



**Generalna Dyrekcja
Dróg Krajowych i Autostrad**

**Raport
o stanie technicznym
nawierzchni sieci dróg krajowych
na koniec 2017 roku**

Opracowanie:

mgr inż. Maciej Radzikowski

mgr inż. Grzegorz Foryś

Dyrektor Departamentu

Zarządzania Siecią Dróg Krajowych

mgr inż. Norbert Wyrwich

Współpraca:

inż. Marek Kędzierski

inż. Grzegorz Makarewicz

WARSZAWA

Marzec 2018

SPIS TREŚCI

1. Wprowadzenie	3
1.1. Sposoby pomiarów podstawowych parametrów technicznych nawierzchni	4
1.2. Ogólne zasady oceny stanu odcinków dróg	8
1.3. Określenie zabiegów remontowych	9
2. Stan techniczny nawierzchni sieci dróg krajowych na koniec 2017 roku	11
2.1. Ogólny stan techniczny nawierzchni dróg krajowych w zarządzie GDDKiA	11
2.2. Wpływ stanu technicznego nawierzchni dróg krajowych, w zarządzie GDDKiA, na potrzeby remontowe	13
2.3. Ogólny stan techniczny nawierzchni odcinków dróg krajowych w zarządzie koncesjonariuszy autostrad	16
2.4. Ogólny stan techniczny nawierzchni odcinków dróg krajowych w zarządzie GDDKiA oraz koncesjonariuszy autostrad	17
2.5. Stan techniczny nawierzchni dróg krajowych w zarządzie GDDKiA w poszczególnych województwach/oddziałach	18
3. Zmiany stanu technicznego sieci dróg krajowych zarządzanych przez GDDKiA	23
3.1. Zmiany stanu wybranych parametrów techniczno-eksploatacyjnych nawierzchni	23
3.2. Potrzeby natychmiastowe w zakresie poszczególnych rodzajów zabiegów nawierzchni notowane w ostatnich latach	27
4. Potrzeby finansowe wynikające ze stanu technicznego sieci dróg krajowych zarządzanych przez GDDKiA	28
5. Działania GDDKiA	32
6. Podsumowanie	35

Załączniki:

- 1) *Mapy poglądowe z ogólną oceną stanu technicznego nawierzchni w poszczególnych oddziałach GDDKiA*
- 2) *Zestawienia geostatystyczne z wybranymi parametrami stanu technicznego nawierzchni*
- 3) *Mapy poglądowe prezentujące łączne potrzeby remontowe w poszczególnych oddziałach GDDKiA*

1. Wprowadzenie

Dane o stanie technicznym nawierzchni dróg wraz z informacjami o ruchu pojazdów i wypadkach, są istotnym elementem wykorzystywanym w procesie zarządzania drogami przez każdego z zarządców. Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad (GDDKiA) w pierwszym kwartale każdego roku publikuje raport o stanie technicznym nawierzchni sieci dróg krajowych za rok poprzedni. Na podstawie przedmiotowych danych w GDDKiA opracowywane są m.in. mierniki do *Planu działalności Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad* oraz mierniki do planu finansowego w układzie klasyfikacji budżetu zadaniowego.

Zamieszczone w raporcie informacje dotyczą sieci dróg krajowych zarządzanych przez:

- GDDKiA, o długości 17 648 km (21 243 km w rozwinięciu na jedną jezdnię¹),
- koncesjonariuszy, m.in. odcinki autostrad A1, A2 i A4 o łącznej długości 467,5 km (934,9 km w rozwinięciu na jedną jezdnię).

Raport nie obejmuje odcinków dróg krajowych, którymi nie zarządza GDDKiA, czyli odcinków dróg przebiegających przez miasta na prawach powiatu, z wyłączeniem dróg klasy A i S.

Raport został opracowany na podstawie wyników pomiarów cech techniczno-eksploatacyjnych nawierzchni zgodnie z [1], danych statystycznych zamieszczonych w [2] oraz informacji dodatkowych zgromadzonych w oddziałach GDDKiA, dotyczących m.in. średnich cen grup zabiegów według klasyfikacji diagnostyki stanu nawierzchni (DSN), tj.: powierzchniowych, wyrównujących i modernizujących.

W latach 2016-2017 badania parametrów techniczno-eksploatacyjnych nawierzchni wykonano m.in. z wykorzystaniem nowych, precyzyjniejszych technik pomiarowych [1], w tym ponad 30 tys. kilometrów pomiarów w ramach automatycznej oceny spękań i stanu powierzchni. Zastosowano również nową metodologię wyznaczania kategorii ruchu pojazdów (KR) [3] oraz wykorzystano zaktualizowane dane o ruchu z Generalnego Pomiaru Ruchu (GPR) wykonanego w 2015 roku [4]. Zmiany te miały wpływ na wartości uzyskanych rozkładów statystycznych, szczególnie osiągniętych na koniec 2016 roku².

W celu właściwej interpretacji prezentowanych zestawień i wykresów niezbędne jest minimum informacji na temat zasad pomiaru i oceny stanu technicznego cech, którymi posługuje się DSN, m.in.: nośnością, równością, powierzchnią nawierzchni, właściwościami przeciwpoślizgowymi. Najistotniejsze informacje zamieszczono w niniejszym rozdziale.

¹ Długość poddana ocenie w rozwinięciu na jedną jezdnię z uwzględnieniem danych niezagregowanych.

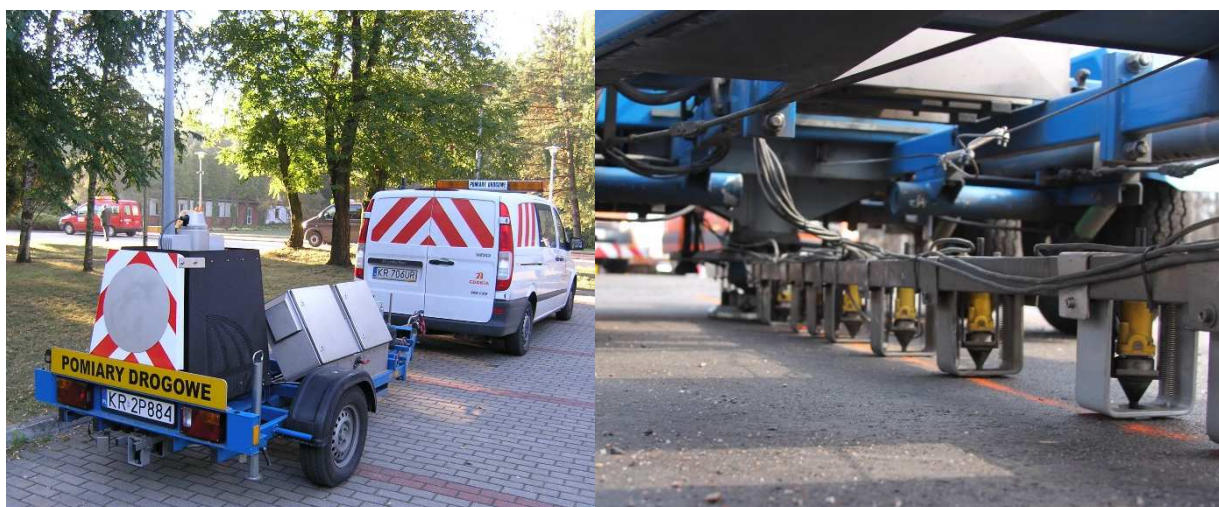
² Zanotowane w 2016 roku zmiany stanu technicznego nawierzchni w stosunku do lat ubiegłych, prezentowane w dalszej części Raportu, to w dużej części m.in. wyraz udoskonalonych procedur pomiarowych wprowadzanych do użytku od 2015 roku oraz nowych metodologii wyznaczania kategorii ruchu pojazdów mającej wpływ na klasyfikację parametrów stanu technicznego nawierzchni (wskaźnika ugięć, wskaźnika krzywizny ugięć, wskaźnika spękań), a więc należy je rozpatrywać w sensie statystycznym – potraktować jako poziom odniesienia dla kolejnych lat.

1.1. Sposoby pomiarów podstawowych parametrów technicznych nawierzchni

NOŚNOŚĆ

Nośność nawierzchni jest to zdolność do przenoszenia obciążeń od ruchu drogowego bez wywołania nadmiernych ugięć nawierzchni, powodujących trwałe odkształcenia strukturalne lub inicjację spękań warstw asfaltowych lub związanych spoiwem hydraulicznym. Określana jest na podstawie dostępnych danych o ugięciach nawierzchni z pomiarów punktowych oraz automatycznej oceny stanu spękań – wstępnej oceny nośności.

Do wykonywania badań ugięć nawierzchni należy stosować zestaw pomiarowy składający się z przyczepy pomiarowej FWD oraz samochodu holującego (fot.1a). Pomiar wykonywany jest punktowo przy zatrzymanym pojeździe holującym. Na nawierzchni ustawiana jest płyta naciskowa z 1 geofonem oraz minimum 6 geofonów znajdujących się na belce pomiarowej (fot.1b). Z określonej wysokości wykonywany jest zrzut obciążnika o ustalonej wcześniej masie i rejestrowana jest czasza ugięcia. Po przetworzeniu wyników można uzyskać m.in. dwa parametry techniczno-eksploatacyjne nawierzchni: wskaźnik ugięciach nawierzchni, wskaźniku krzywizny ugięcia nawierzchni.



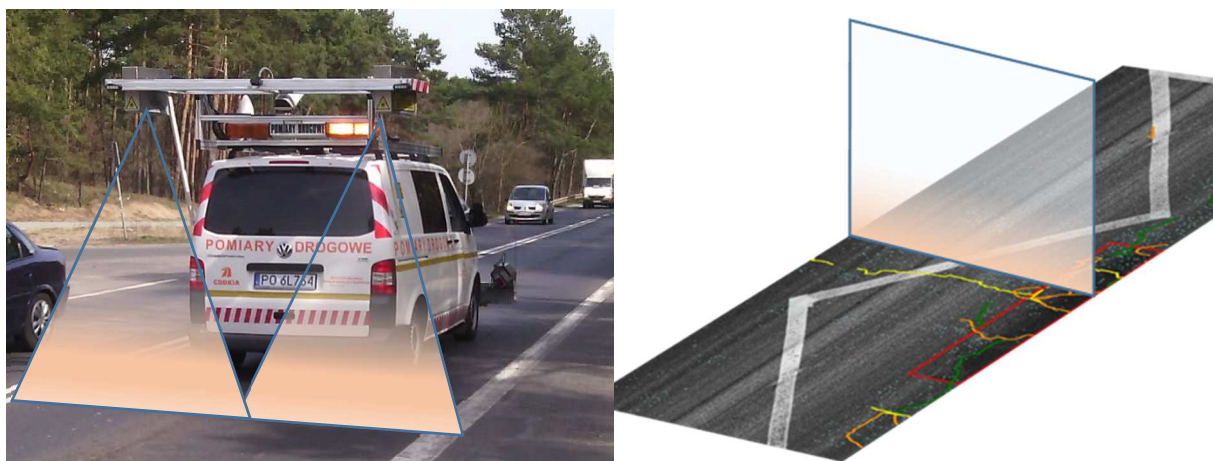
Fot. 1. a) Zestaw pomiarowy FWD; b) geofony pomiarowe na belce oraz płyta naciskowa

STAN SPĘKAŃ

Parametr ten jest wyznaczany na podstawie inwentaryzacji uszkodzeń nawierzchni, prowadzonej na całej długości odcinka pomiarowego. Na pasie ruchu rejestruje się pęknięcia siatkowe, pęknięcia pojedyncze (w tym pęknięcia podłużne i pęknięcia poprzeczne), łaty, wyboje oraz ubytki ziaren lub lepiszcza. Na podstawie zakresu i stopnia szkodliwości poszczególnych uszkodzeń, obliczane są wskaźniki: stanu spękań oraz stanu powierzchni.

Stan spękań informuje o stopniu nieciągłości górnych warstw konstrukcyjnych nawierzchni. W przypadku części konstrukcji obserwowana jest korelacja pomiędzy stanem spękań oraz nośnością nawierzchni, a więc parametr ten ma zasadnicze znaczenie przy ustalaniu wstępnej lokalizacji i zakresu wzmocnień nawierzchni.

Automatyczna ocena stanu powierzchni nawierzchni opiera się na wykonaniu wysokiej rozdzielczości obrazu 3D nawierzchni drogowej. Specjalistyczne, szybko-klatkowe kamery rejestrują obraz nawierzchni pasa jezdni wraz z obrazem linii laserowej wygenerowanej przy pomocy projektorów laserowych. W wyniku zastosowania takiej techniki powstaje obraz 3D, który służy do automatycznych analiz ukierunkowanych na wykrywanie uszkodzeń nawierzchni (w tym ich szerokości i głębokości, jeśli dotyczy).



Rys. 1. a) Zestaw do automatycznych pomiarów spękań nawierzchni; b) widok ogólnej zasady działania systemu do automatycznego rozpoznawania uszkodzeń powierzchni nawierzchni.

RÓWNOŚĆ PODŁUŻNA

Równość podłużna nawierzchni jest cechą eksploatacyjną określającą zdolność nawierzchni jezdni do nie wzbudzania wstrząsów i drgań poruszającego się pojazdu. Mierzona jest wzdłuż kierunku jazdy w zakresie długości fali 0,5–50 m. Stan równości podłużnej nawierzchni w systemie DSN określa się metodą profilometryczną.

Pomiary równości podłużnej (opcjonalnie uskoków płyt betonowych) na potrzeby systemu DSN wykonywane są przy użyciu wieloczujnikowych mobilnych profilografów laserowych RSP-3 (fot.2), umożliwiającymi jednoczesną rejestrację profili podłużnych nawierzchni w co najmniej dwóch torach pomiarowych (w śladzie prawym i lewym) z prędkością zbliżoną do prędkości potoku ruchu pojazdów. Wyniki pomiaru są następnie przeliczane na tzw. *międzynarodowy wskaźnik równości IRI* wyrażany w mm/m lub m/km, który charakteryzuje pracę zawieszenia w umownie przyjętym modelu obliczeniowym pojazdu, poruszającym się ze stałą prędkością 80 km/h.



Fot. 2. Wieloczujnikowy profilograf laserowy RSP-3

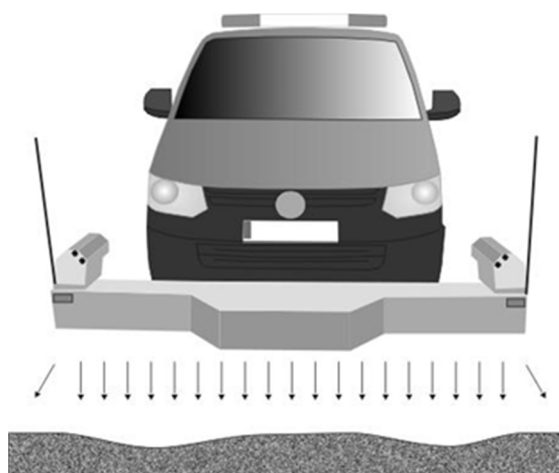
Zły stan równości podłużnej oznacza niski komfort jazdy i przyczynia się do zwiększenia kosztów użytkowników dróg poprzez przyspieszone zużycie elementów zawieszenia pojazdów. Pośrednio zła równość podłużna powoduje przyspieszoną degradację konstrukcji drogi, ponieważ zwiększeniu ulegają oddziaływania dynamiczne kół na nawierzchnię. Pomiar tego parametru ma charakter ciągły tj. w przypadku każdego metrowego odcinka pasa ruchu określana jest wartość IRI, z której po agregacji na odcinkach 50 metrowych ostatecznie wyznaczana jest wartość miarodajna na odcinku o długości 1 km.

GŁĘBOKOŚĆ KOLEIN

Stan równości poprzecznej (głębokość kolein) nawierzchni w DSN określa się metodą profilometryczną – na podstawie pomiaru kolejnych profili poprzecznych nawierzchni za pomocą profilografu mobilnego, wykonującego pomiar z prędkością potoku ruchu. Rzędne profili poprzecznych są rejestrowane na szerokości pasa maksimum 3,2 m, w stałych odstępach z precyzją umożliwiającą obliczenie głębokości koleiny z dokładnością do 1 mm.

Podczas pomiaru równości poprzecznej profilograf wykorzystuje czujniki laserowe rozmieszczone prostopadłe do kierunku jazdy w celu określenia rzędnych profilu poprzecznego nawierzchni względem linii odniesienia związanej z belką pomiarową (rys. 2) oraz czujnik dystansu do pomiaru przebytej odległości.

Rzędne profilu poprzecznego są następnie wykorzystywane do obliczeń, w czasie rzeczywistym, głębokości koleiny odpowiadającej danemu przekrojowi poprzecznemu.



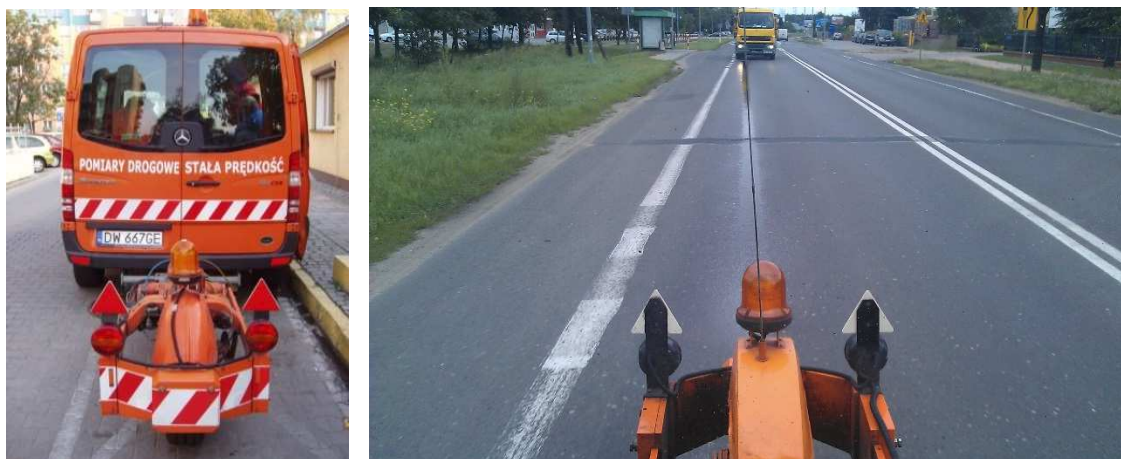
Rys. 2. Schemat poglądowy pomiaru równości poprzecznej za pomocą profilografu

Głębokie koleiny przyczyniają się do obniżenia bezpieczeństwa ruchu drogowego, ponieważ powodują niestabilność pojazdów przy zmianie pasa ruchu. Po opadach deszczu koleiny są szczególnie niebezpieczne, gdyż mogą sprzyjać powstawaniu poduszki wodnej pomiędzy bieżnikiem opon a nawierzchnią jezdni, redukując przyczepność do wartości sprzyjających poślizgowi.

WŁAŚCIWOŚCI PRZECIWOŚLIZGOWE

Właściwości przeciwpoślizgowe nawierzchni określane są współczynnikiem tarcia. Wartości współczynnika tarcia należy wyznaczać na podstawie pomiarów w prawym lub w lewym śladzie kół. Pomiar wykonuje się z pełną (100%) blokadą koła pomiarowego z oponą testową, przy temperaturze otoczenia 5–30°C, na czystej nawierzchni, zwilżanej wodą w ilości 0,5 l/m² (fot. 3b). Uzyskane wartości współczynnika tarcia rejestrowane są z dokładnością do trzech miejsc po przecinku.

Do wykonywania badań współczynnika tarcia nawierzchni drogowych należy stosować zestaw pomiarowy SRT-3 składający się z przyczepki pomiarowej oraz samochodu holującego (fot. 3a).



Fot. 3. a) Zestaw pomiarowy SRT-3; b) pomiar współczynnika tarcia nawierzchni wykonywany w prawym śladzie kół

Cechą charakterystyczną tego pomiaru jest symulacja występowania najniekorzystniejszych warunków z punktu widzenia przyczepności kół pojazdu w warunkach poślizgu. Jest to o tyle istotne, że złe właściwości przeciwpoślizgowe mają bezpośredni związek z długością drogi hamowania – a więc z bezpieczeństwem użytkowników dróg.

STAN POWIERZCHNI

Ocena stanu powierzchni jest wykonywana równocześnie z oceną stanu spękań, na podstawie obmiarów uzyskanych w ramach inwentaryzacji uszkodzeń nawierzchni, przy czym brane są w niej pod uwagę tylko uszkodzenia powierzchniowe, które nie mają (tak jak spękania) charakteru uszkodzeń strukturalnych. Stan powierzchni informuje o jakości warstwy powierzchniowej nawierzchni i gdy jest ona niska, na ogół obserwowane są przyspieszone procesy niszczące na skutek m.in. wody penetrującej w dolne warstwy konstrukcyjne.

1.2. Ogólne zasady oceny stanu odcinków dróg

W ramach corocznie wykonywanych przez GDDKiA badań stanu nawierzchni, gromadzone są m.in. dane o następujących parametrach techniczno-eksploatacyjnych nawierzchni (zwanymi dalej parametrami):

- ✓ spękaniach (pozwalających uzyskać wstępne informacje dotyczące utraty nośności),
- ✓ wskaźniku ugięć nawierzchni, wskaźniku krzywizny ugięcia nawierzchni (są to dane pozwalające określić pozostałą trwałość nawierzchni; pomiary wykonywane są w zakresie niezbędnym do określenia technologii robót naprawczych),
- ✓ równości podłużnej,
- ✓ głębokości kolein (równości poprzecznej),
- ✓ stanie powierzchni,
- ✓ właściwościach przeciwpoślizgowych (współczynnika tarcia),
- ✓ makroteksturze (jest to parametr pomocniczy).

Każdy z tych parametrów kwalifikowany jest według klas, w czterostopniowej skali od A do D.

Po przetworzeniu danych pomiarowych poszczególnych parametrów, następuje kwalifikacja odcinków nawierzchni do następujących klas:

- ✓ Klasa A – odcinek o nawierzchni w stanie dobrym,
- ✓ Klasa B – odcinek o nawierzchni w stanie zadowalającym,
- ✓ Klasa C – odcinek o nawierzchni w stanie niezadowalającym,
- ✓ Klasa D – odcinek o nawierzchni w stanie złym.

Zagregowane wyniki stanu technicznego nawierzchni z poszczególnych odcinków służą do wyznaczania oceny ogólnej stanu nawierzchni jezdni, tj. wyznaczenia trzech poziomów decyzyjnych:

- ✓ Poziom pożądany – obejmuje dwie klasy stanu nawierzchni: klasę A, która oznacza nawierzchnie w stanie dobrym oraz klasę B, która oznacza nawierzchnie w stanie zadowalającym;
- ✓ Poziom ostrzegawczy – obejmuje klasę C;
- ✓ Poziom krytyczny – obejmuje klasę D.

Stosowany sposób klasyfikacji wyznaczania oceny ogólnej stanu nawierzchni jezdni przedstawiono w tabeli 1 [1].

Tabela 1. Zależności pomiędzy klasami technicznymi parametrów i ogólną oceną stanu nawierzchni

Klasa A – stan dobry	Poziom pożądany stan dobry	Nawierzchnie nowe, odnowione i eksploatowane, dopuszczalne występowanie sporadycznych uszkodzeń, nawierzchnie nie wymagające zabiegów
Klasa B – stan zadowalający		
Klasa C – stan niezadowalający	Poziom ostrzegawczy stan niezadowalający	Nawierzchnie z uszkodzeniami wymagające zaplanowania zabiegów naprawczych
Klasa D – stan zły	Poziom krytyczny stan zły	Nawierzchnie z uszkodzeniami wymagające niezwłocznych zabiegów naprawczych lub w przypadku braku środków finansowych odpowiedniego oznakowania odcinków

1.3. Określenie zabiegów remontowych

Potrzeby remontowe sieci drogowej w zakresie nawierzchni określa się na dwóch poziomach, zgodnie z zasadami (tabela 2):

- ✓ **Potrzeby natychmiastowe** – dotyczą odcinków w stanie złym,
- ✓ **Potrzeby łączne** – dotyczą odcinków w stanie złym oraz w stanie niezadowalającym.

Tabela 2. Klasyfikacja potrzeb sieci drogowej w zakresie remontów nawierzchni

potrzeby natychmiastowe =	Klasa D (stan zły) Zabiegi konieczne	
potrzeby łączne =	Klasa C (stan niezadowalający) Zabiegi zalecane	+ Klasa D (stan zły) Zabiegi konieczne

Zabiegi konieczne – to zabiegi naprawcze, które należy wykonać niezwłocznie. Zabiegi konieczne dotyczą odcinków znajdujących się w stanie złym.

Zabiegi zalecane – to zabiegi naprawcze, które należy wykonać w najbliższym czasie na odcinkach znajdujących się w stanie niezadowolającym, aby nie znalazły się one w stanie złym.

Zabiegi remontowe wynikają z powiązań pomiędzy ocenami poszczególnych parametrów technicznych. W zależności m.in. od dominującego parametru zabiegi podzielone są na trzy grupy działań, zdefiniowanych w odniesieniu do planowanego do osiągnięcia celu:

- ✓ **zabiegi powierzchniowe** – grupa zabiegów polepszających stan powierzchni i właściwości przeciwpoślizgowe;
- ✓ **zabiegi wyrównujące** – grupa zabiegów poprawiających równość podłużną, likwidujących koleiny, polepszających stan powierzchni i właściwości przeciwpoślizgowe;
- ✓ **zabiegi modernizujące** – grupa zabiegów poprawiających wszystkie oceniane parametry techniczno-eksploatacyjne nawierzchni.

W przypadku autostrad zarządzanych przez koncesjonariuszy, zgodnie z [5], wyróżnia się następujące klasy stanu technicznego nawierzchni:

- ✓ klasa A – stan dobry: pożądany stan nawierzchni, w którym nie planuje się żadnych przedsięwzięć; ocenę właściwości przeciwpoślizgowych i równości poprzecznej wykonuje się w odstępach rocznych, natomiast ocenę pozostałych parametrów nie rzadziej niż co dwa lata,
- ✓ klasa B – stan zadowolający: własności użytkowe nawierzchni i jej nośność są obniżone, nie stwarzają jednak niebezpieczeństwa dla użytkowników; wymagana jest coroczna ocena parametrów technicznych oraz włączenie nawierzchni do planu remontów,
- ✓ klasa C – stan zły: nawierzchnia przekroczyła stan graniczny nośności lub przydatności do użytkowania i niezwłocznie powinna być poddana naprawie.

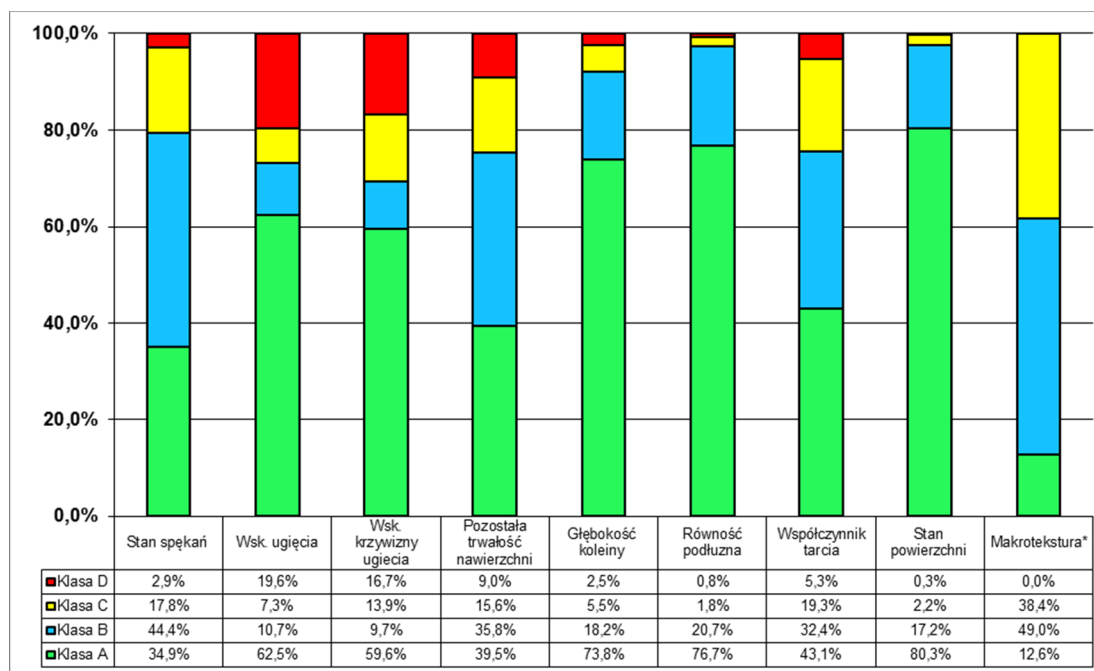
Dodatkowo, w przypadku nośności wyróżnia się klasę „0” określaną jako stan, który posiada nowa nawierzchnia.

Zamieszczone w dalszej części dokumentu długości dotyczące m.in. asortymentu robót, klas poszczególnych parametrów technicznych nawierzchni podawane są w rozwinięciu na jedną jezdnię.

2. Stan techniczny nawierzchni sieci dróg krajowych na koniec 2017 roku

2.1. Ogólny stan techniczny nawierzchni dróg krajowych w zarządzie GDDKiA

Zasadniczym zestawieniem informującym o stanie nawierzchni sieci dróg zarządzanych przez GDDKiA jest rozkład ocen poszczególnych parametrów, występujących w systemie diagnostyki nawierzchni, wyrażonych w czterostopniowej skali od A do D. Uzyskane na koniec 2017 roku rozkłady klas przedstawiono na rysunku nr 3 oraz w tabeli nr 3.



Rysunek 3. Procentowy rozkład parametrów stanu nawierzchni (* - parametr pomocniczy)³

Tabela 3. Długości odcinków dróg (w rozwinięciu na jezdnie) we wszystkich klasach stanu technicznego nawierzchni dla poszczególnych parametrów techniczno-eksploatacyjnych³

Parametr	Długość odcinków dróg [km]			
	Klasa A	Klasa B	Klasa C	Klasa D
Stan spękań	7136	9076	3642	592
Wskaźnik ugięcia nawierzchni	4462	762	520	1401
Wskaźnik krzywizny ugięcia	4253	694	995	1195
Pozostała trwałość nawierzchni	8079	7328	3196	1846
Głębokość koleiny	15410	3812	1148	520
Równość podłużna	16054	4332	384	161
Współczynnik tarcia	8980	6738	4015	1093
Stan powierzchni	16419	3511	456	62
Makrotekstura	2500	9688	7585	0

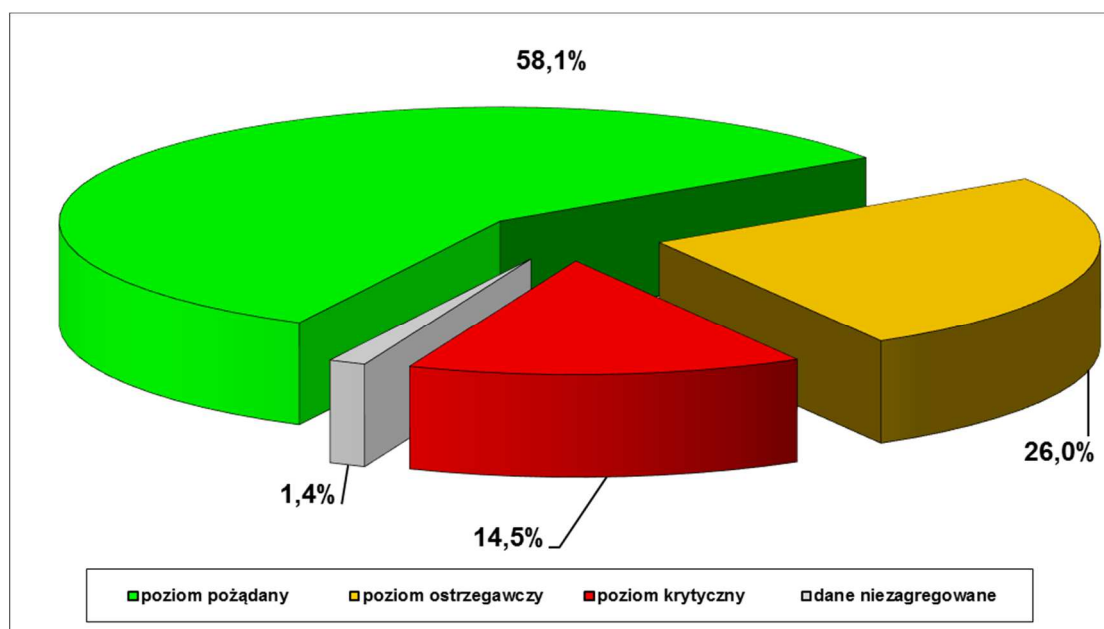
³ W tabeli i na wykresie ujęto parametry: wskaźnik ugięcia nawierzchni, wskaźnik krzywizny ugięcia, których pomiary wykonuje się na części odcinków dróg w celu określenia pozostałej trwałości nawierzchni oraz parametr pomocniczy – makroteksturę.

Procentowy udział odcinków w poszczególnych klasach stanu nawierzchni dla każdego z parametrów techniczno-eksploatacyjnych zamieszczono na rysunku 3.

Z danych zamieszczonych w tabeli 3 oraz na rysunku 3 wynika, że najmniej korzystne wyniki odnotowano w przypadku wskaźnika ugięcia nawierzchni, wskaźnika krzywizny ugięcia pozostałej trwałości nawierzchni. Również pewna część odcinków dróg znajduje się w stanie złym z powodu współczynnika tarcia oraz stanu spękań. Natomiast najlepsze wyniki zostały odnotowane w przypadku równości podłużnej, stanu powierzchni i głębokości kolein. Po zagregowaniu stanu technicznego wszystkich parametrów w ocenę ogólną stan nawierzchni sieci dróg krajowych na koniec 2017 roku, w odniesieniu do długości w rozwinięciu na jedną jezdnię, przedstawiono w tabeli 4 oraz na rysunku nr 4.

Tabela 4. Stan techniczny nawierzchni sieci dróg krajowych zarządzanych przez GDDKiA na koniec 2017 roku

Poziom/stan	Długość [km]	Udział [%]
pożądany/dobry	12 342	58,1
ostrzegawczy/niezadawalający	5 534	26,0
krytyczny/zły	3 077	14,5
dane niezagregowane/w remoncie, przebudowie⁴	290	1,4
Ogółem	21 243	100,0



Rysunek 4. Stan techniczny nawierzchni sieci dróg krajowych zarządzanych przez GDDKiA na koniec 2017 roku

⁴ Odcinki dróg w trakcie remontów, przebudów wieloletnich, takie które mają zabezpieczone finansowanie (podpisane kontrakty). Ich realizację rozpoczęto w 2017 roku lub wcześniej, a ich zakończenie planowane jest roku 2018 lub później. W sumie długości odcinków ujęto również nieliczne przypadki odcinków z brakiem danych. W tekście dokumentu dane z tego typu odcinków określane są jako dane niezagregowane lub odcinki w remoncie.

Na koniec 2017 roku długość sieci dróg krajowych w stanie dobrym – na poziomie pożądanym – wyniosła 58,1%. Natomiast na 40,5% długości sieci dróg krajowych zanotowano stan ostrzegawczy i krytyczny, w tym ponad jedna trzecia – czyli 14,5% została oceniona w stanie złym (poziom krytyczny).

Należy stwierdzić, że w odniesieniu do 2016 roku [2], w 2017 r. długość odcinków dróg w stanie dobrym zwiększyła się o 6,3%, co oznacza, że w stanie złym i niezadowalającym proporcjonalnie uległa zmniejszeniu.

Na zmianę stanu technicznego nawierzchni dróg krajowych zarządzanych przez GDDKiA na koniec 2017 roku, oprócz przyczyn technicznych i merytorycznych wskazanych w [2], istotny wpływ miały inwestycje drogowe oddane do ruchu w ciągu tego roku oraz zwiększona w porównaniu do roku 2016 ilość środków finansowych na remonty i bieżące utrzymanie dróg.

Przekładając wyniki stanu technicznego na potrzeby remontowe nawierzchni, należy stwierdzić, że na koniec 2017 roku nieco ponad 58% długości sieci dróg krajowych nie wymaga zabiegów remontowych. Natomiast 40,5% sieci dróg krajowych wymaga przeprowadzenia różnego rodzaju zabiegów – od modernizujących nawierzchnię, poprzez wyrównujące oraz powierzchniowe, czyli poprawiające właściwości przeciwpoślizgowe lub uszczelniające powierzchnię jezdni. Ponad jedną trzecią wszystkich potrzeb remontowych stanowią zabiegi, które należy wykonać natychmiast, a pozostała część powinna być zaplanowana do wykonania w ciągu najbliższych kilku lat.

2.2. Wpływ stanu technicznego nawierzchni dróg krajowych, w zarządzie GDDKiA, na potrzeby remontowe

Na kolejnych rysunkach oraz w tabelach zaprezentowano zestawienia potrzeb remontowych w odniesieniu do:

- odcinków wymagających natychmiastowych potrzeb remontowych znajdujących się na poziomie krytycznym – tabela 5 i rysunek 5,
- odcinków wymagających łącznych potrzeb remontowych – czyli łączące w sobie zabiegi, które należy zaplanować w najbliższym czasie oraz zabiegi konieczne – tabela 6 i rysunek 6.

Zabiegi konieczne

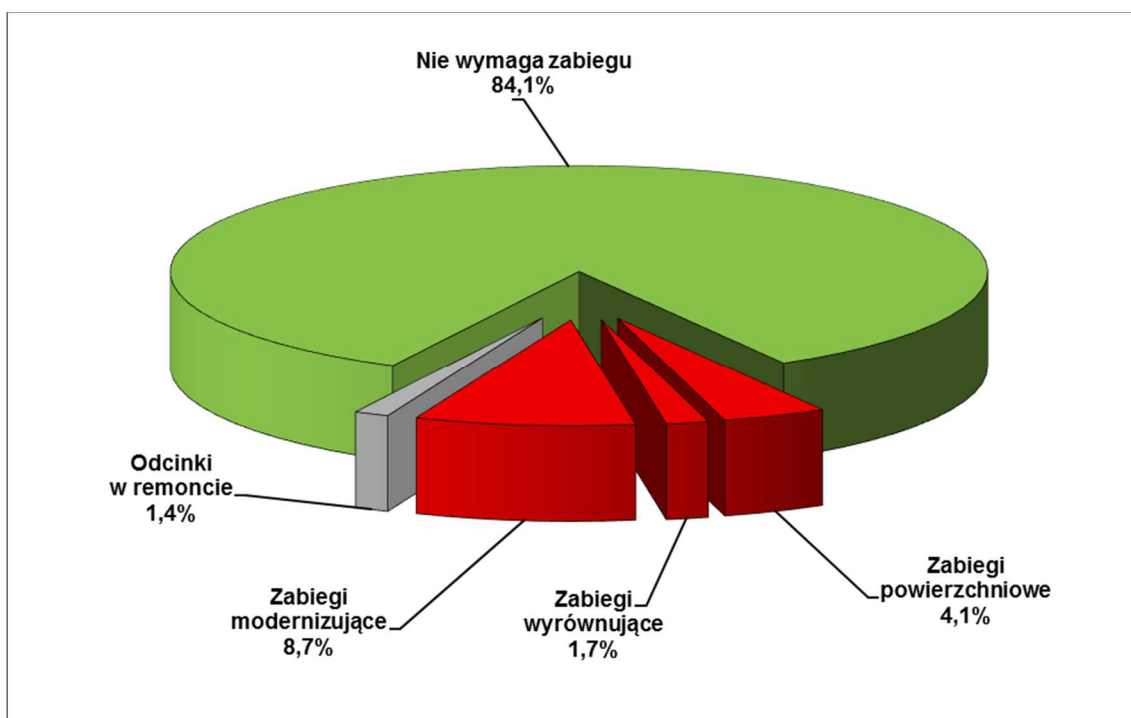
Poszczególne rodzaje zabiegów koniecznych, długość odcinków, na których należy je wykonać oraz ich udział w długości całej sieci zamieszczono w tabeli 5.

Tabela 5. Rodzaje poszczególnych zabiegów koniecznych dla dróg na poziomie krytycznym

		[km]	%
Zabiegi konieczne	Zabiegi powierzchniowe	876	4,1
	Zabiegi wyrównujące	356	1,7
	Zabiegi modernizujące	1 846	8,7
Odcinki w remoncie		290	1,4
Nie wymaga zabiegu koniecznego		17 875	84,1
Razem		21 243	100,0

Z tabeli 5 wynika, że **zabiegi konieczne** należy wykonać niezwłocznie na prawie **3 100 km dróg**, które osiągnęły poziom krytyczny (znajdują się w stanie złym). W zależności od występujących parametrów uszkodzeń, na odcinkach tych należy wykonać odpowiednie działania naprawcze.

Procentowy udział poszczególnych rodzajów zabiegów koniecznych w stosunku do całej sieci drogowej obrazuje rysunek 5.



Rysunek 5. Procentowy udział poszczególnych rodzajów zabiegów koniecznych w stosunku do całej sieci drogowej

Na poziomie krytycznym przeważają zabiegi modernizujące – 8,7%. Długość tych odcinków jest porównywalna do poziomu zanotowanego w roku poprzednim.

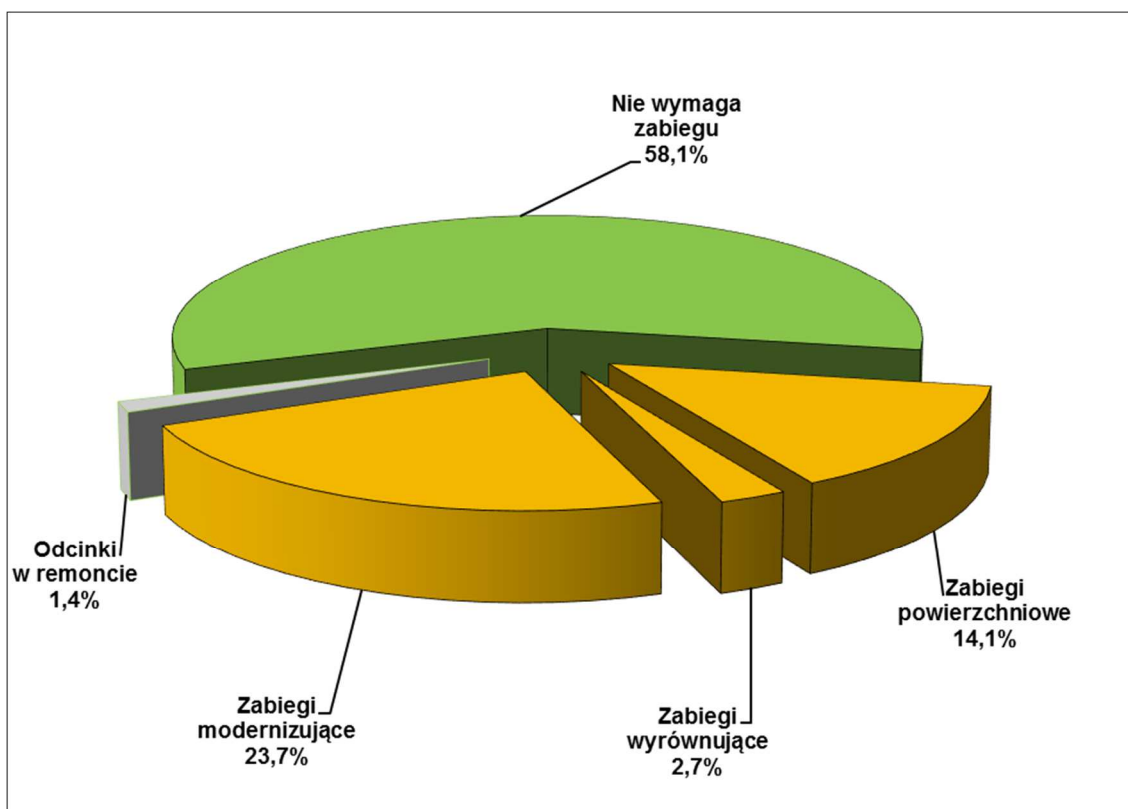
Zabiegi wyrównujące należy wykonać na ponad 350 km dróg. Długość ta uległa zmniejszeniu o prawie 100 km w stosunku do roku 2016. Na ponad 870 km dróg, czyli 4,1% sieci należy wykonać zabiegi powierzchniowe.

Łączne potrzeby remontowe

Na **poziomie ostrzegawczym i krytycznym** znajduje się łącznie ponad **8 600 km odcinków dróg**. Długość ta jest o ponad 1 300 km mniejsza w porównaniu do zanotowanej na koniec 2016 r. Łączne potrzeby remontowe w przypadku tych odcinków oraz ich procentowy udział w odniesieniu do długości sieci drogowej przedstawiono w tabeli 6 i na rysunku 6.

Tabela 6. Łączne potrzeby remontowe (zabiegi konieczne i zalecane)

		[km]	%
Zabiegi konieczne + zalecane	Zabiegi powierzchniowe	3 004	14,1
	Zabiegi wyrównujące	564	2,7
	Zabiegi modernizujące	5 042	23,7
Odcinki w remoncie		290	1,4
Nie wymaga zabiegu		12 342	58,1
Razem		21 243	100,0



Rysunek 6. Procentowy udział poszczególnych rodzajów łącznych potrzeb remontowych (zabiegi konieczne i zalecane) w stosunku do całej sieci drogowej

Z analizy danych dotyczących poszczególnych rodzajów zabiegów wymagających wykonania na koniec 2017 roku wynika, że największe potrzeby dotyczą również, jak w przypadku działań koniecznych, zabiegów modernizujących (23,7% długości sieci). Zabiegów powierzchniowych wymaga 14,1%, a zabiegów wyrównujących 2,7% długości sieci. Oznacza to, że na drogach krajowych docelowo należy wykonać: ponad 5 000 km zabiegów modernizujących oraz 3 000 km zabiegów powierzchniowych. Wyrównania nawierzchni należy wykonać na sieci długości ponad 560 km.

Uwagi:

1/ Zakresy zabiegów modernizujących wynikają wyłącznie ze stanu technicznego nawierzchni, a więc nie uwzględniają odcinków w dobrym stanie technicznym, wymagających wzmocnienia ze względu np. na konieczność zwiększenie liczby odcinków sieci dróg krajowych dopuszczonych do ruchu pojazdów o nacisku pojedynczej osi napędowej do 11,5 t.

2/ Założenie o hierarchiczności zabiegów nie oznacza, że potrzeby dla poszczególnych ich rodzajów są rozłączne. Dla odcinka wykazującego np. zły stan wszystkich parametrów eksploatacyjnych wykonanie zabiegów wyrównania zamiast modernizacji oznaczać będzie, że zlikwidowane zostaną koleiny i nierówności podłużne oraz poprawie ulegną cechy powierzchniowe. Nadal jednak nośność będzie niewystarczająca, choć w pierwszym okresie po wykonaniu zabiegu warstwa powierzchniowa nie ulegnie spękanom – tego rodzaju uszkodzenia mogą pojawić się po pewnym okresie użytkowania. Mapy poglądowe prezentujące łączne potrzeby remontowe na drogach krajowych zarządzanych przez GDDKiA zamieszczono w załączniku nr 3.

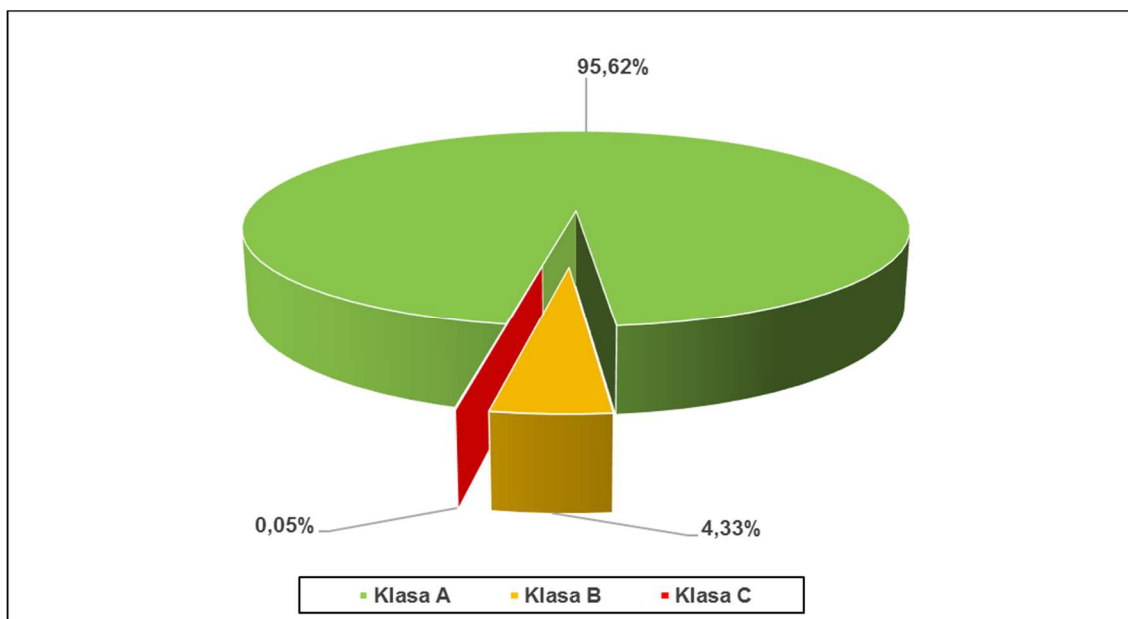
2.3. Ogólny stan techniczny nawierzchni odcinków dróg krajowych w zarządzie koncesjonariuszy autostrad

Długość odcinków autostrad zarządzanych przez poszczególnych koncesjonariuszy w podziale na klasy stanu technicznego zamieszczono w tabeli 7 [6].

Tabela 7. Stan techniczny nawierzchni odcinków dróg krajowych na koniec 2017 roku w zarządzie poszczególnych koncesjonariuszy – długość odcinków w rozwinięciu na jedną jezdnię [km]

Koncesjonariusz	AWSA S.A.	GTC S. A.	STALEXPORT S.A.	Razem
	[km]			
Klasa A	484,5	291,9	117,5	893,9
Klasa B	26,6	11,9	2,0	40,5
Klasa C	0,0	0,0	0,5	0,5
RAZEM	511,1	303,8	120,0	934,9

Ogólny stan techniczny odcinków zarządzanych przez koncesjonariuszy zaprezentowano na rysunku 7.



Rysunek 7. Ocena stanu technicznego nawierzchni odcinków dróg krajowych znajdujących się w zarządzie koncesjonariuszy

Z analizy danych w tabeli 7 i na rysunku 7 wynika, że ponad 4% odcinków autostrad (41 km), będących w zarządzie koncesjonariuszy znajduje się w klasie B i C, należy więc na nich wykonać remonty nawierzchni. W porównaniu do 2016 roku długość ta jest na zbliżonym poziomie.

2.4. Ogólny stan techniczny nawierzchni odcinków dróg krajowych w zarządzie GDDKiA oraz koncesjonariuszy autostrad

Po zagregowaniu wyników ogólnego stanu technicznego odcinków będących w zarządzie GDDKiA oraz koncesjonariuszy łączne wyniki zaprezentowano w tabeli 8.

Tabela 8. Ocena stanu technicznego nawierzchni odcinków dróg krajowych na koniec 2016 roku w zarządzie GDDKiA oraz koncesjonariuszy (długości w rozwinięciu na jezdnię)

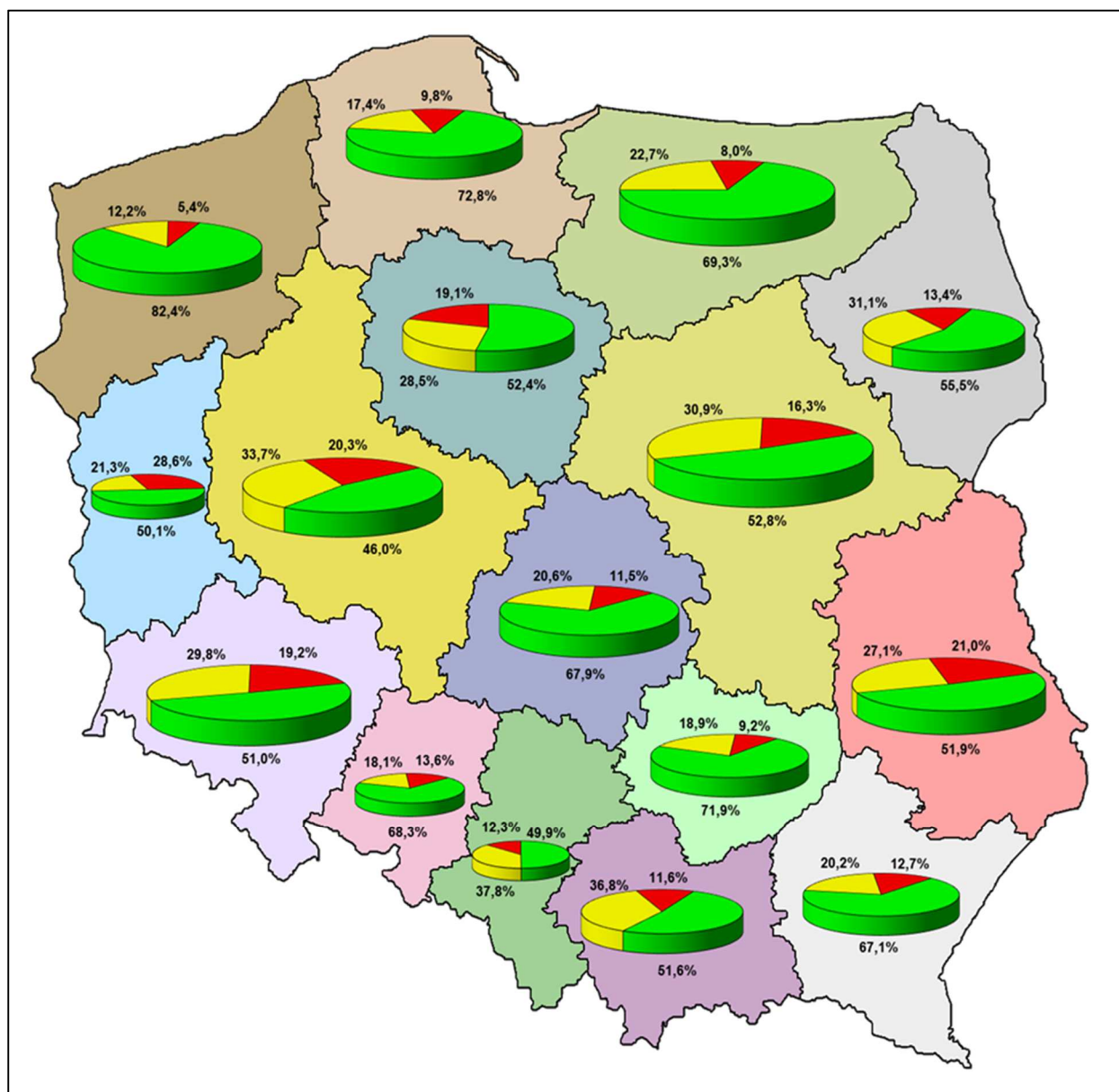
Poziom/stan	[km]	[%]
Pożądany/dobry	13 236	59,7
Ostrzegawczy/niezadowolający	5 574	25,1
Krytyczny/zły	3 078	13,9
Dane niezagregowane/ w remoncie, przebudowie ⁵	290	1,3
Razem	22 178	100,0

⁵ Odcinki dróg w trakcie remontów, przebudów wieloletnich, takie które mają zabezpieczone finansowanie (podpisane kontrakty). Ich realizację rozpoczęto w 2017 roku lub wcześniej, a ich zakończenie planowane jest roku 2018 lub później. Dane dotyczą odcinków w zarządzie GDDKiA.

Zgodnie z danymi w tabeli 8, prawie 60% odcinków dróg krajowych zarządzanych przez GDDKiA oraz koncesjonariuszy znajduje się w stanie dobrym, a 39% w stanie niezadowalającym i złym.

2.5. Stan techniczny nawierzchni dróg krajowych w zarządzie GDDKiA w poszczególnych województwach/oddziałach

Ocena stanu nawierzchni sieci drogowej w poszczególnych województwach/oddziałach GDDKiA zaprezentowana została w tabeli nr 9 i na rysunku 8.



Rysunek 8. Oceny stanu nawierzchni dróg krajowych w poszczególnych województwach/oddziałach

Tabela 9. Stan nawierzchni dróg krajowych w poszczególnych województwach/oddziałach GDDKiA

Oddział GDDKiA w/we	Stan dobry [%]	Stan niezadowalający [%]	Stan zły [%]
Białymstoku	55,48	31,07	13,45
Bydgoszczy	52,38	28,52	19,10
Gdańsku	72,82	17,38	9,80
Katowicach	49,88	37,83	12,29
Kielcach	71,94	18,91	9,14
Krakowie	51,63	36,81	11,57
Lublinie	51,91	27,06	21,03
Łodzi	67,95	20,58	11,46
Olsztynie	69,34	22,66	8,00
Opolu	68,30	18,13	13,57
Poznaniu	46,01	33,71	20,28
Rzeszowie	67,06	20,24	12,70
Szczecinie	82,41	12,15	5,44
Warszawie	52,76	30,88	16,36
Wrocławiu	51,01	29,77	19,22
Zielonej Górze	50,10	21,27	28,63

Stan nawierzchni dróg krajowych w poszczególnych regionach kraju jest niejednorodny. Mapy poglądowe z ogólną oceną stanu technicznego nawierzchni dróg krajowych zamieszczono w załączniku nr 1.

Zestawienia geostatystyczne z rozkładem procentowym klas stanu technicznego wybranych parametrów nawierzchni zamieszczono w załączniku nr 2.

Niejednorodność ogólnego stanu technicznego nawierzchni w poszczególnych oddziałach wynika ze zróżnicowanych rozkładów klas poszczególnych parametrów technicznych. Analizując prezentowane w załączniku mapy należy zwrócić uwagę na pewne zależności. Kolejiny występują przeważnie w województwach podlaskim oraz wielkopolskim. Niskie właściwości przeciwpoślizgowe notowane są przeważnie w województwach południowych oraz centralnej Polsce. Rozkłady klas równości podłużnej są bardzo podobne, natomiast bardzo zróżnicowany jest rozkład stanu spękań nawierzchni. Podobne tendencje zostały odnotowane w poprzednich edycjach raportu.

W tabeli 10 oraz na rysunku 9 zaprezentowano potrzeby natychmiastowe i łączne w poszczególnych województwach. Do ich zobrazowania zastosowano wskaźniki natychmiastowych potrzeb remontowych oraz łącznych potrzeb remontowych:

- ✓ Wskaźniki **natychmiastowych potrzeb (wskaźniki d)** stanowią stosunek długości sieci w stanie złym do długości sieci zarządzanej w danym oddziale/województwie (pominięto dane niezagregowane).

- ✓ Wskaźniki **łącznych potrzeb (wskaźniki cd)** stanowią stosunek długości sieci w stanie złym i niezadowolającym do długości sieci zarządzanej w danym oddziale/województwie (pominięto dane niezagregowane).

Tabela 10. Wartości oraz rankingi wskaźników natychmiastowych i łącznych potrzeb remontowych

Oddział GDDKiA w/we	Województwo	Wskaźnik d	Wskaźnik cd	Ranking potrzeb d	Ranking potrzeb cd
Białymstoku	podlaskie	0,13	0,45	8	9
Bydgoszczy	kujawsko-pomorskie	0,19	0,48	5	7
Gdańsku	pomorskie	0,10	0,27	13	15
Katowicach	śląskie	0,12	0,50	10	2
Kielcach	świętokrzyskie	0,09	0,28	14	14
Krakowie	małopolskie	0,12	0,48	11	5
Lublinie	lubelskie	0,21	0,48	2	6
Łodzi	łódzkie	0,11	0,32	12	11
Olsztynie	warmińsko-mazurskie	0,08	0,31	15	13
Opolu	opolskie	0,14	0,32	7	12
Poznaniu	wielkopolskie	0,20	0,54	3	1
Rzeszowie	podkarpackie	0,13	0,33	9	10
Szczecinie	zachodniopomorskie	0,05	0,18	16	16
Warszawie	mazowieckie	0,16	0,47	6	8
Wrocławiu	dolnośląskie	0,19	0,49	4	4
Zielonej Górze	lubuskie	0,29	0,50	1	3
średni w kraju		0,15	0,40		

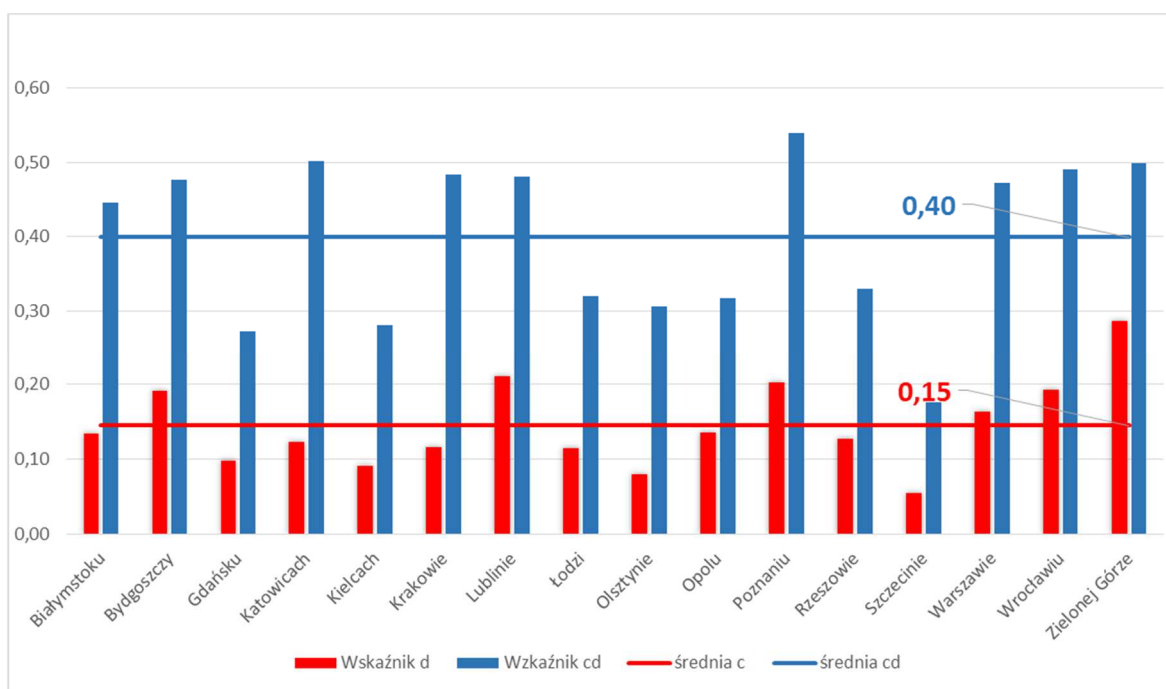
Średni wskaźnik natychmiastowych potrzeb remontowych wynosi 0,15; natomiast łącznych potrzeb jest równy 0,40.

W sześciu województwach odcinki w złym stanie technicznym przekraczają wartość średniego wskaźnika w kraju. Największe natychmiastowe potrzeby, analogicznie jak w roku ubiegłym, notowane są w województwach: lubuskim, lubelskim, wielkopolskim, następnie dolnośląskim i kujawsko-pomorskim i mazowieckim.

Największe łączne potrzeby remontowe występują w województwach: wielkopolskim, śląskim i lubuskim. W większości województw dominują problemy z odcinkami wymagającymi natychmiastowego wykonania zabiegów modernizujących i powierzchniowych.

Potrzeby łączne znacznie poniżej średniej krajowej odnotowano m.in. w województwach: zachodniopomorskim, pomorskim, świętokrzyskim, warmińsko-mazurskim i opolskim.

Należy stwierdzić, że stan sieci dróg krajowych jest zróżnicowany, tak pod względem całkowitych potrzeb natychmiastowych, jak i potrzeb notowanych w poszczególnych zabiegach remontowych.



Rysunek 9. Wskaźniki potrzeb natychmiastowych (d) oraz łącznych potrzeb (cd) remontowych w województwach/oddziałach w odniesieniu do średnich wskaźników

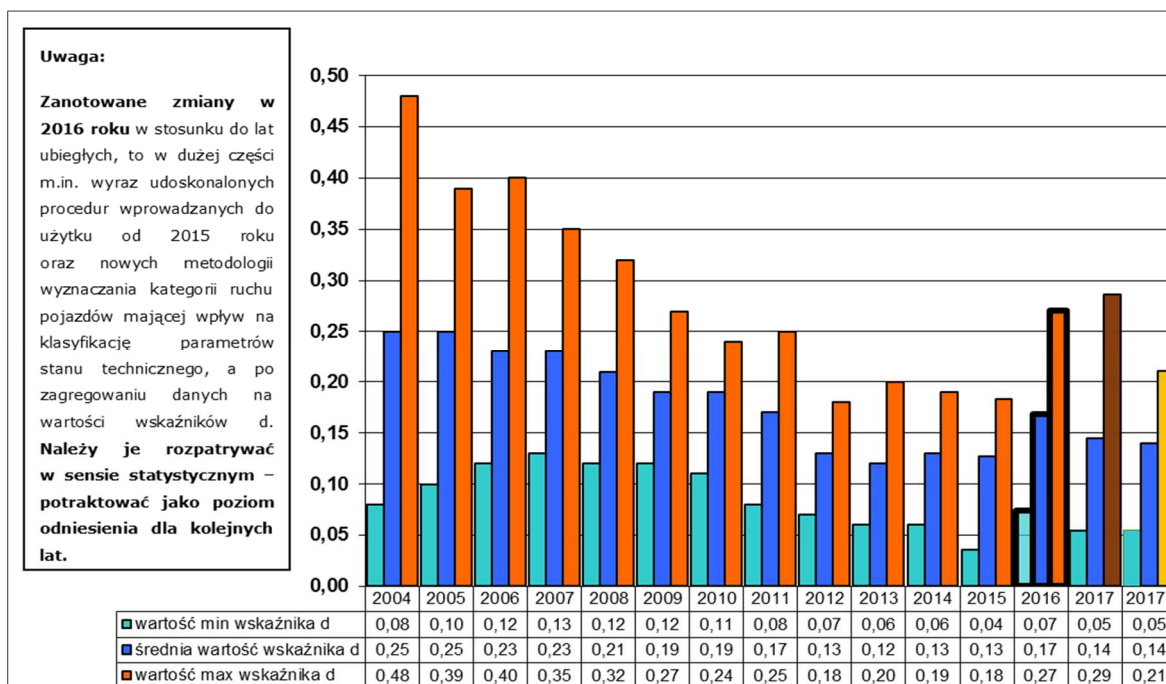
Jednym z powodów tej sytuacji są duże różnice w obciążeniu sieci dróg krajowych w poszczególnych województwach. Zgodnie z wynikami Generalnego Pomiaru Ruchu w 2015 roku, na zamiejskiej sieci dróg krajowych, zdecydowanie największe obciążenie ruchem, wynoszące ponad 20 000 poj./dobę, wystąpiło w województwie śląskim. Duże obciążenie ruchem, wynoszące średnio ponad 13 000 poj./dobę, zarejestrowano również w województwach: małopolskim, łódzkim, mazowieckim i dolnośląskim. Najmniejsze obciążenie ruchem sieci dróg krajowych, poniżej 8 000 poj./dobę, wystąpiło m.in. w województwach: warmińsko-mazurskim oraz zachodniopomorskim.

Na drogach międzynarodowych zdecydowanie największy ruch, wynoszący średnio powyżej 38 000 poj./dobę, występował w województwie śląskim. Bardzo duże obciążenie sieci dróg międzynarodowych, wynoszące średnio ponad 25 000 poj./dobę, występowało również w województwach: opolskim, mazowieckim, małopolskim i łódzkim. Najmniejszy ruch na drogach międzynarodowych, poniżej 12 000 poj./dobę, występował w województwach: lubelskim, podlaskim i podkarpackim.

Na pozostałych drogach krajowych największy ruch odnotowano w województwach: śląskim i małopolskim, zaś najmniejszy w województwach: warmińsko-mazurskim, zachodniopomorskim i lubuskim. Zarejestrowano również duże różnice w obciążeniu ruchem dróg krajowych w zależności od ich klasy technicznej. W 2015 roku największy ruch zarejestrowano na drogach krajowych klas technicznych A i S. Średni dobowy ruch roczny (SDRR) na tych drogach wynosił odpowiednio 26 509 poj./dobę oraz 21 232 poj./dobę.

Ruch na autostradach był ponad dwukrotnie, a na drogach ekspresowych prawie dwukrotnie większy od SDRR dla całej sieci dróg krajowych. Najmniej obciążone były drogi krajowe klasy technicznej G, na których SDRR w 2015 roku wynosił 5 260 poj./dobę i stanowił poniżej 50% SDRR dla całej sieci dróg krajowych. Podobne zależności były zarejestrowane w wynikach GPR 2010 [4].

Na rysunku 10 zamieszczono rozkład wartości maksymalnych, minimalnych oraz średnich wskaźnika natychmiastowych potrzeb (d) w latach 2004 - 2017.



Rysunek 10. Rozkład wartości wskaźnika natychmiastowych potrzeb remontowych w latach 2004-2017 (* - dane z wyłączeniem wartości maksymalnej zanotowanej w oddziale zielonogórskim)

W 2004 roku różnica pomiędzy wartością maksymalną i minimalną wskaźników d wyniosła 0,40. Na koniec 2017 roku różnica pomiędzy tymi wartościami wskaźników d wyniosła 0,24. Można więc stwierdzić, że różnica między tymi wskaźnikami, maleje, co oznacza, że stan sieci dróg krajowych w poszczególnych województwach ulega (z pewnymi wahaniami) stopniowemu ujednoczeniu. Średnia wartość wskaźnika d, w ciągu ostatnich piętnastu lat wahała się w przedziale od 0,25 do 0,12.

Analizując dane zaprezentowane na rysunku 9 i 10 należy zwrócić uwagę na znacznie odbiegający od wartości średniej stan techniczny w oddziale zielonogórskim (słupki czerwony na rys. 9.) Jest to jedyny przypadek, w którym wartość wskaźnika d wynosi prawie 0,30. W pozostałych oddziałach notujących wskaźnik potrzeb natychmiastowych powyżej średniej krajowej wyniki kształtują się na poziomie około 0,20. Wynik zanotowany w oddziale zielonogórskim istotnie wpływa na maksymalną wartość wskaźnika d zaprezentowanego na rysunku 10 (brązowy słupki notowany w 2017 roku).

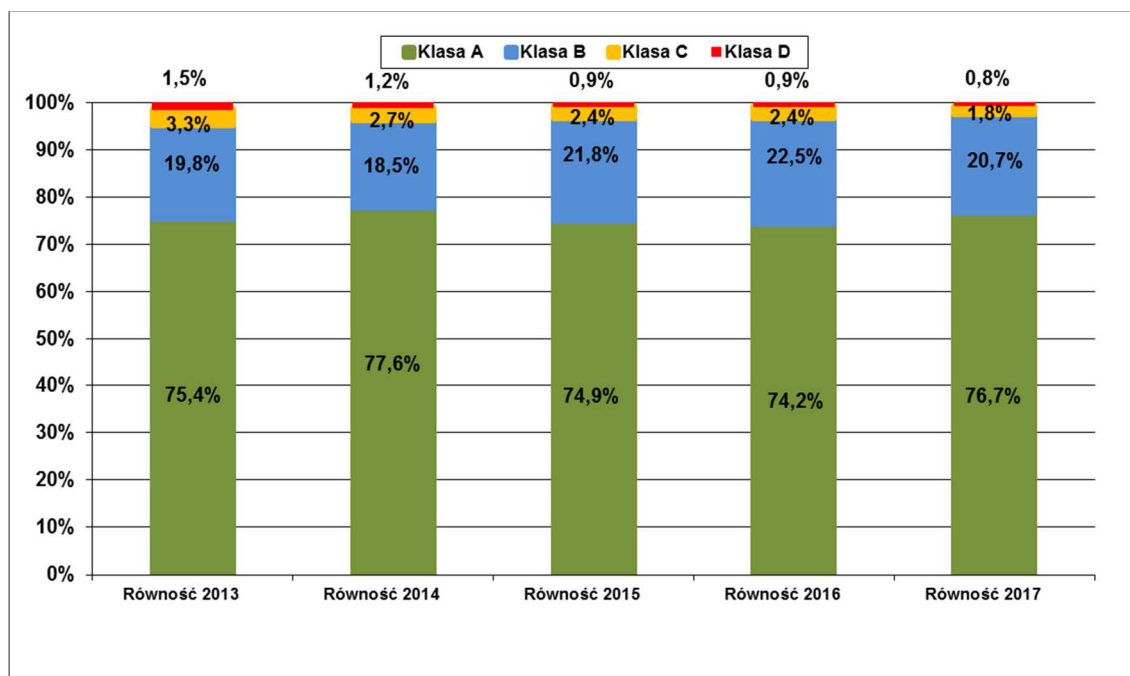
W konsekwencji pogarsza rozkład prezentowanych statystyk. Dla porównania na rysunku zamieszczono również dane z wyłączeniem wartości maksymalnej zanotowanej w oddziale zielonogórskim (żółty słupek). W takim ujęciu wartość wskaźnika ulega poprawie. Główną przyczyną tej sytuacji jest lokalizacja na terenie oddziału kilkudziesięciu kilometrowego odcinka jednej z jezdni autostrady A18 (6% stanu złego w odniesieniu do ocenianej długości dróg na terenie oddziału), która jest aktualnie przeznaczona do przebudowy, ze względu na zły stan techniczny. Odcinek autostrady A18 (Olszyna – Golnice) znajduje się na liście zadań inwestycyjnych, które planowane są do realizacji w ramach PBDK [10].

3. Zmiany stanu technicznego sieci dróg krajowych zarządzanych przez GDDKiA

3.1. Zmiany stanu wybranych parametrów techniczno-eksploatacyjnych nawierzchni

Analizą zmian parametrów techniczno-eksploatacyjnych nawierzchni sieci dróg krajowych objęto ostatnie pięć lat, czyli porównano wyniki zagregowanych badań poszczególnych parametrów dokonanych w latach 2013-2017. Porównania poszczególnych parametrów zaprezentowano na rysunkach 11-15.

Równość podłużna



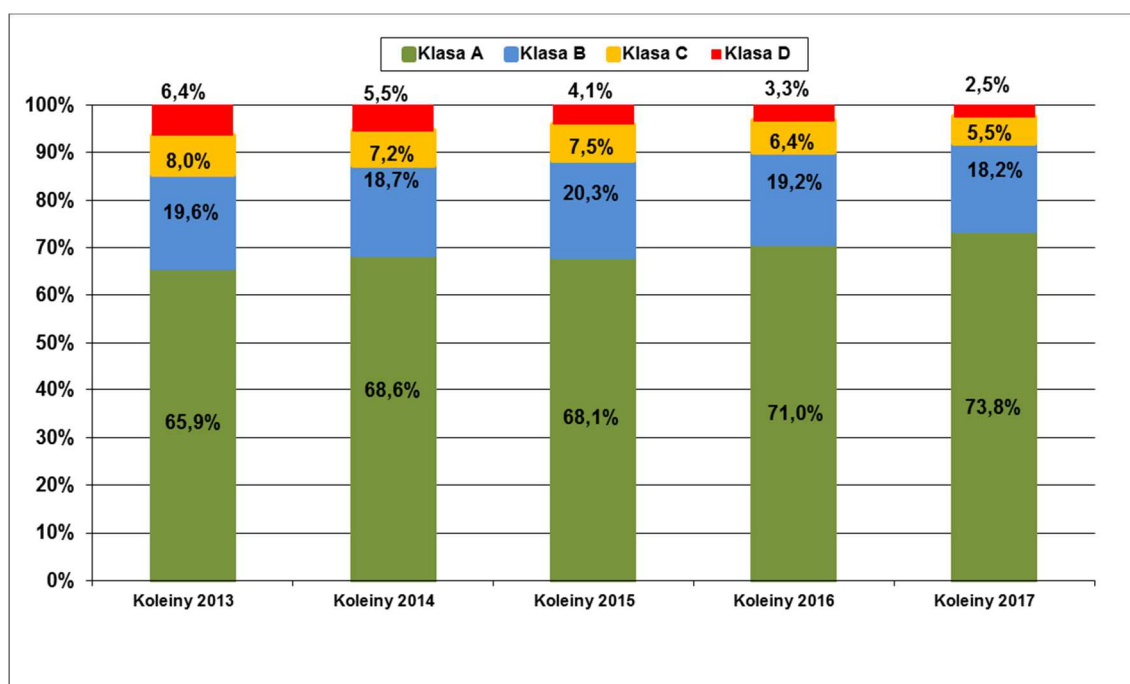
Rysunek 11. Zmiany równości podłużnej

Równość podłużna od kilku lat notuje jeden z lepszych rozkładów spośród ocenianych parametrów nawierzchni. Porównując pięć ostatnich lat, udział klasy C i D zmniejszył się o ponad 2%. W klasie A zauważalna jest wyraźna tendencja do poprawy – od 2011 roku zanotowano wzrost o 10,2% [2].

Analizując dane historyczne należy zauważyć, że na koniec 2000 roku długość odcinków w klasie C i D wynosiła 24% długości sieci dróg krajowych [8]. Na przestrzeni 17 lat ilość ta zmniejszyła się o ponad 21%. Jest to bardzo istotna poprawa, dzięki której można spodziewać się wydłużonej trwałości odcinków dróg.

Zgodnie z [11], nierówności nawierzchni powodują odchylenia nacisków osi pojazdów będących w ruchu od nacisku statycznego. Dynamiczne oddziaływania kół pojazdów w większym stopniu przyspieszają degradację konstrukcji nawierzchni drogowej. Rozkład obciążeń dynamicznych ma kształt rozkładu normalnego i jest opisywany poprzez obciążenie statyczne oraz wskaźniki dynamiczne DI lub DLC. Wraz z pogorszeniem równości i zwiększeniem prędkości średniej pojazdów rosną maksymalne siły dynamiczne wywierane przez osie pojazdów, zwiększa się, zatem ich oddziaływanie na konstrukcję nawierzchni. Oznacza to, że uzyskanie dobrej równości początkowej nawierzchni oraz jej utrzymanie w trakcie eksploatacji może istotnie wydłużyć trwałość zmęczeniową konstrukcji nawierzchni.

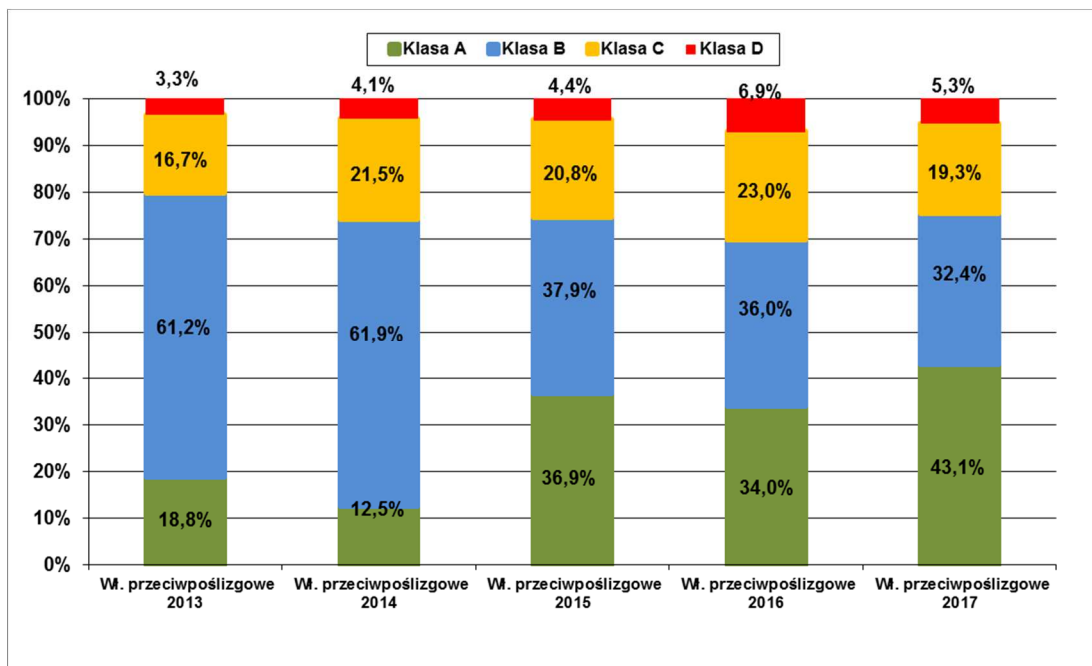
Głębokość kolein



Rysunek 12. Zmiany równości poprzecznej (głębokości kolein)

Oceniając ten parametr należy stwierdzić, że od kilku lat, m.in. również od 2013 roku notuje się corocznie wzrost sieci dróg w stanie dobrym oraz spadek długości odcinków skoleinowanych na poziomie w klasach C i D. Udział procentowy wyników notowanych w najwyższej klasie A wzrósł o prawie 8%, natomiast w klasie D zmalał o prawie 4%.

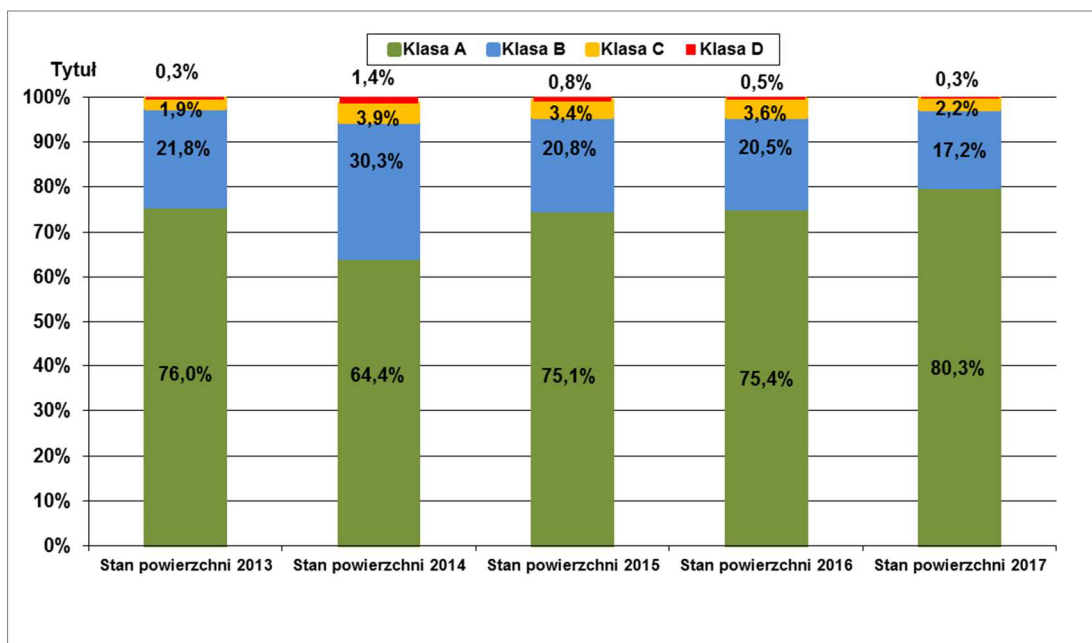
Współczynnik tarcia



Rysunek 13. Zmiany współczynnika tarcia

W przypadku współczynnika tarcia (szorstkości), widoczna jest również tendencja poprawy stanu. W porównaniu do 2016 roku udział dróg w klasie D i C zmniejszył się kosztem pozostałych klas. Porównując ostatnie dwa lata, udział klasy A i B zwiększył się o 5,5%.

Stan powierzchni

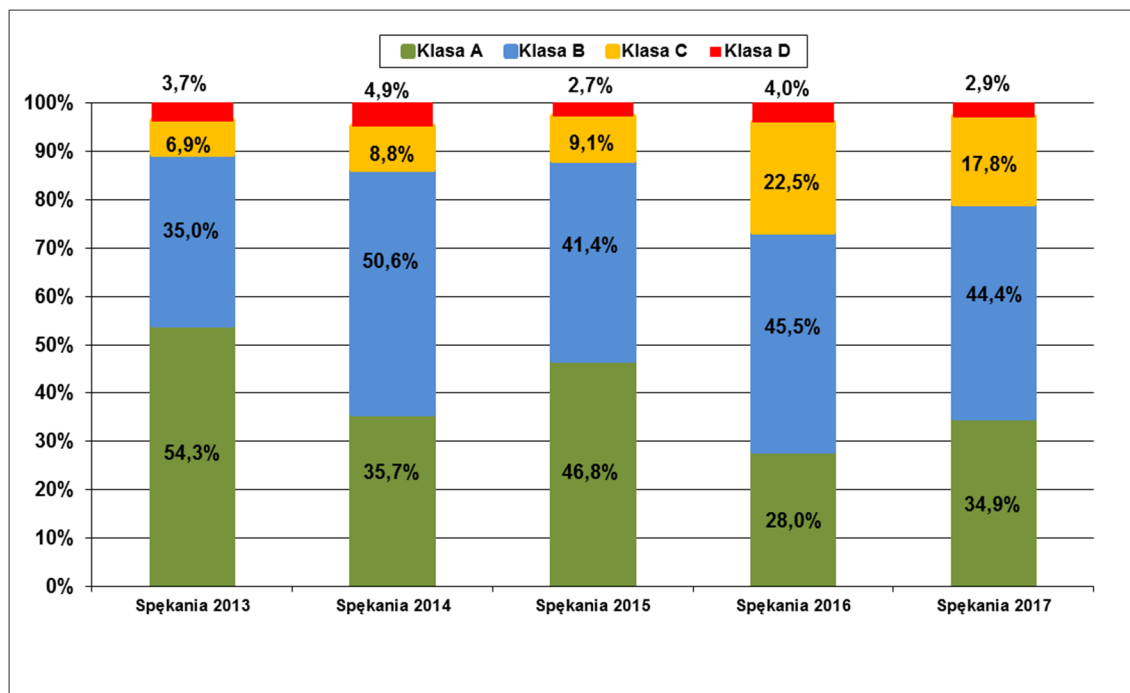


Rysunek 14. Zmiany stanu powierzchni

Stan powierzchni to kolejny parametr notujący jeden z korzystniejszych rozkładów klas. Informacje o rozkładzie klas tego parametru, uzupełnione danymi o współczynniku tarcia, pozwalają planować remonty nawierzchni w zakresie zabiegów powierzchniowych.

Stan powierzchni informuje o jakości warstwy powierzchniowej nawierzchni i gdy jest ona zła, na ogół obserwowane są przyspieszone procesy niszczące, na skutek m.in. penetrującej wody w dolne warstwy konstrukcyjne. Pośrednio istnieje również związek stanu powierzchni z bezpieczeństwem ruchu drogowego oraz z komfortem jazdy.

Stan spękań



Rysunek 15. Zmiany stanu spękań

Na istotną zmianę rozkładu procentowego stanu spękań w 2016 roku istotny wpływ miało zastosowanie nowych, znacznie dokładniejszych, technik pomiarowych wykorzystywanych w procesie gromadzenia danych. Zgodnie z [2] należy zaznaczyć, że zmiany zanotowane w 2016 roku należy rozpatrywać w sensie statystycznym – traktować, jako poziom odniesienia do analiz dla kolejnych lat. Porównując ostatnie dwa lata, udział klasy C i D zmniejszył się o prawie 6%. W klasie A zauważalna jest wyraźna tendencja do poprawy – zanotowano wzrost długości odcinków o prawie 7%.

Mapy poglądowe z rozkładami procentowymi parametrów stanu technicznego nawierzchni dróg krajowych zanotowane na koniec 2017 roku zamieszczono w załączniku nr 2 do Raportu.

Wyniki analizy zmian poszczególnych parametrów techniczno-eksploatacyjnych nawierzchni pozwalają stwierdzić, że wszystkie kluczowe parametry (równość, głębokość koleiny, stan spękań, współczynnik tarcia), które mają wpływ na bezpieczeństwo użytkowników dróg, uległy poprawie.

Na uzyskiwane wyniki, poza corocznie wykonywanymi remontami odcinków nawierzchni oraz remontami cząstkowymi realizowanymi w ramach bieżącego utrzymania dróg, wpływ mają również:

- 1) Oddawane do ruchu nowe inwestycje drogowe realizowane w ramach *Program budowy dróg krajowych na lata 2014–2023*;
- 2) Realizację *Programu likwidacji miejsc niebezpiecznych*, którego efektami są liczne przebudowy elementów dróg, m.in. skrzyżowań, które mają również wpływ na poprawę statystyk stanu nawierzchni jezdni;
- 3) Udoskonalanie procedur i technik pomiarowych wprowadzonych w 2015 roku;
- 4) Zasada, że odcinki w realizacji, na których roboty nawierzchniowe trwają ponad jeden rok, nie są uwzględniane w analizach;
- 5) Zasada, że dla odcinków nowo wybudowanych lub wyremontowanych, które w danym roku zostały oddane do użytkowania, a na których nie wykonano pomiarów, przyjmowany jest stan techniczny poszczególnych parametrów na poziomie dolnej granicy klasy A.

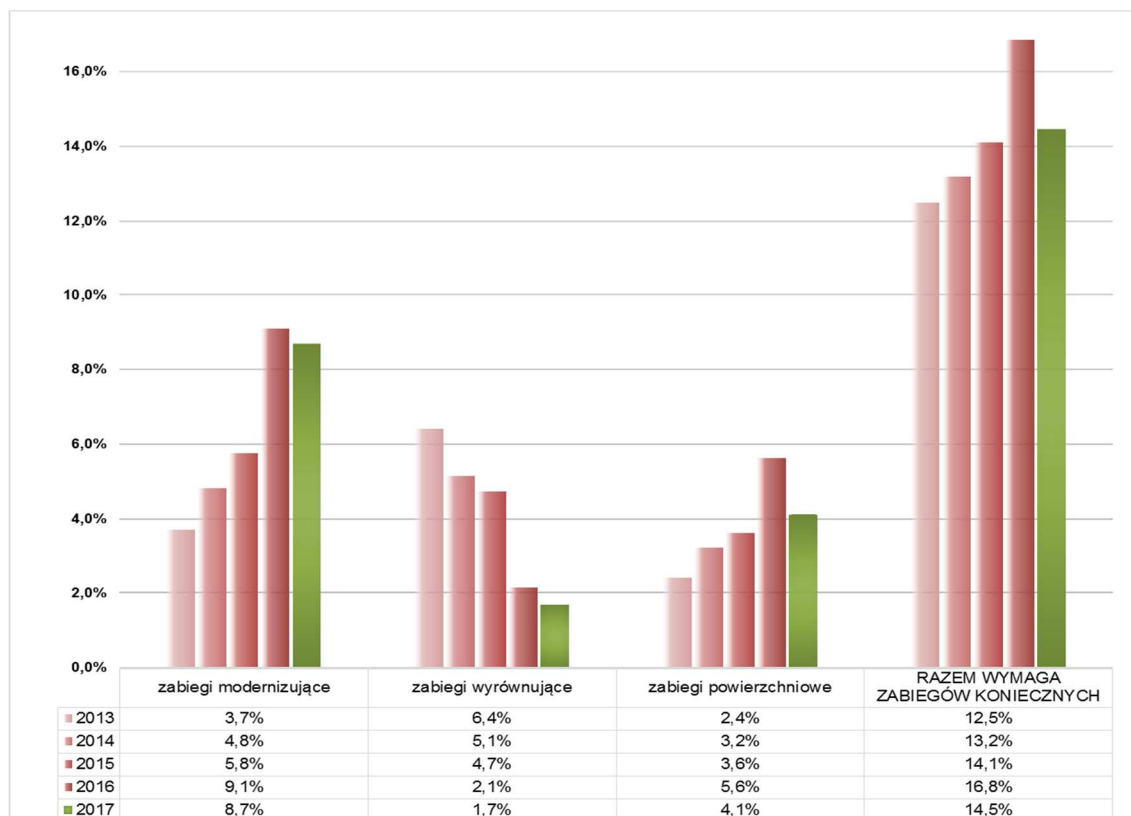
Podsumowując, poszczególne parametry techniczne notują odmienne rozkłady powodując, że potrzeby remontowe nawierzchni są różne. Zmiany zakresów natychmiastowych potrzeb remontowych w podziale na asortyment robót zamieszono w rozdziale 3.2.

3.2. Potrzeby natychmiastowe w zakresie poszczególnych rodzajów zabiegów nawierzchni notowane w ostatnich latach

Zmiany potrzeb natychmiastowych w zakresie poszczególnych rodzajów zabiegów naprawczych, na przestrzeni pięciu ostatnich lat, przedstawiono na rysunku 16.

W porównaniu do roku 2016 potrzeby remontowe w zakresie modernizacji nawierzchni nieznacznie się zmniejszyły, ale nadal kształtują się na wysokim poziomie, aktualnie to 8,7% długości sieci dróg krajowych zarządzanych przez GDDKiA. W przypadku zabiegów powierzchniowych potrzeby remontowe, w porównaniu z rokiem 2016, zmniejszyły się o 1,5%. W tym samym okresie liczba odcinków wymagających wyrównania nawierzchni zmniejszyła się o prawie 0,5%, co może być naturalnym procesem związanym z przesunięciem potrzeb z tej grupy zabiegów do grupy zabiegów modernizujących.

Nieco inne tendencje notowane są w przypadku łącznych potrzeb remontowych. Mapy poglądowe prezentujące wszystkie zabiegi niezbędne do wykonania na drogach krajowych zarządzanych przez GDDKiA zamieszczono w załączniku nr 3.



Rysunek 16. Potrzeby natychmiastowe w zakresie poszczególnych rodzajów działań naprawczych w latach 2013 – 2017

Na 14,5% długości sieci dróg krajowych konieczne zabiegi remontowe należy wykonać niezwłocznie. Względem 2013 roku liczba ta zwiększyła się 2%. Przyrost nastąpił przede wszystkim poprzez zwiększenie, w latach 2014-2016 potrzeb remontowych zabiegów z grupy modernizujących (wzrost o prawie 4,3%).

4. Potrzeby finansowe wynikające ze stanu technicznego sieci dróg krajowych zarządzanych przez GDDKiA

Dane o stanie technicznym nawierzchni służą m.in. do oszacowania potrzeb finansowych w zakresie zabiegów na sieci drogowej. W prezentowanych zestawieniach potrzeby oszacowano, zakładając przywrócenie właściwych parametrów eksploatacyjnych nawierzchniom. Oznacza to, że wielkości dalej przedstawiane nie obejmują takich pozycji jak: budowa utwardzonych poboczy, poszerzenia jezdni, korekty geometrii łuków i skrzyżowań, budowa obwodnic, drugich jezdni, dodatkowych pasów ruchu, remonty i wzmocnienia drogowych obiektów inżynierskich, budowa elementów wyposażenia dróg, montaż urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego.

Ponadto w prezentowanych kwotach nie uwzględniono odcinków wymagających modernizacji, na których aktualnie ograniczono ruch pojazdów ciężarowych poprzez ograniczenia dopuszczalnej masy całkowitej (na tych odcinkach z reguły stan techniczny większości parametrów (ogólny stan użytkowy) jest dobry, natomiast konstrukcja nawierzchni wymaga wzmocnienia).

Szacowane środki finansowe dotyczące potrzeb natychmiastowych, pozwalające na wykonanie wszystkich zabiegów koniecznych, czyli zlikwidowanie odcinków dróg w stanie złym zamieszczono w tabeli 11.

Koszty jednostkowe przyjęto na podstawie informacji z oddziałów GDDKiA dotyczących średnich kosztów zabiegów wykonanych w 2017 r. Koszty wykonania zabiegów w porównaniu do 2016 roku uległy zwiększeniu.

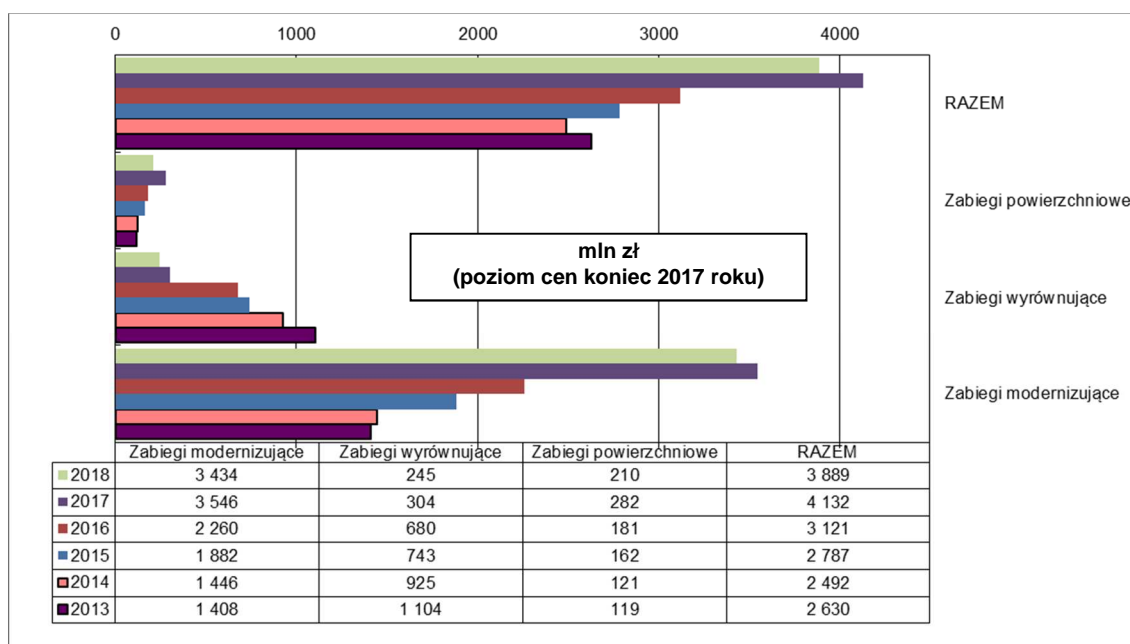
Tabela 11. Natychmiastowe potrzeby finansowe szacowane na koniec 2017 roku (likwidacja stanu złego)

Grupa zabiegów	Średni koszt jednostkowy tys. zł.	Długość odcinków wymagających zabiegów natychmiastowych [km]	Koszt mln zł.
Zabiegi powierzchniowe	240	876	210
Zabiegi wyrównujące	690	356	245
Zabiegi modernizujące	1 860	1 846	3 434
RAZEM REALIZACJA POTRZEB NATYCHMIASTOWYCH			3 889

Wstępnie szacuje się, iż w celu wykonania zabiegów na odcinkach dróg, których nawierzchnie zakwalifikowano do stanu złego, należałoby zabezpieczyć w roku 2018 środki finansowe w wysokości 3,9 mld zł. Jest to kwota o prawie 0,5 mld wyższa w porównaniu do roku ubiegłego [2].

W porównaniu do końca 2016 roku długości odcinków wymagających zabiegów powierzchniowych i wyrównujących uległy zmniejszeniu, natomiast potrzeby w zakresie modernizacji nawierzchni notowane są na zbliżonym poziomie.

Na rysunku 17 natychmiastowe potrzeby finansowe zanotowane w latach poprzednich zaprezentowano, w celu porównania, przy poziomie cen przewidywanych w pierwszym kwartale bieżącego roku oraz długości sieci ocenionej na koniec 2017 roku.



Rysunek 17. Natychmiastowe potrzeby finansowe na remonty nawierzchni odnotowane na koniec 2017 roku (stan zły)

Szacowane środki finansowe dotyczące **potrzeb łącznych**, pozwalające na wykonanie wszystkich **zabiegów koniecznych i zalecanych**, czyli **likwidację odcinków dróg w stanie złym i niezadawalającym**, zamieszczono w tabeli 12.

Koszty jednostkowe przyjęto na podstawie informacji z oddziałów dotyczących średnich kosztów zabiegów wykonanych w 2017 r.

Tabela 12. Łączne potrzeby finansowe szacowane na koniec 2017 roku (likwidacja stanu niezadawalającego i złego)

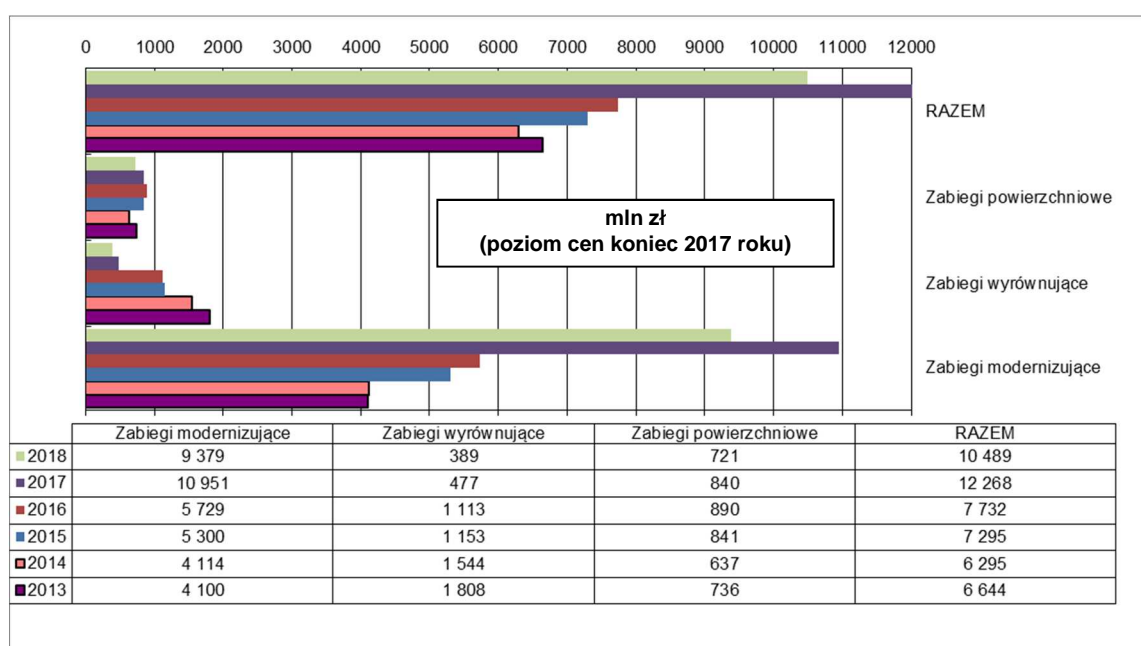
Grupa zabiegów	Średni koszt jednostkowy tys. zł.	Długość odcinków wymagających zabiegów natychmiastowych i zalecanych [km]	Koszt mln zł.
Zabiegi powierzchniowe	240	3 004	721
Zabiegi wyrównujące	690	564	389
Zabiegi modernizujące	1 860	5 042	9 379
RAZEM REALIZACJA POTRZEB ŁĄCZNYCH			10 489

Długość odcinków wymagających zabiegów powierzchniowych jest o prawie 500 km mniejsza w porównywaniu do zakresu określonego na koniec 2016 roku [2]. Natomiast długość odcinków wymagających wyrównania jest o ponad 100 km mniejsza.

Wstępnie szacuje się, iż w celu wykonania zabiegów na odcinkach dróg, których nawierzchnie zakwalifikowano do stanu złego i niezadawalającego, należałoby zabezpieczyć od 2018 roku środki w wysokości 10,5 mld zł.

W tym miejscu należy zaznaczyć, że **na poziom odnotowanych potrzeb finansowych istotny wpływ miał wzrost kosztów robocizny i materiałów budowlanych**. Fakty te były sygnalizowane w prasie, w artykułach branżowych [12], jak również potwierdziły się w informacjach otrzymanych z oddziałów GDDKiA.

Na rysunku 18 zaprezentowano wielkości łącznych potrzeb finansowych na remonty nawierzchni zanotowane w latach poprzednich przy poziomie cen przewidywanych w pierwszym kwartale bieżącego roku oraz długości sieci ocenionej na koniec 2017 roku.



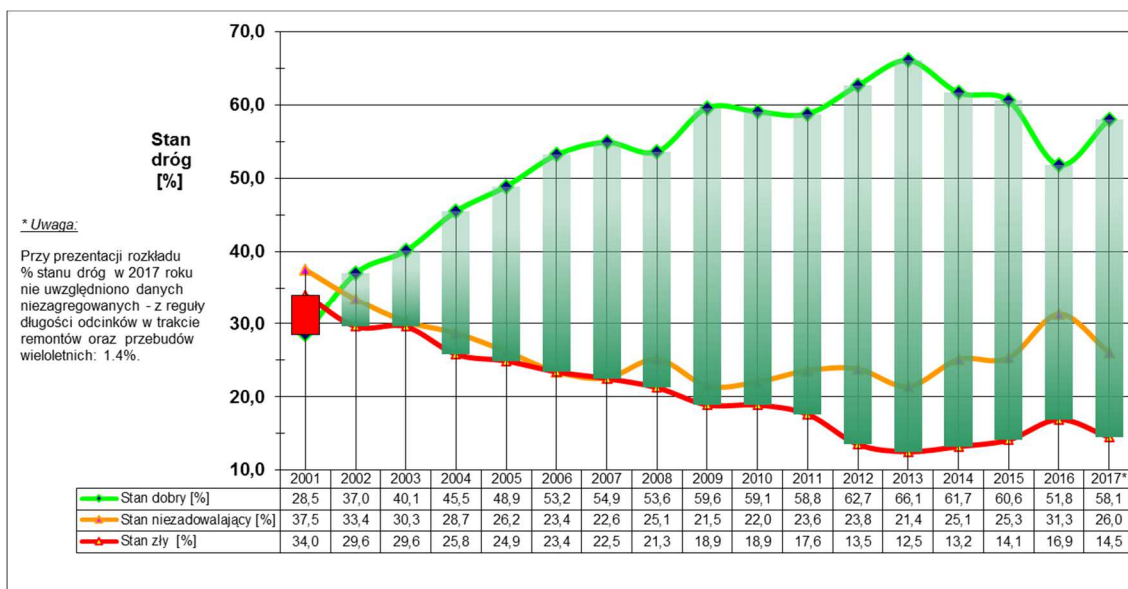
Rysunek 18. Łączne potrzeby finansowe na remonty nawierzchni zanotowane na koniec 2017 roku (stan niezadowolający i zły)

Na wielkość łącznych potrzeb na koniec 2017 roku, podobnie jak w 2016 r. największy wpływ ma długość odcinków dróg wymagających zabiegów modernizujących nawierzchnię.

Oprócz realizacji prac remontowych nawierzchni, w celu powstrzymania jej degradacji, niezbędna jest realizacja prac naprawczych na poboczach i elementach systemu odwodnienia. Elementy te mają istotny wpływ na postęp degradacji nawierzchni jezdni. Prace te powinny koncentrować się w pierwszej kolejności na odcinkach dróg, które nie będą w najbliższym czasie poddane zabiegom remontowym, a ich stan techniczny jest obecnie na granicy stanu dobrego i niezadowolającego.

5. Działania GDDKiA

GDDKiA systematycznie prowadzi działania umożliwiające wdrażanie optymalnych rozwiązań pozwalających minimalizować koszty oraz zapewnienie dobrej jakości prowadzonych robót. Działania realizowane w różnych dziedzinach, niektóre z nich zaprezentowano w niniejszym rozdziale. Efektem tych działań jest m.in. zmniejszenie liczby odcinków dróg w stanie złym na korzyść odcinków w stanie dobrym. Przebieg tego procesu w latach 2001-2017 zaprezentowano na rysunku 19.



Rysunek 19. Procentowy rozkład ocen stanu dobrego nawierzchni dróg krajowych w latach 2001-2017

W 2001 r. udział odcinków w stanie złym przekraczał o 5,5% udział odcinków w stanie dobrym. Od 2002 r. notowany jest przeważnie, z pewnymi wahaniami, wzrost długości odcinków w stanie dobrym w stosunku do długości odcinków w stanie złym. W porównaniu do roku 2016, w roku 2017, zanotowano wzrost stanu dobrego nawierzchni o 6,3%. Istotny wpływ na odnotowaną zmianę miały m.in. inwestycje drogowe zrealizowane w 2017 roku.

Należy w tym miejscu również przypomnieć, że zmiana procentowych rozkładów stanu technicznego nawierzchni na koniec 2016 roku w stosunku do lat ubiegłych to w dużej części m.in. wyraz udoskonalonych procedur pomiarowych wprowadzanych do użytku od 2015 roku oraz nowych metodologii wyznaczania kategorii ruchu pojazdów mającej wpływ na klasyfikację parametrów stanu technicznego nawierzchni, a więc należy je rozpatrywać w sensie statystycznym – traktować jako poziom odniesienia dla kolejnych lat [2].

Rozwój innowacji drogowych

Do 2017 roku Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad wraz Narodowym Centrum Badań i Rozwoju (NCBR) realizowały wspólne przedsięwzięcia pn. *Rozwój Innowacji Drogowych* (RID), polegające na wsparciu badań naukowych lub prac rozwojowych.

W ramach tych działań ogłoszono i rozstrzygnięto Konkurs RID, wyłoniono wykonawców 15 tematów prac naukowo-badawczych z obszaru drogownictwa.

Wyniki badań posłużą do określania dalszych prac m.in. w obszarach:

- technologii budowy oraz remontu dróg,
- przygotowania (w tym projektowania dróg),
- realizacji inwestycji drogowych,
- zarządzania infrastrukturą drogową [9].

Optymalizacja zarządzania

GDDKiA wprowadza nowy standard umów dotyczących utrzymania dróg - utrzymanie wskaźnikowe. Główne założenia przedmiotowego projektu to m.in.:

- jedna kompleksowa umowa na obszarze działania Rejonu/Obwodu lub odcinek drogi,
- zamawiający koncentruje się na kontrolowaniu efektów działań utrzymaniowych a nie poprawności zastosowanych metod,
- rozliczenie w oparciu o cykliczne miesięczne wynagrodzenie,
- ukierunkowanie Wykonawcy na osiąganie wyników jakościowych, ponieważ od nich jest zależne jego wynagrodzenie.

W utrzymaniu wskaźnikowym przez cały okres obowiązywania umowy wykonawca zobowiązany jest do realizowania prac utrzymaniowych w taki sposób, aby określone elementy drogi posiadały określony stały w czasie standard utrzymania.

Przyjęty model utrzymania przewiduje podział zadań na dwie części:

- bieżące rutynowe utrzymanie dróg w zakresie BUD, ZUD i BUM w części prac utrzymaniowych (cykliczne wynagrodzenie),
- utrzymanie strukturalne – roboty nie objęte wynagrodzeniem ryczałtowym, wymagające zlecenia indywidualnego przez zamawiającego (wynagrodzenie obmiarowe),

W tym modelu utrzymania ze zlecenia wyłączane są prace objęte innymi umowami. Łącznie utrzymaniem wskaźnikowym objęto 2 750 km dróg [9].

Bezpieczeństwo ruchu drogowego

GDDKiA obok realizacji programu budowy dróg krajowych, w ramach *Programu likwidacji miejsc niebezpiecznych*, wykonuje działania mające na celu poprawę bezpieczeństwa ruchu drogowego (brd). Należą do nich m.in. przebudowa istniejącej infrastruktury drogowej, przebudowa skrzyżowań, budowa kładek dla pieszych i zatok autobusowych, budowa chodników i ciągów pieszo-rowerowych.

W 2017 r., w ramach działań w zakresie poprawy stanu bezpieczeństwa ruchu drogowego, zrealizowano m.in.:

- budowę i przebudowę 61 skrzyżowań,
- wyznaczenie 79 przejść oraz 42 azyli dla pieszych [9].

Efektami tych prac są liczne przebudowy elementów dróg, m.in. skrzyżowań które mają również wpływ na poprawę statystyk stanu nawierzchni jezdni.

W 2017 r. realizowano 67 zadań z zakresu przebudowy/rozbudowy dróg, 251 zadań remontowych oraz 335 zadań z zakresu brd. W wyniku realizacji powyższych zadań przebudowano/rozbudowano 15,8 km dróg, wyremontowano 725 km dróg, poprawiono brd w 152 miejscach na sieci drogowej.

W 2018 r. planowanych jest do realizacji 540 zadań⁶ w zakresie przebudów, rozbudów, remontów dróg oraz poprawy brd na istniejącej sieci drogowej o wartości około 1,5 mld zł.

Diagnostyka stanu dróg

Ważnymi działaniami zrealizowanymi przez GDDKiA było również opracowanie i wprowadzenie do stosowania nowych wytycznych diagnostyki stanu nawierzchni (DSN) opracowanych m.in. na podstawie [7]. Wprowadzenie w GDDKiA nowych zasad diagnostyki stanu nawierzchni przyczynia się do optymalizacji procesów związanych ze wskazywaniem priorytetowych potrzeb remontowych m.in. poprzez bardziej szczegółową inwentaryzację parametrów stanu technicznego nawierzchni. W procesie analizy danych będzie wykorzystywanych (opcjonalnie) 17 parametrów.

W celu realizacji zapisów wytycznych DSN GDDKiA zakupiła i wdrożyła specjalistyczne systemy pomiarowe umożliwiające automatyczne rozpoznawanie uszkodzeń oraz przetwarzanie szczegółowych danych o stanie nawierzchni jezdni. Pozwoliło to na bardziej wnikliwą oraz jednolitą ocenę nawierzchni m.in. w ramach rozpoznawania i oceny spękań i stanu powierzchni.

Obecnie trwają prace nad aktualizacją wytycznych DSN. Główne założenia przyjęte przy aktualizacji to m.in.: rozszerzenia inwentaryzacji i oceny nawierzchni betonowych oraz wybranych elementów korpusu drogi, ponadto usystematyzowanie zasad wykonywania pomiarów konstrukcji nawierzchni. Planowane zakończenie prac przewidywane jest w 2018 roku.

⁶ Według danych na 19.03.2018 r.

6. Podsumowanie

1. **Na koniec 2017 roku łączne potrzeby remontowe nawierzchni dróg zarządzanych przez GDDKiA**, dzięki którym możliwe byłoby wyeliminowanie występowania na całej sieci drogowej odcinków w stanie złym i niezadawalającym, **szacowane są na 10,5 mld zł**. Trzeba jednak pamiętać, że podana wielkość nie obejmuje m.in. takich pozycji jak budowa poboczy utwardzonych, obwodnic, drugich jezdni czy też utrzymania i modernizacji drogowych obiektów inżynierskich, poboczy nieutwardzonych oraz elementów odwodnienia dróg.
2. **Potrzeby remontowe nawierzchni jezdni, wymagające natychmiastowej interwencji**, w stosunku do modernizacji nawierzchni są największe i wynoszą ponad 3,4 mld zł. Dla wszystkich rodzajów zabiegów potrzeby **szacowane są na kwotę 3,9 mld zł**. Na poziom odnotowanych potrzeb finansowych, istotny wpływ miał wzrost kosztów wykonania prac remontowych zaobserwowany w 2017 roku.
3. Stan techniczny nawierzchni sieci dróg krajowych, zarządzanych przez GDDKiA, w ciągu ostatnich lat ulega, z pewnymi wahaniami, systematycznej poprawie. **Kolejny rok przyniósł poprawę stanu dobrego o 6,3%**.
4. Na koniec 2017 roku na sieci dróg krajowych zarządzanych przez GDDKiA i koncesjonariuszy zidentyfikowano następujący udział odcinków dróg w poszczególnych stanach technicznych (tabela 8):
 - złym 13,9%, tj. drogi o łącznej długości prawie 3 080 km,
 - niezadawalającym 25,1%, tj. drogi o łącznej o długości ponad 5 570 km,
 - dobrym 59,7%, tj. drogi o łącznej długości ponad 13 230 km.
5. Przy poważnych zadaniach, jakie stawia się przed zamiejską siecią głównych dróg w Polsce zarządzanych przez GDDKiA i koncesjonariuszy, trzeba zaznaczyć, że aktualnie **prawie 60% jej długości nie wymaga w najbliższej przyszłości zabiegów remontowych. Natomiast 39% sieci dróg krajowych wymaga przeprowadzenia różnego rodzaju remontów**. Połowę z nich stanowią zabiegi, które należy wykonać natychmiast, a druga połowa powinna być zaplanowana do wykonania w ciągu najbliższych kilku lat. Na poprawę aktualnego stanu dróg istotny wpływ miała liczba wyremontowanych oraz oddanych do użytku nowych odcinków dróg.

Raport o stanie nawierzchni sieci dróg krajowych dostępny jest na stronie internetowej GDDKiA pod adresem: www.gddkia.gov.pl/pl/2990/Raporty.

Bibliografia

- [1] Zarządzenie nr 34 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 30 kwietnia 2015 r. w sprawie diagnostyki stanu nawierzchni i jej elementów
- [2] Raport o stanie technicznym sieci dróg krajowych na koniec 2016 roku, GDDKiA DZ, Warszawa Marzec 2017 rok
- [3] Zarządzenie nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16 czerwca 2014 roku w sprawie Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych
- [4] RUCH DROGOWY 2015; Warszawa, 2016; opracowano w Biurze Projektowo-Badawczym Dróg i Mostów Transprojekt – Warszawa Sp. z o. o., na zlecenie GDDKiA
- [5] Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 16 stycznia 2002 roku w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących autostrad płatnych
- [6] Ankiety dotyczące stanu technicznego pasów zasadniczych autostrad otrzymane od koncesjonariuszy
- [7] www.gddkia.gov.pl/pl/a/3432/prace-naukowo-badawcze-po-roku-2009
- [8] Raport o stanie technicznym nawierzchni sieci dróg krajowych na koniec 2003 roku, GDDKiA Biuro Studiów, Warszawa Luty 2004 rok
- [9] Podsumowanie 2017 roku – najważniejsze liczby minionego roku na drogach krajowych /Raport za 2017 rok/ (www.gddkia.gov.pl/pl/a/28552/Podsumowanie-2017-roku-najwazniejsze-liczby-minionego-roku-na-drogach-krajowych; dostępność: 28-02-2018)
- [10] Załącznik do uchwały nr 105/2017 Rady Ministrów z dnia 12 lipca 2017 r. - PROGRAM BUDOWY DRÓG KRAJOWYCH NA LATA 2014–2023 (z perspektywą do 2025 r.)
- [11] Dawid Ryś, Józef Judycki, Piotr Jaskuła: Wpływ równości nawierzchni podatnych na ich trwałość; DROGOWNICTWO 6/2017
- [12] www.serwisy.gazetaprawna.pl/transport/artykuly/1103887,budowa-drog-wzrost-kosztow-materialow-i-robocizny (dostępność: 13.02.2018, 08:17)