



NIP 899-01-07-131

Biuro Projektów i Realizacji  
Obiektów Gospodarki Wodno-Ściekowej

**- BIPROWOD -**

Sp. z o.o. 52-019 Wrocław  
ul. Brochowska 10

[www.biprowod.wroclaw.pl](http://www.biprowod.wroclaw.pl)

CENTRALA:  
Tel/fax : (71) 34 16 925  
(71) 34 34 841  
(71) 34 00 271  
DYREKTOR:  
Tel. (71) 33 62 674  
DYREKTOR TECHN.:  
Tel/fax : (71) 34 16 734

Nr umowy:

**MTP.272.394.2019.  
MK/BG**

Nr proj.:

**1136**

## PROJEKT WYKONAWCZY

### INWESTYCJA:

BUDOWA ZBIORNIKA RETENCYJNEGO NA WODĘ Z SIECI MPWIK S.A. ORAZ BUDOWA NOWEGO ZBIORNIKA NA ŚCIEKI SANITARNE WRAZ Z PRZEBUDOWĄ I RENOWACJĄ ISTNIEJĄCYCH ZBIORNIKÓW ZLOKALIZOWANYCH NA TERENIE CWPŚK W KAMIEŃCU WROCŁAWSKIM.

### TEMAT:

ETAP 2 - BUDOWA NOWEGO ZBIORNIKA NA ŚCIEKI SANITARNE WRAZ Z PRZEBUDOWĄ I RENOWACJĄ ISTNIEJĄCYCH ZBIORNIKÓW ZLOKALIZOWANYCH NA TERENIE CWPŚK W KAMIEŃCU WROCŁAWSKIM.

### BRANŻA:

BUDOWLANO - KONSTRUKCYJNA

### INWESTOR:

GMINA CZERNICA UL. KOLEJOWA 3, 55-003 CZERNICA.

L.p.	ZAKRES OPRACOWANIA, SPECJALNOŚĆ	IMIĘ I NAZWISKO	NUMER UPRAWNIEŃ	DATA	PODPIS
1	PROJEKTANT	INŻ. SYLWESTER SIEKAŃSKI	290/90/UW	10.2020	inż. Sylwester Siekański Uprawnienia budowlane do projektowania w specjalności konstrukcyjno-budowlanej Nr ewidencyjny 290/90/UW
2	OPRACOWAŁ	MGR INŻ. PRZEMYSŁAW GOLUS		10.2020	

Wrocław, Październik 2020r .

 <p>NIP 899-01-07-131</p>	<p>Biuro Projektów i Realizacji Obiektów Gospodarki Wodno- Ściekowej</p> <p><b>- BIPROWOD -</b></p> <p>Sp. z o.o. 52-019 Wrocław ul. Brochowska 10 <a href="http://www.biprowod.wroclaw.pl">www.biprowod.wroclaw.pl</a></p>	<p>Centrala: Tel/fax: (71) 34 16 925 (71) 34 34 841 (71) 34 00 271</p> <p>Dyrektor: Tel. (71) 33 62 674</p> <p>Dyrektor Techn.: Tel/fax: (71) 34 16 734</p>	<p>Nr umowy: <b>MTP.272.394.2019.M K/BG</b></p> <p>Stadium: <b>PW</b></p> <p>Nr projektu: <b>1136</b></p>
<p>Inwestycja:</p> <p><b>BUDOWA ZBIORNIKA RETENCYJNEGO NA WODĘ Z SIECI MPWIK S.A. ORAZ BUDOWA NOWEGO ZBIORNIKA NA ŚCIEKI SANITARNE WRAZ Z PRZEBUDOWĄ I RENOWACJĄ ISTNIEJĄCYCH ZBIORNIKÓW ZLOKALIZOWANYCH NA TERENIE CWPŚK W KAMIEŃCU WROCŁAWSKIM.</b></p>		<p>Temat-Branża:</p> <p><b>ETAP 2 - BUDOWA NOWEGO ZBIORNIKA NA ŚCIEKI SANITARNE WRAZ Z PRZEBUDOWĄ I RENOWACJĄ ISTNIEJĄCYCH ZBIORNIKÓW ZLOKALIZOWANYCH NA TERENIE CWPŚK W KAMIEŃCU WROCŁAWSKIM. BUDOWLANO -KONSTRUKCYJNA</b></p>	
<p>Projektant:</p> <p><b>INŻ. SYLWESTER SIEKAŃSKI</b></p>	<p><b>SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA</b></p>		<p>Il. Str.</p> <p><b>1</b></p>

L.P.	NR SKŁADNIKA	NAZWA SKŁADNIKA	OPIS - PUNKT	UWAGI
-	-	OPIS TECHNICZNY		
-	PZT-1/S	Projekt Zagospodarowania Terenu		
2	K-1.1/S	Zbiornik ścieków ZB – rysunek zestawczy-rzut	3.3	
3	K-1.2/S	Zbiornik ścieków ZB – rysunek zestawczy-przekroje pionowe	3.3	
4	K-1.3/S	Zbiorniki ścieków ZB – rysunek zestawczy-przekrój poziomy	3.3	
5	K-1.4/S	Zbiornik ścieków ZB – rysunek szalunkowy - rzut	3.3	
6	K-1.5/S	Zbiornik ścieków ZB – rysunek szalunkowy - przekroje	3.3	
7	K-1.6/S	Zbiornik ścieków ZB – zbrojenie dna	3.3	
8	K-1.7/S	Zbiornik ścieków ZB – zbrojenie ścian i słupów	3.3	
9	K-1.8/S	Zbiorniki ścieków ZB – zbrojenie wieńców i podciągów	3.3	
10	K-1.9/S	Zbiornik ścieków ZB – zbrojenie pomostów	3.3	
11	K-2.1/S	Zbiornik ścieków 8c, 8d – rysunek zestawczy - rzut	3.4	
12	K-2.2/S	Zbiornik ścieków 8c, 8d – rysunek zestawczy - przekroje	3.4	
13	K-2.3/S	Zbiorniki ścieków 8c, 8d – rysunek szalunkowy - rzut	3.4	
14	K-2.4/S	Zbiornik ścieków 8c – rysunek szalunkowy - przekroje	3.4	
15	K-2.5/S	Zbiornik ścieków 8d – rysunek szalunkowy - przekroje	3.4	
16	K-2.6/S	Zbiornik ścieków 8c – zbrojenie dna, ścian i pomostu	3.4	
17	K-2.7/S	Zbiornik ścieków 8d – zbrojenie dna, ścian i pomostu	3.4	
18	K-3/S	Zbiorniki ścieków ZB, 8c, 8d – przejścia szczelne	3.3; 3.4	
19	K-4/S	Zbiorniki ścieków ZB, 8c, 8d – włazy i drabiny	3.3; 3.4	
20	K-5/S	Zbiorniki ścieków ZB, 8c, 8d – barierki ochronne, podpory	3.3; 3.4	
21	K-6/S	Wykop pod zbiornik ZB	3.7	

## SPIS TREŚCI

<b>I. CZĘŚĆ OPISOWA .....</b>	<b>5</b>
<b>1. CZĘŚĆ OGÓLNA.....</b>	<b>5</b>
1.1 INFORMACJE OGÓLNE .....	5
1.2 PODSTAWA OPRACOWANIA .....	5
1.3 PRZEDMIOT I CEL OPRACOWANIA.....	5
1.4 ZAKRES OPRACOWANIA.....	6
1.5 MATERIAŁY WYJŚCIOWE.....	6
<b>2. BUDOWA GEOLOGICZNA I WARUNKI WODNE .....</b>	<b>6</b>
<b>3. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH .....</b>	<b>8</b>
3.1 ROBOTY ROZBIÓRKOWE I DEMONTAŻOWE .....	8
3.1.2 Prace przygotowawcze .....	8
3.1.3 Wymagania ogólne .....	8
3.1.4 Zasady wykonania robót rozbiórkowych .....	9
3.1.5 Wykonanie prac rozbiórkowych .....	9
3.1.6 Zakres prac rozbiórkowych .....	10
3.2 PRZYGOTOWANIE POWIERZCHNI I POWŁOKI OCHRONNE .....	11
3.3 ZBIORNIK ŚCIEKÓW BUDOWANY. OBIEKT „ZB” .....	12
3.3.1 Opis obiektu .....	12
3.3.2 Dane wskaźnikowe .....	13
3.3.3 Rozwiązania budowlano - konstrukcyjne .....	13
3.4 ZBIORNIKI ŚCIEKÓW PRZEBUDOWYWANE. OBIEKTY NR 8C I 8D.....	16
3.4.1 Opis obiektów .....	16
3.4.2 Zakres prac budowlano konstrukcyjnych .....	16
3.4.3 Rozwiązania materiałowo – konstrukcyjne .....	16
3.5 FUNDAMENT POD BIOFILTR.....	19
3.6 SZCZEGÓŁY WYKONAWCZE DLA ZBIORNIKÓW .....	19
3.7 ROBOTY ZIEMNE I ODWODNIENIOWE .....	20
3.8 UKSZTAŁTOWANIE TERENU .....	21
3.9 NASYPY BUDOWLANE .....	22
3.10 ORGANIZACJA ROBÓT, ETAPOWANIE INWESTYCJI .....	24
3.11 ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW I WYROBÓW BUDOWLANYCH .....	24

STADIUM:

**PROJEKT WYKONAWCZY**

INWESTYCJA:

**BUDOWA ZBIORNIKA RETENCYJNEGO NA WODĘ Z SIECI MPWIK S.A. ORAZ BUDOWA NOWEGO ZBIORNIKA NA ŚCIEKI SANITARNE WRAZ Z PRZEBUDOWĄ I RENOWACJĄ ISTNIEJĄCYCH ZBIORNIKÓW ZLOKALIZOWANYCH NA TERENIE CWPŚK W KAMIEŃCU WROCŁAWSKIM.**

TEMAT:

**ETAP 2 - BUDOWA NOWEGO ZBIORNIKA NA ŚCIEKI SANITARNE WRAZ Z PRZEBUDOWĄ I RENOWACJĄ ISTNIEJĄCYCH ZBIORNIKÓW ZLOKALIZOWANYCH NA TERENIE CWPŚK W KAMIEŃCU WROCŁAWSKIM.**

CZĘŚĆ:

**BUDOWLANO - KONSTRUKCYJNA**

INWESTOR:

**GMINA CZERNICA UL. KOLEJOWA 3, 55-003 CZERNICA.**

## **OPIS TECHNICZNY**

## I. CZĘŚĆ OPISOWA

### 1. CZĘŚĆ OGÓLNA

#### 1.1 Informacje ogólne

Inwestycja:

**BUDOWA ZBIORNIKA RETENCYJNEGO NA WODĘ Z SIECI MPWIK S.A. ORAZ BUDOWA NOWEGO ZBIORNIKA NA ŚCIEKI SANITARNE WRAZ Z PRZEBUDOWĄ I RENOWACJĄ ISTNIEJĄCYCH ZBIORNIKÓW ZLOKALIZOWANYCH NA TERENIE CWPŚK W KAMIEŃCU WROCŁAWSKIM.**

Temat:

**ETAP 2 - BUDOWA NOWEGO ZBIORNIKA NA ŚCIEKI SANITARNE WRAZ Z PRZEBUDOWĄ I RENOWACJĄ ISTNIEJĄCYCH ZBIORNIKÓW ZLOKALIZOWANYCH NA TERENIE CWPŚK W KAMIEŃCU WROCŁAWSKIM.**

Branża:

**BUDOWLANO - KONSTRUKCYJNA**

Inwestor:

**GMINA CZERNICA UL. KOLEJOWA 3, 55-003 CZERNICA.**

Wykonawca dokumentacji:

**BIURO PROJEKTÓW I REALIZACJI OBIEKTÓW GOSPODARKI WODNO ŚCIEKOWEJ „BIPROWOD” SP. Z O. O. Z SIEDZIBĄ WE WROCŁAWIU, UL. BROCHOWSKA 10, 52-019 WROCŁAW.**

Nr Umowy:

**MTP.272.394.2019.MK/BG**

Nr Projektu:

**1136**

#### 1.2 Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowi:

Umowa Nr **MTP.272.394.2019.MK/BG**, z dnia 02.12.2019r. zawarta pomiędzy,

Zamawiającym:

**GMINA CZERNICA UL. KOLEJOWA 3, 55-003 CZERNICA.**

a Wykonawcą:

**BIURO PROJEKTÓW I REALIZACJI OBIEKTÓW GOSPODARKI WODNO ŚCIEKOWEJ „BIPROWOD” SP. Z O. O. Z SIEDZIBĄ WE WROCŁAWIU, UL. BROCHOWSKA 10, 52-019 WROCŁAW.**

#### 1.3 Przedmiot i cel opracowania

Przedmiot opracowania:

Projekt wykonawczy w branży budowlano – konstrukcyjnej dla Inwestycji „**BUDOWA ZBIORNIKA RETENCYJNEGO NA WODĘ Z SIECI MPWIK S.A. ORAZ BUDOWA NOWEGO ZBIORNIKA NA ŚCIEKI SANITARNE WRAZ Z PRZEBUDOWĄ I RENOWACJĄ ISTNIEJĄCYCH ZBIORNIKÓW ZLOKALIZOWANYCH NA TERENIE CWPŚK W KAMIEŃCU WROCŁAWSKIM**”.

Cel opracowania:

Przedstawienie dokumentacji opisowej i rysunkowej w zakresie rozwiązań budowlano – konstrukcyjnych obiektów budowlanych występujących przy realizacji Inwestycji dla „**ETAPU 2 - BUDOWA NOWEGO ZBIORNIKA NA ŚCIEKI SANITARNE WRAZ Z PRZEBUDOWĄ I RENOWACJĄ ISTNIEJĄCYCH ZBIORNIKÓW ZLOKALIZOWANYCH NA TERENIE CWPŚK W KAMIEŃCU WROCŁAWSKIM**”.

## 1.4 Zakres opracowania

Projekt wykonawczy w branży budowlano – konstrukcyjnej obejmuje obiekty budowlane w zakresie wykonania:

- Robót rozbiórkowych i demontażowych
- Robót ziemnych i odwodnieniowych
- Budowa nowego zbiornika na ścieki „ZB” (hermetyzację z przykryciem ujęto w części technologicznej).
- Modernizacja istniejących zbiorników ścieków 8c i 8d (hermetyzację z przykryciem oraz instalację biofiltru ujęto w części technologicznej).
- Robót wykończeniowych.
- Ukształtowania terenu.

## 1.5 Materiały wyjściowe

- Projekt budowlany: „Budowa zbiornika retencyjnego na wodę z sieci MPWiK S.A. oraz budowa nowego zbiornika na ścieki sanitarne wraz z przebudową i renowacją istniejących zbiorników zlokalizowanych na terenie CWPŚK w Kamieńcu Wrocławskim - „Etap 2 - Budowa nowego zbiornika na ścieki sanitarne wraz z przebudową i renowacją istniejących zbiorników zlokalizowanych na terenie CWPŚK w Kamieńcu Wrocławskim”-opracowanie B.P. BIPROWOD Wrocław z 07.2020r.
- Projekt budowlany „Budowa zbiornika retencyjnego na wodę z sieci MPWiK S.A. oraz budowa nowego zbiornika na ścieki sanitarne wraz z przebudową i renowacją istniejących zbiorników zlokalizowanych na terenie CWPŚK w Kamieńcu Wrocławskim, Etap 1 - budowa zbiornika retencyjnego na wodę z sieci MPWiK S.A. zlokalizowanego na terenie CWPŚK w Kamieńcu Wrocławskim” - B.P. BIPROWOD Wrocław, 06.2020r.
- Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego dla potrzeb inwestycji pn: „Budowa zbiornika retencyjnego na wodę z sieci MPWiK S.A. oraz budowa nowego zbiornika na ścieki sanitarne wraz z przebudową i renowacją istniejących zbiorników zlokalizowanych na terenie CWPŚK w Kamieńcu Wrocławskim” – GeoSoilTest 03.2020r.
- Dokumentacja techniczna stanu istniejącego.
- Obowiązujące przepisy prawne i normy.
- Wizje lokalne, uzgodnienia z Zamawiającym.

## 2. Budowa geologiczna i warunki wodne

### Środowisko geograficzne. Geomorfologia

Planowana inwestycja zlokalizowana jest w województwie dolnośląskim, powiecie wrocławskim, gmina Czernica, na terenie CWPŚK w Kamieńcu Wrocławskim, Obręb ewidencyjny 0007 Kamieniec Wrocławski, jednostka ewidencyjna Czernica 022301\_2, działka: 197/1, AM1

Według podziału fizyczno-geologicznego Polski jest to obszar mezoregionu Pradolina Wrocławska (makroregion Nizina Śląska) gdzie płaska powierzchnia tarasu zalewowego górnego wzniesiona j 3,0 m nad poziom rzeki Odry (rządne bezwzględne wynoszą około 119-120 m n.p.m.) i często podwyższona nasypami jest silnie porożcinana starorzeczami. Miejscami są one widoczne w terenie, miejscami częściowo lub całkowicie zasypane.

**Budowa geologiczna i hydrogeologia**

Pradolina Wrocławska pod względem geologicznym jest to obszar monokliny śląsko-krakowskiej i monokliny przedsudeckiej, pokryty plejstoceniowymi i holoceniowymi osadami rzecznyymi – głównie piaskami, żwirami i spoistymi gruntami aluwialnymi. W bezpośrednim rejonie badań w budowie geologicznej strefy przypowierzchniowej występują grunty akumulacji rzecznej tarasów zalewowych związanych z działalnością akumulacyjną rzeki Odry i Widawy oraz ich dopływów.

Wody podziemne występują na niewielkich głębokościach, około 1 – 4mp.p.t. w obrębie dominujących w podłożu gruntów niespoistych. Poziom wód gruntowych powiązany jest z poziomem wody w korytach rzek oraz od opadów atmosferycznych..

Obszar inwestycji leży:

- poza obszarem ujęć ochronnych wody i obszarami ochronnymi zbiorników wód powierzchniowych (śródlądowych),
- poza obszarem parku narodowego,
- poza obszarami chronionego krajobrazu,
- poza terenem chronionym o nachyleniu stoku powyżej 3° i zapadliskiem terenu,
- poza terenami szkód górniczych
- poza terenem bezpośredniego zagrożenia powodzią.

Planowana inwestycja nie jest zaliczana do przedsięwzięć mogących znacząco lub potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko.

### **Warunki gruntowo-wodne**

Badany obszar budują czwartorzędowe, holocenyjskie osady rzeczne reprezentowane przez grunty niespoiste wykształcone granulometrycznie, jako piaski średnie i piaski średnie ze żwirem, lokalnie zaglinione oraz grunty spoiste reprezentowane przez gliny pylaste i gliny piaszczyste. Grunty niespoiste występują w stanie średniozagęszczonym natomiast grunty spoiste w stanie twardoplastycznym. Powierzchnia terenu w miejscach wierzeń pokryta jest warstwą nasypów niebudowlanych o miąższości 0,4-0,6m.

Na badanym obszarze w otworze ot3, na głębokości 1,3mp.p.t. stwierdzono występowanie swobodnego zwierciadła wody podziemnej (woda zawieszona na stropie słabo przepuszczalnych glin). W otworach ot1 i ot2 stwierdzono występowanie sączów śródglinowych na głębokości 1,2mp.p.t. Na głębokości 3.9-4.6mp.p.t. występuje druga warstwa wodonośnych pisków i żwirów.

### **Geotechniczna charakterystyka podłoża**

W rozpatrywanym rejonie, w budowie geologicznej podłoża udział biorą czwartorzędowe, holocenyjskie osady rzeczne reprezentowane przez średniozagęszczone grunty niespoiste i twardoplastyczne utwory spoiste. Pakiet rodzimych gruntów mineralnych pokrywa warstwa nasypów niebudowlanych.

Głębokość strefy przemarzania gruntów w rejonie badań wynosi ok. 1,0mp.p.t.

### **Jednostki i parametry techniczne**

**Warstwa NN** – do warstwy tej zaliczono powierzchniowe warstwy stanowiące mieszaninę gleby, okruchów gruzu budowlanego i gruntów mineralnych. Ze względu na niejednorodny skład, w tym zawartość humusu, warstwa geotechniczna NN nie jest kwalifikowana, jako podłoże budowlane.

**Warstwa II** – holocenyjskie, rzeczne grunty niespoiste wykształcone, jako piaski średnie, piaski średnie zaglinione oraz piaski średnie ze żwirem. Występują w stanie średniozagęszczonym o przyjętym, uśrednionym stopniu zagęszczenia  $I_D = 0,55$ .

**Warstwa C1** – do warstwy tej zaliczono rzeczne, nieskonsolidowane grunty spoiste wykształcone, jako gliny piaszczyste i gliny pylaste, również z domieszką żwiru. Grunty te są wilgotne, występują w stanie twardoplastycznym o przyjętym, uśrednionym stopniu plastyczności  $I_L = 0,16$ .

**Warstwa C2** – do warstwy tej zaliczono rzeczne, nieskonsolidowane grunty spoiste wykształcone, jako gliny pylaste i gliny piaszczyste. Grunty te są wilgotne, występują w stanie twardoplastycznym na granicy plastycznego o przyjętym, uśrednionym stopniu plastyczności  $I_L = 0,24$ .

Dla projektowanej inwestycji **przyjęto II kategorię geotechniczną i proste warunki gruntowe.**

### **3. Opis rozwiązań projektowych**

#### **3.1 Roboty rozbiórkowe i demontażowe**

##### **3.1.2 Prace przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót rozbiórkowych i demontażowych należy wykonać bezwzględnie wszystkie niezbędne zabezpieczenia, zgromadzić narzędzia i sprzęt. Teren prowadzenia robót należy oznakować i zabezpieczyć przed dostępem osób nieupoważnionych.

Przed przystąpieniem do robót rozbiórkowych i demontażowych należy:

- Opracować plan organizacji robót rozbiórkowych, zagospodarować plac rozbiórki.
- Odciąć wszystkie niezbędne przyłącza energetyczne, doprowadzenia ścieków i inne.
- Zbadać kontrolnie stan techniczny demontowanych elementów – należy rozeznaczyć konstrukcję poszczególnych elementów, ich połączenia między sobą oraz stopień zniszczenia, aby można było dobrać właściwy sposób rozbiórki.
- Zabezpieczyć przed uszkodzeniem lub przed zniszczeniem wszystkie elementy budowlane nie podlegające rozbiórce a pozostające w strefie wykonywanych prac budowlanych i robót ziemnych. Usunięcie jednego elementu nie powinno wywoływać nieprzewidzianego spadania lub zawalenia się innego.

##### **3.1.3 Wymagania ogólne**

Wszelkie prace demontażowe, rozbiórkowe elementów konstrukcyjnych należy prowadzić bardzo ostrożnie zgodnie ze sztuką budowlaną i Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Rozbiórkowych. Szczególną uwagę należy zwracać na zapewnienie w każdej fazie realizacji prac ciągłości nośności i stateczności rozbieranego obiektu poprzez przyjęcie odpowiedniej technologii demontażu poszczególnych elementów konstrukcyjnych. Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji umowy.

Roboty rozbiórkowe obejmują usunięcie z terenu budowy wszystkich likwidowanych elementów budowlanych – konstrukcyjnych, wykończeniowych, instalacji, urządzeń i sieci. Roboty rozbiórkowe należy prowadzić zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 6.02.2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003r. nr 47, poz. 401), a w szczególności:

- Sprawdzić stan techniczny poszczególnych składowych elementów konstrukcyjnych, rozeznaczyć jego otoczenie oraz ustalić metody prac demontażowych i montażowych.
- Do robót demontażowych i montażowych Wykonawca winien zatrudniać osoby o odpowiednich kwalifikacjach i doświadczeniu, przeszkolone do wykonywania danego rodzaju robót. Należy bezwzględnie stosować wszystkie przewidziane przy tych robotach urządzenia i pomosty robocze zabezpieczające i ochronne. Pracownicy powinni być zaopatrzeni w odzież roboczą oraz hełmy, okulary i rękawice ochronne oraz komplet potrzebnych narzędzi i sprzęt zabezpieczający przed upadkiem z wysokości.
- Podczas prowadzenia robót strefy niebezpieczne, w których istnieje możliwość spadania różnych przedmiotów lub materiałów należy ogrodzić i zabezpieczyć. Miejsce niebezpieczne należy oznakować znakami ostrzegawczymi lub zakazu.
- Należy zdemontować bądź zabezpieczyć przed uszkodzeniem wszystkie elementy budowlane pozostające w strefie wykonywanych prac.
- Dobór metody rozbiórki i demontażu należy dostosować do tego, czy chce się mieć odzysk materiałów.
- Prowadzenie robót rozbiórkowych, jeżeli zachodzi możliwość obalenia części konstrukcji przez wiatr, jest zabronione. Podczas wiatru o szybkości większej niż 10 m/sek. należy roboty wstrzymać.
- Przy prowadzeniu prac rozbiórkowych należy bezwzględnie stosować wszystkie przewidziane przy tych robotach urządzenia zabezpieczające i ochronne. Pracownicy powinni być zaopatrzeni w odpowiednią odzież i sprzęt ochronny oraz komplet potrzebnych narzędzi.
- Rozbiórka powinna być przeprowadzona tak, aby stopniowo odcinać elementy nośne konstrukcji. Usunięcie elementu nie może powodować naruszenia stateczności elementów przyległych. Rozbiórkę rozpoczyna się od demontażu instalacji, elementów wykończenia itp. a następnie rozbiera się elementy nośne.



- Materiały uzyskane z rozbiórek lub porządkowania placu budowy stają się własnością Wykonawcy i zostaną usunięte w miarę postępu robót. Wszystkie dodatkowe materiały i produkty odpadowe uzyskane z rozbiórek oraz porządkowania placu budowy są usuwane do zakładu gospodarki odpadami upoważnionego do ich przyjęcia zgodnie z odpowiednimi wymaganiami ustawowymi i jeżeli to będzie wymagane przez Inspektora Nadzoru, pisemne potwierdzenie o tej treści.
- Tam, gdzie mogą wystąpić pochodzące z rozbiórki materiały skażone i produkty odpadowe, powinny one zostać usunięte we własnym zakresie, w sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.
- Wszelki złom i demontowany sprzęt zostaną zagospodarowane. Poszczególne elementy złomu stalowego ciąć na mniejsze elementy dostosowane do możliwości transportowych wykonawcy
- Roboty rozbiórkowe powinny być wykonane zgodnie z przepisami bhp, zasadami sztuki budowlanej oraz w sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego

### 3.1.4 Zasady wykonania robót rozbiórkowych

- Roboty rozbiórkowe należy prowadzić ręcznie, przy użyciu narzędzi ręcznych, pneumatycznych lub hydraulicznych przez rozkręcanie, rozkuwanie i ciecie.
- Elementy prefabrykowane należy demontować w całości przy pomocy dostosowanych do ciężaru elementu systemowych zawiesi i zakotwionych w prefabrykacie haków montażowych bądź należy ciąć lub rozbijać za pomocą narzędzi pneumatycznych, udarowych pił tarczowych i palników acetylenowych do przecinania zbrojenia itp.
- Nowe otwory w żelbecie wiercić przy pomocy wiertnicy bezударowej.
- Wszystkie obiekty przeznaczone do rozbiórki należy oczyścić z zawartości.
- Gruz i inne materiały uzyskane w wyniku prowadzonych prac rozbiórkowych składować odpowiednio posegregowane wg typu odpadów a następnie wywozić w miejsca przerobu lub składowania.
- Poszczególne elementy złomu stalowego ciąć na mniejsze elementy dostosowane do możliwości transportowych wykonawcy.
- Nie wolno obalać części rozbieranej budowli przez podkopywania lub podcinanie.
- Prowadzenie robót rozbiórkowych o zmroku, przy sztucznym świetle lub złej widoczności jest zabronione.
- Nie dopuszcza się przebywania pod wysięgiem i demontowanym elementem w trakcie podnoszenia lub podawania oraz przebywania w strefach ochronnych osób niezwiązanych bezpośrednio z rozbiórką.
- Składowanie materiałów budowlanych i urządzeń powinno być wykonane w sposób zabezpieczający przed możliwością wywrócenia, zsunęcia lub rozsunięcia się składowanych elementów.
- Zabronione jest urządzanie stanowisk pracy, składowisk materiałów lub maszyn bezpośrednio pod liniami napowietrznymi lub w odległości bliższej niż: 2,0m - dla NN; 5,0m – dla WN do 15kV; 10,0m – dla WN do 30kV; 30,0m – dla WN powyżej 30kV,
- Przy wykonywaniu robót spawalniczych oraz związanych z cięciem metali jest dozwolone używanie wyłącznie butli do gazów technicznych posiadających ważną cechę organu dozoru technicznego.

Wszelkie prace demontażowe, rozbiórkowe elementów konstrukcyjnych należy prowadzić bardzo ostrożnie zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Rozbiórkowych. Szczególną uwagę należy zwracać na zapewnienie w każdej fazie realizacji prac ciągłości nośności i stateczności budowli, poprzez przyjęcie odpowiedniej technologii demontażu poszczególnych elementów konstrukcyjnych w kolejności odwrotnej do montażu. Należy przyjmować zasadę, że rozbiórkę poszczególnych konstrukcji nośnych wykonywać dopiero po wcześniejszym rozebraniu wszystkich elementów obciążających te konstrukcje.

### 3.1.5 Wykonanie prac rozbiórkowych

- **Rozbiórka elementów wyposażenia wewnętrznego zewnętrznego** – demontaż likwidowanych kabli, rurociągów, urządzeń i armatury technologicznej oraz innych elementów wyposażenia wewnętrznego wykonywać wg zestawienia w opracowaniach poszczególnych branż przez rozkręcenie połączeń śrubowych i/lub cięcie na mniejsze elementy. Demontaż elementów przeznaczonych do późniejszego wykorzystania wykonywać przez rozkręcenie połączeń śrubowych i/lub odcięcie na stykach montażowych. Poszczególne elementy danej konstrukcji należy demontować w odwrotnej kolejności do ich montowania transportując je po rozkręceniu na poziom terenu sprzętem o odpowiednio dobranym udźwigu i wysięgu. W przypadkach koniecznych należy wykonywać tymczasowe pomosty robocze i podparcia.

- **Rozbiórka elementów kubaturowych** – rozbierać metodami tradycyjnymi przy użyciu: narzędzi ręcznych, pneumatycznych lub hydraulicznych oraz elektronarzędzi (narzędzia udarowe, udarowo-obrotowe, przecinarki z tarczami diamentowymi do cięcia betonu, przecinarki z tarczami korundowymi do cięcia stali a także młotów hydraulicznych).
- **Rozbiórka konstrukcji stalowych** – rozbierać metodami tradycyjnymi poprzez rozkręcanie i/lub cięcie przy użyciu narzędzi ręcznych, elektronarzędzi i palników acetylenowych do cięcia i demontażu elementów stalowych oraz przy użyciu żurawi samojezdnych oraz wciągników.
- **Rozbiórka konstrukcji betonowych i żelbetowych** – prefabrykaty demontuje się w całości poprzez założenie uchwytów/haków montażowych i zawiesi i przetransportowane żurawiem na powierzchni terenu są rozkruszane/ cięte na mniejsze elementy przy pomocy młotów udarowych lub w całości wywożone. Do cięcia żelbetowych konstrukcji można stosować tarcze diamentowe odpowiedniej średnicy dostosowanej do głębokość cięcia z jednej strony. Nacinanie dylatacji i cięcie płyt poziomych można wykonać z wykorzystaniem przecinarek jezdnych pozwalających na cięcie betonu bez potrzeby montażu szyn prowadzących. Można stosować urządzeń spalinowe oraz elektryczne (w pomieszczeniach zamkniętych. W przypadku trudnodostępnych miejsc można stosować przecinarki ręczne lub odcinanie ścięgami. Do kruszenia betonu można stosować ręczne narzędzia udarowo-obrotowe oraz młoty hydrauliczne.
- **Rozbiórka mas bitumicznych i warstw osłonowych** – nawierzchnie z mas mineralno-bitumicznych rozbierać poprzez wykonanie mechaniczne lub ręczne nacięć, zerwanie warstw izolacyjnych i wywiezienie. Warstwy osłonowe rozbierać metodami tradycyjnymi przy użyciu: narzędzi ręcznych oraz elektronarzędzi. W przypadku wystąpienia odpadów zaliczonych do szkodliwych winny być zdemontowane, zabezpieczone, wywiezione przez firmę mającą pozwolenie na tego typu roboty i przekazane do unieszkodliwienia do wyspecjalizowanych firm zewnętrznych.
- **Zagospodarowanie odpadów** – Wykonawca jest wytwórcą odpadów w rozumieniu ustawy z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz. U. z 2020 r. poz. 797, ze zm.). Na Wykonawcy ciążyą wszystkie obowiązki przewidziane dla wytwórcy odpadów wynikające z ustawy z 14 grudnia 2012 r. o odpadach. Przy realizacji robót budowlanych, do odpadów będą zaliczane w szczególności materiały pochodzące z rozbiórki, z wyjątkiem elementów stalowych, elementów żeliwnych, materiałów kamiennych i innych przeznaczonych do powtórnego wbudowania lub odzysku, grunt z robót ziemnych oraz osady z czyszczenia sieci. Wykonawca posegreguje odpady z rozbiórki wg ich rodzajów zgodnie z katalogiem odpadów stanowiącym załącznik do rozporządzenia Ministra Klimatu z dnia 2 stycznia 2020 r. (Dz. U. z 2020 r. poz. 10), a następnie przekaże je zgodnie z ustawą o odpadach, uprawnionym podmiotom posiadającym stosowne zezwolenie na zbieranie lub przetwarzanie poszczególnych rodzajów odpadów. Podmiot transportujący odpady winien posiadać wpis do rejestru Bazy Danych o Odpadach. Wykonawca prowadzić będzie ewidencję wszystkich wytwarzanych odpadów zgodnie z przyjętą klasyfikacją odpadów oraz listą odpadów niebezpiecznych zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 13 września 2018r w sprawie sposobu nadawania numeru rejestrowego podmiotom wpisującym do rejestru prowadzonego w ramach BDO (Dz. U. z 2018 poz. 1807).
- **Wywóz materiałów z rozbiórki** – zamawiający wskaże na terenie oczyszczalni miejsce na tymczasowe składowisko. Pochodzący z rozbiórki złom stalowy i żeliwny, demontowane urządzenia, Wykonawca będzie składował w miejscu wskazanym przez Zamawiającego. Materiały z rozbiórki nawierzchni drogowych nadające się do powtórnego wykorzystania powinny być zdawane w miejsca wskazane przez zarządcę drogi. Materiały z rozbiórki nienadające się do wbudowania lub ich nadmiar stanowią odpady, a Wykonawca jest obowiązany usunąć je z placu budowy. Wszystkie koszty i opłaty związane z wywozem, składowaniem, odzyskiem i utylizacją odpadów winny być ujęte przez Wykonawcę w cenach jednostkowych robót rozbiórkowych zgodnie z zawartą umową. Wykonawca przekaże Zamawiającemu dowody potwierdzające przekazanie odpadów podmiotom uprawnionym do ich zagospodarowania (karty przekazania odpadów z systemu BDO).

### 3.1.6 Zakres prac rozbiórkowych

Zakres prac rozbiórkowych obejmuje:

- **Istniejące sieci, urządzenia i obiekty uzbrojenia podziemnego/naziemnego** - w przebudowywanych zbiornikach nr 8c i 8d zdemontowane będą wszystkie likwidowane instalacje. Zakres demontażu i rozbiórki likwidowanych i przebudowywanych instalacji wewnętrznych i zewnętrznych oraz urządzeń zgodnie z opracowaniem poszczególnych branż.

- **Istniejący nasyp przy przebudowywanym zbiorniku 8d** – nasyp przy zbiorniku zostanie rozebrany maksymalnie do spodu jego dna. Poniżej skarpa zabezpieczona będzie stalowymi ściankami szczelnymi. Po wykonaniu projektowanego zbiornika „ZB” wykonana zostanie odbudowa nasypu.
- **Istniejące obiekty** – we wnętrzu przebudowywanych zbiorników nr 8c i 8d rozebrane zostaną usytuowane wzdłuż ściany bocznej żelbetowe koryta przepływowe. W istniejących ścianach zbiorników zostaną nawiercone przy pomocy wiertnicy bezударowej otwory pod szczelną instalację nowych rurociągów. Po wykonaniu prac rozbiórkowych wszystkie powierzchnie wewnętrzne i zewnętrzne odkryte zostaną oczyszczone metodą ciśnieniową do tzw. „zdrowego betonu”. Oczyszczone ściany zbiorników nr 8c i 8d wykorzystane zostaną jako zewnętrzne szalunki do budowy dna i ścian nowych zbiorników ścieków.
- **Nawierzchnie** – gleba w obrębie planowanych wykopów pod projektowane obiekty i sieci zostanie tymczasowo zdjęta na odkład. Po wykonaniu robót wykonana zostanie odbudowa nawierzchni trawiastej oraz odbudowa do pierwotnego stanu użytkowania wszystkich innych nawierzchni, które zostaną uszkodzone w trakcie prowadzonych prac.

### 3.2 Przygotowanie powierzchni i powłoki ochronne

#### PRZYGOTOWANIE POWIERZCHNI

Przygotowanie powierzchni pod powłoki izolacyjne i antykorozyjne winno być zgodne z instrukcją producentów zastosowanych wyrobów izolacyjnych.

Wszystkie podłoża - czy to nowe czy stare - muszą być w dobrym stanie konstrukcyjnym, wolne od mleczka cementowego i luźnych części, oczyszczone z oleju, smaru, śladów gumy, plam farby i innych zanieczyszczeń pogarszających przyczepność. W przypadkach koniecznych na wszystkich oczyszczonych powierzchniach należy wykonać niezbędne prace naprawcze systemowymi wyrobami w systemie naprawczym PCC (warstwa szepna + warstwa wyrównująco – wygładzająca).

#### Przygotowanie podłoża pod powłoki z kompozytu polimocznikowego

Powierzchnie betonowe należy przygotować za pomocą piaskowania lub hydroblastingu za pomocą strumienia wody pod ciśnieniem 1500 Bar dla ścian i/lub przez śrutowanie

Uszkodzone podłoże lub nierówne powierzchnie z wgłębieniami głębszymi niż 5mm należy naprawić i wyrównać za pomocą konstrukcyjnych zapraw naprawczych klasy R4. W przypadku, jeśli konieczny jest jak najszybszy powrót konstrukcji do eksploatacji należy zastosować szybkowiążące konstrukcyjne zaprawy naprawcze klasy R4. Bardzo szorstkie lub nieregularne podłoża z wgłębieniami lub drobną/płytką segregacją o głębokości do 5mm należy również wyrównać przed zastosowaniem za pomocą adekwatnej zaprawy naprawczej do napraw kosmetycznych.

Podłoże o umiarkowanej szorstkości, lecz z widocznymi porami niewielkich rozmiarów można wyrównać podczas gruntowania za pomocą zagęszczonej żywicy gruntującej specjalnym zagęstnikiem do żywicy nakładając materiał na powierzchnię za pomocą pacy stalowej.

Aby wyeliminować ostre krawędzie w narożnikach wewnętrznych i ewentualność wystąpienia usterek, za pomocą pacy o zaokrąglonej krawędzi formuje się fasetę o minimalnym promieniu 20mm w narożnikach i wzdłuż krawędzi zarówno pionowych jak i poziomych systemową zaprawą naprawczą.

Podłoże cementowe może być nasyczone wodą pod warunkiem, że powierzchnia pozostaje sucha podczas nakładania. Nie ma ograniczeń co do wieku podłoża, pod warunkiem, że ma ono minimalną wytrzymałość na odrywanie o wartości min. 1,0 N/mm<sup>2</sup> przed nałożeniem warstwy gruntującej.

Podłoża żelazne lub stalowe należy przygotować przed malowaniem poprzez piaskowanie do standardu wykończenia SA 2,5. Zastosowanie membrany z kompozytu polimocznikowego na podłożu stalowym nie wymaga wcześniejszego nakładania warstwy gruntującej.

Temperatura podłoża w trakcie nakładania żywicy powinna wynosić co najmniej 5°C i nie więcej niż 30°C.

Powierzchnie wewnętrzne żelbetowe należy oczyścić ręcznie oraz stosując odpowiednie technologie i urządzenia (np. piaskowanie materiałem ciernym itp.) a następnie wykonać warstwy naprawcze i powłoki ochronne. Podłoże pod powłoki musi być wolne od wszelkich luźnych części jak również od kurzu, oleju, tłuszczu, mleczka cementowego oraz innych rozdzielnie działających substancji. Zasiarczone podłoże powinno zostać usunięte. Ewentualne miejsca wypływu wody należy wydłutować (na głębokość co najmniej 2cm), aby w miejscach wtargnięcia wody nie nastąpiły żadne problemy z przyczepnością i stosować cementy szybkowiążące. Suche podłoża należy wstępnie intensywnie zwilżyć wodą. Po oczyszczeniu podłoża wartość

średniej przyczepności winna być dostosowana do wymogów producenta wyrobów zastosowanych na powłoki i nie mniejsza niż  $1,5\text{N/mm}^2$ .

### POWŁOKI OCHRONNE

Aplikacje powłok należy wykonywać ściśle wg instrukcji producenta.

Powłoka ochronna z kompozytu polimocznikowego na powierzchnie wewnętrzne i zewnętrzne zbiorników  
Wszędzie, gdzie występuje określenie „powłoka z kompozytu polimocznikowego” należy rozumieć kompletny, dwukomponentowy system uszczelnień składający się z żywicy gruntującej i membrany głównej bazujący na technologii Xolotec, mostkujący rysy i zapewniający zarówno wysoką odporność chemiczną jak i mechaniczną. Zastosowany system z przenikających się krzyżowo wiązań chemicznych powinien łączyć właściwości niezbędne dla trwałości powłok pracujących w środowisku ścieków, czyli wysokiej odporności chemicznej o bardzo dobrej zdolności przesklepiania rys szerokości min.  $0,25\text{mm}$  i wysokiej tolerancji na wilgoć podłoża podczas aplikacji (odporność na tworzenie się pęcherzy osmotycznych i delaminacji).

Powłoka z kompozytu polimocznikowego powinna być aplikowana metodą natryskową za pomocą specjalistycznego, wysokociśnieniowego sprzętu, który zapewnia prawidłową grubość powłoki oraz proporcje mieszania składników gruntu i membrany.

#### **Uwaga:**

**Do aplikacji na powierzchnie wewnętrzne należy stosować kompozyt posiadający odporność na kontakt z ściekami w klasie ekspozycji XA2.**

**Na powierzchniach pomostów, przeznaczonych do ruchu pieszego, stosować kompozyt w wersji antypoślizgowej.**

#### Uszczelnienie zewnętrznych dylatacji w systemie uszczelnień z kompozytu polimocznikowego

Wszelkie szczeliny dylatacyjne od strony wewnętrznej należy uszczelnić w kolejności.

- Usunąć wypełnienie z wnętrza dylatacji na głębokość ok.  $50\text{mm}$
- Wcisnąć w głąb dylatacji wałek z pianki polietylenowej (sznur dylatacyjny)
- Wypełnienie pozostałej głębokości szczeliny jednokomponentowym kitem dylatacyjnym na bazie trwale elastycznego poliuretanu
- Wykonanie powłoki z kompozytu polimocznikowego z uwzględnieniem pasa cokołowego na powierzchni pionowej

#### Powłoka antypoślizgowa z kompozytu polimocznikowego

Powłokę antypoślizgową zagruntować żywicą gruntującą z kompozytu polimocznikowego przez rozłożenie jej wałkiem w ilości ok.  $0,2\text{--}0,3\text{ kg/m}^2$ . Po utwardzeniu się żywicy gruntującej na całą powierzchnię należy nanieść za pomocą wałka pierwszą warstwę membrany z kompozytu polimocznikowego w ilości ok.  $0,4\text{ kg/m}^2$ . Min. po 8 godzinach w temperaturze otoczenia i podłoża równej  $20^\circ\text{C}$  należy nanieść drugą warstwę tego samego materiału w ilości ok.  $0,5\text{ kg/m}^2$  i zasypać ogniowo suszonym piaskiem kwarcowym frakcji  $0,3\text{--}0,8\text{mm}$  w ilości ok.  $2\text{kg/m}^2$ . Po całkowitym związaniu żywicy z kompozytu polimocznikowego w tej warstwie należy przeszlifować delikatnie powierzchnię grubym papierem ściernym i zmieść zmiotką nadmiar piasku, a następnie dokładnie i równomiernie pokryć ją warstwą tego samego materiału z kompozytu polimocznikowego w ilości ok.  $0,6\text{ kg/m}^2$ .

### **3.3 Zbiornik ścieków budowany. Obiekt „ZB”**

#### **3.3.1 Opis obiektu**

Zaprojektowano żelbetowy zbiornik monolityczny o wymiarach wewnętrznych  $A \times B \times H = 32,0 \times 14,0 \times 5,3\text{m}$ , zamknięty ujętym w cz. technologicznej przykryciem hermetycznym z laminatu poliestrowo-szklanego, opartym na ścianach zewnętrznych oraz żelbetowych pomostach i ściągach. Wysokość konstrukcyjna ścian zbiornika w rzucie prostokąta o wymiarach zewnętrznych  $32,70 \times 14,70\text{m}$  wynosi  $5,60\text{m}$ .

Obiekt wykonany będzie w sąsiedztwie istniejącego, przebudowywanego zbiornika nr 8d w wykopie szerokoprzestrzennym zabezpieczonym ściankami szczelnymi. Jest to obiekt bezobsługowy a wejście do wnętrza, w przypadkach awaryjnych oraz podczas prac remontowych, wyłącznie przez osoby przeszkolone, wyposażone w odzież roboczą i odpowiedni sprzęt typu pasy i liny zabezpieczające, barierki przenośne itp. z wykorzystaniem osadzonych w ścianach klamer złączowych.

**3.3.2 Dane wskaźnikowe**

Powierzchnia zabudowy	478,50m <sup>2</sup>
Kubatura zbiornika	2890,60m <sup>3</sup>
Rzędna technologiczna dna zbiornika	118,10÷117,55m n.p.m.
Rzędna posadowienia płyty dennej	117,05m n.p.m.
Rzędna korony ścian	123,10m n.p.m.
Rzędna technologiczna wypełnienia	122,50m n.p.m.
Proj. rzędne terenu	122,20÷119,80m n.p.m.

**3.3.3 Rozwiązania budowlano - konstrukcyjne**

- Rozwiązania materiałowo – konstrukcyjne

Zaprojektowano zbiornik żelbetowy, wylewany z betonu konstrukcyjnego C30/37 nasiąkliwość <5% (odpowiednik betonu B37; wodoszczelność W8, mrozoodporność F150) zbrojony stalą klasy A-IIIIN. Dno i ściany obiektu wykonane będą jako monolityczne, bez dylatacji stałych.

Płyta denna zbiornika - o wymiarach 33.10×15.10m, grubości konstrukcyjnej 0.45m, posadowiona na podłożu rodzimym przygotowanym do grupy nośności G1 poprzez stabilizację na grubości ok. 15cm cementem Rm2.5Mpa, podkładzie z betonu C12/15 oraz izolacji poziomej. Zbrojenie płyty górą i dołem prętami Ø16mm w rozstawie co 15cm. Otulina zbrojenia 50mm. W płycie dennej zakotwione będą co 15cm pręty zbrojeniowe Ø16mm ścian zewnętrznych obwodowych o grubości konstrukcyjnej 0,35m z załamaniami w narożach oraz 6 prętów Ø16mm dla każdego słupa o przekroju 0.30×0.40m, stanowiącego podparcie żelbetowych ściągnięć poprzecznych i płyt pomostowych. Dno zbiornika docelowo wykształcone zostanie z spadkiem w kierunku pomp warstwą betonu C30/37 z zbrojeniem rozproszonym polipropylenowym w ilości 0.9kg/m<sup>3</sup>.

Ściany i słupy -

Zbrojenie ścian w obu płaszczyznach prętami poziomymi Ø14mm co 12cm oraz następującymi prętami pionowymi montowanymi w płaszczyźnie zewnętrznej i wewnętrznej;

- zakotwienie w płycie dennej prętami Ø16mm co 15cm jw.
- do wysokości ok. 2.7m ponad płytę denną przemiennie pręty Ø16mm i Ø12mm co 15cm łączone z prętami zakotwionymi w płycie,
- od wysokości 2.6m do wysokości 5.55m ponad płytę denną pręty Ø12mm co 15cm.

Zbrojenie słupów wewnętrznych 6 prętami Ø16mm łączonymi z prętami zakotwionymi w płycie oraz strzemionami Ø6mm w rozstawie 12cm

Wieńce, ściągi i płyty pomostowe – ściany zewnętrzne wykończone będą u góry wieńcami obwodowymi o przekroju 0.35×0.50m z zewnętrznymi wspornikami 0.15×0.30m. Wieńce zbrojone będą z obu stron 2×4 prętami podłużnymi Ø14mm a wsporniki dodatkowymi 2 prętami Ø14mm. Pręty podłużne wieńców i wsporników spięte będą poprzecznymi strzemionami Ø6mm/Ø10mm w rozstawie odpowiednio 30/15cm.

Wieńce podłużne spięte będą w rozstawie osiowym co ok. 6,8m żelbetowymi podciągami/ściągami o przekroju 0,30×0,50m, które w środku rozpiętości oparte będą na żelbetowych słupach i dodatkowo stężone wtopioną poprzecznie w przekrój podciągów żelbetową płytą pomostową o przekroju 1.50×0.30m. Na skrajnych ściągnięciach oraz poprzecznych wieńcach wykonane zostaną żelbetowe płyty pomostowe o przekroju 2.50×0.30m. Zbrojenie podciągów 6 prętami Ø16mm (3górą i 3 dołem) spiętymi co 15cm strzemionami Ø6mm. Zbrojenie płyty pomostowej podłużnej 1.50×0.30m górą i dołem prętami Ø14mm co 12cm spiętymi poprzecznie co 20cm strzemionami z prętów Ø10mm.

Zbrojenie płyt pomostowych poprzecznych 2.50×0.30m górą i dołem z prętów poprzecznych Ø10mm co 15cm oraz prętów podłużnych Ø10mm co 20cm.

Wieńce wraz z ściągnięciami i płytami pomostowymi wylewane będą równolegle w ostatniej fazie betonowania (po wykonaniu ścian i słupów) i stanowić będą konstrukcję wsporczą dla przykrycia z laminatu.

Schody, stopnie żłazowe – dojście do poprzecznych pomostów technologicznych obiektu zewnętrznymi schodami żelbetowymi szerokości 1.20m wylewanymi z betonu C25/30 z zbrojeniem rozproszonym polipropylenowym w ilości 0.9kg/m<sup>3</sup>. Schody oraz pomosty zabezpieczone będą powłoką antypoślizgową oraz standardowymi barierkami ochronnymi. W pomostach poprzecznych wykonane będą otwory pod włazy.

We wnętrzu, pod włazami, osadzone będą stopnie żłazowe kłamrowe wg DIN 1212E zabezpieczone tworzywem przed poślizgiem stopy, rozmieszczone w układzie drabinowym w pionie co 25-30cm, odległości od ściany 15cm. Dopuszcza się stopnie wykonane z prętów stalowych Ø30mm pokrytych tworzywem o

strukturze antypoślizgowej. Należy montować tzw. poręcz chwytną w postaci poziomego z pręta pokrytego tworzywem, osadzonego pod włazem w odległości 70mm od ściany.

Włazy – z pokrywami płaskimi z blachy żeberkowej kwasoodporne zamykanymi na klucz wyposażone w zawiasy, pochwyt, mechanizm podpierający oraz dodatkową kratą zabezpieczającą przed wpadnięciem do środka (za zgodą Inwestora dopuszcza się włazy z pokrywami ocieplanymi z blachy płaskiej kwasoodpornej). Zastosowane będą gotowe włazy zamówione u wyspecjalizowanego producenta i osadzone szczelnie na cokołach. Obok wjazdu komunikacyjnego usytuowany będzie ujęty w cz. technologicznej żurawik z stopą zakotwioną do płyty przy użyciu kotew dostarczonych wraz z urządzeniem.

Barierki ochronne – pomost od stron czołowych zabezpieczony będzie stalowymi barierkami ochronnymi wysokości 1.10m. Stosowane będą standardowe barierki z stali kwasoodpornej odpowiadające wymaganiom PN-EN 13375 oraz PN-EN 12811, zamówione u wyspecjalizowanego producenta barierek skręcanych bądź barierki spawane wykonane indywidualnie wg załączonych rysunków. Barierki pomostowe wyposażone w dolne bortnice wysokości 0.15m i słupki mocowane czołowo do płyty stropowej. Mocowanie słupków barierek schodowych boczne.

Przykrycia zbiorników – powierzchnie otwarte pomiędzy ścianami zewnętrznymi, podciągami i pomostami technologicznymi zostaną przykryte kompleksowo samonośnymi kopułami hermetycznymi, wykonanymi na zamówienie przez wyspecjalizowanego producenta przykryć tworzywowych. Materiał konstrukcyjny elementów przekryć stanowić będzie laminat żywiczno-szkłany o długotrwałej odporności na starzenie, działanie promieniowania UV i warunki atmosferyczne. Wewnętrzna warstwa laminatu chemoodporna.

Przykrycia projektowane będą przez Producenta i ujęte zostały w cz. technologicznej projektu

Rynny, rury spustowe i obróbki blacharskie – od strony frontowej i na wieńcach bocznych zamontowany będzie standardowy system rynnowy z trzema rurami spustowymi 130/90mm. Wieniec podłużny tylny zabezpieczony zostanie obróbką blacharską kątową z kapinosem wykonaną z blachy cynkowo-tytanowej lub systemową obróbką przykrycia z laminatu szklanego. Na odpływie rur spustowych należy stosować standardowe korytka ociekowe, betonowe odprowadzające wodę w teren trawiasty.

Przejścia szczelne – przejścia rurociągów przez ściany systemowe dostosowane do średnicy i materiału rurociągu. Przyjęto, że przejścia rurociągów przez osadzone trwale w ścianach tuleje osłonowe od strony wewnętrznej uszczelnione będą przy użyciu podwójnych, kwasoodpornych łańcuchów uszczelniających typu 2ŁU (zamiennie można stosować uszczelnienia pierścieniowe typu „GP-LR” z powiększonym pierścieniem dociskowym) a od strony gruntu przy użyciu polipropylenowych sznurów dylatacyjnych oraz trwale elastycznego kitu poliuretanowego.

- Izolacje przeciwwilgociowe i powłoki antykorozyjne

Założono, że powierzchnie wewnętrzne zbiorników użytkowane będą w warunkach środowiskowych jak dla klasy ekspozycji XA2 (środowisko chemiczne średnio agresywne wg PN-EN206-1) natomiast betonowe powierzchnie zewnętrzne odkryte jak dla klasy ekspozycji XF3.

Izolacje poziome płyty dennej – 2× papa termozgrzewalna SBS na tkaninie technicznej lub wysokoplastyczna grubowarstwowa, modyfikowana polimerami masy uszczelniającej KMB z wkładką zbrojącą i zabezpieczeniem powierzchniowym warstwą poślizgową folii PE i warstwą ochronną jastrychu cementowego. Wykonanie izolacji na warstwie podkładowej z betonu C12/15.

Izolacje pionowe wewnętrzne ścian – w części podziemnej wysokoplastyczna, grubowarstwowa, modyfikowana polimerami masa uszczelniająca KMB bez rozpuszczalnika.

Powłoki wewnętrzne – wysoko elastyczna, odporna mechanicznie powłoka wodoszczelna w systemie uszczelnień polimocznikiem wg pkt. 3.2.

Powłoki zewnętrzne płyt pomostowych i stopnie schodów – izolowane zewnętrznie wysokoelastyczną, odporną na działanie czynników atmosferycznych i promieniowanie UV antypoślizgową powłoką wodoszczelną w systemie uszczelnień polimocznikiem. Wykonanie w kolejności warstw:

- Gruntowanie żywicą z kompozytu polimocznikowego w ilości ok. 0,2-0,3 kg/m<sup>2</sup>
- Pierwsza warstwa membrany z kompozytu polimocznikowego w ilości ok. 0,4 kg/m<sup>2</sup>
- Druga warstwa membrany z kompozytu polimocznikowego w ilości ok 0,5 kg/m<sup>2</sup> + zasyпка ogniowo suszonym piaskiem kwarcowym frakcji 0,3-0,8mm w ilości ok. 2kg/m<sup>2</sup>
- Szlifowanie delikatne powierzchnię grubym papierem ściernym
- Wykonanie wierzchniej warstwy z kompozytu polimocznikowego w ilości ok. 0,6 kg/m<sup>2</sup>.

**Izolacje termiczne ścian** – ściany zewnętrznie ocieplone min. do poziomu 1.5m poniżej teren polistyrenem ekstrudowanym grubości 10cm kotwionym i klejonym w bezspoinowym systemie lekkim, mokrym z wykończeniem zbrojoną warstwą klejową oraz nienasiąkliwym tynkiem mozaikowym/strukturalnym. Na poziomie cokołu tynki wokół zbiornika należy zabezpieczyć folią guzikową 5cm powyżej teren oraz opaską z kamienia płukanego zamkniętą obrzeżem betonowym.

**Powłoki antykorozyjne** - konstrukcje stalowe mające kontakt z ściekami (przejścia szczelne, stopnie zjazdowe wykonane ze stali kwasoodpornej 1H18N9T/1.4541. Pozostałe elementy (włazy, barierki) ze stali kwasoodpornej 0H18N9/1.4301 lub 1H18N9T/1.4541.

**Przerwy robocze** – przyjęto, że zbiornik żelbetowy wykonany będzie w trzech podstawowych fazach roboczych:  
Faza 1 – wykonanie dwu skrajnych segmentów zbiornika, kolejno płyt dennych, ścian i słupów na wysokość 5.10m ponad płytę denną (do rzędnej spodu wieńców)

Faza 2 – wykonanie środkowego segmentu zbiornika o długości 15.6m, kolejno płyty dennej, ścian i słupów na wysokość 5.10m ponad płytę denną (do rzędnej spodu wieńców)

Faza 3 – wykonanie wieńców wraz z podciągami i płytami stropowymi

Wszystkie przerwy robocze w betonowaniu płyty dennej i ścian należy przed betonowaniem zabezpieczyć na całej długości systemowymi taśmami dylatacyjnymi stalowymi z aktywnym bentonitem. Na styku płyty dennej z ścianami stosować taśmę szerokości 125mm ze stopką natomiast w przekroju płyty dennej (poziomo) i przekrojach ścian (pionowo) osadzić taśmę szerokości 165mm bez stopki mocowane przy pomocy dodatkowych strzemion kotwionych do zbrojenia podstawowego.

Na styku ścian z wieńcami stosować po obwodzie bentonitowo-kauczukowy profil pęczniejący 20×10mm. Wypełnienia szczelin zewnętrznych i pod powłoki wykonywać sznurem polipropylenowym i/lub odpornym na czynniki atmosferyczne trwale elastycznym kitem polietylenowym.

- Przyjęte schematy i obciążenia

#### 1. Konstrukcja zbiornika – żelbetowy, monolityczny prostopadłościenny

Głębokość wewnętrzna zbiornika  $H = 5,30\text{m}$

Dno grubości 0,45m

Ściany zewnętrzne grubości 0,35m

Ściąg żelbetowe 0,30×0,50m

Słupy żelbetowe o przekroju 0.40×0,30m

Płyty pomostowe grubości 0.30m

Beton C30/37

Stal zbrojeniowa A-IIIIN

#### 2. Obciążenia obliczeniowe

- Obciążenie wewnętrzne ścian trójkątne  $p_w = 52.5 \text{ kN/m}^2$
- Obciążenie zewnętrzne ścian trapezowe  $p_{wmin} = 5.0 \text{ kN/m}^2$ ,  $p_{wmax} = 38.0 \text{ kN/m}^2$
- Obciążenie od przykrycia  $q = 2.10 \text{ kN/m}^2$
- Obciążenie zmienne pomostów  $q = 3.0 \text{ kN/m}^2$

#### 3. Schematy statyczne i obciążenia obliczeniowe

- Ściany zewnętrzne – płyta jednoprzęsłowa rozpiętości  $L_0 = 5.3\text{m}$  utwierdzona dołem i podparta u góry żelbetowym wieńcem i ściągami. Obciążenie wewnętrzne trójkątne  $p_w = 52.5 \text{ kN/m}^2$ , zewnętrzne trapezowe  $p_{wmin} = 5.0 \text{ kN/m}^2$ ,  $p_{wmax} = 38.0 \text{ kN/m}^2$
- Górna konstrukcja ramowa spinająca podłużne ściany zbiornika – elementami konstrukcyjnymi poziomej ramy spinającej są:
  - Poziome zwieńczenia ścian podłużnych - belki czteroprzęsłowe o przekroju 0,30×0,50m, rozpiętości przęsła 7.1m, odpowiadającej rozstawowi żelbetowych ściągów. Wieńce stanowią górną podporę dla ścian zbiornika.
  - Poprzeczne ściąg żelbetowe - belki dwuprzęsłowe o przekroju 0,30×0,50m, rozpiętości przęsła 7.1m. Ściąg zakotwione w wieńcach i oparte w środku na słupach obciążone są ciężarem własnym oraz obciążeniami zmiennymi montażowymi i od przykrycia.
  - Żelbetowe słupy – o przekroju 0.4×0.3m, wysokości 5.1m zakotwione w płycie dennej stanowią sztywne podparcie żelbetowych ściągów. Słupy przenoszą obciążenie z ściągów i pomostów technologicznych

- Pomost technologiczny podłużny – usytuowana w osi słupów czteroprzęsłowa płyta o przekroju  $1.50 \times 0.30\text{m}$ , rozpiętości przęsła  $7.1\text{m}$ , stanowiąca stężenie poprzeczne ściągów. Płyta obciążona ciężarem własnym oraz obciążeniami zmiennymi technologicznymi i od przykrycia.
- Pomosty technologiczne poprzeczne – usytuowane wzdłuż ścian poprzecznych zbiornika jednoprzęsłowe płyty żelbetowe grubości  $0.30\text{m}$ , rozpiętości przęsła w świetle  $2.0\text{m}$  oparte na ścianach zewnętrznych i skrajnych ściągach. Płyty obciążone ciężarem własnym oraz obciążeniami zmiennymi technologicznymi i od przykrycia.
- Płyta denna – płyta posadowiona na podłożu sprężystym wg schematu statycznego odwróconego stropu grzybkowego z obciążeniem zewnętrznym od parcia wód gruntowych  $q=13,5\text{kN/m}^2$ .

Ze względu na zastosowanie wysokoplastycznej wewnętrznej powłoki wodoszczelnej, zgodnie z wymaganiami PN-EN 1992-1-1:2008, zbiornik wykonany będzie minimum w klasie szczelności 2. W strefie przekrojów które na skutek odkształceń wymuszonych mogą podlegać rozciąganiu zastosowano zagęszczone zbrojenie poziome przy uwzględnieniu dopuszczalnej szerokości rozwarcia  $w_{\text{lim}} \leq 0.10\text{mm}$

### 3.4 Zbiorniki ścieków przebudowywane. Obiekty nr 8c i 8d

#### 3.4.1 Opis obiektów

Przebudowywane obiekty nr 8c i 8d usytuowane są równolegle do analogicznych zbiorników wcześniej przebudowanych wg oddzielnego projektu. Są to dwa istniejące osadniki w rzucie prostokąta, wielolejowe o wymiarach zewnętrznych  $5.50 \times 31.8\text{m}$  i wysokości konstrukcyjnej ok.  $5.60\text{m}$ . Obiekty są wyniesione ponad teren i obsypane nasypami ziemnymi z ukształtowanymi skarpami.

#### 3.4.2 Zakres prac budowlano konstrukcyjnych

Rozwiązania projektowe obejmują przebudowę osadników nr 8c i 8d na zbiorniki retencyjne ścieków poprzez likwidację (zalanie betonem) części lejowych z wykształceniem płaskiego dna na założonym poziomie i wylaniu wewnątrz zbiorników nowej płyty dennej i nowych ścian z podziałem dodatkową środkową ścianą poprzeczną żelbetową dzielącą każdy zbiornik na dwa niezależne. Ściany istniejących zbiorników wykorzystane będą jako szalunki zewnętrzne. Równolegle z ścianami wewnętrznymi wylane będą żelbetowe pomosty technologiczne wyposażone we włazy i ujęty w cz. technologicznej żurawik kotwiony do płyty pomostowej. Wyremontowane zbiorniki docelowo przykryte zostaną kompleksowo samonośnymi kopułami hermetycznymi ujętymi w cz. technologicznej projektu.

Powierzchnie zabudowy obu obiektów pozostaje bez zmian, jedynie ściany docelowo zostaną podwyższone o  $0.5\text{m}$  i zmniejszona zostanie pojemność technologiczna zbiorników o część lejową. Przebudowa zbiorników nie wymaga wykopów budowlanych z wyjątkiem wykopów liniowych dla instalacji rurowych.

#### 3.4.3 Rozwiązania materiałowo – konstrukcyjne

Adaptacja osadników na zbiorniki retencyjne polegać będzie na:

- Likwidacji instalacji odbioru osadu z leków osadnikowych.
- Rozbiórce fragmentów żelbetowych koryt odprowadzających ścieki
- Wykonaniu czyszczenia powierzchni osadników.
- Zalaniu betonem leków
- Wykonaniu nowych żelbetowych zbiorników wewnątrz zbiorników istniejących (dna, ścian obwodowych i ściany środkowej wraz z pomostami zewnętrznymi)
- Montaż instalacji technologicznych i żurawika – ujęto w branży technologicznej
- Montaż przykrycia z laminatu wraz z biofiltrem – ujęto w branży technologicznej
- Wykonaniu prac wykończeniowych

Projektuje się wykonanie dna i ścian nowych zbiorników z betonu konstrukcyjnego C30/37 (W-8, F150, nasiąkliwość  $<0,5\%$ ), zbrojonego stalą klasy A-IIIIN, z jednoczesnym podwyższeniem ścian o  $0.50\text{m}$  i wykonaniem ściany środkowej żelbetowej z pomostem technologicznym.

Przed przystąpieniem do wykonania nowej warstwy żelbetowej należy wykonać prace rozbiórkowe i oczyścić metodą ciśnieniową betonowe powierzchnie istniejących osadników. Następnie należy wypełnić leje betonem C8/10 i wykonać warstwę wyrównawczą z betonu C12/15.

Płyty denne – żelbetowe, grubości konstrukcyjnej  $0.30\text{m}$ , wylane na podkładzie betonowym i ułożonej izolacji poziomej. Płyty zbrojone w płaszczyźnie zewnętrznej (od strony izolacji poziomej) prętami podłużnymi i



poprzecznymi  $\varnothing 10\text{mm}$  co 20cm a w płaszczyźnie wewnętrznej (od strony wnętrza) prętami podłużnymi i poprzecznymi  $\varnothing 10\text{mm}$  co 10cm. Dno docelowo zostanie wyprofilowane ze spadkiem do rurociągów odpływowych warstwą betonu spadkowego C30/37 z zbrojeniem rozproszonym polipropylenowym w ilości  $0.9\text{kg/m}^3$ . Pod przelewami wykształcić fundamenty podpierające kolanka rury przelewowej.

Ściany - ściany obwodowe grubości konstrukcyjnej 0,20m oraz ściana wewnętrzna grubości 0.30m zbrojone w płaszczyźnie zewnętrznej (od strony istniejących ścian) prętami poziomymi i pionowymi  $\varnothing 10\text{mm}$  co 20cm a w płaszczyznach wewnętrznych (od strony wnętrza) prętami poziomymi i pionowymi  $\varnothing 10\text{mm}$  co 10cm. W części górnej wykształcone zostaną zwieńczenia  $0.45 \times 0.50\text{m}$  zbrojone prętami  $\varnothing 10\text{mm}$ . Przed wylaniem, w ścianach, powinny być zamontowane wszystkie osadzone trwale elementy przejść szczelnych rurociągów (tuleje). Na przejściach rur istniejących należy odpowiednio wydłużyć końcówki wg cz. technologicznej.

Pomosty zewnętrzne – szerokości 2,60m wykonane w postaci monolitycznych, żelbetowych płyt grubości 0,20m wylewanych wzdłuż środkowych ścian zbiorników. Zbrojenie płyty górą i dołem prętami poprzecznymi  $\varnothing 10\text{mm}$  co 10cm oraz prętami podłużnymi  $\varnothing 10\text{mm}$  co 20cm zagęszczonymi do 10cm przy włazach.

Włazy – z pokrywami płaskimi z blachy żeberkowej kwasoodporne zamykanymi na klucz wyposażone w zawiasy, pochwyt, mechanizm podpierający oraz dodatkową kratą zabezpieczającą przed wypadnięciem do środka (za zgodą Inwestora dopuszcza się włazy pokrywami ocieplanymi z blachy płaskiej kwasoodpornej). Zastosowane będą gotowe włazy zamówione u wyspecjalizowanego producenta i osadzone szczelnie na cokołach. Obok włazów usytuowane będą ujęte w cz. technologicznej żurawiki z stopą zakotwioną do płyty przy użyciu kotew dostarczonych z urządzeniem.

Drabiny, stopnie żłazowe – dojście do pomostów żelbetowych zewnętrznymi drabinkami ze stali kwasoodpornej wysokości całkowitej ok. 1.60m z antypoślizgowymi stopniami w wykonaniu zgodnie z normami DIN 18799/DIN 14094/EN ISO 14122-4. Wejście do wnętrza stopniami żłazowymi klamrowymi wg DIN 1212E zabezpieczonymi tworzywem przed poślizgiem stopy, rozmieszczonymi w układzie drabinowym w pionie co 25-30cm, odległości od ściany 15cm. Dopuszcza się stopnie wykonane z prętów stalowych  $\varnothing 30\text{mm}$  pokrytych tworzywem o strukturze antypoślizgowej. Należy montować tzw. poręcz chwytną w postaci poziomego z pręta pokrytego tworzywem, osadzonego pod włazem w odległości 70mm od ściany.

Przykrycia zbiorników – powierzchnie otwarte pomiędzy ścianami zewnętrznymi i pomostami technologicznymi zostaną przykryte kompleksowo, ujętymi w branży technologicznej, samonośnymi kopułami hermetycznymi, wykonanymi na zamówienie przez wyspecjalizowanego producenta przykryć tworzywowych. Materiał konstrukcyjny elementów przekryć stanowić będzie laminat żywiczno-szkłany o długotrwałej odporności na starzenie, działanie promieniowania UV i warunki atmosferyczne, analogicznie jak dla zbiornika nowobudowanego.

Przejścia szczelne – przejścia przez ściany istniejące poprzez nawiercenie otworów o średnicach minimalnych odpowiednio - 440mm (dla rur DN300mm) i 630mm (dla rur DN500mm). Po sadzeniu w otworze rurociągów należy je owinięcie bentonitowo-kauczukowymi profilami pęczniącymi  $20 \times 10\text{mm}$  a szczeliny zewnętrzne wypełnić wodoszczelną, bezskurczową zaprawą cementową, szybkowiązącą.

Przejścia rurociągów przez ściany nowe poprzez trwałe osadzenie w ich przekroju kołnierzowych tulei osłonowych i uszczelnienie rury od strony wnętrza zbiornika kwasoodpornym łańcuchem uszczelniającym typu ŁU. Jeden z kołnierzy powinien posiadać zwiększoną średnicę zewnętrzną służącą do zakotwienia na istniejących ścianach, przed wylaniem ścian nowych.

Końce istniejących rur tworzywowych przepływowych, przed wylaniem ściany, należy odpowiednio wydłużyć (wydłużenie ujęto w cz. technologicznej) i owinąć bentonitowo-kauczukowym profilem pęczniącym  $20 \times 10\text{mm}$ .

Podpory przelewów – przelewy należy mocować do ścian przy użyciu stalowych wsporników, obejm i kotew. Podpory wykonane ze stali kwasoodpornej warsztatowo na podstawie załączonych rysunków konstrukcyjnych lub zamówione u wyspecjalizowanego producenta podpór rurociągów. Montaż pozostałych instalacji wg opracowań branżowych.

- Izolacje i powłoki

Założono, że powierzchnie wewnętrzne zbiorników użytkowane będą w warunkach środowiskowych jak dla klasy ekspozycji XA2 (środowisko chemiczne średnio agresywne wg PN-EN206-1) natomiast betonowe powierzchnie zewnętrzne odkryte jak dla klasy ekspozycji XF3.

Izolacje poziome płyt dennych – izolowanie płyty dennej od spodu poprzez ułożenie na podkładzie betonowym (zgodnie z instrukcją producenta) maty penetrującej w formie folii z warstwą krystalizującą.

Izolacje pionowe – ułożenie na istniejących ścianach, przed betonowaniem nowych ścian, maty penetrującej w formie folii z warstwą krystalizującą. Montaż maty na ścianach zgodnie z instrukcją producenta. Na wszystkich odkrytych powierzchniach zewnętrznych ścian, mających kontakt z gruntem, wykonać warstwę z wysokoplastycznej, grubowarstwowej, modyfikowana polimerami masy uszczelniającej KMB bez rozpuszczalnika.

Powłoki wewnętrzne – powierzchnie wewnętrzne zabezpieczone zostaną wysokoelastyczną powłoką wodoszczelną, odporna na środowisko XA-2 w systemie uszczelnień polimocznikiem, wg pkt. 3.2.

Powłoki zewnętrzne płyty pomostowe – płyty stropowe zabezpieczone od góry warstwą poślizgową z folii PE oraz warstwą spadkową zbrojonego jastrychu cementowego C25/30. Jastrych izolowany zewnętrznie wysokoelastyczną, odporną na działanie czynników atmosferycznych i promieniowanie UV antypoślizgową powłoką wodoszczelną w systemie uszczelnień polimocznikiem wg pkt. 3.2.

Powłoki antykorozyjne - konstrukcje stalowe wykonane ze stali kwasoodpornej 0H18N9 i/lub 1H18N9T, jak na zbiorniku nowym.

Przerwy robocze – przyjęto, że każdy zbiornik żelbetowy wykonany będzie w dwóch podstawowych fazach roboczych:

Faza 1 – wykonanie dwu skrajnych segmentów zbiornika, kolejno płyt dennych i ścian wraz z wieńczeniem

Faza 2 – wykonanie środkowego segmentu zbiornika o długości 7.0m, kolejno płyty dennej, ścian zewnętrznych oraz ściany wewnętrznej wraz z płytą pomostową i zwieńczeniem

Wszystkie przerwy robocze w betonowaniu płyty dennej i ścian należy przed betonowaniem zabezpieczyć na całej długości systemowymi, pęczniejącymi profilami bentonitowo-kauczukowymi 25×20mm (zamiennie można stosować taśmy dylatacyjne PVC szerokości 15cm).

Na styku ścian z wieńcami stosować po obwodzie bentonitowo-kauczukowy profil pęczniejący 20×10mm. Wypełnienia szczelin zewnętrznych i pod powłoki wykonywać sznurem polipropylenowym i/lub odpornym na czynniki atmosferyczne trwale elastycznym kitem polietylenowym.

- Przyjęte schematy konstrukcyjne

Do obliczeń statyczno-wytrzymałościowych założono następujące schematy statyczne:

a) Konstrukcja zbiornika – żelbetowy, monolityczny prostopadłościenny

Głębokość wewnętrzna zbiornika  $H = 2,70/2.51\text{m}$

Dno grubości 0,30m

Ściany zewnętrzne grubości 0,20m

Ściany wewnętrzne grubości 0,30m

Płyty pomostowe grubości 0.20m

Beton C30/37

Stal zbrojeniowa A-IIIIN

b) Obciążenia obliczeniowe

- Obciążenie wewnętrzne ścian trójkątne (wypełnienie 2.2m)  $p_w = 25.4 \text{ kN/m}^2$

- Obciążenie zewnętrzne ścian trapezowe  $p_{wmin} = 5.0 \text{ kN/m}^2$ ,  $p_{wmax} = 20.0 \text{ kN/m}^2$

- Obciążenie od przykrycia  $q = 2.10 \text{ kN/m}^2$

- Obciążenie zmienne pomostów  $q = 3.0 \text{ kN/m}^2$

c) Schematy statyczne i obciążenia obliczeniowe

- Ściany zewnętrzne obwodowe – przyjęto, że parcie wewnętrzne i zewnętrzne przenosić będzie konstrukcja ścienna zbiorników istniejących

- Ściany wewnętrzne – wydzielona płyta 4,6×2,7m utwierdzona w płycie dennej i ścianach i podparte na górnej krawędzi, obciążona parciem cieczy.

- Pomost technologiczny – płyta wspornikowa utwierdzone w ścianie wewnętrznej, obciążona ciężarem własnym oraz obciążeniami zmiennymi technologicznymi i od przykrycia.

Badania szczelności obiektów przeprowadzać należy przy dokonywaniu technicznych odbiorów częściowych robót zanikających i przy odbiorach końcowych obiektów zgodnie z wymogami obowiązującej normy. Obejmują one m.in. próby szczelności zbiorników oraz odcinków przewodów wbudowanych w ściany i dno.

Próbę szczelności zbiorników należy wykonać np. zgodnie z normą PN-B-10702:1999 - Wodociągi i kanalizacja. Zbiorniki. Wymagania i badania przy odbiorze.

### 3.5 Fundament pod biofiltr

Projektuje się biofiltr stanowiący kompaktowe urządzenie kontenerowe o orientacyjnych wymiarach  $L \times B \times H = 5.7 \times 2.2 \times 2.0$  m posadowiony na żelbetowym fundamencie o wymiarach  $7.0 \times 3.2 \times 0.3$  m wykonany z betonu konstrukcyjnego C25/30 zbrojonego powierzchniowo górą i dołem siatkami z prętów  $\varnothing 10$  mm co 12 cm ze stali klasy A-IIIIN, zabezpieczony powłoką bitumiczną. Fundament posadowiony będzie na następujących warstwach, licząc od dołu:

- Podbudowa tłuczniowa 0/31 mm 0,25 m
- Podkład z betonu C12/15 grubości 0.10 m
- Izolacja pozioma

W przypadku wystąpienia gruntów luźnych, podłoże pod podbudowę należy doprowadzić grupy nośności G1, do wg wymagań PN-S 02205:1998, np. poprzez stabilizację cementem  $R_{m1.5}$  Mpa.

Kosztowo fundament ujęty został kompleksowo w branży technologicznej, wraz z biofiltrem.

### 3.6 Szczegóły wykonawcze dla zbiorników

1. Przy wykonywaniu prac w ciepłym okresie wiosenno - letnim, w celu optymalnego zabezpieczenia przed powstawaniem rys, do wykonania zbiorników należy stosować cement LH o niskim stopniu hydratacji, np. cement CEM III/A 42,5N - LH/HSR/NA
2. Podczas procesu hydratacji cementu należy zapewnić odpowiednią pielęgnację betonu, w celu kontrolowania temperatury i migracji wilgoci zarówno z betonu jak i do niego. Beton należy chronić przed zbyt niską lub wysoką temperaturą otoczenia, wiatrem, zbyt niską wilgotnością, intensywnymi opadami gdy beton jest jeszcze plastyczny, przemarzaniem powierzchni lub całości konstrukcji betonowej. Pielęgnacja powinna być jak najdłuższa stosownie do pory roku, w klasie min. 3, zgodnie z PN-EN 13670:2011. Można stosować: zraszanie powierzchni betonu mgiełką wodną i utrzymywanie powierzchni betonu zauważalnie mokrej, układanie na powierzchni betonu mokrych mat i zabezpieczenie ich przed wysychaniem, pokrywanie powierzchni mokrego betonu folią budowlaną mocowaną przy krawędziach i złączach.
3. Betonowanie dna i ścian zbiorników wykonywać w kilku fazach. W przerwach roboczych osadzić odpowiednio taśmy dylatacyjne i profile pęczniące.
4. Należy stosować szalunki o odpowiedniej nośności a do ich demontażu można przystąpić dopiero po osiągnięciu wytrzymałości konstrukcyjnej podciągów i płyt pomostowych.
5. Warstwy spadkowe przed wykonaniem powłoki polimocznikowej zaleca się dylatować w max. pasach  $10 \times 10$  m poprzez nacięcie szczeliny na głębokość ok. 10 cm i wypełnienie elastycznym kitem poliuretanowym.
6. Pręty pionowe wypuszczane z płyty dennej po obwodzie osi ścian układać przemienne, raz pręt dłuższy raz krótszy. Do tych prętów odpowiednio dostosować przemienne łączenie kolejnych prętów pionowych.
7. Łączenie poziomych prętów obwodowych ścian w każdym następnym rzędzie wykonywać z minimalnym przesunięciem 100 cm w stosunku do łączenia w rzędach sąsiadujących.
8. Na zakładach podłużnych prętów zbrojeniowych  $\varnothing 16$  mm podciągów wykonać dodatkowe spawanie spoinami przerywanymi 6 V 50/200.
9. Cokoły pod montaż włączów można wykonywać razem z płytą bądź bezpośrednio przed montażem włączów przy zastosowaniu prętów klejanych.
10. Przygotowanie powierzchni i wykonanie powłoki polimocznikowej wewnątrz zbiorników powinny być wykonywane przy użyciu specjalistycznego sprzętu.
11. Rynny i rury spustowe należy odpowiednio mocować bezpośrednio do ścian zbiornika.
12. Powierzchnie przycokołowe tynków zabezpieczać folią kuberkową oraz opaską z kamienia płukanego zamkniętego wyniesionym obrzeżem betonowym
13. Spawanie należy wykonywać zgodnie z PN-EN ISO 5817, przyjmując, że jakość spoin dla których wymagane jest badanie ciągłości zgodnie PN-EN 1779:2002 powinna odpowiadać stopniowi „C” a dla pozostałych spoin, stopniowi „D”. Wszystkie materiały pomocnicze do spawania i obróbki po spawaniu powinny odpowiadać klasie wykonania INOX. Docelowo należy zapewnić odpowiednią trwałość i wygląd estetyczny stali kwasoodpornej. Od strony wizualnej elementy stalowe powinny posiadać gładką i nie odkształconą powierzchnię.

### 3.7 Roboty ziemne i odwodnieniowe

Obiekt „ZB” wykonywany będzie w wykopie otwartym, szerokoprzestrzennym z skarpami pochyłymi o nachyleniu 1:1,5 a w dolnej części z ścianami pionowymi zabezpieczonymi ściankami szczelnymi odcinającymi napływ wód gruntowych do wnętrza wykopu. Montaż instalacji oraz sieci realizowany będzie w wykopach liniowych umocnionych typową obudową segmentową.

Podsypki i obsypki wykonywane będą rodzimymi i dowiezionymi mieszankami żwirowo-piaszczystymi a zasypki pochodzącymi z wykopów i dowiezionymi gruntami budowlanymi sypkimi i mieszanymi, dającymi się zagęścić do wymaganego wskaźnika  $I_s$ .

Zagęszczenie gruntów nasypowych do wskaźnika zagęszczenia odpowiednio:

$I_s \geq 0.98$  – nasypy z skarpami oraz podsypki pod fundamenty i płyty denne projektowanych obiektów.

$I_s \geq 0.95$  – zasypy na powierzchniach trawiastych.

W ramach prac przygotowawczych należy zdjąć wierzchnią warstwę gleby/humusu z całej powierzchni wykopów i na powierzchniach planowanych robót budowlanych oraz częściowo rozebrać istniejącą skarpe. Po wykonaniu obiektów wykopy zostaną zasypane a zdjęte nawierzchnie humusowe odtworzone wraz z ich torfowaniem oraz obsiewem mieszanką traw.

W związku z występowaniem w podłożu dwóch warstw wodonośnych piasków, jednej na głębokości 1.0mppt i drugiej na głębokości 4.5mppt, przyjęto, że wykop otwarty szerokoprzestrzenny zabezpieczony będzie przed ewentualnym napływem wód gruntowych do wnętrza ściankami szczelnymi z grodzic zabijanych po obwodzie wykopu na głębokości 5.5mppt, tj. na głębokość min. 1.0m w warstwę glin, występujących pod głębszą warstwą piasków. Wykonanie ścianek szczelnych zgodnie z PN-EN 12063:2001. Do zabijania grodzic należy używać wibromłotu z regulowaną częstotliwością bądź stosować metodę statyczną.

Przyjęto następującą kolejność prac podczas wykonywania wykopu pod zbiornik projektowany ZB:

- Rozbiórka górnej części istniejącego nasypu na wysokości ok. 2.0m, do rzędnej 120.20m n.p.m.
- Wykonanie wykopu otwartego z skarpami pochyłymi o nachyleniu 1:1,5 na głębokość ok. 0.8mppt, do rzędnej 118,90m n.p.m. Wymiary wykopu w koronie 38,4×20,7m a przy stopie skarp 35,8×18,1m
- Zabicie ścianek szczelnych z grodzic G62 H=6.0m po obwodzie prostokąta 37,0×18,0m. Spód grodzic po zabiciu powinien być na rzędnej ok. 114.00m n.p.m.
- Pogłębienie wykopu wewnątrz ścianek szczelnych o ok. 1.7m, do rzędnej 116,8m n.p.m.
- Wykonanie stabilizacji podłoża cementem  $R_m 2.5\text{MPa}$  na grubości ok. 15cm, do rzędnej 116,95m n.p.m.
- Wylanie podkładu betonowego pod zbiornik.

Po wykonaniu zbiornika i zasypaniu wykopu ścianki szczelne zostaną zdemontowane.

Pogłębianie wykopu budowlanego należy powiązać z bezpośrednim odpompowywaniem wody z kształtowanego wykopu z wykorzystaniem pomp zanurzalnych. Wykorzystane będzie tym samym odsączanie się wody z gruntu w trakcie urabiania kolejnych jego warstw. Ponieważ dopływ wody został wcześniej odcięty ściankami szczelnymi, kształtując wykop należy realizować go w sposób systemowy, postępując sukcesywnie od strony jednej z ścian wykopu (krótszej) do drugiej. W przypadku występowania gruntów podatnych na upłynnienie zaleca się użycie koparek chwytakowych operujących z powierzchni terenu. Sukcesywnie z wydobywaniem kolejnych warstw gruntu powinny funkcjonować pompy umieszczone bezpośrednio w kształtowanych studniach lub dołach zbiorczych. Przed rozpoczęciem głębiania kolejnej warstwy gruntu, dół zbiorczy powinien zostać pogłębiany, tak aby przegłębienie jego dna w stosunku do poziomu urabianej warstwy było równe lub nieco większe od 1,0m. Zastosowane pompy zanurzalne powinny mieć wydatek rzędu  $2,5\text{dm}^3\text{ s}^{-1}$ , tak aby nie wytwarzać zbyt dużej prędkości odsączania gruntu, z uwagi na możliwe jego upłynnienie. Z chwilą osiągnięcia zakładanej rzędnej dna wykopu podłoże należy zastabilizować i zabezpieczyć warstwą betonu podkładowego pod zbiornik, a wykonane wcześniej doły posłużą jako studnie zbiorcze dla odpompowania wód pochodzących z opadów atmosferycznych.

Wody z odwadniania wykopów przed wprowadzeniem do najbliższego odbiornika wykonawca podda podczyszczeniu w przenośnych osadnikach (piaskownikach) skrzynkowych tak, aby zawiesina nie przekraczała wartości  $100\text{ mg/dm}^3$ .

Wykopy pod ujęte w branżach instalacyjnych sieci i kable realizowane będą w podłożu, gdzie występują głównie grunty spoiste z niewielkimi ścaceniami bądź cienkie przewarstwienia wodonośnych gruntów piaszczystych. Wykopy liniowe i punktowe ubezpieczane będą pełną i zwartą obudową płytową. Wszelkie nieszczelności w szalunkach oraz wody z warstw wodonośnych i wody opadowe odprowadzane będą powierzchniowo z studzienek zbiorczych

Wykonawca ma obowiązek takiego wykonywania wykopów, aby powierzchniom gruntu nadawać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie. Wykonawca powinien, o ile wymagają tego warunki terenowe, wykonać urządzenia, które zapewnią odprowadzenie wód opadowych poza obszar robót ziemnych, tak aby zabezpieczyć wykopy przed zalaniem a grunty rodzime przed przewilgoceniem i nawodnieniem.

### 3.8 Ukształtowanie terenu

Rozwiązania sytuacyjno – wysokościowe opracowano w oparciu o plan geodezyjny terenu.

Zakres prac obejmować będzie teren zajmowany przez CWPŚK, ogrodzony. W obrębie ogrodzonej działki wykonane będą projektowane i przebudowywane obiekty oraz ujęte w poszczególnych branżach instalacje. W pozostałej części działki ukształtowanie terenu pozostawia się bez zmian.

Lokalizacja nowych, projektowanych oraz modernizowanych obiektów zgodnie z projektem zagospodarowania terenu PZT ujętym w cz. technologicznej.

Przy przebudowywanym zbiorniku 8d zostanie częściowo rozebrana istniejąca skarpa a po wybudowaniu zbiornika „ZB”, skarpa zostanie odbudowana. Do obsługi komunikacyjnej wykorzystane będą istniejące nawierzchnie dróg, placów i chodników.

Wszystkie nawierzchnie utwardzone, które zostaną uszkodzone w trakcie wykonywania robót budowlanych, Wykonawca odbuduje do pierwotnego stanu użytkowania wg następujących przekrojów:

Drogi i place – odbudowa uszkodzonych nawierzchni z kostki betonowej

- kostka betonowa - 10cm
- podsypka cementowo – piaskowa - 3cm
- podbudowa z tłucznia kamiennego 0/31,5mm - 20cm
- przygotowanie podłoża do grupy G1 wg PN-S 022051998 - 15cm

łączna grubość warstw konstrukcyjnych wyniesie ok. 46cm.

Chodniki – odbudowa uszkodzonych nawierzchni z kostki betonowej

- kostka betonowa - 10cm
- podsypka z mialu kamiennego - 3cm
- podbudowa z tłucznia kamiennego 0÷31,5 mm stabilizowanego mechanicznie - 10cm
- przygotowanie podłoża do grupy G1 wg PN-S 022051998 - 15cm

łączna grubość warstw konstrukcyjnych wyniesie ok. 36cm.

Odbudowa krawężników i obrzeży

- obrzeże betonowe 8x30cm (krawężniki betonowe 15x30cm)
- podsypka cementowo.-piaskowa 1:3 - 3cm
- ława z betonu C12/15 - 15(20)cm

Odbudowa nawierzchni uszkodzonych podczas robót powinna być wykonana na podłożu niewysadzinowym grupy nośności G1 przygotowanym zgodnie z PN-S 022051998.

Wymagane cechy podbudowy pod konstrukcje nawierzchni dla dróg, placów

Podbudowa z kruszywa łamanego o wskaźniku wnoś nie mniejszy niż %	Wymagane cechy podbudowy dla dróg, placów				
	Wskaźnik zagęszczenia Is nie mniejszy niż	Maksymalne ugięcie sprężyste pod kołem, mm		Od pierwszego obciążenia E1	Od drugiego obciążenia E2
		40kN	50kN		
80	0,98	1,25	1,40	100	160

Wymagane cechy podbudowy dla chodników

Podbudowa z kruszywa łamanego o wskaźniku wnoś	Wymagane cechy podbudowy dla chodników				
	Wskaźnik zagęszczenia Is nie mniejszy niż	Maksymalne ugięcie sprężyste pod kołem, mm		Maksymalny moduł odkształcenia mierzony płytą o średnicy 30cm, MPa	
		40kN	50kN	Od pierwszego	Od drugiego

nie mniejszym niż %				obciążenia E1	obciążenia E2
60	0,98	1,40	1,60	60	100

Zagęszczanie podbudowy stabilizowanej mechanicznie należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu E2 do pierwotnego E1 jest nie większy od wskaźnika 2,2 dla każdej warstwy konstrukcyjnej podbudowy i podłoża na głębokości 0.5m.

### 3.9 Nasypy budowlane

Roboty ziemne oraz nasypy należy wykonywać zgodnie z normą PN-B-10736.1999 „Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych” i PN-S 02205:1998 Drogi samochodowe - Roboty ziemne - Wymagania i badania.

#### ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

Roboty przygotowawcze obejmują oczyszczenie terenu pod budowę projektowanych obiektów, składowanie darniny i ziemi urodzajnej, usunięcie kamieni, odprowadzenie wód powierzchniowych i gruntowych oraz wycięcie stopni.

- Ziemia urodzajna - w celu późniejszego wykorzystania należy zgarnąć w pryzmy o wysokości do 2m i obsiać mieszkankami traw ochronnych. Dopuszczalny okres składowania wynosi 1 rok. Grunty słabonośne, nie nadające się do wykorzystania na nasypy należy wywieźć na wysypisko bądź wykorzystać do niwelacji górnych warstw terenu nieutwardzonego w uzgodnieniu z Inspektorem Nadzoru.
- Odwodnienie pasa robot ziemnych - niezależnie od budowy urządzeń stanowiących elementy systemów odwadniających, ujętych w dokumentacji projektowej, Wykonawca powinien, o ile wymagają tego warunki terenowe, wykonać urządzenia, które zapewnią odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robot ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem a wykop przed zalaniem. Wykonawca ma obowiązek takiego wykonania nasypów, aby powierzchniom gruntu nadawać w całym okresie trwania robot spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie. Jeżeli wskutek zaniedbania grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi. Wykonanie nasypów i robot odwodnieniowych powinno przebiegać w kolejności zapewniającej stałe odprowadzenie wód gruntowych i opadowych.
- Wycięcie stopni – wykonuje się gdy teren pod nasyp ma pochylenie większe niż 1:5 i w przypadkach poszerzania istniejących nasypów. W celu zabezpieczenia nasypu przed zsuwaniem należy wyciąć w pochyłym zboczu lub istniejącym nasypie stopnie o szerokości 1-2,5m i wysokości 0,5-1,0m o spadku górnej powierzchni około 4 % w kierunku zgodnym ze spadkiem zbocza w gruntach słabo przepuszczalnych lub przeciwnym do spadku zbocza w gruntach o dużej przepuszczalności.
- Projektuje się odbudowę nasypu budowlanego wokół projektowanego zbiornika „ZB”.

#### PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA W OBRĘBIE PODSTAWY NASYPU

Przed przystąpieniem do odbudowy nasypu należy w obrębie jego podstawy zdjąć warstwę gleby oraz wykonać roboty pomiarowe i przygotowawcze. Podłoże pod nasyp powinno być odpowiednio zagęszczone. Wykonawca powinien skontrolować wskaźnik zagęszczenia gruntów rodzimych, zalegających w górnej strefie podłoża pod nasyp do głęb. min. 0,5m od powierzchni terenu. Wymagane wskaźniki zagęszczenia dla podłoża powinien wynosić  $J_s=0.98$ . Jeżeli określony wskaźniki zagęszczenia nie może być osiągnięty przez bezpośrednie zagęszczenie podłoża, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiające uzyskanie wymaganych wartości  $J_s$ . Dodatkowo można sprawdzić nośność warstwy gruntu podłoża nasypu na podstawie pomiaru wtórnego modułu okształcenia E2 zgodnie z PN-S 02205:1998.

#### WARUNKI OGÓLNE WYKONANIA NASYPU

W celu zapewnienia stateczności nasypu i jego równomiernego osiadania należy :

- Nasyp należy wykonywać metodą warstwową z gruntów przydatnych do budowy nasypów. Nasypy powinny być wznoszone równomiernie na całej szerokości.
- Grunty o różnorodnych właściwościach należy układać w oddzielnych warstwach jednakowej grubości na całej szerokości nasypu; grunty spoiste należy wbudowywać w dolne, a grunty niespoiste w górne warstwy nasypu.

- Warstwy gruntu przepuszczalnego układać poziomo.
- Styk dwóch przyległych części nasypu, zbudowanych z różnorodnych gruntów wykonać należy ze stopniami o wysokości od 0,5 do 1,0m i szerokości od 1,0 do 2,5m, ze spadkiem górnej powierzchni około 4 %.
- Górną warstwę nasypu o grubości co najmniej 0,5m wykonać z gruntów sypkich, niewysadzinowych, o wskaźniku różnoziarnistości  $U > 5$ .
- W miejscach występowania wód gruntowych dolne warstwy nasypu, o grubości co najmniej 0,5m powyżej najwyższego poziomu wody, należy wykonać z gruntu przepuszczalnego gruboziarnistego.

### **OCENA ZAGĘSZCZENIA NASYPÓW**

Oceny zagęszczenia dokonuje się na podstawie wskaźnika zagęszczenia  $I_s$ . Alternatywnie zagęszczenie gruntu, zwłaszcza kamienistego można oceniać na podstawie wartości wskaźnika odkształcenia  $I_o$ .

Dla gruntów nie ulepszanych spoiwami w nasypach wymagane  $I_s$  należy przyjmować:

- $I_s = 0.98$  – wszystkie warstwy nasypów budowlanych usytuowanych niżej, niż spód betonu podkładowego pod płyty denne i fundamenty projektowanych obiektów oraz dla górnych warstw o grubości 1.0m pod odtwarzane nawierzchnie utwardzone z kostki betonowej oraz
- $I_s = 0.98 \div 0.95$  – dla górnych warstw nasypów usytuowanych w terenie o nawierzchni trawiastej

Jako zastępcze kryterium oceny wymaganego zagęszczenia gruntów, dla których trudne jest zbadanie wskaźnika zagęszczenia (np. grunty gruboziarniste), przyjmuje się badaną przy użyciu płyty VSS o średnicy 30cm, zgodnie z normą PN-S-0220 5 wartość wskaźnika odkształcenia  $I_o = E_2/E_1$ , gdzie:

$E_1$  – pierwotny moduł odkształcenia oznaczony w pierwszym obciążeniu badanej warstwy

$E_2$  – wtórny moduł odkształcenia oznaczony w powtórnym obciążeniu badanej warstwy

Wskaźnik odkształcenia  $I_o$  powinien spełniać poniższe warunki:

a) dla żwirów, pospółek i piasków

$I_o \leq 2,2$  przy wymaganej wartości  $I_s \geq 1,00$

$I_o < 2,5$  przy wymaganej wartości  $I_s < 1,00$

b) dla gruntów różnoziarnistych (żwirów gliniastych, pospółek gliniastych, piasków gliniastych, glin piaszczystych)  $I_o \leq 3,0$

**Nośność gruntu** ocenia się na podstawie wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  zbadanego na powierzchni wykonanej warstwy. Nośność jest wystarczająca, jeżeli wszystkie wartości wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  spełniają wymagania podane w normie PN-S-02205. Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające, to Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić. Jeżeli powtórne zagęszczenie nie spowoduje uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia Wykonawca usunie warstwę i wbuduje nowy materiał.

Grubości kolejnych warstw zagęszczanych 0.10-0.40m. Grubość warstw zagęszczonego gruntu oraz liczbę przejść maszyny zagęszczającej zaleca się określić doświadczalnie dla każdego rodzaju gruntu i typu maszyny. Każda warstwa gruntu jak najszybciej po jej rozłożeniu, powinna być zagęszczona z zastosowaniem sprzętu odpowiedniego dla danego rodzaju gruntu oraz występujących warunków. Rozłożone warstwy gruntu należy zagęszczać od krawędzi nasypu w kierunku jego osi. Odcinek doświadczalny dla próbnego zagęszczenia gruntu powinien być wykonany na terenie oczyszczonym z gleby, na którym układa się grunt czterema pasmami o szerokości od 3,5 do 4,5m każde. Poszczególne warstwy układanego gruntu powinny mieć w każdym pasie inną grubość z tym, że wszystkie muszą mieścić się w granicach właściwych dla danego sprzętu zagęszczającego. Wilgotność gruntu powinna być równa optymalnej  $0.95 \div 1.15 W_{opt}$ . Grunt ułożony na poletku według podanej wyżej zasady powinien być następnie zagęszczony, a po każdej serii przejść maszyny należy określić wskaźniki zagęszczenia, dopuszczając stosowanie innych, szybkich metod pomiaru (sonda izotopowa, ugięciomierz udarowy po ich skalibrowaniu w warunkach terenowych).

Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia należy wykonać co najmniej w czterech punktach, z których co najmniej dwa punkty powinny umożliwić ustalenie wskaźnika zagęszczenia w dolnej części warstwy. Na podstawie porównania uzyskanych wyników zagęszczenia z wymaganymi dokonuje się wyboru sprzętu i ustala się potrzebną liczbę przejść oraz grubość warstwy rozkładanego gruntu.

### **WYBÓR GRUNTÓW NA NASYPY**

Grunty i materiały dopuszczone do budowy nasypów powinny spełniać wymagania określone w PN-S-02205:1998.

**Dolne warstwy nasypów aż do strefy przemarzania**

Na dolne warstwy nasypów usytuowanych pod projektowanymi obiektami należy stosować grunty sypkie; żwiry, pospółki, piaski grubo i średnioziarniste

Na warstwy nasypów ponad rzędnymi spodu płyt dennych i fundamentów można stosować grunty sypkie jw. oraz zagęszczalne grunty mieszane typu piaski gliniaste, gliny piaszczyste o wskaźniku różnoziarnistości  $U \geq 15$

**Górne warstwy nasypów w strefie strefy przemarzania**

Na górne warstwy nasypów usytuowanych w strefie przemarzania do głębokości 0.8mppt należy stosować grunty sypkie; żwiry, pospółki, piaski grubo i średnioziarniste

Na zasypki w wykopach liniowych i punktowych oraz należy stosować grunty nośne niewysadzinowe.

**ZIELEŃ**

Rozebrane powierzchnie wolne od zabudowy i nawierzchni utwardzonych zostaną obsiane mieszką traw typu „wiejska łączka”. Z uwagi na niemal całkowite wykorzystanie terenu, nie przewiduje się nasadzeń drzew i krzewów. Na skarpach i zniszczonych trawiastych terenach zieleni należy rozścielić ok. 20cm warstwę ziemi roślinnej, utwardzić i dokonać obsiewu mieszką traw.

Na odbudowywanej skarpie obsiew zabezpieczyć powierzchniowo przed rozmyciem podczas opadów wbudowaną powierzchniowo w nawierzchnię skarpy geokratą wysokości 50mm, kotwioną przy pomocy standardowych szpilek.

**3.10 Organizacja robót, etapowanie inwestycji**

Organizację robót wraz z etapowaniem inwestycji ujęto w opracowaniu branży technologicznej.

**3.11 Zestawienie podstawowych materiałów i wyrobów budowlanych****Materiały budowlane**

- Beton C30/37 – konstrukcje zbiorników
- Beton C25/30 – fundamenty
- Beton C8/10, C12/15 - podkłady
- Stal zbrojeniowa kl. A-IIIN w gatunku RB500W
- Zbrojenie rozproszone polipropylenowe
- Stal kwasoodporna 0H18N9 - (barierki, włazy)
- Stal kwasoodporna 1H18N9T (tuleje przejść szczelnych, podpory rurociągów)
- Stal kwasoodporna A4 (kotwy, śruby, obejmmy)
- Materiały izolacyjne - papa termozgrzewalna SBS, folia PE gr. 0.2-0.3mm, grubowarstwowa elastyczna pasta bitumiczna, mata penetrująca w formie folii z warstwą krystalizującą, bentonitowo-kauczukowe profile pęczniące.
- Elastyczna powłoka w systemie uszczelnień kompozytem polimocznikowym
- Posypka kwarcowa do powłok antypoślizgowych
- System ocieplenia polistyrenem/styropianem lekki na mokro
- Tynki nienasiąkliwe, mozaikowe
- Zaprawy cementowo-wapienne,
- Gotowe, bezskurczowe zaprawy cementowe szybkowiązące,
- Geokrata z szpilekami

**Wyroby systemowe, gotowe**

- Włazy – z pokrywami płaskimi z blachy żeberkowej kwasoodpornej zamykanymi na klucz z dodatkową kratą zabezpieczającą przed wpadnięciem do środka. wykonane na zamówienie. Pokrywy wyposażone będą w zawiasy, pochwyty, mechanizm podpierający pokrywę wg systemowych rozwiązań producenta. Włazy wyposażone w dodatkową kratę wewnętrzną, uniemożliwiającą wpadnięcie do środka zbiornika.
- Barierki zewnętrzne – ze stali kwasoodpornej zamówione u wyspecjalizowanego producenta systemowych barierek skręcanych lub wykonane warsztatowo.
- Drabinki zewnętrzne – ze stali kwasoodpornej 0H18N9 (V2A/V4A) zamówione i wykonane zgodnie z normami DIN 18799/DIN 14094/EN ISO 14122-4 przez producenta systemowych skręcanych drabin zewnętrznych pionowych mocowanych do ścian budowli.



- Stopnie złazowe klamrowe wg DIN 1212E zabezpieczone tworzywem przed poślizgiem stopy.
- Przejścia szczelne – system uszczelnień składający się z tulei osłonowej typ II i/lub typ III oraz uszczelnienia z łańcuchów uszczelniających kwasoodpornych typu 2ŁU i ŁU. Tuleje ze stali 1H18N9T.
- Podparcia instalacji – wykonane warsztatowo ze stali 1H18N9T lub zamówione u wyspecjalizowanego producenta systemy podparć i podwieszeń za pomocą konsoli z śrubami, obejmami i kotwami mocującymi. Długości konsol oraz średnice obejm i kotew powinny być dostosowane do odległości od ściany/dna oraz średnicy rurociągu..

Opracował:

inż. Sylwester Siekański

inż. Sylwester Siekański  
Uprawnienia budowlane  
do projektowania w specjalności  
konstrukcyjno-budowlanej  
Nr ewidencyjny 290/90/UW