

Spis treści

1. Przedmiot inwestycji	2
2. Podstawa opracowania	3
3. Cel i zakres opracowania	3
4. Skrócony opis inwestycji.....	3
5. Określenie przydatności gruntów na potrzeby budownictwa drogowego	6
6. Projekt wzmocnienia podłoża gruntowego	11
7. Określenie wzmocnienia podłoża gruntowego nawierzchni w zależności od elementu drogi	12
8. Projektowana konstrukcja nawierzchni	15
9. Podsumowanie – zestawienie odcinków jednorodnych ze względu na przyjęte wzmocnienia podłoża gruntowego nawierzchni	17

Rysunki:

1 – 9 Przekroje podłużne

skala 1:100/1000

1. Przedmiot inwestycji

1.1. Nazwa inwestycji

„Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 224 na odcinku Godziszewo - węzeł autostrady A-1 Stanisławie.”

1.2. Inwestor

Zarząd Dróg Wojewódzkich w Gdańsku znajdujący się przy ul. Mostowej 11A, działający w imieniu Województwa Pomorskiego.

1.3. Jednostka projektowa

Dokumentację projektową na potrzeby w/w inwestycji wykonuje Trakcja PRKiI S.A. 00-120 Warszawa, ul. Złota 59 XVIII p.

1.4. Lokalizacja inwestycji

Przedsięwzięcie położone jest centralnej części województwa pomorskiego na terenie gminy Skarszewy (powiat starogardzki) oraz gminy Tczew (powiat tczewski).

1.5. Cel i zakres inwestycji

Celem całej inwestycji jest poprawa bezpieczeństwa użytkowników drogi, dostosowanie parametrów drogi do wymaganej klasy technicznej, polepszenie dostępności ekonomicznej i komunikacyjnej regionu, poprzez skrócenie czasu i zapewnienie właściwych warunków podróży, przy jednoczesnym uwzględnieniu wymogów ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju.

W ramach całego zadania przebudowie podlega około 10 km drogi wojewódzkiej nr 224 oraz skrzyżowania znajdujące się na tym odcinku drogi wojewódzkiej. Ponadto budowie i przebudowie podlegać będą krótkie odcinki dróg powiatowych i gminnych w obszarze wlotów na skrzyżowania, a także szereg elementów istniejącej infrastruktury technicznej.

2. Podstawa opracowania

Materiały wyjściowe

1. Umowa nr 50/2017/2018 z dnia 20.01.2017 zawarta pomiędzy Zarządem Dróg Wojewódzkich w Gdańsku a Trakcja PRKiI S.A. z Warszawy
2. Umowa nr P-55/2017 z dnia 03.04.2017 r. zawarta pomiędzy Trakcja PRKiI S.A. z Warszawy a Biurem Projektów Drogowych Piotr Kania
3. Projekt architektoniczno-budowlany branży drogowej pn.: „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 224 na odcinku Godziszewo - węzeł autostrady A-1 Stanisławie.”
4. Geotechniczne warunki posadowienia obiektów budowlanych (Kania, Tubis, Sobociński, listopad 2017)
5. Projekt konstrukcji nawierzchni dla zadania: „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 224 na odcinku Godziszewo – węzeł Autostrady A-1 „Stanisławie” (Dołżycki, sierpień 2017)
6. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych (Warszawa 2014) – zwany w tekście „katalogiem”

3. Cel i zakres opracowania

Celem opracowania jest ustalenie i wskazanie odcinków z rozróżnieniem projektowanego sposobu wzmocnień podłoża, konstrukcji nawierzchni, rodzaju i konstrukcji poboczy.

Zakres opracowania obejmuje analizę dostępnych materiałów związanych z ustaleniem przydatności gruntów na cele budowlane, projektów wzmocnień podłoża gruntowego, projektów konstrukcji nawierzchni sporządzonych w ramach: „Projektu rozbudowy drogi wojewódzkiej nr 224 na odcinku Godziszewo – węzeł autostrady A-1 Stanisławie” a także zaproponowanie rozwiązań alternatywnych, zgodnych z „Katalogiem typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” 2014

4. Skrócony opis inwestycji

4.1. Istniejące zagospodarowanie terenu

Droga wojewódzka nr 224 jest wykorzystywana do przeprowadzenia ruchu kołowego i pieszego w zakresie niezbędnym do obsługi mieszkańców oraz posiada funkcję tranzytową. Droga jest jednoprzestrzenna i dwukierunkowa. Istniejąca jezdnia drogi wojewódzkiej ma szerokość ~ 6,0 m. W otoczeniu drogi znajdują się:

- budynków wolno stojące oraz budynki wielorodzinne, z wykorzystaniem usług,

- niezabudowane działki.

Odwodnienie drogi nie jest kompleksowo rozwiązane – droga jest odwadniana powierzchniowo, a woda opadowa i roztopowa oraz ścieki komunikacyjne są odprowadzane na tereny przyległe do drogi. Droga jest częściowo oświetlona. Po obu stronach ulicy odbywa się ruch pieszy. W pasie drogowym i w bliskim jego sąsiedztwie znajdują się oświetlenie uliczne, kable teletechniczne, energetyczne oraz sieć wodociągowa i sanitarna.

Na rozpatrywanym odcinku konstrukcja nawierzchni jest bitumiczna. Stan konstrukcji nawierzchni jest zły, przede wszystkim powierzchnia nawierzchni jest bardzo skoleinowana, a także znajdują się na niej lokalne spękania i ubytki masy.

W otoczeniu drogi znajdują się:

- szereg budynków wolno stojących w obrębie miejscowości: Godziszewo, Marianka, Turze, Rukosin i Stanisławie
- rozproszona pojedyncza zabudowa zagrodowa na terenach pól uprawnych
- małe przedsiębiorstwa prowadzące działalność gospodarczą i rzemieślniczą
- niezabudowane działki
- obszary rolne (w przeważającej większości)
- obszary leśne
- zadrzewienia przydrożne.

Stan drogi nie zapewnia jej użytkownikom odpowiedniego komfortu podróży i warunków bezpieczeństwa ruchu, ze względu na brak ciągów dla pieszych i rowerzystów, brak zatok autobusowych, brak przejść dla pieszych, jak również niedostateczny system odwodnienia.

4.2. Projektowane zagospodarowanie terenu

Projekt zakłada rozbudowę drogi wojewódzkiej w projektowanym odcinku do parametrów:

Kategoria drogi	województwo
Klasa drogi	G
Prędkość projektowa	50-70 km/h
Prędkość miarodajna	50 - 80 km/h
Kategoria ruchu	KR3
Pasy ruchu	2x 3.25 – 3.5

Spadek poprzeczny nawierzchni	2%
Dopuszczalne obciążenie nawierzchni	115 kN/oś

Korytarz przebiegu projektowanego odcinka drogi wojewódzkiej nr 224 w stosunku do stanu istniejącego nie ulegnie zmianie. Projekt przewiduje gruntowną przebudowę konstrukcji nawierzchni drogi wojewódzkiej 224, korektę geometrii łuków poziomych i pionowych trasy, przebudowę skrzyżowań z drogami publicznymi, wydzielenie ruchu pieszego i rowerowego z jezdni (budowę chodników i ciągów pieszo-rowerowych) oraz budowę zatok autobusowych. Usunięte zostaną również istniejąca drzewa i krzewy porastające korpus drogi ze względu na ich destrukcyjny wpływ na konstrukcję nawierzchni drogi oraz zagrożenie jakie stanowią dla uczestników ruchu drogowego. Przebudowane zostaną wszystkie skrzyżowania i zjazdy na projektowanym odcinku drogi.

Na odcinkach poza terenem zabudowanym droga będzie posiadała jednolity przekrój drogowy z rowami drogowymi u podstawy korpusu drogowego. W miejscach lokalizacji przystanków autobusowych zostaną wykonane zatoki i perony autobusowe.

Na odcinkach na terenie zabudowanym zastosowany został na całej długości jednolity przekrój uliczny - na obu krawężniach jezdni będzie się znajdował krawężnik. Odwonenie tych odcinków będzie się odbywało za pomocą wpustów deszczowych odprowadzających wody opadowe do kanalizacji deszczowej. Wszystkie odcinki drogi na terenie miejscowości będą oświetlone. Na wjazdach do miejscowości zostały zastosowane wyspy spowalniające pojazdy wjeżdżające do miejscowości. Na terenie miejscowości w miejscach lokalizacji przejść dla pieszych zaprojektowano azyle dla pieszych. Głównym założeniem projektu jest dostosowanie istniejącej drogi do parametrów dla przyjętej przez Zamawiającego klasy drogi – G, z maksymalnym dążeniem do wykorzystania istniejącego korpusu drogowego.

Na terenie miejscowości niezależnie od istniejącego korpusu przewiduje się budowę co najmniej jednostronnego ciągu pieszo rowerowego lub chodnika. Na całej długości miejscowości zaprojektowano chodnik.

Projektowane wydzielone ciągi i chodniki mają za zadanie odizolowanie od ruchu samochodowego najmniej chronionych uczestników ruchu. Umożliwia to bezpieczniejsze przemieszczanie się pieszych i rowerzystów w obrębie poszczególnych miejscowości.

Konstrukcja jezdni drogi głównej i dróg podporządkowanych na skrzyżowaniach będzie posiadała nawierzchnię bitumiczną. Podobnie będzie w przypadku zjazdów na pola, natomiast zjazdy przez chodniki otrzymają nawierzchnie z kostki betonowej. Chodniki zaprojektowano o nawierzchni z kostki betonowej. Znaczna część istniejącej nawierzchni drogi zostanie rozebrana a zdecydowana większość materiałów pochodzących z jej rozbiórki zostanie ponownie użyta do budowy nowej nawierzchni drogi.

5. Określenie przydatności gruntów na potrzeby budownictwa drogowego

5.1. Kryteria oceny podłoża gruntowego nawierzchni

Oceny grupy nośności podłoża gruntowego określono na podstawie kryteriów zamieszczonych w Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych (Warszawa 2014). Jako podstawę przyjęto rodzaj gruntu oraz warunki wodne.

Rodzaj gruntu określono na podstawie PN-B-02480, a jego wysadzinowość określono na podstawie tabeli 7.13. katalogu

Klasyfikację warunków wodnych określono w zależności od najwyższego poziomu występowania swobodnego zwierciadła wody gruntowej poniżej spodu konstrukcji nawierzchni oraz charakterystyki korpusu drogowego, a jej wagę określono na podstawie tabeli 7.1. katalogu.

Tabela nr 1. Grupy nośności podłoża gruntowego nawierzchni w zależności od wysadzinowości gruntu i warunków wodnych

Lp.	Rodzaj podłoża nawierzchni	Grupa nośności podłoża gruntowego nawierzchni, gdy warunki wodne są:		
		dobrze	przeciętne	złe
1.	Grunty niewysadzinowe	G1	G1	G1
2.	Grunty wątpliwe	G2	G2	G3
3.	Grunty mało wysadzinowe	G3	G4	G4
4.	Grunty bardzo wysadzinowe	G4	G4	G4

5.2. Ocena grupy nośności podłoża gruntowego dla istniejącego korpusu drogowego

Tabela nr 2. Ocena grupy nośności podłoża gruntowego dla istniejącego korpusu drogowego

Odcinek		Rodzaj gruntu podłoża nawierzchni w strefie 1 m. od spodu konstrukcji nawierzchni	Wysadzinowość	Odległość zwierciadła wody gruntowej od powierzchni terenu	Grupa nośności wynikająca z warunków wodnych i wysadzinowości gruntu podłoża
Od km	Do km				
94+900	95+340	Gлина piaszczysta	Bardzo wysadzinowe	Brak	G4
95+340	95+810	Gлина pylasta	Bardzo wysadzinowe	Brak	G4
95+810	96+530	Gлина piaszczysta	Bardzo wysadzinowe	Brak	G4
96+530	96+600	Gлина pylasta	Bardzo wysadzinowe	Brak	G4
96+600	97+080	Piasek gliniasty	Bardzo wysadzinowe	Brak	G4
97+080	97+360	Piasek średni	Niewysadzinowe	Brak	G1
97+360	97+500	Gлина piaszczysta	Bardzo wysadzinowe	Brak	G4
98+120	98+240	Gлина piaszczysta	Bardzo wysadzinowe	Brak	G4
98+240	99+700	Piasek gliniasty	Bardzo wysadzinowe	Brak	G4
99+700	101+120	Gлина piaszczysta	Bardzo wysadzinowe	Brak	G4
101+120	101+230	Piasek gliniasty	Bardzo wysadzinowe	Brak	G4
101+230	101+690	Gлина piaszczysta	Bardzo wysadzinowe	Brak	G4
101+690	102+040	Piasek gliniasty	Bardzo wysadzinowe	Brak	G4
102+040	102+460	Gлина piaszczysta	Bardzo wysadzinowe	Brak	G4
102+460	103+210	Piasek gliniasty	Bardzo wysadzinowe	Brak	G4
103+210	103+730	Gлина	Bardzo wysadzinowe	Brak	G4
103+730	103+990	Gлина piaszczysta	Bardzo wysadzinowe	Brak	G4

5.3. Ocena grupy nośności podłoża gruntowego dla terenów sąsiadujących z korpusem drogowym

Numer odwiertu	Lokalizacja	Strona	Rodzaj gruntu podłoża nawierzchni w strefie 1 m. od spodu konstrukcji nawierzchni	Wysadzinowość	Odległość zwierciadła wody gruntowej od powierzchni terenu	Grupa nośności wynikająca z warunków wodnych i wysadzinowości gruntu podłoża
1A	DW222	lewa	0,8 NN/piasek średni	Niewysadzinowe	brak	G4, po wymianie gruntu G1
1B	DW 222	lewa	1,5 NN/piasek gliniasty tpi	Bardzo wysadzinowy	brak	G4
2	95+048	prawa	0,8 NN / Piasek drobny	Niewysadzinowe	brak	G4, po wymianie gruntu G1
3	95+191	prawa	1,0 NN/Glina piaszczysta pi	Bardzo wysadzinowy	Sączenie 1,3	G4
4	95+364	prawa	1,4 NN/Glina piaszczysta tpi	Bardzo wysadzinowy	Sączenie 1,4	G4
5	95+502	lewa	0,5 Gb/Piasek gliniasty tpi	Bardzo wysadzinowy	brak	G4

6	95+602	Lewa	0,4 Gb/Piasek drobny	niewysadzinowe	1,5	G1
7	95+653	prawa	0,3 Gb/Glina piaszczysta	Bardzo wysadzinowe	brak	G4
7'	95+791	lewa	0,4 Gb/Piasek gliniasty tpl	Bardzo wysadzinowe	Sączenie 1,3	G4
8	95+930	Prawa	0,8 NN/Piasek gliniasty tpl	Bardzo wysadzinowe	brak	G4
9	96+084	lewa	0,2 Gb/Glina piaszczysta pl	Bardzo wysadzinowe	Brak	Poniżej G4
10	96+224	lewa	0,3 Gb/Piasek drobny	niewysadzinowy	Sączenie 2,7	G1
11	96+366	Lewa	0,7 NN/Piasek średni	niewysadzinowy	Brak	G1
12	96+502	Lewa	0,3 Gb/Piasek średni	niewysadzinowy	Sączenie 1,6	G1
13	96+644	lewa	1,3 NN/Piasek gliniasty tpl	Bardzo wysadzinowe	Sączenie 2,7	G4
14	96+785	Prawa	0,8 NN/Piasek pylasty szg	Wątpliwe	brak	G2
15	96+925	Lewa	1,1 NN/Pył pl	Bardzo wysadzinowy	Sączenie 1,1 i 1,8	Poniżej G4
16	97+063	prawa	0,2 Gb/Piasek średni	Niewysadzinowe		G1
17	97+210	prawa	2,1 NN/Namuł gliniasty pl	Bardzo wysadzinowy	Sączenie 2,1	Poniżej G4
18	97+326	Prawa	0,7 NN/Piasek drobny	Niewysadzinowe	brak	G4, po wymianie gruntu G1
19	97+472	Lewa	0,9 Gb/Piasek drobny	Niewysadzinowe	Sączenie 2,3	G1
20	97+477	Prawa	0,4 Gb/Pospółka	Niewysadzinowe	brak	G1
21	97+612	Lewa	1,4 NN/Piasek drobny	Niewysadzinowe	brak	G4, po wymianie gruntu G1
22	97+712	Prawa	0,8 NN/Piasek średni	Niewysadzinowe	Sączenie 1,2	G1
23	97+731	Lewa	1,2 NN/Piasek średni	Niewysadzinowe	1,6	G1
24	97+900	Lewa	0,5 Gb/Piasek średni	Niewysadzinowe	brak	G1
25	98+043	Lewa	1,0 NN/Piasek drobny	Niewysadzinowe	brak	G4, po wymianie gruntu G1
26	98+185	Prawa	1,0 NN/Piasek drobny	Niewysadzinowe	brak	G4, po wymianie gruntu G1
27	98+336	Lewa	1,2 NN/Piasek drobny	Niewysadzinowe	brak	G4, po wymianie gruntu G1

28	98+508	Lewa	1,9 NN/Piasek średni	Niewysadzinowe	brak	G4, po wymianie gruntu G1
29	98+508	Prawa	1,6 NN/Piasek drobny	Niewysadzinowe	1,6	G4, po wymianie gruntu G1
30	98+619	Lewa	2,4 NN/Piasek drobny	Niewysadzinowe	brak	G4, po wymianie gruntu G1
31	98+757	Prawa	1,7 NN/piasek drobny	Niewysadzinowe	brak	G4, po wymianie gruntu G1
32	98+900	Lewa	0,8 NN/Piasek gliniasty twp	Bardzo wysadzinowe	Sączenie 0,8	G4
33	99+037	Prawa	1,4 NN/kreda jeziorna pl	Bardzo wysadzinowe	Sączenie 1,4	Poniżej G4
34	99+027	Lewa	1,8 NN/namuł gliniasty mpl	Bardzo wysadzinowe	Sączenie 1,8	Poniżej G4
35	99+179	Lewa	1,0 NN/Piasek gliniasty pl	Bardzo wysadzinowe	Sączenie 1,0	Poniżej G4
36	99+324	Prawa	1,4 NN/Torf H5	Bardzo wysadzinowe	Sączenie 1,4	Poniżej G4
37	99+463	Prawa	0,5 Gb/Piasek średni	Niewysadzinowe	Brak	G4, po wymianie gruntu G1
38	99+601	Prawa	0,5 Gb/Piasek średni	Niewysadzinowe	Sączenie 0,5	G4, po wymianie gruntu G1
39	99+738	Lewa	1,0 NN/namuł gliniasty pl	Bardzo wysadzinowe	Sączenie 1,0	Poniżej G4
40	99+788	Lewa	1,4 NN/ namuł gliniasty pl	Bardzo wysadzinowe	Sączenie 1,4	Poniżej G4
41	99+801	Prawa	0,9 NN/ namuł gliniasty pl	Bardzo wysadzinowe	Sączenie 0,9	Poniżej G4
42	99+933	Prawa	1,2 NN/glina piaszczysta pl	Bardzo wysadzinowe	Sączenie 1,2	Poniżej G4
43	99+983	Lewa	1,8 NN/glina piaszczysta pl	Bardzo wysadzinowe	Sączenie 1,8	Poniżej G4
44	100+076	Prawa	1,0 NN/glina twp	Bardzo wysadzinowe	Brak	G4
45	100+176	Prawa	1,0 Gb/Glina piaszczysta pl	Bardzo wysadzinowe	Sączenie 1,0	Poniżej G4
46	100+368	Lewa	0,5 Gb/ Glina piaszczysta pl	Bardzo wysadzinowe	Brak	Poniżej G4
47	100+502	Lewa	0,6 NN/Piasek gliniasty pl	Bardzo wysadzinowe	Sączenie 0,6	Poniżej G4
48	100+642	Prawa	0,5 Gb/ Piasek gliniasty mpl	Bardzo wysadzinowe	Sączenie 0,5	Poniżej G4
49	100+782	Lewa	0,4 Gb/Glina piaszczysta pl	Bardzo wysadzinowe	Sączenie 0,5	Poniżej G4

50	100+923	Prawa	0,4 Gb/Glina piaszczysta pl	Bardzo wysadzinowe	Sączenie 0,4	Poniżej G4
51	101+016	Lewa	0,3 Gb/Glina piaszczysta pl	Bardzo wysadzinowe	Sączenie 5,0	Poniżej G4
52	101+111	Prawa	0,2 Gb/Glina piaszczysta pl	Bardzo wysadzinowe	Sączenie 1,5	Poniżej G4
53	101+121	Lewa	0,2 Gb/Glina piaszczysta pl	Bardzo wysadzinowe	Sączenie 1,0	Poniżej G4
54	101+260	Lewa	1,1 Gb/Glina piaszczysta pl	Bardzo wysadzinowe	Sączenie 1,2	Poniżej G4
55	101+400	Lewa	0,2 Gb/0,9 glina tpi/piasek gliniasty pl	Bardzo wysadzinowe	Sączenie 0,9	Poniżej G4
56	101+538	Prawa	0,1 Gb/Glina piaszczysta mpl	Bardzo wysadzinowe	Sączenie 0,1	Poniżej G4
57	101+678	Lewa	0,2 Gb/Glina piaszczysta tpi	Bardzo wysadzinowe	Brak	G4
58	101+830	prawa	1,0 NN/glina piaszczysta pl	Bardzo wysadzinowe	Brak	G4
59	101+958	Lewa	0,5 Gb/Glina tpi	Bardzo wysadzinowe	Brak	G4
60	102+096	Lewa	0,6 Gb/Glina piaszczysta pl	Bardzo wysadzinowe	Sączenie 2,5	Poniżej G4
61	102+235	Lewa	0,4 Gb/Glina piaszczysta pl	Bardzo wysadzinowe	Sączenie 2,0	Poniżej G4
62	102+375	Lewa	0,5 Gb/Glina piaszczysta pl	Bardzo wysadzinowe	Brak	Poniżej G4
63	102+516	Lewa	0,4 Gb/Glina piaszczysta pl	Bardzo wysadzinowe	Sączenie 2,3	Poniżej G4
64	102+597	Lewa	1,9 NN/glina piaszczysta pl	Bardzo wysadzinowe	Sączenie 1,9	Poniżej G4
65	102+603	Prawa	0,8 Gb/0,3 namuł gliniasty pl/torf H5	Bardzo wysadzinowe	Sączenie 0,8	Poniżej G4
66	102+761	Prawa	1,3 NN/glina piaszczysta pl	Bardzo wysadzinowe	Brak	Poniżej G4
67	102+860	Lewa	1,9 NN/glina piaszczysta pl	Bardzo wysadzinowe	Sączenie 1,5	Poniżej G4
68	102+922	Lewa	0,6 NN/glina piaszczysta pl	Bardzo wysadzinowe	Sączenie 0,6	Poniżej G4
69	103+063	Prawa	1,7 NN/glina piaszczysta pl	Bardzo wysadzinowe	Sączenie 1,2	Poniżej G4
70	103+202	Prawa	0,7 NN/glina piaszczysta pl	Bardzo wysadzinowe	Sączenie 0,5	Poniżej G4
71	103+350	Prawa	0,4 Gb/Glina piaszczysta pl	Bardzo wysadzinowe	Brak	Poniżej G4
72	103+397	lewa	0,4 Gb/Glina piaszczysta pl	Bardzo wysadzinowe	Sączenie 2,6	Poniżej G4
73	103+536	Prawa	0,8 NN/0,2 piasek gliniasty pl/piasek drobny	niewysadzinowe	Sączenie 0,8	G4, po wymianie gruntu G1

74	103+674	Lewa	0,7 NN/Glina pl	Bardzo wysadzinowe	Sączenie 0,8	Poniżej G4
75	103+812	prawa	0,7 NN/Glina pl	Bardzo wysadzinowe	Sączenie 2,9	Poniżej G4
76	103+942	lewa	0,4 Gb/pył pl	Bardzo wysadzinowe	Sączenie 2,8	Poniżej G4

6. Projekt wzmocnienia podłoża gruntowego

6.1. Projekt wzmocnienia podłoża dla grup nośności G1-G4

Dla gruntów dających się sklasyfikować pod względem grup nośności, przyjęto typowe rozwiązania dolnych warstw konstrukcji nawierzchni zgodnie z katalogiem. W zależności od grupy nośności podłoża należy wykonać dodatkowe warstwy:

- a) Konstrukcja P1 (grupa nośności G1) – podbudowa pomocnicza z mieszanki związanej cementem $C_{3/4}$ grubości 18 cm.
- b) Konstrukcja P2 (grupa nośności G2) - podbudowa pomocnicza z mieszanki związanej cementem $C_{3/4}$ grubości 18 cm.
- c) Konstrukcja P3 (grupa nośności G3):
 - podbudowa pomocnicza z mieszanki związanej cementem $C_{3/4}$ grubości 18 cm.
 - warstwa mrozochronna z mieszanki niezwiązanej o $CBR \geq 20\%$ grubości 25 cm. (z dopuszczeniem zastosowania do 30% destruktu asfaltowego)
 - geotkanina separacyjna
- d) Konstrukcja P4 (grupa nośności G4):
 - podbudowa pomocnicza z mieszanki związanej cementem $C_{3/4}$ grubości 18 cm.
 - warstwa mrozochronna z mieszanki niezwiązanej o $CBR \geq 20\%$ grubości 40 cm. (z dopuszczeniem zastosowania do 30% destruktu asfaltowego)
 - geotkanina separacyjna

6.2. Projekt wzmocnienia podłoża dla gruntów w stanie plastycznym i gorszym (poniżej G4)

Zgodnie z katalogiem grunty spoiste w stanie plastycznym i gorszym nie kwalifikują się do grupy nośności G4 i wymagają zaprojektowania indywidualnego rozwiązania konstrukcji ulepszanego podłoża. W przypadku występowania takich gruntów należy zastosować następującą konstrukcję:

Konstrukcja P5 (grupa nośności poniżej G4):

- podbudowa pomocnicza z mieszanki związanej cementem $C_{3/4}$ grubości 18 cm

- warstwa ulepszanego podłoża z mieszanki niezwiązanej C50/30 0/31,5 grubości 40 cm. (z dopuszczeniem zastosowania do 30% destruktu asfaltowego)
- georuszt trójosiowy (lub georuszt dwuosiowy – w przypadku zastosowania georusztu dwuosiowego, grubość warstwy mieszanki niezwiązanej C_{50/30} należy zwiększyć o 10 cm.)
- geotkanina separacyjna

6.3. Wymiana gruntu

Wymianę gruntu należy wykonać na odcinkach występowania przypowierzchniowych warstw gruntów organicznych oraz niektórych odcinkach występowania nasypów niekontrolowanych.

Nie ma konieczności wykonywania wymiany gruntu na tych odcinkach, na których pod nasypami niekontrolowanymi występują grunty nośności G4 i poniżej G4, gdyż konstrukcja ulepszanego podłoża przewidziana dla takich gruntów stanowi również wystarczające wzmocnienie dla nasypów niekontrolowanych.

7. Określenie wzmocnienia podłoża gruntowego nawierzchni w zależności od elementu drogi

7.1. Ocena nośności podłoża istniejącego korpusu drogowego drogi wojewódzkiej nr 224 oraz drogi wojewódzkiej nr 222

W podłożu pod warstwami konstrukcji nawierzchni występują głównie piaski gliniaste i gliny piaszczyste w stanie twardoplastycznym lub miękkooplastycznym. W odwiertach nie stwierdzono obecności wody gruntowej. Podłoże na całym odcinku zaliczono do grupy nośności G4, w związku z tym należy zastosować konstrukcję P4. Typ konstrukcji ulepszanego podłoża nie w każdym miejscu odpowiada grupie nośności – w celu uproszczenia technologii, niektóre odcinki ujednolicono (zawsze kwalifikując grunty do gorszej nośności). Ostateczny podział na odcinki zapisano w pkt. 9.

Na odcinkach, na których przewidziano całkowitą rozbiórkę istniejącej konstrukcji i wykonanie nowej nawierzchni, konstrukcję ulepszanego podłoża należy wykonać na całej szerokości w jednej technologii. Na odcinkach, na których wykonywane jest wzmocnienie nawierzchni istniejącej, konstrukcję istniejącego podłoża należy wykonać pod poszerzeniami (o ile występują).

7.2. Określenie wzmocnienia podłoża gruntowego nawierzchni dla poszerzeń jezdni i poboczy

Odcinek		Strona	Grupa nośności wynikająca z warunków wodnych i wysadzinowości gruntu podłoża	Przyjęta grupa nośności	Uwagi	Typ wzmocnienia podłoża
Od km	Do km					
94+904	95+264	prawa	G4, miejscami G1 po wymianie gruntów	G4	Ujednolicono z korpusem drogowym	P4
95+349	96+154	prawa	G4	G4		P4
96+154	96+573	prawa	G4, po wymianie gruntów G1	G1	Usunąć NN	P1
96+573	96+855	prawa	G4, fragmentami G2	G4	Ujednolicono do G4	P4
96+855	96+994	prawa	Poniżej G4	Poniżej G4		P5
96+994	97+136	prawa	G4, po wymianie gruntów G1	G1	Usunąć NN	P1
97+136	97+268	prawa	Poniżej G4	Poniżej G4		P5
97+268	97+690	prawa	G4, po wymianie gruntów G1	G1	Usunąć NN	P1
97+690	97+976	prawa	G4, po wymianie gruntów G1	G4	Ujednolicono z korpusem drogowym	P4
98+099	98+265	prawa	G4, po wymianie gruntów G1	G4	Ujednolicono z korpusem drogowym	P4
98+361	98+617	prawa	G4, po wymianie gruntów G1	G4	Ujednolicono z korpusem drogowym	P4
98+664	98+712	prawa	G4, po wymianie gruntów G1	G4	Ujednolicono z korpusem drogowym	P4
99+136	99+233	prawa	Poniżej G4	Poniżej G4		P5
99+411	99+503	prawa	G4, po wymianie gruntów G1	G4	Ujednolicono z korpusem drogowym	P4
99+656	99+680	prawa	Poniżej G4	Poniżej G4		P5
99+785	100+015	prawa	Poniżej G4	Poniżej G4		P5
100+260	100+729	prawa	Poniżej G4	Poniżej G4		P5
101+634	102+027	prawa	G4	G4		P4
102+027	102+518	prawa	Poniżej G4	Poniżej G4		P5
102+646	102+683	prawa	Poniżej G4	Poniżej G4		P5
102+795	102+864	prawa	Poniżej G4	Poniżej G4		P5
102+898	103+466	prawa	Poniżej G4	Poniżej G4		P5
103+466	103+605	prawa	G4, po wymianie gruntów G1	G4	Ujednolicono z korpusem drogowym	P4
103+605	104+033	prawa	Poniżej G4	Poniżej G4		P5
95+412	95+489	lewa	G4	G4		P4
96+903	96+994	lewa	Poniżej G4	Poniżej G4		P5
96+994	97+041	lewa	G4, po wymianie gruntów G1	G1	Usunąć NN	P1
97+900	98+390	lewa	G4, po wymianie gruntów G1	G4	Ujednolicono z korpusem drogowym	P4

98+618	98+997	lewa	G4, po wymianie gruntów G1	G4	Ujednolicono z korpusem drogowym	P4
99+032	99+441	lewa	Poniżej G4	Poniżej G4		P5
99+487	99+656	lewa	G4, po wymianie gruntów G1	G4	Ujednolicono z korpusem drogowym	P4
99+656	99+796	lewa	Poniżej G4	Poniżej G4		P5
99+952	100+029	lewa	Poniżej G4	Poniżej G4		P5
100+029	100+122	lewa	G4	G4		P4
100+573	100+608	lewa	Poniżej G4	Poniżej G4		P5
100+716	101+608	lewa	Poniżej G4	Poniżej G4		P5
101+608	101+952	lewa	G4	G4		P4
102+509	102+700	lewa	Poniżej G4	Poniżej G4		P5
102+729	102+907	lewa	Poniżej G4	Poniżej G4		P5
103+236	103+307	lewa	Poniżej G4	Poniżej G4		P5

7.3. Określenie wzmocnienia podłoża gruntowego nawierzchni dla zatok autobusowych

Lokalizacja	Strona	Grupa nośności wynikająca z warunków wodnych i wysadzinowości gruntu podłoża	Przyjęta grupa nośności	Uwagi	Typ wzmocnienia podłoża
94+983	lewa	G4, po wymianie gruntu G1	G4	Ujednolicono z korpusem drogowym	P4
96+887	lewa	Poniżej G4	Poniżej G4		P5
97+009	prawa	Poniżej G4	Poniżej G4		P5
98+174	lewa	G4, po wymianie gruntu G1	G4	Ujednolicono z korpusem drogowym	P4
98+295	prawa	G4, po wymianie gruntu G1	G4	Ujednolicono z korpusem drogowym	P4
99+149	lewa	Poniżej G4	Poniżej G4		P5
99+249	prawa	Poniżej G4	Poniżej G4		P5
99+912	Lewa	Poniżej G4	Poniżej G4		P5
100+034	Prawa	Poniżej G4	Poniżej G4		P5
100+530	lewa	Poniżej G4	Poniżej G4		P5
100+632	prawa	Poniżej G4	Poniżej G4		P5
102+801	lewa	Poniżej G4	Poniżej G4		P5
103+027	prawa	Poniżej G4	Poniżej G4		P5
103+650	Lewa	Poniżej G4	Poniżej G4		P5
103+732	prawa	Poniżej G4	Poniżej G4		P5

7.4. Określenie wzmocnienia podłoża gruntowego nawierzchni dla skrzyżowań typu rondo

Lokalizacja	Grupa nośności wynikająca z warunków wodnych i wysadzinowości gruntu podłoża	Przyjęta grupa nośności	Uwagi	Typ wzmocnienia podłoża
95+293	G4	G4		P4
100+189	Poniżej G4	Poniżej G4		P5

8. Projektowana konstrukcja nawierzchni

8.1. Podział na odcinki

Podział na odcinki przyjęto na podstawie: „Projektu konstrukcji nawierzchni dla zadania: „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 224 na odcinku Godziszewo – węzeł Autostrady A-1 „Stanisławie” (Dołżycki, sierpień 2017)”.

W dokumencie tym dokonano podziału na odcinki:

- Droga wojewódzka nr 222- nowa nawierzchnia
- Od km 94+893 do km 95+780 (dokonano wydłużenia ze względów technologicznych) – nowa nawierzchnia
- Od km 95+780 do km 97+690 – wzmocnienie nawierzchni (oraz poszerzenia)
- Od km 97+690 do km 100+830 – nowa nawierzchnia
- Od km 100+830 do km 102+400 – wzmocnienie nawierzchni (oraz poszerzenia)
- Od km 102+400 do km 104+033 – nowa nawierzchnia.

Konstrukcję nowej nawierzchni oraz poszerzeń dobrano na podstawie katalogu, a wzmocnienia nawierzchni przyjęto za projektem konstrukcji nawierzchni.

8.2. Nowa konstrukcja nawierzchni - droga wojewódzka nr 222 – ruch KR-4

- Warstwa ścieralna z mieszanki mineralno-asfaltowej grubości 4 cm.
- Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego grubości 6 cm.
- Warstwa podbudowy zasadniczej z betonu asfaltowego grubości 10 cm.
- Warstwa podbudowy zasadniczej z mieszanki niezwiązanej z kruszywem C_{90/3} o gr. 22 cm
- Wzmocnienie podłoża gruntowego zgodnie z projektem

8.3. Nowa konstrukcja nawierzchni (w tym poszerzenia) - droga wojewódzka nr 224 – ruch KR 3

- Warstwa ścieralna z mieszanki mineralno-asfaltowej grubości 4 cm.
- Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego grubości 5 cm.

- Warstwa podbudowy zasadniczej z betonu asfaltowego grubości 7 cm.
- Warstwa podbudowy zasadniczej z mieszanki niezwiązanej z kruszywem C_{90/3} o gr. 22 cm
- Wzmocnienie podłoża gruntowego zgodnie z projektem

8.4. Wzmocnienie istniejącej nawierzchni

Wykonanie remontu według proponowanego rozwiązania na odcinku od km 95+780 do km 97+690 polegałoby na:

1. Rozbiórce około 1 – 1,2 m istniejącej nawierzchni z prawej strony (patrząc do Tczewa) ponieważ jest to najbardziej zniszczony fragment nawierzchni.
2. Naprawie istniejącej nawierzchni poprzez uzupełnienie ubytków oraz uszczelnienie spękań.
3. Odtworzenie rozbieranej nawierzchni oraz dobudowaniu poszerzeń w miejscach gdzie jest to przewidziane ze względu na poszerzenie jezdni lub zaproponowane rozwiązanie geometryczne.
4. Wykonaniu warstwy wyrównawczej na całej szerokości jezdni, łącznie z poszerzeniem grubości minimalnej 3 cm.
5. Wykonanie warstwy przeciwspekaniowej z kompozytu z siatki szklanej nasączonego asfaltem. Należy zastosować kompozyt zapewniający dobre połączenie warstw (minimum 0,7 MPa w teście ścinania).
6. Wykonaniu nowych warstw asfaltowych:
 - Warstwa ścieralna z mieszanki mineralno-asfaltowej grubości 4 cm.
 - Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego grubości 5 cm.

Wykonanie remontu według proponowanego rozwiązania na odcinku od km 100+830 do km 102+400 polegałoby na:

1. Rozbiórce około 1,2 – 1,5 m istniejącej nawierzchni z prawej strony (patrząc do Tczewa) ponieważ jest to najbardziej zniszczony fragment nawierzchni.
2. Naprawie istniejącej nawierzchni poprzez uzupełnienie ubytków oraz uszczelnienie spękań.
3. Odtworzenie rozbieranej nawierzchni oraz dobudowaniu poszerzeń w miejscach gdzie jest to przewidziane ze względu na poszerzenie jezdni lub zaproponowane rozwiązanie geometryczne.
4. Wykonaniu warstwy wyrównawczej na całej szerokości jezdni, łącznie z poszerzeniem grubością minimum 3 cm.

5. Wykonanie warstwy przeciwspekaniowej z kompozytu z siatki szklanej nasączonego asfaltem.
Należy zastosować kompozyt zapewniający dobre połączenie warstw (minimum 0,7 MPa w teście ścinania).
6. Wykonaniu nowych warstw asfaltowych
 - Warstwa ścieralna z mieszanki mineralno-asfaltowej grubości 4 cm.
 - Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego grubości 5 cm.

9. Podsumowanie – zestawienie odcinków jednorodnych ze względu na przyjęte wzmocnienia podłoża gruntowego nawierzchni

9.1. Droga wojewódzka nr 222

Na całym odcinku drogi wojewódzkiej należy zastosować typ wzmocnienia podłoża P4

9.2. Droga wojewódzka nr 224

Lokalizacja		Przyjęta grupa nośności	Typ wzmocnienia podłoża
Od	Do		
94+893	96+154	G4	P4
96+154	96+573	G1	P1 (po wymianie gruntu)
96+573	96+855	G4	P4
96+855	96+994	Poniżej G4	P5
96+994	97+136	G1	P1 (po wymianie gruntu)
97+136	97+268	Poniżej G4	P5
97+268	97+690	G1	P1 (po wymianie gruntu)
97+690	99+032	G4	P4
99+032	99+503	Poniżej G4	P5
99+503	99+656	G4	P4
99+656	100+029	Poniżej G4	P5
100+029	100+122	G4	P4
100+122	101+608	Poniżej G4	P5
101+608	102+027	G4	P4
102+027	103+466	Poniżej G4	P5
103+466	103+605	G4	P4
103+605	104+033	Poniżej G4	P5

Uwaga: Podany w powyższej tabeli zakres stosowania konstrukcji ulepszonego podłoża jest orientacyjny, ustalony na podstawie dokumentacji geotechnicznej, 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.

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 poniżej G4: $E_2 \geq 5 \text{ MPa}$

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 ulepszanego podłoża.

Konstrukcje ulepszanego podłoża zaprojektowano dla nośności min. $E_2 \geq 5 \text{ MPa}$. W przypadku, jeżeli nośność podłoża na danym odcinku będzie niższa, od minimalnej, Wykonawca doprowadzi podłoże do zakładanej nośności $E_2 = \text{min. } 5 \text{ MPa}$ w dowolny wybrany przez siebie sposób (np. poprzez stabilizację gruntu metodą „na miejscu” cementem, wapnem lub innym środkiem chemicznym, czy lokalną wymianę gruntu).