



MACIEJ RADZIKOWSKI

Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad  
mradzikowski@gddkia.  
gov.pl

## Stan techniczny nawierzchni dróg krajowych na koniec 2016 roku

Stan techniczny nawierzchni sieci dróg krajowych, które stanowią ok. 5% długości wszystkich dróg publicznych w Polsce [9], oceniany jest na podstawie wyników pomiarów parametrów techniczno-eksploatacyjnych nawierzchni jezdni gromadzonych przez Generalną Dyrekcję Dróg Krajowych i Autostrad oraz koncesjonariuszy autostrad płatnych. Zamieszczone w artykule dane pozyskiwane są dzięki prowadzonym systematycznie pomiarom realizowanym w ramach systemu diagnostyki nawierzchni [1].

Systemem diagnostyki nawierzchni objęte są drogi krajowe, przy czym z uwagi na geometrię i warunki ruchowe, w nielicznych przypadkach pomiary ograniczane są na odcinkach sieci miejskiej. Zamieszczone w artykule informacje dotyczą sieci dróg krajowych zarządzanych przez:

- GDDKiA, o długości 17 634 km (20 984 km w rozwinięciu na jedną jezdnię<sup>1</sup>),
- koncesjonariuszy, m.in. odcinki autostrad A1, A2 i A4 o łącznej długości 467,5 km (934,9 km w rozwinięciu na jedną jezdnię).

Można więc stwierdzić, że uzyskane informacje kompleksowo prezentują obraz stanu technicznego większości dróg krajowych, z wyłączeniem odcinków zarządzanych przez prezydentów miast na prawach powiatu. Zaprezentowane w dalszej części zestawienia sporządzone zostały na podstawie wyników pomiarów, które w większości wykonano w 2016 roku (wyjątek stanowi pewna część danych, odnosząca się do dróg o mniejszym obciążeniu ruchem drogowym, na których systematyczne pomiary realizowane są z mniejszą częstotliwością) i zaprezentowano w [2].

W 2016 roku znaczną część pomiarów parametrów techniczno-eksploatacyjnych nawierzchni wykonano w nowych, precyzyjniejszych (dokładniejszych) technologiach [1], w tym prawie 20 tys. kilometrów pomiarów w ramach automatycznej oceny spękań i stanu powierzchni. Zastosowano również nową metodologię wyznaczania kategorii ruchu pojazdów (KR) [3] oraz w procesie przetwarzania wykorzystano nowe dane o ruchu z generalnego pomiaru ruchu (GPR) wykonanego w 2015 roku [4]. Zmiany te mają istotny wpływ na wartości uzyskanych rozkładów statystycznych osiągniętych na koniec 2016 roku.

Zanotowane zmiany stanu technicznego nawierzchni w stosunku do lat ubiegłych, prezentowane w artykule, to w dużej części m.in. wyraz udoskonalonych procedur pomiarowych wprowadzanych do użytku od 2015 roku oraz

<sup>1</sup> Długość poddana ocenie w rozwinięciu na jedną jezdnię z uwzględnieniem danych niezagregowanych.

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 do kolejnych lat.

W celu właściwej interpretacji przedstawionych w artykule zestawień i wykresów, niezbędne jest minimum informacji na temat zasad pomiaru i oceny stanu technicznego parametrów, którymi posługuje się system diagnostyki nawierzchni. Najistotniejsze informacje wprowadzające zaprezentowano w niniejszej części publikacji.

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

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

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

Po agregacji i przetworzeniu danych pomiarowych poszczególnych parametrów następuje kwalifikacja odcinków nawierzchni do jednej z czterech 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.

Cztery klasy stanu technicznego nawierzchni, po zagregowaniu wyników, służą do wyznaczania oceny ogólnej stanu nawierzchni jezdni, tj. wyznaczenia trzech poziomów decyzyjnych stanów nawierzchni:

- ✓ 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 wyznaczania klasyfikacji oceny ogólnej stanu nawierzchni jezdni przedstawiono w tabeli 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 zadowolający		
Klasa C – stan niezadowolający	Poziom ostrzegawczy stan niezadowolający	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

Potrzeby remontowe sieci drogowej w zakresie nawierzchni określa się na dwóch poziomach, zgodnie z tabelą 2, w której:

- ✓ **potrzeby natychmiastowe** – dotyczą odcinków w stanie złym,
- ✓ **potrzeby łączne** – dotyczą odcinków w stanie złym oraz w stanie niezadowolającym.

Tabela 2. Klasyfikacja potrzeb sieci drogowej w zakresie remontów nawierzchni

potrzeby natychmiastowe =	Klasa D (stan zły)	
potrzeby łączne =	Klasa C (stan niezadowolający)	+ Klasa D (stan zły)

**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; jeżeli na danym odcinku ugięcia nawierzchni lub stan spękań znajdują się w klasie D, to niezależnie od klas innych parametrów jako właściwy wskazywany jest zawsze zabieg modernizujący nawierzchnię.

W przypadku autostrad zarządzanych przez concessionariuszy, 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: właściwości 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 ma nowa nawierzchnia.

## Ogólny stan techniczny nawierzchni dróg krajowych w zarządzie GDDKiA na koniec 2016 roku

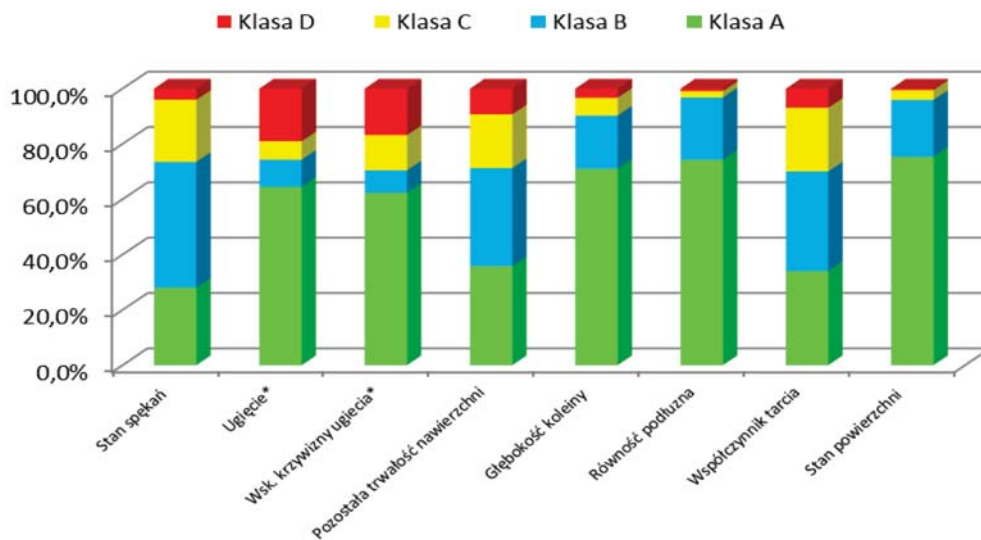
Zasadniczym zestawieniem informującym o stanie nawierzchni sieci dróg zarządzanych przez GDDKiA jest rozkład ocen poszczególnych parametrów uwzględnianych w systemie diagnostyki nawierzchni, wyrażonych w cztero-stopniowej skali od A do D. Uzyskane na koniec 2016 roku rozkłady klas przedstawiono na rysunku nr 1 oraz w tabeli nr 3.

Tabela 3. Długość odcinków dróg w poszczególnych klasach stanu nawierzchni w zależności od wyszczególnionych parametrów techniczno-eksploatacyjnych<sup>2</sup>

Parametr	Długość odcinków dróg [km]			
	Klasa A	Klasa B	Klasa C	Klasa D
Stan spękań	5 646	9 161	4 530	816
Wskaźnik ugięcia nawierzchni	4 374	666	453	1 291
Wskaźnik krzywizny ugięcia	4 223	550	865	1 139
Pozostała trwałość nawierzchni	7 212	7 137	3 931	1 875
Głębokość koleiny	14 584	3 949	1 321	688
Równość podłużna	15 286	4 633	484	189
Współczynnik tarcia	6 987	7 393	4 733	1 427
Stan powierzchni	15 190	4 130	731	104

Z danych zamieszczonych w tabeli 3 i na rysunku 1 wynika, że najmniej korzystne wyniki odnotowano w przypadku pozostałej trwałości nawierzchni oraz współczynnika tarcia. Również pewna część odcinków dróg znajduje się w stanie krytycznym (złym) z powodu niedostatecznych ocen wskaźnika ugięcia nawierzchni, wskaźnika krzywizny

<sup>2</sup> W tabeli ujęto parametry uzupełniające (wskaźnik ugięcia nawierzchni, wskaźnik krzywizny ugięcia), których pomiary wykonuje się na części odcinków dróg w celu określenia pozostałej trwałości nawierzchni.

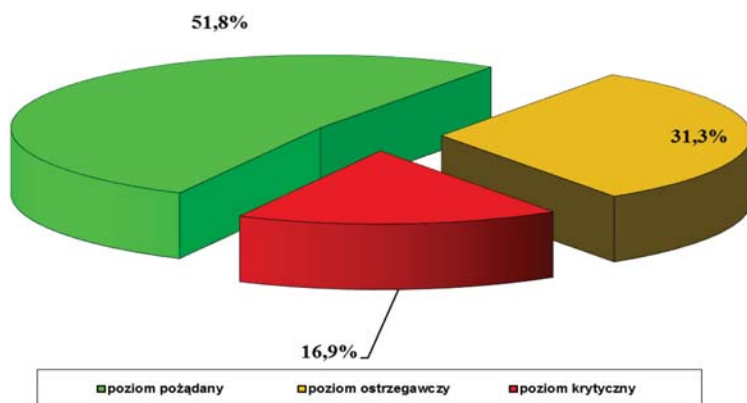


Rys. 1. Procentowy udział odcinków w poszczególnych klasach stanu technicznego w zależności od wyszczególnionych parametrów techniczno-eksploatacyjnych (\* – parametry uzupełniające<sup>2</sup>)

ugięcia oraz stanu spękań. Natomiast najlepsze wyniki zostały odnotowane w przypadku równości podłużnej i stanu powierzchni. Po zagregowaniu jednostkowych ocen stanu technicznego wszystkich parametrów w ocenę ogólną, stan nawierzchni sieci dróg krajowych na koniec 2016 roku

Tabela 4. Stan techniczny nawierzchni sieci dróg krajowych zarządzanych przez GDDKiA na koniec 2016 roku

Poziom/stan	Długość [km]	Udział [%]
pożądany/dobry	10 690	51,8
ostrzegawczy/niezadowolający	6 461	31,3
krytyczny/zły	3 474	16,9
razem	20 625	100,0
w remoncie, przebudowie <sup>3</sup>	359	
Ogółem	20 984	



Rys. 2. Stan techniczny nawierzchni sieci dróg krajowych zarządzanych przez GDDKiA na koniec 2016 roku

<sup>3</sup> Odcinki dróg w trakcie remontów, przebudów wieloletnich, takie które mają zabezpieczone finansowanie (podpisane kontrakty). Ich realizację rozpoczęto w 2016 roku lub wcześniej, a ich zakończenie planowane jest w roku 2017 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.

w rozwinięciu na jedną jezdnię przedstawiono w tabeli 4 oraz na rysunku nr 2.

Na koniec 2016 roku długość sieci dróg krajowych w stanie dobrym – na poziomie pożądanym – wyniosła 51,8%. Natomiast na 48,2% długości sieci dróg krajowych zanotowano stan ostrzegawczy i krytyczny, w tym ponad jedna trzecia – czyli 16,9% została oceniona jako stan zły (poziom krytyczny).

Na zmianę stanu technicznego nawierzchni dróg krajowych zarządzanych przez GDDKiA na koniec 2016 roku, oprócz przyczyn technicznych i merytorycznych wskazanych we wstępie publikacji, wpłynęły również:

- Niekorzystne warunki atmosferyczne w okresie zimowym skutkujące wielokrotnymi przejściami temperatury przez 0°C, co ma istotny wpływ na proces degradacji nawierzchni;
- Wzrost ruchu pojazdów ciężarowych przekładający się na przyspieszenie procesu degradacji technicznej dróg (w latach 2010–2015 największe wzrosty ruchu odnotowano w przypadku samochodów ciężarowych z przyczepami – wzrósł on o 18%). W 2015 roku w ruchu samochodów ciężarowych na drogach krajowych zdecydowanie przeważał ruch ciągników siodłowych z naczepami 3-osiowymi, których udział w ruchu samochodów ciężarowych ogółem wynosił 67,6%. Zgodnie z opiniami ekspertów właśnie te najliczniej występujące pojazdy, z trzema parami pojedynczych kół w naczepie, mają największy wpływ na szybkość procesu niszczenia nawierzchni drogowych. Wpływ ten został uwzględniony we współczynnikach przeliczeniowych na równoważne osie standardowe stosowanych obecnie przy projektowaniu konstrukcji nawierzchni. Należy również zwrócić uwagę, że na podstawie danych z generalnego pomiaru ruchu (GPR) 2015 nie można było określić w przypadku poszczególnych odcinków dróg krajowych liczby równoważnych osi standardowych 100 kN oraz kategorii ruchu. Od 2014 roku zmianie uległ sposób określania kategorii ruchu (KR). Nie można obecnie jej określić tylko na podstawie średniego dobowego ruchu rocznego (SDRR) pojazdów ciężkich z danego roku. Podstawę do określenia kategorii ruchu (zarówno na nawierzchni podatnej, jak i sztywnej) na odcinku drogi stanowi sumaryczna liczba równoważnych osi standardowych (100 kN lub 115 kN) na pas obliczeniowy w okresie projektowym wynoszącym 20 lub 30 lat (uzależnionym od klasy technicznej drogi i rodzaju nawierzchni), którą można obliczyć tylko na podstawie prognozy ruchu [4].
- Zmniejszenie przyrostu długości wybudowanych dróg klasy A i S oddanych do użytku w 2016 roku.

## Potrzeby remontowe nawierzchni dróg krajowych zarządzanych przez GDDKiA

Przekładając wyniki stanu technicznego na potrzeby remontowe nawierzchni należy stwierdzić, że na koniec 2016 roku ponad 48% długości 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.

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

- odcinków, które znajdują się w stanie krytycznym, wymagających natychmiastowych działań remontowych – tabela 5 i rysunek 3,
- odcinków wymagających łącznych potrzeb remontowych – czyli łączące w sobie zabiegi, które należy zaplanować w najbliższym czasie oraz zabiegi konieczne – tabela 6 i rysunek 4.

### Zabiegi konieczne

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

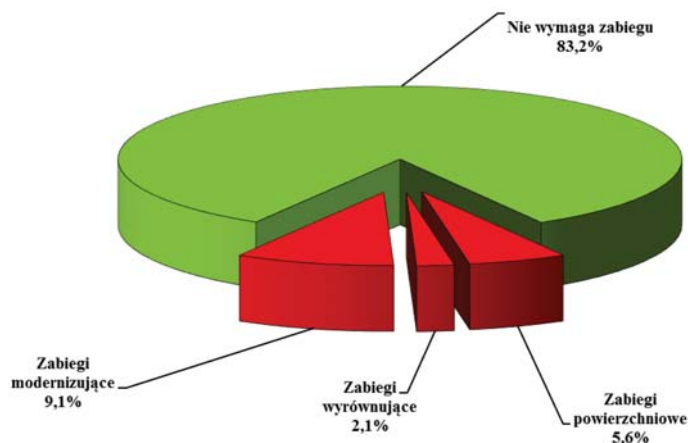
Tabela 5. Rodzaje poszczególnych zabiegów koniecznych do wykonania na łącznej długości odcinków dróg krajowych w stanie krytycznym

		[km]	%
Zabiegi konieczne	Zabiegi powierzchniowe	1 159	5,6
	Zabiegi wyrównujące	441	2,1
	Zabiegi modernizujące	1 875	9,1
Nie wymaga zabiegu koniecznego		17 150	83,2
Razem		20 625	100,0

Z tabeli 5 wynika, że **zabiegi konieczne** należy wykonać niezwłocznie na 3 474 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 długości całej sieci dróg krajowych (GDDKiA) obrazuje rysunek 3.

Na poziomie krytycznym przeważają zabiegi modernizujące – 9,1%. Długość tych odcinków jest większa o prawie 650 km w porównaniu z rokiem poprzednim. Zabiegi wyrównujące należy wykonać na prawie 500 km dróg, długość ta jest o ponad połowę mniejsza w stosunku do roku 2015. Na długości prawie 1 200 km dróg, czyli 5,6% sieci należy wykonać zabiegi powierzchniowe.



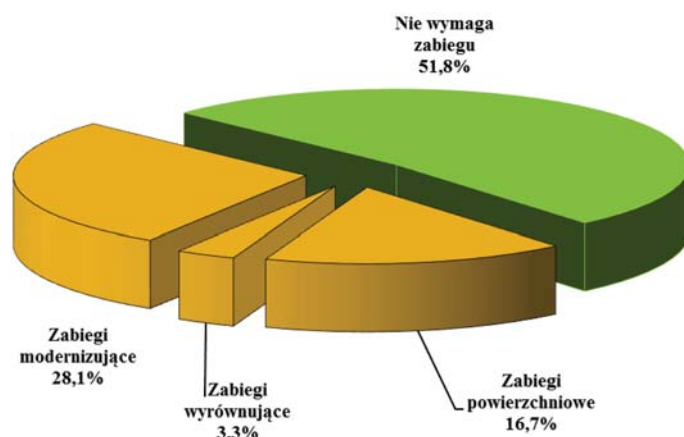
Rys. 3. Procentowy udział poszczególnych rodzajów zabiegów koniecznych w stosunku do długości sieci dróg krajowych

### Zabiegi łączne

Na **poziomie ostrzegawczym i krytycznym** znajduje się ponad 9 900 km odcinków dróg krajowych. Łączne potrzeby remontowe w przypadku tych odcinków oraz ich procentowy udział w odniesieniu do długości sieci drogowej przedstawiono w tabeli 6 i na rysunku 4.

Tabela 6. Łączne potrzeby remontowe (zabiegi konieczne i zalecane) w km i procentach długości sieci dróg GDDKiA

		[km]	%
Zabiegi konieczne + zalecane	Zabiegi powierzchniowe	3 450	16,7
	Zabiegi wyrównujące	680	3,3
	Zabiegi modernizujące	5 805	28,1
Nie wymaga zabiegu		10 690	51,8
Razem		20 625	100,0



Rys. 4. Procentowy udział poszczególnych rodzajów łącznych potrzeb remontowych (zabiegi konieczne i zalecane) w stosunku do całej sieci drogowej GDDKiA

Analiza grup zabiegów remontowych na koniec 2016 r. wskazuje, że największe potrzeby dotyczą również, jak w przypadku działań koniecznych, zabiegów modernizacyjnych (28,1% długości sieci). Zabiegów powierzchniowych wymaga 16,7%, a zabiegów wyrównujących 3,3% długości

sieci dróg krajowych. Oznacza to, że na drogach krajowych docelowo należy wykonać: ponad 5 800 km zabiegów modernizacyjnych oraz 3 450 km zabiegów powierzchniowych. Wyrównania nawierzchni należy wykonać na odcinkach o długości ponad 680 km.

Uwagi:

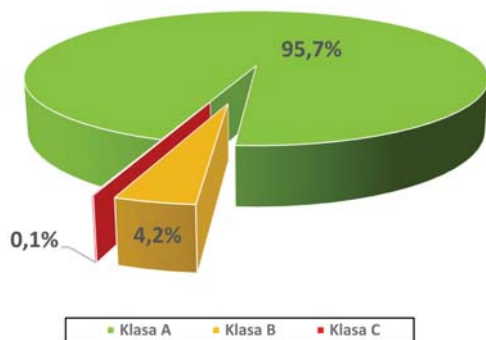
- 1) Zakresy zabiegów modernizacyjnych wynikają wyłącznie ze stanu technicznego nawierzchni, a więc nie uwzględniają odcinków w dobrym stanie technicznym, wymagających wzmocnienia ze względu np. na zwiększenie liczby odcinków sieci dróg krajowych dopuszczonych do ruchu pojazdów o nacisku pojedynczej osi napędowej do 11,5 t.
- 2) Założenie o hierarchiczności zabiegów nie oznacza, że zapotrzebowanie na poszczególne ich rodzaje są rozłączne. Przykładowo, jeśli na odcinku drogi wykazującej zły stan wszystkich parametrów eksploatacyjnych wykonano zabiegi wyrównania zamiast modernizacji, to 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 spękaniu – tego rodzaju uszkodzenia mogą pojawić się po pewnym okresie użytkowania.

## Ogólny stan techniczny nawierzchni odcinków dróg krajowych w zarządzie koncesjonariuszy autostrad

Długość klas stanu technicznego odcinków autostrad zarządzanych przez poszczególnych koncesjonariuszy zamieszczono w tabeli 7.

Tabela 7. Stan techniczny nawierzchni odcinków dróg krajowych na koniec 2016 roku w zarządzie poszczególnych koncesjonariuszy – długość odcinków w rozwinięciu na jedną jezdnię

Koncesjonariusz	AWSA S.A.	GTC S.A.	STALEXPORT S.A.	Razem
	[km]			
Klasa A	484,5	291,9	117,9	894,3
Klasa B	26,6	11,9	1,1	39,6
Klasa C	0,0	0,0	1,0	1,0
RAZEM	511,1	303,8	120,0	934,9



Rys. 5. Ocena stanu technicznego nawierzchni odcinków dróg krajowych znajdujących się w zarządzie koncesjonariuszy

Ogólny stan techniczny odcinków zarządzanych przez koncesjonariuszy zaprezentowano na rysunku 5.

Z analizy danych przedstawionych w tabeli 7 i na rysunku 5 wynika, że ponad 4% odcinków autostrad (40,6 km), będących w zarządzie koncesjonariuszy, znajduje się w klasie B i C, należy więc na nich zaplanować i wykonać remonty nawierzchni. W porównaniu do 2015 roku, zgodnie z [10], długość ta zmniejszyła się o 7,2%.

## 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	11 585	53,7
Ostrzegawczy/niezadawalający	6 500	30,2
Krytyczny/zły	3 475	16,1
Razem	21 560	100,0

Zgodnie z danymi w tabeli 8, prawie 54% odcinków dróg krajowych zarządzanych przez GDDKiA oraz koncesjonariuszy znajduje się w stanie dobrym, a ponad 46% długości dróg krajowych jest w stanie niezadawalającym i złym.

## Stan techniczny nawierzchni dróg krajowych w poszczególnych Oddziałach GDDKiA

Ocena stanu nawierzchni sieci drogowej w poszczególnych Oddziałach GDDKiA zaprezentowana została w tabeli nr 9 i na rysunku 6.

Tabela 9. Stan nawierzchni dróg krajowych w poszczególnych Oddziałach GDDKiA

Oddział GDDKiA w/we	Stan dobry [%]	Stan niezadawalający [%]	Stan zły [%]
Białymstoku	52,8	30,3	16,9
Bydgoszczy	49,0	29,2	21,8
Gdańsku	66,2	20,9	12,9
Katowicach	45,2	41,2	13,6
Kielcach	51,7	34,5	13,8
Krakowie	45,5	38,1	16,4
Lublinie	50,3	26,9	22,8
Łodzi	60,3	26,1	13,6
Olsztynie	50,3	39,0	10,7
Opolu	60,0	25,5	14,5
Poznaniu	40,0	36,1	23,9

Oddział GDDKiA w/we	Stan dobry [%]	Stan niezadowalający [%]	Stan zły [%]
Rzeszowie	49,6	33,3	17,1
Szczecinie	82,8	9,8	7,4
Warszawie	48,5	35,2	16,3
Wrocławiu	43,5	36,3	20,2
Zielonej Górze	47,7	25,2	27,1

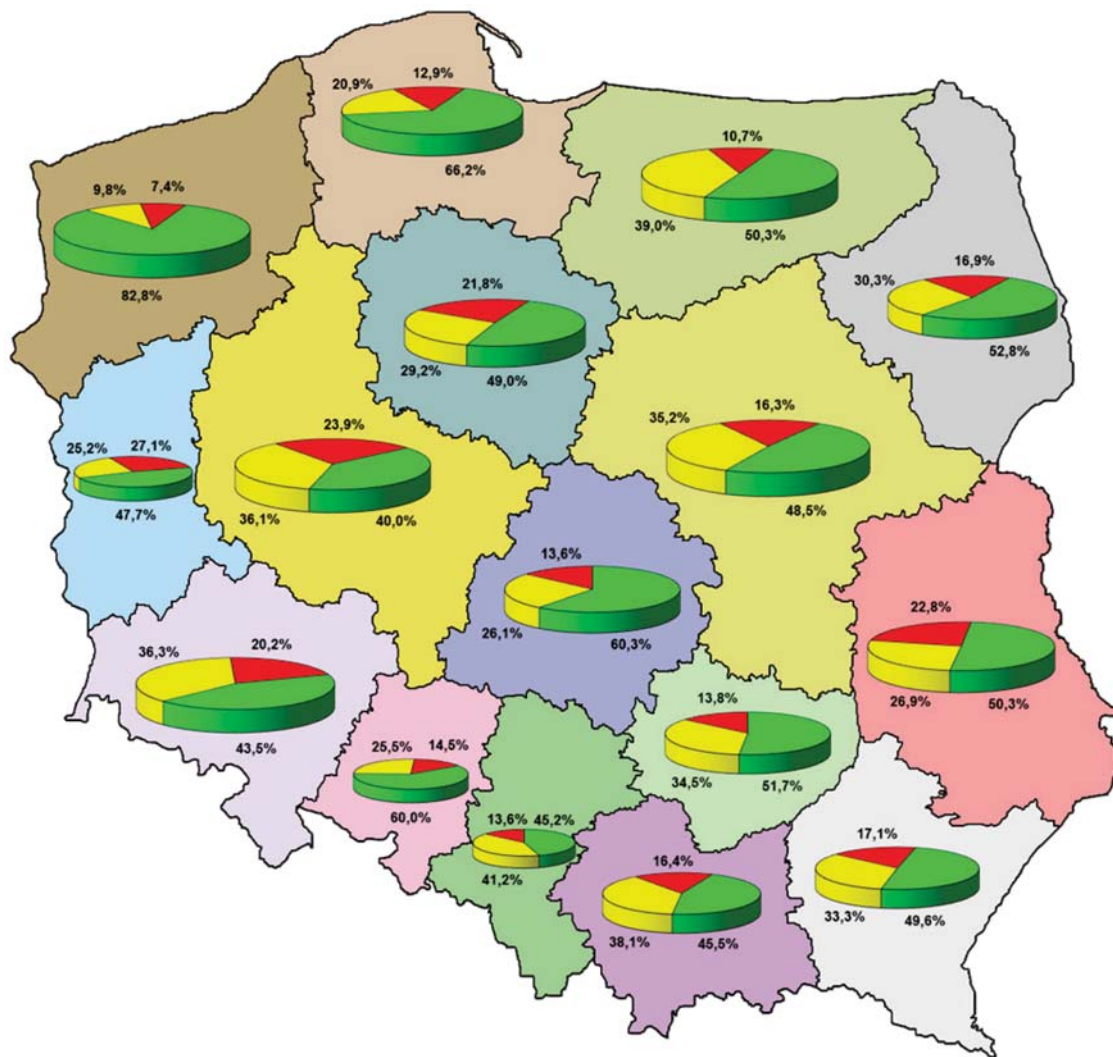
Stan nawierzchni dróg krajowych w poszczególnych regionach kraju jest niejednorodny. Niejednorodność ogólnego stanu technicznego nawierzchni w poszczególnych oddziałach wynika ze zróżnicowanych rozkładów klas poszczególnych parametrów technicznych. Analizując dane prezentowane w załącznikach do [2] należy zwrócić uwagę na pewne zależności: koleiny występują przeważnie w województwach wschodnich (lubelskie, podlaskie) oraz wielkopolskim. Nisokie właściwości przeciwpoślizgowe notowane są w województwach południowych oraz centralnej Polsce. Rozkłady klas równości podłużnej są bardzo podobne, natomiast bardzo zróżnicowany jest rozkład stanu spękań nawierzchni.

W tabeli 10 oraz na rysunku 7 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 województwie (pominięto dane niezagregowane).
- ✓ Wskaźniki łącznych potrzeb (wskaźniki cd) stanowią stosunek długości sieci w stanie złym i niezadowalającym do długości sieci zarządzanej w danym województwie (pominięto dane niezagregowane).

Średni wskaźnik natychmiastowych potrzeb remontowych wynosi 0,17, natomiast łącznych potrzeb jest równy 0,47.

W pięciu 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, wielkopolskim, następnie lubelskim i kujawsko-pomorskim.



Rys. 6. Oceny stanu nawierzchni dróg krajowych w poszczególnych Oddziałach GDDKiA

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	0,17	0,47	7	12
Bydgoszczy	kujawsko-pomorskie	0,22	0,51	4	7
Gdańsku	pomorskie	0,13	0,34	14	15
Katowicach	śląskie	0,14	0,55	12	3
Kielcach	świętokrzyskie	0,14	0,48	11	11
Krakowie	małopolskie	0,16	0,55	8	4
Lublinie	lubelskie	0,23	0,50	3	10
Łodzi	łódzkie	0,14	0,40	13	14
Olsztynie	warmińsko-mazurskie	0,11	0,50	15	9
Opolu	opolskie	0,15	0,40	10	13
Poznaniu	wielkopolskie	0,24	0,60	2	1
Rzeszowie	podkarpackie	0,17	0,50	6	8
Szczecinie	zachodniopomorskie	0,07	0,17	16	16
Warszawie	mazowieckie	0,16	0,51	9	6
Wrocławiu	dolnośląskie	0,20	0,57	5	2
Zielonej Górze	lubuskie	0,27	0,52	1	5
<b>średni w kraju</b>		<b>0,17</b>	<b>0,47</b>		

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

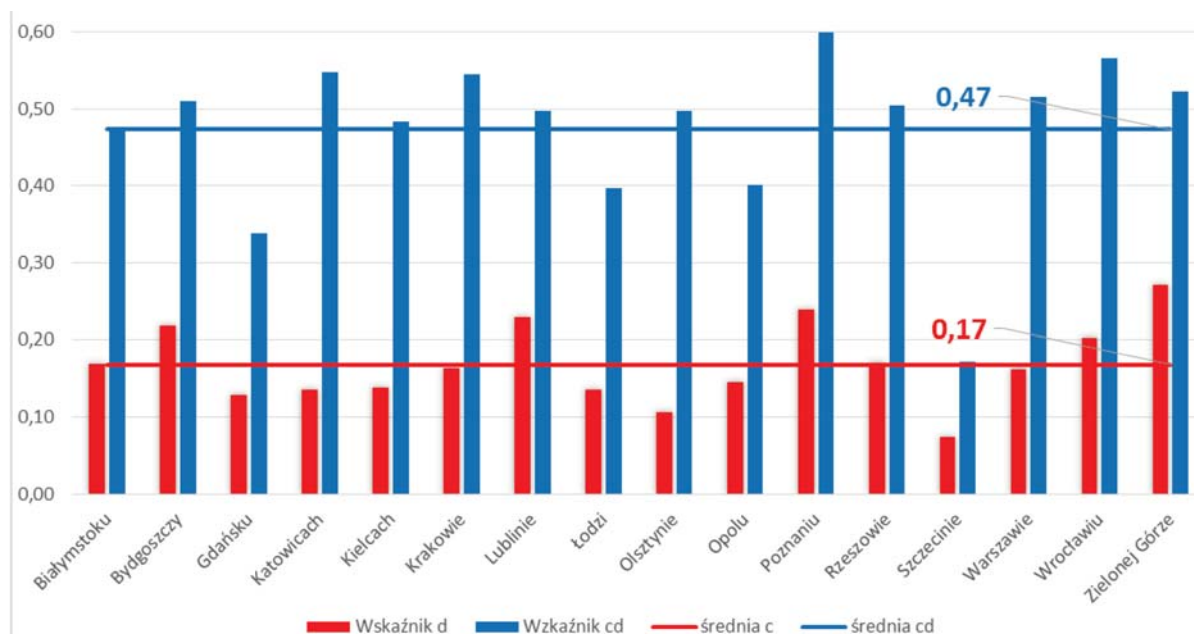
Potrzeby łączne znacznie poniżej średniej krajowej odnotowano m.in. w województwach: zachodniopomorskim i pomorskim, łódzkim i opolskim.

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

Jednym z powodów tej sytuacji są duże różnice w obciążeniu sieci dróg krajowych w poszczególnych województwach. 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 w województwach: warmińsko-mazurskim, podlaskim 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. SDRR na tych drogach wynosił odpowiednio 26 509 poj./dobę oraz 21 232 poj./dobę. Ruch na autostradach był ponad dwukrotnie, a na



Rys. 7. Wskaźniki potrzeb natychmiastowych (d) oraz łącznych potrzeb (cd) remontowych w województwach/Oddziałach w odniesieniu do średnich wskaźników

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].

## Zmiany stanu parametrów techniczno-eksploatacyjnych nawierzchni sieci dróg krajowych zarządzanych przez GDDKiA

Analizą zmian parametrów techniczno-eksploatacyjnych nawierzchni sieci dróg krajowych objęto ostatnie sześć lat, tzn. porównano wyniki badań poszczególnych parametrów dokonanych w latach 2011–2016. Porównania poszczególnych parametrów zaprezentowano na rysunkach 8–12.

Równość podłużna od kilku lat notuje jeden z lepszych rozkładów spośród ocenianych cech nawierzchni. Zmiany tego parametru następują powoli. Porównując sześć ostatnich lat, udział długości odcinków w klasie C i D zmniejszył się o ponad 6%. W klasie A zauważalna jest wyraźna tendencja do poprawy – od 2011 roku zanotowano

wzrost o 7,8%. 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 15 lat długość ta zmniejszyła się o ponad 20%.

Oceniając ten parametr należy stwierdzić, że od 2011 roku notuje się corocznie wzrost długości dróg krajowych w stanie dobrym oraz spadek długości odcinków skoleinowanych na poziomie w klasach C i D. Udział procentowy długości odcinków notowanych w najwyższej klasie A wzrósł o ponad 12%, natomiast w klasie D zmalał o 8,4%.

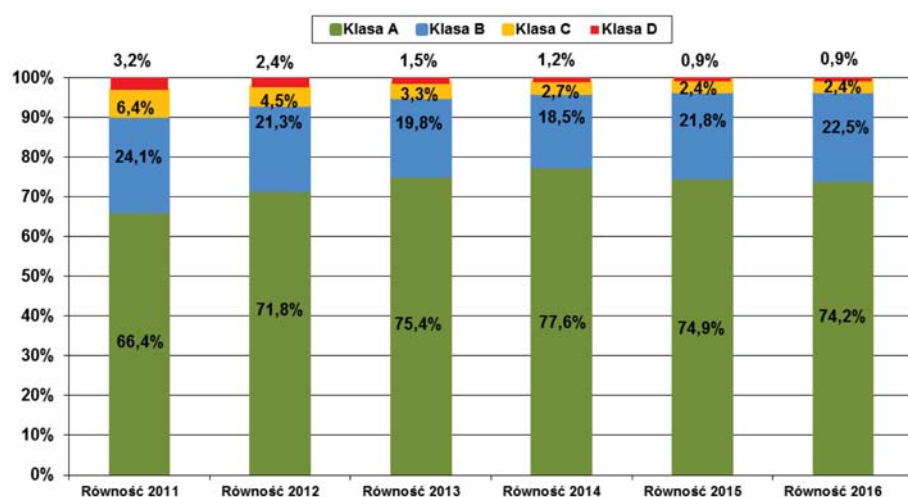
Na zmianę rozkładu procentowego stanu spękań w 2016 roku istotny wpływ miało zastosowanie nowych, znacznie dokładniejszych, technologii pomiarowych wykorzystywanych w procesie gromadzenia danych. W porównaniu do 2015 roku udział dróg w klasie A i B zmniejszył się o ponad 15%, kosztem pozostałych klas. W tym miejscu należy zaznaczyć, jak już to wspomniano na wstępie, że zmiany te należy rozpatrywać w sensie statystycznym – traktować jako poziom odniesienia do analiz dla kolejnych lat.

Stan powierzchni to również parametr notujący jeden z korzystniejszych rozkładów klas. W porównaniu do poprzedniego roku procentowe rozkłady klas notowane są

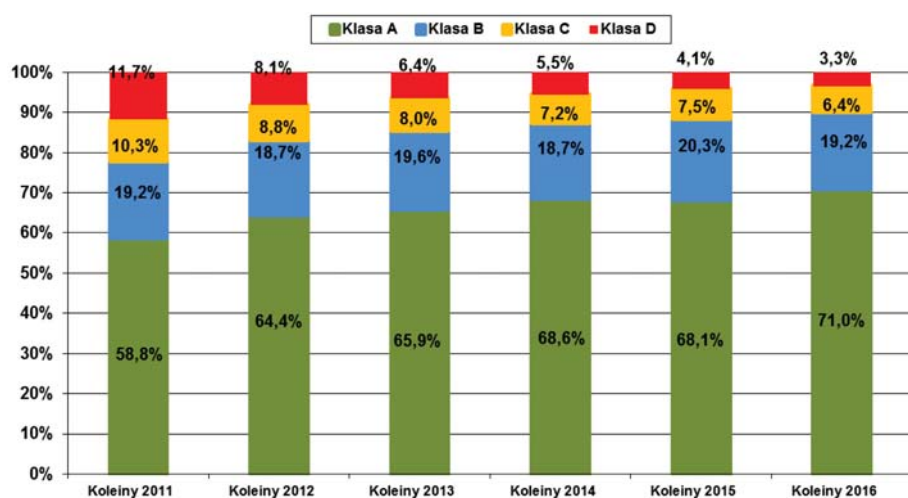
na podobnych poziomach. Informacje o rozkładzie klas tego parametru, uzupełnione danymi o współczynniku tarcia, pozwalają planować remonty nawierzchni w zakresie zabiegów powierzchniowych. Stan powierzchni informuje o jakości warstwy powierzchniowej nawierzchni i gdy jest ona niska, na ogół obserwowane są przyspieszone procesy niszczące, do czego przyczynia się woda penetrująca warstwy konstrukcyjne. Pośrednio istnieje również związek stanu powierzchni z bezpieczeństwem ruchu drogowego oraz z komfortem jazdy.

W przypadku współczynnika tarcia (szorstkości), widoczny jest brak stałej tendencji wzrostowej lub spadkowej. Wyniki pomiarów tego parametru są wrażliwe na wiele czynników, w tym na: warunki atmosferyczne, porę roku, zawartość lepiszcza, naturalne zanieczyszczenie nawierzchni. W porównaniu do 2015 roku udział dróg w klasie D i C zwiększył się kosztem pozostałych klas. W związku z powyższym należy liczyć się z potrzebą realizacji zwiększonych zakresów remontów powierzchniowych.

Wyniki analizy zmian poszczególnych parametrów techniczno-eksploatacyjnych nawierzchni pozwalają stwierdzić, że większość kluczowych parametrów (równość, głębokość koleiny), które mają wpływ na bezpieczeństwo użytkowników dróg, uległy poprawie.

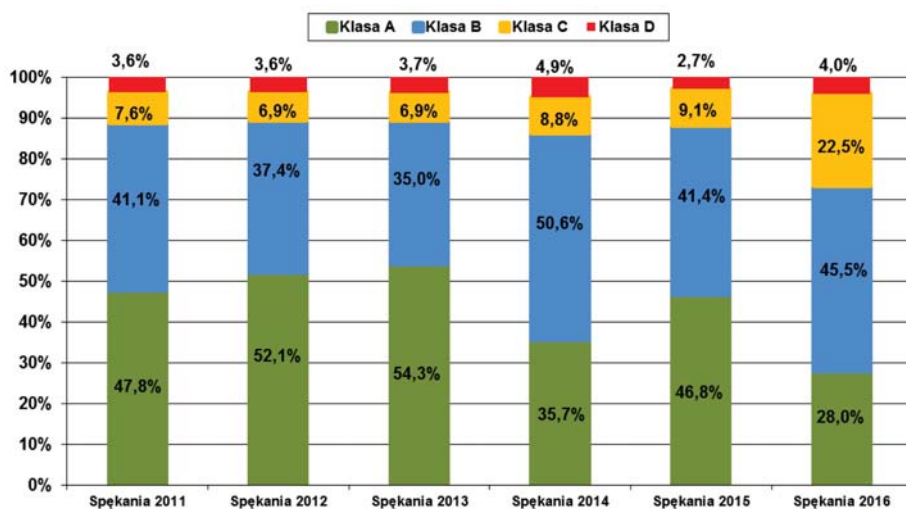


Rys. 8. Zmiany równości podłużnej

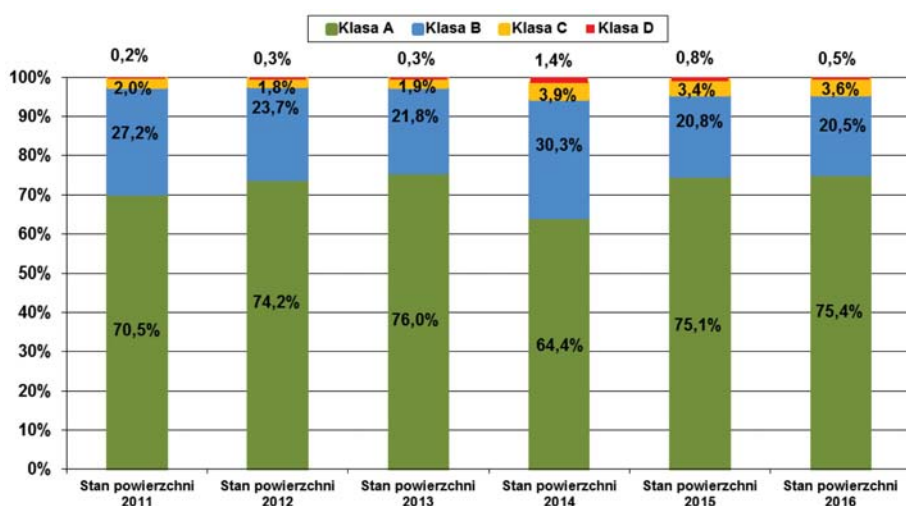


Rys. 9. Zmiany równości poprzecznej (głębokości koleiny)

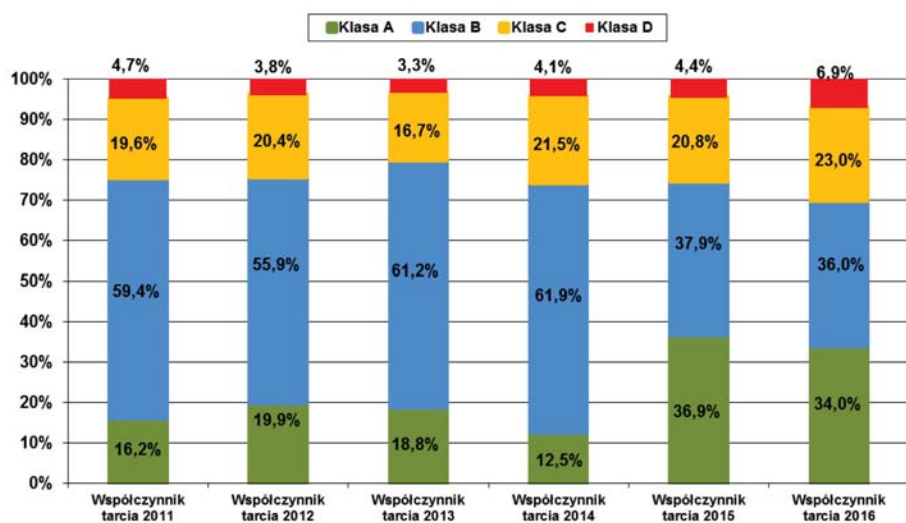




Rys. 10. Zmiany stanu spękań



Rys. 11. Zmiany stanu powierzchni



Rys. 12. Zmiany współczynnika tarcia

Podsumowując, większość parametrów technicznych notuje odmienne rozkłady powodując, że potrzeby remontowe nawierzchni są różne. Zmiany zakresów natychmiastowych potrzeb remontowych w podziale na asortyment robót zamieszono w dalszej części artykułu.

## Zmiany ogólnego stanu technicznego nawierzchni dróg zarządzanych przez GDDKiA

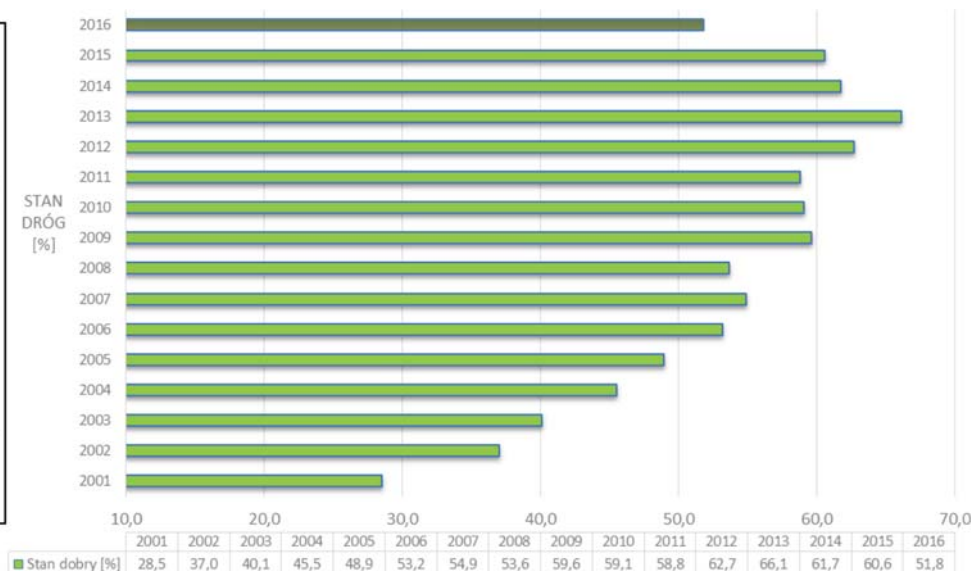
Przebieg zmian stanu technicznego nawierzchni, po zagregowaniu wszystkich parametrów w ocenę ogólną stanu dróg krajowych zarządzanych przez GDDKiA w latach 2001-2016, zaprezentowano na rysunku 13.

W 2001 roku procentowy udział odcinków w stanie złym przekraczał o 5,5% udział odcinków w stanie dobrym. Od 2002 roku notowany jest przeważnie wzrost procentowy długości odcinków w stanie dobrym w stosunku do długości odcinków w stanie złym [10].

W porównaniu do roku 2015, w roku 2016, zanotowano spadek stanu dobrego nawierzchni o 8,8%. Jak już stwierdzono we wstępie artykułu – 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 – potraktować jako poziom odniesienia dla kolejnych lat.

Pomimo tego, analizując ostatnie kilkanaście lat należy jednak zauważyć spadek udziału odcinków nawierzchni w stanie złym. Tendencja ta, z pewnymi wahaniem, utrzymuje się pomimo znacznego wzrostu ruchu pojazdów ciężarowych, tj. o około 30% w 2010 r. w stosunku do wyników Generalnego Pomiaru Ruchu z 2005 roku. Należy zwrócić również uwagę na utrzymujący się od wielu lat znaczny wzrost ruchu samochodów ciężarowych z przyczepami, mających wpływ na proces niszczenia

**Uwaga:**  
Zanotowane zmiany stanu technicznego nawierzchni w 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 (wskaźnika ugięć, wskaźnika krzywizny ugięć, wskaźnika spękań) a więc należy je rozpatrywać w sensie statystycznym – potraktować jako poziom odniesienia dla kolejnych lat.



Rys. 13. Procentowy rozkład ocen stanu dobrego nawierzchni dróg krajowych w latach 2001–2016

czenia nawierzchni, klimat akustyczny w otoczeniu dróg oraz płynność ruchu w okresie zimowym. W okresie 2010–2015 wzrost ruchu pojazdów tej kategorii wyniósł 18%. W ciągu kolejnych lat, pomimo ciągłego wzrostu ruchu pojazdów (w tym pojazdów ciężkich), udało się zwiększyć do prawie 52% udział odcinków nawierzchni w stanie dobrym. Istotnym czynnikiem tych zmian, w ostatnich latach (szczególnie w latach 2012–2013), były oddawane do ruchu inwestycje drogowe – w większości drogi klasy A i S. W latach od 2014 do 2016 nastąpiło zmniejszenie przyrostu długości nowych dróg oddawanych do użytku.

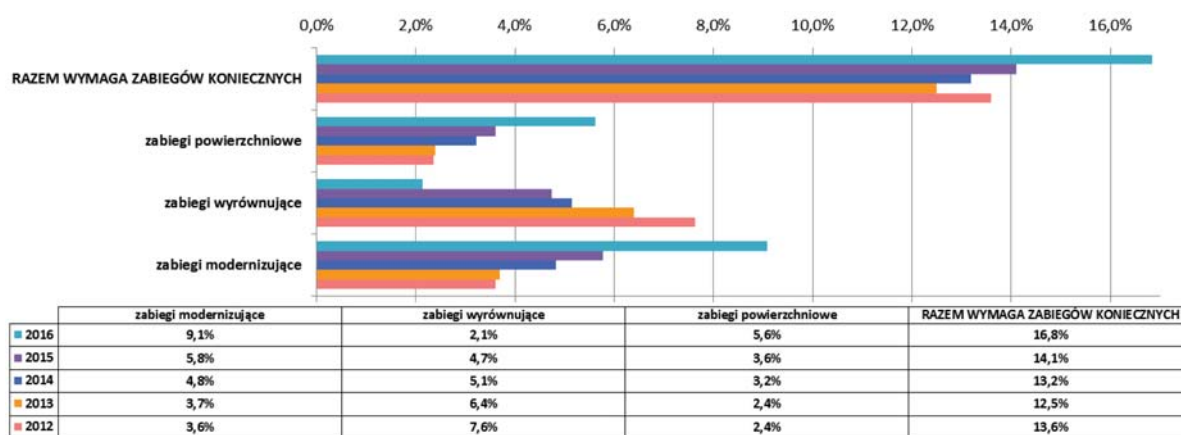
### Zmiany potrzeb natychmiastowych w zakresie poszczególnych rodzajów zabiegów remontowych nawierzchni notowane w ostatnich pięciu latach

Zmiany potrzeb natychmiastowych w zakresie poszczególnych rodzajów zabiegów naprawczych, na przestrzeni pięciu ostatnich lat, przedstawiono na rysunku 14.

Na 16,8% długości sieci dróg krajowych zabiegi remontowe należy wykonać niezwłocznie. W porównaniu do 2012 roku długość ta zwiększyła się o 3,2%. Przyrost ten wynika przede wszystkim ze zwiększenia w latach 2014–2016 potrzeb remontowych w grupie zabiegów modernizujących (wzrost o 4,3%). W przypadku zabiegów powierzchniowych potrzeby remontowe, w porównaniu z rokiem 2015, wzrosły o 2%. W tym samym okresie długość odcinków wymagających wyrównania nawierzchni zmniejszyła się o ponad 2,5%, co może być naturalnym procesem związanym z przesunięciem potrzeb z tej grupy zabiegów do grupy zabiegów modernizujących.

### Szacunkowe 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 po-



Rys. 14. Potrzeby natychmiastowe w zakresie poszczególnych rodzajów działań naprawczych w latach 2012–2016

trzeby 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 oraz odcinków wymagających modernizacji, na których aktualnie ograniczono ruch pojazdów ciężarowych poprzez ograniczenia dopuszczalnej masy całkowitej (na tych odcinkach z reguły stan techniczny większości parametrów 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.

Tabela 11. Natychmiastowe potrzeby finansowe szacowane na koniec 2016 roku (likwidacja stanu złego)

Grupa zabiegów	Średni koszt jednostkowy tys. zł	Długość odcinków wymagających zabiegów natychmiastowych [km]	Koszt mln zł
Zabiegi powierzchniowe	150	1 159	174
Zabiegi wyrównujące	610	441	269
Zabiegi modernizujące	1 630	1 875	3 056
<b>Razem realizacja potrzeb natychmiastowych</b>			<b>3 498</b>

Należy szacować, iż w celu wykonania zabiegów na odcinkach dróg, których nawierzchnie zakwalifikowano do stanu złego, należałoby zabezpieczyć w roku 2017 i latach kolejnych środki finansowe w wysokości 3,5 mld zł.

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

Tabela 12. Łączne potrzeby finansowe szacowane na koniec 2016 roku (likwidacja stanu niezadowolającego i złego)

Grupa zabiegów	Średni koszt jednostkowy tys. zł	Długość odcinków wymagających zabiegów natychmiastowych i zalecanych [km]	Koszt mln zł
Zabiegi powierzchniowe	150	3 449	517
Zabiegi wyrównujące	610	680	415
Zabiegi modernizujące	1 630	5 805	9 463
<b>Razem realizacja potrzeb łącznych</b>			<b>10 395</b>

Należy szacować, iż w celu wykonania zabiegów na odcinkach dróg, których nawierzchnie zakwalifikowano do stanu złego i niezadowolającego, należałoby zabezpieczyć w roku 2017 i latach kolejnych środki w wysokości 10,4 mld zł.

Na wielkość łącznych potrzeb na koniec 2016 roku, podobnie jak w 2015 roku największy wpływ ma długość odcinków dróg wymagających zabiegów modernizujących nawierzchnię. Długość odcinków wymagających zabiegów powierzchniowych jest porównywalna do zakresu określonego na koniec 2015 roku.

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 postępowanie 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.

## Działania związane z utrzymaniem i poprawą stanu technicznego nawierzchni dróg krajowych

Zgodnie z informacjami z GDDKiA [6], w ramach działań w 2017 roku planuje się przeprowadzić remonty 87 odcinków dróg o łącznej długości 346,8 km, z czego 86 odcinków dróg o łącznej długości 342 km planuje się zakończyć w 2017 roku, za kwotę 420,8 mln zł. Dodatkowo planuje się wykonać około 200 zadań remontów utrzymaniowych typu „nakładka”.

W ramach innych działań mających bezpośredni lub pośredni wpływ na poprawę stanu nawierzchni sieci dróg krajowych w 2017 są również zaplanowane:

- remont 10 obiektów mostowych o łącznej długości 1,437 km, w tym planuje się zakończyć remonty 9 obiektów mostowych o łącznej długości 1,269 km, za kwotę 28,1 mln zł;
- przebudowy/rozbudowy na 58 odcinkach dróg o łącznej długości 295,5 km za kwotę 147 mln zł;
- przebudowy 107 obiektów mostowych o łącznej długości 4,286 km (wraz z dojazdami o długości 27,210 km), w tym planowane do zakończenia przebudowy 24 obiektów mostowych o łącznej długości 0,572 km, za kwotę 211,3 mln zł;
- poprawa bezpieczeństwa ruchu drogowego w ramach 352 zadań, z których 228 będzie zakończonych w 2017 roku, za kwotę 418,8 mln zł.

Ponadto, zgodnie z informacjami uzyskanymi z Ministerstwa Infrastruktury i Budownictwa [7], w 2017 roku sieć dróg wydłuży się o kolejnych 400 km nowoczesnych i bezpiecznych tras. Do budowy przygotowywane są następne zadania. W 2016 roku podpisane zostały umowy z wykonawcami na budowę 264 km dróg o wartości 10,5 mld zł oraz uruchomione zostały przetargi na 98 km dróg o wartości 3,4 mld zł. W 2017 roku planowane jest podpisanie umów na budowę 580 km dróg o wartości 24 mld zł oraz

ogłoszenie przetargów na ponad 200 km dróg o wartości 12 mld zł.

Trzeba również zaznaczyć, że dodatkowo – po raz pierwszy od wielu lat, w budżecie państwa na 2017 rok został wygosparowany dodatkowy miliard zł na utrzymanie i przygotowanie do realizacji kolejnych zadań. Te pieniądze pozwolą na opracowanie niezbędnej dokumentacji technicznej i projektowej dla nowych zadań. Jest to pierwszy tak istotny wzrost finansowania z budżetu państwa w ostatnich 8 latach.

## Podsumowanie

Na koniec 2015 roku, na sieci dróg krajowych zarządzanych przez GDDKiA i koncesjonariuszy, zidentyfikowano udział odcinków dróg w następujących stanach technicznych: złym 16,1% (tj. drogi o łącznej długości ponad 3 450 km), niezadowolającym 30,2% (tj. drogi o łącznej o długości 6 500 km) oraz dobrym 53,7% (tj. drogi o łącznej długości prawie 11 600 km).

Istotną przyczyną zmian rozkładu procentowego stanu technicznego nawierzchni zidentyfikowanego w 2016 roku, w stosunku do lat ubiegłych, to w dużej części m.in. wynik udoskonalonych procedur pomiarowych wprowadzanych do użytku od 2015 roku oraz nowych metodologii wyznaczania kategorii ruchu pojazdów mającej wpływ na klasyfikację niektórych parametrów stanu technicznego nawierzchni, a więc należy je rozpatrywać w sensie statystycznym – traktować jako poziom odniesienia do kolejnych lat.

Na koniec 2016 roku największy udział procentowy odcinków w stanie złym stwierdzono w województwach: wielkopolskim, dolnośląskim, śląskim i małopolskim. Natomiast największy udział procentowy odcinków w stanie dobrym odnotowano w województwach: zachodniopomorskim, pomorskim, podlaskim, łódzkim i opolskim.

W 2017 roku szacowane potrzeby finansowe na remonty nawierzchni, dzięki którym możliwe byłoby wyeliminowanie występowania na sieci drogowej odcinków w stanie złym wynoszą 3,5 mld zł. Szacowane łączne potrzeby finansowe na remonty nawierzchni, dzięki którym możliwe byłoby wyeliminowanie występowania na całej sieci drogowej odcinków zarówno w stanie złym jak i niezadowolającym wynoszą 10,4 mld zł. W podanych kwotach nie uwzględniono m.in. potrzeby przebudowy odcinków dróg krajowych, których szerokość wynosi poniżej 6 m oraz odcinków wymagających wzmocnień, na których aktualnie ograniczono ruch pojazdów ciężarowych.

Planowane do realizacji w 2017 roku zakresy zabiegów remontowych oraz inwestycje na sieci dróg krajowych powinny przyczynić się do poprawy stanu technicznego nawierzchni dróg krajowych na koniec bieżącego roku.

## 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 nawierzchni 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; opracowano w Biurze Projektowo-Badawczym Dróg i Mostów Transprojekt – Warszawa Sp. z o. o., Warszawa, 2016;
- [5] Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 16 stycznia 2002 roku w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących autostrad płatnych
- [6] [www.gddkia.gov.pl/pl/928/remonty-drog-krajowych](http://www.gddkia.gov.pl/pl/928/remonty-drog-krajowych)
- [7] [http://mib.gov.pl/2-514324a4ec938-1797688-p\\_3.htm](http://mib.gov.pl/2-514324a4ec938-1797688-p_3.htm)
- [8] Raport o stanie technicznym nawierzchni sieci dróg krajowych na koniec 2003 roku, GDDKiA Biuro Studiów, Warszawa Luty 2004 rok
- [9] Transport Wyniki Działalności w 2015 r., Główny Urząd Statystyczny, Warszawa 2016 rok
- [10] Radzikowski M. , Stan techniczny nawierzchni dróg krajowych na koniec 2015 roku, Drogownictwo 6/2016

Zapraszamy do prenumerowania DROGOWNICTWA w 2017 roku

<b>prenumerata roczna normalna 250 zł</b>	} (w tym 5% VAT)
<b>cena 1 egzemplarza 21 zł</b>	
<b>prenumerata roczna studencka 125 zł</b>	} (w tym 5% VAT)
<b>cena 1 egzemplarza 10,50 zł</b>	

Uprzejmie informujemy Szanownych Prenumeratorów, że egzemplarze „Drogownictwa” oraz faktury będą wysyłane po przesłaniu zamówienia na adres [prenumerata.drogownictwo@sitkrp.org.pl](mailto:prenumerata.drogownictwo@sitkrp.org.pl) oraz po wpłaceniu należnej kwoty na nasze konto:

**38 1160 2202 0000 0000 2741 3872**

**Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Komunikacji RP, Zarząd Krajowy  
ul. Czackiego 3/5, 00-043 Warszawa**

Redakcja