

Tom 4 Prace analityczne

Część 5 Wizualizacja wyników diagnostyki na mapach tematycznych

Diagnostyka Stanu Nawierzchni - DSN

Historia dokumentu

Nazwa dokumentu	Tom 4 Prace analityczne, Część 5 Wizualizacja wyników diagnostyki na mapach tematycznych, Diagnostyka Stanu Nawierzchni - DSN
Nazwa pliku	tom4_czesc5_mapy_tematyczne_120615
Data utworzenia	15 marca 2012
Data ostatniej modyfikacji	5 lipca 2012

Wersja	Data zmiany	Opis zmian	Autor
1.0	15.06.2012		IBDiM

Spis treści

1	Cel dokumentu	4
1.1	Dokumenty związane z niniejszym dokumentem	4
1.2	Załączniki do niniejszego dokumentu	4
2	Wprowadzenie	5
3	Warstwowa struktura map stanu	6
3.1	Warstwy z tłem	6
3.2	Warstwy z siecią drogową (system referencyjny)	7
3.3	Warstwy z klasami stanu.....	9
3.3.1	Geometria poligonów odpowiadających odcinkom diagnostycznym na mapie stanu	9
3.3.2	Atrybuty graficzne poligonów odpowiadających odcinkom diagnostycznym na mapie stanu.....	12
3.4	Legenda.....	13
4	Przykłady map stanu	15
5	Pliki z mapami stanu	16

1 Cel dokumentu

W niniejszym dokumencie sformułowane są wymagania dotyczące wykonywania map z wynikami oceny stanu.

W rozdziale 2 podano ogólne założenia dotyczące map przygotowywanych w ramach DSN.

W rozdziale 3 opisano poszczególne warstwy, z jakich składają się mapy tematyczne z wynikami oceny stanu.

W rozdziale 4 zamieszczono przykładowe mapy.

W rozdziale 5 opisano wymagania, jakie powinny spełniać pliki z mapami tematycznymi z wynikami oceny stanu.

1.1 Dokumenty związane z niniejszym dokumentem

Dokument	Opis
[T1/cz2]	Tom 1: Organizacja i standardy kampanii diagnostyki stanu technicznego nawierzchni / Część 2: Cechy nawierzchni podlegające identyfikacji i ocenie
[T1/cz5]	Tom 1: Organizacja i standardy kampanii diagnostyki stanu technicznego nawierzchni / Część 5: Zakres prac analitycznych
[T2/cz2]	Tom 2: Formaty danych / Część 2: Dane podstawowe opisujące sieć drogową
[T2/cz3]	Tom 2: Formaty danych / Część 3: Dane elementarne o stanie
[T2/cz4]	Tom 2: Formaty danych / Część 4: Dane wynikowe
[T4/cz4]	Tom 4: Prace analityczne / Część 4: Analiza statystyczna
[DOK1]	Krajowy Rejestr Urzędowy Podziału Terytorialnego Kraju

1.2 Załączniki do niniejszego dokumentu

Do niniejszego dokumentu nie przewidziano załączników

2 Wprowadzenie

Wyniki diagnostyki stanu technicznego nawierzchni drogowych są prezentowane na mapach tematycznych. Adresatem takiej właśnie formy wizualizacji danych o stanie nawierzchni jest przede wszystkim strategiczny szczebel zarządzania eksploatacją dróg.

Mapy tematyczne z wynikami oceny stanu są nazywane potocznie „**mapami stanu**”. Pozwalają one na szybką identyfikację fragmentów sieci w określonym stanie.

W praktyce zarządzania eksploatacją dróg jest stosowanych wiele typów map stanu. Wybór typu mapy stanu zależy od konkretnych zadań, jakie stoją przed Zarządcą. Najbardziej rozpowszechnionym typem mapy stanu jest **mapa klas stanu**. W ramach DSN wykonywane są właśnie mapy klas stanu.

Na mapach klas stanu każdy odcinek diagnostyczny przedstawiany jest symbolicznie jako pasek usytuowany wzdłuż osi drogi. Pasek ten jest narysowany w kolorze, korespondującym z klasą stanu.

W celu wygenerowania mapy z klasami stanu wymagane są: tablica wynikowa oraz model geometrii sieci. Ponadto, w celu ułatwienia przestrzennej orientacji na mapie stanu są pokazane dodatkowe informacje topograficzne i polityczne, takie jak granice jednostek administracyjnych, cieki wodne etc.

3 Warstwowa struktura map stanu

Każda mapa stanu składa się z warstw (ang. *layers*). Poszczególne warstwy zawierają informacje określonego typu. W DSN mapa stanu składa się z szeregu warstw, które można pogrupować następująco:

- warstwy z tłem (patrz rozdział 3.1),
- warstwy z siecią drogową (patrz rozdział 3.2),
- warstwy ze stanem (patrz rozdział 3.3).

Ponadto mapy stanu są zawierają legendę, zawierającą podstawowe informacje o zawartości mapy oraz o kampanii diagnostycznej (patrz rozdział 3.4).

Warstwy ze stanem obrazują symbolicznie odcinki diagnostyczne, tzn. 50-cio metrowe odcinki pasa drogowego w kolorach, uzależnionych od stanu nawierzchni. Warstwy takie określane są w geograficznych systemach informatycznych (GIS) mianem warstw tematycznych. Dlatego mapy stanu określa się często jako mapy tematyczne ze stanem.

Na jednej mapie stanu są wizualizowane klasy stanu dla jednego parametru.

3.1 Warstwy z tłem

Zarządcy dróg są z reguły wyposażeni w profesjonalne systemy informacji geograficznej (GIS) i wykorzystują mapy, generowane przez te systemy do wielorakich zadań. Dysponują przy tym bogatym zestawem podkładów mapowych, które stanowią tło dla wizualizacji konkretnych informacji drogowych. System DSN nie narzuca jednolitego standardu w odniesieniu do warstw z tłem. Odpowiedni dobór tych warstw jest uzależniony od podkładów, będących aktualnie w dyspozycji Zarządcy, od wymaganej skali mapy, od potrzeb i oczekiwań konkretnych adresatów map stanu.

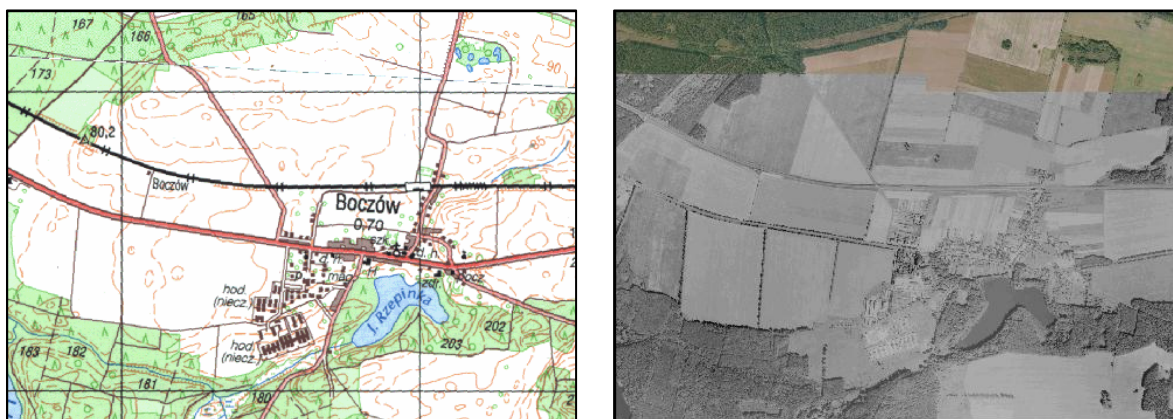
Jest jednak istotne, aby podkłady map stanu były pokazane w kolorach neutralnych (najlepiej w kolorze szarym) po to, aby nie rozpraszały odbiorcy i pozwalały skoncentrować jego uwagę na podstawowej informacji, przekazywanej przez mapę stanu, mianowicie na wynikach diagnostyki stanu.

System DSN zaleca, aby zestaw warstw z tłem obejmował:

- warstwy z obszarami zabudowanymi,
- warstwy z nazwami większych miejscowości,
- warstwy z granicami państwa oraz z granicami województw,
- warstwy z najważniejszymi ciekami wodnymi,

- warstwy z siecią dróg, nie będących przedmiotem diagnostyki, np. w przypadku diagnostyki na sieci dróg krajowych są to sieci dróg wojewódzkich, ewentualnie powiatowych i gminnych,
- warstwy z siatką geograficzną (południki i równoleżniki) względnie z alternatywnymi lub uzupełniającymi siatkami geograficznymi.

Dopuszczalne jest ponadto wykorzystywanie jako warstwy z tłem podkładów geograficznych w postaci map topograficznych lub zdjęć ortofoto (patrz rysunek 1). W takiej sytuacji wszystkie powyższe warstwy są z reguły zagregowane do jednej warstwy rastrowej.



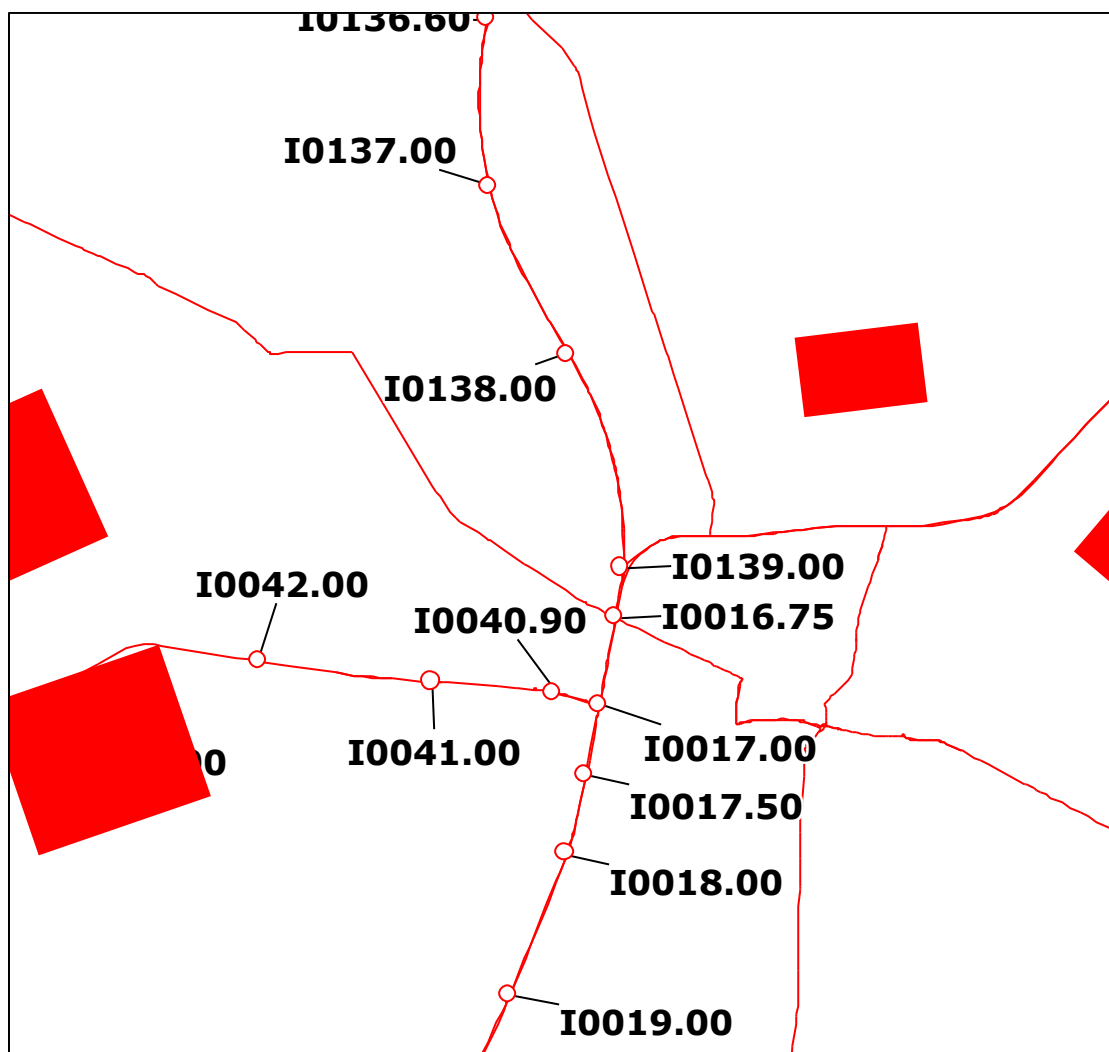
Rysunek 1: Przykłady warstw z tłem dla mapy stanu (mapa topograficzna oraz podkład ortofoto)

3.2 Warstwy z siecią drogową (system referencyjny)

Mapa stanu ma między innymi za zadanie umożliwić przybliżoną lokalizację zdarzeń drogowych, w szczególności zaś określić położenie sieciowe poszczególnych odcinków diagnostycznych. Tak więc warstwy, opisujące system referencyjny muszą zawierać następujące informacje:

- **odcinki referencyjne**, rysowane jako linia łamana, zgodnie z geometrią, zakodowaną w danych podstawowych. Kolor linii łamanej odpowiada klasie drogi,
- **punkty referencyjne**, rysowane jako koła linią koloru czerwonego (RGB="FF0000") i wypełnione kolorem białym (RGB="FFFFFF"),
- **numery punktów referencyjnych**, opisywane czcionką koloru czarnego (RGB="000000") i połączone z punktami referencyjnymi cienkimi liniami odniesienia koloru czarnego,
- **numery dróg**, opisane nad osią drogi czcionką koloru odpowiadającemu klasie drogi,
- **kierunek narastania pikietażu** w postaci strzałki w kierunku rosnącego pikietażu umieszczonej przy numerze drogi.

Na rysunku 2 pokazano fragment systemu referencyjnego, stanowiącego podstawę mapy stanu.



Rysunek 2: Fragment systemu referencyjnego dla mapy stanu

Przy generowaniu warstw z systemem referencyjnym należy mieć na uwadze ich czytelność i estetyczność. W szczególności należy stosować konsekwentnie te same konwencje opisywania elementów systemu referencyjnego, tzn. numery dróg i kody punktów referencyjnych. Żaden z opisów nie powinien kolidować z innym opisem elementu systemu referencyjnego oraz (w miarę możliwości) z istotnymi opisami tła, np. nazw miast.

Wszystkie punkty referencyjne muszą zostać opisane poprzez ich kody. Wyjątkiem stanowią mapy w małej skali (mniejszej niż 1 : 200.000). Na takich mapach nie są pokazywane kody żadnych punktów referencyjnych.

Numery dróg nie muszą być umieszczane nad każdym odcinkiem referencyjnym. Ich rozmieszczenie powinno dawać możliwość jednoznacznego przypisania danego odcinka referencyjnego do drogi.

Wszystkie niezbędne informacje wymagane do wygenerowania warstw składających się na system referencyjny są zawarte w danych podstawowych (patrz [T2/cz2]).

3.3 Warstwy z klasami stanu

Warstwy z informacjami o stanie nawierzchni są prezentowane symbolicznie na mapach stanu jako poligony, usytuowane wzdłuż osi drogi. Kolory tych poligonów korespondują ze stanem nawierzchni. Poniżej zostaną podane zasady określania położenia (rozdział 3.3.1) oraz kolorów poligonów (rozdział 3.3.2).

3.3.1 Geometria poligonów odpowiadających odcinkom diagnostycznym na mapie stanu

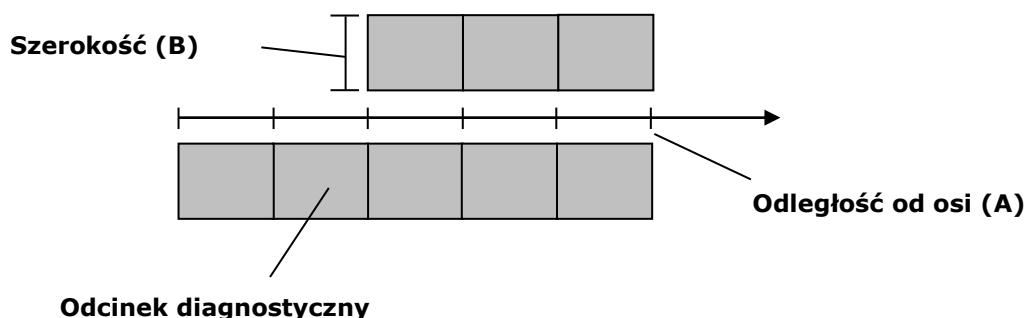
Jeden odcinek diagnostyczny, tzn. odcinek pasa ruchu o długości 50 metrów, jest reprezentowany na mapie stanu jako jeden obiekt graficzny.

W ramach niniejszej pracy badawczej skoncentrowano się na typowym zadaniu diagnostycznym, tzn. na identyfikacji i ocenie stanu w obrębie jednego pasa ruchu w każdym kierunku ruchu. Mapa stanu przedstawia klasy stanu w odniesieniu do poszczególnych odcinków diagnostycznych.

Na rysunku 3 pokazano symbolicznie fragment odcinka drogi pomiędzy dwoma punktami referencyjnymi. Każdy odcinek diagnostyczny jest reprezentowany przez prostokąt, usytuowany wzdłuż osi drogi. Położenie i wielkość tego prostokąta są określone poprzez następujące 3 parametry:

- odległość od osi (A),
- szerokość (B).

Długość prostokąta odpowiada długości odpowiedniego odcinka diagnostycznego. Zarówno odległość od osi, jak i szerokość prostokąta są podawane w metrach.



Rysunek 3: Odcinki diagnostyczne symbolizowane przez prostokąty, usytuowane wzdłuż drogi

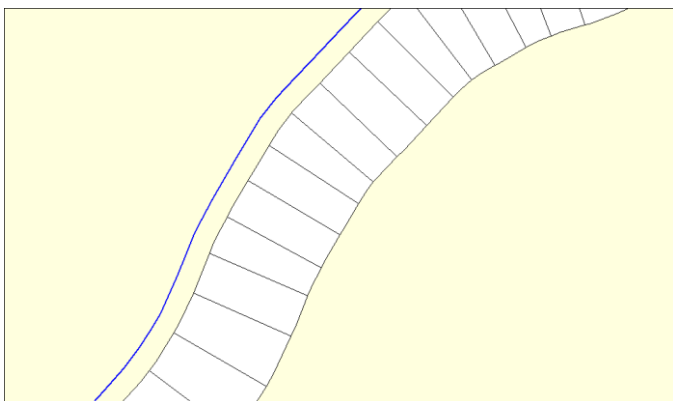
Odległości prostokątów, odpowiadających odcinkom diagnostycznym od osi drogi oraz ich szerokości zależą od skali mapy. W tablicy 1 zestawiono zalecane wielkości.

Tablica 1: Zalecane parametry położenia i wielkości prostokątów na mapach klas stanu

Skala mapy	Odległość od osi (A)	Szerokość pasa (B)
1 : 100.000	50 m	200 m
1 : 200.000	80 m	400 m
1 : 300.000	200 m	500 m

Z uwagi na to, iż na mapie stanu oś drogi jest przedstawiona w postaci linii łamanej, odpowiadającej faktycznemu przebiegowi drogi w terenie, konieczne jest odpowiednie przekształcenie prostokąta, reprezentującego odcinek diagnostyczny na wielobok (poligon). Transformacje takie są realizowane przez specjalistyczne oprogramowanie, generujące mapy stanu.

Na rysunku 4 pokazano fragment drogi z naniesionymi wielobokami, odpowiadającymi odcinkom diagnostycznym.



Rysunek 4: Odcinki diagnostyczne jako wieloboki, usytuowane wzdłuż osi drogi

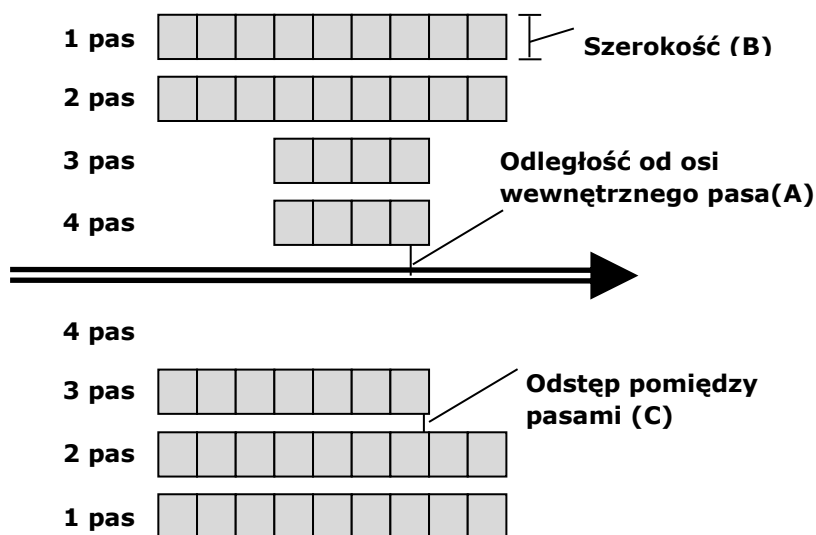
Jeśli przedmiotem wizualizacji jest stan nawierzchni na drodze z wieloma pasami ruchu, np. na autostradzie, konieczne jest określenie dwóch dodatkowych parametrów mapy stanu:

- odstępu pomiędzy prostokątami, odpowiadającymi pasom ruchu (C) oraz
- maksymalnej liczby pasów w każdym kierunku ruchu.

W celu zwiększenia czytelności map stanu zakłada się bowiem, że pierwszy pas ruchu pokazywany jest jako ciąg prostokątów (poligonów), usytuowanych w tej samej odległości od osi drogi, niezależnie od liczby pasów ruchu.

Na rysunku 5 pokazano układ odcinków diagnostycznych w obrębie drogi wielopasowej.

Maksymalna liczba pasów: 4



Rysunek 5: Odcinki diagnostyczne symbolizowane przez prostokąty, usytuowane wzdłuż drogi wielopasowej

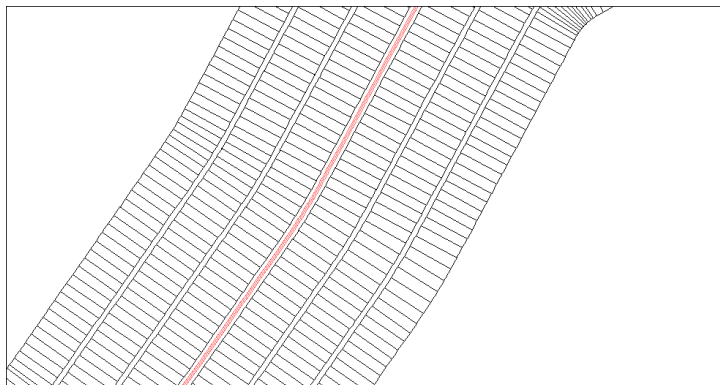
W tabelicy 2 zestawiono zalecane wartości parametrów, określających położenie i wielkości prostokątów, opisujących odcinki diagnostyczne w przypadku wizualizacji stanu w obrębie wielu pasów ruchu.

Tabela 2: Zalecane parametry położenia i wielkości prostokątów na mapach klas stanu w przypadku wizualizacji stanu na wielu pasach

Skala mapy	Odległość od osi (A)	Szerokość pasa (B)	Ostę między pasami (C)
1 : 100.000	50 m	150 m	50 m
1 : 200.000	80 m	250 m	50 m
1 : 300.000	200 m	300 m	50 m

Jeśli przedmiotem diagnostyki jest identyfikacja i ocena jednego pasa ruchu (jest to najczęściej pierwszy, czyli główny pas ruchu) to stosuje się konwencję taką, jak dla dróg z jednym pasem w każdym kierunku.

Na rysunku 6 pokazano fragment drogi wielopasowej z naniesionymi wielobokami, odpowiadającymi odcinkom diagnostycznym.



Rysunek 6: Odcinki diagnostyczne jako wieloboki, usytuowane wzdłuż osi drogi wielopasowej

3.3.2 Atrybuty graficzne poligonów odpowiadających odcinkom diagnostycznym na mapie stanu

Poligonom, odpowiadającym odcinkom diagnostycznym nadawane są atrybuty, skojarzone z klasami stanu. Stosuje się ciągły styl wypełnienia poligonu oraz przyjmuje następujące kolory:

- klasa A (stan dobry) – kolor niebieski (RGB="00B0F0")
- klasa B (stan zadowalający) – kolor zielony (RGB="00B050")
- klasa C (stan niezadowalający) – kolor żółty (RGB="FFFF00")
- klasa D (stan zły) – kolor czerwony (RGB="FF0000")

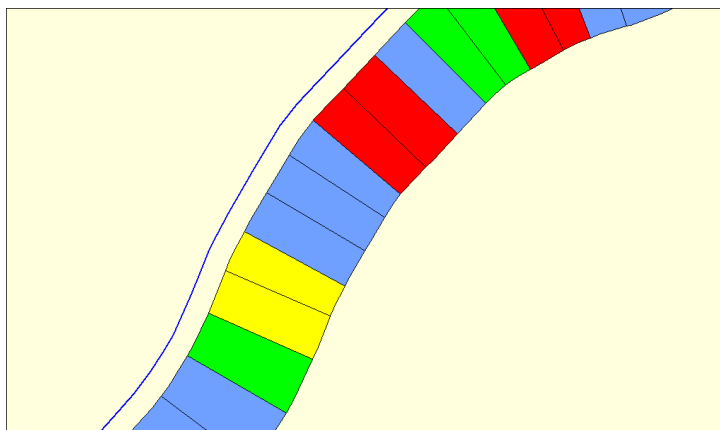
W przypadku braku danych o stanie dla wizualizowanego parametru stosuje się kolor jasnoszary:

- Brak danych – kolor jasnoszary (RGB="B0B0B0")

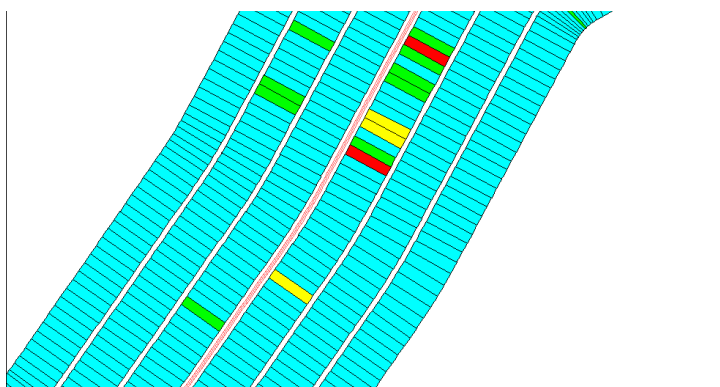
Krawędzie poligonów są rysowane cienką, ciągłą linią koloru czarnego (RGB="000000"). Krawędzie poligonu są rysowane po to, aby móc jednoznacznie odróżnić poszczególne odcinki diagnostyczne. Jest to celowe szczególnie dla map w dużych skalach. Na mapach o skali mniejszej niż 1 : 150.000 nie zaleca się rysowania krawędzi poligonów. Jest to podyktowane także faktem, że przy małych skalach relatywna powierzchnia czarnych krawędzi poligonów silnie

dominuje i pokrywa znaczącą część wypełnienia poligonu a tym samym utrudnia optyczną rejestrację kolorów.

Na rysunkach 7 i Rysunek 88 pokazano fragment mapy klas stanu dla jednego oraz dla wielu pasów ruchu.



Rysunek 7: Fragment mapy stanu (poligony odpowiadające odcinkom diagnostycznym), wizualizacja dla jednego pasa ruchu



Rysunek 8: Fragment mapy stanu (poligony odpowiadające odcinkom diagnostycznym), wizualizacja dla wielu pasów ruchu

3.4 Legenda

Każda mapa stanu posiada legendę, zawierającą podstawowe informacje o kampanii diagnostycznej, podmiotach zaangażowanych w prace diagnostyczne, o wizualizowanych parametrach stanu oraz inne informacje uzupełniające. Wymagania odnośnie zawartości legendy są każdorazowo formułowane przez Zamawiającego.

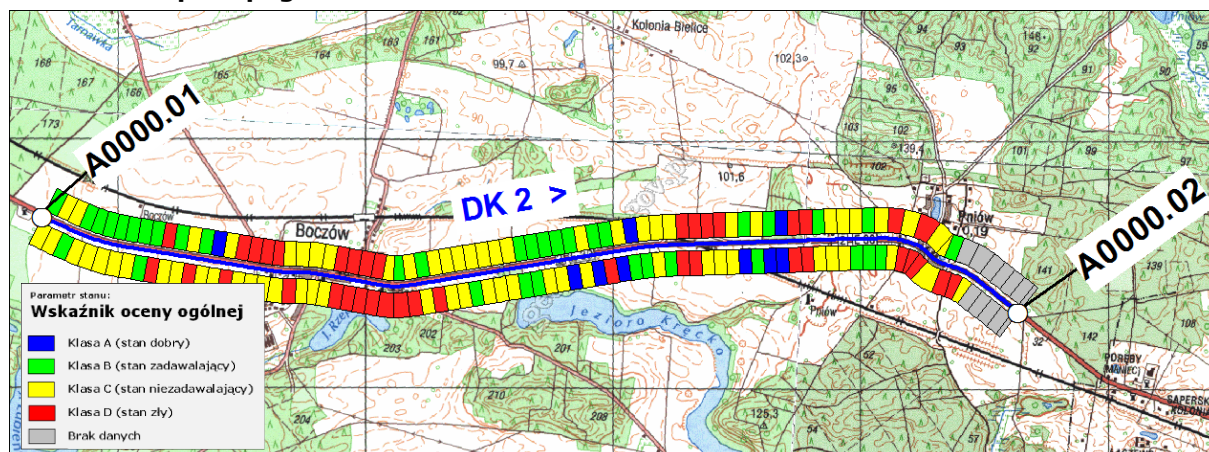
Poniżej zestawiono informacje, które powinny być każdorazowo zamieszczone na legendzie mapy stanu:

- **kampania pomiarowa**, np. „Diagnostyka stanu nawierzchni na drogach krajowych 2012”,
- **sieć drogowa**, np. „Województwo lubuskie”,
- **parametr stanu**, np. „Wskaźnik oceny ogólnej”,
- **skala mapy**, np. 1 : 100.000,
- **zleceniodawca**, np. „Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad”,
- **wykonawca pomiarów**, np. „Firma XXX, spółka z o.o.”,
- **wykonawca prac analitycznych**, np. „Firma YYY, spółka z o.o.”,
- **plik z danymi wynikowymi**, na podstawie którego opracowano mapę, np. „dane_wynikowe_2012.05.15.xml”
- **data wygenerowania mapy**, np. „13-06-2012”

4 Przykłady map stanu

Na rysunku 9 pokazano fragmenty map stanu (ograniczone do jednego odcinka diagnostycznego).

Podkład: mapa topograficzna



Podkład: mapa ortofoto



Rysunek 9: Przykład map klas stanu (dane fikcyjne)

5 Pliki z mapami stanu

Mapy stanu są zapisywane w pliku PDF. Plik ten zawiera także informacje na temat samej kampanii diagnostycznej oraz ewentualnie informacje uzupełniające.

Z uwagi na to, iż pliki z mapami stanu są archiwizowane, ich nazwy powinny jednoznacznie wskazywać na konkretną kampanię diagnostyczną oraz na sieć, będącą przedmiotem diagnostyki. Pozy tym nazewnictwo powinno być zbieżne z dodatkowymi wymaganiami zdefiniowanymi przez Zamawiającego.

W nazwie pliku powinny być zatem zawarte następujące informacje:

- rodzaj projektu: „DSN” (Diagnostyka Stanu Nawierzchni),
- rok realizacji identyfikacji: np. „2012”,
- dwuznakowy klucz województwa zgodny z kodem w systemie TERYT [DOK1]: np. 08 (województwo lubuskie).
- zawartość dokumentu: „MapyStan”,

Przykładowa nazwa pliku z wynikami analiz statystycznych:

DSN_2012_08_MapyStanu.PDF

W jednym pliku PDF zapisane są w poszczególnych arkuszach mapy stanu dla wszystkich ocenianych parametrów w ramach jednego województwa.

Jeśli Zamawiający oczekuje wygenerowania oddzielnych plików dla poszczególnych parametrów, wówczas należy odpowiednio rozszerzyć nazwę pliku o nazwę parametru stanu, na przykład dla wskaźnika oceny ogólnej:

DSN_2012_08_MapyStanu_WOG.PDF

Spis ilustracji

Rysunek 1: Przykłady warstw z tłem dla mapy stanu (mapa topograficzna oraz podkład ortofoto).....	7
Rysunek 2: Fragment systemu referencyjnego dla mapy stanu	8
Rysunek 3: Odcinki diagnostyczne symbolizowane przez prostokąty, usytuowane wzdłuż drogi	10
Rysunek 4: Odcinki diagnostyczne jako wieloboki, usytuowane wzdłuż osi drogi	10
Rysunek 5: Odcinki diagnostyczne symbolizowane przez prostokąty, usytuowane wzdłuż drogi wielopasowej.....	11
Rysunek 6: Odcinki diagnostyczne jako wieloboki, usytuowane wzdłuż osi drogi wielopasowej	12
Rysunek 7: Fragment mapy stanu (poligony odpowiadające odcinkom diagnostycznym), wizualizacja dla jednego pasa ruchu.....	13
Rysunek 8: Fragment mapy stanu (poligony odpowiadające odcinkom diagnostycznym), wizualizacja dla wielu pasów ruchu	13
Rysunek 9: Przykład map klas stanu (dane fikcyjne).....	15

Spis tablic

Tablica 1: Zalecane parametry położenia i wielkości prostokątów na mapach klas stanu	10
Tablica 2: Zalecane parametry położenia i wielkości prostokątów na mapach klas stanu w przypadku wizualizacji stanu na wielu pasach.....	11