



MACIEJ RADZIKOWSKI

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

Stan techniczny sieci dróg krajowych na koniec 2012 roku

(Część 1. Ogólny stan techniczny nawierzchni, elementów systemu odwodnienia, poboczy nieutwardzonych oraz odcinków zarządzanych przez koncesjonariuszy autostrad)

Stan techniczny sieci dróg krajowych oceniany jest w oparciu o wyniki gromadzonych przez Generalną Dyrekcję Dróg Krajowych i Autostrad (GDDKiA) pomiarów cech techniczno-eksploatacyjnych nawierzchni jezdni oraz ocenę stanu technicznego innych istotnych elementów pasa drogowego, których stan również wpływa na bezpieczeństwo ruchu drogowego. W celu kompleksowej analizy stanu głównych ciągów dróg krajowych, w artykule zaprezentowano dane dotyczące stanu technicznego odcinków autostrad zarządzanych przez koncesjonariuszy. Zamieszczone dane zbierane są dzięki prowadzonym systematycznie pomiarom cech nawierzchni w ramach Systemu Oceny Stanu Nawierzchni /SOSN/ (ocena nawierzchni asfaltowych), Systemu Oceny Stanu Nawierzchni Betonowych /SOSN-B/ oraz Systemu Oceny Stanu Poboczy i Odwodnienia Dróg /SOPO/. Pomiarów automatycznych oraz ocena stanu elementów odwodnienia i poboczy, na podstawie których opracowano prezentowane zestawienia, w większości zrealizowano w 2012 r. W najbliższej przyszłości GDDKiA planuje modyfikację ww. systemów.

Systemami SOSN oraz SOSN-B objęte są drogi krajowe, przy czym z uwagi na geometrię i warunki ruchowe, w nielicznych przypadkach pomiary ograniczane są na odcinkach sieci miejskiej. W systemie SOPO oceniane są wszystkie odcinki dróg administrowanych przez GDDKiA. Zamieszczone w artykule dane odnoszą się do sieci drogowej o długości prawie 20 000 km (długość dróg w rozwinięciu na poszczególne jezdnie). Można więc stwierdzić, że kompleksowo prezentują obraz stanu technicznego dróg administrowanych przez GDDKiA.

W celu właściwej interpretacji prezentowanych zestawień i wykresów, niezbędne jest minimum informacji na temat zasad pomiaru i oceny stanu technicznego parametrów, którymi posługuje się SOSN, SOSN-B oraz SOPO. Najistotniejsze informacje zaprezentowano w niniejszej części artykułu. Szczegółowe zasady oceny oraz przetwarzania danych pomiarowych zamieszczono na stronie GDDKiA, pod adresem: <http://www.gddkia.gov.pl/997/systemy-diagnostyki-sieci-drogowej>.

W systemach SOSN oraz SOSN-B co roku zbierane są dane o następujących cechach eksploatacyjnych nawierzchni: stanie spękań, równości podłużnej, głębokości kolein, stanie powierzchni, właściwościach przeciwpoślizgowych oraz ugięciach nawierzchni (w przypadku pozyskania tych danych do systemu).

Natomiast w systemie SOPO diagnozowane są następujące rodzaje elementów:

a) odwodnienia powierzchniowe z wyłączeniem zbiorników retencyjnych i odparowujących oraz rowów stokowych,

b) widoczne na jezdni elementy urządzeń wchodzące w skład odwodnienia podziemnego, tj. studzienki wpustowe z nasadą (kratka)

oraz oceniany jest stan poboczy nieutwardzonych i utwardzonych, łącznie z pasami awaryjnymi.

Poszczególne parametry stanu nawierzchni oraz elementy poboczy i odwodnienia wyznaczane są na podstawie pomiarów automatycznych, półautomatycznej oceny wizualnej lub oceny wizualnej i odnoszone do czterostopniowej klasyfikacji (klasy: A, B, C, D). W centrum zainteresowania służb utrzymaniowych znajdują się te odcinki, na których którykolwiek z parametrów otrzymał ocenę w klasie D, a więc zabieg remontowy powinien zostać wykonany natychmiast. Również odcinki z oceną w klasie C wymagają stałego monitorowania, ponieważ ich stan techniczny nie może być uznany za zadowalający i w ciągu najbliższych kilku lat należy wykonać na nich odpowiednie zabiegi remontowe.

Zabiegi remontowe w systemach są określane w zależności od kombinacji ocen poszczególnych parametrów technicznych. W zależności m.in. od dominującego parametru wyznacza się zabiegi remontowe należące do jednej z trzech grup, które w systemach SOSN oraz SOSN-B mają następujący wpływ na stan nawierzchni:

- **wzmocnienie** – grupa zabiegów poprawiających wszystkie oceniane cechy techniczno-eksploatacyjne nawierzchni;
- **wyrównanie z warstwą ścieralną** – grupa zabiegów poprawiających równość podłużną, likwidująca koleiny, polepszająca stan powierzchni i właściwości przeciwpoślizgowe;
- **zabieg powierzchniowy** – grupa zabiegów polepszająca stan powierzchni i właściwości przeciwpoślizgowe.

W założeniach systemu SOSN oraz SOSN-B stosuje się zasadę dominującego typu uszkodzenia oraz kryterium o hierarchii zabiegów. Jeżeli na danym odcinku zarejestrowano stan spękań lub ugięcia nawierzchni w klasie D, to niezależnie od zanotowanych klas innych parametrów, przypisywany jest na całym odcinku zabieg wzmacniający. O wyborze zabiegu typu wyrównanie decydują dwa parametry: równość podłużna lub koleiny, natomiast w przypadku zabiegu powierzchniowego – są to: stan powierzchni albo właściwości przeciwpoślizgowe.

System SOPO zajmuje się oceną stanu poboczy nieutwardzonych, utwardzonych (asfaltowych i betonowych) oraz elementów odwodnienia dróg. Systematyczne gromadzenie danych o elementach pasa drogowego pozwala na wskazanie lokalizacji odcinków dróg, na których należy wykonać zabiegi poprawiające ich stan. Dane z systemu wykorzysty-

wane są m.in. do oceny okresowej wymaganej przez ustawę o prawie budowlanym, do planowania prac remontowych oraz do zasilenia baz danych wykorzystywanych przez inne systemy.

Ogólną ocenę stanu poboczy i elementów odwodnienia wyznacza się zgodnie z poniższymi zasadami:

Stan dobry – do wybranego fragmentu drogi, ciągu drogowego lub sieci drogowej sumuje się długości odcinków dróg zaliczonych do klasy A i klasy B.

Stan niezadowolający – do wybranego fragmentu drogi, ciągu drogowego lub sieci drogowej sumuje się długości odcinków dróg zaliczonych do klasy C.

Stan zły – do wybranego fragmentu drogi, ciągu drogowego lub sieci drogowej sumuje się długości odcinków dróg zaliczonych do klasy D.

Natomiast ogólną ocenę stanu poboczy utwardzonych oraz pasów dodatkowych (agregacja danych z pomiarów automatycznych i półautomatycznych oraz informacji o wykonanych zabiegach remontowych) wyznacza się porównywalnie z zasadami określonymi w wytycznych SOSN oraz SOSN-B.

Jak już wspomniano, prezentowane zestawienia dodatkowo rozszerzono o dane o stanie technicznym odcinków autostrad, będących w zarządzie koncesjonariuszy. W przypadku autostrad płatnych, zgodnie z [10], wyróżnia się trzy klasy stanu technicznego nawierzchni:

1) klasa A – stan dobry: pożądany stan nawierzchni, w którym nie planuje się żadnych przedsięwzięć utrzymaniowych. Ocenę właściwości przeciwpoślizgowych i równości poprzecznej należy wykonywać w odstępach rocznych, natomiast ocenę pozostałych parametrów nie rzadziej niż co dwa lata,

2) klasa B – stan zadowolający: własności użytkowe nawierzchni, jak i jej nośność są obniżone, nie stwarzają jednak niebezpieczeństwa dla użytkowników. Wymagana jest coroczna ocena parametrów technicznych oraz włączenie nawierzchni do planu remontów,

3) klasa C – stan zły: nawierzchnia przekroczyła stan graniczny nośności lub przydatności do użytkowania i niezwłocznie powinna być poddana naprawie.

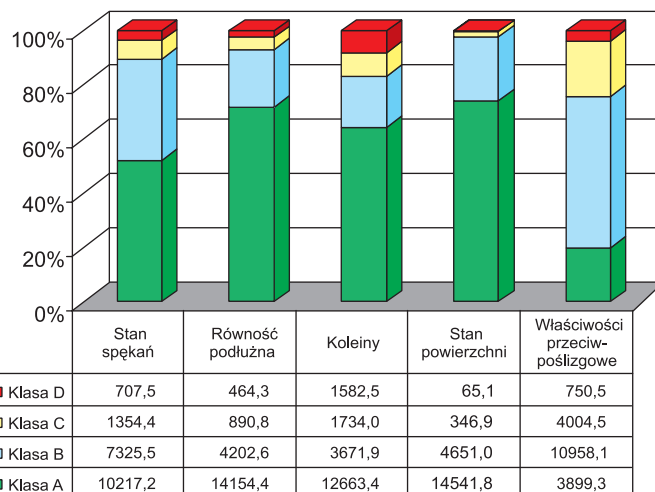
W przypadku nośności wyróżnia się dodatkowo klasę 0 określaną jako stan, jaki osiąga nowa nawierzchnia.

W kolejnych częściach artykułu podano podstawowe zestawienia uzyskane na podstawie najnowszych danych o stanie technicznym nawierzchni oraz poboczy i odwodnienia sieci dróg krajowych zarządzanych przez GDDKiA oraz koncesjonariuszy.

Ogólny stan techniczny nawierzchni dróg krajowych w zarządzie GDDKiA

Zasadniczym zestawieniem informującym o stanie nawierzchni sieci dróg jest rozkład ocen poszczególnych parametrów występujących w systemie wyrażonych w cztero-stopniowej skali (klasy: A – stan dobry, B – stan zadowolający, C – stan niezadowolający, D – stan zły). Na koniec 2012 roku uzyskany rozkład przedstawiono na rysunku nr 1.

Biorąc pod uwagę odczucia użytkowników dróg, parametrami, które są najbardziej dostrzegalne w trakcie podróżowania, a jednocześnie wpływają na bezpieczeństwo ruchu drogowego /brd/ są: koleiny, równość oraz przyczepność

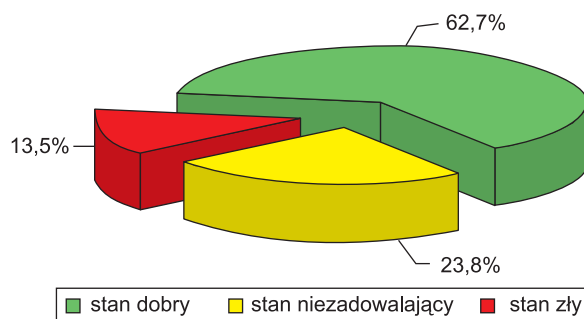


Rys. 1. Ocena stanu parametrów techniczno-eksploatacyjnych nawierzchni sieci dróg krajowych w zarządzie GDDKiA

podczas hamowania (właściwości przeciwpoślizgowe). Analizę statystyczną zmian tych parametrów przedstawiono w drugiej części artykułu.

Po zagregowaniu stanu technicznego wszystkich parametrów w ocenę globalną, na kolejnym rysunku przedstawiono ogólnie stan nawierzchni sieci dróg krajowych. Dodatkowo w tabeli nr 1 zamieszczono zmiany stanu technicznego nawierzchni na przestrzeni dwóch kolejnych lat.

Trzeba zaznaczyć, że zaprezentowane dane odnoszą się do długości dróg w rozwinięciu na poszczególne jezdnie.



Rys. 2. Ocena stanu technicznego nawierzchni sieci dróg krajowych zarządzanych przez GDDKiA na koniec 2012 roku

Tabela 1. Porównanie ocen stanu technicznego nawierzchni sieci dróg krajowych w latach 2011–2012

Stan	2011	2012	2011	2012	Zmiana [%]
	[km]	[km]	[%]	[%]	
Stan dobry	10 871	12 378	58,8	62,7	↑ 3,9
Stan niezadowolający	4 365	4 698	23,6	23,8	↑ 0,2
Stan zły	3 256	2 664	17,6	13,5	↓ 4,1
Razem	18 492	19 742	100,0	100,0	

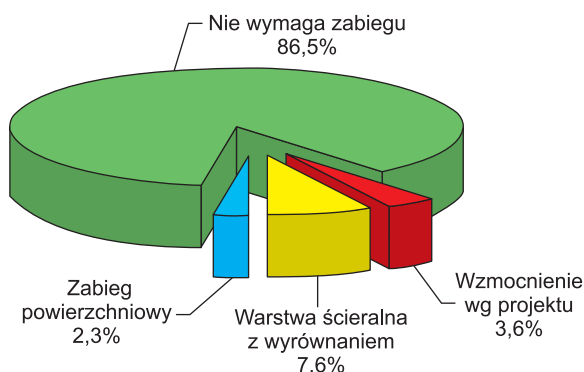
Należy stwierdzić, że udało się poprawić stan techniczny nawierzchni dróg krajowych w porównaniu do poprzedniego roku. Jest to szczególnie istotne przy zada-

niach, które stawiane są przed zarządzającymi siecią głównych dróg w Polsce. Trzeba zaznaczyć, że aktualnie prawie 63% jej długości nie wymaga w najbliższej przyszłości zabiegów remontowych. Natomiast ponad 37% sieci dróg krajowych wymaga przeprowadzenia różnego rodzaju remontów – od wzmocnień, poprzez wyrównania, po zabiegi powierzchniowe – poprawiające właściwości przeciwpoślizgowe lub uszczelniające powierzchnię jezdni.

Ponad 1/3 potrzeb remontowych stanowią zabiegi, które należy wykonać natychmiast, a pozostała część powinna być zaplanowana do wykonania w ciągu najbliższych kilku lat. **Na poprawę stanu technicznego nawierzchni dróg krajowych zarządzanych przez GDDKiA na koniec 2012 roku główny wpływ miały inwestycje drogowe oddane do ruchu w ciągu tego roku.**

Na kolejnych rysunkach oraz w tabelach zaprezentowano zestawienia potrzeb remontowych dla dwóch poziomów decyzyjnych:

- **zabiegi konieczne** – tj. odcinki znajdujące się na poziomie krytycznym;
- **zabiegi zalecane** – tj. odcinki znajdujące się na poziomie ostrzegawczym – łączącym w sobie zabiegi, które należy zaplanować w najbliższym czasie oraz zabiegi konieczne.



Rys. 3. Potrzeby w zakresie poszczególnych zabiegów na poziomie krytycznym

Tabela 2. Zakresy poszczególnych rodzajów zabiegów na poziomie krytycznym

Zabiegi konieczne	[km]
Wzmocnienie wg projektu	707,5
Warstwa ścieralna z wyrównaniem	1 494,8
Zabieg powierzchniowy	461,8
Nie wymaga zabiegu	17 077,9

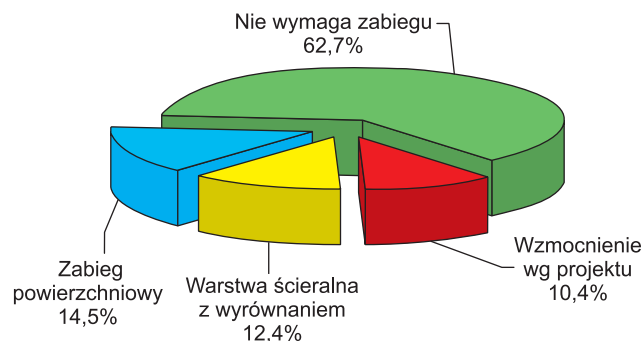
Przyjmując strategię poprawy wyłącznie odcinków znajdujących się na poziomie krytycznym, łącznie należałoby wykonać ponad 700 km wzmocnień, prawie 1 500 km wyrównań oraz ponad 450 km zabiegów powierzchniowych. W sumie daje to zakres dróg do natychmiastowego remontu, wynoszący prawie 2 700 km. Jest to wielkość o ponad 500 km mniejsza w porównaniu z notowaniami w roku poprzednim. Pozytywnym symptomem jest spadek długości odcinków wymagających wszystkich rodzajów zabiegów.

Analizując asortyment robót wymagających natychmiastowego wykonania, podobnie jak w roku poprzednim, przewa-

żają zabiegi typu wyrównanie – 7,6% (spadek o 4%). Szacowany zakres wzmocnień to 3,6% długości sieci dróg krajowych (spadek o 0,1%).

Wśród zabiegów na poziomie ostrzegawczym, które obejmują zabiegi planowane i konieczne, przeważają zabiegi powierzchniowe. Należy również zaznaczyć, że pewna część sieci drogowej wymaga zaplanowania wzmocnień.

Łącznie wzmocnienia i wyrównania, stosunkowo najbardziej kosztowne, należy zaplanować i wykonać na sieci dróg o długości prawie 4 500 km.



Rys. 4. Potrzeby w zakresie poszczególnych zabiegów na poziomie ostrzegawczym

Tabela 3. Zakresy poszczególnych rodzajów zabiegów na poziomie ostrzegawczym

Zabiegi konieczne	[km]
Wzmocnienie wg projektu	2 061,9
Warstwa ścieralna z wyrównaniem	2 450,3
Zabieg powierzchniowy	2 868,9
Nie wymaga zabiegu	12 361,0

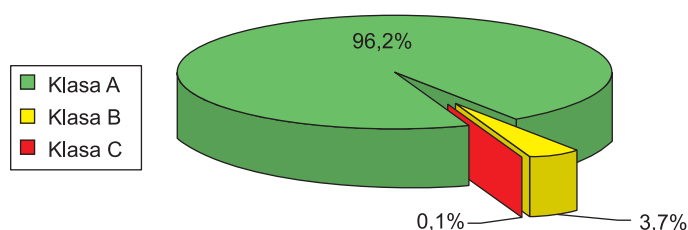
Przy uruchomieniu programu wykonawstwa remontów dla obu poziomów decyzyjnych – ponad 12 300 km dróg krajowych nie musiałyby być remontowanych. Przy ograniczeniu wykonawstwa tylko do poziomu krytycznego – sieć nie wymagająca remontów natychmiastowych (licząc długość w rozwinięciu na jezdni) wyniosłaby ponad 17 000 km. Trzeba w tym miejscu zaznaczyć, że **zamieszczone zakresy zabiegów typu wzmocnienie wynikają ze stanu technicznego nawierzchni. W przypadku odcinków w dobrym stanie technicznym, wymagających wzmocnienia ze względu na zobowiązania Polski zapisane w Traktacie Akcesyjnym, potrzeba wzmocnienia odcinków nie jest uwzględniona w zamieszczonych zestawieniach.**

Założenie o hierarchiczności zabiegów oznacza, że potrzeby dla poszczególnych ich rodzajów nie są rozłączne. Dla odcinka wykazującego np. zły stan wszystkich parametrów eksploatacyjnych, wykonanie zamiast wzmocnienia zabiegu definiowanego jako wyrównanie oznaczać będzie, że zlikwidowane zostaną koleiny i niedostateczna równość podłużna oraz poprawie ulegną cechy powierzchniowe. Nadal jednak nośność będzie niska, choć w pierwszym okresie po wykonaniu zabiegu warstwa powierzchniowa nie będzie jeszcze spękana – tego rodzaju uszkodzenia pojawią się po pewnym czasie użytkowania. Rezygnacja z wykonywania wzmocnień powoduje automatycznie wzrost zakresu wyrównań i zabie-

gów powierzchniowych oraz wzrost częstości wykonania tych zabiegów. Powstaje wobec tego problem: czy działać doraźnie, wykonując zabiegi powierzchniowe na odcinkach wymagających w krótkiej perspektywie zabiegów cięższych, czy też działać bardziej długofalowo, ale jednocześnie ograniczać zakresy rzeczowe robót wykonywanych w danym roku. W praktyce stosowane są różne rozwiązania.

Ogólny stan techniczny nawierzchni odcinków dróg krajowych w zarządzie koncesjonariuszy autostrad

Jak już wspomniano na wstępie, w artykule zaprezentowane zostaną również dane dotyczące stanu technicznego odcinków autostrad będących w zarządzie koncesjonariuszy. Ogólny stan techniczny odcinków u poszczególnych koncesjonariuszy zaprezentowano na rysunku nr 5 oraz w tabeli 4.



Rys. 5. Ogólny stan techniczny nawierzchni odcinków dróg krajowych będących w zarządzie trzech koncesjonariuszy

Na długości niespełna 4% odcinków dróg, będących w zarządzie koncesjonariuszy, należy zaplanować remonty nawierzchni. Szczegółowe zakresy, w podziale na klasy, zamieszczono w kolejnej tabeli.

Tabela 4. Stan techniczny nawierzchni odcinków dróg krajowych na koniec 2012 roku w zarządzie poszczególnych koncesjonariuszy – długość odcinków w rozwinięciu na jedną jezdnię [km]

Koncesjonariusz	AWSA S.A.	GTC S. A.	STALEXPORT S.A.
	[km]		
Klasa A	494,3	286,0	116,2
Klasa B	14,1	17,8	2,7
Klasa C	0,0	0,0	1,1
Razem	508,4	303,8	120,0

Po zagregowaniu ogólnego stanu technicznego odcinków będących w zarządzie GDDKiA oraz koncesjonariuszy łączne wyniki zaprezentowano w tabeli nr 5.

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

Stan techniczny odcinków autostrad będących w zarządzie koncesjonariuszy jest znacznie lepszy niż odcinków zarządzanych przez Generalną Dyрекcyję Dróg Krajowych i Autostrad. Wynika to z faktu, że większość odcinków koncesyjnych to nowo wybudowane drogi w ciągu kilku lub kilkunastu

ostatnich lat. W związku z tym, analizując wyniki łącznie (odcinków koncesyjnych i GDDKiA) należy zauważyć lepszy rozkład procentowy stanu dobrego oraz złego.

Tabela 5. Ocena stanu technicznego nawierzchni odcinków dróg krajowych na koniec 2012 roku w zarządzie GDDKiA oraz koncesjonariuszy

Stan	[km]	[%]
Stan dobry	13 276,2	64,2
Stan niezadowolający	4 732,7	22,9
Stan zły	2 665,2	12,9
Razem	20 674,2	100,0

Odcinki koncesyjne stanowią część głównych ciągów dróg krajowych, w związku z tym ich stan wpływa nie tylko na poprawę ogólnego stanu wszystkich dróg krajowych, ale przede wszystkim na stan głównych ciągów drogowych w Polsce. Ocenę głównych ciągów dróg w Polsce zaprezentowano w dalszej części artykułu.

Stan techniczny nawierzchni dróg krajowych w zarządzie GDDKiA w poszczególnych województwach

Stan nawierzchni dróg krajowych jest zróżnicowany w poszczególnych regionach kraju. Na kolejnym rysunku (rys. 6) zaprezentowano natychmiastowe potrzeby remontowe, ilustrując stosunek długości sieci w stanie złym do długości sieci administrowanej w danym województwie, otrzymując w ten sposób wskaźnik natychmiastowych potrzeb remontowych.

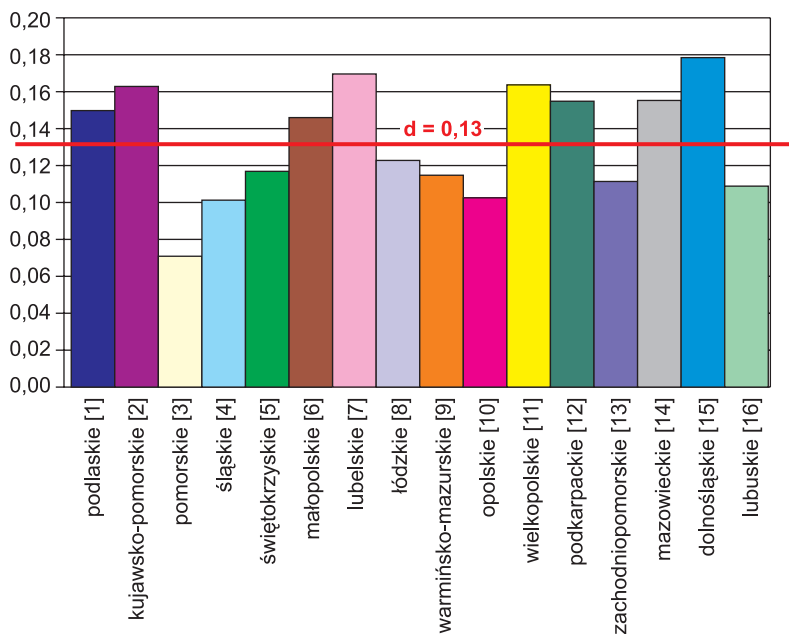
W ośmiu województwach odcinki o złym stanie technicznym występują na poziomie nieznacznie wyższym niż średnia krajowa. Czerwona pozioma linia oznacza średnią wielkość tego wskaźnika w skali całego kraju.

Biorąc pod uwagę fakt, że zabiegi wzmacniające i wyrównujące są droższe niż zabiegi powierzchniowe, przy analizie potrzeb należy uwzględnić różne proporcje ich występowania w poszczególnych województwach. W większości województw dominują problemy z odcinkami wymagającymi natychmiastowego wyrównania, wynikające z faktu występowania kolein w nawierzchni jezdni. W części województw na pierwszy plan wysuwają się pozostałe typy zabiegów.

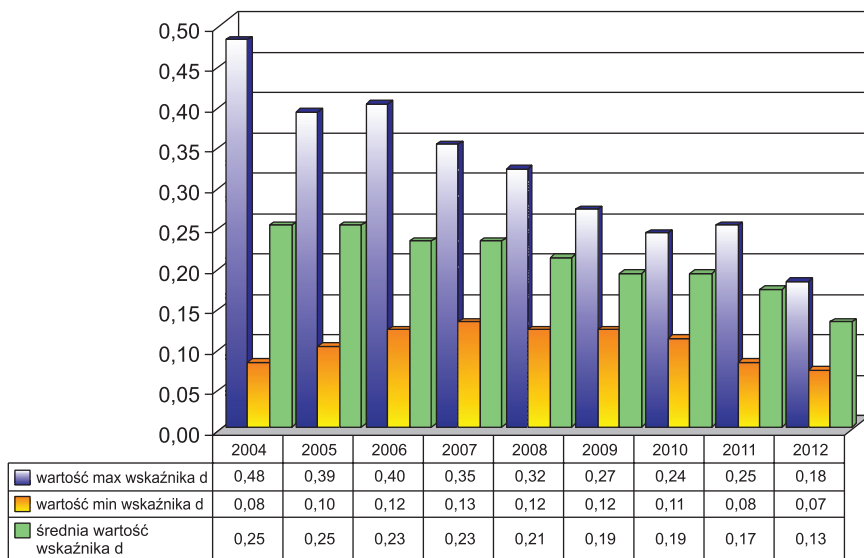
Analizując dane o wartościach wskaźnika natychmiastowych potrzeb remontowych z kilku ostatnich lat (rys. 7) należy stwierdzić, że systematycznie, poprzez działania związane z planowaniem remontów na sieci dróg krajowych, udaje się ujednolicić stan sieci dróg krajowych w poszczególnych regionach kraju. Na koniec 2012 r. różnica pomiędzy wartościami maksymalnych i minimalnych wskaźników wyniosła 0,11. W porównaniu do poprzedniego roku zanotowano spadek tej różnicy o 0,17, a do roku 2006 o 0,28. Od 2010 r. zadania remontowe realizowane są z wykorzystaniem systemowych rozwiązań związanych z zarządzaniem siecią drogową.

Stan sieci dróg krajowych jest jednak jeszcze zróżnicowany tak pod względem całkowitych potrzeb natychmiastowych, jak i potrzeb notowanych w poszczególnych zabiegach remontowych. Większość parametrów technicznych

Województwo nr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Średnia
Wskaźnik (d)	0,15	0,16	0,07	0,10	0,12	0,15	0,17	0,12	0,11	0,10	0,16	0,15	0,11	0,15	0,18	0,11	0,13



Rys. 6. Rozkład wskaźnika natychmiastowych potrzeb remontowych w województwach



Rys. 7. Rozkład wartości wskaźnika natychmiastowych potrzeb remontowych w latach 2004–2012

notuje odmienne rozkłady powodując, że potrzeby remontowe są różne. Kolejny występują przeważnie w większości województw centralnych oraz wschodnich. Niskie właściwości przeciwpoślizgowe notowane są szczególnie w województwach na południu Polski oraz w Wielkopolsce. Należy również zwrócić uwagę na bardzo podobny rozkład klas równości podłużnej i na bardzo zróżnicowany stan spękań we wszystkich regionach kraju.

Po zagregowaniu stanu technicznego poszczególnych parametrów w ocenę globalną, ocena stanu nawierzchni sieci drogowej w poszczególnych województwach zaprezentowana została na kolejnym rysunku. Wyniki zaprezentowane na

rysunku 8 potwierdzają stwierdzenie, że stan techniczny sieci drogowej nie jest jednolity w poszczególnych województwach. Jak zatem przedstawia się stan najważniejszych ciągów komunikacyjnych mających znaczenie gospodarcze oraz społeczne? W celu przybliżenia odpowiedzi na to pytanie w kolejnej części artykułu zaprezentowane zostaną dane dotyczące głównych ciągów komunikacyjnych dróg w Polsce.

Stan techniczny nawierzchni głównych ciągów dróg krajowych w zarządzie GDDKiA

Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad sprawuje rolę organu zarządzającego siecią najważniejszych połączeń drogowych w kraju. Ciągi drogowe sieci dróg krajowych przenoszą prawie trzykrotnie większy ruch, niż kolejna co do znaczenia sieć dróg wojewódzkich. Na kolejnym rysunku (rys. 9) zaprezentowano ciągi dróg krajowych (ciągi dróg nr: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 16, 17, 18, 19, 22, 91, 92, 94).

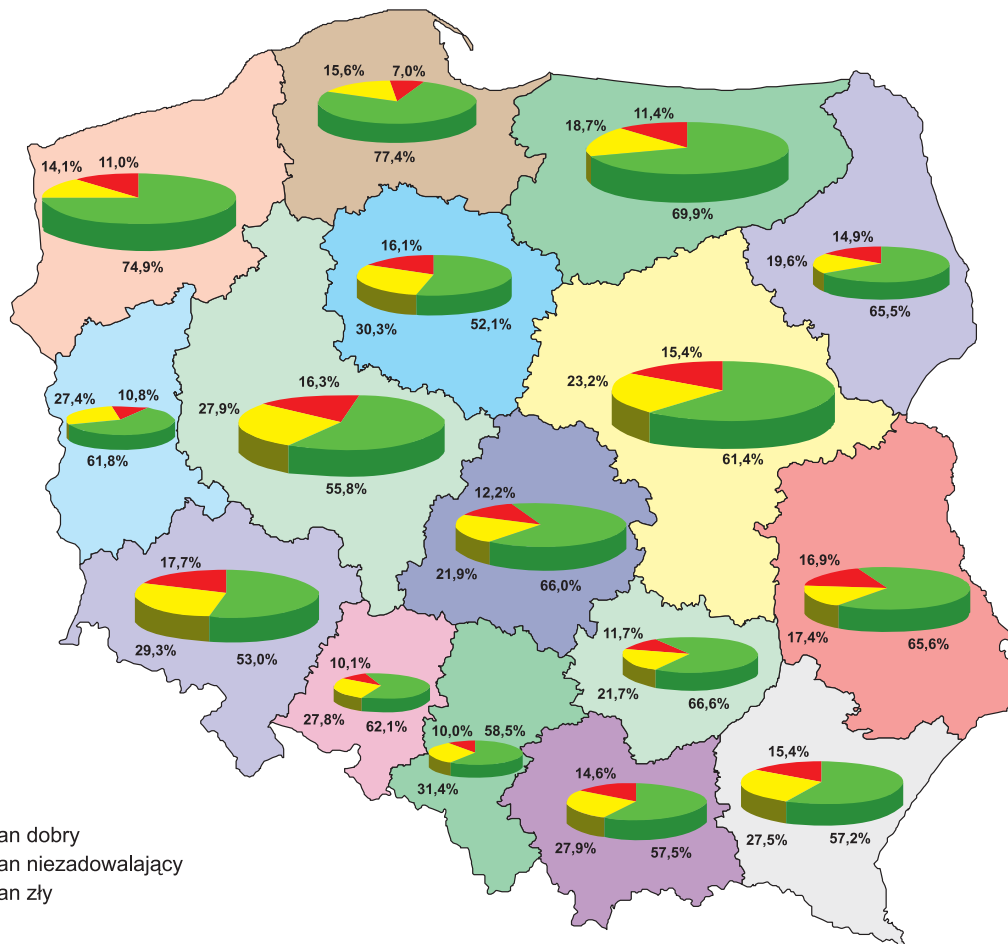
Na podstawie analizy danych o stanie technicznym głównych ciągów dróg krajowych można wyciągnąć następujące wnioski:

- a) w najlepszym stanie technicznym znajdują się:
- droga krajowa nr 2 (97,7% stanu dobrego),
 - droga krajowa nr 4 (83,8% stanu dobrego),
 - droga krajowa nr 6 (78,9% stanu dobrego),
 - droga krajowa nr 8 (71,8% stanu dobrego),
 - droga krajowa nr 10 (71,7% stanu dobrego),
 - droga krajowa nr 16 (70,9% stanu dobrego).

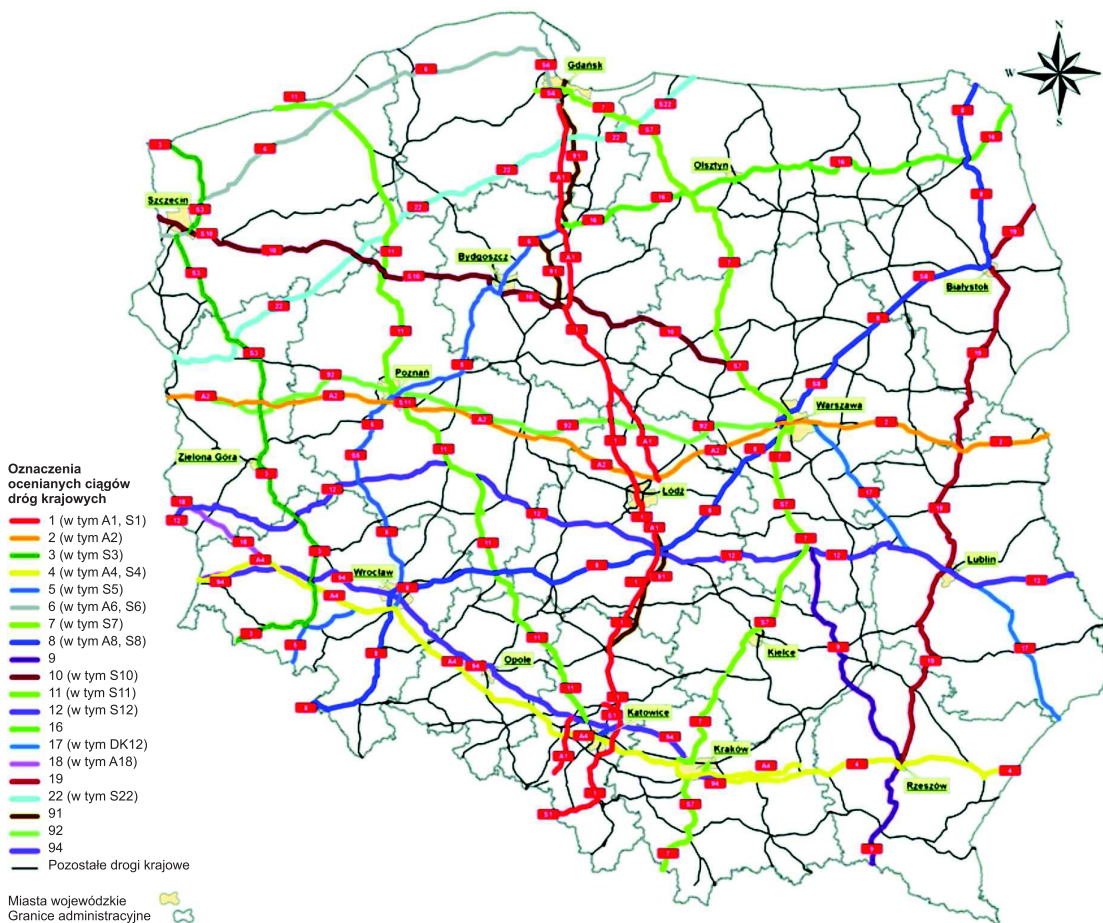
- b) w najgorszym stanie technicznym znajdują się:

- droga krajowa nr 19 (20,5% stanu złego),
- droga krajowa nr 17 (18,1% stanu złego),
- droga krajowa nr 91 (17,8% stanu złego),
- droga krajowa nr 11 (17,4% stanu złego),
- droga krajowa nr 22 (17,4% stanu złego),
- droga krajowa nr 12 (16,7% stanu złego).

W odniesieniu do ogólnego stanu technicznego nawierzchni sieci dróg krajowych na koniec 2012 roku można stwierdzić, iż długość odcinków nawierzchni w dobrym stanie technicznym najlepszych dróg (nr 2, nr 4, nr 6, nr 8, nr 10 i nr 16) jest średnio o 16,5% większa od wielkości stanu dobrego



Rys. 8. Mapa z ocenami stanu nawierzchni dróg krajowych w poszczególnych województwach



Rys. 9. Mapa głównych ciągów komunikacyjnych dróg krajowych

w skali kraju (62,7%). Natomiast długość odcinków w stanie złym dla ciągów dróg krajowych znajdujących się w najgorszym stanie jest średnio ok. 5% większa w porównaniu do ogólnej wielkości stanu złego sieci dróg krajowych (13,5%). W powyższych rankingach nie uwzględniano rozkładów ocen stanu technicznego odcinków dróg będących w zarządzie koncesjonariuszy. Zagregowane dane z ocenami stanu głównych ciągów dróg krajowych wyszczególnionych na rysunku nr 9 zamieszczono w poniższej tabeli.

Tabela 6. Porównanie ocen stanu technicznego nawierzchni sieci głównych ciągów dróg krajowych w latach 2010 i 2012

Stan	2010	2012	2010	2012	Zmiana [%]
	[km]		[%]		
Stan dobry	5 974,4	7 398,9	64,7	68,2	↑ 3,5
Stan niezadowolający	1 944,8	2 375,2	21,1	21,9	↑ 0,8
Stan zły	1 315,5	1 070,2	14,2	9,9	↓ 4,3
Razem	9 234,7	10 844,3	100,0	100,0	

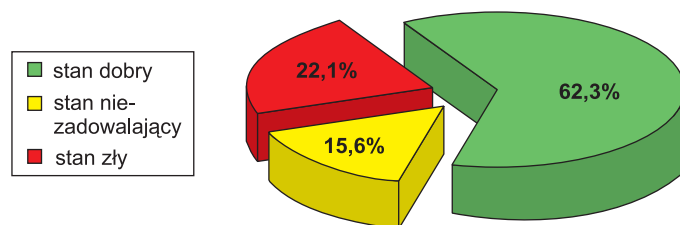
W ciągu 2 kolejnych lat udało się poprawić stan techniczny nawierzchni głównych ciągów drogowych w Polsce. Jest to szczególnie istotne przy zadaniach, jakie stawiane są przed siecią głównych dróg w kraju. Trzeba zaznaczyć, że w zestawieniu za 2012 rok nie uwzględniono stanu odcinków koncesyjnych, co jeszcze poprawiłoby wyniki zamieszczone w tabeli nr 6. Należy stwierdzić, że stan głównych ciągów komunikacyjnych dróg krajowych zarządzanych przez GDDKiA (ułatwiających m.in. dostęp do najważniejszych i strategicznych miejsc w Polsce – takich jak np. porty morskie) jest o prawie 6% lepszy niż ogólny stan całej sieci dróg krajowych.

Ogólny stan techniczny poboczy i elementów odwodnienia dróg krajowych w zarządzie GDDKiA

W niniejszej części artykułu zamieszczono zestawienia dotyczące stanu poboczy nieutwardzonych oraz elementów systemu odwodnienia dróg. Na koniec 2012 roku, po wykonaniu zabiegów remontowych i wprowadzeniu informacji o nich do systemu, wyniki stanu technicznego ocenianych elementów przedstawiono na kolejnych dwóch rysunkach (rys. 10 i rys. 11) oraz w tabelach (nr 7 i nr 8).

Biorąc pod uwagę odczucia użytkowników dróg, elementami, które są najbardziej dostrzegalne w trakcie podróży, a jednocześnie wpływają na bezpieczeństwo ruchu drogowego są między innymi zaniżone lub zawyżone pobocza oraz brak sprawnych elementów systemu odwodnienia, co jest szczególnie niebezpieczne podczas intensywnych opadów atmosferycznych.

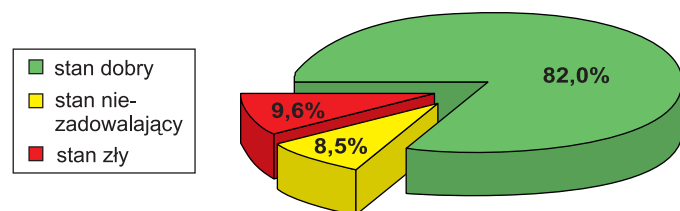
Stan techniczny elementów systemu odwodnienia oraz poboczy nieutwardzonych uległ nieznacznej poprawie. Informacje o niezbędnych nakładach finansowych na remonty tych istotnych elementów pasa drogowego oraz zmiany ich stanu technicznego zamieszczono w drugiej części artykułu.



Rys. 10. Stan techniczny elementów odwodnienia dróg

Tabela 7. Stan techniczny elementów odwodnienia dróg

Stan	[km]	[%]
dobry	17 110,2	62,3
niezadowolający	4 275,8	15,6
zły	6 076,2	22,1
Razem	27 462,2	100,0



Rys. 11. Stan techniczny poboczy nieutwardzonych

Tabela 8. Stan techniczny poboczy nieutwardzonych

Stan	[km]	[%]
dobry	23 092,3	82,0
niezadowolający	2 385,2	8,4
zły	2 691,6	9,6
Razem	28169,1	100,0

Podsumowanie

Stan techniczny nawierzchni sieci dróg krajowych zarządzanych przez GDDKiA, w ciągu ostatnich lat ulega systematycznej poprawie. W 2012 roku udało się go znacznie zmienić. W przypadku wyników notowanych na poziomie krytycznym (stan zły) udało się zmniejszyć ich wartość o ponad 4%. Natomiast, w przypadku stanu dobrego zanotowano wzrost wyników do prawie 63%. **Na poprawę stanu technicznego nawierzchni dróg krajowych zarządzanych przez GDDKiA istotny wpływ miały inwestycje drogowe oddane do ruchu w ciągu ubiegłego roku.**

Biorąc pod uwagę łączny wzrost o 5% poprawy wskaźników stanu poboczy i elementów systemu odwodnienia dróg, mających istotny wpływ na postęp degradacji nawierzchni jezdni, można liczyć na wolniejsze tempo degradacji nawierzchni jezdni dróg zarządzanych przez GDDKiA w kolejnych latach.

Należy stwierdzić, że stan głównych ciągów dróg krajowych zarządzanych przez GDDKiA (ułatwiających m.in. dostęp do najważniejszych i strategicznych miejsc w Polsce – takich jak np. porty morskie) jest o prawie 6% lepszy niż ogólny stan całej sieci dróg krajowych.

W drugiej części artykułu, na podstawie zaprezentowanych m.in. w niniejszej części danych, zostaną omówione zmiany stanu istotnych elementów sieci drogowej w ostatnich 6 latach oraz wynikające z nich potrzeby finansowe oszacowane na podstawie ich aktualnego stanu technicznego. Ponadto, zostaną przedstawione działania GDDKiA związane z pracami nad dalszą poprawą stanu elementów infrastruktury drogowej.

Bibliografia

- [1] „Informacja o stanie technicznym poboczy nieutwardzonych i elementów odwodnienia dróg /stan na koniec 2012 roku/”, GDDKiA DZ, Warszawa, marzec 2013
- [2] „System Oceny Stanu Nawierzchni /SOSN/; Wytyczne stosowania”, opracowano w Biurze Studiów Sieci Drogowej Generalnej Dyrekcji Dróg Publicznych /BSSD GDDP/, Warszawa, luty 2002

- [3] „System Oceny Stanu Nawierzchni Betonowych /SOSN-B/; Wytyczne stosowania”, opracowano w Biurze Studiów Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad, Warszawa, styczeń 2007
- [4] „Wytyczne stosowania Systemu Oceny Stanu Poboczy i Odwodnienia Dróg” opracowano w Biurze Studiów Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad, Warszawa, styczeń 2008
- [5] „Wytyczne SOSN – aktualizacja związana z wykorzystaniem wyników pomiarów ugięć nawierzchni” opracowano w Departamencie Studiów Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad, Warszawa, styczeń 2010
- [6] „Raport o stanie technicznym sieci dróg krajowych na koniec 2010 roku”, GDDKiA DS, Warszawa, styczeń 2011
- [7] „Raport o stanie technicznym sieci dróg krajowych na koniec 2011 roku”, GDDKiA DS, Warszawa, marzec 2012
- [8] Raport o stanie technicznym sieci dróg krajowych na koniec 2012 roku”, GDDKiA DZ, Warszawa marzec 2013
- [9] „Raport Roczny GDDKiA”, Warszawa, grudzień 2012
- [10] Rozporządzeniem ministra infrastruktury z dnia 16 stycznia 2002 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących autostrad płatnych ■



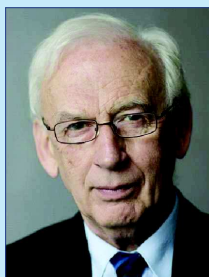
KAMIL OTKAŁŁO

Mostostal Warszawa SA
k.otkalo@mostostal.waw.pl



KAROL J. KOWALSKI

Politechnika Warszawska
k.kowalski@il.pw.edu.pl



JERZY PIŁAT

Politechnika Warszawska
j.pilat@il.pw.edu.pl

Wykonanie odcinka prototypowego projektu „CiDRO”

Celem projektu „CiDRO” (Innowacyjna technologia nawierzchni drogowych o obniżonej emisji hałasu) współfinansowanego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (NCBiR), realizowanego przez konsorcjum w składzie Mostostal Warszawa S.A, Instytut Badawczy Dróg i Mostów oraz Politechnikę Warszawską jest opracowanie technologii trwałych asfaltowych nawierzchni drogowych charakteryzujących się obniżonym hałasem generowanym na styku opona/nawierzchnia.

W ramach projektu opracowane zostały recepty różnych rodzajów mieszanek mineralno-asfaltowych (mma) przeznaczonych na warstwy ścieralne, odznaczające się zmniejszeniem hałasu poruszających się po nich pojazdów w stosunku do standardowo wykorzystywanych rodzajów mma. Na podstawie badań wykonanych przez partnerów naukowych projektu, do badań terenowych w skali półtechnicznej wytypowano mieszanki o nieciągłym uziarnieniu

typu SMA, mieszanki OGFC (*Open Graded Friction Course* – mieszanki typu otwartego stosowane w Stanach Zjednoczonych) oraz mieszanki z asfaltu porowatego [1, 2].

Zgodnie z [4], „asfalt porowaty jest to mieszanka mineralno-asfaltowa o bardzo dużej zawartości połączonych wolnych przestrzeni, które umożliwiają przepływ wody i powie-

trza, co zapewnia właściwości drenażowe i zmniejszające hałas”. Cechą mieszanki drenażowej, zapewniającą właściwe funkcjonowanie nawierzchni oraz specjalne właściwości, jest jej otwarta struktura.

W tradycyjnych mieszankach mineralno-asfaltowych przeznaczonych na warstwę ścieralną wykorzystuje się materiały o strukturze zamkniętej z maksymalną zawartością wolnej przestrzeni w granicach 4% (v/v). W asfalcie porowatym (PA) wartość ta zawiera się w przedziale 16–30% (v/v). Duża zawartość wolnych przestrzeni oraz ich odpowiednie połączenie powodują, że woda z opadów wnika w głąb warstwy ścieralnej i siecią powiązanych ze sobą kanalików spływa do dolnej warstwy (na górę warstwy wiążącej), z której zostaje odprowadzona poza korpus drogi. Koniecznym warunkiem trwałości takiej konstrukcji jest zastosowanie odpowiedniej warstwy uszczelniającej, która zapewni ochronę niższych warstw konstrukcyjnych nawierzchni przed szkodliwą infiltracją wody.

Porowata struktura materiału pozwala na absorpcję hałasu, jak również zmniejsza jego emisję na styku opony z nawierzchnią. Mieszanki typu OGFC, mimo występowania w nich mniejszej zawartości wolnej przestrzeni, odznaczają się podobnym mechanizmem działania. W przypadku mieszanek SMA o drobnym uziarnieniu, mniejsza „głośność” wynika z ich rozwiniętej tekstury [3].

Jednym z etapów realizacji projektu CiDRO było przeprowadzenie przemysłowej produkcji opracowanych mieszanek i sprawdzenie ich właściwości na odcinku prototypowym (skala półtechniczna realizacji projektu badawczego). Pozwoliło to na przetestowanie technologii układania „cichych nawierzchni”. W dalszej części projektu planuje się wykonanie badań głośności poszczególnych nawierzchni za pomocą metody bliskiego pola (CPX) oraz metody kontrolowanego przejazdu (CPB). Izolacja odcinka prototypowego umożli-