



**Generalna Dyrekcja  
Dróg Krajowych i Autostrad**

## **Raport**

**o stanie technicznym  
nawierzchni sieci dróg krajowych  
na koniec 2021 roku**



***Opracowanie:***

**mgr inż. Maciej Radzikowski**

**mgr inż. Grzegorz Foryś**

**mgr inż. Izabela Krawczyk**

***Dyrektor Departamentu***

***Technologii Budowy Dróg***

**mgr inż. Leszek Bukowski**

**WARSZAWA**

**Marzec 2022**

## **SPIS TREŚCI**

<b>1. Wprowadzenie</b>	<b>3</b>
1.1. Podstawowe cechy techniczne nawierzchni	4
1.2. Ogólne zasady oceny stanu odcinków dróg	6
<b>2. Stan techniczny nawierzchni sieci dróg krajowych na koniec 2021 roku</b>	<b>8</b>
2.1. Ogólny stan techniczny nawierzchni dróg krajowych w zarządzie GDDKiA	8
2.2. Stan techniczny nawierzchni dróg krajowych w zarządzie GDDKiA w poszczególnych Oddziałach	11
2.3. Ogólny stan techniczny nawierzchni odcinków dróg krajowych w zarządzie koncesjonariuszy autostrad	17
2.4. Ogólny stan techniczny nawierzchni odcinków dróg krajowych w zarządzie GDDKiA oraz koncesjonariuszy autostrad	18
<b>3. Zmiany stanu technicznego sieci dróg krajowych zarządzanych przez GDDKiA</b>	<b>19</b>
3.1. Stan wybranych parametrów techniczno-eksploatacyjnych nawierzchni	19
3.2. Ogólny stan techniczny nawierzchni notowany na przestrzeni dwudziestu lat	23
<b>4. Podsumowanie</b>	<b>25</b>

### **Załączniki:**

- 1) Mapy poglądowe z ogólną oceną stanu technicznego nawierzchni w poszczególnych Oddziałach GDDKiA**
- 2) Zestawienia geostatystyczne z wybranymi parametrami stanu technicznego nawierzchni**

## **1. Wprowadzenie**

Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad (GDDKiA) w pierwszym kwartale każdego roku opracowuje raport o stanie technicznym nawierzchni sieci dróg krajowych za rok poprzedni. 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.

Na podstawie danych, zamieszczonych w raporcie, w GDDKiA opracowywane są m.in. zakresy działań na sieci dróg krajowych, mierniki do *Planu działalności GDDKiA*, szacowane wielkości potrzeb finansowych na remonty nawierzchni dróg.

Zamieszczone w raporcie informacje dotyczą sieci dróg krajowych, wg stanu na koniec 2021 roku, zarządzanych przez:

- GDDKiA, o długości 17 844 km (22 564 km w rozwinięciu na jedną jezdnię<sup>1</sup>),
- koncesjonariuszy, m.in. odcinki autostrad A1, A2 i A4 o łącznej długości 472 km (940 km w rozwinięciu na jedną jezdnię).

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

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

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

W celu właściwej interpretacji prezentowanych zestawień i wykresów niezbędne jest przedstawienie minimum informacji na temat zasad pomiaru parametrów techniczno-eksploatacyjnych i oceny stanu technicznego cech, którymi posługuje się DSN, m.in.: nośnością, równością, właściwościami przeciwpoślizgowymi, stanem powierzchni nawierzchni. Najistotniejsze informacje zamieszczono w rozdziale 1.1.

---

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

## **1.1. Podstawowe cechy techniczne 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 danych o ugięciach nawierzchni z pomiarów punktowych wykonywanych zestawami FWD (fot.1) oraz automatycznej oceny stanu spękań w powiązaniu z równością – wstępnej oceny nośności.



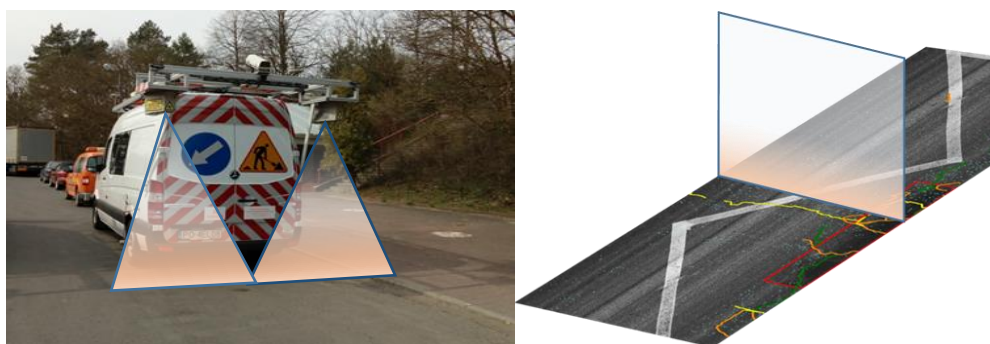
Fotografia 1. a) Zestaw pomiarowy FWD; b) Geofony pomiarowe oraz płyta naciskowa w urządzeniu

### **CECHY POWIERZCHNIOWE**

#### **WSKAŹNIK STANU SPĘKAŃ**

Parametr ten jest wyznaczany na podstawie inwentaryzacji uszkodzeń nawierzchni, prowadzonej na całej długości odcinka drogi. Na pasie ruchu rejestruje się pęknięcia siatkowe, pęknięcia pojedyncze (w tym pęknięcia podłużne i pęknięcia poprzeczne), łaty, wyboje oraz ubytki ziaren lub lepszczka. 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 znaczenie przy ustalaniu wstępnej lokalizacji i zakresu wzmocnień nawierzchni.



Rysunek 1. System pomiarowy LCMS: a) Zestaw do automatycznych pomiarów uszkodzeń nawierzchni; b) Widok ogólnej zasady działania systemu do automatycznego rozpoznawania uszkodzeń powierzchni nawierzchni

## **WSKAŹNIK STANU POWIERZCHNI**

Ocena stanu powierzchni jest wykonywana równocześnie z oceną stanu spękań, na podstawie obmiarów uzyskanych w ramach automatycznej 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 dolne warstwy konstrukcyjne.

## **RÓWNOŚĆ**

### **RÓWNOŚĆ PODŁUŻNA**

Równość podłużna nawierzchni jest parametrem określającym 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.

### **GLĘBOKOŚĆ KOLEIN**

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



*Fotografia 2. Profilograf laserowy RSP wykorzystywany do pomiaru równości nawierzchni*

## **WŁAŚCIWOŚCI PRZECIWPÓŚLIZGOWE**

Właściwości przeciwpoślizgowe nawierzchni określane są w oparciu o współczynnik tarcia. Wartości współczynnika tarcia należy wyznaczać na podstawie pomiarów w prawym lub w lewym śladzie kół. Pomiary wykonuje się zestawami SRT-3 z pełną (100%) blokadą koła pomiarowego, przy temperaturze otoczenia 5–30°C, na nawierzchni zwilżanej wodą w ilości 0,5 l/m<sup>2</sup> (fot. 3.b).



Do wykonywania badań współczynnika tarcia nawierzchni drogowych stosuje się również zestawy pomiarowe TWO oraz ViaFriction (z częściową blokadą koła) składające się z przyczepki pomiarowej oraz samochodu holującego (fot. 3.a i 3.c).



*Fotografia 3. a) zestaw pomiarowy TWO – widok z tyłu; b) Pomiar współczynnika tarcia nawierzchni wykonywany w prawym śladzie kół; c) Zestaw ViaFriction – pomiar ciągły*

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 nawierzchni mają bezpośredni związek z długością drogi hamowania – a więc z bezpieczeństwem użytkowników dróg.

### **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:

- ✓ wskaźniku ugięć nawierzchni (dane pozwalające określić pozostałą trwałość konstrukcji nawierzchni; pomiary wykonywane są w zakresie niezbędnym do określenia technologii robót naprawczych),
- ✓ wskaźniku krzywizny ugięcia nawierzchni (dane pozwalające określić trwałość pakietu warstw asfaltowych nawierzchni; pomiary wykonywane są w zakresie niezbędnym do wstępnego określenia technologii robót naprawczych),
- ✓ wskaźniku stanu spękań (pozwalającym uzyskać wstępne informacje dotyczące utraty nośności),
- ✓ równości podłużnej,
- ✓ równości poprzecznej (głębokości kolein),
- ✓ wskaźniku stanu powierzchni,
- ✓ właściwościach przeciwpoślizgowych (współczynnika tarcia),
- ✓ makroteksturze (parametr pomocniczy).

Każdy z tych parametrów kwalifikowany jest według klas, w czterostopniowej skali. 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 stanu nawierzchni jezdni, tj. wyznaczenia trzech poziomów decyzyjnych:

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

Zagregowana ocena stanu może być wyznaczana w dwóch ujęciach, jako:

- 1. Ogólna ocena stanu (OOS),**
- 2. Użytkowa ocena stanu (UOS).**

**Zakres ogólnej oceny**, uwzględnia wszystkie parametry stanu technicznego nawierzchni i opisuje kompleksowe potrzeby remontowe.

**W zakresie użytkowej oceny** brane są pod uwagę parametry stanu technicznego nawierzchni z wyłączeniem parametrów: wskaźnik ugięć oraz wskaźnik krzywizny ugięcia, czyli wszystkie parametry wpływające na komfort jazdy i warunki bezpieczeństwa ruchu drogowego (brd).

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

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

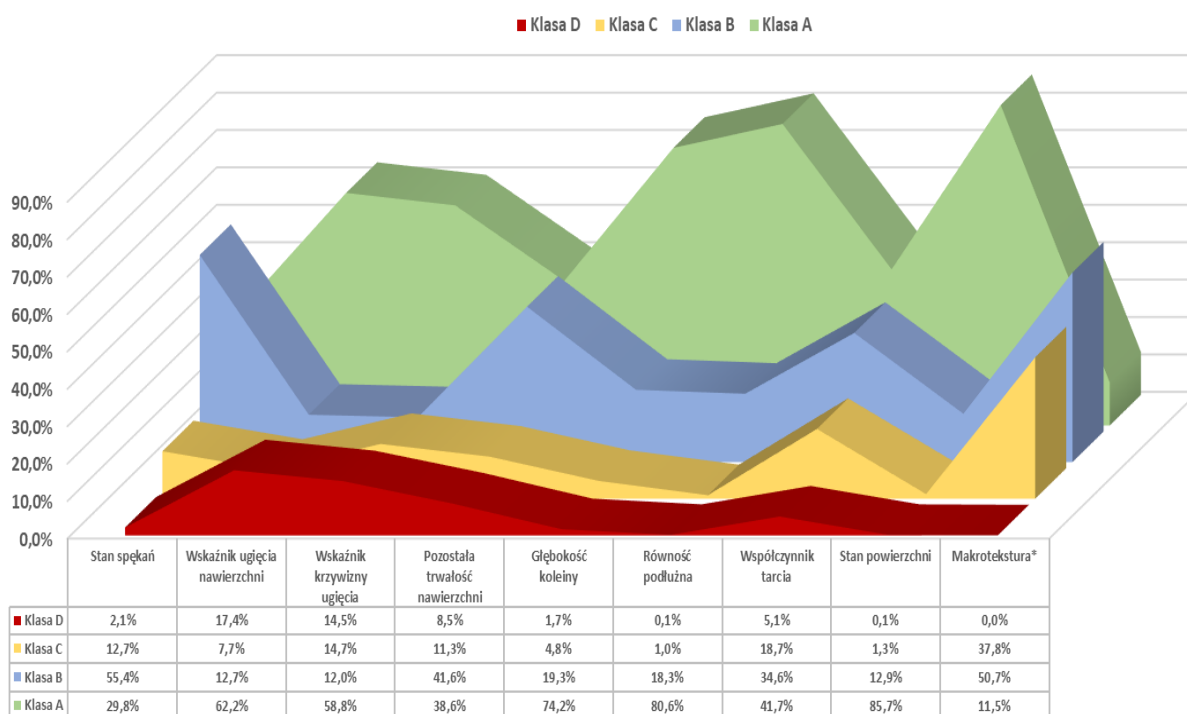
<b>Klasa A – stan dobry</b>	<b>Poziom pożądany stan dobry</b>	<b>Nawierzchnie nowe, odnowione i eksploatowane, dopuszczalne występowanie sporadycznych uszkodzeń, nawierzchnie nie wymagające zabiegów</b>
<b>Klasa B – stan zadowalający</b>		
<b>Klasa C – stan niezadowalający</b>	<b>Poziom ostrzegawczy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

W przypadku autostrad zarządzanych przez koncesjonariuszy, zgodnie z [3], wyróżnia się trzy klasy stanu technicznego nawierzchni: A, B, C.

## 2. Stan techniczny nawierzchni sieci dróg krajowych na koniec 2021 roku

### 2.1. Ogólny stan techniczny nawierzchni dróg krajowych w zarządzie GDDKiA

Podstawowym 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 2021 roku rozkłady klas przedstawiono na rysunku 2 oraz w tabeli 2.



Rysunek 2. Procentowy rozkład parametrów stanu nawierzchni (\* - parametr pomocniczy)<sup>2</sup>

Z danych zamieszczonych na rysunku 2 oraz w tabeli 2 wynika, że najbardziej korzystne wyniki odnotowano w przypadku, stanu powierzchni, równości podłużnej oraz głębokości kolein (największy udział długości odcinków w klasie A). Obrazują to elementy zielonej warstwy na wykresie, która jest tłem dla pozostałych klas stanu technicznego nawierzchni. Pewna część odcinków dróg znajduje się w stanie złym pod względem wskaźnika ugięcia oraz wskaźnika krzywizny ugięcia nawierzchni (największy udział w klasie D). Obrazują to elementy czerwonej warstwy na pierwszym planie wykresu.

<sup>2</sup> W tabeli 2 i na wykresie (rysunek 2) zamieszczono również parametry: wskaźnik ugięcia nawierzchni, wskaźnik krzywizny ugięcia, wyznaczone na podstawie pomiarów wykonanych na części odcinków dróg w celu określenia pozostałej trwałości nawierzchni oraz parametr pomocniczy – makroteksturę.



Tabela 2. Długości odcinków dróg (w rozwinięciu na jezdnię) we wszystkich klasach stanu technicznego nawierzchni dla poszczególnych parametrów techniczno-eksploatacyjnych

Parametr	Długość odcinków dróg [km]			
	Klasa A	Klasa B	Klasa C	Klasa D
<b>Stan spękań</b>	6 586	12 252	2 811	470
<b>Wskaźnik ugięcia nawierzchni</b>	5 587	1 138	696	1 566
<b>Wskaźnik krzywizny ugięcia</b>	5 275	1 074	1 314	1 302
<b>Pozostała trwałość nawierzchni</b>	8 549	9 191	2 490	1 888
<b>Głębokość koleiny</b>	16 420	4 277	1 058	371
<b>Równość podłużna</b>	17 827	4 042	213	33
<b>Współczynnik tarcia</b>	9 222	7 640	4 129	1 120
<b>Stan powierzchni</b>	18 948	2 861	278	32
<b>Makrotekstura</b>	2 434	10 771	8 037	0

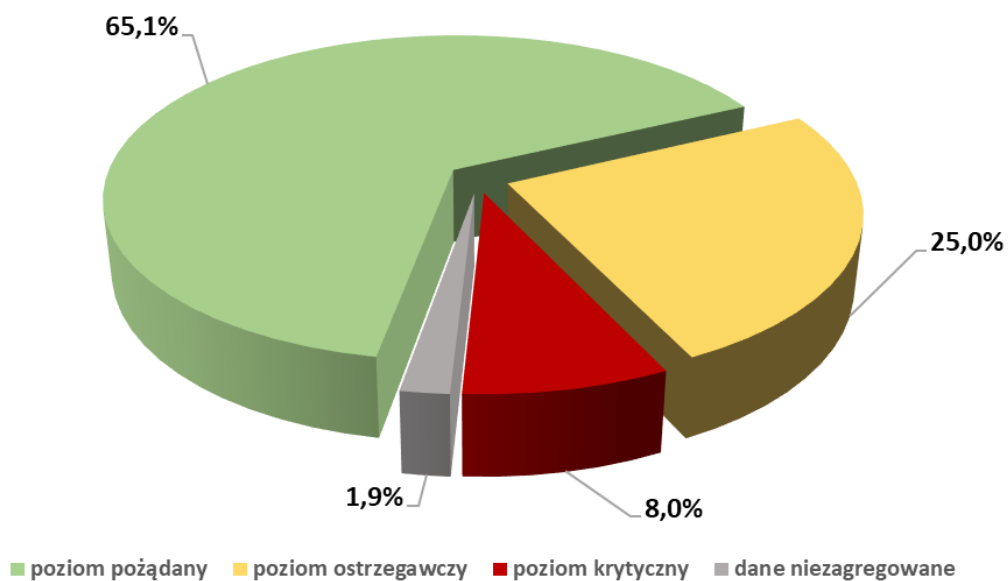
Po zagregowaniu stanu technicznego wszystkich parametrów stan sieci dróg krajowych na koniec 2021 roku w dwóch układach, w odniesieniu do długości, w rozwinięciu na jedną jezdnię, przedstawiono w tabeli 3 oraz na rysunkach 3-4.

Tabela 3. Stan techniczny nawierzchni sieci dróg krajowych zarządzanych przez GDDKiA na koniec 2021 roku

Poziom/stan	Ogólna ocena stanu		Użytkowa ocena stanu	
	Długość [km]	Udział [%]	Długość [km]	Udział [%]
<b>pożądany/dobry</b>	13 727,6	60,8%	14 695,9	65,1%
<b>ostrzegawczy/niezadowolający</b>	5 361,9	23,8%	5 641,0	25,0%
<b>krytyczny/zły</b>	3 045,4	13,5%	1 798,0	8,0%
<b>dane niezagregowane /odcinki w remoncie, budowie, przebudowie/<sup>3</sup></b>	428,9	1,9%	428,9	1,9%
<b>Ogółem</b>	22 563,8	100,0%	22 563,8	100,0%

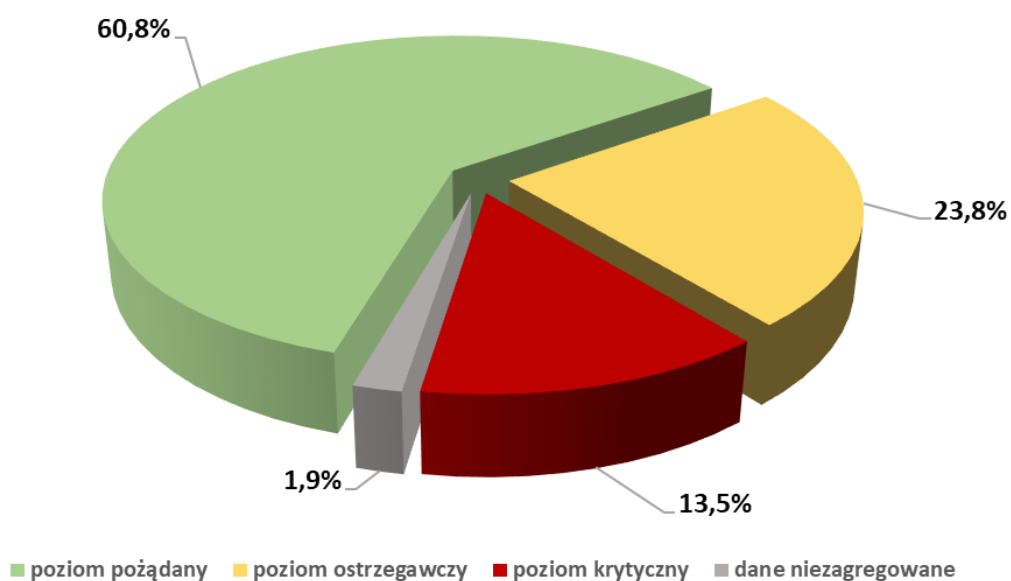
W odniesieniu do 2020 roku [2], na koniec 2021 długość odcinków dróg na poziomie pożądanym zwiększyła się o 1,2%, co oznacza, że na poziomie ostrzegawczym i krytycznym proporcjonalnie uległa zmniejszeniu. Trzeba również zaznaczyć, że pewna część istniejącej sieci dróg krajowych znajduje się aktualnie w remoncie lub przebudowie – m.in. trwają prace związane z realizacją *Programu Budowy Dróg Krajowych na lata 2014-2023* (PBDK). Dotyczy to 1,9% długości istniejącej sieci dróg, co znaczy że po ukończeniu prac, wskazany odsetek dróg, zakwalifikowany powinien zostać do stanu dobrego.

<sup>3</sup> Odcinki dróg w trakcie remontów wieloletnich, przebudów, takie które mają zabezpieczone finansowanie (podpisane kontrakty). Ich realizację rozpoczęto w 2021 roku lub wcześniej, a ich zakończenie planowane jest w roku 2022 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.



Rysunek 3. Użytkowa ocena stanu technicznego nawierzchni sieci dróg krajowych zarządzanych przez GDDKiA na koniec 2021 roku

W zakresie oceny użytkowej, w której brane są pod uwagę wyłącznie parametry wpływające na komfort jazdy użytkowników oraz warunki bezpieczeństwa ruchu drogowego (brd), na koniec 2021 roku długość sieci dróg krajowych na poziomie pożądanym wyniosła 65,1%. Na 33% długości sieci dróg krajowych zanotowano stan ostrzegawczy i krytyczny.

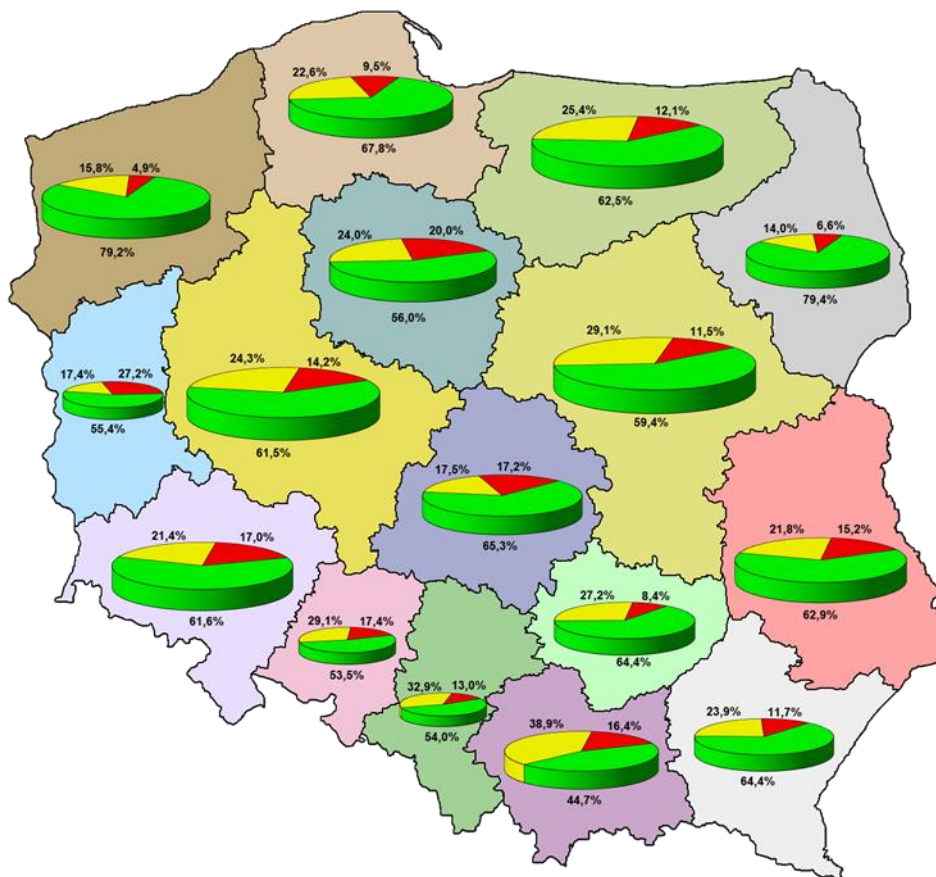


Rysunek 4. Ogólna ocena stanu technicznego nawierzchni sieci dróg krajowych zarządzanych przez GDDKiA na koniec 2021 roku

## 2.2. Stan techniczny nawierzchni dróg krajowych w zarządzie GDDKiA w poszczególnych Oddziałach

Ocena ogólnego stanu nawierzchni sieci drogowej w poszczególnych oddziałach GDDKiA zaprezentowana została na rysunku 5 i w tabeli 4.

Stan nawierzchni dróg krajowych w poszczególnych województwach jest zróżnicowany. Mapy poglądowe z ogólną oceną stanu technicznego nawierzchni dróg krajowych dla poszczególnych Oddziałów GDDKiA zamieszczono w załączniku 1.



Rysunek 5. Oceny stanu nawierzchni (OOS) dróg krajowych w poszczególnych oddziałach GDDKiA<sup>4</sup>

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

Analizując prezentowane w załączniku 2 mapy należy zwrócić uwagę na pewne zależności. Koleiny występują przeważnie w województwie wielkopolskim, dolnośląskim mazowieckim oraz śląskim. 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.

<sup>4</sup> Przy obliczaniu wartości procentowych z ogólną oceną stanu nie uwzględniano danych niezagregowanych.

Tabela 4. Stan nawierzchni dróg krajowych w poszczególnych Oddziałach GDDKiA<sup>5</sup>

Oddział GDDKiA w/we	Stan dobry [%]	Stan niezadawalający [%]	Stan zły [%]
Białymstoku	79,4	14,0	6,6
Bydgoszczy	56,0	24,0	20,0
Gdańsku	67,8	22,6	9,5
Katowicach	54,0	32,9	13,0
Kielcach	64,4	27,2	8,4
Krakowie	44,7	38,9	16,4
Lublinie	62,9	21,8	15,2
Łodzi	65,3	17,5	17,2
Olsztynie	62,5	25,4	12,1
Opolu	53,5	29,1	17,4
Poznaniu	61,5	24,3	14,2
Rzeszowie	64,4	23,9	11,7
Szczecinie	79,2	15,8	4,9
Warszawie	59,4	29,1	11,5
Wrocławiu	61,6	21,4	17,0
Zielonej Górze	55,4	17,4	27,2

Niejednorodność ogólnego stanu technicznego nawierzchni w poszczególnych Oddziałach wynika ze zróżnicowanych rozkładów klas poszczególnych parametrów technicznych.

W tabeli 5 oraz na rysunkach 6, 6.a, 6.b zaprezentowano natychmiastowe i łączne potrzeby remontowe w poszczególnych Oddziałach. Do ich zobrazowania zastosowano wskaźniki natychmiastowych potrzeb remontowych oraz łącznych potrzeb remontowych:

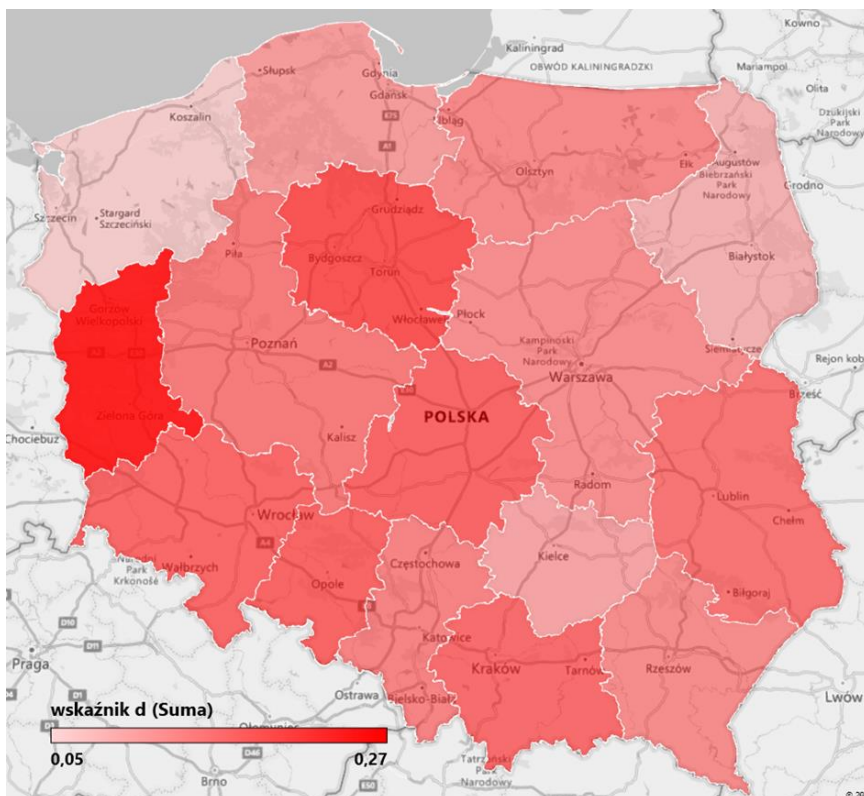
- ✓ Wskaźnik **natychmiastowych potrzeb (wskaźnik d)** stanowi stosunek długości sieci w stanie złym do długości sieci zarządzanej w danym Oddziale (przy wyznaczaniu wartości pominięto dane niezagregowane).
- ✓ Wskaźnik **łącznych potrzeb (wskaźnik cd)** stanowi stosunek długości sieci w stanie złym i niezadawalającym do długości sieci zarządzanej w danym Oddziale (przy wyznaczaniu wartości pominięto dane niezagregowane).

<sup>5</sup> Wartości procentowe wyznaczono w odniesieniu do długości ocenianych odcinków w rozwinięciu na jedną jezdnię.

Tabela 5. Wartości oraz rankingi wskaźników natychmiastowych i łącznych potrzeb remontowych

Oddział GDDKiA w/we	Województwo <sup>6</sup>	Wskaźnik d	Wskaźnik cd	Ranking potrzeb d	Ranking potrzeb cd
Białymstoku	podlaskie	0,07	0,21	15	16
Bydgoszczy	kujawsko-pomorskie	0,20	0,44	2	5
Gdańsku	pomorskie	0,10	0,32	13	14
Katowicach	śląskie	0,13	0,46	9	3
Kielcach	świętokrzyskie	0,08	0,36	14	12
Krakowie	małopolskie	0,16	0,55	6	1
Lublinie	lubelskie	0,15	0,37	7	10
Łodzi	łódzkie	0,17	0,35	4	13
Olsztynie	warmińsko-mazurskie	0,12	0,37	10	9
Opolu	opolskie	0,17	0,46	3	2
Poznaniu	wielkopolskie	0,14	0,38	8	7
Rzeszowie	podkarpackie	0,12	0,36	11	11
Szczecinie	zachodniopomorskie	0,05	0,21	16	15
Warszawie	mazowieckie	0,11	0,41	12	6
Wrocławiu	dolnośląskie	0,17	0,38	5	8
Zielonej Górze	lubuskie	0,27	0,45	1	4
<b>średni w kraju</b>		<b>0,14</b>	<b>0,38</b>		

Średni wskaźnik natychmiastowych potrzeb remontowych wynosi 0,14, natomiast łącznych potrzeb jest równy 0,38. W przypadkach natychmiastowych potrzeb remontowych wskaźnik notowany jest na analogicznym poziomie w porównaniu do 2020 roku.



Rysunek 6. Infografika – wskaźniki natychmiastowych potrzeb remontowych (d) w Oddziałach

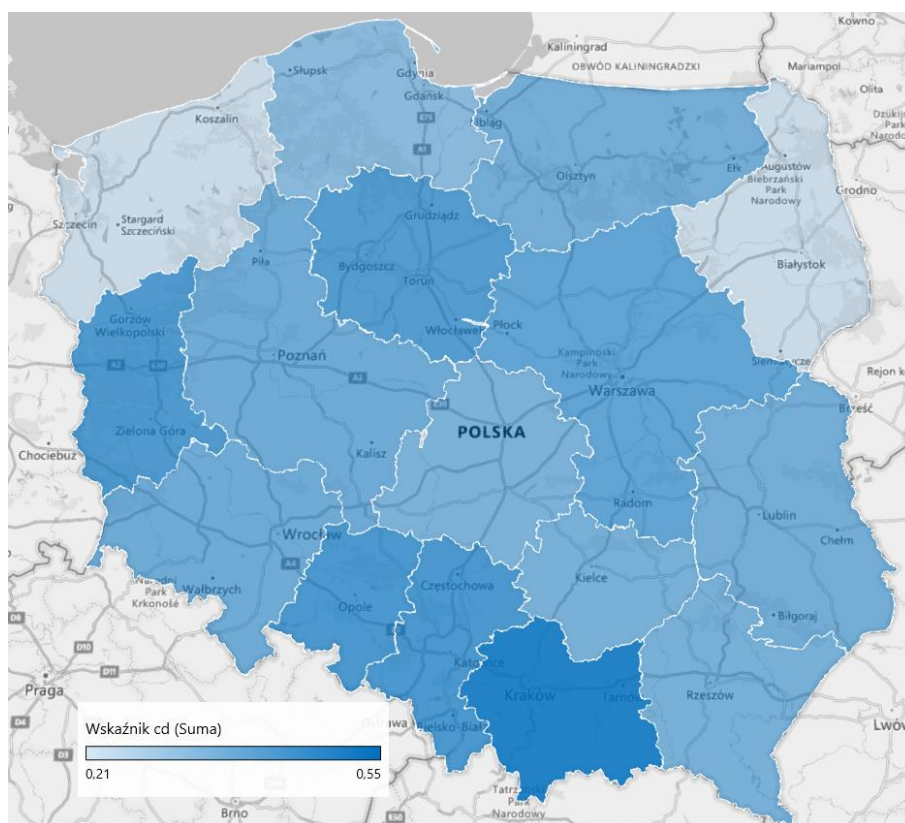
<sup>6</sup> W nielicznych przypadkach granice Oddziałów nieznacznie różnią się od granic województw. Wartości procentowe wyznaczono w odniesieniu do długości ocenianych odcinków w rozwinięciu na jedną jezdnię.



W połowie województw wskaźniki natychmiastowych potrzeb (odcinki w złym stanie technicznym) przekraczają lub są równe wartości średniego wskaźnika potrzeb w kraju. Największe natychmiastowe potrzeby, analogicznie jak w zeszłym roku, notowane są w województwach: lubuskim oraz kujawsko-pomorskim, następnie opolskim, łódzkim oraz dolnośląskim. W porównaniu do roku 2020, pomimo notowanych wartości powyżej średniej, poprawie uległy odcinki dróg w województwie lubelskim, lubuskim i małopolskim.

Potrzeby natychmiastowe znacznie poniżej średniej krajowej odnotowano m.in. w województwach: zachodniopomorskim, podlaskim, świętokrzyskim i pomorskim.

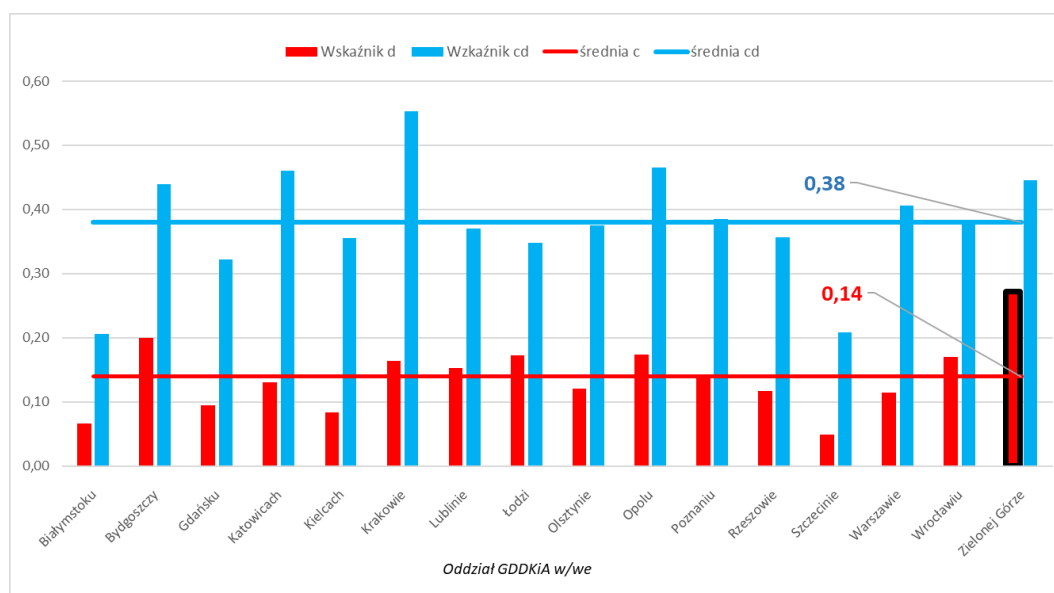
Natomiast w przypadku potrzeb łącznych nastąpiła nieznaczna zmiana wskaźnika (spadek o 0,01 / 1 jednostkę) w stosunku do wartości notowanych na koniec 2020 roku. Największe łączne potrzeby remontowe, występują w województwach: małopolskim, opolskim, śląskim i lubuskim. W porównaniu do roku 2020, pomimo notowanych wartości powyżej średniej, poprawie uległy odcinki dróg w województwie małopolskim i mazowieckim.



*Rysunek 6.a. Infografika – wskaźniki łącznych potrzeb remontowych (cd) w Oddziałach*

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: podlaskim i zachodniopomorskim.



Rysunek 6.b. Wskaźniki natychmiastowych (d) oraz łącznych (cd) potrzeb remontowych w Oddziałach w odniesieniu do średnich wskaźników w kraju

Z informacji zamieszczonych w poprzedniej edycji raportu [2] oraz na rysunku 6.b można stwierdzić, że w porównaniu do 2017 roku liczba Oddziałów notujących wskaźnik łącznych potrzeb remontowych (cd) powyżej średniej uległa zmniejszeniu: w latach 2018 – 2019 z 9 do 7, a na koniec 2021 roku stan ten zanotowano na poziomie 6. Można więc odnotować symptomy ujednociania stanu sieci dróg krajowych.

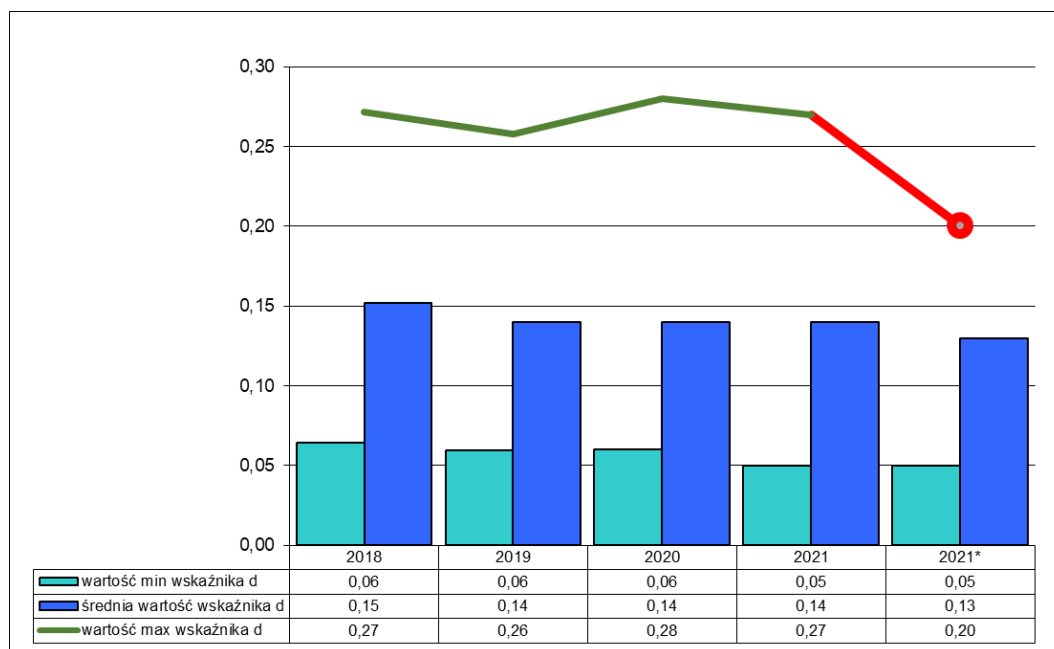
Pomimo tego należy stwierdzić, że stan sieci dróg krajowych jest jeszcze zróżnicowany, tak pod względem całkowitych potrzeb natychmiastowych, jak i potrzeb notowanych w poszczególnych grupach zabiegów remontowych.

Jednym z powodów tej sytuacji są duże różnice w obciążeniu sieci dróg krajowych w poszczególnych województwach. Zgodnie z wynikami Generalnego Pomiaru Ruchu 2020/2021 [7], na zamiejskiej sieci dróg krajowych, największe obciążenie ruchem - 22 619 poj./dobę, wystąpiło w województwie śląskim. Duże obciążenie ruchem, wynoszące średnio ponad 16 000 poj./dobę, zarejestrowano również w województwach: małopolskim, dolnośląskim, mazowieckim oraz łódzkim. Najmniejsze obciążenie ruchem sieci dróg krajowych, poniżej 8 000 poj./dobę, wystąpiło w województwie: warmińsko-mazurskim.

Na drogach międzynarodowych największy ruch roczny, wynoszący prawie 39 000 poj./dobę, występował w województwie śląskim. Bardzo duże obciążenie sieci dróg międzynarodowych, wynoszące powyżej 30 000 poj./dobę, występowało również w województwach: opolskim, mazowieckim, małopolskim i pomorskim. Najmniejsze obciążenie ruchem sieci dróg międzynarodowych, wynoszące poniżej 15 000 poj./dobę, zarejestrowano w województwach: podlaskim, lubelskim oraz podkarpackim [7].

Zarejestrowano również duże różnice w obciążeniu ruchem dróg krajowych w zależności od ich klasy technicznej. W Generalnym Pomiarze Ruchu 2020/2021 roku największy ruch zarejestrowano na drogach krajowych klas technicznych A i S, tj. na autostradach oraz na drogach ekspresowych. Średni dobowy ruch roczny (SDRR) na tych drogach wynosił odpowiednio 33 749 poj./dobę oraz 25 167 poj./dobę. Średni dobowy ruch roczny na autostradach był prawie 2,5 razy większy, a na drogach ekspresowych prawie dwukrotnie większy, od SDRR dla całej sieci dróg krajowych, tj. 13 574 poj./dobę. Najmniej obciążone były drogi krajowe klasy technicznej G, na których SDRR wynosił 5 900 poj./dobę i stanowił mniej niż połowę SDRR dla całej sieci dróg krajowych. Podobne zależności były zarejestrowane w wynikach GPR 2015 [7].

Na rysunku 7 zamieszczono rozkład wartości maksymalnych, minimalnych oraz średnich wskaźnika natychmiastowych potrzeb (d) w latach 2018 - 2021.



*Rysunek 7. Rozkład wartości wskaźnika natychmiastowych potrzeb remontowych w latach 2018 -2021 (\* - dane z wyłączeniem wartości maksymalnej zanotowanej w Oddziale w Zielonej Górze)*

W 2004 roku różnica pomiędzy wartością maksymalną i minimalną wskaźników d wyniosła 0,40 [2]. Na koniec 2019 roku różnica pomiędzy tymi wartościami wyniosła 0,20 – w porównaniu do roku 2018 zmniejszyła się o 0,01. Natomiast na koniec 2021 roku, w porównaniu do roku poprzedniego utrzymała się na analogicznym poziomie. Można więc stwierdzić, że stan sieci dróg krajowych w poszczególnych województwach ulega (z pewnymi wahaniami) powolnemu stopniowemu ujednoczeniu.

Analizując dane zaprezentowane na rysunkach 6.b i 7 należy zwrócić uwagę na znacznie odbiegający od wartości średniej stan techniczny w Oddziale w Zielonej Górze (wyróżniony czerwonym słupkiem w czarnym obramowaniu na rysunku 6.b). Jest to jedyny przypadek, w którym wartość wskaźnika d wynosi powyżej 0,20.

W pozostałych Oddziałach notujących wskaźnik potrzeb natychmiastowych powyżej średniej krajowej wyniki kształtują się na poziomie około 0,17 – analogicznie jak na koniec 2020 roku. Wyniki zanotowane w Oddziale w Zielonej Górze znacząco wpływają na maksymalną wartość wskaźnika d zaprezentowanego na rysunku 7 (pik zielonej linii ilustrujący wartości w 2021 roku). W konsekwencji pogarszają rozkład prezentowanych statystyk. Dla porównania na rysunku zamieszczono również dane z wyłączeniem wartości maksymalnej zanotowanej w wymienionym Oddziale (czerwony punkt na końcu linii). W takim ujęciu wartość wskaźnika na koniec 2021 roku ulega dodatkowej poprawie.

Na terenie Oddziału w Zielonej Górze przyczyną tej sytuacji jest zły stan na przeważającej długości ciągów dróg nr 12, 22, 24 i 27. Aktualnie w ramach prowadzonych prac przewidziana jest rozbudowa wskazanych ciągów dróg. Ponadto w ramach Programu 100 obwodnic przewiduje się realizację m.in. trzech zadań na drogach krajowych nr 22, 29 i 31: Obwodnica Strzelec Krajeńskich, Obwodnica Krosna Odrzańskiego, Obwodnica Kostrzyna nad Odrą. Powyższe zadania w większości są na etapie opracowywania dokumentacji technicznej.

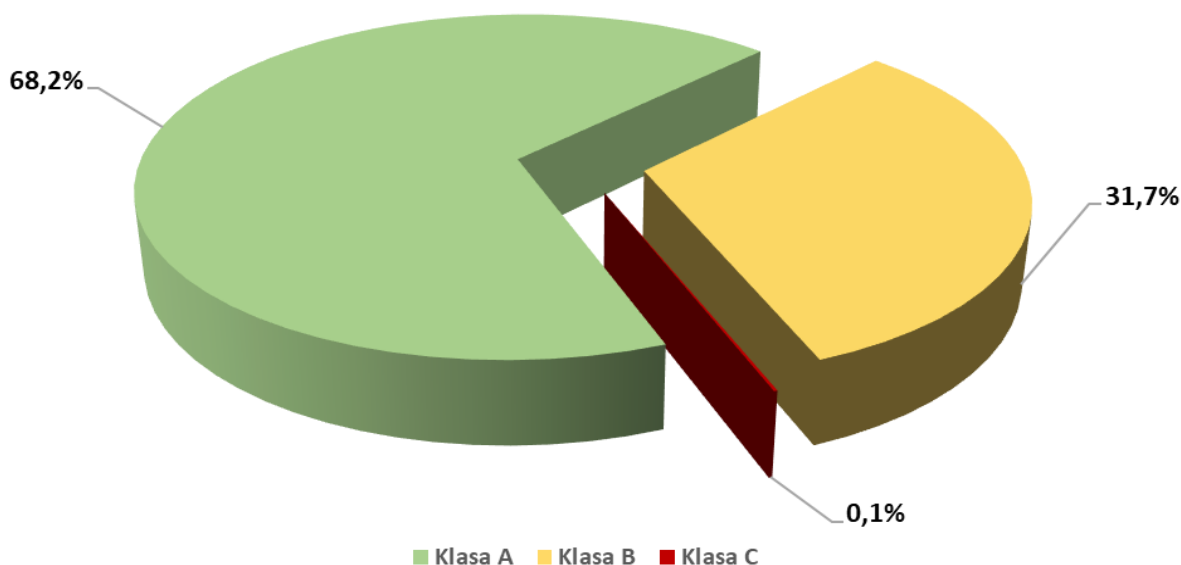
### **2.3. Ogólny stan techniczny nawierzchni odcinków dróg krajowych w zarządzie koncesjonariuszy autostrad**

Długość odcinków dróg zarządzanych przez poszczególnych koncesjonariuszy w podziale na klasy stanu technicznego zamieszczono w tabeli 6 [4].

*Tabela 6. Stan techniczny nawierzchni odcinków dróg krajowych na koniec 2021 roku w zarządzie poszczególnych koncesjonariuszy autostrad – długość odcinków w rozwinięciu na jedną jezdnię [km]*

Koncesjonariusz	AWSA S.A.	GTC S.A.	STALEXPORT S.A.	Razem
	Długość [km]			
<b>Klasa A</b>	242,8	275,0	120,3	<b>638,1</b>
<b>Klasa B</b>	267,2	28,8	0,9	<b>296,9</b>
<b>Klasa C</b>	1,1	0,0	0,1	<b>1,2</b>
<b>Razem</b>	<b>511,1</b>	<b>303,8</b>	<b>121,3</b>	<b>936,2</b>

Ogólny stan techniczny odcinków zarządzanych przez koncesjonariuszy autostrad zaprezentowano na rysunku 8.



Rysunek 8. Ocena stanu technicznego nawierzchni odcinków dróg krajowych znajdujących się w zarządzie koncesjonariuszy autostrad zgodnie z [4]

Z analizy danych w tabeli 4 i na rysunku 5 wynika, że ponad 30% odcinków autostrad (298,1 km), będących w zarządzie koncesjonariuszy znajduje się w klasie B i C, należy więc na nich zaplanować i wykonać remonty nawierzchni. W porównaniu do 2020 roku, długość ta zwiększyła się o ponad 60 km.

#### 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 autostrad łączne wyniki zaprezentowano w tabeli 7.

Tabela 7. Ocena stanu technicznego nawierzchni odcinków dróg krajowych na koniec 2021 roku w zarządzie GDDKiA oraz koncesjonariuszy autostrad (długości w rozwinięciu na jezdnię)

Poziom/stan	Długość [km]	Udział [%]
pożądany/dobry	14 365,7	61,1%
ostrzegawczy/niezadawalający	5 658,8	24,1%
krytyczny/zły	3 046,6	13,0%
dane niezagregowane/w remoncie, przebudowie <sup>7</sup>	428,9	1,8%
<b>Ogółem</b>	<b>23 500,0</b>	<b>100,0%</b>

Zgodnie z danymi w tabeli 7, ponad 61% odcinków dróg krajowych zarządzanych przez GDDKiA oraz koncesjonariuszy autostrad znajduje się w stanie dobrym, a 37,1% w stanie niezadawalającym i złym.

<sup>7</sup> Odcinki dróg w trakcie remontów, przebudów wieloletnich, takie które mają zabezpieczone finansowanie (podpisane kontrakty). Ich realizację rozpoczęto w 2021 roku lub wcześniej, a ich zakończenie planowane jest w roku 2022 lub później. Dane dotyczą odcinków w zarządzenie GDDKiA.

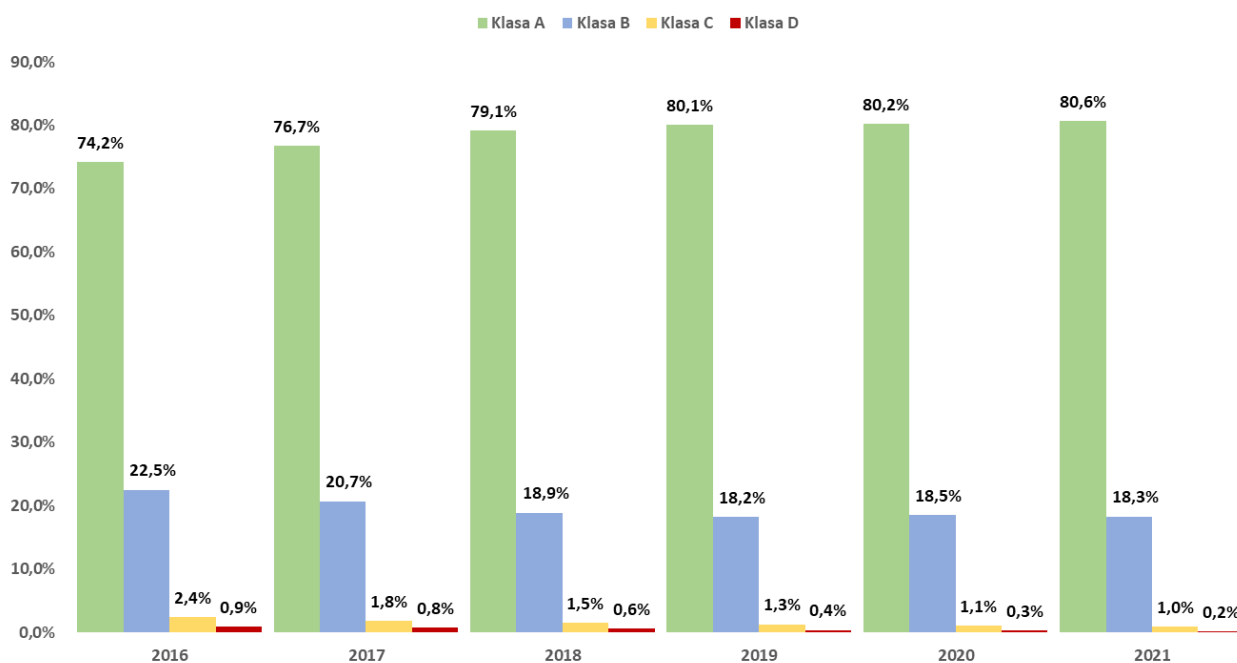


### 3. Zmiany stanu technicznego sieci dróg krajowych zarządzanych przez GDDKiA

#### 3.1. Stan wybranych parametrów techniczno-eksploatacyjnych nawierzchni

Analizą zmian parametrów techniczno-eksploatacyjnych nawierzchni sieci dróg krajowych objęto ostatnie sześć lat, czyli porównano wyniki zagregowanych badań poszczególnych parametrów dokonanych w latach 2016-2021. Notowane wyniki poszczególnych parametrów zaprezentowano na rysunkach 9-13.

#### Równość podłużna



Rysunek 9. Zmiany równości podłużnej

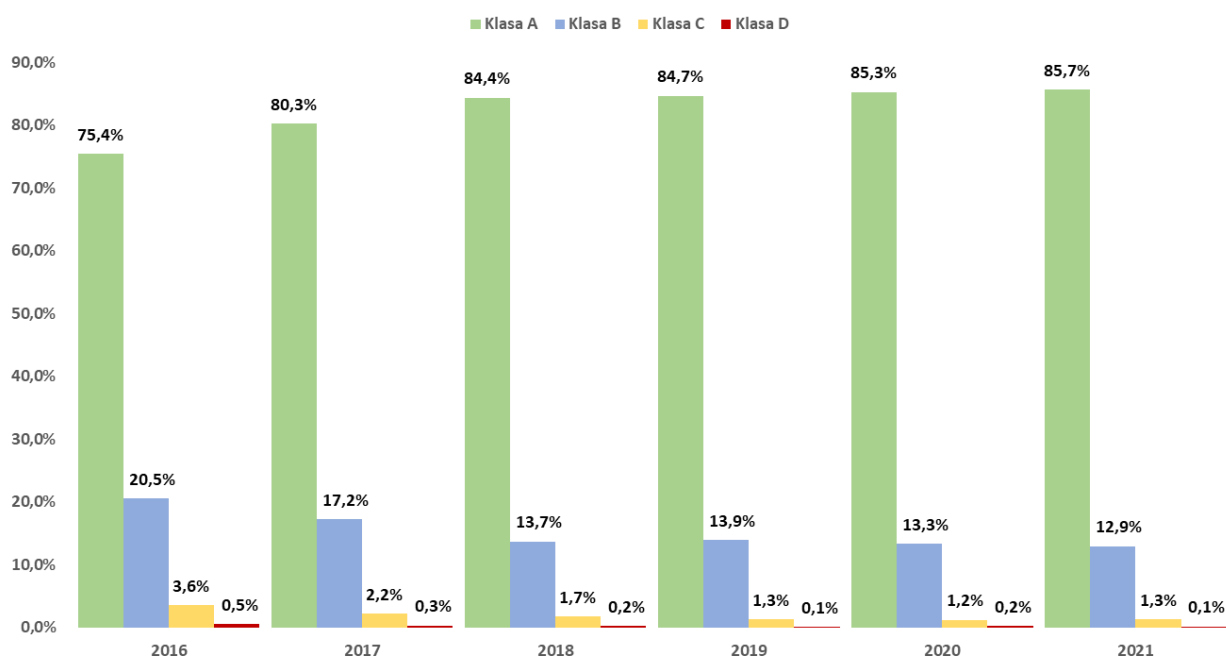
Równość podłużna od kilku lat notuje jeden z lepszych rozkładów spośród ocenianych parametrów nawierzchni. W ciągu sześciu ostatnich lat, udział klasy C i D zmniejszył się o ponad 2%, natomiast udział klasy A zwiększył się o ponad 6%.

Zgodnie z [6], 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 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.

Analizując dane historyczne należy zauważyć, że na koniec 2000 roku długość odcinków w klasie C i D wynosiła 24% długości sieci dróg krajowych [5]. Na przestrzeni 21 lat, ilość ta zmniejszyła się o prawie 23%. Jest to bardzo istotna poprawa, dzięki której można spodziewać się wydłużonej trwałości odcinków dróg krajowych.

### Stan powierzchni

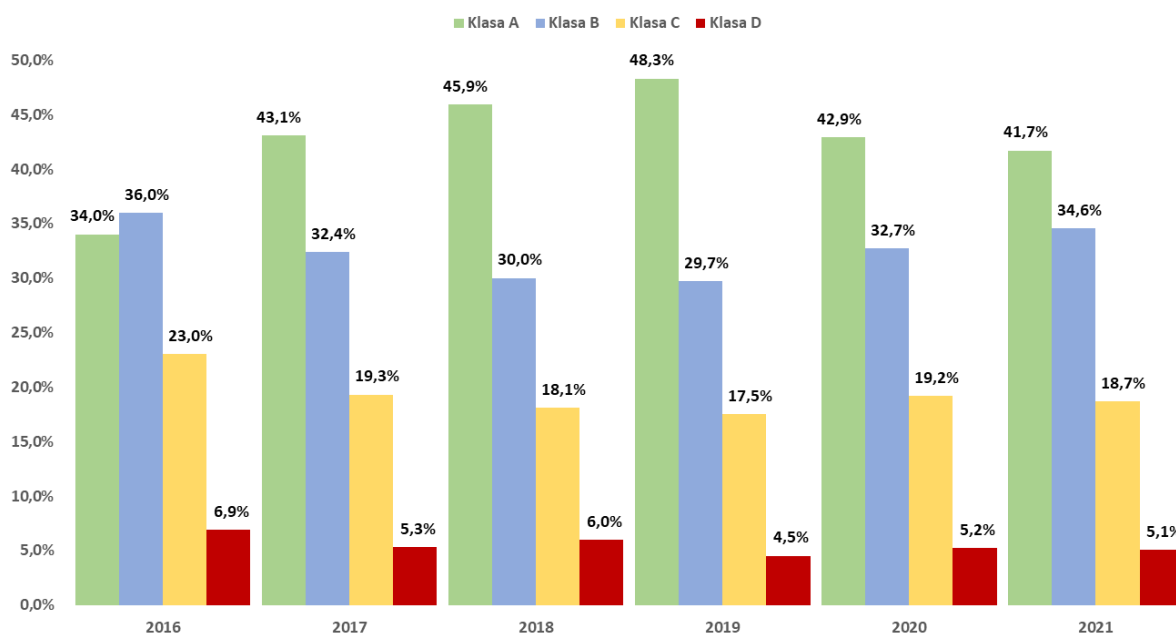


Rysunek 10. Zmiany stanu powierzchni

Stan powierzchni to parametr również 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 ścieralnej 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.

W ciągu sześciu ostatnich lat, udział klasy C i D zmniejszył się o ponad 2,5%, natomiast udział klasy A zwiększył się o ponad 10%.

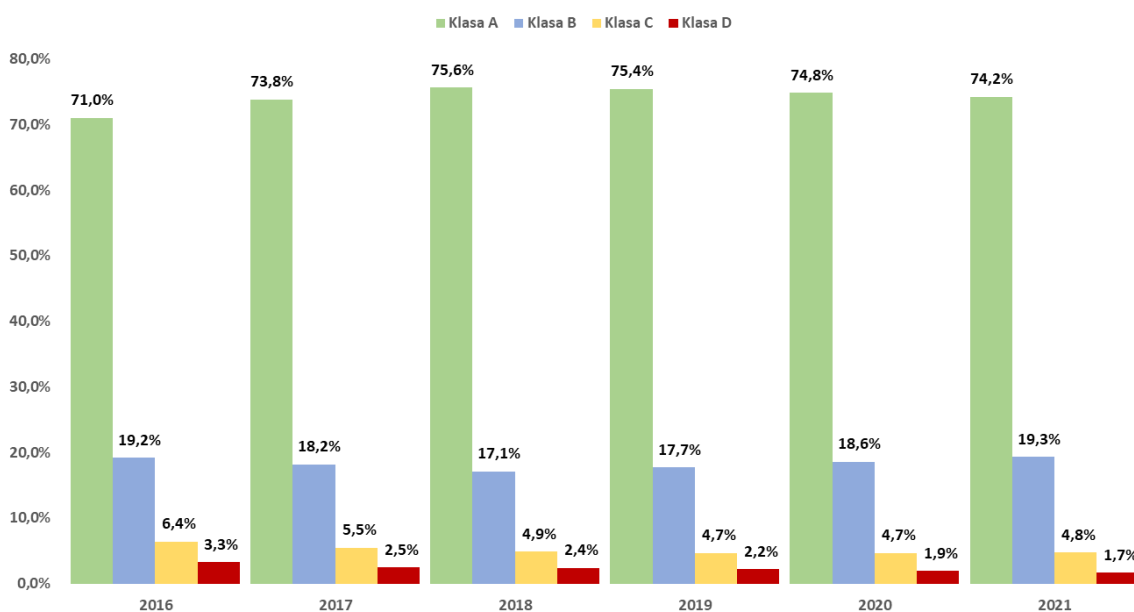
## Współczynnik tarcia



Rysunek 11. Zmiany współczynnika tarcia

W przypadku współczynnika tarcia (szorstkości nawierzchni), widoczna jest również tendencja poprawy stanu. Od 2016 udział dróg w klasie D i C zmniejszył się kosztem pozostałych klas o ponad 6%.

## Głębokość kolein

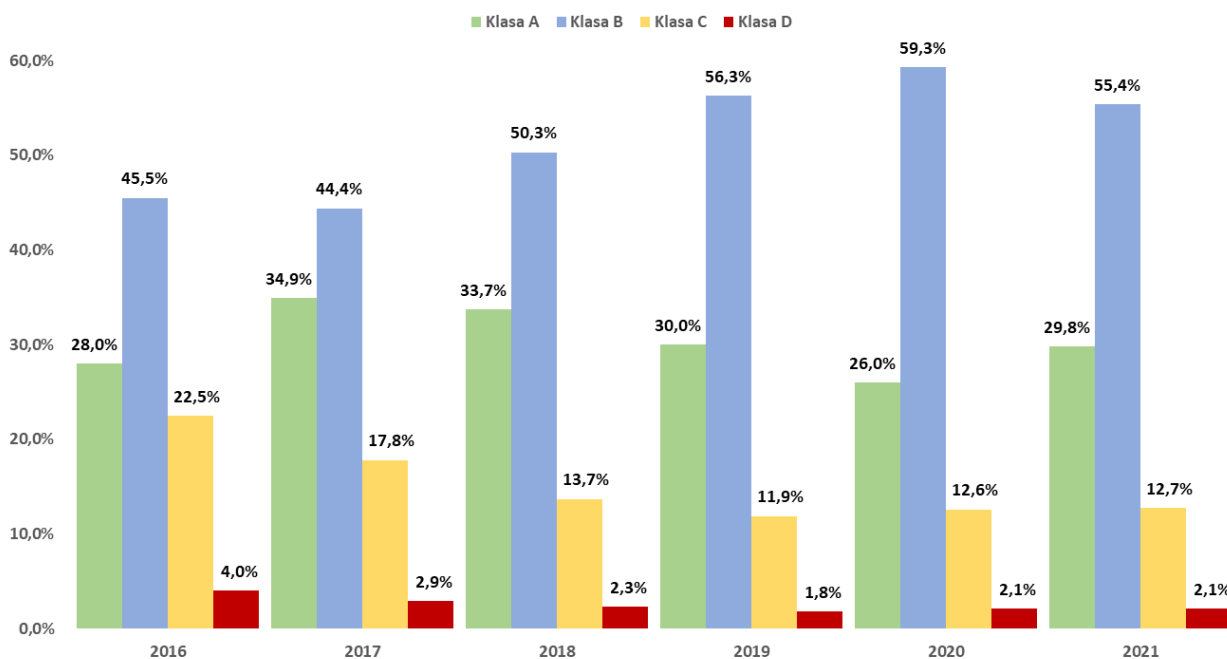


Rysunek 12. Zmiany równości poprzecznej (głębokości kolein)

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 klina wodnego pomiędzy bieżnikiem opon a nawierzchnią jezdni, redukując przyczepność do wartości sprzyjających poślizgowi.

Oceniając ten parametr należy stwierdzić, że od 2013 roku notuje się corocznie wzrost sieci dróg w stanie dobrym oraz spadek długości odcinków skoleinowanych na poziomie klas C i D [2]. Udział procentowy wyników notowanych w najwyższej klasie A wzrósł w ostatnich sześciu latach o ponad 3%, natomiast w klasie D zmniejszył się o 1,6%. Porównując dwa ostatnie lata, udział procentowy klasy A i B notowany jest na porównywalnym poziomie.

### Stan spękań



Rysunek 13. Zmiany stanu spękań

Porównując ostatnie sześć lat, udział procentowy wyników notowanych w najwyższych klasach (A i B) wzrósł o prawie 12%, natomiast w klasie D zmniejszył się o prawie 2%.

Zestawienia geostatystyczne z rozkładami procentowymi wybranych parametrów stanu technicznego nawierzchni dróg krajowych, w poszczególnych Oddziałach GDDKiA, zanotowane na koniec 2021 roku zamieszczono w załączniku 2.

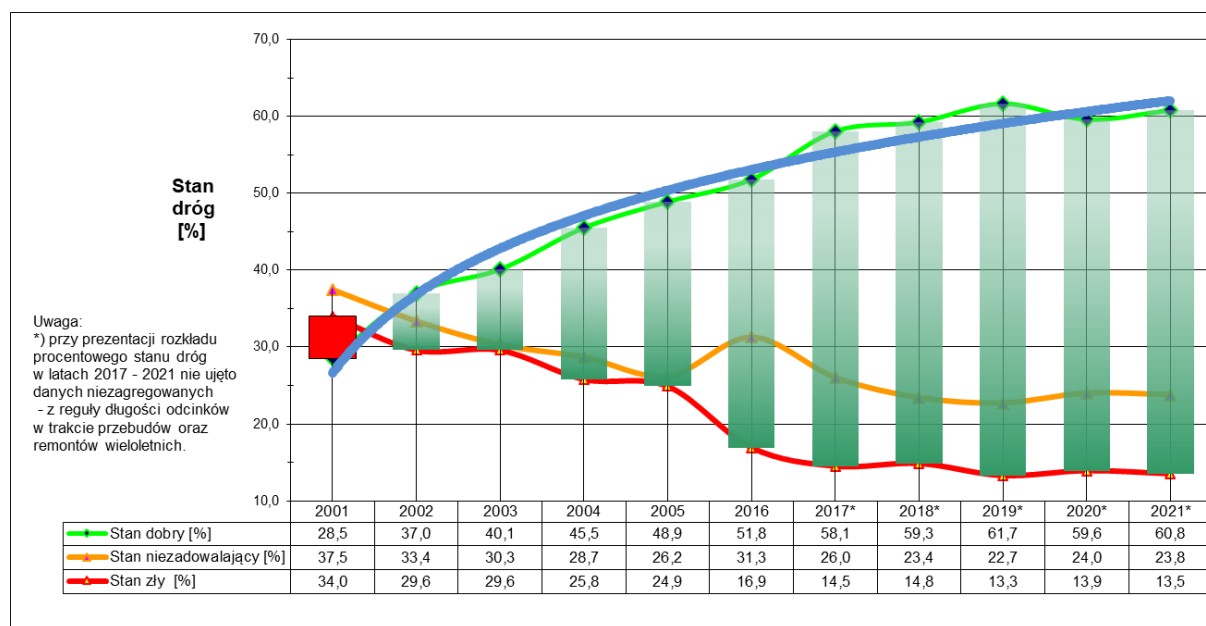
Analiza zmian poszczególnych parametrów techniczno-eksploatacyjnych nawierzchni pozwala stwierdzić, że na koniec 2021 roku kluczowe parametry (równość podłużna, głębokość koleiny, stan powierzchni, właściwości przeciwpoślizgowe), które mają istotny wpływ na komfort użytkowników dróg i bezpieczeństwo ruchu drogowego, kolejny rok, w pewnej części uległy poprawie lub pozostają na porównywalnym poziomie.

W kolejnym podrozdziale zamieszczono dane dotyczące zmian stanu technicznego nawierzchni sieci dróg krajowych na przestrzeni 20 lat.

### 3.2. Ogólny stan techniczny nawierzchni notowany na przestrzeni dwudziestu lat

Przebieg procesu zmian stanu technicznego nawierzchni w wybranych latach z okresu 2001-2021 (rozkłady %) zaprezentowano na rysunku 14.

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. Obrazuje to prezentowany trend zmian (niebieska ciągła linia).



Rysunek 14. Procentowy rozkład ogólnej oceny stanu nawierzchni dróg krajowych w wybranych latach w okresie 2001-2021

Na uzyskane 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 *Programu budowy dróg krajowych na lata 2014-2023*.
- 2) Udoskonalanie procedur i technik pomiarowych wprowadzonych w 2015 oraz 2019 roku.
- 3) 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.
- 4) Zasada, że odcinki w realizacji, na których roboty nawierzchniowe lub przebudowy trwają ponad jeden rok, nie są uwzględniane w analizach.



- 5) Degradacja stanu technicznego nawierzchni, na którą wpływ mają zarówno czynniki eksploatacyjne (wynikające z oddziaływania transportowego), czynniki klimatyczne i atmosferyczne (w pewnej mierze stochastyczne), jak również jej naturalne starzenie się.

Analizując wyniki ostatnich lat, w 2021 roku zanotowano wzrost stanu dobrego nawierzchni o 1,2%. Istotny wpływ na odnotowaną zmianę miały m.in. inwestycje drogowe zrealizowane w 2021 roku.

## **4. Podsumowanie**

1. Na koniec 2021 roku na sieci dróg krajowych zarządzanych przez GDDKiA i koncesjonariuszy autostrad zidentyfikowano następujący udział odcinków dróg w poszczególnych stanach technicznych:

- dobrym 61,1%, tj. drogi o łącznej długości prawie 14 400 km,
- niezadowolającym 24,1%, tj. drogi o łącznej długości ponad 5 650 km,
- złym 13,0%, tj. drogi o łącznej długości prawie 3 050 km.

Przy poważnych zadaniach, jakie stawia się przed siecią głównych dróg zarządzanych przez GDDKiA i koncesjonariuszy, trzeba zaznaczyć, że tylko 13% sieci dróg krajowych wymaga przeprowadzenia różnego rodzaju pilnych remontów. Na poprawę aktualnego stanu dróg istotny wpływ miała liczba inwestycji drogowych zrealizowanych w 2021 roku.

2. Ogólny stan techniczny nawierzchni sieci dróg krajowych, zarządzanych przez GDDKiA, w ciągu ostatnich lat, z pewnymi wahaniami, ulega systematycznej poprawie. Na koniec 2021 roku stan dobry zanotowano na poziomie 60,8%, co oznacza poprawę o 1,2% w stosunku do roku poprzedniego. Pomimo coraz większego natężenia ruchu i eksploatacji dróg, zanotowano wzrost liczby tras w dobrym stanie o prawie 500 km w stosunku do roku 2020.

3. Wyniki zanotowane w odniesieniu do użytkowej oceny stanu technicznego (czyli do parametrów wpływających na komfort jazdy i warunki bezpieczeństwa ruchu drogowego) wypadły korzystniej niż ocena ogólna stanu technicznego. Na koniec 2021 roku, w tym ujęciu, na drogach zarządzanych przez GDDKiA zanotowano 65,1% dróg w stanie dobrym.

Raport o stanie nawierzchni sieci dróg krajowych dostępny jest na stronie internetowej GDDKiA pod adresem <https://www.gov.pl/web/gddkia/raporty>.

## **Bibliografia**

- [1] Zarządzenie nr 21 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 2019-06-17 w sprawie diagnostyki stanu nawierzchni i wybranych elementów korpusu drogi.
- [2] Raport o stanie technicznym nawierzchni sieci dróg krajowych na koniec 2020 roku, GDDKiA DTB, Warszawa, 2021 rok.
- [3] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 16 stycznia 2002 roku w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących autostrad płatnych (z późniejszymi zmianami).
- [4] Ankiety dotyczące stanu technicznego odcinków dróg otrzymane od koncesjonariuszy autostrad płatnych.
- [5] Raport o stanie technicznym nawierzchni sieci dróg krajowych na koniec 2003 roku, GDDKiA Biuro Studiów, Warszawa, 2004 rok.
- [6] Dawid Ryś, Józef Judycki, Piotr Jaskuła: Wpływ równości nawierzchni podatnych na ich trwałość; DROGOWNICTWO 6/2017.
- [7] Synteza wyników GPR 2020/21 na zamiejskiej sieci dróg krajowych; Heller Consult sp. z o.o. – na zlecenie GDDKIA, Warszawa, 2021 rok.