

Wytyczne diagnostyki stanu technicznego nawierzchni dla dróg wojewódzkich

Dział 9 Fotorejestracja sferyczna pasa drogowego (Podprojekt PP-FS)

- wersja robocza -

Historia dokumentu

Nazwa dokumentu	Wytyczne diagnostyki stanu technicznego nawierzchni dla dróg wojewódzkich, Dział 9 Fotorejestracja sferyczna pasa drogowego (Podprojekt PP-FS)
Nazwa pliku	fotorejestracja_sferyczna_pasa_drogowego_180719
Data utworzenia	6. czerwca 2018
Data ostatniej zmiany	19. lipca 2018

Wersja	Data	Opis zmian	Autor
0.1	06.06.2018	Pierwsza wersja	Anna Niedzielska
0.2	07.06.2018	Prace redakcyjne	Wojciech Smęt
0.3	07.06.2018	Prace redakcyjne	Anna Niedzielska
0.4	14.06.2018	Korekta	Anna Niedzielska
0.5	22.06.2018	Prace redakcyjne	Anna Niedzielska
0.6	23.06.2018	Prace redakcyjne	Marek Skakuj
0.7	23.06.2018	Wersja do konsultacji z zamawiającym	Marek Skakuj
0.8	05.07.2018	Uwzględnienie ustaleń ze spotkań roboczych	Anna Niedzielska
0.9	09.07.2018	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	5
2	Metodologia badań i technika pomiarowa	6
3	Prowadzenie pomiarów	9
3.1	Wymagania jakościowe.....	9
4	Zapewnienie jakości	13
4.1	Wzorcowanie jednostek pomiarowych	13
4.2	Kontrola własna wykonawcy	13
4.3	Pomiary kontrolne wykonywane przez podmioty trzecie	13
4.4	Kontrola danych	14
4.5	Kontrola obmiaru prac	14
5	Katalog typowych błędów popełnianych podczas pomiarów	15
5.1	Niepoprawne ustawienie kamer.....	15
5.2	Błędna synchronizacja zdjęć	16
5.3	Różne temperatury barwowe poszczególnych kamer.....	17
5.4	Brak dostatecznego oświetlenia.....	17
5.5	Nieostre zdjęcia	18
5.6	Prześwietlone zdjęcia.....	20
5.7	Występowanie na zdjęciach refleksów świetlnych i innych artefaktów ..	21
6	Ocena wizualna nawierzchni jezdni na podstawie zdjęć pasa drogowego (PP-OW).....	23
6.1	Wymagania ogólne	23
6.2	Określenie pasa ruchu i podział na segmenty.....	23
6.3	Ogólne zasady oceny wizualnej	24
6.4	Przykłady klasyfikacji oceny ogólnej	25

1 Wprowadzenie

Jednym ze sposobów udokumentowania pasa drogowego jest wykonanie fotorejestracji sferycznej. Fotorejestracja sferyczna znajduje zastosowanie przede wszystkim jako źródło informacji zasilające ewidencję dróg. Fotorejestrację sferyczną wykorzystuje się także w wielu innych procesach administracyjnych i decyzyjnych.

Wykonanie fotorejestracji sferycznej wymaga zastosowania specjalistycznego urządzenia pomiarowego (zestawu kamer).

W niniejszym dokumencie opisano metodologię wykonywania fotorejestracji sferycznej pasa drogowego przy pomocy minimum sześciu kamer, oraz przedstawiono wymagania, jakie muszą być spełnione w trakcie wykonywania fotorejestracji sferycznej, czyli dokładność wykonywania pomiarów, jakość zdjęć, itp.

Zamawiający, w zależności od potrzeb, może dopuścić wykonanie fotorejestracji sferycznej inną liczbą kamer.

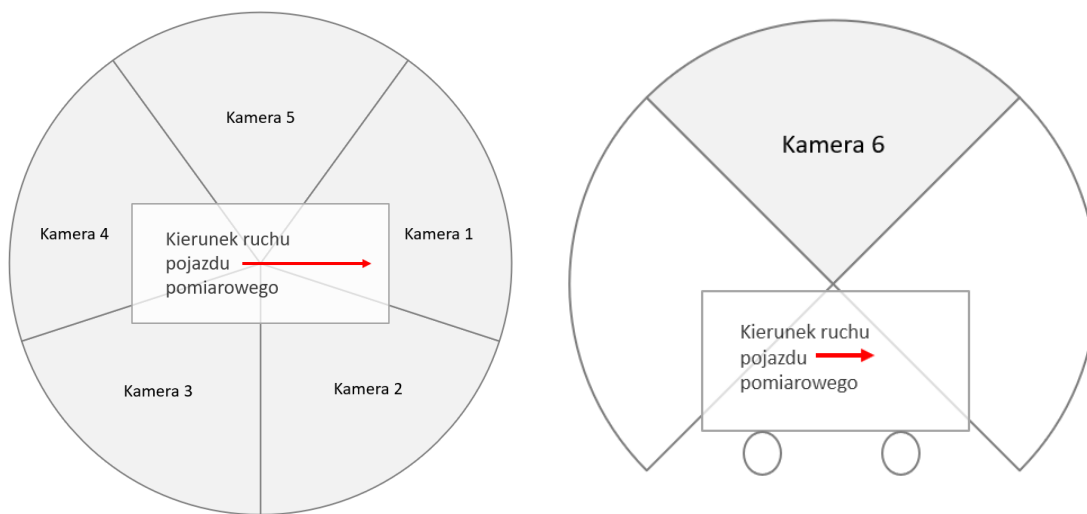
Wymaga się, aby w kampanii diagnostycznej spełnione były wszystkie wymienione w niniejszym dokumencie wymagania.

2 Metodologia badań i technika pomiarowa

Fotorejestracja sferyczna pasa drogowego wykonywana jest z wykorzystaniem pojazdu pomiarowego poruszającego się w normalnym ruchu, na którym zamocowany jest specjalnie zestrojony zestaw 6 kamer rejestrujących sferyczne zdjęcia pasa drogowego z następujących ujęć:

- pięć kamer rejestrujących zdjęcia w płaszczyźnie poziomej,
- jedna kamera rejestrująca zdjęcia w płaszczyźnie pionowej.

Poniższe rysunki przedstawiają schemat obrazujący rozmieszczenie i kąty widzenia kamer.



Rysunek 1: Schemat obrazujący rozmieszczenie i kąty widzenia kamer. Widok z góry (po lewej) i z boku (po prawej)

Pięć kamer rejestrujących zdjęcia w płaszczyźnie poziomej rozmieszczonych jest regularnie co 72° , umożliwiając pokrycie strefy 360° wokół pojazdu). Kamery rejestrujące obraz w płaszczyźnie poziomej powinny zapewnić rejestrację obrazu „na zakładkę”.

Kamera rejestrująca zdjęcia w płaszczyźnie pionowej skierowana jest do góry pod kątem prostym, co w połączeniu z obrazem z kamer poziomych daje pokrycie sfery w poziomie z zakresie minimum 270° .

Z każdą kamerą skojarzona jest informacja o kierunku głównym zdjęcia, określająca kierunek widoczny na jego środku. Kierunek główny zdjęcia przyjmuje wartości od 0 do 180, gdzie 0 oznacza kierunek do przodu, a 180 do tyłu.

Wykonane zdjęcia ulegają przetworzeniu, podczas którego zdjęcia z wszystkich sześciu kamer wykonane w jednym punkcie zostają połączone w jedno, zespolone zdjęcie sferyczne. Proporcje zdjęcia zespolonego muszą wynosić 2:1 dla każdego zakresu kąta obserwacji. Podczas procesu łączenia zdjęć wyeliminowane zostają obszary powtarzające się na zdjęciach z sąsiadujących kamer. Przykład fragmentu połączonego zdjęcia sferycznego pasa drogowego przedstawia rysunek 2.



Rysunek 2: Przykładowy fragment połączonego zdjęcia sferycznego

Wszystkie sześć kamer wyzwalane jest synchronicznie w tym samym czasie tak, aby zdjęcia ze wszystkich kamer wspólnie pokazywały obraz z jednego punktu na drodze. Wykonując pomiary wykonawca musi zapewnić, aby odległość do poprzedzającego pojazdu wynosiła co najmniej 100 metrów. Należy mieć na uwadze, że jezdnia zajmuje około 2/3 zdjęcia wykonanego w płaszczyźnie poziomej, zatem wykonując zdjęcia wykonawca musi zapewnić, że na 2/3 zdjęcia, na pasie w kierunku pomiaru niewidoczne są żadne poruszające się pojazdy zasłaniające jezdnię. Jedynie w uzasadnionych przypadkach (np. dojazdy do skrzyżowań) można odstąpić od tego wymagania.

Wymagane jest stosowanie techniki cyfrowej do wykonywania zdjęć sferycznych pasa drogowego.

System pomiarowy musi być tak skonstruowany, aby uniemożliwić samowładne i swobodne przemieszczenie się kamer. Mocowanie kamer musi niwelować drgania pojazdu oraz pozostać stałe w czasie wykonywania pomiarów.

Z każdym scalonym zdjęciem sferycznym skojarzona jest współrzędna geograficzna miejsca jego wykonania. Współrzędna geograficzna musi być wyznaczone korzystając z technologii RTK, zapewniającej dokładność pomiaru na poziomie dokładności obiektów osnowy III klasy. Odbiornik RTK zamontowany na pojeździe musi umożliwić wyznaczanie pozycji w oparciu o sygnał z satelitów GPS oraz GLONNAS przy wykorzystaniu 226 uniwersalnych kanałów. Sieć poprawek powierzchniowych musi wykorzystywać satelity GPS i GLONNAS do obliczeń wynikowych w postprocessingu.

Pojazd pomiarowy musi być wyposażony w odometr, umożliwiający precyzyjny pomiar przebytej drogi, który umożliwi wyznaczenie lokalizacji nawet w przypadku utracenia sygnału GPS i GLONNAS.

Na wykonawcy pomiarów spoczywa obowiązek dokonania anonimizacji zdjęć (uniemożliwienie rozpoznania twarzy osób oraz numerów rejestracyjnych pojazdów poprzez „zamazanie” fragmentu zdjęcia).

Fotorejestracja sferyczna pasa drogowego odbywa się na sieci dróg wojewódzkich, na drogach jednojezdniowych na prawym zewnętrznym pasie ruchu w kierunku zgodnym z narastającym kilometrażem drogi, natomiast na drogach dwujezdniowych objęty jest wyłącznie prawy zewnętrzny pas ruchu jezdni w kierunku zgodnym z narastającym

kilometrażem. W zależności od potrzeb zamawiający może zdecydować o zmianie zakresu pomiarów.

Zaleca się, aby fotorejestrację sferyczną wykonywać wczesną wiosną, przed rozpoczęciem okresu wegetacyjnego. Proponowanym terminem zakończenia pomiarów jest maj. Dodatkowe wytyczne dotyczące okresu czasowego wykonywania fotorejestracji mogą zostać określone przez zamawiającego w oddzielnych dokumentach.

Wszystkie zdjęcia wykonane na jednym ciągu drogi powinny być spakowane w jednym pliku archiwum, bez kompresji. Maksymalny rozmiar pojedynczego pliku archiwum nie może przekroczyć 4GB. Wszystkie parametry fotorejestracji sferycznej zapisane są w pliku wynikowym o ustandaryzowanej strukturze, który jest udokumentowany w Dziale 13. Plik wynikowy zawiera wszystkie dane geometryczne i opisowe dotyczące fotorejestracji sferycznej.

Na nośnikach z wynikami fotorejestracji, wykonawca musi dostarczyć oprogramowanie narzędziowe uruchamiane automatycznie bezpośrednio z dostarczonego nośnika bez konieczności wcześniejszej instalacji, które umożliwi przeglądanie zdjęć w oparciu o system referencyjny (numer drogi, odcinki międzywęzłowe, pikietaż lokalny) i kilometraż globalny oraz wykonywanie pomiarów (liniowych i powierzchniowych) elementów widocznych na zdjęciach. Wymagana jest możliwość przeglądania zdjęć w dwóch trybach:

- standardowe przeglądanie: automatyczne wyszukanie i prezentacja zdjęć dla wskazanego przez użytkownika numeru drogi, pikietaża (odległości od początku odcinka międzywęzłowego) i kilometrażu globalnego (odległość od początku drogi) oraz wybranych kamer;
- odtwarzanie ciągle: automatyczna zmiana wyświetlanych zdjęć dla wybranego odcinka drogi, zgodnie z kierunkiem tej drogi; użytkownik w takim trybie pracy wybiera numer drogi, odcinek międzywęzłowy, kilometraż globalny i kamery. Od wskazanego przez użytkownika miejsca na drodze następuje odtwarzanie ciągle ze zdefiniowanym przez użytkownika krokiem. Użytkownik ma mieć możliwość zatrzymania odtwarzania w dowolnym momencie. Odtwarzanie automatyczne kończy się po wyświetleniu ostatniego zdjęcia na drodze.

3 Prowadzenie pomiarów

3.1 Wymagania jakościowe

Na potrzeby Wytycznych, w odniesieniu do fotorejestracji sferycznej pasa drogowego ustala się następujące wymagania:

	Nazwa	Jednostka	Wymagany zakres
Fotorejestracja sferyczna pasa drogowego	1. Częstość wykonania zdjęć sferycznych pasa drogowego	[m]	=5
	2. Dokładność lokalizacji współrzędnych geograficznych	[cm]	≤3
	3. Położenie linii horyzontu na zdjęciu frontowym	[%]	20-30
	4. Widoczność na zdjęciu	[m]	≥200
	5. Dokładność określenia położenia kamer	[cm]	≤10
	6. Rozdzielczość matrycy pojedynczej kamery	[Mpx]	≥5
	7. Rozdzielczość pozioma zespolonych zdjęć sferycznych pasa drogowego	[px]	≥4096

	Nazwa	Jednostka	Wymagany zakres
Fotorejestracja sferyczna pasa drogowego	8. Rozdzielczość pionowa zespolonych zdjęć sferycznych pasa drogowego	[py]	≥2048
	9. Pokrycie sfery w poziomie	[°]	360
	10. Pokrycie sfery w pionie	[°]	≥270

Rysunek 3: Wartości liczbowe do wymagań dla fotorejestracji sferycznej pasa drogowego

gdzie:

1. Częstość wykonania zdjęć sferycznych pasa drogowego [m] – określa, co jaką odległość muszą być wykonywane zdjęcia sferyczne pasa drogowego.
2. Dokładność lokalizacji współrzędnych geograficznych [cm] – dokładność z jaką określane są współrzędne skojarzone ze zdjęciami sferycznymi pasa drogowego.
3. Położenie linii horyzontu na zdjęciu frontowym [%] – wysokość linii horyzontu na zdjęciu wyrażona poprzez procent rozdzielczości pionowej zdjęcia dzielący linię horyzontu od górnej krawędzi zdjęcia¹.
4. Widoczność na zdjęciu [m] – wyrażony w metrach zakres widoczności wzdłuż kierunku przejazdu na zespolonym zdjęciu sferycznym.
5. Dokładność określenia położenia kamer [cm] – tolerancja przy określeniu położenia kamer rejestrujących zdjęcia pasa drogowego względem urządzenia mierzącego współrzędne geograficzne.
6. Rozdzielczość matrycy pojedynczej kamery [Mpx] – minimalna rozdzielczość każdej z sześciu kamer wykorzystywanych do wykonania fotorejestracji sferycznej.
7. Rozdzielczość pozioma zespolonych zdjęć sferycznych pasa drogowego [px] - rozdzielczość, jaką musi mieć w poziomie zespolone zdjęcie sferyczne pasa drogowego.
8. Rozdzielczość pionowa zespolonych zdjęć sferycznych pasa drogowego [py] - rozdzielczość, jaką musi mieć w pionie zespolone zdjęcie sferyczne pasa drogowego.

¹ Np. 25% oznacza, że linia horyzontu znajduje się w ¼ wysokości zdjęcia pasa drogowego.

9. Pokrycie sfery w poziomie [°] – kąt, jaki musi pokrywać zespolone zdjęcie sferyczne w poziomie.
10. Pokrycie sfery w pionie [°] – minimalny kąt, jaki musi pokrywać zespolone zdjęcie sferyczne w pionie.

Ponadto:

11. Pomiar musi obejmować cały pas drogowy (jezdnia, chodniki, rowy odwadniające).
12. Pomiar musi zostać wykonany ze stałą, określoną dla danego odcinka międzywęzłowego prędkością (maksymalnie 60 km/h), umożliwiającą prawidłowe wykonanie pomiarów.
13. Wykonując pomiary należy zapewnić, aby odległość do poprzedzającego pojazdu wynosiła co najmniej 100 metrów. Należy mieć na uwadze, że jezdnia zajmuje około 2/3 zdjęcia.
14. Podczas pomiaru powierzchnia jezdni musi być czysta i sucha, na jezdni i poboczach nie mogą znajdować się kałuże i błoto pośniegowe.
15. Zalecane jest, aby fotorejestrację wykonywać wczesną wiosną, przed rozpoczęciem okresu wegetacyjnego.
16. Pomiar musi zostać wykonany przy świetle dziennym tak, aby zdjęcia pasa drogowego były odpowiednio doświetlone i ostre. Pomiarów nie należy wykonywać podczas opadów, przy zamgleniu i gdy panują niesprzyjające warunki atmosferyczne, które wpływają negatywnie na jakość fotorejestracji i czytelność zdjęcia. Należy tak dobierać warunki oraz terminy wykonywania pomiarów, aby panujące warunki atmosferyczne nie wpływały niekorzystnie na rejestrowany obraz. Należy mieć na uwadze, aby zarejestrowane zdjęcia były ostre i czytelne.
17. Zdjęcia pasa drogowego są dostarczone w postaci plików graficznych w formacie JPEG (bez kompresji progresywnej).
18. Zdjęcia pasa drogowego są kolorowe o głębi kolorów 24 bity na piksel.
19. Zdjęcia ze wszystkich kamer muszą mieć tę samą temperaturę barwową.
20. Optyka kamer musi być dostrojona w taki sposób, aby fotografia była ostra i cechowała się dużym kontrastem. Na zdjęciach nie może występować efekt rozmycia. Jakość zdjęć z kamery frontowej i tylnej musi pozwalać na detekcję łat i spękań. Oznakowanie pionowe musi być dobrze widoczne na zdjęciach ze wszystkich kamer.
21. Zdjęcia muszą być równomiernie doświetlone. Na zdjęciach nie mogą występować prześwietlone i niedoświetlone obszary, jak również nie mogą być widoczne refleksy świetlne (np. pochodzące od słońca).
22. Kontrola ekspozycji systemu kamery musi gwarantować, że nagłe zmiany w oświetleniu otoczenia (np. przejazd przez aleję drzew, pomiędzy budynkami) nie spowodują nadmiernego niedoświetlenia lub prześwietlenia obrazów. Pełne dostrojenie ekspozycji musi nastąpić na odcinku nie dłuższym niż 10 metrów.
23. Podczas pomiarów należy zadbać o to, aby jakość obrazu nie była zakłócana przez zabrudzenie kamer (insekty, kurz, krople deszczu itp.). Czystość kamer należy

kontrolować w czasie pomiarów i jeśli to konieczne, zatrzymać pomiar i wyczyścić obiektywy kamer.

24. Wykonawca pomiarów zobowiązany jest do zapewnienia bezpieczeństwa podczas wykonywania pomiarów. Urządzenie pomiarowe musi być odpowiednio oznakowane podczas wykonywania pomiaru. Oznakowanie pojazdu pozostaje w gestii wykonawcy pomiarów.

4 Zapewnienie jakości

Procesy związane z zapewnieniem jakości opisane zostały w Dziale 10. Znajdują się tam także wyjaśnienia znaczenia poszczególnych działań związanych z zapewnieniem jakości w trakcie przygotowań do pomiarów, podczas wykonywania prac pomiarowych oraz kontroli i weryfikacji zmierzonych danych.

W poniższym Rozdziale podano wartości kontrolne parametrów stosowanych w tych procesach i uszczegółowiono wymagania pod kątem ich stosowania w odniesieniu do fotorejestracji sferycznej pasa drogowego.

4.1 Wzorcowanie jednostek pomiarowych

Wykonawca pomiarów zobowiązany jest do przedstawienia zamawiającemu przed podpisaniem umowy świadectwa wzorcowania dotyczącego urządzenia pomiarowego, zawierającego szczegółowy opis zweryfikowanych i zatwierdzonych wymagań. Wzorcowanie musi potwierdzać wszystkie wymagania zawarte w Wytycznych w odniesieniu do urządzenia pomiarowego. Dodatkowo, przed przystąpieniem do pomiarów, wykonawca pomiaru zobowiązany jest dostarczyć zamawiającemu lub wskazanemu przez niego konsultantowi przykładowe zdjęcia sferyczne pasa drogowego w formacie zdefiniowanym w Dziale 13 Wytycznych. Na podstawie tych danych zamawiający dokona weryfikacji poprawności określenia lokalizacji zdjęć oraz oceni, czy spełnione są wymagania jakościowe.

Jeżeli pojazd pomiarowy wyposażony jest w systemy pomiarowe umożliwiające wykonywanie badań w kilku podprojektach WDSN to wzorcowanie wykonuje się niezależnie dla każdego systemu pomiarowego.

Procedura wzorcowania jednostki pomiarowej opisana w Dziale 10, w przypadku wzorcowania urządzenia pomiarowego na potrzeby fotorejestracji sferycznej pasa drogowego rozszerzona jest o weryfikację następujących wymagań:

- objęcie zdjęciami całego korytarza drogi,
- format zdjęć,
- rozdzielczość zdjęć,
- występowanie artefaktów (zdjęcia nieostre, niedoświetlone lub prześwietlone, zabrudzenia obiektu, itp.).

4.2 Kontrola własna wykonawcy

W ramach fotorejestracji sferycznej pasa drogowego nie wykonuje się kontroli własnej.

4.3 Pomiary kontrolne wykonywane przez podmioty trzecie

W ramach fotorejestracji sferycznej pasa drogowego nie wykonuje się pomiarów kontrolnych.

4.4 Kontrola danych

Kontrola danych w ramach terminu pośredniego i terminu końcowego realizowana jest zgodnie z Wytycznymi zawartymi w Dziale 10. Istotnym elementem kontroli danych jest weryfikacja wymagań jakościowych w odniesieniu do zdjęć.

4.5 Kontrola obmiaru prac

Kontrola obmiaru prac dla celów fakturowania dokonywana jest przez zamawiającego lub podmiot upoważniony do ww. kontroli. Kontrola obmiaru prac opisana jest w Dziale 10.

5 Katalog typowych błędów popełnianych podczas pomiarów

W niniejszym rozdziale przedstawiono typowe błędy, które mogą wystąpić podczas wykonywania pomiarów oraz podano sposób prawidłowej reakcji jednostki wykonującej pomiary w sytuacji stwierdzenia błędu.

Dodatkowo, w poniższym katalogu wskazano na typowe błędy pojawiające się w materiale zdjęciowym powstałym w ramach fotorejestracji sferycznej pasa drogowego, wynikające z usterek urządzenia pomiarowego. Przywołane przykłady odnoszą się do zdjęć ze wszystkich kamer.

5.1 Niepoprawne ustawienie kamer

Opis problemu:

Kamery umieszczone na pojeździe pomiarowym są niepoprawnie ustawione.

Rozwiązanie:

Skorygowanie ustawień kamer i powtórzenie pomiaru.

Przykłady:

Poniższe przykłady obrazują niepoprawne ustawienie kamer.



**Przykład 1: Niepoprawne ustawienie kamer. Niepoprawny kąt nachylenia kamery frontowej.
Horyzont w 50% wysokości zdjęcia**



**Przykład 2: Niepoprawne ustawienie kamer. Niepoprawny kąt nachylenia kamery frontowej.
Horyzont w 10% wysokości zdjęcia**

5.2 Błędna synchronizacja zdjęć

Opis problemu:

Zdjęcia z kamer nie są odpowiednio zsynchronizowane, kamery systemu pomiarowego nie zostały wyzwolone synchronicznie.

Rozwiązanie:

Kontrola i naprawa błędów w synchronizacji zdjęć. W przypadku braku możliwości korekty zebranego materiału zdjęciowego konieczne jest powtórzenie pomiaru.

Przykłady:

Poniższe przykłady obrazują błąd związany z synchronizacją na podstawie zdjęć z kamery frontowej i kamer bocznych:





Przykład 3: Błędna synchronizacja zdjęć

5.3 Różne temperatury barwowe poszczególnych kamer

Opis problemu:

Zdjęcia z kamer posiadają różne temperatury barwowe.

Rozwiązanie:

Kontrola i naprawa błędów związanych z różnymi temperaturami barwowymi poszczególnych kamer. W przypadku brak możliwości korekty zebranego materiału zdjęciowego konieczne jest powtórzenie pomiaru.

Przykłady:

Poniższe przykłady obrazują błąd związany z różnymi temperaturami barwowymi poszczególnych zdjęć:



Przykład 4: Różne temperatury barwowe zdjęć

5.4 Brak dostatecznego oświetlenia

Opis problemu:

Zdjęcia wykonywane przy braku dostatecznego oświetlenia zewnętrznego, po zmierzchu lub w nocy są ciemne i nieczytelne, przez co są nieprzydatne. Na niesprzyjające warunki oświetleniowe może mieć wpływ pora dnia, pora roku, a także konary drzew, czy wysokie budynki miejskie, zaciéniające obszar, na którym wykonywana jest fotorejestracja sferyczna pasa drogowego.

Rozwiązanie:

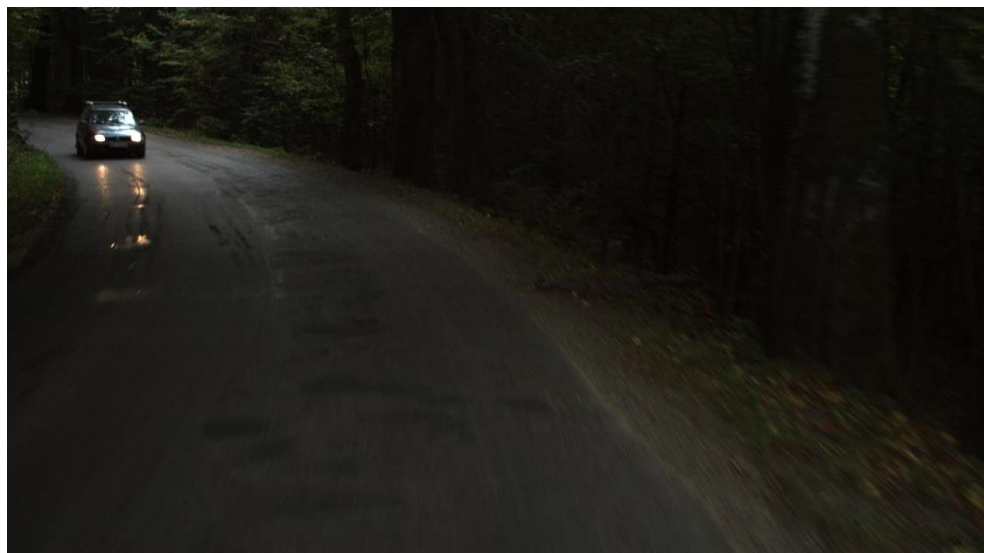
Powtórzenie pomiaru przy sprzyjających warunkach oświetleniowych.

Przykłady:

Poniżej przedstawiono przykładowe zdjęcia wykonane przy braku dostatecznego oświetlenia:



Przykład 5: Zdjęcie wykonane w zaciemnionym obszarze



Przykład 6: Zdjęcie wykonane po zmierzchu, przy padającej mżawce

5.5 Nieostre zdjęcia

Opis problemu:

Pojazd wykonujący fotorejestrację sferyczną pasa drogowego narażony jest na drgania. Przy niedostosowanej prędkości pomiaru i niewystarczających warunkach oświetleniowych i niesprzyjających warunkach pogodowych mogą powstawać nieostre i zamazane zdjęcia.

Nieostre zdjęcia uniemożliwiają rejestrację cech powierzchniowych, odczytanie treści oznakowania pionowego, bądź pozostałych elementów znajdujących się w pasie drogowym.

Rozwiązanie:

Powtórzenie pomiaru.

Przykłady:

Poniżej przedstawiono przykłady nieostrych zdjęć:



Przykład 7: Nieostre zdjęcie



Przykład 8: Nieostre zdjęcie, nieczytelny znak pionowy

5.6 Prześwietlone zdjęcia

Opis problemu:

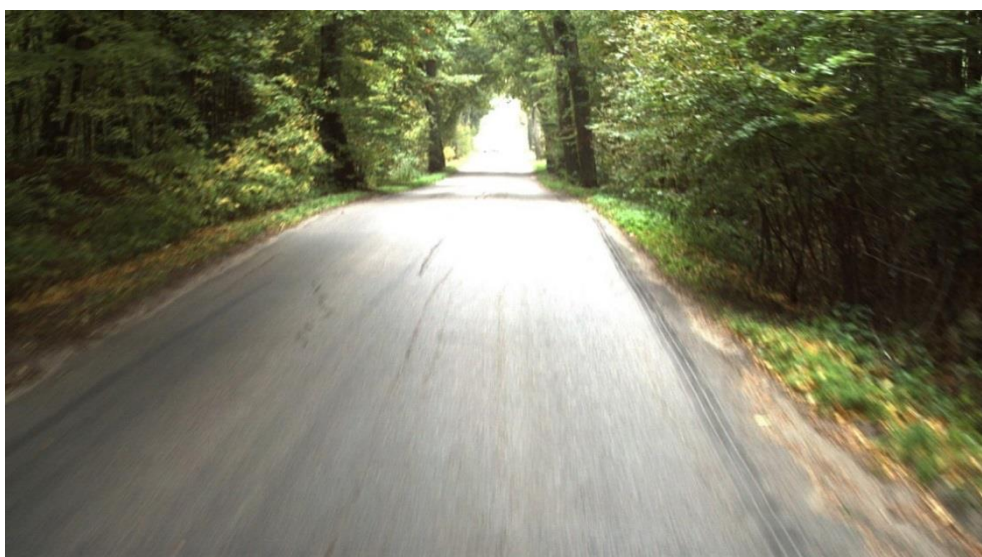
Przy skrajnie niekorzystnych warunkach oświetleniowych, rejestrowany obraz może być prześwietlony, na zdjęciu widoczne są białe plamy uniemożliwiające wykorzystanie zdjęcia.

Rozwiązanie:

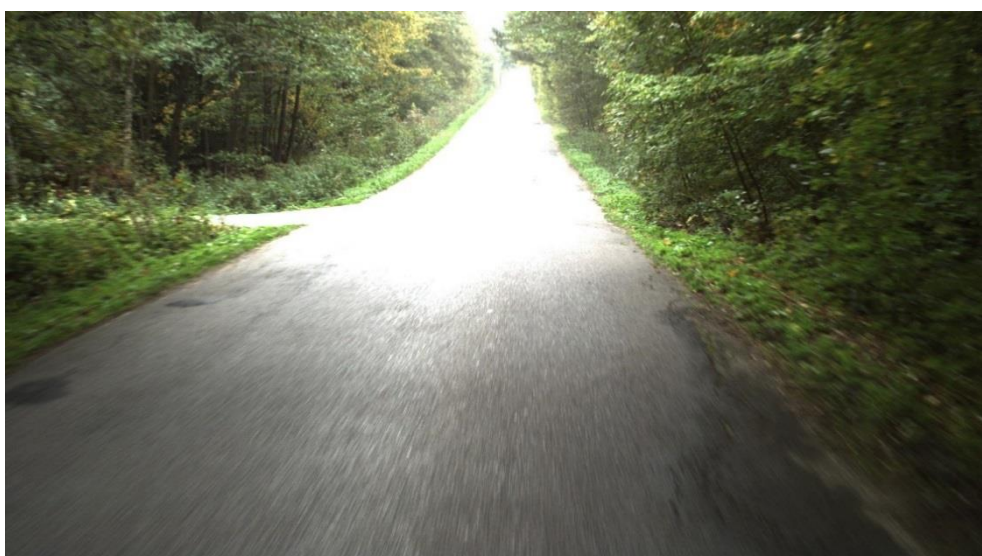
Powtórzenie pomiaru.

Przykłady:

Poniżej przedstawiono przykłady prześwietlonych zdjęć:



Przykład 9: Przykład prześwietlonego zdjęcia



Przykład 10: Przykład prześwietlonego zdjęcia



Przykład 11: Zdjęcie zupełnie nieczytelne



Przykład 12: Prześwietlone zdjęcie

5.7 Występowanie na zdjęciach refleksów świetlnych i innych artefaktów

Opis problemu:

Odbijające się promienie słoneczne mogą powodować refleksy świetlne negatywnie wpływające na jakość zdjęcia. Podczas wykonywania fotorejestracji sferycznej należy zwrócić uwagę na wszelkiego rodzaju artefakty negatywnie wpływające na jakość zdjęć.

Rozwiązanie:

Powtórzenie pomiaru.

Przykłady:

Poniżej przedstawiono przykłady refleksów świetlnych na zdjęciach:



Przykład 13: Przykład refleksów świetlnych na zdjęciu



Przykład 14: Przykład refleksów świetlnych na zdjęciu

6 Ocena wizualna nawierzchni jezdni na podstawie zdjęć pasa drogowego (PP-OW)

6.1 Wymagania ogólne

Dodatkowym, niezależnym podprojektem WDSN wykorzystującym zdjęcia z fotorejestracji sferycznej pasa drogowego jest wizualna ocena stanu nawierzchni jezdni (podprojekt PP-OW). Ocena wizualna dostarcza uproszczonej informacji o stanie nawierzchni dróg objętych badaniem.

Zaleca się, aby ocena wizualna wykonywana była przez wykwalifikowany i odpowiednio przeszkolony personel. Wykonując ocenę wizualną należy zapewnić powtarzalność i odtwarzalności uzyskanych wyników oraz minimalizować skutki subiektywnego postrzegania uszkodzeń przez wprowadzenie procesów kontroli jakości.

W celu wykorzystania danych pochodzących z podprojektu PP-FS do przeprowadzenia oceny wizualnej należy dokonać ich projekcji na sieć drogową w celu jednoznacznego określenia ich lokalizacji. Proces rzutowania danych na sieć drogową został opisany w Wytycznych, Dział 11.

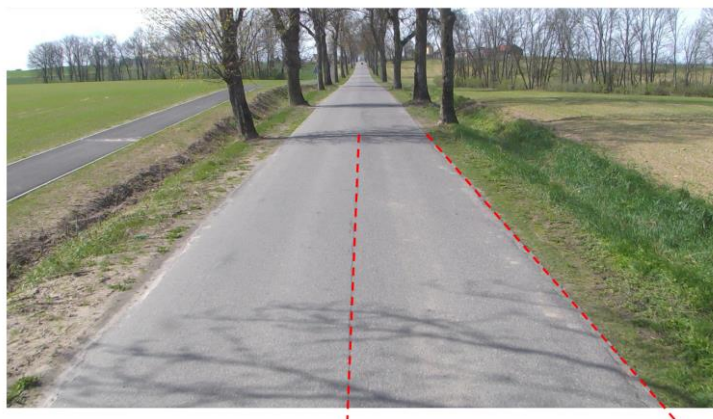
6.2 Określenie pasa ruchu i podział na segmenty

Ocena wizualna wykonywana jest w obrębie pasa ruchu. Pas ruchu ograniczony jest z obu stron przez linię przebiegającą przez środek oznakowania poziomego rozdzielającego sąsiednie pasy ruchu bądź przez krawędź jezdni (rysunek 4).



Rysunek 4: Reguły wyznaczania pasa ruchu w przypadku występowania oznakowania poziomego

Na drogach jednojezdniowych dwukierunkowych może wystąpić brak oznakowania poziomego potrzebnego do wyznaczenia granic pasa ruchu. W tym przypadku za linię rozdzielającą przeciwne pasy ruchu przyjmuje się oś jezdni, którą należy podczas identyfikacji możliwie najlepiej przybliżyć (spoina technologiczna oddzielająca kierunki jazdy ewentualnie linia dzieląca jezdnię na dwie równe połowy) (rysunek 5).



Rysunek 5: Reguły wyznaczania pasa ruchu w przypadku braku oznakowania poziomego

Niezależnie od występowania lub niewystępowania oznakowania wyznaczającego krawędź jezdni, tzw. linii obrysowej, obszar objęty identyfikacją obowiązuje do skraju nawierzchni bitumicznej (z wyłączeniem nawierzchni dróg przecinających mierzoną drogę, dojazdów do posesji itp.).

6.3 Ogólne zasady oceny wizualnej

Ocena wizualna wykonywana na podstawie fotorejestracji wykonanej w ramach podprojektu PP-FS obejmuje swoim zakresem ocenę następujących cech powierzchni:

- spękania siatkowe, skupiska spękań i pęknięcia pojedyncze,
- łąty,
- wyboje,
- uszkodzenia krawędzi jezdni,
- dodatkowo ocenie wizualnej podlega równość (zarówno podłużna, jak i poprzeczna) jezdni.

Poszczególne uszkodzenia zostały opisane szerzej wraz z podaniem przykładów w Wytycznych, Dział 5.

Ocenę wizualną wykonuje się wspólnie dla wszystkich wymienionych wyżej cech powierzchniowych, przy czym dokonuje się agregacji do 100-metrowych odcinków diagnostycznych. Oznacza to, że dla każdego odcinka diagnostycznego określana jest ocena ogólna stanu technicznego. Metodologia wyznaczania odcinków diagnostycznych została opisana w Wytycznych, Dział 1.

Podczas wyznaczania wizualnej oceny nawierzchni stosuje się następujące kryteria ustalania oceny ogólnej:

1. **Stan dobry** – sporadyczne występujące uszkodzenia niewpływające na stan techniczny i komfort korzystania z drogi. Uszkodzenia obejmują mniej niż 15% powierzchni odcinka diagnostycznego. Nawierzchnia jezdni jest równa.

2. **Stan ostrzegawczy** - występujące uszkodzenia nieznacznie wpływające na stan techniczny i komfort korzystania z drogi. Uszkodzenia obejmują mniej niż 30% powierzchni odcinka diagnostycznego. Nawierzchnia jezdni wykazuje nieznaczne skoleinowanie.
3. **Stan zły** – stan techniczny nawierzchni wskazuje na znaczne jej zużycie. Komfort podróżowania jest niski. Uszkodzenia obejmują ponad 30% powierzchni odcinka diagnostycznego. Występują znaczne koleiny.

Wyniki identyfikacji zapisywane są w pliku Excel o ustandaryzowanej strukturze, który został opisany w Wytycznych, Dział 13.

6.4 Przykłady klasyfikacji oceny ogólnej

Poniższe rysunki obrazują przypisanie oceny ogólnej w ramach oceny wizualnej.



Rysunek 6: Stan dobry: brak uszkodzeń, nawierzchnia drogi jest równa



Rysunek 7: Stan dobry: skupiska spękań siatkowych zajmujące do 15% powierzchni



Rysunek 8: Stan ostrzegawczy: brak uszkodzeń powierzchniowych, widoczna nierówność w prawym śladzie koła



Rysunek 9: Stan ostrzegawczy: łaty wbudowane zajmujące do 30% powierzchni



Rysunek 10: Stan ostrzegawczy: łaty nałożone zajmujące do 30% powierzchni



Rysunek 11: Stan ostrzegawczy: łaty nałożone oraz spękania zajmujące do 30% powierzchni



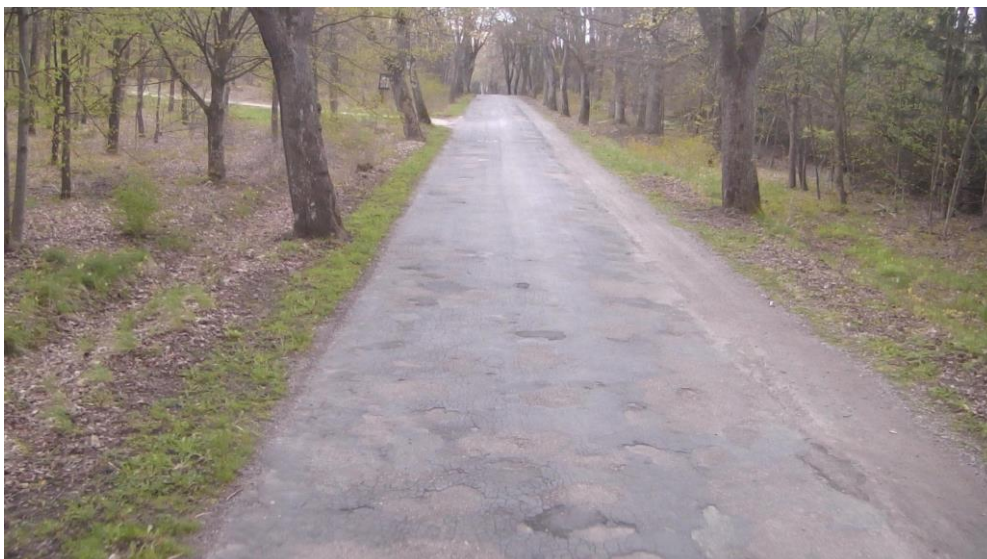
Rysunek 12: Stan ostrzegawczy: uszkodzenia krawędzi oraz widoczne koleiny



Rysunek 13: Stan zły: spękania siatkowe i skupiska spękań zajmujące ponad 30% powierzchni



Rysunek 14: Stan zły: spękania siatkowe zajmujące ponad 30% powierzchni



Rysunek 15: Stan zły: liczne uszkodzenia. Nawierzchnia zdegradowana



Rysunek 16: Stan zły: liczne uszkodzenia, nawierzchnia mocno skoleinowana

Spis rysunków

Rysunek 1: Schemat obrazujący rozmieszczenie i kąty widzenia kamer. Widok z góry (po lewej) i z boku (po prawej)	6
Rysunek 2: Przykładowy fragment połączonego zdjęcia sferycznego.....	7
Rysunek 3: Wartości liczbowe do wymagań dla fotorejestracji sferycznej pasa drogowego..	10
Rysunek 4: Reguły wyznaczania pasa ruchu w przypadku występowania oznakowania poziomego	23
Rysunek 5: Reguły wyznaczania pasa ruchu w przypadku braku oznakowania poziomego .	24
Rysunek 6: Stan dobry: brak uszkodzeń, nawierzchnia drogi jest równa	25
Rysunek 7: Stan dobry: skupiska spękań siatkowych zajmujące do 15% powierzchni.....	25
Rysunek 8: Stan ostrzegawczy: brak uszkodzeń powierzchniowych, widoczna nierówność w prawym śladzie koła	26
Rysunek 9: Stan ostrzegawczy: łaty wbudowane zajmujące do 30% powierzchni	26
Rysunek 10: Stan ostrzegawczy: łaty nałożone zajmujące do 30% powierzchni.....	27
Rysunek 11: Stan ostrzegawczy: łaty nałożone oraz spękania zajmujące do 30% powierzchni	27
Rysunek 12: Stan ostrzegawczy: uszkodzenia krawędzi oraz widoczne koleiny	28
Rysunek 13: Stan zły: spękania siatkowe i skupiska spękań zajmujące ponad 30% powierzchni	28
Rysunek 14: Stan zły: spękania siatkowe zajmujące ponad 30% powierzchni.....	29
Rysunek 15: Stan zły: liczne uszkodzenia. Nawierzchnia zdegradowana	29
Rysunek 16: Stan zły: liczne uszkodzenia, nawierzchnia mocno skoleinowana.....	30