



Politechnika Wrocławska

Katedra Dróg i Lotnisk

NOWY KATALOG TYPOWYCH KONSTRUKCJI NAWIERZCHNI SZTYWNYCH

Prof.dr hab. inż. Antoni SZYDŁO



I. KTKNS - ZAWARTOŚĆ

PRZEDMOWA	9
SYMBOLE I SKRÓTY	10
1. PODSTAWOWE INFORMACJE W ODNIESIENIU DO POPRZEDNIEGO „KATALOGU TYPOWYCH KONSTRUKCJI NAWIERZCHNI SZTYWNYCH” Z 2001 R.	12
2. ZAKRES STOSOWANIA KATALOGU I OGRANICZENIA.....	14
3. DEFINICJE.....	16
4. SCHEMAT I TERMINOLOGIA WARSTW KONSTRUKCJI NAWIERZCHNI SZTYWNYCH ORAZ WARSTWY ULEPSZONEGO PODŁOŻA	18
CHARAKTERYSTYKA WARSTW KONSTRUKCJI ORAZ PODŁOŻA GRUNTOWEGO NAWIERZCHNI	20
SPÓD KONSTRUKCJI NAWIERZCHNI I POZIOM NIWELETY ROBÓT ZIEMNYCH.....	22
5. PROCEDURA PROJEKTOWANIA KONSTRUKCJI NAWIERZCHNI I WARSTWY ULEPSZONEGO PODŁOŻA GRUNTOWEGO Z UŻYCIEM KATALOGU	23
6. RUCH PROJEKTOWY I KATEGORIA RUCHU	24
WSTĘP.....	24
RÓWNOWAŻNA OŚ OBLICZENIOWA.....	24
OKRES PROJEKTOWY	24
RUCH RZECZYWISTY POJAZDÓW CIĘŻKICH.....	25
OKREŚLENIE LICZBY RÓWNOWAŻNYCH OSI OBLICZENIOWYCH	25
KLASYFIKACJA RUCHU	28
7. WARUNKI GRUNTOWO-WODNE	30
WYMAGANIA OGÓLNE	30
WARUNKI WODNE	30
WARUNKI GRUNTOWE.....	31
USTALENIE GRUPY NOŚNOŚCI PODŁOŻA GRUNTOWEGO NAWIERZCHNI NA ETAPIE PROJEKTOWANIA.....	32
SPRAWDZENIE NOŚNOŚCI PODŁOŻA GRUNTOWEGO NAWIERZCHNI W CZASIE ROBÓT.....	34

KATALOG

TYPOWYCH KONSTRUKCJI NAWIERZCHNI SZTYWNYCH





KTKNS - ZAWARTOŚĆ (c.d.)

8. PROJEKTOWANIE WARSTWY ULEPSZONEGO PODŁOŻA I DOLNYCH WARSTW KONSTRUKCJI NAWIERZCHNI	36
ROLA WARSTWY ULEPSZONEGO PODŁOŻA I DOLNYCH WARSTW KONSTRUKCJI NAWIERZCHNI	36
UKŁAD WARSTW	36
WYMAGANA NOŚNOŚĆ.....	37
WARSTWA ULEPSZONEGO PODŁOŻA	38
WARSTWA MROZOOCHRONNA.....	38
PODBUDOWA POMOCNICZA.....	39
WARSTWA ODSĄCAJĄCA.....	39
WARSTWA ODCINAJĄCA	40
TYPOWE ROZWIĄZANIA.....	42
WZMOCNIENIE GEOSYNTETYKAMI	46
9. WYBÓR TYPOWEGO ROZWIĄZANIA GÓRNYCH WARSTW KONSTRUKCJI NAWIERZCHNI W ZALEŻNOŚCI OD PROJEKTOWANEGO MATERIAŁU PODBUDOWY ZASADNICZEJ	47
10. SPRAWDZENIE WYMAGANEJ ODPORNOŚCI NAWIERZCHNI NA WYSADZINY	53
POSTĘPOWANIE W PRZYPADKU GRUNTÓW ORGANICZNYCH W PODŁOŻU GRUNTOWYM.....	55
KONTROLA W CZASIE ROBÓT.....	55
11. WYMAGANIA MATERIAŁOWE I TECHNOLOGICZNE	57
WYMAGANIA OGÓLNE.....	57
WARSTWA NAWIERZCHNIOWA – WYMAGANIA OGÓLNE	58
WARSTWA NAWIERZCHNIOWA – DYBLE I KOTWY, ZBROJENIE	61
WARSTWA NAWIERZCHNIOWA – SZCZELINY	63
WARSTWA POŚLIZGOWA.....	64
PODBUDOWA ZASADNICZA	65
PODBUDOWA POMOCNICZA.....	72
WARSTWA MROZOOCHRONNA.....	72
WARSTWA ULEPSZONEGO PODŁOŻA	73
WARSTWA ODSĄCAJĄCA.....	74
WARSTWA ODCINAJĄCA	74
MINIMALNE I MAKSYMALNE GRUBOŚCI WARSTW	75
MINIMALIZACJA SPEKAŃ ODBITYCH W NAWIERZCHNIACH Z ZASTOSOWANIEM PODBUDÓW ZWIĄZANYCH SPOIWEM HYDRAULICZNYM	75

KATALOG

TYPOWYCH KONSTRUKCJI NAWIERZCHNI SZTYWNYCH



KTKNS - ZAWARTOŚĆ (c.d.)

13. INDYWIDUALNE PROJEKTOWANIE NAWIERZCHNI.....	78
13. PRZEPISY I NORMY ZWIĄZANE.....	80
NORMY KRAJOWE	80
PRZEPISY PRAWNE	84
INSTRUKCJE, WYTYCZNE	85
KATALOGI I METODY PROJEKTOWANIA POLSKIE I ZAGRANICZNE	85
ZALĄCZNIK A. PRZYKŁADY.....	88
PRZYKŁAD A1	88
PRZYKŁAD A2	89
PRZYKŁAD A3	90
PRZYKŁAD A4	92
PRZYKŁAD A5	94
PRZYKŁAD A6	101
ZALĄCZNIK B. OBCIĄŻENIE NAWIERZCHNI, TEMPERATURA OBLICZENIOWA I STAŁE MATERIALOWE	107
B1. OBCIĄŻENIE	107
B2. TEMPERATURA OBLICZENIOWA.....	107
B3. STAŁE MATERIALOWE GÓRNYCH WARSTW KONSTRUKCJI NAWIERZCHNI.....	107
B3.1. Beton cementowy	107
B3.2. Mieszanki mineralno-asfaltowe.....	107
B3.3. Podbudowa zasadnicza z mieszanki niezwiązanej	107
B3.4. Podbudowa zasadnicza z mieszanki związanych spoiwem hydraulicznym.....	107
B3.5. Nośność na powierzchni dolnych warstw konstrukcji nawierzchni i warstwy ulepszanego podłoża	107
B4. Warstwa mrozochronna	108
B5. Warstwa ulepszanego podłoża.....	108
B5. STAŁE MATERIALOWE PODŁOŻA GRUNTOWEGO NAWIERZCHNI	109

KATALOG TYPOWYCH KONSTRUKCJI NAWIERZCHNI SZTYWNYCH





I. PODSTAWOWE INFORMACJE W ODNIESIENIU DO POPRZEDNIEGO „KTKNS” Z 2001 R.

- 1. Wprowadzono zmiany i uściślenia w terminologii konstrukcji nawierzchni sztywnych.**
- 2. Wprowadzono nowe, dostosowane do występujących obciążeń, współczynniki służące do przeliczania pojazdów ciężkich na równoważne osie obliczeniowe.**
- 3. Wprowadzono nową kategorię ruchu bardzo ciężkiego KR7.**
- 4. Wprowadzono współczynniki szerokości pasa ruchu i współczynniki pochylenia niwelety do obliczania ruchu projektowego.**
- 5. Wprowadzono nowe konstrukcje - nawierzchnie betonowe o ciągłym zbrojeniu**



PODSTAWOWE INFORMACJE W ODNIESIENIU DO POPZEDNIEGO „KTKNS” Z 2001 R. (c.d.)

- 7. Wprowadzono wymóg kontroli nośności gruntu w czasie robót**
- 8. Usystematyzowano zasady stosowania warstw odsączającej i odcinającej.**
- 9. Podano różnorodne rozwiązania konstrukcyjne i technologiczne do warstw dolnych konstrukcji nawierzchni i warstwy ulepszanego podłoża.**
- 10. Uwzględniono nowe wymagania sformułowane zgodnie z Normami Europejskimi w odniesieniu do kruszyw, cementów, mieszanek betonowych, mieszanek niezwiązanych, mieszanek związanych oraz gruntów stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi i wapnem.**

PODSTAWOWE INFORMACJE W ODNIESIENIU DO POPRZEDNIEGO „KTKNS” Z 2001 R. (c.d.)

12. Konstrukcje typowe podane w nowym Katalogu określono na podstawie zaawansowanych metod obliczeniowych z zastosowaniem kryterium zmęczeniowego z poprzedniego Katalogu. Wyniki obliczeń konfrontowano z konstrukcjami typowymi w innych krajach o podobnych warunkach klimat. Wykorzystano także badania autorów oraz dotychczasowe doświadczenia krajowe.

13. Opracowano nowe wymagania technologiczne dotyczące składników betonu, zasad produkcji mieszanek betonowych, transportu i wbudowania oraz wymagań dla betonu do nawierzchni drogowych na podstawie nowych specyfikacji technicznych.

II. KTKNS - ZAKRES STOSOWANIA

- 1. Katalog obejmuje konstrukcje nawierzchni składające się z górnej warstwy z betonu cementowego oraz podbudów wykonanych z mieszanek niezwiązanych, betonu asfaltowego, mieszanek związanych spoiwami hydraulicznymi, gruntów stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi.**
- 2. W Katalogu uwzględniono nawierzchnie z płyt betonowych zbrojonych, dyblowanych i kotwionych oraz niezbrojonych.**



III. TERMINOLOGIA WARSTW KONSTRUKCJI NAWIERZCHNI SZTYWNYCH ORAZ WARSTW ULEPSZONEGO PODŁOŻA

Konstrukcja nawierzchni (nawierzchnia)	Górne warstwy konstrukcji nawierzchni	Warstwa nawierzchniowa (płyta niedyblowana, dyblowana i kotwiona, zbrojona)
		Warstwa poślizgowa
		Warstwa podbudowy zasadniczej
	Dolne warstwy konstrukcji nawierzchni	Warstwa podbudowy pomocniczej
		Warstwa mrozochronna
Podłoże gruntowe nawierzchni	Warstwa ulepszzonego podłoża	
	Grunt rodzimy w wykopie lub grunt nasypowy w nasypie, zakwalifikowany do jednej z grup nośności podłoża od G1 do G4.	



IV. PROCEDURA PROJEKTOWANIA KONSTRUKCJI NAWIERZCHNI I WARSTWY ULEPSZONEGO PODŁOŻA GRUNTOWEGO Z UŻYCIEM KATALOGU

- 1. Zebranie danych wejściowych do projektowania, dotyczących warunków geotechnicznych, obciążenia drogi ruchem i warunków klimatycznych.**
- 2. Obliczenie ruchu projektowego i wyznaczenie kategorii ruchu.**
- 3. Ustalenie warunków gruntowo-wodnych i grupy nośności podłoża gruntowego nawierzchni.**
- 4. Wybór typowego rozwiązania warstwy ulepszanego podłoża oraz dolnych warstw konstrukcji nawierzchni w zależności od kategorii ruchu oraz rodzaju materiałów przyjętych do poszczególnych warstw.**
- 5. Ustalenie potrzeby zastosowania warstwy odsączającej i w razie takiej potrzeby nadanie tej funkcji warstwie mrozochronnej lub warstwie ulepszanego podłoża.**



IV. PROCEDURA PROJEKTOWANIA KONSTRUKCJI NAWIERZCHNI I WARSTWY ULEPSZONEGO PODŁOŻA GRUNTOWEGO Z UŻYCIEM KATALOGU

6. Wybór typowego rozwiązania górnych warstw konstrukcji nawierzchni w zależności od projektowanego materiału podbudowy zasadniczej.

7. Sprawdzenie warunku wymaganej odporności nawierzchni na wysadziny.

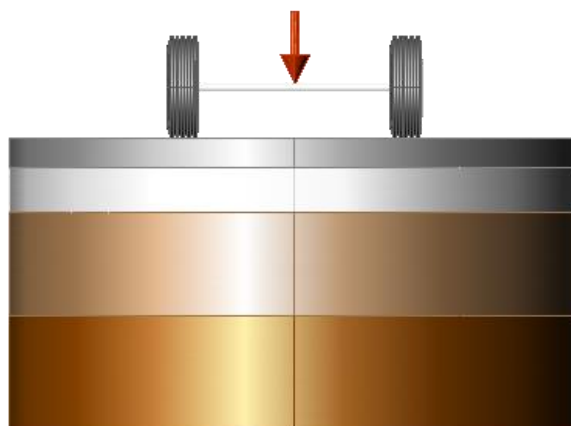
8. W przypadku niespełnienia warunku wymaganej odporności nawierzchni na wysadziny odpowiednie zwiększenie grubości warstwy mrozoochronnej lub warstwy ulepszanego podłoża. Ponowne sprawdzenie warunku wymaganej odporności nawierzchni na wysadziny.

9. Określenie podstawowych wymagań materiałowych dotyczących wykonania poszczególnych warstw konstrukcji nawierzchni.

V. RUCH PROJEKTOWY I KATEGORIE RUCHU

RÓWNOWAŻNE OSIE OBLICZENIOWE

100 kN / 115 kN



$$N_{100} = f_1 \cdot f_2 \cdot f_3 \cdot (N_C \cdot r_C^{100} + N_{C+P} \cdot r_{C+P}^{100} + N_A \cdot r_A^{100})$$

$$N_{115} = f_1 \cdot f_2 \cdot f_3 \cdot (N_C \cdot r_C^{115} + N_{C+P} \cdot r_{C+P}^{115} + N_A \cdot r_A^{115})$$

RUCH PROJEKTOWY I KATEGORIE RUCHU (c.d.)

Lp.	Rodzaje pojazdów	Przykładowe typy sylwetek pojazdów	Współczynnik przeliczeniowy r	
			Oś obliczeniowa 100 kN	Oś obliczeniowa 115 kN
1.	Samochody ciężarowe bez przyczep C		0,347	0,130
2.	Samochody ciężarowe z przyczepami C+P		3,946	1,483
3.	Autobusy A		0,530	0,199



RUCH PROJEKTOWY I KATEGORIE RUCHU (c.d.)

Kategoria ruchu	N_{100} - sumaryczna liczba równoważnych osi obliczeniowych 100 kN w całym okresie projektowym (30 lat) [milion osi 100 kN na pas obliczeniowy]	N_{115} - sumaryczna liczba równoważnych osi obliczeniowych 115 kN w całym okresie projektowym (30 lat) [milion osi 115 kN na pas obliczeniowy]
KR1	$N_{100} \leq 0,15$	$N_{115} \leq 0,06$
KR2	$0,15 < N_{100} \leq 0,75$	$0,06 < N_{115} \leq 0,28$
KR3	$0,75 < N_{100} \leq 6,39$	$0,28 < N_{115} \leq 2,40$
KR4	$6,39 < N_{100} \leq 15,99$	$2,40 < N_{115} \leq 6,00$
KR5	$15,99 < N_{100} \leq 42,63$	$6,00 < N_{115} \leq 16,00$
KR6	$42,63 < N_{100} \leq 101,25$	$16,00 < N_{115} \leq 38,00$
KR7	$N_{100} > 101,25$	$N_{115} > 38,00$

VI. WARUNKI GRUNTOWO-WODNE

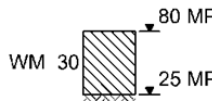
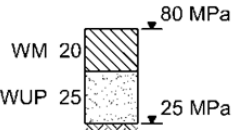
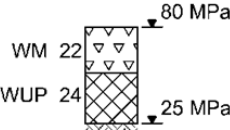
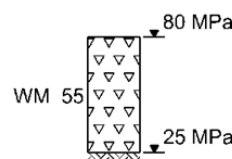
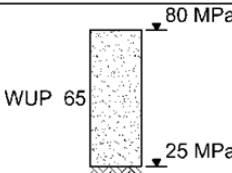
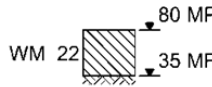
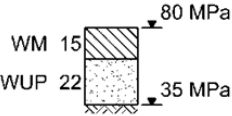
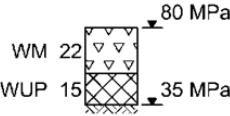
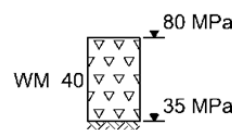
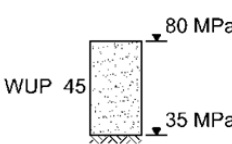
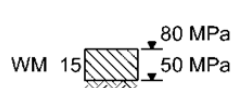
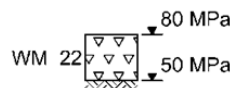
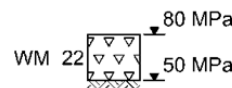
- **WARUNKI WODNE**: ZŁE, PRZECIĘTNE I DOBRE
- **GRUNTY**: NIEWYSADZINOWE, WĄTPLIWE I WYSADZINOWE
- **4 GRUPY NOŚNOŚCI PODŁOŻA**: G1, G2, G3 I G4

Tab. 7.3. Klasyfikacja grup nośności podłoża gruntowego nawierzchni G_i

Lp.	Grupa nośności podłoża gruntowego G_i	Wskaźnik nośności CBR po 4 dniach nasączenia wodą ¹⁾ [%]	Wtórny moduł odkształcenia E_2 ¹⁾ [MPa]
1.	G1	$CBR \geq 10$	$E_2 \geq 80$
2.	G2	$5 \leq CBR < 10$	$50 \leq E_2 < 80$
3.	G3	$3 \leq CBR < 5$	$35 \leq E_2 < 50$
4.	G4	$2 \leq CBR < 3$	$25 \leq E_2 < 35$

Uwaga: 1) warunki badania przyjąć wg normy PN-S-02205:1998

VII. ULEPSZONE PODŁOŻE KR1 i KR2

		TYP 10 (nie stosuje się, gdy wymagana jest warstwa odsączająca)	TYP 11	TYP 12	TYP 13	TYP 14	LEGENDA:
GRUPA NOŚNOŚCI PODŁOŻA	G4						PP - podbudowa pomocnicza WM - warstwa mrozochronna WUP - warstwa ulepszanego podłoża  - wymagany wtórny moduł odkształcenia E_2
	G3						
	G2						
	G1	Nie stosuje się	Nie stosuje się	Nie stosuje się	Nie stosuje się	Nie stosuje się	

	warstwa mrozochronna z mieszanki związanej spoiwem hydraulicznym lub gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym lub wapnem;
	warstwa mrozochronna z mieszanki niezwiązanej lub gruntu niewysadzinowego (naturalnego lub antropogenicznego) o CBR $\geq 25\%$; o ile to konieczne warstwa mrozochronna pełni funkcję warstwy odsączającej o $k \geq 8$ m/dobę;
	warstwa ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym lub wapnem;
	warstwa ulepszanego podłoża z mieszanki niezwiązanej lub z gruntu niewysadzinowego (naturalnego lub antropogenicznego) o CBR $\geq 20\%$; o ile to konieczne warstwa mrozochronna pełni funkcję warstwy odsączającej o $k \geq 8$ m/dobę;



ULEPSZONE PODŁOŻE (c.d.) KR3 i KR4

		TYP 5	TYP 6	TYP 7 (nie stosuje się, gdy wymagana jest warstwa odsączająca)	TYP 8	TYP 9	LEGENDA:
GRUPA NOŚNOŚCI PODŁOŻA	G4	PP 15 WM 20 WUP 25	PP 18 WUP 40	WM 22 WUP 25	WM 28 WUP 25	PP 24 WUP 40	PP - podbudowa pomocnicza WM - warstwa mrozochronna WUP - warstwa ulepszanego podłoża ▼ - wymagany wtórny moduł odkształcenia E_2 WM* Warstwa mrozochronna w typach 7 i 8 dla grupy nośności G1 została zastosowana tylko w celu zwiększenia nośności i w tym przypadku nie pełni roli przeciwdziałania wysadzinom. Jej zastosowanie ma na celu ujednolicenie technologii z konstrukcjami podanymi w typach 7 i 8 dla grup nośności G4, G3 i G2.
	G3	PP 15 WM 20 WUP 20	PP 18 WUP 25	WM 22 WUP 20	WM 28 WUP 20	PP 24 WUP 25	
	G2	PP 15 WM 20	PP 18	WM 22	WM 28	PP 24	
	G1	PP 15	PP 15	WM* 18	WM* 22	PP 15	
		1. podbudowa pomocnicza z mieszanki związanej spoiwem hydraulicznym lub gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym;					
		2. podbudowa pomocnicza z mieszanki niezwiązanej o CBR $\geq 60\%$;					
		3. warstwa mrozochronna z mieszanki niezwiązanej lub gruntu niewysadzinowego (naturalnego lub antropogenicznego) o CBR $\geq 35\%$; o ile to konieczne warstwa mrozochronna pełni funkcję warstwy odsączającej o $k \geq 8$ m/dobę;					
		4. warstwa mrozochronna z mieszanki związanej spoiwem hydraulicznym lub gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym;					
		5. warstwa ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym lub wapnem;					
		6. warstwa ulepszanego podłoża z mieszanki niezwiązanej lub z gruntu niewysadzinowego (naturalnego lub antropogenicznego) o CBR $\geq 20\%$; o ile to konieczne warstwa mrozochronna pełni funkcję warstwy odsączającej o $k \geq 8$ m/dobę;					



ULEPSZONE PODŁOŻE (c.d.)

KR5, KR6 i KR7

		TYP 1	TYP 2	TYP 3	TYP 4
GRUPA NOŚNOŚCI PODŁOŻA	G4				
	G3				
	G2				
	G1				

LEGENDA:

PP - podbudowa pomocnicza
 WM - warstwa mrozochronna
 WUP - warstwa ulepszanego podłoża
 - wymagany wtórny moduł odkształcenia E_2

WUP* W przypadku typów 2 i 4 dla grupy nośności G2
 WUP celowo przyjęta nad warstwą o nośności 50 MPa ze względu na ujednolicenie technologii z konstrukcjami podanymi w przypadku G3 i G4



podbudowa pomocnicza z mieszanki związanej spoiwem hydraulicznym;



podbudowa pomocnicza z mieszanki niezwiązanej o CBR $\geq 60\%$;



warstwa mrozochronna z mieszanki niezwiązanej lub gruntu niewysadzinowego (naturalnego lub antropogenicznego) o CBR $\geq 35\%$;
o ile to konieczne warstwa mrozochronna pełni funkcję warstwy odsączającej o $k \geq 8$ m/dobę;



warstwa ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego spoiwem hydraulicznym lub wapnem;



warstwa ulepszanego podłoża z mieszanki niezwiązanej lub z gruntu niewysadzinowego (naturalnego lub antropogenicznego) o CBR $\geq 20\%$;
o ile to konieczne warstwa ulepszanego podłoża pełni funkcję warstwy odsączającej o $k \geq 8$ m/dobę;

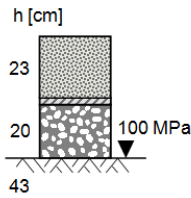
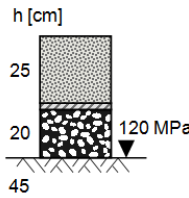
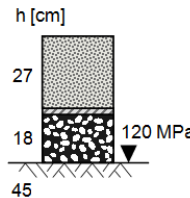
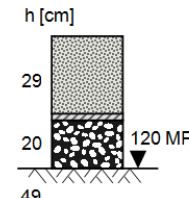
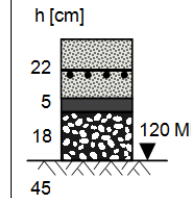
VIII. TYPOWE KONSTRUKCJE NAWIERZCHNI

[illegible]

TYPOWE KONSTRUKCJE NAWIERZCHNI (c.d.)

[illegible]

TYPOWE KONSTRUKCJE NAWIERZCHNI (c.d.)

Kategoria ruchu	KR1	KR2	KR3	KR4	KR5	KR6	KR7	
Ruch projektowy (mln osi 100 kN)	≤ 0,15	0,15 - 0,75	0,75 - 6,39	6,39 – 15,99	15,99 – 42,63	42,63 – 101,25	> 101,25	
Ruch projektowy (mln osi 115 kN)	≤ 0,06	0,06 - 0,28	0,28 – 2,40	2,40 – 6,00	6,00 – 16,00	16,00 – 38,00	> 38,00	
Typ III	-	-	-	 h [cm] 23 20 43 100 MPa	 h [cm] 25 20 45 120 MPa	 h [cm] 27 18 45 120 MPa	 h [cm] 29 20 49 120 MPa	 h [cm] 22 5 18 45 120 MPa
	-	-	-	dyblowana i kotwiona	dyblowana i kotwiona	dyblowana i kotwiona	dyblowana i kotwiona	o ciągłym zbrojeniu
Legenda:	 warstwa nawierzchniowa z betonu cementowego							
	 warstwa podbudowy zasadniczej z mieszanki związanej spoiwem hydraulicznym C _{5/16}							
	 warstwa podbudowy zasadniczej z mieszanki związanej spoiwem hydraulicznym C _{8/10}							
	 warstwa poślizgowa: geowłóknina							
	 warstwa poślizgowa: beton asfaltowy							
	 wymagany wtórny moduł odkształcenia E ₂							

TYPOWE KONSTRUKCJE NAWIERZCHNI (c.d.)

[illegible]

IX. WYMAGANIA MATERIAŁOWE I TECHNOLOGICZNE ZAKRES STOSOWANIA MATERIAŁÓW DO POSZCZEGÓLNYCH WARSTW KONSTRUKCJI NAWIERZCHNI I WARSTWY ULEPSZONEGO PODŁOŻA W ZALEŻNOŚCI OD KATEGORII RUCHU

Lp.	Rodzaj warstwy:	Materiały								
		Betony cementowe	Mieszanki mineralno – asfaltowe	Mieszanki niezwiązane	Mieszanki związane spoiwami hydraulicznymi	Grunty stabilizowane spoiwami hydraulicznymi	Grunty stabilizowane wapnem	Grunty niewysadzinowe	Powierzchniowe utwardzenie	Geowłóknina
1.	Warstwa nawierzchniowa	KR1-KR7	Nie stosuje się	Nie stosuje się	Nie stosuje się	Nie stosuje się	Nie stosuje się	Nie stosuje się	Nie stosuje się	Nie stosuje się
2.	Warstwa poślizgowa	Nie stosuje się	KR7	Nie stosuje się	Nie stosuje się	Nie stosuje się	Nie stosuje się	Nie stosuje się	KR1-KR3	KR4-KR7
3.	Podbudowa zasadnicza	Nie stosuje się	KR1-KR7	KR1-KR7	KR4-KR7	KR1-KR3	Nie stosuje się	Nie stosuje się	Nie stosuje się	Nie stosuje się
4.	Podbudowa pomocnicza	Nie stosuje się	Nie stosuje się	KR3-KR7	KR3-KR7	KR3-KR4	Nie stosuje się	Nie stosuje się	Nie stosuje się	Nie stosuje się
5.	Warstwa <u>mrozoochronna</u>	Nie stosuje się	Nie stosuje się	KR1-KR7	KR1-KR4	KR1-KR4	KR1-KR2	KR1-KR7	Nie stosuje się	Nie stosuje się
6.	Warstwa ulepszanego podłoża	Nie stosuje się	Nie stosuje się	KR1-KR7	Nie stosuje się	KR1-KR7	KR1-KR7	KR1-KR7	Nie stosuje się	Nie stosuje się

Uwaga: 1. Określenie „nie stosuje się” oznacza, że materiał ten nie występuje w rozwiązaniach zaproponowanych w Katalogu dla danej warstwy.
2. W tab. podano kategorie ruchu, dla których występują rozwiązania zaproponowane w Katalogu.
3. Geowłókninę, powierzchniowe utwardzenie lub warstwę z miesz. min.-asf. stosuje się dla podbudów zasadniczych z mieszanek związanych spoiwami hydraulicznymi oraz z gruntów stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi



WYMAGANIA I ZAKRES STOSOWANIA RODZAJU NAWIERZCHNI BETONOWEJ W ZALEŻNOŚCI OD KATEGORII RUCHU

Lp.	Właściwość	Wymagania wobec projektowanego betonu nawierzchniowego			
		Nawierzchnia niedyblowana	Nawierzchnia dyblowana i kotwiona		Nawierzchnia o ciągłym zbrojeniu
		KR1-KR2	KR3-KR4	KR5-KR7	KR7
1.	Gęstość, tolerancja w stosunku do betonu wg zatwierdzonej recepty (met. bad. wg PN-EN 12390-7)	± 3,0 %			
2.	Klasa wytrzymałości na ściskanie wg PN-EN 206-1 (met. badania wg PN-EN 12390-3),	C30/37		C35/45	
3.	Wytrzymałość betonu na zginanie w 28 dniu ⁽²⁾ , (met. bad. wg PN-EN 12390-5) ; charakterystyczna	4,5		5,5	
4.	Wytrzymałość betonu na rozciąganie przy rozłupywaniu w 28 dniu ⁽²⁾ twardnienia - charakterystyczna (metoda badania wg PN-EN 12390-6) nie niższa niż:	3,0		3,7	
5.	Kategoria mrozoodporności wg PN-EN 13877-2 (dla górnej warstwy oraz pojedynczej warstwy), (metoda bad. wg PKN-CEN/TS EN 12390-9) nie niższa niż: - dla betonów w klasie ekspozycji XF3 - dla betonów w klasie ekspozycji XF4	FT1 FT2			
6.	Charakterystyka porów powietrznych w betonie: (met. bad. wg PN-EN 480-11) - zawartość <u>mikroporów</u> o średnicy poniżej 0,3 mm (A300), % Wskaźnik rozmieszczenia porów w betonie ^L , mm - dla betonów w klasie ekspozycji XF3 - dla betonów w klasie ekspozycji XF4	≥ 1,5 ≤ 0,250 ≤ 0,200			
7.	Odporność na wnikanie benzyny i oleju ⁽¹⁾ (met. bad. wg PN-EN 13877-2 Zał. B)	≤ 30 mm			
8.	Mrozoodporność F150, przy badaniu metodą bezpośrednią (dla dolnej warstwy) (met. bad. wg PN-B-06250) - ubytek masy próbki, nie więcej niż, % - spadek wytrzymałości na ściskanie, nie więcej niż, %	5 20			



ZAKRES STOSOWANIA I WYMAGANIA DOTYCZĄCE MIESZANEK NIEZWIĄZANYCH DO WARSTW KONSTRUKCJI NAWIERZCHNI I WARSTWY ULEPSZONEGO PODŁOŻA

Lp.	Właściwości		Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych do zastosowania w warstwie						
			Podbudowa zasadnicza		Podbudowa pomocnicza		Warstwa mrozoochronna		Warstwa ulepszego podłoża
			KR1-KR2	KR3-KR7	KR1-KR2	KR3-KR7	KR1-KR2	KR3-KR7	KR1-KR7
1.	Uziarnienie		0/31,5; 0/45; 0/63		Warstwa podbudowy pomocniczej nie występuje w rozwiązaniach zaproponowanych w Katalogu dla kategorii ruchu KR1-KR2.	0/31,5; 0/45; 0/63	od 0/8 do 0/63		od 0/8 do 0/63
2.	Zawartość ziaren przekruszonych lub łamanych		C _{90/3}			C _{NR}	C _{NR}		C _{NR}
3.	Maksymalna zawartość pyłów w warstwie:	w typowych zastosowaniach	UF ₉			UF ₁₂	UF ₁₅		UF ₁₅
		gdy pełni rolę warstwy odsączającej	Nie dotyczy			Nie dotyczy	UF ₆		UF ₆
4.	Odporność na rozdrabnianie		LA ₃₅			LA ₄₀	LA _{NR}		LA _{NR}
5.	Wskaźnik piaskowy, SE, co najmniej, %		45			40	40		35
6.	Mrozoodporność		F ₄			F ₇	F ₁₀		F ₁₀
7.	Wskaźnik CBR, co najmniej %		60	80		60	25	35	20
8.	Współczynnik filtracji k warstwy, co najmniej:	w typowych zastosowaniach	Nie dotyczy			Nie dotyczy	Brak wymagań		Brak wymagań
		gdy pełni rolę warstwy odsączającej	Nie dotyczy			Nie dotyczy	0,0093 cm/s, (8 m/dobę)		0,0093 cm/s, (8 m/dobę)

ZAKRES STOSOWANIA I PODSTAWOWE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MIESZANEK ZWIĄZANYCH SPOIWAMI HYDRAULICZNYMI DO WARSTW KONSTRUKCJI NAWIERZCHNI I WARSTWY ULEPSZONEGO PODŁOŻA

Lp.	Rodzaj warstwy	Mieszanki związane spoiwami hydraulicznymi							
		Podbudowa zasadnicza			Podbudowa pomocnicza			Warstwa mrozoochronna	Warstwa ulepszonego podłoża
		KR1-KR3	KR4	KR5-KR7	KR1-KR2	KR3-KR4	KR5-KR7	KR1-KR4	KR1-KR7
1.	Mieszanki związane cementem wg PN-EN 14227-1	Nie stosuje się	C _{5/6} ≤ 10,0 MPa	C _{8/10} ≤ 20 MPa	Warstwa podbudowy pomocniczej nie występuje w rozwiązaniach zaproponowanych w Katalogu dla kategorii ruchu KR1-KR2.	C _{3/4} ≤ 6,0 MPa	C _{5/6} ≤ 10 MPa	C _{1,5/2} ≤ 4,0 MPa	Nie stosuje się
2.	Mieszanki związane żużlem wg PN-EN 14227-2	Nie stosuje się	Nie stosuje się	Nie stosuje się		Typ A1, A2, A3, B1, B2: CBR _{50/50} ; Typ B4: C _{3/4}	Nie stosuje się	Typ A1, A2, A3, B1, B2: CBR _{50/25} ; Typ B4: C _{1,5/2}	Nie stosuje się
3.	Mieszanki związane popiołem lotnym wg PN-EN 14227-3 i PN-EN 14227-4	Nie stosuje się	Nie stosuje się	Nie stosuje się		Typ 1, 2 i 5: C _{3/4} ≤ 12,0 MPa; Typ 4: R _c ≥ 4 MPa	Typ 1, 2 i 5: C _{6/8} ≤ 16,0 MPa; Typ 4: R _c ≥ 8 MPa	Typ 1, 2 i 5: C _{1,5/2} ≤ 4,0 MPa; Typ 4: R _c ≥ 0,5 MPa	Nie stosuje się
4.	Mieszanki związane spoiwem drogowym wg PN-EN 14227-5	Nie stosuje się	Nie stosuje się	Nie stosuje się		Typ 1 i 2: C _{3/4} ≤ 12,0 MPa; Typ 4: R _c ≥ 4 MPa	Typ 1 i 2: C _{6/8} ≤ 16,0 MPa; Typ 4: R _c ≥ 8 MPa	Typ 1 i 2: C _{1,5/2} ≤ 4,0 MPa; Typ 4: R _c ≥ 0,5 MPa	Nie stosuje się

Uwaga: Określenie „nie stosuje się” oznacza, że materiał ten nie występuje w rozwiązaniach zaproponowanych w Katalogu dla danej warstwy.

ZAKRES STOSOWANIA I PODSTAWOWE WYMAGANIA DOTYCZĄCE GRUNTÓW STABILIZOWANYCH SPOIWAMI HYDRAULICZNYMI LUB WAPNEM DO WARSTW KONSTRUKCJI NAWIERZCHNI I WARSTWY ULEPSZONEGO PODŁOŻA

Lp.	Rodzaj warstwy	Grunty stabilizowane spoiwem hydraulicznym lub wapnem								
		Podbudowa zasadnicza			Podbudowa pomocnicza			Warstwa mrozochronna		Warstwa ulepszono- podłoża
		KR1-KR2	KR3	KR4-KR7	KR1-KR2	KR3-KR4	KR5-KR7	KR1-KR2	KR3-KR4	KR1-KR7
1.	Grunty stabilizowane cementem wg PN-EN 14227-10	$C_{3/4} \leq 6,0 \text{ MPa}$	$C_{5/6} \leq 10 \text{ MPa}$	Nie stosuje się	Warstwa podbudowy pomocniczej nie występuje w rozwiązaniach zaproponowanych w Katalogu dla kategorii ruchu KR1-KR2	$C_{3/4} \leq 6,0 \text{ MPa}$	Nie stosuje się	$C_{1,5/2} \leq 4,0 \text{ MPa}$	$C_{1,5/2} \leq 4,0 \text{ MPa}$	$C_{0,4/0,5} \leq 2,0 \text{ MPa}$
2.	Grunty stabilizowane wapnem wg PN-EN 14227-11	Nie stosuje się	Nie stosuje się	Nie stosuje się		Nie stosuje się	Nie stosuje się	$R_{C1,0}$	Nie stosuje się	$R_{C0,5}$
3.	Grunty stabilizowane żużlem wg PN-EN 14227-12	Nie stosuje się	Nie stosuje się	Nie stosuje się		$C_{3/4} \leq 6,0 \text{ MPa}$	Nie stosuje się	$C_{1,5/2} \leq 4,0 \text{ MPa}$	$C_{1,5/2} \leq 4,0 \text{ MPa}$	$C_{0,4/0,5} \leq 2,0 \text{ MPa}$
4.	Grunty stabilizowane spoiwem drogowym wg PN-EN 14227-13	Nie stosuje się	Nie stosuje się	Nie stosuje się		$C_{3/4} \leq 6,0 \text{ MPa}$	Nie stosuje się	$C_{1,5/2} \leq 4,0 \text{ MPa}$	$C_{1,5/2} \leq 4,0 \text{ MPa}$	$C_{0,4/0,5} \leq 2,0 \text{ MPa}$
5.	Grunty stabilizowane popiołami lotnymi wg PN-EN 14227-14	Nie stosuje się	Nie stosuje się	Nie stosuje się		$C_{3/4} \leq 6,0 \text{ MPa}$	Nie stosuje się	$C_{1,5/2} \leq 4,0 \text{ MPa}$	$C_{1,5/2} \leq 4,0 \text{ MPa}$	$C_{0,4/0,5} \leq 2,0 \text{ MPa}$

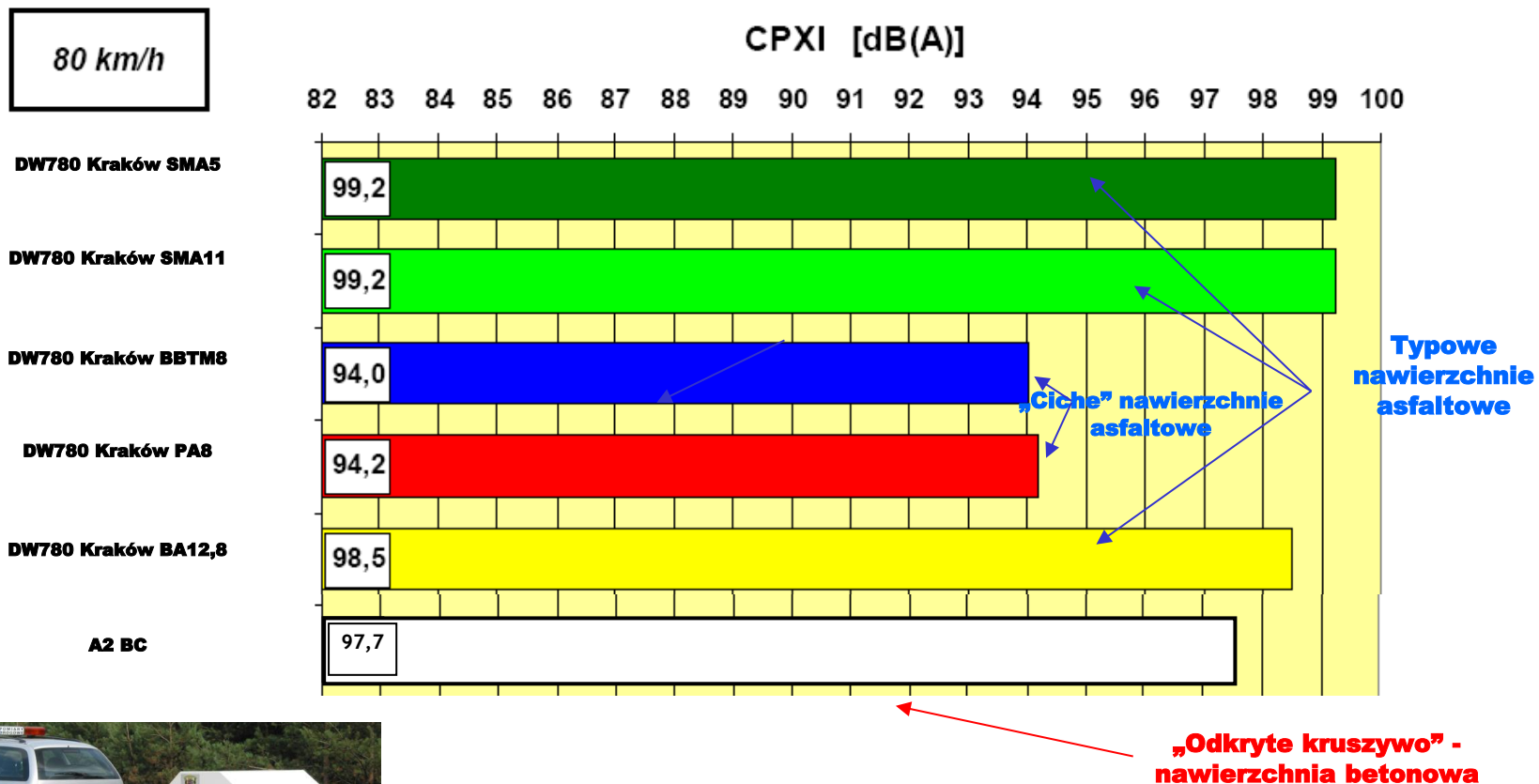
Uwaga: Określenie „nie stosuje się” oznacza, że materiał ten nie występuje w rozwiązaniach zaproponowanych w Katalogu dla danej warstwy.

ZAKRES STOSOWANIA I PODSTAWOWE WYMAGANIA DOTYCZĄCE GRUNTÓW NIEWYSADZINOWYCH (NATURALNYCH LUB ANTROPOGENICZNYCH) DO WARSTW KONSTRUKCJI NAWIERZCHNI I WARSTWY ULEPSZONEGO PODŁOŻA

Lp.	Właściwości		Wymagania wobec gruntów niewysadzinowych (naturalnych lub antropogenicznych) do zastosowania w warstwie					
			Podbudowa zasadnicza	Podbudowa pomocnicza	Warstwa mrozochronna		Warstwa ulepszonego podłoża	
			KR1-KR7	KR1-KR7	KR1-KR2	KR3-KR7	KR1-KR2	KR3-KR7
1.	Zawartość ziaren większych od 5,6 mm, co najmniej %		Nie stosuje się	Nie stosuje się	Brak wymagań	10	Brak wymagań	
2.	Zawartość ziaren większych od 2 mm, co najmniej %				10	20	Brak wymagań	5
3.	Maksymalna zawartość cząstek przechodzących przez sito 0,063 mm w warstwie, %:	w typowych zastosowaniach			15	15	15	
		gdy pełni rolę warstwy odsączającej			6	6	6	
4.	Wskaźnik CBR, co najmniej %				25	35	20	
5.	Współczynnik filtracji k warstwy, co najmniej:	w typowych zastosowaniach			Brak wymagań	Brak wymagań	Brak wymagań	
		gdy pełni rolę warstwy odsączającej			0,0093 cm/s, (8 m/dobę)	0,0093 cm/s, (8 m/dobę)	0,0093 cm/s, (8 m/dobę)	

Uwaga: Określenie „nie stosuje się” oznacza, że materiał ten nie występuje w rozwiązaniach zaproponowanych w Katalogu dla danej warstwy.

Nawierzchnie betonowe



WNIOSKI KOŃCOWE

Katalog jest nowoczesnym dokumentem:

- 1. Uwzględnia dotychczasowe doświadczenia krajowe i zagraniczne w zakresie technologii budowy nawierzchni betonowych.**
- 2. Jest kompatybilny z katalogiem nawierzchni podatnych**
- 3. Rozszerzono zakres konstrukcji nawierzchni w porównaniu z istniejącym (wprowadzono m.in. nawierzchnie o ciągłym zbrojeniu oraz podbudowy z kruszywa)**



....dziękuję za uwagę!