

Egz. ....

## PROJEKT WYKONAWCZY

**„Kompleksowy projekt adaptacji lasów i leśnictwa do zmian klimatu – mała retencja oraz przeciwdziałanie erozji wodnej na terenach nizinnych –  
Zadanie nr 1 - Budowa infrastruktury wodnej na ciekach  
w leśnictwie Raduń”**

Inwestor: Skarb Państwa PGL Lasy Państwowe  
Nadleśnictwo Gryfice  
Osada Zdrój 1,  
72-300 Gryfice

Lokalizacja: działki nr 8/1, 279/2, 292, 275/4 obręb Lubieszewo,  
gmina Gryfice, powiat gryficki,  
województwo zachodniopomorskie.

**Branża**  
**inżynierska hydrotechniczna**

**Kategoria obiektu budowlanego**  
**XXIV – obiekty gospodarki wodnej**

Opracował	Data	Podpis
<b>mgr inż. Andrzej Kowalski</b> ZAP/WM/1807/01 upr. A/PB/8300/26/82 spec. wodno-melioracyjna do kierowania, nadzorowania i proj. dla os.fiz.	<b>01.05.2019 r.</b>	
<b>Projektował</b>		
<b>mgr inż. PAWEŁ BLAZER</b> Uprawnienia budowlane numer ewidencyjny ZAP/0201/PBH/15 do projektowania w specjalności inżynierskiej hydrotechnicznej bez ograniczeń	<b>01.05.2019 r.</b>	

Nakielno, 01.05.2019r.

## **SPIS TREŚCI**

I.	PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU .....	4
1.	PRZEDMIOT INWESTYCJI .....	4
1.1.	Nazwa i lokalizacja obiektu .....	4
1.2.	Przedmiot i zakres przedsięwzięcia .....	4
1.3.	Nazwa i adres Inwestora .....	4
1.4.	Nazwa i adres jednostki projektowania .....	4
1.5.	Podstawa formalna opracowania projektu .....	5
1.6.	Materiały do opracowania projektu .....	5
2.	DANE CHARAKTERYZUJĄCE PRZEDSIĘWZIĘCIE .....	6
3.	ISTNIEJĄCE ZAGOSPODAROWANIE TERENU .....	8
4.	PROJEKTOWANE ZAGOSPODAROWANIE TERENU .....	8
5.	STAN PRAWNY TERENU .....	9
6.	INFORMACJA O OCHRONIE KONSERWATORSKIEJ .....	9
7.	ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNE .....	9
7.1.	Zbiornik retencyjny nr 1 (zbiornik dolny) .....	9
7.2.	Zbiornik retencyjny nr 2 (zbiornik środkowy) .....	10
7.3.	Zbiornik retencyjny nr 3 (zbiornik górny) .....	11
7.4.	Bystrotok nr 1 .....	12
7.5.	Bystrotok nr 2 .....	15
7.6.	Przepust .....	17
7.7.	Grobla ziemna .....	18
7.8.	Udrożnienie rowu z korektą spadku podłużnego dna .....	20
8.	WSPÓŁRZĘDNE OBIEKTÓW .....	21
9.	CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GEOTECHNICZNYCH .....	23
9.1.	Kategoria geotechniczna .....	23
9.2.	Budowa geologiczna .....	23
9.3.	Warunki wodne .....	23
9.4.	Warunki wodne .....	24
10.	WPŁYW OBIEKTU NA ŚRODOWISKO .....	24
11.	GOSPODARKA ODPADAMI .....	25

**SPIS RYSUNKÓW**

Rysunek nr 1	Mapa orientacyjna	Skala 1:50 000
Rysunek nr 2	Projekt zagospodarowania terenu	Skala 1:1000
Rysunek nr 3	Profil podłużny	Skala 1:100/500
Rysunek nr 4	Przekroje zbiorników	Skala 1:50
Rysunek nr 5	Plan sytuacyjny – zbiornik nr 1 i bystrotok nr 1	Skala 1:200
Rysunek nr 6	Schematy umocnień – zbiornik nr 1	Skala 1:100
Rysunek nr 7	Profil podłużny bystrotoku nr 1	Skala 1:100/200
Rysunek nr 8	Przekroje poprzeczne bystrotoku nr 1	Skala 1:200
Rysunek nr 9	Przekroje charakterystyczne bystrotoku nr 1	Skala 1:50
Rysunek nr 10	Plan sytuacyjny – bystrotok nr 2	Skala 1:100
Rysunek nr 11	Profil podłużny bystrotoku nr 2	Skala 1:100/200
Rysunek nr 12	Przekroje poprzeczne bystrotoku nr 2	Skala 1:200
Rysunek nr 13	Przekroje charakterystyczne bystrotoku nr 2	Skala 1:50
Rysunek nr 14	Plan sytuacyjny – zbiornik nr 2 i 3	Skala 1:200
Rysunek nr 15	Schematy umocnień – zbiornik nr 2 i 3	Skala 1:100
Rysunek nr 16	Przepust – przekroje charakterystyczne	Skala 1:50
Rysunek nr 17	Profil podłużny grobli	Skala 1:100/500
Rysunek nr 18	Przekroje poprzeczne grobli	Skala 1:200
Rysunek nr 19	Grobla – przekrój charakterystyczny	Skala 1:50
Rysunek nr 20	Palisada korekcyjna	Skala 1:25

## **I. PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU**

### **1. PRZEDMIOT INWESTYCJI**

#### **1.1. Nazwa i lokalizacja obiektu**

##### Nazwa przedsięwzięcia

**„Kompleksowy projekt adaptacji lasów i leśnictwa do zmian klimatu – mała retencja oraz przeciwdziałanie erozji wodnej na terenach nizinnych –  
Zadanie nr 1 - Budowa infrastruktury wodnej na ciekach  
w leśnictwie Raduń”**

##### Lokalizacja przedsięwzięcia

Inwestycja zlokalizowana jest na działkach geodezyjnych o numerach 8/1, 279/2, 292, 275/4 obręb Lubieszewo, gmina Gryfice, powiat gryficki, województwo zachodniopomorskie.

#### **1.2. Przedmiot i zakres przedsięwzięcia**

Przedmiot przedsięwzięcia obejmuje wykonanie trzech zbiorników retencyjnych w układzie kaskadowym wraz z urządzeniami towarzyszącymi takimi jak przepust, bystrotoki, grobla ziemna i palisady korygujące spadek dna rowu zasilającego

#### **1.3. Nazwa i adres Inwestora**

Inwestorem przedmiotowego przedsięwzięcia jest Skarb Państwa PGL Lasy Państwowe Nadleśnictwo Gryfice, Osada Zdrój 1, 72-300 Gryfice.

#### **1.4. Nazwa i adres jednostki projektowania**

Projekt budowlany dla przedmiotowego przedsięwzięcia opracowała Pracownia Przyrodnicza Natura Olga Kowalska Nakielno 52, 78-642 Strączno.

##### Projektant:

mgr inż. Paweł Blazer – uprawnienia budowlane numer ewidencyjny ZAP/0201/PBH/15 do projektowania w specjalności inżynierskiej hydrotechnicznej bez ograniczeń.

##### Opracowujący:

mgr inż. Andrzej Kowalski - upr. A/PB/8300/26/82 spec. wodno-melioracyjna do kierowania, nadzorowania i projektowania dla os. fizycznych. Izby; ZAP/WM/1807/01.

Zgodnie z art. 20 ust. 3 w odniesieniu do art. 20 ust. 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2017r. poz. 1332 ze zmianami) obowiązek zapewnienia przez projektanta sprawdzenia projektu architektoniczno-budowlanego pod względem zgodności z przepisami, w tym techniczno-budowlanymi, przez osobę posiadającą uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w odpowiedniej specjalności nie dotyczy projektów obiektów budowlanych o prostej konstrukcji [...].

Zakres przedmiotowego przedsięwzięcia z racji prostego układu architektoniczno-budowlanego oraz braku skomplikowanych układów kwalifikuje się do obiektów o prostej konstrukcji.

### **1.5. Podstawa formalna opracowania projektu**

Podstawą formalną opracowania projektu budowlanego dla przedmiotowego przedsięwzięcia jest umowa zawarta pomiędzy Inwestorem a Pracownią Przyrodniczą Natura Olga Kowalska.

### **1.6. Materiały do opracowania projektu**

#### **1.6.1. Materiały geodezyjne**

Kopię mapy do celów projektowych w skali 1:1000 opracowała jednostka wykonawstwa geodezyjnego Usługi Geodezyjne i Kartograficzne Rafał Zieliński, 72-300 Gryfice, ul. Pomorska 20. Mapę do celów projektowych wpisano do ewidencji materiałów zasobu w dniu 15.02.2018r. – identyfikator ewidencyjny materiałów zasobu: P.3205.2018.280.

#### **1.6.2. Rozpoznanie geotechniczne**

Opinia geotechniczna o warunkach posadowienia obiektów budowlanych w ramach projektu została opracowana przez zakład Geologia Pomorska Usługi Geologiczne Magdalena Tyszecka, ul. Bławatków 17, 75-813 Koszalin - mgr inż. Magdalenę Tyszecką posiadającą uprawnienia geologiczne VII – 1340.

#### **1.6.3. Materiały wykorzystane, przepisy**

Na potrzeby opracowania niniejszego projektu budowlanego wykorzystaną następujące akty prawne:

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2018r. poz. 1202),
- Ustawa z dnia 20 lipca 2017r. Prawo wodne (t.j. Dz. U. z 2017r., poz. 1566),
- Ustawa z dnia 27 marca 2003r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (t.j. Dz. U. z 2017r. poz. 1073 ze zmianami),
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (t.j. Dz. U. z 2018r. poz. 799 ze zmianami),
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (t.j. Dz. U. 2018, poz. 142 ze zmianami),
- Ustawa z dnia 3 października 2008r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. z 2017r. poz. 1405 ze zmianami),
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. z 2015r., poz. 71),
- Ustawa z dnia 21 sierpnia 1997r. o gospodarce nieruchomościami (Dz. U. z 2018r. poz. 121 ze zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 29 marca 2001r. w sprawie ewidencji gruntów i budynków (Dz. U. z 2016 r. Nr 38 poz. 1034),
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012r. o odpadach (t.j. Dz. U. z 2018r. poz. 992),
- Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2014r. w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. z 2014r. poz. 1923).

## 2. DANE CHARAKTERYZUJĄCE PRZEDSIĘWZIĘCIE

Poniżej zestawiono parametry charakteryzujące projektowane przedsięwzięcie.

### Zbiornik retencyjny nr 1 (zbiornik dolny):

- Rzędna stabilizacji poziomu wody – **14,50 m n.p.m.**
- Powierzchnia przy rzędnej stabilizacji – **2500 m<sup>2</sup>**
- Objętość przy rzędnej stabilizacji – **3200 m<sup>3</sup>**
- Średnia głębokość przy rzędnej stabilizacji – **1,30 m**
- Rzędna dna – **13,20 m n.p.m.**
- Nachylenie skarp – **1:2 – 1:3,**
- Długość max. – **69,00 m,**
- Szerokość max. – **62,00 m,**
- Umocnienie – **lokalnie narzut kamienny i zabruk**

### Zbiornik retencyjny nr 2 (zbiornik środkowy):

- Rzędna stabilizacji poziomu wody – **16,20 m n.p.m.**
- Powierzchnia przy rzędnej stabilizacji – **620 m<sup>2</sup>**
- Objętość przy rzędnej stabilizacji – **600 m<sup>3</sup>**
- Średnia głębokość przy rzędnej stabilizacji – **1,00 m**
- Rzędna dna – **15,20 m n.p.m.**
- Nachylenie skarp – **1:1,5 – 1:3,**
- Długość max. – **41,00 m,**
- Szerokość max. – **27,00 m,**
- Umocnienie – **lokalnie narzut kamienny i zabruk**

### Zbiornik retencyjny nr 3 (zbiornik górny):

- Rzędna stabilizacji poziomu wody – **16,30 m n.p.m.**
- Powierzchnia przy rzędnej stabilizacji – **220 m<sup>2</sup>**
- Objętość przy rzędnej stabilizacji – **132 m<sup>3</sup>**
- Średnia głębokość przy rzędnej stabilizacji – **0,60 m**
- Rzędna dna – **15,70 m n.p.m.**
- Nachylenie skarp – **1:1 – 1:3,**
- Długość max. – **30,00 m,**
- Szerokość max. – **18,00 m,**
- Umocnienie – **lokalnie narzut kamienny i zabruk**

### Bystrotok nr 1 (stabilizujący poziom wody w zbiorniku nr 1):

- Długość – **55,0 m**
- Szerokość dna – **1,0 m**
- Spadek podłużny dna – **4,7 %**
- Nachylenie skarp – **1:1 – 1:3**
- Rzędna wlotu – **14,50 m n.p.m.**

- Rzędna wylotu – **11,90 m n.p.m.**
- Konstrukcja – **kamienna**

**Bystrotok nr 2 (stabilizujący poziom wody w zbiorniku nr 2):**

- Długość – **48,0 m**
- Szerokość dna – **1,0 m**
- Spadek podłużny dna – **4,6 %**
- Nachylenie skarp – **1:1 – 1:3**
- Rzędna wlotu – **16,20 m n.p.m.**
- Rzędna wylotu – **14,00 m n.p.m.**
- Konstrukcja – **kamienna**

**Przepust (stabilizujący poziom wody w zbiorniku nr 3):**

- Długość – **6,0 m**
- Światło pionowe – **0,58 m**
- Światło poziome – **0,80 m**
- Spadek podłużny dna – **5,0 %**
- Rzędna wlotu – **16,30 m n.p.m.**
- Rzędna wylotu – **16,00 m n.p.m.**
- Typ przepustu – **ze stalowej blachy falistej, kształt eliptyczny**

**Grobla ziemna – rozbudowa istniejącej grobli oddzielającej zbiornik nr 1 od rzeki Lubieszowa:**

- Długość – **70,0 m**
- Szerokość korony – **3,00 m**
- Rzędna korony – **15,00 m n.p.m.**
- Nachylenie skarpy odwodnej (od strony zbiornika) – **1:2**
- Nachylenie skarpy odpowietrznej (od strony rzeki) – **zachowane istniejącej nachylenie**
- Skarpa odwodna uszczelniona geomembraną PEHD

**Udrożnienie rowu z korektą spadku podłużnego dna:**

- długość rowu do udrożnienia – **605,0 m**
- ilość palisad – **6 szt.**
  - palisada nr 1 (F) – rz. przelewu 17,70 m n.p.m.
  - palisada nr 2 (G) – rz. przelewu 18,08 m n.p.m.
  - palisada nr 3 (H) – rz. przelewu 19,00 m n.p.m.
  - palisada nr 4 (I) – rz. przelewu 19,30 m n.p.m.
  - palisada nr 5 (J) – rz. przelewu 19,75 m n.p.m.
  - palisada nr 6 (K) – rz. przelewu 20,05 m n.p.m.
- umocnienie kamienne gr. 20 cm poniżej palisad

Ponadto zostanie udrożniony istniejący odcinek rowu opaskowego o długości około 160 m, przebiegający po zachodniej stronie projektowanych zbiorników.

### 3. ISTNIEJĄCE ZAGOSPODAROWANIE TERENU

Obszar objęty projektowanym przedsięwzięciem nie jest zagospodarowany obiektami budowlanymi. W miejscu projektowanego przedsięwzięcia zlokalizowane są pozostałości obiektów gospodarki wodnej, prawdopodobnie rybnych stawów hodowlanych, takie jak kamienne zastawki. Ponadto w obrębie realizacji projektowanego zbiornika retencyjnego nr 1 zlokalizowane jest obniżenie terenu, które zapewne stanowiło niegdyś czaszę stawu rybnego. Obniżenie terenu oddzielone jest od rzeki Lubieszowa groblą ziemną.

### 4. PROJEKTOWANE ZAGOSPODAROWANIE TERENU

Zaprojektowano wykonanie trzech ziemnych zbiorników retencyjnych w układzie kaskadowym. Zbiorniki zlokalizowane będą na śródleśnym rowie melioracyjnych i zasilane będą jego wodami. Rów ten uchodzi do rzeki Lubieszowa poniżej projektowanych zbiorników. Zbiornik retencyjny nr 1 (zbiornik dolny) zostanie wykonany o maksymalnej długości mierzonej w linii nurtu równej 69,00 m i maksymalnej szerokości 62,00 m. Powierzchnia zbiornika wynosić będzie 2500 m<sup>2</sup>, zaś jego objętość przy projektowanym poziomie stabilizacji około 3200 m<sup>3</sup>, co daje średnią głębokość zbiornika równą 1,30 m. Rzędna dna wykonana zostanie na stałym poziomie równym 13,20 mn.p.m. Nachylenie skarp zbiornika zawierać będzie się w przedziale 1:2 – 1:3. Woda w zbiorniku nr 1 stabilizowana będzie na rzędnej 14,50 m n.p.m. poprzez wlot do bystrotoku nr 1 odprowadzającego wody ze zbiornika do rzeki Lubieszowa. Bystrotok nr 1 zostanie wykonany w konstrukcji kamiennej o długości 55 m i szerokości w dnie równej 1,0 m. Spadek podłużny dna średni wynosić będzie 4,7%, co umożliwi swobodną migrację organizmów wodnych. Nachylenie skarp bystrotoku nr 1 zawierać będzie się w przedziale 1:1 – 1:3. Zbiornik retencyjny nr 1 połączony zostanie ze zbiornikiem retencyjnym nr 2 (zbiornik środkowy) bystrotokiem kamiennym nr 2 o długości 48 m i szerokości w dnie równej 1,0 m. Spadek podłużny dna bystrotoku nr 2 wynosić będzie średnio 4,6%. Nachylenie skarp bystrotoku nr 2 zawierać będzie się w przedziale 1:1 – 1:3. Poziom wody w zbiorniku retencyjnym nr 2 stabilizowany będzie na rzędnej 16,20 m n.p.m. wlotem do bystrotoku nr 2. Zbiornik retencyjny nr 2 zostanie wykonany o powierzchni 620 m<sup>2</sup> i objętości 600 m<sup>3</sup>, przy średniej głębokości 1,0 m. Poziom dna zbiornika nr 2 zostanie wykonany na stałej rzędnej równej 15,20 m n.p.m. Długość maksymalna zbiornika wynosić będzie 41 m zaś szerokość maksymalna 27 m. Skarpy zbiornika zostaną wykonane z nachyleniem zawartym w przedziale 1:1,5 do 1:3. Zbiornik retencyjny nr 2 zostanie połączony ze zbiornikiem retencyjnym nr 3 (zbiornik górny) przepustem o kształcie eliptycznym wykonanym ze stalowej blachy falistej. Przepust zostanie wykonany o długości równej 6,0 m. Światło pionowe przepustu wynosić będzie 0,58 m, zaś światło poziome 0,80 m. Przepust ułożony zostanie ze spadkiem podłużnym równym 5%. Wlot do przepustu stabilizować będzie poziom wody w zbiorniku retencyjnym nr 3 na rzędnej 16,30 m n.p.m. Zbiornik nr 3 zostanie wykonany o powierzchni 220 m<sup>2</sup> i objętości 132 m<sup>3</sup> przy średniej głębokości równej 0,6 m. Dno zbiornika wykonane będzie na stałej rzędnej równej 15,70 m n.p.m. Maksymalna długość zbiornika wynosić będzie 30 m, zaś jego maksymalna szerokość 18 m.

Przedsięwzięciem objęta jest również przebudowa istniejącej grobli oddzielającej obszar realizacji zbiornika retencyjnego nr 1 od rzeki Lubieszowa. Przebudowa obejmuje groblę o długości 70 m. Zakres przebudowy obejmuje wyrównanie korony grobli do rzędnej 15,00 m n.p.m. nadanie jej szerokości równej 3,0 m z rozbudową w kierunku projektowanego zbiornika nr 1 oraz nadanie



nachylenia skarpy zlokalizowanej po stronie zbiornika w stosunku 1:2. Nachylenie skarpy grobli od strony rzeki pozostanie niezmienione.

Powyżej drogi wojewódzkiej zostanie wykonana konserwacja koryta rowu z wykonaniem sześciu palisad korygujących z kołków drewnianych. Konserwacja zostanie wykonana w sposób ręczny. Konserwacji poddany zostanie również rów opaskowych przebiegający po zachodniej stronie projektowanych zbiorników retencyjnych. W trakcie prowadzenia robót budowlanych rowem tym będzie przepuszczana woda budowlana.

## 5. STAN PRAWNY TERENU

Projektowano obiekty budowlane zlokalizowane będą na działkach geodezyjnych nr 8/1, 279/2, 292, 275/4 obręb Lubieszewo, gmina Gryfice, których właścicielem jest Skarb Państwa, zarządcą PGL Lasy Państwowe Nadleśnictwo Gryfice, Osada Zdrój 1, 72-300 Gryfice.

## 6. INFORMACJA O OCHRONIE KONSERWATORSKIEJ

Projektowane przedsięwzięcie położone jest poza obszarem o krajobrazie mających znaczenie kulturowe, historyczne i archeologiczne.

## 7. ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNE

### 7.1. Zbiornik retencyjny nr 1 (zbiornik dolny)

Zaprojektowano wykonanie zbiornika o parametrach technicznych:

- Rzędna stabilizacji poziomu wody – **14,50 m n.p.m.**
- Powierzchnia przy rzędnej stabilizacji – **2500 m<sup>2</sup>**
- Objętość przy rzędnej stabilizacji – **3200 m<sup>3</sup>**
- Średnia głębokość przy rzędnej stabilizacji – **1,30 m**
- Rzędna dna – **13,20 m n.p.m.**
- Nachylenie skarp – **1:2 – 1:3,**
- Długość max. – **69,00 m,**
- Szerokość max. – **62,00 m,**
- Umocnienie – **lokalnie narzut kamienny i zabruk**

Zaprojektowano wykonanie ziemnego zbiornika retencyjnego poprzez wykonanie robót ziemnych formujących jego czaszę. Poziom dna w zbiornika na stałej rzędnej 13,20 m n.p.m. Nachylenie skarp zbiornika wykonać z nachyleniem w stosunku 1:2, lokalnie nachylenie skarpy wykonać w stosunku 1:3 celem umożliwienia podejścia zwierzyny leśnej do poidła. W trakcie prowadzenia robót ziemnych związanych z wykopem zbiornika grunt pozyskany należy rozplantować po terenie przyległym.

Woda w zbiorniku nr 1 będzie stabilizowana na rzędnej 14,50 m n.p.m. poprzez wlot do bystrotoku nr 1 odprowadzającego wody do rzeki Lubieszowa. W obrębie wlotu do bystrotoku skarpy zbiornika należy umocnić brukiem kamiennym gr. 20 cm układanym na podsypce cementowo-piaskowej gr. 10 cm wykonanej w stosunku 1:5. Łączenie poszczególnych kamieni umocnienia brukowego wyspoinować zaprawą cementową klasy min. M15 Umocnienie brukowe

ograniczyć palisadami z toczonych kołków drewnianych impregnowanych ciśnieniowo do czwartego stopnia o średnicy 12 cm i wysokości 1,20 m. Dno zbiornika w obrębie wylotu ze zbiornika nr 1 do bystrotoku nr 1 umocnić luźnym narzutem kamiennym gr 30 cm układanym pasem szerokości 1,0 m.

Skarpę zbiornika w obrębie wlotu do niego z bystrotoku nr 2 umocnić w sposób analogiczny jak opisano powyżej.

Wodę budowlaną należy przepuścić istniejącym rowem obiegowym zlokalizowanym po zachodniej stronie projektowanych zbiorników. Rów ten należy udrożnić i nadać spadek podłużny dna umożliwiający przepuszczenie wód. Po zapewnieniu przepływu wód budowlanych poza obrębem prowadzenia robót należy odpompować wodę z istniejącego zbiornika objętego robotami, z odprowadzeniem do koryta rzeki Lubieszowa. Wodę z pompowania odprowadzać w takim miejscu i w taki sposób, aby nie powodować wzburzenia osadów dennych rzeki i nie powodować doprowadzić do zmęcenia wody w rzece.

### Bilans mas ziemnych

Roboty ziemne w zbiorniku nr 1 obejmują wykonanie wykopu jego czaszy. Średnia grubość warstwy wykopu do osiągnięcia projektowanej rzędnej dna 13,20 m n.p.m. względem istniejącej powierzchni terenu w zbiorniku wynosi 1,20 m. Łączna ilość mas ziemnych do wykopu przy powierzchni zbiornika 2500 m<sup>2</sup> wynosi 3000 m<sup>3</sup>. Grunt pozyskany z wykopy rozplantować po powierzchni terenu przyległego w uzgodnieniu z Inspektorem nadzoru inwestorskiego.

### **7.2. Zbiornik retencyjny nr 2 (zbiornik środkowy)**

Zaprojektowano wykonanie zbiornika o parametrach technicznych:

- Rzędna stabilizacji poziomu wody – **16,20 m n.p.m.**
- Powierzchnia przy rzędnej stabilizacji – **620 m<sup>2</sup>**
- Objętość przy rzędnej stabilizacji – **600 m<sup>3</sup>**
- Średnia głębokość przy rzędnej stabilizacji – **1,00 m**
- Rzędna dna – **15,20 m n.p.m.**
- Nachylenie skarp – **1:1,5 – 1:3,**
- Długość max. – **41,00 m,**
- Szerokość max. – **27,00 m,**
- Umocnienie – **lokalnie narzut kamienny i zabruk**

Zaprojektowano wykonanie ziemnego zbiornika retencyjnego poprzez wykonanie robót ziemnych formujących jego czaszę. Poziom dna w zbiornika na stałej rzędnej 15,20 m n.p.m. Nachylenie skarp zbiornika wykonać z nachyleniem w stosunku 1:1,5 do 1:2, lokalnie nachylenie skarpy wykonać w stosunku 1:3 celem umożliwienia podejścia zwierzyny leśnej do poidła. W trakcie prowadzenia robót ziemnych związanych z wykopem zbiornika wierzchnią warstwę gruntu pochodzenia organicznego należy rozplantować po terenie przyległym. Część gruntu mineralnego pozyskanego z wykopu czaszy zbiornika należy wykorzystać do wbudowania w nasyp ziemny pod bystrotok nr 2.

Woda w zbiorniku nr 2 będzie stabilizowana na rzędnej 16,20 m n.p.m. poprzez wlot do bystrotoku nr 2 odprowadzającego wody ze zbiornika nr 2 do zbiornika nr 1. W obrębie wylotu ze zbiornika nr 2 skarpę zbiornika należy umocnić brukiem kamiennym gr. 20 cm układanym na podsypce cementowo-piaskowej gr. 10 cm wykonanej w stosunku 1:5. Łączenie poszczególnych

kamieni umocnienia brukowego wypoinować zaprawą cementową klasy min. M15 Umocnienie brukowe ograniczyć palisadami z toczonych kołków drewnianych impregnowanych ciśnieniowo do czwartego stopnia o średnicy 12 cm i wysokości 1,20 m.

Dna zbiornika nr 2 w obrębie wlotu do bystrotoku nr 2 i poniżej wylotu z przepustu łączącego zbiornik nr 2 ze zbiornikiem nr 3 należy umocnić luźnym narzutem kamiennym gr. 30 cm układanym pasem szerokości 1,0 m.

Wodę budowlaną należy przepuścić istniejącym rowem obiegowym zlokalizowanym po zachodniej stronie projektowanych zbiorników. Rów ten należy udrożnić i nadać spadek podłużny dna umożliwiający przepuszczenie wód.

### Bilans mas ziemnych

Roboty ziemne w zbiorniku nr 2 obejmują wykonanie wykopu jego czaszy. Średnia grubość warstwy wykopu do osiągnięcia projektowanej rzędnej dna 15,20 m n.p.m. względem istniejącej powierzchni terenu w zbiorniku wynosi 1,00 m. Łączna ilość mas ziemnych do wykopu przy powierzchni zbiornika 600 m<sup>2</sup> wynosi **600 m<sup>3</sup>**. Wierzchnia warstwę gruntu pochodzenia organicznego o grubości około 0,70 m pozyskanego z wykopu w ilości **420 m<sup>3</sup>** rozplantować po powierzchni terenu przyległego w uzgodnieniu z Inspektorem nadzoru inwestorskiego. Część gruntu mineralnego pozyskanego z wykopu czaszy zbiornika nr 2 w ilości **180 m<sup>3</sup>** wykorzystać do wykonania nasypów pod bystrotok nr 2

### **7.3. Zbiornik retencyjny nr 3 (zbiornik górny)**

Zaprojektowano wykonanie zbiornika o parametrach technicznych:

- Rzędna stabilizacji poziomu wody – **16,30 m n.p.m.**
- Powierzchnia przy rzędnej stabilizacji – **220 m<sup>2</sup>**
- Objętość przy rzędnej stabilizacji – **132 m<sup>3</sup>**
- Średnia głębokość przy rzędnej stabilizacji – **0,60 m**
- Rzędna dna – **15,70 m n.p.m.**
- Nachylenie skarp – **1:1 – 1:3,**
- Długość max. – **30,00 m,**
- Szerokość max. – **18,00 m,**
- Umocnienie – **lokalnie narzut kamienny i zabruk**

Zaprojektowano wykonanie ziemnego zbiornika retencyjnego poprzez wykonanie robót ziemnych formujących jego czaszę. Poziom dna w zbiornika na stałej rzędnej 15,70 m n.p.m. Nachylenie skarp zbiornika wykonać z nachyleniem w stosunku 1:1 do 1:2, lokalnie nachylenie skarpy wykonać w stosunku 1:3 celem umożliwienia podejścia zwierzyny leśnej do poidła. W trakcie prowadzenia robót ziemnych związanych z wykopem zbiornika wierzchnią warstwę gruntu pochodzenia organicznego należy rozplantować po terenie przyległym. Część gruntu mineralnego pozyskanego z wykopu czaszy zbiornika należy wykorzystać do wbudowania w nasyp bystrotoku nr 2 oraz do wyrównania powierzchni terenu nad przepustem zlokalizowanym pomiędzy zbiornikami nr 2 i 3.

Wlot z istniejącego rowu do zbiornika nr 3 umocnić luźnym narzutem kamiennym gr. 30 cm. Umocnienie ograniczyć palisadą z kołków drewnianych o średnicy 12 cm i wysokości 1,20 m.

Zastosować kołki impregnowane ciśnieniowo do 4 stopnia. Poniżej wlotu do zbiornika nr 3 jego dno umocnić luźnym narzutem kamiennym gr. 30 cm układanym pasem szerokości 2,0 m.

Wodę budowlaną należy przepuścić istniejącym rowem obiegowym zlokalizowanym po zachodniej stronie projektowanych zbiorników. Rów ten należy udrożnić i nadać spadek podłużny dna umożliwiający przepuszczenie wód.

#### Bilans mas ziemnych

Roboty ziemne w zbiorniku nr 3 obejmują wykonanie wykopu jego czaszy. Średnia grubość warstwa wykopu do osiągnięcia projektowanej rzędnej dna 15,70 m n.p.m. względem istniejącej powierzchni terenu w zbiorniku wynosi 1,60 m. Łączna ilość mas ziemnych do wykopu przy powierzchni zbiornika 220 m<sup>2</sup> wynosi **352 m<sup>3</sup>**. Wierzchnią warstwę grubości 0,70 m pozyskanego gruntu zawierającą części organiczne w ilości **154 m<sup>3</sup>** należy rozplantować po powierzchni terenu przyległego w uzgodnieniu z Inspektorem nadzoru inwestorskiego. Część gruntu mineralnego pozyskanego z wykopu czaszy zbiornika w ilości **198 m<sup>3</sup>** należy wykorzystać do wbudowania w nasyp bystrotoku nr 2 w ilości **110 m<sup>3</sup>** oraz do wypełnienia komórek geokraty układanej powyżej umocnienia kamiennego przejścia dla zwierząt na bystrotoku nr 2 w ilości **1,5 m<sup>3</sup>**, pozostałe **86,5 m<sup>3</sup>** wykorzystać do wyrównania powierzchni terenu nad przepustem do rzędnej 17,50 m n.p.m., z rozplantowaniem naddatku mas po terenie przyległym.

#### **7.4. Bystrotok nr 1**

Zaprojektowano wykonanie bystrotoku o parametrach technicznych:

- Długość – **55,0 m**
- Szerokość dna – **1,0 m**
- Spadek podłużny dna – **4,7 %**
- Nachylenie skarp – **1:1 – 1:3**
- Rzędna wlotu – **14,50 m n.p.m.**
- Rzędna wylotu – **11,90 m n.p.m.**
- Konstrukcja – **kamienna**

Zaprojektowano wykonanie bystrotoku kamiennego na odcinku istniejącego rowu od wylotu (ujścia) ze zbiornika nr 1 do ujścia do rzeki Lubieszowa, w granicach działki nr 8/1. Poziom wlotu do bystrotoku na rzędnej 14,50 m n.p.m. stabilizować będzie lustro wody w zbiorniku nr 1. Długość bystrotoku wynosi 55 m, zaś spadek podłużny dna wynosi 4,7%. Szerokość dna bystrotoku zaprojektowano równą 1,0 m, nachylenie skarp bystrotoku w stosunki 1:1, lokalnie 1:3 ze względu na zapewnienie możliwości komunikacji pomiędzy brzegami bystrotoku. Koryto bystrotoku formować wskutek wykonania zbilansowanych robót ziemnych. Do wykonania nasypów przewidzianych w ramach bystrotoku nr 1 wykorzystać urobek pozyskany z wykopu. Nasypy zagęszczać do wskaźnika zagęszczenia  $I_{smin}=0,95$ . Bystrotok wykonać z luźnego narzutu kamiennego grubości 30 cm układanego na geotkaninie wzmacniającej 40 kN/m. Pod geotkaniną ułożyć warstwę podsypki piaskowej grubości 5 cm. Pod podsypką ułożyć geomembranę PEHD uszczelniającą koryto bystrotoku o grubości 1,5 mm. Warstwy geotkaniny i geomembrany kotwić do gruntu za pomocą szpilek stalowych typu „J”, łączenie co 1 m. W miejscu wykonania przejścia dla zwierzyny leśnej nachylenie skarp bystrotoku wykonać w stosunku 1:3. Powyżej umocnienia kamiennego ułożyć geokratę PEHD wysokości 15 cm wypełnioną gruntem mineralnym. Geokratę układać na skarpach

wykopu bystrotoku powyżej narzutu kamiennego na obszarze zawartym pomiędzy przekrojami poprzecznymi 5 – 9, a także w miejscu wykonania przejścia dla zwierząt oraz na odcinkach przejściowych pomiędzy przekrojem 4 – 5 i 9 – 10, gdzie koryto bystrotoku ulega wypłyceniu względem terenu istniejącego. Geokratę kotwić do gruntu za pomocą szpilek stalowych typu J, ze stali nierdzewnej lub cynkowanej. Kotwienie geokraty wykonywać z min. 3 sztuk szpilek na 1 m<sup>2</sup> geokraty. Na geokracie ułożyć warstwę humusu gr. 5 cm z obsiewem mieszaną traw. Ponadto geokratą z wypełnieniem humusem i obsiewem mieszaną traw umocnić koryto bystrotoku powyżej umocnienia kamiennego o nachyleniu skarp 1:1, tj. na odcinku biegu bystrotoku w wykopie. Odcinek skarpy grobli bystrotoku zlokalizowany w zbliżeniu do rzeki Lubieszowa należy od strony rzeki umocnić przeciwerozyjnie poprzez ułożenie materaca gabionowego o grubości 30 cm wykonanego z siatki plecionej o grubości druta min. 30 mm. Materac ułożyć na geoktaninie wzmacniającej 40 kN/m. Umocnienie gabionowe w stopie bystrotoku zakończyć palisadą z toczonych kołków drewnianych o średnicy 10 cm i wysokości 1,20 m. Zastosować kołki impregnowane ciśnieniowo do czwartego stopnia impregnacji (4 klasa).

Skarpę zbiornika nr 1 w obrębie wlotu do bystrotoku nr 1 odprowadzającego wody ze zbiornika nr 1 do rzeki Lubieszowa umocnić brukiem kamiennym gr. 20 cm układanym na podsypce cementowo-piaskowej gr. 10 cm wykonanej w stosunku 1:5. Łączenie poszczególnych kamieni umocnienia brukowego wyspoinować zaprawą cementową klasy min. M15 Umocnienie brukowe ograniczyć palisadami z toczonych kołków drewnianych impregnowanych ciśnieniowo do czwartego stopnia o średnicy 12 cm i wysokości 1,20 m. Dno zbiornika w obrębie wlotu do bystrotoku umocnić luźnym narzutem kamiennym gr. 30 cm układanym pasem szerokości 1,0 m.

#### Bilans mas ziemnych

Roboty ziemne związane z wykonaniem bystrotoku nr 1 obejmują wykonanie wykopów oraz nasypów. Poniżej zestawiono ilość wykopów i nasypów.

MASY ZIEMNE - NASYP				
Przekrój	Pole przekroju poprzecznego m <sup>2</sup>	Średnie pole przekroju poprzecznego m <sup>2</sup>	Odległość m	Objętość m <sup>3</sup>
początek	0,00	1,12	2,20	2,45
1	2,23			
2	2,40	2,32	4,00	9,26
3	1,58	1,99	10,00	19,90
4	2,21	1,90	10,00	18,95
5	0,00	1,11	6,00	6,63
6	0,00	0,00	3,00	0,00
7	0,00	0,00	6,00	0,00
8	0,00	0,00	4,30	0,00

		0,00	2,50	0,00
9	0,00			
		0,00	5,20	0,00
10	0,00			
		0,00	1,80	0,00
koniec	0,00	<b>SUMA</b>		<b>57,19</b>

<b>MASY ZIEMNE - WYKOP</b>				
<b>Przekrój</b>	<b>Pole przekroju poprzecznego m<sup>2</sup></b>	<b>Średnie pole przekroju poprzecznego m<sup>2</sup></b>	<b>Odległość m</b>	<b>Objętość m<sup>3</sup></b>
początek	0,00			
		0,38	2,20	0,83
1	0,75			
		0,66	4,00	2,62
2	0,56			
		0,61	10,00	6,10
3	0,66			
		0,35	10,00	3,50
4	0,04			
		3,22	6,00	19,32
5	6,40			
		6,89	3,00	20,67
6	7,38			
		7,13	6,00	42,75
7	6,87			
		10,69	4,30	45,95
8	14,50			
		9,90	2,50	24,75
9	5,30			
		3,77	5,20	19,60
10	2,24			
		1,12	1,80	2,02
koniec	0,00	<b>SUMA</b>		<b>188,10</b>

Na potrzeby wykonania bystrotoku nr 1 zbilansowano pozyskane z wykopu masy ziemne w taki sposób, aby pokryć wymaganą ilość mas ziemnych potrzebnych do wbudowania. Ilość mas ziemnych potrzebnych na wykonanie nasypów zwiększono o 20% przewidziane na zagęszczenie do osiągnięcia wymaganego wskaźnika  $I_{s_{min}}=0,95$ . Przyjęto wykorzystanie mas ziemnych do wykonania nasypów w ilości **70 m<sup>3</sup>**. Dodatkowo przyjęto **30 m<sup>3</sup>** pozyskanych mas ziemnych na wykonanie plantowania powierzchni terenu w obrębie projektowanego bystrotoku. Z wykopu zostanie wykorzystane **20,5 m<sup>2</sup>** gruntu do wypełnienia komórek geokraty układanej na skarpach powyżej umocnienia kamiennego. Pozostałą część urobku z wykopu w ilości **67,60 m<sup>3</sup>** wykorzystać do wykonania nasypów przy budowie bystrotoku nr 2.



## 7.5. Bystrotok nr 2

Zaprojektowano wykonanie bystrotoku o parametrach technicznych:

- Długość – **48,0 m**
- Szerokość dna – **1,0 m**
- Spadek podłużny dna – **4,6 %**
- Nachylenie skarp – **1:1 – 1:3**
- Rzędna wlotu – **16,20 m n.p.m.**
- Rzędna wylotu – **14,00 m n.p.m.**
- Konstrukcja – **kamienna**

Zaprojektowano wykonanie bystrotoku kamiennego na odcinku istniejącego rowu zawartego pomiędzy projektowanym zbiornikiem nr 1 i zbiornikiem nr 2. Poziom wlotu do bystrotoku na rzędnej 16,20 m n.p.m. stabilizować będzie lustro wody w zbiorniku nr 2. Długość bystrotoku wynosi 48 m, zaś spadek podłużny dna wynosi 4,6%. Szerokość dna bystrotoku zaprojektowano równą 1,0 m, nachylenie skarp bystrotoku w stosunki 1:1, lokalnie 1:3 ze względu na zapewnienie możliwości komunikacji pomiędzy brzegami bystrotoku. Bystrotok wykonać z luźnego narzutu kamiennego grubości 30 cm układanego na geotkaninie wzmacniającej 40 kN/m. Pod geotkaniną ułożyć warstwę podsypki piaskowej grubości 5 cm. Pod podsypką ułożyć geomembranę PEHD uszczelniającą koryto bystrotoku o grubości 1,5 mm. Warstwy geotkaniny i geomembrany kotwić do gruntu za pomocą szpilek stalowych typu „J”, łączenie co 1 m. W miejscu wykonania przejścia dla zwierzyny leśnej nachylenie skarp bystrotoku wykonać w stosunku 1:3. Powyżej umocnienia kamiennego ułożyć geokratę PEHD wysokości 15 cm wypełnioną gruntem mineralnym. Geokratę kotwić do gruntu za pomocą szpilek stalowych typu J, ze stali nierdzewnej lub cynkowanej. Kotwienie geokraty wykonywać z min. 3 sztuk szpilek na 1 m<sup>2</sup> geokraty. Na geokracie ułożyć warstwę humusu gr. 5 cm z obsiewem mieszkanką traw.

Skarpę zbiornika nr 2 w obrębie wlotu do bystrotoku nr 2 oraz skarpę zbiornika nr 1 w obrębie wylotu z bystrotoku nr 2 umocnić brukiem kamiennym gr. 20 cm układanym na podsypce cementowo-piaskowej gr. 10 cm wykonanej w stosunku 1:5. Łączenie poszczególnych kamieni umocnienia brukowego wyspoinować zaprawą cementową klasy min. M15 Umocnienie brukowe ograniczyć palisadami z toczonych kołków drewnianych impregnowanych ciśnieniowo do czwartego stopnia o średnicy 12 cm i wysokości 1,20 m. Dno zbiorników w obrębie wlotu i wylotu bystrotoku nr 2 umocnić luźnym narzutem kamiennym gr. 30 cm układanym w pasie szerokości 1,0 m.

Bilans mas ziemnych

Roboty ziemne związane z wykonaniem bystrotoku nr 1 obejmują wykonanie wykopów oraz nasypów. Poniżej zestawiono ilość wykopów i nasypów.

<b>MASY ZIEMNE - NASYP</b>				
<b>Przekrój</b>	<b>Pole przekroju poprzecznego m<sup>2</sup></b>	<b>Średnie pole przekroju poprzecznego m<sup>2</sup></b>	<b>Odległość m</b>	<b>Objętość m<sup>3</sup></b>
1	5,35	4,19	8,00	33,48
2	3,02			
3	4,86	3,94	6,00	23,64
4	6,96	5,91	5,00	29,55
5	5,89	6,43	8,00	51,40
6	8,03	6,96	4,00	27,84
7	10,09	9,06	10,00	90,60
8	9,15	9,62	4,30	41,37
<b>SUMA</b>				<b>297,88</b>

<b>MASY ZIEMNE - WYKOP</b>				
<b>Przekrój</b>	<b>Pole przekroju poprzecznego m<sup>2</sup></b>	<b>Średnie pole przekroju poprzecznego m<sup>2</sup></b>	<b>Odległość m</b>	<b>Objętość m<sup>3</sup></b>
1	0,39	0,26	8,00	2,04
2	0,12			
3	0,00	0,06	6,00	0,36
4	0,00	0,00	5,00	0,00
5	0,00	0,00	8,00	0,00
6	0,00	0,00	4,00	0,00
7	0,00	0,00	10,00	0,00
8	0,00	0,00	4,30	0,00
<b>SUMA</b>				<b>2,40</b>



Na potrzeby wykonania bystrotoku nr 2 zbilansowano pozyskane z wykopu masy ziemne w taki sposób, aby pokryć wymaganą ilość mas ziemnych potrzebnych do wbudowania. Ilość mas ziemnych potrzebnych na wykonanie nasypów zwiększono o 20% przewidziane na zagęszczenie do osiągnięcia wymaganego wskaźnika  $I_{s_{min}}=0,95$ . Przyjęto wykorzystanie mas ziemnych do wykonania nasypów w ilości **360 m<sup>3</sup>**. Do wykonania nasypów należy zastosować masy ziemne z wykopu w ilości **2,40 m<sup>3</sup>** oraz pozostałą część mas ziemnych z wykopu pod bystrotok nr 1 w ilości **67,60 m<sup>3</sup>**. Do wbudowania w nasyp bystrotoku nr 2 należy wykorzystać również pozyskany grunt mineralny z wykopu czasy zbiornika nr 2 w ilości **180 m<sup>3</sup>** oraz grunt mineralny z wykopu czasy zbiornika nr 3 w ilości **110 m<sup>3</sup>**. Do wypełnienia komórek geokraty układanej powyżej umocnienia kamiennego bystrotoku w miejscu wykonania przejścia dla zwierzyny należy wykorzystać **1,50 m<sup>3</sup>** gruntu mineralnego pozyskanego z wykopu czasy zbiornika nr 3.

## 7.6. Przepust

Zaprojektowano wykonanie przepustu o parametrach technicznych:

- Długość – **6,0 m**
- Światło pionowe – **0,58 m**
- Światło poziome – **0,80 m**
- Spadek podłużny dna – **5,0 %**
- Rzędna wlotu – **16,30 m n.p.m.**
- Rzędna wylotu – **16,00 m n.p.m.**
- Typ przepustu – **ze stalowej blachy falistej, kształt eliptyczny**

Zaprojektowano wykonanie przepustu na odcinku istniejącego rowu łączącego projektowane zbiornik nr 2 ze zbiornikiem nr 3. Poziom wlotu do przepustu na rzędnej 16,30 m n.p.m. stabilizować będzie lustro wody w zbiorniku nr 3. Wylot przepustu do zbiornika nr 2 na rzędnej 16,00 m n.p.m. Przepust zostanie wykonany ze stalowej blachy falistej, stanowiącej systemowe rozwiązanie. Zaprojektowano wykonanie przepustu o długości 6,00 m i spadku podłużnym równym 5%. Kształt przekroju poprzecznego przepustu nieregularny o maksymalnym świetle w pionie równym 0,58 m i w poziomie 0,80 m. Do wykonania przepustu należy zastosować stalowe blachy o grubości min. 2 mm, typ karbowania 68 x 13 mm. Blachy, z których wykonany zostanie przepust z gatunku stali S250GD, zgodnie z normą PN-EN10346, dla której granica plastyczności wynosi  $R_e=250$  MPa, wytrzymałość na rozciąganie  $R_m=330$  MPa, wydłużenie  $A_{30min}=19\%$ . Połączenie poszczególnych pakietów (modułów) blach przepustu za pomocą złączek systemowych fałdowanych spiralnie z tego samego gatunku stali co blachy przepustu i skręcanych śrubami M12 x 120 lub M12 x 150 kl. 8.8 (DIN933) z nakrętkami M12 kl. 8.0 (DIN934). Blachy przepustu jak i złączki zabezpieczone antykorozyjnie warstwą cynku o grubości 42µm zgodnie z PN-EN 10346 oraz dwustronnie powłoką polimerową o grubości min. 250 µm zgodnie z PN-EN 10169-1. Czoła przepustów zostaną umocnione kamieniem brukowym o grubości 20 cm układanym na podsyp cementowo-piaskowej gr. 10 cm wykonanej w stosunku 1:5 ze spoinowaniem kamieni umocniona zaprawą cementową klasy min. M15. Przepust ułożyć na fundamencie grubości 30 cm wykonanym z kruszywa łamanego #0/31,5 mm zagęszczonego do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia  $I_{s_{min}}=0,98$ . Pod fundamentem ułożyć geotkaninę wzmacniającą o wytrzymałości 40 kN/m. Zasyпка przepustu wykonać z pospółki zagęszczanej warstwami grubości 30 cm do

osiągnięcie wskaźnika  $I_s=0,98$ , dopuszcza się w bezpośrednim sąsiedztwie rury zagęszczenie do wskaźnika  $I_s=0,95$ . Zagęszczenie warstw zasypki wokół i nad rurą należy wykonywać lekkim sprzętem zagęszczającym (płytami lub stopami wibracyjnymi). Do czasu wykonania pełnej wysokości zasypki nad konstrukcją nie dopuszcza się zagęszczania mechanicznego ciężkim sprzętem. Zasypkę odseparować od gruntu rodzimego geotkaniną 40 kN/m. Geotkaninę separacyjną zamknąć mankietem szerokości 1,00 m Bezpośrednio pod przepustem ułożyć warstwę luźnej podsypki piaskowa o grubości 10 cm umożliwiającą zazębienie się powłoki falistej przepustu z fundamentem kruszywowym. Nad przepustem wyrównać powierzchnię terenu do rzędnej 17,50 m n.p.m.. Powierzchnię wyrównanego terenu zahumusować warstwą grubości 10 cm i obsiać mieszką traw.

**Zabrania się wykorzystania gruntu pozyskanego z robót ziemnych prowadzonych na obiektach realizowanych w ramach przedmiotowego przedsięwzięcia do wykonania fundamentu i zasypki przepustu.**

W miejscu projektowanego przepustu zlokalizowany jest istniejący przepust ceglany o sklepieniu łukowym. Istniejący przepust należy rozebrać a pozyskany gruz wywieźć na składowisko odpadów.

### **7.7. Grobla ziemna**

Zaprojektowano wykonanie rozbudowy grobli z nadaniem jej parametrów technicznych:

- Długość – **70,0 m**
- Szerokość korony – **3,00 m**
- Rzędna korony – **15,00 m n.p.m.**
- Nachylenie skarpy odwodnej (od strony zbiornika) – **1:2**
- Nachylenie skarpy odpowietrznej (od strony rzeki) – **zachowane istniejącej nachylenie**
- Skarpa odwodna uszczelniona geomembraną PEHD

Zaprojektowano rozbudowę istniejącej grobli ziemnej oddzielającej zbiornik nr 1 od rzeki Lubieszowa. Grobla rozbudowana zostanie w kierunku do czaszy zbiornika. Długość grobli objętej rozbudową wynosi 70 m. Korona grobli wykonać na rzędnej 15,00 m n.p.m. z nadaniem jej szerokości równej 3,0 m. Skarpę odwodną (od strony zbiornika) wykonać z nachyleniem w stosunku 1:2. Skarpę odwodną grobli uszczelnić poprzez ułożenie ekranu z geomembrany PEHD gr. 1,5 mm obustronnie fakturowanej. Układanie geomembrany prowadzić w trakcie formowania nasypu grobli. W stopie grobli wykonać ręcznie wykop rowka kotwiącego geomembraną. Poszczególne pasma geomembrany łączyć ze sobą za pomocą klejenia. Rozbudowaną groblę zagęszczać warstwami grubości do 30 cm, aż do osiągnięcia wskaźnika  $I_s=0,95$ . Skarpę odwodną oraz koronę grobli należy zahumusować warstwą grubości 5 cm i obsiać mieszką traw.

W trasie projektowanej rozbudowy grobli występuje kolizja z istniejącą zdekapitalizowaną zastawką ceglana. Zastawkę należy rozebrać a pozyskany gruz wywieźć na składowisko odpadów.

Bilans mas ziemnych

Roboty ziemne związane z wykonaniem rozbudowy istniejącej grobli przy zbiorniku nr 1 obejmują wykonanie wykopów oraz nasypów. Poniżej zestawiono ilość wykopów i nasypów.

<b>MASY ZIEMNE - NASYP</b>				
<b>Przekrój</b>	<b>Pole przekroju poprzecznego m<sup>2</sup></b>	<b>Średnie pole przekroju poprzecznego m<sup>2</sup></b>	<b>Odległość m</b>	<b>Objętość m<sup>3</sup></b>
1	2,42	3,03	8,00	24,24
2	3,64			
3	3,63	3,64	7,00	25,45
4	4,36	4,00	12,00	47,94
5	4,45	4,41	9,00	39,65
6	6,22	5,34	7,00	37,35
7	10,93	8,58	9,00	77,18
8	7,89	9,41	18,00	169,38
<b>SUMA</b>				<b>421,17</b>

<b>MASY ZIEMNE - WYKOP</b>				
<b>Przekrój</b>	<b>Pole przekroju poprzecznego m<sup>2</sup></b>	<b>Średnie pole przekroju poprzecznego m<sup>2</sup></b>	<b>Odległość m</b>	<b>Objętość m<sup>3</sup></b>
1	0,14	0,07	8,00	0,56
2	0,00	0,00	7,00	0,00
3	0,00			
4	0,00	0,00	12,00	0,00
5	0,00	0,00	9,00	0,00
6	0,00	0,00	7,00	0,00
7	0,00	0,00	9,00	0,00
8	0,00	0,00	18,00	0,00
<b>SUMA</b>				<b>0,56</b>

Do wykonania nasypu grobli należy zastosować grunt dowieziony w ilości zwiększonej o 20% przewidziane na zagęszczenie korpusu do osiągnięcia wymaganego wskaźnika  $I_{s_{min}}=0,95$  tj. **506 m<sup>3</sup>**.

### 7.8. Udrożnienie rowu z korektą spadku podłużnego dna

Zaprojektowano wykonanie udrożnienia odcinka rowu z wykonaniem korekty spadku podłużnego dna o parametrach technicznych:

- długość rowu do udrożnienia – **605,0 m**
- ilość palisad – **6 szt.**
  - palisada nr 1 (F) – rz. przelewu 17,70 m n.p.m.
  - palisada nr 2 (G) – rz. przelewu 18,08 m n.p.m.
  - palisada nr 3 (H) – rz. przelewu 19,00 m n.p.m.
  - palisada nr 4 (I) – rz. przelewu 19,30 m n.p.m.
  - palisada nr 5 (J) – rz. przelewu 19,75 m n.p.m.
  - palisada nr 6 (K) – rz. przelewu 20,05 m n.p.m.
- umocnienie kamienne gr. 20 cm poniżej palisad

Zaprojektowano wykonanie udrożnienia koryta rowu na długości około 605 m powyżej projektowanych zbiorników. W korycie rowu wykonanych zostanie sześć palisad korygujących spadek podłużny dna rowu zabezpieczając go przed erozją. Palisady korekcyjne wykonać z drewnianych kołków toczonych o średnicy 8-12 cm i wysokości 1,20 m, impregnowanych ciśnieniowo do czwartego stopnia. Stanowisko dolne palisad korekcyjnych umocnić luźnym narzutem kamiennym układanym na geotkaninie. Palisady wbijać w dno i do połowy wysokości skarp rowu prostopadle do jego osi. Koryto rowu udrażniać poprzez wykonanie ręcznych robót odmuleniowych. W ramach robót konserwacyjnych rowu należy również wyciąć krzewy w pasie szerokości po 5 m po obu brzegach rowu. W ramach robót związanych z udrożnieniem koryta rowu należy wykonać odmulenia dna istniejącego przepustu Ø400 mm zlokalizowanego pod drogą wojewódzką w granicach działki geodezyjnej nr 282 obręb Lubieszewo.

**Na odcinku rowu pomiędzy wylotem z istniejącego przepustu a zbiornikiem nr 3 prace konserwacyjne należy prowadzić ze szczególną ostrożnością w miejscu zbliżenia do istniejącej sieci teletechnicznej.**

W ramach prac konserwacyjnych należy również udrożnić istniejący rów opaskowy przebiegający po zachodniej stronie projektowanych zbiorników, na długości około 160 m. Po wykonaniu konserwacji rowu należy przed rozpoczęciem prowadzenia prac związanych z budową zbiorników retencyjnych i infrastruktury towarzyszącej przepuścić nim wodę budowlaną na czas prowadzenia robót.

## 8. WSPÓŁRZĘDNE OBIEKTÓW

Poniżej zestawiono współrzędne projektowanych obiektów w geodezyjnym układzie odniesienia PL-ETRF2000.

<i>Współrzędne PL-ETRF2000</i>			
<i>Lp.</i>	<i>Pkt.</i>	<i>Współrzędna X</i>	<i>Współrzędna Y</i>
<b>Zbiornik nr 1 (zbiornik dolny) – dz. nr 8/1, 279/2 obręb Lubieszewo, gmina Gryfice</b>			
1	Z1	5978346,10	5516278,52
2	Z2	5978401,99	5516282,75
3	Z3	5978409,18	5516263,19
4	Z4	5978392,73	5516224,78
5	Z5	5978362,27	5516237,93
<b>Zbiornik nr 2 (zbiornik środkowy) – dz. nr 8/1, 279/2 obręb Lubieszewo, gmina Gryfice</b>			
6	Z6	5978309,16	5516260,73
7	Z7	5978278,12	5516250,19
8	Z8	5978270,20	5516262,02
9	Z9	5978298,93	5516278,53
<b>Zbiornik nr 3 (zbiornik górny) – dz. nr 8/1, 279/2 obręb Lubieszewo, gmina Gryfice</b>			
10	Z10	5978261,49	5516259,82
11	Z11	5978245,81	5516260,08
12	Z12	5978235,84	5516250,62
13	Z13	5978237,36	5516243,47
14	Z14	5978257,37	5516245,30
15	Z15	5978266,68	5516248,95
<b>Bystrotok nr 1 – dz. nr 8/1 obręb Lubieszewo, gmina Gryfice</b>			
16	P1 - wylot	5978395,61	5516190,39
17	P2	5978388,34	5516210,04
18	P3	5978372,92	5516221,33

19	P4 - wlot	5978374,92	5516230,49
<b>Bystrotok nr 2 – dz. nr 8/1, 279/2 obręb Lubieszewo, gmina Gryfice</b>			
20	P5 - wylot	5978348,76	5516276,07
21	P6	5978341,34	5516281,99
22	P7	5978323,90	5516278,27
23	P8 – wlot	5978305,14	5516271,15
<b>Przepust – dz. nr 8/1, 279/2 obręb Lubieszewo, gmina Gryfice</b>			
24	P9	5978268,51	5516256,10
25	P10	5978263,19	5516253,33
<b>Grobla – dz. nr 8/1, 279/2 obręb Lubieszewo, gmina Gryfice</b>			
26	G1	5978403,50	5516283,52
27	G2	5978410,21	5516267,24
28	G3	5978405,00	5516246,99
29	G4	5978385,97	5516225,20
<b>Udrożnienie rowu z korekta spadku podłużnego dna – dz. nr 8/1, 279/2, 282, 292, 275/4 obręb Lubieszewo, gmina Gryfice</b>			
30	P11	5978237,81	5516246,56
31	P12	5978228,50	5516239,11
32	P13	5978212,46	5516237,40
33	P14	5978179,53	5516272,24
34	P15	5978121,75	5516292,85
35	P16	5978089,10	5516362,27
36	P17	5978053,14	5516416,26
37	P18	5978002,03	5516398,30
38	P19	5977913,38	5516409,97
39	P20	5977791,71	5516469,39
<b>Palisada nr 1 – dz. nr 275/4 obręb Lubieszewo, gmina Gryfice</b>			
40	P14	5978179,53	5516272,24
<b>Palisada nr 2 – dz. nr 275/4 obręb Lubieszewo, gmina Gryfice</b>			
41	P15	5978121,75	5516292,85
<b>Palisada nr 3 – dz. nr 275/4 obręb Lubieszewo, gmina Gryfice</b>			
42	P16	5978089,10	5516362,27

Palisada nr 4 – dz. nr 275/4 obręb Lubieszewo, gmina Gryfice			
43	P17	5978053,14	5516416,26
Palisada nr 5 – dz. nr 275/4 obręb Lubieszewo, gmina Gryfice			
44	P18	5978002,03	5516398,30
Palisada nr 6 – dz. nr 275/4 obręb Lubieszewo, gmina Gryfice			
45	P19	5977913,38	5516409,97

## 9. CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GEOTECHNICZNYCH

### 9.1. Kategoria geotechniczna

Na podstawie opracowanej opinii geotechnicznej oraz Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012r. poz. 463) ustalono *I kategorię geotechniczną*.

### 9.2. Budowa geologiczna

W podłożu do zbadanej głębokości stwierdzono występowanie utworów czwartorzędowych wieku holocenńskiego i plejstocenńskiego. Holocen nawiercono, w zależności od otworu badawczego w następującej postaci tj.: gleby lub nasypów antropogenicznych (składających się z gleby, piasków próchnicznych, piasków drobnych, torfu, namułu oraz piasków gliniastych). Poniżej nawiercono utwory akumulacji aluwialno - bagiennej wykształcone w postaci piasków drobnych lokalnie z domieszką humusu, piasków średnich, żwirów oraz organicznych tj. torfów i namułów. Do zbadanej głębokości w otworach badawczych nr: 1, 1' - 5 warstwy holocenu nie przewiercono. Plejstocen występuje jedynie w otworze badawczym nr 6 w postaci utworów akumulacji lodowcowej reprezentowanych przez piaski gliniaste.

### 9.3. Warunki wodne

Podczas wykonywanych wierceń do zbadanej głębokości stwierdzono, występowanie wody gruntowej we wszystkich otworach badawczych w warstwach piasków drobnych, piasków średnich, gleby, oraz nasypów antropogenicznych. Woda ta posiada zwierciadła o charakterze swobodnym, nawiercone w strefie głębokości 0,3 - 0,6 m p.p.t. tj. na rzędnych z zakresu wysokości 12,6 - 16,8 m n.p.m. Obraz warunków wodnych odnosi się do okresu wierceń (04.2018) i może ulegać okresowym zmianom w zależności od ilości opadów atmosferycznych i pory roku. Przewiduje się wahania poziomu zwierciadła wody gruntowej w granicach  $\pm 1,0$  m oraz wzrost intensywności sączeń, w okresach wzmożonych opadów atmosferycznych.



#### 9.4. Warunki wodne

Występujące w podłożu grunty zaliczono do 7 warstw geotechnicznych. Do poszczególnych warstw zaliczono grunty o zbliżonych cechach fizyko-mechanicznych. Z podziału na warstwy wyłączono nasypy antropogeniczne i glebę ze względu na zmienny skład i chaotyczne ułożenie cząstek.

**Warstwa geotechniczna Ia** – obejmuje **torfy**, występujące w stanie średnio rozłożonym. Grunty te charakteryzują się dużą ścisłością i małym oporem na ścinanie.

**Warstwa geotechniczna Ib** – obejmuje **namuły** występujące w stanie plastycznym. Wartość charakterystyczna stopnia plastyczności przyjęto w wysokości  $I_L^{n/} = 0.45$

**Warstwa geotechniczna IIa** – obejmuje **piaski drobne z domieszkami części organicznych** występujące w stanie średnio zagęszczonym. Wartość charakterystyczna stopnia zagęszczania przyjęto w wysokości  $I_D^{n/} = 0.40$

**Warstwa geotechniczna IIb** – obejmuje **piaski drobne** występujące w stanie średnio zagęszczonym. Wartość charakterystyczna stopnia zagęszczania przyjęto w wysokości  $I_D^{n/} = 0.45$

**Warstwa geotechniczna IIc** – obejmuje **piaski średnie** występujące w stanie średnio zagęszczonym. Wartość charakterystyczną stopnia zagęszczenia przyjęto w wysokości  $I_D^{n/} = 0.50$

**Warstwa geotechniczna IId** – obejmuje **żwiru** występujące w stanie średnio zagęszczonym. Wartość charakterystyczną stopnia zagęszczenia przyjęto w wysokości  $I_D^{n/} = 0.50$

**Warstwa geotechniczna III** – obejmuje **piaski gliniaste** występujące w stanie plastycznym. Wartość charakterystyczna stopnia plastyczności przyjęto w wysokości  $I_L^{n/} = 0.35$

Grunty warstwy III należą do grupy B wg PN - 81/B - 03020

Współczynnik wodoprzepuszczalności wg Z. Wiłuna<sup>1</sup> wynosi

dla piasku drobnego  $k = 10^{-2} - 10^{-3} \text{ cm/s}$

dla piasku średniego  $k = 10^{-2} - 2,5 \cdot 10^{-2} \text{ cm/s}$

dla żwiru  $k = 7,5 \cdot 10^{-2} - 1,5 \cdot 10^{-1} \text{ cm/s}$

dla piasku gliniastego  $k = 10^{-3} - 10^{-4} \text{ cm/s}$

#### 10. WPLYW OBIEKTU NA ŚRODOWISKO

Zgodnie z decyzją Burmistrza Gryfic z dnia 05.10.2018r. znak WNOŚ.6220.02.2018.KM stwierdzono brak potrzeby przeprowadzenia oceny oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko. Przedsięwzięcie nie będzie również negatywnie oddziaływać na obszar Natura 2000 – Dorzecze Regi (PLH320049), na którym jest zlokalizowane. W ww. decyzji stwierdzono także brak negatywnego oddziaływania na środowisko wodne jednolitej części wód powierzchniowych JCWP „Rega od zbiornika Rejowice do Mołstowej” i JCWP „Lubieszowa” oraz brak negatywnego oddziaływania na JCWP zlewni wód podziemnych GW60008.

<sup>1</sup> Zenon Wiłun, Zarys geotechniki, Warszawa 1982, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności



## **11. GOSPODARKA ODPADAMI**

W trakcie prowadzenia prac budowlanych zostaną „wytworzone” odpady inne niż niebezpieczne – należące do 17 grupy według rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2014r. w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. z 2014r., poz. 1923) – odpady stanowiące wyłączenie glebę i ziemię, w tym możliwe kamienie – kod odpadu 17 05 04. Ponadto mogą powstawać odpady takie jak drewno pochodzące z cięć sanitarnych oraz pozostałości po wykonaniu elementów drewnianych inwestycji (kod 17 02 01), niesegregowane (zmieszane) odpady komunalne (kod 20 03 01), odpady tworzyw sztucznych (kod 07 02 13), opakowania z tworzyw sztucznych (kod 15 01 02), odpady z produkcji cementu (kod 10 13 80), odpady betonu oraz gruz betonowy z rozbiórek i remontów (kod 17 01 01), a także inne niewymienione odpady (kod 17 01 82).

Zabronione jest postępowanie z odpadami w sposób sprzeczny z przepisami ustawy z dnia 14 grudnia 2012r. o odpadach (t.j. Dz. U. z 2018r. poz. 992) oraz przepisami ustawy z dnia 27 kwietnia 2001r. Prawo ochrony środowiska (t.j. Dz. U. z 2018r. poz. 779 ze zmianami). W przypadku wystąpienia odpadów innych niż wymieniony powyżej, należy je zbierać w sposób selektywny. Zabrania się spalania odpadów.