

## **Załącznik C**

### **Wizualizacja i analiza wyników z diagnostyki**

**Warszawa, maj 2019**

Niniejsze opracowanie stanowi załącznik do dokumentu głównego:

**DIAGNOSTYKA STANU NAWIERZCHNI  
I WYBRANYCH ELEMENTÓW KORPUSU DROGI**  
**Wytyczne stosowania**

W załącznikach zamieszczono m.in.: szczegółowe zasady realizacji pomiarów, instrukcje dotyczące oceny i klasyfikacji poszczególnych parametrów, zasady wizualizacji i analizy wyników diagnostycznych, instrukcje wykonywania pomiarów, procedury przedsezonowych badań porównawczych, procedury badań kontrolnych na własnym odcinku testowym, katalogi uszkodzeń nawierzchni oraz elementów korpusu drogi

Dokumenty systemu DSN zostały opracowane przez Zespół Autorski pracowników  
Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad

Wszelkie prawa zastrzeżone

## SPIS TREŚCI

<b>1. Wizualizacja wyników diagnostyki na mapach tematycznych .....</b>	<b>5</b>
1.1. Wprowadzenie .....	5
1.2. Warstwowa struktura map stanu .....	5
1.2.1. Warstwy z tłem .....	5
1.2.2. Warstwy z siecią drogową (system referencyjny) .....	6
1.2.3. Warstwy z klasami stanu .....	8
1.2.4. Legenda .....	11
1.3. Przykłady map stanu .....	12
1.4. Pliki z mapami stanu .....	12
1.5. Lista tematyczna map .....	13
<b>2. Wizualizacja wyników diagnostyki na profilach liniowych .....</b>	<b>14</b>
2.1. Wprowadzenie .....	14
2.2. Budowa profilu stanu .....	15
2.2.1. Legenda lewa .....	16
2.2.2. Legenda prawa .....	17
2.3. Prezentacja informacji o modelu sieci .....	17
2.4. Prezentacja informacji o stanie .....	18
2.4.1. Wykres wartości parametru stanu .....	18
2.4.2. Oznaczenie klas stanu .....	18
2.5. Pliki z profilami stanu .....	18
2.6. Budowa i prezentacja informacji na wykresie ogólnym .....	19
2.6.1. Parametry wyświetlania .....	20
2.6.2. Informacje o modelu sieci .....	20
2.6.3. Informacje o stanie .....	20
2.6.4. Pliki z wykresami ogólnymi .....	21
<b>3. Analiza porównawcza wyników diagnostyki .....</b>	<b>22</b>
3.1. Wprowadzenie .....	22
3.2. Wskaźniki statystyczne .....	22
3.3. Dokumentacja wyników analiz porównawczych .....	23
3.3.1. Wykres słupkowy średnich wartości parametru .....	23
3.3.2. Wykres słupkowy rozkładów częstości .....	24
3.3.3. Wykres kołowy rozkładów częstości .....	26
3.3.4. Wykres kołowy zakresów poszczególnych rodzajów zabiegów .....	26
3.3.5. Wykres słupkowy wskaźników potrzeb natychmiastowych (d) oraz łącznych potrzeb remontowych (cd) .....	28
3.4. Pliki z wynikami analiz porównawczych .....	29

<b>4. Analiza dynamiczna wyników diagnostyki (porównanie wyników kampanii pomiarowych)</b>	30
4.1. Wprowadzenie	30
4.2. Synchronizacja danych	30
4.2.1. Porównanie całości wyników (S0)	30
4.2.2. Porównanie danych dla odcinków referencyjnych (S1)	31
4.2.3. Porównanie metod synchronizacji danych	31
4.3. Wskaźniki statystyczne	32
4.4. Dokumentacja wyników analiz dynamicznych	33
4.4.1. Wykresy bąbelkowe	33
4.4.2. Wykresy słupkowe dla parametrów stanu	34
4.4.3. Wykres słupkowy rozkładu wartości wskaźnika natychmiastowych potrzeb remontowych (d)	35
4.4.4. Wykres liniowy zmian procentowego rozkładu wskaźnika oceny ogólnej (WOG)	36
4.5. Pliki z wynikami analiz dynamicznych	36
<b>5. Kody kolorów</b>	38
5.1. Warstwy z siecią drogową	38
5.2. Warstwy z klasami stanu	
5.3. Profile liniowe	38
5.4. Dokumentacja wyników analiz porównawczych	38
5.4.1. Wykres słupkowy ze średnimi wartościami stanu	38
5.4.2. Wykres słupkowy rozkładów częstości	39
5.4.3. Wykres kołowy rozkładów częstości	39
5.4.4. Wykres kołowy zakresów poszczególnych rodzajów zabiegów	39
5.4.5. Wykres słupkowy wskaźników potrzeb	39
5.4.6. Wykres bąbelkowy	39
5.4.7. Wykresy słupkowe dla parametrów stanu	40
5.4.8. Wykres słupkowy rozkładu wartości wskaźnika natychmiastowych potrzeb remontowych (d)	40
5.4.9. Wykres liniowy zmian procentowego rozkładu wskaźnika oceny ogólnej (WOG)	40

# 1. Wizualizacja wyników diagnostyki na mapach tematycznych

## 1.1. Wprowadzenie

Wyniki diagnostyki stanu technicznego nawierzchni drogowych są prezentowane na mapach tematycznych, nazywanych potocznie „mapami stanu”. Pozwalają one na szybką identyfikację fragmentów sieci w określonym stanie.

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, itd.

Innym rodzajem map możliwym do wygenerowania w systemie DSN, są mapy prezentujące odcinki z zalecanymi i koniecznymi zabiegami remontowymi, a także mapy ukazujące możliwy stan uwzględniający model degradacji nawierzchni.

## 1.2. 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:

1. Warstwy z tłem (patrz p. 1.2.1).
2. Warstwy z siecią drogową (patrz p. 1.2.2).
3. Warstwy z klasami stanu (patrz p. 1.2.3).

Mapy stanu posiadają legendę, zawierającą podstawowe informacje o zawartości mapy oraz o kampanii diagnostycznej (patrz p. 1.2.4).

Warstwy ze stanem obrazują symbolicznie odcinki diagnostyczne, tzn. 50-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.

### 1.2.1. Warstwy z tłem

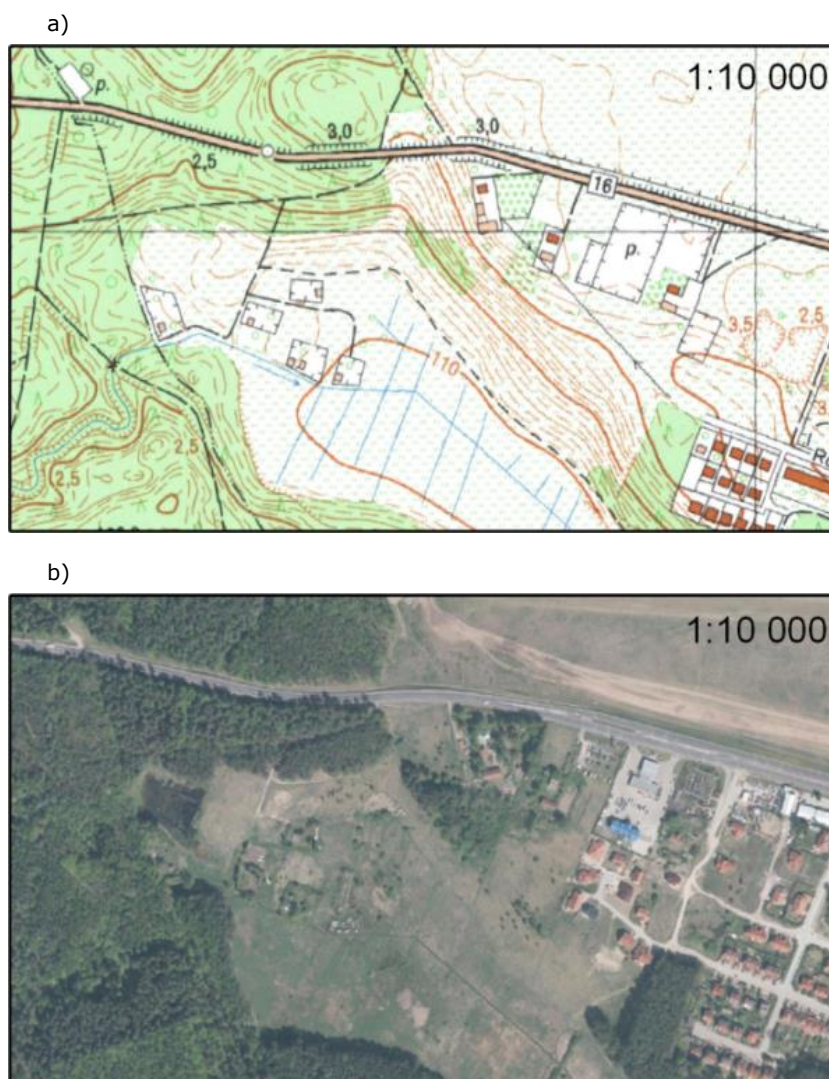
Zarządcy dróg są z reguły wyposażeni w profesjonalne systemy informacji geograficznej (GIS) i wykorzystują mapy, generowane przez te systemy do wielorakich zadań. Dysponują przy tym bogatym zestawem podkładów mapowych, które stanowią tło dla wizualizacji konkretnych informacji drogowych. System DSN nie 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 po to, aby nie rozpraszały odbiorcy i pozwalały skoncentrować jego uwagę na podstawowej informacji, przekazywanej przez mapę stanu, mianowicie na wynikach diagnostyki stanu.

W systemie DSN zaleca się, aby zestaw warstw z tłem obejmował:

1. Warstwy z nazwami większych miejscowości.
2. Warstwy z granicami państwa oraz z granicami województw.
3. Warstwy z najważniejszymi ciekami wodnymi.
4. 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.

Dopuszczalne jest ponadto wykorzystywanie jako warstwy z tłem podkładów geograficznych w postaci map topograficznych lub zdjęć ortofoto (patrz rys. 1.1). W takiej sytuacji wszystkie powyższe warstwy są z reguły zagregowane do jednej warstwy rastrowej.



Rys. 1.1. Przykłady warstw z tłem dla mapy stanu: a) mapa topograficzna, b) podkład ortofoto

### 1.2.2. 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:

1. **Odcinki referencyjne** — rysowane jako linia łamana, zgodnie z geometrią, z kodowaną w danych podstawowych.
2. **Punkty referencyjne** — rysowane jako koła.

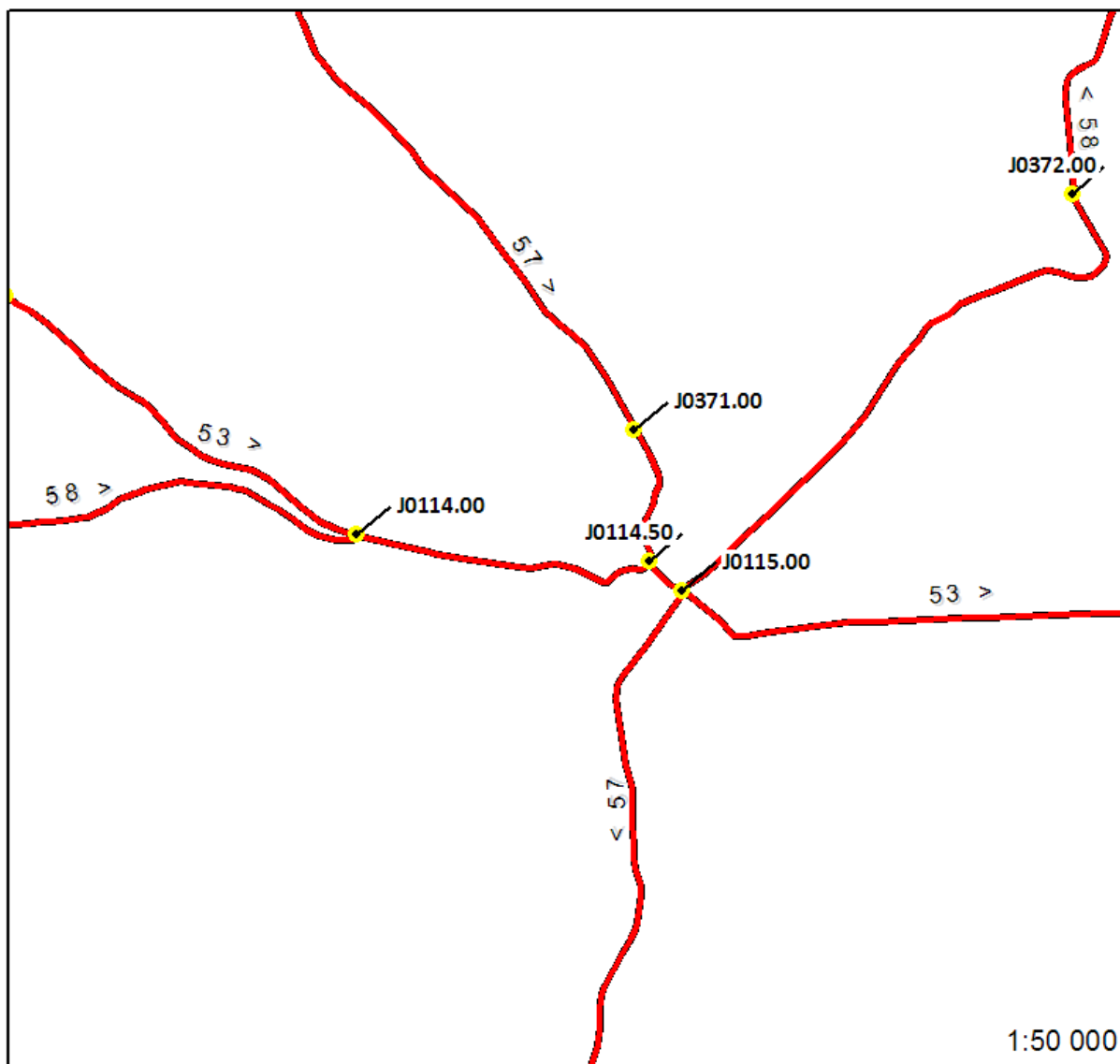
3. **Numery punktów referencyjnych** — opisy połączone z punktami referencyjnymi cienkimi liniami.
4. **Numery dróg** — opisane nad osią drogi.
5. **Kierunek narastania kilometrażu** — w postaci strzałki w kierunku rosnącego kilometrażu umieszczonej przy numerze drogi.

Warstwy są wizualizowane przy wykorzystaniu kolorów określonych w p. 5.1.

Na rys. 1.2 pokazano fragment systemu referencyjnego, stanowiącego podstawę 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.



Rys. 1.2. Wizualizacja fragmentu systemu referencyjnego dla mapy stanu

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.

### 1.2.3. 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.

#### Geometria poligonów odpowiadających odcinkom diagnostycznym na mapie stanu

Jeden odcinek diagnostyczny jest reprezentowany na mapie stanu jako jeden obiekt graficzny.

Dla map operacyjnych odcinek diagnostyczny to odcinek pasa ruchu o długości 50 m, dla map strategicznych to odcinek ilustrujący zagregowane do jednej jezdni o długości 1 km dane z pasów ruchu prezentujący wskaźniki globalne. Mapy operacyjne wykonuje się w skali 1:100 000 i skalach większych, mapy strategiczne w skali 1:100 000 i skalach mniejszych.

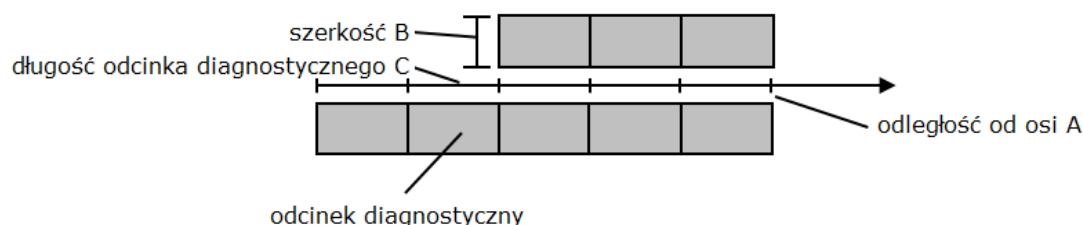
Na mapie stanu są przedstawiane klasy stanu w odniesieniu do poszczególnych odcinków diagnostycznych.

Na rys. 1.3 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 trzy parametry:

1. odległość od osi A,
2. szerokość B,
3. długość prostokąta C (odpowiada długości odpowiedniego odcinka diagnostycznego).

Zarówno odległość od osi, jak i szerokość prostokąta są podawane w metrach.

Odległości prostokątów, odpowiadających odcinkom diagnostycznym od osi drogi oraz ich szerokości zależą od skali mapy. W tabeli 1.1 zestawiono zalecane wielkości.



Rys. 1.3. Odcinki diagnostyczne symbolizowane przez prostokąty, usytuowane wzdłuż drogi

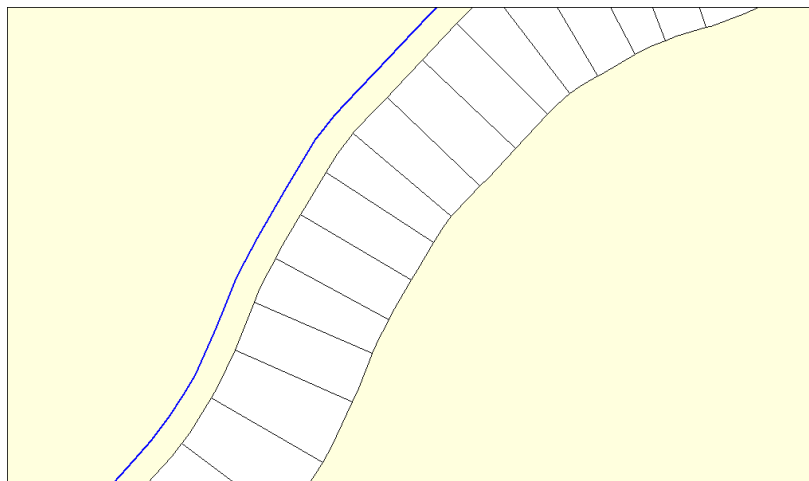
Tabela 1.1. Zalecane parametry położenia i wielkości prostokątów na mapach klas stanu

Skala mapy	Odległość od osi A	Szerokość pasa B
1:100 000 i powyżej	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 rys. 1.4 pokazano fragment drogi z naniesionymi wielobokami, odpowiadającymi odcinkom diagnostycznym.



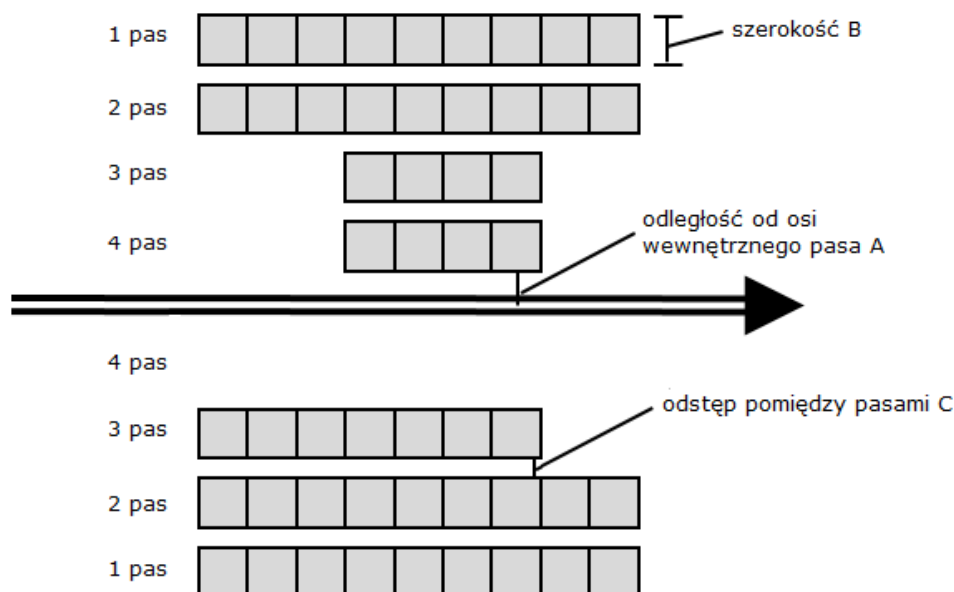
Rys. 1.4. Odcinki diagnostyczne jako wieloboki, usytuowane wzdłuż osi drogi

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

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

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

Na rys. 1.5 pokazano układ odcinków diagnostycznych w obrębie drogi wielopasowej.



Rys. 1.5. Odcinki diagnostyczne symbolizowane przez prostokąty, usytuowane wzdłuż drogi wielopasowej

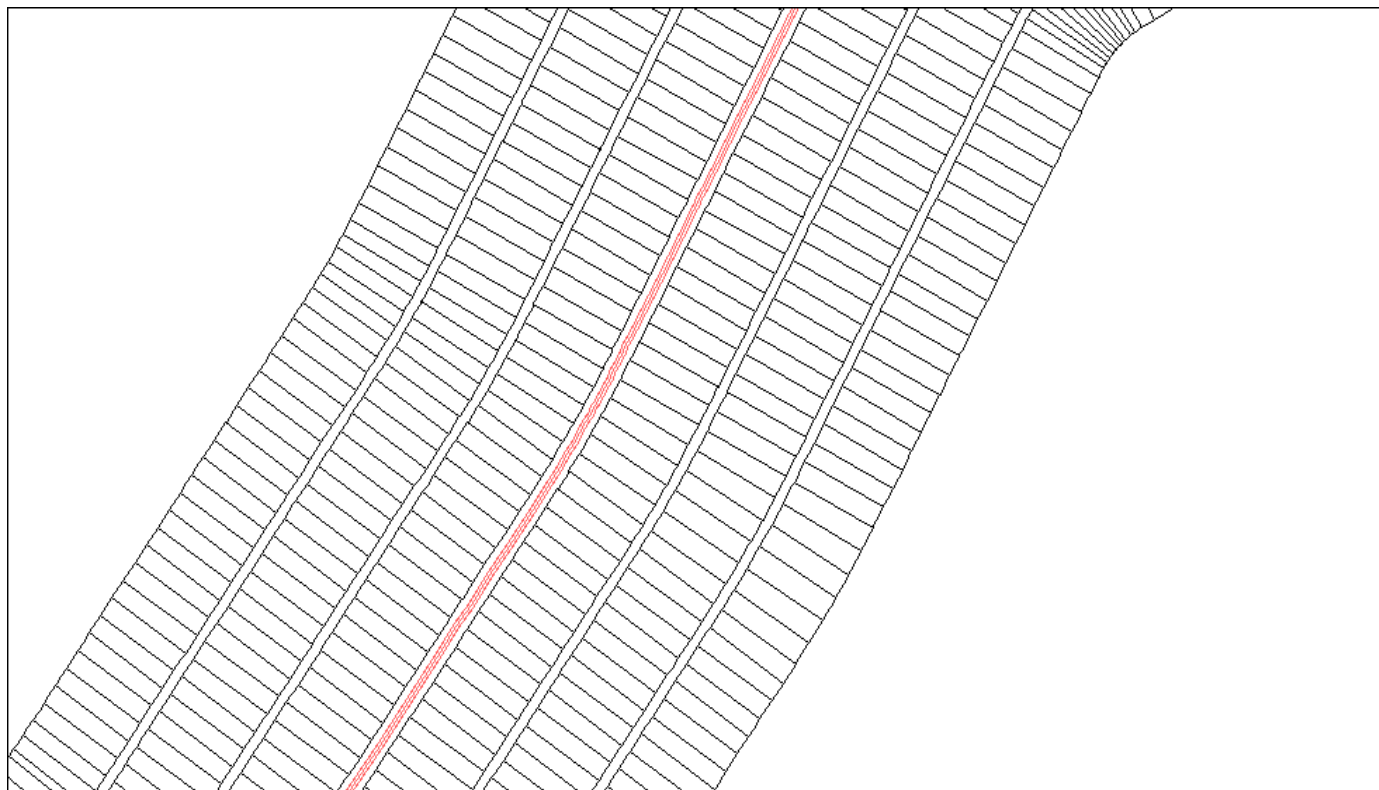
W tabeli 1.2 zestawiono zalecane wartości parametrów, określających położenie i wielkości prostokątów, opisujących odcinki diagnostyczne w przypadku wizualizacji stanu w obrębie wielu pasów ruchu.

Tabela 1.2. Zalecane parametry położenia i wielkości prostokątów na mapach klas stanu

Skala mapy	Odległość od osi A	Szerokość pasa B	Odstęp między pasami C
1:100 000 i powyżej	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 rys. 1.6 pokazano fragment drogi wielopasowej z naniesionymi wielobokami, odpowiadającymi odcinkom diagnostycznym.

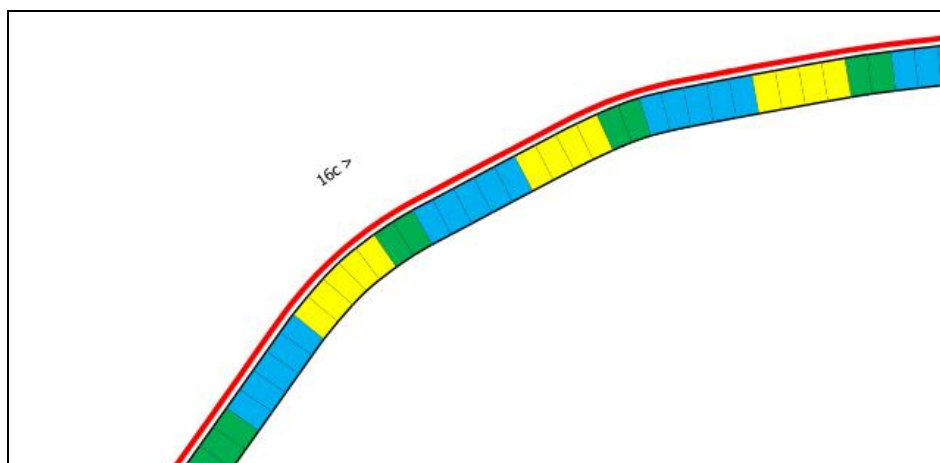


Rys. 1.6. Odcinki diagnostyczne jako wieloboki, usytuowane wzdłuż osi drogi wielopasowej

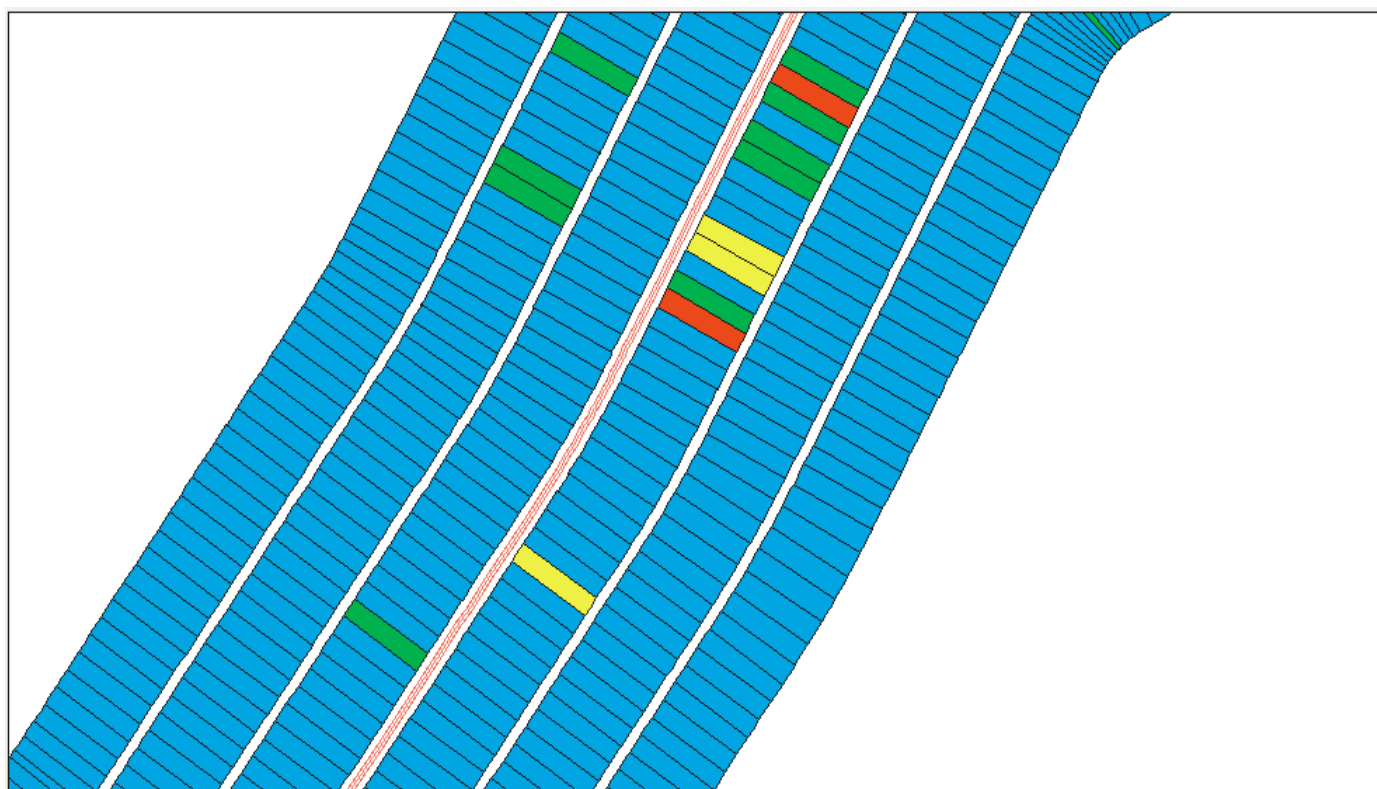
### Atrybuty graficzne poligonów odpowiadających odcinkom diagnostycznym na mapie stanu

Poligonom, odpowiadającym odcinkom diagnostycznym nadawane są atrybuty, skojarzone z klasami stanu. Stosuje się ciągły styl wypełnienia poligonu przy wykorzystaniu kolorów określonych w p. 5.2.

Na rys. 1.7 i 1.8 pokazano fragment mapy klas stanu dla jednego oraz dla wielu pasów ruchu.



Rys. 1.7. Fragment mapy stanu (poligony odpowiadające odcinkom diagnostycznym), wizualizacja dla jednego pasa ruchu



Rys. 1.8. Fragment mapy stanu (poligony odpowiadające odcinkom diagnostycznym), wizualizacja dla wielu pasów ruchu

#### 1.2.4. Legenda

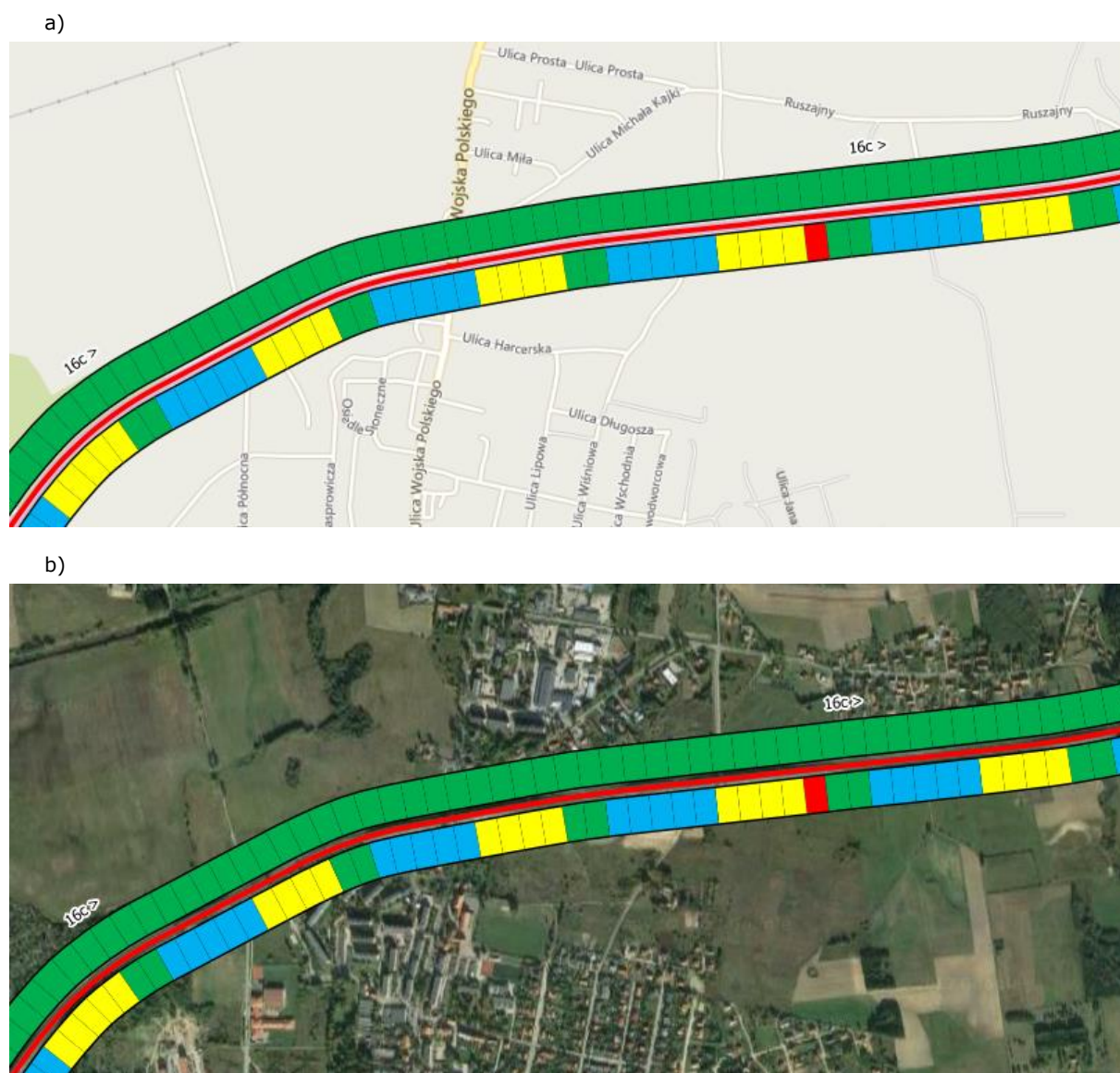
Każda mapa stanu posiada legendę, zawierającą podstawowe informacje o kampanii diagnostycznej, o wizualizowanych parametrach stanu oraz inne informacje uzupełniające.

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

1. **Kampania pomiarowa**, np. „Diagnostyka stanu nawierzchni na drogach krajowych 2017”;
2. **Sieć drogowa**, np. „GDDKiA Olsztyn, Rejon Olsztyn”.
3. **Parametr stanu**, np. „Wskaźnik oceny ogólnej”.
4. **Skala mapy**, np. 1:100 000.
5. **Data wygenerowania mapy**, np. „13-03-2018”.

### 1.3. Przykłady map stanu

Fragmenty map stanu pokazano na rys. 1.9.



Rys. 1.9. Przykłady map klas stanu: a) podkład openstreetmap, b) podkład ortofoto

### 1.4. 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.

W nazwie pliku powinny być zatem zawarte następujące informacje:

1. **Rodzaj:** „DSN” (Diagnostyka Stanu Nawierzchni).
2. **Rok:** np. „2017”.
3. **Dwuznakowy klucz województwa** zgodny z kodem w systemie TERYT, np. 28 (województwo warmińsko-mazurskie).

4. **Zawartość dokumentu:** „MapyStanu”.
5. **Temat:** „rownosc\_podluzna”.

Przykładowa nazwa pliku z wynikami analiz statystycznych:

**DSN\_2017\_28\_MapyStanu\_rownosc\_podluzna.PDF**

### **1.5. Lista tematyczna map**

Wszystkie dane, które w systemie DSN mają przypisaną klasę powinny być możliwe do zaprezentowania w formie map. W głównej mierze prezentowane dane, niezależnie od stopnia szczegółowości, będą obejmować:

1. nośność,
2. stan spękań,
3. równość podłużną,
4. równość poprzeczną,
5. makroteksturę,
6. właściwości przeciwpoślizgowe nawierzchni,
7. stan powierzchni,
8. odblaskowość oznakowania poziomego,
9. ogólny stan drogi (zagregowane wszystkie dane — wskaźnik ogólny),
10. zabiegi zalecane,
11. zabiegi konieczne,
12. modele degradacji (prognoza stanu na lata kolejne, przy założeniu braku zabiegów remontowych).

## 2. Wizualizacja wyników diagnostyki na profilach liniowych

### 2.1. Wprowadzenie

**Profile liniowe** umożliwiają równoczesną prezentację wielu grup danych drogowych na jednym wykresie i są przeznaczone dla operacyjnego poziomu zarządzania eksploatacją dróg, jako że dostarczają szczegółowych i pogłębionych informacji na temat konkretnych odcinków sieci drogowej.

**Profiłem stanu** określamy profil liniowy wizualizujący wyniki oceny stanu. Profile stanu pozwalają na zestawienie wyników oceny dla wszystkich istotnych parametrów stanu dla danego ciągu drogi, wraz z informacją o lokalizacji na modelu sieci. Profile stanu dostarczają maksimum informacji na poziomie oceny poszczególnych odcinków diagnostycznych w sposób naturalny i intuicyjny.

Utworzenie profili stanu jest możliwe dzięki synchronizacji danych pochodzących z różnych pomiarów względem modelu sieci i jest wynikiem działania algorytmu rzutowania. W celu wygenerowania profilu stanu niezbędne są dane wynikowe oraz dane podstawowe.

W procesie normowania, wielkości stanu dla różnych parametrów są wyrażane jako wartości w jednolitej skali od 0 (stan najgorszy) do 100 (stan najlepszy). Klasy stanu (zły, niezadowolający, zadowolający, dobry) są pokazywane poprzez skojarzone z tymi klasami kolory.

Na profilach stanu są pokazywane następujące informacje o lokalizacji na modelu sieci:

1. Numery dróg, odcinków i punktów referencyjnych.
2. Kilometraż globalny.
3. Oddziały i rejony GDDKiA, w obrębie których znajduje się wizualizowany odcinek.
4. Podział administracyjny na województwa, powiaty i gminy.

Na profilach stanu wizualizowane są zmiany wartości stanu w zależności od rodzaju profilu liniowego (z możliwością parametryzowania wyświetlanych wartości):

1. Ogólny (super strategiczny) — informacje zagregowane do jednej jezdni.
2. Strategiczny — informacje zagregowane do jednej jezdni.
3. Operacyjny — zawierający największą liczbę informacji w rozbiciu na pas ruchu.

Poziomy szczegółowości w poszczególnych profilach liniowych:

1. Ogólny (super strategiczny):
  - a) klasa techniczna,
  - b) rok budowy odcinka,
  - c) termin zakończenia (okres) gwarancji,
  - d) rok i rodzaj ostatniego zabiegu,
  - e) ruch SDR,
  - f) kategoria ruchu,
  - g) ogólny stan,
  - h) proponowany zabieg.
2. Strategiczny:
  - a) klasa techniczna,
  - b) rok budowy,
  - c) termin zakończenia (okres) gwarancji,
  - d) rok i rodzaj ostatniego zabiegu,
  - e) ruch SDR,
  - f) kategoria ruchu,
  - g) wskaźnik nośności,
  - h) równość podłużna (IRI),
  - i) równość poprzeczna (koleiny),
  - j) właściwości przeciwpółślizgowe,

- k) stan spękań,
  - l) stan powierzchni,
  - m) klasa stanu oznakowania,
  - n) proponowany zabieg — nawierzchnia,
  - o) proponowany zabieg — oznakowanie.
3. Operacyjny:
- a) klasa techniczna drogi,
  - b) rok budowy odcinka,
  - c) termin zakończenia (okres) gwarancji,
  - d) rok i rodzaj ostatniego zabiegu,
  - e) ruch SDR,
  - f) kategoria ruchu,
  - g) typ konstrukcji nawierzchni,
  - h) typ nawierzchni,
  - i) ugięcia FWD,
  - j) wskaźnik SCI 300,
  - k) ugięcie PM (Pomiar Mobilny),
  - l) wskaźnik SCI 300 (Pomiar Mobilny),
  - m) głębokość koleiny (RSP),
  - n) równość podłużna IRI (RSP),
  - o) makrotekstura (RSP),
  - p) właściwości przeciwpoślizgowe nawierzchni (SRT3),
  - q) właściwości przeciwpoślizgowe nawierzchni (TWO),
  - r) wskaźnik stanu spękań (AON) (nawierzchni asfaltowych lub betonowych),
  - s) wskaźnik stanu powierzchni (AON) (nawierzchni asfaltowych lub betonowych)
  - t) oznakowanie1 ( $R_L$ ),
  - u) oznakowanie2 ( $Q_d$ ),
  - v) oznakowanie3 (SRT),
  - w) cena ostatniego zabiegu (z uwzględnieniem odtworzenia oznakowania poziomego),
  - x) proponowany zabieg (modernizujący, wyrównujący, powierzchniowy, odtworzenie oznakowania).

**Wykresy ogólne** są uproszczonym modelem profili liniowych. Umożliwiają równoczesną prezentację wybranych przez operatora (parametryzowanych) wartości stanów z możliwością porównania do lat poprzednich. Głównie zadanie wykresów ogólnych to dostarczenie szybkiej informacji operatorowi w postaci graficznej z możliwością eksportu wyświetlanych wykresów do pliku.

## 2.2. Budowa profilu stanu

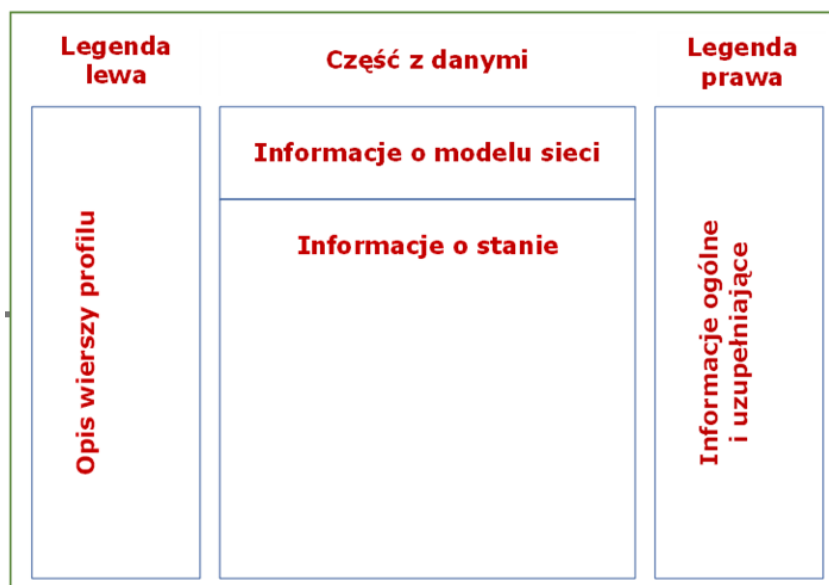
Każdy profil stanu posiada ustaloną strukturę oraz jednoznaczną konwencję prezentowania danych. Można w nim wyróżnić trzy zasadnicze elementy (rys. 2.1):

1. legendę lewą,
2. część z danymi,
3. legendę prawą.

Element profilu stanu z danymi obejmuje przestrzeń z informacjami o modelu sieci oraz z informacjami o stanie. Poszczególne grupy danych, np. wartości stanu w odniesieniu do parametru: „miarodajnego wskaźnika IRI” umieszczone są w odpowiednich wierszach profilu. Poszczególne elementy składowe profilu zostaną omówione szczegółowo w dalszej części niniejszego dokumentu.

Na legendzie lewej podane są objaśnienia do poszczególnych wierszy. Na legendzie prawej ogólne informacje o danym profilu i informacje uzupełniające.



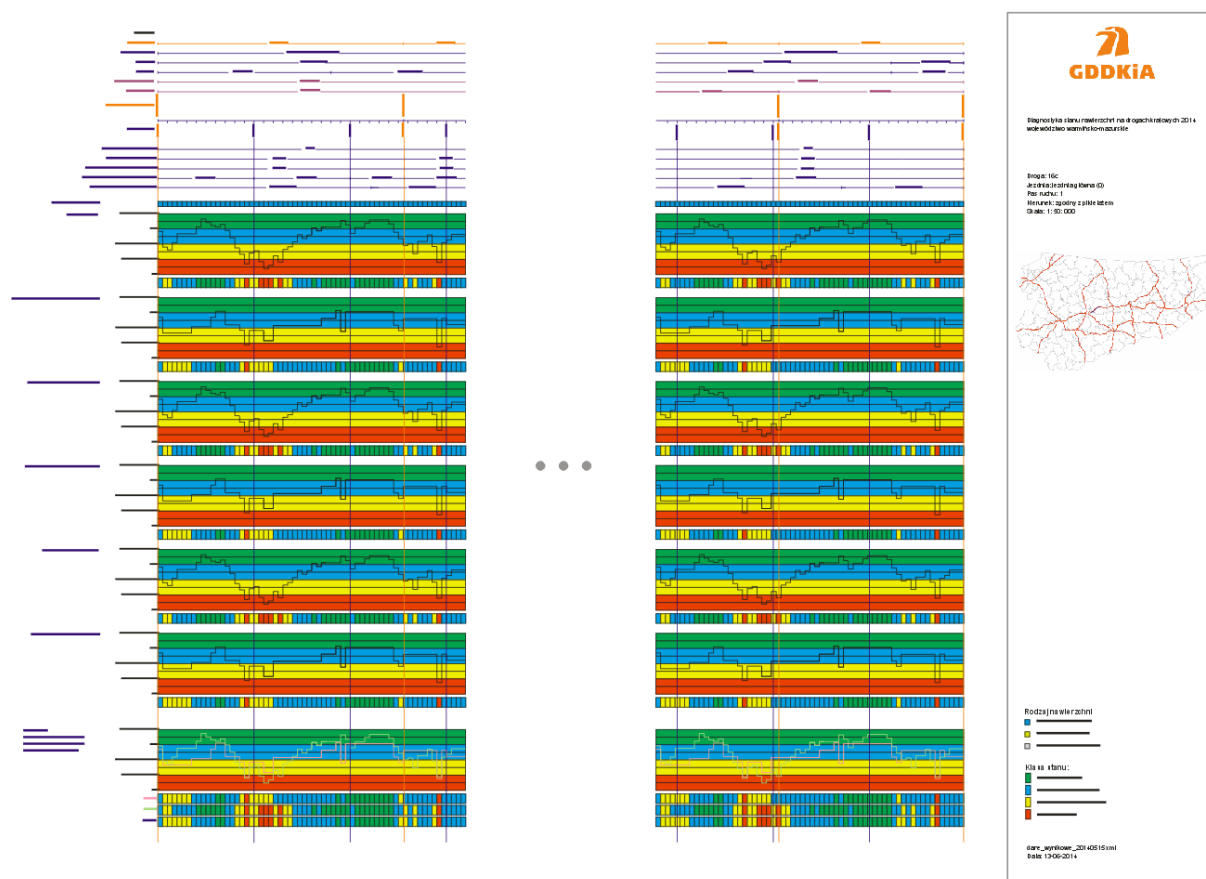


Rys. 2.1. Schematyczna ilustracja układu elementów na profilu stanu

### 2.2.1. Legenda lewa

Legenda lewa zawiera opisy wierszy profilu stanu.

W części prezentującej informacje o stanie, obok opisów wierszy, czyli nazw parametrów, są dla każdego wykresu zaznaczone poziomo: pożądany, ostrzegawczy i krytyczny oraz skala dla wartości stanu: 0–100 ze skokiem co 25.



Rys. 2.2. Przykładowy profil (fragmenty) — ilustracja układu elementów na profilu stanu



## 2.2.2. Legenda prawa

Legenda umieszczona z prawej strony profilu zawiera następujące informacje:

1. **Kampania pomiarowa**, np. „Diagnostyka stanu nawierzchni na drogach krajowych 2017”.
2. **Sieć drogowa**, np. „Oddział GDDKiA w Olsztynie”.
3. **Numer drogi**, np. „16c”.
4. **Numer jezdni**, np. „jezdnia główna (0)”.
5. **Numer pasa ruchu**, np. „1”.
6. **Kierunek jazdy**, np. „zgodny z pikietażem”.
7. **Skala profilu**, np. 1 : 50 000.
8. **Plik z danymi wynikowymi**, na podstawie którego dokonano analiz statystycznych, np. „dane\_wynikowe\_20170515.xml”.
9. **Data wygenerowania profilu**, np. „13-03-2018”.

Ponadto na legendzie umieszczana jest, w zależności od skali, orientacyjna mapka sieci drogowej Polski/województwa wraz z zaznaczonym fragmentem drogi, jaki został przedstawiony na profilu.

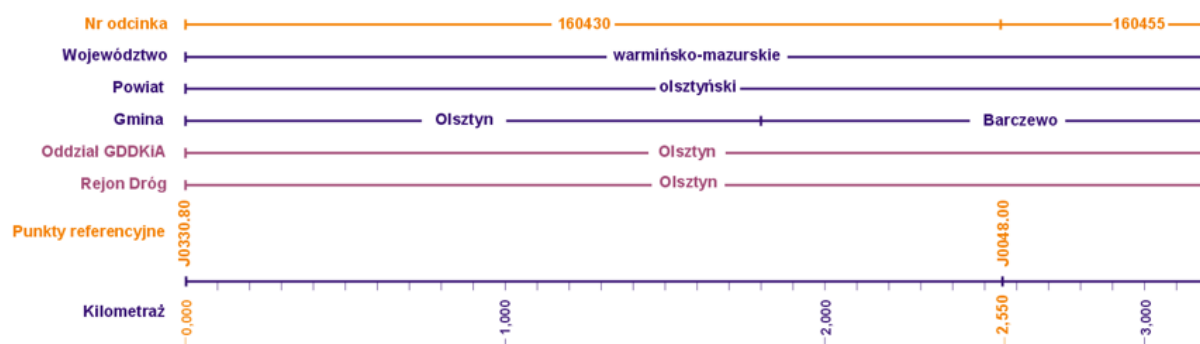
Na legendzie umieszcza się także informację o kolorach kodujących poszczególne klasy stanu oraz rodzaje nawierzchni.

## 2.3. Prezentacja informacji o modelu sieci

Informacje takie jak:

1. numer drogi,
2. numer odcinka referencyjnego,
3. województwo,
4. powiat,
5. gmina,
6. oddział GDDKiA,
7. rejon dróg,

prezentowane są (z możliwością wyboru warstwy informacyjne) w formie poziomych linii ze wstawionymi znacznikami w punktach profilu, gdzie dana informacja zmienia swoją wartość. Na tle tych linii są umieszczone napisy zawierające odpowiednie informacje.



Rys. 2.3. Przykładowy profil (fragment) — prezentacja informacji o modelu sieci

Numery punktów referencyjnych są naniesione tekstem obróconym do pionu. Gdy kolejne punkty referencyjne położone są zbyt blisko siebie i opisy numerów punktów referencyjnych kolidują ze sobą, są one odpowiednio rozsuwane i poprzez linie odniesienia jednoznacznie połączone z miejscami punktów referencyjnych.

Poniżej umieszcza się oś, na której u góry odłożony jest kilometraż (liczby pełnych kilometrów oraz kreski co 100 m) (patrz rys. 2.3) oraz kilometraż punktów referencyjnych.

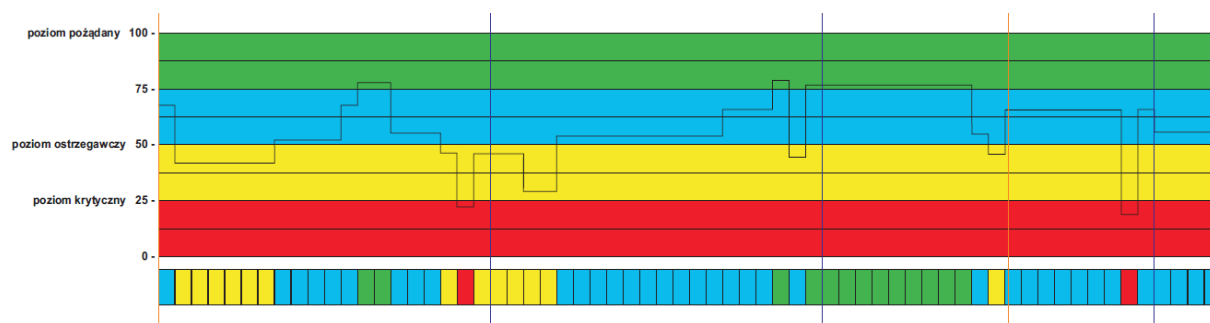
## 2.4. Prezentacja informacji o stanie

U góry są nanoszone informacje o rodzaju nawierzchni w postaci rzędu prostokątów. Poniżej, w kolejnych wierszach umieszczają się wykresy z wartościami stanu dla kolejnych parametrów. Kolorystyka zgodna z p. 5.2.

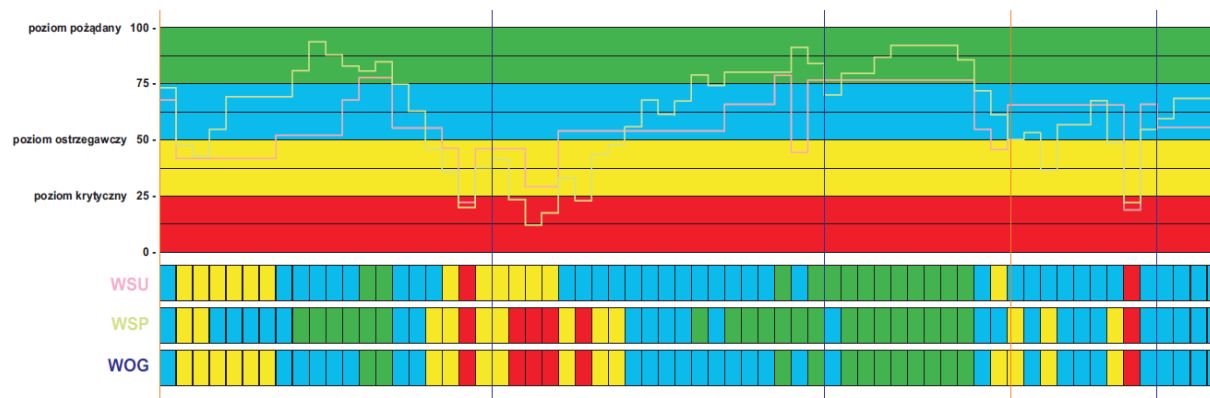
### 2.4.1. Wykres wartości parametru stanu

Dla każdego parametru jest rysowany wykres wartości parametru stanu na tle skali ocen (patrz rys. 2.4). Tło wykresu jest pokolorowane kolorami zgodnie z kryteriami oceny.

Ze względu na specyfikę algorytmu wszystkie wskaźniki stanu mogą być zaprezentowane na jednym wykresie. Rozróżnienie pomiędzy WSU/WSK/WSP następuje poprzez kolor linii wykresu. WOG, definiowany jako minimum z tych parametrów nie musi być dodatkowo zaznaczany.



Rys. 2.4. Przykładowy profil (fragment) — prezentacja informacji o stanie



Rys. 2.5. Przykładowy profil (fragment) — prezentacja informacji o stanie wskaźników stanu użytkowego, powierzchni oraz oceny ogólnej

### 2.4.2. Oznaczenie klas stanu

Pod każdym wykresem wartości stanu umieszczają się rząd prostokątów przy wykorzystaniu kolorów określonych w p. 5.2.

## 2.5. Pliki z profilami stanu

Profil stanu dla danej drogi w obrębie danej podsieci (oddziału GDDKiA), dla danego numeru pasa, jezdni oraz kierunku jest zapisywany w jednym pliku PDF.

Nazwy plików z profilami stanu powinny jednoznacznie wskazywać na konkretną kampanię diagnostyczną oraz na sieć, będącą przedmiotem diagnostyki.

Przyjęto, że dla plików przeznaczonych do wydruku na stronie A3 w układzie poziomym, maksymalny prezentowany zakres dróg to 7 km. Profile zawierające dłuższe odcinki eksportowane są do wielostronicowych plików PDF.

W nazwie pliku powinny być zawarte następujące informacje:

1. **Rodzaj projektu:** „DSN” (Diagnostyka Stanu Nawierzchni).
2. **Rok realizacji identyfikacji**, np.: „2017”.
3. **Dwuznakowy klucz województwa** zgodny z kodem w systemie TERYT [60], np. „28” (województwo warmińsko-mazurskie).
4. **Zawartość dokumentu:** „ProfilStanu”.
5. **Numer drogi**, np. „16c”.
6. **Numer pasa**, np. „pas1”.
7. **Numer jezdni**, np. „jezdni0”.
8. **Kierunek względem kierunku narastania pikietaża**, np. „malejąco”.

Przykładowe nazwy plików z wynikami analiz statystycznych:

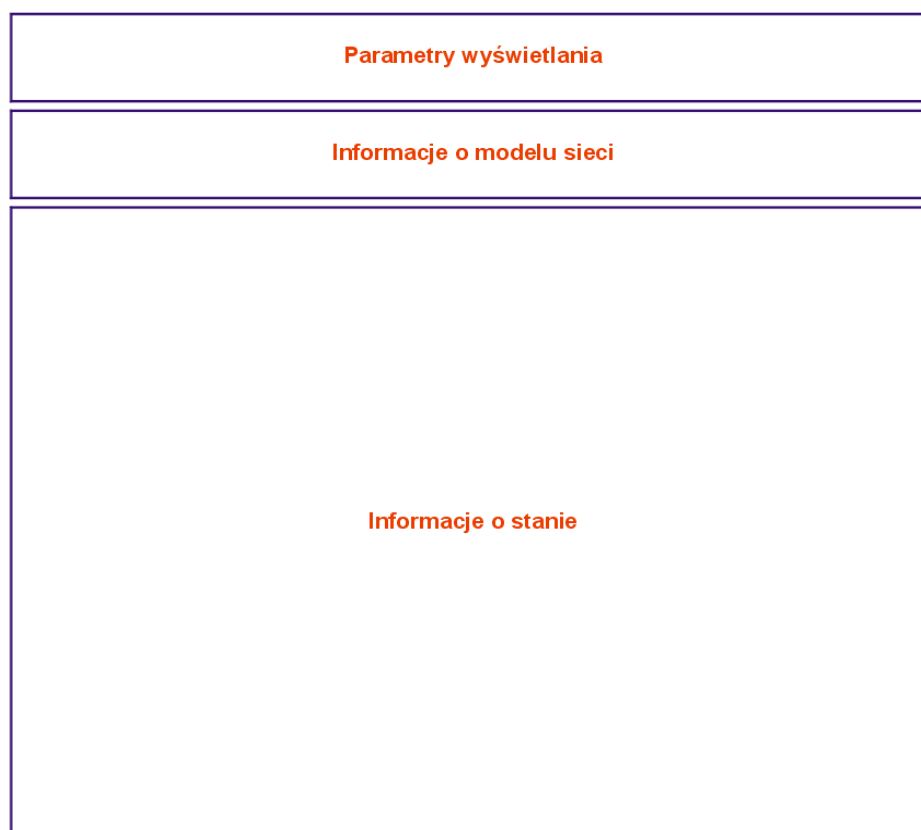
**DSN\_2017\_28\_ProfilStanu\_16c\_pas1\_jezdni0\_narastajaco.PDF**

**DSN\_2017\_28\_ProfilStanu\_16c\_pas2\_jezdni0\_malejąco.PDF**

## 2.6. Budowa i prezentacja informacji na wykresie ogólnym

Wykres ogólny posiada ustaloną strukturę oraz jednoznaczną konwencję prezentowania danych. Można w nim wyróżnić trzy zasadnicze elementy (rys. 2.6):

1. parametry wyświetlania,
2. informację o modelu sieci,
3. informacje o stanie.



Rys. 2.6. Schematyczna ilustracja układu elementów na wykresie ogólnym

### 2.6.1. Parametry wyświetlania

W części dotyczącej parametrów wyświetlania, użytkownik ma możliwość zdefiniowania ilości informacji, które mają być zaprezentowane na wykresach ogólnych oraz w części tej ma możliwość bieżącego kontrolowania/sterowania wyświetlania. Domyślnie na wykresie system wyświetla odcinek o długości 10 km. Za pomocą kontrolki sterujących operator ma możliwość zbliżenia (rozszerzenia wykresu przez skrócenie długości wyświetlanego odcinka) lub też oddalenia (zwężenia wykresu przez wydłużenie długości wyświetlanego odcinka).

W części tej wskazuje numer drogi, która być prezentowana, numer jezdni, numer pasa. Ma też możliwość zaznaczenia opcji prezentowania danych zagregowanych do jednej jezdni.

Parametry wyświetlania umożliwiają wybór do wyświetlania poszczególnych wskaźników (poziom szczegółowości jak w profilu liniowym — poziom operacyjny) oraz umożliwiają wybór lat poszczególnych kampanii pomiarowych, tak by mieć możliwość porównania zmian wskaźników stan na przestrzeni kolejnych lat.

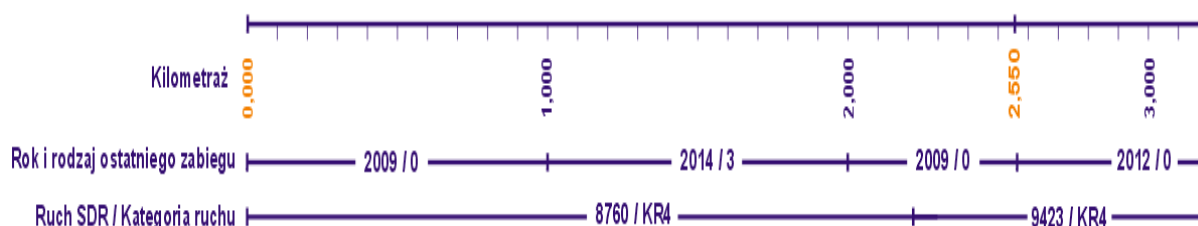
W części tej możliwy jest również eksport wyświetlanego wykresu do pliku.

### 2.6.2. Informacje o modelu sieci

Informacje takie jak:

1. kilometraż,
2. rok i rodzaj ostatniego zabiegu,
3. ruch SDR wraz z kategorią ruchu,

prezentowane są kolejno w formie poziomych linii ze wstawionymi znacznikami w punktach profilu, gdzie dana informacja zmienia swoją wartość. Na tle tych linii są umieszczone napisy zawierające odpowiednie informacje. Powyżej umieszcza się oś, na której u góry odłożony jest kilometraż (liczby pełnych kilometrów oraz kreski co 100 m) (rys. 2.7) oraz kilometraż punktów referencyjnych. Przy prezentowaniu na wykresie odcinka dłuższego niż 5 km na osi nie wyświetlane są kreski co 100 m.

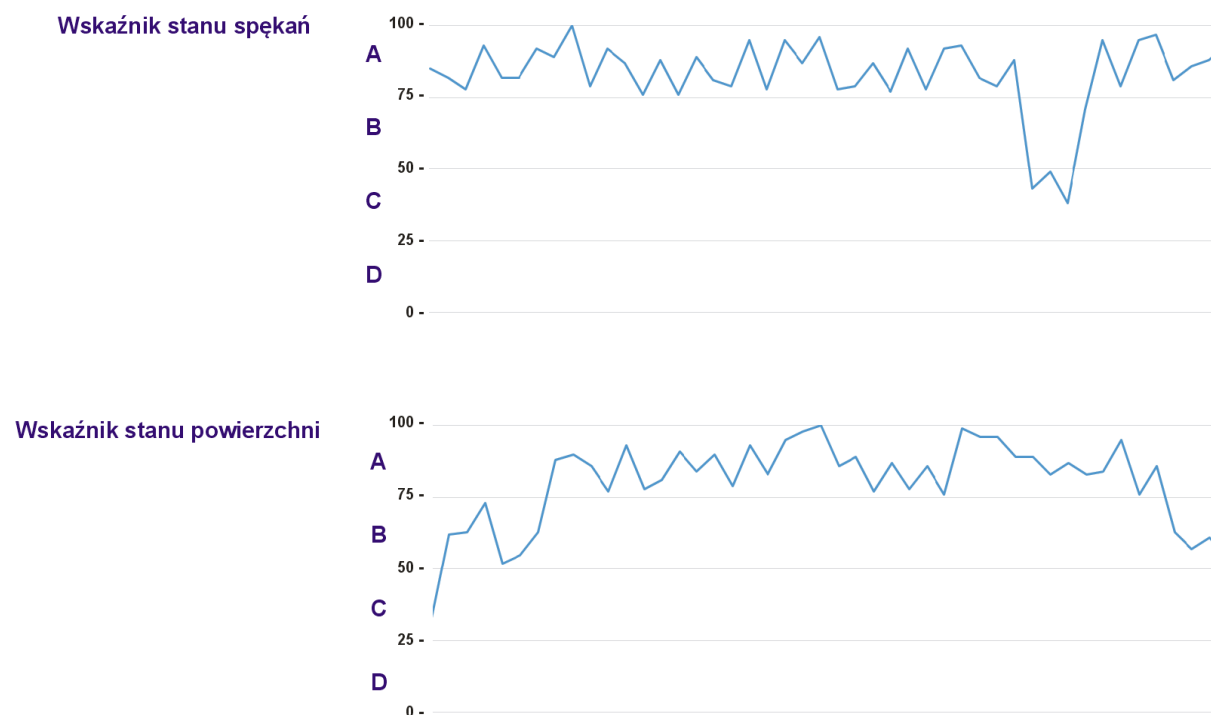


Rys. 2.7. Przykładowa prezentacja informacji o modelu sieci

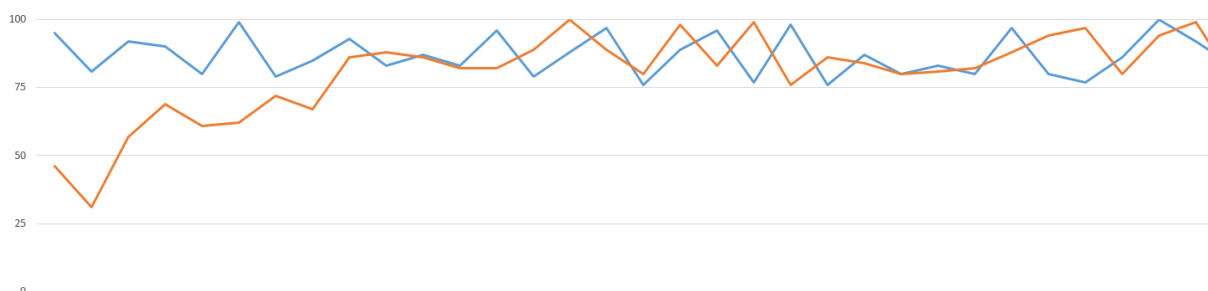
### 2.6.3. Informacje o stanie

W części prezentującej informacje o stanie, obok opisów wierszy, czyli nazw parametrów, są dla każdego wykresu zaznaczone klasy: A, B, C, D oraz skala dla wartości stanu 0–100 ze skokiem co 25.

Na wykresach ogólnych istnieje możliwość porównania stanów parametrów z poszczególnych kampanii pomiarowych. Ilość danych do prezentacji jest definiowana w części Parametry wyświetlania (patrz p. 2.6.1).



Rys. 2.8. Przykładowy wykres prezentujący informację o stanie



Rys. 2.9. Przykładowa prezentacja jednego stanu parametrów z dwóch kampanii pomiarowych

## 2.6.4. Pliki z wykresami ogólnymi

Bieżący wyświetlany wykres ogólny eksportowany jest do pliku w formacie PDF.

W nazwie pliku powinny być zawarte następujące informacje:

1. **Rodzaj projektu:** „DSN” (Diagnostyka Stanu Nawierzchni).
2. **Dwuznakowy klucz województwa** zgodny z kodem w systemie TERYT, np. „28” (województwo warmińsko-mazurskie).
3. **Zawartość dokumentu:** „WykresOgólny”.
4. **Numer drogi**, np. „16c”.
5. **Numer pasa**, np. „pas1” lub informacja czy wykres jest **zagregowany** do jednej jezdni, np.: „zagregowany”.
6. **Numer jezdni**, np. „jezdni0”.

Przykładowe nazwy plików z wynikami analiz statystycznych:

**DSN\_28\_WykresOgólny\_16c\_pas1\_jezdni0.PDF**

**DSN\_28\_WykresOgólny\_16c\_zagregowany\_jezdni1.PDF**

### 3. Analiza porównawcza wyników diagnostyki

W niniejszym rozdziale omówiony jest zakres zestawień statystycznych dla wyników pomiarów DSN wykonywanych przy porównywaniu wyników oceny stanu dla różnych podsieci. Podstawowym podziałem na podsieci, jest podział na odcinki dróg znajdujące się w poszczególnych oddziałach GDDKiA i na nim koncentruje się dokument. Zostały określone następujące wymagania stawiane analizie porównawczej:

1. Lista wskaźników statystycznych, będących przedmiotem analiz porównawczych.
2. Sposób prezentacji wskaźników statystycznych na wykresach.

#### 3.1. Wprowadzenie

Analizy porównawcze wykonuje się w ramach DSN w odniesieniu do wartości parametrów stanu, zapisanych w raportach i projekcji danych na mapach oraz do wyznaczonych zabiegów remontowych. Analizy mają na celu porównanie wyników kampanii diagnostycznej pomiędzy poszczególnymi podsieciami, np. dla oddziałów GDDKiA. Dzięki temu zarządca dróg otrzymuje możliwość uzyskania szybkiej i kompleksowej informacji na temat stanu technicznego nawierzchni objętej badaniami DSN.

W analizie porównawczej obliczane są statystyki, które wyznaczane są także w analizie statystycznej (Wytyczne stosowania p. 8.5). Wyniki wizualizowane są jednak w inny sposób (p. 3.3).

#### 3.2. Wskaźniki statystyczne

Przedmiotem analiz porównawczych są wartości stanu dla tych odcinków diagnostycznych, dla których było możliwe ich obliczenie. Wartości stanu poddawane analizom porównawczym są przeliczane z danych elementarnych dla danej kampanii. Analizę statystyczną wykonuje się oddzielnie dla poszczególnych jednostek GDDKiA oraz dla całej sieci dróg krajowych. Ponadto analiza porównawcza jest realizowana oddzielnie dla nawierzchni asfaltowych i betonowych.

W przypadku kampanii diagnostycznej w obrębie całej sieci dróg krajowych w Polsce możliwych do wygenerowania jest 51 zestawów danych, dla których dokonywana jest analiza porównawcza:

$$[1(\text{kraj}) + 16(\text{województw})] \times [3(\text{asfalt, beton, wszystkie})] = 51 \text{ standardowych analiz}$$

Wskaźniki statystyczne są obliczane m.in. dla wartości parametrów stanu wymienionych w p. 8.5.2.

W ramach standardowej analizy porównawczej DSN, realizowanej podczas każdej kampanii diagnostycznej są dla wymienionych powyżej wartości parametrów stanu obliczane następujące wskaźniki statystyczne:

1. **Wartość średnia** — średnia ważona wielkości względnie wartości danego parametru. Jako wagę przyjmuje się długość odpowiednich odcinków diagnostycznych. Wynik jest podawany w jednostce właściwej na skali 0–100 (dla średniej wartości stanu).
2. **Odsetek poziomów stanu** (pożądany, ostrzegawczy, krytyczny) — stosunek sumy długości odcinków diagnostycznych zakwalifikowanych do poszczególnych poziomów stanu w stosunku do sumy długości wszystkich ocenionych odcinków diagnostycznych sieci. Inaczej: rozkład częstości poziomów stanu, podawany w %.

3. **Odsetek klas A (B, C, D)** — stosunek sumy długości odcinków diagnostycznych zakwalifikowanych do klasy A (B, C, D) — stan dobry (zadowalający, niezadowalający, zły) w stosunku do sumy długości wszystkich ocenionych odcinków diagnostycznych sieci. Inaczej — rozkład częstości klas stanu, podawany w %.
4. **Długość oceniona** — suma długości odcinków diagnostycznych, dla których mogła zostać obliczona wartość parametru stanu. Zatem z tego zakresu wykluczone są odcinki, na których stan nie został zidentyfikowany. Podawana jest w kilometrach z dokładnością do metra.
5. **Długość odcinków wymagających remontów** — suma długości odcinków na poziomie ostrzegawczym i krytycznym z proponowanymi zabiegami.
6. **Długość wykonanych zabiegów remontowych / budowy nowych odcinków dróg** — suma długości dróg poddanych określonym zabiegom remontowym i wybudowanych nowych odcinków dróg.
7. **Średnie koszty wykonania poszczególnych typów / rodzajów zabiegów** — zestawienie średnich kosztów wykonania poszczególnych typów/rodzajów zabiegów w danym roku kalendarzowym.

### 3.3. Dokumentacja wyników analiz porównawczych

Wartości średnie oraz rozkład częstości klas stanu są wizualizowane na wykresach słupkowych i kołowych.

Wyniki analizy porównawczej (wykresy) są dokumentowane w oddzielnych plikach PDF dla poszczególnych parametrów.

Każdy wykres jest najczęściej prezentowany na jednej stronie dokumentu. Na każdej stronie dokumentu umieszczone są informacje opisowe, wskazujące jednoznacznie na kampanię diagnostyczną oraz na zbiór danych, będących przedmiotem analizy statystycznej (parametr, rodzaj nawierzchni). Ponadto informacje zawierają szereg adnotacji uzupełniających.

Poniżej zestawiono informacje, które powinny być każdorazowo zamieszczone na każdej stronie z wynikami analiz porównawczych:

1. **Kampania pomiarowa**, np. „Diagnostyka stanu nawierzchni na drogach krajowych 2017”.
2. **Nazwa parametru**, np. „Głębokość kolein”.
3. **Rodzaj nawierzchni**, np. „wszystkie typy nawierzchni”.
4. **Wykonawca prac analitycznych**, np. „Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad Oddział w Olsztynie”.
5. **Data wykonania statystyk**, np. „13-03-2018”.

Zaprezentowane poniżej metody wizualizacji wskaźników statystycznych obliczonych w ramach analizy porównawczej wzorowane są na wizualizacji wymaganej w Wytycznych stosowania w p. 8.5.3.

#### 3.3.1. Wykres słupkowy średnich wartości parametru

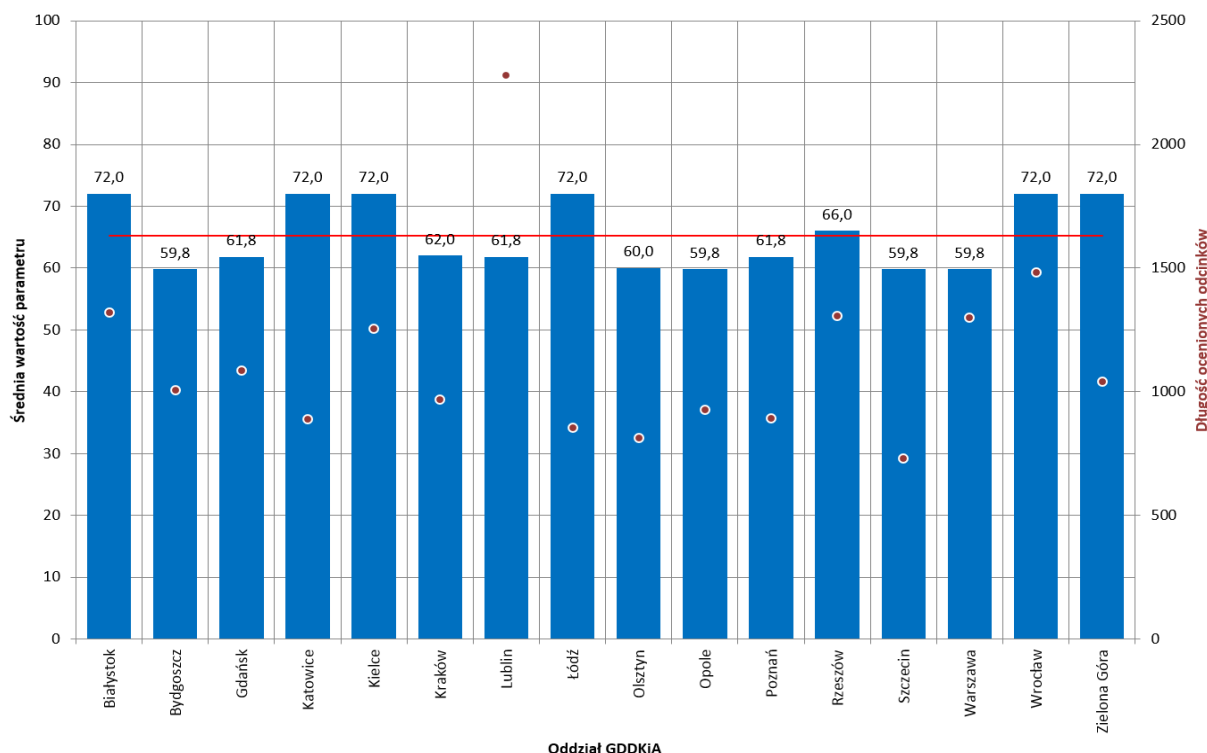
Na wykresie słupkowym przedstawiono średnie wartości wybranego parametru stanu, a także sumę długości ocenionych odcinków diagnostycznych. Wysokość słupka reprezentuje wartość średnią danego parametru stanu, długości ocenione są zilustrowane za pomocą punktów.

Wykres słupkowy średnich wartości parametrów stanu posiada dwie osie pionowe. Wartości średnie parametru są odczytywane z podziałki na osi lewej. Pokazana jest na niej skala ocen 0–100 ze „skokiem” co 10.

Na osi prawej jest pokazana suma długości ocenionych odcinków diagnostycznych dla danego parametru stanu dla poszczególnych podsieci. Zakres tej skali dostosowany jest do największej spośród długości ocenionych oddziałów.

Nad słupkami naniesione są wartości średnie dla danej podsieci. Wartość średnia z kraju jest reprezentowana przez poziomą linię. Dane na wykresie są zilustrowane przy wykorzystaniu kolorów określonych w p. 5.4.1.

Przykład wykresu słupkowego średnich wartości parametru przedstawiono na rys. 3.1.



Rys. 3.1. Przykład wykresu słupkowego ze średnimi wartościami parametru

### 3.3.2. Wykres słupkowy rozkładów częstości

Na wykresie słupkowym rozkładów częstości klas dla poszczególnych oddziałów dla danego parametru przedstawiono:

1. procentowy rozkład na klasy stanu (A, B, C, D),
2. procentowy rozkład na poziomy stan (pożądany, ostrzegawczy, krytyczny),

Rozkłady częstości klas oraz poziomów decyzyjnych klas są zilustrowane przy wykorzystaniu kolorów określonych w p. 5.4.2.

Długości ocenione zilustrowane są poprzez znaczniki na tle słupków.

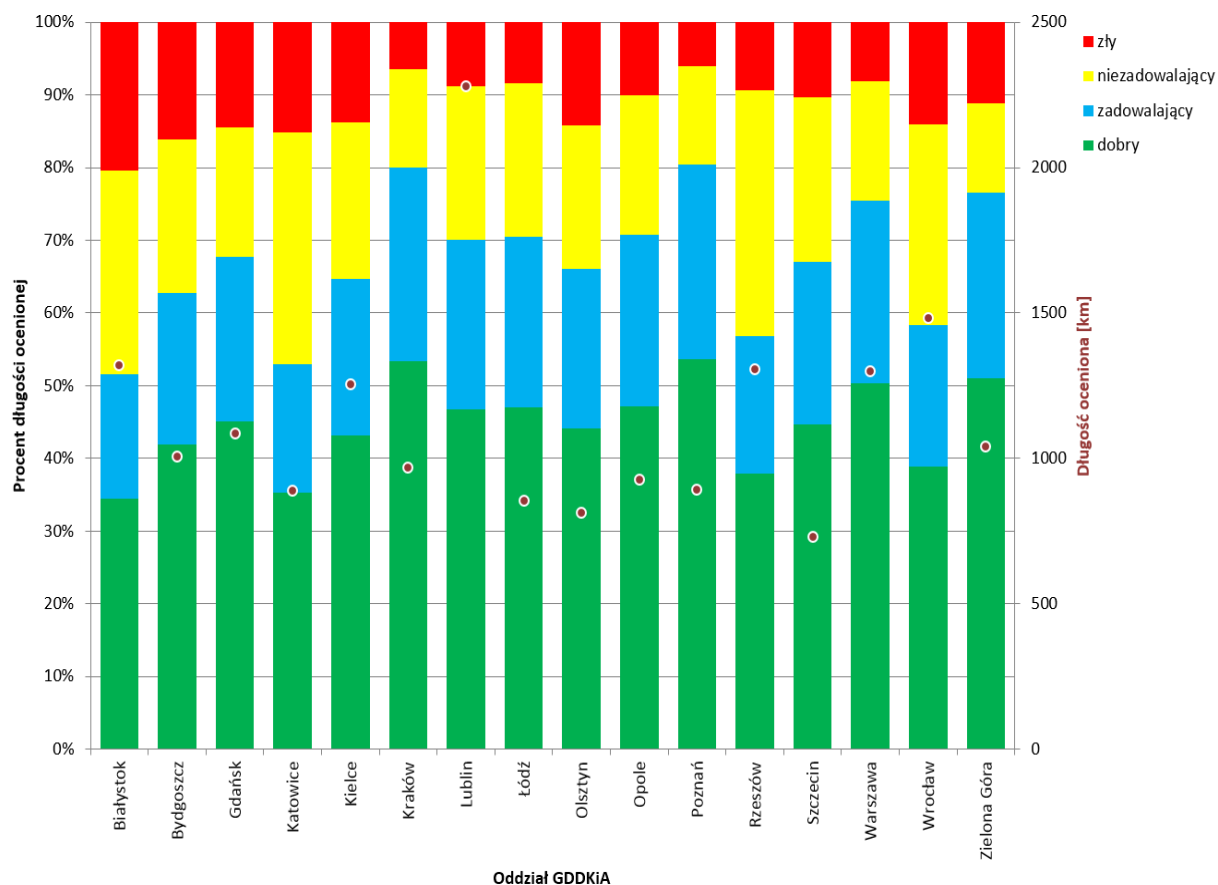
Na wykresie słupkowym rozkładu częstości umieszczono dwie osie pionowe. Rozkład częstości jest odczytywany z podziałki na osi lewej. Pokazana jest na niej skala 0–100% ze „skokiem” co 10%.

Na osi prawej jest pokazana suma długości ocenionych odcinków diagnostycznych dla danego parametru stanu dla poszczególnych podsieci. Zakres tej skali dostosowany jest do największej spośród długości ocenionych oddziałów.

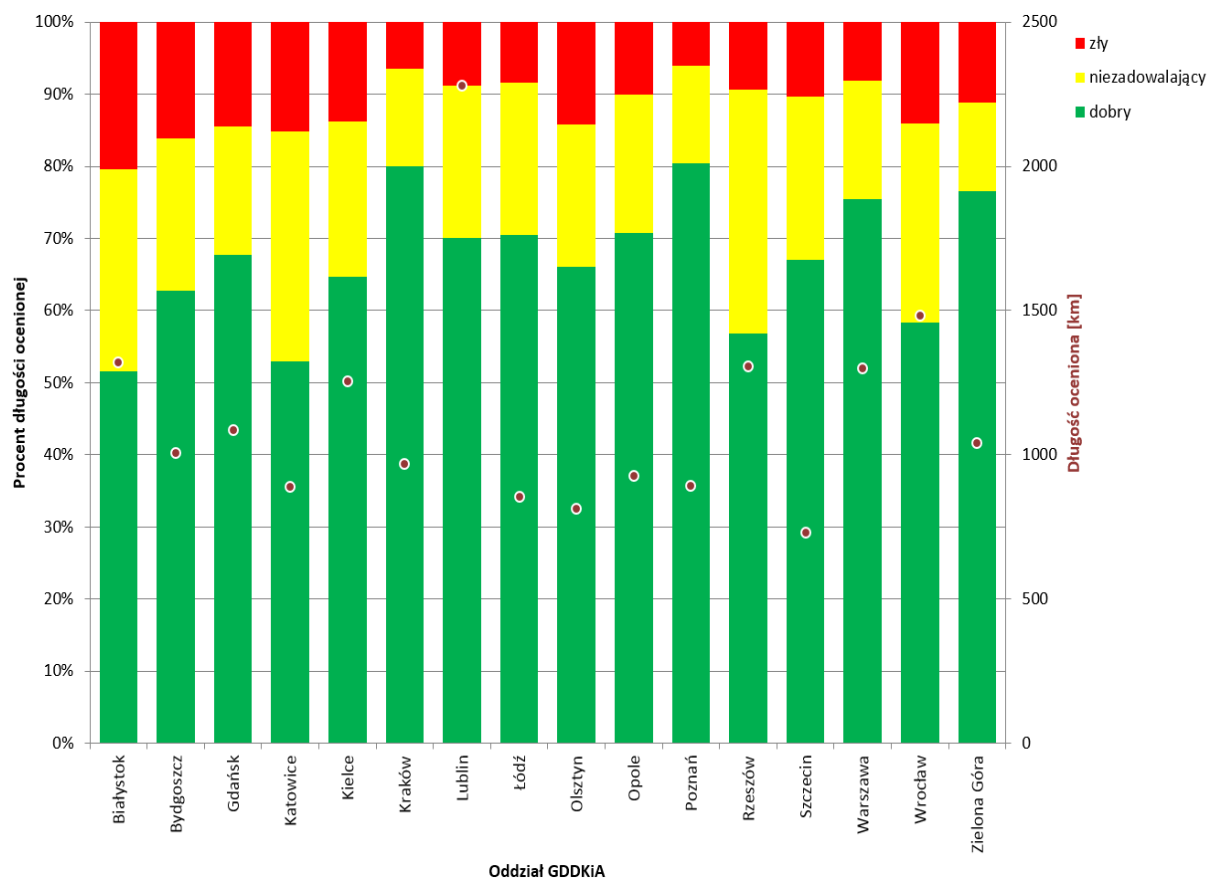
Na rys. 3.2 przedstawiono przykład wykresu słupkowego rozkładów częstości klas stanu.

Na rys. 3.3 przedstawiono przykład wykresu słupkowego rozkładów częstości poziomów decyzyjnych stanu.





Rys. 3.2. Przykład wykresu słupkowego z rozkładem częstości klas stanu



Rys. 3.3. Przykład wykresu słupkowego z rozkładem częstości poziomów decyzyjnych stanu

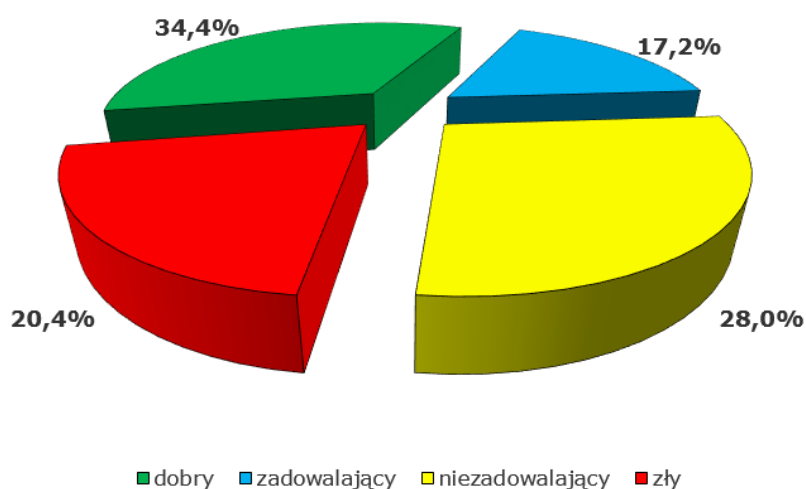
### 3.3.3. Wykres kołowy rozkładów częstości

Na wykresie kołowym rozkładów przedstawiono (dla wybranego oddziału) dla danego parametru:

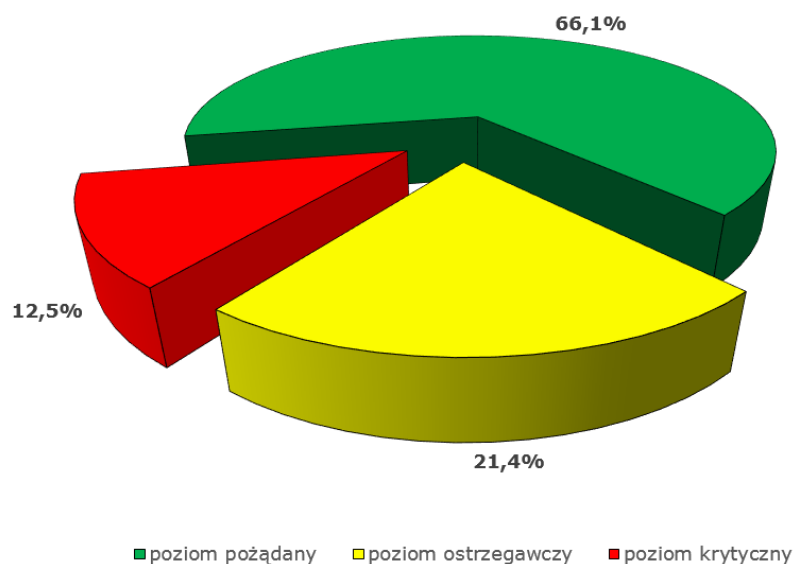
1. procentowy rozkład na klasy stanu (A, B, C, D) (rys. 3.4),
2. procentowy rozkład na poziomy stanu (pożądany, ostrzegawczy, krytyczny) (rys. 3.5).

Wykres tego typu prezentowany jest również w zestawieniu dla wszystkich województw poprzez naniesienie poszczególnych wykresów na mapę kraju z podziałem administracyjnym.

Rozkłady częstości klas zilustrowane są przy wykorzystaniu kolorów określonych w p. 5.4.3 i zawierają etykiety z wartościami procentowymi rozkładu częstości.



Rys. 3.4. Przykład wykresu kołowego z rozkładem częstości klas stanu



Rys. 3.5. Przykład wykresu kołowego z rozkładem częstości poziomów decyzyjnych stanu

### 3.3.4. Wykres kołowy zakresów poszczególnych rodzajów zabiegów

Wykres kołowy zakresów poszczególnych rodzajów zabiegów przedstawia procentowy rozkład poszczególnych rodzajów zabiegów dla wybranej sieci (Cała sieć GDDKiA/oddziały). Wyróżnia się dwie kategorie tych wykresów w zależności od stopnia konieczności wykonania zabiegów (poziom krytyczny/ostrzegawczy).

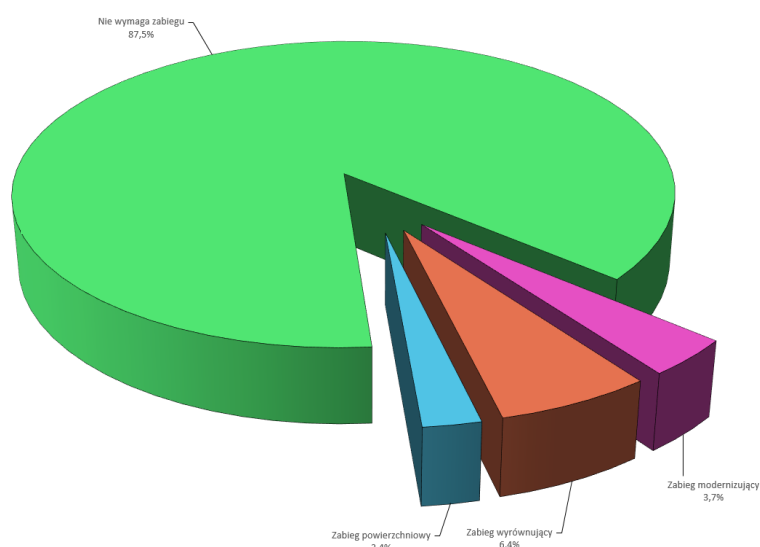
Wykres tego typu może być prezentowany w zestawieniu dla wszystkich województw poprzez naniesienie poszczególnych wykresów na mapę kraju z podziałem administracyjnym.

Poszczególne rodzaje zabiegów zilustrowane są przy wykorzystaniu kolorów określonych w p. 5.4.4 i zawierają etykiety z wartościami procentowymi rozkładu częstości.

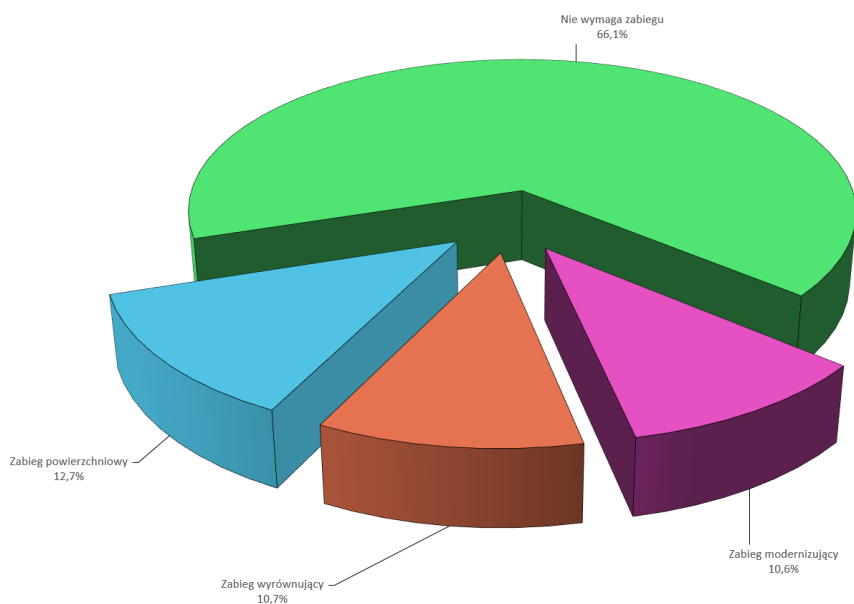
Na rys. 3.6 i 3.7 pokazano przykład wykresu kołowego zakresów poszczególnych rodzajów zabiegów.

Wykresy kołowe dla poszczególnych województw są następnie prezentowane na tle mapy administracyjnej kraju jak przedstawiono na rys. 3.8.

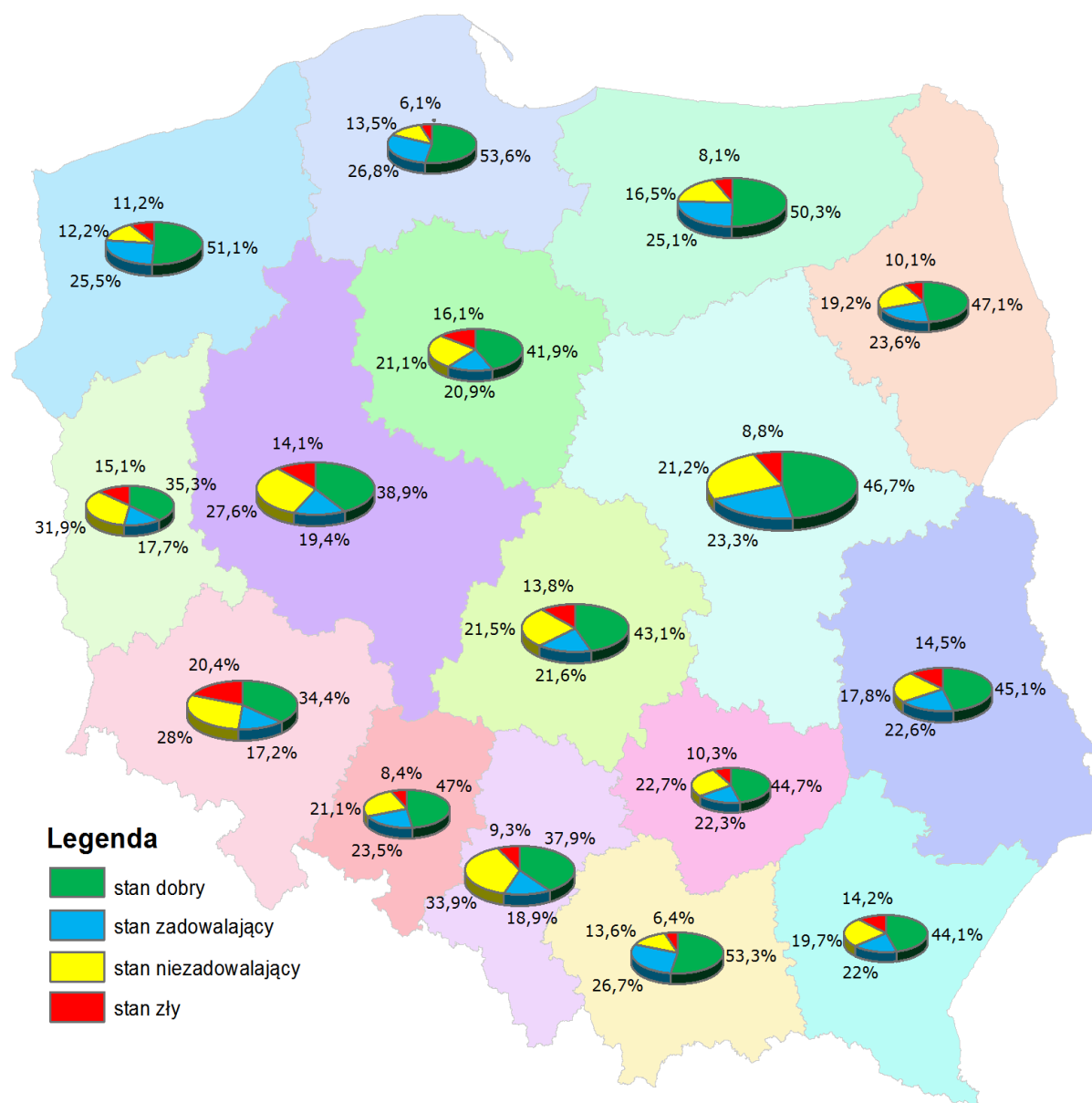
Wielkość wykresów na mapie jest zależna od długości ocenionej sieci w każdym z Oddziałów GDDKiA.



Rys. 3.6. Przykład wykresu kołowego z zakresami poszczególnych rodzajów zabiegów na poziomie krytycznym



Rys. 3.7. Przykład wykresu kołowego z zakresami poszczególnych rodzajów zabiegów na poziomie ostrzegawczym



Rys. 3.8. Wykresy kołowe zaprezentowane na tle mapy z podziałem administracyjnym

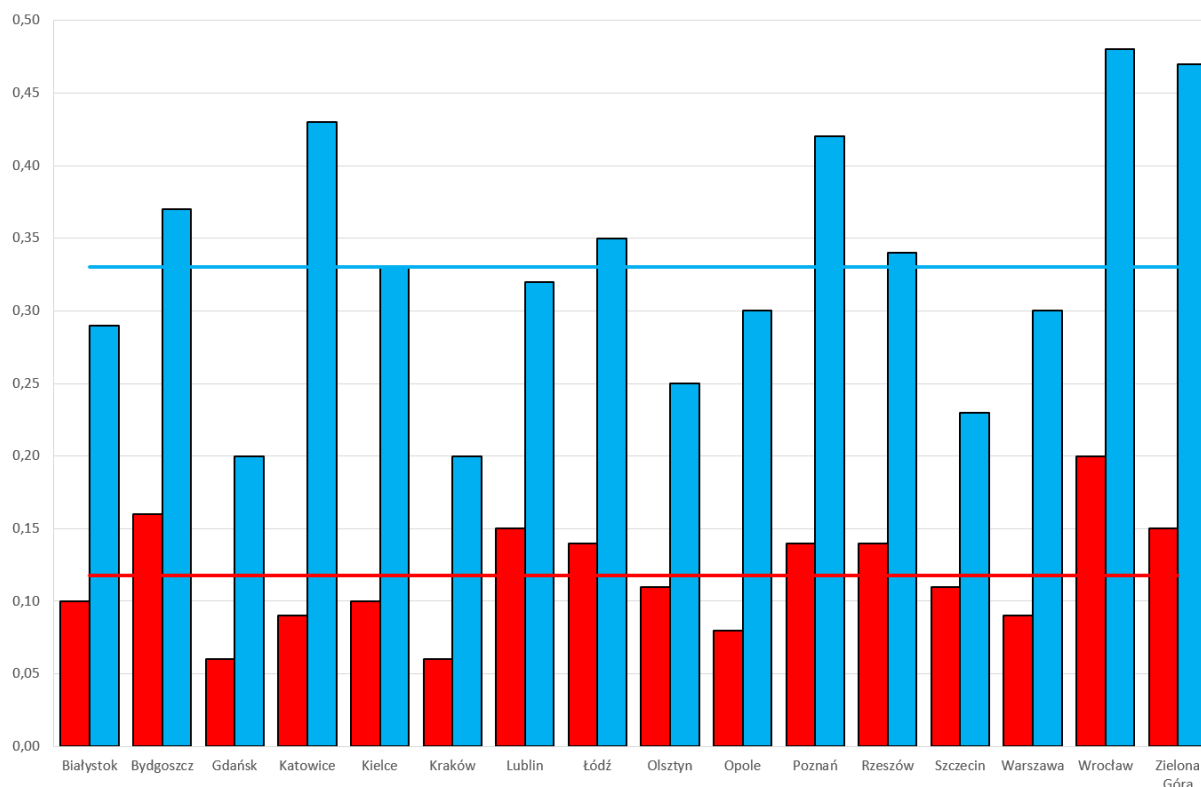
### 3.3.5. Wykres słupkowy wskaźników potrzeb natychmiastowych (d) oraz łącznych potrzeb remontowych (cd)

Na wykresie słupkowym wskaźników potrzeb natychmiastowych (d) oraz łącznych potrzeb remontowych (cd) w województwach przedstawiono rozkład potrzeb remontowych ogółem dla poszczególnych województw.

Rozkład wskaźników zilustrowany jest przy wykorzystaniu kolorów określonych w p. 5.4.5.

Dodatkowo na wykresie, w celu zachowania poziomu odniesienia, znajdują się dwie poziome linie o odpowiednich kolorach, oznaczające średnie wartości wskaźników w skali kraju.

Na rys. 3.9 pokazano przykład wykresu słupkowego wskaźników potrzeb natychmiastowych (d) oraz łącznych potrzeb remontowych (cd).



Rys. 3.9. Przykład wykresu słupkowego wskaźników potrzeb natychmiastowych (d) oraz łącznych potrzeb remontowych (cd) w województwach

### 3.4. Pliki z wynikami analiz porównawczych

Wykresy słupkowe wartości średnich i rozkładów częstości dla jednego parametru są zapisywane w jednym pliku PDF.

Z uwagi na to, iż pliki z wynikami analiz porównawczych są archiwizowane, ich nazwy powinny jednoznacznie wskazywać na konkretną kampanię diagnostyczną. Pozy tym nazewnictwo powinno być zbieżne z dodatkowymi wymaganiami zdefiniowanymi przez jednostkę koordynującą.

W nazwie pliku powinny być zatem zawarte następujące informacje:

1. **Rodzaj projektu:** „DSN” (Diagnostyka Stanu Nawierzchni).
2. **Rok realizacji identyfikacji**, np. „2017”.
3. Dwuznakowy klucz województwa zgodny z kodem w systemie TERYT, np. **28** (województwo warmińsko-mazurskie); w przypadku pliku dla całej Polski nie uwzględniać w nazwie pliku.
4. **Zawartość dokumentu:** „AnalizyPorownawcze”.
5. **Skrót analizowanego parametru**, np. „GK”.

Przykładowe nazwy plików z wynikami analiz porównawczych:

**DSN\_2017\_AnalizyPorownawcze\_GK.pdf**

**DSN\_2017\_AnalizyPorownawcze\_WOG.pdf**

Jeżeli wykres nie zawiera żadnych danych, to nie należy go zapisywać w pliku PDF.

## **4. Analiza dynamiczna wyników diagnostyki (porównanie wyników kampanii pomiarowych)**

### **4.1. Wprowadzenie**

Analizy dynamiczne wykonuje się w ramach DSN w odniesieniu do wartości parametrów stanu, zapisanych w raportach i projekcji danych na mapach i pochodzących z różnych kampanii pomiarowych lub do wyznaczonych zabiegów remontowych. Analizy mają na celu porównanie wyników dwóch (lub więcej) kampanii diagnostycznych. Dzięki temu zarządca dróg otrzymuje możliwość uzyskania szybkiej i kompleksowej informacji na temat zmian stanu technicznego nawierzchni objętej badaniami DSN, zarówno w odniesieniu do całej sieci dróg krajowych, jak i w obrębie podsieci, np. dla poszczególnych Oddziałów GDDKiA.

W analizie dynamicznej obliczane są te same wskaźniki statystyczne, co w analizie statystycznej. Są one jednak wyznaczane dla pewnych podzbiorów odcinków znajdujących się w porównywanych sieciach. Jest to związane z sposobami synchronizacji danych między dwoma kampaniami (p. 4.2). Sposób wizualizacji wyników jest także dostosowany do specyfiki analiz dynamicznych (p. 4.4).

### **4.2. Synchronizacja danych**

Synchronizacja danych jest procesem prowadzącym do utworzenia bazy danych z dwóch kampanii, dla których są wyliczane wskaźniki statystyczne, opisujące zmiany stanu.

Mianem kampanii wiodącej, określać będziemy kampanię pomiarową, która jest późniejszą z kampanii pomiarowych wchodzących do porównań. Jest ona kampanią referencyjną dla pozostałych kampanii pomiarowych.

Najistotniejszym pojęciem synchronizacji danych jest przecięcie sieci diagnostycznych. Przecięcie sieci jest siecią, w której znajdują się tylko odcinki będące przedmiotem diagnostyki stanu w obu porównywanych kampaniach pomiarowych.

Zasadnicze założenia wyznaczenia przecięcia sieci są następujące:

1. Analizie dynamicznej powinny podlegać odcinki dróg, które na przestrzeni analizowanego okresu nie podległy przebudowie, która zmieniałaby przebieg osi.
2. Z porównań w ramach analizy dynamicznej powinny być wyłączone odcinki dróg dołączone lub wyłączone z analizowanej sieci drogowej na przestrzeni czasu dzielącego porównywane kampanie diagnostyczne.
3. Z porównań nie powinny zostać wyłączone odcinki, co do których uległ zmianie model sieci (np. w wyniku decyzji administracyjnych), ale ich faktyczny przebieg pozostał bez zmian.

W kolejnych rozdziałach opisane są dwie metody synchronizacji danych, które realizują powyższe założenia.

Należy ponadto wziąć pod uwagę ewentualne zmiany metod obliczania wielkości i wartości parametrów stanu, które mogą prowadzić do nieporównywalności wyników zapisanych w danych wynikowych porównywanych kampanii. W przypadku, gdy występują takie różnice, należy dla kampanii wcześniejszej powtórzyć wykonanie algorytmów obliczających wielkości i wartości stanu parametrów (patrz Wytyczne stosowania p. 8.2 i 8.3) i analizę dynamiczną prowadzić na danych wynikowych, uzyskanych w ten sposób. Dla ułatwienia klasyfikacji metod synchronizacji, nadaje im się symbole: S0, S1.

#### **4.2.1. Porównanie całości wyników (S0)**

Podstawową możliwością porównywania wyników diagnostyki z dwóch kampaniach jest porównywanie wskaźników statystycznych, zapisanych w danych wynikowych poszczególnych kampanii. Zastosowanie tej metody uwzględnia zmiany stanu technicznego, wynikające z modernizacji dróg, z oddawania do użytku nowych dróg, jak również ze zmian klasyfikacji dróg.

W przypadku zastosowania tej metody nie stosuje się przecięcia sieci. Wskaźniki statystyczne oblicza się niezależnie dla danych wynikowych obu kampanii, porównuje i prezentuje zgodnie z metodyką, przedstawioną w p. 4.4.

#### 4.2.2. Porównanie danych dla odcinków referencyjnych (S1)

Porównanie danych dla odcinków referencyjnych opiera się na kojarzeniu odcinków z modeli sieci w poszczególnych kampaniach pomiarowych, korzystając z kodów punktów referencyjnych wyznaczających te odcinki.

W przypadku zastosowania tej metody przecięciem sieci jest zbiór odcinków, gdzie każdy odcinek wyznaczony przez parę punktów referencyjnych w kampanii wcześniejszej ma odpowiadający odcinek wyznaczony przez tę samą parę punktów referencyjnych.

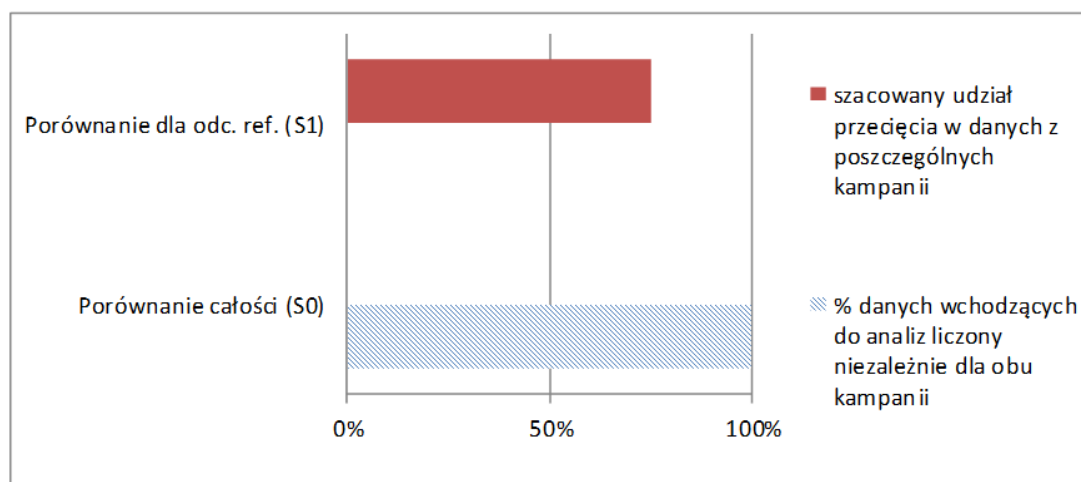
Wskaźniki statystyczne oblicza się dla odcinków diagnostycznych z przecięcia sieci na podstawie danych wynikowych obu kampanii i prezentuje zgodnie z metodyką, przedstawioną w p. 4.4.

#### 4.2.3 Porównanie metod synchronizacji danych

Na rys. 4.1 przedstawiono orientacyjnie zakres danych, uwzględnianych w ramach analiz dynamicznych w przypadku zastosowania różnych metod synchronizacji. Należy pamiętać, że faktyczny zakres jest całkowicie uzależniony od zakresu zmian sieci drogowej oraz modelu sieci.

Istotne jest to, że choć metoda porównania całości wyników (S0) obejmuje największy zakres danych, to jest ona specyficzna z powodu uwzględnienia w analizie zmian stanu spowodowanych przebudowami sieci drogowej. Tej metody należy używać, jeśli potrzebne jest porównanie stanu sieci z punktu widzenia jej użytkowników lub z punktu widzenia zarządcy na szczeblu strategicznym. Jest to podyktowane faktem, iż z tej perspektywy nie ma różnicy pomiędzy zmianą stanu wynikającą z rozwoju infrastruktury drogowej, a zmianą wynikającą z bieżącego utrzymania nawierzchni.

Metoda S1 powinna być stosowana, jeśli istotne są zmiany stanu technicznego nawierzchni wynikające z prowadzenia konkretnej strategii utrzymaniowej. Jest ona zatem przydatna, jeśli potrzebna jest ocena zmian stanu nawierzchni z punktu widzenia zarządcy, ale wyłącznie w kontekście utrzymania istniejących nawierzchni.



Rys. 4.1. Orientacyjne zestawienie rozmiaru danych branych pod uwagę przy różnych metodach synchronizacji

### 4.3. Wskaźniki statystyczne

Przedmiotem analiz dynamicznych są wartości stanu dla tych odcinków diagnostycznych, dla których było możliwe ich obliczenie.

Za wyjątkiem analizy wykorzystującej metodę synchronizacji S0 opisaną w p. 4.2.1, analizie dla danego parametru podlegają wyłącznie odcinki diagnostyczne z przecięcia sieci, gdzie ten parametr został pomyślnie zidentyfikowany i oceniony w obu kampaniach. W przypadku zastosowania metody porównania całości wyników kampanii pomyślną identyfikację i ocenę ustala się niezależnie dla obu kampanii.

Analizę wykonuje się oddzielnie dla poszczególnych podsieci oraz dla całej sieci dróg krajowych. Ponadto analiza jest realizowana oddzielnie dla nawierzchni asfaltowych i betonowych.

Tak więc, w przypadku kampanii diagnostycznych w obrębie całej sieci dróg krajowych w Polsce można wygenerować 102 zestawy danych, dla których dokonywana jest analiza dynamiczna:

$$[1 \text{ (kraj)} + 16 \text{ (województw)}] \times [3 \text{ (asfalt, beton, wszystkie)}] \times [2 \text{ (kampania wiodąca, kampania wcześniejsza)}] = 102 \text{ standardowe analizy.}$$

Wskaźniki statystyczne są obliczane m.in. dla wartości następujących parametrów stanu:

1. Międzynarodowy wskaźnik równości — IRIC.
2. Głębokość kolein — KOLC.
3. Współczynnik tarcia — WTP/WTC.
4. Wskaźnik stanu spękań — SSP.
5. Wskaźnik łat — LA.
6. Pęknięcia podłużne i poprzeczne — WSP.
7. Uszkodzenia krawędzi — PK.
8. Ugięcie maksymalne w punkcie 0 — UP/UC.
9. Wskaźnik krzywizny dla górnych warstw nawierzchni — SCIC/SCIP.
10. Wskaźnik stanu użytkowego — WSU.
11. Wskaźnik stanu konstrukcji — WSK.
12. Wskaźnik stanu powierzchni — WSP.
13. Wskaźnik oceny ogólnej — WOG.
14. Wskaźnik stanu oznakowania poziomego — WSO.

Podane skróty są wykorzystywane do opisu wartości poszczególnych parametrów stanu.

W ramach standardowej analizy dynamicznej DSN są dla wymienionych powyżej wartości parametrów stanu obliczane następujące wskaźniki statystyczne:

1. **Wartość średnia** — średnia ważona wielkości, względnie wartości, danego parametru. Jako wagę przyjmuje się długość odpowiednich odcinków diagnostycznych; Wynik jest podawany w jednostce właściwej na skali 0–100 (dla średniej wartości stanu).
2. **Długość oceniona** — suma długości odcinków diagnostycznych, dla których mogła zostać obliczona wartość parametru stanu. Zatem z tego zakresu wykluczone są odcinki, na których stan nie został zidentyfikowany. Podawana jest w kilometrach z dokładnością do metra;
3. **Długość odcinków wymagających remontów** — suma długości odcinków na poziomie ostrzegawczym i krytycznym z proponowanymi zabiegami.
4. **Długość wykonanych zabiegów remontowych / budowy nowych odcinków dróg** — suma długości dróg poddanych określonym zabiegom remontowym i wybudowanych nowych odcinków dróg.



5. **Średnie koszty wykonania poszczególnych typów/rodzajów zabiegów** — zestawienie średnich kosztów wykonania poszczególnych typów/rodzajów zabiegów w danym roku kalendarzowym.

Dodatkowo przeprowadza się również analizy dynamiczne rozkładów zakresów poszczególnych rodzajów zabiegów wyznaczonych zgodnie z Wytycznymi stosowania w p. 8.8.

#### 4.4. Dokumentacja wyników analiz dynamicznych

Zmiany średnich wartości na przestrzeni analizowanego okresu pomiędzy dwoma kampaniami ilustrowane są na wykresach. Wyniki analizy dynamicznej są dokumentowane w jednym pliku PDF.

Każdy wykres jest najczęściej prezentowany na jednej stronie dokumentu i odnosi się do jednego parametru stanu. Na każdej stronie dokumentu umieszczone są informacje opisowe, wskazujące jednoznacznie na kampanię diagnostyczną oraz na zbiór danych, będących przedmiotem analizy (parametr, rodzaj nawierzchni). Ponadto informacje zawierają szereg adnotacji uzupełniających.

Poniżej zestawiono informacje, które powinny być każdorazowo zamieszczone na każdej stronie z wynikami analiz dynamicznych:

1. **Kampanie pomiarowe**, np. „Porównanie stanu nawierzchni na drogach krajowych 2016-2017”.
2. **Zarządca dróg**, np. „Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad”.
3. **Wykonawca pomiarów**, np. „Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad Oddział w ..., Wydział Technologii – Laboratorium Drogowe”.
4. **Wykonawca prac analitycznych**, np. „Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad Oddział w ..., Wydział Dróg i Sieci Drogowej”.
5. **Nazwa pliku PDF z wynikami analiz dynamicznych**, np. „DSN\_2017\_AnalizyDynamiczne\_S1.pdf”.
6. **Miejsce i data wykonania statystyk**, np.: „Warszawa, 13-02-2018”.
7. **Nazwa metody synchronizacji danych**, np.: „Porównanie danych dla odcinków referencyjnych (S1)”.

##### 4.4.1. Wykresy bąbelkowe

Wykres bąbelkowy jest rysowany dla jednego parametru stanu.

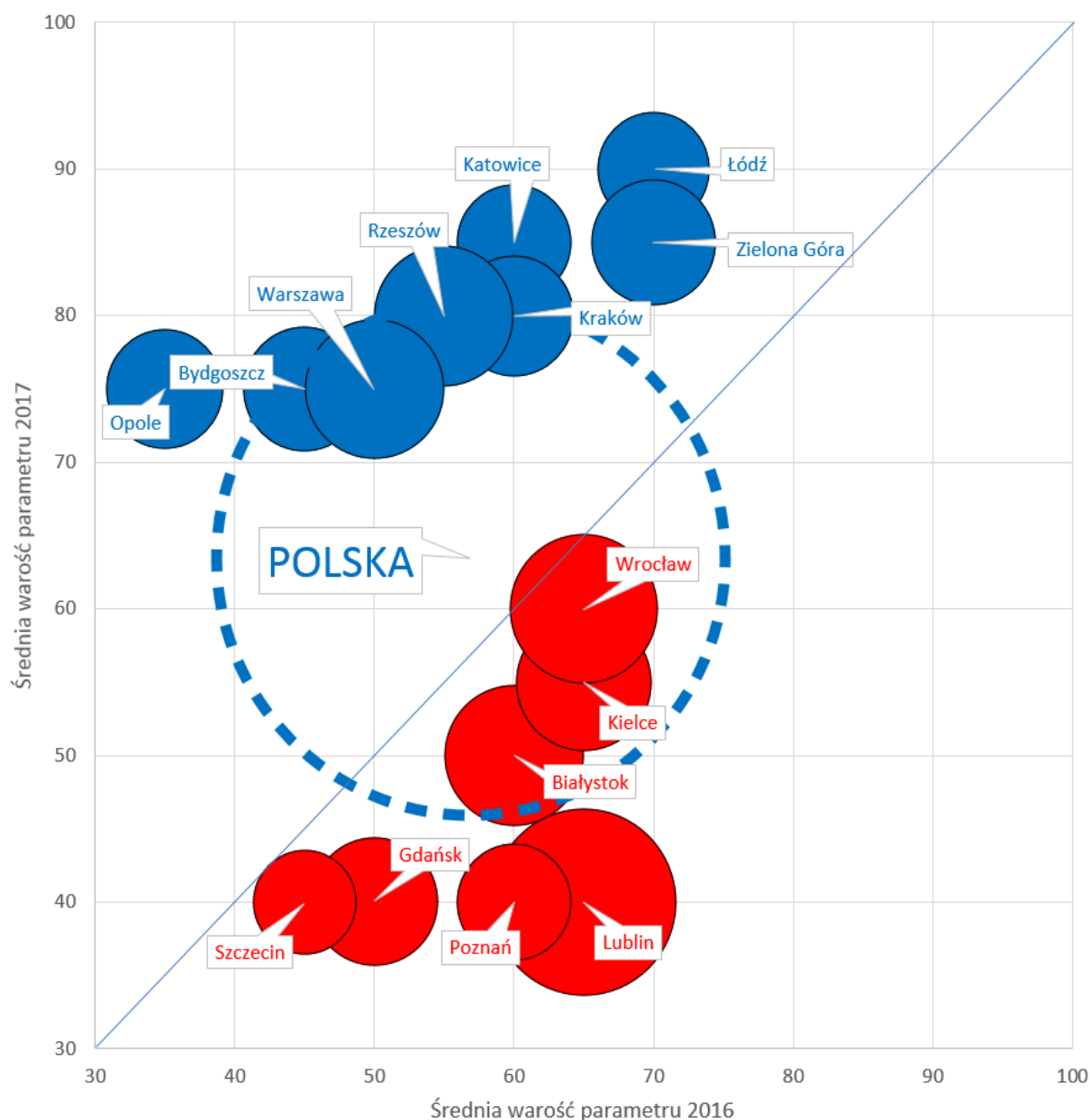
Na wykresie bąbelkowym rozmieszczone są koła w punktach, w których przecinają się dane o wartości średniej, obliczonej dla kampanii wiodącej i starszej. Każde koło reprezentuje dane dla jednej sieci (np. Oddział GDDKiA). Dla danych z całej sieci dróg krajowych rysuje się okrąg (tzn. bez wypełnienia). Pole powierzchni koła/okręgu jest proporcjonalne do długości ocenionej sieci.

Środek koła (okręgu) jest usytuowany w punkcie (x,y), gdzie x jest średnią wartością danego parametru stanu danej sieci w kampanii starszej, zaś y — w kampanii wiodącej.

Dzięki temu sieci, na których dany parametr uległ pogorszeniu umieszczone będą pod prostą  $y = x$ , zaś te, gdzie uległ polepszeniu — nad nią.

W pobliżu poszczególnych kół umieszcza się etykiety z nazwą podsieci (np. Oddziału GDDKiA). Etykieta „Polska” oznacza się okrąg reprezentujący dane dla całej sieci dróg krajowych. Etykiety powinny być rozmieszczone tak, aby zapewnić czytelność wykresu i uniknąć zasłaniania obiektów na wykresie, a koła reprezentujące dane zilustrowane przy wykorzystaniu kolorów określonych w p. 5.4.6.

Na wykresie bąbelkowym należy naszkicować także prostą  $y = x$ , wyznaczającą punkty oznaczające brak zmiany stanu pomiędzy kampaniami.



Rys. 4.2. Wykres bąbelkowy porównujący stan dla dwóch kampanii

#### 4.4.2. Wykresy słupkowe dla parametrów stanu

Wykres słupkowy rysowany jest dla jednego parametru stanu.

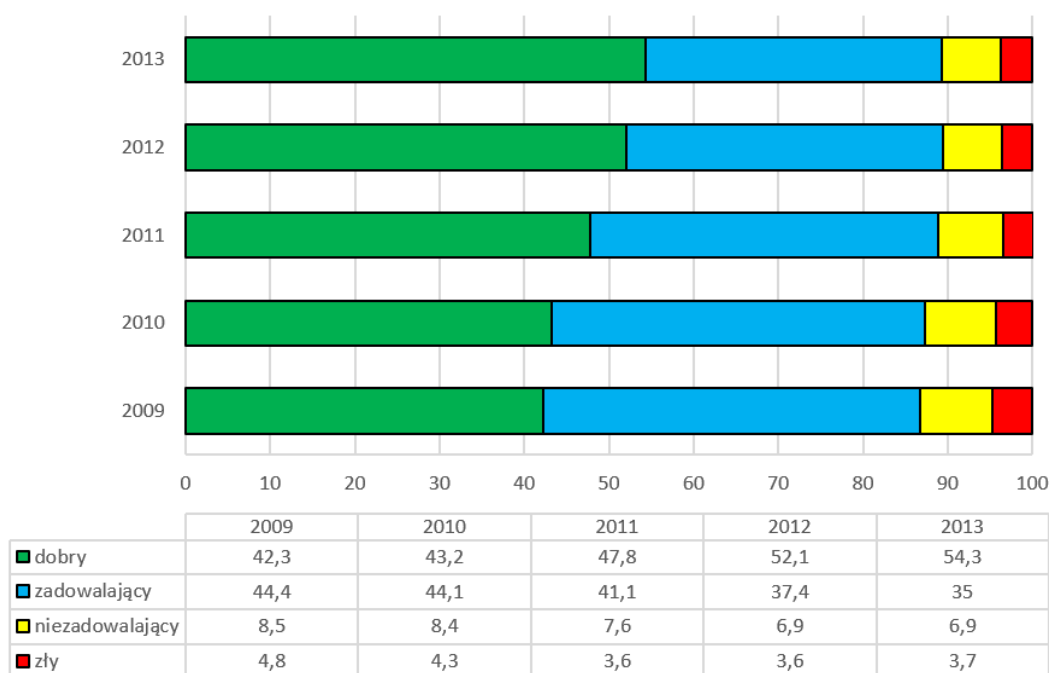
Na wykresie słupkowym zmiany rozkładów na klasy przedstawiono zestawienie procentowego rozkładu na klasy stanu A–D dla poszczególnych województw dla danego parametru w porównywanych kampaniach diagnostycznych.

Rozkład częstości klas zilustrowany jest przy wykorzystaniu kolorów określonych w p. 5.4.7.

Klasę D należy umieszczać w prawej części słupka.

Rozkład częstości jest odczytywany z podziałki na osi dolnej. Pokazana jest na niej skala 0–100% ze „skokiem” co 10%.

Przykład wykresu słupkowego rozkładów częstości klas stanu pokazano na rys. 4.3.

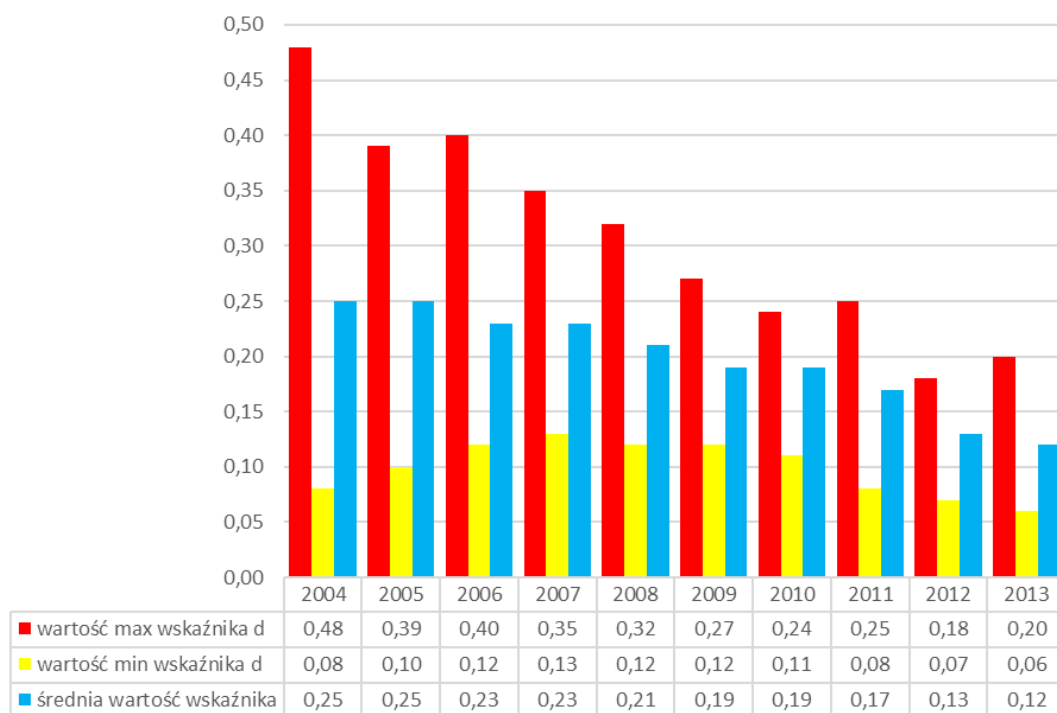


Rys. 4.3. Wykres słupkowy porównujący stan wybranego parametru dla pięciu kampanii.

#### 4.4.3. Wykres słupkowy rozkładu wartości wskaźnika natychmiastowych potrzeb remontowych (d)

Na wykresie słupkowym rozkładu wartości wskaźnika natychmiastowych potrzeb remontowych (d) w porównywanych kampaniach diagnostycznych przedstawia się wartości minimalne, średnie i maksymalne wskaźnika (d). Wykres ilustrowany jest przy wykorzystaniu kolorów określonych w p. 5.4.8.

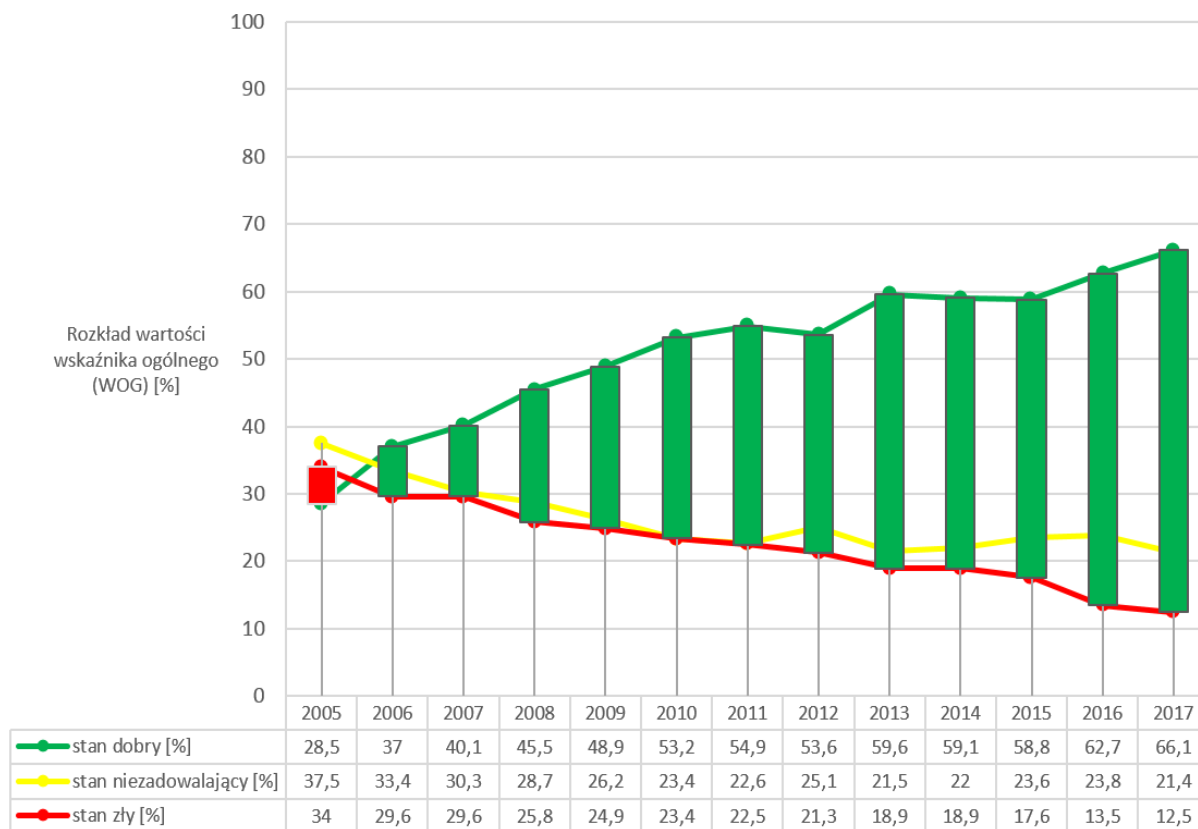
Na rys. 4.4 pokazano przykład wykresu słupkowego wskaźników potrzeb natychmiastowych (d) oraz łącznych potrzeb remontowych (cd).



Rys. 4.4. Wykres słupkowy z rozkładem wartości wskaźnika natychmiastowych potrzeb remontowych (d)

#### 4.4.4. Wykres liniowy zmian procentowego rozkładu wskaźnika oceny ogólnej (WOG)

Wykres liniowy zmian procentowego rozkładu wskaźnika oceny ogólnej (WOG) w porównywanych kampaniach diagnostycznych przedstawia zmiany wskaźnika w czasie (rys. 4.5).



Rys. 4.5. Wykres zmian procentowego rozkładu wskaźnika oceny ogólnej (WOG)

Zmiany poszczególnych wartości wskaźnika ilustrowane są przy wykorzystaniu kolorów określonych w p. 5.4.9.

Na osi pionowej wykresu liniowego zmian rozkładu wskaźnika pokazana jest skala 0–100% ze „skokiem” co 10%.

Dodatkowo na wykresie umieszczone są słupki reprezentujące różnicę pomiędzy stanem złym a stanem dobrym. W przypadku gdy udział stanu dobrego przekracza udział stanu złego słupki rysowane jest kolorem zielonym, w przypadku odwrotnym kolorem czerwonym.

Przykład wykresu liniowego zmian procentowego rozkładu wskaźnika oceny ogólnej (WOG) pokazano na rys. 4.5.

#### 4.5. Pliki z wynikami analiz dynamicznych

Wykresy dla całej kampanii diagnostycznej są zapisywane w jednym pliku PDF.

Z uwagi na to, iż pliki z wynikami analiz dynamicznych są archiwizowane, ich nazwy powinny jednoznacznie wskazywać na konkretną kampanię diagnostyczną. Pozy tym nazewnictwo powinno być zbieżne z dodatkowymi wymaganiami zdefiniowanymi przez Zamawiającego.

W nazwie pliku powinny być zatem zawarte następujące informacje:

1. **Rodzaj projektu:** „DSN” (Diagnostyka Stanu Nawierzchni).
2. **Rok realizacji identyfikacji,** np. „2017”.
3. **Zawartość dokumentu:** „AnalizyDynamiczne”.
4. **Symbol zastosowanej metody synchronizacji,** np. „S1”.

Przykładowa nazwa pliku z wynikami analiz dynamicznych:

**DSN\_2017\_AnalizyDynamiczne\_S1.pdf**

## 5. Kody kolorów

### 5.1. Warstwy z siecią drogową

Na warstwach map stanu obrazujących system referencyjny, poszczególnym elementom przypisano następujące kolory:

1. punkt referencyjny, obramowanie koła — kolor żółty (#ffff00), RGB(255,255,0);
2. punkt referencyjny, wypełnienie koła — kolor czarny (#f00000), RGB(0,0,0);
3. odcinek referencyjny — kolor czerwony (#ff0000), RGB(255,0,0);
4. opisy — kolor czarny (#f00000), RGB(0,0,0).

### 5.2 Warstwy z klasami stanu

Na warstwach map stanu z informacjami o stanie nawierzchni, poszczególnym stanom przypisano następujące kolory (wypełnienie i obramowanie poligonów):

1. klasa A (stan dobry) — kolor zielony (#00b050), RGB(0,176,80);
2. klasa B (stan zadowalający) — kolor niebieski (#00b0f0), RGB(0,176,240);
3. klasa C (stan niezadowalający) — kolor żółty (#ffff00), RGB(255,255,0);
4. klasa D (stan zły) — kolor czerwony (#ff0000), RGB(255,0,0);
5. brak danych — kolor jasnoszary (#b0b0b0), RGB(176,176,176);
6. obramowanie poligonów — kolor czarny (#f00000), RGB(0,0,0).

### 5.3 Profile liniowe

Na profilach stanu informacjom o rodzaju nawierzchni, w postaci wypełnienia rzędu prostokątów o cienie czarnej obwódce, przypisano następujące kolory:

1. nawierzchnie bitumiczne — niebieski (#00a0e0), RGB(0,160,224);
2. nawierzchnie betonowe — żółty (#dddd00), RGB(221,221,0);
3. nawierzchnie innego rodzaju — jasnoszary (#b0b0b0), RGB(176,176,176).

Na wykresach parametrów stanu wypełnieniom tła przypisano, zgodnie z kryteriami oceny, następujące kolory:

1. klasa A (stan dobry) — kolor zielony (#00b050), RGB(0,176,80);
2. klasa B (stan zadowalający) — kolor niebieski (#00b0f0), RGB(0,176,240);
3. klasa C (stan niezadowalający) — kolor żółty (#ffff00), RGB(255,255,0);
4. klasa D (stan zły) — kolor czerwony (#ff0000), RGB(255,0,0);
5. brak danych — kolor jasnoszary (#b0b0b0), RGB(176,176,176);
6. obramowanie poligonów — kolor czarny (#f00000), RGB(0,0,0).

W przypadku oceny stanu na jednym wykresie poszczególnym wskaźnikom przypisano następujące kolory:

1. linia wykresu — kolor czarny (#f00000), RGB(0,0,0);
2. linia wykresu WSU — (#fba3b2), RGB(251,163,178)
3. linia wykresu WSP — (#b4eeb4), RGB(180,238,180).

### 5.4 Dokumentacja wyników analiz porównawczych

#### 5.4.1. Wykres słupkowy ze średnimi wartościami stanu

Elementom na wykresie słupkowym ze średnimi wartościami stanu przypisano następujące kolory:

1. słupki — (#0070c0), RGB(0,112,192);
2. wartość średnia — linia (#ff0000), RGB(255,0,0);
3. długość ocenianych odcinków — kropki, kolor czerwony (#ff0000), RGB(255,0,0).

### 5.4.2. Wykres słupkowy rozkładów częstości

Na wykresie słupkowym rozkładów częstości klas stanu poszczególnym klasom przypisano następujące kolory:

1. stan dobry — kolor zielony (#00b050), RGB(0,176,80);
2. stan zadowolający — kolor niebieski (#00b0f0), RGB(0,176,240);
3. stan niezadowolający — kolor żółty (ffff00), RGB(255,255,0);
4. stan zły — kolor czerwony (ff0000), RGB(255,0,0).

Na wykresie słupkowym rozkładów częstości poziomów decyzyjnych klas stanu poszczególnym poziomom przypisano następujące kolory:

1. poziom pożądany — kolor zielony (#00b050), RGB(0,176,80);
2. poziom ostrzegawczy — kolor żółty (ffff00), RGB(255,255,0);
3. poziom krytyczny — kolor czerwony (ff0000), RGB(255,0,0).

### 5.4.3. Wykres kołowy rozkładów częstości

Na wykresie kołowym rozkładów częstości klas stanu poszczególnym klasom przypisano następujące kolory:

1. stan dobry — kolor zielony (#00b050), RGB(0,176,80);
2. stan zadowolający — kolor niebieski (#00b0f0), RGB(0,176,240);
3. stan niezadowolający — kolor żółty (ffff00), RGB(255,255,0);
4. stan zły — kolor czerwony (ff0000), RGB(255,0,0).

Na wykresie kołowym rozkładów częstości poziomów decyzyjnych klas stanu poszczególnym poziomom przypisano następujące kolory:

1. poziom pożądany — kolor zielony (#00b050), RGB(0,176,80);
2. poziom ostrzegawczy — kolor żółty (ffff00), RGB(255,255,0);
3. poziom krytyczny — kolor czerwony (ff0000), RGB(255,0,0).

### 5.4.4. Wykres kołowy zakresów poszczególnych rodzajów zabiegów

Na wykresie kołowym zakresów poszczególnych rodzajów zabiegów należy użyć następujących kolorów:

1. zabieg modernizujący — kolor (#e951c6), RGB(233,81,198);
2. zabieg wyrównujący — kolor (#e97451), RGB(233,116,81);
3. zabieg powierzchniowy — kolor (#51c6e9), RGB(81,198,233);
4. zabiegi oznakowania poziomego — kolor jasnoszary (#b0b0b0), RGB(176,176,176);
5. nie wymaga zabiegu — kolor (#96d250), RGB(150,210,80).

### 5.4.5. Wykres słupkowy wskaźników potrzeb

Wskaźniki potrzeb remontowych należy ilustrować przy wykorzystaniu kolorów:

1. wskaźnik łącznych potrzeb remontowych (cd) — kolor niebieski (#0070c0), RGB(0,112,192);
2. wskaźnik natychmiastowych potrzeb remontowych (d) — kolor czerwony (ff0000), RGB(255,0, 0).

### 5.4.6. Wykres bąbelkowy

Na wykresie bąbelkowym, porównującym stany dla dwóch kampanii, poszczególne stany należy przedstawić za pomocą następujących kolorów:

1. koła reprezentujące polepszenie stanu — kolor niebieski (#0070c0), RGB(0,112,192);
2. koła reprezentujące pogorszenie stanu — kolor czerwony (ff0000), RGB(255,0,0);
3. koła reprezentujące taki sam stan — kolor szary (#d3d3d3), RGB(211,211,211).

#### 5.4.7. Wykresy słupkowe dla parametrów stanu

Na wykresie słupkowym dla parametrów stanu poszczególnym stanom przypisano następujące kolory:

1. stan dobry — kolor zielony (#00b050), RGB(0,176,80);
2. stan zadowalający — kolor niebieski (#00b0f0), RGB(0,176,240);
3. stan niezadowalający — kolor żółty (ffff00), RGB(255,255,0);
4. stan zły — kolor czerwony (ff0000), RGB(255,0,0).

#### 5.4.8. Wykres słupkowy rozkładu wartości wskaźnika natychmiastowych potrzeb remontowych (d)

Rozkład wartości wskaźnika natychmiastowych potrzeb remontowych należy ilustrować przy wykorzystaniu kolorów:

1. wartość minimalna — kolor żółty (ffff00), rgb(255,255,0);
2. wartość średnia — kolor niebieski (#00b0f0), rgb(0,176,240);
3. wartość maksymalna — kolor czerwony (ff0000), rgb(255,0,0).

#### 5.4.9. Wykres liniowy zmian procentowego rozkładu wskaźnika oceny ogólnej (WOG)

Na wykresie zmian procentowego rozkładu wskaźnika oceny ogólnej (WOG) poszczególnym stanom przypisano następujące kolory:

1. stan dobry — kolor zielony (#00b050), RGB(0,176,80);
2. stan niezadowalający — kolor żółty (ffff00), RGB(255,255,0);
3. stan zły — kolor czerwony (ff0000), RGB(255,0,0).