

Konsorcjum wykonawców:
Członek konsorcjum:

Lider konsorcjum:



COMONO Sp. z o.o.

ul. Bohaterów Warszawy 21, 70-372 Szczecin
telefon: 91 462 40 91, fax: 91 462 40 43
mail: biuro@comono.pl, www.comono.pl



ul. Dulęby 5, 40-833 Katowice
telefon: 32 358 88 88, fax 32 358 88 00

Nazwa inwestycji:	Przystosowanie infrastruktury Terminalu Promowego w Świnoujściu do obsługi transportu intermodalnego
-------------------	---

Nazwa obiektu budowlanego:	BUDOWA ORAZ PRZEBUDOWA OBIEKTÓW I URZĄDZEŃ BUDOWLANYCH (INFRASTRUKTURY PORTOWEJ) TERMINALU PROMOWEGO W ŚWINOUJŚCIU	
Adres obiektu budowlanego:	UL. DWORCOWA 1 72-606 ŚWINOUJŚCIE	
Nazwa i adres inwestora:	ZARZĄD MORSKICH PORTÓWSZCZECIN I ŚWINOUJŚCIE S.A. UL. BYTOMSKA 7 70-603 SZCZECIN	
Rodzaj opracowania:	PROJEKT WYKONAWCZY	
Kody CPV:	45111100-9 Roboty w zakresie burzenia 45111290-7 Roboty przygotowawcze do świadczenia usług 45233220-7 Roboty w zakresie nawierzchni dróg 45316213-1 Instalowanie oznakowania drogowego	
Projektował:	<i>imię i nazwisko, nr uprawnień i specjalność</i>	<i>podpis</i>
	mgr inż. Grzegorz Woroniec upr. bud. dec. nr 33/09 w specjalności drogowej	
Sprawdził:	mgr inż. Mateusz Gargas upr. bud. nr PDK/0211/PWOD/16 w specjalności drogowej	

TOM 1 Część 1.3	BRANŻA DROGOWA UKŁAD DROGOWY
----------------------------	---

Data opracowania:	PAŹDZIERNIK 2018
-------------------	-------------------------

**PRZYSTOSOWANIE INFRASTRUKTURY TERMINALU PROMOWEGO W ŚWINOUJŚCIU DO OBSŁUGI
TRANSPORTU INTERMODALNEGO**

OPIS TECHNICZNY PROJEKTU WYKONAWCZEGO BRANŻY DROGOWEJ

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

CZĘŚĆ OPISOWA:

1	PODSTAWA OPRACOWANIA	5
2	PRZEDMIOT INWESTYCJI.....	5
3	LOKALIZACJA	5
4	INWESTOR	6
5	OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO	6
5.1	Istniejące uzbrojenie terenu	6
5.2	Teren pod projektowany plac manewrowo-postojowy pomiędzy ul. Duńską a ul. Dworcową (Plac G).....	6
5.3	Teren pod projektowany plac manewrowo-postojowy pomiędzy ul. Dworcową a wiązką torów kolejowych (Plac D)	6
5.4	Teren pod projektowany plac manewrowo-postojowy pomiędzy wiązką torów kolejowych a istniejącymi stanowiskami promowymi nr 4, 5 i 6 (Plac F)	7
5.5	Istniejąca ul. Dworcowa	7
5.6	Istniejąca kostka brukowa do przekazania Zamawiającemu	8
5.7	Istniejąca zieleni	8
6	WARUNKI GRUNTOWO-WODNE.....	8
6.1	Budowa geologiczna.....	9
6.2	Warunki hydrogeologiczne.....	11
6.3	Ocena technicznych właściwości podłoża	13
6.4	Podsumowanie i zalecenia	16
6.5	Kategoria geotechniczna	17
7	OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH – PLAC MANEWROWO-POSTOJOWY POMIĘDZY UL. DUŃSKĄ A UL. DWORCOWĄ (PLAC G).....	18
7.1	Przyjęte założenia projektowe	18
7.2	Układ geometryczny placu.....	18
7.3	Układ wysokościowy nawierzchni i odbiór wód deszczowych	19
7.4	Odbiór wód gruntowych i przesączających.....	19
7.5	Zestawienie projektowanych powierzchni drogowych w zakresie pozwolenia na budowę wydawanego przez wojewodę	19
7.6	Zestawienie projektowanych powierzchni drogowych w zakresie pozwolenia na budowę wydawanego przez starostę	20

7.7	Projektowana konstrukcja nawierzchni	20
8	OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH – PLAC MANEWROWO-POSTOJOWY POMIĘDZY UL. DWORCOWĄ A WIĄZKĄ TORÓW KOLEJOWYCH (PLAC D)	22
8.1	Przyjęte założenia projektowe	22
8.2	Układ geometryczny placu	22
8.3	Układ wysokościowy nawierzchni i odbiór wód deszczowych	23
8.4	Odbiór wód gruntowych i przesączających	24
8.5	Zestawienie projektowanych powierzchni drogowych w zakresie pozwolenia na budowę wydawanego przez wojewodę	24
8.6	Projektowana konstrukcja nawierzchni	24
9	OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH – PLAC MANEWROWO-POSTOJOWY POMIĘDZY WIĄZKĄ TORÓW KOLEJOWYCH A STANOWISKAMI PROMOWYMI: ISTNIEJĄCYM NR 4 I PROJEKTOWANYM NR 5 (PLAC F)	26
9.1	Przyjęte założenia projektowe	26
9.2	Układ geometryczny placu	26
9.3	Układ wysokościowy nawierzchni i odbiór wód deszczowych	27
9.4	Zestawienie projektowanych powierzchni drogowych w zakresie pozwolenia na budowę wydawanego przez wojewodę	27
9.5	Projektowana konstrukcja nawierzchni	27
10	OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH – NAWIERZCHNIA WJAZDU I ZJAZDU Z ESTAKADY	29
11	ROBOTY ZIEMNE	30
11.1	Wymiana gruntów	30
11.2	Kolumny żwirowe	31
11.3	Odwodnienie wykopów	32
12	SZCZEGÓŁY PROJEKTOWANEJ KONSTRUKCJI NAWIERZCHNI	33
12.1	Wykonanie warstwy ulepszanego podłoża	33
12.2	Wykonanie drenażu liniowego	33
12.3	Wykonanie warstwy mrozochronnej z kruszywa kamiennego	34
12.4	Wykonanie warstwy podbudowy pomocniczej z kruszywa kamiennego	34
12.5	Wykonanie warstwy podbudowy zasadniczej z betonu cementowego C25/30 ze zbrojeniem rozproszonym	35
12.6	Wykonanie warstwy podbudowy zasadniczej z betonu cementowego C8/10	36
12.7	Wykonanie warstwy podbudowy zasadniczej z betonu asfaltowego AC22P	36
12.8	Wykonanie warstwy wyrównawczej, profilującej i wiążącej z betonu asfaltowego AC16W	36
12.9	Wykonanie warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego AC11S	37
12.10	Wykonanie warstwy z betonowej kostki brukowej	38
12.11	Połączenie projektowanych nawierzchni z istniejącymi	38
13	ORGANIZACJA RUCHU	39
13.1	Zestawienie istniejącego oznakowania pionowego do pozostawienia	39

13.2	Zestawienie projektowanego oznakowania pionowego	40
13.3	Zestawienie projektowanego oznakowania poziomego	40
14	PRACE WYKOŃCZENIOWE	41
15	NADZÓR SAPERSKI	41
16	UWAGI KOŃCOWE	41

CZĘŚĆ GRAFICZNA:

D-01 – Plan drogowy – arkusz 1 z 2	skala 1:500
D-02 – Plan drogowy – arkusz 2 z 2	skala 1:500
D-03 – Plan rozbiórki nawierzchni – arkusz 1 z 2	skala 1:500
D-04 – Plan rozbiórki nawierzchni – arkusz 2 z 2	skala 1:500
D-05 – Plan lokalizacji kolumn żwirowych oraz wymiany gruntu – arkusz 1 z 2	skala 1:500
D-06 – Plan lokalizacji kolumn żwirowych oraz wymiany gruntu – arkusz 2 z 2	skala 1:500
D-07 – Plan warstwicowy – arkusz 1 z 2	skala 1:500
D-08 – Plan warstwicowy – arkusz 2 z 2	skala 1:500
D-10 – Profile podłużne odcinków A-A', B-B', C-C', D-D', E-E'	skala 1:100/1000
D-20 – Przekroje normalne 1-1, 2-2, 3-3	skala 1:50
D-21 – Przekroje normalne 4-4, 5-5, 6-6	skala 1:50
D-22 – Przekroje normalne 7-7, 8-8	skala 1:50
D-30 – Szczegóły konstrukcyjne	skala 1:20
D-31 – Szczegóły rozmieszczenia kolumn żwirowych	skala wg opisu
D-40 – Projektowane oznakowanie – arkusz 1 z 2	skala 1:500
D-41 – Projektowane oznakowanie – arkusz 2 z 2	skala 1:500

1 PODSTAWA OPRACOWANIA

- Umowa z Inwestorem,
- Wytyczne programowe dostarczone przez Inwestora,
- Założenia techniczne uzgodnione z Inwestorem,
- Opis przedmiotu zamówienia,
- Miejskowy plan zagospodarowania przestrzennego,
- Wypis i wyrys z rejestru gruntów,
- Aktualne mapy do celów projektowych w skali 1:500,
- Uzgodnienia międzybranżowe,
- Przepisy prawa budowlanego – aktualne normy i przepisy stosowane w budownictwie ogólnym,
- Dokumentacja geotechniczna badań podłoża gruntowego (dokumentacja BARG-ARTGEO, 2017 i 2018 oraz archiwalne dokumentacje wykonane przez GEOPROJEKT Szczecin, w 2014 roku),
- Wizja lokalna i dokumentacja fotograficzna.

2 PRZEDMIOT INWESTYCJI

Przedmiotem opracowania jest budowa obiektów związanych funkcjonalnie z obsługą terminala promowego w Świnoujściu.

Inwestycja pod nazwą „Przystosowanie infrastruktury terminala promowego w Świnoujściu do obsługi transportu intermodalnego” zlokalizowana jest w Świnoujściu, przy ul. Dworcowej i ma na celu przystosowanie istniejącej infrastruktury terminala promowego do obsługi transportu intermodalnego, w tym obsługi promów o długości do 270 m, a także statków pasażerskich o podobnych parametrach. Obszarem inwestycji objęta będzie północna część terminala promowego: projektowane stanowisko promowe nr 5 oraz jego zaplecze.

Teren inwestycji objęty jest Miejsowym Planem Zagospodarowania Przestrzennego. Niniejsze opracowanie i projektowane budynki spełniają zapisy MPZP.

3 LOKALIZACJA

Przedmiotowa inwestycja znajduje się w Świnoujściu, przy ul. Dworcowej.

Powiat Świnoujście, Jednostka ewidencyjna – Miasto Świnoujście, obręb ewidencyjny 326301_1.0014, Warszów 14, dz. nr: 1/15, 3, 8/1, 8/5, 46/1, 47/1, 47/2, 48/1, 48/2, 49/1, 50/3, 50/4, 50/5, 51, 55, 57, 88, 117, 118, 119, 140, 261, 262, 263, 266.

Działki z zakresie pozwolenia na budowę wydawanego przez wojewodę: 1/15, 3, 8/1, 8/5, 46/1, 47/1, 47/2, 48/1, 48/2, 49/1, 50/3, 50/4, 50/5, 55, 57, 88, 117, 118, 119, 140, 261, 262, 263, 266.

Działki w zakresie pozwolenia na budowę wydawanego przez starostę: 50/3, 50/4, 50/5, 51, 88, 261.

4 INWESTOR

Zarząd Morskich Portów Szczecin i Świnoujście S.A.
ul. Bytomska 7
70-603 Szczecin

5 OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO

5.1 Istniejące uzbrojenie terenu

Teren przeznaczony pod inwestycję jest uzbrojony w następujące czynne instalacje podziemne:

- linie kablowe energetyczne i teletechniczne,
- linie oświetleniowe wraz z latarniami,
- sieci wodociągowe,
- sieci kanalizacji deszczowej,
- sieci kanalizacji sanitarnej,
- sieci gazowe,
- układ sterowania i monitoringu ruchu kolejowego,
- elementy monitoringu terminala,
- sieci i ich elementy związane z obsługą ruchu promowego.

Lokalizacja istniejących sieci przedstawiona jest na mapie do celów projektowych oraz na projekcie zagospodarowania terenu.

5.2 Teren pod projektowany plac manewrowo-postojowy pomiędzy ul. Duńską a ul. Dworcową (Plac G)

Teren pod projektowany plac manewrowo-postojowy zlokalizowany jest pomiędzy ul. Duńską (od strony południowo-wschodniej), drogą dojazdową do hydroforni (od strony północno-wschodniej), torami kolejowymi stacyjnymi (od strony północno-zachodniej) oraz istniejącą halą (od strony południowo-zachodniej). Obszar ten obecnie jest nieużytkowany i w większości nieregularnie porośnięty drzewami i krzewami

Istniejąca nawierzchnia, wykonana z betonowych płyt drogowych oraz betonowej kostki brukowej, została w całości przewidziana do rozbiórki, łącznie z krawężnikami i podbudową. Elementy które mogłyby nadać się do powtórnego wykorzystania (np. kostka brukowa, płyty, krawężniki), należy rozbierać ostrożnie, aby ich nie uszkodzić.

5.3 Teren pod projektowany plac manewrowo-postojowy pomiędzy ul. Dworcową a wiązką torów kolejowych (Plac D)

Plac manewrowo-postojowy zlokalizowany jest pomiędzy ul. Dworcową (od strony południowo-wschodniej), wiązką torów kolejowych o numerach 61-67 (od strony północno-zachodniej) oraz budynkiem magazynu „B” (od strony południowo-zachodniej). W południowo-zachodniej części placu znajduje się przejazd kolejowy, umożliwiający komunikację z placem zlokalizowanym na nabrzeżu istniejących stanowisk nr 4, 5 i 6.

Plac ten posiada funkcję placu postojowego dla samochodów, kontenerów i naczep. Jednak jego dostępność ograniczona jest poprzez istniejącą zabudowę (budynek magazynowy „B” oraz budynek tymczasowego terminala promowego) oraz tylko jeden przejazd kolejowy łączący plac z nabrzeżem. Wyjazd z placu odbywa się za pomocą bramy zlokalizowanej w sąsiedztwie ul. Dworcowej i toru nr 60, która również stanowi drogę ewakuacji przeciwpożarowej.

Istniejąca nawierzchnia, wykonana z betonu asfaltowego, betonu cementowego i bruku betonowego, została w całości przewidziana do rozbiórki, łącznie z krawężnikami i podbudową. Elementy które mogłyby nadać się do powtórnego wykorzystania (np. bruk betonowy, krawężniki), należy rozbierać ostrożnie, aby ich nie uszkodzić.

5.4 Teren pod projektowany plac manewrowo-postojowy pomiędzy wiązką torów kolejowych a istniejącymi stanowiskami promowymi nr 4, 5 i 6 (Plac F)

Plac manewrowo-postojowy jest zlokalizowany pomiędzy wiązką torów kolejowych o numerach 61-67 (od strony południowo-wschodniej), istniejącymi stanowiskami promowymi nr 4, 5 i 6 (od strony północno-zachodniej) oraz Lokalną Grupą Rybacką (od strony północno-wschodniej).

Plac ten posiada funkcję placu manewrowo-postojowego dla pojazdów zjeżdżających i wjeżdżających na promy. Dodatkowo w obrębie istniejącego stanowiska promowego nr 6 plac wyposażony jest w dwa tory kolejowe ładunkowe nr 82 i 83, które umożliwiają przeładunek. Wyjazd z placu odbywa się za pomocą bramy zlokalizowanej w sąsiedztwie Lokalnej Grupy Rybackiej oraz ul. Dworcowej, która również stanowi drogę ewakuacji przeciwpożarowej.

Istniejąca nawierzchnia, wykonana z betonowej kostki brukowej, została w całości przewidziana do rozbiórki, łącznie z krawężnikami i podbudową. Elementy które mogłyby nadać się do powtórnego wykorzystania (kostka brukowa, krawężniki) należy rozbierać ostrożnie, aby ich nie uszkodzić.

5.5 Istniejąca ul. Dworcowa

Istniejąca ul. Dworcowa składa się z jezdni o szerokości ok. 7 m o nawierzchni z betonu asfaltowego. Wzdłuż ulicy zlokalizowany jest obustronny chodnik o szerokości ok. 2 i 3 m, o nawierzchni z betonowej kostki brukowej. Występują również zatoki postojowe o szerokości ok. 5 i 6 m, o nawierzchni z betonu asfaltowego i betonowej kostki brukowej.

Przewidziana do rozbiórki w całości, łącznie z krawężnikami i podbudową, jest nawierzchnia zatok postojowych oraz chodnik zlokalizowany po stronie placu manewrowo-postojowego. Elementy które mogłyby nadać się do powtórnego wykorzystania (np. kostka brukowa, krawężniki), należy rozbierać ostrożnie, aby ich nie uszkodzić.

5.6 Istniejąca kostka brukowa do przekazania Zamawiającemu

Po zakończeniu robót rozbiórkowych należy przekazać Zamawiającemu 1500 m² wyselekcjonowanej betonowej kostki brukowej, pochodzącej z rozbiórki istniejących nawierzchni i nadającej się do ponownego użytku. Pozostałe materiały z rozbiórki zostaną zutylizowane przez Wykonawcę robót, na jego koszt.

5.7 Istniejąca zieleń

Na obszarze objętym niniejszym opracowaniem występują tereny trawiaste oraz nieregularne skupiska drzew i krzewów. Inwentaryzacja zieleni została ujęta w odrębnym opracowaniu.

6 WARUNKI GRUNTOWO-WODNE

Badania podłoża gruntowego zostały wykonane w listopadzie 2017 r. przez firmę BARG-ARTGEO Spółka z o.o. Przeprowadzone prace i badania miały na celu określenie warunków gruntowo – wodnych podłoża terenu pod projektowaną inwestycję. Dokumentacja wykonana przez firmę BARG-ARTGEO jest dokumentacją uaktualniającą i uszczegóławiającą dokumentację badań gruntów wykonane przez firmę GEOPROJEKT Szczecin, w 2014 roku. Obowiązkiem Wykonawcy jest zapoznanie się z wynikami badań zestawionymi w dokumentacjach wykonanych przez obie te firmy.

W ramach plac polowych w 2017 roku wykonano na badanym terenie:

- 27 otworów (wierceń mechanicznych obrotowych świdrem ślimakowym przelotowym) do głębokości 6,0-26,0 m p.p.t. – łącznie 286,0 mb,
- 23 sondowania mechaniczną sondą udarową DPL do głębokości 1,5-8,0 m p.p.t. – łącznie 59,0 mb,
- 22 sondowania mechaniczną sondą udarową DPH do głębokości 6,0-24,0 m p.p.t. – łącznie 133,5 mb,
- 3 sondowania sondą obrotową krzyżakową FVT do głębokości 12,5-15,5 m p.p.t. wraz z 15 ścinaniami gruntów spoistych – łącznie 7,5 mb,
- 9 sondowań statycznych CPTU do głębokości 18,0-20,0 m p.p.t. – łącznie 175,0 mb.
- 6 geotechnicznych sondowań sondą statyczną CPTU do głębokości około 6m p.p.t.

Z podłoża badanego terenu pobrano do badań laboratoryjnych 43 próbki gruntów. Dla 37 próbek piasków wykonano analizy sitowe. Dla 4 próbek gruntów spoistych oznaczono wilgotności i granice konsystencji, dla 2 próbek gruntów organicznych wykonano oznaczenia wilgotności i zawartości części organicznych.

Szczegóły aktualnych badań zestawiono w opracowaniu *Dokumentacja geologiczno-inżynierska ustalająca warunki geologiczno-inżynierskie na potrzeby przystosowania istniejącej infrastruktury terminala promowego na działkach nr 3, 47/1, 47/2, 48/2, 49/1, 50/5, 51, 55, 57, 118, 261 i 263 obręb Warszów 14 w Świnoujściu*, BARG-ARTGEO Spółka z o.o. (Szczecin, listopad 2017) oraz opracowaniu *Geotechniczne warunki posadowienia na potrzeby przystosowania istniejącej infrastruktury terminala promowego na działkach nr 3, 47/1, 47/2, 48/2, 49/1, 50/5, 51, 55, 57, 118, 261 i 263 obręb Warszów 14 w Świnoujściu*, BARG-ARTGEO Spółka z o.o. (Szczecin,

styczeń 2018, stanowiących integralną część kompleksowej dokumentacji projektowej. Poniższe punkty zawierają streszczenie najważniejszych zagadnień omówionych w wyżej wymienionych opracowaniach.

6.1 Budowa geologiczna

Na podstawie wykonanych wierceń, oraz analizy materiałów kartograficznych stwierdzono, że w podłożu badanego terenu występują osady wieku czwartorzędowego, wykształcone jako plejstoceńskie utwory wodnolodowcowe, holocenne utwory limniczne, morskie i wydmore oraz lokalnie utwory bagienne.

Przeważająca część gruntów zalegających w objętej badaniami strefie to morskie i wydmore piaski mierzei Bramy Świny. Zasadniczą część mierzei budują piaski morskie, które akumulowane były przez morskie prądy na silnie narastającej plaży mierzei; piaski te następnie podlegały transportowi i akumulacji przez procesy eoliczne (wydmore), jednak transport przez wiatr wywiewanych z plaży morskich piasków zachodził na krótkim, co najwyżej kilkusetmetrowym, odcinku, nie powodując istotnych zmian ich uziarnienia i składu petrograficznego. W związku z tym rozróżnienie piasków morskich i wydmore jest niemożliwe bez szczegółowych badań składu mineralogicznego i obtoczenia ziaren piasku. Ponieważ rozróżnienie to jest całkowicie nieistotne z punktu widzenia cech fizyczno – mechanicznych gruntów, oraz ich przydatności jako podłoże budowlane, przyjęto, że utwory morskie zalegają poniżej rzędnej ok. 0,0 m n.p.m. Utwory wydmore występują w 13 otworach (nr 3, 5, 7, 11, 12, 15 – 20, 22 i 23), ich miąższość waha się od 0,3 do 2,2 m (najwięcej w otworze nr 16), w pozostałych 14 otworach wskutek budowy terminala zostały usunięte i zastąpione gruntami nasypowymi. Utwory wydmore wykształcone są jako piaski drobne (FSa wg. PN-EN 1997-2), a w otworach nr 16, 19 i 23 w partiach stropowych o miąższości 0,5 – 0,9 m piaski drobne z domieszką humusu (orFSa wg. PN-EN 1997-2). W otworach nr 18 i 19 w południowo – wschodniej części badanego obszaru w obrębie wydmore piasków zalega nieciągła warstwa bagiennych namulów organicznych o miąższości odpowiednio 0,7 i 0,4 m; miąższość piasków genezy wydmorej poniżej tej warstwy wynosi 0,3 – 0,4 m.

Utwory morskie zalegają najczęściej pod piaskami wydmore, w otworach nr 4, 6, 9, 21, 24, 25 i 26 leżą pod bagiennymi gruntami organicznymi; natomiast w otworach nr 1, 2, 8, 10, 13, 14 i 27 pod nasypami, które zastąpiły utworu wydmore lub pod glebą (tylko otwór nr 13). Miąższość utworów morskich, których nie przewiercono do głębokości 6,0 – 26,0 m p.p.t., wynosi od ponad 1,5 do ponad 23,3 m (najmniej w otworze nr 8, gdzie miąższość nasypów jest wyjątkowo duża; najwięcej w otworze nr 24). Głębokość do stropu utworów morskich wynosi od 0,4 do 7,5 m p.p.t. (najmniej w otworze nr 13, najwięcej w otworze nr 8); rzędne ich stropu wahają się od -5,58 m n.p.m. w otworze nr 8, do 0,89 m n.p.m. w otworze nr 7 (deniwelacja wynosi 6,47 m). Utwory morskie dzielą się na dwie odmienne pod względem litologicznym serie – grunty niespoiste i grunty spoiste.

Utwory morskie to wyłącznie grunty niespoiste, budujące aż 95% ogólnego metrażu wierceń w osadach tej genezy, wykształcone jako piaski drobne (FSa), lokalnie w otworze nr 26 w strefie o miąższości ponad 3,3 m (poniżej głębokości 20,7 m p.p.t.) jako piaski średnie (MSa wg. PN-EN 1997-2). W otworze nr 21 w strefie o miąższości 1,2 m morskie piaski drobne zawierają warstewki gliny pylastej (FSa//sacSi), a w otworach

nr 23 i 25 w strefach o miąższości 2,7 – 2,8 m w ich obrębie występują warstewki namułu organicznego [FSa//Or(Nm)].

Plejstoceńskie utwory wodnolodowcowe to wyłącznie grunty niespoiste wykształcone jako piaski średnie (MSa wg. PN-EN 1997-2). Wodnolodowcowe piaski średnie zalegają w najgłębszych partiach w objętej badaniami strefie w otworach nr 26, 27 oraz 24W poniżej 17,1 – 20,7 m p.p.t.

Holocene utwory limniczne wykształcone są jako gliny pylaste (saclSi wg. PN-EN 1997-2), zalegające w otworach nr 22-27 na znacznej głębokości (10,0 – 11,8 m p.p.t.) i osiągające miąższość od zaledwie 0,2 m w otworze nr 23, do 3,9 m lokalnie w otworze nr 26. Nieciągła warstwa glin pylastych pochodzi z wczesnego etapu narastania mierzei, gdy w dnie płytkiego przybrzeżnego jeziora w krótkim okresie stagnacji poziomu morza, w starszym holocenie ustawicznie narastającego wskutek wytapiania resztek lądolody ostatniego zlodowacenia, akumulowane były drobnoziarniste osady mineralne. Cienka, nieciągła warstwa glin pylastych, z reguły z domieszką humusu (domieszki tej brak w podłożu badanego terenu) lub niekiedy namułów gliniastych, występuje na przeważającej części powierzchni Bramy Świny.

W dziewięciu otworach (nr 4, 6, 9, 18, 19, 21, 24, 25 i 26) na stropie morskich piasków lub w obrębie spagowych partii piasków wydmykowych, zalegają nieciągłe warstwy bagiennych gruntów organicznych (Or wg. PN-EN 1997-2), wykształconych najczęściej jako namuły organiczne [Or(Nm)], niekiedy z warstewkami piasku drobnego [Or(Nm)//FSa w otworze nr 19] lub humusu piaszczystego [Or(Nm)//saOr w otworze nr 6]; tylko w otworze nr 4 jako humus piaszczysty przewarstwiony namulem organicznym [saOr//Or(Nm)]. Miąższość utworów bagiennych jest niemal zawsze niewielka (w 7 otworach wynosi 0,4 – 0,7 m); jedynie w otworach nr 25 i 26 przy brzegu Świny rośnie do 3,4 – 4,3 m (namuły organiczne wypełniają tam lokalne rozcięcie stropu piasków).

W rejonie trzech otworów (nr 12, 13 i 15) na stropie rodzimych piasków zalega warstwa próchnicza gleby – humus piaszczysty (saOr wg. PN-EN 1997-2) o miąższości 0,4 – 1,0 m, natomiast w 22 otworach natrafiono na nasypy niekontrolowane (Mg wg. PN-EN 1997-2) o miąższości (liczonej łącznie z brukową, betonową lub tłuczniową nawierzchnią) od 0,3 m w otworze nr 18, do 6,2 i 7,5 m lokalnie w otworach nr 10 i 8 (w pozostałych otworach miąższość nasypów nie przekracza 2,5 m). Nasypy złożone są w części z piasku drobnego humusowego [Mg(orFSa)], często przemieszanego z gruzem, żużlem i kamieniami. Pozostałe partie nasypów buduje humus piaszczysty [Mg(saOr)] a w miejscach ich największej miąższości namuł organiczny przemieszany z gruzem. Miejsca o największej miąższości nasypów – otwory nr 8 i 10 – położone są blisko nabrzeża, jednak nie w tak małej odległości, by w związku z ich budową wykonywano tam wykopy o dużej głębokości. Nasypy te nie powstały zresztą w wyniku robót budowlanych, skoro w głębszych partiach o miąższości 4,8 – 6,0 m składają się z namułu i humusu. Można przypuszczać, że lokalne zagłębienia w pobliżu brzegu Świny mogą być skutkiem bombardowań świnoujskiego portu w latach 1944 – 45. Na kilka płytszych (do ok. 5 m) dawnych lejów po wybuchach bomb lotniczych natrafiono w wierceniach w zachodniej części miasta.

Morskie, wydmore i nasypowe piaski to grunty o niskim współczynniku jednorodności uziarnienia $C_U < 3,0$. Norma PN-EN 1997-2 określa grunty niespoiste o $C_U < 6,0$ jako „grunty źle uziarnione”.

6.2 Warunki hydrogeologiczne

W wykonanych dla niniejszej dokumentacji otworach stwierdzono występowanie w podłożu wody o zwierciadle swobodnym lub lokalnie napiętym, przez nadkład słabo przepuszczalnych namulów organicznych, stabilizującym się na głębokości 0,10 – 2,40 m p.p.t., tj. na rzędnych od 0,02 do 0,40 m n.p.m. W poniższej tabeli zestawiono głębokości i rzędne zwierciadła wody w poszczególnych otworach.

Otwór	H	Głębokość wody	H wody
1	2,26	2,0	0,26
2	2,02	1,8	0,22
3	1,95	1,7	0,25
4	2,05	1,8	0,25
5	2,29	2,0	0,29
6	2,04	1,8	0,24
7	2,09	1,8	0,29
8	1,92	1,7	0,22
9	2,06	1,8	0,26
10	2,03	1,8	0,23
11	2,31	2,0	0,31
12	0,97	0,7	0,27
13	0,39	0,1	0,29
14	2,11	1,8	0,31
15	1,73	1,3	0,43
16	2,23	1,8	0,43
17	2,82	2,4	0,42
18	2,47	2,2	0,27
19	2,83	2,4	0,43
20	2,12	1,8	0,32
21	2,00	1,7	0,30
22	2,09	1,8	0,29
23	2,16	1,8	0,36
24	1,92	1,9	0,02
25	1,88	1,8	0,08
26	1,87	1,8	0,07
27	1,88	1,8	0,08

Poziom wody gruntowej, stwierdzony podczas prac polowych, uznać należy za podwyższony o ok. 0,2 - 0,3 m, w stosunku do stanu przeciętnego z uwagi na podwyższoną sumę opadów latem i jesienią 2017r.

Analiza położenia zwierciadła wód podziemnych wskazuje, że woda gruntowa w obrębie mierzei Bramy Świny zasilana jest poprzez infiltrację wód opadowych, natomiast jej powolny odpływ zachodzi w kierunku pobliskiej Świny. Maksymalny poziom wody gruntowej w podłożu badanego terenu przypada o ok. 0,2 m powyżej stanu stwierdzonego w otworach, na głębokości ok. 0,0 – 2,2 m p.p.t. i rzędnych ok. 0,3 – 0,6 m n.p.m.; stan taki może wystąpić w okresach o znacznie zwiększonej sumie opadów, zwłaszcza przy kilkudniowych silnych wiatrach z kierunków północnych, które powodują sztormowe wezbrania wód Świny i podnoszą poziom bazowy, w stosunku, do którego zachodzi podziemny odpływ wód gruntowych. W okresach takich powierzchnia terenu w rejonie otworu nr 13 może ulegać podtopieniu. Bezpośrednia represja – wpływ podwyższenia wód Świny na wodę gruntową wskutek odwrócenia kierunku filtracji – wskutek krótkotrwałości sztormowych wezbrań ciśniny nie ma praktycznego znaczenia dla warunków hydrogeologicznych w podłożu badanego terenu.

Praktycznie całość podłoża badanego obszaru budują grunty o dobrej wodoprzepuszczalności, o wartości współczynnika filtracji $k = 6,00 - 8,12 \text{ m/d}$.

Warunki hydrogeologiczne w podłożu badanego terenu ilustrują opracowane dla dokumentacji mapy:

- Mapa geologiczno – inżynierska w skali 1:1000, będąca elementem dokumentacji geologiczno – inżynierskiej na potrzeby posadawiania obiektów budowlanych, wymaganym przez § 19. 2. pkt 3 rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i geologiczno – inżynierskiej. Na mapie tej przedstawiono głębokości poziomów wodonośnych – kolorem niebieskim dla wody o zwierciadle swobodnym, kolorem fioletowym dla wody o zwierciadle napiętym.
- Mapę przepuszczalności gruntów w skali 1:1000 opracowano dla głębokości w stosunku do poziomu terenu – 2,0 m p.p.t. Na mapie przepuszczalności gruntów na głębokości 2,0 m p.p.t. wydzielono dwa obszary – kolorem zielonym zakreślowany został obszar zalegania rodzimych gruntów organicznych, natomiast kolorem niebieskim antropogenicznych gruntów organicznych. Na pozostałym obszarze zalegają przepuszczalne grunty niespoiste.
- Na mapie stropu utworów nieprzepuszczalnych w skali 1:1000 wydzielono dwa obszary występowania stropu słabo przepuszczalnych gruntów organicznych na głębokości 1,0 – 2,0 oraz 2,0 – 3,0 m p.p.t. zakreślowane kolorem zielonym, jeden obszar występowania stropu nasypowych gruntów słabo przepuszczalnych na głębokości 1,0 – 2,0 m p.p.t. zakreślowany kolorem niebieskim, oraz 2 obszary występowania stropu słabo przepuszczalnych glin na głębokości 10,0 – 11,0 i 11,0 – 12,0 m p.p.t. zakreślowanych kolorem żółtym. Mapa ta przedstawia jedynie obszar, w którym do projektowanej

głębokości danego otworu stwierdzono występowanie utworów nieprzepuszczalnych. Zgodnie z rozporządzeniem podano głębokość do stropu występującego najpłycej w danym otworze.

- Dodatkowo opracowana została mapa głębokości do poziomu pierwszego zwierciadła wód podziemnych w skali 1:1000, będąca elementem dokumentacji geologiczno – inżynierskiej na potrzeby posadawiania obiektów budowlanych, wymagany przez § 19. 2. pkt 1 rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i geologiczno – inżynierskiej. Na mapie przy otworach opisane są głębokości do pierwszego swobodnego i napiętego zwierciadła wody podziemnej wraz z miąższością strefy nawodnionej. Ponadto przedstawiono 3 wydzielienia oznaczające obszar występowania swobodnego zwierciadła wody gruntowej oraz 2 wydzielienia dla obszaru występowania napiętego zwierciadła wody gruntowej izoliniami o cięciu co 1,0.

Badany teren nie leży na obszarze zagrożonym podtopieniami, dlatego nie wykonano mapy obszarów zagrożonych podtopieniami.

Wykonane analizy chemiczne wykazały, że woda gruntowa nie jest agresywna wobec betonu (wg. normy PN-EN 206-1:2003).

6.3 Ocena technicznych właściwości podłoża

W obrębie rodzimych gruntów mineralnych, budujących podłoże badanego terenu, wydzielono siedem warstw geotechnicznych. Z uwagi na dużą ilość wykonanych wyrobisk i odległości pomiędzy nimi, oraz na charakter sedymencji utworów morskich i wydmych, możliwa była interpolacja liniowa przedstawionych na przekrojach granic warstw geotechnicznych pomiędzy profilami poszczególnych otworów.

WARSTWA I to wydmy i morskie piaski drobne (FSa wg. PN-EN 1997-2), wilgotne i nawodnione, luźne o obliczeniowej wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 28\%$. Są to grunty o obniżonej nośności, występują w 12 otworach (nr 2, 3, 5, 12, 13, 14, 16, 19, 21, 22, 23, i 26), budując stropowe partie podłoża do głębokości 1,1 – 4,3 m p.p.t. (w otworach nr 12 – 14 i 16), a także liczne głębsze strefy rozluźnienia o miąższości 0,5 – 2,1 m. Największą miąższość piaski warstwy I osiągają w otworze nr 16, gdzie ich miąższość wynosi 2,2 m.

WARSTWA II to morskie i wydmy piaski drobne (FSa), wilgotne i nawodnione, średniozagęszczone o obliczeniowej wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 48\%$. Są to grunty nośne, występują we wszystkich wykonanych otworach, budując przeważającą część objętej badaniami strefy; miąższość poszczególnych stref ich zalegania, których ilość w profilach poszczególnych otworów wynosi od jednej do dwóch, waha się od 0,4 do 5,5 m (najwięcej w otworze nr 20). Piasków warstwy II nie przewiercono do głębokości 5,0 m p.p.t. w 20 otworach.

WARSTWA III to morskie piaski drobne (FSa), nawodnione, średniozagęszczone o obliczeniowej wartości stopnia zagęszczenia $I_b = 57\%$. Są to grunty nośne, w 4 otworach (nr 21 – 23 i 26) budują głębsze partie objętej badaniami strefy, zalegając w dwóch strefach – płytsza na głębokości 4,3 – 7,6 m p.p.t. głębsza na głębokości od 8,4 do 11,0 m p.p.t. (ich strop zalega najpłycej w otworze nr 23). Miąższość piasków w-wy III wynosi od 0,9 m w otworze nr 22 do 2,8 m w otworze nr 23.

WARSTWA IV to morskie piaski drobne (FSa), nawodnione, zagęszczone o obliczeniowej wartości stopnia zagęszczenia $I_b = 67\%$. Są to grunty nośne, w 5 otworach (nr 15, 21 – 23 i 26) zalegają w dwóch strefach – płytsza na głębokości od 4,8 m w otworze nr 15 do głębokości 10,4 m p.p.t. w otworze nr 21; głębsza strefa piasków warstwy IV zalega buduje najgłębsze partie objętej badaniami strefy poniżej głębokości 12,2 – 15,7 m p.p.t. Miąższość piasków w-wy IV wynosi od 0,6 m w otworze nr 21 do ponad 7,8 m w tym samym otworze.

WARSTWA V to morskie piaski średnie (MSa), nawodnione, zagęszczone o obliczeniowej wartości stopnia zagęszczenia $I_b = 73\%$. Są to grunty nośne, budują najgłębszą objętą badaniami strefę w otworze nr 26 zalegając poniżej 20,7 m p.p.t. Piasków warstwy V w otworze nr 26 nie przewiercono do głębokości 24,0 m p.p.t.

WARSTWA VI to morskie gliny pylaste (sacI Si wg. PN-EN 1997-2), wilgotne, plastyczne o obliczeniowej wartości wskaźnika konsystencji $I_c = 0,66$. Są to grunty o obniżonej nośności, budują głębsze partie podłoża w rejonie otworów nr 22, 23 i 26 na głębokości 10,5 – 11,8 m p.p.t., tworząc warstwę uplastycznionych glin pylastych o miąższości 0,5 – 2,2 m. Głębokość do spągu glin warstwy VI wynosi 12,1 – 12,8 m p.p.t.

WARSTWA VII to morskie gliny pylaste (sacI Si wg. PN-EN 1997-2), wilgotne, twardoplastyczne o obliczeniowej wartości wskaźnika konsystencji $I_c = 0,80$. Są to grunty nośne, budują najgłębsze partie utworów spoistych w rejonie otworu nr 26 na głębokości 12,3 – 15,7 m p.p.t.; miąższość warstwy glin pylastych warstwy VII 3,4 m.

Ponadto w obrębie nasypów niekontrolowanych w ich partiach złożonych w przewodzie z piasków wydzielono dwie kolejne warstwy:

Warstwa Mg1 to nasypowe piaski drobne humusowe [Mg(orFSa)] z domieszkami, wilgotne i nawodnione, luźne o obliczeniowej wartości stopnia zagęszczenia $I_b = 29\%$. Są to grunty o obniżonej nośności, natrafiono na nie tylko w otworach nr 14, 18, 22 i 26; ich miąższość wynosi 0,3 – 3,5 m.

Warstwa Mg2 to nasypowe piaski drobne humusowe [Mg(orFSa)] z domieszkami, wilgotne i nawodnione, średniozagęszczone o obliczeniowej wartości stopnia zagęszczenia $I_b = 37\%$. Są to grunty nośne, budują znaczne partie nasypów w 10 otworach (nr 1 – 4, 6 - 10 i 21), osiągając miąższość 0,9 – 1,6 m.

Podziałem geotechnicznym nie objęto bagiennych gruntów organicznych o miąższości od 0,4 m w otworach nr 4, 9 i 19 do 4,3 m w otworze nr 26.

Rozprzestrzenienie i sposób zalegania warstw ilustrują załączone do dokumentacji zleconej przekroje geotechniczne I – XXVII, opracowane w skali 1:100/500 Na przekrojach tych przy profilu każdego z otworów przedstawiono w postaci schodkowego wykresu (cienka szara lub brązowa linia) wyniki sondowań DPH i DPL – im większe jest oddalenie linii wykresu na lewo od pionowej linii zakresu sondowania, tym wyższa jest ilość uderzeń młota sondy na 10 cm wpędu żerdzi (N_{10}), a tym samym również obliczana na tej podstawie wartość stopnia zagęszczenia I_D .

Wartości obliczeniowe stopnia zagęszczenia rodzimych i nasypowych piasków obliczono z wyników sondowań DPH i DPL, stosując podaną w PN-EN 1997-2, załącznik G, pkt G.1 interpretację dla gruntu źle uziarnionego powyżej i poniżej zwierciadła wody gruntowej. Należy nadmienić, że wg. tej interpretacji niemożliwym jest w zakresie do 50 uderzeń wydzielenie piasków bardzo zagęszczonych ($I_D > 85\%$), które wykazały sondowania CPTU. Dla tego sondowania zastosowano interpretację wg. Filipowicza zapisaną w normie PN-B-04452 (2002), tj.: $I_D = 0,709 \log(q_c) - 0,165$.

Wartości pozostałych zestawionych w poniższych tabelach parametrów geotechnicznych gruntów rodzimych wyprowadzono na podstawie doświadczenia porównywalnego w rozumieniu PN-EN 1997-2 (metoda B w korelacji z wartością I_D wg. PN-81/B-03020).

Nazwa parametru	W-wa I	W-wa II	W-wa III	W-wa IV	W-wa V
Rodzaj gruntu	FSa	FSa	FSa	FSa	MSa
Stopień zagęszczenia I_D	28%	48%	57%	67%	73%
Wilgotność naturalna Wn (%) dla gruntu:					
- wilgotnego	19	16	16	-	-
- nawodnionego	28	24	24	22	18
Gęstość objętościowa ρ (t * m ⁻³) dla gruntu:					
- wilgotnego	1,70	1,75	1,75	-	-
- nawodnionego	1,85	1,90	1,90	2,00	2,05
Kąt tarcia wewnętrznego ϕ (°)	29,31	30,34	30,73	31,26	34,44
Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej M_0 (kPa)	40117	30195	69802	84608	139026
Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu E_0 (kPa)	29826	44933	52029	62878	116684

Nazwa parametru	W-wa I	W-wa II	W-wa III	W-wa IV	W-wa V
Współczynnik nośności N_D	16,99	19,15	20,03	21,30	31,13
Współczynnik nośności N_B	6,73	7,98	8,50	9,26	15,52

Nazwa parametru	Warstwa VI	Warstwa VII
Rodzaj gruntu	sacSi	sacSi
Wskaźnik konsystencji I_c	0,66	0,80
Wilgotność naturalna w_n (%)	25	20
Gęstość objętościowa ρ ($t \cdot m^{-3}$)	2,00	2,10
Kąt tarcia wewnętrznego ϕ (°)	13,01	15,25
Spójność c_u (kPa)	12,97	18,21
Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej M_0 (kPa)	23044	31338
Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu E_0 (kPa)	16131	21937
Współczynnik nośności N_D	3,26	3,34
Współczynnik nośności N_B	0,39	0,41
Współczynnik nośności N_C	9,81	9,95

Warunki gruntowe w podłożu badanego terenu ilustruje mapa geologiczno – inżynierska w skali 1:1000, będąca elementem dokumentacji geologiczno – inżynierskiej na potrzeby posadawiania obiektów budownictwa wodnego, wymagany przez § 19. 2. pkt 3 rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i geologiczno – inżynierskiej. Na mapie tej przedstawiono kolorem zielonym głębokości do stropu gruntów organicznych wraz z ich miąższością.

6.4 Podsumowanie i zalecenia

- W podłożu terminala promów morskich w Świnoujściu występują morskie i wydmyne piaski drobne (FSa) i lokalnie bagienne namuły organiczne [Or(Nm)], niekiedy głęboko przewarstwione glinami pylastymi (sacSi), na ogół przykryte piaszczysto – humusowymi nasypami niekontrolowanymi o miąższości 0,3 – 3,5 m. W rejonie 9 otworów na morskich piaskach, lub w spagowych partiach piasków wydmywnych, występują na ogół cienkie warstwy bagiennych namułów organicznych; tylko w otworach nr 25 i 26 ich miąższość wynosi aż 3,4 – 4,3 m.
- Woda gruntowa stabilizuje się na głębokości 0,10 – 2,40 m p.p.t., tj. na rzędnych od 0,02 do 0,40 m n.p.m. Maksymalny poziom wody gruntowej w podłożu badanego terenu przypada o ok. 0,2 m powyżej stanu stwierdzonego w otworach, na głębokości ok. 0,0 – 2,2 m p.p.t. i rzędnych ok. 0,3 – 0,6 m n.p.m.; stan taki może wystąpić w okresach o znacznie zwiększonej sumie opadów, zwłaszcza przy kilkudniowych silnych wiatrach z kierunków północnych, które powodują sztormowe

wezbrania wód Świny i podnoszą poziom bazowy, w stosunku do którego zachodzi podziemny odpływ wód gruntowych.

- Warunki gruntowe dla budowy projektowanych elementów terminala są na ogół korzystne, z wyjątkami w postaci obszarów głębszego zalegania warstw namulów. Warstwy słabonośnych namulów i innych gruntów organicznych występują z reguły w stropowych partiach podłoża i powyżej poziomu wód gruntowych. Warstwy namulów występujące powyżej poziomu wód gruntowych (lub bezpośrednio pod poziomem wód, powodujące powstanie napiętego zwierciadła wód) należy całkowicie usunąć w trakcie korytowania pod nawierzchnie jezdni, placów i parkingów. W miejscu usuniętego materiału należy wykonać wymianę gruntu, zgodnie z zapisami w dalszej części niniejszego opisu technicznego.
- W miejscach głębszego zalegania słabonośnych warstw namulów (lokalnie do około 6 – 7, a nawet ponad 10 m p.p.t), których usunięcie i wymiana byłoby bardzo utrudnione i kosztowne, oraz w obszarach obliczonych zwiększonych osiadań gruntów, zakłada się wykonanie wzmocnienia projektowanych konstrukcji nawierzchni, na przykład przez dodatkowe zastosowanie geokrat przestrzennych i georusztów lub kolumn żwirowych, zgodnie z zapisami w dalszej części opisu.
- Zalegające na różnych głębokościach strefy rozluźnienia wydmowych i morskich piasków (warstwy geotechniczne I - II) nie powinny wpływać niekorzystnie na warunki budowy nawierzchni, jeżeli w dnie koryta wykonane zostanie wałowanie i dogęszczenie gruntów, do uzyskania parametrów określonych w dalszej części dokumentacji i na rysunkach projektowych.
- Budujące podłoże zaprojektowanych nawierzchni piaski drobne, wskutek niskiej wartości współczynnika jednorodności uziarnienia C_u , mogą wymagać dużego nakładu pracy urządzeń zagęszczających, w procesie przygotowania podłoża gruntowego pod zaprojektowane warstwy konstrukcyjne. Aby poprawić ich właściwości, dopuszcza się wymieszanie piasków drobnych z kruszywem o grubszym uziarnieniu (doziarnienie). Wielkość dodatku kruszywa grubego i jego skład ziarnowy należy określić metodą laboratoryjną lub polową.
- Powyższe zapisy należy rozpatrywać łącznie z normą PN-EN 1997-2.

6.5 Kategoria geotechniczna

Według kryteriów zawartych w § 4, pkt 3.2.c rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. poz. 463), projektowana inwestycja zaliczona jest do trzeciej kategorii geotechnicznej.

7.1 Przyjęte założenia projektowe

Projektowany plac będzie funkcjonował jako obszar postojowy dla pojazdów drogowych i naczep o następujących wymiarach i obciążeniach (zgodnie z Opisem przedmiotu zamówienia):

- pojazd przegubowy (członowy) o max. długości 16,50 m i szerokości 2,55 m, o dopuszczalnym ciężarze 440 kN i obciążeniu na oś 115 kN (incydentalnie 195 kN),
- obciążenie równomiernie rozłożone na placu 20,0 kN/m².

7.2 Układ geometryczny placu

Zaprojektowano plac manewrowo-postojowy pomiędzy ul. Duńską a ul. Dworcową, o nawierzchni z betonowej kostki brukowej, w obszarze którego znajdują się stanowiska oczekiwania na prom (pasy postojowe o szerokości 3,5 m), zatoka postojowa o szerokości 5,0 m, obszary manewrowe oraz jezdnia manewrowa. Zaprojektowane pochylenie poprzeczne nawierzchni wynosi 1,0%.

Projektowany plac skomunikowany jest z placem manewrowo-postojowym pomiędzy wiązką torów kolejowych a stanowiskami promowymi, za pomocą projektowanej estakady drogowej. Szczegóły dotyczące projektowanej estakady znajdują się w opracowaniu projektowym branży mostowej.

W celu komunikacji z istniejącymi drogami publicznymi oraz elementami infrastruktury portu, zaprojektowano również drogi dojazdowe o nawierzchni z betonowej kostki brukowej, szerokości 6,0 i 8,0m (z lokalnymi poszerzeniami na łukach poziomych) oraz pochyleniu poprzecznym daszkowym wynoszącym 2,0%.

W celu zapewnienia komunikacji pieszej z istniejącą hydrofornią, na części odcinka drogi A-A' zaprojektowano chodnik o nawierzchni z betonowej kostki brukowej, o szerokości 1,5 m oraz pochyleniu poprzecznym 1,0%.

Wzdłuż odcinka A-A' zaprojektowano również zatokę postojową dla 3 samochodów osobowych pracowników, o nawierzchni z betonowej kostki brukowej, szerokości 2,5 m oraz pochyleniu poprzecznym 2,0%.

Wzdłuż odcinka drogi D-D' zaprojektowano zatoki postojowe dla 2 samochodów ciężarowych, o nawierzchni z betonowej kostki brukowej, szerokości 3,5 m oraz pochyleniu poprzecznym 1,0%.

Wzdłuż północnej krawędzi istniejącej ul. Duńskiej projektuje się nowy chodnik z betonowej kostki brukowej, o szerokości 1,5 m i pochyleniu poprzecznym 1,0%. Istniejący chodnik zostanie rozebrany do warstwy gruntu rodzimego i odbudowany z nowym układem warstw konstrukcyjnych. Wzdłuż ulicy, w obszarze przebudowy zostaną zastosowane nowe krawężniki. Zaprojektowano również wymianę bitumicznej warstwy wiążącej i ścieralnej ulicy Duńskiej, na całej długości projektowanego chodnika, w pasie 0,5 m, wraz z uzupełnieniem warstw podbudowy.

Odpowiednie ukształtowanie wysokościowe placu manewrowo-postojowego zapewni bezpieczeństwo i łatwość wykonywania manewrów dla każdego rodzaju pojazdów poruszających się po terenie terminala promowego.

7.3 Układ wysokościowy nawierzchni i odbiór wód deszczowych

Plac manewrowo-postojowy pomiędzy ul. Duńską a ul. Dworcową został zaprojektowany ze spadkami podłużnymi i poprzecznymi, zapewniającymi efektywny spływ wód deszczowych.

Odbiór wód deszczowych z nawierzchni placu będzie realizowany przez odpowiednie ukształtowanie wysokościowe nawierzchni, w kierunku centralnie umieszczonych prefabrykowanych kanałów odwodnienia liniowego, przykrytymi rusztami żeliwnymi klasy F900 oraz wpustów punktowych zlokalizowanych przy krawężnikach wzdłuż placu i dróg dojazdowych oraz manewrowych, przykrytych rusztami żeliwnymi klasy D400.

Kanał odwodnienia liniowego należy posadzić na fundamencie z betonu C25/30 zbrojonego dwoma warstwami siatki 150x150mm z prętów żebrowanych Ø12mm wraz ze strzemionami Ø8mm co 15cm, otulina min. 40mm. Połączenia pomiędzy elementami kanału odwodnienia liniowego należy wykonać jako szczelne.

Odbiór wód ze wszystkich projektowanych nawierzchni będzie się odbywał do projektowanego szczelnego systemu kanalizacji deszczowej. Szczegóły dotyczące systemu kanalizacji deszczowej znajdują się w opracowaniu projektowym branży sanitarnej.

7.4 Odbiór wód gruntowych i przesączających

Należy zapewnić odbiór wody przesączającej przez warstwy konstrukcyjne projektowanych nawierzchni i wody gruntowej, w przypadku okresowego wysokiego poziomu zwierciadła wód. W tym celu zaprojektowano sieci rurociągów drenażu podziemnego pod nawierzchnią placu manewrowo-postojowego. Sposób ułożenia rur drenarskich oraz pozostałe dane przedstawiono w opracowaniu branży sanitarnej.

7.5 Zestawienie projektowanych powierzchni drogowych w zakresie pozwolenia na budowę wydawanego przez wojewodę

Zgodnie z linią podziałową pokazaną na rysunku planu drogowego, w zakres pozwolenia na budowę wydawanego przez wojewodę, w obszarze placu manewrowo-postojowego pomiędzy ul. Duńską a ul. Dworcową wchodzi:

- jezdnie dróg obsługujących plac o nawierzchni z kostki betonowej i powierzchni 4 130 m²;
- zatoki postojowe o nawierzchni z kostki betonowej i powierzchni 585 m²;
- chodniki o nawierzchni z kostki betonowej i powierzchni 1 745 m²;
- skarpa drogowa o nachyleniu 1:1,5 i powierzchni 12 m²;

- rozbiórka i odtworzenie istniejącej nawierzchni jezdni ul. Duńskiej z betonu asfaltowego o powierzchni 21 m² (w obszarze przebudowywanego chodnika).

7.6 Zestawienie projektowanych powierzchni drogowych w zakresie pozwolenia na budowę wydawanego przez starostę

Zgodnie z linią podziałową pokazaną na rysunku planu drogowego, w zakres pozwolenia na budowę wydawanego przez starostę, w obszarze placu manewrowo-postojowego pomiędzy ul. Duńską a ul. Dworcową wchodzi:

- jezdnie dróg obsługujących plac o nawierzchni z kostki betonowej i powierzchni 2 165 m²;
- plac manewrowo-postojowy o nawierzchni z kostki betonowej i powierzchni 16 445 m²;
- zatoka postojowa o nawierzchni z kostki betonowej i powierzchni 210 m²;
- chodnik o nawierzchni z kostki betonowej i powierzchni 330 m²;
- skarpa drogowa o nachyleniu 1:1,5 i powierzchni 190 m²;
- rozbiórka i odtworzenie istniejącej jezdni ul. Duńskiej o nawierzchni z betonu asfaltowego i powierzchni 85 m² (w obszarze przebudowywanego chodnika);
- rozbiórka i odtworzenie istniejącego chodnika wzdłuż ul. Duńskiej o nawierzchni z kostki betonowej i powierzchni 8 m² (w obszarze przebudowywanego chodnika).

7.7 Projektowana konstrukcja nawierzchni

Konstrukcja nawierzchni została dopasowana do lokalnych warunków gruntowych.

Zaprojektowana konstrukcja nawierzchni placu manewrowo-postojowego pomiędzy ul. Duńską a ul. Dworcową:

- betonowa kostka brukowa – 10 cm;
- podsypka cementowo-piaskowa – 3 cm;
- podbudowa zasadnicza z betonu cementowego C8/10 – 22 cm;
- podbudowa pomocnicza z kruszywa kamiennego łamanego stabilizowanego mechanicznie 0/31,5mm o CBR \geq 60% – 22 cm;
- warstwa ulepszanego podłoża z kruszywa stabilizowanego spoiwem hydraulicznym z dowozu C1,5/2 – 20 cm;
- grunt rodzimy, dogęszczony do uzyskania wartości wtórnego modułu odkształcenia $E_2 = 50\text{MPa}$.

Konstrukcja nawierzchni dróg obsługujących plac manewrowo-postojowy pomiędzy ul. Duńską a ul. Dworcową – odcinki A-A', B-B', C-C', D-D', E-E':

- betonowa kostka brukowa – 10 cm;
- podsypka cementowo-piaskowa – 3 cm;
- podbudowa zasadnicza z betonu cementowego C8/10 – 22 cm;
- podbudowa pomocnicza z kruszywa kamiennego łamanego stabilizowanego mechanicznie 0/31,5mm o CBR \geq 60% – 22 cm;

- warstwa ulepszanego podłoża z kruszywa stabilizowanego spoiwem hydraulicznym z dowozu C1,5/2 – 20 cm;
- grunt rodzimy, dogęszczony do uzyskania wartości wtórnego modułu odkształcenia $E_2 = 50\text{MPa}$.

Konstrukcja nawierzchni zatok postojowych:

- betonowa kostka brukowa – 10 cm;
- podsypka cementowo-piaskowa – 3 cm;
- podbudowa zasadnicza z betonu cementowego C8/10 – 22 cm;
- podbudowa pomocnicza z kruszywa kamiennego łamanego stabilizowanego mechanicznie 0/31,5mm o CBR $\geq 60\%$ – 22 cm;
- warstwa ulepszanego podłoża z kruszywa stabilizowanego spoiwem hydraulicznym z dowozu C1,5/2 – 20 cm;
- grunt rodzimy, dogęszczony do uzyskania wartości wtórnego modułu odkształcenia $E_2 = 50\text{MPa}$.

Konstrukcja nawierzchni chodników:

- betonowa kostka brukowa – 8 cm;
- podsypka cementowo-piaskowa – 3 cm;
- podbudowa pomocnicza z kruszywa kamiennego łamanego stabilizowanego mechanicznie 0/31,5mm o CBR $\geq 60\%$ – 20 cm;
- warstwa ulepszanego podłoża z kruszywa stabilizowanego spoiwem hydraulicznym z dowozu C1,5/2 – 15 cm.
- grunt rodzimy, dogęszczony do uzyskania wartości wtórnego modułu odkształcenia $E_2 = 35\text{MPa}$.

Z uwagi na niekorzystne, równomierne uziarnienie gruntów rodzimych, zaprojektowano wykonanie warstw stabilizacji spoiwem hydraulicznym o C1,5/2, przy użyciu materiału z dowozu. Stabilizacja metodą in-situ wymagałaby wykonania kosztownego i pracochłonnego doziarnienia gruntów rodzimych.

Część projektowanych nawierzchni zostanie wykonana na nasypach. Parametry nasypów powinny odpowiadać parametrom gruntu na wymianę, zgodnie z opisem w dalszej części projektu.

Wzdłuż krawędzi placu i dróg dojazdowych zaprojektowano krawężnik betonowy 20 x 30 cm. Krawężnik będzie wyniesiony na standardową wysokość 12 cm, z lokalnym obniżeniem do 2 cm w obrębie przejść dla pieszych oraz zlicowany do poziomu nawierzchni, na krawędzi zatok postojowych oraz połączeniu z istniejącymi drogami, zgodnie z dokumentacją rysunkową.

Na łukach o promieniu mniejszym lub równym 12 m, należy zastosować krawężniki łukowe.

Pomiędzy chodnikiem a terenami zielonymi zaprojektowano obrzeże betonowe 8 x 30 cm, wyniesione na 2 cm powyżej powierzchni chodnika, zgodnie z dokumentacją rysunkową.

8 OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH – PLAC MANEWROWO-POSTOJOWY POMIĘDZY UL. DWORCOWĄ A WIĄZKĄ TORÓW KOLEJOWYCH (PLAC D)

8.1 Przyjęte założenia projektowe

Z uwagi na usytuowanie placu w pobliżu torów kolejowych, przewiduje się wielofunkcyjny charakter placu, polegający na możliwości postoju pojazdów drogowych i naczep, a także na przeładunku naczep bądź kontenerów z lub na wagony kolejowe. Zakłada się także możliwość wykorzystania placu do składowania kontenerów.

Do przeładunków intermodalnych oraz składowania i transportu kontenerów, przewiduje się użycie następującego sprzętu:

- wozy wysięgnikowe (typu „reach stacker”) o udźwigu nominalnym 450 kN, z obciążeniem 285 kN/koło,
- ciągnik terminalowy z naczepą kontenerową typu „roll trailer” obciążony maksymalnie 2 kontenerami 20' (ciężar ciągnika 100 kN, naczepy 85 kN, dopuszczalne obciążenie robocze naczepy 600 kN).

Przy składowaniu kontenerów maksymalnie w pięciu warstwach, obciążenie pod stopką narożnikową dolnego kontenera będzie wynosiło około 230 kN, dając znaczne naprężenie kontaktowe na styku stopki z nawierzchnią $q = 8 \text{ MPa}$. Obciążenie równomiernie rozłożone placów pod składowanymi kontenerami będzie wynosiło $q = 50 \text{ kN/m}^2$.

8.2 Układ geometryczny placu

Zaprojektowano plac manewrowo-postojowy pomiędzy ul. Dworcową a wiązką torów kolejowych, o nawierzchni z betonowej kostki brukowej. W obszarze placu wyznaczone zostaną stanowiska składowania kontenerów, o wymiarach 3,0x14,0 m. Pochylenia poprzeczne i podłużne projektowanych nawierzchni będą się zawierały w przedziale 0,5 – 1,0%.

Projektowany plac skomunikowany jest z ul. Dworcową poprzez istniejący zjazd zlokalizowany po południowo-zachodniej stronie placu oraz poprzez projektowany zjazd po północno-wschodniej stronie placu.

Wzdłuż zachodniej krawędzi placu zlokalizowana jest przebudowywana wiązka torów kolejowych nr 61 – 67, a wzdłuż wschodniej krawędzi placu zlokalizowane są projektowane tory kolejowe nr 71 – 72. Szczegóły dotyczące projektowanych oraz przebudowywanych torów kolejowych znajdują się w opracowaniu projektowym branży kolejowej.

Wzdłuż zachodniej krawędzi istniejącej ul. Dworcowej projektuje się nowy chodnik z betonowej kostki brukowej o szerokości 1,5 m i pochyleniu poprzecznym 1,0%. Istniejący chodnik zostanie rozebrany do warstwy gruntu

rodzimego. Wzdłuż ulicy, w obszarach przebudowy zostaną zastosowane nowe krawężniki. Zaprojektowano również wymianę bitumicznej warstwy wiążącej i ścieralnej ulicy Dworcowej, wraz z uzupełnieniem warstw podbudowy, na całej długości projektowanego chodnika, w pasie 0,5 m.

Pomiędzy istniejącym przejazdem kolejowym a projektowanym zlokalizowanym w nawierzchni ul. Dworcowej, zgodnie z zakresem pokazanym na planie drogowym, projektuje się rozbiórkę i odtworzenie istniejącej nawierzchni wraz z korektą wysokościową.

Projektuje się również rozbiórkę i odtworzenie przy użyciu nowych materiałów, istniejącego zjazdu zlokalizowanego po południowo-zachodniej stronie placu. Do wymiany przewidziano również krawężniki, pas kostki brukowej o szerokości 1,0m na istniejącym chodniku po zachodniej części zjazdu oraz ściek przykrawężnikowy z dwóch rzędów kostki brukowej na istniejącej ul. Dworcowej.

Odpowiednie ukształtowanie wysokościowe placu manewrowo-postojowego zapewni bezpieczeństwo i łatwość wykonywania manewrów dla każdego rodzaju pojazdu poruszającego się po terenie terminala promowego.

W celu wyznaczenia i zabezpieczenia skrajni drogowej, wzdłuż projektowanych budynków i ogrodzenia placu zaprojektowano ochronne bariery drogowe.

8.3 Układ wysokościowy nawierzchni i odbiór wód deszczowych

Plac manewrowo-postojowy pomiędzy ul. Dworcową a wiązką torów kolejowych został zaprojektowany ze spadkami podłużnymi i poprzecznymi, zapewniającymi efektywny spływ wód deszczowych.

Odbiór wód deszczowych z nawierzchni placu manewrowo-postojowego będzie realizowany przez odpowiednie ukształtowanie wysokościowe nawierzchni w kierunku centralnie umieszczonego prefabrykowanego kanału odwodnienia liniowego, przykrytego rusztem żeliwnym klasy F900 oraz wpustów punktowych zlokalizowanych przy krawężnikach wzdłuż placu i ul. Dworcowej, przykrytych rusztami żeliwnymi klasy D400. Wody deszczowe odbierane będą także za pomocą wpustów punktowych, zlokalizowanych w nawierzchni placu manewrowego, przykrytych rusztami żeliwnymi klasy F900.

Kanał odwodnienia liniowego należy posadzić na fundamencie z betonu C25/30 zbrojonego dwoma warstwami siatki 150x150mm z prętów żebrowanych Ø12mm wraz ze strzemionami Ø8mm co 15cm, otulina min. 40mm. Połączenia pomiędzy elementami kanału odwodnienia liniowego należy wykonać jako szczelne.

Odbiór wód ze wszystkich projektowanych nawierzchni będzie się odbywał do projektowanego szczelnego systemu kanalizacji deszczowej. Szczegóły dotyczące systemu kanalizacji deszczowej znajdują się w opracowaniu projektowym branży sanitarnej.

8.4 Odbiór wód gruntowych i przesączających

Należy zapewnić odbiór wody przesączającej przez warstwy konstrukcyjne projektowanych nawierzchni i wody gruntowej, w przypadku okresowego wysokiego poziomu zwierciadła. W tym celu zaprojektowano sieci rurociągów drenażu podziemnego pod nawierzchnią placu manewrowo-postojowego. Sposób ułożenia rur drenarskich oraz pozostałe dane przedstawiono w opracowaniu branży sanitarnej.

8.5 Zestawienie projektowanych powierzchni drogowych w zakresie pozwolenia na budowę wydawanego przez wojewodę

Zgodnie z linią podziałową pokazaną na rysunku planu drogowego, w zakresie pozwolenia na budowę wydawanego przez wojewodę, w obszarze placu manewrowo-postojowego pomiędzy ul. Dworcową a wiązką torów kolejowych wchodzi:

- jezdnia ul. Dworcowej o nawierzchni z betonu asfaltowego i powierzchni 850 m²;
- plac manewrowo-postojowy o nawierzchni z kostki betonowej i powierzchni 17 145 m²;
- chodniki o nawierzchni z kostki betonowej i powierzchni 675 m²;
- zjazd z ul. Dworcowej na plac o nawierzchni z kostki betonowej i powierzchni 95 m²;
- rozbiórka i odtworzenie istniejącej jezdni ul. Dworcowej o nawierzchni z betonu asfaltowego i powierzchni 175 m² (w obszarze przebudowywanego chodnika);
- rozbiórka i odtworzenie istniejącego chodnika wzdłuż ul. Dworcowej o nawierzchni z kostki betonowej i powierzchni 13 m² (w obszarze przebudowywanego chodnika).

8.6 Projektowana konstrukcja nawierzchni

Konstrukcja nawierzchni placu manewrowo-postojowego pomiędzy ul. Dworcową a wiązką torów kolejowych:

- betonowa kostka brukowa – 10 cm;
- podsypka cementowo-piaskowa – 3 cm;
- podbudowa zasadnicza z betonu cementowego C25/30 ze zbrojeniem rozproszonym – 26 cm;
- podbudowa pomocnicza z kruszywa kamiennego łamanego stabilizowanego mechanicznie 0/31,5mm o CBR \geq 60% – 17 cm;
- warstwa mrozoochronna z kruszywa kamiennego łamanego stabilizowanego mechanicznie 0/31,5mm o CBR \geq 35% – 25 cm;
- warstwa ulepszonego podłoża z kruszywa stabilizowanego spoiwem hydraulicznym z dowozu C3/4 – 20 cm;
- grunt rodzimy, dogęszczony do uzyskania wartości wtórnego modułu odkształcenia $E_2 = 35\text{MPa}$.

Konstrukcja odtwarzanej nawierzchni jezdni ul. Dworcowej:

- warstwa ścieralna z betonu asfaltowego AC 11 S – 4 cm;
- warstwa wiążąca z betonu asfaltowego AC 16 W – 8 cm;

- warstwa podbudowy zasadniczej z betonu asfaltowego AC 22 P – 16 cm;
- warstwa podbudowy zasadniczej z kruszywa kamiennego łamanego stabilizowanego mechanicznie 0/31,5mm o CBR $\geq 60\%$ – 20 cm;
- podbudowa pomocnicza z kruszywa kamiennego łamanego stabilizowanego mechanicznie 0/31,5mm o CBR $\geq 60\%$ – 17 cm;
- warstwa mrozochronna z kruszywa kamiennego łamanego stabilizowanego mechanicznie 0/31,5mm o CBR $\geq 35\%$ – 25 cm;
- warstwa ulepszanego podłoża z kruszywa stabilizowanego spoiwem hydraulicznym z dowozu C1,5/2 – 20 cm;
- grunt rodzimy, dogęszczony do uzyskania wartości wtórnego modułu odkształcenia $E_2 = 35\text{MPa}$.

Konstrukcja nawierzchni chodnika wzdłuż ul. Dworcowej:

- betonowa kostka brukowa – 8 cm;
- podsypka cementowo-piaskowa – 3 cm;
- podbudowa pomocnicza z kruszywa kamiennego łamanego stabilizowanego mechanicznie 0/31,5mm o CBR $\geq 60\%$ – 20 cm;
- warstwa ulepszanego podłoża z kruszywa stabilizowanego spoiwem hydraulicznym z dowozu C1,5/2 – 15 cm.
- grunt rodzimy, dogęszczony do uzyskania wartości wtórnego modułu odkształcenia $E_2 = 35\text{MPa}$.

Z uwagi na niekorzystne, równomierne uziarnienie gruntów rodzimych, zaprojektowano wykonanie warstw stabilizacji spoiwem hydraulicznym o C3/4 lub C1,5/2, przy użyciu materiału z dowozu. Stabilizacja metodą in-situ wymagałaby wykonania kosztownego i pracochłonnego doziarnienia gruntów rodzimych.

Wzdłuż krawędzi placu i ul. Dworcowej zaprojektowano krawężnik betonowy 20 x 30 cm. Krawężnik będzie wyniesiony na standardową wysokość 12 cm, z lokalnym obniżeniem do 2 cm w obrębie przejść dla pieszych oraz zlicowany do poziomu nawierzchni, na połączeniu z istniejącymi drogami, zgodnie z dokumentacją rysunkową

Na łukach o promieniu mniejszym lub równym 12 m, należy zastosować krawężniki łukowe.

Pomiędzy chodnikiem a terenami zielonymi zaprojektowano obrzeże betonowe 8 x 30 cm, wyniesione na 2 cm powyżej powierzchni chodnika, zgodnie z rysunkiem ze szczegółami konstrukcyjnymi.

9 OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH – PLAC MANEWROWO-POSTOJOWY POMIĘDZY WIĄZKĄ TORÓW KOLEJOWYCH A STANOWISKAMI PROMOWYMI: ISTNIEJĄCYM NR 4 I PROJEKTOWANYM NR 5 (PLAC F)

9.1 Przyjęte założenia projektowe

W obszarze pomiędzy nową przedłużoną linią nabrzeża stanowiska nr 5 a linią dawnego nabrzeża stanowiska nr 6 projektowana nawierzchnia będzie przeznaczona dla ruchu pojazdów drogowych i naczep o następujących wymiarach i obciążeniach:

- pojazd przegubowy (członowy) o max. długości 16,50 m i szerokości 2,55 m, o dopuszczalnym ciężarze 440 kN i obciążeniu na oś 115 kN (incydentalnie 195 kN),
- ciągnik terminalowy z naczepą kontenerową typu „roll – trailer” obciążony maksymalnie 2 kontenerami 20' (ciężar ciągnika 100 kN, naczepy 85 kN, dopuszczalne obciążenie robocze naczepy 600 kN),
- obciążenie równomiernie rozłożone na placu 40,0 kN/m².

W obszarze placu pomiędzy wiązką torów kolejowych a linią istniejących nabrzeży, przewidzianym do modernizacji, projektowana nawierzchnia będzie przeznaczona dla ruchu pojazdów drogowych i naczep o następujących wymiarach i obciążeniach:

- pojazd przegubowy (członowy) o max. długości 16,50 m i szerokości 2,55 m, o dopuszczalnym ciężarze 440 kN i obciążeniu na oś 115 kN (incydentalnie 195 kN),
- obciążenie równomiernie rozłożone na placu 20,0 kN/m².

9.2 Układ geometryczny placu

Zaprojektowano plac manewrowo-postojowy pomiędzy wiązką torów kolejowych a stanowiskami promowymi: istniejącym nr 4 i projektowanym nr 5, o nawierzchni z betonowej kostki brukowej. W obszarze placu wyznaczone zostaną stanowiska składowania kontenerów o wymiarach 3,0x14,0 m. Zaprojektowano nawierzchnię o pochyleniu poprzecznym zawierającym się w przedziale 0,5 – 2,0%.

Projektowany plac skomunikowany jest z placem manewrowo-postojowym pomiędzy ul. Duńską a ul. Dworcową za pomocą projektowanej estakady drogowej. Szczegóły dotyczące projektowanej estakady znajdują się w opracowaniu projektowym branży mostowej.

Wzdłuż południowo-wschodniej krawędzi placu zlokalizowana jest przebudowywana wiązka torów kolejowych nr 61 – 67. Szczegóły dotyczące przebudowywanych torów kolejowych znajdują się w opracowaniu projektowym branży kolejowej.

W pasie o szerokości ok. 14,00-17,35 m od krawędzi istniejącego nabrzeża, zaprojektowano rozbiórkę i odtworzenie istniejącej nawierzchni z betonowej kostki brukowej, w celu likwidacji zapadlin i ubytków (uzupełnienie warstw podbudowy oraz lokalne wzmocnienie konstrukcji nawierzchni).

9.3 Układ wysokościowy nawierzchni i odbiór wód deszczowych

Plac manewrowo-postojowy pomiędzy wiązką torów kolejowych a stanowiskami promowymi: istniejącym nr 4 i projektowanym nr 5 został zaprojektowany ze spadkami podłużnymi i poprzecznymi, zapewniającymi efektywny spływ wód deszczowych.

Odbiór wód deszczowych z nawierzchni placu manewrowo-postojowego będzie realizowany przez odpowiednie ukształtowanie wysokościowe nawierzchni w kierunku prefabrykowanych kanałów odwodnienia liniowego przykrytych rusztami żeliwnymi klasy F900 (rozmieszczonych wzdłuż krawędzi placu F oraz u podstawy rampy lądowej dla stanowiska promowego nr 5), punktowych wpustów deszczowych przykrytych rusztami żeliwnymi klasy D400 (zlokalizowanych wzdłuż krawędzi placu) i punktowych wpustów deszczowych przykrytych rusztami żeliwnymi klasy F900 (zlokalizowanych w nawierzchni placu).

Kanał odwodnienia liniowego należy posadzić na fundamencie z betonu C25/30 zbrojonego dwoma warstwami siatki 150x150mm z prętów żebrowanych Ø12mm wraz ze strzemionami Ø8mm co 15cm, otulina min. 40mm. Połączenia pomiędzy elementami kanału odwodnienia liniowego należy wykonać jako szczelne.

Odbiór wód ze wszystkich projektowanych nawierzchni będzie się odbywał do projektowanego szczelnego systemu kanalizacji deszczowej. Szczegóły dotyczące systemu kanalizacji deszczowej znajdują się w opracowaniu projektowym branży sanitarnej.

9.4 Zestawienie projektowanych powierzchni drogowych w zakresie pozwolenia na budowę wydawanego przez wojewodę

Zgodnie z linią podziałową pokazaną na rysunku planu drogowego, w zakresie pozwolenia na budowę wydawanego przez wojewodę, w obszarze placu manewrowo-postojowego pomiędzy wiązką torów kolejowych a stanowiskami promowymi: istniejącym nr 4 i projektowanym nr 5 wchodzi:

- plac manewrowo-postojowy o nawierzchni z kostki betonowej i powierzchni 18 685 m²;
- rozbiórka i odtworzenie istniejącego placu o nawierzchni z betonowej kostki brukowej i powierzchni 1 940 m² (w celu likwidacji zapadlin i ubytków).

9.5 Projektowana konstrukcja nawierzchni

Konstrukcja nawierzchni w nowym załadowanym obszarze pomiędzy nową przedłużoną linią nabrzeża stanowiska nr 5, a linią dawnego nabrzeża stanowiska nr 6:

- betonowa kostka brukowa – 10 cm;
- podsypka cementowo-piaskowa – 3 cm;
- podbudowa zasadnicza z betonu cementowego C25/30 ze zbrojeniem rozproszonym – 26 cm;

- podbudowa pomocnicza z kruszywa kamiennego łamanego stabilizowanego mechanicznie 0/31,5mm o CBR $\geq 60\%$ – 17 cm;
- warstwa mrozochronna z kruszywa kamiennego łamanego stabilizowanego mechanicznie 0/31,5mm o CBR $\geq 35\%$ – 35 cm;
- projektowana lub istniejąca konstrukcja nabrzeża, według projektu branży hydrotechnicznej (płyta żelbetowa).

Konstrukcja nawierzchni w obszarze pomiędzy wiązką torów kolejowych a galerią pasażerską (linią zabezpieczających stalowych ścianek szczelnych typu Z), a także pomiędzy projektowanym nowym obszarem załadownym wzdłuż projektowanego stanowiska nr 5, a ogrodzeniem wzdłuż portu rybackiego:

- betonowa kostka brukowa – 10 cm;
- podsypka cementowo-piaskowa – 3 cm;
- podbudowa zasadnicza z betonu cementowego C25/30 ze zbrojeniem rozproszonym – 26 cm;
- podbudowa pomocnicza z kruszywa kamiennego łamanego stabilizowanego mechanicznie 0/31,5mm o CBR $\geq 60\%$ – 17 cm;
- warstwa mrozochronna z kruszywa kamiennego łamanego stabilizowanego mechanicznie 0/31,5mm o CBR $\geq 35\%$ – 25 cm;
- warstwa ulepszanego podłoża z kruszywa stabilizowanego spoiwem hydraulicznym z dowozu C3/4 – 20 cm;
- grunt rodzimy, dogęszczony do uzyskania wartości wtórnego modułu odkształcenia $E_2 = 35\text{MPa}$.

W pasie o szerokości ok. 14,00-17,35 m od krawędzi istniejącego nabrzeża zaprojektowano rozbiórkę i odtworzenie istniejącej nawierzchni z betonowej kostki brukowej, w celu likwidacji zapadlin i ubytków (uzupełnienie warstw podbudowy oraz lokalne wzmocnienie konstrukcji nawierzchni). Roboty będą polegały na rozbiórce istniejących warstw nawierzchniowych, do warstwy podbudowy z kruszywa. Po uzupełnieniu kruszywa i doprowadzeniu warstwy podbudowy do wymaganych wysokości, wykonane zostaną nowe warstwy konstrukcji nawierzchni, w następującej kolejności:

- podbudowa zasadnicza z betonu cementowego C25/30 ze zbrojeniem rozproszonym – 26 cm;
- warstwa podsypki cementowo – piaskowej – 3cm;
- oraz warstwa nawierzchniowa z betonowej kostki brukowej o grubości 10cm.

Konstrukcja nawierzchni w obszarze pomiędzy krawędzią dawnego stanowiska promowego nr 6 a linią ogrodzenia terminala promowego:

- betonowa kostka brukowa – 10 cm;
- podsypka cementowo-piaskowa – 3 cm;
- podbudowa zasadnicza z betonu cementowego C25/30 ze zbrojeniem rozproszonym – 26 cm;
- podbudowa pomocnicza z teksturowanej i prefabrykowanej geokraty o wysokości 15 cm i wymiarach komórek ok. 21 x 26 cm, wypełniona kruszywem naturalnym 0/31,5 mm o $I_s \geq 1,0$, z zastosowaniem

10 cm nadbudowy o $E_2 \geq 180$ MPa – sumaryczna grubość warstwy: 25cm (obszary stosowania geokrat został pokazany na planie drogowym rys. nr D-01);

- materac stabilizujący i filtracyjno-separacyjny z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie 0/31,5 mm o $I_s \geq 1,0$, zbrojonego georusztem o parametrach 60/60 kN/m – 20 cm;
- warstwa ulepszanego podłoża z kruszywa stabilizowanego spoiwem hydraulicznym z dowozu C3/4 – 40 cm;
- grunt rodzimy, dogęszczony do uzyskania wartości wtórnego modułu odkształcenia $E_2 = 35$ MPa.

Z uwagi na niekorzystne, równomierne uziarnienie gruntów rodzimych, zaprojektowano wykonanie warstw stabilizacji spoiwem hydraulicznym o C3/4, przy użyciu materiału z dowozu. Stabilizacja metodą in-situ wymagałaby wykonania kosztownego i pracochłonnego doziarnienia gruntów rodzimych.

Wzdłuż krawędzi placu zaprojektowano krawężnik betonowy 20 x 30 cm. Krawężnik będzie wyniesiony na standardową wysokość 12 cm, zgodnie z rysunkiem ze szczegółami konstrukcyjnymi.

Na łukach o promieniu mniejszym lub równym 12 m, należy zastosować krawężniki łukowe.

W celu odgródzenia nawierzchni drogowych od wiązki torów kolejowych zaprojektowano słupki drogowe hydrauliczne (o wysokości cylindra 800-900mm i średnicy cylindra 200-300mm), które umożliwiają wjazd na plac oraz drogowe ochronne bariery betonowe.

W celu odgródzenia nawierzchni drogowych, w obszarze dawnego stanowiska promowego nr 6, od strony krawędzi nabrzeża zaprojektowano drogowe ochronne bariery betonowe, w rozstawie co ok. 1,0 m, ze żłobieniami od spodu umożliwiającymi spływ wody deszczowej. Bariery powinny być pomalowane w żółto-czarne pasy.

W celu odgródzenia nawierzchni drogowych, w obszarze dawnego stanowiska promowego nr 6, od strony kanałów odwodnienia liniowego zaprojektowano odbojnice parkingowe kauczukowe o wymiarach 90x15x10cm, zakotwione do warstwy podbudowy z betonu, w rozstawie co ok. 1,0 m. Odbojnice parkingowe powinny być pomalowane w żółto-czarne pasy oraz dostosowane do najeżdżania przez samochody ciężarowe.

10 OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH – NAWIERZCHNIA WJAZDU I ZJAZDU Z ESTAKADY

Zaprojektowano następujący układ warstw konstrukcyjnych wjazdu i zjazdu z projektowanej estakady:

- warstwa ścierna z mieszanki SMA – 4 cm, wg projektu osobnej branży;
- warstwa wiążąca z asfaltu twardolanego – 4 cm, wg projektu osobnej branży;
- warstwa z papy termozgrzewalnej – 1 cm, wg projektu osobnej branży;
- płyta żelbetowa, wg projektu osobnej branży;
- zasyp gruntowy $I_s > 1,0$, wg projektu osobnej branży.

Zgodnie z linią podziałową pokazaną na rysunku planu drogowego, w zakres pozwolenia na budowę wydawanego przez wojewodę, wchodzi nawierzchni wjazdu i zjazdu z projektowanej estakady o powierzchni 335m².

Zgodnie z linią podziałową pokazaną na rysunku planu drogowego, w zakres pozwolenia na budowę wydawanego przez starostę, wchodzi nawierzchni wjazdu i zjazdu z projektowanej estakady o powierzchni 310m².

11 ROBOTY ZIEMNE

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy oznaczyć przebieg podziemnych sieci sanitarnych, wodociagowych, gazowych oraz kabli elektrycznych i teletechnicznych, korzystając z odpowiednich map, w uzgodnieniu ze służbami terminala promowego. W bliskim sąsiedztwie przewodów elektrycznych i innych sieci podziemnych roboty ziemne należy wykonywać wyłącznie ręcznie.

Roboty ziemne należy wykonać zgodnie z normą PN-S-02205:1998. Należy zdjąć warstwę humusu z terenu pod projektowane nawierzchnie, o grubości zgodnej z wynikami badań geotechnicznych oraz wykonać korytowanie pod warstwy konstrukcyjne. Część humusu zostanie użyta do odtworzenia nawierzchni trawiastych wokół projektowanych nawierzchni. Miejsce czasowego składowania humusu powinno zostać uzgodnione ze służbami terminala promowego. Nadmiar humusu oraz ziemi z wykopów należy wywieźć poza teren terminala promowego, w uzgodnione miejsce lub na składowisko.

Istniejące podłoże gruntowe (poza obszarem występowania namulów i gruntów organicznych przeznaczonych do wymiany) należy dogęścić ciężkimi walcami drogowymi lub innym równoważnym sprzętem, do uzyskania wartości modułu odkształcenia wtórnego $E_2 = 35 \text{ MPa}$ (na placu D, F, nawierzchniach sąsiadujących oraz obszarze pomiędzy nabrzeżem a krawędzią wiązki torów) oraz $E_2 = 50 \text{ MPa}$ (na placu G oraz nawierzchniach sąsiadujących), zgodnie z zapisami w poprzednich punktach oraz zgodnie z dokumentacją rysunkową.

W przypadku niez uzyskania wymaganej nośności na podłożu konstrukcyjnym nawierzchni oraz w obszarach zalegania warstw namulów i gruntów organicznych, należy wykonać wymianę gruntów słabonośnych do spągu tych warstw lub doziarnienie gruntów, przez ich wymieszanie z kruszywem o uziarnieniu gwarantującym uzyskanie wymaganych parametrów nośności, lub wzmocnienie podłoża przez zastosowanie kolumn żwirowych.

11.1 Wymiana gruntów

Grunty słabonośne (namuły, grunty organiczne) oraz grunty które nie dadzą się zagęścić do uzyskania wymaganych parametrów E_2 należy wymienić na kruszywo naturalne (piasek, żwir, pospółka).

Wymiana gruntów zostanie przeprowadzona w przypadku zalegania zastanych warstw słabonośnych powyżej poziomu wód gruntowych. W obszarach, gdzie warstwy te zalegają poniżej poziomu wód, zostanie przeprowadzone wzmocnienie gruntu, przez zastosowanie kolumn żwirowych.

Materiał na wymianę powinien spełniać wymagania zgodnie z poniższą tabelą.

Cecha gruntu	Wymaganie	Norma
Zawartość cząstek: większych od 120 mm mniejszych od 0,075 mm (zalecane) mniejszych od 0,02 mm (zalecane)	0 < 15% < 3%	PN-B-04481
CBR po 4 dobach nasycania wodą, z obciążeniem 0,003 MPa, przy zagęszczeniu równym 95% wg. normalnej metody Proctora: • wskaźnik CBR, % • pęcznienie, %	> 35 % < 0,5%	PN-S-02205:1998 załącznik A
Zawartość części organicznych I_{om} %	< 2%	PN-B-04481
Najmniejsza maksymalna gęstość pozorna szkieletu gruntowego w normalnym badaniu Proctora	> 1,7 g/cm ³	PN-B-04481
Wskaźnik nierównomierności uziarnienia U	≥ 5,0	PN-B-02480
Współczynnik wodoprzepuszczalności k	≥ 8,0 m/d	

Do wymiany należy zastosować materiał o uziarnieniu ciągłym, mieszczącym się pomiędzy granicznymi krzywymi dobrego uziarnienia dla warstwy podbudowy pomocniczej, zgodnie z normą PN-S-06102. Kruszywo zastosowane na wymianę powinno zostać zagęszczone do uzyskania minimalnej wartości modułu odkształcenia wtórnego $E_2 = 80$ MPa, przy zachowaniu wartości wskaźnika nośności I_0 (stosunku modułów $E_2/E_1 < 2,2$).

W czasie wykonywania prac ziemnych przy wymianie gruntów, należy przestrzegać wytycznych ochrony podłoża gruntowego, zawartych w poz. 2.4. PN-B-03020, nie dopuszczając do naruszenia struktury dna wykopu, nadmiernego nawilgocenia lub przemarznięcia. Jest to szczególnie ważne w przypadku gruntów spoistych, gdzie naruszenie struktury będzie skutkowało pogorszeniem istniejących parametrów nośności gruntu.

W przypadku wykonywania wymian gruntów nad warstwą spoistą, należy zastosować geowłókninę separacyjną, na całym obszarze wymiany.

11.2 Kolumny żwirowe

Projektuje się wykonanie wzmocnienia gruntów słabonośnych pod projektowanymi nawierzchniami w technologii kolumn żwirowych. Wzmocnienia zostaną wykonane w miejscach zalegania warstw namulów i gruntów organicznych, w przypadku kiedy warstwy te znajdują się poniżej poziomu wód gruntowych.

Kolumny żwirowe są elementem wzmocnieniowo-drenażowym, który za zadanie ma wzmocnić istniejące podłoże gruntowe pod projektowane nawierzchnie, ułatwić filtrację wody z warstw o podwyższonym ciśnieniu, powodując

przyspieszenie rozproszenia nadwyżki ciśnienia porowego oraz ograniczyć osiadanie podłoża wraz z skróceniem czasu wygaszenia osiadań.

Warstwę dociskową i dystrybuującą obciążenia stanowić będą dolne warstwy konstrukcji nawierzchni drogowych (warstwa stabilizacji i warstwy podbudowy z kruszywa).

Zaprojektowano kolumny żwirowe o średnicy 80 cm, wykonane na siatce 2,5x2,5 m + kolumna środkowa, zgodnie z rysunkami szczegółowymi. Zagęszczenie kolumn żwirowych 0,35 szt./m². Zakres nawierzchni posadowionych na kolumnach żwirowych został pokazany na rys. nr D-05 oraz D-06. Długość kolumn żwirowych jest zmienna i dostosowana do miąższości oraz umiejscowienia warstw słabonośnych. Kolumny zostaną zagłębione na min. 1,0m poniżej stropu warstw nośnych (piasków drobnych), zalegających poniżej warstw namulów. Zagłębienie kolumn jest zmienne w zależności od lokalizacji i waha się od 6 do 13 m p.p.t. Szczegóły rozmieszczenia i zagłębienia kolumn zostały pokazane na rys. nr D-31.

Kruszywo do wykonania kolumn powinno być naturalne lub łamane, o uziarnieniu z przedziału 0-40mm, z zawartością frakcji pylastej poniżej 5%. Dodatkowo kruszywo powinno spełniać następujące wymagania:

- kąt tarcia wewnętrznego nie niższy niż 35°, przy zagęszczeniu $I_D \geq 0,6$;
- ścieralność całkowita w bębnie Los Angeles nie więcej niż 50%;
- wskaźnik różnoziarnistości kruszywa nie mniejszy niż 3.

Długość kolumn powinna być weryfikowana podczas ich wykonywania zależnie od warunków gruntowych.

Zgodnie ze specyfikacją, ocenę jakości wykonania kolumn żwirowych należy sprawdzać na bieżąco poprzez analizę wyników z rejestratora urządzenia wykonującego kolumny. Dla ustalonej liczby wykonanych kolumn należy wykonać sondowanie DPSH. Moduł odkształcenia kolumn żwirowych powinien wynosić $E=80$ MPa.

11.3 Odwodnienie wykopów

W zależności od zastanych warunków, wymiana części gruntów lub wykonywanie wykopów mogą lokalnie odbywać się na głębokości poniżej zwierciadła wody gruntowej. Wymiany i wykonywanie wykopów otwartych poniżej poziomu wody gruntowej, będą wymagały zastosowania lokalnego, krótkotrwałego odwodnienia. Odwodnienie będzie przeprowadzane powierzchniowo lub depresyjnie. Powierzchniowe odwodnienie zostanie zastosowane w przypadku wykonywania wykopów płytkich, o głębokości do około 0,5 m poniżej poziomu wody gruntowej, przez odpompowywanie wody z uprzednio wykonanych studni drenarskich. Taki sposób odwodnienia zapewni jego minimalne oddziaływanie, przy depresji nie większej od sezonowych wahań zwierciadła wody gruntowej.

Wykopy głębsze będą wymagały wytworzenia lokalnego krótkotrwałego leja depresji o szerszym zasięgu, z zastrzeżeniem jednak, że zasięg leja nie będzie wykraczał poza granice terenu objętego inwestycją oraz nie będzie zagrażał stabilności konstrukcji sąsiadujących nawierzchni oraz budynków. Po określeniu rzeczywistego poziomu wód gruntowych i przed rozpoczęciem prac związanych z odwodnieniem wykopów, wykonawca robót

będzie odpowiedzialny za przeprowadzenie odpowiednich obliczeń, w celu ustalenia ilości wód dopływających do wykopów i zasięgu oddziaływania leja depresyjnego. Zastosowana metoda odwodnienia powinna mieć w każdym przypadku wydajność zapewniającą uzyskanie równowagi pomiędzy dopływem wody do wykopu a wydajnością systemu odwadniającego, zapewniając tym samym bezpieczeństwo przeprowadzanych prac i stabilność wytworzonego leja depresji.

Dla wykonania odwodnienia głębszych wykopów przy wymianie gruntu, przewiduje się zastosowanie igłofiltrów. W przypadku obliczonego znacznego napływu wód do wykopów i zwiększonego zasięgu leja depresyjnego można również zastosować tymczasowe szczelne liniowe obudowy wykopów, np. przy użyciu systemowych ścianek zabijanych (ścianek Larsena lub innych), z odpompowywaniem wody z igłofiltrów wpłukiwanych wzdłuż ścian wykopu. Zastosowania tego typu elementów należy jednak uzgodnić z odpowiednimi służbami terminala promowego.

Odprowadzenie wód gruntowych z wykopów i innych robót ziemnych będzie odbywało się do istniejącej sieci kanalizacji deszczowej (do studni najbliższych obszarowi wykonywanych robót). Przed zrzutem wód z wykopów do systemu kanalizacji deszczowej zostanie przeprowadzone ich oczyszczenie, za pomocą odстойników lub odpowiednich separatorów. Odwodnienie wykopów należy w miarę możliwości przewidzieć poza przewidywanym okresem zwiększonych opadów deszczu, aby nie przeciążać istniejącego systemu kanalizacji deszczowej.

12 SZCZEGÓŁY PROJEKTOWANEJ KONSTRUKCJI NAWIERZCHNI

12.1 Wykonanie warstwy ulepszanego podłoża

Z uwagi na niekorzystne, równomierne uziarnienie gruntów rodzimych, zaprojektowano wykonanie warstwy stabilizacji spoiwem hydraulicznym przy użyciu materiału z dowozu. Zaprojektowano wykonanie warstwy ulepszanego podłoża z mieszanki związanej spoiwami hydraulicznymi z dowozu o C1,5/2 lub C3/4, w zależności od lokalizacji, zgodnie z dokumentacją rysunkową i niniejszym opisem technicznym. Mieszanek należy w całości dowieźć z wytwórni. Mieszanka powinna posiadać parametry zgodnie z normą PN-S-96012 oraz zapisami STWiORB.

12.2 Wykonanie drenażu liniowego

Zaprojektowano wykonanie rurociągu drenażu liniowego DN100mm, PP SN8, w obsypce drenarskiej filtracyjnej ze żwiru frakcji 4/20, zagęszczonego co najmniej do $Is=1,00$. Szczegóły projektowanego drenażu znajdują się w projekcie branży sanitarnej.

Zaprojektowano zastosowanie geokompozytu drenażowego złożonego z jednej warstwy polietylenowej siatki drenażowej i jednej warstwy geowłókniny, układanego na warstwie stabilizacji z dowozu. Minimalne właściwości mechaniczne geokompozytu: 9/9 kN/m (rozciąganie wzdłużne / rozciąganie poprzeczne), odporność na przebicie statyczne 1600N. Przepływ wody przez geowłókninę (prostopadły do płaszczyzny): $K_w \geq 15 \text{ l/m2s}$.

12.3 Wykonanie warstwy mrozochronnej z kruszywa kamiennego

Zaprojektowano wykonanie warstwy mrozochronnej z kruszywa kamiennego stabilizowanego mechanicznie o uziarnieniu 0/31,5 mm.

Stosowane kruszywo powinno być wysokiej jakości i charakteryzować się poniższymi parametrami, określonymi zgodnie z PN-EN 13242:

- wskaźnik płaskości FI20;
- nasiąkliwość WA24 kategoria 1 oraz maksymalna nasiąkliwość poniżej 0,5%, określona zgodnie z normą PN-EN 1097-6, punkt 8;
- odporność na rozdrabnianie, określone metodą ścieralności w bębnie Los Angeles: LA30;
- zawartość frakcji pyłowych do 0,063mm: f7;
- mrozoodporność: F1 (<1%).

Dodatkowo, przy określaniu parametrów kruszywa, należy zastosować krzywe dobrego uziarnienia dla warstwy podbudowy pomocniczej, zgodnie z PN-S-06102.

Kruszywo na warstwę mrozochronną należy układać i zagęszczać do uzyskania wartości wtórnego modułu odkształcenia $E_2 = \min. 120 \text{ MPa}$. Wartość wskaźnika odkształcenia I_0 warstwy (stosunek wartości modułu wtórnego E_2 do wartości modułu pierwotnego E_1) nie powinna być większa niż 2,2. Wartość CBR $\geq 35\%$.

W miejscach stosowania kolumn żwirowych zaprojektowano lokalne wzmocnienia warstwy mrozochronnej, przez zastosowanie zbrojenia georusztem, o parametrach 60/60 kN/m oraz wykonanie warstwy materaca stabilizującego i filtracyjno-separacyjnego z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie 0/31,5 mm o $I_s \geq 1,0$.

Warstwa powinna charakteryzować się współczynnikiem wodoprzepuszczalności $k = \min. 8 \text{ m}^3 / \text{dobę}$. Należy stosować materiał o uziarnieniu ciągłym, mieszczącym się pomiędzy granicznymi krzywymi dobrego uziarnienia, zgodnie z zapisami STWiORB i normą PN-S-06102. Nie dopuszcza się wykorzystywania kruszyw antropogenicznych.

12.4 Wykonanie warstwy podbudowy pomocniczej z kruszywa kamiennego

Zaprojektowano wykonanie warstwy podbudowy pomocniczej z kruszywa kamiennego łamanego stabilizowanego mechanicznie o uziarnieniu 0/31,5 mm.

Stosowane kruszywo powinno być wysokiej jakości i charakteryzować się poniższymi parametrami, określonymi zgodnie z PN-EN 13242:

- Zawartość ziaren przekruszonych lub łamanych oraz całkowicie zaokrąglonych: C90/3;
- wskaźnik płaskości FI20;

- nasiąkliwość WA24 kategoria 1 oraz maksymalna nasiąkliwość poniżej 0,5%, określona zgodnie z normą PN-EN 1097-6, punkt 8;
- odporność na rozdrabnianie, określone metodą ścieralności w bębnie Los Angeles: LA30;
- zawartość frakcji pyłowych do 0,063mm: f7;
- mrozoodporność: F1 (<1%).

Dodatkowo, przy określaniu parametrów kruszywa, należy zastosować krzywe dobrego uziarnienia dla warstwy podbudowy zasadniczej, zgodnie z PN-S-06102.

Kruszywo na warstwę podbudowy pomocniczej należy układać i zagęszczać do uzyskania wartości wtórnego modułu odkształcenia $E_2 = \min. 150 \text{ MPa}$. Wartość wskaźnika odkształcenia I_0 warstwy (stosunek wartości modułu wtórnego E_2 do wartości modułu pierwotnego E_1) nie powinna być większa niż 2,2. Wartość CBR $\geq 60\%$.

W miejscach stosowania kolumn żwirowych, gdzie obliczono zwiększone osiadania gruntów, podbudowa zostanie dodatkowo wzmocniona teksturowaną i perforowaną geokratą o wysokości 15 cm i wymiarach komórek ok. 21 x 26 cm, wypełnioną kruszywem kamiennym łamanym 0/31,5 mm o $I_s \geq 1,0$, z zastosowaniem 10 cm nadbudowy o $E_2 \geq 180 \text{ MPa}$ – sumaryczna grubość warstwy: 25cm. Obszary stosowania geokrat zostały określone w dokumentacji rysunkowej;

Warstwa powinna charakteryzować się współczynnikiem wodoprzepuszczalności $k = \min. 8 \text{ m}^3 / \text{dobę}$. Należy stosować materiał o uziarnieniu ciągłym, mieszczącym się pomiędzy granicznymi krzywymi dobrego uziarnienia, zgodnie z zapisami STWiORB i normą PN-S-06102.

12.5 Wykonanie warstwy podbudowy zasadniczej z betonu cementowego C25/30 ze zbrojeniem rozproszonym

Zaprojektowano wykonanie warstwy podbudowy zasadniczej z betonu cementowego C25/30 ze zbrojeniem rozproszonym (fibrobetonem). Do wykonania betonu należy zastosować cement i kruszywa zgodnie z zapisami STWiORB oraz normą PN-EN-206-1.

Zbrojenie w postaci włókien stalowych z drutu 80/60 (długość ok. 60 mm, średnica 0,80 mm) z odgięciami, należy wykonać ze stali niskowęglowej ciągnionej na zimno, o wytrzymałości (granicy plastyczności) 1200 MPa. Zawartość włókien w objętości mieszanki betonowej 35 kg/m³. Dodatek włókien stalowych do betonu należy wykonać w wytwórni mieszanek betonowych.

W podbudowie należy wykonać szczeliny skurczowe pozorne, poprzez nacięcie stwardniałego betonu piłą tarczową do głębokości około 1/4 grubości warstwy, w odległościach nie większych niż 50m. Szczeliny powinny dzielić podbudowę na płyty kwadratowe o wymiarach max. 10x10m lub wyjątkowo płyty o nieregularnych kształtach,

przy zachowaniu maksymalnej proporcji długości płyt do ich szerokości równej 1,5 : 1, dostosowane do układu geometrycznego projektowanych nawierzchni.

12.6 Wykonanie warstwy podbudowy zasadniczej z betonu cementowego C8/10

Zaprojektowano wykonanie warstwy podbudowy zasadniczej z betonu cementowego C8/10. Do wykonania betonu należy zastosować cement i kruszywa zgodnie z zapisami STWiORB oraz normą PN-EN-206-1.

W podbudowie należy wykonać szczeliny skurczowe pozorne, poprzez nacięcie stwardniałego betonu piłą tarczową do głębokości około 1/4 grubości warstwy, w odległościach nie większych niż 50m. Szczeliny powinny dzielić podbudowę na płyty kwadratowe o wymiarach max. 10x10m lub wyjątkowo płyty o nieregularnych kształtach, przy zachowaniu maksymalnej proporcji długości płyt do ich szerokości równej 1,5 : 1, dostosowane do układu geometrycznego projektowanych nawierzchni.

12.7 Wykonanie warstwy podbudowy zasadniczej z betonu asfaltowego AC22P

Zaprojektowano wykonanie warstwy podbudowy z betonu asfaltowego AC22P, na bazie lepiszcza modyfikowanego polimerami PMB 25/55-80 i minimalnej zawartości asfaltu $B_{min}=4,6\%$. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej mieszanki mineralno-asfaltowej powinien wynosić minimum 98% a zawartość wolnych przestrzeni w ułożonej warstwie powinna zawierać się w przedziale 4-7%.

Wymagania dla mieszanki mineralno-asfaltowej (MMA) należy przyjąć zgodnie z zaakceptowaną recepturą Wykonawcy oraz poniższymi wytycznymi GDDKiA WT-2-2014. Kruszywo do MMA należy przyjąć zgodnie z wytycznymi GDDKiA WT-1-2014.

Właściwość	Warunki zagęszczenia wg PN-EN13108-20	Metoda i warunki badania	Wymagania
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2x75 uderzeń	PN-EN 12697 –8	$V_{MIN} 4,0$ $V_{MAX} 7,0$
Odporność na deformacje trwałe	C.1.20, wałowanie, $P_{98}-P_{100}$	PN-EN 12697 –22, metoda Bw powietrzu, PN-EN13108-20, D.1.6, 60°C, 10.000 cykli	$WTS_{AIR0,15}$ $PRD_{AIR} 7,0$
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2x35 uderzeń	PN-EN 12697 –12, kondycjonowanie próbek: 72h w 40°C, 16h w -18°C, 24h w 60°C, badanie w 25°C	$ITSR_{70}$

12.8 Wykonanie warstwy wyrównawczej, profilującej i wiążącej z betonu asfaltowego AC16W

Zaprojektowano wykonanie warstwy z betonu asfaltowego AC16W na bazie lepiszcza asfaltowego modyfikowanego polimerami PMB 25/55-80 i minimalnej zawartości asfaltu $B_{min}=4,6\%$.

Wskaźnik zagęszczenia ułożonej mieszanki mineralno-asfaltowej powinien wynosić minimum 98% a zawartość wolnych przestrzeni w ułożonej warstwie powinna zawierać się w przedziale 4-7%.

Wymagania dla betonu asfaltowego należy przyjąć zgodnie z zaakceptowaną recepturą Wykonawcy oraz wytycznymi GDDKiA WT-2-2014. Kruszywo do MMA należy przyjąć zgodnie z wytycznymi GDDKiA WT-1-2014 i poniższą tabelą.

Właściwość	Warunki zagęszczenia wg PN-EN13108-20	Metoda i warunki badania	Wymagania
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2x75 uderzeń	PN-EN 12697 –8	V_{MIN} 4,0 V_{MAX} 7,0
Odporność na deformacje trwałe	C.1.20, wałowanie, P_{98} – P_{100}	PN-EN 12697 –22, metoda Bw powietrza, PN-EN13108-20, D.1.6, 60°C, 10.000cykli	$WTS_{AIR0,1}$ PRD_{AIR} 5,0
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2x35 uderzeń	PN-EN 12697 –12, kondycjonowanie próbek: 72h w 40°C, 16h w -18°C, 24h w 60°C, badanie w 25°C	ITSR ₈₀

12.9 Wykonanie warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego AC11S

Na oczyszczonej warstwie wiążącej należy wykonać natrysk z emulsji asfaltowej szybko rozpadowej, na bazie lepiszcza modyfikowanego polimerami, o zawartości asfaltu minimum 50%, w ilości około 500g/m², wg. PN-EN-13808.

Na tak przygotowanym podłożu należy następnie ułożyć warstwę ścieralną z betonu asfaltowego AC11S, na bazie lepiszcza asfaltowego modyfikowanego polimerami PMB 45/80-55 i zawartości lepiszcza asfaltowego 5,3 ÷ 5,7%, o grubości 4cm.

Wskaźnik zagęszczenia ułożonej mieszanki mineralno-asfaltowej powinien wynosić minimum 98% a zawartość wolnych przestrzeni w ułożonej warstwie powinna zawierać się w przedziale 2-4%.

Wymagania dla betonu asfaltowego należy przyjąć zgodnie z zaakceptowaną recepturą Wykonawcy oraz wytycznymi GDDKiA WT-2-2014. Kruszywo do MMA należy przyjąć zgodnie z wytycznymi GDDKiA WT-1-2014 i poniższą tabelą.

Właściwość	Warunki zagęszczenia wg PN-EN13108-20	Metoda i warunki badania	Wymagania
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2x75 uderzeń	PN-EN 12697 –8, p. 4	V_{MIN} 2,0 V_{MAX} 4,0

Odporność na deformację trwałą	C.1.20, wałowanie, $P_{98}-P_{100}$	PN-EN 12697 –22, metoda Bw powietrza, PN-EN13108-20, D.1.6, 60°C, 10.000cykli	$WTS_{AIR0,1}$ $PRD_{AIR5,0}$
Odporność na działanie wody*	C.1.1, ubijanie, 2x35 uderzeń	PN-EN 12697 –12, kondycjonowanie próbek: 72h w 40°C, 16h w -18°C, 24h w 60°C, badanie w 25°C	ITSR ₉₀

Podczas wykonywania warstwy ścieralnej należy dążyć do minimalizacji występowania złączy technologicznych. Wszelkie złącza należy odpowiednio zabezpieczyć masą zalewową wg. PN-EN-14188, lub systemowymi wkładkami topliwymi.

12.10 Wykonanie warstwy z betonowej kostki brukowej

Przed rozpoczęciem układania nawierzchni z kostki należy wykonać poziomującą warstwę z podsypki cementowo-piaskowej, o proporcjach około 1:4. Spoiny kostki nawierzchniowej należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową, w celu uszczelnienia wykonanej nawierzchni, zgodnie z zapisami specyfikacji technicznej.

Należy wykonać nawierzchnie z kostki betonowej o grubości 80 (chodniki) lub 100 mm (nawierzchnie samochodowe), odpowiadającej wymaganiom normy PN-EN 1338.

Nawierzchnie samochodowe należy wykonać z kostki betonowej o kształcie umożliwiającym klinowanie się oraz zazębianie.

Należy przewidzieć wykonanie szczelin dylatacyjnych w odległościach względnie nie większych niż co 10 m i przestawnie do szczelin podbudowy betonowej. Szerokość szczelin dylatacyjnych powinna umożliwiać przejście przez nie przemieszczeń wywołanych wysokimi temperaturami nawierzchni w okresie letnim, lecz nie powinna być mniejsza niż 8 mm. Szczeliny te powinny być wypełnione trwale zalewami i masami określonymi w specyfikacji technicznej.

12.11 Połączenie projektowanych nawierzchni z istniejącymi

Na połączeniu konstrukcji nawierzchni istniejących z betonu asfaltowego z projektowanymi nawierzchniami z brukowej kostki betonowej zaprojektowano frezowanie i odbudowę istniejącej warstwy ścieralnej i wiążącej z betonu asfaltowego, w pasie o szerokości 0,5 m, wraz z uzupełnieniem warstw podbudowy. Uszczelnienia na połączeniach warstwy ścieralnej należy wykonać z bitumicznej masy zalewowej z dodatkiem polimeru. Niższe warstwy podbudowy należy uzupełnić przez wyrównanie ściany czołowej połączenia za pomocą betonu C12/15.

Istniejący układ drogowy w obrębie terminala promowego w Świnoujściu funkcjonuje jako strefa ruchu, strefa ograniczonego postoju oraz strefa ograniczonej prędkości. Planuje się pozostawienie powyższych stref.

W obrębie skrzyżowania ul. Duńskiej z drogą obwodową projektuje się nowe znaki pionowe ze słupkami: A-7 (2szt.), D-1 (2szt.), D-2 i T-6a (3szt.).

W obrębie wjazdu i wyjazdu z placu G należy zastosować nowe znaki pionowe ze słupkami: A-7, B-2 (2szt.), B-20, B-21 i B-22. Dodatkowo na parkingu zakłada się stworzenie 31 pasów postojowych z kostki betonowej i rozgraniczonych linią wykonaną z kostki betonowej o kolorze kontrastowym i geometrii zbliżonej do linii P-19.

W obrębie zjazdu z drogi obwodowej do hydroforni projektuje się nowe znaki pionowe ze słupkami: B-2, B-20, B-21, B-22, C-4 i D-1 (2szt.).

Przy skrzyżowaniach zlokalizowanych po zachodniej stronie placu G projektuje się nowe znaki pionowe ze słupkami: A-7 (2szt.) i D-1 (3szt.).

W obrębie przejazdów kolejowo-drogowych zlokalizowanych:

- na ul. Dworcowej - projektuje się nowe znaki pionowe ze słupkami: A-30 (2szt.), T-7 (2szt.), T-10 (2szt.) i G-3 (6szt.)
- pomiędzy placem D a placem F – projektuje się nowe znaki pionowe ze słupkami: G-4 (2szt.).

Na estakadzie należy wyznaczyć pasy ruchu za pomocą oznakowania P-4 cienkowarstwowego.

13.1 Zestawienie istniejącego oznakowania pionowego do pozostawienia

W tabeli poniżej zestawiono istniejące oznakowanie pionowe przymocowane do tablicy informacyjnej znajdującej się na wschodnim wlocie skrzyżowania ul. Duńskiej z budowaną drogą obwodową.

L.p.	Grupa znaków	Symbol znaku	Nazwa znaku	Ilość
1.	Znaki zakazu	B-39	„strefa ograniczonego postoju”	1szt.
2.		B-40	„koniec strefy ograniczonego postoju”	1szt.
3.		B-43	„strefa ograniczonej prędkości”	1szt.
4.		B-44	„koniec strefy ograniczonej prędkości”	1szt.
5.	Znaki informacyjne	D-52	„strefa ruchu”	1szt.
6.		D-53	„koniec strefy ruchu”	1szt.

13.2 Zestawienie projektowanego oznakowania pionowego

W tabeli poniżej zestawiono projektowane oznakowanie pionowe. Znaki pionowe należy wykonać jako średnie z folią odblaskową typu 1, za wyjątkiem znaków A-7, D-1 i D-2, dla których należy zastosować folię odblaskową typu 2.

L.p.	Grupa znaków	Symbol znaku	Nazwa znaku	Ilość
1.	Znaki ostrzegawcze	A-7	„ustąp pierwszeństwa”	5szt.
		A-30	„inne niebezpieczeństwo”	2szt.
		G-3	„krzyż św. Andrzeja przed przejazdem kolejowym jednotorowym”	6szt.
		G-4	„krzyż św. Andrzeja przed przejazdem kolejowym wielotorowym”	2szt.
2.	Znaki zakazu	B-2	„zakaz wjazdu”	2szt.
		B-20	„stop”	2szt.
		B-21	„zakaz skręcania w lewo”	2szt.
		B-22	„zakaz skręcania w prawo”	2szt.
3.	Znaki nakazu	C-4	„nakaz jazdy w lewo za znakiem”	1szt.
4.	Znaki informacyjne	D-1	„droga z pierwszeństwem”	7szt.
		D-2	„koniec drogi z pierwszeństwem”	1szt.
		D-3	„droga jednokierunkowa”	1szt.
5.	Tabliczki	T-6a	„tabliczka wskazująca układ dróg podporządkowanych”	3szt.
		T-7	„tabliczka wskazująca układ torów i drogi na przejeździe”	2szt.
		T-10	„tabliczka wskazująca bocznice kolejową lub tor o podobnym charakterze”	2szt.
		-	„tabliczka: nie dotyczy służb technicznych TPS”	1szt.

13.3 Zestawienie projektowanego oznakowania poziomego

W tabeli poniżej zestawiono projektowane oznakowanie poziome. Znaki poziome należy wykonać w technologii cienkowarstwowej (linia P-4). Natomiast linie wyznaczające pasy postojowe należy wykonać z kostki betonowej o kolorze kontrastowym i geometrii zbliżonej do linii P-19.

L.p.	Symbol znaku	Nazwa znaku	Długość	Ilość
1.	P-4	„linia podwójna ciągła”	315m	-

2.	-	„linie wyznaczające pas postojowy z kostki betonowej o kolorze kontrastowym i geometrii zbliżonej do linii P-19”	2950m	-
----	---	--	-------	---

14 PRACE WYKOŃCZENIOWE

W ramach robót wykończeniowych założono wykonania opaski z zagęszczonego gysu granitowego o grubości warstwy 8 cm, pomiędzy projektowanym krawężnikiem a projektowanym ogrodzeniem. Wykonane zostaną również prace agrotechniczne, polegające na uzupełnieniu warstwy humusu i odtworzeniu trawników w obszarze wokół wykonywanych nawierzchni, na skarpach gruntowych oraz skarpach nasypów nawierzchni. W miejscach wykonywania trawników zostanie rozłożona warstwa ziemi urodzajnej o grubości minimum 15 cm, z wykorzystaniem w miarę możliwości ziemi urodzajnej zdjętej z pasa realizacyjnego robót. Gleba zostanie dodatkowo użyźniona warstwą mieszanki torfu z nawozami mineralnymi o grubości 2 cm.

15 NADZÓR SAPERSKI

Przed przystąpieniem do robót budowlanych Wykonawca ma obowiązek przeszukać teren budowy na obecność niewybuchów i niewypałów oraz ustanowić na czas realizacji prac nadzór saperski.

Wykonawca ma prawo przystąpić do robót budowlanych z chwilą przekazania Inwestorowi oświadczenia o przeprowadzeniu prac inwentaryzacyjnych stwierdzające brak niewybuchów i niewypałów na danej sekcji bądź danym etapie w postaci Certyfikatu Czystości podpisanego przez uprawnionego przedstawiciela firmy oraz Kierownika Prac Saperskich, posiadającego uprawnienia do prowadzenia prac związanych z oczyszczaniem terenu z użyciem materiałów wybuchowych do użytku cywilnego na samodzielnych stanowiskach nadzoru.

Po przeprowadzeniu robót budowlanych Wykonawca ma obowiązek wykonać przeszukanie terenu budowy na obecność niewybuchów i niewypałów. Prace powinny być zakończone wydaniem Certyfikatu Czystości podpisanego przez uprawnionego przedstawiciela firmy oraz Kierownika Prac Saperskich, posiadającego uprawnienia do prowadzenia prac związanych z oczyszczaniem terenu z użyciem materiałów wybuchowych do użytku cywilnego na samodzielnych stanowiskach nadzoru.

16 UWAGI KOŃCOWE

1. Niniejszy projekt należy rozpatrywać łącznie z dokumentacją projektową dla pozostałych branż oraz załącznikami stanowiącymi integralną część opracowania.
2. Wykonawca wyżej opisanego zakresu robót, zobowiązany jest do zapoznania się z całością dokumentacji projektowej.
3. Wykonawca powinien wyjaśnić sporne kwestie z Projektantem.
4. Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać polskim normom, posiadać niezbędne atesty i spełniać obowiązujące przepisy.

5. Wszystkie roboty w pobliżu istniejącego uzbrojenia terenu należy wykonywać ręcznie i pod nadzorem przedstawiciela gestora danego uzbrojenia. Istniejące kable, przewody, rurociągi itp. należy bezwzględnie odpowiednio zabezpieczyć na czas budowy.
6. Dokładną lokalizację obiektów podziemnych należy ustalić przy pomocy wykopów kontrolnych, wykonywanych ręcznie.
7. Wykopy o głębokości powyżej 1 m na całej długości należy zabezpieczyć, natomiast dla wykopów o głębokości powyżej 3 m należy przewidzieć pełne umocnienie ścian zgodnie z obowiązującymi przepisami.
8. Wszystkie napotkane, niezainwentaryzowane urządzenia podziemne należy traktować jako czynne i należy o nich powiadomić Zamawiającego.
9. Wykonawca ma obowiązek zapoznania się z dokumentacją geotechniczną. Obowiązkiem Wykonawcy jest również uwzględnienie warunków geologicznych przy planowaniu i realizacji robót. Jeżeli do projektu nie załączono dokumentacji geotechnicznej to Wykonawca ma obowiązek wystąpić do Zamawiającego z wnioskiem o udostępnienie odpowiednich opracowań.
10. Osoby wykonujące powyższe roboty budowlane powinny posiadać stosowne uprawnienia do prowadzenia robót.
11. Podczas robót należy przestrzegać aktualnych przepisów BHP.
12. Przed zakopaniem należy wykonać inwentaryzację powykonawczą. Inwentaryzację powykonawczą należy zlecić uprawnionym jednostką geodezyjnym.

Opracował:

mgr inż. Grzegorz Woroniec

*mgr inż. Grzegorz Woroniec
uprawnienia do kierowania robotami
oraz projektowania w specjalności
drogowej bez ograniczeń
Nr 32/DOŚ/03 i 33/09(4930/U/C)*