



PRZEDSIĘBIORSTWO GEOTECHNICZNO-KONSULTINGOWE

GEOTECH[®] Sp. z o.o.

85-383 BYDGOSZCZ

UL. KARTUSKA 15

NIP 554-030-81-06

REGON 008004517

KRS 0000226657

Nr pracy

2758/2012

Nr opracowania

06

ZACHODNIOPOMORSKI URZĄD
WOJEWÓDZKI w Szczecinie

Projekt budowy obwodnicy miasta Wałcz
ZADANIE **w ciągu drogi krajowej nr 10**



Generalna Dyrekcja
Dróg Krajowych i Autostrad
Oddział w Szczecinie

**Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych
i Autostrad Oddział w Szczecinie**

INWESTOR

70-340 Szczecin, al. Bohaterów Warszawy 33



GRUPA POLIMEX-MOSTOSTAL
ZAMAWIAJĄCY

W B P Z a b r z e S p . z o . o .
41-800 Zabrze, ul. Pawliczka 25

TEMAT OPRACOWANIA

Projekt geotechniczny

Autorzy opracowania	Imię i nazwisko, numer uprawnień	Data	Podpis
	mgr inż. Zbigniew Ciesielski uprawnienia geologiczne 071024 uprawnienia budowlane WBPP-NB-7210/211/83	maj 2014 rok	
	mgr inż. Joanna Bachusz-Skorupa uprawnienia geologiczne VII-1603	maj 2014 rok	
	mgr inż. Anna Kozłowska	maj 2014 rok	w z.

BYDGOSZCZ, MAJ 2014 ROK

SKŁAD OSOBOWY ZESPOŁU REALIZUJĄCEGO PRZEDMIOTOWE ZADANIE

DOKUMENTACJA WYNIKOWA:

mgr inż. Zbigniew Ciesielski

uprawnienia geologiczne 071024

uprawnienia budowlane WBPP-NB-7210/211/83

mgr inż. Joanna Bachusz-Skorupa

uprawnienia geologiczne VII-1603

mgr inż. Anna Kozłowska

mgr inż. Jakub Proczek

mgr Izabella Majka

SPIS TREŚCI do projektu geotechnicznego

ZACHODNIOPOMORSKI URZĄD
WOJEWÓDZKI w Szczecinie

SPIS TREŚCI.....	3
SPIS ZAŁĄCZNIKÓW.....	5
CZĘŚĆ OPISOWA	7
1. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA	7
1.1. Podstawa opracowania	7
1.2. Przedmiot opracowania.....	7
1.3. Cel i zakres opracowania.....	7
2. CHARAKTERYSTYKA INWESTYCJI	9
2.1. Przedmiot inwestycji	9
2.2. Projektowane parametry techniczne inwestycji.....	9
2.3. Stosunki własnościowe oraz zagospodarowanie i użytkowanie terenu	9
2.4. Kategoria geotechniczna	11
3. MODEL GEOLOGICZNY I OBLICZENIOWY PODŁOŻA GRUNTOWEGO.....	12
3.1. Charakterystyka wydzielonych warstw geotechnicznych.....	12
3.2. Warunki budowlane na poszczególnych fragmentach rozpatrywanego odcinka drogi.....	21
4. CHARAKTERYSTYCZNE I OBLICZENIOWE PARAMETRY GEOTECHNICZNE PODŁOŻA ORAZ OBLICZENIA STATYCZNE.....	26
4.1. Parametry wg PN-81/B-03020 oraz PN-83/B-02482	26
4.2. Parametry wg PN-EN 1997-1:2008 (Eurokod 7).....	27
4.3. Częściowe współczynniki bezpieczeństwa do obliczeń	28
4.4. Zalecenia dotyczące obliczeń statycznych	28
4.5. Dane niezbędne do obliczeń fundamentów.....	29
4.6. Obliczenia nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności	30
5. GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA ELEMENTÓW INWESTYCJI	30
5.1. Korpus drogowy	30

5.1.1.	Warunki geotechniczne korpusu drogowego (przekrój geotechniczny I-I) wraz z projektowanym wzmocnieniem podłoża.....	32
5.1.2.	Warunki geotechniczne korpusu drogowego (przekrój geotechniczny II-II) wraz z projektowanym wzmocnieniem podłoża.....	50
5.1.3.	Odcinki problemowe	67
5.1.4.	Grunty słabonośne i wątpliwe w rejonie lokalizacji korpusu drogowego	71
5.1.4.1.	Rodzaj gruntów słabonośnych i zakres ich występowania	71
5.1.4.2.	Sugerowany sposób postępowania z gruntami słabonośnymi	76
5.1.4.3.	Istniejące nasypy	82
5.1.5.	Warunki wodne	83
5.1.6.	Korpus drogowy w nasypie	85
5.1.6.1.	Materiał do budowania nasypów	85
5.1.6.2.	Pochylenie skarp zboczy nasypu	86
5.1.6.3.	Podłoże gruntowe w podstawie nasypów	87
5.1.6.4.	Nośność i osiadanie podłoża budowli ziemnej.....	90
5.1.6.5.	Możliwe zmiany własności podłoża gruntowego w podstawie nasypów	91
5.1.6.6.	Przewidywane zabiegi techniczne w podstawie nasypów	93
5.1.7.	Korpus drogowy w wykopie	93
5.1.7.1.	Ocena przydatności gruntów z wykopu do wykonywania nasypów	93
5.1.7.2.	Podłoże gruntowe w dnie wykopów	98
5.1.7.3.	Przewidywane zabiegi techniczne w dnie wykopów	100
5.1.7.4.	Grupa nośności podłoża gruntowego pod nawierzchnie drogowe	101
5.1.7.5.	Obniżenie poziomu wód podziemnych i odwodnienie podłoża gruntowego	103
5.2.	Obiekty inżynierskie	104
5.2.1.	Przewidywany sposób posadowienia mostowych obiektów inżynierskich oraz wyniki obliczeń statycznych	104
5.2.2.	Sposób posadowienia przepustów.....	109
5.2.3.	Warunki geotechniczne w rejonie lokalizacji mostowych obiektów inżynierskich	109
5.2.4.	Warunki geotechniczne w rejonie lokalizacji przepustów.....	122
5.2.5.	Warunki geotechniczne w rejonie lokalizacji zbiorników.....	126
6.	SPECYFIKACJA BADAŃ NIEZBĘDNA DO WYMAGANEJ JAKOŚCI ROBÓT.	130
7.	OKREŚLENIE SZKODLIWOŚCI ODDZIAŁYWAŃ WÓD PODZIEMNYCH	130

8. PROGNOZA ZMIAN WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA W CZASIE	132
8.1. Możliwe zmiany własności podłoża gruntowego w podstawie nasypów	132
8.2. Agresywność wód podziemnych	134
8.3. Oddziaływania na podłoże przy realizacji posadowienia pośredniego	134
9. OKREŚLENIE ZAKRESU NIEZBĘDNEGO MONITOROWANIA	135
9.1. Korpus drogowy	135
9.2. Monitoring obiektów mostowych	136
10. DODATKOWE ZALECENIA REALIZACYJNE	137
10.1. Odbiory podłoża pod projektowane obiekty	137
10.2. Dobór materiału do wykonania nasypów oraz technologia zagęszczania	137
10.3. Kontrola zagęszczenia podłoża	139
11. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W DOKUMENTACJI	140
11.1. Przepisy prawne	140
11.2. Normy państwowe i branżowe	141
11.3. Literatura i geologiczne materiały archiwalne	142

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW do projektu geotechnicznego

Z1. Wymagania techniczno-budowlane jednostki projektowania.

CZĘŚĆ OPISOWA **do projektu geotechnicznego**

ZACHODNIOPOMORSKI URZĄD
WOJEWÓDZKI w Szczecinie

1. Charakterystyka ogólna

1.1. Podstawa opracowania

Opracowanie wykonano na podstawie umowy nr 2/II/2012/Ze-4005 zawartej pomiędzy firmą WBP Zabrze Sp. z o.o. (41-800 Zabrze, ul. Pawliczka 25), a Przedsiębiorstwem Geotechniczno – Konsultingowym GEOTECH[®] Sp. z o.o. (85-383 Bydgoszcz, ul. Kartuska 15). Realizacja opracowania jest wynikiem zmiany przepisów dotyczących ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, która miała miejsce w trakcie realizacji umowy.

Umowa została zarejestrowana w Przedsiębiorstwie Geotechniczno - Konsultingowym GEOTECH Sp. z o.o. pod numerem 2758/2012.

1.2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt geotechniczny, stanowiący część geotechnicznych warunków posadowienia, dla budowy obwodnicy miasta Wałcz w ciągu drogi krajowej numer 10.

1.3. Cel i zakres opracowania

Celem opracowania jest projekt geotechnicznych, stanowiący część geotechnicznych warunków posadowienia. Projekt opracowano w zakresie zgodnym z rozporządzeniem [1]. Niniejsze opracowanie obejmuje przedstawienie:

- modelu geologicznego i obliczeniowego podłoża gruntowego,
- określenie charakterystycznych i obliczeniowych parametrów geotechnicznych,
- zalecenia dotyczące prowadzenia obliczeń statycznych (określenie parametrów geotechnicznych, współczynników bezpieczeństwa, modelu podłoża gruntowego, zale-

- cenia do obliczeń nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności a także stateczności skarp oraz innych danych do zaprojektowania posadowienia,
- prognozę zmian właściwości podłoża w czasie, w szczególności w podstawie nasypów i wykopów,
 - dane dotyczące robót ziemnych a w szczególności obejmujące:
 - ustalenie zakresu występowania i sugerowanego sposobu postępowania z występującymi gruntami „słabo-nośnymi” oraz ewentualnego wzmocnienia podłoża gruntowego,
 - określenie przydatności gruntów z wykopów do wykonywania nasypów,
 - ustalenie grup nośności podłoża gruntowego pod nawierzchnie drogowe, na odcinkach drogi przebiegającej w wykopach,
 - ocenę oddziaływania wód podziemnych na obiekty wraz z zaleceniami zabezpieczenia antykorozyjnego fundamentów posadowionych w agresywnym środowisku wodno-gruntowym,
 - wytyczne prowadzenia monitoringu.

Wszystkie niezbędne i kompletne informacje dotyczące przeprowadzonych wcześniej badań podłoża gruntowego, w tym metodyki polowych i laboratoryjnych badań gruntu, budowy podłoża gruntowego zawarte są w dokumentacjach geologicznych: dokumentacji geologiczno - inżynierskiej [21], dokumentacji hydrogeologicznej [22] oraz dokumentacji z badań podłoża gruntowego [20]. Ogólne warunki geotechniczne przedstawia dokumentacja [23].

Szczegółowe obliczenia nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności a także rozwiązania techniczne wzmocnienia podłoża gruntowego zawiera projekt budowlany i wykonawczy inwestycji [29÷31, 33÷34]. Technologiczne rozwiązania poszczególnych robót zawierają specyfikacje techniczne [53÷52].

2. Charakterystyka inwestycji

ZACHODNIOPOMORSKI URZĄD
WOJEWÓDZKI w Szczecinie

2.1. Przedmiot inwestycji

Przedmiotem inwestycji, dla której opracowano niniejszą dokumentację jest nowoprojektowany odcinek obwodnicy miasta Wałcz o parametrach drogi ekspresowej rozpoczynający się od km 3+920 oraz obejmujący obiekt WEG-1 projektowany w kilometrażu 0+430. Obwodnica ma przebiegać w ciągu drogi krajowej numer 10 Szczecin-Piła-Toruń. Orientacyjna długość projektowanego odcinka drogi wynosi około 14,0 km. Przebieg projektowanej obwodnicy w planie nie podlega wariantowaniu.

2.2. Projektowane parametry techniczne inwestycji

Dla odcinka planowanej obwodnicy Wałcza w ciągu drogi krajowej nr 10 przyjęto następujące parametry techniczne:

- klasa techniczna drogi S (ekspresowa),
- prędkość projektowa 100 km/h,
- prędkość miarodajna 110 km/h,
- skrajnia drogowa pionowa 4,7 m,
- skrajnia drogowa pozioma 0,5 m od krawędzi jezdni,
- obciążenie na oś 115 kN/oś.

Parametry przekroju poprzecznego:

- ilość pasów ruchu 2 x 2 pasy ruchu,
- szerokość jezdni 2 x 7,0 m,
- szerokość pasa awaryjnego 2,5 m,
- szerokość pasa dzielącego 4,5 m (w tym dwie opaski po 0,5 m), szerokość poboczy gruntowych 2 x 1,25 m.

2.3. Stosunki własnościowe oraz zagospodarowanie i użytkowanie terenu

Prace geologiczne wykonano na terenie działek należących zarówno do osób prywatnych jak i do Skarbu Państwa.

Najważniejszym zasobem krajobrazu na omawianym obszarze są grunty rolne oraz tereny zurbanizowane i nieużytki. W sąsiedztwie omawianego odcinka drogi występują duże kompleksy leśne. Planowana obwodnica przebiega w większości w oddaleniu od siedzib ludzkich. Przebieg projektowanej inwestycji ingeruje w granice obszaru Natura 2000 Puszcza nad Gwdą od km 4+200 do km 4+430 oraz od km 6+070 do km 6+900. Puszcza Nad Gwdą, jako Obszar Specjalnej Ochrony Ptaków, została utworzona głównie w celu ochrony, co najmniej 20 gatunków ptaków. Utrata powierzchni obszaru Natura 2000 będzie jednak bardzo niewielka, więc nieznaczająca w skali dosyć dużego obszaru Natura 2000 – Puszcza nad Gwdą. W obrębie obszaru Natura 2000 zlokalizowanych jest siedem rezerwatów przyrody. Rezerваты przyrody znajdują się w odległości od 5 km do 23 km od planowanej inwestycji i nie kolidują z nią. Przebieg planowanej drogi nie koliduje z pomnikami przyrody. Parki Krajobrazowe, które zlokalizowane są na terenie Pojezierza Drawskiego i Ińskiego oraz Południowopomorskiego znajdują się w odległości kilkudziesięciu kilometrów od planowanego przebiegu trasy [19].

Orientacyjne zestawienie zasadniczych sposobów użytkowania terenu występujących na dokumentowanym terenie badań zestawiono, na podstawie [19] w poniższej tabeli:

Położenie w stosunku do kilometraża		Długość odcinka w km	Rodzaj użytków
od km	od km		
0+430 (obiekt PZG-1)		-	las
3+290	3+930	0,640	obszary niewaloryzowane
3+930	4+000	0,070	grunty rolne (klasy I-IVa użytków rolnych)
4+000	4+230	0,230	obszary niewaloryzowane
4+230	5+840	1,610	grunty rolne (klasy I-IVa użytków rolnych)
5+840	6+825	0,985	las
6+825	8+160	1,335	obszary niewaloryzowane
8+160	8+345	0,185	las
8+345	9+615	1,270	obszary niewaloryzowane

Budowa obwodnicy miasta Wałcz w ciągu drogi krajowej nr 10

Położenie w stosunku do kilometraża		Długość odcinka w km	Rodzaj użytków
od km	od km		
9+615	9+780	0,165	łąki na glebach pochodzenia organicznego
9+780	9+840	0,060	grunty rolne (klasy I-IVa użytków rolnych)
9+840	10+280	0,440	obszary niewaloryzowane
10+280	11+920	1,640	grunty rolne (klasy I-IVa użytków rolnych)
11+920	12+380	0,460	las
12+380	12+450	0,070	obszary niewaloryzowane
12+450	14+250	1,800	grunty rolne (klasy I-IVa użytków rolnych)
14+250	14+340	0,090	obszary niewaloryzowane
14+340	17+805,23	3,465	grunty rolne (klasy I-IVa użytków rolnych)

2.4. Kategoria geotechniczna

Zgodnie z § 4.4 rozporządzenia [1], ustalenie kategorii geotechnicznej dla całej projektowanej inwestycji lub jej części leży w kompetencji projektanta. Kategorię geotechniczną określiła jednostka projektowania na podstawie dostępnego rozpoznania podłoża (załącznik Z1). Kategorię zagrożenia bezpieczeństwa inwestycji, wynikającą ze stopnia skomplikowania konstrukcji, jej posadowienia, oddziaływań oraz warunków geotechnicznych (kategorię geotechniczną) określono generalnie według dla korpusu drogowego oraz obiektów inżynierskich (z wyjątkiem obiektów E-1 oraz E-2) jako II, dla estakady E-1 oraz E-2 przyjęto III.

W dalszych etapach projektowania a nawet budowy, w przypadku stwierdzenia zagrożeń, konieczności zastosowania alternatywnych metod i rozwiązań nieprzewidzianych w normach, nadzwyczajnego ryzyka itp. - wymagających podjęcia osobnych badań lub podjęcia specjalnych zabiegów związanych z posadowieniem obiektów, przyjętą kategorię geotechniczną, zgodnie z rozporządzeniem [1], można zmienić.

Należy przy tym zwrócić uwagę na inne znaczenie kategorii geotechnicznej według rozporządzenia [1] a norm [10, 14].

3. Model geologiczny i obliczeniowy podłoża gruntowego

3.1. Charakterystyka wydzielonych warstw geotechnicznych

Dane dotyczące właściwości podłoża gruntowego i cech fizyczno-mechanicznych gruntów je budujących zawarto w dokumentacji [21]. W celu dokładniejszej charakterystyki występujących warunków, w podłożu gruntowym dokonano wydzielenia warstw geotechnicznych.

Podstawowym kryterium podziału na warstwy, były geotechniczne właściwości gruntów. Podział podłoża na warstwy, został dostosowany do norm, jakie będą wykorzystane w projektowaniu [4, 7, 8].

Zgodnie z normą [9] grunty budujące podłoża dokumentowanego terenu zaliczo do:

- nasypowych,
- organicznych nieskalistych,
- rodzimych - mineralnych, nieskalistych: niespoistych i spoistych.

Występujące w podłożu grunty ujęto w osiem warstw. W obrębie wszystkich warstw wydzielono podwarstwy, ujmując w nich grunty o zbliżonych wartościach cech fizyczno-mechanicznych. Cechy fizyczno-mechaniczne ustalono dla wyodrębnionych warstw na podstawie wykonanych badań terenowych, laboratoryjnych oraz zależności korelacyjnych podanych w normach [4, 7]. Współczynniki materiałowe γ_m parametrów wiodących w poszczególnych warstwach obliczono metodami statystycznymi. W przypadku, gdy wyliczona wartość współczynnika była niewielka, zgodnie z zaleceniami normy [4], nie przyjmowano wartości bliższych jedności niż

$\gamma_m = 1 \pm 0,10$. W kilku przypadkach wartość współczynnika materiałowego była większa (mniejsza) niż $\gamma_m = 1 \pm 0,25$. W związku z tym, zgodnie z normą [4], przeanalizowano zasadność wydzielenia dodatkowych warstw geologiczno-inżynierskich. Przekroczenie zalecanej granicznej wartości współczynnika materiałowego wystąpiło przede wszystkim w gruntach niespoistych luźnych (podwarstwy VIa i VIIa). Wydzielenie dodatkowych warstw w tych utworach nie miałoby praktycznego znaczenia, gdyż są one dyskwalifikowane do posadowienia obiektów i budowli.

Uogólnione wartości cech fizyczno-mechanicznych dla wydzielonych warstw geotechnicznych podano w dokumentacji [21].

Grunty podłoża budowlanego ujęto w następujące osiem warstw geotechnicznych.

Warstwę I - stanowią przypowierzchniowo występujące współczesne nasypy. Nasypy zbudowane są z utworów niespoistych, spoistych oraz gruntów organicznych. Nasypy podzielono na podwarstwy zależnie od tego czy wykazywały spoistość czy też nie. Nasypy niewykazujące spoistości dodatkowo podzielono ze względu na stopień zagęszczenia. Na podstawie wyżej wymienionych kryteriów dokonano dalszego podziału nasypów na trzy podwarstwy:

- ♦ **podwarstwę Ia** - zbudowaną z dominującym udziałem gruntów niespoistych. W ich skład wchodzi piaski drobne, piaski gliniaste, humus oraz gruz ceglany i otoczaki. Grunty tej podwarstwy występują w stanie luźnym o średniej wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 0,24$ ($\gamma_m = 1 \pm 0,22$),
- ♦ **podwarstwę Ib** - zbudowaną z dominującym udziałem gruntów niespoistych. W ich skład wchodzi piaski drobne, humus, otoczaki, rumosz, piaski gliniaste, piaski średnie, gruz ceglany i piaski pylaste. Grunty tej podwarstwy występują w stanie średniozagęszczonym o

średniej wartości stopnia zagęszczenia $I_D=0,45$ ($\gamma_m = 1 \pm 0,19$),

- ♦ **podwarstwę Ic** - zbudowaną z dominującym udziałem gruntów niespoistych. W ich skład wchodzi piaski pylaste, piaski drobne oraz humus. Grunty tej podwarstwy występują w stanie zagęszczonym o średniej wartości stopnia zagęszczenia $I_D=0,68$ ($\gamma_m = 1 \pm 0,23$),
- ♦ **podwarstwę Id** - stanowią nasypy wykazujące spoistość, zbudowane z dominującym udziałem gruntów spoistych w postaci piasków gliniastych, a humusu. Grunty tej podwarstwy charakteryzują się konsystencją plastyczną i występują w stanie miękkoplastycznym o średniej wartości stopnia plastyczności $I_L=0,70$ ($\gamma_m = 1 \pm 0,10$).
- ♦ **podwarstwę Ie** - stanowią nasypy wykazujące spoistość, zbudowane z dominującym udziałem gruntów spoistych w postaci piasków gliniastych, a także piasków drobnych, otoczków oraz humusu. Grunty tej podwarstwy charakteryzują się konsystencją plastyczną i występują w stanie plastycznym o średniej wartości stopnia plastyczności $I_L=0,40$ ($\gamma_m = 1 \pm 0,10$).

Nasypy warstwy I wykazują bardzo zróżnicowany skład mechaniczny. Niezależnie od gruntów niespoistych w ich składzie występują także grunty spoiste. Nasypy warstwy I wykazują obecność części organicznych.

Warstwę II – stanowią holoceniczne utwory organiczne występujące w postaci humusu, torfów oraz namulów piaszczystych i gliniastych. Warstwa ta nie stanowi podłoża budowlanego. Grunty należące do tej warstwy cechuje bardzo duża zmienność właściwości cech fizycznych i mechanicznych wynikająca przede wszystkim ze zmiennej zawartości części organicznych. Są to grunty wątpliwe lub nie nadające się do bezpośredniego posadowienia ze względu na

zmienny skład, występowanie części organicznych, bardzo zmienne wartości parametrów geotechnicznych, małą nośność oraz dużą odkształcalność. W obrębie warstwy II wydzielono cztery podwarstwy:

- ♦ **podwarstwę IIa** obejmującą humus, którego szkielet mineralny zbudowany jest z piasków drobnych, piasków gliniastych, gliny piaszczystej, piasków pylastych, piasków średnich, piasków grubych, namulów piaszczystych i torfów, żwirów, namulów gliniastych, gytii i kredy jeziornej,
- ♦ **podwarstwę IIb** obejmującą namuły gliniaste, z przewarstwieniami piasku drobnego. Namuły cechuje bardzo duża zmienność właściwości cech fizycznych i mechanicznych. Zawartość części organicznych w warstwie IIb jest zróżnicowana, przy wartości średniej wynoszącej $I_{om}=19,65\%$ ($\gamma_m=1\pm 1,11$). Zmienna zawartość części organicznych, zróżnicowana wilgotność i skład mechaniczny powodują, że pozostałe cechy fizyczne tych gruntów są bardzo zróżnicowane. Grunty tej podwarstwy charakteryzują się konsystencją plastyczną i występują w stanie miękkoplastycznym o średniej wartości stopnia plastyczności $I_L=0,77$ ($\gamma_m = 1\pm 0,15$),
- ♦ **podwarstwę IIc** obejmującą namuły piaszczyste z domieszkami gytii i przewarstwieniami piasku drobnego. Namuły te, podobnie jak namuły gliniaste występują na terenie obniżen dolinnych. Grunty te cechuje bardzo duża zmienność właściwości cech fizycznych i mechanicznych. Zawartość części organicznych w warstwie IIc jest zróżnicowana, przy wartości średniej wynoszącej $I_{om}=14,50\%$ ($\gamma_m=1\pm 0,25$). Zmienna zawartość części organicznych, zróżnicowana wilgotność i skład

mechaniczny powodują, że pozostałe cechy fizyczne tych gruntów są bardzo zróżnicowane. Grunty tej podwarstwy charakteryzują się konsystencją plastyczną i występują w stanie miękkoplastycznym o średniej wartości stopnia plastyczności $I_L=0,79$ ($\gamma_m = 1 \pm 0,13$),

- ♦ **podwarstwę IIId** obejmującą torfy z domieszką namulów gliniastych, namulów piaszczystych i humusu oraz przewarstwieniami piasku drobnego i namułu gliniastego. Zawartość części organicznych w warstwie IIId wynosi $I_{om}=38,85\%$ ($\gamma_m=0 \pm 0,58$). Grunty tej podwarstwy charakteryzują się konsystencją plastyczną i występują w stanie miękkoplastycznym o średniej wartości stopnia plastyczności $I_L=0,99$ ($\gamma_m = 1 \pm 0,14$).

Grunty warstwy II wykazują niewielką wytrzymałość oraz ulegają istotnemu odkształceniu nawet przy niewielkim obciążeniu.

Warstwę III - stanowią utwory deluwialne i zastoiskowe występujące w postaci pyłów i pyłów piaszczystych. Dla utworów warstwy III przyjęto grupę konsolidacji geologicznej C [4]. Ze względu na zróżnicowane wartości stopnia plastyczności w obrębie III warstwy gruntów wyodrębniono trzy podwarstwy.

- ♦ **podwarstwę IIIa** - obejmującą pyły i pyły piaszczyste z domieszkami piasku pylastego. Grunty tej podwarstwy charakteryzują się konsystencją plastyczną i występują w stanie miękkoplastycznym o średniej wartości stopnia plastyczności $I_L=0,64$ ($\gamma_m = 1 \pm 0,10$),
- ♦ **podwarstwę IIIb** - obejmującą pyły i pyły piaszczyste z domieszkami glin pylastych, piasków drobnych i glin piaszczystych. Grunty tej podwarstwy charakteryzują się konsystencją plastyczną i występują w stanie plastycznym o

średniej wartości stopnia plastyczności $I_L=0,38$
($\gamma_m=1\pm0,11$),

- ♦ **podwarstwę IIIc** - obejmującą pyły i pyły piaszczyste z domieszkami i przewarstwieniami glin pylastych, piasków drobnych, piasków gliniastych i namułu piaszczystego. Grunty tej podwarstwy charakteryzują się konsystencją plastyczną i występują w stanie plastycznym o średniej wartości stopnia plastyczności $I_L=0,20$ ($\gamma_m=1\pm0,25$).

Spoiste utwory deluwialne i zastoiskowe są wrażliwe na zmiany wilgotności oraz naruszenie naturalnej struktury. Wzrost wilgotności lub naruszenie naturalnej struktury mogą prowadzić do zwiększenia plastyczności tych gruntów. Z tych względów grunty te należy bardzo starannie chronić przed rozmakaniem i przemarzaniem. Do uplastycznienia tych gruntów dochodzi szczególnie łatwo, gdy wzrostowi wilgotności towarzyszą drgania, wywołane na przykład drganiami ciężkiego sprzętu budowlanego.

Grunty warstwy III zalicza się do gruntów bardzo wysadzinowych.

Warstwę IV - stanowią plejstocénskie utwory lodowcowe występujące w postaci glin zwałowych. Dla glin zwałowych przyjęto grupę konsolidacji geologicznej B [4]. Ze względu na zróżnicowane wartości stopnia plastyczności w obrębie IV warstwy gruntów wyodrębniono trzy podwarstwy:

- ♦ **podwarstwę IVa** - obejmującą piaski gliniaste, gliny piaszczyste i gliny. Grunty tej podwarstwy występują z domieszkami i przewarstwieniami namułu gliniastego, piasku drobnego i piasku średniego. Grunty tej podwarstwy charakteryzują się konsystencją plastyczną i występują w stanie miękkoplastycznym o

średniej wartości stopnia plastyczności $I_L=0,63$ ($\gamma_m=1\pm0,10$),

♦ **podwarstwę IVb** - obejmującą piaski gliniaste, gliny piaszczyste, gliny i gliny pylaste. Lokalnie grunty tej podwarstwy występują z domieszkami i przewarstwieniami piasku drobnego i piasku średniego, pyłu piaszczystego, otoczków i namułu gliniastego. Grunty tej podwarstwy charakteryzują się konsystencją plastyczną i występują w stanie plastycznym o średniej wartości stopnia plastyczności $I_L=0,38$ ($\gamma_m=1\pm0,30$),

♦ **podwarstwę IVc** - obejmującą piaski gliniaste, gliny piaszczyste i gliny pylaste. Lokalnie grunty tej podwarstwy występują z domieszkami i przewarstwieniami piasku drobnego, pyłu i pyłu piaszczystego, piasku średniego, piasku pylastego, kamieni i otoczków. Grunty tej podwarstwy charakteryzują się konsystencją plastyczną i występują w stanie twardoplastycznym o średniej wartości stopnia plastyczności $I_L=0,21$ ($\gamma_m=1\pm0,25$).

Gliny zwałowe są wrażliwe na zmiany wilgotności oraz naruszenie naturalnej struktury. Wzrost wilgotności lub naruszenie naturalnej struktury mogą prowadzić do zwiększenia plastyczności tych gruntów. Z tych względów grunty te należy bardzo starannie chronić przed rozmakaniem i przemarzaniem. Do uplastycznienia tych gruntów dochodzi szczególnie łatwo, gdy wzrostowi wilgotności towarzyszą czynniki ułatwiające absorpcję wody, wywołane na przykład ruchem sprzętu budowlanego. Gliny zwałowe zalicza się do gruntów wysadzinowych oraz bardzo wysadzinowych.

Warstwę V - podłoża gruntowego budują piaski pylaste. Ze względu na zróżnicowane zagęszczenie w obrębie V warstwy wyróżniono dwie podwarstwy:

- ♦ **podwarstwę Va** - obejmującą piaski pylaste. Grunty tej podwarstwy występują w stanie luźnym o średniej wartości stopnia zagęszczenia $I_D=0,29$ ($\gamma_m=1\pm0,11$),
- ♦ **podwarstwę Vb** - obejmującą piaski pylaste, występujące z domieszkami i przewarstwieniami piasku drobnego, pyłu i pyłu piaszczystego. Grunty tej podwarstwy występują w stanie średniozagęszczonym o średniej wartości stopnia zagęszczenia $I_D=0,49$ ($\gamma_m=1\pm0,22$),
- ♦ **podwarstwę Vc** - obejmującą piaski pylaste, występujące z domieszkami i przewarstwieniami piasku średniego, piasku drobnego, piasku gliniastego, pyłu i pyłu piaszczystego. Grunty tej podwarstwy występują w stanie średniozagęszczonym o średniej wartości stopnia zagęszczenia $I_D=0,69$ ($\gamma_m=1\pm0,10$).
Grunty warstwy V są wątpliwe pod względem wy-sadzinowości.

Warstwę VI - stanowią piaski i żwiry wodnolodowcowe. Warstwę VI podłoża gruntowego budują piaski drobne. Ze względu na zróżnicowane zagęszczenie w obrębie VI warstwy wyróżniono trzy podwarstwy:

- ♦ **podwarstwę VIa** - obejmującą drobne, które występują z domieszkami i przewarstwieniami piasku średniego, piasku gliniastego, otoczków, piasku pylastego, namułu piaszczystego, gliny piaszczystej i gliny pylastej. Grunty reprezentujące tą podwarstwę występują w stanie luźnym o średniej wartości stopnia zagęszczenia $I_D=0,28$ ($\gamma_m=1\pm0,33$),
- ♦ **podwarstwę VIb** - obejmującą piaski drobne. W obrębie piasków występują domieszki i przewarstwienia piasku średniego, piasku grubego, piasku pylastego, otoczków, piasku gliniastego, kamieni, pyłu piaszczystego i pyłu, gliny piaszczystej i gliny pylastej. Grunty

reprezentujące tą podwarstwę występują w stanie średniozagęszczonym o średniej wartości stopnia zagęszczenia $I_D=0,49$ ($\gamma_m=1\pm0,18$),

- ♦ **podwarstwę VIc** - obejmującą piaski drobne. W obrębie piasków występują domieszki i przewarstwienia piasku średniego, piasku pylastego, otoczków, piasku gliniastego, kamieni, pyły piaszczystego i pyłu, oraz gliny piaszczystej. Grunty reprezentujące tą podwarstwę występują w stanie zagęszczonym o średniej wartości stopnia zagęszczenia $I_D=0,75$ ($\gamma_m=1\pm0,18$).

Grunty warstwy VI są gruntami niewysadzinowymi.

Warstwę VII - podłoża gruntowego budują piaski i żwiry wodnolodowcowe w postaci piasków średnich i piasków grubych. Ze względu na zróżnicowane zagęszczenie w obrębie VII warstwy wyróżniono trzy podwarstwy:

- ♦ **podwarstwę VII_a** - obejmującą piaski średnie i piaski grube z domieszkami i przewarstwieniami piasku drobnego, żwiru, piasku gliniastego i otoczków. Grunty tej podwarstwy występują w stanie luźnym o średniej wartości stopnia zagęszczenia $I_D=0,24$ ($\gamma_m=1\pm0,43$),
- ♦ **podwarstwę VII_b** - obejmującą piaski średnie i piaski grube. Lokalnie grunty te są przewarstwione lub występują z domieszkami piasku drobnego, otoczków, żwiru, piasku gliniastego, gliny piaszczystej, kamieni, piasku pylastego. Grunty reprezentujące tą podwarstwę występują w stanie średniozagęszczonym o średniej wartości stopnia zagęszczenia $I_D=0,50$ ($\gamma_m=1\pm0,19$),
- ♦ **podwarstwę VII_c** - obejmującą piaski średnie i piaski grube. Lokalnie grunty te są przewarstwione lub występują z domieszkami piasku gliniastego, otoczków, piasku drobnego,

rumoszu i kamieni. Grunty reprezentujące tą podwarstwę występują w stanie zagęszczonym o średniej wartości stopnia zagęszczenia $I_D=0,71$ ($\gamma_m=1\pm0,10$).

Grunty warstwy VII są gruntami niewysadzinowymi.

Warstwę VIII – stanowią utwory wodnolodowcowe wykształcone w postaci pospółek i żwirów oraz lokalnie rumoszu. Ze względu na zróżnicowane zagęszczenie w obrębie VIII warstwy wyróżniono dwie podwarstwy:

♦ **podwarstwę VIIIa** - obejmującą pospółki, żwiry oraz lokalnie rumosz z domieszkami piasku drobnego, piasku średniego, piasku grubego i piasku gliniastego. Grunty reprezentujące tą podwarstwę występują w stanie średniozagęszczonym o średniej wartości stopnia zagęszczenia $I_D=0,47$ ($\gamma_m=1\pm0,15$),

♦ **podwarstwę VIIIb** - obejmującą pospółki. Grunty reprezentujące tą podwarstwę występują w stanie zagęszczonym o średniej wartości stopnia zagęszczenia $I_D=0,73$ ($\gamma_m=1\pm0,10$).

Grunty warstwy VIII są gruntami niewysadzinowymi.

Przestrzenne położenie wydzielonych i scharakteryzowanych powyżej warstw podłoża gruntowego zamieszczono w dokumentacji geologicznej [21], na przekrojach geologiczno-inżynierskich.

3.2. Warunki budowlane na poszczególnych fragmentach rozpatrywanego odcinka drogi

Określenia generalnych warunków budowlanych dokonano zgodnie z opracowaniem [25], uwzględniając rodzaj gruntów oraz warunki wodne. W przypadku braku jednoznaczności niektórych kryteriów podanych w opracowaniu [25], dokonano oceny własnej. Dla drogi prowadzonej w wykopie, warunki przyjęto dla gruntów

występujących 1 m poniżej niwelety (orientacyjny poziom robót ziemnych pod nawierzchnie drogowe).

Poszczególne warstwy podłoża przyporządkowano do poszczególnych warunków budowlanych zgodnie z tabelą.

Nr warstwy geotechnicznej	Rodzaj gruntu - symbol	Stan gruntu (wartości średnie)		Warunki budowlane przy poziomie wód podziemnych poniżej niwelety drogi		
		I _D	I _L	poniżej 3 m	od 3 do 2 m	mniej niż 2 ¹ m
Ia	N	0,24		złe		
Ib	N	0,45		dobre	dostateczne	złe
Ic	N	0,68		dobre	dostateczne	złe
Id	N		0,70	złe		
Ie	N		0,40	dostateczne		złe
IIa	H			poza klasyfikację		
IIb	Nmg			złe		
IIc	Nmp					
IId	T					
IIIa	II, IIp		0,64	złe		
IIIb	II, IIp		0,38	dostateczne		złe
IIIc	II, IIp		0,20	dobre		złe
IVa	Pg,Gp, G		0,63	złe		
IVb	Pg,Gp, G,Gπ		0,38	dostateczne		
IVc	Pg,Gp, Gπ		0,21	dobre		
Va	Pπ	0,29		złe		
Vb	Pπ	0,49		dobre	dostateczne	dostateczne lub złe
Vc	Pπ	0,69				
VIa	Pd	0,29		złe		
VIb	Pd	0,52		dobre	dostateczne	dostateczne ² lub złe
VIc	Pd	0,80				
VIIa	Ps,Pr	0,24				
VIIb	Ps,Pr	0,50		bardzo dobre	dobre	dostateczne ³ lub złe
VIIc	Ps,Pr	0,71				
VIIIa	Po,Ż,K R	0,47				
VIIIb	Po	0,73				

¹ Zgodnie z [21], generalnie złe warunki wodne występują jeżeli woda podziemna znajduje się 1 m poniżej spodu nawierzchni. Zgodnie z [21] w przypadku, gdy woda podziemna występuje w gruntach wysadzinowych i wątpliwych na głębokości mniejszej niż 1 m, licząc od spodu nawierzchni, podłoże wymaga odwodnienia. Uwzględniając dodatkowo orientacyjna grubość nawierzchni przyjęto generalnie złe warunki przy głębokości wody podziemnej poniżej niwelety do 2 m.

² Dla piasków drobnych i przy wodzie podziemnej na głębokości poniżej niwelety od 1 do 2 m

³ Przy wodzie podziemnej na głębokości poniżej niwelety od 1 do 2 m

Warunki budowlane na poszczególnych odcinkach projektowanej obwodnicy miasta Wałcz przedstawiono w tabeli poniżej, orientacyjny kilometraż odczytano z przekroju podłużnego zawartego w opracowaniu [21].

W przypadku stwierdzenia w podłożu gruntów zróżnicowanych pod względem możliwej oceny warunków budowlanych (w zależności od przekroju) – przyjmowano grunt bardziej niekorzystny.

Orientacyjne położenie w stosunku do kilometraża obwodnicy		Orientacyjna długość odcinka w km	Położenie niwelety obwodnicy w stosunku do terenu	Generalne warunki budowlane	Uwagi
od	do				
3+920	3+939	0,019	nasyp	dobre	
3+939	3+958	0,019	nasyp	bardzo dobre	
3+958	3+968	0,010	nasyp	złe	
3+968					
	4+102	0,134	nasyp	dostateczne	4+050÷4+092 - poniżej zalegają piaski gliniaste (mpl)
4+102	4+226	0,124	nasyp	złe	
4+226	4+558	0,332	nasyp	dobre	
4+558					
	4+707	0,149	na-syp/wyko p	złe	
4+707					
	4+762	0,055	nasyp	dostateczne	poniżej zalegają piaski gliniaste (mpl)
4+762					
	4+906	0,144	nasyp	dobre	4+762÷4+770 - poniżej zalegają piaski gliniaste (mpl)
4+906	4+949	0,043	nasyp	dostateczne	
4+949	5+148	0,199	nasyp	złe	
5+148					
	5+314	0,166	na-syp/wyko p	dobre	5+299÷5+314 - poniżej zalegają piaski gliniaste (mpl)
5+314					
	5+349	0,035	na-syp/wyko p	złe	
5+349	5+389	0,040	wyko p	dobre	
5+389					
	5+588	0,199	na-syp/wyko p	złe	
5+588	5+679	0,091	wyko p	dostateczne	
5+679					
	6+014	0,335	na-syp/wyko p	dobre	
6+014	6+112	0,098	nasyp	dobre	
6+112	6+320	0,208	nasyp	złe	

Budowa obwodnicy miasta Wałcz w ciągu drogi krajowej nr 10

Orientacyjne położenie w stosunku do kilometraża obwodnicy		Orientacyjna długość odcinka w km	Położenie niwelety obwodnicy w stosunku do terenu	Generalne warunki budowlane	Uwagi
od	do				
6+320	6+350	0,030	nasyp	dobrze	
6+350	6+360	0,010	nasyp	złe	
6+360	6+558	0,198	nasyp	dobrze	6+360÷6+416 - poniżej zalegają piaski średnie (ln)
6+558	6+635	0,077	nasyp	złe	
6+635	6+762	0,127	na-syp/wykop	dobrze	
6+762	6+822	0,060	nasyp	dostateczne	
6+822	6+920	0,098	nasyp	dobrze	
6+920	7+057	0,137	nasyp	złe	
7+057	7+127	0,070	nasyp	dostateczne	
7+127	7+184	0,057	nasyp	dobrze	
7+184	7+199	0,015	nasyp	dostateczne	
7+199	7+292	0,093	nasyp	złe	
7+292	7+307	0,015	nasyp	dostateczne	
7+307	7+652	0,345	nasyp	dobrze	
7+652	7+794	0,142	nasyp	złe	
7+794	7+974	0,180	nasyp	dobrze	
7+974	8+015	0,041	nasyp	bardzo dobre	
8+015	8+099	0,084	na-syp/wykop	dobrze	
8+099	8+126	0,027	wykop	dostateczne	
8+126	8+424	0,298	nasyp	złe	
8+424	9+114	0,690	nasyp	dobrze	
9+114	9+302	0,188	nasyp	złe	
9+302	9+334	0,032	nasyp	dobrze	
9+334	9+390	0,056	na-syp/wykop	złe	
9+390	9+539	0,149	na-syp/wykop	dobrze	9+464÷9+540 - poniżej zalegają piaski średnie (ln) oraz piaski gliniaste (mpl)
9+539	9+834	0,295	nasyp	złe	
9+834	9+884	0,050	nasyp	dostateczne	
9+884	10+024	0,140	nasyp	złe	
10+024	10+084	0,060	nasyp	dostateczne	
10+084	10+150	0,066	nasyp	dobrze	
10+150	10+185	0,035	nasyp	dostateczne	
10+185	10+233	0,048	nasyp	dobrze	
10+233	10+299	0,066	nasyp	dostateczne	
10+299	10+528	0,229	nasyp	dobrze	
10+528	10+631	0,103	nasyp	złe	
10+631	10+671	0,040	nasyp	dostateczne	
10+671	10+740	0,069	nasyp	złe	

Budowa obwodnicy miasta Wałcz w ciągu drogi krajowej nr 10

Orientacyjne położenie w stosunku do kilome- traża obwodnicy		Orienta- cyjna długość odcinka w km	Położenie niwelety obwodnicy w stosunku do terenu	Generalne warunki bu- dowlane	Uwagi
od	do				
10+740	10+837	0,097	nasyp	dostateczne	10+806÷10+837 - poniżej zalegają piaski grube (ln)
10+837	10+886	0,049	nasyp	dobre	
10+886	10+921	0,035	nasyp	dostateczne	
10+921	11+013	0,092	nasyp	złe	
11+013	11+111	0,098	nasyp	dobre	
11+111	11+214	0,103	nasyp	złe	
11+214	11+645	0,431	wy- kop/nasyp	dobre	
11+645	11+666	0,021	wykop	złe	
11+666	11+829	0,163	wykop	dobre	
11+829	11+913	0,084	wykop	dostateczne	
11+913	11+990	0,077	nasyp	dobre	
11+990	12+046	0,056	nasyp	złe	
12+046	12+349	0,303	na- syp/wykop	dobre	
12+349	12+374	0,025	wykop	złe	
12+374	12+526	0,152	na- syp/wykop	dobre	poniżej zalegają piaski gliniaste (mpl)
12+526	12+637	0,111	nasyp	złe	
12+637	12+690	0,053	nasyp	dobre	poniżej zalegają piaski gliniaste (mpl)
12+690	12+708	0,018	nasyp	dostateczne	
12+708	12+723	0,015	nasyp	złe	
12+723	12+728	0,005	nasyp	dobre	poniżej zalegają piaski gliniaste (mpl)
12+728	12+834	0,106	nasyp	złe	
12+834	14+255	1,421	na- syp/wykop	dobre	12+834÷12+843, 13+336÷13+400 - poniżej zalegają piaski gliniaste (mpl)
14+255	14+295	0,040	nasyp	dostateczne	
14+295	14+497	0,202	na- syp/wykop	dobre	
14+497	14+549	0,052	wykop	złe	
14+549	14+720	0,171	na- syp/wykop	dostateczne	
14+720	14+938	0,218	wykop	dobre	
14+938	14+991	0,053	na- syp/wyko p	złe	
14+991	15+127	0,136	na- syp/wykop	dobre	
15+127	15+211	0,084	nasyp	złe	

Budowa obwodnicy miasta Wałcz w ciągu drogi krajowej nr 10

Orientacyjne położenie w stosunku do kilometraża obwodnicy		Orientacyjna długość odcinka w km	Położenie niwelety obwodnicy w stosunku do terenu	Generalne warunki budowlane	Uwagi
od	do				
15+211	15+263	0,052	na-syp/wykop	dobre	
15+263	15+733	0,470	wykop	dostateczne	
15+733	16+652	0,919	wykop	dobre	
16+652	16+683	0,031	na-syp/wykop	złe	
16+683	16+808	0,125	na-syp/wykop	dobre	
16+808	16+831	0,023	na-syp	złe	
16+831	17+180	0,349	na-syp/wykop	dobre	
17+180	17+263	0,083	na-syp/wykop	złe	
17+263	17+805	0,542	na-syp/wykop	dobre	

Przedstawione powyżej warunki budowlane mają charakter bardzo ogólny i generalny. Natomiast bardziej szczegółowe rozpatrzenie warunków budowlanych, uwzględniające bardzo różne kryteria oceny przedstawiono w następnych punktach opracowania. Warunki budowlane przedstawiono dla stanu wody podziemnej z okresu wykonywania badań podłoża gruntowego.

4. Charakterystyczne i obliczeniowe parametry geotechniczne podłoża oraz obliczenia statyczne

Parametry geotechniczne do obliczeń statycznych należy przyjmować zależnie od podstaw normatywnych wykorzystywanych w projektowaniu.

4.1. Parametry wg PN-81/B-03020 oraz PN-83/B-02482

Własności fizyczno-mechaniczne występujących gruntów zawarte w dokumentacji [21] zostały opisane z wykorzystaniem zasad zawartych w normach [4, 7]. W związku z tym podane wielkości można wprost wykorzystać do tworzenia parametrów geotechnicznych przyjmując:

- jako wartość charakterystyczną parametru geotechnicznego – wartość średnią,
- jako wartość obliczeniową parametru geotechnicznego – wartość charakterystyczną wymnożoną przez wartość współczynnika zmienności przy czym zależnie od rozpatrywanego zagadnienia, należy przyjmować najbardziej niekorzystną wartość tego współczynnika.

W przypadku, gdy wartość współczynnika zmienności ma wysoką wartość zaleca się jednak przyjmować jako wartość charakterystyczną, wartość bardziej niekorzystną, niż wartość średnią.

Należy zauważyć, że przedział zmienności danego wiodącego parametru geotechnicznego, wyznaczony współczynnikiem zmienności ma określone prawdopodobieństwo. Z uwagi na to, że uwzględnia się jedną wartość odchylenia standardowego prawdopodobieństwo to wynosi około 68%. Oznacza, to że około 32% wyników może wykraczać poza przedział zmienności.

Parametry geotechniczne zostały wyznaczone w dwóch układach:

- lokalnym – dla poszczególnych obiektów inżynierskich (załączniki Z5.X.1 do opracowania [21]),
- globalnym – dla pozostałych elementów inwestycji (załącznik Z4/1 do opracowania [21]).

4.2. Parametry wg PN-EN 1997-1:2008 (Eurokod 7)

Norma Eurokod 7 [14] zupełnie inaczej definiuje pojęcie parametru charakterystycznego – jako ostrożne oszacowanie wartości decydującej o wystąpieniu stanu granicznego. Parametr ten można oszacować wykorzystując metody statystyczne. Dokumentacja geologiczno-inżynierska [19] zawiera podstawowe charakterystyki statystyczne parametrów warstw – wartość średnią oraz odchylenie standardowe (zawarte we współczynniku zmienności), które umożliwiają oszacowanie parametrów charakterystycznych według wymagań Eurokodu 7. Przy wykorzystywaniu metod statystycznych, norma [14] zaleca wyznaczyć taką wartość charakterystyczną, żeby obli-

4.6. Obliczenia nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności

Obliczenia nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności należy wykonywać zgodnie z normami przedmiotowymi wykorzystywanymi w projektowaniu. Normy te wynikają z „Wymagań techniczno-budowlanych” jednostki projektowania, zamieszczonych w załączniku nr Z1.

Szczegółowe obliczenia nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności a także rozwiązania techniczne wzmocnienia podłoża gruntowego zawiera projekt budowlany i wykonawczy inwestycji [29÷31, 33÷34].

5. Geotechniczne warunki posadowienia elementów inwestycji

5.1. Korpus drogowy

Z położenia projektowanej niwelety drogi wynika, że korpus drogowy przebiegać będzie odcinkami w nasypie lub w wykopie.

Dla drogi prowadzonej w wykopie, warunki przyjęto dla gruntów występujących 1 m poniżej niwelety (orientacyjny poziom robót ziemnych pod nawierzchnie drogowe). Poniżej w tabeli zestawiono położenie niwelety (poziom robót ziemnych) w stosunku do terenu.

Położenie w stosunku do kilometraża		Długość odcinka wykopu w km	Długość odcinka nasypu w km	Położenie niwelety w stosunku do terenu	
od	do				
3+920	4+483		0,563		nasyp
4+483	4+569	0,086		wykop	
4+569	4+642		0,073		nasyp
4+642	4+708	0,066		wykop	
4+708	5+233		0,525		nasyp
5+233	5+410	0,177		wykop	
5+410	5+505		0,095		nasyp
5+505	5+964	0,459		wykop	

Położenie w stosunku do kilometraża		Długość odcinka wykopu w km	Długość odcinka nasypu w km	Położenie niwelety w stosunku do terenu	
od	do				
5+964	6+482		0,518		nasyp
6+482	6+537	0,055		wykop	
6+537	6+609		0,072		nasyp
6+609	6+736	0,127		wykop	
6+736	6+759		0,023		nasyp
6+759	6+773	0,014		wykop	
6+773	8+001		1,228		nasyp
8+001	8+149	0,148		wykop	
8+149	9+040		0,891		nasyp
9+040	9+051	0,011		wykop	
9+051	9+344		0,293		nasyp
9+344	9+436	0,092		wykop	
9+436	11+186		1,750		nasyp
11+186	11+980	0,794		wykop	
11+980	12+092		0,112		nasyp
12+092	12+496	0,404		wykop	
12+496	12+835		0,339		nasyp
12+835	13+020	0,185		wykop	
13+020	13+460		0,440		nasyp
13+460	13+876	0,416		wykop	
13+876	14+041		0,165		nasyp
14+041	14+104	0,063		wykop	
14+104	14+118		0,014		nasyp
14+118	14+185	0,067		wykop	
14+185	14+488		0,303		nasyp
14+488	14+557	0,069		wykop	
14+557	14+611		0,054		nasyp
14+611	14+949	0,338		wykop	
14+949	14+959		0,010		nasyp
14+959	15+090	0,131		wykop	
15+090	15+601		0,511		nasyp
15+601	16+658	1,057		wykop	
16+658	16+924		0,266		nasyp
16+924	17+085	0,161		wykop	
17+085	17+122		0,037		nasyp
17+122	17+132	0,010		wykop	
17+132	17+271		0,139		nasyp
17+271	17+805	0,534		wykop	
Razem w km		5,464	8,421		

Budowa obwodnicy miasta Wałcz w ciągu drogi krajowej nr 10

5.1.1. Warunki geotechniczne korpusu drogowego (przekrój geotechniczny I-I) wraz z projektowanym wzmocnieniem podłoża

Odcinek trasy [km]	Nasyp/wykop względem niwelacji	Charakterystyka występujących warunków geotechnicznych	Charakterystyka występujących poziomów wodonośnych	Zaprojektowane wzmocnienie podłoża według [33]
km 3+920 ÷ 4+483	nasyp	<p>Na przedmiotowym odcinku występują utwory niespoiste oraz spoiste.</p> <p>Utwory niespoiste reprezentowane są przez piaski drobne i piaski średnie w stanie średniozagęszczonym (warstwy odpowiednio VIb, VIIb) i występują przypowierzchniowo pod warstwą humusu. Piaski drobne w stanie zagęszczonym stwierdzono w rejonie obiektów: WD-1 oraz M-1 pod warstwą gruntów spoistych na głębokości od 6,0 m.</p> <p>Utwory spoiste, które na przedmiotowym odcinku przeważają zostały wykształcone jako piaski gliniaste oraz gliny piaszczyste w stanie od miękkoplastycznego do twardoplastycznego (warstwa IVa, IVb oraz IVc). Przypowierzchniowo w rejonie otworu D-5 stwierdzono nasyp zbudowany z gruntów niespoistych w stanie średniozagęszczonym (warstwa Ib).</p> <p>W obrębie obiektów: WD-1 oraz M-1 (w otworze M-22) na głębokości od 2,6 do 3,5 m stwierdzono soczewkę gruntów słabonośnych (namuły gliniaste – warstwa IIb).</p>	<p>Pierwszy poziom wody gruntowej o zwierciadle swobodnym oraz napiętym występuje na głębokości około 2,6 m p.p.t. W obrębie gruntów spoistych stwierdzono sączenia śródglinowe.</p>	od km 4+100 ÷ 4+158 – wymiana gruntów
km 4+483 ÷ 4+569	wykop	<p>Podłoże na tym odcinku budują utwory niespoiste oraz spoiste zalegające naprzemiennie.</p> <p>Utwory niespoiste reprezentowane są przez piaski drobne średniozagęszczone (warstwa VIb).</p> <p>Utwory spoiste reprezentowane są przez glinę piaszczystą w stanie twardoplastycznym (warstwa IVc).</p>	<p>Na przedmiotowym odcinku nie stwierdzono występowania wody gruntowej.</p>	

Odcinek trasy [km]	Nasyp/wykop względem niwelety	Charakterystyka występujących warunków geotechnicznych	Charakterystyka występujących poziomów wodonośnych	Zaprojektowane wzmocnienie podłoża według [33]
km 4+569 ÷ 4+642	nasyp	Na przedmiotowym odcinku przypowierzchniowo na glinach piaszczystych twardoplastycznych (warstwa IVc) do głębokości 4,7 m stwierdzono piaszki drobne w stanie luźnym oraz średniozagęszczonym. Soczewki piaszku luźnego (warstwa VIa) stwierdzono do głębokości 1,6 m w obrębie których stwierdzono soczewkę torfu (warstwa IIId).	Na przedmiotowym odcinku stwierdzono jeden poziom wody gruntowej o zwierciadle swobodnym na głębokości od 0,7 do 2,3 m.	od km 4+478,7 ÷ 4+638,7 - wzmocnienie geosynetykami (typ B), przeciążenie - nad nasyp 2,0 m (okres ~90 dni)
km 4+642 ÷ 4+708	wykop	Przedmiotowy odcinek obejmuje obiekt inżynierski WD-2 dla którego szczegółowe warunki geotechniczne opisano w pkt. 5.2.3.	wg pkt. 5.2.3.	
km 4+708 ÷ 5+233	nasyp	Przedmiotowy odcinek budują grunty spoiste oraz niespoiste. Utwory niespoiste reprezentowane przez piaszki pylaste i piaszki drobne średniozagęszczone (warstwa Vb, VIb) oraz piaszki drobne zagęszczone (warstwa VIc) tworzące zazwyczaj soczewki wśród gruntów spoistych. Wyjątek stanowią piaszki drobne w obrębie obiektu WED-1, gdzie tworzą one ciągłą warstwę od głębokości 4,3 m w obrębie której stwierdzono soczewkę pyłów plastycznych oraz twardoplastycznych (warstwa IIId, IIIC). Utwory spoiste reprezentowane są przez piaszki gliniaste oraz gliny piaszczyste w stanie plastycznym oraz twardoplastycznym (warstwa IVb, IVc).	Na odcinku stwierdzono maksymalnie dwa poziomy wody gruntowej o zwierciadle swobodnym oraz napiętym. Woda stabilizuje się na głębokości około 3,1 m. W otworze D-23 stwierdzono w obrębie gruntów spoistych sączenia śródglinowe.	od km 4+730 ÷ 4+880 - wzmocnienie geosynetykami (typ B) od km 4+990 ÷ 5+160 - wzmocnienie geosynetykami (typ A, B) od km 5+160 ÷ 5+200 - wzmocnienie geosynetykami (typ A)

Odcinek trasy [km]	Nasyp/wykop względem niwelety	Charakterystyka występujących warunków geotechnicznych	Charakterystyka występujących poziomów wodonośnych	Zaprojektowane wzmocnienie podłoża według [33]
km 5+233 ÷ 5+410	wykop	Podłoże na tym odcinku budują z przewagą grunty spoiste reprezentowane przez piaski gliniaste i gliny piaszczyste w stanie od miękkoplastycznego do twardoplastycznego (warstwy: IVa, IVb oraz IVc). Utwory niespoiste reprezentowane przez piaski drobne w stanie średniozagęszczonym (warstwa VIb) występują przypowierzchniowo na gruntach spoistych w otworze M-39. Piaski drobne zagęszczone (warstwa VIc) zalegają od głębokości 8,3 ÷ 9,0 m.	Na odcinku stwierdzono dwa poziomy wody gruntowej o zwierciadle swobodnym oraz napiętym. Woda stabilizuje się na głębokości około 3,1 m.	
km 5+410 ÷ 5+505	nasyp	Podłoże gruntowe na rozpatrywanym odcinku przypowierzchniowo (pod warstwą humusu) budują grunty niespoiste reprezentowane przez piaski drobne średniozagęszczone (warstwa VIb). Poniżej do głębokości rozpoznania stwierdzono utwory spoiste w stanie plastycznym oraz twardoplastycznym zalegające naprzemiennie. Utwory spoiste reprezentowane są przez piaski gliniaste oraz gliny piaszczyste (warstwa IVb, IVc).	Na przedmiotowym odcinku nie stwierdzono występowania wody gruntowej.	
km 5+505 ÷ 5+964	wykop	Na rozpatrywanym odcinku do km 5+875 podłoże gruntowe przypowierzchniowo (pod warstwą humusu) budują piaski pylaste i piaski drobne średniozagęszczone (warstwy Vb, VIb) zalegające na glinach piaszczystych twardoplastycznych oraz plastycznych (warstwa IVc, IVb). Od km 5+875 rozpatrywany odcinek budują piaski drobne i średnie średniozagęszczone (warstwy VIb, VIIb) w obrębie których stwierdzono soczewkę gruntów spoistych twardoplastycznych (warstwa IVc).	Na przedmiotowym odcinku nie stwierdzono występowania wody gruntowej.	

Odcinek trasy [km]	Nasyp/wykop względem niwelety	Charakterystyka występujących warunków geotechnicznych	Charakterystyka występujących poziomów wodonośnych	Zaprojektowane wzmocnienie podłoża według [33]
km 5+964 ÷ 6+482	nasyp	Przedmiotowy odcinek budują utwory niespoiste w różnym stopniu zagęszczenia, zalegające naprzemiennie. Utwory te reprezentowane są przez piaski drobne luźne (warstwa VIa), piaski pylaste, piaski drobne i piaski średnie średniozagęszczone (warstwy Vb, VIb, VIIb) oraz piaski pylaste i piaski średnie zagęszczone (warstwa Vc, VIIc).	Wodę gruntową stwierdzono w obrębie obiektu WED-2 i ma ona charakter wody swobodnej oraz napiętej.	od km 6+040 ÷ 6+175 - wzmocnienie geosynetykami (typ A), początek zakresu strona prawa od km 6+100 od km 6+175 ÷ 6+400 - wzmocnienie geosynetykami (typ A, C), wymiana gruntów do głębokości ~1,0 m (km 6+200 ÷ 6+370), koniec zakresu - strona prawa od km 6+420
km 6+482 ÷ 6+537	wykop	Odcinek, który budują grunty niespoiste reprezentowane przez piaski drobne średniozagęszczone i zagęszczone (warstwy VIb i VIc) zalegające naprzemiennie.	Na przedmiotowym odcinku nie stwierdzono występowania wody gruntowej.	
km 6+537 ÷ 6+609	nasyp	Na przedmiotowym odcinku podłoże zbudowane jest z gruntów niespoistych w różnym stopniu zagęszczenia od luźnych do zagęszczonych, reprezentowanych przez piaski drobne (warstwy VIa, VIb, VIc).	Na przedmiotowym odcinku nie stwierdzono występowania wody gruntowej.	
km 6+609 ÷ 6+739	wykop	Podłoże gruntowe na rozpatrywanym odcinku budują grunty niespoiste reprezentowane przez piaski drobne średniozagęszczone oraz zagęszczone (warstwy VIb, VIc) zalegające naprzemiennie.	Na przedmiotowym odcinku nie stwierdzono występowania wody gruntowej.	
km 6+736 ÷ 6+759	nasyp	Podłoże gruntowe na rozpatrywanym odcinku budują grunty niespoiste reprezentowane przez piaski drobne i piaski średnie średniozagęszczone oraz zagęszczone (warstwy VIb, VIIb) zalegające naprzemiennie.	Na przedmiotowym odcinku nie stwierdzono występowania wody gruntowej.	
km 6+759 ÷ 6+773	wykop	Podłoże gruntowe na rozpatrywanym odcinku budują grunty niespoiste reprezentowane przez piaski drobne i piaski średnie średniozagęszczone oraz zagęszczone (warstwy VIb, VIIb) zalegające naprzemiennie.	Na przedmiotowym odcinku nie stwierdzono występowania wody gruntowej.	

Budowa obwodnicy miasta Wałcz w ciągu drogi krajowej nr 10

Odcinek trasy [km]	Nasyt/wykop względem niwelaty	Charakterystyka występujących warunków geotechnicznych	Charakterystyka występujących poziomów wodonośnych	Zaprojektowane wzmocnienie podłoża według [33]
km 6+773 ÷ 8+010	nasyt	<p>Do km 7+060 na rozpatrywanym odcinku przypowierzchniowo (pod warstwą humusu) stwierdzono piaski drobne luźne i średniozagęszczone (warstwa VIa, VIb) zalegająca na gruntach spoistych plastycznych i twardoplastycznych zalegających naprzemiennie. Utwory spoiste reprezentowane są przez piaski gliniaste oraz gliny piaszczyste (warstwy: IVb, IVc).</p> <p>Odcinek od km 7+060 do km 7+380 obejmuje obszar na którym znajduje się obiekt inżynierski WC-1. Podłoże gruntowe do głębokości 6,0÷9,0 m budują utwory spoiste. Reprezentowane są one przez piaski gliniaste i gliny piaszczyste w stanie od miękkoplastycznego do twardoplastycznego (warstwy: IVa, IVb, IVc). Poniżej zalegają piaski drobne i piaski średnie średniozagęszczone (warstwy VIb, VIIb) oraz piaski drobne zagęszczone (warstwa VIc) zalegające naprzemiennie.</p> <p>W km od 7+380 do 7+855 podłoże gruntowe przypowierzchniowo zbudowane jest z piasków drobnych luźnych (w obrębie obiektu PE-1) oraz piasków drobnych średniozagęszczonych (warstwy VIa, VIb). Poniżej podłoże gruntowe budują piaski gliniaste i gliny piaszczyste plastyczne lub twardoplastyczne (warstwy IVb, IVc).</p> <p>Końcowy odcinek budują z przewagą utwory niespoiste: piaski drobne i piaski średnie średniozagęszczone oraz zagęszczone (warstwy: VIb, VIIb, VIc) zalegające warstwowo. W obrębie utworów niespoistych stwierdzono na głębokości od 2,6 do 4,5 m ciągłą warstwę piasków gliniastych i glin piaszczystych twardoplastycznych (warstwa IVc).</p>	Na rozpatrywanym odcinku woda gruntowa ma charakter wody o zwierciadle swobodnym oraz napiętym. Stabilizuje się na głębokości około 2,7 m p.p.t.	od km 6+820 ÷ 7+695 - wzmocnienie geosynetami (typ A, B, C)

Budowa obwodnicy miasta Wałcz w ciągu drogi krajowej nr 10

Odcinek trasy [km]	Nasyp/wykop względem niwelety	Charakterystyka występujących warunków geotechnicznych	Charakterystyka występujących poziomów wodonośnych	Zaprojektowane wzmocnienie podłoża według [33]
km 8+010 ÷ 8+167	wykop	<p>Odcinek obejmuje obszar zbudowany zarówno z utworów spoistych jak i niespoistych.</p> <p>Przypowierzchniowo w otworze M-63 stwierdzono nasyp niespoisty luźny (warstwa Ia), w pozostałych otworach pod warstwą humusu stwierdzono piaski drobne luźne i średniozagęszczone (warstwy VIa, VIb).</p> <p>Utwory spoiste występujące ciągłą warstwą na głębokości od 1,1 do 4,1 m wykształcone zostały jako piaski gliniaste i gliny piaszczyste plastyczne oraz twardoplastyczne (warstwy IVb, IVc).</p> <p>Pod gruntami spoistymi stwierdzono piaski różnoziarniste (piaski drobne i średnie) średniozagęszczone (warstwy VIb, VIIb) z soczewkami piasków zagęszczonych (warstwa VIc).</p>	<p>Woda gruntowa ma charakter wody o zwierciadle swobodnym w otworze D-73 na głębokości 3,8 m p.p.t. oraz wody o zwierciadle napiętym, stabilizującej się na głębokości około 3,2 m p.p.t.</p>	<p>od km 8+160 ÷ 8+167 - wzmocnienie geosynetykami (typ A, B)</p>

Odcinek trasy [km]	Nasyt/wykop względem niwelety	Charakterystyka występujących warunków geotechnicznych	Charakterystyka występujących poziomów wodonośnych	Zaprojektowane wzmocnienie podłoża według [33]
km 8+167 ÷ 9+040	nasyt	<p>Rozpatrywany odcinek zbudowany jest z utworów spoiстых, niespoistych oraz gruntów organicznych.</p> <p>Do km 8+455 podłoże budują głównie utwory niespoiste reprezentowane przez piaski drobne i piaski średnie o stopniu zagęszczenia od luźnego do zagęszczonego w obrębie których stwierdzono soczewki piasku gliniastego twardoplastycznego (warstwa IVc). W otworach D-76 oraz M-75 przypowierzchniowo, do głębokości 4,9 m stwierdzono grunty organiczne (torfy i namuły gliniaste).</p> <p>Pozostały rozpatrywany odcinek drogi budują utwory spoiste i niespoiste zalegające naprzemiennie. Utwory niespoiste reprezentowane są przez piaski pylaste, piaski drobne oraz piaski średnie średniozagęszczone (warstwy: Vb, VIb, VIIb) oraz piaski drobne zagęszczone (warstwa VIc). Utwory spoiste reprezentowane są przez piaski gliniaste i gliny piaszczyste twardoplastyczne (warstwa IVc), a w rejonie otworu D-83 również gliny piaszczyste plastyczne (warstwa IVb).</p>	<p>Woda gruntowa ma charakter wody napiętej stabilizującej się przy powierzchni terenu (w rejonie gruntów organicznych) oraz woda ma charakter wody o zwierciadle swobodnym i występuje na głębokości około 4,0 p.p.t.</p>	<p>od km 8+167 ÷ 8+508 - wzmocnienie geosynetykami (typ A, B, D)</p> <p>od km 8+769 ÷ 9+040 - wzmocnienie geosynetykami (typ A)</p>
km 9+040 ÷ 9+051	wykop	<p>Podłoże zbudowane jest z gruntów niespoistych wykształconych jako żwiry luźne (warstwa VIIIa) oraz jako piaski drobne i piaski średnie średniozagęszczone (warstwy VIb, VIIb).</p>	<p>Woda gruntowa ma charakter wody o zwierciadle wody swobodnej i występuje na głębokości 3,6 m p.p.t.</p>	<p>wzmocnienie geosynetykami (typ A)</p>

Odcinek trasy [km]	Nasyt/wykop względem niwelety	Charakterystyka występujących warunków geotechnicznych	Charakterystyka występujących poziomów wodonośnych	Zaprojektowane wzmocnienie podłoża według [33]
km 9+051 ÷ 9+344	nasyt	Przedmiotowy odcinek budują utwory spoiste, utwory niespoiste oraz grunty organiczne. Utwory niespoiste reprezentowane są przez piaski żwiry w stanie luźnym (warstwa VIIa), piaski drobne oraz piaski średnie średniozagęszczone (warstwy VIb, VIIb) oraz piaski drobne zagęszczone (warstwa VIc). Utwory spoiste wykształcone jako piaski gliniaste i gliny piaszczyste plastyczne lub twardoplastyczne (warstwy IVb, IVc) stanowią niewielkie soczewki w rejonie piasków. W obrębie obiektu inżynierskiego E-1 stwierdzono grunty organiczne (torfy oraz namuły gliniaste – warstwy IIb, IIc).	Woda gruntowa ma charakter wody napiętej stabilizującej się na głębokości 0,1 m p.p.t. (w rejonie gruntów organicznych) oraz woda ma charakter wody o zwierciadle swobodnym i występuje na głębokości około 3,6 p.p.t.	od km 9+051 ÷ 9+068 - wzmocnienie geosynetykami (typ A)
km 9+344 ÷ 9+436	wykop	Rozpatrywany odcinek budują utwory niespoiste reprezentowane przez piaski pylaste i piaski drobne średniozagęszczone (warstwy Vb, VIb) oraz piaski drobne zagęszczone (warstwa VIc). W otworze D-87 stwierdzono soczewkę piasku gliniastego twardoplastycznego (warstwa IVc) oraz soczewkę pyłu piaszczystego twardoplastycznego (warstwa IIIc).	Nie stwierdzono wody gruntowej.	

Odcinek trasy [km]	Nasyp/wykop względem niweloty	Charakterystyka występujących warunków geotechnicznych	Charakterystyka występujących poziomów wodonośnych	Zaprojektowane wzmocnienie podłoża według [33]
km 9+436 ÷ 11+186	nasyp	<p>Do km 9+529 podłoże zbudowane jest z utworów niespoistych reprezentowanych przez piaski średnie luźne (warstwa VIIa) oraz piasków drobnych i piasków średnich średniozagęszczonych (warstwy VIb, VIIb) w obrębie których stwierdzono soczewkę pyłu plastycznego (warstwa IIb).</p> <p>W obrębie obiektu inżynierskiego E-2 w obrębie utworów spoistych oraz niespoistych stwierdzono grunty organiczne (torfy, namuły gliniaste oraz namuły piaszczyste).</p> <p>Na pozostałym rozpatrywanym odcinku podłoże gruntowe zbudowane jest zarówno z utworów spoistych oraz niespoistych zalegających naprzemiennie.</p> <p>Utwory niespoiste reprezentowane są przez piaski drobne luźne (warstwa VIa), piaski pylaste, piaski drobne i piaski średnie średniozagęszczone (warstwy: Vb, VIb, VIIb) oraz piaski drobne i piaski średnie zagęszczone (warstwy VIc, VIIc).</p> <p>Utwory spoiste reprezentowane są przez piaski gliniaste i gliny piaszczyste w stanie od miękkoplastycznego do twardoplastycznego (warstwy: IVa, IVb, IVc), a w otworze M-150 stwierdzono również pył piaszczysty twardoplastyczny (warstwa IIc).</p>	<p>Woda gruntowa ma charakter wody o zwierciadle napiętym oraz swobodnym. Pierwszy poziom stwierdzono na głębokości około 0,7 m p.p.t.</p>	<p>od km 9+436 ÷ 9+529 - wzmocnienie geosynetykami (typ A, C)</p> <p>od km 10+291 ÷ 11+000 - wzmocnienie geosynetykami (typ A, C, D), w km 10+291 ÷ 10+940 wzmocnienie wgłębne np. kolumny KSS</p>

Budowa obwodnicy miasta Wałcz w ciągu drogi krajowej nr 10

Odcinek trasy [km]	Nasyp/wykop względem niweloty	Charakterystyka występujących warunków geotechnicznych	Charakterystyka występujących poziomów wodonośnych	Zaprojektowane wzmocnienie podłoża według [33]
km 11+186 ÷ 11+980	wykop	Na niewielkich odcinkach przypowierzchniowo stwierdzono występowanie utworów niespoistych reprezentowanych przez piaski drobne luźne oraz średniozagęszczone (warstwy VIa, VIb). Poniżej na rozpatrywanym odcinku podłoże gruntowe budują utwory spoiste wykształcone jako piaski gliniaste, gliny piaszczyste, gliny pylaste twardoplastyczne (warstwa IVc), a w otworze D-118 również w stanie plastycznym (warstwa IVb).	Na przedmiotowym odcinku wody gruntowej nie stwierdzono.	
km 11+980 ÷ 12+092	nasyp	Przedmiotowy odcinek obejmuje obiekt inżynierski M-2 dla którego szczegółowe warunki geotechniczne opisano w pkt. 5.2.3.	wg pkt. 5.2.3.	wzmocnienie geosynetykami (typ A)
km 12+092 ÷ 12+496	wykop	Rozpatrywany odcinek budują utwory spoiste i niespoiste. Utwory niespoiste reprezentowane przez luźne piaski drobne (warstwa VIa), piaski drobne i piaski średnie średniozagęszczone (warstwy VIb, VIIb) oraz piaski drobne i piaski średnie zagęszczone (warstwy VIc, VIIc) występują przypowierzchniowo (pod warstwą humusu) lub stanowią niewielkie soczewki w warstwach utworów spoistych. Utwory spoiste reprezentowane są przez piaski gliniaste i gliny piaszczyste twardoplastyczne (warstwa IVc), a w otworze M-174 również przez piaski gliniaste miękoplastyczne (warstwa IVa).	Na przedmiotowym odcinku wody gruntowej nie stwierdzono.	

Budowa obwodnicy miasta Wałcz w ciągu drogi krajowej nr 10

Odcinek trasy [km]	Nasyp/wykop względem niwelety	Charakterystyka występujących warunków geotechnicznych	Charakterystyka występujących poziomów wodonośnych	Zaprojektowane wzmocnienie podłoża według [33]
km 12+496 ÷ 12+835	nasyp	Przedmiotowy odcinek zbudowany jest zarówno z utworów spoistych jak i niespoistych zalegających naprzemiennie. Utwory niespoiste reprezentowane są przez luźne piaski pylaste i piaski drobne (warstwy Va, Vb), średniozagęszczone piaski pylaste, piaski drobne (warstwy Vb, VIb) oraz zagęszczone piaski drobne (warstwa VIc). Utwory spoiste reprezentowane są przez miękkoplastyczne piaski gliniaste (warstwa IVa), plastyczne gliny piaszczyste (warstwa IVb) oraz twardoplastyczne gliny piaszczyste (warstwa IVc), a w otworze M-177 także twardoplastyczny pył piaszczysty (warstwa IIIC).	Na przedmiotowym odcinku wody gruntowej nie stwierdzono.	
km 12+835 ÷ 13+020	wykop	Odcinek zbudowany jest z utworów spoistych i niespoistych zalegających naprzemiennie. Utwory niespoiste reprezentowane są przez średniozagęszczone piaski drobne (warstwy VIb). Utwory spoiste zostały wykształcone jako gliny piaszczyste twardoplastyczne (warstwa IVc).	Na przedmiotowym odcinku wody gruntowej nie stwierdzono.	
km 13+020 ÷ 13+460	nasyp	Na rozpatrywanym odcinku przypowierzchniowo (pod warstwą humusu) stwierdzono średniozagęszczone piaski drobne (warstwa VIb), w rejonie otworu M-180 luźne pospółki (warstwa VIIa). Poniżej zalegają twardoplastyczne piaski gliniaste i gliny piaszczyste (warstwa IVc) oraz w otworze W-180 miękkoplastyczne piaski gliniaste (warstwa IVa).	Na przedmiotowym odcinku wody gruntowej nie stwierdzono.	

Budowa obwodnicy miasta Wałcz w ciągu drogi krajowej nr 10

Odcinek trasy [km]	Nasyp/wykop względem niwelety	Charakterystyka występujących warunków geotechnicznych	Charakterystyka występujących poziomów wodonośnych	Zaprojektowane wzmocnienie podłoża według [33]
km 13+460 ÷ 13+876	wykop	Podłoże gruntowe na rozpatrywanym odcinku zbudowane jest z twardoplastycznych piasków gliniastych lub glin piaszczystych (warstwa IVc). Piaski drobne średniozagęszczone (warstwa VIb) występują o niewielkiej miąższości i na niewielkich odcinkach przypowierzchniowo (pod warstwą humusu).	Na przedmiotowym odcinku wody gruntowej nie stwierdzono.	
km 13+876 ÷ 14+041	nasyp	Rozpatrywany odcinek zbudowany jest z utworów spoistych oraz niespoistych. Utwory niespoiste reprezentowane przez średniozagęszczone piaski drobne (warstwa VIb) występują wyłącznie przypowierzchniowo do głębokości 0,9 m p.p.t. Utwory spoiste reprezentowane przez twardoplastyczne piaski gliniaste i gliny piaszczyste (warstwa IVc) stanowią ciągłą warstwę.	Na przedmiotowym odcinku wody gruntowej nie stwierdzono.	
km 14+041 ÷ 14+104	wykop	Przypowierzchniowo stwierdzono średniozagęszczone piaski pylaste (warstwa Vb) zalegające na utworach spoistych wykształconych jako piaski gliniaste i gliny piaszczyste twardoplastyczne (warstwa IVc).	Na przedmiotowym odcinku wody gruntowej nie stwierdzono.	
km 14+104 ÷ 14+118	nasyp	Przypowierzchniowo stwierdzono średniozagęszczone piaski pylaste (warstwa Vb) zalegające na utworach spoistych wykształconych jako piaski gliniaste i gliny piaszczyste twardoplastyczne (warstwa IVc).	Na przedmiotowym odcinku wody gruntowej nie stwierdzono.	
km 14+118 ÷ 14+185	wykop	Przypowierzchniowo stwierdzono średniozagęszczone piaski pylaste i piaski drobne (warstwa Vb, VIb) zalegające na utworach spoistych wykształconych jako piaski gliniaste i gliny piaszczyste twardoplastyczne (warstwa IVc).	Na przedmiotowym odcinku wody gruntowej nie stwierdzono.	

Budowa obwodnicy miasta Wałcz w ciągu drogi krajowej nr 10

Odcinek trasy [km]	Nasyp/wykop względem niwelety	Charakterystyka występujących warunków geotechnicznych	Charakterystyka występujących poziomów wodonośnych	Zaprojektowane wzmocnienie podłoża według [33]
km 14+185 ÷ 14+488	nasyp	Na odcinku od 14+185 do km 13+370 stwierdzono przypowierzchniowo średnio-zagęszczony piasek pylasty oraz piasek drobny (warstwa Vb, VIb) zalegający na twar-doplastycznych utworach spoistych wykształconych jako piaski gliniaste oraz gliny piaszczyste (warstwa IVc). Na pozostałym odcinku do km 14+488 podłoże grun-towe budują wyłącznie twar-doplastyczne utwory spoiste reprezentowane przez piaski gliniaste oraz gliny piaszczy-ste (warstwa IVc).	Na przedmioto-wym odcinku wo-dy gruntowej nie stwierdzono.	
km 14+488 ÷ 14+557	wykop	Przedmiotowy odcinek budują wyłącznie utwory spoiste w stanie plastyczności od miękkoplastycznego do twar-doplastycznego. Wy-kształcone zostały jako pia-ski gliniaste i gliny piaszczy-ste (warstwy IVa, IVb, IVc), a w otworze M-189 również jako pyły piaszczyste (war-stwa IIIb). Przypowierzchniowo w otwo-rze M-186 do głębokości 0,9 m stwierdzono nasyp niespo-isty w stanie luźnym (war-stwa Ia).	Na przedmioto-wym odcinku wo-dy gruntowej nie stwierdzono.	
km 14+557 ÷ 14+611	nasyp	Przedmiotowy odcinek budują twar-doplastyczne piaski gliniaste (warstwa IVb) zale-gające na plastycznych py-łach piaszczystych (warstwa IIIb).	Na przedmioto-wym odcinku wo-dy gruntowej nie stwierdzono.	

Budowa obwodnicy miasta Wałcz w ciągu drogi krajowej nr 10

Odcinek trasy [km]	Nasyt/wykop względem niwelety	Charakterystyka występujących warunków geotechnicznych	Charakterystyka występujących poziomów wodonośnych	Zaprojektowane wzmocnienie podłoża według [33]
km 14+611 ÷ 14+949	wykop	Na przedmiotowym odcinku występują utwory niespoiste oraz spoiste. Utwory niespoiste reprezentowane są przez średniozagęszczone piaski drobne (warstwa VIb) oraz piaski średnie (warstwa VIIb). Piaski drobne występują przypowierzchniowo pod warstwą humusu do maksymalnej głębokości 1,8 m. Piaski średnie (o miąższości 1,6 m) nawiercono w otworze D-169 na głębokości 2,2 m. Utwory spoiste występują w postaci twardoplastycznych piasków gliniastych (warstwa IVc). Lokalnie w obrębie otworu D-165 nawiercono plastyczne piaski gliniaste (warstwa IVb).	Na przedmiotowym odcinku nie stwierdzono występowania wody gruntowej.	
km 14+949 ÷ 14+959	nasyt	Na rozpatrywanym odcinku przypowierzchniowo pod warstwą humusu, do głębokości 1,2 m zalegają średniozagęszczone piaski pylaste (warstwa Vb). Piaski podścielone są utworami spoistymi reprezentowanymi przez twardoplastyczne gliny piaszczyste i piaski gliniaste (warstwa IVc).	Na przedmiotowym odcinku nie stwierdzono występowania wody gruntowej.	
km 14+959 ÷ 15+090	wykop	Na przedmiotowym odcinku występują utwory niespoiste oraz spoiste. Utwory niespoiste zalegają przypowierzchniowo w postaci średniozagęszczonych piasków pylastych (warstwa Vb) do głębokości 1,2 m oraz piasków drobnych (warstwa VIb) do głębokości 1,0 m. Utwory niespoiste podścielone są gruntami spoistymi występującymi w postaci plastycznych piasków gliniastych (warstwa IVb) oraz twardoplastycznych piasków gliniastych, glin piaszczystych, oraz lokalnie glin pylastych (warstwa IVc). Spąg twardoplastycznych utworów spoistych nie został przewiercony.	Na przedmiotowym odcinku nie stwierdzono występowania wody gruntowej.	

Budowa obwodnicy miasta Wałcz w ciągu drogi krajowej nr 10

Odcinek trasy [km]	Nasyp/wykop względem niwelety	Charakterystyka występujących warunków geotechnicznych	Charakterystyka występujących poziomów wodonośnych	Zaprojektowane wzmocnienie podłoża według [33]
km 15+090 ÷ 15+601	nasyp	Na rozpatrywanym odcinku występują utwory niespoiste oraz spoiste. Utwory spoiste reprezentowane są głównie przez twar doplastyczne piaski gliniaste i gliny piaszczyste (warstwa IVc) oraz lokalnie plastyczne piaski gliniaste (warstwa IVb) i plastyczne pyły piaszczyste (warstwa IIIB). Plastyczne piaski gliniaste zalegają na początkowym odcinku tj. do km 15+190 (pod warstwą piasków drobnych), natomiast pyły piaszczyste nawiercono w obrębie km 15+210 (otwór M-192) na głębokości 4,8 m. Pyły piaszczyste występują w postaci soczewki o miąższości 3,7 m. Utwory niespoiste reprezentowane przez średniozagęszczone piaski drobne (warstwa VIb) występują przy powierzchniowo do maksymalnej głębokości 2,2 m na początkowym odcinku tj. do km 15+290. Średniozagęszczone piaski średnie nawiercono lokalnie w otworze M-195 do głębokości 1,0 m oraz w otworze M-201 na głębokości 3,0 m (pod warstwą piasków gliniastych). Zagęszczane piaski drobne (warstwa VIc) podścielają utwory spoiste od km 15+330.	Lokalnie (w obrębie otworu M-192) stwierdzono występowanie sączeń.	od km 15+120 ÷ 15+350 - wzmocnienie geosynetykami (typ A, B)

Budowa obwodnicy miasta Wałcz w ciągu drogi krajowej nr 10

Odcinek trasy [km]	Nasyt/wykop względem niwelety	Charakterystyka występujących warunków geotechnicznych	Charakterystyka występujących poziomów wodonośnych	Zaprojektowane wzmocnienie podłoża według [33]
km 15+601 ÷ 16+658	wykop	<p>Na przedmiotowym odcinku przeważają utwory spoiste reprezentowane przez twar doplastyczne piaski gliniaste i gliny piaszczyste (warstwa IVc) oraz lokalnie plastyczne piaski gliniaste (warstwa IVb). Ponadto występują utwory niespoiste w postaci średniozagęszczonych piasków pylastych (warstwa Vb), luźnych piasków drobnych (warstwa VIa) oraz średniozagęszczonych piasków drobnych (warstwa VIb). Utwory niespoiste występują w postaci warstewek o maksymalnej miąższości 1,8 m (otwór D-195). Luźne piaski drobne zalegają przy powierzchniowo pod warstwą humusu od km 16+640 do końca rozpatrywanego odcinka.</p> <p>Przedmiotowy odcinek obejmuje również obiekt inżynierski WD-7 dla którego szczegółowe warunki geotechniczne opisano w pkt. 5.2.3.</p>	<p>Generalnie na przedmiotowym odcinku nie stwierdzono występowania wody gruntowej. Jedynie w obrębie otworu M-204 występuje woda pod ciśnieniem, która stabilizuje się na głębokości 5,2 m p.p.t. Lokalnie (w obrębie otworu D-179) stwierdzono występowanie sączceń.</p>	

Odcinek trasy [km]	Nasyp/wykop względem niwelety	Charakterystyka występujących warunków geotechnicznych	Charakterystyka występujących poziomów wodonośnych	Zaprojektowane wzmocnienie podłoża według [33]
km 16+658 ÷ 16+924	nasyp	Na przedmiotowym odcinku występują utwory niespoiste oraz spoiste. Utwory niespoiste reprezentowane są przez średniozagęszczone piaski pylaste (warstwa Vb), piaski drobne (warstwa VIb) oraz zagęszczone piaski drobne (warstwa VIc). Utwory spoiste występują w postaci twardoplastycznych piasków gliniastych i glin piaszczystych (warstwa IVc) oraz lokalnie plastycznych glin piaszczystych (warstwa IVb). Utwory spoiste zalegają pomiędzy gruntami niespoistymi na głębokości od 1,0 do 1,7 m, a ich miąższość jest zróżnicowana i waha się od 0,6 m do 3,5 m. Przedmiotowy odcinek obejmuje również obiekt inżynierski WC-3/L i WC-3/P dla którego szczegółowe warunki geotechniczne opisano w pkt. 5.2.3.	Na przedmiotowym odcinku nie stwierdzono występowania wody gruntowej.	Od km 16+720 ÷ 16+865 - wzmocnienie geosynetykami (typ A)
km 16+924 ÷ 17+085	wykop	Podłoże budują zarówno utwory spoiste jak i niespoiste. Grunty spoiste reprezentowane są przez twardoplastyczne gliny piaszczyste i piaski gliniaste (warstwa IVc), które zalegają przypowierzchniowo do głębokości 2,3 m. Utwory niespoiste podścielają warstwę IVc. Reprezentują je średniozagęszczone piaski pylaste (warstwa Vb), piaski drobne (warstwa VIb) oraz zagęszczone piaski drobne (warstwa VIc).	Na przedmiotowym odcinku nie stwierdzono występowania wody gruntowej.	
km 17+085 ÷ 17+122	nasyp	Na przedmiotowym odcinku podłoże ma charakter jednorodny. Podłoże budują utwory niespoiste reprezentowane przez piaski drobne w stanie średniozagęszczonym (warstwa VIb) zalegające do głębokości 2,2 m oraz podścielające je piaski drobne w stanie zagęszczonym (warstwa VIc).	Na przedmiotowym odcinku nie stwierdzono występowania wody gruntowej.	

Budowa obwodnicy miasta Wałcz w ciągu drogi krajowej nr 10

Odcinek trasy [km]	Nasyp/wykop względem niwelety	Charakterystyka występujących warunków geotechnicznych	Charakterystyka występujących poziomów wodonośnych	Zaprojektowane wzmocnienie podłoża według [33]
km 17+122 ÷ 17+132	wykop	Na przedmiotowym odcinku podłoże ma charakter jednorodny. Podłoże budują utwory niespoiste reprezentowane przez piaski drobne w stanie średniozagęszczonym (warstwa VIb) oraz podścielające je piaski drobne w stanie zagęszczonym (warstwa VIc).	Na przedmiotowym odcinku nie stwierdzono występowania wody gruntowej.	
km 17+132 ÷ 17+271	nasyp	Na przedmiotowym odcinku dominują utwory niespoiste reprezentowane przez średniozagęszczone i zagęszczone piaski drobne (warstwa VIb i VIc) oraz średniozagęszczone piaski średnie (warstwa VIIb). Przypowierzchniowo nawiercono twardoplastyczne piaski gliniaste (warstwa IVc).	Na przedmiotowym odcinku nie stwierdzono występowania wody gruntowej.	
km 17+271 ÷ 17+805	wykop	Na rozpatrywanym odcinku dominują utwory spoiste reprezentowane przez twardoplastyczne piaski gliniaste i gliny piaszczyste (warstwa IVc). Lokalnie stwierdzono występowanie plastycznych piasków gliniastych (warstwa IVb) oraz gruntów niespoistych reprezentowanych przez średniozagęszczone piaski drobne i piaski średnie (warstwy VIb, VIIb). Średniozagęszczone piaski drobne nawiercono w obrębie km 17+300 (otwór D-207) oraz km 17+600 (otwór D-213), natomiast średniozagęszczone piaski średnie nawiercono w otworze D-211 (km 17+500) w postaci dwóch warstw o miąższości nieprzekraczającej 0,4 m. Plastyczne piaski gliniaste nawiercono w końcowym fragmencie przedmiotowego odcinka w otworze D-217.	Na przedmiotowym odcinku nie stwierdzono występowania wody gruntowej.	

Szczegółowe informacje dotyczące wzmocnienia podłoża na wymienionych odcinkach przedstawiono w dokumentacji [33].

5.1.2. Warunki geotechniczne korpusu drogowego (przekrój geotechniczny II-II) wraz z projektowanym wzmocnieniem podłoża

Odcinek trasy [km]	Nasyp/wykop względem niwelety	Charakterystyka występujących warunków geotechnicznych	Charakterystyka występujących poziomów wodonośnych	Zaprojektowane wzmocnienie podłoża według [33]
km 3+920 ÷ 4+483	nasyp	<p>Na rozpatrywanym odcinku przypowierzchniowo pod warstwą humusu stwierdzono piaski drobne średniozagęszczone (warstwa VIb) oraz piaski średnie luźne i średniozagęszczone (warstwa VIIa, VIIb) zalegające na gruntach spoistych. Utwory spoiste reprezentowane przez piaski gliniaste i gliny piaszczyste o stopniu plastyczności od miękkoplastycznych do twardoplastycznych tworzą ciągłą warstwę do głębokości od 6,0 ÷ 8,6 m p.p.t. Pod gruntami spoistymi w obrębie obiektów: WD-1 oraz M-1 stwierdzono piaski drobne zagęszczone (warstwa VIc) oraz piaski średnie średniozagęszczone i zagęzczone (warstwa VIIb oraz VIIc).</p> <p>W otworze M-14 przypowierzchniowo stwierdzono nasypy niespoiste luźne (warstwa Ia).</p> <p>W otworze M-19 stwierdzono do głębokości 1,9 m grunty organiczne (warstwa IIb – namuły gliniaste).</p>	Na rozpatrywanym odcinku stwierdzono wodę gruntową o zwierciadle napiętym, stabilizującą się na głębokości około 3,0 p.p.t. W rejonie gruntów spoistych stwierdzono sączenia śródglinowe.	<p>od km 4+100 ÷ 4+158 – wymiana gruntów</p> <p>od km 4+158 ÷ 4+370 – wzmocnienie geosynetykami (typ A)</p>
km 4+483 ÷ 4+569	wykop	Podłoże przypowierzchniowo budują piaski drobne średniozagęszczone (warstwa VIb) zalegające na piaskach gliniastych i glinach piaszczystych plastycznych (warstwa IVb).	Na przedmiotowym odcinku nie stwierdzono występowania wody gruntowej.	

Odcinek trasy [km]	Nasyp/wykop względem niwelety	Charakterystyka występujących warunków geotechnicznych	Charakterystyka występujących poziomów wodonośnych	Zaprojektowane wzmocnienie podłoża według [33]
km 4+569 ÷ 4+642	nasyp	Rozpatrywany odcinek drogi do głębokości od 2,0 do 3,6 m podłoże budują grunty słabonośne: piaski drobne luźne (warstwa VIa) oraz torfy (warstwa IIId). Poniżej stwierdzono piaski pylaste oraz piaski drobne średniozagęszczone (warstwy: Vb, VIb).	Woda gruntowa ma charakter wody o zwierciadle swobodnym oraz napiętym. Stabilizuje się na głębokości około 0,6 m p.p.t.	od km 4+478,7 ÷ 4+638,7 - wzmocnienie geosynetykami (typ B), przeciążenie - nad nasyp 2,0 m (okres ~90 dni)
km 4+642 ÷ 4+708	wykop	Przedmiotowy odcinek obejmuje obiekt inżynierski WD-2 dla którego szczególne warunki geotechniczne opisano w pkt. 5.2.3.	wg pkt. 5.2.3.	
km 4+708 ÷ 5+233	nasyp	Rozpatrywany odcinek budują z przewagą grunty spoiste plastyczne oraz twardoplastyczne zalegające na przemienne (warstwa IVb, IVc). Utwory niespoiste reprezentowane przez piaski drobne luźne (warstwa VIa) oraz piaski pylaste i piaski drobne średniozagęszczone (warstwy Vb, VIb) stanowią niewielkie soczewki w obrębie gruntów spoistych. W obrębie obiektu WED-1 stwierdzono soczewkę pyłów piaszczystych twardoplastycznych (warstwa IIId) na głębokości 6,2 m.	Woda gruntowa ma charakter wody o zwierciadle swobodnym oraz napiętym. Stabilizuje się na głębokości około 2,8 m p.p.t. W obrębie gruntów spoistych stwierdzono sączenia śródglinowe.	od km 4+730 ÷ 4+880 - wzmocnienie geosynetykami (typ B) od km 4+990 ÷ 5+160 - wzmocnienie geosynetykami (typ A, B) od km 5+160 ÷ 5+200 - wzmocnienie geosynetykami (typ A)
km 5+233 ÷ 5+410	wykop	Podłoże na tym odcinku budują z przewagą grunty spoiste reprezentowane przez piaski gliniaste i gliny piaszczyste w stanie od miękkoplastycznego do twardoplastycznego (warstwy: IVa, IVb oraz IVc). Utwory niespoiste reprezentowane przez piaski drobne luźne (warstwa VIa) oraz piaski drobne i piaski pylaste w stanie średniozagęszczonym (warstwa Vb, VIb) występują przypowierzchniowo na gruntach spoistych. W otworze M-38 w obrębie gruntów spoistych stwierdzono soczewkę piasku średniego średniozagęszczonego (warstwa VIIb) o miąższości 1,5 m.	Woda gruntowa ma charakter wody swobodnej oraz napiętej i stabilizuje się na głębokości 3,5 m p.p.t. W obrębie gruntów spoistych stwierdzono sączenia śródglinowe).	

Budowa obwodnicy miasta Wałcz w ciągu drogi krajowej nr 10

Odcinek trasy [km]	Nasyp/wykop względem nivelety	Charakterystyka występujących warunków geotechnicznych	Charakterystyka występujących poziomów wodonośnych	Zaprojektowane wzmocnienie podłoża według [33]
km 5+410 ÷ 5+505	nasyp	Podłoże gruntowe na rozpatrywanym odcinku przypowierzchniowo (pod warstwą humusu) budują grunty niespoiste reprezentowane przez piaski drobne luźne i średniozagęszczone (warstwa VIa, VIb). Poniżej do głębokości rozpoznania stwierdzono utwory spoiste w stanie plastycznym oraz twardoplastycznym zalegające naprzemiennie. Utwory spoiste reprezentowane są przez piaski gliniaste oraz gliny piaszczyste (warstwa IVb, IVc).	Na przedmiotowym odcinku nie stwierdzono występowania wody gruntowej.	
km 5+505 ÷ 5+964	wykop	Na rozpatrywanym odcinku do km 5+925 podłoże gruntowe przypowierzchniowo (pod warstwą humusu) budują piaski drobne średniozagęszczone (warstwa VIb) zalegające na glinach piaszczystych twardoplastycznych oraz plastycznych (warstwa IVc, IVb). Od km 5+925 rozpatrywany odcinek budują piaski pyliste oraz piaski drobne średniozagęszczone (warstwy VI, VIb). W otworze D-30 pod gruntami spoistymi, na głębokości 6,0 m stwierdzono piaski drobne średniozagęszczone (warstwa VIb).	Wodę gruntową o zwierciadle swobodnym stwierdzono w otworze D-30 na głębokości 6,0 m p.p.t.	
km 5+964 ÷ 6+482	nasyp	Przedmiotowy odcinek budują utwory niespoiste w różnym stopniu zagęszczenia, zalegające naprzemiennie. Utwory te reprezentowane są przez piaski drobne i piaski średnie luźne (warstwa VIa, VIIa), piaski drobne i piaski średnie średniozagęszczone (warstwy VIb, VIIb) oraz piaski drobne i piaski średnie zagęszczone (warstwa VIc, VIIc). Przypowierzchniowo w obrębie obiektu WED-2 stwierdzono grunty organiczne (torfy – warstwa IId).	Wodę gruntową stwierdzono w obrębie obiektu WED-2 i ma ona charakter wody swobodnej oraz napiętej.	od km 6+040 ÷ 6+175 - wzmocnienie geosynetykami (typ A), początek zakresu strona prawa od km 6+100 od km 6+175 ÷ 6+400 - wzmocnienie geosynetykami (typ A, C), wymiana gruntów do głębokości ~1,0 m (km 6+200 ÷ 6+370), koniec zakresu – strona prawa od km 6+420

Budowa obwodnicy miasta Wałcz w ciągu drogi krajowej nr 10

Odcinek trasy [km]	Nasyp/wykop względem niwelaty	Charakterystyka występujących warunków geotechnicznych	Charakterystyka występujących poziomów wodonośnych	Zaprojektowane wzmocnienie podłoża według [33]
km 6+482 ÷ 6+537	wykop	Odcinek, który budują grunty niespoiste reprezentowane przez piaski drobne i piaski średnie średniozagęszczone (warstwy VIb i VIIb) zalegające naprzemiennie.	Na przedmiotowym odcinku nie stwierdzono występowania wody gruntowej.	
km 6+537 ÷ 6+609	nasyp	Odcinek, który budują grunty niespoiste reprezentowane przez piaski drobne średniozagęszczone i zagęszczone (warstwy VIb i VIc) zalegające naprzemiennie.	Na przedmiotowym odcinku nie stwierdzono występowania wody gruntowej.	
km 6+609 ÷ 6+739	wykop	Podłoże gruntowe na rozpatrywanym odcinku budują grunty niespoiste reprezentowane przez piaski drobne średniozagęszczone (warstw VIb) w obrębie których stwierdzono soczewkę gliny piaszczyste twardoplastycznej (warstwa IVc).	Na przedmiotowym odcinku nie stwierdzono występowania wody gruntowej.	
km 6+736 ÷ 6+759	nasyp	Na danym odcinku przypowierzchniowo stwierdzono grunty spoiste reprezentowane przez glinę piaszczystą twardoplastyczną (warstwa IVb) zalegającą na piaskach drobnych średniozagęszczonych (warstwa VIb).	Na przedmiotowym odcinku nie stwierdzono występowania wody gruntowej.	
km 6+759 ÷ 6+773	wykop	Na danym odcinku przypowierzchniowo stwierdzono grunty spoiste reprezentowane przez glinę piaszczystą twardoplastyczną (warstwa IVb) zalegającą na piaskach drobnych średniozagęszczonych (warstwa VIb).	Na przedmiotowym odcinku nie stwierdzono występowania wody gruntowej.	

Budowa obwodnicy miasta Wałcz w ciągu drogi krajowej nr 10

Odcinek trasy [km]	Nasyp/wykop względem niwelety	Charakterystyka występujących warunków geotechnicznych	Charakterystyka występujących poziomów wodonośnych	Zaprojektowane wzmocnienie podłoża według [33]
km 6+773 ÷ 8+010	nasyp	Do km 7+575 podłoże gruntowe zbudowane jest z utworów spoistych reprezentowanych przez piaski gliniaste i gliny piaszczyste plastyczne i twardoplastyczne (warstwy IVb, IVc). W km do 6+970 w obrębie utworów spoistych stwierdzono soczewkę piasków drobnych średniozagęszczonych (warstwa VIb). Utwory niespoiste reprezentowane przez piaski drobne średniozagęzczone i zagęzczone (warstwy: VIb, VIc) stwierdzono również w rejonie obiektu inżynierskiego WC-1. Od km 7+575 podłoże gruntowe budują z przewagą utwory niespoiste wykształcone jako piaski drobne i piaski średnie średniozagęzczone (warstwy: VIb, VIIb). W obrębie piasków stwierdzono warstewki piasków gliniastych i glin piaszczystych twardoplastycznych.	Na rozpatrywanym odcinku woda gruntowa ma charakter wody o zwierciadle swobodnym oraz napiętym. Stabilizuje się na głębokości około 2,7 m p.p.t.	od km 6+820 ÷ 7+695 - wzmocnienie geosynetykami (typ A, B, C)
km 8+010 ÷ 8+167	wykop	Podłoże gruntowe rozpatrywanego odcinka drogi budują utwory spoiste oraz niespoiste zalegające naprzemiennie. Utwory spoiste reprezentowane są przez piaski gliniaste plastyczne (warstwa IVb) oraz piaski gliniaste i gliny piaszczyste twardoplastyczne (warstwa IVc). Utwory niespoiste reprezentowane są przez piaski drobne oraz piaski średniozagęzczone (warstwy VIb, VIc, VIIb, VIIc).	Woda gruntowa ma charakter wody o zwierciadle swobodnym oraz napiętym i stabilizuje się na głębokości około 1,1 m p.p.t.	od km 8+160 ÷ 8+167 - wzmocnienie geosynetykami (typ A, B)

Odcinek trasy [km]	Nasyp/wykop względem niwelety	Charakterystyka występujących warunków geotechnicznych	Charakterystyka występujących poziomów wodonośnych	Zaprojektowane wzmocnienie podłoża według [33]
km 8+167 ÷ 9+040	nasyp	Podłoże gruntowe w rejonie rozpatrywanego odcinka zbudowane jest z utworów niespoistych oraz spoistych zalegających naprzemiennie. Utwory niespoiste reprezentowane są przez piaski drobne luźne (warstwa VIa) oraz piaski pylaste, piaski drobne i piaski średnie średniozagęszczone (warstwy Vb, VIb, VIIb). Utwory spoiste reprezentowane są przez piaski gliniaste i gliny piaszczyste twardoplastyczne (warstwa IVc), a w otworze D-86 reprezentowane również przez gliny piaszczyste plastyczne.	Woda gruntowa ma charakter wody napiętej stabilizującej się przy powierzchni terenu (w rejonie otworu M-70) oraz woda ma charakter wody o zwierciadle swobodnym i występuje na głębokości około 3,6 p.p.t.	
km 9+040 ÷ 9+051	wykop	Podłoże zbudowane jest z gruntów niespoistych wykształconych jako piaski pylaste i piaski drobne średniozagęszczone (warstwy VB, VIb) oraz piasków drobnych zagęszczonych (warstwa VIc).	Woda gruntowa ma charakter wody o zwierciadle wody swobodnej i występuje na głębokości 8,4 m p.p.t.	wzmocnienie geosynetykami (typ A)
km 9+051 ÷ 9+344	nasyp	Przedmiotowy odcinek budują utwory spoiste, utwory niespoiste oraz grunty organiczne. Utwory niespoiste reprezentowane są przez piaski drobne luźne (warstwa VIa), piaski pylaste, piaski drobne oraz piaski średnie średniozagęszczone (warstwy Vb, VIb, VIIb) oraz piaski drobne i średnie zagęszczone (warstwa VIc, VIIc). Utwory spoiste wykształcone jako piaski gliniaste i gliny piaszczyste twardoplastyczne (warstwa IVc) stanowią niewielkie soczewki w rejonie piasków. W obrebie obiektu inżynierskiego E-1 stwierdzono grunty organiczne (torfy oraz namuły gliniaste – warstwy IIb, IId).	Woda gruntowa ma charakter wody napiętej stabilizującej się na głębokości 0,1 m p.p.t. (w rejonie gruntów organicznych) oraz woda ma charakter wody o zwierciadle swobodnym i występuje na głębokości około 5,0 p.p.t.	od km 9+051 ÷ 9+068 - wzmocnienie geosynetykami (typ A)

Budowa obwodnicy miasta Wałcz w ciągu drogi krajowej nr 10

Odcinek trasy [km]	Nasyt/wykop względem niweloty	Charakterystyka występujących warunków geotechnicznych	Charakterystyka występujących poziomów wodonośnych	Zaprojektowane wzmocnienie podłoża według [33]
km 9+344 ÷ 9+436	wykop	Podłoże gruntowe na danym odcinku budują utwory niespoiste reprezentowane przez piaski drobne w stanie luźnym (warstwa VIa) oraz piaski pylaste i piaski drobne średniozagęszczone (warstwy Vb, VIb). W obrębie piasków w otworze D-89 stwierdzono soczewkę pyłu piaszczystego twardoplastycznego (warstwa IIIC).	Nie stwierdzono wody gruntowej.	

Odcinek trasy [km]	Nasyp/wykop względem niwelety	Charakterystyka występujących warunków geotechnicznych	Charakterystyka występujących poziomów wodonośnych	Zaprojektowane wzmocnienie podłoża według [33]
km 9+436 ÷ 11+186	nasyp	<p>Do km 9+529 podłoże zbudowane jest z utworów niespoistych reprezentowanych przez piaski średnie luźne (warstwa VIIa) oraz piasków drobnych średniozagęszczonych (warstwy VIb) w obrębie których stwierdzono soczewkę piasku gliniastego miękkoplastycznego (warstwa IVa).</p> <p>W obrębie obiektu inżynierskiego E-2 w obrębie utworów spoistych oraz niespoistych stwierdzono grunty organiczne (torfy, namuły gliniaste oraz namuły piaszczyste).</p> <p>Na pozostałym rozpatrywanym odcinku podłoże gruntowe zbudowane jest zarówno z utworów spoistych oraz niespoistych zalegających naprzemiennie.</p> <p>Utwory niespoiste reprezentowane są przez piaski drobne luźne (warstwa VIa), piaski pylaste, piaski drobne i piaski średnie średniozagęszczone (warstwy: Vb, VIb, VIIb) oraz piaski pylaste, piaski drobne i piaski średnie zagęszczone (warstwy Vc, VIc, VIIc).</p> <p>Utwory spoiste reprezentowane są przez piaski gliniaste i gliny piaszczyste w stanie od miękkoplastycznego do twardoplastycznego (warstwy: IVa, IVb, IVc), a w otworach M-121 oraz M-139 stwierdzono również pył piaszczysty plastyczny oraz twardoplastyczny (warstwy IIb, IIc) stanowiący nie-wielkie soczewki.</p>	<p>Woda gruntowa ma charakter wody o zwierciadle napiętym oraz swobodnym. Pierwszy poziom stwierdzono na głębokości około 0,7 m p.p.t.</p>	<p>od km 9+436 ÷ 9+529 - wzmocnienie geosynetykami (typ A, C)</p> <p>od km 10+291 ÷ 11+000 - wzmocnienie geosynetykami (typ A, C, D), w km 10+291 ÷ 10+940 wzmocnienie wgbn np. kolumny KSS</p>

Budowa obwodnicy miasta Wałcz w ciągu drogi krajowej nr 10

Odcinek trasy [km]	Nasyp/wykop względem niwelety	Charakterystyka występujących warunków geotechnicznych	Charakterystyka występujących poziomów wodonośnych	Zaprojektowane wzmocnienie podłoża według [33]
km 11+186 ÷ 11+980	wykop	Na niewielkich odcinkach przypowierzchniowo stwierdzono występowanie utworów niespoistych reprezentowanych przez piaski drobne luźne oraz średniozagęszczone (warstwy VIa, VIb). Poniżej na rozpatrywanym odcinku podłoże gruntowe budują utwory spoiste wykształcone jako piaski gliniaste, gliny piaszczyste, gliny pylaste twardoplastyczne (warstwa IVc), a w otworze D-119 również w stanie plastycznym (warstwa IVb).	Na przedmiotowym odcinku wody gruntowej nie stwierdzono.	
km 11+980 ÷ 12+092	nasyp	Przedmiotowy odcinek obejmuje obiekt inżynierski M-2 dla którego szczegółowe warunki geotechniczne opisano w pkt. 5.2.3.	wg pkt. 5.2.3.	wzmocnienie geosynetykami (typ A)
km 12+092 ÷ 12+496	wykop	Odcinek zbudowany jest z utworów niespoistych oraz spoistych. Utwory niespoiste, występują przypowierzchniowo (pod warstwą humusu) oraz w otworze M-172 jako soczewka na głębokości 3,4 m p.p.t., reprezentowane są przez piaski drobne oraz piaski średnie średniozagęszczone (warstwy VIb, VIIb). Utwory spoiste zostały wykształcone jako piaski gliniaste i gliny piaszczyste twardoplastyczne (warstwa IVc), a w otworze M-169 również jako pyły piaszczyste twardoplastyczne (warstwa IIIC) i stanowią ciągłą warstwę.	Na przedmiotowym odcinku wody gruntowej nie stwierdzono.	

Budowa obwodnicy miasta Wałcz w ciągu drogi krajowej nr 10

Odcinek trasy [km]	Nasyp/wykop względem niwelety	Charakterystyka występujących warunków geotechnicznych	Charakterystyka występujących poziomów wodonośnych	Zaprojektowane wzmocnienie podłoża według [33]
km 12+496 ÷ 12+835	nasyp	<p>Przedmiotowy odcinek budują utwory spoiste reprezentowane przez twardoplastyczne piaski gliniaste i gliny piaszczyste (warstwa IVc).</p> <p>Utwory niespoiste występują przypowierzchniowo (pod warstwą humusu) jako luźne lub średniozagęszczone piaski drobne (warstwy VIa, VIb) lub stanowią niewielkie soczewki zbudowane z piasków drobnych średniozagęszczonych (warstwa VIb). W otworze M-175 utwory niespoiste reprezentowane przez luźne piaski średnie (warstwa VIIa) oraz średniozagęszczone piaski pylaste (warstwa Vb) tworzą ciągłą warstwę pod utworami spoistymi od głębokości 2,9 m.</p>	Na przedmiotowym odcinku wody gruntowej nie stwierdzono.	
km 12+835 ÷ 13+020	wykop	<p>Odcinek zbudowany jest z utworów spoistych i niespoistych zalegających naprzemiennie.</p> <p>Utwory niespoiste reprezentowane są przez średniozagęszczone piaski drobne (warstwy VIb).</p> <p>Utwory spoiste zostały wykształcone jako piaski gliniaste i gliny piaszczyste twardoplastyczne (warstwa IVc).</p>	Na przedmiotowym odcinku wody gruntowej nie stwierdzono.	
km 13+020 ÷ 13+460	nasyp	<p>Podłoże do km 13+100 budują wyłącznie średniozagęszczone piaski pylaste i piaski drobne (warstwa Vb, VIb). Pozostały odcinek budują zarówno utwory spoiste jak i niespoiste zalegające naprzemiennie.</p> <p>Utwory niespoiste reprezentowane są przez średniozagęszczone piaski drobne i piaski średnie (warstwy VIb, VIIb) oraz zagęszczone piaski drobne (warstwa IVb).</p> <p>Utwory spoiste reprezentowane są przez plastyczne i twardoplastyczne piaski gliniaste i gliny piaszczyste (warstwa IVb, IVc).</p>	Na przedmiotowym odcinku wody gruntowej nie stwierdzono.	

Budowa obwodnicy miasta Wałcz w ciągu drogi krajowej nr 10

Odcinek trasy [km]	Nasyp/wykop względem niwelety	Charakterystyka występujących warunków geotechnicznych	Charakterystyka występujących poziomów wodonośnych	Zaprojektowane wzmocnienie podłoża według [33]
km 13+460 ÷ 13+876	wykop	Podłoże gruntowe na rozpatrywanym odcinku zbudowane jest z twardoplastycznych piasków gliniastych lub glin piaszczystych (warstwa IVc). Piaski drobne średniozagęszczone (warstwa VIb) występują o niewielkiej miąższości i na niewielkich odcinkach przypowierzchniowo (pod warstwą humusu).	Na przedmiotowym odcinku wody gruntowej nie stwierdzono.	
km 13+876 ÷ 14+041	nasyp	Rozpatrywany odcinek zbudowany jest z utworów spoiстых oraz niespoistych. Utwory niespoiste reprezentowane przez średniozagęszczone piaski drobne (warstwa VIb) występują wyłącznie przypowierzchniowo do głębokości 0,9 m p.p.t. Utwory spoiiste reprezentowane są przez twardoplastyczne piaski gliniaste i gliny piaszczyste (warstwa IVc) oraz plastyczne piaski gliniaste (warstwa IVb) i zalegają naprzemiennie.	Na przedmiotowym odcinku wody gruntowej nie stwierdzono.	
km 14+041 ÷ 14+104	wykop	Podłoże gruntowe na rozpatrywanym odcinku budują wyłącznie twardoplastyczne gliny piaszczyste (warstwa IVc) stanowiące ciągłą warstwę.	Na przedmiotowym odcinku wody gruntowej nie stwierdzono.	
km 14+104 ÷ 14+118	nasyp	Podłoże gruntowe na rozpatrywanym odcinku budują wyłącznie twardoplastyczne gliny piaszczyste (warstwa IVc) stanowiące ciągłą warstwę.	Na przedmiotowym odcinku wody gruntowej nie stwierdzono.	
km 14+118 ÷ 14+185	wykop	Przedmiotowy odcinek budują utwory spoiiste wykształcone jako twardoplastyczne piaski gliniaste oraz gliny piaszczyste (warstwa IVc), a w otworze D-162 przypowierzchniowo stwierdzono również plastyczne gliny piaszczyste (warstwa IVb).	Na przedmiotowym odcinku wody gruntowej nie stwierdzono.	

Budowa obwodnicy miasta Wałcz w ciągu drogi krajowej nr 10

Odcinek trasy [km]	Nasyp/wykop względem niwelety	Charakterystyka występujących warunków geotechnicznych	Charakterystyka występujących poziomów wodonośnych	Zaprojektowane wzmocnienie podłoża według [33]
km 14+185 ÷ 14+488	nasyp	Przedmiotowy odcinek budują wyłącznie utwory spoiste o konsystencji plastycznej i twardoplastycznej. Wykształcone zostały jako piaski gliniaste i gliny piaszczyste (warstwa IVb), a w otworze M-188 również jako pyły piaszczyste (warstwa IIIB, IIIC). Przypowierzchniowo w otworze M-186 do głębokości 0,4 m stwierdzono nasyp spoisty o konsystencji miękkoplastycznej (warstwa Id).	Na przedmiotowym odcinku wody gruntowej nie stwierdzono.	
km 14+488 ÷ 14+557	wykop	Przedmiotowy odcinek budują wyłącznie utwory spoiste o konsystencji plastycznej i twardoplastycznej. Wykształcone zostały jako piaski gliniaste i gliny piaszczyste (warstwa IVb), a w otworze M-188 również jako pyły piaszczyste (warstwa IIIB, IIIC). Przypowierzchniowo w otworze M-186 do głębokości 0,4 m stwierdzono nasyp spoisty o konsystencji miękkoplastycznej (warstwa Id).	Na przedmiotowym odcinku wody gruntowej nie stwierdzono.	
km 14+557 ÷ 14+611	nasyp	Przedmiotowy odcinek zbudowany jest z plastycznych piasków gliniastych (warstwa IVb) zalegających na plastycznych oraz twardoplastycznych pyłach piaszczystych (warstwy IIIB, IIIC).	Na przedmiotowym odcinku wody gruntowej nie stwierdzono.	
km 14+611 ÷ 14+949	wykop	Na przedmiotowym odcinku występują utwory niespoiste oraz spoiste. Utwory niespoiste reprezentowane są przez piaski drobne w stanie luźnym (warstwa VIA) i średniozagęszczonym (warstwa VIB). Piaski drobne występują przypowierzchniowo pod warstwą humusu do maksymalnej głębokości 1,0 m. Utwory spoiste występują w postaci twardoplastycznych piasków gliniastych i glin piaszczystych (warstwa IVC), które podścielają piaski drobne.	Na przedmiotowym odcinku nie stwierdzono występowania wody gruntowej.	

Budowa obwodnicy miasta Wałcz w ciągu drogi krajowej nr 10

Odcinek trasy [km]	Nasyt/wykop względem niwelety	Charakterystyka występujących warunków geotechnicznych	Charakterystyka występujących poziomów wodonośnych	Zaprojektowane wzmocnienie podłoża według [33]
km 14+949 ÷ 14+959	nasyt	Na rozpatrywanym odcinku przypowierzchniowo pod warstwą humusu, do głębokości 1,0 m zalegają luźne piaski drobne (warstwa VIa). Pod nimi zalegają piaski drobne w stanie średniozagęszczonym (warstwa VIb). Piaski podścielone są utworami spoistymi reprezentowanymi przez twardoplastyczne piaski gliniaste (warstwa IVc).	Na przedmiotowym odcinku nie stwierdzono występowania wody gruntowej.	
km 14+959 ÷ 15+090	wykop	Na przedmiotowym odcinku występują utwory niespoiste oraz spoiste przewarstwiające się wzajemnie. Utwory niespoiste reprezentowane są przez piaski drobne występujące w stanie luźnym i średniozagęszczonym (warstwa VIa i VIb). Piaski luźne nawiercono przypowierzchniowo w otworze D-172 do głębokości 1,0 m. Utwory spoiste występują w postaci twardoplastycznych piasków gliniastych, glin piaszczystych oraz glin pylastych (warstwa IVc).	Lokalnie w obrębie utworów spoistych stwierdzono występowanie sączy (otwór D-174).	

Odcinek trasy [km]	Nasyp/wykop względem niwelaty	Charakterystyka występujących warunków geotechnicznych	Charakterystyka występujących poziomów wodonośnych	Zaprojektowane wzmocnienie podłoża według [33]
km 15+090 ÷ 15+601	nasyp	<p>Na rozpatrywanym odcinku występują utwory niespoiste, spoiste oraz organiczne. Utwory spoiste reprezentowane są głównie przez twardoplastyczne piaski gliniaste i gliny piaszczyste (warstwa IVc) oraz lokalnie plastyczne piaski gliniaste (warstwa IVb) i twardoplastyczne pyły piaszczyste (warstwa IIIC). Plastyczne piaski gliniaste zalegają na początkowym odcinku tj. do km 15+200, natomiast pyły piaszczyste nawiercono w obrębie km 15+210 (otwór M-190) na głębokości 5,4 m.</p> <p>Utwory niespoiste reprezentowane są przez luźne i średniozagęszczone piaski drobne (warstwa VIA, VIB). Luźne piaski drobne występują przypowierzchniowo do maksymalnej głębokości 1,0 m na początkowym odcinku tj. do km 15+220. Średniozagęszczone piaski drobne nawiercono lokalnie w otworze M-190 na głębokości 4,3 m (pod warstwą glin piaszczystych).</p> <p>Utwory organiczne nawiercono na głębokości 1,2 m w postaci namulów piaszczystych (warstwa IIC) w otworze D-176. Namuły występują w postaci soczewki o miąższości 0,5 m.</p>	Na przedmiotowym odcinku nie stwierdzono występowania wody gruntowej.	od km 15+120 ÷ 15+350 - wzmocnienie geosynetykami (typ A, B)

Odcinek trasy [km]	Nasyp/wykop względem nivelety	Charakterystyka występujących warunków geotechnicznych	Charakterystyka występujących poziomów wodonośnych	Zaprojektowane wzmocnienie podłoża według [33]
km 15+601 ÷ 16+658	wykop	<p>Na przedmiotowym odcinku przeważają utwory spoiste reprezentowane przez twar doplastyczne piaski gliniaste, gliny piaszczyste i gliny pylaste (warstwa IVc) oraz lokalnie plastyczne piaski gliniaste i gliny piaszczyste (warstwa IVb) oraz twar doplastyczne pyły piaszczyste (warstwa IIIC). Ponadto występują utwory niespoiste w postaci średniozagęszczonych piasków pylastych (warstwa Vb), luźnych piasków drobnych (warstwa VIa), średniozagęszczonych piasków drobnych (warstwa VIb) oraz zagęszczonych piasków średnich (warstwa VIIc). Utwory niespoiste występują w postaci warstewek o maksymalnej miąższości 1,0 m (otwór D-196). Luźne piaski drobne o miąższości 0,2 m zalegają przypowierzchniowo na głębokości 0,6 m na początku rozpatrywanego odcinka do km 15+640.</p> <p>Przedmiotowy odcinek obejmuje również obiekt inżynierski WD-7 dla którego szczegółowe warunki geotechniczne opisano w pkt. 5.2.3.</p>	<p>Generalnie na przedmiotowym odcinku nie stwierdzono występowania wody gruntowej. Jedyne w obrębie odwiertów pod obiekt inżynierski WD-7 pojawiła się woda gruntowa (na głębokości od 7,5 m p.p.t do 8,1 m p.p.t.) o zwierciadle napiętym, która stabilizuje się na głębokości 5,0 m p.p.t.</p> <p>Lokalnie w obrębie utworów spoistych stwierdzono występowanie sączeń.</p>	

Odcinek trasy [km]	Nasyp/wykop względem niwelaty	Charakterystyka występujących warunków geotechnicznych	Charakterystyka występujących poziomów wodonośnych	Zaprojektowane wzmocnienie podłoża według [33]
km 16+658 ÷ 16+924	nasyp	<p>Na przedmiotowym odcinku występują utwory niespoiste, spoiste oraz nasypy. Utwory niespoiste i spoiste przewarstwiają się wzajemnie.</p> <p>Utwory niespoiste reprezentowane są przez piaski drobne w stanie luźnym (warstwa VIa), piaski drobne w stanie średniozagęszczonym (warstwa VIb) oraz lokalnie piaski średnie w stanie średniozagęszczonym (warstwa VIIb). Luźne piaski drobne nawiercono w otworze M-212 pod warstwą humusu do głębokości 1,4 m. Utwory spoiste występują w postaci twardoplastycznych piasków gliniastych (warstwa IVc). Nasypy na przedmiotowym odcinku występują lokalnie. Zdeponowano je przypowierzchniowo w otworze D-198 (nasypy niespoiste w stanie średniozagęszczonym – warstwa Ib) do głębokości 2,5 m, w otworze M-209 (nasypy spoiste w stanie plastycznym – warstwa Ie oraz nasypy niespoiste w stanie średniozagęszczonym – warstwa Ib) do głębokości 2,1 m oraz w otworze D-200 (nasypy niespoiste w stanie średniozagęszczonym – warstwa Ib) do głębokości 1,5m.</p> <p>Przedmiotowy odcinek obejmuje również obiekt inżynierski WC-3/L i WC-3/P dla którego szczegółowe warunki geotechniczne opisano w pkt. 5.2.3.</p>	Na przedmiotowym odcinku nie stwierdzono występowania wody gruntowej.	Od km 16+675 ÷ 16+865 - wzmocnienie geosynetykami (typ A)
km 16+924 ÷ 17+085	wykop	<p>Na przedmiotowym odcinku podłoże budują przede wszystkim twardoplastyczne piaski gliniaste (warstwa IVc), które podścielone są średniozagęszczonymi piaskami pylastymi (warstwa Vb). Do km 16+980 przypowierzchniowo zalegają średniozagęszczone nasypy (warstwa Ib).</p>	Na przedmiotowym odcinku nie stwierdzono występowania wody gruntowej.	

Budowa obwodnicy miasta Wałcz w ciągu drogi krajowej nr 10

Odcinek trasy [km]	Nasy/wykop względem niwelety	Charakterystyka występujących warunków geotechnicznych	Charakterystyka występujących poziomów wodonośnych	Zaprojektowane wzmocnienie podłoża według [33]
km 17+085 ÷ 17+122	nasyp	Na przedmiotowym odcinku podłoże budują utwory spoiście i niespoiste. Utwory spoiście reprezentowane są przez twardoplastyczne piaski gliniaste (warstwa IVc). Utwory spoiście podścielone są średniozagęszczonymi piaskami pylastymi (warstwa Vb).	Na przedmiotowym odcinku nie stwierdzono występowania wody gruntowej.	
km 17+122 ÷ 17+132	wykop	Na przedmiotowym odcinku podłoże budują utwory spoiście i niespoiste. Utwory spoiście reprezentowane są przez twardoplastyczne piaski gliniaste (warstwa IVc). Utwory spoiście podścielone są średniozagęszczonymi piaskami pylastymi (warstwa Vb).	Na przedmiotowym odcinku nie stwierdzono występowania wody gruntowej.	
km 17+132 ÷ 17+271	nasyp	Na przedmiotowym odcinku występują utwory niespoiste, spoiście oraz nasypy. Nasypy niespoiste nawiercono przypowierzchniowo w otworze D-206 do głębokości 2,2 m. Występują one w stanie luźnym (warstwa Ia) do głębokości 0,3 m oraz średniozagęszczonym (warstwa Ib). Utwory spoiście reprezentowane przez twardoplastyczne piaski gliniaste (warstwa IVc) zalegają przypowierzchniowo pod warstwą humusu. Utwory niespoiste reprezentowane przez średniozagęszczone piaski pylaste (warstwa Vb), piaski drobne (warstwa VIb) oraz piaski średnie (warstwa VIIb) oraz zagęszczone piaski drobne (warstwa VIc). Utwory niespoiste podścielają nasypy oraz utwory spoiście.	Na przedmiotowym odcinku nie stwierdzono występowania wody gruntowej.	

Odcinek trasy [km]	Nasyp/wykop względem niwelety	Charakterystyka występujących warunków geotechnicznych	Charakterystyka występujących poziomów wodonośnych	Zaprojektowane wzmocnienie podłoża według [33]
km 17+271 ÷ 17+805	wykop	Na rozpatrywanym odcinku dominują utwory spoiste reprezentowane przez twardestwo plastyczne piaski gliniaste i gliny piaszczyste (warstwa IVc). Lokalnie stwierdzono występowanie plastycznych piasków gliniastych (warstwa IVb) oraz gruntów niespoistych reprezentowanych przez średniozagęszczone piaski pylaste, piaski drobne i piaski średnie (warstwy Vb, VIb, VIIb). Średniozagęszczone piaski drobne nawiercono na początku rozpatrywanego odcinka do km 17+385 oraz od km 17+320 do km 17+640, natomiast średniozagęszczone piaski średnie oraz piaski pylaste nawiercono w otworze D-208 (km 17+300). Plastyczne piaski gliniaste nawiercono w końcowym fragmencie przedmiotowego odcinka w otworze D-217.	Na przedmiotowym odcinku nie stwierdzono występowania wody gruntowej.	

Szczegółowe informacje dotyczące wzmocnienia podłoża gruntowego, na wymienionych odcinkach rozpatrywanej drogi, przedstawiono w projekcie wykonawczym inwestycji [33].

5.1.3. Odcinki problemowe

Znajomość warunków geotechnicznych pozwoliła na wytypowanie odcinków problemowych związanych z realizacją korpusu drogowego. Odcinki problemowe generalnie wiążą się z występowaniem gruntów o niekorzystnych cechach wytrzymałościowych lub odkształceniowych, bardzo zmiennych cechach, gdzie w badaniach trudno określić jest wartości miarodajne a także niekorzystny poziom wód podziemnych, a więc obejmują:

- występowanie gruntów słabonośnych,
- występowanie nasypów,
- odcinki z wysokim poziomem wody podziemnej (swobodnej lub ustabilizowanej).

Położenie w stosunku do kilometrażu drogi		Długość odcinka w km	Odcinki problemowe
od	do		
3+920	3+968	0,048	piasek średni (In) z domieszką piasku drobnego
4+050	4+228	0,178	namuł gliniasty piasek gliniasty (mpl) z domieszką gliny piaszczystej piasek gliniasty (mpl) piasek średni (In)
4+558	4+636	0,078	piasek drobny (In) torf
4+682	4+780	0,098	piasek gliniasty (mpl) z domieszką piasku drobnego piasek drobny (In) z domieszką piasku gliniastego pył piaszczysty (pl)
4+911	5+163	0,252	piasek drobny (In) z domieszką otczaków piasek drobny (In) z domieszką piasku średniego pył piaszczysty (pl)
5+290	5+358	0,068	piasek gliniasty (mpl) piasek drobny (In)
5+388	5+593	0,205	piasek drobny (In) z domieszką piasku gliniastego
6+108	6+324	0,216	piasek średni (In) piasek średni (In) z domieszką piasku drobnego piasek drobny (In) piasek drobny (In) z domieszką piasku średniego torf z domieszką piasku drobnego piasek gliniasty (mpl) przewarstwiony piaskiem drobnym
6+350	6+422	0,072	piasek średni (In) przewarstwiony piaskiem drobnym
6+557	6+658	0,101	piasek drobny (In) przewarstwiony piaskiem pylastym
6+920	7+055	0,135	piasek drobny (In) z domieszką piasku gliniastego
7+200	7+297	0,097	piasek gliniasty (mpl) przewarstwiony gliną piaszczystą
7+652	7+757	0,105	piasek drobny (In) z domieszką piasku gliniastego
8+023	8+418	0,395	piasek drobny (In) piasek drobny (In) z domieszką piasku pylastego piasek drobny (In) z domieszką piasku pylastego przewarstwiony gliną pylastą nasyp (In, piasek drobny z domieszką humusu) namuł gliniasty z domieszką gytii

Budowa obwodnicy miasta Wałcz w ciągu drogi krajowej nr 10

Położenie w stosunku do kilometrażu drogi		Długość odcinka w km	Odcinki problemowe
od	do		
			torf
			torf z domieszką namułu gliniastego
9+121		0,181	piasek drobny (ln)
			piasek pylasty (ln)
			piasek gliniasty (mpl) z domieszką namułu gliniastego
			torf
			torf przewarstwiony piaskiem drobnym
			torf z domieszką namułu gliniastego przewarstwiony piaskiem drobnym
			torf przewarstwiony namulem gliniastym
			namuł gliniasty
			namuł gliniasty przewarstwiony piaskiem drobnym
	9+302		
9+305	9+317	0,012	nasyp (ln, piasek drobny z domieszkami humusu i otoczków)
9+327	9+407	0,080	piasek drobny (ln) z domieszką piasku średniego
9+465		0,621	piasek średni (ln)
			piasek średni (ln) z domieszką piasku drobnego
			piasek średni (ln) z domieszką gliny piaszczystej
			piasek drobny (ln)
			piasek drobny (ln) z domieszką piasku średniego
			piasek drobny (ln) z domieszką piasku gliniastego
			piasek gliniasty (mpl)
			piasek gliniasty (mpl) z domieszką gliny piaszczystej
			piasek gliniasty (mpl) przewarstwiony piaskiem drobnym
			głina (mpl)
			namuł piaszczysty
			namuł piaszczysty przewarstwiony piaskiem drobnym
			namuł gliniasty
			pył (mpl)
			pył (pl)
			pył piaszczysty (pl)
			pył z domieszką gliny pylastej (mpl)
			pył z domieszką gliny pylastej (pl)
			torf
			torf z domieszką humusu
10+528	10+631	0,103	piasek drobny (ln)
10+672	10+741	0,069	piasek średni (ln) z domieszką otoczków
10+806	10+890	0,084	piasek gruby (ln) z domieszką żwiru

Budowa obwodnicy miasta Wałcz w ciągu drogi krajowej nr 10

Położenie w stosunku do kilometrażu drogi		Długość odcinka w km	Odcinki problemowe
od	do		
10+922	11+013	0,091	piasek drobny (ln) przewarstwiony piaskiem gliniastym
11+112	11+215	0,103	piasek drobny (ln)
11+605	11+782	0,177	piasek drobny (ln)
11+962	12+046	0,084	piasek drobny (ln) przewarstwiony otoczkami
12+335	12+473	0,138	piasek drobny (ln)
			piasek gliniasty (mpl)
			piasek gliniasty (mpl) z domieszką piasku średniego
			piasek średni (ln) z domieszką piasku gliniastego
12+527	12+865	0,338	piasek drobny (ln)
			piasek drobny (ln) z domieszką piasku gliniastego
			piasek średni (ln)
			piasek pylasty (ln)
			piasek gliniasty (mpl)
			piasek gliniasty (mpl) z domieszką gliny piaszczystej
			głina piaszczysta (mpl) z domieszką piasku gliniastego
12+880	12+997	0,117	piasek drobny (ln)
			piasek drobny (ln) przewarstwiony gliną piaszczystą
13+337	13+399	0,062	piasek gliniasty (mpl)
14+485	14+604	0,119	głina piaszczysta (mpl) z domieszką piasku gliniastego
			pył piaszczysty (pl)
			pył piaszczysty (pl) przewarstwiony piaskiem drobnym
			nasyp (ln, piasek drobny z domieszkami gruzu ceglanego, piasku gliniastego i humusu)
	15+019	0,141	nasyp (mpl, piasek gliniasty z domieszką humusu)
14+878			piasek drobny (ln) z domieszką piasku pylastego
15+117	15+297	0,180	piasek drobny (ln)
			namuł piaszczysty z domieszką gytyi
			pył piaszczysty (pl) z domieszkami piasku drobnego i gliny piaszczystej
16+591	16+684	0,093	piasek drobny (ln)
17+179	17+264	0,085	nasyp (ln, piasek drobny z domieszkami humusu, piasku gliniastego, otoczków i humusu)

Grunty słabonośne organiczne generalnie nie mogą stanowić podłoża budowlanego dla korpusu drogowego. O przydatności miękkoplastycznych i

Budowa obwodnicy miasta Wałcz w ciągu drogi krajowej nr 10

plastycznych gruntów mineralnych powinny zdecydować szczegółowe obliczenia statyczno-wytrzymałościowe. Z wysokim poziomem wody podziemnej wiążą się natomiast dwa zagadnienia:

- ocena konieczności stałego odwodnienia korpusu drogowego (przy wodzie swobodnej),
- ocena możliwości utraty stateczności dna wykopu wskutek wypierania przez wody podziemne znajdujące się pod ciśnieniem hydrostatycznym (przy wodzie podziemnej o zwierciadle napiętym).

W niniejszym rozdziale pominięto natomiast zagadnienia związane z oceną występujących gruntów, jako podłoża pod nawierzchnie drogowe.

5.1.4. Grunty słabonośne i wątpliwe w rejonie lokalizacji korpusu drogowego

5.1.4.1. Rodzaj gruntów słabonośnych i zakres ich występowania

Do gruntów słabonośnych zaliczono utwory organiczne (warstwa II) z pominięciem humusu, grunty niespoiste w stanie luźnym (warstwa Va, VIa oraz VIIa), grunty spoiste w stanie miękkoplastycznym (warstwa IIIa oraz IVa), grunty nasypowe w stanie luźnym (warstwa Ia) i miękkoplastycznym (warstwa Id) oraz dodatkowo grunty podwarstwy IIb (plastyczne pyły).

Występowanie tych gruntów (poza humusem) przedstawiono w poniższej tabeli.

Numer otworu	Rodzaj gruntu	Nr warstwy	Miaższość [m]
D-2	Ps+Pd	VIIa	0,2
D-15	T	IIId	0,7
	Pd	VIa	0,4
D-15a	Pd	VIa	0,6
D-15b	T	IIId	1,6
	Pd	VIa	1,3
D-15c	Pd	VIa	1,2
D-16	T	IIId	0,6
D-16a	Pd	VIa	0,9
D-16b	T	IIId	2,0
	Pd	VIa	1,3
D-16c	Pd+Pg	VIa	0,7
D-16d	Pd	VIa	1,4
D-22	Pd+KO	VIa	0,2
D-28	Pd+Pg	VIa	0,7

Budowa obwodnicy miasta Wałcz w ciągu drogi krajowej nr 10

Numer otworu	Rodzaj gruntu	Nr warstwy	Miąszość [m]
D-30	Pd	VIa	0,4
D-41	Ps+Pd	VIIa	0,7
D-44	Ps//Pd	VIIa	0,5
D-47	Pd//P π	VIa	0,5
D-55	Pd+Pg	VIa	0,4
D-75	Gp	IVa	0,9
	Pd	VIa	0,6
D-76	Nmg+Gy	IIb	1,6
	T	IIId	1,1
D-77	Nmg+T, Nmg+Gy	IIb	1,7
D-95	Pd	VIa	0,8
D-96	Ps+KO	VIIa	0,3
D-101	Pd//Pg	VIb	0,20
D-104	Pd	VIa	0,3
D-114	Pd	VIa	0,4
D-117	Pd	VIa	0,2
D-132	Pd	VIa	0,3
D-133	Pg, Pg+Gp	IVa	2,8
D-135	Pd	VIa	0,2
D-138	Pd//Gp	VIa	0,8
D-172	Pd+P π	VIa	0,7
D-176	Nmp+Gy	IIc	0,5
	Pd	VIa	0,3
D-176a	Pd	VIa	0,5
D-176b	Pd	VIa	0,6
D-178	Pd	VIa	0,2
D-195	Pd	VIa	0,3
D-206	N(Pd,H,Pg,KO)	Ia	0,3
ZB8	Pd	VIa	0,7
ZB9	Pd+Ps	VIa	0,6
M-1	Pd	VIa	1,1
	Pg	IVa	2,2
M-3	Pg	Iva	1,4
	Ps+Pd	VIIa	0,6
M-4	Ps	VIIa	0,4
M-7	Ps+Pd//Pg	VIIa	1,7
M-11	Pd	VIa	0,6
M-13	Pg+Gp	IVa	0,5
M-14	N(Pd,Pg,H,Gc)	Ia	1,0
M-16	Pg+Gp	IVa	1,3
M-19	Nmg	IIb	1,6
	Pg	IVa	5,1
M-20	Ps	VIIa	1,6
	Pg	IVa	4,0
M-21	Pg	IVa	4,5
M-22	Nmg	IIb	0,9
	Pg	IVa	3,9
M-23	Pg	IVa	3,6
M-24	Ps	VIIa	1,1
	Pg	IVa	4,2

Budowa obwodnicy miasta Wałcz w ciągu drogi krajowej nr 10

Numer otworu	Rodzaj gruntu	Nr warstwy	Mięższość [m]
M-25	Pd	VIa	1,5
M-26	Pd	VIa	0,3
	Πp	IIIb	4,1
M-28	Pg+Pd	IVa	1,7
M-31	Pd, Pd+Ps	VIa	2,6
	Pg	IVa	0,6
M-32	Pd+Pg	VIa	0,5
	Π	IIIb	0,7
M-33	Pd, Pd+Ps	VIa	1,4
M-34	Pd	VIa	0,9
M-35	Πp	IIIb	0,5
M-36	Πp	IIIb	1,2
M-37	Pd	VIa	1,5
	Pg	IVa	3,0
M-39	Pg	IVa	0,9
M-42	Pg	IVa	2,0
M-43	T+Pd	IId	0,7
	Pd+Ps	VIa	5,0
	Πp, Πp+KO, Πp+Pg	IIIb	8,6
M-44	T	IId	0,7
	Pd+Ps	VIa	3,7
M-45	Pd	VIa	3,2
M-46	T+Pg	IId	1,7
	Ps	VIIa	4,3
M-47	Pd	VIa	4,4
	Ps	VIIa	0,7
M-48	Pd	VIa	1,9
M-56	Pd	VIa	2,0
M-57	Gp	IVa	0,7
M-58	Pd	VIa	1,4
M-60	Pd+Pg	VIa	2,8
M-63	N(Pd,H)	Ia	1,0
	Pd	VIa	0,6
M-65	N(Pd,Ps,Pg,H)	Ia	4,8
M-67	Ps	VIIa	0,6
M-69	Pd	VIa	0,8
M-70	Pd+Pπ, Pd+Pπ//Gπ	VIa	2,4
M-71	Nmp	IId	1,6
M-73	Pd	VIa	0,4
M-74	Pd+Ps	VIa	1,3
	T	IId	0,6
M-75	T+Nmg	IId	2,6
	Nmg+Gy	IId	1,8
	Ps//Pr	VIIa	0,4
M-91	T+Nmg//Pd	IId	3,3
	Pg+Nmg	IVa	0,5
	Pd	VIa	0,2
M-91a	Nmg	IId	0,8
	T//Nmg	IId	9,4
M-92	T	IId	4,2
	Pg	IVa	0,7

Budowa obwodnicy miasta Wałcz w ciągu drogi krajowej nr 10

Numer otworu	Rodzaj gruntu	Nr warstwy	Mięszość [m]
M-92a	Pd//Nmp	VIa	0,6
	Nmg	IIb	0,6
	T, T+Nmg	IIId	8,3
	Ps	VIIa	2,8
M-93	Nmg, Nmg//Pd	IIb	2,4
	T//Pd	IIId	4,0
M-93a	Nmg	IIb	0,5
	T	IIId	8,5
	P π	Va	0,2
M-94	Nmg	IIb	0,5
	T	IIId	5,9
	Pd	VIa	0,8
	Ps, Ps+Pd	VIIa	4,4
M-95	T	IIId	5,3
M-96	T	IIId	2,4
M-97	Nmg	IIb	1,5
	T	IIId	5,1
	Gp	IVa	2,8
	Pd	VIa	0,7
	Pr	VIIa	1,9
M-98	T	IIId	3,3
M-99	T	IIId	3,4
M-102	N(H,Pd,KO)	Ia	0,4
M-103	Pd+Ps	VIa	2,1
M-106	Pg	IVa	0,6
	Ps+Pr	VIIa	1,9
M-107	Pg	IVa	1,0
M-108	Ps+Pd	VIIa	1,2
	II	IIIb	0,5
M-115	T	IIId	1,0
	Pg, Pg//Pd, Gp	IVa	2,8
M-116	T+Nmp	IIId	1,2
	Pd	VIa	0,6
M-117	T+H	IIId	0,5
	Pg+Gp	IVa	1,6
	Pd	VIa	1,7
M-118	Nmp//Pd	IIc	1,0
	Nmg	IIb	1,2
	T	IIId	1,4
	Pg	IVa	1,0
M-119	T	IIId	3,0
	G, Pg//Ps	IVa	5,3
	Pd+Pg	VIa	0,4
M-120	T	IIId	3,5
	G, Pg	IVa	5,3
M-121	II+G π	IIIb	0,6
	Pd	VIa	1,4
M-122	Pd	VIa	1,9
	Ps	VIIa	1,0
M-123	Nmp	IIc	0,4

Budowa obwodnicy miasta Wałcz w ciągu drogi krajowej nr 10

		Grunty piaszczyste można pozostawić w podłożu i zagęścić lub wymienić.
4+682	4+780	Obszar ten obejmuje piaski gliniaste miękkoplastyczne z domieszką piasku drobnego, piaski drobne luźne z domieszką piasku gliniastego oraz pyły piaszczyste plastyczne. Warstwy przeznaczone do wymiany lub pozostawienia w podłożu ze względu na to że cały obszar występowania gruntów słabonośnych będzie przekroczony obiektem inżynierskim. Na podjazdach do obiektu grunty należy wymienić.
4+911	5+163	Obszar ten obejmuje piaski drobne luźne z domieszkami otoczków i piasku średniego oraz pyły piaszczyste plastyczne. Grunty słabonośne występują na głębokości poniżej 6,2 m od powierzchni terenu. Warstwy przeznaczone do wzmocnienia lub pozostawienia w podłożu ze względu na to że cały obszar występowania gruntów słabonośnych będzie przekroczony obiektem inżynierskim.
5+290	5+358	Obszar ten obejmuje piaski gliniaste miękkoplastyczne i piaski drobne luźne. Zalegają one do głębokości 3,5 m ppt oraz na głębokości od 5,6 m do 7,2 m. Warstwy przypowierzchniowe należy wymienić lub pozostawić. Warstwy głębsze wzmocnić lub pozostawić w podłożu. Cały obszar występowania gruntów słabonośnych będzie przekroczony obiektem inżynierskim.
5+388	5+593	Na obszarze występuje piasek drobny luźny z domieszką piasku gliniastego. Grunty występują przypowierzchniowo do głębokości 0,8 m. Grunty zaleca się pozostawić w podłożu i zagęścić mechanicznie.
6+108	6+324	Obszar ten obejmuje warstwę piasków średnich luźnych z domieszką piasków drobnych, piaski drobne luźne z domieszką piasków średnich, piaski gliniaste miękkoplastyczne przewarstwione piaskiem drobnym oraz torfy z domieszką piasku drobnego. Torfy występują w podłożu do głębokości 0,7 m sugeruje się ich wymianę. Warstwy piasków zaleca się zagęścić mechanicznie lub pozostawienie w podłożu. Cały obszar występowania gruntów słabonośnych będzie przekroczony obiektem inżynierskim.
6+350	6+422	Na obszarze występuje piasek średni luźny przewarstwiony piaskiem drob-

Budowa obwodnicy miasta Wałcz w ciągu drogi krajowej nr 10

		nym. Zalegają one do głębokości 1,5 m pod warstwą piasków średnich średnio-zagęszczonych. Grunty zaleca się pozostawić w podłożu i wykonać obliczenia nośności. W przypadku przekroczenia nośności granicznej lub wartości dopuszczalnej wartości osiadań, podłoże należy zagęścić mechanicznie.
6+557	6+658	Na obszarze występuje piasek drobny luźny przewarstwiony piaskiem pylastym. Zalegają przypowierzchniowo do głębokości 0,8 m. Grunty zaleca się pozostawić w podłożu i zagęścić mechanicznie.
6+920	7+055	Na obszarze występuje piasek drobny luźny z domieszką piasku gliniastego. Zalegają przypowierzchniowo do głębokości 0,7 m. Grunty zaleca się pozostawić w podłożu i zagęścić mechanicznie.
7+200	7+297	Obszar obejmuje piasek gliniasty miękkoplastyczny przewarstwiony glina piaszczystą. W przypadku przekroczenia nośności granicznej lub wartości dopuszczalnej wartości osiadań, podłoże słabonośne należy wzmocnić. W trakcie realizacji prac należy zwrócić szczególną uwagę na niedopuszczenie do zawilgocenia podłoża. Występujące grunty łatwo rozmakają oraz uplastyczniają się. Cały obszar występowania gruntów słabonośnych będzie przekroczony obiektem inżynierskim.
7+652	7+757	Obszar ten obejmuje piasek drobny luźny z domieszką piasku gliniastego. Zalegają do głębokości 3,1 m. Grunty zaleca się pozostawić w podłożu i wykonać obliczenia nośności. W przypadku przekroczenia nośności granicznej lub wartości dopuszczalnej wartości osiadań, podłoże należy zagęścić mechanicznie. Cały obszar występowania gruntów słabonośnych będzie przekroczony obiektem inżynierskim.
8+023	8+418	Obszar ten obejmuje piaski drobne luźne z domieszkami piasku pylastego i przewarstwieniami gliną pylastą, nasypy w stanie luźnym oraz grunty organiczne w postaci namułu gliniastego z domieszką gytii i torfów z domieszką namułu gliniastego. W przypadku gruntów organicznych oraz nasypów grunty można wymienić. W związku z tym, że cały obszar występowania gruntów słabonośnych przekroczony będzie obiektem inżynierskim grunty te oraz luźne piaski

Budowa obwodnicy miasta Wałcz w ciągu drogi krajowej nr 10

		drobne można pozostawić w podłożu.
9+121	9+302	Obszar ten obejmuje piasek drobny luźny, piasek pylasty luźny, piasek gliniasty miękkoplastyczny z domieszką namułu gliniastego oraz grunty organiczne w postaci namułów gliniastych przewarstwionych piaskiem drobnym i torfów z domieszką namułu gliniastego przewarstwionych piaskiem drobnym. W związku z tym, że cały obszar występowania gruntów słabonośnych przekroczony będzie obiektem inżynierskim grunty można pozostawić w podłożu.
9+305	9+317	Na obszarze występuje nasyp w stanie luźnym. Zalega do głębokości 0,4 m. Zaleca się wymianę.
9+327	9+407	Na obszarze występuje piasek drobny luźny z domieszką piasku średniego. Zalegają do głębokości 2,6 m. Grunty zaleca się pozostawić w podłożu i wykonać obliczenia nośności. W przypadku przekroczenia nośności granicznej lub wartości dopuszczalnej wartości osiadań, podłoże należy zagęścić mechanicznie. Cały obszar występowania gruntów słabonośnych będzie przekroczony obiektem inżynierskim.
9+465	10+086	Obszar ten obejmuje piaski średnie luźne z domieszkami piasku drobnego i gliny piaszczystej, piaski drobne luźne z domieszkami piasku średniego i piasku gliniastego, miękkoplastyczne piaski gliniaste z domieszką gliny piaszczystej i przewarstwione piaskiem drobnym, miękkoplastyczne gliny, pyły plastyczne i miękkoplastyczne z domieszką gliny pylastej, plastyczne pyły piaszczyste oraz torfy z domieszką humusu. W związku z tym, że cały obszar występowania gruntów słabonośnych przekroczony będzie obiektem inżynierskim grunty można pozostawić w podłożu.
10+528	10+631	Obszar ten obejmuje warstwę luźnych piasków drobnych. Zalegają do głębokości 1,1 m. Zaleca się pozostawić w podłożu i zagęścić mechanicznie.
10+672	10+741	Obszar ten obejmuje warstwę luźnych piasków drobnych. Grunty występują przypowierzchniowo do głębokości 0,6 m. Zaleca się pozostawić w podłożu i zagęścić mechanicznie.
10+806	10+890	Na obszarze występuje piasek gruby luźny z domieszką żwiru. Zaleca się pozostawienie gruntów w podłożu w związku z tym, że cały obszar występo-

Budowa obwodnicy miasta Wałcz w ciągu drogi krajowej nr 10

		wania gruntów słabonośnych przekroczony będzie obiektem inżynierskim.
10+922	11+013	Na obszarze występuje piasek drobny luźny przewarstwiony piaskiem gliniastym. Grunty występują przypowierzchniowo do głębokości 0,5 m. Zaleca się pozostawić w podłożu i zagęścić mechanicznie.
11+112	11+215	Obszar ten obejmuje występowanie piasku drobnego luźnego. Grunty występują przypowierzchniowo do głębokości 0,6 m. Zaleca się pozostawić w podłożu i zagęścić mechanicznie.
11+605	11+782	Obszar ten obejmuje występowanie piasku drobnego luźnego. Zalegają one od 1,1 m do głębokości 1,5 m pod warstwą piasków drobnych średniozagęszczonych. Grunty zaleca się pozostawić w podłożu. W przypadku przekroczenia nośności granicznej lub wartości dopuszczalnej wartości osiadań, podłoże należy zagęścić mechanicznie.
11+962	12+046	Na obszarze występuje piasek drobny luźny przewarstwiony otoczkami. Cały obszar występowania gruntów słabonośnych przekroczony będzie obiektem inżynierskim. Zaleca się pozostawienie w podłożu a w przypadku przekroczenia nośności granicznej lub wartości dopuszczalnej wartości osiadań, podłoże należy zagęścić mechanicznie.
12+335	12+473	Obszar obejmuje piaski drobne luźne, piaski gliniaste miękkoplastyczne z domieszką piasku średniego oraz piaski średnie luźne z domieszką piasku gliniastego. Przypowierzchniowe warstwy gruntów słabonośnych zaleca się zagęścić mechanicznie. W związku z tym, że cały obszar występowania gruntów słabonośnych przekroczony będzie obiektem inżynierskim grunty (występujące głębiej) można pozostawić w podłożu.
12+527	12+865	Obszar obejmuje piaski drobne luźne z domieszką piasku gliniastego, piaski średnie luźne, piaski pylaste luźne, miękkoplastyczne piaski gliniaste z domieszką gliny piaszczystej oraz glinę piaszczystą miękkoplastyczną z domieszką piasku gliniastego. Grunty niespoiste występujące przypowierzchniowo zaleca się pozostawić w podłożu i zagęścić mechanicznie. W przypadku gruntów sponitych po przekroczeniu nośności granicznej lub wartości dopuszczalnej wartości osiadań, podłoże słabo-

Budowa obwodnicy miasta Wałcz w ciągu drogi krajowej nr 10

		nośne należy wzmocnić lub wymienić. W trakcie realizacji prac należy zwrócić szczególną uwagę na niedopuszczenie do zawilgocenia podłoża. Występujące grunty łatwo rozmakają oraz uplastyczniają się.
12+880	12+997	Na obszarze występują piaski drobne luźne przewarstwione gliną piaszczystą. Obszar występowania gruntów słabonośnych znajduje się powyżej niwelety. Przeznaczone są więc one do wybrania.
13+337	13+399	Na obszarze występuje piasek gliniasty miękkoplastyczny. Cały obszar występowania gruntów słabonośnych przekroczony będzie obiektem inżynierskim. Zaleca się pozostawienie w podłożu.
14+485	14+504	Obszar obejmuje występowanie gliny piaszczystej miękkoplastycznej z domieszką piasku gliniastego, pyłów piaszczystych plastycznych przewarstwionych piaskiem drobnym, miękkoplastyczne nasypy oraz nasypy w stanie luźnym. Cały obszar występowania gruntów słabonośnych przekroczony będzie obiektem inżynierskim. Zaleca się pozostawienie w podłożu a w przypadku przekroczenia nośności granicznej lub wartości dopuszczalnej wartości osiadań, podłoże należy zagęścić mechanicznie lub wzmocnić.
14+878	15+019	Na obszarze występuje piasek drobny luźny z domieszką piasku pylastego. Grunty występują przypowierzchniowo do głębokości 1,0 m. Zaleca się pozostawić w podłożu i zagęścić mechanicznie.
15+117	15+297	Obszar obejmuje występowanie luźnego piasku drobnego, namułu piaszczystego z domieszką gytii oraz plastycznego pyłu piaszczystego z domieszkami piasku drobnego i gliny piaszczystej. Grunty zalegają przypowierzchniowo do głębokości 1,7 m. zaleca się ich wymianę.
16+591	16+684	Na obszarze występuje luźny piasek drobny. Grunty występują przypowierzchniowo do głębokości 0,6 m. Zaleca się pozostawić w podłożu i zagęścić mechanicznie.
17+179	17+264	Na obszarze występuje nasyp w stanie luźnym. W przypadku nasypów grunty można wymienić.

W przypadku wymiany gruntów organicznych metodą bagrowania – czyli w obecności wody podziemnej zaleca się je zastępować wyłącznie

Budowa obwodnicy miasta Wałcz w ciągu drogi krajowej nr 10

różnoziarnistą pospółką. W przypadku bagrowania gruntów organicznych, ze względu na wysoki poziom wód podziemnych, będą występować trudności z zagęszczeniem gruntu, który zastąpi grunty organiczne. Zastosowanie pospółki spowoduje, że nawet, gdy wystąpi ona w stanie słabo zagęszczonym, jej parametry mechaniczne i odkształceniowe będą korzystniejsze od np. średniozagęszczonych piasków drobnych, które uważa się za stosunkowo korzystne podłoże budowlane. Metody bagrowania nie zaleca się stosować w przypadku, gdy grunty organiczne stanowią warstwę napinającą dla wód podziemnych występujących pod ciśnieniem hydrostatycznym, ze względu na możliwość przebicia hydraulicznego. W przypadku bagrowania tego rodzaju gruntów organicznych, należy się liczyć z możliwością rozluźnienia podścielającej je warstwy wodonośnej.

O przydatności miękkoplastycznych gruntów mineralnych jako podłoża pod projektowany nasyp drogowy powinny zdecydować wyniki szczegółowych obliczeń statyczno-wytrzymałościowe podłoża pod korpusem drogowym, prowadzone na etapie prohejtu budowlanego i uszczegółowione na etapie projektu wykonawczego. Przy niewielkich obciążeniach (niskim nasypie) oraz głębokim występowaniu jest bardzo prawdopodobne, że grunty te będą spełniały wszystkie wymagania jako podłoże pod nasyp (będą spełniać wymagania zarówno stanu granicznego nośności jak i użytkowania). Możliwość wykorzystania tych gruntów jako podłoża będzie stawiała się coraz bardziej problematyczna wraz ze wzrostem obciążeń działających na podłoże (z uwagi wysoki nasyp) oraz wraz z ich występowaniem w przypowierzchniowych partiach podłoża gruntowego, gdzie naprężenia pochodzące od nasypu oraz obciążeń użytkowych będą największe.

5.1.4.3. Istniejące nasypy

Nasypy mają charakter utworu powstałego sztucznie w taki sposób, że ich skład mechaniczny oraz własności fizyczno-mechaniczne nie były kontrolowane lub były kontrolowane niedostatecznie. W związku z tym wykazują one bardzo dużą zmienność wartości parametrów geotechnicznych. Tym samym nawet przy wysokiej średniej danego

parametru, jego zmienność jest tak duża, że wyznaczenie miarodajnych parametrów jest bardzo utrudnione. W związku z tym sposób postępowania z takimi gruntami może być dwojaki:

- dyskwalifikowanie tych gruntów, jako podłoża budowlanego, ich usunięcie,
- dokładne zbadanie własności tych gruntów w otwartym wykopie i podjęcie decyzji, zależnie od uzyskanych wyników.

Zdyskwalifikowanie tych gruntów nie musi się jednak wiązać z ich odwiezieniem na odkład. Z przeprowadzonych punktowych wierceń wynika, że po ulepszeniu nasypów (na przykład poprzez ustabilizowanie chemiczne i mechaniczne) niemal w całości będzie można je ponownie wykorzystać i w budować w korpus drogowy.

5.1.5. Warunki wodne

Warunki wodne na trasie rozpatrywanego odcinka drogi ekspresowej oceniono na podstawie rozporządzenia [2]. Przyjęto jednocześnie, że pobocze będzie utwardzone i szczelne oraz zostaną zapewnione warunki do dobrego odprowadzenia wód powierzchniowych. Przyjęto jednocześnie następujące kryteria oceny:

Charakterystyka przebiegu trasy	Warunki wodne w przypadku występowania swobodnego zwierciadła wody podziemnej na głębokości poniżej niwelety		
	poniżej 2 m	między 2 m a 3 m	większej niż 3 m
Wykopy do 1 m	złe	przeciętne	dobre
Nasypy do 1 m	przeciętne	przeciętne	dobre
Wykopy powyżej 1 m	przeciętne	przeciętne	dobre
Nasypy powyżej 1 m	przeciętne	dobre	dobre

Warunki wodne, generalnie nie odnoszą się do niwelety drogi, lecz do spodu konstrukcji nawierzchni. W związku z tym, że z uwagi na zróżnicowane warunki gruntowe, grubość nawierzchni może być również zróżnicowana, dla potrzeb określenia warunków wodnych przyjęto, że grubość ta ze wszystkimi warstwami nie przekroczy 1 m. Założenie to ma charakter generalizujący i zmierza w kierunku bezpiecznym. Na tej podstawie

określono przedziały głębokości występowania zwierciadła wody podziemnej poniżej niwelety, dla potrzeb określenia warunków wodnych.

Warunki wodne określone na podstawie dokumentacji [21] na poszczególnych odcinkach obwodnicy miasta Wałcz przedstawiono w tabeli poniżej:

Orientacyjne położenie w stosunku do kilometraża drogi		Orientacyjna długość odcinka w km	Położenie niwelety w stosunku do terenu	Warunki wodne
od	do			
3+920	4+483	0,563	nasyp	dobre
4+483	4+569	0,086	wykop	dobre
4+569	4+642	0,073	nasyp	dobre
4+642	4+708	0,066	wykop	dobre
4+708	5+233	0,525	nasyp	dobre
5+233	5+410	0,177	wykop	dobre
5+410	5+505	0,095	nasyp	dobre
5+505	5+964	0,459	wykop	dobre
5+964	6+482	0,518	nasyp	dobre
6+482	6+537	0,055	wykop	dobre
6+537	6+609	0,072	nasyp	dobre
6+609	6+736	0,127	wykop	dobre
6+736	6+759	0,023	nasyp	dobre
6+759	6+773	0,014	wykop	dobre
6+773	8+010	1,237	nasyp	dobre
8+010	8+167	0,157	wykop	przeciętne
8+167	9+040	0,873	nasyp	dobre
9+040	9+051	0,011	wykop	dobre
9+051	9+344	0,293	nasyp	dobre
9+344	9+436	0,092	wykop	dobre
9+436	11+186	1,750	nasyp	dobre
11+186	11+980	0,794	wykop	dobre
11+980	12+092	0,112	nasyp	dobre
12+092	12+496	0,404	wykop	dobre
12+496	12+835	0,339	nasyp	dobre
12+835	13+020	0,185	wykop	dobre
13+020	13+460	0,440	nasyp	dobre
13+460	13+876	0,416	wykop	dobre
13+876	14+041	0,165	nasyp	dobre
14+041	14+104	0,063	wykop	dobre
14+104	14+118	0,014	nasyp	dobre
14+118	14+185	0,067	wykop	dobre
14+185	14+488	0,303	nasyp	dobre
14+488	14+557	0,069	wykop	dobre
14+557	14+611	0,054	nasyp	dobre
14+611	14+949	0,338	wykop	dobre
14+949	14+959	0,010	nasyp	dobre
14+959	15+090	0,131	wykop	dobre
15+090	15+601	0,511	nasyp	dobre

Budowa obwodnicy miasta Wałcz w ciągu drogi krajowej nr 10

5+601	16+658	1,057	wykop	dobrze
16+658	16+924	0,266	nasyp	dobrze
16+924	17+085	0,161	wykop	dobrze
17+085	17+122	0,037	nasyp	dobrze
17+122	17+132	0,010	wykop	dobrze
17+132	17+271	0,139	nasyp	dobrze
17+271	17+805	0,534	wykop	dobrze

Ocenę wykonano jak w przypadku występowania wody swobodnej zgodnie z [2]. W przypadku sączeń ocenę należy przeprowadzić indywidualnie w projekcie budowlanym, w dostosowaniu do przyjętych rozwiązań odprowadzania wody poza korpus drogowy.

Warunki wodne przedstawiono dla stanu wody podziemnej z okresu wykonywania badań podłoża gruntowego. Z dokumentacji [19] wynika, że warunki te mogą się zmieniać w czasie.

5.1.6. Korpus drogowy w nasypie

5.1.6.1. Materiał do budowania nasypów

Materiał do budowy nasypów należy dobierać z uwzględnieniem postanowień normy [17]. Nasyp można formować zarówno z gruntów spoistych jak i niespoistych.

Przy stosowaniu gruntów spoistych zwraca się uwagę, że grunty te występują w stanie naturalnym powyżej wilgotności optymalnej. Wilgotność optymalna gruntów spoistych zbliżona jest bowiem do granicy plastyczności [18] lub jest nieco mniejsza [27]. Zastosowanie tych gruntów wymagać więc będzie albo uprzedniego ich przesuszenia albo ustabilizowania wapnem.

Grunty niespoiste przeznaczone do formowania nasypów powinny posiadać wskaźnik różnoziarnistości C_u powyżej wartości 3 [17]. Norma [17] dopuszcza stosowanie gruntów niespoistych o mniejszej wartości wskaźnika różnoziarnistości, lecz tylko w przypadku gdy wstępne próby na poletku doświadczalnym wykażą możliwość uzyskania wymaganego zagęszczenia. Zwraca się uwagę, że wymagane zagęszczenie jest charakteryzowane dwoma parametrami – wartością wskaźnika zagęszczenia I_s oraz wtórnego modułu odkształcenia E_2 i oba parametry powinny być zbadane na poletku próbnym. Badanie jedynie wartości wskaźnika

zagęszczenia i uzyskanie pozytywnych rezultatów tego parametru nie gwarantuje uzyskania wymaganej wartości wtórnego modułu odkształcenia. Bardzo duże trudności w uzyskaniu właściwej wartości E_2 , pomimo wysokich i zgodnych z oczekiwaniami wartości I_s , często występują w „źle” uziarnionych piaskach drobnych.

5.1.6.2. Pochylenie skarp zboczy nasypu

Zgodnie z rozporządzeniem [2] pochylenie skarp nasypów powinno wynosić:

- przy wysokości skarpy nasypu do 1 m i stosowaniu do odwodnienia rowu trójkątnego – dla skarpy wewnętrznej nie więcej niż 1:3 a dla skarpy zewnętrznej co najmniej 1:5,
- przy wysokości skarpy nasypu do 2 m – 1:3,
- przy wysokości skarpy nasypu większej niż 2 m ale mniejszej niż 8 m – 1:1,5.

Pochylenie skarp może być mniejsze od przedstawionych powyżej, jeżeli nie występuje żadne z opisanych poniżej przypadków oraz za zmianą pochylenia przemawiają względy bezpieczeństwa ruchu, utrzymania, ekonomiczne lub estetyczne.

Stateczność skarp nasypów generalnie powinna być zawsze poparta odpowiednimi obliczeniami stateczności. Przy wykonywaniu obliczeń stateczności zaleca się:

- wykonywanie obliczeń co najmniej dwiema metodami (do obliczeń nie zaleca się stosowania metody Taylora) i przyjmowanie wyników mniej korzystnych,
- przyjmowanie w obliczeniach obciążenia naziomu (obciążenie równomiernie rozłożone od pojazdów samochodowych) w wysokości co najmniej 25 kPa,
- uznanie za spełnienie warunku stateczności, gdy wskaźnik stateczności nie jest mniejszy od 1,5,
- przyjmowanie wartości obliczeniowych parametrów geotechnicznych zgodnie z wykonaną dokumentacją geologiczno-inżynierską [19],
- redukcję w obliczeniach, obliczeniowej wartości spójności o 50% [28].

Przy rozpatrywaniu postaci zniszczenia skarp i zboczy należy przyjmować:

- dla gruntu jednorodnego pod względem podatności – kołowo-cylindryczne powierzchnie poślizgu,

- dla skarp zbudowanych z kilku warstw gruntu, różniących się znacznie wytrzymałością na ścinanie – niekołowe powierzchnie poślizgu.

Z obliczeń stateczności zboczy można, zgodnie z rozporządzeniem [2] zrezygnować, gdy jednocześnie:

- skarpa nasypu ma wysokość nie większą niż 8 m,
- skarpa wykopu ma wysokość nie większą niż 6 m i jednocześnie zbocze ma pochylenie nie większe niż 1:3,
- nasyp nie będzie wykonany z materiału lub w gruncie wymagającym szczególnych procedur technicznych lub technologicznych,
- podstawa nasypu nie będzie się opierać na gruntach o małej nośności oraz w terenie osuwiskowym lub terenie podlegającym wpływom górniczym,
- skarpa nasypu nie będzie narażona na działanie wód stojących (lub płynących na terenie zalewowym).

5.1.6.3. Podłoże gruntowe w podstawie nasypów

Rodzaj podłoża gruntowego w podstawie nasypów przedstawiono w tabeli poniżej.

Orientacyjne położenie w stosunku do kilometrażu		Orientacyjna długość odcinka w km	Rodzaj gruntu	Nr warstwy
od	do			
3+920	4+483	0,563	N (Pd,Pg,H,Gp)	Ia
			N (Pd,Ps,KO)	Ib
			Nmg	IIb
			Pg	IVa
			Pg+Gp, Pg, Gp+Pd, Gp	IVb
			Gp+Pg	IVc
			Pd, Pd//Pg, Pd+KO	VIb
			Ps	VIIa
			Ps+Pd	VIIb
4+569	4+642	0,073	Pd	VIa
			Pd//Ps	VIb
4+708	5+233	0,525	Gp, Pg+Pd, Pg	IVb
			Pg	IVc
			Gp+Pg, Pg	IVc
			P π +Pd	Vb
			Pd	VIa
			Pd, Pd+P π	VIb
5+410	5+505	0,095	Pd+Pg	VIa

Budowa obwodnicy miasta Wałcz w ciągu drogi krajowej nr 10

Orientacyjne położenie w stosunku do kilometrażu		Orientacyjna długość odcinka w km	Rodzaj gruntu	Nr warstwy
od	do			
			Pd+Pg	VIb
5+964		0,518	P π , P π +Pd	Vb
			Pd, Pd//Ps	VIb
			Ps+Pd, Ps//Pd	VIIa
			Ps//P π	VIIb
			Pd, Pd+Ps	VIa
			T+Pd	IIId
	6+482			
6+537		0,072	Ps//Pd, Ps+P π	VIIb
	6+609		Pd//P π	VIb
6+736		0,023	Pd, Pd+Ps/Pg	VIb
	6+759		Ps+Pd	VIIb
6+773		1,228	Pg//Gp	IVa
			Gp+Pg, Pg+Pd, Pg	IVb
			Gp+Pg, Pg, Pg+Gp, Gp, Pg+Pd	IVc
			Pd+Pg	VIa
			Pd, Pd+Ps//Pg	VIb
			Ps+Pd	VIIb
	8+001			
8+149		0,891	Nmg+Gp	IIb
			T+Nmg	IIId
			Gp	IVa
			Gp+Pg, Gp//Pg, Pg, Gp	IVc
			P π //Pd, P π +Pd	Vb
			Pd, Pd+Pg, Pd+P π	VIa
			Pd, Pd+Ps	VIb
			Pd	VIIb
			Pr+PS, Ps+Pd	VIIb
	9+040			
9+051		0,293	Nmg	IIb
			T, T+Nmg//Pd	IIId
			Pg+Nmg	IVa
			Pg, Gp	IVc
			Pd, Pd+Ps	VIa
			Pd	VIb
			Ps+Pd, Ps+KO	VIIb
			Ż+Pr	VIIIa
	9+344			
9+436		1,750	Nmp	IIc
			T, T+H	IIId
			IIp	IIIc
			Pg	IVa
			Pg, Pg//Pd, Gp//Pd, Gp+Pg, Pg+Gp	IVb
			Pg, Pg+Pd, Gp+Pg, Gp	IVc
			P π //Pd, P π	Vb
	11+186			

Budowa obwodnicy miasta Wałcz w ciągu drogi krajowej nr 10

Orientacyjne położenie w stosunku do kilometrażu		Orientacyjna długość odcinka w km	Rodzaj gruntu	Nr warstwy
od	do			
			Pd+Pg, Pd, Pd//Pg	VIa
			Pd, Pd+Pr+KO, Pd+KO, Pd+Ps+Pr, Pd+KO//PS, Pd+Pg, Pd//Pg, Pd+Ps	VIb
			PS, Ps+KO	VIIa
			Ps+Pr, Ps+KO	VIIb
11+980		0,112	Gp, Pg+PS, Pg+Pd, Pg	IVc
			Pd//KO	VIa
			Pd	VIb
	12+092		Ps	VIIb
12+496		0,339	Pg+Gp, Gp+Pg	IVa
			Pg+Nmg, Pg	IVb
			Pg	IVc
			Pd+Pg, Pd	VIa
	12+835		Pd	VIb
13+020		0,440	Gp, Pg+Pd, Pg, Gp//Pg	IVc
			P π //Pd	Vb
			Pd+Pg, Pd, Pd//P π , Pd+Ps, Pd+P π	VIb
	13+460		Po	VIIIa
13+876		0,165	Pg	IVc
			P π +Pd	Vb
	14+041		Pd, Pd//Pg	VIb
14+104		0,014	Gp	IVc
	14+118		P π +Pd	Vb
14+185		0,303	Gp+Pg	IVa
			Gp	IVb
			Gp, Pg+Gp	IVc
	14+488		Pd//Pg, Pd	VIb
14+557		0,054	Gp+Pg	IVb
	14+611		Pg+Pd	IVc
14+949	14+959	0,010	P π //Pd	Vb
15+090		0,511	Gp+Pg, Gp+Pg, Gp, Pg	IVc
			Pd	VIa
			P π //Pd	Vb
			Pd, Pd+P π	VIb
	15+601		Ps	VIIb
16+658		0,266	N (Pd,Pg), N (Pd,Pg,H,KO)	Ib
			N (H,Pg,Pd,KO)	Ic
			IIp	IIIc
	16+924		Gp, Pg//Pd	IVc

Budowa obwodnicy miasta Wałcz w ciągu drogi krajowej nr 10

Orientacyjne położenie w stosunku do kilometrażu		Orientacyjna długość odcinka w km	Rodzaj gruntu	Nr warstwy
od	do			
			P_{π}/P_d	Vb
			P_d	VIa
			P_d, P_d+P_s, P_d+P_g	VIb
17+085	17+122	0,037	$P_g/P_d, G_p+P_g$	IVc
			P_d+P_{π}, P_d	VIb
17+132	17+271	0,139	$N(P_d, H, P_g, K_O)$	Ia
			$P_g/P_d, P_g+P_d$	IVc
			P_d+P_{π}, P_d	VIb

5.1.6.4. Nośność i osiadanie podłoża budowli ziemnej

Nośność podłoża nasypu zaleca się sprawdzić zgodnie z normą [4] metodami służącymi do analizy stateczności zboczy z uwzględnieniem współpracującego podłoża. Do sprawdzenia nośności należy wykorzystywać obliczeniowe wartości parametrów geotechnicznych.

Na etapie projektowania nośność podłoża gruntowego należy sprawdzić obliczeniowo, uwzględniając faktyczne uwarstwienie podłoża oraz możliwość najbardziej niekorzystnego występowania poziomu wód podziemnych a w przypadkach uzasadnionych dodatkowo uwzględnienie ciśnienia spływowego. Niezależnie od sprawdzenia nośności podłoża gruntowego pod nasyp zaleca się sprawdzenia stateczności ogólnej (układ podłożenasymp). Wskazane jest też rozstrzygnięcie minimalnej wartości współczynnika bezpieczeństwa F . Dla potrzeb oceny samej nośności zaleca się przyjęcie wartości tego współczynnika nie mniej niż 1,2.

Dopuszczalne osiadania nasypu i podłoża budowli ziemnej wynosi zgodnie z normą [17] 10 cm. Natomiast w części nasypu drogowego przylegającego do obiektu mostowego dopuszczalne osiadania są identyczne jak dla tego obiektu. Do sprawdzenia osiadań zaleca się wykorzystywać charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych. Obliczenia osiadania nasypu i podłoża budowli mogą być pominięte, jeżeli do głębokości strefy aktywnej określonej wg [4] występują grunty [2]:

- skaliste i kamieniste,
- niespoiste (drobnoziarniste i gruboziarniste w stanie średniozagęszczonym, zagęszczonym lub bardzo zagęszczonym),
- spoiste w stanie zwartym, półzwartym i twardoplastycznym.

W pobliżu przyczółków mostowych, osiadanie dopuszczalne nasypów powinno być takie jak osiadanie dopuszczalne obiektów mostowych.

5.1.6.5. Możliwe zmiany własności podłoża gruntowego w podstawie nasypów

Podstawowym problemem przy realizacji robót ziemnych będzie zachowanie istniejących parametrów cech fizycznych i mechanicznych podłoża gruntowego.

Na znacznych fragmentach robót ziemnych występują grunty małospoiste reprezentowane przez piaski gliniaste i pyły (warstwa III – utwory deluwialne i zastoiskowe) oraz piaski gliniaste (część gruntów warstwy IV – utwory lodowcowe). Niewielki wzrost wilgotności tych gruntów będzie prowadził do ich znacznego uplastycznienia. Uplastycznienie spowoduje zmniejszenie wartości parametrów wytrzymałościowych gruntu. Zwiększy się również ich odkształcalność. Zmiana własności tych gruntów może prowadzić do przekroczenia nośności granicznej podłoża gruntowego.

Podobne skutki może wywołać również przemarzanie podłoża zbudowanego z gruntów spoistych. Uplastycznienie podłoża będzie szczególnie dotkliwe w przypadku występowania gruntów spoistych o niewielkiej spoistości oraz jeżeli wzrostowi wilgotności będą towarzyszyć czynniki ułatwiające uplastycznienie – np. drgania podłoża wywołane pracą sprzętu budowlanego.

Wzrost wilgotności naturalnej gruntów małospoistych może być spowodowany opadami atmosferycznymi. Obecnie woda opadowa spływa po powierzchni terenu oraz jest absorbowana w znacznej ilości przez warstwę humusu (gleby). Humus pełni rolę ochronną przed zawilgoceniem niżej zalegających gruntów z dwóch powodów:

- jest utworem hydrofilnym, silnie absorbującym wodę,

- wegetacja roślinna stanowi bardzo istotny czynnik odbioru wody opadowej.

Po zdjęciu tej warstwy grunty małospoiste będą narażone na bezpośrednie oddziaływanie opadów atmosferycznych. Z tych względów zaleca się usuwanie humusu stosownie do postępu robót i możliwości zapewnienia ochrony gruntów spoistych przed rozmakaniem.

Oddziaływania wywołane pracującym sprzętem budowlany, ruchem na placu budowy itp. będą ułatwiać i przyspieszać absorbowanie wody opadowej przez małospoiste podłoże gruntowe, co w efekcie może prowadzić do jego uplastycznienia. Co prawda zaleca się stosowanie odwodnienia tymczasowego terenu na okres prowadzenia robót, jednakże ten zabieg może nie być do końca skuteczny. Z tych względów zaleca się rozważenie zasadności stabilizacji podłoża małospoistego (np. poprzez stabilizację wapnem, cementem czy też wzmocnienie podłoża u podstawy nasypu innymi zabiegami).

Drugim istotnym czynnikiem umożliwiającym uplastycznienie podłoża jest jego przemarzanie. W trakcie przemarzania następuje silne podciąganie kapilarne i wzrost wilgotności w strefie przemarzania. Głębokość przemarzania może znacznie odbiegać od głębokości nominalnej wyrażonej w normach i jest ona uzależniona od czasu trwania obniżonych temperatur i ich wartości. Głębokość przemarzania ogranicza warstwa humusu. Jest to kolejny powód uzasadniający jego pozostawienie do czasu faktycznego rozpoczęcia prac ziemnych na danym odcinku.

Z uwagi na możliwe zmiany własności gruntów spoistych w podstawie nasypów w trakcie realizacji robót budowlanych, należy je bardzo starannie chronić przed rozmakaniem i przemarzaniem.

Konieczne też będzie właściwe kształtowanie powierzchni roboczej u podstawy nasypów zbudowanej z gruntów spoistych, aby umożliwić bardzo szybki odpływ wody. Przed każdą przerwą w robotach należy zabezpieczyć powierzchnie nasypu, nadając jej wystarczająco strome pochylenie (co najmniej 10%), bez kolein i

wklęsłości, pozostawiając ją dobrze zagęszczoną i wygładzoną, aby zapobiec gromadzeniu i ograniczyć wnikanie wody opadowej. Zabiegi zabezpieczające powinny być dokumentowane w dzienniku budowy i monitorowane.

5.1.6.6. Przewidywane zabiegi techniczne w podstawie nasypów

Podłoże gruntowe tuż poniżej podstawy nasypu powinno wykazywać odpowiednie parametry techniczne (parametry zagęszczenia) wyrażone przede wszystkim wartością wskaźnika zagęszczenia I_s . Jako zastępcze kryterium wymaganego zagęszczenia gruntów może być zastosowane wartość wskaźnika odkształcenia I_0 oraz wtórnego modułu odkształcenia E_2 . W przypadku, gdy w podstawie nasypów nie uzyska się wymaganych wartości parametrów opisujących zagęszczenie, należy:

- grunty niespoiste ustabilizować mechanicznie (ewentualnie je doziarniając w przypadku braku skuteczności stabilizacji mechanicznej),
- grunty spoiste ustabilizować chemicznie lub doprowadzić do ich przesuszenia naturalnego oraz ustabilizować mechanicznie.

5.1.7. Korpus drogowy w wykopie

Część trasy drogi prowadzona będzie w wykopie. Odcinki trasy prowadzonej w wykopie wraz z generalną charakterystyką występujących gruntów oraz wydzielonych warstw geotechnicznych przedstawiono poniżej.

5.1.7.1. Ocena przydatności gruntów z wykopu do wykonywania nasypów

Rodzaj gruntów występujących powyżej niwelety drogi wraz z przyporządkowanym do nich numerem warstwy geotechnicznej zestawiono w tabeli poniżej.

Położenie w stosunku do kilometrażu drogi		Rodzaj gruntów podłoża powyżej niwelety drogi	Nr warstwy
od	od		
4+483	4+569	Pd	VIb
4+642	4+708	Pd	VIa
		Pd	VIb

Położenie w stosunku do kilometrażu drogi		Rodzaj gruntów podłoża powyżej niwelety drogi	Nr warstwy
od	od		
5+233	5+410	Pd, Pd+Pg	VIb
		Pg, Pg+Gp, Gp+Pd, Pg//Gp	IVc
		Pd, Pd+Pg	VIa
		P π	Vb
5+505	5+964	Pd	VIa
		Pd+P π , Pd, Pd//Ps	VIb
		P π +Pd, P π	Vb
		Gp+Pg//Pd, Gp+Pg, Gp	IVc
		Gp+Pg//Pd	IVb
6+482	6+537	Ps+P π	VIIb
6+609	6+736	Pd	VIb
		Ps+P π	VIIb
		Pd	VIb
6+759	6+773	Pd//P π	VIa
		Ps+Pd	VIIb
		Gp+Pg	IVb
8+001	8+149	Pd, Pd+Ps	VIb
		Ps	VIIb
		Pd	VIa
		Gp, Gp+Pg+KO, Pg+Pd//Gp	IVc
		Pg+Pd	IVb
		N(Pd,H)	Ia
9+040	9+051	Pd	VIb
9+344	9+436	Pg	IVc
		Pd+Ps	VIa
		Pd+Ps+Pr, Pd+Ps	VIb
11+186	11+980	Gp	IVc
		Pd, Pd//P π , Pd+Pg, Pd//Pg	VIb
		Gp+Pg, Gp//Pd+Pg, Pg, Gp, G π +Pp//Pg, Pg//Gp, Pg+Pd	IVc
		Pd	VIa
		P π +Pd	Vb
		Gp//Pg	IVb
		Ps+Pd, Pr+Ps, Ps	VIIb
12+092	12+496	Pg+Ps, Pg, Gp, Pg+Gp, Pg+Pd, Gp+Pg	IVc
		Ps+Pd, Pr+Ps, Ps	VIIb
		Pd, Pd//Pg, Pd+Ps	VIb
		Pg	IVa
12+835	13+020	Pg, Gp+Pg	IVc
		Pd, Pd//Gp, Pd+Ps//KO	VIb
		Pd//Gp, Pd	VIa
		Ps+Pg, Ps//Pr	VIIb
		P π //Pd	Vb
13+460	13+876	Pd+Pg, Pd+P π , Pd, Pd//Pg	VIb
		Gp, Pg, Gp+Pg, Pg+Pd	IVc

Położenie w stosunku do kilometrażu drogi		Rodzaj gruntów podłoża powyżej niwelety drogi	Nr warstwy
od	od		
14+041	14+104	Pg, Gp+Pg	IVc
		P π +Pd	Vb
14+118	14+185	Gp	IVc
14+488	14+557	Pd//Pg	VIb
		Pg+Gp	IVb
		N(H,Pg)	Id
		Gp+Pg	IVa
		N(H,Pd,gc,Pg)	Ia
14+611	14+949	Gp+Pg, Pg//Pd, Pg+Pd, Gp, Pg	IVc
		Pd	VIb
		Pd+P π	VIa
		Pg	IVb
		Ps	VIIb
		P π //Pd	Vb
14+959	15+090	Pd+Pp	VIa
		Pd	VIb
		Gp+Pg, G π //P π	IVc
		P π //Pd	Vb
15+601	16+658	Pg, Gp, Gp//Pg, G π , Gp+Pg	IVc
		Pg+Pd, Gp, Pg	IVb
		Pd	VIa
		Pd	VIb
		P π +Pd	Vb
16+924	17+085	N(Pd,Pg,H,KO)	Ib
17+122	17+132	Pg+Gp, Pg+Pd, Gp+Pg	IVc
17+271	17+805	Pg//Pd	IVc
		Gp//Pg, Gp+Pg, Pg, Pg+Pd	IVc
		Pd, Pd+Ps//KO	VIb

Na podstawie występujących rodzajów gruntów oraz w przypadku gruntów spoistych, dodatkowo na podstawie wartości granic płynności, dokonano na podstawie normy [17] oceny przydatności gruntów pochodzących z wykopów do wykonania nasypów, którą przedstawiono poniżej.

Rodzaj gruntu	Określenie przydatności do budowy nasypu
Ps, Pr	Przydatne na górne i dolne warstwy nasypów
Pd	Przydatne na dolne partie nasypów; Mogą być również przydatne na górne partie nasypów, gdy ich wskaźnik nośności będzie większy niż 10 ($w_{noś} > 10$); gdy ten warunek nie będzie spełniony grunty te przydatne są na górne

Budowa obwodnicy miasta Wałcz w ciągu drogi krajowej nr 10

Rodzaj gruntu	Określenie przydatności do budowy nasypu
	warstwy pod warunkiem ich ulepszenia spoiwami.
$P\pi, Pg$	Przydatne na dolne warstwy nasypów, gdy będą wbudowane w miejsca suche lub zabezpieczone od wód gruntowych i powierzchniowych. Przydatne również na górne warstwy, pod warunkiem ich ulepszenia spoiwami.
Gp	Przydatne na dolne warstwy nasypów, gdy będą wbudowane w miejsca suche lub tylko przejściowo zawilgocone. Przydatne również na górne warstwy, pod warunkiem ich ulepszenia spoiwami. Granica płynności glin powinna być mniejsza niż 35%.
$G\pi$	Przydatne do budowy dolnych partii nasypów, lecz nie wyższych niż 3 m zabezpieczonych przez zawilgoceniem lub po ulepszeniu spoiwami.
N	Przydatność nasypu zależna od składu mineralnego.

Występujące w podłożu grunty niespoiste, mimo że jeżeli lokalnie spełniają warunki normy [17] ($C_u > 3$) są źle uziarnione pod względem ich przydatności do zagęszczenia. Piaski pylaste wykazują średnią wartość wskaźnika jednorodności uziarnienia $C_u = 4,8$ ($\gamma_m = 1 \pm 0,24$) oraz średnią wartość wskaźnika krzywizny $C_c = 1,1$ ($\gamma_m = 1 \pm 0,20$). Piaski drobne wykazują średnią wartość wskaźnika jednorodności uziarnienia $C_u = 3,4$ ($\gamma_m = 1 \pm 0,28$) oraz średnią wartość wskaźnika krzywizny $C_c = 0,9$ ($\gamma_m = 1 \pm 0,11$). Dla piasków średnich i grubych wskaźniki wynoszą odpowiednio $C_u = 4,2$ ($\gamma_m = 1 \pm 0,38$) oraz $C_c = 1,0$ ($\gamma_m = 1 \pm 0,20$), pomimo licznych domieszek otoczków. Dla pospółek i żwirów wskaźniki wynoszą odpowiednio $C_u = 7,8$ ($\gamma_m = 1 \pm 0,10$) oraz $C_c = 0,7$ ($\gamma_m = 1 \pm 0,10$).

Przyjmuje się, że grunty są dobrze uziarnione pod względem ich przydatności do dalszego zagęszczenia, gdy wartość wskaźnika jednorodności uziarnienia jest większa od 6 ($C_u > 6$) (dla pospółek $C_u > 4$), natomiast wskaźnik krzywizny jest większy od 1 ale mniejszy od 3 ($1 < C_c < 3$) [18]. Przed wbudowaniem tych gruntów w nasyp, należy więc wykonać poletka próbne i ustalić sposób zagęszczenia (np. statyczny, wibracyjny) oraz niezbędną ilość przejść urzą-

dzenia zagęszczającego dla uzyskania oczekiwanych efektów zagęszczania.

W celu ogólnej oceny przydatności występujących w podłożu gruntów spoistych do wykonania nasypów określono na podstawie [28] orientacyjną wilgotność optymalną, zestawiając przy tym wartość granicy plastyczności, dla poszczególnych grupy gruntów spoistych:

Rodzaj gruntu	Granica plastyczności wp [%]		Wilgotność optymalna w^{opt} [%]
	przedział zmienności	wartość średnia	
Pg	7,1÷14,2	9,5	~10
Gp	7,3÷12,9	9,4	~11

W poniższej tabeli natomiast zamieszczono średnie wartości wilgotności oraz granicy plastyczności gruntów spoistych zalegających powyżej granicy robót ziemnych.

Rodzaj gruntu	Granica plastyczności wp [%]	Wilgotność naturalna w_n [%]
Pg	9,5	12,7
Gp	9,4	13,2

Grunty spoiste występujące w stanie naturalnym mają wilgotność wyższą od wilgotności optymalnej. Wniosek ten można również wyprowadzić z samej oceny stanu gruntów spoistych, gdyż dla nich wilgotność optymalna jest bardzo zbliżona do granicy plastyczności [18]. Oznacza to, że wymagana wilgotność do zagęszczania posiadają grunty spoiste znajdujące się na pograniczu stanu półzwarłego i twardoplastycznego. Zastosowanie gruntów pochodzących z wykopów do wykonania nasypów będzie więc wymagało ich przesuszenia.

Należy zwrócić uwagę aby w trakcie realizacji robót budowlanych, bezwzględnie nie pogorszyć własności występujących gruntów poprzez doprowadzenie do wzrostu ich obecnej wilgotności naturalnej. Wilgotność ta może wzrosnąć wskutek doprowadzenia do przemarzania podłoża lub jego uplastycznienia. W trakcie robót należy przewidzieć zabiegi ochronne przed rozmakaniem wskutek np.

opadów atmosferycznych. Zastosowane zabiegi ochronne wraz z oceną ich skuteczności należy odnotowywać w dzienniku budowy. Wszystkie czynniki mogące powodować zmianę własności gruntów powinny być monitorowane. Należy także dokumentować czynniki mogące powodować rozmakanie lub przemarzanie podłoża gruntowego.

Przydatność gruntów pochodzących z obecnych nasypów do dalszego wbudowania ich w nasyp w innych miejscach, uzależniona jest od ich składu mechanicznego. Z uwagi na obecność domieszek rozrzuconych przypadkowo, oceny tej należy dokonać w odkrytym wykopie. Wstępnie, dla potrzeb kosztorysowania robót, można założyć że grunty te będą wymagały ulepszenia.

5.1.7.2. Podłoże gruntowe w dnie wykopów

Rodzaj podłoża gruntowego w dnie projektowanych wykopów, z uwzględnieniem położenia dna koryta pod nawierzchnię, które przyjęto 1 m poniżej niwelety, przedstawiono poniżej w tabeli.

Orientacyjne położenie w stosunku do kilometrażu		Orientacyjna długość odcinka w km	Rodzaj gruntu	Nr warstwy
od	do			
4+483	4+569	0,086	Pd	VIa
			Pd	VIb
4+642	4+708	0,066	Pd, Pd+Pg	VIa
			Pd	VIb
5+233	5+410	0,177	Pd, Pd+Pg	VIa
			Pd, Pd+P π	VIb
			P π	Vb
			Pg+Gp, Pg, Pg//Gp	IVc
5+505	5+964	0,459	Gp	IVc
			P π , P π +Pd	Vb
			Pd	VIa
			Pd, Pd+P π , Pd//Ps	VIb
			Gp+Pg//Pd, Gp+Pg//Pd	IVb
6+482	6+537	0,055	Pd, Pd//Ps	VIb
			Ps+P π	VIIb
6+609	6+736	0,127	Ps+P π	VIIb
			Pd//P π	VIa
			Pd	VIb
6+759	6+773	0,014	Ps+Pd	VIIb
			Gp+Pg	IVb
8+001	8+149	0,148	Ps	VIIb

Orientacyjne położenie w stosunku do kilometrażu		Orientacyjna długość odcinka w km	Rodzaj gruntu	Nr warstwy
od	do			
			Gp+Pg+KO, Pg+Pd//Gp	IVc
			Pg+Pd	IVb
			Pd, Pd+Ps	VIb
			Pd	VIa
9+040	9+051	0,011	Pg	IVc
			Pd	VIb
9+344	9+436	0,092	Gp	IVc
			Pd+Ps	VIa
			Pd+Ps, Pd+Ps+Pr	VIb
11+186	11+980	0,794	Pd, Pd//P π	VIb
			Pg//Gp, Gp+Pg, Gp//Pd+Pg, G π +P π p//Pg, Gp	IVc
			P π +Pd	Vb
			Pd+Pg	VIa
			Gp, G π +P π p//Pg, Gp//Pg, Pg+Pd	IVb
12+092	12+496	0,404	Pg	IVa
			Pg+Pd, Gp+Pg, Pg, Pg+Ps, Pg//Pd, Gp, Pg+Gp	IVc
			Pd	VIb
12+835	13+020	0,185	Pd+Ps//KO, Pd	VIb
			Gp+Pg	IVc
13+460	13+876	0,416	Pg+Pd, Gp, Gp+Pg	IVc
			Pd+P π , Pd+Pg, Pd//Pg	VIb
14+041	14+104	0,063	P π +Pd	Vb
			Gp+Pg	IVc
14+118	14+185	0,067	P π +Pd	Vb
			Gp	IVc
14+488	14+557	0,069	Gp+Pg	IVa
			Pg+Gp	IVb
			Pd//Pg	VIb
14+611	14+949	0,338	Pg+Gp, Pg+Pd	IVb
			Pg, Pg//Pd, Pg+Gp	IVc
			Ps	VIIb
			Pd+P π	VIa
			Pd	VIb
			P π //Pd	Vb

Budowa obwodnicy miasta Wałcz w ciągu drogi krajowej nr 10

Orientacyjne położenie w stosunku do kilometrażu		Orientacyjna długość odcinka w km	Rodzaj gruntu	Nr warstwy
od	do			
14+959	15+090	0,131	G π //P π	IVc
			P π //P δ	Vb
			P δ +P π	VIa
			P δ	VIb
15+601	16+658	0,057	P δ	VIb
			Pg, Gp	IVb
			P π +P δ	Vb
			Gp+Pg, Pg, Gp, Gp//Pg, G π	IVc
16+924	17+085	0,161	N(P δ ,Pg,H,KO)	Ib
			Pg+P δ	IVc
17+122	17+132	0,010	P δ +P π	VIb
			Pg//P δ	IVc
17+271	17+805	0,534	P δ , P δ +Ps//KO	VIb
			Pg+P δ //Ps, Gp//Pg,	IVc
			Pg+P δ , Gp+Pg	

5.1.7.3. Przewidywane zabiegi techniczne w dnie wykopów

Generalnie w dnie wykopów występują przede wszystkim grunty niespoiste, co jest czynnikiem bardzo korzystnym.

Podłoże gruntowe poniżej dna wykopu na głębokościach 0,5 m oraz 0,5 m poniżej powierzchni robót ziemnych powinno wykazywać odpowiednie parametry techniczne (parametry zagęszczenia) wyrażone przede wszystkim, odpowiednią do klasy obciążenia projektowanej drogi, wartością wskaźnika zagęszczenia I_s . Jako zastępcze kryterium wymaganego zagęszczenia gruntów podłoża w dnie wykopów mogą być zastosowane wartości wskaźnika odkształcenia I_0 oraz wtórnego modułu odkształcenia E_2 . W przypadku, gdy w wykopach na wyszczególnionych głębokościach poniżej powierzchni robót ziemnych wymaganych wartości parametrów opisujących zagęszczenie nie uda się uzyskać, należy zastosować zabiegi analogiczne jak opisane w punkcie 4.2.4.6, a mianowicie:

- grunty niespoiste ustabilizować mechanicznie (ewentualnie je doziarniając - w przypadku braku skuteczności stabilizacji mechanicznej),

- grunty spoiste ustabilizować chemicznie lub doprowadzić do ich przesuszenia naturalnego oraz ustabilizować mechanicznie.

5.1.7.4. Grupa nośności podłoża gruntowego pod nawierzchnie drogowe

Grupy nośności podłoża pod nawierzchnie drogowe określono dla odcinków projektowanej obwodnicy drogi przebiegającej w wykopie.

Grupę nośności podłoża gruntowego pod nawierzchnię określono na podstawie stwierdzonych warunków gruntowo - wodnych z uwzględnieniem wymogów rozporządzenia [2] dla utwardzonego i szczelnego pobocza oraz dobrego odprowadzenia wód powierzchniowych z nawierzchni.

Grupy nośności podłoża nawierzchni przyjęto na podstawie danych z dokumentacji geologiczno - inżynierskiej [19] a w szczególności zgodnie z poziomem wód podziemnych występującym w okresie badań.

Przy ocenie grup nośności brano pod uwagę grunty zalegające do głębokości 1 m poniżej przyjętego poziomu robót ziemnych (wynoszącego 1 m). W przypadku stwierdzenia w podłożu gruntów zróżnicowanych pod względem możliwej oceny grupy nośności - przyjmowano grunt bardziej niekorzystny.

Ocenę grup nośności podłoża zestawiono poniżej w tabeli.

Położenie w stosunku do kilometraża		Długość odcinka wykopu w km	Nr warstw budującej podłoże gruntowe do głębokości 1 m poniżej poziomu robót	Grupa nośności podłoża gruntowego
od	do			
4+477	4+538	0,061	IVc	G3
4+647	4+657	0,010	VIb	G1
4+657	4+673	0,016	IVb	G4
4+673	4+688	0,015	VIa, VIb	G1
5+242	5+281	0,039	IVc	G3
5+281	5+311	0,030	IVb	G4
5+311	5+352	0,041	VIb	G1
5+352	5+394	0,042	IVc	G3
5+349	5+409	0,060	IVc	G3/G4
5+509	5+571	0,062	IVc	G3
5+585	5+610	0,025	IVc	G3
5+610	5+775	0,165	IVb	G3/G4
5+775	5+900	0,125	IVc	G3

Budowa obwodnicy miasta Wałcz w ciągu drogi krajowej nr 10

Położenie w stosunku do kilometraża		Długość odcinka wykopu w km	Nr warstw budującej podłoże gruntowe do głębokości 1 m poniżej poziomu robót	Grupa nośności podłoża gruntowego
od	do			
5+900	5+964	0,064	Vb, VIb	G1
6+461	6+627	0,166	VIa, VIb, VIIb	G1
6+627	6+748	0,121	IVb, IVc	G3/G4
8+011	8+052	0,041	IVc	G3/G4
8+052	8+127	0,075	IVb, IVc	G4
8+132	8+146	0,014	VIa, VIIb	G1
9+335	9+432	0,097	VIa, VIb	G1
11+187	11+290	0,103	IVc	G3
11+298	11+325	0,027	VIa, VIb	G1
11+325	11+592	0,267	IVc	G3
11+592	11+628	0,036	VIa, VIb	G1
11+628	11+980	0,352	IVc	G3
12+087	12+374	0,287	IVc	G3
12+374	12+388	0,014	IVa	G4
12+388	12+487	0,099	IVc	G3
12+487	12+843	0,356	VIb	G1
12+843	12+985	0,142	IVc	G3
12+985	13+531	0,546	Vb, VIb	G1
13+531	13+773	0,242	IVc	G3
13+773	13+805	0,032	VIb	G1
13+805	13+866	0,061	IVc	G3
14+043	14+108	0,065	IVc	G3
14+150	14+174	0,024	IVc	G3
14+482	14+634	0,152	IVa, IVb	G3/G4
14+634	14+944	0,310	IVc	G3
14+963	15+004	0,041	IVc	G3
15+004	15+098	0,094	IVc	G3/G4
15+595	15+708	0,113	IVc	G3
15+708	15+727	0,019	IVb	G4
15+727	16+190	0,463	IVc	G3
16+190	16+330	0,140	Vb, VIb	G1
16+330	16+421	0,091	IVc	G3/G4
16+421	16+451	0,030	VIb	G1
16+451	16+618	0,167	IVc	G3/G4
16+618	16+648	0,030	IIIc	G4
16+648	16+660	0,012	IVc	G3
16+964	17+141	0,177	IVc	G3
17+280	17+479	0,199	IVc	G3
17+520	17+555	0,035	VIb	G1
17+555	17+584	0,029	IVc	G3
17+584	17+637	0,053	VIb	G1
17+637	17+654	0,017	IVc	G3

Przyjmowanie grup nośności dla potrzeb projektowania nawierzchni uzależnione jest od występujących rodzajów gruntów podłoża oraz

stwierdzonych warunków wodnych rozpoznanych do właściwej głębokości.

Warunki gruntowe generalnie nie ulegają zmianie w czasie. Natomiast poziom występowania wód podziemnych jest zmienny. Przy istotnym podwyższeniu poziomu wód podziemnych lub dopuszczeniu do istotnego zawodnienia podłoża przez wody opadowe spływające z nawierzchni przedstawiona klasyfikacja może ulec zmianie. Aby do tego nie dopuścić konieczne jest właściwe odwodnienie drogi uniemożliwiające gromadzenie się wód opadowych w podłożu gruntowym w obrębie korpusu drogowego. Trwałe odwodnienie podłoża gruntowego spowoduje polepszenie warunków pracy podłoża i możliwość przyjęcia niższej (lepszego) grupy nośności. Ostateczne przyjęcie grup nośności podłoża powinno więc uwzględniać przyjęte rozwiązania projektowe dotyczące ewentualnego trwałego obniżenia wód podziemnych oraz możliwe wahania tych wód.

Przyjmowanie grup nośności dla potrzeb projektowania nawierzchni uzależnione jest od występujących rodzajów gruntów podłoża oraz stwierdzonych warunków wodnych rozpoznanych do właściwej głębokości.

Warunki gruntowe generalnie nie ulegają zmianie w czasie, natomiast poziom występowania wód podziemnych jest zmienny. Przy istotnym podwyższeniu poziomu wód podziemnych lub dopuszczeniu do istotnego zawodnienia podłoża przez wody opadowe spływające z nawierzchni przedstawiona klasyfikacja może ulec zmianie. Aby do tego nie dopuścić konieczne jest właściwe odwodnienie drogi uniemożliwiające gromadzenie się wód opadowych w podłożu gruntowym w obrębie korpusu drogowego. Trwałe odwodnienie podłoża gruntowego spowoduje polepszenie warunków pracy podłoża i możliwość przyjęcia niższej (lepszego) grupy nośności.

5.1.7.5. Obniżenie poziomu wód podziemnych i odwodnienie podłoża gruntowego

Obniżenie poziomu wód podziemnych podłoża gruntowego jest konieczne w następujących przypadkach:

- jeżeli w występujących gruntach wysadzinowych i wątpliwych spód konstrukcji nawierzchni nie jest wyniesiony co najmniej 1,0 m nad poziomem wody gruntowej,
- jeżeli w gruntach niewysadzinowych woda podziemna znajduje się na głębokości mniejszej niż głębokość przemarzania [2],
- przy wodzie napiętej, jeżeli poziom ustabilizowany znajduje się powyżej niwelety i jednocześnie zachodzi uzasadniona obawa utraty stateczności dna wykopu.

Należy zwrócić uwagę, że w trakcie prowadzenia badań podłoża gruntowego niweleta przecina nienawodnione utwory niespoiste. Po intensywnych opadach atmosferycznych lub roztopach wiosennych woda podziemna może się znacznie podnieść. Obecnie „suche” i bezodpływowe soczewki gruntów niespoistych mogą się wskutek infiltracji całkowicie wypełnić wodą. Podobnie w gruntach spoistych, z tych samych przyczyn mogą się pojawić śaczenia śródglinowe o różnej intensywności.

W związku z możliwą zmianą występowania wód podziemnych należy przewidzieć odpowiednie środki zaradcze i zapobiegawcze. Należy także przewidzieć możliwość bardzo starannego odprowadzania wód opadowych przy podłożu zbudowanym z gruntów spoistych. Zadaniem tego odwodnienia będzie odprowadzanie wód opadowych poza obręb prowadzonych prac. Występujące w podłożu grunty spoiste są niezwykle wrażliwe na zawilgocenie, co prowadzi w konsekwencji do ich uplastycznienia. Odwodnienie w okresie budowy zaleca się również przewidzieć w miejscach występowania gruntów organicznych, stanowiących warstwę napinającą niżej położonej warstwy wodonośnej.

5.2. Obiekty inżynierskie

5.2.1. Przeiwdywany sposób posadowienia mostowych obiektów inżynierskich oraz wyniki obliczeń ststycznych

Sposób posadowienia obiektów inżynierskich został opracowany w projekcie wykonawczym [34]. Podsta-

wowe dane z obliczeń statyczno – wytrzymałościowych zostały przedstawione w poniższej tabeli.

Nazwa obiektu inżynierskiego, kilometr	Dane liczbowe z obliczeń według [34]	Sposób posadowienia
WEG-1 km 0+430	Naprężenia w betonie i stali nie zostały przekroczone. Komplet obliczeń statycznowytrzymałościowych znajduje się do wglądu w siedzibie biura projektów	Posadowienie głębokie (pośrednie) na palach prefabrykowanych (35x35cm).
WD-1 km 4+085	Nośność (pale prefabrykowane) -podpora nr 1 $N = 1,093$ MN < $Q = 1,1183$ MN -podpora nr 2 $N = 0,933$ MN < $Q = 0,999$ MN -podpora nr 3 $N = 1,093$ MN < $Q = 1,223$ MN	Posadowienie głębokie (pośrednie) na palach prefabrykowanych (40x40cm) osadzonych w warstwie nośnej gruntu grupy VIc, VIIb oraz VIIc.
M-1/L, M-1/P km 4+149, 4+146	Komplet obliczeń statyczno-wytrzymałościowych znajduje się do wglądu w siedzibie biura projektów. Nośność pali nie została przekroczona	Posadowienie głębokie (pośrednie) na palach prefabrykowanych (40x40cm) osadzonych w warstwie nośnej gruntu grupy VIc oraz VIIc.
WD-2 km 4+685	Nośność (pale prefabrykowane) -podpora nr 1 $N = 1,093$ MN < $Q = 1,1183$ MN -podpora nr 2 $N = 0,933$ MN < $Q = 0,999$ MN -podpora nr 3 $N = 1,093$ MN < $Q = 1,223$ MN	Posadowienie głębokie (pośrednie) na palach prefabrykowanych (40x40cm) osadzonych w warstwie nośnej gruntu grupy VIIc.
WED-1 km 4+987	Naprężenia w betonie i stali nie zostały przekroczone. Komplet obliczeń statycznowytrzymałościowych znajduje się do wglądu w siedzibie biura projektów.	Posadowienie głębokie (pośrednie) na palach prefabrykowanych (35x35cm).
WD-3 km 5+347	• podpora nr 1 $N = 1,062$ MN < $Q = 1,067$ MN • podpora nr 2 $N = 1,014$ MN < $Q = 1,034$ MN • podpora nr 3 $N = 1,062$ MN < $Q = 1,112$ MN	Posadowienie głębokie (pośrednie) na palach prefabrykowanych (40x40cm) osadzonych w warstwie nośnej gruntu grupy VIc.

Nazwa obiektu inżynierskiego, kilometr	Dane liczbowe z obliczeń według [34]	Sposób posadowienia
WED-2 km 6+258	Naprężenia w betonie i stali nie zostały przekroczone. Komplet obliczeń statycznowytrzymałościowych znajduje się do wglądu w siedzibie biura projektów.	Posadowienie głębokie (pośrednie) na palach prefabrykowanych (40x40cm).
WC-1/L, WC-1/P km 7+164, km 7+172	Nośność pali nie została przekroczona	Posadowienie głębokie (pośrednie) na palach prefabrykowanych (40x40cm) osadzonych w warstwie nośnej gruntu grupy VIb, VIc oraz VIIb.
WED-3 Km 7+698	Naprężenia w betonie i stali nie zostały przekroczone. Komplet obliczeń statycznowytrzymałościowych znajduje się do wglądu w siedzibie biura projektów.	Posadowienie głębokie (pośrednie) na palach prefabrykowanych (35x35cm).
WD-4 km 8+096	Nośność (pale prefabrykowane) • podpora nr 1 $N = 1,085 \text{ MN} < Q = 1,175 \text{ MN}$ • podpora nr 2 $N = 0,935 \text{ MN} < Q = 0,942 \text{ MN}$ • podpora nr 3 $N = 1,102 \text{ MN} < Q = 1,155 \text{ MN}$	posadowienie głębokie (pośrednie) na palach prefabrykowanych (40x40cm) osadzonych w warstwie nośnej gruntu grupy VIc oraz IVc wg [12].
WED-4 Km 8+228	Naprężenia w betonie i stali nie zostały przekroczone. Komplet obliczeń statycznowytrzymałościowych znajduje się do wglądu w siedzibie biura projektów	Posadowienie głębokie (pośrednie) na palach prefabrykowanych (40x40cm).
E-1/L, E-1/P km 9+068	Nośność (pale prefabrykowane) • podpora nr 1 $N = 0,627 \text{ MN} < Q = 0,720 \text{ MN}$ • podpora nr 2 $N = 1,163 \text{ MN} < Q = 1,395 \text{ MN}$ • podpora nr 3 $N = 1,163 \text{ MN} < Q = 1,213 \text{ MN}$ • podpora nr 4 $N = 0,873 \text{ MN} < Q = 0,949 \text{ MN}$	Posadowienie głębokie (pośrednie) na palach prefabrykowanych (40x40cm) osadzonych w warstwie nośnej gruntu grupy Vb, VIb oraz VIIb.

Budowa obwodnicy miasta Wałcz w ciągu drogi krajowej nr 10

Nazwa obiektu inżynierskiego, kilometr	Dane liczbowe z obliczeń według [34]	Sposób posadowienia
E-2/L, E-2/P km 9+529	<p>Nośność (pale prefabrykowane)</p> <ul style="list-style-type: none"> • podpora nr 1 $N = 1,104 \text{ MN} < Q = 1,189 \text{ MN}$ • podpora nr 2 $N = 1,221 \text{ MN} < Q = 1,250 \text{ MN}$ • podpora nr 3 $N = 1,212 \text{ MN} < Q = 1,340 \text{ MN}$ • podpora nr 4 $N = 1,112 \text{ MN} < Q = 1,122 \text{ MN}$ • podpora nr 5 $N = 1,092 \text{ MN} < Q = 1,132 \text{ MN}$ • podpora nr 6 $N = 1,095 \text{ MN} < Q = 1,145 \text{ MN}$ • podpora nr 7 $N = 1,293 \text{ MN} < Q = 1,421 \text{ MN}$ • podpora nr 8 $N = 1,293 \text{ MN} < Q = 1,407 \text{ MN}$ • podpora nr 9 $N = 1,092 \text{ MN} < Q = 1,097 \text{ MN}$ • podpora nr 10 $N = 1,112 \text{ MN} < Q = 1,177 \text{ MN}$ • podpora nr 11 $N = 1,099 \text{ MN} < Q = 1,105 \text{ MN}$ • podpora nr 12 $N = 1,099 \text{ MN} < Q = 1,108 \text{ MN}$ • podpora nr 13 $N = 1,099 \text{ MN} < Q = 1,118 \text{ MN}$ • podpora nr 14 $N = 1,179 \text{ MN} < Q = 1,328 \text{ MN}$ 	Posadowienie głębokie (pośrednie) na palach prefabrykowanych (40x40) osadzonych w warstwie nośnej gruntu grupy Vc, VIc oraz VIIc.
WC-2/L, WC-2/P km 10+874, 10+870	Nośność pali nie została przekroczona	Posadowienie głębokie (pośrednie) na palach prefabrykowanych (40x40cm) osadzonych w warstwie nośnej gruntu grupy IVc oraz VIIc.
M-2 km 12+050	Brak informacji.	Brak informacji.

Budowa obwodnicy miasta Wałcz w ciągu drogi krajowej nr 10

Nazwa obiektu inżynierskiego, kilometr	Dane liczbowe z obliczeń według [34]	Sposób posadowienia
WD-5 km 12+384	Nośność (wymiana gruntu) <ul style="list-style-type: none"> • podpora nr 1 $N = 12,624 \text{ MN}$ $< mQ_{jNB} = 59,188 \text{ MN}$ • podpora nr 2 $N = 6,283 \text{ MN}$ $< mQ_{jNB} = 26,957 \text{ MN}$ • podpora nr 3 $N = 12,624 \text{ MN}$ $< mQ_{jNB} = 59,188 \text{ MN}$ 	Posadowienie bezpośrednie z wymianą gruntu o grubości 1,70 m pod każdym z fundamentów na beton niekonstrukcyjny.
WD-6 km 14+545	Nośność (pale prefabrykowane) <ul style="list-style-type: none"> • podpora nr 1 $N = 1,096 \text{ MN}$ $< Q = 1,1136 \text{ MN}$ • podpora nr 2 $N = 1,048 \text{ MN}$ $< Q = 1,070 \text{ MN}$ • podpora nr 3 $N = 0,897 \text{ MN}$ $< Q = 0,916 \text{ MN}$ 	Posadowienie głębokie (pośrednie) na palach prefabrykowanych (40x40cm) osadzonych w warstwie nośnej gruntu grupy VIc oraz VIIc.
WD-7 km 15+729	Nośność (pale prefabrykowane) <ul style="list-style-type: none"> • podpora nr 1 $N = 0,887 \text{ MN}$ $< Q = 0,923 \text{ MN}$ • podpora nr 2 $N = 0,987 \text{ MN}$ $< Q = 1,170 \text{ MN}$ • podpora nr 3 $N = 1,058 \text{ MN}$ $< Q = 1,087 \text{ MN}$ 	Posadowienie głębokie (pośrednie) na palach prefabrykowanych (40x40cm) osadzonych w warstwie nośnej gruntu grupy IVc, VIc oraz VIIc.
WC-3/L, WC-3/P km 16+782, km 16+780	Nośność (pale prefabrykowane) <ul style="list-style-type: none"> • podpora nr 1 $N = 1,176 \text{ MN}$ $< Q = 1,343 \text{ MN}$ • podpora nr 2 $N = 1,177 \text{ MN}$ $< Q = 1,296 \text{ MN}$ 	Posadowienie głębokie (pośrednie) na palach prefabrykowanych (40x40cm) osadzonych w warstwie nośnej gruntu grupy VIc oraz VIIc.

Z uwagi na występujące warunki gruntowe oraz występujące obciążenia, obiekty mostowe zostały przewidziane do realizacji w posadowieniu pośrednim. Jednostka projektowania przewidziała dla realizacji tego posadowienia pale prefabrykowane [34]. Stosowanie posadowienia pośredniego w istniejących warunkach jest uzasadnione. Opis warunków geotechnicznych w rejonie lokalizacji projektowanych obiektów mostowych zawarto w punkcie 5.2.3.

5.2.2. Sposób posadowienia przepustów

Przepusty ekologiczne projektuje się w postaci przepustów skrzynkowych układanych na wykonanej żwirowej ławie fundamentowej o gabarytach przystosowanych do parametrów geometrycznych przepustu. Grubość płyty fundamentowej wynosi 0,4 m. Wzmocnienia nasypów w rejonie przepustów należy wykonać również pod przepustem [34].

Przepusty drogowe zaprojektowano w postaci przepustów rurowych ze stalowych rur z blachy falistej o przekroju kołowym posadowionych bezpośrednio na gruncie rodzimym. Elementy rurowe posadowiono na fundamencie kruszywowym grubości 30 cm o szerokości większej niż $D_z + 1,2\text{m}$ (D_z – średnica elementu rurowego), zagęszczonej do wskaźnika zagęszczenia $I_s = 0,98$ wg normalnej próby Proctora. Górne 5 cm bezpośrednio zalegające przy rurze powinno być wykonane z luźnej podsypki żwirowo-piaskowej. Zasypkę należy zagęścić do wskaźnika zagęszczenia $I_s = 0,98$ według normalnej próby Proctora. W bezpośrednim sąsiedztwie rury dopuszcza się $I_s = 0,95$ [34].

Warunki geotechniczne w rejonie realizacji przepustów opisane w punkcie 5.2.4.

5.2.3. Warunki geotechniczne w rejonie lokalizacji mostowych obiektów inżynierskich

Na podstawie występujących przesłanek geologicznych określono występujące warunki geotechniczne. Z warunków geotechnicznych wynika sugerowany oraz faktycznie zrealizowany (opisany w punkcie 5.2.1.) sposób posadowienia obiektów inżynierskich. Dane te zestawiono w tabeli.

Nazwa obiektu inżynierskiego, kilometr	Numer otworów	Charakterystyka występujących warunków geotechnicznych	Charakterystyka występujących poziomów wodonośnych	Kategoria geotechniczna oraz sugerowany sposób posadowienia obiektu
WEG-1 km 0+430	M-1, M-2, M-3, M-4, M-5, M-6, M-7, M-8,	Projektowany obiekt inżynierski zlokalizowany został przede wszystkim w obrębie występowania utworów wolnolodowcowych. Utwory wodnolodowcowe zalegają pod przypowierzchniową warstwą humusu (IIa) oraz nasypu	Pierwszy nawiercony poziom wody podziemnej o zwierciadle napiętym lub	Przyjęto II kategorię geotechniczną [19]. Sugerowane posadowienie pośrednie.

Nazwa obiektu inżynierskiego, kilometr	Numer otworów	Charakterystyka występujących warunków geotechnicznych	Charakterystyka występujących poziomów wodonośnych	Kategoria geotechniczna oraz sugerowany sposób posadowienia obiektu
	M-9, M-10, M-11, M-12	niekontrolowanego (Ib). Utwory wolnodowcowe wykształcone zostały w postaci piasków drobnych, piasków średnich oraz piasków grubych. Grunty te występują w stanie luźnym (VIa, VIIa), średniozagęszczonym (VIb, VIIb, VIIIa) oraz zagęszczonym (VIc, VIIc). W obrębie występowania gruntów niespoistych nawiercono soczewki glin zwałowych w postaci piasków gliniastych i gliny pylastej w stanie miękkoplastycznym (IVa), plastycznym (IVb) oraz twardoplastycznym (IVc). Miękkoplastyczne gliny zwałowe nawiercono w otworach M-1 i M-3.	swobodnym występuje na głębokości od 7,0 m ppt do 9,8 m ppt. Zwierciadło wody podziemnej stabilizuje się na głębokości od 7,0 m ppt do głębokości 9,8 m ppt. Głębiej występują także poziomy wodonośne o zwierciadle napiętym.	
WD-1 km 4+085	M-13, M-14, M-15, M-16, M-17, M-18,	Projektowany obiekt inżynierski zlokalizowany został w obrębie występowania gruntów spoistych i niespoistych. Grunty spoiste reprezentowane są przez gliny piaszczyste i piaski gliniaste z domieszkami piasku drobnego i gliny piaszczystej. Występują one w stanie miękkoplastycznym (IVa) oraz w stanie plastycznym (IVb). Grunty spoiste w stanie miękkoplastycznym, nawiercone w otworach M-13 i M-16, zalegają tuż pod warstwą humusu (IIa) lub nasypu niekontrolowanego (Ia). Soczewki gruntów spoistych w stanie plastycznym zalegają na głębokości od 2,0 m p.p.t. do 3,3 m p.p.t. Grunty spoiste (IVb) stanowią także podłoże dla utworów wolnodowcowych. Utwory wodnodowcowe występują w postaci piasków drobnych z domieszkami piasku średniego i piasku pylastego oraz piasku średniego z domieszkami piasku drobnego i piasku grubego. Grunty niespoiste występują w stanie średniozagęszczonym (VIb, VIIb) oraz zagęszczonym (VIc, VIIc).	Pierwszy nawiercony poziom wody podziemnej o zwierciadle swobodnym występuje na głębokości od 4,2 m ppt do 8,6 m ppt. Zwierciadło wody podziemnej stabilizuje się na głębokości od 4,2 m ppt do głębokości 5,0 m ppt. Lokalnie w obrębie utworów spoistych występują sączenia.	Przyjęto II kategorię geotechniczną [19]. Sugerowane posadowienie pośrednie.

Nazwa obiektu inżynierskiego, kilometr	Numer otworów	Charakterystyka występujących warunków geotechnicznych	Charakterystyka występujących poziomów wodonośnych	Kategoria geotechniczna oraz sugerowany sposób posadowienia obiektu
M-1/L, M-1/P km 4+149, 4+146	M-19, M-20, M-21, M-22, M-23	Podłoże pod projektowany obiekt inżynierski ma charakter zróżnicowany pod względem litologicznym. Pod przypowierzchniową warstwą humusu (IIa), podłoże budują grunty spoiste jak i niespoiste, występują również grunty organiczne. Grunty organiczne zdeponowane zostały w postaci namulów gliniastych (IIB). Grunty niespoiste występują w postaci piasków drobnych (z domieszkami piasku pylastego, piasku średniego), oraz piasków średnich z domieszkami piasku drobnego. Grunty niespoiste występują w stanie luźnym (VIIa), średniozagęszczonym (VIb, VIIb) oraz zagęszczonym (VIc). Grunty spoiste występują w postaci pyłów w stanie twardoplastycznym (IIIc), miękkooplastycznych piasków gliniastych (IVa) oraz gliny piaszczystej w stanie plastycznym z domieszkami piasku drobnego. W gruntach niespoistych nawierconych w otworach M-20, M-21 występują soczewki pyłów twardoplastycznych (IIIc) na głębokościach od 12,5 m p.p.t. do 14,5 m p.p.t. Piaski gliniaste w stanie miękkooplastycznym zalegają we wszystkich nawierconych otworach, a ich spąg waha się od głębokości 5,6 m p.p.t. do 8,0 m p.p.t.	Pierwszy nawiercony poziom wody podziemnej o zwierciadle swobodnym występuje na głębokości od 5,6 m ppt do 8,2 m ppt. Zwierciadło wody podziemnej stabilizuje się na głębokości od 3,0 m ppt do głębokości 4,0 m ppt.	Przyjęto II kategorię geotechniczną [19]. Sugerowane posadowienie pośrednie.
WD-2 km 4+685	M-25, M-26, M-27, M-29, M-30	Projektowany obiekt ma zróżnicowany charakter pod względem litologicznym. Pod przypowierzchniową warstwą humusu (IIa), nasypu niekontrolowanego (Ib) zalegają grunty spoiste i niespoiste. Grunty niespoiste reprezentowane są przez piaski drobne (z domieszkami piasku średniego) oraz piaski średnie (z domieszkami kamieni i otczaków, przewarstwione piaskiem gliniastym). Występują one w stanie luźnym (VIa), średniozagęszczonym (VIb, VIIb), oraz zagęszczonym (VIc, VIIc). Grunty spoiste zdeponowane zostały jako piaski gliniaste, glina i pyły. Piaski gliniaste i glina występują w trzech stanach (IVa, IVb, IVc).	Pierwszy nawiercony poziom wody podziemnej o zwierciadle swobodnym i napiętym występuje na głębokości od 4,6 m ppt do 5,4 m ppt. Zwierciadło wody podziemnej stabilizuje się na głębokości od 4,6 m ppt do głębokości	Przyjęto II kategorię geotechniczną [19]. Sugerowane posadowienie pośrednie.

Budowa obwodnicy miasta Wałcz w ciągu drogi krajowej nr 10

Nazwa obiektu inżynierskiego, kilometr	Numer otworów	Charakterystyka występujących warunków geotechnicznych	Charakterystyka występujących poziomów wodonośnych	Kategoria geotechniczna oraz sugerowany sposób posadowienia obiektu
		Miękkoplastyczne gliny zwałowe (IVa) zostały nawiercone w otworze M-28 na głębokości 2,8 m p.p.t. Ich spąg zalega na głębokości 4,5 m p.p.t. Pyły w stanie plastycznym (IIIb) zostały nawiercone w otworze M-26. Ich miąższość wynosi 4,1 m.	5,4 m ppt. Lokalnie w utworach spoistych występują sączenia. Głębiej występują także poziomy wodonośne o zwierciadle napiętym.	
WED-1 km 4+987	M-31, M-32, M-33, M-34, M-35, M-36	Projektowany obiekt inżynierski zlokalizowany został w obrębie występowania gruntów spoistych i niespoistych, które zalegają pod przypowierzchniową warstwą humusu (IIa). Utwory spoiste reprezentowane są przez piaski gliniaste i glinę piaszczystą (z domieszkami piasku drobnego i gliny piaszczystej). Występują we wszystkich stanach (warstwy IVa, IVb, IVc). W otworach M-32, M-33, M-36, M-35 nawiercono pyły lub pyły piaszczyste w stanie plastycznym i twardoplastycznym (IIIb, IIIC). W otworze M-31 nawiercono soczewkę piasku gliniastego w stanie plastycznym (IVa), na głębokości 2,9 m p.p.t. Grunty niespoiste występują w postaci piasków pylastych i piasków drobnych w stanie luźnym (VIa), średniozagęszczonym (VIb, VIIb) i zagęszczonym (VIIC).	Pierwszy nawiercony poziom wody gruntowej o zwierciadle swobodnym lub napiętym nawiercono na głębokości od 3,4 m p.p.t. do 4,5 m p.p.t. Zwierciadło wody podziemnej stabilizuje się na głębokości od 3,4 m p.p.t. do 3,5 m p.p.t. Lokalnie w utworach spoistych występują sączenia. Głębiej występują poziomy wodonośne o zwierciadle napiętym.	Przyjęto II kategorię geotechniczną [19]. Sugerowane posadowienie pośrednie.

Nazwa obiektu inżynierskiego, kilometr	Numerы otworów	Charakterystyka występujących warunków geotechnicznych	Charakterystyka występujących poziomów wodonośnych	Kategoria geotechniczna oraz sugerowany sposób posadowienia obiektu
WD-3 km 5+347	M-37, M-38, M-39, M-40, M-41, M-42	<p>Profil terenu pod projektowany obiekt inżynierski budują gliny zwałowe i piaski, które zalegają pod przypowierzchniową warstwą humusu (IIa).</p> <p>Piaski gliniaste w stanie miękkoplastycznym (IVa) nawiercono we wszystkich otworach poza otworem M-38. Grunty spoiste zalegają także w postaci piasków gliniastych oraz gliny piaszczystej w stanie plastycznym (IVb) i twaroplastycznym (IVc).</p> <p>Grunty niespoiste reprezentowane są przez piaski średniozagęszczone piaski pylaste (Vb), piaski drobne we wszystkich stanach zagęszczenia (VIa, VIb, VIc) oraz średniozagęszczone piaski średnie (VIIb).</p>	<p>Pierwszy nawiercony poziom wody gruntu o zwierciadle swobodnym lub napiętym nawiercono na głębokości od 4,0 m p.p.t. do 11 m p.p.t.</p> <p>Zwierciadło wody podziemnej stabilizuje się na głębokości od 3,1 m p.p.t. do 4,0 m p.p.t. Lokalnie w otworach spoiстых występują sączenia. Głębiej występują poziomy wodonośne o zwierciadle napiętym.</p>	<p>Przyjęto II kategorię geotechniczną [19]. Sugerowane posadowienie pośrednie.</p>

5.2.4. Warunki geotechniczne w rejonie lokalizacji przepustów

Warunki geotechniczne w rejonie projektowanych przepustów przedstawiono poniżej w tabeli. Warunki geotechniczne zostały określone na podstawie dokumentacji [21].

Nazwa obiektu inżynierskiego, kilometr	Numery otworów	Charakterystyka występujących warunków geologiczno-inżynierskich	Charakterystyka występujących poziomów wodonośnych	Warunki gruntowe
PE-1 km 8+358	M73 M74 M75	Projektowany przepust zlokalizowany jest w obrębie gruntów organicznych, utworów spoistych oraz niespoistych. W obrębie otworów M-75 oraz M-74 nawiercono utwory organiczne występujące w postaci torfów oraz namulów gliniastych. Zalegają one do maksymalnej głębokości 4,9 m (otwór M-75). Utwory niespoiste nawiercono do maksymalnej głębokości 9,0 m (otwór M-75). Reprezentowane są przez piaski drobne w stanie od luźnego do średniozwięzłego (warstwa VIa i VIb) oraz piaski średnie w stanie od luźnego do zwięzłego (warstwa VIIa, VIIb i VIIc). Utwory niespoiste podścielone są twardoplastycznymi glinami piaszczystymi (warstwa IVc).	W otworze M-75 woda występuje przypowierzchniowo. W pozostałych otworach pierwszy nawiercony poziom wody podziemnej o zwierciadle swobodnym stwierdzono na głębokości 0,3 m p.p.t.. Głębiej występuje woda gruntowa o zwierciadle napiętym.	złożone
PE-2 km 8+428	M76 M77 M78	Projektowany przepust zlokalizowany jest w obrębie utworów niespoistych oraz spoistych. Utwory niespoiste występują w stanie średniozwięzłym w postaci piasków drobnych (warstwa VIb) oraz piasków średnich (warstwa VIIb). Utwory spoiste natomiast reprezentują plastyczne gliny piaszczyste (warstwa IVb) oraz twardoplastyczne piaski gliniaste i gliny piaszczyste (warstwa IVc). Występujące grunty występują naprzemiennie.	Pierwszy nawiercony poziom wody o zwierciadle swobodnym oraz napiętym występuje na głębokości od 3,6 m p.p.t. do 4,0 m p.p.t. Głębiej (w otworze M-77) nawiercono wodę gruntową o zwierciadle napiętym. Lokalnie w gruntach spoistych występuje sączenie.	złożone

5.2.4. Warunki geotechniczne w rejonie lokalizacji przepustów

Warunki geotechniczne w rejonie projektowanych przepustów przedstawiono poniżej w tabeli. Warunki geotechniczne zostały określone na podstawie dokumentacji [21].

Nazwa obiektu inżynierskiego, kilometraż	Numerы otworów	Charakterystyka występujących warunków geologiczno-inżynierskich	Charakterystyka występujących poziomów wodonośnych	Warunki gruntowe
PE-1 km 8+358	M73 M74 M75	Projektowany przepust zlokalizowany jest w obrębie gruntów organicznych, utworów spoistych oraz niespoistych. W obrębie otworów M-75 oraz M-74 nawiercono utwory organiczne występujące w postaci torfów oraz namulów gliniastych. Zalegają one do maksymalnej głębokości 4,9 m (otwór M-75). Utwory niespoiste nawiercono do maksymalnej głębokości 9,0 m (otwór M-75). Reprezentowane są przez piaski drobne w stanie od luźnego do średniozgęszczonego (warstwa VIa i VIb) oraz piaski średnie w stanie od luźnego do zgęszczonego (warstwa VIIa, VIIb i VIIc). Utwory niespoiste podścielone są twardoplastycznymi glinami piaszczystymi (warstwa IVc).	W otworze M-75 woda występuje przypowierzchniowo. W pozostałych otworach pierwszy nawiercony poziom wody podziemnej o zwierciadle swobodnym stwierdzono na głębokości 0,3 m p.p.t.. Głębiej występuje woda gruntowa o zwierciadle napiętym.	złożone
PE-2 km 8+428	M76 M77 M78	Projektowany przepust zlokalizowany jest w obrębie utworów niespoistych oraz spoistych. Utwory niespoiste występują w stanie średniozagęszczonym w postaci piasków drobnych (warstwa VIb) oraz piasków średnich (warstwa VIIb). Utwory spoiste natomiast reprezentują plastyczne gliny piaszczyste (warstwa IVb) oraz twardoplastyczne piaski gliniaste i gliny piaszczyste (warstwa IVc). Występujące grunty występują naprzemiennie.	Pierwszy nawiercony poziom wody o zwierciadle swobodnym oraz napiętym występuje na głębokości od 3,6 m p.p.t. do 4,0 m p.p.t. Głębiej (w otworze M-77) nawiercono wodę gruntową o zwierciadle napiętym. Lokalnie w gruntach spoistych występuje sączenie.	złożone

Nazwa obiektu inżynierskiego, kilometr	Numer otworów	Charakterystyka występujących warunków geotechnicznych	Charakterystyka występujących poziomów wodonośnych	Kategoria geotechniczna oraz sugerowany sposób posadowienia obiektu
		<p>piaski gliniaste (IVc) z domieszkami gliny piaszczystej, pyłów plastycznych, przewarstwione piaskami drobnymi, średnimi, kamieniami i otoczkami.</p> <p>Grunty niespoiste reprezentowane są przez piaski drobne w stanie średniozagęszczonym z domieszkami piasku średniego (warstwa VIb), piaski drobne w stanie zagęszczonym (VIc), piaski średnie w stanie średniozagęszczonym (VIIb) z przewarstwieniami piasku gliniastego oraz piaski średnie i grube (VIIC) z domieszkami kamieni, otoczków i rumoszu, przewarstwione piaskiem grubym i otoczkami.</p>	<p>p.p.t. Zwierciadło wody gruntowej stabilizuje się na głębokości 4,80 m p.p.t. do 5,20 m p.p.t.</p> <p>Lokalnie w gruntach spoistych występują sączenia. Głębiej występują poziomy wodonośne o zwierciadle napiętym.</p>	
WC-3/L, WC-3/P km 16+782, km 16+780	M-208, M-209, M-210, M-211, M-212, M-213	<p>Projektowany obiekt inżynierski zlokalizowany został w obrębie występowania gruntów spoistych i niespoistych. Oprócz humusu (IIa), przypowierzchniową warstwę terenu stanowią nasypy niekontrolowane (Ia, Ib, Ic) oraz warstwa istniejącej nawierzchni drogowej wraz z podbudową.</p> <p>Grunty spoiste reprezentowane są przede wszystkim przez gliny piaszczyste i piaski gliniaste (IVb, IVc) z domieszkami piasku drobnego, piasku gliniastego oraz pyłów piaszczystych.</p> <p>Grunty niespoiste reprezentowane są przede wszystkim przez piaski drobne w trzech stanach zagęszczenia z domieszkami piasku średniego, piasku gliniastego, piasku pylastego i otoczków, przewarstwione piaskiem gliniastym (warstwy VIa, VIb, VIc), piaski średnie w stanie średniozagęszczonym z domieszkami otoczków (VIIb) i piaski średnie w stanie zagęszczonym z domieszkami piasku drobnego i otoczków (VIIC).</p>	<p>Pierwszy nawiercony poziom wody gruntowej o zwierciadle swobodnym nawiercono na głębokości od 13,20 m p.p.t. do 14,00 m p.p.t. Zwierciadło wody gruntowej stabilizuje się na głębokości 13,20 m p.p.t. do 14,0 m p.p.t.</p>	Przyjęto II kategorię geotechniczną [19]. Sugerowane posadowienie pośrednie.

Budowa obwodnicy miasta Wałcz w ciągu drogi krajowej nr 10

Nazwa obiektu inżynierskiego, kilometr	Numer otworów	Charakterystyka występujących warunków geotechnicznych	Charakterystyka występujących poziomów wodonośnych	Kategoria geotechniczna oraz sugerowany sposób posadowienia obiektu
		przewarstwione piaskiem drobnym nawiercono w otworach: M-169, M-170.		
WD-6 km 14+545	M-184, M-185, M-186, M-187, M-188, M-189	<p>Projektowany obiekt inżynierski zlokalizowany został w obrębie występowania gruntów spoistych i niespoistych. Pod przypowierzchniową warstwą humusu (IIa) i nasypów niekontrolowanych (Ia, Id) zalegają gliny zwałowe, pyły i piaski.</p> <p>Grunty niespoiste reprezentowane są przez piaski drobne w stanie średniozagęszczonym i zagęszczonym z domieszkami piasku średniego (warstwy VIb, VIc) oraz zagęszczone piaski średnie i grube z domieszkami piasku gliniastego, piasku drobnego, piasku pylastego kamieni i otoczków, rumoszu, pospółki, przewarstwione piaskiem gliniastym oraz kamieniami i otoczkami (warstwy VIIc).</p> <p>Gliny zwałowe zalegają w postaci piasku gliniastego w trzech stanach, gliny piaszczystej w stanie miękkoplastycznym i plastycznym (warstwy IVa, IVb, IVc) z domieszkami piasku drobnego, pyłów piaszczystych, otoczków, przewarstwione piaskiem drobnym i pyłami plastycznymi. Miękkoplastyczne gliny zwałowe nawiercone zostały w otworach M-184, M-186.</p> <p>W otworach M-187, M-188, M-189 nawiercono plastyczne i twardoplastyczne pyły piaszczyste (IIIb, IIIc) z domieszkami piasku gliniastego i piasku drobnego, przewarstwione piaskiem drobnym i piaskiem średnim.</p>	W podłożu do głębokości wykonanych wierceń wody gruntowej o zwierciadle swobodnym i napiętym nie stwierdzono. Lokalnie w gruntach spoistych występują sączenia.	Przyjęto II kategorię geotechniczną [19]. Sugerowane posadowienie pośrednie.
WD-7 km 15+729	M-202, M-203, M-204, M-205, M-206, M-207	<p>Projektowany obiekt inżynierski zlokalizowany został w obrębie występowania utworów lodowcowych i wodnolodowcowych. Pod przypowierzchniową warstwą humusu (IIa) i nasypu niekontrolowanego (Ie) zalegają grunty spoiste i niespoiste.</p> <p>Grunty spoiste reprezentowane są przez plastyczne piaski gliniste (IVb) z domieszkami humusu, kamieni i otoczków oraz twardoplastyczne gliny piaszczyste i</p>	Pierwszy nawiercony poziom wody gruntowej o zwierciadle swobodnym lub napiętym nawiercono na głębokości od 5,0 m p.p.t. do 10,00 m	Przyjęto II kategorię geotechniczną [19]. Sugerowane posadowienie pośrednie.

Budowa obwodnicy miasta Wałcz w ciągu drogi krajowej nr 10

Nazwa obiektu inżynierskiego, kilometr	Numer otworów	Charakterystyka występujących warunków geotechnicznych	Charakterystyka występujących poziomów wodonośnych	Kategoria geotechniczna oraz sugerowany sposób posadowienia obiektu
		<p>piaski pylaste (z domieszkami piasku drobnego), piaski drobne (z domieszkami piasku średniego i piasku pylastego, przewarstwione otoczkami), oraz piaski średnie i grube (z domieszkami piasku drobnego i piasku średniego). Grunty niespoiste występują w stanie luźnym (VIa, VIIa), średniozagęszczonym (VIb, VIIb) oraz w stanie zagęszczonym (Vc, VIc, VIIc). Grunty spoiste reprezentowane są przez piaski gliniaste w stanie plastycznym (IVb) oraz piaski gliniaste z domieszkami piasku drobnego i piasku średniego w stanie twardoplastycznym (IVc).</p>	<p>nawiercono na głębokości od 2,60 m p.p.t. do 14,50 m p.p.t. Zwierciadło wody gruntowej stabilizuje się na głębokości 2,60 m p.p.t. do 3,60 m p.p.t. Lokalnie w gruntach spoistych występują sączenia. Głębiej występują poziomy wodonośne o zwierciadle napiętym.</p>	
WD-5 km 12+384	M-169, M-170, M-171, M-172, M-173, M-174	<p>Projektowany obiekt inżynierski zlokalizowany został w obrębie występowania gruntów spoistych i niespoistych. Pod przypowierzchniową warstwą humusu (IIa) występują piaski, żwiry i gliny zwałowe. Grunty niespoiste reprezentowane są przez piaski pylaste, piaski drobne (z domieszkami piasku średniego, pyłów piaszczystych oraz kamieni i otoczek), piaski średnie i grube (z domieszkami piasku gliniastego, piasku drobnego, piasku średniego, piasku grubego, kamieni i otoczek). Grunty niespoiste występują w stanie luźnym (warstwy VIa, VIIa), średniozagęszczonym (warstwy VIb, VIIb) i zagęszczonym (warstwy Vc, VIc, VIIc). Grunty spoiste reprezentowane są przez piaski gliniaste w trzech stanach (warstwy IVa, IVb, IVc) oraz pyły. Piaski gliniaste w stanie miękoplastycznym (IVa) nawiercono w otworach M-170, M-171, M-173, M-174. Pyły twardoplastyczne (IIIc) z domieszkami piasku gliniastego,</p>	<p>W podłożu do głębokości wykonanych wierceń wody gruntowej o zwierciadle swobodnym i napiętym nie stwierdzono.</p>	<p>Przyjęto II kategorię geotechniczną [19]. Sugerowane posadowienie pośrednie.</p>

Budowa obwodnicy miasta Wałcz w ciągu drogi krajowej nr 10

Nazwa obiektu inżynierskiego, kilometr	Numer otworów	Charakterystyka występujących warunków geotechnicznych	Charakterystyka występujących poziomów wodonośnych	Kategoria geotechniczna oraz sugerowany sposób posadowienia obiektu
		141, M-142, M-144, M-145, M-148, M-149, M-150, M-151, M-152, M-153, M-155, M-156. Grunty spoiste występują także w postaci pyłów i pyłów piaszczystych z domieszkami piasków pylastych i glin pylastych, przewarstwionych piaskiem gliniastym i piaskiem pylastym. Pyły i pyły piaszczyste zostały nawiercone w trzech stanach: miękkoplastycznym (warstwa IIIa), plastycznym (warstwa IIIb) oraz twardoplastycznym (warstwa IIIc) w otworach: M-108, M-117, M-118, M-121, M-122, M-123, M-125, M-126, M-131, M-134, M-135, M-136, M-137, M-138, M-139, M-140, M-143, M-146, M-150, M-153, M-155.		
WC-2/L, WC-2/P km 10+874, 10+870	M-157, M-158, M-159, M-160, M-161, M-162,	Projektowany obiekt inżynierski zlokalizowany jest w obrębie występowania utworów wolnołodowcowych i łodowcowych. Pod warstwą przypowierzchniowego humusu (IIa) zalegają grunty spoiste i niespoiste. Grunty niespoiste reprezentowane są przez piaski drobne, piaski średnie i piaski grube z domieszkami piasku gliniastego, otoczków, piasku średniego oraz żwiru. Grunty niespoiste występują w stanie luźnym (warstwy VIa, VIIa), w stanie średniozagęszczonym (warstwy VIb, VIIb) oraz w stanie zagęszczonym (warstwy VIc, VIIc). Grunty spoiste reprezentowane są przez piaski gliniaste w trzech stanach oraz glinę piaszczystą z domieszkami piasku drobnego i piasku średniego w dwóch stanach (warstwy IVa, IVb, IVc). Miękkoplastyczny piasek gliniasty nawiercony został w otworze M-161 na głębokości 3,6 m p.p.t. Jego miąższość wynosi 1,4 m.	W podłożu do głębokości wykonanych wierceń wody gruntowej o zwierciadle swobodnym i napiętym nie stwierdzono.	Przyjęto II kategorię geotechniczną [19]. Sugerowane posadowienie pośrednie.
M-2 km 12+050	M-163, M-164, M-165, M-166, M-167, M-168	Projektowany obiekt inżynierski zlokalizowany jest w obrębie występowania utworów łodowcowych i wolnołodowcowych. Pod warstwą przypowierzchniowego humusu (IIa) zalegają grunty niespoiste i spoiste. Grunty niespoiste reprezentowane są przez	Pierwszy nawiercony poziom wody gruntowej o zwierciadle swobodnym lub napiętym	Przyjęto II kategorię geotechniczną [19]. Sugerowane posadowienie pośrednie.

Budowa obwodnicy miasta Wałcz w ciągu drogi krajowej nr 10

Nazwa obiektu inżynierskiego, kilometr	Numer otworów	Charakterystyka występujących warunków geotechnicznych	Charakterystyka występujących poziomów wodonośnych	Kategoria geotechniczna oraz sugerowany sposób posadowienia obiektu
		także żwir i pospółka (VIIIa, VIIIb). Grunty spoiste reprezentowane są przez piaski gliniaste i gliny piaszczyste w trzech stanach (warstwy IVa, IVb, IVc) oraz glinę pylastą w stanie twardoplastycznym (IVc). Gliny zwałowe plastyczne nawiercono w otworach M-91A, M-93, M-98, M-99.	stych występują sączenia. Głębiej występują poziomy wodonośne o zwierciadle napiętym.	
E-2/L, E-2/P km 9+529	M-106, M-107, M-108, M-115, M-116, M-117, M-118, M-119, M-120, M-121, M-122, M-123, M-124, M-125, M-126, M-127, M-128, M-129, M-130, M-131, M-132, M-133, M-134, M-135, M-136, M-137, M-138, M-139, M-140, M-141, M-142, M-143, M-144, M-145, M-146, M-147, M-148, M-149, M-150, M-151, M-152, M-153, M-154, M-155, M-156	Projektowany obiekt inżynierski zlokalizowany jest w obrębie występowania gruntów różnicowanych litologicznie. Pod przypowierzchniową warstwą humusu (IIa) zdeponowane zostały grunty spoiste, niespoiste oraz utwory organiczne. Utwory organiczne reprezentowane są przez namuły piaszczyste (IIc) i namuły gliniaste (IIb) przewarstwione piaskiem drobnym oraz torfy (IId) z domieszkami namułów piaszczystych i humusu. Są to grunty o małej wytrzymałości i dużej odkształcalności. Nawiercone zostały w otworach: M-115, M-116, M-117, M-118, M-119, M-120. Grunty niespoiste występują w postaci piasków drobnych i piasków średnich z domieszkami w trzech stanach (warstwy VIa, VIb, VIc, VIIa, VIIb, VIIc) oraz piasków pylastych w stanie średniozagęszczonym (VB) i zagęszczonym (Vc). Grunty spoiste zdeponowane zostały jako gliny, gliny pylaste, gliny piaszczyste i piaski gliniaste z domieszkami piasku drobnego, otoczków, przewarstwione piaskiem drobnym, piaskiem średnim i pyłami. Grunty spoiste występują w stanie miękkoplastycznym (warstwa IVa), plastycznym (warstwa IVb) i twardoplastycznym (warstwa IVc). Miękkoplastyczne gliny zwałowe nawiercono w otworach: M-106, M-107, M-115, M-116, M-118, M-119, M-120, M-121, M-122, M-123, M-125, M-126, M-127, M-128, M-128, M-129, M-130, M-131, M-132, M-133, M-134, M-136, M-137, M-138, M-139, M-140, M-	Pierwszy nawiercony poziom wody gruntowej o zwierciadle swobodnym lub napiętym nawiercono na głębokości od 0,70 m p.p.t. do 13,8 m p.p.t. Zwierciadło wody gruntowej stabilizuje się na głębokości 0,7 m p.p.t. dp 7,20 m p.p.t. Lokalnie w gruntach spoistych występują sączenia. Głębiej występują poziomy wodonośne o zwierciadle napiętym.	Przyjęto III kategorię geotechniczną [19]. Sugerowane posadowienie pośrednie.

Budowa obwodnicy miasta Wałcz w ciągu drogi krajowej nr 10

Nazwa obiektu inżynierskiego, kilometr	Numer otworów	Charakterystyka występujących warunków geotechnicznych	Charakterystyka występujących poziomów wodonośnych	Kategoria geotechniczna oraz sugerowany sposób posadowienia obiektu
WD-4 km 8+096	M-61, M-62, M-63, M-64, M-65, M-66, M-67, M-68, M-69	Projektowany obiekt inżynierski zlokalizowany został w obrębie występowania gruntów spoistych i niespoistych. Pod przypowierzchniową warstwą humusu (IIa) i nasypu niekontrolowanego (Ia) zalegają piaski drobne i średnie w trzech stanach (VIa, VIIa, VIb, VIIb, VIc, VIIc), piasek gliniasty w stanie plastycznym i twardoplastycznym oraz glina piaszczysta w stanie twardoplastycznym (warstwy IVb, IVc). Twardoplastyczne pyły piaszczyste (IIIc) nawiercone zostały w otworze M-62 na głębokości 2,4 m. Ich miąższość wynosi 1,4 m.	Pierwszy nawiercony poziom wody gruntowej o zwierciadle swobodnym lub napiętym nawiercono na głębokości od 2,9 m p.p.t. do 3,9 m p.p.t. Zwierciadło wody podziemnej stabilizuje się na głębokości od 2,9 m p.p.t. do 4,3 m p.p.t. Lokalnie w utworach spoistych występują ścześnie. Głębiej występują poziomy wodonośne o zwierciadle napiętym	Przyjęto II kategorię geotechniczną [19]. Sugerowane posadowienie pośrednie.
E-1/L, E-1/P km 9+068	M-85, M-86, M-87, M-88, M-89, M-90, M-91, M-92, M-93, M-91A, M-92A, M-93A, M-94, M-95, M-96, M-97, M-98, M-99, M-100, M-101, M-102, M-103, M-104, M-105 M-105A,	Podłoże pod projektowany obiekt ma zróżnicowany charakter litologiczny. Pod przypowierzchniową warstwą humusu (IIa) podłoże budują grunty spoiste i niespoiste. Występują także utwory organiczne w postaci namulów gliniastych i torfów (IIb, IIc) o małej wytrzymałości i dużej odkształcalności, wątpliwe do wykorzystania jako podłoże budowlane bez zastosowania ulepszeń lub środków wzmacniających. Zostały one nawiercone w otworach: M-91, M-92, M-93, M-91A, M-92A, M-93A, M-94, M-95, M-96, M-97, M-98, M-99. Grunty niespoiste reprezentowane są przez piaski pylaste, piaski drobne, piaski średnie i piaski grube w stanie luźnym (Va, VIa, VIIa), średniozagęszczonym (Vb, VIb, VIIb), zagęszczonym (Vc, VIc, VIIc). W podłożu występują	Pierwszy nawiercony poziom wody gruntowej o zwierciadle swobodnym lub napiętym nawiercono na głębokości od 0,0 m p.p.t. do 14 m p.p.t. Zwierciadło wody podziemnej stabilizuje się na głębokości od 0,0 m p.p.t. do 14,0 m p.p.t. Lokalnie w utworach spoistych	Przyjęto III kategorię geotechniczną [19]. Sugerowane posadowienie pośrednie.

Nazwa obiektu inżynierskiego, kilometr	Numery otworów	Charakterystyka występujących warunków geotechnicznych	Charakterystyka występujących poziomów wodonośnych	Kategoria geotechniczna oraz sugerowany sposób posadowienia obiektu
WD-3 km 5+347	M-37, M-38, M-39, M-40, M-41, M-42	<p>Profil terenu pod projektowany obiekt inżynierski budują gliny zwałowe i piaski, które zalegają pod przypowierzchniową warstwą humusu (IIa).</p> <p>Piaski gliniaste w stanie miękkoplastycznym (IVa) nawiercono we wszystkich otworach poza otworem M-38. Grunty spoiste zalegają także w postaci piasków gliniastych oraz gliny piaszczystej w stanie plastycznym (IVb) i twaroplastycznym (IVc).</p> <p>Grunty niespoiste reprezentowane są przez piaski średniozagęszczone piaski pylaste (Vb), piaski drobne we wszystkich stanach zagęszczenia (VIa, VIb, VIc) oraz średniozagęszczone piaski średnie (VIIb).</p>	<p>Pierwszy nawiercony poziom wody gruntowej o zwierciadle swobodnym lub napiętym nawiercono na głębokości od 4,0 m p.p.t. do 11 m p.p.t.</p> <p>Zwierciadło wody podziemnej stabilizuje się na głębokości od 3,1 m p.p.t. do 4,0 m p.p.t. Lokalnie w utworach spoiстых występują sączenia. Głębiej występują poziomy wodonośne o zwierciadle napiętym.</p>	<p>Przyjęto II kategorię geotechniczną [19]. Sugerowane posadowienie pośrednie.</p>

Nazwa obiektu inżynierskiego, kilometr	Numer otworów	Charakterystyka występujących warunków geotechnicznych	Charakterystyka występujących poziomów wodonośnych	Kategoria geotechniczna oraz sugerowany sposób posadowienia obiektu
		<p>141, M-142, M-144, M-145, M-148, M-149, M-150, M-151, M-152, M-153, M-155, M-156.</p> <p>Grunty spoiste występują także w postaci pyłów i pyłów piaszczystych z domieszkami piasków pylastych i glin pylastych, przewarstwionych piaskiem gliniastym i piaskiem pylastym. Pyły i pyły piaszczyste zostały nawiercone w trzech stanach: miękkoplastycznym (warstwa IIIa), plastycznym (warstwa IIIb) oraz twardoplastycznym (warstwa IIIc) w otworach:</p> <p>M-108, M-117, M-118, M-121, M-122, M-123, M-125, M-126, M-131, M-134, M-135, M-136, M-137, M-138, M-139, M-140, M-143, M-146, M-150, M-153, M-155.</p>		
WC-2/L, WC-2/P km 10+874, 10+870	M-157, M-158, M-159, M-160, M-161, M-162,	<p>Projektowany obiekt inżynierski zlokalizowany jest w obrębie występowania utworów wolnolodowcowych i lodowcowych. Pod warstwą przypowierzchniowego humusu (IIa) zalegają grunty spoiste i niespoiste. Grunty niespoiste reprezentowane są przez piaski drobne, piaski średnie i piaski grube z domieszkami piasku gliniastego, otoczków, piasku średniego oraz żwiru. Grunty niespoiste występują w stanie luźnym (warstwy VIa, VIIa), w stanie średniozagęszczonym (warstwy VIb, VIIb) oraz w stanie zagęszczonym (warstwy VIc, VIIc). Grunty spoiste reprezentowane są przez piaski gliniaste w trzech stanach oraz glinę piaszczystą z domieszkami piasku drobnego i piasku średniego w dwóch stanach (warstwy IVa, IVb, IVc). Miękkoplastyczny piasek gliniasty nawiercony został w otworze M-161 na głębokości 3,6 m p.p.t. Jego miąższość wynosi 1,4 m.</p>	W podłożu do głębokości wykonanych wierceń wody gruntowej o zwierciadle swobodnym i napiętym nie stwierdzono.	Przyjęto II kategorię geotechniczną [19]. Sugerowane posadowienie pośrednie.
M-2 km 12+050	M-163, M-164, M-165, M-166, M-167, M-168	<p>Projektowany obiekt inżynierski zlokalizowany jest w obrębie występowania utworów lodowcowych i wolnolodowcowych. Pod warstwą przypowierzchniowego humusu (IIa) zalegają grunty niespoiste i spoiste. Grunty niespoiste reprezentowane są przez</p>	Pierwszy nawiercony poziom wody gruntowej o zwierciadle swobodnym lub napiętym	Przyjęto II kategorię geotechniczną [19]. Sugerowane posadowienie pośrednie.

Nazwa obiektu inżynierskiego, kilometrów	Numery otworów	Charakterystyka występujących warunków geotechnicznych	Charakterystyka występujących poziomów wodonośnych	Kategoria geotechniczna oraz sugerowany sposób posadowienia obiektu
		także żwir i pospółka (VIIIa, VIIIb). Grunty spoiste reprezentowane są przez piaski gliniaste i gliny piaszczyste w trzech stanach (warstwy IVa, IVb, IVc) oraz glinę pylastą w stanie twardoplastycznym (IVc). Gliny zwałowe plastyczne nawiercono w otworach M-91A, M-93, M-98, M-99.	stych występują sączenia. Głębiej występują poziomy wodonośne o zwierciadle napiętym.	
E-2/L, E-2/P km 9+529	M-106, M-107, M-108, M-115, M-116, M-117, M-118, M-119, M-120, M-121, M-122, M-123, M-124, M-125, M-126, M-127, M-128, M-129, M-130, M-131, M-132, M-133, M-134, M-135, M-136, M-137, M-138, M-139, M-140, M-141, M-142, M-143, M-144, M-145, M-146, M-147, M-148, M-149, M-150, M-151, M-152, M-153, M-154, M-155, M-156	<p>Projektowany obiekt inżynierski zlokalizowany jest w obrębie występowania gruntów zróżnicowanych litologicznie.</p> <p>Pod przypowierzchniową warstwą humusu (IIa) zdeponowane zostały grunty spoiste, niespoiste oraz utwory organiczne. Utwory organiczne reprezentowane są przez namuły piaszczyste (IIc) i namuły gliniaste (IIb) przewarstwione piaskiem drobnym oraz torfy (IId) z domieszkami namulów piaszczystych i humusu. Są to grunty o małej wytrzymałości i dużej odkształcalności. Nawiercone zostały w otworach: M-115, M-116, M-117, M-118, M-119, M-120.</p> <p>Grunty niespoiste występują w postaci piasków drobnych i piasków średnich z domieszkami w trzech stanach (warstwy VIa, VIb, VIc, VIIa, VIIb, VIIc) oraz piasków pylastych w stanie średniozagęszczonym (VB) i zagęszczonym (Vc).</p> <p>Grunty spoiste zdeponowane zostały jako gliny, gliny pylaste, gliny piaszczyste i piaski gliniaste z domieszkami piasku drobnego, otoczków, przewarstwione piaskiem drobnym, piaskiem średnim i pyłami. Grunty spoiste występują w stanie miękkoplastycznym (warstwa IVa), plastycznym (warstwa IVb) i twardoplastycznym (warstwa IVc). Miękkoplastyczne gliny zwałowe nawiercono w otworach: M-106, M-107, M-115, M-116, M-118, M-119, M-120, M-121, M-122, M-123, M-125, M-126, M-127, M-128, M-129, M-130, M-131, M-132, M-133, M-134, M-136, M-137, M-138, M-139, M-140, M-</p>	<p>Pierwszy nawiercony poziom wody gruntowej o zwierciadle swobodnym lub napiętym nawiercono na głębokości od 0,70 m p.p.t. do 13,8 m p.p.t. Zwierciadło wody gruntowej stabilizuje się na głębokości 0,7 m p.p.t. dp 7,20 m p.p.t. Lokalnie w gruntach spoistych występują sączenia. Głębiej występują poziomy wodonośne o zwierciadle napiętym.</p>	<p>Przyjęto III kategorię geotechniczną [19]. Sugerowane posadowienie pośrednie.</p>

Budowa obwodnicy miasta Wałcz w ciągu drogi krajowej nr 10

Nazwa obiektu inżynierskiego, kilometr	Numer otworów	Charakterystyka występujących warunków geotechnicznych	Charakterystyka występujących poziomów wodonośnych	Kategoria geotechniczna oraz sugerowany sposób posadowienia obiektu
WD-4 km 8+096	M-61, M-62, M-63, M-64, M-65, M-66, M-67, M-68, M-69	Projektowany obiekt inżynierski zlokalizowany został w obrębie występowania gruntów spoistych i niespoistych. Pod przypowierzchniową warstwą humusu (IIa) i nasypu niekontrolowanego (Ia) zalegają piaski drobne i średnie w trzech stanach (VIa, VIIa, VIb, VIIb, VIc, VIIc), piasek gliniasty w stanie plastycznym i twardoplastycznym oraz glina piaszczysta w stanie twardoplastycznym (warstwy IVb, IVc). Twardoplastyczne pyły piaszczyste (IIIc) nawiercone zostały w otworze M-62 na głębokości 2,4 m. Ich miąższość wynosi 1,4 m.	Pierwszy nawiercony poziom wody gruntowej o zwierciadle swobodnym lub napiętym nawiercono na głębokości od 2,9 m p.p.t. do 3,9 m p.p.t. Zwierciadło wody podziemnej stabilizuje się na głębokości od 2,9 m p.p.t. do 4,3 m p.p.t. Lokalnie w utworach spoistych występują ścześnie. Głębiej występują poziomy wodonośne o zwierciadle napiętym	Przyjęto II kategorię geotechniczną [19]. Sugerowane posadowienie pośrednie.
E-1/L, E-1/P km 9+068	M-85, M-86, M-87, M-88, M-89, M-90, M-91, M-92, M-93, M-91A, M-92A, M-93A, M-94, M-95, M-96, M-97, M-98, M-99, M-100, M-101, M-102, M-103, M-104, M-105 M-105A,	Podłoże pod projektowany obiekt ma zróżnicowany charakter litologiczny. Pod przypowierzchniową warstwą humusu (IIa) podłoże budują grunty spoiste i niespoiste. Występują także utwory organiczne w postaci namulów gliniastych i torfów (IIb, IIc) o małej wytrzymałości i dużej odkształcalności, wątpliwe do wykorzystania jako podłoże budowlane bez zastosowania ulepszeń lub środków wzmacniających. Zostały one nawiercone w otworach: M-91, M-92, M-93, M-91A, M-92A, M-93A, M-94, M-95, M-96, M-97, M-98, M-99. Grunty niespoiste reprezentowane są przez piaski pylaste, piaski drobne, piaski średnie i piaski grube w stanie luźnym (Va, VIa, VIIa), średniozagęszczonym (Vb, VIb, VIIb), zagęszczonym (Vc, VIc, VIIc). W podłożu występują	Pierwszy nawiercony poziom wody gruntowej o zwierciadle swobodnym lub napiętym nawiercono na głębokości od 0,0 m p.p.t. do 14 m p.p.t. Zwierciadło wody podziemnej stabilizuje się na głębokości od 0,0 m p.p.t. do 14,0 m p.p.t. Lokalnie w utworach spoi-	Przyjęto III kategorię geotechniczną [19]. Sugerowane posadowienie pośrednie.

Budowa obwodnicy miasta Wałcz w ciągu drogi krajowej nr 10

Nazwa obiektu inżynierskiego, kilometrów	Numerów otworów	Charakterystyka występujących warunków geotechnicznych	Charakterystyka występujących poziomów wodonośnych	Kategoria geotechniczna oraz sugerowany sposób posadowienia obiektu
WC-1/L, WC-1/P km 7+164, km 7+172	M-49, M-50, M-51, M-52, M-53, M-54, M-55, M-56, M-57, M-214, M-215	Projektowany obiekt inżynierski zlokalizowany został w obrębie występowania gruntów spoistych i niespoistych. Pod przypowierzchniową warstwą humusu (IIa) zalegają piaski gliniaste i gliny piaszczyste w trzech stacjach (IVa, IVb, IVc) z domieszkami otoczków oraz przewarstwione piaskiem drobnym. Występujące piaski drobne oraz średnie występują dość często na pograniczu z piaskami gliniastymi. Miękkoplastyczną glinę piaszczystą nawiercono w otworach M-57 i M-214 na głębokości 1,0 m p.p.t. Ich miąższość wynosi 1,2m. Na głębokości od około 21,0 m zalegają twardoplastyczne pyły i pyły piaszczyste (IIIc). Grunty niespoiste reprezentowane są przez piaski drobne i średnie w stanie luźnym (VIa, VIIa), średniozagęszczonym (VIb, VIIb) i zagęszczonym (VIc, VIIc).	Pierwszy nawiercony poziom wody gruntowej o zwierciadle swobodnym lub napiętym nawiercono na głębokości od 5,2 m p.p.t. do 9,0 m p.p.t. Zwierciadło wody podziemnej stabilizuje się na głębokości od 4,3 m p.p.t. do 5,0 m p.p.t. Lokalnie w utworach spoistych występują ścześnie.	Przyjęto II kategorię geotechniczną [19]. Sugerowane posadowienie pośrednie.

Nazwa obiektu inżynierskiego, kilometr	Numer otworów	Charakterystyka występujących warunków geotechnicznych	Charakterystyka występujących poziomów wodonośnych	Kategoria geotechniczna oraz sugerowany sposób posadowienia obiektu
WED-2 km 6+258	M-43, M-44, M-45, M-46, M-47, M-48	<p>Podłoże pod projektowany obiekt inżynierski ma zróżnicowany charakter litologiczny. Pod powierzchnią warstwą humusu (IIa), podłoże budują zarówno grunty spoiste jak i niespoiste, występują także grunty organiczne - torfy (IIId). Grunty niespoiste reprezentowane są przez piaski pylaste (przewarstwione pyłami piaszczystymi) w stanie średniozagęszczonym i zagęszczonym (Vb, Vc), piaski drobne i średnie z domieszkami w trzech stanach zagęszczenia (VIa, VIb, VIc, VIIa, VIIb, VIIc) oraz średniozagęszczone piaski grube (VIIb).</p> <p>Występujące piaski pylaste występują dosyć często na pograniczu z pyłami piaszczystymi.</p> <p>Grunty spoiste zalegają w postaci piasków gliniastych we wszystkich stanach oraz gliny piaszczystej w stanie twardoplastycznym (warstwy IVa, IVb, IVc). Soczewkę miękkooplastycznego piasku gliniastego nawiercono w otworze M-45. W podłożu występują także pyły piaszczyste w stanie plastycznym i twardoplastycznym (IIIb, IIIc). Nawiercone zostały one w otworach M-43 i M-47.</p>	<p>Pierwszy nawiercony poziom wody gruntowej o zwierciadle swobodnym nawiercono na głębokości od 0,3 m p.p.t. do 1,7 m p.p.t. Zwierciadło wody podziemnej stabilizuje się na głębokości od 0,1 m p.p.t. do 0,4 m p.p.t. Lokalnie w otworach spoistych występują sączenia. Głębiej występują poziomy wodonośne o zwierciadle napiętym</p>	<p>Przyjęto II kategorię geotechniczną [19]. Sugerowane posadowienie pośrednie.</p>

Nazwa obiektu inżynierskiego, kilometr	Numer otworów	Charakterystyka występujących warunków geotechnicznych	Charakterystyka występujących poziomów wodonośnych	Kategoria geotechniczna oraz sugerowany sposób posadowienia obiektu
WD-3 km 5+347	M-37, M-38, M-39, M-40, M-41, M-42	<p>Profil terenu pod projektowany obiekt inżynierski budują gliny zwałowe i piaski, które zalegają pod przypowierzchniową warstwą humusu (IIa).</p> <p>Piaski gliniaste w stanie miękkoplastycznym (IVa) nawiercono we wszystkich otworach poza otworem M-38. Grunty spoiste zalegają także w postaci piasków gliniastych oraz gliny piaszczystej w stanie plastycznym (IVb) i twaroplastycznym (IVc).</p> <p>Grunty niespoiste reprezentowane są przez piaski średniozagęszczone piaski pylaste (Vb), piaski drobne we wszystkich stanach zagęszczenia (VIa, VIb, VIc) oraz średniozagęszczone piaski średnie (VIIb).</p>	<p>Pierwszy nawiercony poziom wody gruntowej o zwierciadle swobodnym lub napiętym nawiercono na głębokości od 4,0 m p.p.t. do 11 m p.p.t.</p> <p>Zwierciadło wody podziemnej stabilizuje się na głębokości od 3,1 m p.p.t. do 4,0 m p.p.t. Lokalnie w utworach spoistych występują śaczenia. Głębiej występują poziomy wodonośne o zwierciadle napiętym.</p>	<p>Przyjęto II kategorię geotechniczną [19]. Sugerowane posadowienie pośrednie.</p>

Budowa obwodnicy miasta Wałcz w ciągu drogi krajowej nr 10

Nazwa obiektu inżynierskiego, kilometr	Numer otworów	Charakterystyka występujących warunków geologiczno-inżynierskich	Charakterystyka występujących poziomów wodonośnych	Warunki gruntowe
PE-3 km 8+508	M79 M80 M81	Projektowany przepust zlokalizowany jest przede wszystkim w obrębie utworów spoistych reprezentowanych przez twardoplastyczne gliny piaszczyste oraz piaski gliniaste (warstwa IVc). Lokalnie nawiercono utwory niespoiste w stanie średniozagęszczonym. Piaski drobne (warstwa IVb) nawiercono przypowierzchniowo, tuż pod warstwą humusu do głębokości 1,6 m. Piaski średnie (warstwa VIIb) występują w postaci soczewek na głębokości 2,2 m i 2,3 m a ich maksymalna miąższość wynosi 2,2 m, natomiast piaski pylaste (warstwa Vb) nawiercono w otworze M-81 na głębokości 5,5 m pod warstwą utworów spoistych.	Pierwszy nawiercony poziom wody o zwierciadle swobodnym występuje na głębokości 5,5 m p.p.t.. Lokalnie w gruntach spoistych występują sączenia.	proste
PE-4 km 8+768	M82 M83 M84	Projektowany przepust zlokalizowany jest w obrębie utworów niespoistych oraz spoistych przewarstwiających się wzajemnie. Przypowierzchniowo, do maksymalnej głębokości 1,6 m zalegają średniozagęszczone piaski drobne (warstwa VIb). Utwory te podścielone są gruntami spoistymi (o miąższości od 2,7 m do 3,1 m) reprezentowanymi przez twardoplastyczne piaski gliniaste i gliny piaszczyste (warstwa IVc). Pod warstwą utworów spoistych zalega warstwa średniozagęszczonych piasków drobnych (VIb) oraz pospółek (VIIIa) o miąższości nieprzekraczającej 1,3 m. Utwory niepoiste podścielone są twardoplastycznymi piaskami gliniastymi oraz glinami piaszczystymi (warstwa IVc). Spąg utworów spoistych nie został nawiercony.	Lokalnie w gruntach spoistych występują sączenia.	proste

Nazwa obiektu inżynierskiego, kilometr	Numerы otworów	Charakterystyka występujących warunków geologiczno-inżynierskich	Charakterystyka występujących poziomów wodonośnych	Warunki gruntowe
PE-5 km 12+789	M175 M176 M177	Projektowany przepust zlokalizowany jest w obrębie utworów niespoistych oraz spoistych przewarstwiających się wzajemnie. Przypowierzchniowo, do maksymalnej głębokości 1,6 m zalegają średniozagęszczone piaski drobne (warstwa VIb). Utwory te podścielone są gruntami spoistymi (o miąższości od 2,7 m do 3,1 m) reprezentowanymi przez twardoplastyczne piaski gliniaste i gliny piaszczyste (warstwa IVc). Pod warstwą utworów spoistych zalega warstwa średniozagęszczonych piasków drobnych (VIb) oraz pospółek (VIIIa) o miąższości nieprzekraczającej 1,3 m. Utwory niepsoiste podścielone są twardoplastycznymi piaskami gliniastymi oraz glinami piaszczystymi (warstwa IVc). Spąg utworów spoistych nie został przewiercony.	Lokalnie w obrębie gruntów spoistych występują sączenia.	proste
PE-6 km 13+369	M178 M179 M180	Projektowany przepust zlokalizowany jest w obrębie utworów niespoistych oraz spoistych. Do głębokości około 7,0 – 7,5 m przeważają utwory spoiste reprezentowane przez piaski gliniaste i gliny piaszczyste w stanie od miękkooplastycznego do twardoplastycznego (warstwy IVa, IVb i IVc). W obrębie utworów spoistych nawiercono lokalnie grunty niespoiste. W otworze M-178 na głębokości 1,9 m występuje soczewka średniozagęszczonego piasku grubego (warstwa VIIb). Przypowierzchniowo pod warstwą humusu nawiercono średniozagęszczoną pospółkę (warstwa VIIIa) oraz średniozagęszczony piasek drobny (warstwa VIb). Grunty spoiste podścielone są zagęszczonymi piaskami drobnymi (warstwa VIC), których spąg nie został przewiercony.	W podłożu do głębokości wykonanych wierceń wody gruntowej nie stwierdzono.	złożone

Budowa obwodnicy miasta Wałcz w ciągu drogi krajowej nr 10

Nazwa obiektu inżynierskiego, kilometr	Numerы otworów	Charakterystyka występujących warunków geologiczno-inżynierskich	Charakterystyka występujących poziomów wodonośnych	Warunki gruntowe
PE-7 km 14+369	M181 M182 M183	W rejonie projektowanego przepustu występują twardoplastyczne gliny piaszczyste (warstwa IVc). Jedynie lokalnie, w obrębie otworu M-181 nawiercono przypowierzchniowo do głębokości 1,2 m średniozagęszczone piaski drobne (warstwa VIb).	W podłożu do głębokości wykonanych wierceń wody gruntowej nie stwierdzono.	proste
PE-8 km 15+209	M190 M191 M192	Projektowany przepust zlokalizowany jest w obrębie utworów niespoistych oraz spoistych. Utwory niespoiste reprezentowane są przez luźne i średniozagęszczone piaski drobne (warstwa IVa i IVb). Warstwa piasków drobnych w stanie luźnym i średniozagęszczonym występuje przypowierzchniowo tuż pod warstwą humusu do maksymalnej głębokości 1,9 m. Warstwę utworów niespoistych podścielają twardoplastyczne gliny piaszczyste i piaski gliniaste (warstwa IVc) o miąższości od 2,9 m do 6,4 m. W obrębie otworu M-190 pod warstwą glin piaszczystych zalegają na głębokości 4,3 m średniozagęszczone piaski drobne. W otworze M-190 oraz M-192 nawiercono pyły piaszczyste w stanie plastycznym (warstwa IIIB) na głębokości 4,8 m oraz twardoplastycznym (warstwa IIIC) na głębokości 5,4 m. Pod warstwą plastycznych pyłów piaszczystych nawiercono w otworze M-192 twardoplastyczne piaski gliniaste.	Lokalnie w obrębie gruntów spoistych występują sączenia.	złożone
PE-9 km 15+309	M193 M194 M195	W rejonie projektowanego przepustu występują twardoplastyczne gliny piaszczyste i piaski gliniaste (warstwa IVc). Jedynie lokalnie, w obrębie otworu M-195 i M-194 nawiercono przypowierzchniowo do maksymalnej głębokości 1,6 m średniozagęszczone piaski średnie (warstwa VIIb).	W podłożu do głębokości wykonanych wierceń wody gruntowej nie stwierdzono.	proste

Budowa obwodnicy miasta Wałcz w ciągu drogi krajowej nr 10

Nazwa obiektu inżynierskiego, kilometr	Numer otworów	Charakterystyka występujących warunków geologiczno-inżynierskich	Charakterystyka występujących poziomów wodonośnych	Warunki gruntowe
PE-10 km 15+409	M196 M197 M198	Projektowany przepust zlokalizowany jest w obrębie utworów niespoistych oraz spoistych. Pod przypowierzchniową warstwą humusu zalegają twardoplastyczne piaski gliniaste (warstwa IVc). W otworze M-197 na głębokości 1,4 m nawiercono soczewkę średniozagęszczonych i zagęszczonych piasków pylastych (warstwa Vb i Vc). W otworze M-198 i M197 nawiercono zagęszczone piaski drobne (warstwa VIc), których spąg nie został przewiercony.	W podłożu do głębokości wykonanych wierceń wody gruntowej nie stwierdzono.	proste
PE-11 km 15+509	M199 M200 M201	W rejonie projektowanego przepustu występują twardoplastyczne gliny piaszczyste i piaski gliniaste (warstwa IVc). Jedynie lokalnie, w obrębie otworu M-201 na głębokości 3,0 m nawiercono utwory niespoiste w stanie zagęszczonym reprezentowane przez piaski średnie (warstwa VIIc) i piaski drobne (warstwa VIc).	Lokalnie w obrębie gruntów spoistych występują sączenia.	proste

5.2.5. Warunki geotechniczne w rejonie lokalizacji zbiorników

Nazwa zbiornika, kilometr	Typ zbiornika	Numer otworu	Charakterystyka występujących warunków geotechnicznych	Charakterystyka występujących poziomów wodonośnych
ZB-1 km 4+135	retencyjny szczelny z przelewem	ZB-1	Podłoże gruntowe (pod warstwą humusu), do głębokości 5,5 m p.p.t. budują twardoplastyczne utwory spoiste wykształcone jako piaski gliniaste (warstwa IVc). Utwory spoiste zalegają na utworach niespoistych reprezentowanych przez średniozagęszczone piaski średnie (warstwa VIIb).	Woda gruntowa ma charakter wody o zwierciadle swobodnym i występuje na głębokości 5,0 m p.p.t.

Nazwa zbiornika, kilometraż	Typ zbiornika	Numer otworu	Charakterystyka występujących warunków geotechnicznych	Charakterystyka występujących poziomów wodonośnych
ZB-2 km 4+244	retencyjny szczelny z przelewem	ZB-2	Podłoże gruntowe budują utwory spoiste i niespoiste zalegające naprzemiennie. Utwory spoiste reprezentowane są przez twardoplastyczne gliny piaszczyste z domieszką piasku gliniastego (warstwa IVc). Utwory niespoiste reprezentowane są przez średniozagęszczone piaski średnie (warstwa VIIb).	Woda gruntowa ma charakter wody o zwierciadle swobodnym i występuje na głębokości 6,5 m p.p.t.
ZB-3 km 4+472	retencyjny szczelny z przelewem	ZB-8	Pod warstwą humusu, do głębokości 4,3 p.p.t. w rejonie zbiornika stwierdzono utwory niespoiste reprezentowane przez luźne piaski drobne (warstwa VIa) oraz średniozagęszczone piaski pylaste i piaski drobne (warstwy Vb, VIb) zalegające naprzemiennie. Poniżej w podłożu gruntowym stwierdzono twardoplastyczne piaski gliniaste (warstwa IVc).	W rejonie zbiornika wody gruntowej nie stwierdzono. W obrębie utworów spoiistych na głębokościach: 6,3 i 7,9 m p.p.t. stwierdzono śaczenia śródglinowe.
ZB-4 km 5+418	retencyjny szczelny z pompą	ZB-3	Podłoże gruntowe w rejonie zbiornika zbudowane jest z przewagą z gruntów spoiistych wykształconych jako piaski gliniaste oraz gliny piaszczyste o konsystencji twardoplastycznej (warstwa IVc). W obrębie utworów spoiistych stwierdzono warstwę średniozagęszczonych piasków drobnych (warstwa VIb).	Woda gruntowa ma charakter wody o zwierciadle swobodnym i występuje na głębokości 2,2 m p.p.t.
ZB-5 km 6+161	retencyjny szczelny z pompą	ZB-4	Podłoże gruntowe w rejonie projektowanego zbiornika budują grunty niespoiste reprezentowane przez średniozagęszczone piaski drobne oraz piaski średnie (warstwy VIb, VIIb).	Woda gruntowa ma charakter wody o zwierciadle swobodnym i występuje na głębokości 2,2 m p.p.t.
ZB-6 km 7+177	retencyjny szczelny z pompą	ZB-14	Podłoże gruntowe w rejonie projektowanego zbiornika zbudowane jest z utworów spoiistych wykształconych jako piaski gliniaste oraz gliny piaszczyste o konsystencji plastycznej (warstwa IVb).	W rejonie zbiornika wody gruntowej nie stwierdzono. W obrębie utworów spoiistych na głębokości 1,3 m p.p.t. stwierdzono śaczenia śródglinowe.

Budowa obwodnicy miasta Wałcz w ciągu drogi krajowej nr 10

Nazwa zbiornika, kilometraż	Typ zbiornika	Numer otworu	Charakterystyka występujących warunków geotechnicznych	Charakterystyka występujących poziomów wodonośnych
ZB-7 km 8+161	retencyjny szczelny z pompą	ZB-5	Zbiornik retencyjny zlokalizowany jest w obrębie utworów spoistych oraz utworów niespoistych zalegających naprzemiennie. Utwory spoiste reprezentowane są przez twardoplastyczne piaski gliniaste (warstwa IVc). Utwory niespoiste reprezentowane są przez średniozagęszczone piaski drobne oraz piaski średnie (warstwy VIb, VIIb).	Woda gruntowa ma charakter wody o zwierciadle swobodnym i występuje na głębokości 4,2 m p.p.t.
ZB-8 km 8+576	retencyjny szczelny z przelewem	ZB-6	Do głębokości 5,0 m p.p.t. podłoże zbudowane jest z plastycznych oraz twardoplastycznych piasków gliniastych (warstwy IVb, IVc) rozdzielonych warstwą średniozagęszczonych piasków średnich (warstwa VIIb) o miąższości 0,6 m na głębokości 3,1 m p.p.t. Poniżej utworów spoistych stwierdzono występowanie gruntów niespoistych reprezentowanych przez średniozagęszczone piaski drobne z domieszką piasków pylastych (warstwa IVb).	Woda gruntowa ma charakter wody o zwierciadle swobodnym i występuje na głębokości 5,0 m p.p.t.
ZB-9 km 10+377	infiltracyjny bezodpływowy	ZB-10A	Pod warstwą humusu, do głębokości 2,2 m p.p.t. stwierdzono twardoplastyczny piasek gliniasty (warstwa IVc). Poniżej zalegają grunty niespoiste średniozagęszczone oraz zagęszczone piaski drobne (warstwy VIb, VIc).	Nie stwierdzono występowania wody gruntowej do głębokości rozpoznania.
ZB-10 km 11+956	infiltracyjny z przelewem	ZB-11	Pod warstwą humusu, do głębokości 4,2 m p.p.t. stwierdzono twardoplastyczny piasek gliniasty (warstwa IVc). Poniżej zalegają grunty niespoiste średniozagęszczone oraz zagęszczone piaski średnie (warstwy VIIb, VIIc).	Nie stwierdzono występowania wody gruntowej do głębokości rozpoznania.
ZB-11 km 12+114	infiltracyjny z przelewem	ZB-12	Podłoże gruntowe zbudowane jest z utworów spoistych oraz niespoistych zalegających naprzemiennie. Utwory spoiste wykształciły się jako piaski gliniaste o konsystencji twardoplastycznej (warstwa IVc). Utwory niespoiste reprezentują średniozagęszczone piaski drobne oraz piaski średnie (warstwy VIb, VIIb).	Nie stwierdzono występowania wody gruntowej do głębokości rozpoznania.

Budowa obwodnicy miasta Wałcz w ciągu drogi krajowej nr 10

Nazwa zbiornika, kilometraż	Typ zbiornika	Numer otworu	Charakterystyka występujących warunków geotechnicznych	Charakterystyka występujących poziomów wodonośnych
ZB-12 km 13+464	infiltracyjny bezodpływowy	ZB-20	W rejonie projektowanego zbiornika przypowierzchniowo (pod warstwą humusu), do głębokości 2,2 m p.p.t. stwierdzono średniozagęszczone piaski średnie (warstwa VIIb). Zalegają one na utworach spoiстых reprezentowanych przez twardoplastyczne piaski gliniaste oraz gliny piaszczyste (warstwa IVc).	Nie stwierdzono występowania wody gruntowej do głębokości rozpoznania.
ZB-13 km 14+650	retencyjny szczelny z pompą	ZB-15	Podłoże gruntowe w rejonie projektowanego zbiornika budują wyłącznie utwory spoiyste. Do głębokości 8,0 m p.p.t. podłoże budują piaski gliniaste o konsystencji plastycznej (warstwa IVb). Poniżej zalegają piaski gliniaste o konsystencji twardoplastycznej (warstwa IVc).	W rejonie zbiornika wody gruntowej nie stwierdzono. W obrębie utworów spoiстых na głębokości 5,0 m p.p.t. stwierdzono ścześnie śródglinowe.
ZB-14 km 15+142	infiltracyjny bezodpływowy	ZB-7	Do głębokości 1,0 m p.p.t. (pod warstwą humusu) stwierdzono średniozagęszczone piaski drobne (warstwa VIb). Poniżej do głębokości 5,2 m p.p.t. zalegają piaski gliniaste o konsystencji twardoplastycznej (warstwa IVc). Głębiej stwierdzono średniozagęszczone piaski pyłaste z domieszką piasku drobnego (warstwa Vb).	Nie stwierdzono występowania wody gruntowej do głębokości rozpoznania.
ZB-15 km 16+082	retencyjny szczelny z pompą	ZB-16	Do głębokości 3,8 m p.p.t. (pod warstwą humusu) podłoże gruntowe budują utwory spoiyste, które zostały wykształcone jako twardoplastyczne piaski gliniaste oraz gliny piaszczyste (warstwa IVc). Poniżej do głębokości rozpoznania stwierdzono średniozagęszczone piaski drobne (warstwa VIb).	Woda gruntowa ma charakter wody o zwierciadle swobodnym i występuje na głębokości 6,0 m p.p.t.
ZB-16 km 16+715	infiltracyjny bezodpływowy	ZB-17	Do głębokości 1,9 m p.p.t. (pod warstwą humusu) podłoże gruntowe budują utwory spoiyste, które zostały wykształcone jako twardoplastyczne piaski gliniaste (warstwa IVc). Poniżej do głębokości rozpoznania stwierdzono średniozagęszczone oraz zagęszczone piaski drobne z przewarstwieniami piasków średnich oraz domieszkami piasków pyłastych (warstwy VIb, VIc).	Nie stwierdzono występowania wody gruntowej do głębokości rozpoznania.

Budowa obwodnicy miasta Wałcz w ciągu drogi krajowej nr 10

Nazwa zbiornika, kilometraż	Typ zbiornika	Numer otworu	Charakterystyka występujących warunków geotechnicznych	Charakterystyka występujących poziomów wodonośnych
ZB-17 km 16+804	infiltracyjny bezodpływowy	ZB-21	Projektowany zbiornik zlokalizowany jest w rejonie występowania utworów niespoistych reprezentowanych przez średniozagęszczone oraz zagęszczone piaski drobne (warstwy VIb, VIc).	Nie stwierdzono występowania wody gruntowej do głębokości rozpoznania.

6. Specyfikacja badań niezbędna do wymaganej jakości robót.

Specyfikację badań niezbędnych do zapewnienia wymaganej jakości robót zawierają opracowania [35÷52]. Niezależnie od wymagań zawartych w wymienionych wyżej opracowaniach, przy realizacji robót należy także uwzględnić wymagania (badania) zawarte w niniejszej dokumentacji.

7. Określenie szkodliwości oddziaływań wód podziemnych

Badania składu chemicznego wody podziemnej wykazały jej agresywność w stosunku do betonu modelowego. Stopnie agresywności korozyjnej wykazywane przez wody podziemne w pobliżu obiektów inżynierskich, określone według normy [5], zestawiono poniżej, w tabeli:

Numer otworu wiertniczego	Klasa ekspozycji
M-4	XA1
M-14	XA1
M-21	XA1
M-27	XA2
M-33	XA1
M-40	XA1
M-43	XA2
M-53	XA1
M-63	XA1
M-92	XA2

Numer otworu wiertniczego	Klasa ekspozycji
M-98	XA2
M-110	XA2
M-122	XA1
M-129	XA1
M-134	XA2
M-139	XA1
M-167	XA1
M-175	XA1
M-205	XA1
M-210	XA1
M-215	XA1

Klasy ekspozycji środowiska odpowiadają stanowi na dzień prowadzenia badań.

Zabezpieczenie należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami norm [6, 12], przede wszystkim poprzez właściwy dobór cementu oraz klasy betonu, zapewnienie ochrony materiałowo-strukturalnej oraz ewentualnie powierzchniowej a także właściwe ukształtowanie konstrukcji zmniejszające oddziaływanie korozyjne środowiska. W związku z tym, że wody podziemne i powierzchniowe znajdują się w stanie przepływu, zaleca się ponowne sprawdzenie klasy ekspozycji oraz stopnia agresywności na etapie poprzedzającym realizację.

Minimalne klasy wytrzymałościowe zależnie od różnych klas ekspozycji przedstawiono w tabeli [15, 12]:

Klasa ekspozycji	Zalecana minimalna klasa wytrzymałości betonu	
	wg PN-EN 206-1:2003	wg PN-B-03264:2002
XA1	C30/37	B30 (C25/25)
XA2	C30/37	B45 (C30/45)

Niezależnie od właściwego doboru betonu, należy także spełnić wszystkie warunki ochrony materiałowo-strukturalnej zgodnie z normami [5, 6].

Z uwagi na to, że woda podziemna znajduje się w przepływie a warstwa wodonośna jest zasilana z różną intensywnością, agresywność korozyjna środowiska nie ma charakteru stałego lecz może się nieco zmieniać w czasie. Z tych względów sugeruje się w trakcie realizacji inwestycji ponownie ocenić agresywność korozyjną środowiska. Zwraca się przy tym uwagę na właściwe pobranie prób do badań, w szczególności do oceny agresywności węglanowej. Jeżeli próbka tuż po pobraniu nie będzie ustabilizowana, badania laboratoryjne nie wykażą obecności agresywnego dwutlenku węgla.

8. Prognoza zmian właściwości podłoża w czasie

8.1. Możliwe zmiany własności podłoża gruntowego w podstawie nasypów

Podstawowym problemem przy realizacji robót ziemnych będzie zachowanie istniejących parametrów cech fizycznych i mechanicznych podłoża gruntowego.

Na znacznych fragmentach robót ziemnych występują grunty mało spoiste reprezentowane przez piaski gliniaste i pyły (warstwa III – utwory deluwialne i zastoiskowe) oraz piaski gliniaste (część gruntów warstwy IV – utwory lodowcowe). Niewielki wzrost wilgotności tych gruntów będzie prowadził do ich znacznego uplastycznienia. Uplastycznienie spowoduje zmniejszenie wartości parametrów wytrzymałościowych gruntu. Zwiększy się również ich odkształcalność. Zmiana własności tych gruntów może prowadzić do przekroczenia nośności granicznej podłoża gruntowego.

Podobne skutki może wywołać również przemarzanie podłoża zbudowanego z gruntów spoistych. Uplastycznienie podłoża będzie szczególnie dotkliwe w przypadku

występowania gruntów spoistych o niewielkiej spoistości oraz jeżeli wzrostowi wilgotności będą towarzyszyć czynniki ułatwiające uplastycznienie – np. drgania podłoża wywołane pracą sprzętu budowlanego.

Wzrost wilgotności naturalnej gruntów małospoistych może być spowodowany opadami atmosferycznymi. Obecnie woda opadowa spływa po powierzchni terenu oraz jest absorbowana w znacznej ilości przez warstwę humusu (gleby). Humus pełni rolę ochronną przed zawilgoceniem niżej zalegających gruntów z dwóch powodów:

- jest utworem hydrofilnym, silnie absorbującym wodę,
- roślinność stanowi bardzo istotny czynnik odbioru wody opadowej.

Po zdjęciu tej warstwy grunty małospoiste będą narażone na bezpośrednie oddziaływanie opadów atmosferycznych. Z tych względów zaleca się usuwanie humusu stosownie do postępu robót i możliwości zapewnienia ochrony gruntów spoistych przed rozmakaniem.

Oddziaływania wywołane pracującym sprzętem budowlany, ruchem na placu budowy itp. będą ułatwiać i przyspieszać absorbowanie wody opadowej przez małospoiste podłoże gruntowe, co w efekcie może prowadzić do jego uplastycznienia. Co prawda zaleca się stosowanie odwodnienia tymczasowego terenu na okres prowadzenia robót, jednakże ten zabieg może nie być do końca skuteczny. Z tych względów zaleca się rozważenie zasadności stabilizacji podłoża małospoistego (np. poprzez stabilizację wapnem, cementem czy też wzmocnienie podłoża u podstawy nasypu innymi zabiegami).

Drugim istotnym czynnikiem umożliwiającym uplastycznienie podłoża jest jego przemarzanie. W trakcie przemarzania następuje silne podciąganie kapilarne i wzrost wilgotności w strefie przemarzania. Głębokość przemarzania może znacznie odbiegać od głębokości nominalnej wyrażonej w normach i jest ona uzależniona od czasu trwania obniżonych temperatur i ich wartości. Głębokość przemarzania ogranicza warstwa humusu. Jest to kolejny powód uzasadniający jego

pozostawienie do czasu faktycznego rozpoczęcia prac ziemnych na danym odcinku.

Z uwagi na możliwe zmiany własności gruntów spoistych w podstawie nasypów w trakcie realizacji robót budowlanych, należy je bardzo starannie chronić przed rozmakaniem i przemarzaniem.

Konieczne też będzie właściwe kształtowanie powierzchni roboczej u podstawy nasypów zbudowanej z gruntów spoistych, aby umożliwić bardzo szybki odpływ wody. Przed każdą przerwą w robotach należy zabezpieczyć powierzchnię nasypu, nadając jej wystarczająco strome pochylenie (co najmniej 10%), bez kolein i wklęsłości, pozostawiając ją dobrze zagęszczoną i wygładzoną, aby zapobiec gromadzeniu i ograniczyć wnikanie wody opadowej. Zabiegi zabezpieczające powinny być dokumentowane w dzienniku budowy i monitorowane.

8.2. Agresywność wód podziemnych

Skład chemiczny wód podziemnych nie musi wykazywać stałych właściwości w czasie. W związku z tym, że wody podziemne i powierzchniowe znajdują się w stanie przepływu, zaleca się ponowne sprawdzenie klasy ekspozycji oraz stopnia agresywności na etapie poprzedzającym realizację.

8.3. Oddziaływania na podłoże przy realizacji posadowienia pośredniego

Przeiwdziane do realizacji pale prefabrykowane będą oddziaływać na podłoże, zmieniając jego właściwości. W przypadku gruntów niespoistych proces wbijania może prowadzić do zagęszczenia podłoża a w efekcie niedoprowadzenie pali do projektowanej głębokości.

W przypadku gruntów wrażliwych na drgania (przed wszystkim grunty o małej spoistości), proces wbijania może powodować pogorszenie ich właściwości. Zjawisko to może się intensyfikować w przypadku obecności wody podziemnej.

9. Określenie zakresu niezbędnego monitorowania

9.1. Korpus drogowy

ZACHODNIOPOMORSKI URZĄD
WOJEWÓDZKI w Szczecinie

Korpus drogowy, ze względu na występujące warunki gruntowe, został zakwalifikowany do II kategorii geotechnicznej. W związku z tym działania monitorujące nie wykraczają poza typowy nadzór robót i przeglądy eksploatowanej budowli.

Na etapie realizacji w szczególności należy dokumentować i monitorować wszelkie czynniki mogące mieć wpływ na zmiany własności występujących gruntów, a w szczególności:

- warunki atmosferyczne (okresy występowania obniżonych temperatur i faktyczna głębokość przemarzania podłoża, okresy występowania roztopów wiosennych, okresy występowania opadów atmosferycznych i ich intensywność),
- zastosowane środki techniczne zabezpieczenia podłoża przed przemarzaniem i rozmakaniem,
- ocena skuteczności ochrony technicznej przed przemarzaniem i rozmakaniem,
- skuteczność odwodnienia podłoża, mającego zapewnić spływ wód opadowych.

W przypadku, gdy ochrona przed przemarzaniem i rozmakaniem gruntów spoistych nie będzie skuteczna, należy przewidzieć środki przywracające stan podłoża do stanu pierwotnego (np. stabilizacja chemiczna spoiwami, wymiana gruntów, wzmocnienie geosyntetykami itp.).

Na etapie eksploatacji monitoring sprowadza się do obserwacji wizualnych zachowania się podłoża korpusu drogowego, samego korpusu oraz powierzchni skarp nasypów i wykopów. Obserwacje należy prowadzić w terminach, zakresie i trybie zgodnymi z przepisami prawa budowlanego. W przypadkach stwierdzenia nieprawidłowych czy niepokojących zjawisk, należy opracować i wdrożyć indywidualny system monitoringu, dostosowany do wyników obserwacji.

9.2. Monitoring obiektów mostowych

Wszystkie obiekty mostowe (z wyjątkiem obiektów E-1 oraz E-2) zostały zakwalifikowane do II kategorii geotechnicznej, natomiast dla estakady E-1 oraz E-2 przyjęto III kategorię geotechniczną.

Na etapie realizacji, w związku z występującymi faktycznie warunkami geologiczno-inżynierskimi przewiduje się następujące elementy monitorowania:

- monitorowanie jakości wykonania pojedynczego pala (w przypadku posadowienia pośredniego) poprzez próbne obciążenie pala (statyczne lub dynamiczne) lub kontrolę parametrów rejestrowanych w trakcie wykonywania pala (opory wbijania, wiercenia, ciśnienie mieszanki betonowej itp.), zależnie od rodzaju zastosowanych pali oraz decyzji projektanta,
- pomiar przemieszczeń podpór w trakcie ich realizacji oraz realizacji całego obiektu a także w trakcie próbnych obciążeń obiektów mostowych (monitorujący pracę ewentualnych pali w grupie).

Ponadto, w przypadku zastosowania pali wierconych, na etapie realizacji należy bardzo dokładnie monitorować i dokumentować wszystkie elementy technologiczne realizacji (równoważenie ciśnienia hydrostatycznego wody podziemnej, położenie narzędzia wierzącego w stosunku do podstawy rur obsadowych, różnice zużycia betonu w stosunku do ilości teoretycznych itp.).

W trakcie monitorowania powinno nastąpić porównanie wielkości pomierzonych z wielkościami przewidywanymi, wyznaczonymi na podstawie obliczeń statycznych, w oparciu o przyjęty model podłoża. Otrzymane wyniki mogą być podstawą do korekty założeń przyjętych w projekcie. Przed realizacją obiektów mostowych należy opracować projekt monitoringu, obejmujący między innymi wyżej wymienione zagadnienia.

Na etapie eksploatacji monitoring mostów sprowadza się do obserwacji wizualnych zachowania się podłoża obiektów i ich otoczenia jak też samych obiektów. Obserwa-

cje należy prowadzić w terminach, zakresie i trybie zgodnymi z instrukcją [30]. W przypadkach stwierdzenia nadmiernych osiadań czy powstawania rys na obiekcie, należy opracować i wdrożyć indywidualny system monitoringu, dostosowany do zaobserwowanych zjawisk.

ZACHODNIOPOMORSKI URZĄD
WOJEWÓDZKI w Szczecinie

10. Dodatkowe zalecenia realizacyjne

10.1. Odbiory podłoża pod projektowane obiekty

- 10.1.1. Realizacja poszczególnych prac budowlanych, związanych z wykonywaniem obiektów i budowli w podłożu gruntowym, wiąże się z koniecznością przeprowadzenia stosownych odbiorów podłoża gruntowego.
- 10.1.2. Przeprowadzone badania podłoża gruntowego mają charakter punktowy i przy stosunkowo dużych odległościach pomiędzy poszczególnymi otworami. Przedstawione uwarstwienie podłoża wynika z interpretacji wyników uzyskanych w poszczególnych punktach i może się różnić od warunków rzeczywistych.
- 10.1.3. W przypadku braku innych ustaleń, odbiór podłoża pod projektowane obiekty można wykonać zgodnie z zasadami podanymi w odpowiednich normach przedmiotowych.
- 10.1.4. Zaleca się, aby odbiór robót związanych z realizacją posadowienia obiektów i budowli odbył się przy udziale projektantów odpowiednich branż oraz geologa. Nie jest to jednak wymóg obligatoryjny.

10.2. Dobór materiału do wykonania nasypów oraz technologia zagęszczania

- 10.2.1. W trakcie wykonywania robót ziemnych zajdzie konieczność wykonywania nasypów i podsypek. Generalnie zaleca się wykonywanie nasypów z gruntów niespoistych (piaszczysto-żwirowych).
- 10.2.2. Dopuszczalne jest również wykonywanie nasypów z gruntu spoistego, o ile spełnia on wymagania normy [4] i jest wbudowany w odpowiednie miejsca nasypu. Zwraca się jednak uwagę, że niemal wszystkie grunty spoiste w stanie naturalnym wykazują wilgotność wyż-

szą od wilgotności optymalnej. Ich właściwe zagęszczanie będzie wymagać uprzedniego przesuszenia w sposób naturalnych lub sztuczny (np. przez stabilizację wapnem).

- 10.2.3. Większość gruntów niespoistych występujących w warunkach naturalnych, jest źle uziarniona pod względem możliwości ich zagęszczania, gdyż wskaźnik jednorodności uziarnienia tych gruntów z reguły nie przekracza wartości $C_u < 6$ a wskaźnik krzywizny jest mniejszy od $C_c < 1$.
- 10.2.4. Przy niskich wartościach wskaźników ($3 < C_u < 6$; $C_c > 1$), lecz wyższych od wskaźników, jakie wykazują grunty występujące na terenie przeprowadzonych badań, zagęszczenie jest możliwe, lecz w celu uzyskania wymaganych wysokich parametrów zagęszczania konieczne jest bardzo ściśle przestrzeganie wymogów technologicznych.
- 10.2.5. Podstawowym warunkiem technologicznym skutecznego zagęszczania gruntów przeznaczonych na nasypy i zasypki, podsypki itp. jest ich wprowadzenie przy wilgotności optymalnej (w^{opt}), uprzednio określonej w badaniach laboratoryjnych.
- 10.2.6. Grunt o wskaźniku jednorodności uziarnienia $C_u < 3$ w zasadzie nie powinien być używany do wykonania nasypów chyba, że badania na poletku doświadczalnym wykażą możliwość jego zagęszczenia.
- 10.2.7. Do zagęszczania źle uziarnionych gruntów niespoistych konieczne jest używanie sprzętu wibracyjnego o stosunkowo wysokiej masie, przy czym sposób zagęszczania (z wibracją lub bez oraz liczba przejść maszyny zagęszczającej) powinien być ustalano doświadczalnie na poletku próbnym.
- 10.2.8. Proces zagęszczania źle uziarnionych gruntów powinien przebiegać przy stosunkowo niewielkiej grubości warstw.
- 10.2.9. Walce wibracyjne o dużej masie pozwalają na zagęszczanie źle uziarnionego podłoża niespoistego warstwami większej miąższości.
- 10.2.10. W przypadku, gdy zagęszczanie przy wilgotności optymalnej (w^{opt}) warstwami o niewielkiej miąższości nie da oczekiwanych rezultatów, konieczne będzie doziarnienie

zagęszczanych gruntów tak odpowiednio dobranymi frakcjami lub innymi gruntami, aby spełniony został warunek $C_u > 6$ oraz $3 > C_c > 1$.

- 10.2.11. Przed przystąpieniem do realizacji prac należy przeprowadzić wstępne badania przydatności gruntu do zamierzonych robót, wybierając kruszywo najkorzystniejsze. Badania te powinny swoim zakresem obejmować, co najmniej wilgotność optymalną w^{opt} , maksymalny ciężar szkieletu gruntowego γ_d^{max} , uziarnienie (w tym wskaźnik jednorodności uziarnienia C_u , wskaźnik krzywizny $C_c > 1$) oraz jednorodność gruntów.
- 10.2.12. Wskazane jest, aby materiał stosowany do wbudowywania był w miarę możliwości jednorodny. Wskaźnik zagęszczenia I_s wylicza się bowiem w oparciu o uprzednio wyznaczoną wartość maksymalnego ciężaru szkieletu gruntowego γ_d^{max} (γ_d^{max} ma w pewnym sensie charakter stałej materiałowej).
- 10.2.13. W przypadku zmiany rodzaju wbudowywanego gruntu lub jego dużej niejednorodności, wartość maksymalnego ciężaru szkieletu gruntowego γ_d^{max} musi być ponownie lub każdorazowo wyznaczana, co podraża koszty odbiorów.

10.3. Kontrola zagęszczenia podłoża

- 10.3.1. Podstawowym miarodajnym parametrem do odbioru zasypek, podsypek itp. nie jest stopień zagęszczenia I_D , lecz wskaźnik zagęszczenia I_s .
- 10.3.2. Odbiór zagęszczanego podłoża powinien odbywać się poszczególnymi warstwami. Do wykonania kolejnej warstwy powinno się przystąpić po dokonaniu odbioru warstwy poprzedniej. Ze względu na metodykę badań wartości wskaźnika zagęszczenia I_s , odbiory zagęszczenia podłoża mają charakter zanikający.
- 10.3.3. W przypadku, gdy kontrola nie będzie się odbywać zagęszczanymi warstwami, lecz w sposób kompleksowy, wyznaczenie wartości wskaźników zagęszczenia I_s w przekroju pionowym jest możliwe, lecz niezwykle kosztowne, gdyż wymaga pobrania prób o nienaruszonej strukturze z poszczególnych głębokości.

- 10.3.4. Do określania wartości wskaźnika zagęszczenia I_s nie zaleca się wykorzystywania sondowań podłoża, gdyż korelacje pomiędzy wartościami wskaźnika zagęszczenia I_s a stopniem zagęszczenia I_D są niedokładne i mają charakter orientacyjny.
- 10.3.5. Sondowania gruntu są natomiast bardzo przydatne do oceny jednorodności zagęszczenia podłoża w całym profilu pionowym.
- 10.3.6. W przypadku braku kryteriów odbioru, można wykorzystać, zależnie od charakteru nasypu czy zasypki, zalecenia podane w normach.
- 10.3.7. Zastępczo, zamiast badania wskaźnika zagęszczenia I_s , można stosować oznaczanie dynamicznego modułu odkształcenia E_D . W przypadku, gdy projekt budowlany nie będzie określał wymaganej wartości dynamicznego modułu odkształcenia E_D lecz tylko wymagane wartości wskaźnika zagęszczenia I_s , dla każdego rodzaju gruntu należy opracować zależności korelacyjne pomiędzy wartościami E_D a I_s .
- 10.3.8. Przy końcowym odbiorze robót ziemnych związanych z korpusem drogowym (poziom płaszczyzny robót ziemnych) należy posługiwać się wartościami pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia (E_1 i E_2) oraz wskaźnikiem odkształcenia (I_0).

11. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W DOKUMENTACJI

11.1. Przepisy prawne

- [1]. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 roku w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (*Dz.U. 2012, poz. 463*).
- [2]. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 roku w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (*Dz.U. Nr 43, poz. 430*).

- [3]. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 roku w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (*Dz.U. Nr 63, poz. 735*).

11.2. Normy państwowe i branżowe

- [4]. PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednio budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- [5]. PN-82/B-01800. Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Klasyfikacja i określenie środowisk.
- [6]. PN-82/B-01801. Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Podstawowe zasady projektowania.
- [7]. PN-83/B-02482. Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych.
- [8]. PN-83/B-03010. Ściany oporowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- [9]. PN-86/B-02480. Grunty budowlane. Określenia symbole podział i opis gruntów.
- [10]. PN-B-02479:1998. Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.
- [11]. PN-B-02481:1998 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
- [12]. PN-B-03264:2002. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone - Obliczenia statyczne i projektowanie
- [13]. PN-B-06050:1999. Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- [14]. PN-EN 1997-1 2008 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne Część 1. Zasady ogólne.
- [15]. PN-EN 1997-2 2008 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2. Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- [16]. PN-EN 206-1:2003. Beton - Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
- [17]. PN-S-02205:1998. Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

11.3. Literatura i geologiczne materiały archiwalne

- [18]. Arquie G.: Zagęszczanie. Drogi i pasy startowe. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności. Warszawa 1980 rok.
- [19]. Bond A., Harris A.: Decoding Eurocode 7. Taylor&Francis. London&New York. 2008.
- [20]. Dokumentacja badań podłoża dla obwodnicy miasta Wałcz w ciągu drogi krajowej numer 10. GEOTECH Sp. z o.o. Bydgoszcz, wrzesień 2013 rok.
- [21]. Dokumentacja geologiczno-inżynierska dla określenia warunków geologiczno-inżynierskich obwodnicy miasta Wałcz w ciągu drogi krajowej numer 10. GEOTECH Sp. z o.o. Bydgoszcz, sierpień 2012 rok.
- [22]. Dokumentacja hydrogeologiczna dla określenia warunków hydrogeologicznych obwodnicy miasta Wałcz w ciągu drogi krajowej numer 10. Przedsiębiorstwo Geotechniczno-Konsultingowe GEOTECH Sp. z o.o. Bydgoszcz, sierpień 2012 roku.
- [23]. Geotechniczne warunki posadowienia dla obwodnicy miasta Wałcz w ciągu drogi krajowej numer 10. GEOTECH Sp. z o.o. Bydgoszcz, kwiecień 2013 rok.
- [24]. Janas L., Jaromijak A., Michalak E.: Instrukcje przeprowadzania przeglądów drogowych obiektów inżynierskich. Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad. Warszawa 2005 rok.
- [25]. Kłosiński B., Bażyński J., Frankowski Zb., Kaczyński R., Wierzbicki St.: Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych. Warszawa 1998 roku.
- [26]. Kłosiński B., Grzegorzewicz K., Rychlewski P., Wierzbicki St., Wileński P.: Wytyczne wzmacniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym. Instytut Badawczy Dróg i Mostów. Warszawa 2002 roku.
- [27]. Pisarczyk St.: Geoinżynieria. Metody modyfikacji podłoża gruntowego. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. Warszawa 2005 rok.
- [28]. Pisarczyk St.: Grunty nasypowe. Właściwości geotechniczne i metody ich badania. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. Warszawa 2004 rok.

- [29]. Projekt budowlany (poz. 6.2 Projekt architektoniczno – budowlany) dla zadania: „Budowa obwodnicy miasta Wałcz w ciągu drogi krajowej nr 10”. Tom I – Część techniczna – obiekty drogowe. Konsorcjum firm: WBP Zabrze Sp. z o.o., PxM-Projekt-Południe Sp. z o.o., wrzesień 2013 rok.
- [30]. Projekt budowlany (poz. 6.2 Projekt architektoniczno – budowlany) dla zadania: „Budowa obwodnicy miasta Wałcz w ciągu drogi krajowej nr 10”. Tom II – Część techniczna – obiekty inżynierskie. Konsorcjum firm: WBP Zabrze Sp. z o.o., PxM-Projekt-Południe Sp. z o.o., wrzesień 2013 rok.
- [31]. Projekt budowlany (poz. 6.2 Projekt architektoniczno – budowlany) dla zadania: „Budowa obwodnicy miasta Wałcz w ciągu drogi krajowej nr 10”. Tom III – Część techniczna – infrastruktura techniczna związana z drogą. Konsorcjum firm: WBP Zabrze Sp. z o.o., PxM-Projekt-Południe Sp. z o.o., wrzesień 2013 rok.
- [32]. Projekt robót geologicznych dla określenia warunków geologiczno-inżynierskich i hydrogeologicznych dla budowy obwodnicy miasta Wałcz w ciągu drogi krajowej numer 10. GOTECH Sp. z o.o. Bydgoszcz, marzec 2012 rok.
- [33]. Projekt wykonawczy dla zadania: „Budowa obwodnicy miasta Wałcz w ciągu drogi krajowej nr 10”. Tom I – Część techniczna – obiekty drogowe. Konsorcjum firm: WBP Zabrze Sp. z o.o., PxM-Projekt-Południe Sp. z o.o., grudzień 2013 rok.
- [34]. Projekt wykonawczy dla zadania: „Budowa obwodnicy miasta Wałcz w ciągu drogi krajowej nr 10”. Tom II – Część techniczna – obiekty inżynierskie. Konsorcjum firm: WBP Zabrze Sp. z o.o., PxM-Projekt-Południe Sp. z o.o., listopad 2013 rok.
- [35]. Specyfikacja techniczna D.02.00.01 - Roboty ziemne. Wymagania ogólne. Opracowanie WBP Zabrze Sp. z o.o.
- [36]. Specyfikacja techniczna D.02.01.01 – Wykonywanie wykopów w gruntach nieskalistych. Opracowanie WBP Zabrze Sp. z o.o.

- [37]. Specyfikacja techniczna D.02.01.01a – Zabezpieczenie skarp gwoździami gruntowymi i siatką konstrukcyjną. Opracowanie WBP Zabrze Sp. z o.o.
- [38]. Specyfikacja techniczna D.02.03.01 – Wykonywanie nasypów. Opracowanie WBP Zabrze Sp. z o.o.
- [39]. Specyfikacja techniczna D.02.03.01.02a – Wzmocnienie wgłębne podłoża gruntowego kolumnami KSS. Opracowanie WBP Zabrze Sp. z o.o.
- [40]. Specyfikacja techniczna D.02.03.01.02b – Wzmocnienie wgłębne podłoża gruntowego kolumnami żwirowo - betonowymi. Opracowanie WBP Zabrze Sp. z o.o.
- [41]. Specyfikacja techniczna D.02.03.01a – Wzmocnienie geosyntetykami podłoża nasypu na gruncie słabonośnym. Opracowanie WBP Zabrze Sp. z o.o.
- [42]. Specyfikacja techniczna D.02.03.01b – Nasyp zbrojony geosyntetykiem. Opracowanie WBP Zabrze Sp. z o.o.
- [43]. Specyfikacja techniczna D.02.03.02 – Wykonanie zbrojenia nadpalowego. Opracowanie WBP Zabrze Sp. z o.o.
- [44]. Specyfikacja techniczna D.02.05.01 – Wymiana gruntu. Opracowanie WBP Zabrze Sp. z o.o.
- [45]. Specyfikacja techniczna M.11.01.00 – Roboty ziemne. Opracowanie WBP Zabrze Sp. z o.o.
- [46]. Specyfikacja techniczna M.21.15.00 – Wzmocnienie podłoża. Opracowanie WBP Zabrze Sp. z o.o.
- [47]. Specyfikacja techniczna M.21.15.01 – Wzmocnienie podłoża fundamentów bezpośrednich poprzez wymianę gruntu. Opracowanie WBP Zabrze Sp. z o.o.
- [48]. Specyfikacja techniczna M.21.53.00 – Roboty ziemne przy fundamentach. Opracowanie WBP Zabrze Sp. z o.o.
- [49]. Specyfikacja techniczna M.29.03.00 – Roboty ziemne w rejonie podpór. Opracowanie WBP Zabrze Sp. z o.o.
- [50]. Specyfikacja techniczna M.29.04.00 – Roboty ziemne towarzyszące. Opracowanie WBP Zabrze Sp. z o.o.
- [51]. Specyfikacja techniczna M.29.04.00 – Roboty ziemne towarzyszące. Opracowanie WBP Zabrze Sp. z o.o.
- [52]. Specyfikacja techniczna M.29.15.00 – Umocnienie skarp nasypów i stożków przyczółków. Opracowanie WBP Zabrze Sp. z o.o.

- [53]. Sybilski D. (przew.): Katalog wzmocnień i remontów nawierzchni podatnych i półsztywnych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych. Warszawa 2001 roku.
- [54]. Wiłun Z.: Zarys geotechniki. Wydawnictwa Komun. Komunikacji i Łączności. Warszawa 1982 roku.
- [55]. Wysokiński L.: Ocena stateczności skarp i zboczy. Instytut Techniki Budowlanej. Warszawa 2006 rok.

Bydgoszcz, maj 2014 rok



ZACHODNIOPOMORSKI URZĄD
WOJEWÓDZKI w Szczecinie

GRUPA POLIMEX-MOSTOSTAL

WBP ZABRZE SP. Z O.O.
ul. Pawliczka 25, 41-800 Zabrze tel. +(32) 276-12-15 do 20, fax +(32) 276-11-20

WYMAGANIA TECHNICZNO BUDOWLANE DO DOKUMENTACJI GEOLOGICZNO – INŻYNIERSKIEJ

wykonane zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 23 grudnia 2011 roku
w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i geologiczno-inżynierskiej
(Dz.U. Nr 291, poz. 1714).

**sporządzone dla wykonania dokumentacji projektowej wraz z uzyskaniem
decyzji administracyjnych oraz sprawowaniem nadzoru autorskiego przy
realizacji robót budowlanych dla zadania „Wykonanie dokumentacji
projektowej budowy obwodnicy miasta Wałcz w ciągu drogi krajowej nr 10”.**

1.	Inwestor	Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad Oddział w Szczecinie, al Bohaterów Warszawy 33, 70-340 Szczecin
2.	Lokalizacja	gmina Wałcz, powiat wałecki, województwo zachodniopomorskie
3.	Istniejące uzbrojenie podziemne terenu	według mapy sytuacyjno wysokościowej
4.	Zasięg obszaru górniczego	na terenie zamierzonych do realizacji prac nie stwierdzono występowania obszarów górniczych
5.	Etap projektowania, dla którego zlecono wykonanie dokumentacji geologicznej	wykonanie dokumentacji projektowej wraz z uzyskaniem decyzji administracyjnych oraz sprawowaniem nadzoru autorskiego przy realizacji robót budowlanych dla zadania „budowa obwodnicy m. Wałcz w ciągu drogi krajowej nr 10”
6.	Rodzaj zleconej dokumentacji geologicznej	Dokumentacja geologiczno – inżynierska
7.	Uwagi	Niezależnie od przedstawionych wyżej wymagań, w projekcie robót geologicznych należy przewidzieć rezerwę wierceń niezbędna do np. uściślenia występujących warunków geologiczno - inżynierskich, konturowania gruntów organicznych itd.
8.	Dane dotyczące jednostki projektowania	WBP Zabrze Sp. z o.o. 41-800 Zabrze, ul. Pawliczka 25

Konieczny zakres rozpoznania podłoża w związku ze zleconymi pracami geologicznymi – wariant 1:

Lp	Nazwa i położenie (kilometraż) obiektu	Zakres zebrań terenowych (ilość i głębokość otworów wiertniczych i sondowań)	Metoda wyznaczenia parametrów geotech. wg PN-81/B-03020	Zakres badań laboratoryjnych (w tym wykaz parametrów przewidzianych do ustalenia wg metody A wg PN-81/B-03020)
1	Korpus drogowy	1. 217 otworów wiertniczych o głębokości min. 3,0m pod trasę główną (D-1 – D-217), 2. 38 otworów wiertniczych o głębokości min 3,0m dla dróg bocznych (1DP – 24DP, 26DP – 32DP, 34DP – 40DP), 3. 12 otworów wiertniczych o głębokości min 3,0m pod węzły, łącznice (1W – 12W), Przy każdym otworze, w którym stwierdzono występowanie gruntów niespoistych wykonać sondowanie sondą dynamiczną.	B	Analiza uziarnienia, granice konsystencji, zawartość części organicznych.
2	Zbiorniki	1. 22 otwory wiertnicze o głębokości min. 8,0m pod zbiorniki (ZB-1 – ZB-10, ZB-10A, ZB-11 – ZB21), 2. 2 otwory wiertnicze o głębokości min 4,0m pod zbiorniki dla płazów (ZBP-1 – ZBP-2), Przy każdym otworze, w którym stwierdzono występowanie gruntów niespoistych wykonać sondowanie sondą dynamiczną.	B	Analiza uziarnienia, granice konsystencji, zawartość części organicznych. Współczynnik filtracji.
3	Słupy wysokiego napięcia	1. 5 otworów wiertniczych o głębokości min. 6,0m pod przebudowę linii wysokiego napięcia (WN1 – WN3, WN1a – WN2a). Przy każdym otworze, w którym stwierdzono występowanie gruntów niespoistych wykonać sondowanie sondą dynamiczną.	B	Analiza uziarnienia, granice konsystencji, zawartość części organicznych.
4	PZG-1 (0+430)	1. 12 otworów wiertniczych o głębokości min. 15,0m (M-1 – M-12). 2. 6 sondowań CPT o głębokości 15,0m, 3. 6 sondowań dynamicznych o głębokości 7,5m, Decyzje o wyborze rodzaju sondowania podejmie dozór geologiczny.	B	Analiza uziarnienia, granice konsystencji, wilgotność naturalna, zawartość części organicznych. Pobrać 1 próbę wody podziemnej w celu określenia agresywności korozyjnej na konstrukcje betonowe. W przypadku możliwości ustalenia parametrów wiodących ID i IL w trakcie sondowania statycznego sondą CPTU, zakres badań laboratoryjnych może ulec zmniejszeniu.
5	WD-1	1. 6 otworów wiertniczych o głębokości	B	Analiza uziarnienia, granice konsystencji, wilgotność

WYMAGANIA TECHNICZNO - BUDOWLANE

Obwodnica miasta Wałcz w ciągu drogi krajowej nr 10

	(4+087)	<p>min. 15,0m (M-13 – M-18),</p> <p>2. 3 sondowania CPT o głębokości 15,0m,</p> <p>3. 3 sondowania dynamiczne o głębokości 7,5m,</p> <p>Decyzje o wyborze rodzaju sondowania podejmie dozór geologiczny.</p>		<p>naturalna, zawartość części organicznych. Pobrać 1 próbę wody podziemnej w celu określenia agresywności korozyjnej na konstrukcje betonowe. W przypadku możliwości ustalenia parametrów wiodących ID i IL w trakcie sondowania statycznego sondą CPTU, zakres badań laboratoryjnych może ulec zmniejszeniu.</p>
6	M-1+PZD-1 (4+156)	<p>1. 6 otworów wiertniczych o głębokości min. 20,0m (M-19 – M-24),</p> <p>2. 3 sondowania CPT o głębokości 20,0m,</p> <p>3. 3 sondowania dynamiczne o głębokości 10,0m,</p> <p>Decyzje o wyborze rodzaju sondowania podejmie dozór geologiczny.</p>	B	<p>Analiza uziarnienia, granice konsystencji, wilgotność naturalna, zawartość części organicznych. Pobrać 1 próbę wody podziemnej w celu określenia agresywności korozyjnej na konstrukcje betonowe. W przypadku możliwości ustalenia parametrów wiodących ID i IL w trakcie sondowania statycznego sondą CPTU, zakres badań laboratoryjnych może ulec zmniejszeniu.</p>
7	WD-2 (4+691)	<p>1. 6 otworów wiertniczych o głębokości min. 15,0m (M-25 – M-30),</p> <p>2. 3 sondowania CPT o głębokości 15,0m,</p> <p>3. 3 sondowania dynamiczne o głębokości 7,5m,</p> <p>Decyzje o wyborze rodzaju sondowania podejmie dozór geologiczny.</p>	B	<p>Analiza uziarnienia, granice konsystencji, wilgotność naturalna, zawartość części organicznych. Pobrać 1 próbę wody podziemnej w celu określenia agresywności korozyjnej na konstrukcje betonowe. W przypadku możliwości ustalenia parametrów wiodących ID i IL w trakcie sondowania statycznego sondą CPTU, zakres badań laboratoryjnych może ulec zmniejszeniu.</p>
8	PZD-2 (4+987)	<p>1. 6 otworów wiertniczych o głębokości min. 15,0m (M-31 – M-36),</p> <p>2. 3 sondowania CPT o głębokości 15,0m,</p> <p>3. 3 sondowania dynamiczne o głębokości 7,5m,</p> <p>Decyzje o wyborze rodzaju sondowania podejmie dozór geologiczny.</p>	B	<p>Analiza uziarnienia, granice konsystencji, wilgotność naturalna, zawartość części organicznych. Pobrać 1 próbę wody podziemnej w celu określenia agresywności korozyjnej na konstrukcje betonowe. W przypadku możliwości ustalenia parametrów wiodących ID i IL w trakcie sondowania statycznego sondą CPTU, zakres badań laboratoryjnych może ulec zmniejszeniu.</p>
9	WD-3 (5+349)	<p>1. 6 otworów wiertniczych o głębokości min. 15,0m (M-37 – M-42),</p> <p>2. 3 sondowania CPT o głębokości 15,0m,</p> <p>3. 3 sondowania dynamiczne o głębokości 7,5m,</p> <p>Decyzje o wyborze rodzaju</p>	B	<p>Analiza uziarnienia, granice konsystencji, wilgotność naturalna, zawartość części organicznych. Pobrać 1 próbę wody podziemnej w celu określenia agresywności korozyjnej na konstrukcje betonowe. W przypadku</p>

WYMAGANIA TECHNICZNO - BUDOWLANE

Obwodnica miasta Walcz w ciągu drogi krajowej nr 10

		sondowania geologiczny. podjęcie dozór		możliwości ustalenia parametrów wodących ID i IL w trakcie sondowania statycznego sondą CPTU, zakres badań laboratoryjnych może ulec zmniejszeniu.
10	PZD-3 (6+257)	1. 6 otworów wiertniczych o głębokości min. 15,0m (M-43 – M-48), 2. 3 sondowania CPT o głębokości 15,0m, 3. 3 sondowania dynamiczne o głębokości 7,5m, Decyzje o wyborze rodzaju sondowania podjęcie dozór geologiczny.	B	Analiza uziarnienia, granice konsystencji, wilgotność naturalna, zawartość części organicznych. Pobrać 1 próbę wody podziemnej w celu określenia agresywności korozyjnej na konstrukcje betonowe. W przypadku możliwości ustalenia parametrów wodących ID i IL w trakcie sondowania statycznego sondą CPTU, zakres badań laboratoryjnych może ulec zmniejszeniu.
11	WC-1 (7+193)	1. 11 otworów wiertniczych o głębokości min. 15,0m (M-49 – M-57, M214, M215), 2. 5 sondowań CPT o głębokości 15,0m, 3. 6 sondowań dynamicznych o głębokości 7,5m, Decyzje o wyborze rodzaju sondowania podjęcie dozór geologiczny.	B	Analiza uziarnienia, granice konsystencji, wilgotność naturalna, zawartość części organicznych. Pobrać 1 próbę wody podziemnej w celu określenia agresywności korozyjnej na konstrukcje betonowe. W przypadku możliwości ustalenia parametrów wodących ID i IL w trakcie sondowania statycznego sondą CPTU, zakres badań laboratoryjnych może ulec zmniejszeniu.
12	PE-1 (7+698)	1. 3 otwory wiertnicze o głębokości min. 7,0m (M-58 – M-60), 2. 2 sondowania CPT o głębokości 7,0m, 3. 1 sondowanie dynamiczne o głębokości 3,5m, Decyzje o wyborze rodzaju sondowania podjęcie dozór geologiczny.	B	Analiza uziarnienia, granice konsystencji, wilgotność naturalna, zawartość części organicznych. Pobrać 1 próbę wody podziemnej w celu określenia agresywności korozyjnej na konstrukcje betonowe. W przypadku możliwości ustalenia parametrów wodących ID i IL w trakcie sondowania statycznego sondą CPTU, zakres badań laboratoryjnych może ulec zmniejszeniu.
13	WD-4 (8+096)	1. 6 otworów wiertniczych o głębokości min. 15,0m (M-61 – M-66), 2. 3 sondowania CPT o głębokości 15,0m, 3. 3 sondowania dynamiczne o głębokości 7,5m Decyzje o wyborze rodzaju sondowania podjęcie dozór geologiczny.	B	Analiza uziarnienia, granice konsystencji, wilgotność naturalna, zawartość części organicznych. Pobrać 1 próbę wody podziemnej w celu określenia agresywności korozyjnej na konstrukcje betonowe. W przypadku możliwości ustalenia parametrów wodących ID i IL w trakcie sondowania statycznego sondą CPTU, zakres badań laboratoryjnych może ulec zmniejszeniu.

WYMAGANIA TECHNICZNO - BUDOWLANE

Obwodnica miasta Wałcz w ciągu drogi krajowej nr 10

14	PE-2 (8+228)	<ol style="list-style-type: none"> 3 otwory wiertnicze o głębokości min. 7,0m (M-70 – M-72), 2 sondowania CPT o głębokości 7,0m, 1 sondowanie dynamiczne o głębokości 3,5m, Decyzje o wyborze rodzaju sondowania podejmie dozór geologiczny. 	B	Analiza uziarnienia, granice konsystencji, wilgotność naturalna, zawartość części organicznych. Pobrać 1 próbę wody podziemnej w celu określenia agresywności korozyjnej na konstrukcje betonowe. W przypadku możliwości ustalenia parametrów wiodących ID i IL w trakcie sondowania statycznego sondą CPTU, zakres badań laboratoryjnych może ulec zmniejszeniu.
15	PE-3 (8+357)	<ol style="list-style-type: none"> 2 otwory wiertnicze o głębokości min. 7,0m (M-73 – M-74), 2 sondowania CPT o głębokości 7,0m, 1 sondowanie dynamiczne o głębokości 3,5m, Decyzje o wyborze rodzaju sondowania podejmie dozór geologiczny. 	B	Analiza uziarnienia, granice konsystencji, wilgotność naturalna, zawartość części organicznych. Pobrać 1 próbę wody podziemnej w celu określenia agresywności korozyjnej na konstrukcje betonowe. W przypadku możliwości ustalenia parametrów wiodących ID i IL w trakcie sondowania statycznego sondą CPTU, zakres badań laboratoryjnych może ulec zmniejszeniu.
16	PE-4 (8+428)	<ol style="list-style-type: none"> 3 otwory wiertnicze o głębokości min. 7,0m (M-76 – M-78), 2 sondowania CPT o głębokości 7,0m, 1 sondowanie dynamiczne o głębokości 3,5m, Decyzje o wyborze rodzaju sondowania podejmie dozór geologiczny. 	B	Analiza uziarnienia, granice konsystencji, wilgotność naturalna, zawartość części organicznych. Pobrać 1 próbę wody podziemnej w celu określenia agresywności korozyjnej na konstrukcje betonowe. W przypadku możliwości ustalenia parametrów wiodących ID i IL w trakcie sondowania statycznego sondą CPTU, zakres badań laboratoryjnych może ulec zmniejszeniu.
17	PE-5 (8+508)	<ol style="list-style-type: none"> 3 otwory wiertnicze o głębokości min. 7,0m (M-79 – M-81), 2 sondowania CPT o głębokości 7,0m, 1 sondowanie dynamiczne o głębokości 3,5m, Decyzje o wyborze rodzaju sondowania podejmie dozór geologiczny. 	B	Analiza uziarnienia, granice konsystencji, wilgotność naturalna, zawartość części organicznych. Pobrać 1 próbę wody podziemnej w celu określenia agresywności korozyjnej na konstrukcje betonowe. W przypadku możliwości ustalenia parametrów wiodących ID i IL w trakcie sondowania statycznego sondą CPTU, zakres badań laboratoryjnych może ulec zmniejszeniu.
18	PE-6 (8+768)	<ol style="list-style-type: none"> 3 otwory wiertnicze o głębokości min. Min. 7,0m (M-82 – M-84), 2 sondowania CPT o głębokości 7,0m, 1 sondowanie dynamiczne o 	B	Analiza uziarnienia, granice konsystencji, wilgotność naturalna, zawartość części organicznych. Pobrać 1 próbę wody podziemnej w celu określenia agresywności

WYMAGANIA TECHNICZNO - BUDOWLANE

Obwodnica miasta Wałcz w ciągu drogi krajowej nr 10

		głębokości 3,5m, Decyzje o wyborze rodzaju sondowania podejmie dozór geologiczny.		korozyjnej na konstrukcje betonowe. W przypadku możliwości ustalenia parametrów wiodących ID i IL w trakcie sondowania statycznego sondą CPTU, zakres badań laboratoryjnych może ulec zmniejszeniu.
19	E-1 (9+067)	1. 24 otworów wiertniczych o głębokości min. 20,0m (M-85 – M- 105, M91A – M93A), 2. 8 sondowań CPT o głębokości 20,0m, 3. 16 sondowań dynamicznych o głębokości 10,0m, Decyzje o wyborze rodzaju sondowania podejmie dozór geologiczny.	B)*	Analiza uziarnienia, granice konsystencji, wilgotność naturalna, zawartość części organicznych. Pobrać 1 próbę wody podziemnej w celu określenia agresywności korozyjnej na konstrukcje betonowe. W przypadku możliwości ustalenia parametrów wiodących ID i IL w trakcie sondowania statycznego sondą CPTU, zakres badań laboratoryjnych może ulec zmniejszeniu lub też zwiększeniu ze względu na przyjętą kategorię geotechniczną (kategoria trzecia).
20	E-2 (E2+E3) (9+519)	1. 54 otwory wiertnicze o głębokości min. 20,0m (M-106 – M-156, M115A – M117A), 2. 19 sondowań CPT o głębokości 20,0m, 3. 35 sondowań dynamicznych o głębokości 10,0m, Decyzje o wyborze rodzaju sondowania podejmie dozór geologiczny.	B)*	Analiza uziarnienia, granice konsystencji, wilgotność naturalna, zawartość części organicznych. Pobrać 1 próbę wody podziemnej w celu określenia agresywności korozyjnej na konstrukcje betonowe. W przypadku możliwości ustalenia parametrów wiodących ID i IL w trakcie sondowania statycznego sondą CPTU, zakres badań laboratoryjnych może ulec zmniejszeniu lub też zwiększeniu ze względu na przyjętą kategorię geotechniczną (kategoria trzecia)..
21	WC-2 (10+877)	1. 6 otworów wiertniczych o głębokości min. 15,0m (M-158 – M-162), 2. 3 sondowania CPT o głębokości 15,0m, 3. 3 sondowania dynamiczne o głębokości 7,5m Decyzje o wyborze rodzaju sondowania podejmie dozór geologiczny.	B	Analiza uziarnienia, granice konsystencji, wilgotność naturalna, zawartość części organicznych. Pobrać 1 próbę wody podziemnej w celu określenia agresywności korozyjnej na konstrukcje betonowe. W przypadku możliwości ustalenia parametrów wiodących ID i IL w trakcie sondowania statycznego sondą CPTU, zakres badań laboratoryjnych może ulec zmniejszeniu.
22	M- 2+PZD-4 (12+042)	1. 6 otworów wiertniczych o głębokości min. 20,0m (M-163 – M-168), 2. 3 sondowania CPT o głębokości	B	Analiza uziarnienia, granice konsystencji, wilgotność naturalna, zawartość części organicznych. Pobrać 1 próbę

WYMAGANIA TECHNICZNO - BUDOWLANE

Obwodnica miasta Walcz w ciągu drogi krajowej nr 10

		20,0m, 3. 3 sondowania dynamiczne o głębokości 10,0m, Decyzje o wyborze rodzaju sondowania podejmie dozór geologiczny.		wody podziemnej w celu określenia agresywności korozyjnej na konstrukcje betonowe. W przypadku możliwości ustalenia parametrów wiodących ID i IL w trakcie sondowania statycznego sondą CPTU, zakres badań laboratoryjnych może ulec zmniejszeniu.
23	WD-5 (12+383)	1. 6 otworów wiertniczych o głębokości min. 15,0m (M-169 – M-174), 2. 3 sondowania CPT o głębokości 15,0m, 3. 3 sondowania dynamiczne o głębokości 7,5m Decyzje o wyborze rodzaju sondowania podejmie dozór geologiczny.	B	Analiza uziarnienia, granice konsystencji, wilgotność naturalna, zawartość części organicznych. Pobrać 1 próbę wody podziemnej w celu określenia agresywności korozyjnej na konstrukcje betonowe. W przypadku możliwości ustalenia parametrów wiodących ID i IL w trakcie sondowania statycznego sondą CPTU, zakres badań laboratoryjnych może ulec zmniejszeniu.
24	PE-7 (12+789)	1. 3 otwory wiertnicze o głębokości min. 7,0m (M-175 – M-177), 2. 2 sondowania CPT o głębokości 7,0m, 3. 1 sondowanie dynamiczne o głębokości 3,5m, Decyzje o wyborze rodzaju sondowania podejmie dozór geologiczny.	B	Analiza uziarnienia, granice konsystencji, wilgotność naturalna, zawartość części organicznych. Pobrać 1 próbę wody podziemnej w celu określenia agresywności korozyjnej na konstrukcje betonowe. W przypadku możliwości ustalenia parametrów wiodących ID i IL w trakcie sondowania statycznego sondą CPTU, zakres badań laboratoryjnych może ulec zmniejszeniu.
25	PE-8 (13+369)	1. 3 otwory wiertnicze o głębokości min. 7,0m (M-178 – M-180), 2. 2 sondowania CPT o głębokości 7,0m, 3. 1 sondowanie dynamiczne o głębokości 3,5m, Decyzje o wyborze rodzaju sondowania podejmie dozór geologiczny.	B	Analiza uziarnienia, granice konsystencji, wilgotność naturalna, zawartość części organicznych. Pobrać 1 próbę wody podziemnej w celu określenia agresywności korozyjnej na konstrukcje betonowe. W przypadku możliwości ustalenia parametrów wiodących ID i IL w trakcie sondowania statycznego sondą CPTU, zakres badań laboratoryjnych może ulec zmniejszeniu.
26	PE-9 (14+369)	1. 3 otwory wiertnicze o głębokości min. 7,0m (M-181 – M-183), 2. 2 sondowania CPT o głębokości 7,0m, 3. 1 sondowanie dynamiczne o głębokości 3,5m, Decyzje o wyborze rodzaju sondowania podejmie dozór geologiczny.	B	Analiza uziarnienia, granice konsystencji, wilgotność naturalna, zawartość części organicznych. Pobrać 1 próbę wody podziemnej w celu określenia agresywności korozyjnej na konstrukcje betonowe. W przypadku możliwości ustalenia parametrów wiodących ID i IL

WYMAGANIA TECHNICZNO - BUDOWLANE

Obwodnica miasta Wałcz w ciągu drogi krajowej nr 10

		geologiczny.		w trakcie sondowania statycznego sondą CPTU, zakres badań laboratoryjnych może ulec zmniejszeniu.
27	WD-6 (14+534)	1. 6 otworów wiertniczych o głębokości min. 15,0m (M-184 – M-189), 2. 3 sondowania CPT o głębokości 15,0m, 3. 3 sondowania dynamiczne o głębokości 7,5m Decyzje o wyborze rodzaju sondowania podejmie dozór geologiczny.	B	Analiza uziarnienia, granice konsystencji, wilgotność naturalna, zawartość części organicznych. Pobrać 1 próbę wody podziemnej w celu określenia agresywności korozyjnej na konstrukcje betonowe. W przypadku możliwości ustalenia parametrów wiodących ID i IL w trakcie sondowania statycznego sondą CPTU, zakres badań laboratoryjnych może ulec zmniejszeniu.
28	PE-10 (15+209)	1. 3 otwory wiertnicze o głębokości min. 7,0m (M-190 – M-192), 2. 2 sondowania CPT o głębokości 7,0m, 3. 1 sondowanie dynamiczne o głębokości 3,5m, Decyzje o wyborze rodzaju sondowania podejmie dozór geologiczny.	B	Analiza uziarnienia, granice konsystencji, wilgotność naturalna, zawartość części organicznych. Pobrać 1 próbę wody podziemnej w celu określenia agresywności korozyjnej na konstrukcje betonowe. W przypadku możliwości ustalenia parametrów wiodących ID i IL w trakcie sondowania statycznego sondą CPTU, zakres badań laboratoryjnych może ulec zmniejszeniu.
29	PE-11 (15+309)	1. 3 otwory wiertnicze o głębokości min. 7,0m (M-193 – M-195), 2. 2 sondowania CPT o głębokości 7,0m, 3. 1 sondowanie dynamiczne o głębokości 3,5m, Decyzje o wyborze rodzaju sondowania podejmie dozór geologiczny.	B	Analiza uziarnienia, granice konsystencji, wilgotność naturalna, zawartość części organicznych. Pobrać 1 próbę wody podziemnej w celu określenia agresywności korozyjnej na konstrukcje betonowe. W przypadku możliwości ustalenia parametrów wiodących ID i IL w trakcie sondowania statycznego sondą CPTU, zakres badań laboratoryjnych może ulec zmniejszeniu.
30	PE-12 (15+409)	1. 3 otwory wiertnicze o głębokości min. 7,0m (M-196 – M-198), 2. 2 sondowania CPT o głębokości 7,0m, 3. 1 sondowanie dynamiczne o głębokości 3,5m, Decyzje o wyborze rodzaju sondowania podejmie dozór geologiczny.	B	Analiza uziarnienia, granice konsystencji, wilgotność naturalna, zawartość części organicznych. Pobrać 1 próbę wody podziemnej w celu określenia agresywności korozyjnej na konstrukcje betonowe. W przypadku możliwości ustalenia parametrów wiodących ID i IL w trakcie sondowania statycznego sondą CPTU, zakres badań laboratoryjnych może ulec zmniejszeniu.
31	PE-13 (15+509)	1. 3 otwory wiertnicze o głębokości min. 7,0m (M-199 – M-201),	B	Analiza uziarnienia, granice konsystencji, wilgotność

WYMAGANIA TECHNICZNO - BUDOWLANE

Obwodnica miasta Wałcz w ciągu drogi krajowej nr 10

		2. 2 sondowania CPT o głębokości 7,0m, 3. 1 sondowanie dynamiczne o głębokości 3,5m, Decyzje o wyborze rodzaju sondowania podejmie dozór geologiczny.		naturalna, zawartość części organicznych. Pobrać 1 próbę wody podziemnej w celu określenia agresywności korozyjnej na konstrukcje betonowe. W przypadku możliwości ustalenia parametrów wiodących ID i IL w trakcie sondowania statycznego sondą CPTU, zakres badań laboratoryjnych może ulec zmniejszeniu.
32	WD-7 (15+730)	1. 6 otworów wiertniczych o głębokości min. 15,0m (M-202 – M-207), 2. 3 sondowania CPT o głębokości 15,0m, 3. 3 sondowania dynamiczne o głębokości 7,5m Decyzje o wyborze rodzaju sondowania podejmie dozór geologiczny.	B	Analiza uziarnienia, granice konsystencji, wilgotność naturalna, zawartość części organicznych. Pobrać 1 próbę wody podziemnej w celu określenia agresywności korozyjnej na konstrukcje betonowe. W przypadku możliwości ustalenia parametrów wiodących ID i IL w trakcie sondowania statycznego sondą CPTU, zakres badań laboratoryjnych może ulec zmniejszeniu.
33	WC-3 (16+794)	1. 6 otworów wiertniczych o głębokości min. 15,0m (M-208 – M-213), 2. 3 sondowania CPT o głębokości 15,0m, 3. 3 sondowania dynamiczne o głębokości 7,5m Decyzje o wyborze rodzaju sondowania podejmie dozór geologiczny.	B	Analiza uziarnienia, granice konsystencji, wilgotność naturalna, zawartość części organicznych. Pobrać 1 próbę wody podziemnej w celu określenia agresywności korozyjnej na konstrukcje betonowe. W przypadku możliwości ustalenia parametrów wiodących ID i IL w trakcie sondowania statycznego sondą CPTU, zakres badań laboratoryjnych może ulec zmniejszeniu.

)* - Metoda wyznaczania parametrów geotechnicznych może ulec zmianie ze względu na przyjętą kategorię geotechniczną.

Konieczny zakres rozpoznania podłoża w związku ze zleconymi pracami geologicznymi – wariant 2:

Lp	Nazwa i położenie obiektu	Zakres zebrań terenowych (ilość i głębokość otworów wiertniczych i sondowań)	Metoda wyznaczania parametrów geotechn. wg PN-81/B-03020	Zakres badań laboratoryjnych (w tym wykaz parametrów przewidzianych do ustalenia wg metody A wg PN-81/B-03020)
1	Korpus drogowy	1. 217 otworów wiertniczych o głębokości min. 3,0m pod trasę główną (D-1 – D-217), 2. 38 otworów wiertniczych o głębokości min 3,0m dla dróg bocznych (1DP – 24DP, 26DP –	B	Analiza uziarnienia, granice konsystencji, zawartość części organicznych.

WYMAGANIA TECHNICZNO - BUDOWLANE

Obwodnica miasta Wałcz w ciągu drogi krajowej nr 10

		32DP, 34DP – 40DP), 3. 12 otworów wiertniczych o głębokości min 3,0m pod węzły, łącznice (1W – 12W), Przy każdym otworze, w którym stwierdzono występowanie gruntów niespoistych wykonać sondowanie sondą dynamiczną.		
2	Zbiorniki	1. 22 otwory wiertnicze o głębokości min. 8,0m pod zbiorniki (ZB-1 – ZB-10, ZB-10A, ZB-11 – ZB21), 2. 2 otwory wiertnicze o głębokości min 4,0m pod zbiorniki dla płazów (ZBP-1 – ZBP-2), Przy każdym otworze, w którym stwierdzono występowanie gruntów niespoistych wykonać sondowanie sondą dynamiczną.	B	Analiza uziarnienia, granice konsystencji, zawartość części organicznych. Współczynnik filtracji.
3	Słupy wysokiego napięcia	1. 5 otworów wiertniczych o głębokości min. 6,0m pod przebudowę linii wysokiego napięcia (WN1 – WN3, WN1a – WN2a). Przy każdym otworze, w którym stwierdzono występowanie gruntów niespoistych wykonać sondowanie sondą dynamiczną.	B	Analiza uziarnienia, granice konsystencji, zawartość części organicznych.
4	PZG-1 (0+430)	1. 12 otworów wiertniczych o głębokości min. 15,0m (M-1 – M-12). 2. 6 sondowań CPT o głębokości 15,0m, 3. 6 sondowań dynamicznych o głębokości 7,5m, Decyzje o wyborze rodzaju sondowania podejmie dozór geologiczny.	B	Analiza uziarnienia, granice konsystencji, wilgotność naturalna, zawartość części organicznych. Pobrać 1 próbę wody podziemnej w celu określenia agresywności korozyjnej na konstrukcje betonowe. W przypadku możliwości ustalenia parametrów wiodących ID i IL w trakcie sondowania statycznego sondą CPTU, zakres badań laboratoryjnych może ulec zmniejszeniu.
5	WD-1 (4+087)	1. 6 otworów wiertniczych o głębokości min. 15,0m (M-13 – M-18), 2. 3 sondowania CPT o głębokości 15,0m, 3. 3 sondowania dynamiczne o głębokości 7,5m, Decyzje o wyborze rodzaju sondowania podejmie dozór geologiczny.	B	Analiza uziarnienia, granice konsystencji, wilgotność naturalna, zawartość części organicznych. Pobrać 1 próbę wody podziemnej w celu określenia agresywności korozyjnej na konstrukcje betonowe. W przypadku możliwości ustalenia parametrów wiodących ID i IL w trakcie sondowania statycznego sondą CPTU, zakres badań laboratoryjnych może ulec zmniejszeniu.
6	M-1+PZD-1 (4+156)	1. 6 otworów wiertniczych o głębokości min. 20,0m (M-19 – M-24),	B	Analiza uziarnienia, granice konsystencji, wilgotność naturalna, zawartość części

WYMAGANIA TECHNICZNO - BUDOWLANE

Obwodnica miasta Wałcz w ciągu drogi krajowej nr 10

		<p>2. 3 sondowania CPT o głębokości 20,0m,</p> <p>3. 3 sondowania dynamiczne o głębokości 10,0m,</p> <p>Decyzje o wyborze rodzaju sondowania podejmie dozór geologiczny.</p>		<p>organicznych. Pobrać 1 próbę wody podziemnej w celu określenia agresywności korozyjnej na konstrukcje betonowe. W przypadku możliwości ustalenia parametrów wiodących ID i IL w trakcie sondowania statycznego sondą CPTU, zakres badań laboratoryjnych może ulec zmniejszeniu.</p>
7	WC-1 (4+691)	<p>1. 6 otworów wiertniczych o głębokości min. 15,0m (M-25 – M-30),</p> <p>2. 3 sondowania CPT o głębokości 15,0m,</p> <p>3. 3 sondowania dynamiczne o głębokości 7,5m,</p> <p>Decyzje o wyborze rodzaju sondowania podejmie dozór geologiczny.</p>	B	<p>Analiza uziarnienia, granice konsystencji, wilgotność naturalna, zawartość części organicznych. Pobrać 1 próbę wody podziemnej w celu określenia agresywności korozyjnej na konstrukcje betonowe. W przypadku możliwości ustalenia parametrów wiodących ID i IL w trakcie sondowania statycznego sondą CPTU, zakres badań laboratoryjnych może ulec zmniejszeniu.</p>
8	PZD-2 (4+987)	<p>1. 6 otworów wiertniczych o głębokości min. 15,0m (M-31 – M-36),</p> <p>2. 3 sondowania CPT o głębokości 15,0m,</p> <p>3. 3 sondowania dynamiczne o głębokości 7,5m,</p> <p>Decyzje o wyborze rodzaju sondowania podejmie dozór geologiczny.</p>	B	<p>Analiza uziarnienia, granice konsystencji, wilgotność naturalna, zawartość części organicznych. Pobrać 1 próbę wody podziemnej w celu określenia agresywności korozyjnej na konstrukcje betonowe. W przypadku możliwości ustalenia parametrów wiodących ID i IL w trakcie sondowania statycznego sondą CPTU, zakres badań laboratoryjnych może ulec zmniejszeniu.</p>
9	WC-2 (5+349)	<p>1. 6 otworów wiertniczych o głębokości min. 15,0m (M-37 – M-42),</p> <p>2. 3 sondowania CPT o głębokości 15,0m,</p> <p>3. 3 sondowania dynamiczne o głębokości 7,5m,</p> <p>Decyzje o wyborze rodzaju sondowania podejmie dozór geologiczny.</p>	B	<p>Analiza uziarnienia, granice konsystencji, wilgotność naturalna, zawartość części organicznych. Pobrać 1 próbę wody podziemnej w celu określenia agresywności korozyjnej na konstrukcje betonowe. W przypadku możliwości ustalenia parametrów wiodących ID i IL w trakcie sondowania statycznego sondą CPTU, zakres badań laboratoryjnych może ulec zmniejszeniu.</p>
10	PZD-3 (6+257)	<p>1. 6 otworów wiertniczych o głębokości min. 15,0m (M-43 – M-48),</p> <p>2. 3 sondowania CPT o głębokości 15,0m,</p> <p>3. 3 sondowania dynamiczne o głębokości 7,5m,</p> <p>Decyzje o wyborze rodzaju</p>	B	<p>Analiza uziarnienia, granice konsystencji, wilgotność naturalna, zawartość części organicznych. Pobrać 1 próbę wody podziemnej w celu określenia agresywności korozyjnej na konstrukcje betonowe. W przypadku możliwości ustalenia</p>

WYMAGANIA TECHNICZNO - BUDOWLANE

Obwodnica miasta Wałcz w ciągu drogi krajowej nr 10

		sondowania geologiczny.	podjęcie	dozór	parametrów wiodących ID i IL w trakcie sondowania statycznego sondą CPTU, zakres badań laboratoryjnych może ulec zmniejszeniu.
11	WD-2 (7+193)	1. 11 otworów wiertniczych o głębokości min. 15,0m (M-49 – M- 57, M214, M215), 2. 5 sondowań CPT o głębokości 15,0m, 3. 6 sondowań dynamicznych o głębokości 7,5m, Decyzje o wyborze rodzaju sondowania podjęcie dozór geologiczny.		B	Analiza uziarnienia, granice konsystencji, wilgotność naturalna, zawartość części organicznych. Pobrać 1 próbę wody podziemnej w celu określenia agresywności korozyjnej na konstrukcje betonowe. W przypadku możliwości ustalenia parametrów wiodących ID i IL w trakcie sondowania statycznego sondą CPTU, zakres badań laboratoryjnych może ulec zmniejszeniu.
12	PE-1 (7+698)	1. 3 otwory wiertnicze o głębokości min. 7,0m (M-58 – M-60), 2. 2 sondowania CPT o głębokości 7,0m, 3. 1 sondowanie dynamiczne o głębokości 3,5m, Decyzje o wyborze rodzaju sondowania podjęcie dozór geologiczny.		B	Analiza uziarnienia, granice konsystencji, wilgotność naturalna, zawartość części organicznych. Pobrać 1 próbę wody podziemnej w celu określenia agresywności korozyjnej na konstrukcje betonowe. W przypadku możliwości ustalenia parametrów wiodących ID i IL w trakcie sondowania statycznego sondą CPTU, zakres badań laboratoryjnych może ulec zmniejszeniu.
13	WC-3 (8+115)	1. 5 otworów wiertniczych o głębokości min. 15,0m (M-64 – M- 67, M-69), 2. 3 sondowania CPT o głębokości 15,0m, 3. 2 sondowania dynamiczne o głębokości 7,5m Decyzje o wyborze rodzaju sondowania podjęcie dozór geologiczny.		B	Analiza uziarnienia, granice konsystencji, wilgotność naturalna, zawartość części organicznych. Pobrać 1 próbę wody podziemnej w celu określenia agresywności korozyjnej na konstrukcje betonowe. W przypadku możliwości ustalenia parametrów wiodących ID i IL w trakcie sondowania statycznego sondą CPTU, zakres badań laboratoryjnych może ulec zmniejszeniu.
14	PE-2 (8+228)	1. 3 otwory wiertnicze o głębokości min. 7,0m (M-70 – M-72), 2. 2 sondowania CPT o głębokości 7,0m, 3. 1 sondowanie dynamiczne o głębokości 3,5m, Decyzje o wyborze rodzaju sondowania podjęcie dozór geologiczny.		B	Analiza uziarnienia, granice konsystencji, wilgotność naturalna, zawartość części organicznych. Pobrać 1 próbę wody podziemnej w celu określenia agresywności korozyjnej na konstrukcje betonowe. W przypadku możliwości ustalenia parametrów wiodących ID i IL w trakcie sondowania statycznego sondą CPTU, zakres badań laboratoryjnych może ulec zmniejszeniu.

WYMAGANIA TECHNICZNO - BUDOWLANE

Obwodnica miasta Wałcz w ciągu drogi krajowej nr 10

15	PE-3 (8+357)	<ol style="list-style-type: none"> 2 otwory wiertnicze o głębokości min. 7,0m (M-73 – M-74), 2 sondowania CPT o głębokości 7,0m, 1 sondowanie dynamiczne o głębokości 3,5m, Decyzje o wyborze rodzaju sondowania podejmie dozór geologiczny. 	B	Analiza uziarnienia, granice konsystencji, wilgotność naturalna, zawartość części organicznych. Pobrać 1 próbę wody podziemnej w celu określenia agresywności korozyjnej na konstrukcje betonowe. W przypadku możliwości ustalenia parametrów wiodących ID i IL w trakcie sondowania statycznego sondą CPTU, zakres badań laboratoryjnych może ulec zmniejszeniu.
16	PE-4 (8+428)	<ol style="list-style-type: none"> 3 otwory wiertnicze o głębokości min. 7,0m (M-76 – M-78), 2 sondowania CPT o głębokości 7,0m, 1 sondowanie dynamiczne o głębokości 3,5m, Decyzje o wyborze rodzaju sondowania podejmie dozór geologiczny. 	B	Analiza uziarnienia, granice konsystencji, wilgotność naturalna, zawartość części organicznych. Pobrać 1 próbę wody podziemnej w celu określenia agresywności korozyjnej na konstrukcje betonowe. W przypadku możliwości ustalenia parametrów wiodących ID i IL w trakcie sondowania statycznego sondą CPTU, zakres badań laboratoryjnych może ulec zmniejszeniu.
17	PE-5 (8+508)	<ol style="list-style-type: none"> 3 otwory wiertnicze o głębokości min. 7,0m (M-79 – M-81), 2 sondowania CPT o głębokości 7,0m, 1 sondowanie dynamiczne o głębokości 3,5m, Decyzje o wyborze rodzaju sondowania podejmie dozór geologiczny. 	B	Analiza uziarnienia, granice konsystencji, wilgotność naturalna, zawartość części organicznych. Pobrać 1 próbę wody podziemnej w celu określenia agresywności korozyjnej na konstrukcje betonowe. W przypadku możliwości ustalenia parametrów wiodących ID i IL w trakcie sondowania statycznego sondą CPTU, zakres badań laboratoryjnych może ulec zmniejszeniu.
18	PE-6 (8+768)	<ol style="list-style-type: none"> 3 otwory wiertnicze o głębokości min. Min. 7,0m (M-82 – M-84), 2 sondowania CPT o głębokości 7,0m, 1 sondowanie dynamiczne o głębokości 3,5m, Decyzje o wyborze rodzaju sondowania podejmie dozór geologiczny. 	B	Analiza uziarnienia, granice konsystencji, wilgotność naturalna, zawartość części organicznych. Pobrać 1 próbę wody podziemnej w celu określenia agresywności korozyjnej na konstrukcje betonowe. W przypadku możliwości ustalenia parametrów wiodących ID i IL w trakcie sondowania statycznego sondą CPTU, zakres badań laboratoryjnych może ulec zmniejszeniu.
19	E-1 (9+067)	<ol style="list-style-type: none"> 24 otworów wiertniczych o głębokości min. 20,0m (M-85 – M-105, M91A – M93A), 8 sondowań CPT o głębokości 20,0m, 	B)*	Analiza uziarnienia, granice konsystencji, wilgotność naturalna, zawartość części organicznych. Pobrać 1 próbę wody podziemnej w celu określenia agresywności

WYMAGANIA TECHNICZNO - BUDOWLANE

Obwodnica miasta Wałcz w ciągu drogi krajowej nr 10

		sondowania podjąć dozór geologiczny.		w trakcie sondowania statycznego sondą CPTU, zakres badań laboratoryjnych może ulec zmniejszeniu.
28	PE-10 (15+209)	1. 3 otwory wiertnicze o głębokości min. 7,0m (M-190 – M-192), 2. 2 sondowania CPT o głębokości 7,0m, 3. 1 sondowanie dynamiczne o głębokości 3,5m, Decyzje o wyborze rodzaju sondowania podjąć dozór geologiczny.	B	Analiza uziarnienia, granice konsystencji, wilgotność naturalna, zawartość części organicznych. Pobrać 1 próbę wody podziemnej w celu określenia agresywności korozyjnej na konstrukcje betonowe. W przypadku możliwości ustalenia parametrów wodących ID i IL w trakcie sondowania statycznego sondą CPTU, zakres badań laboratoryjnych może ulec zmniejszeniu.
29	PE-11 (15+309)	1. 3 otwory wiertnicze o głębokości min. 7,0m (M-193 – M-195), 2. 2 sondowania CPT o głębokości 7,0m, 3. 1 sondowanie dynamiczne o głębokości 3,5m, Decyzje o wyborze rodzaju sondowania podjąć dozór geologiczny.	B	Analiza uziarnienia, granice konsystencji, wilgotność naturalna, zawartość części organicznych. Pobrać 1 próbę wody podziemnej w celu określenia agresywności korozyjnej na konstrukcje betonowe. W przypadku możliwości ustalenia parametrów wodących ID i IL w trakcie sondowania statycznego sondą CPTU, zakres badań laboratoryjnych może ulec zmniejszeniu.
30	PE-12 (15+409)	1. 3 otwory wiertnicze o głębokości min. 7,0m (M-196 – M-198), 2. 2 sondowania CPT o głębokości 7,0m, 3. 1 sondowanie dynamiczne o głębokości 3,5m, Decyzje o wyborze rodzaju sondowania podjąć dozór geologiczny.	B	Analiza uziarnienia, granice konsystencji, wilgotność naturalna, zawartość części organicznych. Pobrać 1 próbę wody podziemnej w celu określenia agresywności korozyjnej na konstrukcje betonowe. W przypadku możliwości ustalenia parametrów wodących ID i IL w trakcie sondowania statycznego sondą CPTU, zakres badań laboratoryjnych może ulec zmniejszeniu.
31	PE-13 (15+509)	1. 3 otwory wiertnicze o głębokości min. 7,0m (M-199 – M-201), 2. 2 sondowania CPT o głębokości 7,0m, 3. 1 sondowanie dynamiczne o głębokości 3,5m, Decyzje o wyborze rodzaju sondowania podjąć dozór geologiczny.	B	Analiza uziarnienia, granice konsystencji, wilgotność naturalna, zawartość części organicznych. Pobrać 1 próbę wody podziemnej w celu określenia agresywności korozyjnej na konstrukcje betonowe. W przypadku możliwości ustalenia parametrów wodących ID i IL w trakcie sondowania statycznego sondą CPTU, zakres badań laboratoryjnych może ulec zmniejszeniu.
32	WC-7 (15+730)	1. 6 otworów wiertniczych o głębokości min. 15,0m (M-202 –	B	Analiza uziarnienia, granice konsystencji, wilgotność

WYMAGANIA TECHNICZNO - BUDOWLANE

Obwodnica miasta Wałcz w ciągu drogi krajowej nr 10

		M-207), 2. 3 sondowania CPT o głębokości 15,0m, 3. 3 sondowania dynamiczne o głębokości 7,5m Decyzje o wyborze rodzaju sondowania podejmie dozór geologiczny.		naturalna, zawartość części organicznych. Pobrać 1 próbę wody podziemnej w celu określenia agresywności korozyjnej na konstrukcje betonowe. W przypadku możliwości ustalenia parametrów wiodących ID i IL w trakcie sondowania statycznego sondą CPTU, zakres badań laboratoryjnych może ulec zmniejszeniu.
33	WC-8 (16+794)	1. 6 otworów wiertniczych o głębokości min. 15,0m (M-208 – M-213), 2. 3 sondowania CPT o głębokości 15,0m, 3. 3 sondowania dynamiczne o głębokości 7,5m Decyzje o wyborze rodzaju sondowania podejmie dozór geologiczny.	B	Analiza uziarnienia, granice konsystencji, wilgotność naturalna, zawartość części organicznych. Pobrać 1 próbę wody podziemnej w celu określenia agresywności korozyjnej na konstrukcje betonowe. W przypadku możliwości ustalenia parametrów wiodących ID i IL w trakcie sondowania statycznego sondą CPTU, zakres badań laboratoryjnych może ulec zmniejszeniu.

)* - Metoda wyznaczania parametrów geotechnicznych może ulec zmianie ze względu na przyjętą kategorię geotechniczną.

Przyjęta kategoria geotechniczna – wariant 1:

Lp	Nazwa i położenie obiektu	Kilometraż	Warunki gruntowe	Przyjęta kategoria geotechniczna
1	Korpus drogowy	3+920 ÷ 17+805	proste / złożone	druga
2	PZG-1	0+430	proste / złożone	druga
3	WD-1	4+087	proste / złożone	druga
4	M-1+PZD-1	4+156	proste / złożone	druga
5	WD-2	4+687	proste / złożone	druga
6	PZD-2	4+987	proste / złożone	druga
7	WD-3	5+347	proste / złożone	druga
8	PZD-3	6+258	złożone	druga
9	WC-1	7+193	proste / złożone	druga
10	PE-1	7+698	proste / złożone	druga
11	WD-4	8+096	proste / złożone	druga
12	PE-2	8+229	złożone	druga
13	PE-3	8+357	proste / złożone	druga
14	PE-4	8+428	proste / złożone	druga
15	PE-5	8+508	proste / złożone	druga
16	PE-6	8+768	proste / złożone	druga
17	E-1	9+067	proste / złożone	trzecia
18	E-2(E2+E3)	9+519	proste / złożone	trzecia
19	WC-2	10+877	proste / złożone	druga
20	M-2+PZD-4	12+042	złożone	druga

WYMAGANIA TECHNICZNO - BUDOWLANE

Obwodnica miasta Wałcz w ciągu drogi krajowej nr 10

21	WD-5	12+383	proste / złożone	druga
22	PE-7	12+789	proste / złożone	druga
23	PE-8	13+369	proste / złożone	druga
24	PE-9	14+369	proste / złożone	druga
25	WD-6	14+544	proste / złożone	druga
26	PE-10	15+209	proste / złożone	druga
27	PE-11	15+309	proste / złożone	druga
28	PE-12	15+409	proste / złożone	druga
29	PE-13	15+509	proste / złożone	druga
30	WD-7	15+730	proste / złożone	druga
31	WC-3	16+794	proste / złożone	druga

Przyjęta kategoria geotechniczna – wariant 2:

Lp	Nazwa i położenie obiektu	Kilometraż	Warunki gruntowe	Przyjęta kategoria geotechniczna
1	Korpus drogowy	3+920 ÷ 17+805	proste / złożone	druga
2	PZG-1	0+430	proste / złożone	druga
3	WD-1	4+087	proste / złożone	druga
4	M-1+PZD-1	4+156	proste / złożone	druga
5	WC-1	4+691	proste / złożone	druga
6	PZD-2	4+987	proste / złożone	druga
7	WC-2	5+349	proste / złożone	druga
8	PZD-3	6+258	złożone	druga
9	WD-2	7+193	proste / złożone	druga
10	PE-1	7+698	proste / złożone	druga
11	WC-3	8+115	proste / złożone	druga
12	PE-2	8+229	złożone	druga
13	PE-3	8+357	proste / złożone	druga
14	PE-4	8+428	proste / złożone	druga
15	PE-5	8+508	proste / złożone	druga
16	PE-6	8+768	proste / złożone	druga
17	E-1	9+067	proste / złożone	trzecia
18	E-2(E2+E3)	9+519	proste / złożone	trzecia
19	WC-4	10+877	proste / złożone	druga
20	M-2+PZD-4	12+042	złożone	druga
21	WC-5	12+383	proste / złożone	druga
22	PE-7	12+789	proste / złożone	druga
23	PE-8	13+369	proste / złożone	druga
24	PE-9	14+369	proste / złożone	druga
25	WC-6	14+534	proste / złożone	druga
26	PE-10	15+209	proste / złożone	druga
27	PE-11	15+309	proste / złożone	druga
28	PE-12	15+409	proste / złożone	druga
29	PE-13	15+509	proste / złożone	druga
30	WC-7	15+730	proste / złożone	druga
31	WC-8	16+794	proste / złożone	druga

WYMAGANIA TECHNICZNO - BUDOWLANE

Obwodnica miasta Wałcz w ciągu drogi krajowej nr 10

KIEROWNIK PRACOWNI
MOSTOWEJ

mgr inż. Dominik Muczyński

mgr inż. Wojciech DRYŚ

uprawnienia budowlane do projektowania
bez ograniczeń w zakresie drogowości
nr ew. d. SLK.146.0000/10

.....
imię i nazwisko, data i podpis oraz telefon
osoby opracowującej wymagania techniczno-budowlane)

Uwagi:

- Niezależnie od przedstawionych wyżej wymagań, należy przewidzieć rezerwę wierceń niezbędna do np. uściślenia występujących warunków geologiczno - inżynierskich, konturowania gruntów organicznych.
- Otwory mostowe kończyć nie mniej niż 6 m w gruncie nośnym, przy czym za grunt nośny traktować grunty spoiste twardoplastyczne ($I_L \leq 0,25$) lub niespoiste zagęszczone ($I_D > 0,67$).
- Warunki hydrogeologiczne dla projektowanej inwestycji zostaną przedstawione w dokumentacji hydrogeologicznej.
- W powyższych tabelach dla pozycji 18 podano opis wariantowo dla jednej ciągłej estakady E-2 (preferowane rozwiązanie przez Projektanta) złożonej z dwóch obiektów (E2+E3) i korpusu drogowego oraz dla wariantu niezależnych, oddzielnych konstrukcji.
- Zakres badań laboratoryjnych gruntów ustalił projektujący badania w uzgodnieniu z projektantem budowli na podstawie dostępnego rozpoznania przed rozpoczęciem badań podłoża (zgodnie z *Instrukcją badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych GDDP, Warszawa 1998*)

Dane dotyczące jednostki projektowania:

WBP ZABRZE SP. Z O.O.
ul. Pawliczka 25, 41-800 Zabrze tel. +(32) 276-12-15 do 20, fax +(32) 276-11-20

KIEROWNIK
PROJEKTU

mgr inż. Wojciech Dryś

