie zamawiającego i ustalenia z nim procedury postępowania. Niepoinformowanie zamawiającego o przekroczeniu dozwolonych tolerancji i kontynuowanie pomiarów może skutkować zastosowaniem przez zamawiającego stosownych działań opisanych w odrębnych dokumentach.

Wykonawca zobowiązany jest bezzwłocznie wyjaśnić i udokumentować powody powstałych odchyłeń i usunąć usterki lub błędy będące powodem przekroczenia tolerancji.

Kontynuacja pomiarów możliwa jest dopiero po wydaniu pisemnego pozwolenia na kontynuację pomiarów przez zamawiającego. Wydanie pozwolenia przez zamawiającego uwarunkowane jest przedstawieniem przez wykonawcę poprawnych wyników kontroli własnej po usunięciu przyczyny wraz z dokumentacją przeprowadzonych działań naprawczo-korygujących.

Pomiary, które zostały przeprowadzone pomiędzy ostatnim, niezakwestionowanym pomiarem w ramach kontroli własnej, a pomiarem z niespełnionymi warunkami tolerancji muszą zostać powtórzone. Koszty powtórzenia pomiarów pokrywa wykonawca.

5.5 Zalecenia dotyczące raportów z kontroli własnej

W celu zapewnienia przejrzystości i porównywalności dokumentacji procesu kontroli własnej, wykonawca pomiarów przygotowuje raport z kontroli własnej zgodnie ze wzorcem zawartym w załączniku [ZAŁ4].

Raport z kontroli własnej zawiera następujące informacje:

- dane systemu pomiarowego podlegającego kontroli własnej,
- nazwa i adres właściciela systemu pomiarowego,
- data kontroli własnej,
- tabelaryczne zestawienie wielkości stanu lub wartości stanu skumulowane do odcinków 100-metrowych dla obu pomiarów przeprowadzonych w ramach kontroli własnej wykonawcy,
- zestawienie wartości średnich wielkości stanu lub wartości stanu,

- zestawienie średnich rozrzutu wielkości stanu lub wartości stanu (r) i odchylenia standardowego średnich rozrzutu wielkości stanu lub wartości stanu (σ_r) dla powtarzalności pomiarów kontroli własnej wykonawcy,
- tolerancje dla średnich rozrzutu wielkości stanu lub wartości stanu i ich odchyłeń standardowych dla powtarzalności pomiarów kontroli własnej wykonawcy,
- informacja na temat zachowania/przekroczenia tolerancji (w formacie TAK/NIE),
- graficzne porównanie wielkości stanu lub wartości stanu skumulowane do odcinków 100-metrowych.

Częstotliwość oraz tryb przekazywania przez wykonawcę pomiarów raportów z kontroli własnej jest określona przez zamawiającego w odrębnych dokumentach.

6 Pomiary kontrolne wykonywane przez podmioty trzecie

6.1 Wymagania ogólne

Podstawą zapewnienia jakości pomiarów w ramach WDSN jest sukcesywna kontrola własna (kontrola powtarzalności pomiarów), realizowana przez wykonawcę w trakcie wykonywania pomiarów identyfikacji stanu nawierzchni. Zamawiający wychodzi z założenia, że wykonawca ma zaimplementowane wewnętrzne procedury, umożliwiające mu odpowiednią i efektywną kontrolę własną. Kontrola własna, nawet wtedy, gdy jest realizowana sumiennie i zgodnie z określonymi standardami i zasadami, nie gwarantuje sama w sobie wysokiej jakości wyników. Błędy systematyczne wynikające np. z rozregulowania zespołów pomiarowych, mogą nie zostać wykryte podczas kontroli własnej wykonawcy. Dlatego, wskazana jest realizacja pomiarów kontrolnych przez niezależne podmioty wskazane przez zamawiającego. Podmioty realizujące pomiary kontrolne muszą dysponować aparaturą pomiarową umożliwiającą identyfikację cech nawierzchni w ramach WDSN oraz posiadać dla nich ważne świadectwo wzorcowania.

Kontrola zewnętrzna polega na wykonaniu pomiarów kontrolnych przez podmiot trzeci na wskazanych przez zamawiającego odcinkach dróg i porównaniu uzyskanych wyników z wynikami dostarczonymi przez wykonawcę.

Podmiot trzeci wykonuje pomiary kontrolne zawsze po potwierdzeniu przez zamawiającego lub wyznaczonego przez niego konsultanta wykonania przez wykonawcę pomiarów dla danego odcinka kontrolowanego. Wykonawca pomiarów, na życzenie zamawiającego zobowiązany jest do dostarczenia danych pomiarowych dla odcinka w ramach którego prowadzona jest kontrola zewnętrzna w formatach określonych w Wytycznych, Dział 13.

Porównanie i analiza danych elementarnych identyfikacji stanu, dostarczonych przez wykonawcę i podmiot trzeci w ramach pomiarów kontrolnych, jest przeprowadzona przez zamawiającego lub wyznaczonego przez niego konsultanta. Wyniki pomiarów kontroli zewnętrznej muszą być zapisywane, dokumentowane i przechowywane przez zamawiającego.

Koszt pomiarów kontroli zewnętrznej w zakresie pomiaru kontrolnego pokrywa zamawiający.

6.2 Przebieg procesu kontroli zewnętrznej

Zamawiający wskazuje podmiot, który realizuje pomiary w ramach kontroli zewnętrznej.

Wybrany podmiot trzeci musi spełniać następujące warunki:

- nie może być związany prawnie i finansowo z wykonawcą,
- musi posiadać aparaturę pomiarową pozwalającą na określenie cech nawierzchni według wymagań określonych w Wytycznych, oraz
- musi posiadać aktualne świadectwo wzorcowania na system pomiarowy wykorzystywany w pomiarze kontrolnym.

Po przekazaniu przez wykonawcę harmonogramu pomiarów, uwzględniając informacje zawarte w raportach z postępu pomiarów, zamawiający ustala częstotliwość pomiarów kontroli zewnętrznej oraz wskazuje odpowiednie odcinki kontrolne. W ten sposób zamawiający określa plan czasowy i zakres regularnych pomiarów kontroli zewnętrznej.

Przyjmuje się, że wartości stanu dla badanych parametrów stanu na całym odcinku wybranym do przeprowadzenia pomiarów w ramach kontroli zewnętrznej zawierają się w przedziale pomiędzy 2 a 3,5. Zasady wyznaczania wartości stanu określone są w Dziale 11. Odcinek wyznaczony do przeprowadzenia pomiarów kontrolnych powinien mieć tak dobraną długość i lokalizację, aby zapewnić możliwość dostarczenia danych pomiarowych na długości 1000 m. Zaleca się, aby wyznaczony odcinek zlokalizowany był w terenie niezabudowanym. Na potrzeby oceny odtwarzalności w ramach pomiarów kontrolnych, wyznaczony odcinek zostaje podzielony na dziesięć stumetrowych odcinków diagnostycznych.

Odtwarzalność pomiarów rozumiana jest według definicji określonej przez normę PN-ISO 3534-1:2009. Ocena odtwarzalności pomiarów dokonana zostaje według zaleceń normy PN-ISO 5725-2:2002.

Do przeprowadzenia kontroli zewnętrznej, zamawiający lub wskazany przez niego konsultant używa wyników z dwóch pomiarów:

- pierwszy pomiar – pomiar wykonawcy,
- drugi pomiar – pomiar kontrolny (podmiot trzeci).

Pomiar kontrolny powinien zostać wykonany nie później niż po 3 dniach od wykonania pomiaru przez wykonawcę.

Wielkości stanu lub wartości stanu (zależnie od podprojektu) zostają obliczone na podstawie wyników pomiarów zapisanych w odpowiednim formacie danych elementarnych.

Na rysunku 6 wyszczególnione zostały parametry stanu nawierzchni, na podstawie których zostaje dokonana ocena odtwarzalności w ramach kontroli zewnętrznej wykonawcy. Parametry zostały podzielone ze względu na podprojekty WDSN. Dodatkowo symbolem „x” oznaczono czy do oceny w danym podprojekcie zostają wykorzystane wielkości stanu, czy wartości stanu.

Cecha eksploatacyjna nawierzchni	Podprojekt	Parametr	Wielkość stanu	Wartość stanu
Równość	PP-Nx	IRI	x	
		PGR_AVG	x	
	PP-Ny	GK	x	
		PP	x	
Właściwości przeciwpoślizgowe	PP-T	WT	x	

Cecha eksploatacyjna nawierzchni	Podprojekt	Parametr	Wielkość stanu	Wartość stanu
Cechy powierzchniowe	PP-I	SSP		x
		LA		x
Nośność	PP-U	D	x	

Rysunek 6: Zestawienie parametrów stanu wykorzystywanych w celu oceny odtwarzalności w ramach pomiarów kontroli zewnętrznej

W celu oceny odtwarzalności pomiarów, pomiędzy systemem pomiarowym wykonawcy, a systemem kontrolującym, przeprowadzone zostają następujące obliczenia (nazewnictwo wyliczanych wartości jest zgodne z definicjami określonymi w normie PN-ISO 3534-1:2009):

- wyznaczenie rozrzutu dla kolejnych wielkości stanu lub wartości stanu wyznaczonych dla odcinków diagnostycznych,
- wyznaczenie średniej rozrzutu wielkości stanu lub wartości stanu (R),
- wyznaczenie odchylenia standardowego średniej rozrzutu wielkości stanu lub wartości stanu (σ_R),
- porównanie średniej rozrzutu i jej odchylenia standardowego z określonymi tolerancjami.

Przykład opisanych powyżej obliczeń zawarty został we wzorcu raportu z kontroli zewnętrznej będącym załącznikiem do niniejszego dokumentu [ZAŁ5].

6.3 Dopuszczalne tolerancje

Wartości tolerancji odtwarzalności dla wielkości i wartości stanu stosowane do oceny wyników pomiarów w ramach kontroli zewnętrznej w podprojekcie udokumentowane są w odpowiednich Działach Wytycznych.

6.4 Postępowanie w przypadku przekroczenia tolerancji

W przypadku, gdy wyniki kontroli zewnętrznej wykazują przekroczenie dozwolonych tolerancji wykonawca jest zobowiązany do wstrzymania wykonywania pomiarów i wyjaśnienia powodów odchylenia. Jeżeli usterki lub błędy, będące powodem przekroczenia tolerancji, wynikają z winy wykonawcy, powinny zostać bezzwłocznie usunięte przez wykonawcę.

Po usunięciu przyczyny przekroczenia dopuszczalnych tolerancji, wykonawca zobowiązany jest do wykonania kontroli własnej oraz powtórzenia pomiarów wykonanych 3 dni przed zakwestionowanym pomiarem zewnętrznym. Koszty powtórzenia pomiarów pokrywa wykonawca.

Na podstawie dostarczonych przez wykonawcę wyników pomiarów zamawiający zbada, czy dodatkowo będzie wymagał pomiaru w ramach kontroli zewnętrznej. Dalsze przekraczanie tolerancji w pomiarach kontroli zewnętrznej może powodować decyzję zamawiającego

o całkowitym wstrzymaniu pomiarów przez wykonawcę i skierowanie wykonawcy do jednostki wzorcującej na powtórne badania wzorcowania. Koszt powtórnych badań pokrywa wykonawca. W przypadku stwierdzenia przekroczenia dopuszczalnych tolerancji, zamawiający stosuje stosowne działania opisane w odrębnych dokumentach.

6.5 Zalecenia dotyczące raportów kontroli zewnętrznej

W celu zapewnienia przejrzystości i porównywalności dokumentacji procesu kontroli zewnętrznej, zamawiający lub wyznaczony przez niego konsultant, przygotowuje raport z kontroli zewnętrznej zgodnie ze wzorcem zawartym w załączniku [ZAŁ5].

Raport z kontroli zewnętrznej zawiera następujące informacje:

- dane systemu pomiarowego wykonawcy,
- nazwa i adres wykonawcy,
- data pomiaru wykonanego przez wykonawcę,
- dane kontrolującego system pomiarowy,
- nazwa i adres podmiotu trzeciego,
- data wykonania pomiaru kontrolnego,
- tabelaryczne zestawienie wielkości stanu lub wartości stanu skumulowane do odcinków 100-metrowych dla obu pomiarów przeprowadzonych w ramach kontroli zewnętrznej wykonawcy,
- zestawienie średnich wielkości stanu lub wartości stanu,
- zestawienie średnich rozrzutu wielkości stanu lub wartości stanu (R) i odchylenia standardowego średnich rozrzutu wielkości stanu lub wartości stanu (σ_R) dla odtwarzalności pomiarów wykonawcy w odniesieniu do pomiaru kontrolnego,
- tolerancje dla średnich rozrzutu wielkości stanu lub wartości stanu i ich odchyłeń standardowych dla odtwarzalności pomiarów kontroli zewnętrznej wykonawcy,
- informacja na temat zachowania/przekroczenia tolerancji (w formie TAK/NIE),
- graficzne porównanie wielkości stanu lub wartości stanu skumulowane do odcinków 100-metrowych.

7 Kontrola wyników w ramach terminu pośredniego (TC) i terminu końcowego (TK)

7.1 Wymagania ogólne

Dane przekazywane przez wykonawcę pomiarów w ramach terminu pośredniego oraz terminu końcowego muszą być przekazane zamawiającemu lub wskazanemu przez niego konsultantowi w postaci geograficznych danych elementarnych. Format geograficznych danych elementarnych określony jest w Wytycznych, Dział 13.

W zakres kontroli w ramach terminu pośredniego i terminu końcowego wchodzi następujące czynności:

- projekcja geograficznych danych elementarnych na sieć i opracowanie sieciowych danych elementarnych (przeprowadzona zgodnie z Wytycznymi, Dział 11),
- testy danych elementarnych (geograficznych i sieciowych) zgodnie z Rozdziałem 7.2.1 niniejszego dokumentu,
- obliczenie wielkości stanu na podstawie danych elementarnych (zgodnie ze stosownymi Działami Wytycznych),
- ocena stanu, tzn. obliczanie wartości stanu oraz wartości wskaźników zespolonych (zgodnie z Wytycznymi, Dział 11),
- testy poprawności danych wynikowych przeprowadzone zgodnie z Rozdziałem 7.2.5 niniejszego dokumentu.

Wyniki kontroli udokumentowane zostają w raporcie z kontroli danych (patrz Rozdział 7.4).

7.2 Zakres i przedmiot kontroli wyników

Dane dostarczane przez wykonawcę podlegają kontroli w następującym zakresie:

1. testy poprawności formalnej danych elementarnych (KF),
2. testy poprawności danych pomiarowych zawartych w danych elementarnych (KP),
3. weryfikacja merytoryczna danych elementarnych (KM),
4. testy kompletności danych elementarnych (KK),
5. testy poprawności merytorycznej danych w pliku wynikowym (KW).

Zakres poszczególnych grup testów został opisany w dalszej części Rozdziału. W przypadku, gdy zakres testu odnosi się bezpośrednio do wymagań zdefiniowanych w ramach WDSN umieszczono referencję na właściwą część Wytycznych.

Wyniki przeprowadzonej kontroli dokumentowane są w raporcie z kontroli danych (patrz Rozdział 7.4)

7.2.1 Testy poprawności formalnej danych elementarnych (KF)

Zakres testów poprawności formalnej danych elementarnych (KF) przedstawiony został na rysunku 7.

Kod	Grupa testów	Kod testu	Zakres testu
KF1	Poprawność plików struktury	KF1-1	Poprawność nazewnictwa etykiet nośników danych pomiarowych oraz zgodność etykiety z zawartością (zgodność z Wytycznymi Dział 13)
		KF1-2	Poprawność nazewnictwa i wersjonowania plików z danymi elementarnymi (zgodność z Wytycznymi Dział 13)
		KF1-3	Zgodność nazw plików i struktury katalogów z wymaganiami (zgodność z Wytycznymi Dział 13)
KF2	Poprawności plików formalna	KF2-1	Zgodność zadeklarowanej domyślnej przestrzeni nazw ze schematem XSD (zgodność z Wytycznymi Dział 13)
		KF2-2	Zgodność struktury plików ze specyfikacją XML (zgodność z Wytycznymi Dział 13)
KF3	Poprawność geograficznych elementarnych danych	KF3-1	Poprawna gęstość danych pomiarowych w strumieniach danych (maksymalna długość strumienia danych = 10 m) (zgodność z Wytycznymi Dział 13)
		KF3-2	Poprawna (narastająca) kolejność zapisu metra bieżącego pomiaru (zgodność z Wytycznymi Dział 13)
		KF3-3	Poprawność flagi ważności w PP-T w odniesieniu do dopuszczalnej prędkości pomiaru (zgodność z Wytycznymi Dział 4)
		KF3-4	Uwzględnienie w pliku PP-Nx danych rozbiegowych i pobiegowych (zgodność z Wytycznymi Dział 2)
		KF3-5	Kompletność współrzędnych GPS i innych danych pomocniczych (zgodność z Wytycznymi Dział 13)
		KF3-6	Brak zdublowanych współrzędnych GPS (zgodność z Wytycznymi Dział 13)
		KF3-7	Kompletność danych administracyjnych pomiaru (rok, numer drogi, wykonawca, itp.) (zgodność z Wytycznymi Dział 13)
		KF3-8	Występowanie i poprawność formatu zdjęć przekazywanych wraz z geograficznymi danymi elementarnymi (zgodność z Wytycznymi Dział 8)
		KF3-9	Spełnienie wymagań jakościowych materiału zdjęciowego (wrywkowa kontrola materiału zdjęciowego) (zgodność z Wytycznymi Dział 8)

Rysunek 7: Zakres testów przewidzianych dla sprawdzenia poprawności formalnej geograficznych danych elementarnych

7.2.2 Testy poprawności danych pomiarowych zawartych w danych elementarnych (KP)

Zakres testów poprawności danych pomiarowych zawartych w danych elementarnych (KP) przedstawiony został na rysunku 8.

Kod	Grupa testów	Kod testu	Zakres testu
KP1	Poprawność wpisów danych pomiarowych	KP1-1	Występowanie dwóch kolejnych wartości wysokości profilu podłużnego w PP-Nx, dla których różnica przekracza $ \Delta h \geq 10 \text{ mm}$
		KP1-2	Występowanie co najmniej dziesięciu kolejnych metrowych rekordów w PP-Ny, dla których różnica wysokości punktów profilu nie przekracza $ \Delta h \geq 10 \text{ mm}$
		KP1-3	Wielokrotne powtórzenie (więcej niż trzy razy) tej samej wartości pomiarowej
		KP1-4	Wielokrotne powtórzenie (więcej niż trzy razy) punktów pomiarowych bez wartości
KP2	Poprawność danych GPS i wyników projekcji na model sieci	KP2-1	Poprawność przydzielenia flag ważności w przypadku występowania błędnych współrzędnych GPS
		KP2-2	Poprawność przydzielenia flag ważności dla danych, gdzie występuje omijanie, wyprzedzania, etc.
		KP2-3	Występowanie strumieni danych o błędnych lub brakujących współrzędnych GPS

Rysunek 8: Zakres testów przewidzianych dla sprawdzenia poprawności danych pomiarowych zawartych w danych elementarnych

7.2.3 Weryfikacja merytoryczna danych elementarnych (KM)

Głównym zadaniem weryfikacji merytorycznej danych elementarnych, zwanej także weryfikacją inżynierską, jest merytoryczna analiza danych pomiarowych między innymi pod kątem:

1. zachowania warunków pomiaru (analiza fotorejestracji, fotorejestracji sferycznej i fotorejestracji kontrolnej, analiza przekrojów poprzecznych, pomiar na właściwym pasie ruchu),
2. poprawności merytorycznej danych (np. poprawne zakodowanie cech powierzchniowych, zgodność punktów charakterystycznych widocznych w danych z równości podłużnej i poprzecznej),
3. wizualnej weryfikacji jakości fotorejestracji, fotorejestracji sferycznej i fotorejestracji kontrolnej, weryfikacja poprawności anonimizacji na zdjęciach.

Zadaniem weryfikacji merytorycznej jest inżynierskie spojrzenie na dostarczone przez wykonawcę dane i ocena ich poprawności. Ważnym kryterium wykorzystywanym do weryfikacji merytorycznej jest opis typowych błędów w danych, który znajduje się w odpowiednich Działach Wytycznych.

7.2.4 Testy kompletności danych elementarnych (KK)

W celu uzyskania informacji na temat kompletności sieciowych danych elementarnych uzyskanych z geograficznych danych elementarnych w wyniku projekcji na model sieci, wykonując kontrolę danych należy przygotować zestawienie zawierające następujące informacje:

- podprojekt,
- całkowita długość danych zakontraktowanych do zmierzenia w danym podprojekcie,
- długość dostarczonych danych w danym podprojekcie z uwzględnieniem flag ważności danych w sieciowych danych elementarnych,
- procentowy udział długości dostarczonych danych w danym podprojekcie z uwzględnieniem flag ważności danych w sieciowych danych elementarnych.

Powyższe podsumowanie powinno zostać przedstawione w formie tabelarycznej.

7.2.5 Testy poprawności merytorycznej danych w pliku wynikowym (KW)

Odrębnej kontroli podlega przygotowany na podstawie sieciowych danych elementarnych plik wynikowy.

Kontrola pliku wynikowego obejmuje:

- poprawność struktury pliku wynikowego,
- zgodność zawartości pliku wynikowego z danymi podstawowymi określającymi zakontraktowany zakres pomiarów,
- zachowanie dopuszczalnych wartości liczbowych wielkości stanu zgodnie z rysunkiem 9.

Podprojekt	Parametr	Skrót	Jednostka	Wartość minimalna	Wartość maksymalna
Równość podłużna	międzynarodowy wskaźnik równości	IRI	m/km	0	50
	symulacja planografu – wartość średnia	PGR_AVG	mm	0	100
	symulacja planografu – wartość maksymalna	PGR_MAX	mm	0	200
Równość poprzeczna	średnia głębokość koleiny	GK	mm	0	200
	średnia teoretyczna głębokość wody w koleinie	GW	mm	0	200
	średnia głębokość koleiny lewej	GK_L	mm	0	200
	średnia głębokość koleiny prawej	GK_P	mm	0	200
	średnia głębokość wody w koleinie lewej	GW_L	mm	0	200
	średnia głębokość wody w koleinie prawej	GW_P	mm	0	200

Właściwości przeciw-poślizgowe	współczynnik tarcia	WT	-	0	1
	prędkość pomiaru, teren zabudowany	V	km/h	25	35
	prędkość pomiaru, teren niezabudowany	V	km/h	55	65
Cechy powierzchniowe nawierzchnie asfaltowe	spękania siatkowe, skupiska spękań i pęknięcia pojedyncze, procent powierzchni	SSP	%	0	100
	łaty nałożone, procent powierzchni	LA_N	%	0	100
	łaty wbudowane, procent powierzchni	LA_W	%	0	100
	łaty, procent powierzchni	LA	%	0	100
	wyboje, procent powierzchni	WYB	%	0	100
	nieszczelne spoiny technologiczne, procent powierzchni	NST	%	0	100
	nadmiar lepisczka, procent powierzchni	NL	%	0	100
Nośność	uszkodzenia krawędzi jezdni, procent powierzchni	UK	%	0	34
	ugięcie maksymalne	D	µm	0	4000
	wskaźnik krzywizny ugięcia	SCI	µm	0	2000

Rysunek 9: Zakresy wielkości stanu dopuszczalne w pliku wynikowym

Ponadto wyznaczone wartości stanu dla poszczególnych parametrów oraz obliczone zespolone wskaźniki stanu powinny zawierać się w przedziale od 1 do 5.

Wyniki kontroli powinny zostać udokumentowane i przekazane zamawiającemu w postaci raportu z kontroli danych (patrz Rozdział 7.4).

7.3 Postępowanie w przypadku niedostarczenia wymaganych danych lub dostarczenia danych nieprawidłowych

Jeżeli stosując testy i kontrole opisane w Rozdziale 7.2 stwierdzone zostaną jakiegokolwiek nieprawidłowości, muszą one zostać udokumentowane w raporcie z kontroli danych wraz z odpowiednim przykładem nieprawidłowości.

Wszelkie błędy i nieprawidłowości zidentyfikowane w trakcie kontroli wyjaśniane są na linii wykonawca pomiarów – zamawiający.

Procedura postępowania w przypadku niespełnienia wymogów opisana jest w Rozdziale 3.

7.4 Raport z kontroli danych

Wyniki przeprowadzonej kontroli dokumentowane są w raporcie z kontroli danych (TC, TK). W raporcie muszą być udokumentowane przeprowadzone testy opisane w Rozdziale 7.2 oraz ich wynik, zarówno pozytywny jak i negatywny. Do każdego typu błędu dołączone muszą być przykładowe ilustracje problemu – nie ma konieczności wymieniania wszystkich wystąpień danego typu błędu, jedynie należy wykazać kilka reprezentatywnych przykładów. Zadaniem wykonawcy pomiarów jest weryfikacja kompletnych danych pomiarowych i wyeliminowanie błędów w całej partii materiału.

Raport powinien jednoznacznie wskazywać dane podlegające kontroli, tj.:

- dane podstawowe,
- geograficzne dane elementarne,
- sieciowe dane elementarne,
- pliki zdjęć pasa drogowego oraz inne zdjęcia zakodowane w danych elementarnych,
- dane wynikowe,
- inne dokumenty powstałe w czasie kontroli danych.

Raport powinien zawierać jednoznaczną informację czy i w jakim zakresie przekazane dane spełniają wymagania opisane w Wytocznych.

Wzorzec raportu z kontroli danych określony jest w załączniku [ZAŁ6]. Wzorzec raportu z kontroli danych może zostać dostosowany do potrzeb wynikających z wyników kontroli danych i ma zastosowanie zarówno do kontroli danych w ramach terminu pośredniego, jak również w odniesieniu do kontroli danych w ramach terminu końcowego.

8 Kontrola obmiaru do celów fakturowania

W niniejszym Rozdziale opisane są kryteria wyznaczania obmiaru danych do celów rozliczeń. Wyznaczenie obmiaru bazuje na zadeklarowanych przez wykonawcę i zweryfikowanych w procesie kontroli wyników w ramach terminu TC i TK przez zamawiającego lub wskazanego przez niego konsultanta, flagach ważności danych pomiarowych. Podstawą do określenia obmiaru są informacje o docinkach diagnostycznych zapisane w sieciowych danych podstawowych.

8.1 Definicja zakresu pomiarów

Podstawowymi wyznacznikami długości sieci drogowej w ramach WDSN są:

- sieciowe dane podstawowe zawierające informację o odcinkach międzywęzłowych sieci drogowej będącej przedmiotem pomiarów, oraz
- pusty plik wynikowy zawierający podział sieci drogowej na odcinki diagnostyczne.

Dane podstawowe oraz plik wynikowy zawierający informacje o odcinkach diagnostycznych jest udostępniany przez zamawiającego w formacie opisanym w Wytycznych, Dział 13.

Zakres pomiarów jest sumą długości odcinków diagnostycznych zakodowanych w pustym pliku wynikowym.

Kontrola obmiaru prac dla celów fakturowania dokonywana jest przez zamawiającego lub wskazanego przez niego konsultanta.

8.2 Porównanie i udokumentowanie zakresu umownego z zakresem zmierzonym

Czynnością poprzedzającą kontrolę obmiaru prac w celu fakturowania jest przeprowadzenie kontroli danych zgodnie z procedurą zdefiniowaną w Rozdziale 7. Kontrola obmiaru przeprowadzana jest w ramach terminu pośredniego oraz w ramach terminu końcowego. Najistotniejszym elementem wyników kontroli w ramach terminu końcowego jest zestawienie długości odcinków diagnostycznych, dla których dostarczone zostały poprawne dane pomiarowe. W celu uzyskania informacji na temat kompletności dostarczonych danych elementarnych, zestawienie powinno zawierać następujące informacje:

- podprojekt,
- całkowita długość danych zakontraktowanych (sumaryczna długość odcinków diagnostycznych) do zmierzenia w podprojekcie,
- długość dostarczonych danych w danym podprojekcie z uwzględnieniem flag ważności wyznaczona na podstawie sieciowych danych elementarnych,
- procentowy udział długości dostarczonych danych w danym podprojekcie z uwzględnieniem flag ważności wyznaczony na podstawie sieciowych danych elementarnych.

W terminie pośrednim i końcowym zakres danych poprawnie zidentyfikowanych przez wykonawcę **w ramach każdego z podprojektów nie powinien być mniejszy, niż 99% długości sieci objętej zakresem pomiarów (kryterium 99%)**. Do danych poprawnych zalicza się odcinki diagnostyczne, dla których wykonawca dostarczył dane poprawne i ważne jak również te odcinki diagnostyczne, na których nie wykonano pomiaru z przyczyn nieleżących po stronie wykonawcy pomiarów. W przypadku niespełnienia tego kryterium stosuje się procedurę opisaną w Rozdziale 8.3.

Na rysunku 10 przedstawiono dopuszczalne flagi ważności danych wraz z objaśnieniem, oraz zaklasyfikowanie danych oznaczonych poszczególnymi flagami ważności do kryterium 99% danych.

Flaga ważności	Opis	Kryterium 99%
0	Pomiar poprawny i ważny	Tak
-99	Brak pomiaru z przyczyn zależnych od wykonawcy pomiarów	Nie
-98	Przejazd przez obszar robót drogowych, pomiar podczas wyprzedzania parkujących samochodów, zabrudzenie drogi, itp.	Tak
-96	Odcinek nieprzejezdny w skutek objazdu, wyłączenia z ruchu; odcinek leży na niedozwolonym kierunku drogi jednokierunkowej	Tak
-95	Odcinek diagnostyczny nie istnieje (zmiana lub błąd systemu referencyjnego)	Tak
-93	Kontrola jakości wskazała, że wymagane warunki pomiaru nie zostały spełnione	Nie
-92	Kontrola jakości wskazała na niedopuszczalne zapisy w danych elementarnych	Nie
-91	Pomiar wykonany, ale uzyskane dane oznaczone przez realizującego pomiar, jako dane nieważne	Nie

Rysunek 10: Znaczenie flag ważności oraz przynależność do kryterium 99% (zakres danych poprawnie zidentyfikowanych)

Zgodnie z powyższym zestawieniem w zakres poprawnie zidentyfikowanych danych przez wykonawcę wchodzący w skład **kryterium 99%** wchodzi dane oznaczone flagami ważności „0”, „-98”, „-96” oraz „-95”. Pozostałe dane zaliczane są do zakresu sieci, na którym nie dokonano identyfikacji.

Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia listy odcinków, dla których flagę ważności należy ustawić na wartość „-96” lub „-95”. W przeciwnym wypadku dane będą traktowane jako nieważne.

Rozliczeniu finansowemu podlegają tylko te dane, które zostały oznaczone, jako poprawne i ważne, tj. oznaczone flagą ważności równą „0”.

8.3 Postępowanie w przypadku niedostarczenia wymaganej ilości danych

Procedura postępowania w przypadku niespełnienia wymogów ilościowych opisana jest w Rozdziale 3.

Spis rysunków

Rysunek 1: Zestawienie rodzajów raportów wykorzystywanych w systemie zapewnienia jakości	9
Rysunek 2: Zestawienie parametrów stanu wykorzystywanych w celu oceny odtwarzalności i powtarzalności w ramach badań wzorcujących i kontrolnego badania wzorcowania	13
Rysunek 3: Zalecana struktura tabelarycznego i graficznego zestawienia długości oraz statystyk zmierzonych odcinków	19
Rysunek 4: Przykładowa wizualizacja postępów identyfikacji dla wybranego wykonawcy w jednym podprojekcie na mapie	20
Rysunek 5: Zestawienie parametrów stanu wykorzystywanych w celu oceny powtarzalności w ramach kontroli własnej wykonawcy	23
Rysunek 6: Zestawienie parametrów stanu wykorzystywanych w celu oceny odtwarzalności w ramach pomiarów kontroli zewnętrznej	28
Rysunek 7: Zakres testów przewidzianych dla sprawdzenia poprawności formalnej geograficznych danych elementarnych	31
Rysunek 8: Zakres testów przewidzianych dla sprawdzenia poprawności danych pomiarowych zawartych w danych elementarnych	32
Rysunek 9: Zakresy wielkości stanu dopuszczalne w pliku wynikowym	34
Rysunek 10: Znaczenie flag ważności oraz przynależność do kryterium 99% (zakres danych poprawnie zidentyfikowanych)	37