

1. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Celem opracowania jest wykonanie projektu konstrukcji nawierzchni oraz powierzchniowego wzmocnienia podłoża dla budowanej obwodnicy Kartuz w ciągu dróg wojewódzkich DW211 i DW224. Zakres opracowania obejmuje budowę nowej drogi od km 63+700 do km 67+907, co odpowiada km 63+700 istniejącej DW211 i km 37+970 istniejącej DW 224.

W ramach opracowania przedstawiono konstrukcje nawierzchni drogi głównej i dróg dodatkowych oraz konstrukcje powierzchniowego wzmocnienia podłoża bezpośrednio pod konstrukcjami nawierzchni i w podstawie nasypu. Rozwiązania posadowienia pośredniego i wymian gruntu, a także zabezpieczenia stateczności skarp nie są przedmiotem niniejszego opracowania, i zostały zawarte w Projekcie Geotechnicznym.

2. MATERIAŁY WYJŚCIOWE DO OPRACOWANIA

Materiały wyjściowe do opracowania:

- [1] „Dokumentacja Geologiczno-Inżynierska, Budowa obwodnicy Kartuz – etap II”, HPC Polgeol S.A., sierpień 2013;
- [2] „Rozporządzenie nr 430 MTiGM w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie” z 2 marca 1999 r.;
- [3] Wymagania Techniczne WT-2 „Nawierzchnie asfaltowe”, Warszawa 2014,
- [4] Wymagania Techniczne WT-4 „Mieszanki niezwiązane”, Warszawa 2010,
- [5] Wymagania Techniczne WT-5 „Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym”, Warszawa 2010,
- [6] „Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” – załącznik do zarządzenia nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z 16.06.2014,
- [7] „Projekt Geotechniczny dla budowy obwodnicy Kartuz – etap II”, Arkas-Projekt, 2023;
- [8] „Analizy i projektowanie konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych”, praca zbiorowa pod redakcją J. Judyckiego, Warszawa 2014;
- [9] „Wytyczne techniczne projektowania i realizacji inwestycji na drogach wojewódzkich w województwie Pomorskim”, wersja 3, ZDW Gdańsk, maj 2020.
- [10] WR-D-63 „Katalog typowych konstrukcji nawierzchni jezdni przeznaczonych do ruchu bardzo lekkiego oraz innych elementów dróg”, lipiec 2022

3. PROGNOZOWANY RUCH

Zgodnie z wymaganiami Zamawiającego przyjęto następujące kategorie ruchu dla poszczególnych dróg wchodzących w zakres opracowania:

- Droga główna: KR4
- Droga powiatowa DP1907G: jak dla drogi głównej, tj. KR4
- Jezdnie dodatkowe: KR2

4. STAN ISTNIEJĄCY

4.1. Stan nawierzchni istniejącej

Projektowany odcinek przebiega w nowym śladzie, w związku z czym nawierzchnia istniejąca nie występuje.

4.2. Warunki gruntowe i wodne

W podłożu na analizowanym odcinku występują przede wszystkim grunty niespoiste (piaski drobne i średnie), a także grunty spoiste w stanie plastycznym (piaski gliniaste i gliny pylaste).

Warunki gruntowe i wodne zostały szczegółowo przedstawione w opracowaniu [1]. Analizowany odcinek przebiega w obszarze o mocno zróżnicowanej rzeźbie terenu. Na większej części odcinka stwierdzono występowanie w podłożu gruntów spoistych, najczęściej w stanie zwartym lub twaroplastycznym, lokalnie w stanie plastycznym i miękoplastycznym, a także gruntów organicznych, które podlegają wymianie lub wzmocnieniu zgodnie z Projektem Geotechnicznym [7].

Nie stwierdzono występowania Zwierciadła Wody Gruntowej w strefie do 1,5 m od spodu konstrukcji nawierzchni.

5. PROJEKTOWANE KONSTRUKCJE NAWIERZCHNI I ULEPSZONEGO PODŁOŻA

5.1. Droga główna oraz DP1907G

5.1.1. Konstrukcja nawierzchni

Konstrukcję nawierzchni przyjęto zgodnie z KTKNPiP [6] jak dla ruchu KR4:

- warstwa ścieralna: SMA8LA PMB 45/80-55*: 4 cm
- warstwa wiążąca: AC16W 35/50: 6 cm
- podbudowa zasadnicza: AC22P 35/30: 10 cm
- dolna warstwa podbudowy zasadniczej: mieszanka niezwiązana C90/3 0/31,5: 20 cm
- ulepszone podłoże

* - zgodnie z wymaganiami Decyzji Środowiskowej zastosowano mieszankę redukującą hałas

5.1.2 Konstrukcja dolnych warstw nawierzchni i ulepszanego podłoża

Konstrukcje dolnych warstw nawierzchni ulepszanego podłoża dla gruntów grupy nośności G1 – G4 przyjęto zgodnie z KTKNPiP [6], natomiast dla gruntów poza klasyfikacją (grunty spoiste w stanie plastycznym lub gorszym) zaprojektowano indywidualnie. W celu uniknięcia konieczności dokonywania częstych zmian technologii zredukowano ilość konstrukcji i zaprojektowano jedną konstrukcję dla gruntów G1 i G2 oraz jedną konstrukcję dla gruntów G3 i G4. Zaprojektowano następujące konstrukcje:

Typ P1 (grunty G1 i G2):

- nawierzchnia
- podbudowa pomocnicza z mieszanki związanej cementem C3/4: 18 cm

- podłoże, wymagane E2 min 50 MPa

Typ P2 (grunty G3 i G4):

- nawierzchnia
- podbudowa pomocnicza z mieszanki związanej cementem C3/4: 18 cm
- warstwa ulepszanego podłoża z mieszanki niezwiązanej o CBR>35%: 40 cm
- geotkanina separacyjno-wzmacniająca
- podłoże, wymagane E2 min 25 MPa

Typ P3 (grunty poniżej G4 - w stanie pl i gorszym):

- nawierzchnia
- podbudowa pomocnicza z mieszanki związanej cementem C3/4: 18 cm
- warstwa ulepszanego podłoża z mieszanki niezwiązanej o CBR>60%: 40 cm
- georuszt
- geotkanina separacyjno-wzmacniająca
- podłoże, wymagane E2 min 10 MPa

5.1.3. Sprawdzenie warunku mrozoodporności

Wymagana całkowita grubość konstrukcji dla ruchu KR4 i podłoża G2:

$$h_z = 0,55 \times 1,0 = 0,55 \text{ m}$$

Całkowita gr. zaprojektowanej konstrukcji nawierzchni i ulepszanego podłoża: 0,58 m

Wymagana całkowita grubość konstrukcji dla ruchu KR4 i podłoża G4:

$$h_z = 0,75 \times 1,0 = 0,75 \text{ m}$$

Całkowita gr. zaprojektowanej konstrukcji nawierzchni i ulepszanego podłoża: 0,98 m

Warunek mrozoodporności jest spełniony.

5.2. Jezdnie dodatkowe

5.2.1. Konstrukcja nawierzchni

Konstrukcję nawierzchni przyjęto zgodnie z KTKN PiP [6] jak dla ruchu KR2:

- warstwa ścieralna: AC11S 50/70: 4 cm
- warstwa wiążąca: AC16W 50/70: 8 cm
- dolna warstwa podbudowy zasadniczej: mieszanka niezwiązana C90/3 0/31,5: 20 cm
- ulepszone podłoże

5.2.2 Konstrukcja dolnych warstw nawierzchni i ulepszanego podłoża

Konstrukcje dolnych warstw nawierzchni ulepszanego podłoża dla gruntów grupy nośności G1 – G4 przyjęto zgodnie z KTKN PiP [6], natomiast dla gruntów poza klasyfikacją (grunty spoiste w stanie plastycznym lub gorszym) zaprojektowano indywidualnie. W celu uniknięcia konieczności dokonywania częstych zmian

technologii zredukowano ilość konstrukcji i zaprojektowano jedną konstrukcję dla gruntów G1 i G2 oraz jedną konstrukcję dla gruntów G3 i G4. Zaprojektowano następujące konstrukcje:

Typ CP1 (grunty G1 i G2):

- nawierzchnia
- warstwa mrozochronna z mieszanki związanej cementem C1,5/2: 15 cm
- podłoże, wymagane E2 min 50 MPa

Typ CP2 (grunty G3 i G4):

- nawierzchnia
- warstwa mrozochronna z mieszanki związanej cementem C1,5/2: 20 cm
- warstwa ulepszonego podłoża z mieszanki niezwiązanej o CBR>20%: 25 cm
- geotkanina separacyjno-wzmacniająca
- podłoże, wymagane E2 min 25 MPa

Typ CP3 (grunty poniżej G4 - w stanie pl i gorszym):

- nawierzchnia
- warstwa mrozochronna z mieszanki związanej cementem C1,5/2: 20 cm
- warstwa ulepszonego podłoża z mieszanki niezwiązanej o CBR>60%: 25 cm
- georuszt
- geotkanina separacyjno-wzmacniająca
- podłoże, wymagane E2 min 10 MPa

5.2.3. Sprawdzenie warunku mrozoodporności

Wymagana całkowita grubość konstrukcji dla ruchu KR2 i podłoża G2:

$$h_z = 0,45 \times 1,0 = 0,45 \text{ m}$$

Całkowita gr. zaprojektowanej konstrukcji nawierzchni i ulepszonego podłoża: 0,47 m

Wymagana całkowita grubość konstrukcji dla ruchu KR2 i podłoża G4:

$$h_z = 0,65 \times 1,0 = 0,65 \text{ m}$$

Całkowita gr. zaprojektowanej konstrukcji nawierzchni i ulepszonego podłoża: 0,77 m

Warunek mrozoodporności jest spełniony.

5.3. Pozostałe nawierzchnie

5.3.1. Ciągi pieszo-rowerowe

Konstrukcja nawierzchni:

- warstwa ścieralna: AC8S 50/70: 3 cm
- warstwa wiążąca: AC11W 50/70: 4 cm
- dolna warstwa podbudowy zasadniczej: mieszanka niezwiązana C90/3 0/31,5: 15 cm
- ulepszone podłoże

Konstrukcja dolnych warstw nawierzchni i ulepszonego podłoża

Ze względu na możliwość poruszania się po ciągach pieszo-rowerowych pojazdów o masie do 2,5T, konstrukcje dolnych warstw nawierzchni i ulepszonego podłoża zaprojektowano jak dla jezdni dodatkowych. Należy zastosować konstrukcje podane w p. 5.2.2.

Sprawdzenie warunku mrozoodporności

Wymagana całkowita grubość konstrukcji dla ruchu KR0 i podłoża G2:

$$h_z = 0,30 \times 1,0 = 0,30 \text{ m}$$

Całkowita gr. zaprojektowanej konstrukcji nawierzchni i ulepszonego podłoża: 0,37 m

Wymagana całkowita grubość konstrukcji dla ruchu KR0 i podłoża G4:

$$h_z = 0,50 \times 1,0 = 0,50 \text{ m}$$

Całkowita gr. zaprojektowanej konstrukcji nawierzchni i ulepszonego podłoża: 0,67 m

Warunek mrozoodporności jest spełniony.

5.3.2. Zjazdy

Konstrukcja nawierzchni:

- warstwa ścieralna: AC11S 50/70: 4 cm
- warstwa wiążąca: AC16W 50/70: 5 cm
- dolna warstwa podbudowy zasadniczej: mieszanka niezwiązana C90/3 0/31,5: 20 cm
- ulepszone podłoże

Konstrukcja dolnych warstw nawierzchni i ulepszonego podłoża

Jak dla jezdni dodatkowych – patrz p. 5.2.2.

Sprawdzenie warunku mrozoodporności

Wymagana całkowita grubość konstrukcji dla ruchu KR1 i podłoża G2:

$$h_z = 0,40 \times 1,0 = 0,40 \text{ m}$$

Całkowita gr. zaprojektowanej konstrukcji nawierzchni i ulepszonego podłoża: 0,44 m

Wymagana całkowita grubość konstrukcji dla ruchu KR1 i podłoża G4:

$$h_z = 0,60 \times 1,0 = 0,60 \text{ m}$$

Całkowita gr. zaprojektowanej konstrukcji nawierzchni i ulepszonego podłoża: 0,74 m

Warunek mrozoodporności jest spełniony.

5.3.3. Wyspy dzielące

Konstrukcja nawierzchni:

- kostka kamienna 9/11: 10 cm
- podsypka cementowo-piaskowa: 3 cm
- podbudowa zasadnicza: mieszanka niezwiązana C90/3 0/31,5: 20 cm
- ulepszone podłoże

Konstrukcja dolnych warstw nawierzchni i ulepszanego podłoża

Grunty G1 i G2:

- nawierzchnia
- podbudowa pomocnicza z mieszanki związanej cementem C3/4: 18 cm
- warstwa mrozoochronna z mieszanki związanej cementem C1,5/2: 15 cm
- podłoże, wymagane E2 min 50 MPa

Grunty G3 i G4:

- nawierzchnia
- podbudowa pomocnicza z mieszanki związanej cementem C3/4: 18 cm
- warstwa ulepszanego podłoża z mieszanki niezwiązanej o CBR>35%: 40 cm
- geotkanina separacyjno-wzmacniająca
- podłoże, wymagane E2 min 25 MPa

Grunty poniżej G4 - w stanie pl i gorszym:

- nawierzchnia
- podbudowa pomocnicza z mieszanki związanej cementem C3/4: 18 cm
- warstwa ulepszanego podłoża z mieszanki niezwiązanej o CBR>60%: 40 cm
- georuszt
- geotkanina separacyjno-wzmacniająca
- podłoże, wymagane E2 min 10 MPa

Sprawdzenie warunku mrozoodporności

Wymagana całkowita grubość konstrukcji dla ruchu KR4 i podłoża G2:

$$h_z = 0,55 \times 1,0 = 0,55 \text{ m}$$

Całkowita gr. zaprojektowanej konstrukcji nawierzchni i ulepszanego podłoża: 0,66 m

Wymagana całkowita grubość konstrukcji dla ruchu KR4 i podłoża G4:

$$h_z = 0,75 \times 1,0 = 0,75 \text{ m}$$

Całkowita gr. zaprojektowanej konstrukcji nawierzchni i ulepszanego podłoża: 0,91 m

Warunek mrozoodporności jest spełniony.

5.3.4. Pierścień ronda

Konstrukcja nawierzchni:

- kostka kamienna 15/17: 16 cm
- podsypka cementowo-piaskowa: 5 cm
- podbudowa zasadnicza: mieszanka związana spoiwem C5/6: 37 cm
- ulepszone podłoże

Konstrukcja dolnych warstw nawierzchni i ulepszonego podłoża

Jak dla drogi głównej – patrz p. 5.1.2.

Sprawdzenie warunku mrozoodporności

Wymagana całkowita grubość konstrukcji dla ruchu KR4 i podłoża G2:

$$h_z = 0,55 \times 1,0 = 0,55 \text{ m}$$

Całkowita gr. zaprojektowanej konstrukcji nawierzchni i ulepszonego podłoża: 0,73 m

Wymagana całkowita grubość konstrukcji dla ruchu KR4 i podłoża G4:

$$h_z = 0,75 \times 1,0 = 0,75 \text{ m}$$

Całkowita gr. zaprojektowanej konstrukcji nawierzchni i ulepszonego podłoża: 1,16 m

Warunek mrozoodporności jest spełniony.

6. WZMOCNIENIE PODSTAWY NASYPU

Zaprojektowano następujące rozwiązania wzmocnienia podstawy nasypów:

- grunty niespoiste oraz odcinki wymian gruntu bądź posadowienia pośredniego: wzmocnienie nie jest wymagane
- grunty spoiste:

Typ N1:

- nasyp
- grunt związany spoiwem C0,4/0,5: 25 cm
- podłoże, wymagane E2 min 10 MPa

7. PRZYPORZĄDKOWANIE KONSTRUKCJI DO ODCINKÓW

7.1. Droga główna

Na poszczególnych odcinkach drogi głównej należy zastosować konstrukcje ulepszonego podłoża zgodnie z Tabelą 1.

od km	do km	wzmocnienie nawierzchni	wzmocnienie podstawy nasypu	wzmocnienie wgłębne (zgodnie z Projektem Geotechnicznym)	uwagi
63,700	63,770	P1	N1		
63,770	63,790	P1	NW	wymiana gruntu	
63,790	63,848	P1	N1		
63,848	63,950	P1	N1		
63,950	64,020	P1	NW	wymiana gruntu	
64,020	64,175	P2	-		
64,175	64,450	P1	N1		
64,450	64,530	P1	NW	pale przemieszczeniowe	
64,530	64,750	P1	-		
64,750	64,900	P1	NW		
64,900	65,180	P1	N1		wymiana gruntu w rejonie otworu A_65+050/O-7P do 1,8 m - brak w projekcie geotechnicznym
65,180	65,280	P1	NW	pale przemieszczeniowe	
65,280	65,380	P1	N1		wymiana gruntu w rejonie otworu A_65+330/O-9P do 0,9 m - brak w projekcie geotechnicznym
65,380	65,440	P1	NW	wymiana gruntu	
65,440	65,680	P3	-		
65,680	65,900	P1	NW	wymiana gruntu	
65,900	66,020	P1	N1		usunięcie NN do 0,5
66,020	66,280	P3	-		
66,280	66,450	P1	NW	pale przemieszczeniowe	
66,450	66,600	P1	NW	wymiana gruntu	
66,600	66,665	P1	N1		usunięcie NN do 1,5
66,665	66,790	P1	-	pale przemieszczeniowe	
66,790	66,970	P2	-		
66,970	67,080	P1	-	pale przemieszczeniowe	
67,080	67,175	P1	NW		

67,175	67,635	P2	-		
67,635	67,670	P1	N1		
67,670	67,800	P1	NW	wymiana gruntu	
67,800	67,906	P1	N1		

Tabela 1: Przyporządkowanie konstrukcji wzmocnienia podłoża do odcinków dla drogi głównej

Oznaczenia:

P1 – P3: typy konstrukcji ulepszonych podłoża bezpośrednio pod konstrukcją nawierzchni zgodnie z p. 5.1.2.

N1: wzmocnienie podstawy nasypu zgodnie z p. 6

NW: nie wymagane (w podstawie nasypu grunty niespoiste bądź rozwiązania wzmocnienia wgłębnego”

- : brak nasypu, konstrukcja w wykopie

7.2. Jezdnie dodatkowe

Na poszczególnych odcinkach jezdni dodatkowych należy zastosować konstrukcje ulepszonych podłoża zgodnie z Tabelą 2.

od km	do km	wzmocnienie nawierzchni	wzmocnienie podstawy nasypu	wzmocnienie wgłębne (zgodnie z Projektem Geotechnicznym)	uwagi
JD1					
0,000	0,050	CP1	N1		
0,050	0,260	CP2	-		wymiana gruntu w rejonie otworu A_65+050/O-7P do 1,8 m - brak w projekcie geotechnicznym
0,260	0,365	CP1	NW	pale przemieszczeniowe	
0,365	0,500	CP1	NW	wymiana gruntu	częściowo brak w projekcie geotechnicznym
0,500	0,740	CP3	-		
0,740	0,980	CP1	NW	wymiana gruntu	
0,980	1,110	CP1	N1		
1,110	1,156	CP1	NW	wymiana gruntu	brak w projekcie geotechnicznym
JD2					
0,000	0,250	CP3	-		
0,250	0,530	CP1	N1		wymiana gruntu w rejonie otworu A_DD1/w
JD4					
0,000	0,040	CP1	-		
0,040	0,200	CP2	-		
0,200	0,237	CP1	N1		
JD5					
0,000	0,100	CP2	-		
0,100	0,220	CP1	-		
0,220	0,370	CP1	NW		
0,370	0,493	CP2	-		
JD6					

0,000	0,160	CP2	-		
0,160	0,245	CP1	N1		

Tabela 2: Przyporządkowanie konstrukcji wzmocnienia podłoża do odcinków jezdni dodatkowych

Oznaczenia:

CP1 – CP3: typy konstrukcji ulepszonego podłoża bezpośrednio pod konstrukcją nawierzchni zgodnie z p. 5.2.2.

N1: wzmocnienie podstawy nasypu zgodnie z p. 6

NW: nie wymagane (w podstawie nasypu grunty niespoiste bądź rozwiązania wzmocnienia wgłębnego”

- : brak nasypu, konstrukcja w wykopie

7.3. Ciąg pieszo-rowerowy

Na poszczególnych odcinkach ciągu pieszo-rowerowego należy zastosować konstrukcje ulepszonego podłoża zgodnie z Tabelą 3 (kilometraż zgodnie z drogą główną).

od km	do km	wzmocnienie nawierzchni	wzmocnienie podstawy nasypu	wzmocnienie wgłębne	uwagi
63,875	63,950	CP1	N1		
63,950	64,020	CP1	NW	wymiana gruntu	
64,020	64,035	CP1	N1		
64,035	64,150	CP3	-		
64,150	64,350	CP1	N1		
64,350	64,410	CP2	-		
64,410	64,450	CP1	N1		
64,450	64,530	CP1	NW	pale przemieszczeniowe	
64,530	64,560	CP1	N1		
64,560	64,830	CP1	-		
64,830	64,950	CP1	NW		
65,810	66,020	CP1	N1		
66,020	66,280	CP3	-		
66,280	66,450	CP1	NW	pale przemieszczeniowe	
66,450	66,600	CP1	NW	wymiana gruntu	
66,600	66,640	CP1	N1		
66,640	66,665	CP3	-		

66,665	66,790	CP1	-	pale przemieszczeniowe	
66,790	66,970	CP2	-		
66,970	67,080	CP1	NW	pale przemieszczeniowe	
67,080	67,160	CP1	NW		
67,160	67,220	CP1	-		
67,220	67,290	CP1	N1		
67,290	67,670	CP2	-		
67,670	67,800	CP1	NW	wymiana gruntu	
67,800	67,906	CP1	N1		

Tabela 3: Przyporządkowanie konstrukcji wzmocnienia podłoża do odcinków ciągu pieszo-rowerowego

Oznaczenia:

CP1 – CP3: typy konstrukcji ulepszonych podłoża bezpośrednio pod konstrukcją nawierzchni zgodnie z p. 5.2.2.

N1: wzmocnienie podstawy nasypu zgodnie z p. 6

NW: nie wymagane (w podstawie nasypu grunty niespoiste bądź rozwiązania wzmocnienia wgłębnego”

- : brak nasypu, konstrukcja w wykopie

Uwaga: Podany w Tabelach 1 - 3 zakres stosowania konstrukcji ulepszonych podłoża jest orientacyjny, ustalony na podstawie dokumentacji geotechnicznej [1], która z racji odległości pomiędzy odwiertami nie musi dokładnie odzwierciedlać rzeczywistego zakresu występowania gruntów różnej grupy nośności. Zakres odcinków należy zweryfikować na etapie budowy, po odhumusowaniu podłoża/rozbiórce nawierzchni, kiedy możliwe będzie dokładne wyznaczenie miejsc czy odcinków, na których warunki gruntowe odbiegają od przedstawionych w dokumentacji geotechnicznej. Ewentualne zmiany w zakresie i rodzaju wzmocnienia podłoża powinny zostać ustalone przez Nadzór, w razie konieczności w uzgodnieniu z Projektantem.

Przy klasyfikowaniu gruntów podłoża do odpowiedniej grupy nośności należy kierować się poniższymi zasadami:

W przypadku wątpliwości co do tego, czy podłoże na danym odcinku należy do grupy nośności założonej w projekcie i przedstawionej w powyższej tabeli, należy wykonać poletko próbne, na którym należy zagęścić grunt podłoża i wykonać badanie nośności płytą VSS. Podłoże można zakwalifikować do odpowiedniej grupy nośności jeżeli spełnione są następujące wymagania:

- grunty grupy nośności G1: $E_2 \geq 80 \text{ MPa}$ i $E_2/E_1 \leq 2,2$
- grunty grupy nośności G2: $E_2 \geq 50 \text{ MPa}$ i $E_2/E_1 \leq 2,5$
- grunty grupy nośności G1: $E_2 \geq 35 \text{ MPa}$ i $E_2/E_1 \leq 2,5$
- grunty grupy nośności G4: $E_2 \geq 25 \text{ MPa}$ i $E_2/E_1 \leq 3,0$
- grunty grupy nośności G4*: $E_2 \geq 10 \text{ MPa}$

W przypadku jeżeli podłoże po zagęszczeniu na badanym odcinku nie będzie spełniało jednego bądź obu powyższych warunków, należy je przekwalifikować do odpowiedniej niższej grupy nośności i zastosować odpowiednią konstrukcję ulepszonych podłoża zgodnie z p. 5.1.2. i 5.2.2.

Opracował:

mgr inż. Piotr Mazurowski

POM/0078/POOD/08