

Wytyczne diagnostyki stanu technicznego nawierzchni dla dróg wojewódzkich

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

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_181010 |
| Data utworzenia | 6. czerwca 2018 |
| Data ostatniej zmiany | 10. października 2018 |

| Wersja | Data | Opis zmian | Autor |
|--------|------------|------------------------|-------|
| 1.0 | 10.10.2018 | Opracowanie wersji 1.0 | |

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 | 10 |
| 3.1 | Wymagania jakościowe..... | 10 |
| 4 | Zapewnienie jakości | 13 |
| 4.1 | Kontrola własna wykonawcy | 13 |
| 4.2 | Pomiary kontrolne wykonywane przez podmioty trzecie | 13 |
| 4.3 | Kontrola danych | 13 |
| 4.4 | Kontrola obmiaru prac | 13 |
| 5 | Katalog typowych błędów popełnianych podczas pomiarów | 14 |
| 5.1 | Błędna synchronizacja zdjęć | 14 |
| 5.2 | Różne temperatury barwowe poszczególnych kamer..... | 15 |
| 5.3 | Złe warunki atmosferyczne | 15 |
| 5.4 | Nieostre zdjęcia | 17 |
| 5.5 | Prześwietlone zdjęcia..... | 18 |
| 5.6 | Występowanie na zdjęciach refleksów świetlnych i innych artefaktów .. | 20 |
| 6 | Ocena wizualna nawierzchni jezdni na podstawie zdjęć pasa drogowego (PP-OW)..... | 22 |
| 6.1 | Wymagania ogólne | 22 |
| 6.2 | Określenie pasa ruchu | 22 |
| 6.3 | Ogólne zasady oceny wizualnej | 23 |
| 6.4 | Przykłady klasyfikacji oceny ogólnej | 24 |

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).

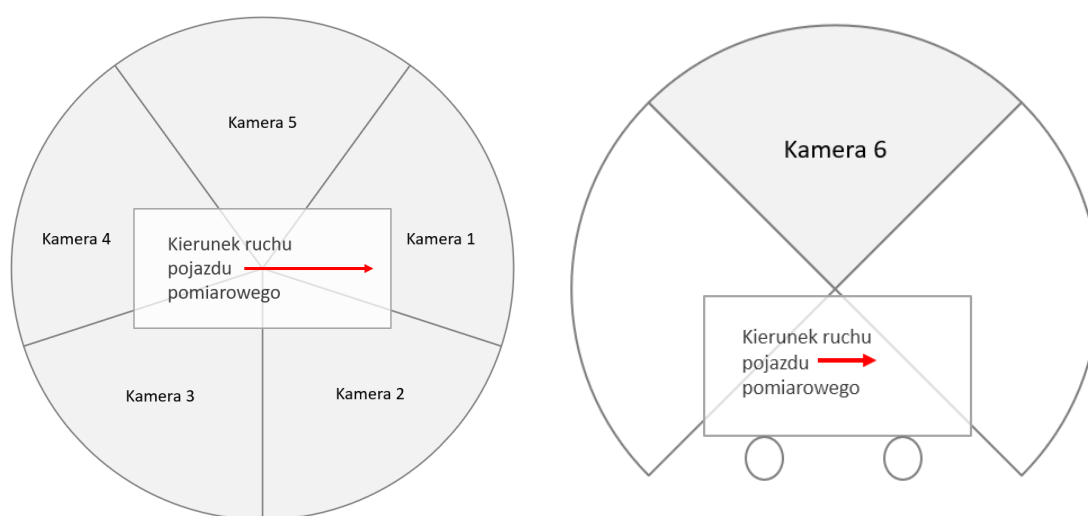
W niniejszym dokumencie opisano metodologię wykonywania fotorejestracji sferycznej pasa drogowego przy pomocy minimum sześciu kamer, oraz przedstawiono wymagania, jakie muszą być spełnione w trakcie wykonywania fotorejestracji sferycznej, czyli dokładność wykonywania pomiarów, jakość zdjęć, itp. W kampanii diagnostycznej muszą być spełnione 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 sześciu kamer rejestrujących 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 360° , gdzie 0 oznacza kierunek do przodu, zgodny z kierunkiem, w którym porusza się pojazd pomiarowy, a 180° do tyłu. Kąty określone są w prostokątnym, prawoskrętnym układzie kartezjańskim.

Wykonane zdjęcia ulegają przetworzeniu, podczas którego zdjęcia ze wszystkich sześciu kamer wykonane w jednym punkcie zostają połączone w jedno, zespolone zdjęcie sferyczne. Zespolone zdjęcie sferyczne tworzone jest przy użyciu odwzorowania równoodległościowego (*equirectangular*). 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 wyzwala się synchronicznie w tym samym czasie tak, aby zdjęcia ze wszystkich kamer wspólnie pokazywały obraz z jednego punktu na drodze. Realizując pomiary wykonawca musi zapewnić, aby widoczność na zdjęciu wynosiła co najmniej 200 metrów. W miarę możliwości na obserwowanym fragmencie jezdni nie powinny znajdować się inne pojazdy utrudniające obserwację pasa drogowego. W uzasadnionych przypadkach (np. dojazdy do skrzyżowań, jazda w korku, wyprzedzanie pojazdu pomiarowego przez inne pojazdy, wyprzedzanie przez pojazd pomiarowy rowerów i innych pojazdów wolnobieżnych, itd.) można odstąpić od tego wymagania. Niedopuszczalna jest także sytuacja, w której na zdecydowanej części powierzchni zdjęcia frontowego zobrazowany jest tył naczepy ciągnika siodłowego, poruszającego się przed pojazdem pomiarowym, tzw. „jazda na zderzaku”. Zdjęcie wykonane w takich warunkach jest nieprzydatne.

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

Wykonywanie zdjęć z wykorzystaniem metody "rolling shutter" jest niedopuszczalne

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 wyznaczona 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 pozwoli na wyznaczenie lokalizacji nawet w przypadku utracenia sygnału GPS i GLONNAS.

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

Jeżeli zamawiający nie zdecyduje inaczej, pomiary zarówno na drogach jedno- jak i dwujezdniowych muszą być wykonane na prawym zewnętrznym pasie ruchu w kierunku zgodnym z narastającym kilometrażem.

Fotorejestrację sferyczną pasa drogowego wykonuje się niezależnie od rodzaju nawierzchni (łącznie z drogami o nawierzchni nieutwardzonej).

Podczas pomiarów, lokalizacja danych pomiarowych odbywa się wyłącznie za pomocą przypisania wyników do **metra bieżącego pomiaru** oraz do **współrzędnych geograficznych** punktów określających tor przejazdu pojazdu pomiarowego.

Przypisanie pomiarów do lokalizacji geograficznych następuje poprzez zapisanie ich w plikach z geograficznymi danymi elementarnymi. W pliku z geograficznymi danymi elementarnymi zapisywane jest zarówno zespolone zdjęcie sferyczne jak również niezespolone zdjęcia zarejestrowane przez kamery pomiarowe.

W pliku z geograficznymi danymi elementarnymi są również informacje dodatkowe, takie jak:

- dane określające system pomiarowy,
- dane określające podmiot odpowiedzialny za produkcję systemu pomiarowego,
- przyporządkowanie pomiaru do kampanii pomiarowej,
- czas i data wykonania pomiaru.

Format geograficznych danych elementarnych został opisany w Wytycznych, Dział 23.

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] | $\leq 5m$ |
| | 2. Dokładność lokalizacji współrzędnych geograficznych | [cm] | ≤ 3 |
| | 3. Widoczność na zdjęciu | [m] | ≥ 200 |
| | 4. Rozmiar poziomy zespolonych zdjęć sferycznych pasa drogowego | [px] | ≈ 4096 |
| | 5. Rozmiar pionowy zespolonych zdjęć sferycznych pasa drogowego | [py] | ≈ 2048 |
| | 6. Pokrycie sfery w poziomie | [°] | ≈ 360 |
| | 7. Pokrycie sfery w pionie | [°] | ≥ 270 |

| | Nazwa | Jednostka | Wymagany zakres |
|--|--|-----------|-----------------|
| | 8. Wysokość usytuowania głowicy pomiarowej | [m] | ≥ 2 |

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. Widoczność na zdjęciu [m] – wyrażony w metrach zakres widoczności wzdłuż kierunku przejazdu na zespolonym zdjęciu sferycznym.
4. Rozmiar poziomy zespolonych zdjęć sferycznych pasa drogowego [px] - rozmiar, jaki musi mieć w poziomie zespolone zdjęcie sferyczne pasa drogowego.
5. Rozmiar pionowy zespolonych zdjęć sferycznych pasa drogowego [py] - rozmiar, jaki musi mieć w pionie zespolone zdjęcie sferyczne pasa drogowego.
6. Pokrycie sfery w poziomie [°] – kąt, jaki musi pokrywać zespolone zdjęcie sferyczne w poziomie.
7. Pokrycie sfery w pionie [°] – minimalny kąt, jaki musi pokrywać zespolone zdjęcie sferyczne w pionie.
8. Wysokość usytuowania głowicy pomiarowej [m] – wyrażona w metrach wysokość, na jakiej usytuowana musi być głowica pomiarowa.

Ponadto:

9. Pomiar musi zostać wykonany z możliwie stałą prędkością, dostosowaną do warunków ruchu (maksymalnie 60 km/h), umożliwiającą prawidłowe wykonanie rejestracji obrazu. Prędkość pomiaru musi być tak dobrana, aby rejestrowane zdjęcia były ostre i czytelne.
10. Podczas pomiaru powierzchnia jezdni musi być czysta i sucha, na jezdni i poboczach nie mogą znajdować się kałuże i błoto pośniegowe. Dane zebrane na odcinkach dróg, na których występują lokalne, tymczasowe zabrudzenia, np. wyjazd z pola, z budowy, powinny zostać oznaczone przez wykonawcę pomiarów jako dane nieważne.
11. 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 i czytelność zdjęcia. Wykonując fotorejestrację należy mieć na uwadze, aby zarejestrowane zdjęcia były ostre i czytelne.
12. Zdjęcia sferyczne pasa drogowego są dostarczone w postaci plików graficznych w formacie JPEG (bez kompresji progresywnej).

13. Zdjęcia sferyczne pasa drogowego są kolorowe o głębi kolorów 24 bity na piksel.
14. Zdjęcia ze wszystkich kamer muszą mieć tą samą temperaturę barwową.
15. 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 musi pozwalać na detekcję łat i spękań. Oznakowanie pionowe musi być dobrze widoczne na zdjęciu sferycznym.
16. Poszczególne 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).
17. Kontrola ekspozycji systemu kamery musi gwarantować, że nagłe zmiany w oświetleniu otoczenia (np. przejazd przez aleję drzew, pomiędzy budynkami) nie spowodują nadmiernego niedoświetlenia lub prześwietlania obrazów. Pełne dostrojenie ekspozycji musi nastąpić na odcinku nie dłuższym niż 10 metrów.
18. 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.
19. 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 20. 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.

4.1 Kontrola własna wykonawcy

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

4.2 Pomiary kontrolne wykonywane przez podmioty trzecie

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

4.3 Kontrola danych

Kontrola danych w ramach terminu pośredniego i terminu końcowego realizowana jest zgodnie z Wytycznymi zawartymi w Dziale 20. Istotnym elementem kontroli danych jest weryfikacja wymagań jakościowych w odniesieniu do zdjęć.

4.4 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 20.

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, wskazano również na typowe błędy pojawiające się w materiale zdjęciowym. Przywołane błędy odnoszą się do zdjęć ze wszystkich kamer.

Niniejszy rozdział ma charakter informacyjny, a podane przykłady służą jedynie celom ilustracyjnym. Wybrane przykłady odzwierciedlają najczęściej spotykane błędy i nie są one katalogiem zamkniętym.

5.1 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 1: Błędna synchronizacja zdjęć



Przykład 2: Błędna synchronizacja zdjęć. Dodatkowo na zdjęciu widoczne są refleksy świetlne

5.2 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 braku możliwości korekty zebranego materiału zdjęciowego konieczne jest powtórzenie pomiaru.

Przykłady:

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



Przykład 3: Różne temperatury barwowe zdjęć

5.3 Złe warunki atmosferyczne

Opis problemu:

Zdjęcia wykonywane przy złych warunkach atmosferycznych, braku dostatecznego oświetlenia zewnętrznego są nieczytelne.

Rozwiązanie:

Powtórzenie pomiaru przy warunkach opisanych w Wytycznych.

Przykłady:

Poniżej przedstawiono przykładowe zdjęcia wykonane przy złych warunkach atmosferycznych:



Przykład 4: Zdjęcie wykonywane przy złych warunkach atmosferycznych



Przykład 5: Zdjęcie wykonywane przy złych warunkach atmosferycznych



Przykład 6: Zdjęcie wykonywane przy złych warunkach atmosferycznych



Przykład 7: Zdjęcie wykonywane przy złych warunkach atmosferycznych

5.4 Nieostre zdjęcia

Opis problemu:

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

Rozwiązanie:

W przypadku stwierdzenia nieostrości zdjęcia konieczne jest powtórzenie pomiaru.

Przykłady:

Poniżej przedstawiono przykład nieostrego zdjęcia sferycznego z dodatkowo widoczną aberracją chromatyczną:



Przykład 8: Niewyraźne zdjęcie. Dodatkowo widoczna aberracja chromatyczna

5.5 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: Prześwietlone zdjęcie. Dodatkowo zdjęcie wykonane jest w złych warunkach atmosferycznych



Przykład 10: Prześwietlone zdjęcie



Przykład 11: Prześwietlone zdjęcie



Przykład 12: Prześwietlone i nieczytelne zdjęcie



Przykład 13: Prześwietlone i nieczytelne zdjęcie



Przykład 14: Prześwietlone i nieczytelne zdjęcie

5.6 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:

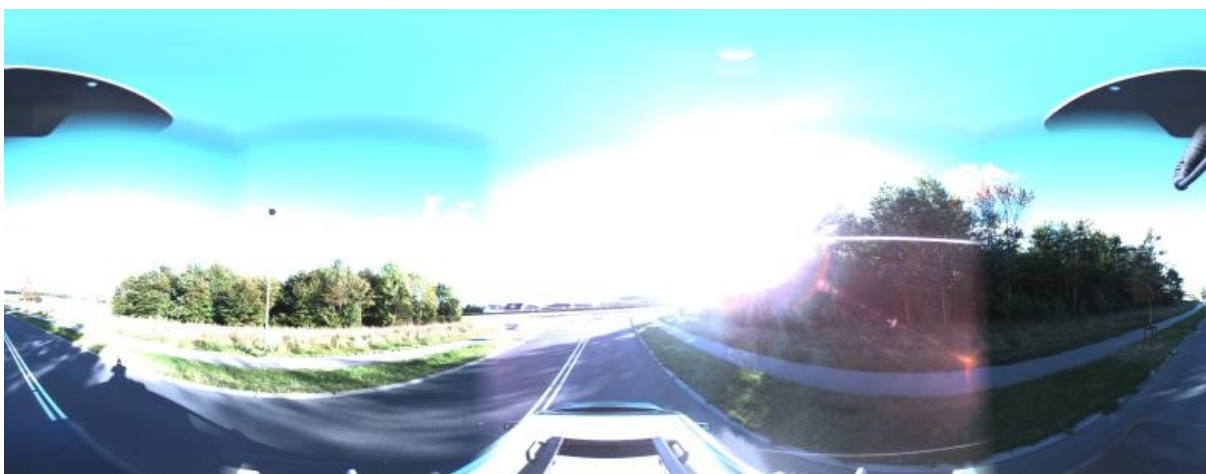
Poniżej przedstawiono przykłady refleksów świetlnych na zdjęciach:



Przykład 15: Przykład refleksów świetlnych widocznych na zdjęciu



Przykład 16: Przykład refleksów świetlnych widocznych na zdjęciu



Przykład 17: Przykład refleksów świetlnych widocznych na zdjęciu. Dodatkowo zdjęcie jest prześwietlone.

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 21.

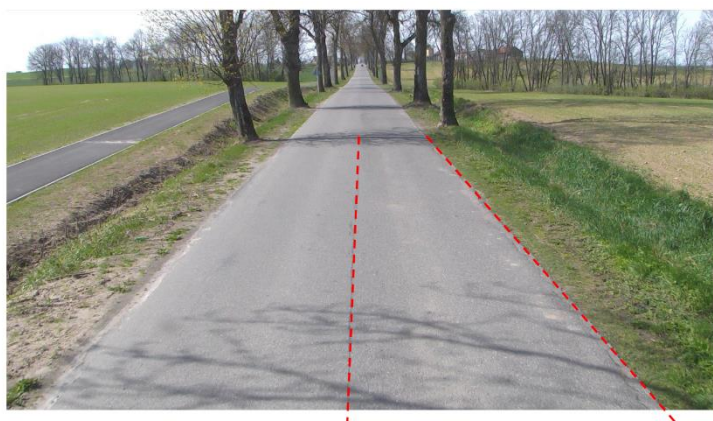
6.2 Określenie pasa ruchu

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 przeciwnie 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,
- łaty,
- 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** – sporadycznie 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 23.

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



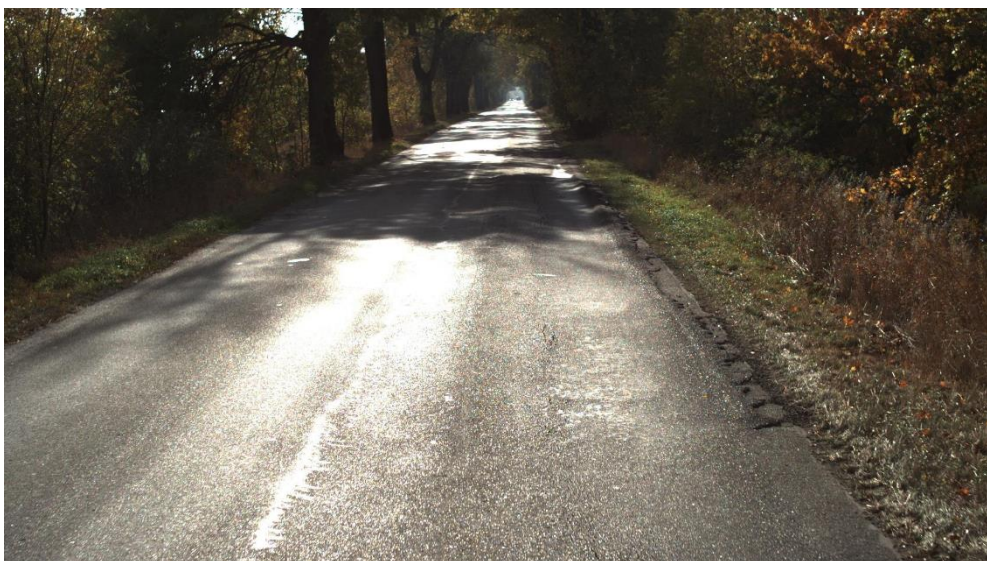
Rysunek 9: Stan ostrzegawczy: łaty wbudowane zajmujące do 30% powierzchni



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.. | 11 |
| Rysunek 4: Reguły wyznaczania pasa ruchu w przypadku występowania oznakowania poziomego | 22 |
| Rysunek 5: Reguły wyznaczania pasa ruchu w przypadku braku oznakowania poziomego . | 23 |
| Rysunek 6: Stan dobry: brak uszkodzeń, nawierzchnia drogi jest równa | 24 |
| Rysunek 7: Stan dobry: skupiska spękań siatkowych zajmujące do 15% powierzchni..... | 24 |
| Rysunek 8: Stan ostrzegawczy: brak uszkodzeń powierzchniowych, widoczna nierówność w prawym śladzie koła | 25 |
| Rysunek 9: Stan ostrzegawczy: łaty wbudowane zajmujące do 30% powierzchni | 25 |
| Rysunek 10: Stan ostrzegawczy: łaty nałożone zajmujące do 30% powierzchni..... | 26 |
| Rysunek 11: Stan ostrzegawczy: łaty nałożone oraz spękania zajmujące do 30% powierzchni | 26 |
| Rysunek 12: Stan ostrzegawczy: uszkodzenia krawędzi oraz widoczne koleiny | 27 |
| Rysunek 13: Stan zły: spękania siatkowe i skupiska spękań zajmujące ponad 30% powierzchni | 27 |
| Rysunek 14: Stan zły: spękania siatkowe zajmujące ponad 30% powierzchni..... | 28 |
| Rysunek 15: Stan zły: liczne uszkodzenia. Nawierzchnia zdegradowana | 28 |
| Rysunek 16: Stan zły: liczne uszkodzenia, nawierzchnia mocno skoleinowana..... | 29 |