



JACEK ALENOWICZ

Politechnika Gdańska
jacek.alenowicz@pg.edu.pl
ORCID: 0000-0002-7285-3323



BOHDAN DOŁŻYCKI

Politechnika Gdańska
bohdan.dolzycki@wilis.
pg.gda.pl
ORCID: 0000-0003-0448-8069



PIOTR JASKUŁA

Politechnika Gdańska
piotr.jaskula@pg.edu.pl
ORCID: 0000-0002-1563-2778

Katalog typowych konstrukcji nawierzchni jezdni przeznaczonych do ruchu bardzo lekkiego oraz innych elementów dróg

W roku 2014 Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad wprowadziła do stosowania dwa nowe katalogi nawierzchni – *Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych* [1] oraz *Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Sztywnych* [2]. Wymienione katalogi, podobnie jak wcześniejsze katalogi z lat 1997 i 2001, nie odnoszą się lub odnoszą się w niewielkim stopniu do projektowania nawierzchni zatok autobusowych, parkingów i dróg manewrowych czy też nawierzchni wlotów na skrzyżowaniach. W związku z wprowadzeniem w katalogach z roku 2014 dolnej granicy (nie mniej niż 30 tys. osi 100 kN w całym okresie projektowym) w najniższej kategorii ruchu projektowego KR1, nie zawierają one obecnie rozwiązań właściwych w przypadku szeregu dróg dojazdowych i lokalnych.

Typowe zalecane rozwiązania konstrukcji nawierzchni zatok przystankowych i parkingów, jak również dróg dla rowerów i chodników, były dostępne w Załączniku nr 5 do Rozporządzenia *Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie*, z roku 1999 [3]. W roku 2015 Rozporządzenie zostało zmienione, a opublikowany w styczniu 2016 tekst jednolity [4] nie zawiera wymienionego załącznika. We wrześniu 2022 r. weszło do stosowania najnowsze, istotnie zmienione Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 24 czerwca 2022 r. [5] w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących dróg publicznych, zastępujące do tej pory funkcjonujące trzy dokumenty – *Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie*; *Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty*

inżynierskie i ich usytuowanie oraz *Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących autostrad płatnych*. Dokument ten nie obejmuje szczegółowych wymagań i rozwiązań, w tym typowych konstrukcji nawierzchni, które umieszczono w przepisach niższego rzędu.

Już w roku 2015 powstała więc potrzeba opracowania aktualnych rozwiązań typowych konstrukcji nawierzchni, które mogłyby być zalecone w wymienionych, specjalnych sytuacjach. Dokument WR-D 63 *Katalog typowych konstrukcji nawierzchni jezdni przeznaczonych do ruchu bardzo lekkiego oraz innych elementów dróg* [6] wychodzi naprzeciw potrzebom, stanowiąc uzupełnienie, w omówionym zakresie, typowych konstrukcji nawierzchni przedstawionych w obowiązujących Katalogach z roku 2014 [1, 2].

Zakres stosowania i ogólne założenia Katalogu WR-D 63

Katalog [6] jest przeznaczony do stosowania w projektowaniu następujących nawierzchni:

- jezdni przeznaczonych do ruchu bardzo lekkiego, tj. o sumarycznej liczbie osi standardowych mniejszej niż dolna granica kategorii KR1, określona w Katalogach z roku 2014 [1], [2]; wprowadzono oznaczenie „kategoria KR0” na określenie takiego obciążenia ruchem,
- dróg dla pieszych, dróg dla rowerów lub dróg dla pieszych i rowerów,
- zatok przystankowych,
- stanowisk postojowych (parkingów) i jezdni manewrowych,
- jezdni w obszarach skrzyżowań,
- poboczy o nawierzchni twardej i opasek.

Katalog [6] stosuje się do projektowania nowych konstrukcji nawierzchni. Katalogu nie stosuje się do projektowania wzmocnień istniejących nawierzchni. Przyjęty w Katalogu okres projektowy nawierzchni sztywnych, przeznaczonych do ruchu i postojowi pojazdów wynosi 30 lat. W przypadku pozostałych nawierzchni okres projektowy wynosi 20 lat.

Autorzy Katalogu WR-D 63 założyli wykorzystanie w możliwie najszerszym zakresie zasad i ustaleń przyjętych w stosowanych aktualnie katalogach [1] i [2].

W związku z tym zachowano przyjętą w nich klasyfikację ruchu, rozszerzając ją jednak o dodatkową kategorię KR0, określającą ruch bardzo lekki. W przypadku nawierzchni podatnych i półsztywnych klasyfikację ruchu podano rów-

niez w osiach N_{115} , a ponadto w odniesieniu do każdego typu pojazdów ciężkich podano jedną wartość współczynnika przeliczeniowego, jak to miało miejsce w przypadku nawierzchni sztywnych. Informacje dotyczące ruchu obliczeniowego i kategorii ruchu przedstawiono w rozdziale 6 Katalogu WR-D 63.

Przyjęto, że warunki gruntowo-wodne są scharakteryzowane poprzez określenie grupy nośności podłoża gruntowego nawierzchni od G1 do G4, zdefiniowanych identycznie jak w [1] i [2]. Zagadnienia te przedstawiono w rozdziale 7 Katalogu WR-D 63.

Liczba i rodzaj warstw, występujących w danej konstrukcji nawierzchni podanej w Katalogu WR-D 63, zależy od przeznaczenia nawierzchni, warunków gruntowo-wodnych, obciążenia ruchem, specyficznych warunków klimatycznych oraz od materiałów użytych do warstw nawierzchni. Występuje duże zróżnicowanie przeznaczenia konstrukcji nawierzchni, będących przedmiotem Katalogu WR-D 63 oraz materiałów wykorzystanych w górnych warstwach nawierzchni. Ze względu na to w przedstawionych schematach nawierzchni uwzględniono podział na:

- a) nawierzchnie przeznaczone do ruchu i postoju pojazdów samochodowych:
- podatne i półsztywne z asfaltową warstwą ścierną,
 - podatne i półsztywne z warstwą nawierzchniową z kostki kamiennej, kostki betonowej lub płyt prefabrykowanych,
 - podatne i półsztywne z warstwą nawierzchniową z mieszanki niezwiązanej,
 - sztywne,

b) nawierzchnie przeznaczone do ruchu pieszych lub rowerów.

W treści Katalogu WR-D 63 sformułowanie „typ nawierzchni” stosuje się w celu rozróżnienia nawierzchni ze względu na konstrukcję nawierzchni (podatna, półsztywna, sztywna) oraz/lub rodzaj materiału użytego w górnej warstwie nawierzchni (np. betonowa, asfaltowa, z warstwą nawierzchniową z kostki kamiennej, nieutwardzona). Sformułowanie „rodzaj nawierzchni” odnosi się do przeznaczenia nawierzchni, np. do ruchu bardzo lekkiego, do ruchu pieszych lub rowerów itp.

Typ nawierzchni	Wzmocnione podłoże do E_2			
	80 MPa			
	Podbudowa zasadnicza z MN $C_{90/3}$	Podbudowa zasadnicza z MZSH	Podbudowa zasadnicza z GSSH	Podbudowa zasadnicza z MMCE lub ASP
Nawierzchnia asfaltowa				
Nawierzchnia z kostki betonowej				Nie stosuje się
Nawierzchnia z kostki kamiennej grubości > 6 cm i ≤ 12 cm				Nie stosuje się
Nawierzchnia betonowa		Nie stosuje się		Nie stosuje się

Rys. 1. Wybrane typowe konstrukcje nawierzchni jezdni przeznaczonych do ruchu bardzo lekkiego KR0 [6]

Typ nawierzchni	Wzmocnione podłoże do E ₂		
	50 MPa		
	Podbudowa zasadnicza z MN C _{90/3}	Podbudowa zasadnicza z MZSH	Podbudowa zasadnicza z GSSH
Nawierzchnia asfaltowa			

Rys. 2a. Wybrane typowe konstrukcje nawierzchni przeznaczone do ruchu pieszych, rowerów oraz pieszych i rowerów [6]

Typowe rozwiązania nawierzchni

W rozdziale 8 Katalogu WR-D 63 przedstawiono typowe rozwiązania dolnych warstw nawierzchni i ulepszanego podłoża gruntowego, a w rozdziale 9 typowe rozwiązania górnych warstw konstrukcji nawierzchni. W rozdziale 10 omówiono zasady sprawdzenia wymaganej odporności nawierzchni na wysadziny. W rozdziale 11 podano podstawowe wymagania materiałowe i technologiczne.

Nośność na powierzchni dolnych warstw konstrukcji nawierzchni określa wartość wtórnego modułu odkształcenia E₂, wyznaczonego z badania płytą pod naciskiem statycznym. Wymaganie w zakresie nośności na powierzchni najwyższej spośród dolnych warstw konstrukcji nawierzchni jest uzależnione od kategorii ruchu. W przypadku kategorii ruchu od KR1 do KR7 wymagania są identyczne jak określone w [1] i [2]. W przypadku kategorii ruchu KR0 wymagana wartość wtórnego modułu odkształcenia E₂ wynosi 80 MPa.

W Katalogu [6] przyjęto, że wartość wtórnego modułu odkształcenia E₂ na powierzchni podłoża gruntowego lub warstwy ulepszanego podłoża (zależnie od występującej grupy nośności podłoża Gi) w przypadku nawierzchni przeznaczonych do ruchu pieszych lub rowerów wynosi 50 MPa. Podano typowe rozwiązania zapewniające uzyskanie wymaganej wartości modułu E₂. W przypadku, gdy droga dla rowerów przylega do jezdni drogi wymagany wtórny moduł odkształcenia E₂ wynosi min. 80 MPa.

W rozdziale 9 przedstawiono typowe rozwiązania górnych warstw nawierzchni, będących przedmiotem Katalogu. Przykładowe tabele z Katalogu [6], odnoszące się do wybranych nawierzchni dla ruchu bardzo lekkiego KR0 oraz dróg dla pieszych i rowerów, przedstawiono odpowiednio na rysunku 1 oraz rysunkach 2a i 2b.

W wyborze typu nawierzchni należy wziąć pod uwagę uwarunkowania materiałowe, technologiczne oraz wynikające z funkcjonalności nawierzchni. W wyborze typu nawierzchni należy również uwzględnić wpływ wyboru na odporność nawierzchni na wysadziny. O ile to jest technicznie i ekonomicznie uzasadnione należy stosować grubsze typowe kon-

Typ nawierzchni	Wzmocnione podłoże do E ₂		
	50 MPa		
	Podbudowa zasadnicza z MN C _{90/3}	Podbudowa zasadnicza z MZSH	Podbudowa zasadnicza z GSSH
Nawierzchnia z kostki betonowej			
Nawierzchnia z płyt chodnikowych			
Nawierzchnia betonowa		Nie stosuje się	

Rys. 2b. Wybrane typowe konstrukcje nawierzchni przeznaczone do ruchu pieszych, rowerów oraz pieszych i rowerów [6]

struktury nawierzchni w przypadku większej wymaganej łącznej grubości warstw ze względu na zapewnienie odporności nawierzchni na wysadzinę, określonej na podstawie wymagań zawartych w rozdziale 10 Katalogu.

Przyjęto, że konstrukcja nawierzchni pobocza o nawierzchni twardej oraz opaski jest taka sama jak konstrukcja nawierzchni w obrębie jezdni. Podobnie grubości warstw konstrukcji nawierzchni w obszarach skrzyżowań są takie same jak na odcinkach między skrzyżowaniami. W Katalogu [6] podano zalecenia technologiczne, które mogą być zastosowane w przypadku nawierzchni asfaltowych na skrzyżowaniach, w celu zwiększenia ich trwałości.

Podsumowanie

Nowy dokument WR-D 63 wypełnia braki w dostępności rozwiązań typowych konstrukcji nawierzchni podatnych, półsztywnych i sztywnych, powstałe w roku 2014 po wprowadzeniu katalogów nawierzchni [1] i [2] oraz w 2015 roku po usunięciu Załącznika nr 5 z Rozporządzenia [3]. Przedstawiono typowe rozwiązania konstrukcji nawierzchni w zakresie obciążenia ruchem poniżej 30 tys. osi 100 kN, tj. nawierzchni dróg dojazdowych i większości lokalnych, nawierzchni dróg dla rowerów i pieszych oraz nawierzchni zatok przystankowych, parkingów i dróg manewrowych. W katalogu określono dodatkowo zalecenia w zakresie wykonania nawierzchni w obszarach skrzyżowań. Nowy dokument do momentu oficjalnej publikacji i rekomendacji Ministra Infrastruktury w dniu 18 lipca 2022 r. był przedmiotem szeregu korekt i uaktualnień, uwzględniających uwagi sformułowane podczas konsultacji publicznych z 2020 r. oraz podczas prac w 2022 r., powołanego przez Ministra Infrastruktury, Komitetu Technicznego Drogownictwa przy Polskim Kongresie Drogowym.

Katalog WR-D 63 opracował Zespół w składzie: Stanisław Gaca (Politechnika Krakowska) – Koordynator prac, Jacek Alenowicz, Bohdan Dołżycki, Piotr Jaskuła i Marcin Stienss (Politechnika Gdańska) oraz Piotr Maciewicz i Antoni Szydło (Politechnika Wroclawska).

Bibliografia

- [1] GDDKiA 2014a, Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych, (dostęp 17.10.2022 - <https://www.gov.pl/web/gddkia/dokumenty-techniczne---ogolne>)
- [2] GDDKiA 2014b, Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Sztywnych, (dostęp 17.10.2022 - <https://www.gov.pl/web/gddkia/dokumenty-techniczne---ogolne>)
- [3] MTiGM 1999, Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (dostęp w dniu 17.10.2022 - <https://lexlege.pl/rozporzadzenie-ministra-transportu-i-gospodarki-morskiej-w-sprawie-warunkow-technicznych-jakim-powinny-odpowiadac-drogi-publiczne-i-ich-usytuowanie/>)
- [4] MliB 2015, Obwieszczenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 23 grudnia 2015 w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (dostęp w dniu 17.10.2022 - <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/download.xsp/WDU20160000124/O/D20160124.pdf>)
- [5] MI 2022, Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 24 czerwca 2022 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących dróg publicznych (dostęp 17.10.2022 <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/download.xsp/WDU20220001518/O/D20221518.pdf>)
- [6] MI 2022, WR-D 63 – Katalog typowych konstrukcji nawierzchni jezdni przeznaczonych do ruchu bardzo lekkiego oraz innych elementów dróg, 01-2022.07.18 (dostęp 17.10.2022 - <https://www.gov.pl/web/infrastruktura/wr-d>)

Zapraszamy do prenumerowania DROGOWNICTWA w 2023 roku

prenumerata roczna normalna 300 zł } (w tym 8% VAT)
cena 1 egzemplarza 26 zł }

prenumerata roczna studencka 150 zł } (w tym 8% VAT)
cena 1 egzemplarza 13 zł }

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

07 1240 6973 1111 0011 0889 5231

Wydawnictwa SITK RP sp. z o.o., ul. Świętokrzyska 14A lok. 150, 00-050 Warszawa

Redakcja