

Tom 5 Pomiary pilotażowe

Część 4 Ocena stanu / Dokumentacja kampanii diagnostycznej

Diagnostyka Stanu Nawierzchni - DSN

Instytut Badawczy Dróg i Mostów
ul. Instytutowa 1
03-302 Warszawa

Na zlecenie

Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad
Warszawa, 15 czerwca 2012



Historia dokumentu

Nazwa dokumentu	Tom 5 Pomiary pilotażowe, Część 4 Ocena stanu / Dokumentacja kampanii diagnostycznej, Diagnostyka Stanu Nawierzchni - DSN
Nazwa pliku	tom5_czesc4_dokumentacja_kampanii_diagnostycznej_dsn_2012_120627
Data utworzenia	1 czerwca 2012
Data ostatniej modyfikacji	5 lipca 2012

Wersja	Data zmiany	Opis zmian	Autor
0.1	15.06.2012	Pierwsza wersja	IBDiM

Spis treści

1	Wprowadzenie	6
1.1	Cel i zakres dokumentu	6
1.2	Dokumenty związane z niniejszym dokumentem	7
1.3	Załączniki	7
1.4	Plan kampanii diagnostycznej	8
1.5	Zakres kampanii diagnostycznej	8
2	Organizacja kampanii.....	11
2.1	Struktura organizacji zaangażowanych w kampanię diagnostyczną	11
2.2	Podział odpowiedzialności.....	11
2.3	Opis metody diagnostyki stanu nawierzchni.....	12
2.4	Streszczenie metody diagnostyki stanu nawierzchni.....	12
2.4.1	Cechy eksploatacyjne i parametry nawierzchni.....	12
2.4.2	Diagnostyka stanu technicznego nawierzchni	13
2.4.3	Uniwersalność metod identyfikacji stanu	14
2.4.4	Algorytmy wyznaczania wielkości parametrów stanu	14
2.4.5	Odcinki diagnostyczne.....	15
2.4.6	Wielkości i wartości parametrów.....	16
2.4.7	Podprojekty kampanii diagnostycznych	16
2.4.8	Przebieg kampanii diagnostycznej	18
3	Harmonogram i przebieg kampanii diagnostycznej	19
3.1	Harmonogram	19
3.2	Przebieg kampanii diagnostycznej	19
4	Przygotowanie kampanii diagnostycznej.....	21
4.1	Zamawiający	21
4.2	Wykonawca – dane sieciowe	21
4.3	Wykonawcy – pomiary	21
4.4	Wykonawca – analizy	22
5	Przeprowadzenie pomiarów	23
5.1	Pomiar równości podłużnej (PP-Nx).....	23
5.2	Pomiar równości poprzecznej (PP-Ny)	23
5.3	Pomiar współczynnika tarcia (PP-T).....	23

5.4	Pomiar makrotekstury (PP-M).....	23
5.5	Fotorejestracja cech powierzchniowych (PP-C).....	23
5.6	Fotorejestracja pasa drogowego (PP-F)	26
5.7	Pomiar ugięć (PP-U).....	27
6	Identyfikacja cech powierzchniowych	28
7	Zapewnienie jakości	33
7.1	Opis ogólny	33
7.2	Udział Zamawiającego	33
7.3	Udział Wykonawcy prac związanych z danymi sieciowymi ..	33
7.4	Udział Wykonawców prac związanych z pomiarami.....	34
7.5	Udział Wykonawcy prac związanych z analizą	36
8	Prace analityczne	38
8.1	Wyliczenie wielkości stanu	38
8.2	Wyliczenie wartości stanu	39
8.3	Dane wynikowe	41
8.4	Analizy statystyczne, porównawcze i dynamiczne.....	41
8.5	Wizualizacja danych o stanie na mapach.....	43
8.6	Wizualizacja danych o stanie na profilach liniowych	44
9	Spotkania	46
10	Problemy, zmiany, uwagi	47
11	Dokumentacja wyników kampanii diagnostycznej	48
11.1	Dane podstawowe o sieci	48
11.2	Dane elementarne o stanie.....	48
11.2.1	Geograficzne dane elementarne	48
11.2.2	Sieciowe dane elementarne	49
11.3	Dane wynikowe	51
11.4	Dokumenty związane z systemem zapewnienia jakości	51
11.5	Zestawienia statystyczne	51
11.6	Wizualizacje	52
11.6.1	Profile stanu	52
11.6.2	Mapy stanu.....	53
11.7	Raport – dokumentacja kampanii diagnostycznej	54
11.8	Prace badawcze związane z kampanią diagnostyczną.....	54

11.9	Wykorzystane oprogramowanie	54
12	Udostępnienie wyników kampanii diagnostycznej.....	55

1 Wprowadzenie

1.1 Cel i zakres dokumentu

Niniejszy dokument dotyczy pilotażowej kampanii diagnostycznej przeprowadzonej w ramach realizacji pracy naukowo-rozwojowej „Opracowanie kompleksowego Systemu Diagnostyki Stanu Technicznego Nawierzchni dróg krajowych”. Praca naukowo-rozwojowa wykonana została na zlecenie Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad (GDDKiA) przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów (IBDiM) w ramach umowy nr 3111 z dnia 25.11.2011r. Pilotażowa kampania diagnostyczna określana jest mianem Diagnostyka Stanu Nawierzchni 2012, w skrócie DSN 2012.

Kampania DSN 2012 objęła diagnostyką w zakresie rejestracji i identyfikacji cech powierzchniowych (podprojekty PP-C i PP-I) oraz fotorejestracji pasa drogowego (podprojekt PP-F) sieć drogową położoną wzdłuż korytarzy komunikacyjnych TEN-T¹. Diagnostyką objęte zostały pierwsze (skrajne) pasy ruchu w obu kierunkach.

Niniejszy dokument opisuje wszelkie najistotniejsze aspekty kampanii diagnostycznej DSN 2012. Sporządza się go w celu opisanie oraz wyjaśnienia wszelkich warunków brzegowych, jakie dotyczyły prac diagnostycznych danej kampanii. Dokument ma następującą strukturę:

W rozdziale 1 udokumentowano, jakiej kampanii dotyczy raport, wymienia się cel jej sporządzenia oraz szkic dokumentu. Dokumentuje się umiejscowienie opisywanej kampanii pośród innych kampanii diagnostycznych oraz zakres kampanii.

W rozdziale 2 opisano strukturę organizacyjną kampanii, podział odpowiedzialności oraz podano informacje na temat metody diagnostyki stanu nawierzchni.

W rozdziale 3 podano harmonogram i przebieg w czasie przeprowadzenia kampanii diagnostycznej.

W rozdziale 4 dokumentuje się działania przygotowawcze do kampanii diagnostycznej wykonane przez poszczególnych zaangażowanych.

W rozdziale 5 dokumentuje się przeprowadzone w ramach kampanii diagnostycznej pomiary (identyfikację stanu oraz fotorejestrację)

¹ transeuropejskie sieci transportowe (ang. *trans-European transport network*)

W rozdziale 6 dokumentuje się sposób przeprowadzenia identyfikacji cech powierzchniowych.

W rozdziale 7 opisuje się system zapewnienia jakości.

W rozdziale 8 dokumentuje się prace analityczne wchodzące w zakres kampanii diagnostycznej.

W rozdziale 9 dokumentuje się spotkania, jakie odbyły się w związku z przeprowadzeniem kampanii diagnostycznej

W rozdziale 10 podaje się wraz ze szczegółowym opisem wszelkie problematyczne elementy, jakie pojawiły się w trakcie trwania kampanii diagnostycznej. Dokumentuje się sugestie zmian w metodzie oraz organizacji.

W rozdziale 11 podaje się, jakie wyniki uzyskane zostały w wyniku przeprowadzenia prac diagnostycznych.

W rozdziale 12 opisuje się systemy udostępniania informacji, jakie zostały uruchomione w celu rozpowszechnienia wyników kampanii diagnostycznej.

1.2 Dokumenty związane z niniejszym dokumentem

Dokument	Opis
[DOK1]	Biuletyn Informacji Publicznej GDDKiA http://www.bip.gddkia.gov.pl/
[DOK2]	Diagnostyka Stanu Nawierzchni – DSN, tomy 1 – 4
[DOK3]	PN-EN ISO 9000:2005 Systemy zarządzania jakością

1.3 Załączniki

Załącznik	Opis
[ZAL1]	Dane podstawowe (plik: DSN_DKA_2012_DanePodstawowe_2012.06.11.zip)
[ZAL2]	Dane elementarne (plik: DSN_DKA_2012_IBDiM_003.zip)
[ZAL3]	Dane wynikowe (plik: DSN_DKA_2012_DaneWynikowe_2012.06.05.zip)
[ZAL4]	Zestawienia statystyczne (plik: DSN_DKA_2012_ZestawieniaStatystyczne_2012.06.27.zip)
[ZAL5]	Mapy stanu (plik: DSN_DKA_2012_MapyStanu_2012.06.15.zip)
[ZAL6]	Profile stanu (plik: DSN_DKA_2012_ProfileStanu_2012.06.15.zip)

Załącznik	Opis
[ZAL7]	Raport z kontroli danych podstawowych (plik: DSN_DKA_2012_RaportDanePodstawowe.zip)
[ZAL8]	Raporty z kontroli własnej w ramach podprojektu PP-I (plik: DSN_DKA_2012_RaportyKontrolaWlasna.zip)

1.4 Plan kampanii diagnostycznej

Kampania DSN 2012 była pomiarem pilotażowym wykonanym w ramach systemu DSN, opracowanego na zlecenie GDDKiA przez IBDiM w ramach umowy nr 3111 z dnia 25.11.2011r. Planowane jest uzupełnienie jej wyników przez wykonanie identyfikacji i oceny pozostałych cech eksploatacyjnych w ramach odrębnego zadania.

1.5 Zakres kampanii diagnostycznej

Sieć drogowa objęta diagnostyką jest fragmentem sieci dróg krajowych zarządzanych przez GDDKiA.

Fragmenty sieci przeznaczone do diagnostyki należą do sieci korytarzy komunikacyjnych TEN-T. Zgodnie z umową nr 3111, długość sieci drogowej powinna wynosić 1.500 km licząc po osi drogi.

Diagnostyce poddany został wyłącznie skrajny pas ruchu (pas zasadniczy), w systemie DSN oznaczany jako pas ruchu o numerze jeden. Diagnostyce poddana została nawierzchnia dla pasów ruchu w obu kierunkach. Podział drogi na jezdnie nie ma wpływu na określenie zakresu diagnostyki.

W efekcie powyższych ustaleń, diagnostyce poddane zostało około 3.000 km pasa ruchu. Odcinki podlegające diagnostyce znajdują się w ramach dróg o numerach:

- A1, A4,
- S1, S3, S8, S8a, S8b, S8d, S17c,
- 1, 1a, 1c, 1d, 2, 2a, 3, 3d, 3g, 5, 8, 8b, 12, 14, 17, 29, 32, 94

oraz leżą w obrębie 9 z 16 województw:

- dolnośląskiego,
- kujawsko-pomorskiego,
- lubelskiego,
- lubuskiego,
- łódzkiego,
- mazowieckiego,

- podlaskiego,
- śląskiego,
- wielkopolskiego.

Schematyczną ilustrację usytuowania odcinków poddanych diagnostyce przedstawiono na rysunku 1.

W tablicy 1 podano sumy długości poddanych diagnostyce dróg w rozbiciu na poszczególne województwa. Nie podano analogicznego zestawienia dla rozbicia na poszczególne pasy ruchu oraz kierunki, gdyż 100% prac diagnostycznych wykonano na pierwszym pasie ruchu oraz równo po połowie na obu kierunkach jazdy.



Rysunek 1: Czerwonym kolorem oznaczono odcinki poddane diagnostyce w ramach kampanii DSN 2012

Tablica 1: Zestawienie długości odcinków poddanych diagnostyce w rozbiu na poszczególne województwa

Województwo	Długość odcinków poddanych diagnostyce [km]
WOJ. DOLNOŚLĄSKIE	570,320
WOJ. KUJAWSKO-POMORSKIE	135,194
WOJ. LUBELSKIE	128,832
WOJ. LUBUSKIE	480,104
WOJ. ŁÓDZKIE	639,546
WOJ. MAZOWIECKIE	459,338
WOJ. PODLASKIE	421,284
WOJ. ŚLĄSKIE	252,440
WOJ. WIELKOPOLSKIE	49,940
Suma	3136,998

2 Organizacja kampanii

2.1 Struktura organizacji zaangażowanych w kampanię diagnostyczną

Diagnostyka stanu wykonana została na podsieci dróg należących do dróg krajowych i autostrad w Polsce, zarządzanych przez Generalną Dyрекcję Dróg Krajowych i Autostrad (GDDKiA). Zadaniemi GDDKiA są między innymi [DOK1]:

- wykonywanie zadań zarządcy dróg krajowych oraz
- gromadzenie danych i sporządzanie informacji o sieci dróg publicznych.

Podstawą prawną działań GDDKiA zakresie w zakresie diagnostyki stanu nawierzchni są (na podstawie [DOK1]):

- statut GDDKiA,
- ustawa z 21 marca 1985 roku o drogach publicznych,
- ustawa z dnia 10 kwietnia 2003 r. o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg krajowych.

Poza GDDKiA, w pracach diagnostycznych bierze udział w roli Wykonawcy Instytut Badawczy Dróg i Mostów (IBDiM).

Odbiorcą wyników diagnostyki jest GDDKiA.

2.2 Podział odpowiedzialności

W kampanii diagnostycznej DSN 2012, będącej pomiarem pilotażowym związanym z pracą naukowo-rozwojową, wszystkie zadania zostały wykonane przez wykonawcę tejże pracy (IBDiM), patrz tablica 2.

Tablica 2: Podział ról kampanii diagnostycznej DSN 2012

Rola	Wykonawca
Przygotowanie danych sieciowych (PP-S)	IBDiM
Pomiary (PP-Nx, PP-Ny, PP-T, PP-M, PP-C, PP-F, PP-U)	IBDiM
Analizy (PP-I, PP-P, PP-O, PP-A, PP-W, PP-Q)	IBDiM

Lista wykonawców:

- **Instytut Badawczy Dróg i Mostów (IBDiM)**

ul. Instytutowa 1
03-302 Warszawa

Za wykonanie wszystkich ról odpowiedzialny:

Przemysław Harasim, mgr inż.

Zakład Diagnostyki Nawierzchni

www.ibdim.edu.pl

Tel.: +48 22 39 00 220

Kom.: +48 608 346 380

2.3 Opis metody diagnostyki stanu nawierzchni

Dokładny opis zastosowanej metody diagnostyki stanu nawierzchni znajduje się w dokumentacji kompleksowego Systemu Diagnostyki Stanu Technicznego Nawierzchni dróg krajowych ([DOK2], tomy 1 – 4).

System ten nie został w momencie sporządzania niniejszego raportu umocowany prawnie zarządzeniem GDDKiA. Obowiązuje na mocy umowy nr 3111 z dnia 25.11.2012 r. zawartej pomiędzy GDDKiA a IBDiM. W myśl ustaleń tejże umowy, kampania diagnostyczna DSN 2012 jest pomiarem pilotażowym wykonanym zgodnie z systemem DSN.

2.4 Streszczenie metody diagnostyki stanu nawierzchni

Streszczenie metody diagnostyki stanu nawierzchni opracowano na podstawie [DOK2] Tom 1 Część 2.

2.4.1 Cechy eksploatacyjne i parametry nawierzchni

Nawierzchnia drogowa, tak jak wszystkie inne obiekty, jest postrzegana poprzez pewne cechy². Dla celów niniejszej pracy pod pojęciem „cechy nawierzchni” będą rozumiane te cechy, które zmieniają się w procesie eksploatacji. Synonimami dla określenia „cechy nawierzchni” są terminy: „cechy eksploatacyjne” oraz „cechy techniczno-eksploatacyjne”.

Podstawowymi **cechami** nawierzchni są:

- **równość** określająca, w jakim stopniu powierzchnia nawierzchni drogowej jest zbieżna z powierzchnią wymaganą (idealną),

² Pod pojęciem „cecha” rozumie się właściwość charakteryzującą obiekt, przedmiot, istotę, osobę, zjawisko.

- **właściwości przeciwpoślizgowe**, charakteryzujące przyczepność pomiędzy nawierzchnią a oponą pojazdu. W szczególności opisują one zdolność do wytwarzania siły tarcia podczas poślizgu,
- **cechy powierzchniowe**, charakteryzujące uszkodzenia nawierzchni oraz inne jej właściwości, istotne z punktu widzenia zarządzania eksploatacją nawierzchni, widoczne na jej powierzchni,
- **nośność**, opisująca zdolność nawierzchni do przenoszenia obciążeń od ruchu drogowego.

W ramach prac diagnostycznych kampanii DSN 2012 wykonano wyłącznie prace związane z diagnostyką cech powierzchniowych.

Wymienione powyżej cechy nawierzchni charakteryzują jej stan. Stan ten zmienia się w procesie użytkowania (z reguły sukcesywnie pogarsza) oraz po realizacji remontów (z reguły „skokowo” polepsza). Cechy eksploatacyjne charakteryzują zatem właściwości nawierzchni w pewnym punkcie czasowym.

Dla opisanie cech nawierzchni w sformalizowany sposób wykorzystuje się **parametry stanu nawierzchni**. Używając terminu „parametr stanu nawierzchni” rozumie się parametr stanu technicznego nawierzchni.

2.4.2 Diagnostyka stanu technicznego nawierzchni

Informacje o stanie nawierzchni drogowych należą do podstawowych danych, jakie wykorzystuje administracja drogowa w procesie sterowania eksploatacją dróg. Jakość danych o stanie nawierzchni, ich dokładność, kompletność i aktualność wpływają znacząco na jakość decyzji związanych z eksploatacją. Informacje te są uzyskiwane w procesie diagnostyki stanu nawierzchni (lub krótko: diagnostyki nawierzchni).

Przyjmuje się następujące definicje:

Identyfikacja stanu technicznego nawierzchni jest procesem pozyskiwania informacji o cechach eksploatacyjnych nawierzchni drogowych.

Ocena stanu technicznego nawierzchni jest procesem wyznaczania parametrów stanu na podstawie wyników identyfikacji, w tym zarówno określenia wielkości stanu, jak i jego wartości.

Diagnostyka stanu technicznego nawierzchni drogowych obejmuje zatem identyfikację i ocenę cech eksploatacyjnych nawierzchni drogowych, a także inne wspomagające działania, w tym również kontrolę jakości, udostępnianie wyników zainteresowanym adresatom, itd.

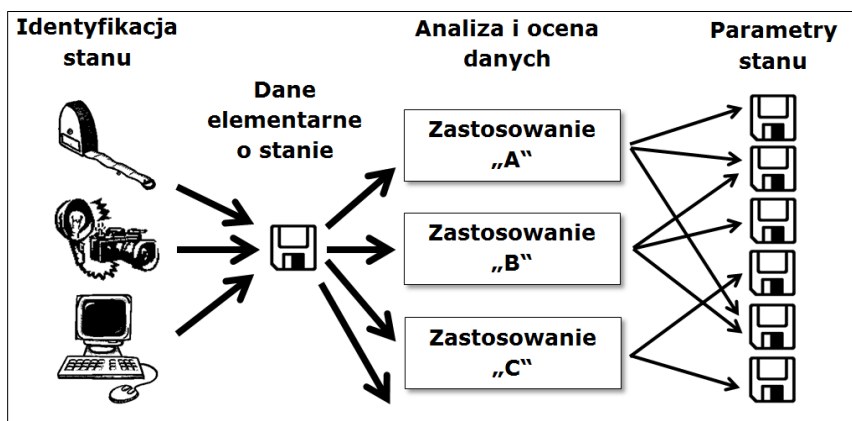
A zatem:

Diagnostyka stanu = identyfikacja stanu + ocena stanu

W dalszej części niniejszego opracowania pod pojęciem stan nawierzchni rozumie się stan techniczny nawierzchni drogowej

2.4.3 Uniwersalność metod identyfikacji stanu

Istota nowoczesnych systemów DSN polega na uniwersalności metod identyfikacji stanu. Identyfikacja jest procesem zbierania danych o nawierzchni (pomiar, fotorejestracja, identyfikacja wizualna), a jej bezpośrednim wynikiem są tzw. **dane elementarne**, opisujące właściwości nawierzchni ([DOK2] Tom 2 Część 3). Dane elementarne są przechowywane w ustandaryzowanych plikach i udostępniane podmiotom powołanym do przetwarzania tych danych, przede wszystkim do celów wyznaczania parametrów stanu, patrz rysunek 2.



Rysunek 2: Obliczanie parametrów stanu na podstawie danych elementarnych przy uwzględnieniu różnych zastosowań

2.4.4 Algorytmy wyznaczania wielkości parametrów stanu

Dla każdej z cech nawierzchni są określone **podstawowe parametry stanu** oraz **parametry uzupełniające**. Parametry podstawowe są przedmiotem oceny i są wykorzystywane do wyznaczania parametrów zespolonych. Parametry uzupełniające są wykorzystywane do pogłębionych, szczegółowych analiz stanu.

Dla każdego parametru stanu nawierzchni jest jednoznacznie definiowany **algorytm** wyznaczania jego wielkości, względnie wartości ([DOK2] Tom 4 Części 2 i 3).

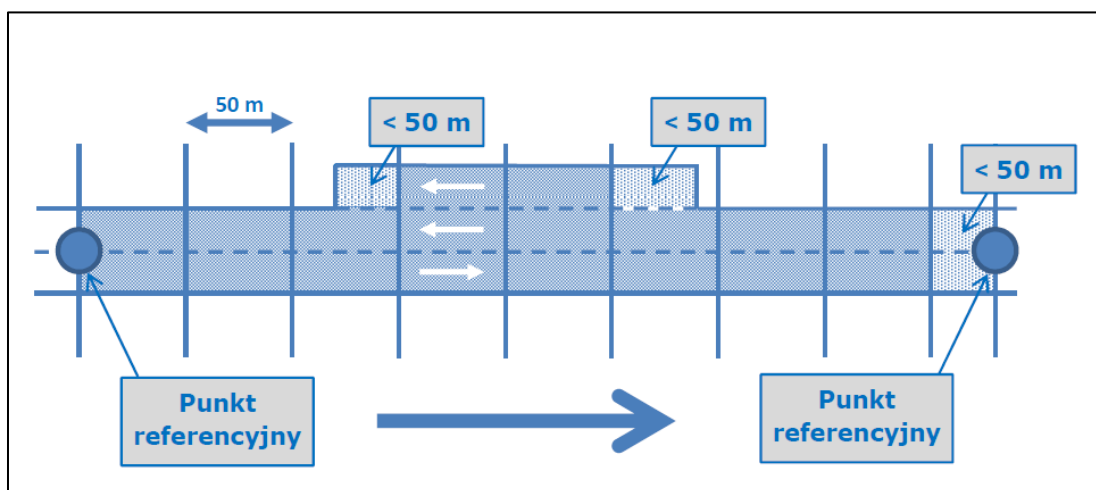
Algorytm wyznaczania parametru stanu zawiera pełen opis wszystkich operacji i zasad postępowania przy wyznaczaniu wielkości, względnie wartości, danego parametru, w tym także reguluje szczególne przypadki, w których dane odbiegają od sytuacji standardowych (np. niepełne lub wadliwe dane wejściowe). Algorytm wyznaczania parametru stanu powinien być na tyle kompletny i tak udokumentowany, aby gwarantował uzyskanie przez niezależne podmioty dla tych samych danych elementarnych takich samych parametrów ([DOK2] Tom 4 Część 2).

Algorytmy wyznaczania parametrów stanu są treścią [DOK2] Tom 4 Część 2.

2.4.5 Odcinki diagnostyczne

Dla celów wykorzystania wyników oceny stanu nawierzchni, sieć drogowa dzielona jest na **odcinki diagnostyczne**. Odcinek diagnostyczny ogranicza się zawsze do jednego pasa ruchu i zawiera w obszarze jednego odcinka referencyjnego. Standardowa długość odcinka diagnostycznego wynosi 50 metrów.

Podział sieci drogowej na odcinki diagnostyczne jest dokonywany na osi drogi poprzez punkty w odległości 50 metrów, zaczynając od punktu referencyjnego. Tak więc ostatni odcinek diagnostyczny odcinka referencyjnego jest z reguły krótszy niż standardowa długość. Krótsze są także: pierwszy i/lub ostatni odcinek diagnostyczny w obrębie pasów ruchu, zaczynających się i/lub kończących w obrębie danego odcinka referencyjnego (patrz rysunek 3).



Rysunek 3: Odcinki diagnostyczne

2.4.6 Wielkości i wartości parametrów

Podstawową miarą parametru stanu jest jego **wielkość**. Wielkość parametru jest wyrażana w jednostkach naturalnych, np. procent nawierzchni objętej spękaniami w procentach.

Dla niektórych zastosowań już sama wielkość parametru jest wystarczającą informacją dla realizacji szeregu zadań operacyjnych w zakresie sterowania eksploatacją nawierzchni. Jednak w celu obliczenia **parametrów zespolonych**, będących wynikiem agregacji dwóch lub więcej parametrów, np. wskaźnika przydatności użytkowej nawierzchni lub wskaźnika oceny ogólnej, konieczne jest sprowadzenie poszczególnych parametrów do „wspólnego mianownika” poprzez przypisanie każdemu z nich **wartości stanu** w jednolitym układzie odniesienia (skala od 1 do 5). Proces wyznaczania wartości stanu jest określany mianem **normowania** ([DOK2] Tom 4 Część 3).

Podczas gdy dla każdego parametru stanu nawierzchni (z wyjątkiem parametrów zespolonych) jest zdefiniowany sposób określenia jego wielkości, nie wszystkie parametry stanu podlegają normowaniu, a zatem nie wszystkim są przypisywane wartości.

Parametry zespolone nie mają wielkości i są opisywane jedynie przez wartość stanu.

Wielkości i wartości poszczególnych parametrów stanu nawierzchni, a także wartości parametrów zespolonych, w dowiązaniu do systemu referencyjnego są kodowane w plikach z danymi wynikowymi (inaczej: w **plikach wynikowych** ([DOK2] Tom 2 Część 4).

2.4.7 Podprojekty kampanii diagnostycznych

W kampaniach diagnostycznych uczestniczy z reguły szereg niezależnych podmiotów, realizujących poszczególne zadania. W celu usprawnienia organizacji projektów diagnostycznych dokonuje się ich podziału na podprojekty. Cechą podprojektu jest możliwość pełnej jego realizacji przez jeden podmiot wykonawczy. Podmiotem tym może być administracja drogowa lub zleceniobiorca zewnętrzny. Jeden podmiot wykonawczy może realizować prace w ramach kilku podprojektów.

Biorąc pod uwagę identyfikowane cechy nawierzchni oraz uwzględniając konieczność zapewnienia wymaganej jakości wyników diagnostyki wprowadzono podział kampanii diagnostycznych na następujące podprojekty (PP)³:

PP-S	Podstawowe dane sieciowe
PP-Nx	Pomiar równości podłużnej
PP-Ny	Pomiar równości poprzecznej
PP-T	Pomiar współczynnika tarcia
PP-M	Pomiar makrotekstury
PP-C	Fotorejestracja cech powierzchniowych
PP-F	Fotorejestracja pasa drogowego
PP-U	Pomiar ugięć
PP-I	Identyfikacja cech powierzchniowych
PP-P	Wyznaczanie wielkości parametrów stanu
PP-O	Ocena stanu
PP-A	Analizy statystyczne
PP-W	Wizualizacja danych o stanie i wyników oceny
PP-Q	Kontrola jakości

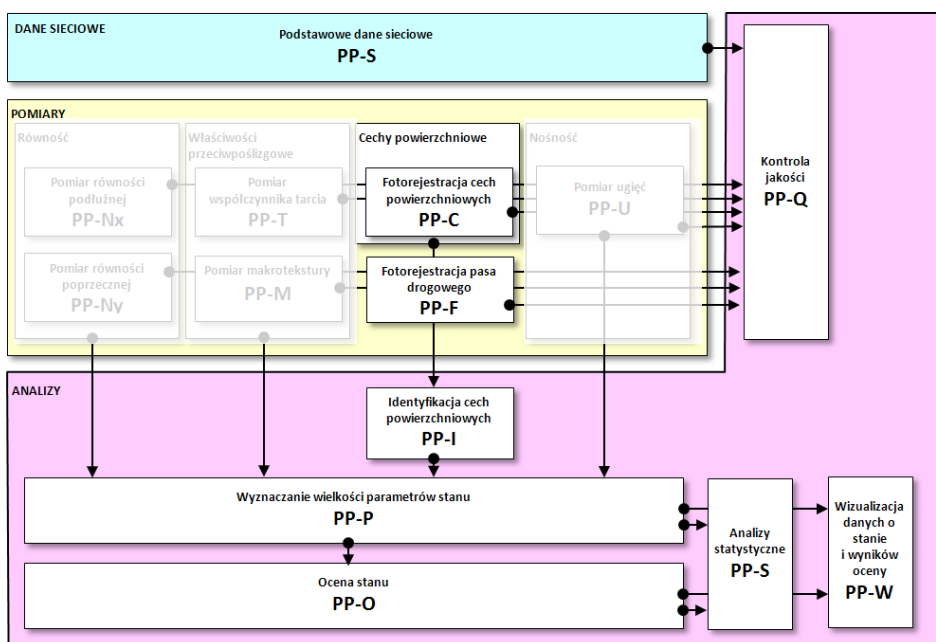
Wymienione powyżej podprojektów można podzielić na 3 grupy:

- **dane sieciowe** (PP-S),
- **pomiary** (PP-Nx do PP-U w powyższym zestawieniu),
- **analizy** (PP-I do PP-Q w powyższym zestawieniu),

Standardowo dane sieciowe (PP-S) są przygotowywane i udostępniane przez administrację drogową. Pomiary i analizy są wykonywane przez podmioty zewnętrzne, aczkolwiek poszczególne podprojekty pomiarowe mogą być także realizowane przez administrację drogową. Analizy, w tym kontrola jakości danych pomiarowych są z reguły realizowane przez jednego wykonawcę. Istotne jest przy tym, że pomiary i analizy nie mogą być realizowane przez tego samego wykonawcę, z uwagi na potencjalny konflikt interesów, związany z kontrolą jakości pomiarów, prowadzoną w zakresie prac analitycznych.

Na rysunku 4 pokazano szkic zależności pomiędzy poszczególnymi podprojektami diagnostycznymi. Podprojekty niewchodzące w skład DSN 2012 zostały zaprezentowane zostały w kolorze szarym.

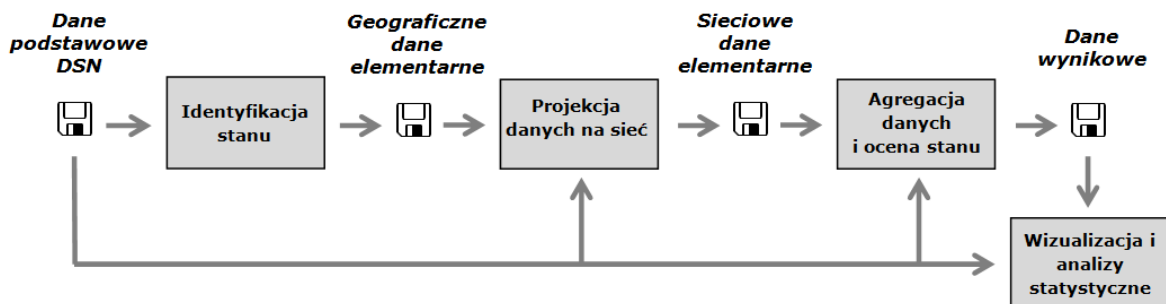
³ Tłustą czcionką wyróżniono podprojekty wchodzące w skład prac diagnostycznych w ramach DSN 2012, dla której wykonane zostały wyłącznie zadania związane z cechami powierzchniowymi



Rysunek 4: Schemat zależności między podprojektami diagnostycznymi

2.4.8 Przebieg kampanii diagnostycznej

Kampania diagnostyczna posiada przebieg opisywany przez definicję procesu głównego „Przeprowadzenie kampanii pomiarowej” przedstawionym schematycznie na rysunku 5.



Rysunek 5: Uproszczona ilustracja procesu głównego DSN

3 Harmonogram i przebieg kampanii diagnostycznej

3.1 Harmonogram

W myśl ustaleń umowy nr 3111 z dnia 25.11.2012 r. (wraz z aneksem z dnia 30.04.2012 r.) zawartej pomiędzy GDDKiA a IBDiM harmonogram prac został określony następująco:

Tablica 3: Harmonogram kampanii diagnostycznej DSN 2012

Zadanie	Odpowiedzialny	Termin
Przygotowanie danych sieciowych (PP-S)	IBDiM	-
Wykonanie fotorejestracji na 3.000 km dróg krajowych w rozwinięciu na jeden pas ruchu	IBDiM	do 18.05.2012
Zakodowanie wyników identyfikacji uszkodzeń w ustalonych formatach	IBDiM	do 31.05.2012
Ocenę stanu technicznego nawierzchni pod względem uszkodzeń powierzchniowych	IBDiM	do 15.06.2012

3.2 Przebieg kampanii diagnostycznej

W tablicy 4 przedstawiono zestawienie najważniejszych zdarzeń opisujące przebieg kampanii diagnostycznej DSN 2012.

Tablica 4: Przebieg kampanii diagnostycznej DSN 2012

Data	Zdarzenie
23.03.2012	Rozpoczęcie fotorejestracji (IBDiM)
03.04.2012	Rozpoczęcie identyfikacji cech powierzchniowych (IBDiM)
28.04.2012	Zakończenie fotorejestracji (IBDiM)
17.05.2012	Przekazanie wyników fotorejestracji (IBDiM)
22.05.2012	Zakończenie identyfikacji cech powierzchniowych (IBDiM)
28.05.2012	Ustalenie braku fotorejestracji i identyfikacji na drodze nr 94 (IBDiM)
29.05.2012	Wykonanie fotorejestracji na drodze nr 94 (IBDiM)
04.06.2012	Wykonanie identyfikacji cech powierzchniowych na drodze nr 94 (IBDiM)

Data	Zdarzenie
06.06.2012	Przekazanie kompletnych wyników fotorejestracji i identyfikacji cech powierzchniowych – geograficznych danych elementarnych (IBDiM)
15.06.2012	Przekazanie wyników oceny stanu (IBDiM)

W trakcie trwania kampanii diagnostycznej DSN 2012 stwierdzono brak danych dla drogi krajowej nr 94, która była wymieniona w liście odcinków referencyjnych do wykonania diagnostyki, znajdującej się w umowie. Brak ten został zgłoszony do GDDKiA przez IBDiM. W porozumieniu z GDDKiA, IBDiM uzupełnił brakujące dane w dniu 06.06.2012.

4 Przygotowanie kampanii diagnostycznej

Kampania DSN 2012 jest pomiarem pilotażowym, mającym na celu sprawdzenie w praktyce wyników pracy badawczo – rozwojowej. Przygotowanie kampanii diagnostycznej następowało sukcesywnie, w ramach opracowywania poszczególnych elementów systemu DSN.

4.1 Zamawiający

Wykonanie pomiarów pilotażowych, stanowiących kampanię diagnostyczną DSN 2012 zostało zamówione przez GDDKiA w ramach pracy naukowo-rozwojowej, nie zastosowano więc procedury określonej w prawie zamówień publicznych.

4.2 Wykonawca – dane sieciowe

Za przygotowanie danych podstawowych o sieci odpowiedzialny był IBDiM.

Dane służące do opracowania danych podstawowych zostały udostępnione przez Zamawiającego w dniu 23.12.2011, w postaci plików w formacie MS Excel.

Ostateczny zakres danych podstawowych, będący podstawą określenia odcinków referencyjnych podlegających diagnostyce w ramach kampanii DSN 2012 został zatwierdzony przez GDDKiA w dniu 06.03.2012.

4.3 Wykonawcy – pomiary

Ze względu na fakt, iż kampania diagnostyczna DSN 2012 wykonana została w ramach pracy naukowo-rozwojowej i była pomiarem pilotażowym dla nowo powstałego systemu DSN, nie przeprowadzono homologacji pojazdu wykonującego fotorejestrację cech powierzchniowych.

Zakres sieci drogowej przeznaczony do przeprowadzenia prac diagnostycznych nie został przekazany Wykonawcy pomiarów, ponieważ Wykonawcą pomiarów był podmiot przygotowujący dane podstawowe (IBDiM). Zakres ten był ustalony w drodze korespondencji pomiędzy IBDiM a GDDKiA.

Pomiary zrealizowano zgodnie z harmonogramem zaakceptowanym przez Zamawiającego, a poszczególne Oddziały GDDKiA zostały poinformowane o terminach i zakresie realizacji pracy. Badania przeprowadzono przy użyciu pojazdu wielofunkcyjnego bez utrudnień w ruchu drogowym.

4.4 Wykonawca – analizy

Za wykonanie prac analitycznych i prac należących do roli Konsultanta odpowiedzialny był IBDiM. Nadzór nad przebiegiem kampanii diagnostycznej był wewnętrznym działaniem IBDiM.

5 Przeprowadzenie pomiarów

5.1 Pomiar równości podłużnej (PP-Nx)

W ramach kampanii diagnostycznej DSN 2012 nie był przewidziany pomiar równości podłużnej.

5.2 Pomiar równości poprzecznej (PP-Ny)

W ramach kampanii diagnostycznej DSN 2012 nie był przewidziany pomiar równości poprzecznej.

5.3 Pomiar współczynnika tarcia (PP-T)

W ramach kampanii diagnostycznej DSN 2012 nie był przewidziany pomiar współczynnika tarcia.

5.4 Pomiar makrotekstury (PP-M)

W ramach kampanii diagnostycznej DSN 2012 nie był przewidziany pomiar makrotekstury

5.5 Fotorejestracja cech powierzchniowych (PP-C)

Fotorejestracja polega na zebraniu materiału zdjęciowego stanowiącego podstawę do identyfikacji stanu pod względem cech powierzchniowych.

Na materiał zdjęciowy składają się zdjęcia powierzchni i zdjęcia pasa drogowego wykonane kamerą frontową, tj. skierowaną w kierunku ruchu pojazdu (patrz rysunek 6).



Rysunek 6: Przykład zdjęcia z kamery frontowej i ustandaryzowanego zdjęcia powierzchni

Najistotniejszym wymaganiem wobec materiału zdjęciowego jest to, aby były na nim możliwe do rozpoznania pęknięcia o szerokości jednego milimetra. Zestawienie ze sobą zdjęć powierzchni ze zdjęciami z kamery frontowej pozwala prawidłowo identyfikować cechy powierzchniowe oraz odpowiednio ustalać zakres ich występowania (patrz rozdział 6 na temat identyfikacji cech powierzchniowych).

Częstość wykonania zdjęć oraz ich dokładność wyznaczają wymagania jakościowe opisane w [DOK2] Tom 1 Część 3. Dla celów identyfikacji ważne jest to, iż w wyniku fotorejestracji dostarcza się ustandaryzowane zdjęcia powierzchni, obejmujące zawsze taki sam fragment nawierzchni – tak jak jest to wymagane w wyżej wymienionym dokumencie.

Pomiary w ramach kampanii diagnostycznej DSN 2012 wykonano przy użyciu wielofunkcyjnego pojazdu MFV (patrz rysunek 7), zbudowanego w oparciu o trzy podsystemy pomiarowe: HDI, ROW i RSP-III. Pojazd umożliwia jednoczesne zbieranie danych o równości podłużnej drogi (RSP-III), zdjęć powierzchni nawierzchni (HDI) oraz otoczenia badanej drogi (ROW). W ramach niniejszej kampanii pomiarowej nie rejestrowano równości podłużnej nawierzchni.

System obrazowania w wysokiej rozdzielczości HDI (ang. *High Definition Imaging*) służy do rejestrowania obrazów powierzchni nawierzchni w celu identyfikacji jej uszkodzeń (patrz rysunek 8). Unikatowe rozwiązanie konstrukcyjne sprawia, że spękania konstrukcji widoczne są w każdym

warunkach oświetleniowych zarówno w kierunku poprzecznym jak i podłużnym. Zasada działania systemu opiera się na zastosowaniu dwóch par urządzeń: lasera oświetlającego oraz kamery liniowej. Podczas pomiaru urządzenie skanuje nawierzchnię, a wynikiem końcowym jest para zdjęć „lewe” i „prawe” o zadanej długości.



Rysunek 7: Wielofunkcyjny pojazd pomiarowy MFV



Rysunek 8: System HDI

5.6 Fotorejestracja pasa drogowego (PP-F)

Dodatkowo do fotorejestracji cech powierzchniowych dostarczono zdjęcia z kamer rejestrujących otoczenie drogi po lewej i prawej stronie oraz zdjęcia z kamery tylnej. Zdjęcia te mogą posłużyć do ewidencji obiektów znajdujących się w pasie drogowym (patrz przykłady na rysunkach 9, 10 i 11).



Rysunek 9: Przykład zdjęcia z kamery lewej



Rysunek 10: Przykład zdjęcia z kamery prawej



Rysunek 11: Przykład zdjęcia z kamery tylnej

System ROW (ang. *Right of Way*) jest uzupełnieniem systemu HDI i służy do rejestrowania zdjęć pasa drogowego (patrz rysunek 12). Głównym elementem systemu są cztery kamery, z których trzy są umieszczone przy przedniej i jedna przy tylnej szybie pojazdu. Obraz z kamer przekazywany jest bezpośrednio do centralnej jednostki sterującej, a tam kojarzony z odpowiednimi plikami pomiarowymi.



Rysunek 12: System ROW

5.7 Pomiar ugięć (PP-U)

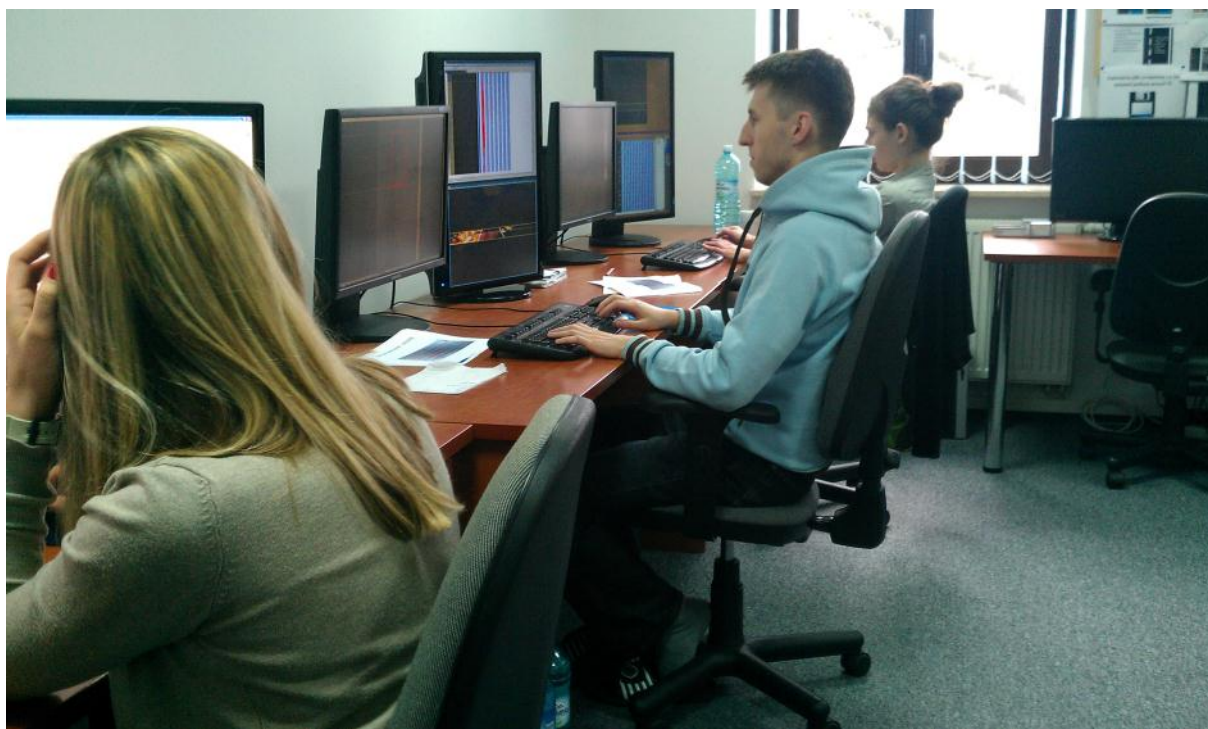
W ramach kampanii diagnostycznej DSN 2012 nie był przewidziany pomiar ugięć.

6 Identyfikacja cech powierzchniowych

Niniejszy rozdział przygotowany został na podstawie rozdziału 6.2 z [DOK2] Tom 1 Część 4. Tam też znajduje się szczegółowy opis metody identyfikacji wraz ze stosownym katalogiem przykładów kodowanych cech.

Identyfikacja cech powierzchniowych polega na kodowaniu w geograficznych danych elementarnych (podprojekt PP-I) informacji o występowaniu uszkodzeń i innych cech powierzchniowych. Na podstawie zdjęć powierzchni. Kodowane informacje zapisywane są w geograficznych danych elementarnych razem z odnośnikami do konkretnych zdjęć powierzchni, co umożliwia późniejszą weryfikację identyfikacji.

Identyfikacja wykonana została jest przez zespół siedmiu przeszkolonych i doświadczonych operatorów (patrz zdjęcie na rysunku 13) pod kierunkiem koordynatora prac identyfikacyjnych, do obowiązków którego należy nadzorowanie identyfikacji, fachowe wsparcie operatorów oraz kontrola jakości i merytorycznej poprawności pracy operatorów.



Rysunek 13: Operatorzy przy pracy

Szkolenie operatorów składa się z części teoretycznej i praktycznej. Część teoretyczna obejmuje podstawy drogownictwa, w tym technologii nawierzchni i utrzymania dróg, przyczyny i formy uszkodzeń nawierzchni a także sposób korzystania z oprogramowania do kodowania cech nawierzchni. Są także

przedstawiane liczne przykłady kodowania konkretnych cech powierzchni, wyjaśniane sytuacje szczególne i wątpliwe i udzielane ogólne wskazówki, przydatne podczas identyfikacji. Część praktyczna polega natomiast na wykonaniu identyfikacji w obrębie odcinków testowych. Wyniki uzyskane z identyfikacji odcinka testowego są porównywane są z wynikami wzorcowymi, zaś stwierdzone odstępstwa są omawiane z kierownikiem szkolenia i korygowane przez szkolonego operatora aż do uzyskania zadawalających wyników. Operator nie może przystąpić do identyfikacji danych z kampanii diagnostycznej, jeśli nie zaliczy części praktycznej szkolenia.

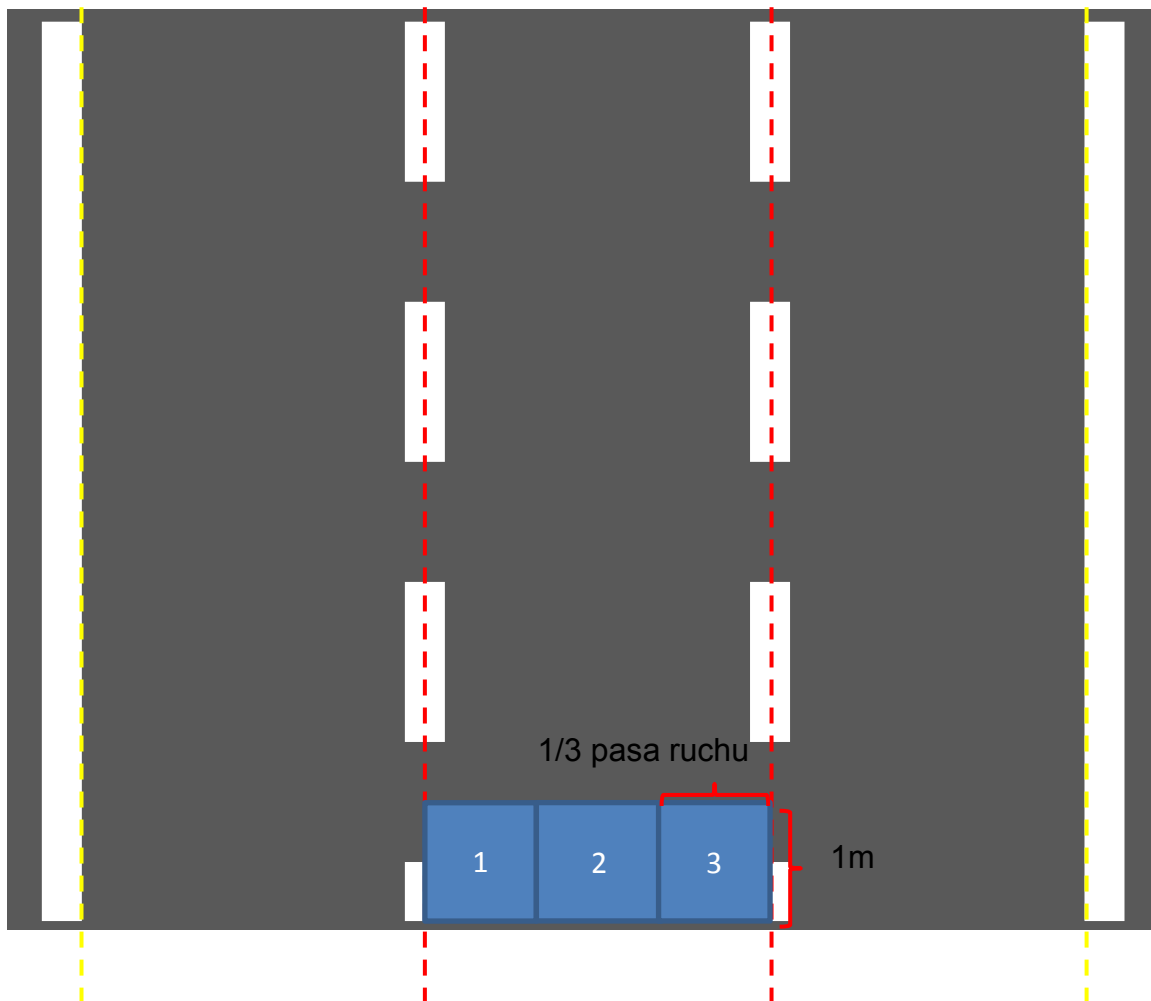
Identyfikacja cech powierzchniowych musi być przeprowadzana w sposób minimalizujący skutki subiektywnego postrzegania uszkodzeń. Służą temu:

- katalog przykładów zamieszczony w [DOK2] Tom 1 Część 4
- jednoznaczne zasady identyfikacji oraz
- kontrola jakości, szczególnie kontrola własna (patrz rozdział 7).

Wyniki identyfikacji zapisywane są w plikach z geograficznymi danymi elementarnymi zgodnie z [DOK2] Tom 2 Część 3.

Dla nawierzchni **bitumicznych**, identyfikacja przebiega w obrębie pasa ruchu. Pas ruchu jest ograniczony z obu stron przez linię przebiegającą przez środek oznakowania poziomego rozdzielającego sąsiednie pasy ruchu, bądź przez wewnętrzną krawędź oznakowania poziomego wyznaczającego skrajny pas ruchu.

Wyznaczony w ten sposób obszar dzielony jest wzdłuż pasa na 1-metrowe fragmenty. Wszerz dzieli się pas na 3 równe części uzyskując w ten sposób **segmenty** mierzące 1 metr na 1/3 szerokości pasa ruchu, patrz rysunek 14.



Rysunek 14: Podział nawierzchni bitumicznych na segmenty (za [DOK2] Tom 1 Część 4)

Identyfikację cech powierzchniowych nawierzchni **betonowych** należy wykonywać na odcinkach pasów ruchu, gdzie dominująca część wierzchniej warstwy nawierzchni pasa zbudowana jest z betonu. Zakłada się, że nawierzchnia jest podzielona dylatacjami na płyty.

Dla nawierzchni betonowych, identyfikacja przebiega odrębnie dla poszczególnych płyt betonowych. Dla każdej z nich osobno określa się wystąpienie i ewentualnie wielkość każdej z cech opisanych parametrami. W danych elementarnych należy zapisywać średnią długość występujących płyt betonowych, ta wielkość musi być oszacowana przez operatora podczas identyfikacji.

Identyfikacji przypisanej do danego pasa ruchu podlega rząd płyt betonowych, który zajmuje dominującą część szerokości pasa ruchu. Identyfikacji podlega cała szerokość poszczególnych płyt betonowych, bez ograniczania się ze względu na zakres pasa ruchu.

Szczegółowy opis identyfikacji cech powierzchniowych dla nawierzchni bitumicznych i betonowych zawarty jest w [DOK2] Tom 1 Część 4.

W celu przeprowadzenia identyfikacji cech powierzchniowych w ramach kampanii DSN 2012 posłużono się wielostanowiskowym systemem informatycznym, wspomagającym pracę operatorów oraz koordynatora.

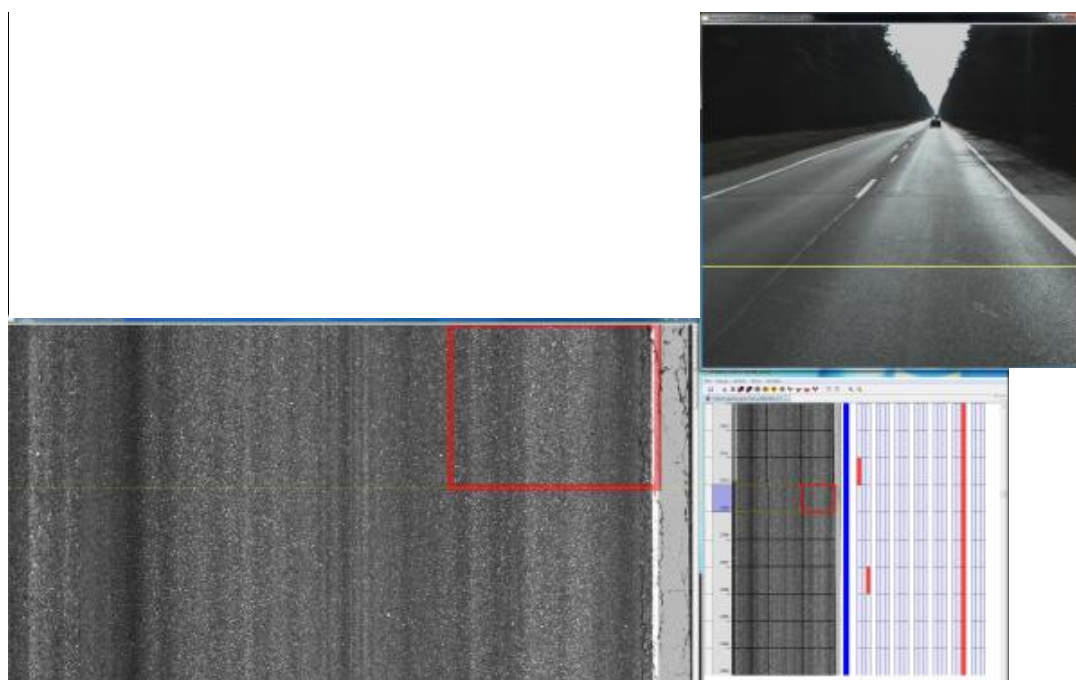
System odpowiedzialny jest za:

- import i kontrolę wstępną poprawności dostarczonych danych elementarnych oraz kontrolę wyników fotorejestracji z odpowiednimi zdjęciami,
- automatyczny podział danych pochodzących z różnych przejazdów pomiarowych na zadania identyfikacyjne. Zadania identyfikacyjne przypisywane są do operatorów,
- zbieranie wyników identyfikacji od poszczególnych operatorów, monitorowanie postępu prac,
- wspomaganie procesów zapewnienia jakości,
- przygotowanie plików z geograficznymi danymi elementarnymi zawierających wyniki kodowania.

System przydziela każdemu operatorowi kolejne zadania identyfikacyjne i wspomaga pracę operatora przy kodowaniu uszkodzeń. Operator ma do dyspozycji okno ze zdjęciem z kamery frontowej, okno ze zdjęciem powierzchni, na którym ma możliwość wyszukania uszkodzeń oraz okno z ilustracją zakodowanych uszkodzeń (patrz rysunek 15).

Dzięki możliwości interaktywnego i zsynchronizowanego wyświetlenia tych informacji operator ma możliwość w ergonomiczny i intuicyjny sposób lokalizować uszkodzenia i inne cechy nawierzchni na zdjęciach powierzchni i kodować je poprzez bezpośrednie „kliknięcie” na to uszkodzenie. W celu zadbania o zgodność identyfikacji z zasadami przypisania uszkodzeń do segmentów, operator ma możliwość kalibracji siatki identyfikacyjnej do faktycznego położenia pasa ruchu (w granicach oznakowania poziomego).

Zapis zakodowanych wyników w plikach z geograficznymi danymi elementarnymi odbywa się automatycznie. Nie obciąża to operatora, przez co może się on koncentrować na poprawnej i precyzyjnej identyfikacji uszkodzeń.



Rysunek 15: Zrzut ekranu z aplikacji wspomagającej proces identyfikacji cech powierzchniowych

7 Zapewnienie jakości

7.1 Opis ogólny

Specyfika kampanii diagnostycznej DSN 2012 – przede wszystkim z uwagi na realizację wszystkich zadań przez jednego Wykonawcy, ograniczony zakres diagnozowanej sieci oraz włączonych w diagnostykę podprojektów, implikuje zastosowanie procesów zapewnienia jakości w ograniczonym zakresie.

Procesy zapewnienia jakości polegają na czynnościach gwarantujących, że uzyskany produkt w wystarczającym stopniu spełnia wymagania⁴. System zapewnienia jakości pełni także rolę systemu wczesnego ostrzegania przed potencjalnymi problemami z terminowym dostarczeniem wyników diagnostyki stanu.

W ramach prac diagnostycznych, Wykonawca identyfikacji cech powierzchniowych sporządzał regularnie raporty z kontroli własnej (patrz [DOK2] Tom 3 Część 4). Na koniec kampanii diagnostycznej dokonano obmiaru dostarczonych danych elementarnych, w celu weryfikacji w jakim stopniu pokryta została objęta diagnostyką sieć drogowa.

7.2 Udział Zamawiającego

W ramach kampanii diagnostycznej DSN 2012 GDDKiA otrzymała zestaw raportów z kontroli własnej w zakresie identyfikacji cech powierzchniowych (podprojekt PP-I) oraz informacje o obmiarze dostarczonych danych elementarnych, zawarte w niniejszym raporcie.

7.3 Udział Wykonawcy prac związanych z danymi sieciowymi

Kontrola danych podstawowych o sieci została wykonana przez Wykonawcę wszystkich prac związanych z kampanią diagnostyczną DSN 2012. W dniu 15.02.2012 r. został sporządzony przez IBDiM raport z kontroli danych podstawowych, wykonanej zgodnie z [DOK2] Tom 2 Część 2. Raport z kontroli danych podstawowych jest załącznikiem do niniejszego raportu ([ZAL7]).

Błędy w danych podstawowych, stwierdzone podczas kontroli i udokumentowane w raporcie z kontroli danych podstawowych zostały poprawione przez Wykonawcę podczas przygotowywania danych podstawowych wykorzystanych w pracach diagnostycznych.

⁴ Za definicją jakości przyjętą w [DOK3]

Z racji braku informacji o liczbie pasów ruchu, na potrzeby kampanii DSN 2012 przyjęto założenie, że w przekroju drogi występują zawsze dwa pasy ruchu: jeden w kierunku zgodnym i jeden w kierunku przeciwnym względem kierunku narastania pikietażu.

W przypadku kilku odcinków referencyjnych nie GDDKiA nie dostarczyła ich geometrii, bądź dostarczona geometria była nie spełniała wymagań przydatności do użycia podczas kampanii diagnostycznej. W takich przypadkach, Wykonawca (IBDiM) dokonał zakodowania względnie korekty geometrii na podstawie zdjęć lotniczych udostępnionych za pośrednictwem portalu geoportal.gov.pl.

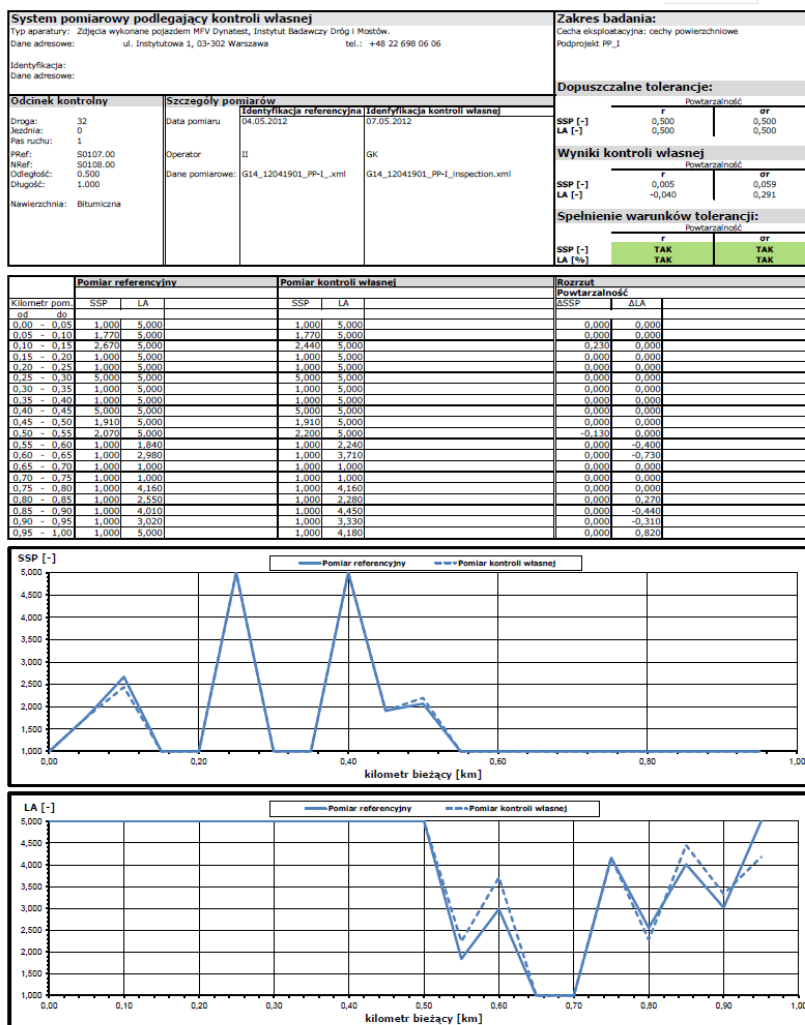
7.4 Udział Wykonawców prac związanych z pomiarami

Wykonawca identyfikacji cech powierzchniowych (IBDiM) a zarazem Wykonawca wszystkich prac diagnostycznych w ramach kampanii diagnostycznej DSN 2012, zobowiązany był do dostarczenia między innymi danych elementarnych o stanie nawierzchni, zgodnych pod względem formy z wymaganiami DSN oraz z metodą identyfikacji określoną przez DSN pod względem zawartości.

W szczególności, Wykonawca zobowiązany był do dostarczania raportów z kontroli własnej, dokumentujących powtarzalność uzyskiwanych wyników identyfikacji. Kontrola własna polega na regularnym powtarzaniu pomiarów (identyfikacji) na wybranych fragmentach sieci drogowej przez różnych operatorów. Różnice pomiędzy tak uzyskanymi dwiema wersjami identyfikacji tego samego odcinka powinny mieścić się w granicach sformułowanych w [DOK2] Tom 3 Część 4.

Na rysunku 16 zamieszczono przykładowy raport z kontroli własnej uzyskany dla podprojektu PP-I.

Szczegółowe zestawienie wyników kontroli własnej
System Diagnostyki Nawierzchni - DSN



Rysunek 16: Przykładowy raport z kontroli własnej

Poza procesem wymaganym przez system DSN, jakim jest wykonywanie kontroli własnej, Wykonawca identyfikacji prowadził następujące działania, mające na celu zapewnienie wysokiej jakości wyników identyfikacji:

- dodatkową kontrolę większości uzyskiwanych wyników prowadzoną przez dodatkowego (ósmego) operatora,
- wrywkową kontrolę wyników uzyskiwanych przez poszczególnych operatorów, prowadzoną przez nadzór fachowy, pracujący w innym biurze niż operatorzy.

7.5 Udział Wykonawcy prac związanych z analizą

Obmiar pokrycia sieci drogowej przez dane elementarne wykonany został przez Wykonawcę – IBDiM.

Tablica 5: Obmiar pokrycia danymi elementarnymi dla poszczególnych województw

Województwo	Długość odcinków oceniona (PP-I) [km]
WOJ. DOLNOŚLĄSKIE	551,941
WOJ. KUJAWSKO-POMORSKIE	130,243
WOJ. LUBELSKIE	123,932
WOJ. LUBUSKIE	473,481
WOJ. ŁÓDZKIE	621,035
WOJ. MAZOWIECKIE	455,832
WOJ. PODLASKIE	368,151
WOJ. ŚLĄSKIE	248,722
WOJ. WIELKOPOLSKIE	48,085
Suma	3.021,422

W przypadku kampanii diagnostycznej DSN 2012, warunkiem uznania identyfikacji cech powierzchniowych za kompletną było pokrycie danymi co najmniej 3.000 km pasa ruchu. Wymóg ten został spełniony.

Na tablicy 6 przedstawiono zestawienie długości odcinków, na których nie wykonano oceny wraz z sumą długości odcinków ocenionych, tj. sumą długości odcinków pokrytych danymi elementarnymi.

Tablica 6: Zestawienie długości odcinków oznaczonych flagami danych nieważnych

Flaga	Długość odcinków (PP-I) [km]
Brak pomiaru z przyczyn zależnych od realizującego pomiary (-99)	6,713
Przejazd przez obszar robót drogowych, pomiar podczas wyprzedzania parkujących samochodów, zabrudzenie drogi itp. (-98)	102,911
Kontrola jakości wskazała na niedopuszczalne zapisy w danych elementarnych (-92) – w tym przypadku: typ nawierzchni nie podlegający identyfikacji	3,872
Pomiar wykonany, ale uzyskane dane oznaczone przez realizującego pomiar jako nieważne (-91)	2,080
Długość oceniona	3.021,422
Długość kampanii diagnostycznej	3.136,998

8 Prace analityczne

8.1 Wyliczenie wielkości stanu

Etapem wstępnym na drodze do obliczenia wielkości stanu (patrz [DOK2] Tom 4 Część 2) jest projekcja geograficznych danych elementarnych na model sieci. Wynikiem tego procesu są sieciowe dane elementarne.

Na ich podstawie są obliczane wielkości parametrów stanu dla podprojektu PP-I (cechy powierzchniowe). Obliczane są wielkości następujących parametrów stanu (za [DOK2] Tom 1 Część 2):

Nawierzchnie bitumiczne:

- spękania siatkowe, skupiska spękań i pęknięcia pojedyncze SSP,
- łąty nałożone LA_N,
- łąty wbudowane LA_W,
- łąty LA,
- wyboje WYB,
- nieszczelne spojenia technologiczne NST,
- nadmiar lepiszcza („pocenie” nawierzchni) NL.

Nawierzchnie betonowe:

- pęknięcia podłużne i poprzeczne, średnia długość pęknięcia na płycie P_SD,
- pęknięcia podłużne i poprzeczne, procent uszkodzonych płyt P_PU,
- uszkodzenia narożników, średnia liczba uszkodzonych narożników na płycie UN_LU,
- uszkodzenia narożników, procent uszkodzonych płyt UN_PU,
- uszkodzenia krawędzi, średnia długość uszkodzeń na płycie UK_DU,
- uszkodzenia krawędzi, procent uszkodzonych płyt UK_PU,
- wyboje, procent uszkodzonych płyt WYB_B,
- łąty bitumiczne, procent uszkodzonych płyt LA_B.

Obliczenie następuje w następujący sposób:

Dla parametrów nawierzchni **bitumicznych** oblicza się procentowy udział segmentów, na których występuje dana cecha (np. spękania) w liczbie segmentów na danym odcinku diagnostycznym.

Dla parametrów nawierzchni **betonowych** oblicza się procentowy udział płyt betonowych, na których występuje uszkodzenie (np. pęknięcie), w liczbie płyt na danym odcinku diagnostycznym. W ten sposób obliczana jest pierwsza część

wielkości prowadzących do obliczenia wartości stanu parametrów P, UN i UK (odpowiednie parametry noszą skróty: P_PU, UN_PU, UK_PU). Aby policzyć średni zakres występowania uszkodzenia w obrębie płyt betonowych, na których uszkodzenie występuje (wielkości parametrów o skrótach: P_SD, UN_LU, UK_DU), dzieli się sumę długości uszkodzeń (odpowiednio – sumę zakodowanych liczb uszkodzonych narożników) przez liczbę uszkodzonych płyt.

8.2 Wyliczenie wartości stanu

Na podstawie wyliczonych wielkości stanu oblicza się, przy pomocy funkcji normującej, wartości dla następujących parametrów stanu:

Nawierzchnie bitumiczne:

- spękania siatkowe, skupiska spękań i pęknięcia pojedyncze SSP,
- łaty LA,

Nawierzchnie betonowe:

- pęknięcia podłużne i poprzeczne, średnia długość pęknięcia na płycie P_SD,
- pęknięcia podłużne i poprzeczne, procent uszkodzonych płyt P_PU,
- pęknięcia podłużne i poprzeczne P,
- uszkodzenia narożników, średnia liczba uszkodzonych narożników na płycie UN_LU,
- uszkodzenia narożników, procent uszkodzonych płyt UN_PU,
- uszkodzenia narożników UN,
- uszkodzenia krawędzi, średnia długość uszkodzeń na płycie UK_DU,
- uszkodzenia krawędzi, procent uszkodzonych płyt UK_PU,
- uszkodzenia krawędzi UK.

Obliczenie wartości stanu (poza P, UN, UK) następuje przy wykorzystaniu funkcji normującej (zgodnie z [DOK2] Tom 4 Część 3). Dla kampanii diagnostycznej DSN 2012 przyjęto parametry sterujące funkcji normującej, zestawione w tablicy 7. Są to standardowe parametry sterujące zapisane w [DOK2] Tom 4 Część 3.

Tablica 7: Parametry sterujące funkcji normującej dla kampanii diagnostycznej DSN 2012

Wielkość stanu	Jednostka	W_p	W_{ost}	W_{kryt}	Z
Cechy powierzchniowe – nawierzchnie bitumiczne					
SSP	[%]	1	5	10	-1
LA	[%]	1	10	15	-1
Cechy powierzchniowe – nawierzchnie betonowe					
P_SD	[m]	0,1	2	4	-1
P_PU	[%]	1	23	35	-1
UN_LU	[-]	0,1	2	3	-1
UN_PU	[%]	1	23	35	-1
UK_DU	[m]	0,1	4	8	-1
UK_PU	[%]	1	23	35	-1

W tablicy 7 przedstawiono parametry funkcji normującej, ustalające wielkości progowe dla poszczególnych parametrów. Przekroczenie wartości progowych powoduje przejście odcinka diagnostycznego w daną klasę stanu – patrz tablica 8.

Tablica 8: Przyporządkowanie zakresów wielkości i wartości stanu do klas stanu

Zakres wielkości stanu	Zakres wartości stanu	Klasa stanu
Stan lepszy niż wielkość pożądana (W_p)	(4,5; 5]	Klasa A (stan dobry)
Między wielkością pożądaną a ostrzegawczą (W_{ost})	[2,5; 4,5]	Klasa B (stan zadowalający)
Między wielkością ostrzegawczą a krytyczną (W_{kryt})	[1,5; 2,5]	Klasa C (stan niezadowalający)
Stan gorszy niż wielkość krytyczna	[1; 1,5)	Klasa D (stan zły)

W celu otrzymania wartości stanu dla parametrów P, UN i UK dla nawierzchni betonowych, z par wartości stanu (np. P_SD i P_PU) wyciągnięto średnią geometryczną (uzyskując w ten sposób wartość stanu dla parametru np. P).

8.3 Dane wynikowe

Otrzymane wielkości i wartości parametrów stanu zapisano w pliku XML z danymi wynikowymi zgodnym ze standardem opisanym w dokumencie [DOK2] Tom 2 Część 4.

8.4 Analizy statystyczne, porównawcze i dynamiczne

Dla obliczonych dla kampanii DSN 2012 wielkości i wartości stanu sporządzono zestawienia statystyczne zgodnie z [DOK2] Tom 4 Części 4 i 7:

- **Tabela ze wskaźnikami statystycznymi** – prezentuje wskaźniki statystyczne dla wielkości i wartości parametrów stanu oraz rozkład częstości zakwalifikowania odcinków do poszczególnych klas stanu
- **Wykres słupkowy średnich wartości parametrów stanu** – przedstawia średnie wartości parametrów stanu dla danej podsieci,
- **Wykres słupkowy z rozkładem częstości** – prezentuje rozkład częstości zakwalifikowania odcinków do poszczególnych klas stanu
- **Wykres słupkowy średnich wartości parametrów dla województw** – przedstawia średnie wartości jednego parametru stanu dla poszczególnych podsieci (województw)
- **Wykres słupkowy z rozkładem częstości dla województw** – przedstawia średnie wartości jednego parametru stanu dla poszczególnych podsieci (województw).

Z uwagi na ograniczenia pomiarów w kampanii diagnostycznej DSN 2012 do podprojektu PP-I (cechy powierzchniowe), analizy statystyczne sporządzone zostały jedynie dla pięciu parametrów stanu

- spękania (SSP),
- łaty (LA),
- pęknięcia podłużne i poprzeczne (P),
- uszkodzenia narożników (UN),
- uszkodzenia krawędzi (UK).

Obliczane i prezentowane na wymienionych powyżej zestawieniach są następujące wskaźniki statystyczne (za [DOK2] Tom 4 Część 4):

- **Wartość średnia** – średnia ważona wielkości względnie wartości danego parametru. Jako wagę przyjmuje się długość odpowiednich odcinków diagnostycznych. Wynik jest podawany w jednostce właściwej wielkości danego parametru stanu (dla średniej wielkości stanu) lub na skali 1-5 (dla średniej wartości stanu).

- **Odchylenie standardowe** – odchylenie standardowe ważone. Jako wagę przyjmuje się długość odpowiednich odcinków diagnostycznych. Podawane jest w jednostce właściwej danej wielkości stanu (dla odchylenia wielkości stanu) lub na skali 1-5 (dla odchylenia wartości stanu).
- **Minimum i maksimum** – największa i najmniejsza poprawna wielkość/wartość obliczona w skali analizowanej sieci. Podawane są w jednostce właściwej danej wielkości stanu (dla min/max wielkości stanu) lub na skali 1-5 (dla min/max wartości stanu).
- **Kwantyle 5%, 15%, 50%, 85%, 95%** - wielkości/wartości stanu, dla których odpowiedni odsetek (tj. 5%, 15% itd.) długości sieci otrzymał wielkości/wartości mniejsze lub równe tej wielkości/wartości. Podawane są w jednostce właściwej danej wielkości stanu (dla kwantyli wielkości stanu) lub na skali 1-5 (dla kwantyli wartości stanu). Przy obliczaniu kwantyli jest także uwzględniane ważenie długościami odcinków.
- **Odsetek klas A (B, C, D)** – stosunek sumy długości odcinków diagnostycznych zakwalifikowanych do klasy A (B, C, D) – stan dobry (zadowolający, niezadowolający, zły) w stosunku do sumy długości wszystkich ocenionych odcinków diagnostycznych sieci. Inaczej: rozkład częstości klas stanu, podawany w %.
- **Długość oceniona** – suma długości odcinków diagnostycznych, dla których mogła zostać obliczona wielkość względnie wartość parametru stanu. Zatem z tego zakresu wykluczone są odcinki, na których stan nie został zidentyfikowany lub wyniki identyfikacji zostały zakwalifikowane jako nieważne. Podawana jest w kilometrach z dokładnością do metra.
- **Liczba odcinków diagnostycznych** – liczba ocenionych odcinków diagnostycznych, dla których mogła zostać obliczona wielkość względnie wartość parametru stanu. Ustalona analogicznie jak długość oceniana.

Na rysunku 17 zamieszczono przykładowe strony dokumentacji analizy statystycznej dla kampanii DSN 2012.



Rysunek 17: Przykładowe strony dokumentacji analizy statystycznej

8.5 Wizualizacja danych o stanie na mapach

Mapy stanu są rodzajem map tematycznych przedstawiających wyniki oceny stanu, a dokładniej przypisanie poszczególnych odcinków diagnostycznych sieci drogowej do poszczególnych klas stanu (A – stan dobry, B – stan zadowolający...). Pozwalają na uzyskanie ogólnego obrazu stanu sieci dla dużego obszaru oraz zlokalizowanie miejsc na sieci znajdujących się w krytycznym stanie pod względem wybranego parametru.

W ramach kampanii DSN 2012 sporządzono dla każdego województwa po dwie mapy stanu dla parametrów:

- spękania (SSP),
- łaty (LA).

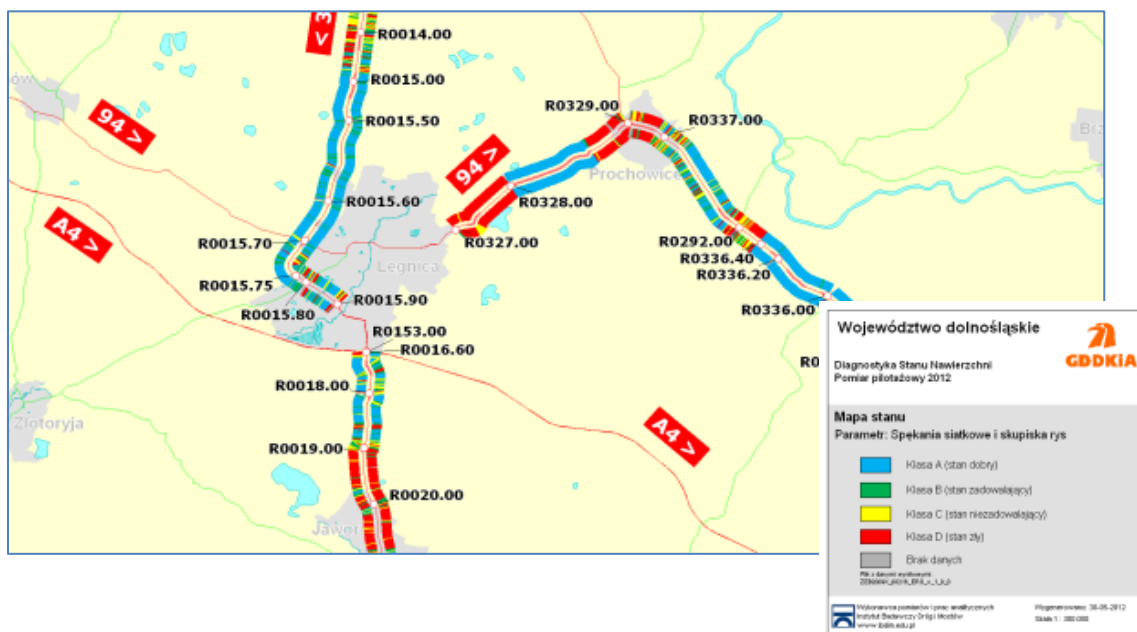
Dla województw, gdzie występowały w obrębie badanej sieci odcinki o betonowej nawierzchni, wygenerowano dodatkowe trzy (razem po pięć) mapy stanu dla parametrów:

- pęknięcia podłużne i poprzeczne (P),
- uszkodzenia narożników (UN),
- uszkodzenia krawędzi (UK),

Jako tło dla map stanu wykorzystano warstwy dostarczone przez GDDKiA:

- drogi wojewódzkie,
- jednostki administracyjne,
- miasta,
- tereny zabudowane,
- zbiorniki i ciek wodne.

Na rysunku 18 zamieszczono przykładowy fragment mapy stanu oraz przykładową legendę mapy stanu z kampanii DSN 2012:



Rysunek 18: Przykładowy fragment mapy stanu wraz z przykładem legendy

8.6 Wizualizacja danych o stanie na profilach liniowych

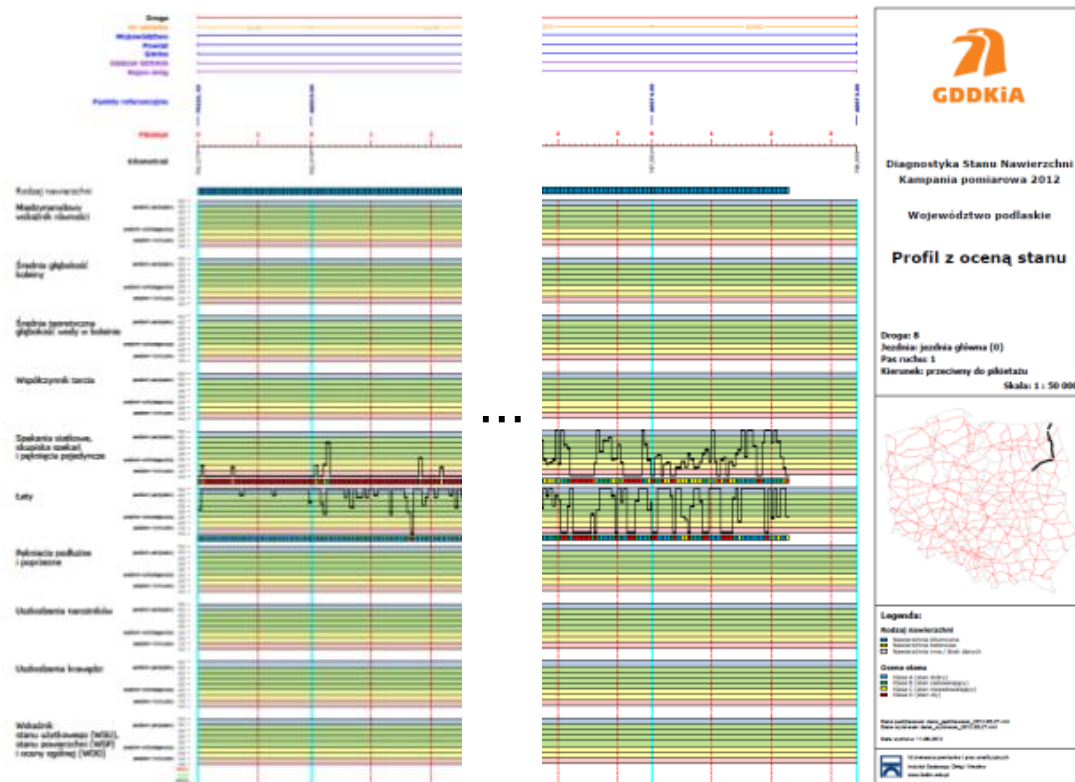
Profile liniowe z wynikami oceny stanu, określane mianem profili stanu, pozwalają na dokładniejsze niż mapy stanu przeanalizowanie stanu odcinków. Przede wszystkim zestawiają one wszystkie analizowane parametry stanu dla danego miejsca na drodze.

W ramach kampanii DSN 2012 sporządzono dla każdego województwa zestaw profili stanu, dzieląc sieć drogową według numeru drogi, kierunku przejazdu i

jezdni. Na każdym profilu stanu ilustrowane są wartości stanu dla pięciu parametrów:

- spękania (SSP),
- łaty (LA),
- pęknięcia podłużne i poprzeczne (P),
- uszkodzenia narożników (UN),
- uszkodzenia krawędzi (UK).

Na rysunku Rysunek 1919 zamieszczono przykładowy profil stanu z kampanii DSN 2012.



Rysunek 19: Przykładowy profil stanu

9 Spotkania

Ze względu na fakt, iż kampania diagnostyczna DSN 2012 była projektem pilotażowym, towarzyszącym realizacji pracy badawczej, w ramach której opracowano system DSN, zagadnienia związane z pracami diagnostycznymi omawiane były podczas szeregu spotkań związanych z przygotowaniem systemu. Zestawienie spotkań związanych z przygotowaniem systemu DSN znajduje się na tablicy 9.

Tablica 9: Spotkania

Nazwa	Data
Inicjalizacja projektu (Kick-Off)	09.12.2011
Spotkanie robocze nr 1: Definicja DSN	30.01.2012
Spotkanie robocze nr 2: Formaty danych w DSN	27.02.2012
Spotkanie robocze nr 3: Wyliczanie wielkości i wartości parametrów stanu	02.04.2012
Spotkanie robocze nr 4: Prace analityczne związane z oceną stanu	14.05.2012
Spotkanie kończące projekt	09.07.2012 (planowane)

10 Problemy, zmiany, uwagi

Brak

11 Dokumentacja wyników kampanii diagnostycznej

W podrozdziałach tego rozdziału wymienione są wszelkie wytworzone podczas wykonania prac diagnostycznych w ramach kampanii diagnostycznej dokumenty i pliki.

Wszystkie pliki i dokumenty dostępne są na nośniku CD dołączonym do niniejszego raportu.

11.1 Dane podstawowe o sieci

W wyniku prac przygotowawczych do przeprowadzenia prac diagnostycznych dla kampanii DSN 2012 przygotowano plik XML z danymi podstawowymi o sieci ([ZAL1]).

dane_podstawowe_2012.06.11.xml

11.2 Dane elementarne o stanie

11.2.1 Geograficzne dane elementarne

Wyniki identyfikacji cech powierzchniowych zostały zapisane w następujących plikach z geograficznymi danymi elementarnymi ([ZAL2]).

G02_12041705_PP-I_.xml G02_12041801_PP-I_.xml G02_12041904_PP-I_.xml G02_12041905_PP-I_.xml G02_12041906_PP-I_.xml G02_12041907_PP-I_.xml G02_12041908_PP-I_.xml G02_12041909_PP-I_.xml G02_12041910_PP-I_.xml G02_12042002_PP-I_.xml G02_12042801_PP-I_.xml G02_12042802_PP-I_.xml G02_12042803_PP-I_.xml G02_12052901_PP-I_.xml G02_12052902_PP-I_.xml G02_12052903_PP-I_.xml G02_12052904_PP-I_.xml G04_12032702_PP-I_.xml G04_12032708_PP-I_.xml G04_12040301_PP-I_.xml G04_12040302_PP-I_.xml G04_12040303_PP-I_.xml G06_12041203_PP-I_.xml G06_12041204_PP-I_.xml G06_12041205_PP-I_.xml G08_12041802_PP-I_.xml G08_12041803_PP-I_.xml G08_12041804_PP-I_.xml
--

G08_12041805_PP-I_.xml
G08_12041806_PP-I_.xml
G08_12041807_PP-I_.xml
G08_12041808_PP-I_.xml
G08_12041809_PP-I_.xml
G08_12041810_PP-I_.xml
G08_12041901_PP-I_.xml
G08_12041902_PP-I_.xml
G08_12041903_PP-I_.xml
G10_12032703_PP-I_.xml
G10_12032704_PP-I_.xml
G10_12032705_PP-I_.xml
G10_12032706_PP-I_.xml
G10_12032707_PP-I_.xml
G10_12040304_PP-I_.xml
G10_12040305_PP-I_.xml
G10_12040306_PP-I_.xml
G10_12040501_PP-I_.xml
G10_12040502_PP-I_.xml
G10_12041702_PP-I_.xml
G10_12042004_PP-I_.xml
G10_12042005_PP-I_.xml
G10_12042701_PP-I_.xml
G10_12042702_PP-I_.xml
G14_12032101_PP-I_.xml
G14_12032202_PP-I_.xml
G14_12032601_PP-I_.xml
G14_12032701_PP-I_.xml
G14_12040503_PP-I_.xml
G14_12040504_PP-I_.xml
G14_12041201_PP-I_.xml
G14_12041202_PP-I_.xml
G14_12041206_PP-I_.xml
G20_12032203_PP-I_.xml
G20_12032204_PP-I_.xml
G20_12032301_PP-I_.xml
G20_12032302_PP-I_.xml
G20_12032303_PP-I_.xml
G20_12032304_PP-I_.xml
G20_12032305_PP-I_.xml
G20_12032306_PP-I_.xml
G20_12032307_PP-I_.xml
G24_12040401_PP-I_.xml
G24_12040402_PP-I_.xml
G24_12040403_PP-I_.xml
G24_12040404_PP-I_.xml
G24_12040405_PP-I_.xml
G24_12040406_PP-I_.xml
G24_12040407_PP-I_.xml
G24_12040408_PP-I_.xml
G30_12041704_PP-I_.xml
G30_12042003_PP-I_.xml

11.2.2 Sieciowe dane elementarne

Po projekcji otrzymano następujące pliki z sieciowymi danymi elementarnymi ([ZAL2]).

S02	3	01p	PP-I	.xml
S02	3	01z	PP-I	.xml
S02	3d	01p	PP-I	.xml
S02	3d	01z	PP-I	.xml
S02	5	01p	PP-I	.xml
S02	5	01z	PP-I	.xml
S02	8	01p	PP-I	.xml
S02	8	01z	PP-I	.xml
S02	8b	01p	PP-I	.xml
S02	8b	01z	PP-I	.xml
S02	94	01p	PP-I	.xml
S02	94	01z	PP-I	.xml
S02	A4	01p	PP-I	.xml
S02	A4	01z	PP-I	.xml
S04	1	01p	PP-I	.xml
S04	1	01z	PP-I	.xml
S04	1c	01p	PP-I	.xml
S04	1c	01z	PP-I	.xml
S06	12	01p	PP-I	.xml
S06	12	01z	PP-I	.xml
S06	17	01p	PP-I	.xml
S06	17	01z	PP-I	.xml
S08	2	01p	PP-I	.xml
S08	2	01z	PP-I	.xml
S08	3g	01p	PP-I	.xml
S08	3g	01z	PP-I	.xml
S08	29	01p	PP-I	.xml
S08	29	01z	PP-I	.xml
S08	32	01p	PP-I	.xml
S08	32	01z	PP-I	.xml
S08	S3	01p	PP-I	.xml
S08	S3	01z	PP-I	.xml
S10	1	01p	PP-I	.xml
S10	1	01z	PP-I	.xml
S10	1d	01z	PP-I	.xml
S10	1d	11p	PP-I	.xml
S10	2	01p	PP-I	.xml
S10	2	01z	PP-I	.xml
S10	8	01p	PP-I	.xml
S10	8	01z	PP-I	.xml
S10	14	01p	PP-I	.xml
S10	14	01z	PP-I	.xml
S14	2	01p	PP-I	.xml
S14	2	01z	PP-I	.xml
S14	2a	01p	PP-I	.xml
S14	2a	01z	PP-I	.xml
S14	8	01z	PP-I	.xml
S14	8	11p	PP-I	.xml
S14	17	01p	PP-I	.xml
S14	17	01z	PP-I	.xml
S14	S8a	01p	PP-I	.xml
S14	S8a	01z	PP-I	.xml
S14	S8d	01z	PP-I	.xml
S14	S8d	11p	PP-I	.xml
S14	S17c	01p	PP-I	.xml
S14	S17c	01z	PP-I	.xml
S20	8	01p	PP-I	.xml
S20	8	01z	PP-I	.xml
S24	1	01z	PP-I	.xml

S24	1	11p_PP-I_.xml
S24	1a	01p_PP-I_.xml
S24	1a	01z_PP-I_.xml
S30	8	01p_PP-I_.xml
S30	8	01z_PP-I_.xml

11.3 Dane wynikowe

W wyniku prac diagnostycznych otrzymano następujący plik XML z danymi wynikowymi ([ZAL3]).

dane_wynikowe_2012.06.05.xml

11.4 Dokumenty związane z systemem zapewnienia jakości

W wyniku identyfikacji cech powierzchniowych przygotowano następujące raporty z kontroli własnej ([ZAL8]).

1728_Kontrola_wlasna_120405.pdf
1728_Kontrola_wlasna_120413.pdf
1728_Kontrola_wlasna_120418.pdf
1728_Kontrola_wlasna_120423.pdf
1728_Kontrola_wlasna_120426.pdf
1728_Kontrola_wlasna_120508.pdf
1728_Kontrola_wlasna_120511.pdf
1728_Kontrola_wlasna_120515.pdf
1728_Kontrola_wlasna_120518.pdf

11.5 Zestawienia statystyczne

W wyniku prac diagnostycznych otrzymano następujące pliki z dokumentacją analizy statystycznej na wynikach kampanii diagnostycznej DSN 2012 ([ZAL4]),

DSN_2012_Statystyka.pdf
DSN_2012_02_Statystyka.pdf
DSN_2012_04_Statystyka.pdf
DSN_2012_06_Statystyka.pdf
DSN_2012_08_Statystyka.pdf
DSN_2012_10_Statystyka.pdf
DSN_2012_14_Statystyka.pdf
DSN_2012_20_Statystyka.pdf
DSN_2012_24_Statystyka.pdf
DSN_2012_30_Statystyka.pdf

oraz następujące pliki z dokumentacją analizy porównawczej ([ZAL4]).

DSN_2012_AnalizyPorownawcze_SSP.pdf
DSN_2012_AnalizyPorownawcze_LA.pdf
DSN_2012_AnalizyPorownawcze_P.pdf
DSN_2012_AnalizyPorownawcze_UN.pdf
DSN_2012_AnalizyPorownawcze_UK.pdf

11.6 Wizualizacje

11.6.1 Profile stanu

W wyniku prac diagnostycznych opracowano następujące pliki z profilami stanu ([ZAL6])

DSN_2012_02_ProfilStanu_3_jezdnia0_pas1_przeciwnie.pdf
DSN_2012_02_ProfilStanu_3_jezdnia0_pas1_zgodnie.pdf
DSN_2012_02_ProfilStanu_3_jezdnia1_pas1_przeciwnie.pdf
DSN_2012_02_ProfilStanu_3d_jezdnia0_pas1_przeciwnie.pdf
DSN_2012_02_ProfilStanu_3d_jezdnia0_pas1_zgodnie.pdf
DSN_2012_02_ProfilStanu_5_jezdnia0_pas1_przeciwnie.pdf
DSN_2012_02_ProfilStanu_5_jezdnia0_pas1_zgodnie.pdf
DSN_2012_02_ProfilStanu_8_jezdnia0_pas1_przeciwnie.pdf
DSN_2012_02_ProfilStanu_8_jezdnia0_pas1_zgodnie.pdf
DSN_2012_02_ProfilStanu_8b_jezdnia0_pas1_przeciwnie.pdf
DSN_2012_02_ProfilStanu_8b_jezdnia0_pas1_zgodnie.pdf
DSN_2012_02_ProfilStanu_94_jezdnia0_pas1_przeciwnie.pdf
DSN_2012_02_ProfilStanu_94_jezdnia0_pas1_zgodnie.pdf
DSN_2012_02_ProfilStanu_94_jezdnia1_pas1_przeciwnie.pdf
DSN_2012_02_ProfilStanu_A4_jezdnia0_pas1_przeciwnie.pdf
DSN_2012_02_ProfilStanu_A4_jezdnia0_pas1_zgodnie.pdf
DSN_2012_02_ProfilStanu_A4_jezdnia1_pas1_przeciwnie.pdf
DSN_2012_02_ProfilStanu_S8b_jezdnia0_pas1_zgodnie.pdf
DSN_2012_02_ProfilStanu_S8b_jezdnia1_pas1_przeciwnie.pdf
DSN_2012_04_ProfilStanu_1_jezdnia0_pas1_przeciwnie.pdf
DSN_2012_04_ProfilStanu_1_jezdnia0_pas1_zgodnie.pdf
DSN_2012_04_ProfilStanu_1_jezdnia1_pas1_przeciwnie.pdf
DSN_2012_04_ProfilStanu_1c_jezdnia0_pas1_przeciwnie.pdf
DSN_2012_04_ProfilStanu_1c_jezdnia0_pas1_zgodnie.pdf
DSN_2012_06_ProfilStanu_12_jezdnia0_pas1_przeciwnie.pdf
DSN_2012_06_ProfilStanu_12_jezdnia0_pas1_zgodnie.pdf
DSN_2012_06_ProfilStanu_17_jezdnia0_pas1_przeciwnie.pdf
DSN_2012_06_ProfilStanu_17_jezdnia0_pas1_zgodnie.pdf
DSN_2012_08_ProfilStanu_2_jezdnia0_pas1_przeciwnie.pdf
DSN_2012_08_ProfilStanu_2_jezdnia0_pas1_zgodnie.pdf
DSN_2012_08_ProfilStanu_29_jezdnia0_pas1_przeciwnie.pdf
DSN_2012_08_ProfilStanu_29_jezdnia0_pas1_zgodnie.pdf
DSN_2012_08_ProfilStanu_3_jezdnia0_pas1_przeciwnie.pdf
DSN_2012_08_ProfilStanu_3_jezdnia0_pas1_zgodnie.pdf
DSN_2012_08_ProfilStanu_32_jezdnia0_pas1_przeciwnie.pdf
DSN_2012_08_ProfilStanu_32_jezdnia0_pas1_zgodnie.pdf
DSN_2012_08_ProfilStanu_3g_jezdnia0_pas1_przeciwnie.pdf
DSN_2012_08_ProfilStanu_3g_jezdnia0_pas1_zgodnie.pdf
DSN_2012_08_ProfilStanu_S3_jezdnia0_pas1_przeciwnie.pdf
DSN_2012_08_ProfilStanu_S3_jezdnia0_pas1_zgodnie.pdf
DSN_2012_10_ProfilStanu_1_jezdnia0_pas1_przeciwnie.pdf
DSN_2012_10_ProfilStanu_1_jezdnia0_pas1_zgodnie.pdf
DSN_2012_10_ProfilStanu_1_jezdnia1_pas1_przeciwnie.pdf
DSN_2012_10_ProfilStanu_14_jezdnia0_pas1_przeciwnie.pdf
DSN_2012_10_ProfilStanu_14_jezdnia0_pas1_zgodnie.pdf
DSN_2012_10_ProfilStanu_1d_jezdnia0_pas1_zgodnie.pdf
DSN_2012_10_ProfilStanu_1d_jezdnia1_pas1_przeciwnie.pdf
DSN_2012_10_ProfilStanu_2_jezdnia0_pas1_przeciwnie.pdf
DSN_2012_10_ProfilStanu_2_jezdnia0_pas1_zgodnie.pdf
DSN_2012_10_ProfilStanu_8_jezdnia0_pas1_przeciwnie.pdf
DSN_2012_10_ProfilStanu_8_jezdnia0_pas1_zgodnie.pdf

DSN_2012_10_ProfilStanu_8_jezdni1_pas1_przeciwnie.pdf
DSN_2012_10_ProfilStanu_A1_jezdni0_pas1_zgodnie.pdf
DSN_2012_10_ProfilStanu_A1_jezdni1_pas1_przeciwnie.pdf
DSN_2012_14_ProfilStanu_17_jezdni0_pas1_przeciwnie.pdf
DSN_2012_14_ProfilStanu_17_jezdni0_pas1_zgodnie.pdf
DSN_2012_14_ProfilStanu_2_jezdni0_pas1_przeciwnie.pdf
DSN_2012_14_ProfilStanu_2_jezdni0_pas1_zgodnie.pdf
DSN_2012_14_ProfilStanu_2a_jezdni0_pas1_przeciwnie.pdf
DSN_2012_14_ProfilStanu_2a_jezdni0_pas1_zgodnie.pdf
DSN_2012_14_ProfilStanu_8_jezdni0_pas1_przeciwnie.pdf
DSN_2012_14_ProfilStanu_8_jezdni0_pas1_zgodnie.pdf
DSN_2012_14_ProfilStanu_8_jezdni1_pas1_przeciwnie.pdf
DSN_2012_14_ProfilStanu_S17c_jezdni0_pas1_przeciwnie.pdf
DSN_2012_14_ProfilStanu_S17c_jezdni0_pas1_zgodnie.pdf
DSN_2012_14_ProfilStanu_S8_jezdni0_pas1_przeciwnie.pdf
DSN_2012_14_ProfilStanu_S8_jezdni0_pas1_zgodnie.pdf
DSN_2012_14_ProfilStanu_S8_jezdni1_pas1_przeciwnie.pdf
DSN_2012_14_ProfilStanu_S8a_jezdni0_pas1_przeciwnie.pdf
DSN_2012_14_ProfilStanu_S8a_jezdni0_pas1_zgodnie.pdf
DSN_2012_14_ProfilStanu_S8d_jezdni0_pas1_zgodnie.pdf
DSN_2012_14_ProfilStanu_S8d_jezdni1_pas1_przeciwnie.pdf
DSN_2012_20_ProfilStanu_8_jezdni0_pas1_przeciwnie.pdf
DSN_2012_20_ProfilStanu_8_jezdni0_pas1_zgodnie.pdf
DSN_2012_20_ProfilStanu_8_jezdni1_pas1_przeciwnie.pdf
DSN_2012_24_ProfilStanu_1_jezdni0_pas1_przeciwnie.pdf
DSN_2012_24_ProfilStanu_1_jezdni0_pas1_zgodnie.pdf
DSN_2012_24_ProfilStanu_1_jezdni1_pas1_przeciwnie.pdf
DSN_2012_24_ProfilStanu_1a_jezdni0_pas1_przeciwnie.pdf
DSN_2012_24_ProfilStanu_1a_jezdni0_pas1_zgodnie.pdf
DSN_2012_24_ProfilStanu_S1_jezdni0_pas1_przeciwnie.pdf
DSN_2012_24_ProfilStanu_S1_jezdni0_pas1_zgodnie.pdf
DSN_2012_30_ProfilStanu_8_jezdni0_pas1_przeciwnie.pdf
DSN_2012_30_ProfilStanu_8_jezdni0_pas1_zgodnie.pdf

11.6.2 Mapy stanu

W wyniku prac diagnostycznych opracowano następujące pliki z mapami stanu ([ZAL5]).

DSN_2012_02_MapyStanu_LA.pdf
DSN_2012_02_MapyStanu_P.pdf
DSN_2012_02_MapyStanu_SSP.pdf
DSN_2012_02_MapyStanu_UK.pdf
DSN_2012_02_MapyStanu_UN.pdf
DSN_2012_04_MapyStanu_LA.pdf
DSN_2012_04_MapyStanu_SSP.pdf
DSN_2012_06_MapyStanu_LA.pdf
DSN_2012_06_MapyStanu_SSP.pdf
DSN_2012_08_MapyStanu_LA.pdf
DSN_2012_08_MapyStanu_P.pdf
DSN_2012_08_MapyStanu_SSP.pdf
DSN_2012_08_MapyStanu_UK.pdf
DSN_2012_08_MapyStanu_UN.pdf
DSN_2012_10_MapyStanu_LA.pdf
DSN_2012_10_MapyStanu_SSP.pdf
DSN_2012_14_MapyStanu_LA.pdf
DSN_2012_14_MapyStanu_SSP.pdf
DSN_2012_20_MapyStanu_LA.pdf

DSN_2012_20_MapyStanu_SSP.pdf
DSN_2012_24_MapyStanu_LA.pdf
DSN_2012_24_MapyStanu_P.pdf
DSN_2012_24_MapyStanu_SSP.pdf
DSN_2012_24_MapyStanu_UK.pdf
DSN_2012_24_MapyStanu_UN.pdf
DSN_2012_30_MapyStanu_LA.pdf
DSN_2012_30_MapyStanu_SSP.pdf

11.7 Raport – dokumentacja kampanii diagnostycznej

Niniejszy raport – dokumentacja kampanii diagnostycznej DSN 2012 został dostarczony w pliku:

Dokumentacja_kampanii_diagnostycznej_DSN_2012_120615.pdf

11.8 Prace badawcze związane z kampanią diagnostyczną

Kampania diagnostyczna DSN 2012 jest pomiarem pilotażowym związanym z pracą badawczą polegającą na opracowaniu systemu DSN na zlecenie GDDKiA przez IBDiM w ramach umowy nr 3111 z dnia 25.11.2011r.

Z kampanią diagnostyczną DSN 2012 nie jest związana żadna inna praca badawcza.

11.9 Wykorzystane oprogramowanie

Z uwagi na fakt, iż kampania diagnostyczna DSN 2012 została wykonana jako pomiar pilotażowy dla systemu DSN, nie zastosowano oprogramowania standardowego.

Wyniki zostały uzyskane przy wykorzystaniu specjalistycznego oprogramowania będącego w posiadaniu IBDiM, służącego do realizacji wcześniejszych prac diagnostycznych w ramach innych projektów i zaadaptowanego na potrzeby wymagań systemu DSN.

12 Udostępnienie wyników kampanii diagnostycznej

Rozdział do uzupełnienia przez Zamawiającego.

W rozdziale jest opisane, w jaki sposób wyniki kampanii diagnostycznej (dane podstawowe, dane elementarne, dane wynikowe, mapy tematyczne, profile liniowe, zdjęcia z fotorejestracji, dokumentacja, itd) zostały udostępnione pracownikom GDDKiA, Ministerstwu Transportu i opinii publicznej.

Należy wskazać komórkę organizacyjną GDDKiA odpowiedzialną za nadzór nad dostępem do informacji oraz dane kontaktowe osoby odpowiedzialnej za nadzór nad procesem udostępniania tych informacji.

Spis ilustracji

Rysunek 1: Czerwonym kolorem oznaczono odcinki poddane diagnostyce w ramach kampanii DSN 2012	9
Rysunek 2: Obliczanie parametrów stanu na podstawie danych elementarnych przy uwzględnieniu różnych zastosowań	14
Rysunek 3: Odcinki diagnostyczne.....	15
Rysunek 4: Schemat zależności pomiędzy podprojektami diagnostycznymi.....	18
Rysunek 5: Uproszczona ilustracja procesu głównego DSN	18
Rysunek 6: Przykład zdjęcia z kamery frontowej i ustandaryzowanego zdjęcia powierzchni	24
Rysunek 7: Wielofunkcyjny pojazd pomiarowy MFV	25
Rysunek 8: System HDI	25
Rysunek 9: Przykład zdjęcia z kamery lewej	26
Rysunek 10: Przykład zdjęcia z kamery prawej	26
Rysunek 11: Przykład zdjęcia z kamery tylnej.....	27
Rysunek 12: System ROW.....	27
Rysunek 13: Operatorzy przy pracy	28
Rysunek 14: Podział nawierzchni bitumicznych na segmenty (za [DOK2] Tom 1 Część 4)	30
Rysunek 15: Zrzut ekranu z aplikacji wspomagającej proces identyfikacji cech powierzchniowych.....	32
Rysunek 16: Przykładowy raport z kontroli własnej.....	35
Rysunek 17: Przykładowe strony dokumentacji analizy statystycznej	43
Rysunek 18: Przykładowy fragment mapy stanu wraz z przykładem legendy ...	44
Rysunek 19: Przykładowy profil stanu	45

Spis tablic

Tablica 1: Zestawienie długości odcinków poddanych diagnostyce w rozbiu na poszczególne województwa.....	10
Tablica 2: Podział ról kampanii diagnostycznej DSN 2012	11
Tablica 3: Harmonogram kampanii diagnostycznej DSN 2012	19
Tablica 4: Przebieg kampanii diagnostycznej DSN 2012	19
Tablica 5: Obmiar pokrycia danymi elementarnymi dla poszczególnych województw.....	36
Tablica 6: Zestawienie długości odcinków oznaczonych flagami danych nieważnych.....	37
Tablica 7: Parametry sterujące funkcji normującej dla kampanii diagnostycznej DSN 2012.....	40
Tablica 8: Przyporządkowanie zakresów wielkości i wartości stanu do klas stanu	40
Tablica 9: Spotkania	46