

## SPIS TREŚCI

<b>TOM II – ZBIORNIKI I ROWY OTWARTE.....</b>	<b>5</b>
<b>CZĘŚĆ OPISOWA.....</b>	<b>5</b>
<b>1. WSTĘP .....</b>	<b>5</b>
1.1. PODSTAWA FORMALNA OPRACOWANIA PROJEKTU .....	5
1.2. NAZWA I LOKALIZACJA OBIEKTU .....	5
1.3. NAZWA I ADRES INWESTORA .....	6
1.4. NAZWA I ADRES JEDNOSTKI PROJEKTOWANIA .....	6
1.5. PRZEPISY OBOWIĄZUJĄCE .....	6
1.6. MATERIAŁY DO PROJEKTOWANIA .....	6
<b>2. PRZEDMIOT, ZAKRES I CEL INWESTYCJI .....</b>	<b>7</b>
<b>3. ISTNIEJĄCY STAN ZAGOSPODAROWANIA .....</b>	<b>7</b>
<b>4. PROJEKTOWANE ZAGOSPODAROWANIE TERENU .....</b>	<b>8</b>
4.1. DANE OGÓLNE .....	8
4.2. PROJEKTOWANE PARAMETRY ROWÓW OTWARTYCH .....	11
4.3. PARAMETRY TECHNICZNE ZBIORNIKÓW RETENCYJNYCH NA WODY OPADOWE.....	11
<b>5. UKŁAD KONSTRUKCYJNY OBIEKTU BUDOWLANEGO .....</b>	<b>12</b>
5.1. WYNIKI BADAŃ GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKICH - WARUNKI GRUNTOWO-WODNE.....	12
5.1.1. <b>KATEGORIA GEOTECHNICZNA OBIEKTU .....</b>	<b>12</b>
5.1.2. <b>WARUNKI GEOLOGICZNE I HYDROGEOLOGICZNE WRAZ Z GEOTECHNICZĄ CHARAKTERYSTYKĄ GRUNTÓW.....</b>	<b>12</b>
5.1.3. <b>WNIOSKI .....</b>	<b>14</b>
5.2. GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADAWIANIA OBIEKTÓW BUDOWLANYCH - WARUNKI POSADOWIENIA .....	14
5.2.1. <b>OPIS PROJEKTOWANEGO OBIEKTU I OBCIĄŻENIA OD BUDOWLI .....</b>	<b>14</b>
5.2.2. <b>SPOSÓB POSADOWIENIA OBIEKTÓW BUDOWLANYCH .....</b>	<b>14</b>
5.3. PODSTAWOWE DANE HYDROLOGICZNO-HYDRAULICZNE .....	14
5.4. OBLICZENIA KONSTRUKCYJNE .....	16
5.5. ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNO-MATERIAŁOWE .....	18
5.5.1. <b>DANE OGÓLNE.....</b>	<b>18</b>
5.5.2. <b>PRZEBUDOWA ZBIORNIKÓW .....</b>	<b>18</b>
5.5.3. <b>PRZEBUDOWA ROWÓW WRAZ Z PRZEPUSTAMI I WYLOTAMI WÓD OPADOWYCH DO ROWÓW .....</b>	<b>22</b>
<b>6. WYTYCZNE REALIZACJI ROBÓT Z ELEMENTAMI PROJEKTU ORGANIZACJI ROBÓT .....</b>	<b>26</b>
6.1. DANE OGÓLNE .....	26
6.2. HARMONOGRAM ROBÓT .....	28
6.3. TECHNOLOGIA ROBÓT ZIEMNYCH – WYKOPY .....	29
6.4. TECHNOLOGIA ROBÓT ZIEMNYCH - NASYPY .....	29
6.5. TECHNOLOGIA ROBÓT ŻELBETOWYCH .....	31
6.6. TECHNOLOGIA ROBÓT UMOCNINIOWYCH SKARP I DNA ZBIORNIKÓW ORAZ ROWÓW .....	31
6.7. TECHNOLOGIA ROBÓT DOSZCZELNIAJĄCYCH – GEOMEMBRANA .....	32
6.8. TECHNOLOGIA ROBÓT OCHRONNYCH/ZABEZPIECZAJĄCYCH KONSTRUKCJE ŻELBETOWE .....	33
6.9. TECHNOLOGIA UKŁADANIA PŁYT AŻUROWYCH.....	33
6.10. ROBOTY WYKOŃCZENIOWE.....	33
<b>7. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA NA BUDOWIE .....</b>	<b>33</b>
7.1. DANE OGÓLNE .....	33
7.2. ZAKRES ROBÓT ORAZ KOLEJNOŚĆ ICH REALIZACJI .....	34
7.3. WYKAZ ISTNIEJĄCYCH OBIEKTÓW BUDOWLANYCH .....	34

---

7.4.	WSKAZANIE ELEMENTÓW ZAGOSPODAROWANIA TERENU, KTÓRE MOGĄ STWARZAĆ ZAGROŻENIA BEZPIECZEŃSTWA I ZDROWIA LUDZI .....	34
7.5.	WSKAZANIA DOTYCZĄCE PRZEWIDYWANYCH ZAGROŻEŃ WYSTĘPUJĄCYCH PODCZAS REALIZACJI ROBÓT BUDOWLANYCH OKREŚLAJĄCYCH SKALĘ I RODZAJE ZAGROŻEŃ ORAZ MIEJSCE I CZAS ICH WYSTĄPIENIA.....	34
7.6.	WSKAZANIE SPOSOBU PROWADZENIA INSTRUKTAŻU PRACOWNIKÓW PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO REALIZACJI ROBÓT SZCZEGÓLNIE NIEBEZPIECZNYCH .....	35
7.7.	WSKAZANIE ŚRODKÓW TECHNICZNYCH I ORGANIZACYJNYCH, ZAPOBIEGAJĄCYCH NIEBEZPIECZEŃSTWOM WYNIKAJĄCYM Z WYKONYWANIA ROBÓT BUDOWLANYCH W STREFACH SZCZEGÓLNEGO ZAGROŻENIA ZDROWIA LUB W ICH SĄSIEDZTWIE, W TYM ZAPEWNIAJĄCYCH BEZPIECZNĄ I SPRAWNĄ KOMUNIKACJĘ, UMOŻLIWIAJĄCĄ SZYBKĄ EWAKUACJĘ NA WYPADEK POŻARU, AWARII I INNYCH ZAGROŻEŃ .....	35
7.8.	UWAGI KOŃCOWE .....	36

**SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU WYKONAWCZEGO:**

- TOM I – KANALIZACJA DESZCZOWA
- **TOM II – ZBIORNIKI I ROWY OTWARTE**
- TOM III. BUDOWA AUTOMATYCZNYCH TELEMTRYCZNYCH STACJI HYDROLOGICZNYCH

### **SPIS RYSUNKÓW**

L.P.	NAZWA RYSUNKU	NUMER RYS.	SKALA
1	PROFILE PODŁUŻNE ROWÓW	H.1.1-H.1.13	1:50/500
2	PRZEKRÓJ TYPOWY ROWÓW	H.2.0	1:25
3	PRZĘKROJE POPRZECZNE ROWÓW	H.3.1-H.3.12	1:50
4	WYŁOTY Z KANALIZACJI DESZCZOWEJ DO ROWÓW	H.4.1-H.4.2	1:25
5	WYŁOTY PREFABRYKOWANE	H.5.1-H.5.8	1:25
5	PRZEPUSTY	H.6.1-H.6.8	1:50
6	PROFILE PODŁUŻNE ZBIORNIKÓW	H.7.1-H.7.4	1:50/500
7	PRZĘKROJE TYPOWE ZBIORNIKÓW	H.8.1-H.8.2	1:50
8	PRZĘKROJE POPRZECZNE ZBIORNIKÓW	H.9.1-H.9.5	1:50
9	GROBLA PRZELEWOWA NA ZB1	H.10.0	1:50, 1:100
10	WYŁOTY ZE ZBIORNIKÓW	H.11.0	1:50
11	PRZELEW AWARYJNY	H.12.0	1:50, 1:100
12	PRÓG REGULACYJNY NA ROWIE R8	H.13.0	1:50
13	RYSUNKI ZBROJENIOWE	H.14.1- H.14.10	1:25

### **SPIS ZAŁĄCZNIKÓW**

NR ZAŁ.	NAZWA ZAŁĄCZNIKA
1.	Oświadczenie projektanta i sprawdzającego – zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo budowlane
2.	Decyzja o stwierdzeniu przygotowania zawodowego – mgr inż. Michał Wójciak
3	Zaświadczenie o przynależności do Izby Inżynierów Budownictwa – mgr inż. Michał Wójciak
4.	Decyzja o stwierdzeniu przygotowania zawodowego – mgr inż. Michał Pawlik
5.	Zaświadczenie o przynależności do Izby Inżynierów Budownictwa – mgr inż. Michał Pawlik

## TOM II – ZBIORNIKI I ROWY OTWARTE

### CZĘŚĆ OPISOWA

#### 1. WSTĘP

##### 1.1. PODSTAWA FORMALNA OPRACOWANIA PROJEKTU

Podstawą opracowania jest umowa nr DCR.DT-19/02/2020 zawarta w dniu 20 lutego 2020 r. pomiędzy firmą Zeneris Projekty Sp. z o.o. z siedzibą w Poznaniu (61-770), ul. Paderewskiego 7, adres do korespondencji: ul. Paderewskiego 8, 61-770 Poznań, a Dolnośląskim Centrum Rehabilitacji Sp. z o.o., z siedzibą przy ul. J. Korczaka 1, 58-400 Kamienna Góra; na opracowanie dokumentacji projektowej dla zadania pn.: „Modernizacja systemu zbierania i retencjonowania wód opadowych w zlewni Dolnośląskiego Centrum Rehabilitacji w Kamiennej Górze”.

##### 1.2. NAZWA I LOKALIZACJA OBIEKTU

OBIEKT:	SYSTEM ZBIERANIA I RETENCJONOWANIA WÓD OPADOWYCH W ZLEWNI DOLNOŚLĄSKIEGO CENTRUM REHABILITACJI W KAMIENNEJ GÓRZE
TEMAT OPRACOWANIA:	BUDOWA ORAZ PRZEBUDOWA KANALIZACJI DESZCZOWEJ, BUDOWA I PRZEBUDOWA ROWÓW ODWADNIAJĄCYCH ORAZ PRZEBUDOWA ISTNIEJĄCYCH ZBIORNIKÓW (STAWÓW) W RAMACH ZADANIA: „MODERNIZACJA SYSTEMU ZBIERANIA I RETENCJONOWANIA WÓD OPADOWYCH W ZLEWNI DOLNOŚLĄSKIEGO CENTRUM REHABILITACJI W KAMIENNEJ GÓRZE <u>PROJEKT WYKONAWCZY</u>
NR. EWID. DZIAŁKI:	DZIAŁKI NR: 10/5, 10/6, 10/7, 54, 25, 8/19 JED. EWID.: 020701_1, KAMIENNA GÓRA – MIASTO OBRĘB: 0008, KAMIENNA GÓRA - 8 GMINA KAMIENNA GÓRA – MIASTO, POWIAT KAMIENNOGÓRSKI WOJEWÓDZTWO DOLNOŚLĄSKIE
INWESTOR:	DOLNOŚLĄSKIE CENTRUM REHABILITACJI SP. Z O.O. W KAMIENNEJ GÓRZE UL. J. KORCZAKA 1, 58-400 KAMIENNA GÓRA

Zakres oddziaływania przedmiotowej inwestycji ogranicza się do działek, na których będą prowadzone roboty budowlane. Dlatego też obszar, na którym realizowane będzie przedsięwzięcie jest równy obszarowi, na który to przedsięwzięcie będzie oddziaływać.

Ze względu na przyjętą technologię budowy, nie będzie ona powodować żadnego negatywnego oddziaływania na środowisko wodne omawianych wód.

Podczas eksploatacji inwestycji, z uwagi na jej charakter, nie będzie występowała emisja odpadów, zanieczyszczeń do powietrza atmosferycznego, emisja hałasu, ścieków.

### **1.3. NAZWA I ADRES INWESTORA**

DOLNOŚLĄSKIE CENTRUM REHABILITACJI SP. Z O.O. W KAMIENNEJ GÓRZE  
UL. J. KORCZAKA 1  
58-400 KAMIENNA GÓRA

### **1.4. NAZWA I ADRES JEDNOSTKI PROJEKTOWANIA**

ZENERIS PROJEKTY SP. Z O.O.  
UL. PADEREWSKIEGO 7, 61-770 POZNAŃ  
ADRES DO KORESPONDENCJI:  
UL. PADEREWSKIEGO 8, 61-770 POZNAŃ

### **1.5. PRZEPISY OBOWIĄZUJĄCE**

- Ustawa Prawo Budowlane, z dnia 7 lipca 1994 r. [Dz. U. z 2019 r. poz. 1186 z późn. zm.];
- Ustawa Prawo Wodne z dnia 20 lipca 2017 r. [Dz. U. 2020 r. poz. 310 z późn. zm.];
- Ustawa Prawo Ochrony Środowiska z dnia 27 kwietnia 2001 r. [Dz. U. z 2019 r. poz. 1396 z późn. zm.];
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody [Dz. U. z 2020 r. poz. 55], z późniejszymi zmianami;
- Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. 2020 r. poz. 283, z późn. zm.);
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 kwietnia 2007 r. [Dz. U. nr 86 poz. 579], w sprawie „Warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie”;
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego [Dz. U. 2012 r. poz. 462];
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych [Dz. U. 2012 r. poz. 463];

### **1.6. MATERIAŁY DO PROJEKTOWANIA**

- Specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia Publicznego (SIWZ);
- Mapa do celów projektowych w skali 1:500;
- Mapa ewidencyjna skala 1:1000;
- Wypisy z rejestru gruntów;
- Dokumentacja geotechniczna;
- Decyzja nr 2/2020/CP ustalająca lokalizację inwestycji celu publicznego (decyzja znak BAM.6733.1.2020 z dnia 5.05.2020 r.);
- Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach znak IOŚ.6220.4.2019 z dnia 13.11.2019 r.
- Decyzja pozwolenia wodnoprawnego dla przedmiotowej inwestycji;
- Decyzja wodnoprawna znak OS.6341.1.2012 z dnia 27.01.2012 r.;
- Koncepcja rozwiązań projektowych, Ekobud Sp. z o.o., sierpień 2019 r.;

## 2. PRZEDMIOT, ZAKRES I CEL INWESTYCJI

### PRZEDMIOT OPRACOWANIA:

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy przebudowy systemu zbierania i retencjonowania wód opadowych w zlewni Dolnośląskiego Centrum Rehabilitacji w Kamiennej Górze. Niniejszy tom dotyczy projektu zbiorników i rowów otwartych.

### ZAKRES INWESTYCJI:

Zakres inwestycji przedstawionej w tomie II obejmuje:

1. przebudowę rowów odwadniających – o łącznej długości 1514,35 m wraz z rozbiórką i budową przepustów w ciągu tych rowów (łączna długość przepustów do rozbiórki i budowy – 79 m, łączna długość budowy nowych przepustów – 3,5 m).
2. budowę rowów odwadniających – o łącznej długości 50 m
3. przebudowę istniejących zbiorników retencyjnych na wody opadowe polegającą na likwidacji urządzenia wodnego (nieszczelnych zbiorników) i budowę zbiorników szczelnych – 4 szt. zbiorników o łącznej pojemności projektowanej 7095 m<sup>3</sup>.

### CEL INWESTYCJI:

Celem inwestycji jest zapewnienie właściwego zbierania i odprowadzania wód opadowych spływających z terenu DCR Kamienna Góra, wraz z magazynowaniem wód opadowych w zbiornikach retencyjnych na cele rekreacyjne i przeciwpożarowe.

## 3. ISTNIEJĄCY STAN ZAGOSPODAROWANIA

Dolnośląskie Centrum Rehabilitacji Sp. z o.o. w Kamiennej Górze prowadzi działalność leczniczą na terenie obiektów zlokalizowanych przy ul. Korczaka 1 w Kamiennej Górze. Obiekty Spółki są zlokalizowane we wschodniej części miasta, nieopodal miejscowości Czadrów. Bezpośrednio obok terenu DCR zlokalizowane są lasy i nieużytki. W odległości ok. 100 m od granicy terenu DCR brak jest zabudowy mieszkaniowej.

Teren DCR jest w małej części utwardzony, a wody opadowe z terenu dróg wewnętrznych w większości są odprowadzane powierzchniowo do przydrożnych rowów. Do rowów odprowadzane są także wody opadowe pochodzące z wyżej położonych terenów leśnych. Część terenu dróg wewnętrznych i parkingów usytuowanych przy głównych obiektach (pawilon 1 i 2) jest utwardzona i wyposażona w zbiorczy system kanalizacji deszczowej.

### Pawilon 1:

Pierwszy ciąg kanalizacyjny odwadnia teren modernizowanej drogi wewnętrznej oraz modernizowanego parkingu zlokalizowanego przy budynku głównym – Pawilonie nr 1. Parking będzie służył jako miejsce postoju dla taboru sanitarnego oraz samochodów osobowych pacjentów. Zebrane wody opadowe oraz roztopowe łączą się w kanale zbiorczym wykonanym z rur pvc o zróżnicowanej średnicy 200 - 315 mm. uchodzącym wylotem nr 1 do rowu biegnącego wzdłuż drogi wewnętrznej między Pawilonem nr 1 a ujęciem wody. Osadnik wykonano z elementów prefabrykowanych betonowych Ø1200.

### Pawilon 2:

Drugi ciąg kanalizacyjny odwadnia utwardzony teren parkingu usytuowanego między hotelem dla pielęgniarek (nieczynnym) a budynkiem mieszkalnym. Zebrane wody opadowe i roztopowe kanałem

o zmiennej średnicy od 200 do 400 mm wyposażonym w studzienki kanalizacyjne doływają do kanału odwadniającego utwardzony teren drogi wewnętrznej oraz parkingu dla samochodów pacjentów, usytuowanego przy budynku Rehabilitacji - Pawilonu nr 2. Wody opadowe i roztopowe zebrane w częściowo otwarty w końcowej części kanał zbiorczy uchodzą wylotem nr 2 o średnicy 400 mm do zbiornika wody (staw nr 1) stojącej usytuowanego w okolicy Pawilonu nr 2. Do zbiornika wody stojącej (staw nr 1) wylotem kanalizacji deszczowej nr 3 o średnicy 400 mm uchodzą także wody opadowe zebrane z pozostałych terenów przy Pawilonie nr 2.

Wyloty kanalizacji deszczowej oraz odbiorniki wód deszczowych w postaci rowów przydrożnych oraz zbiornika wodnego (stawu nr 1) są zlokalizowane na działkach nr 10/6 i 10/7 będących własnością Spółki. Na trasie przebiegu kanalizacji deszczowej zostały wybudowane wpusty uliczne z osadnikami zabezpieczającymi przed przedostaniem się zanieczyszczeń do środowiska. Wpusty uliczne są wytrzymałe na obciążenia ruchem kołowym. Wpusty służą do wychwytywania i odprowadzania wód deszczowych z powierzchni dróg i parkingów. Dodatkowym wyposażeniem wpustu ulicznego są wiadra-osadniki służące do odseparowania piasku i zawiesin ciężkich z wód opadowych spłukujących tereny utwardzone dróg i parkingów.

System kanalizacji deszczowej w większości jest zamortyzowany (niedrożny, posiada liczne nieszczelności i złamanie trasy kanałów deszczowych. System, na który składają się: rowy przydrożne, ciągi drenarskie, sieci kanalizacji deszczowej, wymaga natychmiastowej przebudowy i rozbudowy celem zapewnienia bezpiecznego użytkowania centrum rehabilitacyjno – leczniczego.

#### **4. PROJEKTOWANE ZAGOSPODAROWANIE TERENU**

##### **4.1. DANE OGÓLNE**

Teren Dolnośląskiego Centrum Rehabilitacji w Kamiennej Górze, w wyniku realizacji inwestycji, nie ulegnie zasadniczym zmianom. Przebieg rowów otwartych i kanalizacji deszczowej nie ulegnie znaczącym zmianom. Istniejące zbiorniki w wyniku realizacji planowanych prac ulegną nieznacznemu powiększeniu w planie. Zmianie ulegnie ich konstrukcja tj. nieszczelne zbiorniki zostaną zastąpione zbiornikami szczelnymi magazynującymi wody opadowe. Wybudowane zostaną nowe wyloty wód opadowych z kanalizacji deszczowej, odprowadzające wody do zbiorników bądź rowów.

Na Projekcie Zagospodarowania Terenu zaznaczono zakres Inwestycji = zakres oddziaływania. W wyniku realizacji projektu, poprawie ulegnie stan technicznych infrastruktury zbierającej i odprowadzającej wody opadowe z terenu DCR. Bez zmian pozostanie komunikacja po terenie DCR.

W ramach inwestycji przedstawionej w niniejszym tomie, zaprojektowano:

1. przebudowę rowów odwadniających – o łącznej długości 1514,35 m wraz z rozbiórką i budową przepustów w ciągu tych rowów (łączna długość przepustów do rozbiórki i budowy – 79 m, łączna długość budowy nowych przepustów – 3,5 m).
2. budowę rowów odwadniających – o łącznej długości 50 m
3. przebudowę istniejących zbiorników retencyjnych na wody opadowe polegającą na likwidacji urządzenia wodnego (nieszczelnych zbiorników) i budowę zbiorników szczelnych – 4 szt. zbiorników o łącznej pojemności projektowanej 7095 m<sup>3</sup>.

**Tabela 1. Projektowane wyloty kanalizacji deszczowej do rowów otwartych**

Nr drenażu/oznaczenie na mapie	Współrzędne geodezyjne [m]
[-]	początek
W1	Y = 5574448.5962    X = 5627236.6618
W2	Y = 5574481.8949    X = 5627286.9553
W3	Y = 5574462.2341    X = 5627351.6932
W8	Y = 5575173.3242    X = 5627233.1164
W10	Y = 5574865.1751    X = 5627355.9964
D2.1	Y = 5574654.3557    X = 5627498.7170

**Tabela 2. Współrzędne geodezyjne zbiorników**

Nr drenażu/oznaczenie na mapie	Współrzędne geodezyjne [m]	
[-]	Początek (wlot)	Koniec (wylot)
ZB1	Y = 5575186.4652 X = 5627567.6517	Y = 5575199.6852 X = 5627522.3184
ZB2	Y = 5575210.1687 X = 5627460.0327	Y = 5575206.3901 X = 5627386.7933
ZB3	Y = 5575201.4398 X = 5627367.7888	Y = 5575197.6324 X = 5627334.3629
ZB4	Y = 5575196.7789 X = 5627328.5727	Y = 5575203.8194 X = 5627286.1717

**Tabela 3. Współrzędne geodezyjne – rowy z przepustami**

Lp.	Opis	Nazwa punktu	Współrzędne geodezyjne w układzie odniesienia PL-ETRF2000	
			X	Y
Przebudowa rowu R1				
1	Wylot W1 - początek przebudowy	WS.1	5627236.6652	5574448.5966
2	Koniec przebudowy	WS.2	5627207.4916	5574448.7170
Przebudowa rowu R2				
3	Wylot W2 - początek przebudowy	WS.3	5627286.9556	5574481.8953
4	Przepust nr 1 (wlot)	WS.4	5627313.7057	5574663.0000
5	Przepust nr 1 (wylot)	WS.5	5627315.8628	5574669.6589
6	Wylot rowu R3	WS.6	5627317.9832	5574673.0587
7	Przepust nr 8 (wlot)	WS.7	5627404.2185	5574718.3903
8	Przepust nr 8 (wylot)	WS.8	5627401.4455	5574720.4621
9	Przepust nr 9 (wlot)	WS.9	5627405.732	5574719.7267

MODERNIZACJA SYSTEMU ZBIERANIA I RETENCJONOWANIA WÓD OPADOWYCH W ZLEWNI DOLNOŚLĄSKIEGO  
CENTRUM REHABILITACJI W KAMIENNEJ GÓRZE  
PROJEKT WYKONAWCZY

10	Przepust nr 9 (wylot)	WS.10	5627401.4386	5574730.3953
11	Koniec przebudowy	WS.11	5627412.2847	5574711.6529
Przebudowa rowu R3				
12	Wylot W3 - początek przebudowy	WS.12	5627351.6958	5574462.2342
13	Przepust nr 2 (wlot)	WS.13	5627350.009	5574486.2478
14	Przepust nr 2 (wylot)	WS.14	5627349.8454	5574489.7436
15	Koniec przebudowy(dowiązanie do rowu R2)	WS.15	5627319.9131	5574655.2278
Przebudowa rowu R4				
16	Początek przebudowy	WS.16	5627543.6224	5574526.2137
17	Koniec przebudowy(wlot do osadnika)	WS.17	5627543.9206	5574555.4409
Przebudowa rowu R5				
18	Początek przebudowy	WS.18	5627569.1015	5574604.8125
19	Dowiązanie do osadnika - koniec przebudowy	WS.19	5627570.6309	5574645.6276
20	Początek przebudowy	WS.20	5627532.8856	5574656.6504
21	Przepust nr 3 (wlot)	WS.21	5627505.1898	5574656.3283
22	Przepust nr 3 (wylot)	WS.22	5627500.2890	5574655.3322
23	Wylot - koniec przebudowy	WS.23	5627450.6956	5574672.2938
Przebudowa rowu R6				
24	Początek przebudowy	WS.24	5627502.3409	5574688.3341
25	Wylot do rowu R5 - koniec przebudowy	WS.25	5627466.7843	5574679.0864
Przebudowa rowu R7				
26	Początek przebudowy	WS.26	5627590.5531	5574865.8563
27	Wlot do osadnika	WS.27	5627505.4700	5574786.0335
28	Wylot do rowu R8 - koniec przebudowy	WS.28	5627423.8567	5574738.5216
Przebudowa rowu R8				
29	Początek przebudowy	WS.29	5627591.0669	5574879.3842
30	Przepust nr 10 (wlot)	WS.30	5627423.1589	5574738.7648
31	Przepust nr 10 (wylot)	WS.31	5627402.186	5574732.1203
32	Próg regulacyjny	WS.32	5627377.2007	5574787.4465
33	Koniec przebudowy	WS.33	5627342.2671	5574819.0305
34	Początek rowu R8A	WS.34	5627382.8044	5574781.4843
35	Koniec rowu R8A (wlot do osadnika)	WS.35	5627373.4352	5574804.6190
Przebudowa rowu R9				
36	Początek przebudowy	WS.36	5627295.0836	5575091.6527
37	Wylot W8	WS.37	5627233.112	5575173.3186
38	Koniec przebudowy	WS.38	5627228.9834	5575169.4030
Przebudowa rowu R10				
39	Wylot W5.1 - początek przebudowy	WS.39	5627573.7027	5575160.1693
40	Wlot do osadnika - koniec przebudowy	WS.40	5627569.8642	5575170.4677
Przebudowa rowu 11				
41	Początek przebudowy	WS.41	5627309.5083	5574675.2208
42	Koniec przebudowy	WS.42	5627379.5036	5574722.0855
ZENERIS PROJEKTY Sp. z o.o.			Strona   10	

Przebudowa rowu 12				
43	Początek przebudowy	WS.43	5627428.6631	5574701.5772
44	Przepust nr 7 (wlot) - koniec przebudowy	WS.44	5627416.4156	5574717.7180
45	Przepust nr 7 (wylot)	WS.45	5627411.2953	5574714.5904
46	Przepust nr 4 (wlot)	WS.46	5627443.7299	5574680.3303
47	Przepust nr 4 (wylot)	WS.47	5627439.7022	5574686.0555
48	Przepust nr 5 (wlot)	WS.48	5627470.9996	5574641.9149
49	Przepust nr 5 (wylot)	WS.49	5627467.2310	5574647.2109
50	Przepust nr 6 (wlot)	WS.50	5627486.3802	5574619.7045
51	Przepust nr 6 (wylot)	WS.51	5627480.4239	5574628.3517

#### 4.2. PROJEKTOWANE PARAMETRY ROWÓW OTWARTYCH

Projektowane parametry techniczne rowów:

- długość rowów do przebudowy 1514,35 m
- długość rowów do budowy 50 m
- szerokość dna rowów 0-0,6 m
- nachylenia skarp 1:1-1:3
- konstrukcja rowów rowy nieszczelne
- rodzaje umocnień:
  - przy przepustach: bruk kamienny na zaprawie cementowej lub płyty ażurowe
  - na pozostałych odcinkach: darniowanie lub humusowanie gr. 15 cm i obsiew mieszkanką traw.

W ramach przebudowy rowów zaprojektowano również przebudowę bądź budowę przepustów:

1. przepust nr 1 w km 0+187 rowu R2: długość 7,0 m; średnica 500 mm
2. przepust nr 2 w km 0+051,7 rowu R3: długość 3,5 m; średnica 200 mm
3. przepust nr 3 w km 0+114,7 rowu R5: długość 4,5 m; średnica 400 mm
4. przepust nr 4 na rowie R12: długość 7,0 m; średnica 500 mm
5. przepust nr 5 na rowie R12: długość 6,5 m; średnica 500 mm
6. przepust nr 6 na rowie R12: długość 10,5 m; średnica 500 mm
7. przepust nr 7 w km 0+020,3 rowu R12: długość 6,0 m; średnia 2x500 mm
8. przepust nr 8 na rowie R2: długość 3,5 m; średnica 2x500 mm
9. przepust nr 9 na rowie R2: długość 11,5 m; średnica 2x500 mm
10. przepust nr 10 na rowie R8: długość: 22,0 m; średnica 2x500 mm.

#### 4.3. PARAMETRY TECHNICZNE ZBIORNIKÓW RETENCYJNYCH NA WODY OPADOWE

Parametry techniczne zbiorników:

Parametry istniejące:

Nr zbiornika	Objętość istniejąca	Powierzchnia istniejąca	Rz. dna istniejące	Średnia głębokość wody	Konstrukcja
[-]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]	[m n.p.m.]	[m]	[-]
ZB1	885	885	474,30-473,80	1,0	Zbiornik ziemny nieszczelny

ZB2	1707	1707	470,70- 469,10	1,0	Zbiornik ziemny nieuszczelny
ZB3	792	792	467,70- 467,50	1,0	Zbiornik ziemny nieuszczelny
ZB4	1327	1327	466,60- 466,10	1,0	Zbiornik ziemny nieuszczelny

Parametry projektowane:

Nr zbiornika	Objętość	Powierzchnia	Rz. dna	Średnia głębokość wody	Konstrukcja
[-]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]	[m n.p.m.]	[m]	[-]
ZB1	1105,5	1032	474,20- 473,80	1,5	Zbiornik szczelny częściowo w wykopie i w ogroblowaniu
ZB2	2638	2180	469,80- 469,30	1,5	Zbiornik szczelny częściowo w wykopie i w ogroblowaniu
ZB3	1426,5	1236	467,00- 466,90	1,5	Zbiornik szczelny w formie wykopu
ZB4	1925	1647	466,60- 466,00	1,5	Zbiornik szczelny częściowo w wykopie i w ogroblowaniu

Zaprojektowano uszczelnienie zbiorników za pomocą geomembrany. Skarpy i dno umocnione płytami ażurowymi typu MEBA gr. 15 cm.

## 5. UKŁAD KONSTRUKCYJNY OBIEKTU BUDOWLANEGO

### 5.1. WYNIKI BADAŃ GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKICH - WARUNKI GRUNTOWO-WODNE

#### 5.1.1. KATEGORIA GEOTECHNICZNA OBIEKTU

Rozpoznanie geotechniczne wykazało, że budowę geologiczną można zaliczyć do prostych warunków gruntowo – wodnych. **Całość inwestycji zalicza się do II kategorii geotechnicznej.** Z budowy geologicznej wynika, że w podłożu w większości przypadków występują grunty nadające się do bezpośredniego posadowienia. Ze względu na dość wysoki poziom wód gruntowych w rejonie zbiorników, zaprojektowano odpowiednie ich posadowienia zapewniające równoważenie sił wyporu wód gruntowych.

#### 5.1.2. WARUNKI GEOLOGICZNE I HYDROGEOLOGICZNE WRAZ Z GEOTECHNICZĄ CHARAKTERYSTYKĄ GRUNTÓW

Badania geologiczne wykonane zostały, w celu rozpoznania warunków gruntowo-wodnych, na terenie objętym zakresem Inwestycji. W ramach prac terenowych, uprawniony geolog, wykonał 15 otworów badawczych o głębokościach do 6,0 m, wraz z oceną warunków wodnych na badanym obszarze. W sąsiedztwie wszystkich otworów badawczych w których stwierdzono występowanie gruntów niespoistych, wykonano sondowania sondą dynamiczną lekką. Odwierty rozmieszono w

sposób równomierny w zakresie objętym Inwestycją. Sposób ten umożliwił rozpoznanie warunków gruntowych pod projektowane obiekty.

Na obszarze projektowanej kanalizacji deszczowej stwierdzono następujące warunki gruntowe:

- **warstwa N – nasyp (grunt antropogeniczny)** – jest to nasyp złożony z kamieni i żwiru z domieszką humusu (otwór nr 3 i 8) a także z cegieł (otwór nr 1) i szlaki z humusem (otwór 7) barwy od szarej przez brązową do czarnej – **warstwa N1** oraz pyłu z iłem i piaskiem i pyłu z iłem z domieszką żwiru barwy szarobrunatnej (otwór nr 12) – **warstwa N2**, stwierdzona w otworach miąższość nasypów wynosi od 0,2 m do 1,8 m;
- **warstwa I – ił [głina zwięzła]** - jest to grunt pochodzenia rzecznego, wykształcony w postaci iłu, warstwę tą stwierdzono w dwóch otworach na głębokości od 0,3-0,4 do 0,6-0,9 m ppt, grunt posiada barwę szarą, jest małowilgotny i małowilgotny na granicy z wilgotnym, warstwa posiada konsystencję od twardoplastycznej do plastycznej,
- **warstwa II – pył z iłem ze żwirem [głina ze żwirem]** – warstwa ta występuje pod humusem lub warstwą nasypu; są to utwory pochodzenia deluwialnego, małowilgotne do mokrych w obrębie sączyń, posiadają konsystencję od twardoplastycznej do miękkoplastycznej, barwę brązową i szarą. Ze względu na zmienną konsystencję w obrębie gruntu wydzielono trzy warstwy:
  - ✓ **Ila** - grunt o konsystencji twardoplastycznej,
  - ✓ **Ilb** - grunt o konsystencji plastycznej,
  - ✓ **Ilc** – grunt o konsystencji miękkoplastycznej.
- **warstwa III – żwir z piaskiem, żwir**, warstwę tę stanowią utwory niespoiste wykształcone jako żwiry i żwiry z piaskiem [pospółki] w stanie średniozagęszczonym; są one nawodnione i mokre o barwie szarej oraz brązowej;
- **warstwa IV – warstwę tę stanowi pył z iłem oraz pył z iłem i żwirem [głina, głina ze żwirem]** pochodzenia wietrzeniowego, barwy brunatnej, małowilgotne i wilgotne o konsystencji od twardoplastycznej do plastycznej; ze względu na zmienną konsystencję w obrębie gruntu wydzielono trzy warstwy:
  - ✓ **IVa** – dla gruntu w stanie twardoplastycznym,
  - ✓ **IVb** – dla gruntu w stanie plastycznym;
- **warstwa V** - tworzą ją grunty grubookruchowe pochodzenia wietrzeniowego, barwy brunatnej, ze względu na rodzaj wypełnienia wydzielono 2 warstwy:
  - ✓ **Va** – z wypełnieniem drobnoziarnistym [żwir gliniasty]
  - ✓ **Vb** – z wypełnieniem gruboziarnistym [żwir];
- **warstwa - S** – skała - piaskowiec, na strop skały natrafiono we wszystkich otworach, z wyjątkiem otworów nr 1, 14 i 15., na głębokości od 1,5 - 5,3 m ppt.

W podłożu projektowanej sieci odwodnienia terenu występują grunty niejednorodne genetycznie i litologicznie z udziałem gruntów nasypowych, co nie ma istotnego wpływu na warunki wykonania odwodnienia.

Podczas wykonywania wykopów oraz otworów geotechnicznych w trzech otworach zaobserwowano sączenia wód gruntowych na głębokościach 1,6-1,8 m ppt. Natomiast w otworze nr 11 na głębokości 2,0 m stwierdzono występowanie wody podziemnej o napiętym zwierciadle które ustabilizowało się na głębokości 1,3 m ppt. Woda gruntowa została stwierdzona poniżej dna projektowanych wykopów, więc nie będzie utrudniała ich wykonania.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r., w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów

budowlanych [Dz. U. z 2012, poz. 463 z późn. zm.], badany obszar zaliczono do prostych warunków gruntowo-wodnych, druga kategoria geotechniczna. Zgodnie z ww. Rozporządzeniem, opracowano opinię geotechniczną wraz z dokumentacją badań podłoża gruntowego oraz projekt geotechniczny (załącznik do projektu budowlanego).

### 5.1.3. WNIOSKI

Podłoże gruntowe występujące w podłożu nadaje się do bezpośredniego posadowienia projektowanych obiektów.

Wnioski z badań:

1. Na całym projektowanym odcinku kanalizacji w podłożu stwierdzono grunty przydatne na podłoże kolektora. Nawet nasyp występujący w punkcie 12 jest przydatny na podłoże.
2. Ze względu na starą zabudowę na tym terenie, miejscami można spodziewać się przeszkód w postaci pozostałości starych fundamentów, zasypek sieci uzbrojenia podziemnego, w tym również prowadzących wodę w czasie opadów.
3. Do zasypu kanalizacji poniżej strefy przemarzania przydane są grunty rodzime z wykopów, z wyjątkiem nasypów złożonych z humusu oraz gruntów o konsystencji plastycznej.
4. W obszarze zabudowanym oraz w rejonie dróg wewnętrznych do zasypu kanalizacji należy użyć gruntów gruboziarnistych. Grunty drobnoziarniste można wykorzystać na górną warstwę zasypów wykopów w strefie przemarzania jedynie w terenie zielonym.

## 5.2. GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADAWIANIA OBIEKTÓW BUDOWLANYCH - WARUNKI POSADOWIENIA

### 5.2.1. OPIS PROJEKTOWANEGO OBIEKTU I OBCIĄŻENIA OD BUDOWLI

Rozwiązania projektowe sprowadzają się do wykonania robót ziemnych w obrębie istniejących zbiorników. Ogólne warunki stateczności zostały sprawdzone pod kątem posadowienia projektowanych obiektów w sposób bezpośredni.

### 5.2.2. SPOSÓB POSADOWIENIA OBIEKTÓW BUDOWLANYCH

Dokładny opis warunków geotechnicznych przedstawiono w punkcie 3.1. Charakterystyka warunków geotechnicznych podłoża gruntowego pozwala na stwierdzenie występowania prostej budowy geologicznej, zgodnie z PN-B-02479. Nie stwierdzono występowania niekorzystnych warunków geodynamicznych. Stefa przemarzania na badanym obszarze wynosi 1,0 m p.p.t. Stateczność skarp wykopów określona została na podstawie normy *PN-B- 06050 Geotechnika, Roboty ziemne, Wymagania ogólne*.

Wykop może mieć ściany pionowe do głębokości 1,25 m, pod warunkiem, że naziom nie będzie obciążony w pasie o szerokości równej głębokości wykopu. Poniżej bezpieczne nachylenie skarp wykopów wynosi:

- w gruntach drobnoziarnistych o konsystencji twardoplastycznej – 1 : 1,25,
- w gruntach gruboziarnistych oraz drobnoziarnistych o konsystencji plastycznej – 1 : 1,5.

## 5.3. PODSTAWOWE DANE HYDROLOGICZNO-HYDRAULICZNE

W celu zaprojektowania właściwych parametrów systemu kanalizacji deszczowej, dokonano obliczeń ilości wód opadowych odprowadzanych do rowów, projektowanymi wylotami wód opadowych. Obliczenia wykonano metodą natężeń granicznych. Na wykonanie wylotów i odprowadzanie wód opadowych do rowów uzyskano stosowne pozwolenie wodnoprawne.

**WYNIKI OBLICZEŃ:**

Nr wylotu	Odbiornik	Fc [ha]	Fz [ha]	$\Psi_{sr}$ [-]	Q [dm <sup>3</sup> /s]	Q [m <sup>3</sup> /s]	Qh [m <sup>3</sup> /h]	Qr [m <sup>3</sup> /rok]	Qd [m <sup>3</sup> /d]
W2	Rów odwadniający R2	0,6688	0,3823	0,57	46,26	0,046	41,63	2978,21	8,16
W3	Rów odwadniający R3	1,086	0,7431	0,68	89,91	0,09	80,92	5788,61	15,86
W8	Rów odwadniający R8	1,8931	1,6693	0,88	201,98	0,202	181,78	13003,64	35,63
D2.1	Rów odwadniający R5	0.3582	0.3152	0,88	38,14	0,038	34,33	2455,75	6,73

gdzie:

Fc – powierzchnia całkowita zlewni odwadnianej

Fz – powierzchnia zredukowana zlewni odwadnianej

$\Psi_{sr}$  – średni współczynnik spływu dla zlewni

Q – miarodajny przepływ obliczeniowy – maksymalna ilość wód opadowych lub roztopowych odprowadzana do wód

Qh – maksymalny zrzut godzinowy

Qr – średnia roczna ilość wód opadowych lub roztopowych

Qd – średni zrzut dobowy

Informacje dodatkowe

1. Przyjęto czas trwania deszczu t=15 minut
2. Przyjęto czas odprowadzenia wód opadowych i roztopowych do odbiorników równy 188 dni z opadem w roku.
3. Średni opad roczny H=779 mm.

**SZCZEGÓŁOWE OBLICZENIA:**

A. Zlewnia wylotu W2

Rodzaj powierzchni	F	q	$\psi$	$\phi$	Fzred.	Q
[-]	[ha]	[l/s/ha]	[-]	[-]	[ha]	[l/s]
Budynki	0.0470	121	0.92	1	0.0433	5.23
droga gruntowa utwardzona	0.5458	121	0.5	1	0.2729	33.02
droga utwardzona masą bitumiczną	0.0761	121	0.87	1	0.0662	8.01
<b>Suma</b>	<b>0.6688</b>				<b>0.3823</b>	<b>46.26</b>

B. Zlewnia wylotu W3

Rodzaj powierzchni	F	q	$\psi$	$\phi$	Fzred.	Q
[-]	[ha]	[l/s/ha]	[-]	[-]	[ha]	[l/s]
chodnik z kostki betonowej	0.0496	121	0.7	1	0.0347	4.20
Budynki	0.1725	121	0.92	1	0.1587	19.20

MODERNIZACJA SYSTEMU ZBIERANIA I RETENCJONOWANIA WÓD OPADOWYCH W ZLEWNI DOLNOŚLĄSKIEGO  
CENTRUM REHABILITACJI W KAMIENNEJ GÓRZE  
PROJEKT WYKONAWCZY

droga gruntowa	0.5458	121	0.5	1	0.2729	33.02
droga utwardzona masą bitumiczną	0.3182	121	0.87	1	0.2768	33.49
<b>suma</b>	<b>1.0860</b>				<b>0.7431</b>	<b>89.91</b>

C. Zlewnia wylotu W8

Rodzaj powierzchni	F	q	$\psi$	$\phi$	Fzred.	Q
[-]	[ha]	[l/s/ha]	[-]	[-]	[ha]	[l/s]
boisko	0.0860	121	0.87	1	0.0748	9.06
budynki	0.8339	121	0.92	1	0.7672	92.83
chodnik z kostki betonowej	0.1143	121	0.7	1	0.0800	9.68
droga utwardzona masą bitumiczną	0.8589	121	0.87	1	0.7472	90.42
<b>suma</b>	<b>1.8931</b>				<b>1.6693</b>	<b>201.98</b>

D. Zlewnia wylotu D2.1

Rodzaj powierzchni	F	q	$\psi$	$\phi$	Fzred.	Q
[-]	[ha]	[l/s/ha]	[-]	[-]	[ha]	[l/s]
budynki	0.1532	121	0.92	1	0.1409	17.05
chodniki z kostki betonowej	0.0237	121	0.7	1	0.0166	2.01
droga gruntowa	0.0000	121	0.5	1	0.0000	0.00
droga utwardzona masą bitumiczną	0.1813	121	0.87	1	0.1577	19.08
teren zalesiony	0.0000	121	0.15	1	0.0000	0.00
rów	0.0000	121	0.15	1	0.0000	0.00
teren z niską roślinnością	0.0000	121	0.1	1	0.0000	0.00
<b>suma</b>	<b>0.3582</b>				<b>0.3152</b>	<b>38.14</b>

#### 5.4. OBLICZENIA KONSTRUKCYJNE

Obliczenia wykonano dla zbiorników w celu określenia odpowiedniego przykrycia geomembrany w celu zabezpieczenia się przed wyporem wód gruntowych.

##### ZBIORNIK NR 1

Dane wyjściowe:

- H<sub>w</sub> – miąższość warstwy wodonośnej  
 $H_w = 3,5 - 1,8 \text{ m} = 1,7 \text{ m}$
- Ciężar objętościowy gruntu stabilizowanego cementem  
 $\gamma_c = 20 \text{ kN/m}^3$
- Grubość warstwy gruntu stabilizowanego cementem  
 $g = 30 \text{ cm}$
- Ciężar objętości gruntu nasypowego  
 $\gamma_s = 17 \text{ kN/m}^3$

Obliczenie wyporu:

$$W = H_w \times \gamma_w = 1,7 \times 10 \text{ kN/m}^3 = 17 \text{ kN/m}^3$$

Obliczenie obciążenia od gruntu stabilizowanego cementem:

$$F_1 = g \times \gamma_c = 0,3 \times 20 = 6 \text{ kN/m}^3$$

Obliczenie wymaganej grubości warstwy gruntu nasypowego:

$$W < F_1 + F_2$$

$$17 < 6 + h \times 17$$

$$h > 0,65 \text{ m}$$

## **ZBIORNIK NR 2**

Dane wyjściowe:

- Hw – miąższość warstwy wodonośnej  
 $Hw = 3,8 - 2 \text{ m} = 1,8 \text{ m}$
- Ciężar objętościowy gruntu stabilizowanego cementem  
 $\gamma_c = 20 \text{ kN/m}^3$
- Grubość warstwy gruntu stabilizowanego cementem  
 $g = 30 \text{ cm}$
- Ciężar objętości gruntu nasypowego  
 $\gamma_s = 17 \text{ kN/m}^3$

Obliczenie wyporu:

$$W = Hw \times \gamma_w = 1,8 \times 10 \text{ kN/m}^3 = 18 \text{ kN/m}^3$$

Obliczenie obciążenia od gruntu stabilizowanego cementem:

$$F_1 = g \times \gamma_c = 0,3 \times 20 = 6 \text{ kN/m}^3$$

Obliczenie wymaganej grubości warstwy gruntu nasypowego:

$$W < F_1 + F_2$$

$$18 < 6 + h \times 17$$

$$h > 0,7 \text{ m}$$

## **ZBIORNIK NR 3**

Brak stwierdzonej wody gruntowej

## **ZBIORNIK NR 4**

Dane wyjściowe:

- Hw – miąższość warstwy wodonośnej  
 $Hw = 3,8 - 1,6 \text{ m} = 2,2 \text{ m}$
- Ciężar objętościowy gruntu stabilizowanego cementem  
 $\gamma_c = 20 \text{ kN/m}^3$
- Grubość warstwy gruntu stabilizowanego cementem  
 $g = 30 \text{ cm}$
- Ciężar objętości gruntu nasypowego  
 $\gamma_s = 17 \text{ kN/m}^3$

Obliczenie wyporu:

$$W = H_w \times \gamma_w = 2,2 \times 10 \text{ kN/m}^3 = 22 \text{ kN/m}^3$$

Obliczenie obciążenia od gruntu stabilizowanego cementem:

$$F_1 = g \times \gamma_c = 0,3 \times 20 = 6 \text{ kN/m}^3$$

Obliczenie wymaganej grubości warstwy gruntu nasypowego:

$$W < F_1 + F_2$$

$$22 < 6 + h \times 17$$

$$h > 0,94 \text{ m}$$

**Ostatecznie przyjęto następujące warstwy obciążenia geomembrany:**

- 100 cm gruntu – gruntu niespoisty piaskowo-żwirowy
- 30 cm gruntu stabilizowanego cementem.

## **5.5. ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNO-MATERIAŁOWE**

### **5.5.1. DANE OGÓLNE**

Zaprojektowano:

1. przebudowę istniejących zbiorników (likwidacja urządzenia wodnego tj. ziemnych nieszczelnych zbiorników i ich zastąpienie zbiornikami szczelnymi nie będącymi urządzeniem wodnym w rozumieniu ustawy prawo wodne)
2. przebudowa istniejących rowów odwadniających wraz z rozbiórką i budową przepustów

Celem Inwestycji jest poprawa stanu technicznego istniejącej infrastruktury technicznej odpowiedzialnej za odbiór, odprowadzanie i magazynowanie wód opadowych.

**KOLEJNOŚĆ REALIZACJI ROBÓT:**

1. roboty przygotowawcze (ew. wzmocnienie dróg dojazdowych i ich zabezpieczenie, zaplecze budowy, doprowadzenie energii i wody na czas robót budowlanych, wycinka drzew i ewentualne zabezpieczenie drzew nie przewidzianych do wycinki)
2. roboty rozbiórkowe (zdjęcie humusu, roboty ziemne, rozbiórka sieci przewidzianych do przebudowy)
3. roboty instalacyjne (przebudowa sieci i wykonanie ich zabezpieczenia)
4. roboty ziemne właściwe (pogłębienie dna zbiorników, profilowanie skarp oraz budowa ogroblowania)
5. roboty doszczelniające zbiorniki – montaż geomembrany
6. roboty konstrukcyjne zbiorników: budowle wlotowe i wylotowe
7. roboty umocnieniowe skarp i dna zbiorników
8. zagospodarowanie terenu.

### **5.5.2. PRZEBUDOWA ZBIORNIKÓW**

Przebudowa zbiorników polegać będzie na:

1. pogłębieniu dna zbiorników i jego odmuleniu
2. rozbiórce istniejących budowli wlotowych i wylotowych i budowie nowych
3. montażu uszczelnienia czaszy zbiorników – geomembrana

4. wyprofilowaniu skarp zbiornika zgodnie z przyjętym nachyleniem
5. budowie ogroblowania wokół zbiorników
6. umocnieniu skarp i dna zbiorników za pomocą płyt ażurowych.

Parametry istniejące zbiorników:

Nr zbiornika	Objętość istniejąca	Powierzchnia istniejąca	Rz. dna istniejące	Średnia głębokość wody	Konstrukcja
[-]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]	[m n.p.m.]	[m]	[-]
ZB1	885	885	474,30-473,80	1,0	Zbiornik ziemny nieszczelny
ZB2	1707	1707	470,70-469,10	1,0	Zbiornik ziemny nieszczelny
ZB3	792	792	467,70-467,50	1,0	Zbiornik ziemny nieszczelny
ZB4	1327	1327	466,60-466,10	1,0	Zbiornik ziemny nieszczelny

Parametry projektowane zbiorników:

Nr zbiornika	Objętość	Powierzchnia	Rz. dna	Średnia głębokość wody	Konstrukcja
[-]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]	[m n.p.m.]	[m]	[-]
ZB1	1105,5	1032	474,20-473,80	1,5	Zbiornik szczelny częściowo w wykopie i w ogroblowaniu
ZB2	2638	2180	469,80-469,30	1,5	Zbiornik szczelny częściowo w wykopie i w ogroblowaniu
ZB3	1426,5	1236	467,00-466,90	1,5	Zbiornik szczelny w formie wykopu
ZB4	1925	1647	466,60-466,00	1,5	Zbiornik szczelny częściowo w wykopie i w ogroblowaniu

Nachylenie skarp zbiorników: 1:1,5

Umocnienie skarp:

Umocnienie skarp zbiorników zaprojektowano za pomocą płyt ażurowych typu MEBA gr. 15 cm, wypełnionej kruszywem na geowłókninie o gramaturze 300 g/m<sup>2</sup>. Umocnienie z płyt ażurowych do poziomu 30 cm powyżej maksymalnego poziomu zwierciadła wody. Powyżej tego umocnienia, skarpy umocnić za pomocą humusu gr. 15 cm wraz z obsiewem mieszanką traw.

Umocnienie dna:

Dno umocnione za pomocą płyt ażurowych typu MEBA gr. 15 cm na warstwie geowłókniny o gramaturze 300 g/m<sup>3</sup>. Ze względu na zabezpieczenie przed działaniem wyporu wód gruntowych pod pospółką przewidziano następujące warstwy:

- podsypka piaskowa gr. 10 cm o zagęszczeniu  $I_s > 0,97$
- grunt stabilizowany cementem gr. 30 cm o wytrzymałości na ściskanie 2,5 MPa
- grunt obciążający – niespoisty piaskowo-żwirowy gr. 80 cm o zagęszczeniu  $I_s > 0,97$ .

Uszczelnienie czaszy zbiornika:

Zaprojektowano uszczelnienie wszystkich zbiorników poprzez ułożenie geomembrany PVC dwustronnieuszkorstkowanej gr. 2 mm. Geomembranę ułożyć na warstwie podsypki piaskowej gr. 15 cm. Geomembrana przykryta warstwą 80 cm gruntu dociążającego ze względu na działanie wyporu wód gruntowych. Kotwienie geomembrany na skarpach zgodnie z rysunkiem szczegółowym. Geomembranę ułożyć na skarpie minimum do poziomu maksymalnego zwierciadła wody.

Konstrukcja budowli wylotowych:

Konstrukcję budowli wylotowych zaprojektowano jako obiekt żelbetowy monolityczny z komorą przelewową. Parametry techniczne szczegółowa dla każdej z budowli wylotowych podano na rysunku H.11.0. Każda z budowli wylotowych wyposażona będzie w zasuwę naścienną umożliwiającą opróżnienie zbiorników. Rzędna przelewu odpowiadać będzie maksymalnej rzędnej zwierciadła wody w danym zbiorniku. Szerokość wewnętrzna komory – 1,0 m.

Konstrukcja budowli wlotowych

Konstrukcja budowli wlotowych do zbiorników zaprojektowano jako typową konstrukcję wg KPED (analogicznie jak dla wylotów z kanalizacji deszczowej do rowów). Doki/wyloty będą elementami prefabrykowanymi. Wykonać należy zgodnie z rysunkiem wylotów do rowów tj. rys. H.4.1-H.4.2.

Parametry techniczne wlotów do zbiorników:

Nr wylotu	Zakres robót	Rzędna wylotu	Średnica	Konstrukcja wylotu
[-]	[-]	[m n.p.m.]	[mm]	[-]
W7.3	budowa wylotu z kanalizacji deszczowej do zbiornika ZB1	474,70	400	Wylot zakończony dkiem prefabrykowanym
W7.2	budowa wylotu z kanalizacji deszczowej do zbiornika ZB1	475,30	600	Wylot zakończony dkiem prefabrykowanym
W7.1	budowa wylotu z kanalizacji deszczowej do zbiornika ZB1	475,31	600	Wylot zakończony dkiem prefabrykowanym
ZB3.2	budowa wylotu z kanalizacji deszczowej do zbiornika ZB2	470,80	400	Wylot zakończony dkiem prefabrykowanym
W11	budowa wylotu z kanalizacji deszczowej do zbiornika ZB2	470,80	500	Wylot zakończony dkiem prefabrykowanym

ZB2.2	budowa wylotu z kanalizacji deszczowej do zbiornika ZB3	468,50	400	Wylot zakończony dukiem prefabrykowanym
W9	budowa wylotu z kanalizacji deszczowej do zbiornika ZB4	467,50	600	Wylot zakończony dukiem prefabrykowanym

Schody skarpowe w zbiornikach:

W celu poprawy komunikacji zaprojektowano na każdym ze zbiorników, wykonanie schodów monolitycznych, zgodnie z projektem zagospodarowania terenu. Schody umożliwiać będą zejście do czaszy zbiornika.

Parametry techniczne schodów:

- szerokość biegu                80 cm
- nachylenie                    1:1,5
- szerokość stopnia            27 cm
- wysokość stopnia            18 cm.

Przelew awaryjny między zbiornikiem ZB3 a ZB4 wraz z budowlą wylotową ze zbiornika ZB3:

Pomiędzy zbiornikiem ZB3 a ZB4 ze względu na ich bliskość zaprojektowano przelew awaryjny.

Parametry techniczne przelewu:

- szerokość                      12 m
- nachylenie skarp            1:5
- rz. korony przelewu        468,50 m n.p.m.
- długość przelewu           3,58 m
- umocnienie                bruk kamienny gr. 30 cm spoinowany cementem na warstwie podbetonu gr. 10 cm

Pod przelewem przewidziano rurociąg żelbetowy o średnicy 600 mm umożliwiający opróżnienie zbiornika ZB3. Parametry techniczne budowli wylotowej ze zbiornika ZB3:

- średnica rurociągu        600 mm
- materiał                      rura żelbetowa
- spadek                        1%
- rz. wlotu                      466,90 m n.p.m.
- rz. wylotu                    466,83 m n.p.m.
- długość rurociągu        5,80 m
- konstrukcja wlotu        dok żelbetowy monolityczny wraz z zasuwą naścienną Ø600 mm wraz z mechanizmem wyciągowym
- umocnienie skarp        bruk kamienny gr. 30 cm spoinowany cementem na warstwie podbetonu

Grobla przelewowa w zbiorniku ZB1 wraz z filtrem roślinnym:

Na zbiorniku ZB1 dla celów przechwytywania osadów zaprojektowano na wlocie do zbiornika, groblę przelewową wydzielającą obszar tzw. filtra mineralno-roślinnego (powierzchnia zbiornika objęta nasadzeniami roślin właściwych dla tego typu zbiorników).

Parametry techniczne grobli przelewowej:

- |                     |  |
|---------------------|--|
| • rz. korony        | 474,80 m n.p.m.                                  |
| • szerokość korony  | 1,5 m  |
| • nachylenie skarp  | 1:2 – góra grobli, 1:3 – dół grobli              |
| • umocnienie grobli | narzut kamienny gr. 30 cm na zaprawie cementowej |
| • korpus grobli     | grunt niespoisty zagęszczony $I_d > 0,55$        |

Umocnienia grobli zakończyć palisadą z kołków drewnianych o średnicy 10 mm i długości 150 cm. Do kołków odpowiednio dociążyć geomembranę (nie można dopuścić do przebicia geomembrany przez palisadę).

#### Konstrukcje żelbetowe:

Wymagania recepturowe mieszanki betonowej:

- cement hutniczy CEM III/A; 32,5N-LH/NA;
- kruszywo  $D/d=4$ ,  $d_{\max}=32$ ;
- konsystencja K-3;
- wodoszczelność W-6,  $w/c < 0,45$ ;
- mrozoodporność F150;
- dodatki uszczelniające.

Klasa ekspozycji wg PN-EN 206-1 BETON, PN-B-06265 (Krajowe uzupełnienie PN-EN 206-1):

- korozja spowodowana karbonatyzacją XC2 – elementy mokre, sporadycznie suche;
- agresywne oddziaływanie zamrażania/rozmarzania bez środków odładowych XF3, elementy silnie nasyczone wodą bez środków odładowych;
- agresja wywołana ścieraniem XM2 – płyta, przyczółki, filary, ściany;

Klasa betonu:

- XF3 – C30/37;  $w/c < 0,50$ .

### **5.5.3. PRZEBUDOWA ROWÓW WRAZ Z PRZEPUSTAMI I WYLOTAMI WÓD OPADOWYCH DO ROWÓW**

Zestawienie parametrów rowów zaprojektowanych do przebudowy:

1. Przebudowa rowu R1 (nr dz. 25, 10/5)
  - km 0+000 – 0+029,5 – przebudowa rowu
  - nachylenie skarp 1:n (max 1:1);
  - śr. głębokość – 0,8 m;
  - spadek  $i = 2,4\%$ ;
2. Przebudowa rowu R2 (nr dz. 10/6, 10/7)
  - km 0+000-0+329,5 – przebudowa rowu;
  - szer. dna – 0,5 m;
  - nachylenie skarp – 1:2, 1:n (max 1:1);
  - śr. głębokość  $h = 0,8$  m;
  - średni spadek: 2,5%
3. Przebudowa rowu R3 (nr dz. 10/6)
  - km 0+000-0+025,9 – zasypanie rowu;
  - km 0+025,9-0+222 – przebudowa rowu;
  - km 0+222-0+240 – dociągnięcie rowu R3 do rowu R2;

- nachylenie skarp – 1:2, 1:n (max 1:1);
  - śr. głębokość  $h = 0,3$  m;
  - średni spadek: 3,7%
4. Przebudowa rowu R4 (nr dz. 10/6)
- km 0+000-0+030,8 – przebudowa rowu;
  - km 0+028,6 – dowiązanie rowu do proj. osadnika.
  - nachylenie skarp – 1:2, 1:n (max 1:1);
  - śr. głębokość  $h = 0,45$  m;
  - średni spadek: 4,6%;
5. Przebudowa rowu R5 (nr dz. 10/6)
- km 0+000-0+033,5 – przebudowa rowu;
  - km 0+033,5 – wydłużenie rowu i dowiązanie do kanalizacji deszczowej;
  - km 0+033,5-0+065,5 – zasypanie rowu;
  - km 0+081,3 – 0+177,5 – przebudowa rowu;
  - nachylenie skarp – 1:1,5; 1:2; 1:n (max 1:1);
  - śr. głębokość  $h = 0,45$  m;
  - średni spadek: 6,4% (2,7%-8,3%);
6. Przebudowa rowu R6 (nr dz. 10/6)
- km 0+000-0+037,5 – przebudowa rowu ;
  - km 0+000 – odmulenie istn. przepustu oraz umocnienie wylotu brukiem kamiennym na odcinku 3,0 m;
  - km 0+034,5-0+037,5 – umocnienie wylotu do rowu R5 brukiem kamiennym na odcinku 3,0 m.
  - nachylenie skarp – 1:2, 1:n (max 1:1);
  - śr. głębokość  $h = 0,35$  m;
  - średni spadek: 8,7 %
7. Przebudowa rowu R7 (nr dz. 10/6, 10/7, 76, 8/19)
- km 0+193,75-0+398,5 – przebudowa rowu;
  - km 0+100 – wlot do osadnika (rz. wl. 480,70 m n.p.m.) (nr dz. 10/6)
  - nachylenie skarp – 1:1,5; 1:n (max 1:1);
  - szer. dna  $b=0,5$  m;
  - śr. głębokość  $h = 0,65$  m;
  - średni spadek: 4,0%;
  - umocnienie dna i skarp brukiem kamiennym na odcinku 3,0 m powyżej wlotu do osadnika.
8. Przebudowa rowu R8 (nr dz. 10/6, 10/7)
- km 0+145,5-0+499 – przebudowa rowu;
  - km 0+265,6 – budowa studni S10.11.1 z osadnikiem na wlocie – umocnienie skarp i dna powyżej osadnika na odcinku 3,0 m brukiem kamiennym;
  - km 0+274,5 – budowa studni S11.11 – cz. I – kanalizacja deszczowa
  - nachylenie skarp – 1:1,5; 1:n (max 1:1);
  - szer. dna  $b=0,5$  m;
  - śr. głębokość  $h = 0,8$  m;
  - średni spadek: 4,0%;
  - km 0+442,8 – wylot do nowego rowu R8A odprowadzającego wodę do osadnika
  - szer. dna  $b=0,5$  m;

- nachylenie skarp 1:1,5;
- śr. głęb. h=0,9 m;
- śr. spadek 3,0%;
- 0+000-0+025 rowu R8A – humusowanie+obsiew mieszanką traw;
- km 0+025 – wlot do osadnika, wlot umocniony brukiem kamiennym na odcinku 3,0 m.

9. Przebudowa rowu R9 (nr dz. 54)

- km 0+000-0+124 – przebudowa rowu;
- nachylenie skarp 1:1,5-1:n (max 1:1);
- śr. głębokość h = 0,9 m;
- średni spadek: 2,5%

10. Przebudowa rowu R10 (nr dz. 10/7)

- km 0+000-0+067,3 – zarurowanie rowu wg cz. 1 – kanalizacja deszczowa
- km 0+067,3-0+076,3 – przebudowa rowu (umocnienie brukiem kamiennym);
- nachylenie skarp 1:1,5;
- śr. głębokość h = 0,75 m;
- śr. spadek 2,4%.

11. Przebudowa rowu R11 (nr dz. 10/7)

- km 0+000-0+087 – przebudowa rowu (humusowanie+obsiew mieszanką traw)
- nachylenie skarp 1:1,5;
- śr. głębokość h = 0,3 m;
- średni spadek 1,5% (0,7%-2,3%).

12. Przebudowa rowu R12 (nr dz. 10/6)

- km 0+000-0+022,5 – przebudowa rowu (odtworzenie umocnienia w postaci płyt ażurowych 60x40x8 cm, powyżej obsiew mieszanką traw;
- szer. dna b=0,3 m;
- śr. głębokość h = 0,6 m;
- nachylenie skarp 1:n (max 1:1);
- średni spadek 5,3%;

Zestawienie parametrów projektowanych przepustów:

Nr przepustu	Rów	Kilometraż	Średnica	Materiał	Spadek	Długość	Rz. wlotu	Rz. wylotu	Umocnienie skarp i dna	Zakres robót
[-]	[-]	[km]	[mm]	[-]	[%]	[m]	[m n.p.m.]	[m n.p.m.]	[-]	[-]
1	R2	0+187	500	żelbet	0,6	7	475,03	474,99	Bruk kamienny przed i za	Rozbiórka i budowa nowego
2	R3	0+051,7	200	żelbet	5,1	3,5	482,05	481,87	Bruk kamienny przed i za	Rozbiórka i budowa nowego
3	R5	0+114,7	400	żelbet	4,5	7,2	482,21	481,85	Bruk kamienny przed i za	Rozbiórka i budowa nowego
4	R12	-	500	żelbet	7	4,6	477,39	477,07	Płyty ażurowe przed i za	Rozbiórka i budowa nowego
5	R12	-	500	żelbet	6,5	6	479,90	479,51	Płyty ażurowe	Rozbiórka i budowa

MODERNIZACJA SYSTEMU ZBIERANIA I RETENCJONOWANIA WÓD OPADOWYCH W ZLEWNI DOLNOŚLĄSKIEGO  
CENTRUM REHABILITACJI W KAMIENNEJ GÓRZE  
PROJEKT WYKONAWCZY

									przed i za	nowego
6	R12	-	500	żelbet	10,5	5,1	481,20	480,66	Płyty ażurowe przed i za	Rozbiórka i budowa nowego
7	R12	0+020,3	2x500	żelbet	6	0,5	475,33	475,30	Płyty ażurowe na wlocie i bruk kamienny na wylocie	Rozbiórka i budowa nowego
8	R2	-	2x500	Żelbet	12,3	3,5	475,30	474,87	Bruk kamienny przed i za	Budowa nowego przepustu
9	R2	-	2x500	Żelbet	6,6	11,5	475,30	474,54	Bruk kamienny przed i za	Rozbiórka i budowa nowego
10	R8	0+377,9	2x500	żelbet	22	5,1	475,67	474,54	Bruk kamienny przed i za	Rozbiórka i budowa nowego

Próg regulacyjny:

Na rowie R8 zaprojektowano próg regulacyjny, który przekierowywać będzie wody w kierunku zbiornika ZB4. Parametry techniczne progu:

- km 0+451 rowu R8 – budowa progu regulacyjnego (nr dz. 10/7)
- wys. progu h=0,5 m;
- szer. 0,6 m;
- rz. progu 472,31 m n.p.m.;
- konstrukcja – kamień polny Ø15 cm na zaprawie cementowej;
- umocnienie na odcinku 1,0 m powyżej oraz 3,0 m poniżej progu narzutem kamiennym na geowłókninie gr. 20 cm;

Osadniki:

Na wlotach z rowów do projektowanej kanalizacji deszczowej zaprojektowano prefabrykowane osadniki wg części 1 – kanalizacja deszczowa.

Wyloty wód opadowych do rowów:

Nr wylotu	Zakres robót	Rzędna wylotu	Średnica	Konstrukcja wylotu
[-]	[-]	[m n.p.m.]	[mm]	[-]
W1	Rozbiórka istniejącego wylotu i budowa nowego	479,20	315 – rozbiórka 400 - projektowany	Wylot zakończony dukiem prefabrykowanym + umocnienia skarp i dna na długości 3 m za pomocą bruku kamiennego
W3	Rozbiórka istniejącego wylotu i budowa nowego	483,30	400	Wylot zakończony dukiem prefabrykowanym + umocnienia skarp i dna na długości 3 m za pomocą bruku kamiennego
W2	Budowa nowego	479,70	400	Wylot zakończony dukiem prefabrykowanym +

				umocnienia skarp i dna na długości 3 m za pomocą bruku kamiennego
W8	Budowa nowego	464,10	600	Wylot zakończony dkiem prefabrykowanym + umocnienia skarp i dna na długości 3 m za pomocą bruku kamiennego
W10	Budowa nowego	470,70	600	Wylot zakończony dkiem prefabrykowanym + umocnienia skarp i dna na długości 3 m za pomocą bruku kamiennego
D2.1	Budowa nowego	481,84	400	Wylot zakończony dkiem prefabrykowanym + umocnienia skarp i dna na długości 3 m za pomocą bruku kamiennego

## 6. WYTYCZNE REALIZACJI ROBÓT Z ELEMENTAMI PROJEKTU ORGANIZACJI ROBÓT

### 6.1. DANE OGÓLNE

Prace budowlane prowadzone będą bez podziału na etapy z zastrzeżeniem, że przed rozpoczęciem robót budowlanych w obrębie zbiorników należy dokonać inwentaryzacji przyrodniczej i ewentualnie przenieść stwierdzone gatunki płazów poza obszar inwestycji. Przed rozpoczęciem robót właściwych należy opróżnić zbiorniki i wykonać ewentualne odwodnienie czaszy. Prace budowlane należy realizować poza okresami zagrożenia powodziowego. Na czas realizacji robót budowlanych należy przewidzieć wykonanie zjazdu z terenu wokół zbiorników do czaszy zbiorników. Zaplecze budowy zlokalizować jak najbliżej placu budowy. Drzewa rosnące w obrębie prowadzonych prac nie przewidziane do wycinki, winny zostać wysoko oszalowane odpowiednimi materiałami, by wykluczyć uszkodzenia pni. Może to być w postaci wysokiego odeskowania lub np. poprzez owinięcie pnia materiałami jutowymi, matami słomianymi lub folią pęcherzykową. Zabezpieczenie winno znajdować się do wysokości nie mniej niż 150 cm, dolna część desek powinna opierać się na podłożu, a nie na pniu czy przyporach korzeniowych, oszalowanie należy opasać drutem bądź taśmą, deski powinny ściśle przylegać do pnia.

#### ZAPLECZE BUDOWY:

Zaplecze budowy przewiduje się zlokalizować jak najbliżej placu budowy, aby do minimum ograniczyć transport po drogach lokalnych. Lokalizację zaplecza pozostawia się w gestii Wykonawcy robót budowlanych.

Wybór tymczasowych obiektów – budynków Zaplecza socjalnego i administracyjnego pozostawia się Wykonawcy. Konieczne jest dotrzymanie warunku, aby obiekty te były estetyczne, sprawne technicznie i spełniały wszystkie warunki socjalne – BHP i Ppoż.

#### ZAŁOŻENIA DO KOSZTORYSOWANIA:

Zgodnie z Rozp. Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2013 r., poz. 1129 z późn. zm.) – roboty tymczasowe nie zostały ujęte w przedmiarze jako osobne pozycje. Wykonawca na podstawie projektu zobligowany jest do uwzględnienia tych kosztów przy szacowaniu kosztów realizacji Inwestycji.

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004 r. (Dz. U. z 2004 r., nr 130, poz. 1389 w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych, planowanych kosztów robót budowlanych oraz kosztów gospodarowania odpadami określonych w programie funkcjonalno-użytkowym – koszty organizacji budowy zaplecza, budowy ogrodzenia i magazynu składowania materiałów nie zostały wycenione jako osobne pozycje, lecz wliczone zostały w koszty pośrednie – należy przez to rozumieć składnik kalkulacyjny wartości kosztorysowej, uwzględniający nieujęte w kosztach bezpośrednich koszty zaliczane zgodnie z odrębnymi przepisami do kosztów uzyskania przychodów, w szczególności koszty ogólne budowy oraz koszty zarządu.

#### RAMOWE WSKAZANIE DOTYCZĄCE PLANU BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA – do ujęcia w szczegółowym Projekcie Organizacji Robót:

Szczegółowy Projekt Organizacji Robót – opracowany przez przyszłego Wykonawcę Robót powinien dokładnie określać warunki BHP pracy, szczególnie przy pracach w zbiornikach. Wszystkie roboty muszą być wykonywane przez wykwalifikowanych i przeszkolonych pracowników. Wykonawca jest zobowiązany przedstawić uzgodniony wykaz osób wykonujących czynności na budowie.

Szczegółowy Projekt Organizacji Robót i Plan Bioz – opracowany przez Wykonawcę musi być uzgodniony w zakresie BHP i ppoż.

Wykonawcy Robót będą wymagać od wykonujących roboty bezwzględnego przestrzegania regulaminów wymienionych w umowie, dużej kultury pracy, bez hałasu, zapylenia i uciążliwości dla pozostałych części obiektu, przestrzegania zaleceń Inwestora.

Na budowie będą zatrudnione wyłącznie maszyny, urządzenia spełniające warunki §64 pkt. 1 Rozporządzenia Min. Infrastruktury z dnia 6.02.2003 r. (Dz. U. 2003 nr 47 poz. 401).

Wskazania dotyczące Planu Bioz:

- 1) zgodnie z art. 66 Konstytucji, każdy obywatel ma prawo do pracy w warunkach bezpiecznych – obowiązkiem tym, zgodnie z art. 15 Kodeksu Pracy zostaje obciążony pracodawca przez organizowanie robót w sposób bezpieczny. Szczegółowe zasady takiej organizacji pracy zostały określone w Prawie Budowlanym i Kodeksie Pracy (+odpowiednie przepisy Wykonawcze)  
i muszą być ujęte w Szczegółowym Projekcie Organizacji Robót – do wykonania przez Wykonawcę wybranego w wyniku Przetargu.
- 2) Przepisy wykonawcze do Prawa Budowlanego dot. problematyki BIOZ (art. 18, 20, 21a) w czasie robót zostały zawarte m.in. w następujących dokumentach:
  - rozp. Min. Infrastruktury z dnia 27.08.2002 r. (Dz. U. nr 151, poz. 1256)
  - rozp. MSWiA z dnia 3.11.1998 r. (Dz. U. nr 140 poz. 905)
  - rozp. Min. Infrastruktury z dnia 6.02.2003 r. (Dz. U. nr 47)

3) Rozporządzenia te określają m.in. zagadnienia które powinny być uwzględnione w Planie BIOZ. Wykonawca robót wyłoniony w drodze Przetargu powinien zwrócić uwagę na następujące sprawy:

- przygotowanie organizacyjne placu budowy
- zapewnienie warunków socjalnych i higienicznych dla pracowników
- opracowanie i przestrzeganie szczegółowego harmonogramu prac
- organizację transportu pionowego i poziomego
- stosowanie urządzeń elektrycznych bezpiecznych
- stosowanie maszyn i elektronarzędzi z odpowiednim atestem i po odbiorach
- ograniczenie hałasu i zapylenia
- stosowanie materiałów do wbudowania z atestem zdrowotnym
- bezpieczeństwo prowadzenia robót w sąsiedztwie kolizji z rurociągami zwłaszcza gazowymi i kablami energetycznymi.

Brak Szczegółowego Projektu Organizacji Robót i Placu Budowy oraz planu BIOZ może skutkować rozpoczęciem postępowania karno-administracyjnego przez Inspekcję Pracy przeciwko Kierownictwu Budowy.

Przy wykorzystaniu istniejących dróg do transportu należy:

- przed rozpoczęciem transportu materiałów odcinkami dróg zawrzeć umowę z Zarządcą drogi określającą zakres remontów i napraw drogi w czasie prowadzenia robót i po ich zakończeniu;
- w czasie prowadzenia prac wykonawca będzie realizował bieżące naprawy i zabezpieczenia drogi i jej elementów, decydujące o przydatności użytkowej drogi;
- monitorować prowadzenie transportu materiałów do przebudowy wału drogami gminnymi pod kątem wpływu na bezpieczeństwo ruchu drogowego;
- po zakończeniu transportu w przypadku wystąpienia uszkodzenia przepustów bądź skarp oraz ewentualnej pozostałej infrastruktury drogowej, które mogą ulec uszkodzeniu w czasie realizacji transportu, dokonać odtworzenia po zakończeniu transportu.
- Wykonawca robót zobligowany jest do przedstawienia zarządcy dróg projektu organizacji ruchu oraz uzgodnienia z nim warunków realizacji ruchu podczas budowy.

#### WYTYCZNE OGÓLNE:

Na etapie prowadzonego remontu na bieżąco należy kontrolować stateczność skarp wykopów oraz zmiany warunków hydrogeologicznych i hydrologicznych. Na etapie użytkowania obiektu należy kontrolować stan techniczny budowli.

### **6.2. HARMONOGRAM ROBÓT**

#### Kolejność realizacji przedsięwzięcia:

1. roboty przygotowawcze (ew. wzmocnienie dróg dojazdowych i ich zabezpieczenie, zaplecze budowy, doprowadzenie energii i wody na czas robót budowlanych, wycinka drzew i ewentualne zabezpieczenie drzew nie przewidzianych do wycinki)
2. roboty rozbiórkowe (zdjęcie humusu, roboty ziemne, rozbiórka sieci przewidzianych do przebudowy)
3. roboty ziemne właściwe (pogłębienie dna zbiorników, profilowanie skarp oraz budowa ogroblowania)
4. roboty doszczelniające zbiorniki – montaż geomembrany

5. roboty konstrukcyjne zbiorników: budowle wlotowe i wylotowe
6. roboty umocnieniowe skarp i dna zbiorników
7. zagospodarowanie terenu.

### 6.3. TECHNOLOGIA ROBÓT ZIEMNYCH – WYKOPY

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów należy sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi podanymi w projekcie. Przed rozpoczęciem i w trakcie wykopów należy wykonywać pomiary geodezyjne z wyznaczeniem osi i ustawieniem kołków kierunkowych, ław wysokościowych i reperów pomocniczych, z wyznaczeniem krawędzi wykopów, niwelacją kontrolną robót ziemnych i dna wykopu. Nachylenia skarp oraz rzędne dna wykopu określa projekt.

W przypadku odkrycia wykopalisk archeologicznych, natrafienia na przewody instalacyjne, rurociągi niewypały itp. należy przerwać roboty, zawiadomić odpowiednie władze administracyjne, a zagrożone miejsca zabezpieczyć przed dostępem ludzi i zwierząt. Wznowienie robót budowlanych, na odcinku na którym je wstrzymano, może nastąpić za zgodą właściwych władz i powinny być one przeprowadzone wg ich wskazówek. Przed rozpoczęciem robót Wykonawca dokona obmiaru terenu po zdjęciu warstwy humusu.

Wykopy powinny być wykonywane w okresie stanów wód umożliwiających kontynuację prac, nie należy rozpoczynać robót przed prognozowanymi opadami atmosferycznymi lub przed odwilżą.

Wykopy należy wykonywać koparkami podsiębiernymi na odkład do przemieszczenia spycharką na odległość do 30 m, należy zachować spadki dna wykopu dla umożliwienia stałego odprowadzenia wód.

Dokładność wykonania robót ziemnych w wykopach powinna być sprawdzana co 75 cm i w miejscach charakterystycznych. Dopuszcza się następujące tolerancje:

- różnica w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekraczać ( $\pm$ ) 10 cm.

Grunt z rozbiórki/pogłębiania zbiorników należy zdeponować lokalnie wokół zbiorników oraz pod przykrycie projektowanej kanalizacji deszczowej (zgodnie z projektem zagospodarowania terenu na działkach będących własnością Inwestora).

### 6.4. TECHNOLOGIA ROBÓT ZIEMNYCH - NASYPY

Roboty ziemne obejmą formowanie grobli wokół zbiorników. Roboty ziemne należy wykonywać na sucho po odwodnieniu terenu.

Dogęszczanie korpusu grobli wykonywać 20 cm warstwami. Wymagane zagęszczenie gruntu  $I_d \geq 0,55$ ,  $I_s \geq 0,97$ . Kontrolę zagęszczenia nasypu wykonywać zgodnie z wytycznymi ITB w sprawie robót ziemnych i konstrukcyjnych.

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.

Grubość warstwy zagęszczonego gruntu oraz liczbę przejść maszyny zagęszczającej zaleca się określić doświadczalnie dla każdego rodzaju gruntu i typu maszyny.

Wilgotność gruntu w czasie zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej, z tolerancją -20% do +10% jej wartości. Jeżeli wilgotność naturalna jest niższa od wilgotności optymalnej o więcej niż 20% jej wartości, to wilgotność gruntu należy zwiększyć przez dodanie wody. Jeżeli wilgotność gruntu jest wyższą od wilgotności optymalnej o ponad 10% jej wartości, grunt należy osuszyć w

sposób mechaniczny lub chemiczny, ewentualnie wykonać drenaż z warstwy gruntu przepuszczalnego.

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 wymaganego wskaźnika zagęszczenia, Wykonawca powinien usunąć warstwę i wbudować nowy materiał, o ile Kierownik Projektu nie zezwoli na ponowienie próby prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Badania przydatności gruntów do budowy nasypu powinny być przeprowadzone na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonej do wbudowania, pochodzącej z nowego źródła, jednak nie rzadziej niż jeden raz na 3000 m<sup>3</sup>. W każdym badaniu należy określić następujące właściwości:

- Skład granulometryczny, wg PN-B-04481,
- Zawartość części organicznych, wg PN-B-04481,
- Wilgotność naturalna, wg PN-B-04481,
- Wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego, wg PN-B-04481,
- Granicę płynności, wg PN-B-04481,
- Kapilarność bierną, wg PN-B-04493,
- Wskaźnik piaskowy, wg BN-64/8931-05

Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu polegają na sprawdzeniu:

- Prawidłowości rozmieszczenia gruntów o różnych właściwościach w nasypie,
- Odwodnienia każdej warstwy,
- Grubość każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu; badania należy przeprowadzać nie rzadziej niż jeden raz na 500 m<sup>2</sup> warstwy.

Sprawdzenie zagęszczenia nasypu oraz podłoża nasypu polega na skontrolowaniu zgodności wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  bądź  $I_D$  z wartościami podanymi w niniejszej dokumentacji. Zagęszczenie każdej warstwy należy kontrolować nie rzadziej niż jeden raz w trzech punktach na 1000 m<sup>2</sup> warstwy.

Wyniki kontroli zagęszczenia robót Wykonawca powinien wpisywać do dokumentów laboratoryjnych. Prawidłowość zagęszczenia konkretnej warstwy nasypu lub podłoża powinna być potwierdzona wpisem w dzienniku budowy.

Pomiary kształtu nasypu obejmują:

- prawidłowość wykonania skarpy,
- szerokość korony korpusu.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania skarp polega na skontrolowaniu zgodności z wymaganiami dotyczącymi pochyłeń i dokładności wykonania skarp, określonymi w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej.

Sprawdzenie szerokości korony korpusu polega na porównaniu szerokości korony korpusu na poziomie wykonywanej warstwy nasypu z szerokością wynikającą z wymiarów geometrycznych korpusu, określonych w dokumentacji projektowej.

#### **RODZAJ GRUNTU UŻYTEGO DO WBUDOWANIA W NASYP WAŁU:**

Do budowy grobli należy zastosować grunt niespoisty z domieszką piasku gliniastego (max. 1/3 piasku gliniastego). Kruszywo dobrze uziarnione o wskaźniku różnoziarnistości  $U_{d60/d10} > 4$  oraz wskaźniku krzywizny  $C = 1 \div 3$

Zagęszczanie projektowanego korpusu grobli należy wykonywać do czasu uzyskania zagęszczenia  $I_D \geq 0,55$  i wskaźnika zagęszczenia  $I_s > 0,97$ .

## 6.5. TECHNOLOGIA ROBÓT ŻELBETOWYCH

Zasadnicze elementy żelbetowe do wykonania dotyczą wykonania schodów skarpowych i doków wlotowych i wylotowych z kanalizacji deszczowej oraz ścian czołowych przepustów. Mieszanka betonowa klasy C30/37 winna być wytwarzana w certyfikowanej wytwórni betonów, gdzie też powinna być zaprojektowana receptura betonu wg wytycznych poniżej, która gwarantuje szczelność betonu, bez potrzeby pokrywania powierzchni odziemnych konstrukcji żelbetowych materiałami izolacyjnymi. Transport betonu powinien odbywać się betonowozami, a wbudowanie pompą do betonu lub dźwigiem z pojemnikami. Konstrukcje należy zbroić prętami żebrowanymi ze stali klasy A-IIIIN (B500SP). Pręty zbrojenia, przed ich ułożeniem w deskowaniu, należy oczyścić z zendry, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota. Stal pokrytą rdzą oczyszcza się szczotkami ręcznie lub mechanicznie, a po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów.

Wymagania recepturowe mieszanki betonowej:

- cement hutniczy CEM III/A; 32,5N-LH/NA;
- kruszywo  $D/d=4$ ,  $d_{max}=32$ ;
- konsystencja K-3;
- wodoszczelność W-6,  $w/c < 0,45$ ;
- mrozoodporność F150;
- dodatki uszczelniające.

Klasa ekspozycji wg PN-EN 206-1 BETON, PN-B-06265 (Krajowe uzupełnienie PN-EN 206-1):

- korozja spowodowana karbonatyzacją XC2 – elementy mokre, sporadycznie suche;
- agresywne oddziaływanie zamrażania/rozmarzania bez środków odładzających XF3, elementy silnie nasycone wodą bez środków odładzających;
- agresja wywołana ścieraniem XM2 – płyta, przyczółki, filary, ściany;

Klasa betonu:

- XF3 – C30/37;  $w/c < 0,50$ .

Po wykonaniu konstrukcji betonowych, całość powierzchni pokryć powłokami ochronnymi (wodoszczelnymi - sucha mieszanka o podwyższonej przyczepności do uszczelniania betonu przez krystalizację). Przed pokryciem powłokami, należy oczyścić podłoże z wszelkich zabrudzeń i warstw o słabej przyczepności. Wyprawę nakładać ręcznie techniką malarską na mokro nanosząc dwie warstwy lub za pomocą agregatu tynkarskiego przy wydajności ślimaka ok. 10 litrów/min. Twardniejącą wyprawę utrzymywać w wilgoci. Pierwszą warstwę wcierać w podłoże przy pomocy ławkowca lub szerokiego pędzla. Drugą warstwę nanosić krzyżowo z użyciem pędzla ławkowca lub natrysku mechanicznego (po 2-5 h od pierwszej warstwy). Nałożony materiał pielęgnować zgodnie z wytycznymi producenta.

## 6.6. TECHNOLOGIA ROBÓT UMOCNIENIOWYCH SKARP I DNA ZBIORNIKÓW ORAZ ROWÓW

Przy wykonywaniu umocnień przestrzegać następujących zaleceń:

- umocnienia wykonywać poza okresami intensywnych opadów;
- nie zostawiać dłuższych nieumocnionych odcinków po wykopie;

- do humusowania należy wykorzystać grunt organiczny z domieszką namutów, z wykopu rzeki;
- warstwę humusu należy zasilić nawozem mineralnym w ilości NPK 150 kg/ha.

## 6.7. TECHNOLOGIA ROBÓT DOSZCZELNIAJĄCYCH – GEOMEMBRANA

Zaprojektowano doszczelnienie czaszy zbiorników za pomocą geomembrany dwustronnie uszorstkowanej gr. 2 mm.

**Tabela 4. Minimalne parametry techniczne geomembrany**

L.p.	Właściwości	Jednostki	Wymagania
1	2	3	4
1	Materiał	-	PVC
2	Grubość	mm	2±10%
3	Gramatura	g/m <sup>2</sup>	1995±50
4	Wodoszczelność	-	3·10 <sup>-6</sup>
5	Właściwości mechaniczne przy rozciąganiu, maksymalna siła rozciągająca <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wzdłuż</li> <li>• W poprzek</li> </ul>	N/mm <sup>2</sup>	<div>≥17</div> <div>≥14</div>
6	Właściwości mechaniczne przy rozciąganiu, wydłużenie <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wzdłuż</li> <li>• W poprzek</li> </ul>	%	<div>≥250</div> <div>≥250</div>
7	Wydłużenie granicy plastyczności (wydłużenie przy płynięciu)	%	Nie występuje
8	Korozja naprężeniowa wskutek oddziaływania środowiska	h	NPD Brak korozji naprężeń wskutek oddziaływania środowiska
9	Odporność na zginanie w temperaturze - 20°C		Brak pęknięć i załamań
10	Zmiana wymiarów liniowych (temp. 80°C, 10 minut) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wzdłuż</li> <li>• W poprzek</li> </ul>	%	<div>≤2</div> <div>≤1</div>

Układanie geomembrany musi odbywać się zgodnie z zaleceniami producenta i podanymi poniżej wskazówkami. Przed rozpoczęciem układania geomembrany należy przeprowadzić odbiór przygotowanego podłoża pod ułożenie geomembrany. Podczas montażu folii należy zwrócić szczególną uwagę na panujące warunki atmosferyczne.

Projektowaną geomembraną należy zakotwić korpusie grobli zgodnie z projektem. Element ten powinien być odebrany przez Inspektora Nadzoru. Poszczególne pasy geomembrany należy między sobą zgrzać, a zgrzewy sprawdzać.

Do łączenia poszczególnych pasm folii należy zastosować technikę zgrzewania termicznego. Stykające się brzożki folii przed łączeniem należy nałożyć na siebie na zakładkę o szerokości ok. 15 cm, oczyścić z kurzu i w razie zatłuszczenia oczyścić benzyną ekstrakcyjną lub innym środkiem odtłuszczającym.

Zgrzewanie folii to jednorodne połączenie dwóch pasm folii uzyskiwane w wyniku nadtopienia łączonych powierzchni i przyłożenie odpowiedniego nacisku.

Do zgrzewania gorącym powietrzem stosuje się:

- zgrzewarki automatyczne posiadające urządzenie napędowe i dociskowe pozwalające na prowadzenie zgrzewania metodą ciągłą,
- zgrzewarki ręczne,

W celu optymalnego ustawienia temperatury spawania, czasu nagrzewania folii i szybkości przesuwu urządzenia w aktualnie panujących warunkach atmosferycznych konieczne jest przeprowadzenie próbnego zgrzewania. Po nagrzeniu zgrzewarki ustnik wprowadza się między łączone powierzchnie. Nagrzane strumieniem gorącego powietrza brzegi folii są dociskane rolką silikonową lub wałkiem metalowym.

Na placu budowy zaleca się wykonanie zgrzewu dwutorowego z kanałem kontrolnym. Pozwala to na bieżąco kontrolować szczelność połączenia.

## **6.8. TECHNOLOGIA ROBÓT OCHRONNYCH/ZABEZPIECZAJĄCYCH KONSTRUKCJE ŻELBETOWE**

Po wykonaniu konstrukcji żelbetowych należy je pokryć powłokami ochronnymi (wodoszczelnymi - sucha mieszanka o podwyższonej przyczepności do uszczelniania betonu przez krystalizację). Przed położeniem powłok, należy oczyścić podłoże z wszelkich zabrudzeń i warstw o słabej przyczepności. Beton skorodowany usunąć. Wszelkie wykwyty usunąć. Wyprawę nakładać ręcznie techniką malarską na mokro nanosząc dwie warstwy lub za pomocą agregatu tynkarskiego przy wydajności ślimaka ok. 10 litrów/min. Twardniejącą wyprawę utrzymywać w wilgoci. Pierwszą warstwę wcierać w podłoże przy pomocy ławkowca lub szerokiego pędzla. Drugą warstwę nanosić krzyżowo z użyciem pędzla ławkowca lub natrysku mechanicznego (po 2-5 h od pierwszej warstwy). Nałożony materiał pielęgnować zgodnie z wytycznymi producenta.

## **6.9. TECHNOLOGIA UKŁADANIA PŁYT AŻUROWYCH**

Typowymi elementami prefabrykowanymi stosowanymi do umocnienia dna i skarp zbiorników są płyty ażurowe 90x60x15 cm. Płyty układać na geowłókninie igłowanej z włókien ciągłych oraz warstwie podsypki piaskowo-żwirowej o grubości min. 10 cm. Umocnienia płytami ażurowymi zastosowano na dnie i skarpach cieku, zgodnie z dokumentacją projektową. Zakres ułożenia umocnień powinien być zgodny z dokumentacją projektową.

Kontrola wykonania umocnień z płyt żurowych polega na sprawdzeniu:

- Szerokości dna – dopuszczalna odchyłka do 4 cm,
- Równości górnej powierzchni płyt ażurowych – na 100 m dopuszczalny prześwit mierzony łatą długości 2 m – 1 cm.

## **6.10. ROBOTY WYKOŃCZENIOWE**

Roboty wykończeniowe sprowadzają się do rozbiórki wszystkich tymczasowych obiektów związanych z realizacją budowy oraz zagospodarowania terenu.

## **7. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA NA BUDOWIE**

### **7.1. DANE OGÓLNE**

Celem niniejszej informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia jest zapewnienie bezpiecznych warunków pracy ludzi, środowiska naturalnego oraz mienia przed zdarzeniem wypadkowym, urazem, awarią, uszkodzeniem czy chorobą, która mogłaby nastąpić podczas realizacji

zadania. Każda praca musi być wykonana zgodnie z przepisami bezpieczeństwa pracy, nawet gdyby to wydłużyło czas jej trwania.

## **7.2. ZAKRES ROBÓT ORAZ KOLEJNOŚĆ ICH REALIZACJI**

Zakres robót obejmuje kompleksową realizację zamierzenia inwestycyjnego w miejscu wskazanym na projekcie zagospodarowania terenu. Przedsięwzięcie inwestycyjne zakłada wykonanie następujących prac budowlanych:

- zagospodarowanie placu budowy
- roboty przygotowawcze
- pomiary geodezyjne
- roboty ziemne
- roboty konstrukcyjne zbiornika
- roboty instalacyjne w zakresie sieci kanalizacji deszczowej
- zagospodarowanie terenu.

## **7.3. WYKAZ ISTNIEJĄCYCH OBIEKTÓW BUDOWLANYCH**

W terenie lokalizacji inwestycji znajdują się przepusty, drogi wewnętrzne, sieci uzbrojenia terenu podziemne i nadziemne oraz budynki wielokondygnacyjne.

## **7.4. WSKAZANIE ELEMENTÓW ZAGOSPODAROWANIA TERENU, KTÓRE MOGĄ STWARZAĆ ZAGROŻENIA BEZPIECZEŃSTWA I ZDROWIA LUDZI**

Zagrożeniem bezpieczeństwa są niezabezpieczone skarpy zbiorników. W przypadku wypadnięcia do wody stworzone jest ryzyko utonięcia. Zagrożenie wystąpić może również przy pracach pod napięciem oraz przy używaniu elektronarzędzi i instalacji elektrycznej (porażenie prądem elektrycznym). Wokół skarp zbiorników oraz w pobliżu miejsc wykonywania prac elektrycznych należy wystawić tablice ostrzegawcze. Szczególna ostrożność należy zachować przy wykonywaniu prac w bliskiej odległości istniejących sieci uzbrojenia terenu. Poza tym na terenie nie stwierdza się elementów potencjalnie zagrażających bezpieczeństwu i zdrowiu ludzi.

## **7.5. WSKAZANIA DOTYCZĄCE PRZEWIDYWANYCH ZAGROŻEŃ WYSTĘPUJĄCYCH PODCZAS REALIZACJI ROBÓT BUDOWLANYCH OKREŚLAJĄCYCH SKALĘ I RODZAJE ZAGROŻEŃ ORAZ MIEJSCE I CZAS ICH WYSTĄPIENIA**

Podczas realizacji robót budowlanych mogą wystąpić czynniki niebezpieczne, szkodliwe lub uciążliwe dla pracowników:

- zranienie lub odcięcie kończyny pracującymi częściami maszyn i narzędzi
- przygniecenie pracownika przemieszczającymi się surowcami i materiałami
- zranienie lub złamanie kończyny spadającymi przedmiotami
- zranienie ostrymi, wystającymi, szorstkimi elementami i krawędziami
- zasypanie pracownika lub potrącenie tyłką koparki podczas robót ziemnych
- upadek pracownika z wysokości
- utonięcie pracownika
- porażenie prądem elektrycznym
- narażenie pracownika na uszkodzenie wzroku podczas prac spawalniczych
- potknięcie, skręcenie lub złamanie kończyny podczas poruszania się po terenie budowy

- ekspozycja pracownika na zmienne czynniki atmosferyczne.

## **7.6. WSKAZANIE SPOSOBU PROWADZENIA INSTRUKTAŻU PRACOWNIKÓW PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO REALIZACJI ROBÓT SZCZEGÓLNIIE NIEBEZPIECZNYCH**

Szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy dla pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych, przeprowadza się jako: szkolenia wstępne i okresowe.

Szkolenia wstępne przeprowadza się w formie instruktarzu według programów opracowanych dla poszczególnych grup stanowisk, natomiast szkolenia okresowe pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych przeprowadza się w formie instruktażu, nie rzadziej niż raz na 3 lata, a na stanowiskach, na których są wykonywane prace szczególnie niebezpieczne, nie rzadziej niż raz w roku. Szkolenie okresowe osób kierujących pracownikami, w szczególności kierowników, mistrzów i brygadzystów, powinno być przeprowadzane w formie kursu, seminarium lub samokształcenia kierowanego nie rzadziej niż raz na 5 lat. Pierwsze szkolenie okresowe osób zatrudnionych na stanowiskach robotniczych przeprowadza się w okresie do 12 miesięcy, a osób kierujących pracownikami w okresie do 6 miesięcy od rozpoczęcia pracy na tych stanowiskach.

Przed przystąpieniem do prac budowlanych kierownik budowy, kierownik robót albo brygadzysta przygotowuje plan prowadzenia robót, zapoznaje z nim podległych pracowników oraz udziela instruktażu o sposobach bezpiecznego wykonania zaplanowanych prac na poszczególnych etapach. Instruktaż uwzględnia także zasady bezpiecznego wykonywania ręcznych prac transportowych oraz prac w wykopach, przy czym nie wolno dopuścić pracownika do pracy, do której wykonywania nie posiada wymaganych kwalifikacji lub potrzebnych umiejętności, a także dostatecznej znajomości przepisów oraz zasad BHP.

Instruktaż pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót powinien określać:

- imienny przydział prac i kolejność wykonania zadań
- wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu poszczególnych zadań
- zasady postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia
- zasady bezpośredniego nadzoru nad pracami szczególnie niebezpiecznymi przez wyznaczone w tym celu osoby
- zasady stosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego

Na placu budowy powinny być udostępnione pracownikom do stałego korzystania aktualne instrukcje, określające czynności do wykonywania przed rozpoczęciem danej pracy, zasady i sposoby bezpiecznego wykonywania danej pracy, czynności do wykonywania po jej zakończeniu oraz zasady postępowania w sytuacjach awaryjnych stwarzających zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników. Udostępnione pracownikom do stałego korzystania instrukcje, powinny dotyczyć:

- wykonywania prac związanych z zagrożeniami wypadkowymi lub zagrożeniami zdrowia
- obsługi maszyn i innych urządzeń technicznych
- postępowania z materiałami szkodliwymi dla zdrowia i niebezpiecznymi
- udzielania pierwszej pomocy.

## **7.7. WSKAZANIE ŚRODKÓW TECHNICZNYCH I ORGANIZACYJNYCH, ZAPOBIEGAJĄCYCH NIEBEZPIECZEŃSTWOM WYNIKAJĄCYM Z WYKONYWANIA ROBÓT BUDOWLANYCH W STREFACH SZCZEGÓLNEGO ZAGROŻENIA ZDROWIA LUB W ICH SĄSIEDZTWIE, W TYM ZAPEWNIAJĄCYCH BEZPIECZNĄ I SPRAWNĄ KOMUNIKACJĘ,**

## **UMOŻLIWIAJĄCĄ SZYBKĄ EWAKUACJĘ NA WYPADEK POŻARU, AWARII I INNYCH ZAGROŻEŃ**

W celu wyeliminowania zdarzeń niebezpiecznych dla zdrowia i życia ludzi, należy w trakcie realizacji prac stosować następujące środki techniczne i organizacyjne:

- wydzielenie i oznakowanie stref niebezpiecznych wokół miejsc prowadzenia prac w wykopach i na wysokości
- wykonywanie prac na wysokości z rusztowań zabezpieczonych balustradami, składającymi się z poręczy na wysokości 1,1 m i krawężników o wysokości 0,15 m
- prace na wysokości powinny być organizowane i wykonywane w sposób niezmuszający pracowników do wychylania się poza poręcz balustrady
- stosowanie odpowiednich rozwiązań technicznych i organizacyjnych zmierzających do wyeliminowania ręcznych prac transportowych, a jeśli nie jest to możliwe należy zapewnić pracownikom niezbędny sprzęt pomocniczy i środki ochrony indywidualnej
- wyeliminowanie nadmiernego obciążenia układu mięśniowo-szkieletowego pracownika, a zwłaszcza urazów kręgosłupa, ograniczając do minimum odległość ręcznego przemieszczania przedmiotów, przy ograniczeniu ich masy do wielkości nieprzekraczalnych przy pracy stałej i dorywczej, określonej w przepisach
- uzależnienie dopuszczalnego obciążenia roboczego zawiesi dwu i wielocięgowych od wielkości kąta wierzchołkowego, mierzonego po przekątnej między ciągniami, do wartości 90° przy kącie 45°, 70% przy kącie 90° oraz 50% przy kącie 120°; kąt rozwarcia cięgien zawiesia nie może być większy niż 120°
- narzędzia do pracy udarowej nie mogą mieć uszkodzonych zakończeń roboczych, pęknięć, zadr i ostrych krawędzi w miejscu ręcznego uchwytu oraz rękojeści krótszych niż 0,15 m
- wyeliminowanie montażu, eksploatacji i demontażu rusztowań, ruchomych podestów roboczych oraz montażu z elementów wielkowymiarowych o zmroku, jeżeli nie zapewniono oświetlenia pozwalającego na dobrą widoczność, w czasie gęstej mgły, opadów deszczu, śniegu oraz gołoledzi, a także w czasie burzy lub wiatru o prędkości przekraczającej 10 m/s
- niedopuszczanie do wylewania mieszanki betonowej w deskowanie z wysokości większej niż 1,0m; opróżnianie pojemnika z mieszanki betonowej powinno odbywać się stopniowo i równomiernie, aby nie dopuścić do przeciążenia deskowania
- teren budowy powinien być wyposażony w sprzęt niezbędny do gaszenia pożarów, który powinien być regularnie sprawdzany, konserwowany i uzupełniany, zgodnie z wymaganiami producentów i przepisów przeciwpożarowych; ilość i rozmieszczenie gaśnic przenośnych powinno być zgodne z wymaganiami przepisów przeciwpożarowych.

### **7.8. UWAGI KOŃCOWE**

Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami, warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót, specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót oraz przy zachowaniu przepisów BHP.

Odstępstwa od projektu muszą być bezwzględnie uzgodnione z projektantem w ramach nadzoru autorskiego i potwierdzone w imieniu Inwestora przez Inspektora Nadzoru Inwestycyjnego.

Szczegóły nieujęte w niniejszym projekcie należy realizować zgodnie z Polskimi normami, instrukcjami wykonania i stosowania, normami branżowymi, warunkami technicznymi oraz wymogami producentów materiałów i urządzeń.

Przy prowadzeniu robót należy uwzględnić wymagania zawarte w uzgodnieniach, opiniach i decyzjach.