

## SPIS TREŚCI

<b>1. CZĘŚĆ OGÓLNA.....</b>	<b>7</b>
1.1. Nazwa opracowania.....	7
1.2. Inwestor.....	7
1.3. Jednostka projektowa.....	7
1.4. Materiały wyjściowe.....	7
1.5. Przedmiot i zakres opracowania.....	8
<b>2. ISTNIEJĄCY STAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU.....</b>	<b>10</b>
2.1. Lokalizacja inwestycji.....	10
2.2. Stan prawny.....	10
2.3. Miejskowy plan zagospodarowania przestrzennego.....	11
2.4. Charakterystyka terenu.....	11
2.5. Pokrycie szatą roślinną i występowanie chronionych gatunków zwierząt.....	13
2.6. Budowa geologiczna i kategoria geotechniczna.....	16
2.7. Warunki hydrogeologiczne.....	17
2.8. Warunki glebowe.....	18
2.9. Obszary szczególnego zagrożenia powodzią.....	18
2.10. Opis istniejących urządzeń z oceną stanu technicznego.....	18
2.10.1. Staw Jurek.....	18
2.10.2. Urządzenie upustowe (jaz żelbetowy) na Stawie Jurek.....	19
2.10.3. Przepust drogowy przy istniejącym jazie żelbetowym.....	19
2.10.4. Przepust drogowy na rowie A pomiędzy zbiornikiem nr 2 i Stawem Jurek.....	19
2.10.5. Przepust drogowy Ø400 na rowie C i urządzenie spowalniające spływ wód z terenu leśnego.....	20
2.10.6. Punkt czerpania wody wraz ze studnią czerpną i placem manewrowym.....	20
2.11. Obiekty (urządzenia) przewidziane do rozbiórki.....	20
<b>3. PROJEKTOWANE ZAGOSPODAROWANIE TERENU, URZĄDZENIA BUDOWLANE ZWIĄZANE Z OBIEKTAMI BUDOWLANymi, UKŁAD KOMUNIKACYJNY, SIECI UZBROJENIA TERENU, UKSZTAŁTOWANIE TERENU I ZIELENI W ZAKRESIE NIEZBĘDNym DO UZUPEŁNIENIA CZ. RYSUNKOWEJ.....</b>	<b>21</b>
3.1. Projektowane zagospodarowanie terenu.....	21
3.2. Obiekty budowlane.....	23
3.2.1. Staw Jurek.....	23
3.2.2. Czołowa grobla ziemna z przelewem awaryjnym.....	26

3.2.3. Budowla upustowa.....	31
3.2.4. Przepust drogowy na rowie pomiędzy zbiornikiem nr 2 i Stawem Jurek.....	34
3.2.5. Przepust drogowy Ø400 i urządzenie spowalniające spływ wód z terenu leśnego.....	35
3.2.6. Punkt czerpania wody wraz ze studnią czerpną i placem manewrowym.....	38
3.2.7. Zbiorcze zestawienie charakterystycznych parametrów zbiornika.....	40
3.3. Montaż rurociągów.....	42
3.3.1. Połączenia odcinków.....	42
3.3.2. Fundament i zasypka.....	42
3.3.3. Zabezpieczenie konstrukcji przed wodą opadową:.....	44
3.4. Układ komunikacyjny.....	45
3.5. Sieci uzbrojenia terenu.....	45
3.6. Ukształtowanie terenu i zieleni.....	46
3.7. Zabezpieczenie drzew i krzewów na czas wykonywania prac budowlanych.....	47
3.7.1. Ochrona systemów korzeniowych.....	47
3.7.2. Ochrona pni poprzez szalowanie.....	48
3.7.3. Ochrona koron.....	49
3.7.4. Zasady wykonania cięć technicznych.....	49
3.8. Tymczasowy przerzut wód.....	51
3.9. Wykonanie nasypów.....	51
<b>4. ZESTAWIENIE POWIERZCHNI POSZCZEGÓLNYCH CZĘŚCI ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁKI BUDOWLANEJ LUB TERENU.....</b>	<b>52</b>
<b>5. DANE INFORMUJĄCE, CZY DZIAŁKI, NA KTÓRYCH PROJEKTOWANY JEST OBIEKT SĄ WPISANE DO REJESTRU ZABYTKÓW ORAZ CZY PODLEGAJĄ OCHRONIE NA PODSTAWIE USTALEŃ MIEJSCOWEGO PLANU ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO.....</b>	<b>53</b>
<b>6. DANE OKREŚLAJĄCE WPŁYW EKSPLOATACJI GÓRNICZEJ NA DZIAŁKĘ LUB TEREN ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO, ZNAJDUJĄCEGO SIĘ W GRANICACH TERENU GÓRNICZEGO .....</b>	<b>53</b>
<b>7. INFORMACJE I DANE O CHARAKTERZE I CECHACH ISTNIEJĄCYCH I PRZEWIDYWANYCH ZAGROŻEŃ DLA ŚRODOWISKA ORAZ HIGIENY I ZDROWIA UŻYTKOWNIKÓW PROJEKTOWANYCH OBIEKTÓW BUDOWLANYCH I ICH OTOCZENIA.....</b>	<b>53</b>
<b>8. INNE DANE WYNIKAJĄCE ZE SPECYFIKI, CHARAKTERU I STOPNIA SKOMPLIKOWANIA OBIEKTU BUDOWLANEGO LUB ROBÓT BUDOWLANYCH.....</b>	<b>54</b>
8.1. Obliczenia hydrologiczne.....	54
8.2. Założenia i wyniki obliczeń dla określenia bezpieczeństwa budowli.....	58
8.3. Metodyka obliczeń hydraulicznych i obliczenie przepustowości światła przelewu zastawki.....	59

<b>9. PRZEZNACZENIE OBIEKTU I PROGRAM UŻYTKOWY.....</b>	<b>61</b>
<b>10. WPŁYW OBIEKTU BUDOWLANEGO NA ŚRODOWISKO I JEGO WYKORZYSTYWANIE ORAZ NA ZDROWIE LUDZI I OBIEKTY SĄSIEDNIE.....</b>	<b>62</b>
10.1. Rozwiązania chroniące środowisko na etapie budowy.....	62
10.2. Rozwiązania chroniące środowisko na etapie eksploatacji.....	64
10.3. Rodzaje i przewidywane ilości wprowadzanych do środowiska substancji lub energii.....	64
10.3.1. Faza realizacji.....	64
10.3.2. Faza eksploatacji.....	66
10.4. Wpływ obiektów budowlanych na wody powierzchniowe i podziemne.....	67
<b>11. WARUNKI OCHRONY PRZECIWPÓŻAROWEJ.....</b>	<b>67</b>



## **1. CZĘŚĆ OGÓLNA**

### **1.1. Nazwa opracowania**

*„Projekt wykonawczy na przebudowę zbiornika wodnego (Stawu Jurek) wraz z urządzeniami towarzyszącymi”. Opracowanie realizowane jest w ramach inwestycji pn.: „Wykonanie dokumentacji projektowej i pełnienie nadzoru autorskiego dla zadania: Modernizacja zbiornika nr 6 Staw Jurek w uroczysku 'Las Miejski' na terenie leśnictwa Zielony Dwór” realizowanego w ramach "Kompleksowego projektu adaptacji lasów i leśnictwa do zmian klimatu – mała retencja oraz przeciwdziałanie erozji wodnej na terenach nizinnych”.*

### **1.2. Inwestor**

Skarb Państwa Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe  
Nadleśnictwo Giżycko,  
Gajewo, ul. Dworska 12, 11-500 Giżycko

### **1.3. Jednostka projektowa**

„Środowisko” Bartłomiej Szendoł  
ul. Sportowców 11, 43-300 Bielsko-Biała  
tel. 503-701-740

### **1.4. Materiały wyjściowe**

Podstawę niniejszego opracowania stanowią:

- umowa nr SA.270.2.4.2020.MWe z dnia 15.06.2020,
- Specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia wraz z załącznikami,
- numeryczny model terenu,
- mapa ewidencyjna w skali 1:10 000 i wypisy z rejestru gruntów,
- wizje lokalne w terenie oraz spotkania z przedstawicielami Inwestora,
- mapy gospodarcze Nadleśnictwa,
- mapy topograficzne, hydrologiczne i sozologiczne,
- mapa do celów projektowych,
- mapa Podziału Hydrograficznego Polski,
- Obowiązujące mapy zagrożenia powodziowego (MZP) opracowane w ramach projektu „Informatyczny system osłony kraju przed nadzwyczajnymi zagrożeniami” (ISOK),
- „Projekt budowlany na przebudowę zbiorników wodnych w uroczysku „Las Miejski” na terenie leśnictwa Zielony Dwór”.
- Podręcznik wdrażania projektu „Kompleksowy projekt adaptacji lasów i leśnictwa do zmian klimatu – mała retencja oraz przeciwdziałanie erozji wodnej na terenach nizinnych” - wytyczne do realizacji zadań i obiektów małej retencji i przeciwdziałania erozji wodnej, Centrum Koordynacji Projektów Środowiskowych, Warszawa, listopad 2016,

- Opinia geotechniczna Pracownia geologiczna GeoxX, Olsztyn, październik 2020,
- Pismo nr BI.ZZI.3.521.1025.2018.MW z dnia 26.11.2018 dot. ewidencji urządzeń melioracji wodnych na terenie objętym inwestycją,
- Umorzenie postępowania przez Wójta Gminy Giżycko znak RRG.6220.10.2020.5 z dnia 03.09.2020r w sprawie wydania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach dla planowanego przedsięwzięcia.
- Decyzja nr 63.2020 o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego z dnia 02.11.2020r. zn spr. RRG.6733.58.2020.
- Decyzja - pozwolenie wodnoprawne wydana przez Dyrektora Zarządu Zlewni Państwowego Gospodarstwa Wodnego Wody Polskie, Zarząd Zlewni Giżycko,
- Odpowiedź Regionalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska na zgłoszenie z art. 118 Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004r. o ochronie przyrody.
- Obowiązujące normy branżowe i warunki techniczne, dotyczące przedmiotu zamówienia, literatura branżowa dotycząca przedmiotu opracowania.
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. - Prawo budowlane (tj. Dz.U. 2020 poz. 1333),
- Ustawa z dnia 9 czerwca 2011r. - Prawo geologiczne i górnicze (tj. Dz.U. 2020 poz. 1064),
- Ustawa z dnia 20 lipca 2017r. - Prawo wodne (tj. Dz.U. 2020 poz. 310),
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. - Prawo ochrony środowiska (tj. Dz.U. 2020 poz. 1219),
- Ustawa o ochronie przyrody z 16 kwietnia 2004r. (tj. Dz.U. 2020 poz. 55);
- Ustawa z dnia 27 marca 2003r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (tj. Dz.U. 2020 poz. 293),
- Ustawa z dnia 17 maja 1989r. - Prawo geodezyjne i kartograficzne (tj. Dz.U. 2020 poz. 276),
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2020 poz. 1609).

### **1.5. Przedmiot i zakres opracowania**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest przedstawienie informacji związanych z realizacją przedsięwzięcia polegającego na przebudowie Stawu Jurek wraz z urządzeniami towarzyszącymi w uroczysku "Las Miejski" Nadleśnictwa Giżycko na terenie leśnictwa Zielony Dwór. Zadanie „Modernizacja zbiornika nr 6 Staw Jurek w uroczysku „Las Miejski” na terenie leśnictwa Zielony Dwór”, realizowane jest w ramach "Kompleksowego projektu adaptacji lasów i leśnictwa do zmian klimatu – mała retencja oraz przeciwdziałanie erozji wodnej na terenach nizinnych" dofinansowanego ze środków Funduszy Europejskich Infrastruktura i Środowisko.

Zakres opracowania obejmuje w szczególności:

1. przebudowę czaszy zbiornika wodnego – Stawu Jurek (odmulenie i ukształtowanie skarp, odmulenie – przywrócenie do stanu pierwotnego i umocnienie fragmentu rowu pomiędzy zbiornikami 5 i 6, umocnienie dna i skarp zbiornika),
2. modernizację urządzenia upustowego na Stawie Jurek (rozbiórka istniejącego jazu żelbetowego, budowa ziemnej grobli z przelewem awaryjnym, budowa urządzenia upustowego),
3. rozbiórkę istniejącego przepustu drogowego pomiędzy Stawem Marlena i Stawem Jurek wraz z jego odbudową (wykonanie nowego przepustu – element urządzenia upustowego wraz z nawierzchnią drogową oraz barierami ochronnymi),
4. rozbiórkę istniejącego przepustu drogowego na rowie łączącym zbiornik 2 ze Stawem Jurek wraz z jego odbudową (odmulenie istniejącego rowu wraz z przywróceniem stanu pierwotnego, wykonanie nowego przepustu drogowego wraz z nawierzchnią drogową oraz barierami ochronnymi),
5. rozbiórkę istniejącej rury przelewowej i budowę nowego przepustu wraz z budową urządzenia do spowalniania spływu wody z sąsiadującego terenu leśnego (odmulenie istniejącego rowu wraz z przywróceniem stanu pierwotnego, wykonanie nowego przepustu drogowego wraz z nawierzchnią drogową oraz barierami ochronnymi, wykonanie urządzenia do spowolnienia spływu wody z sąsiadującego terenu leśnego – zastawka drewniana z umocnieniem kamiennym dna i skarp rowu),
6. budowę punktu czerpania wody wraz ze studnią czerpną (min. 2 rury wylotowe do poboru wody) wraz z placem manewrowym utwardzonym kruszywami naturalnymi.

Przedmiotowy zbiornik i urządzenia towarzyszące zlokalizowane są poza wodami powierzchniowymi, na rowach na gruntach leśnych. Zasilane są wodą gruntową, opadową oraz spływem powierzchniowym z rowów leśnych. Będą obiektami bezobsługowymi, wymagać będą jedynie okresowych kontroli i konserwacji w czasie eksploatacji. Wykonywanie prac budowlanych ma na celu wzmocnienie odporności ekosystemów leśnych na zagrożenia związane ze zmianami klimatu. Realizowane będzie ono w ramach działań ukierunkowanych na zapobieganie powstawaniu lub minimalizację negatywnych skutków zjawisk naturalnych w postaci: niszczącego działania wód wezbraniowych, powodzi i podtopień, suszy i pożarów. Poprzez rozwój systemów małej retencji i zwiększenie ilości magazynowanej wody, przeciwdziała się zbyt intensywnym spływom, powodującym nadmierną erozję wodną na terenach nizinnych. Planowane przedsięwzięcie wyeliminuje również zagrożenie nagłego przerwania stateczności jazu, będącego w bardzo złym stanie technicznym i zapobiegnie potencjalnej katastrofie zarówno budowlanej jak i ekologicznej.

Przedstawiony w niniejszym opracowaniu Staw Jurek jest kolejnym zbiornikiem tworzącym kaskadę łącznie pięciu zbiorników - kolejno od najwyższej położonego: zbiornik 3, zbiornik 4, zbiornik 5, zbiornik 6 - Staw Jurek i Staw Marlena.

## 2. ISTNIEJĄCY STAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU

### 2.1. Lokalizacja inwestycji

Planowane przedsięwzięcie zlokalizowane jest w miejscowości Gajewo, położonej w województwie warmińsko-mazurskim, w powiecie giżyckim, w gminie Giżycko. Miejscowość ma charakter podmiejskiej dzielnicy. Działania obejmują działki ewidencyjne określone w tabeli poniżej:

Tabela 1.: Lokalizacja poszczególnych obiektów

Lp	Nazwa obiektu/zadania	Jedn. ewid./obręb	Nr działki
1	przebudowa czaszy zbiornika wodnego małej retencji zbiornika - Staw Jurek	280604_2.0004 Gajewo	306/8, 306/9, 307/2
2	modernizacja urządzenia upustowego na Stawie Jurek	280604_2.0004 Gajewo	306/8, 307/1, 307/2
3	rozbiórka istniejącego przepustu drogowego wraz z jego odbudową	280604_2.0004 Gajewo	307/1, 307/2
4	rozbiórka istniejącego przepustu drogowego wraz z jego odbudową	280604_2.0004 Gajewo	306/8, 307/2
5	rozbiórka istniejącej rury przelewowej i budowa nowego przepustu wraz z budową urządzenia do spowolniania spływu wody z sąsiadującego terenu leśnego	280604_2.0004 Gajewo	306/8, 307/2
6	budowa punktu czerpania wody wraz ze studnią czerpną i placem manewrowym	280604_2.0004 Gajewo	306/8, 307/2

Zgodnie z podziałem Polski na jednostki fizycznogeograficzne J. Kondrackiego (1998) zmodyfikowanego przez A. Richlinga (2002) teren inwestycji leży w makroregionie Pojezierza Mazurskiego [842.8], mezoregionie Krainy Wielkich Jezior Mazurskich [842.83]. Sieć osadniczą gminy tworzą wsie o charakterze rolniczym, turystycznym (głównie wsie nadjeziorne) lub mieszanym. Gajewo pełni funkcję przedmieści dla miasta Giżycko.

### 2.2. Stan prawny

Stan prawny nieruchomości w zasięgu oddziaływania planowanej inwestycji określono na podstawie mapy ewidencyjnej i wypisu z rejestru gruntów. Stan prawny nieruchomości przedstawia tabela poniżej:

Tabela 2.: Stan prawny nieruchomości

Nr działki	Jedn. ewiden./Obręb	Powierzch. działki [ha]	Nr księgi wieczystej	Właściciel / Zarządca
306/8	280604_2.0004 Gajewo	19,53	KW 34795	1. własność: Skarb Państwa
306/9	280604_2.0004 Gajewo	31,42		2. zarząd: Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe, Nadleśnictwo Giżycko, Gajewo, ul. Dworska 12, 11-500 Giżycko



307/1	280604_2.0004 Gajewo	2,74	OL1G/00042819/5 WG.8416/34/2004	1. własność: Konrad Antoni Wójcik ul. Suwalska 14A/20 11-500 Giżycko
307/2	280604_2.0004 Gajewo	2,27	OL1G/00043538/8	1. własność: Skarb Państwa  2. zarząd: Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe, Nadleśnictwo Giżycko, Gajewo, ul. Dworska 12, 11- 500 Giżycko  3. wykonywanie prawa własności Skarbu Państwa i innych praw rzeczowych: Krajowy Ośrodek Wsparcia Rolnictwa w Warszawie, korespondencja: Kraj. Oś. Wsparcia Rol. oddz. terenowy w Olsztynie ul. Głowackiego 6, 10-448 Olsztyn

Teren, na którym prowadzone będą prace stanowi teren leśny. Zarządcą terenu leśnego jest Nadleśnictwo Giżycko.

### **2.3. Miejskowy plan zagospodarowania przestrzennego**

Na obszarze planowanych prac nie obowiązuje miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego. Przebudowa istniejących obiektów, która nie zmienia sposobu zagospodarowania terenu, oraz obiekty niewymagające uzyskania decyzji pozwolenie na budowę, nie wymagają uzyskania decyzji o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego zgodnie z art. 59. ust. 1 Ustawa z dnia 27 marca 2003r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (tj. Dz.U. 2020 poz. 293).

Dla planowanego punktu poboru wody do celów p/poż wraz z placem manewrowym uzyskano decyzję o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego nr 63.2020 z dnia 02.11.2020r. zn spr. RRG.6733.58.2020.

### **2.4. Charakterystyka terenu**

Planowane przedsięwzięcie zlokalizowane jest w miejscowości Gajewo, położonej w województwie warmińsko-mazurskim, w powiecie giżyckim, w gminie Giżycko. Miejscowość ma charakter podmiejskiej dzielnicy. Zakres inwestycji objętej wnioskiem obejmuje przebudowę Stawu Jurek wraz z urządzeniami towarzyszącymi w uroczysku "Las Miejski" Nadleśnictwa Giżycko, na terenie leśnictwa Zielony Dwór.

Teren planowanego przedsięwzięcia położony jest w zlewni zespołu Mamry-Śniardwy. Wody z regionu spływają na północ przez rzekę Węgorapę do rzeki Pregoty i na południe przez rzekę Pisę, Narew do Wisły. Dział wód I-go rzędu przebiega przez miasto Giżycko i przesmyk pomiędzy jeziorem Niegocin a zespołem Mamr. Na obszarze gminy występują jeziora i kanały, naturalne ciek wodne oraz źródła i rowy na gruntach leśnych. Wody powierzchniowe zajmują około 25% powierzchni gminy. Głównym elementem hydrograficznym są jeziora

polodowcowe typu wytopiskowego, które charakteryzują się łagodnymi brzegami i nierównym dnem. Powstały po wytopieniu się brył martwego lodu pozostawionego przez lodowiec. Do największych jezior w gminie zalicza się jezioro Niegocin, zespół Mamr (jezioro Mamry, Dobskie, Kisajno), jezioro Boczne, jezioro Tajty i Dejguny. W gminie występuje też kilkanaście jezior o małej powierzchni, bezodpływowych lub odprowadzających wody do systemu Mamry-Śniardwy. Zalicza się do nich np. jeziora Kruklin, Duże Wilkasy i Okrągłe. Ze względu na warunki naturalne, to jest płytkość jezior i niekorzystne warunki mieszania wód, jeziora gminy są podatne na degradację i eutrofizację. W wyniku przeprowadzanych prac melioracyjnych i osuszaniu gruntów pod zabudowę mniejsze zbiorniki wodne ulegają wypłycaaniu lub wysychaniu.

Granice zlewni zbiornika wyznaczono na podstawie map topograficznych oraz numerycznego modelu terenu, pozyskanego z Centralnego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej, w oparciu o kierunki spływu powierzchniowego i działy wodne, wyznaczone za pośrednictwem aplikacji GIS Global Mapper.

*Tabela 3.: Zestawienie wybranych cech fizycznogeograficznych zlewni Stawu Jurek*

<b>Parametr zlewni</b>	<b>Wartość zlewni</b>
maksymalny opad dobowy 1% [mm]	100,00
powierzchnia zlewni [km <sup>2</sup> ]	3,40
długość cieku wraz z suchą doliną [km]	4,33
uśredniony spadek cieku [‰]	2,52
wzniesienie działu wodnego [m n.p.m.]	156,20
wzniesienie przekroju obliczen. [m n.p.m.]	138,00
średni spadek stoków [‰]	66,53
gęstość sieci rzecznej [km-1]	2,39
średnia długość stoków [km]	0,23
Czas spływu po stoku [min]	47,65

Na terenie inwestycji, w miejscu projektowanych urządzeń, znajduje się szereg bagien, mokradeł oraz terenów podmokłych, odizolowanych od siebie, oraz obszarów bezodpływowych. Obok nich, w odległości około 600m, występuje zbiornik nr 2 zlokalizowany na rowie A. Przedstawiony w niniejszym opracowaniu Staw Jurek jest kolejnym zbiornikiem tworzącym kaskadę łącznie pięciu zbiorników - kolejno od najwyżej położonego: zbiornik 3, zbiornik 4, zbiornik 5, zbiornik 6 - Staw Jurek i Staw Marlena. Z ostatniego stawu na kaskadzie (Staw Marlena) wody odpływają do rowu, który jest połączony przepustem z rowem melioracyjnym R-J.

Modernizowane obiekty znajdują się w złym stanie technicznym. Na jazie są widoczne ślady korozji betonu i liczne ubytki na powierzchni ok. 10m<sup>2</sup>. Urządzenie posiada spękania skurczowe, widoczne są przecieki jazu. Obecnie zbiornik jest w stanie zatrzymać około

19 000m<sup>3</sup> wody, jednak z uwagi na znaczne pęknięcia w konstrukcji jazu, zbiornik bezpiecznie może zatrzymywać około 5 500m<sup>3</sup> wody. Brzegi Stawu Jurek w większości są porośnięte trzciną pospolitą (*Phragmites australis*). Przepusty drogowe są zamulone i uszkodzone. Teren, na którym zlokalizowane zostanie docelowo urządzenie do czerpania wody w celach przeciwpożarowych, nie posiada odpowiedniej infrastruktury technicznej.

Przedmiotowe urządzenia zostaną wykonane w technologii zgodnej z wytycznymi do realizacji zadań i obiektów małej retencji oraz przeciwdziałania erozji wodnej. Zbiornik zasilany będzie wodą gruntową, opadową oraz spływem powierzchniowym z rowów leśnych.

Zgodnie z załącznikiem nr 2 do Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 20 kwietnia 2017r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie (Dz.U. 2007 nr 86 poz. 579) projektowany zbiornik jest budowlą pozaklasową jednak powinien spełniać warunki techniczne jak dla budowli klasy IV.

W wyniku planowanego przedsięwzięcia nie zostanie zmniejszony udział powierzchni biologicznie czynnej. Zgodnie z § 3 pkt. 22) Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tj. Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690) teren biologicznie czynny to teren z nawierzchnią ziemną urządzoną w sposób zapewniający naturalną vegetację, a także 50% powierzchni tarasów i stropodachów z taką nawierzchnią, nie mniej jednak niż 10m<sup>2</sup>, oraz woda powierzchniowa na tym terenie.

## 2.5. Pokrycie szatą roślinną i występowanie chronionych gatunków zwierząt

Szata roślinna jest typowa dla działu subborealnego. Znaczne obszary zajmują lasy, występują też torfowiska z roślinnością bagienną. Potencjalna roślinność to roślinność ukształtowana przez warunki klimatyczne i glebowe regionu oraz roślinność charakterystyczna dla obszarów wododziałowych. Ze względu na dużą powierzchnię gruntów rolnych szata roślinna uległa mocnej antropizacji. W miejscu planowanej inwestycji występują siedliska półnaturalne, do których zalicza się fitocenozy łąkowe i pastwiskowe oraz siedliska synantropijne. Do najliczniej reprezentowanych gatunków drzew zalicza się: sosnę, świerk, dąb szypułkowy, jawor, klon zwyczajny, grab, olszę czarną, jesion, lipa, brzoza. W najbliższym sąsiedztwie planowanych prac wyróżniono następujące typy siedliskowe lasu:

- **Las świeży (Lśw)** - Dominuje wśród wszystkich typów siedliskowych spotykanych w Uroczysku Las Miejski Nadleśnictwa Giżycko. Las świeży można spotkać praktycznie w każdej części Lasu Miejskiego, z wyjątkiem niektórych fragmentów we wschodniej i północnej części. Udział w drzewostanie mają świerk, dąb i grab. Podszyt to grab, jarzębina oraz bez.
- **Las wilgotny (Lw)** - Charakteryzuje się glebami pod umiarkowanym lub dość silnym wpływem wody gruntowej. Runo jest na ogół dobrze rozwinięte z wyraźnym piętnem tworzoną przez byliny. Częstymi gatunkami są np. turzyca oraz szczawik zajęczy.

Gatunkami dominującymi są dąb szypułkowy, klon, lipa a w podszybie często spotykany jest bez, leszczyna i porzeczek czarna.

- **Ols jesionowy (OIJ)** – Spotykany jest na siedliskach bagiennych, z ruchomą wodą gruntową (bardzo płytką lub płytką) o odczynie obojętnym lub zasadowym. Poziom wody gruntowej na olsie jesionowym jest bardzo wysoki. Mogą na nim okresowo występować podtopienia. Gatunki główne siedliska to jesion I bonitacji i olsza czarna I bonitacji. Jako gatunki domieszkowe rosną: wiąz i brzoza omszona. W podszybie występują: kruszyna, leszczyna, bez czarna, porzeczek czarna, czeremcha. Runo zielne jest wysokie i bujne. Elementem przewodnim jest w nim pokrzywa. Na olsie jesionowym nie ma kęp korzeniowych, dlatego roślinność nie przybiera kępkowej struktury charakterystycznej dla olsu.

Na terenie planowanej inwestycji zostały zinwentaryzowane następujące gatunki roślin:

- Brzoza brodawkowata (*Betula pendula*),
- Trzcina zwyczajna (*Phragmites australis*),
- Pokrzywa zwyczajna (*Urtica dioica*),
- Oczereć jeziorny (*Schoenoplectus lacustris*),
- Sit rozpierzchły (*Juncus effusus*),
- Perz właściwy (*Elymus repens*).

Brzegi Stawu Jurek w większości są porośnięte trzcina pospolitą (*Phragmites australis*). Licznie występuje ona w części północnej, gdzie tworzy trzcinowiska. W części południowej zainwentaryzowano płaty rdestnicy pływającej (*Potamogeton natans*) oraz rzęsy (*Lemna minor*). Oprócz wymienionych gatunków, w części brzegowej rośnie tu trzcinnik leśny (*Calamagrostis arundinacea*), manna mielec (*Glyceria maxima*), sit rozpierzchły (*Juncus effusus*), pałka szerokolistna (*Typha latifolia*), kosaciec żółty (*Iris pseudoacorus*), sitowie leśne (*Scirpus silvaticus*), niezapominajki błotne (*Myosotis scorpioides*). [„Rozpoznanie składu gatunków chronionych wybranych grup zwierząt i roślin nasiennych w Lesie Miejskim w Giżycku” mgr Krzysztof Lewandowski Czerwiec – Lipiec 2020].

W miejscu planowanej inwestycji nie stwierdzono występowania gatunków chronionych opisanych Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014r. w sprawie ochrony gatunkowej roślin (tj. Dz.U. 2014 poz. 1409).

Na omawianym terenie stwierdzono stanowiska 11 gatunków mchów objętych ochroną częściową. Dwa gatunki znajdują się na czerwonej liście mchów zagrożonych Polski (Żarnowiec i in. 2004), a jeden gatunek – gładysz paprociowaty (*Homalia trichomanoides*) jest zaliczany do wskaźników lasu pierwotnego (Cieśliński i in. 1996). Nie stwierdzono natomiast gatunków objętych ochroną ścisłą, gatunków z II załącznika Dyrektywy Siedliskowej oraz żadnych

chronionych lub zagrożonych gatunków wątrobowców [„Inwentaryzacja chronionych i zagrożonych gatunków mszaków w otoczeniu zbiorników wodnych Uroczyska Las Miejski (Nadleśnictwo Giżycko)” Botanik Włodzimierz Pisarek, Olsztyn, czerwiec 2020r.]. Na omawianym terenie, stwierdzono również występowanie 7 cennych gatunków porostów, w tym 5 gatunków porostów chronionych - trzy objęte ochroną ścisłą i dwa objęte ochroną częściową. Wszystkie obserwowane gatunki umieszczone są na Czerwonej Liście Porostów Polski (Cieśliński et al. 2006). Większość stwierdzonych porostów chronionych i zagrożonych odnaleziono w południowo-zachodniej części badanego obszaru przy moło i przy polanie wypoczynkowej [Pracownia Ekspertyz Przyrodniczych EKOPROJEKT, Nowica 12.06.2020r.]

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014r. w sprawie ochrony gatunkowej roślin, wymienione gatunki mchów są objęte poniższymi zakazami:

„§ 6. 1. W stosunku do dziko występujących roślin należących do gatunków objętych ochroną ścisłą oraz częściową, o których mowa w załączniku nr 1 oraz w lp. 1–300 załącznika nr 2 do rozporządzenia, wprowadza się następujące zakazy:

- umyślnego niszczenia;
- umyślnego zrywania lub uszkodzania;
- niszczenia ich siedlisk;
- pozyskiwania lub zbioru;
- przetrzymywania lub posiadania okazów gatunków;
- zbywania, oferowania do sprzedaży, wymiany, darowizny lub transportu [...];
- wwożenia z zagranicy lub wywożenia poza granicę państwa okazów gatunków;
- umyślnego przemieszczania w środowisku przyrodniczym;
- umyślnego wprowadzania do środowiska przyrodniczego”.

Z chronionych gatunków bezkręgowców wodnych występują tu zalotka większa (*Leucorrhinia pectoralis*) i zalotka białoczelną (*Leucorrhinia albifrons*). Oba gatunki objęte są ochroną ścisłą. Wzdłuż brzegów napotkano obecność ślimaka winniczka, objętego ochroną częściową. Prawdopodobne jest występowanie trzmieła ziemnego (*Bombus terrestris*) i trzmieła kamiennika (*Bombus lapidarius*). Jeśli chodzi o płazy to występują tu żaby trawne (*Rana temporaria*) i żaby zielone (*Rana esculenta complex*). [„Rozpoznanie składu gatunków chronionych wybranych grup zwierząt i roślin nasiennych w Lesie Miejskim w Giżycku” mgr Krzysztof Lewandowski Czerwiec – Lipiec 2020].

Z uwagi na występowanie gatunków objętych ochroną ścisłą należy przestrzegać zapisów Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2016r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt:

„§ 6.1. W stosunku do dziko występujących zwierząt, należących do gatunków objętych ochroną ścisłą oraz częściową, o których mowa w lp. 1–478 i 480–592 w załączniku nr 1 do

rozporządzenia oraz w lp. 1–210 w załączniku nr 2 do rozporządzenia, wprowadza się następujące zakazy:

- *umyślnego zabijania;*
- *umyślnego okaleczania lub chwytania;*
- *umyślnego niszczenia ich jaj lub form rozwojowych;*
- *transportu;*
- *chowu;*
- *zbierania, pozyskiwania, przetrzymywania lub posiadania okazów gatunków;*
- *niszczenia siedlisk lub ostoi, będących ich obszarem rozrodu, wychowu młodych, odpoczynku, migracji lub żerowania;*
- *niszczenia, usuwania lub uszkodzania gniazd, mrowisk, nor, legowisk, żeremi, tam, tarlisk, zimowisk lub innych schronień;*
- *umyślnego uniemożliwiania dostępu do schronień;*
- *zbywania, oferowania do sprzedaży, wymiany lub darowizny okazów gatunków;*
- *wwożenia z zagranicy lub wywożenia poza granicę państwa okazów gatunków;*
- *umyślnego przemieszczania z miejsc regularnego przebywania na inne miejsca;*
- *umyślnego wprowadzania do środowiska przyrodniczego.*

§ 6.2. *W stosunku do dziko występujących zwierząt, oznaczonych symbolem (1) w załącznikach nr 1 i 2 do rozporządzenia, wprowadza się dodatkowo zakaz umyślnego płoszenia lub niepokojenia”.*

Wszystkie siedliska, na których występują rośliny/grzyby/zwierzęta objęte ochroną, należy bezwzględnie zabezpieczyć i nie prowadzić prac w najbliższym sąsiedztwie tych gatunków. Inwestor, przed przystąpieniem do prac, zobowiązany jest do uzyskania zezwolenia na odstępstwa od zakazów w stosunku do gatunków zwierząt, roślin lub grzybów objętych ochroną gatunkową. Również w przypadku powstania nowego siedliska, po dokonanej inwentaryzacji, lub znalezienia nowych siedlisk gatunków objętych prawną ochroną na terenie inwestycji podczas realizacji prac, należy uzyskać stosowne zezwolenie na odstępstwa od zakazów w stosunku do gatunków zwierząt, roślin lub grzybów objętych ochroną gatunkową.

## **2.6. Budowa geologiczna i kategoria geotechniczna**

Na badanym terenie stwierdzono występowanie holocenijskich nasypów niekontrolowanych /nN/ i gruntów organicznych /IQh/ oraz plejstocenijskich gruntów morenowych /gQp4/. Nawiercone na obszarze badań grunty zaliczono do trzech warstw geologicznych:

- Holocenijskie nasypy niekontrolowane /nN/ zbudowane z gruntów niespoistych występujących w postaci piasków średnioziarnistych z domieszką żwiru oraz spoistych tj. piasków gliniastych, piasków gliniastych z domieszką części roślinnych – warstwa geologiczna I.



- Holoceńskie grunty organiczne /IQh/ zbudowane z namulów piaszczystych – warstwa geologiczna II.
- Plejstoceńskie grunty morenowe /gQp4/ zbudowane z gruntów spoistych tj. piasków gliniastych, piasków gliniastych na pograniczu glin piaszczystych – warstwa geologiczna III.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z 25.04.2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U. 2012 poz. 463) oraz PN-EN 1997-1: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne i PN-EN 1997-2: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego; oraz w oparciu o wykonane badania geotechniczne i opinię geotechniczną opracowaną przez pracownię geologiczną GEOXX Sp. z o.o. Sp.k, obecnie panujące warunki gruntowo-wodne zostały określone jako złożone. Z uwagi na przyjęcie w rozwiązaniach projektowych całkowitej wymiany gruntu w miejscu projektowanych urządzeń, przyjęto, iż obiekty zostaną posadowione w prostych warunkach gruntowo-wodnych, I kategoria geotechniczna. Strefa przemarzania dla rejonu badań zgodnie z PN-81/B-03020 wynosi  $H_z = 1,40$  m p.p.t.

Na czas prowadzenia robót należy ustanowić nadzór geologiczny. Rozpoczęcie prac będzie możliwe po osuszeniu niecki modernizowanego zbiornika. W miarę możliwości zapewniony zostanie odpływ grawitacyjny poprzez wykonanie tymczasowego rurociągu przerzutowego i/lub rowu odwadniającego. Na etapie realizacji inwestycji należy roboty ziemne wykonywać w okresach suchych zgodnie z normą PN-B-06050:1999, chroniąc grunty w dnie i skarpach przed zalaniem i przemarzaniem. Na przedmiotowym terenie występują grunty umożliwiające realizację planowanego przedsięwzięcia budowlanego.

Grunty spoiste w dnie wykopu należy chronić przed dodatkowym uplastycznieniem, które spowoduje obniżenie nośności podłoża gruntowego. Grunty niespoiste w dnie wykopu mogą ulec upłynnieniu na skutek różnicy ciśnień piezometrycznych wody, drgań od pracy maszyn budowlanych lub odprężenia gruntów. Należy zwrócić szczególną uwagę, aby zrealizowane wykopy nie były zalewane przez wody opadowe i powierzchniowe i sączenia. Nie należy również pozostawiać wykopów i nasypów na dłuższy okres przed wykonaniem prac zabezpieczających. Należyte zabezpieczenie wykopów i nasypów należy do obowiązków Wykonawcy.

Z uwagi na lokalizację przedmiotowej inwestycji poza zasięgiem eksploatacji górniczej nie projektuje się zabezpieczeń przed wpływami eksploatacji górniczej.

## **2.7. Warunki hydrogeologiczne**

W wykonanych otworach wiertniczych do głębokości prowadzonego rozpoznania nie nawiercono wody gruntowej. Ponadto w warstwie gruntów spoistych nasypowych nawiercono sączenia na głębokości od 1,1 (otw. 01) do 1,7 (otw. 03) m p.p.t.

Przedstawiony powyżej „obraz” warunków wodnych pochodzi z okresu polowych badań geotechnicznych (październik, 2020r.). W zależności od opadów atmosferycznych i wiosennych roztopów poziom lustra wody gruntowej w miejscu badań może ulegać cyklicznym wahaniom. Warunki gruntowo - wodne z podziałem na warstwy geotechniczne przedstawiono na kartach otworów wiertniczych.

## **2.8. Warunki glebowe**

Pokrywa glebowa terenu inwestycji jest urozmaicona. Uwzględniając systematykę gleb opracowaną przez Polskie Towarzystwo Gleboznawcze wyróżnia się gleby brunatne, płowe, rdzawe i glejowe. Przeważają kompleksy glebowo-rolnicze pszenne (ok. 60% gruntów ornych), głównie kompleks pszenno-dobry, a na terenach pagórkowatych występuje kompleks pszenno-wadliwy. Kompleksy o średniej urodzajności (żytni dobry i pszenno-żytni) zajmują około 20% powierzchni gminy. Najsłabsze kompleksy żytni słaby i żytnio-łubinowy, wykształcone na piaskach, pokrywają kolejne 20% powierzchni gminy.

Pod względem klasyfikacji bonitacyjnej ok. 50% gleb gminy zalicza się do klasy IVa, a poniżej 20% do klasy III. Generalnie w gminie występują gleby średnie i słabe, podatne na degradację spowodowaną intensywnym użytkowaniem rolniczym oraz zanieczyszczeniami przemysłowymi i komunikacyjnymi. Na terenie planowanego przedsięwzięcia występują głównie kompleksy leśne.

## **2.9. Obszary szczególnego zagrożenia powodzią**

Zgodnie z obowiązującymi mapami zagrożenia powodziowego, opracowanymi w ramach projektu „Informatyczny System Osłony Kraju przed nadzwyczajnymi zagrożeniami” (ISOK) planowane przedsięwzięcie nie znajduje się na obszarze zagrożonym powodzią.

## **2.10. Opis istniejących urządzeń z oceną stanu technicznego**

### **2.10.1. Staw Jurek**

Staw Jurek, czwarty w kolejności na kaskadzie zbiornik wodny, jest istniejącym urządzeniem wodnym na rowie leśnym. W dniu 20.11.2019r. uzyskano stanowisko Wód Polskich dotyczące jego stanu prawnego. Zgodnie z informacją udzieloną przez Nadleśnictwo Giżycko, przedmiotowe urządzenie zostało wykonane przed 1975r. zatem na mocy art. 133 ust. 1 ustawy z dnia 24 października 1974r. Prawo wodne jako urządzenia, które istniały w dniu wejścia w życie ww. Ustawy (wykonane przed dniem 1 stycznia 1975r.) są urządzeniami niewymagającymi legalizacji, o której mowa w art. 190 ustawy z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne. Zbiornik jest częściowo zamulony, co znacznie obniża jego zdolność retencyjną. Obecnie zbiornik jest w stanie zatrzymać około 19 000m<sup>3</sup> wody, jednak z uwagi na znaczne pęknięcia w konstrukcji jazu, zbiornik bezpiecznie może zatrzymywać około 5 500m<sup>3</sup> wody. Brzegi Stawu Jurek w większości są porośnięte trzciną pospolitą (*Phragmites australis*). Licznie



występuje ona w części wschodniej, gdzie tworzy trzcinowiska. W zachodniej części stawu zlokalizowany jest jaz i przepust łączący przedmiotowy staw z stawem sąsiednim – Marlana.

#### **2.10.2. Urządzenie upustowe (jaz żelbetowy) na Stawie Jurek**

Istniejący jaz żelbetowy jest w złym stanie technicznym. Na podstawie opinii technicznej z dnia 23.09.2019r. polegającej na sprawdzeniu stanu technicznego i przydatności do użytkowania przepustu Ø60cm wraz z jazem między stawami: Staw Jurek i Staw Marlana, na działce nr 307/2 obręb Gajewo, została orzeczona konieczność remontu/przebudowy obiektu. Obecnie na jazu są widoczne ślady korozji betonu i liczne ubytki na powierzchni ok. 10m<sup>2</sup>. Urządzenie posiada spękania skurczowe, widoczne są przecieki jazu. Na elementach konstrukcyjnych występuje wegetacja roślin. Poprzez zaniechanie prac utrzymaniowych urządzenia upustowego, skorodowanie betonu i powstanie przesiąków, jaz utracił możliwość pełnego retencjonowania wody, co wpływa na obniżenie pojemności retencyjnej we wszystkich zbiornikach w systemie. Obecnie brak jest urządzeń, które pozwalałyby na bezpieczną i długoletnią eksploatację zbiornika.

Jaz żelbetowy zostanie w ramach niniejszego projektu rozebrany a w jego miejsce zostanie wybudowana ziemna grobla z przelewem awaryjnym. Jednocześnie wykonane zostanie urządzenie upustowe, wkomponowane w groblę ziemną, którego funkcję obecnie pełni przepust opisany w ppkt 2.10.3). *Przepust drogowy przy istniejącym jazu żelbetowym.*

#### **2.10.3. Przepust drogowy przy istniejącym jazu żelbetowym**

Przepust drogowy Ø60cm znajdujący się na działce nr 307/1 i 307/2 (pomiędzy Stawami Jurek i Marlana) jest niekompletny, posiada liczne uszkodzenia i rozmycia oraz ubytki materiałów i spoin w elementach betonowych. Przepust jest obustronnie umocniony elementem prefabrykowanym monolitycznym jednak nie posiada ścianki czołowej. Urządzenie jest zalane, częściowo zamulone. Występuje wegetacja roślin w obrębie wlotu i wylotu. W sytuacjach gwałtownych wezbrań, wody powodziowe przelewają się przez istniejącą drogę leśną, co może spowodować w konsekwencji jej rozmycie.

W ramach niniejszego projektu przepust zostanie zlikwidowany, a w jego miejsce zostanie wykonane urządzenie upustowe, wkomponowane w groblę ziemną.

#### **2.10.4. Przepust drogowy na rowie A pomiędzy zbiornikiem nr 2 i Stawem Jurek**

Podobna sytuacja, jak dla wyżej opisanego przepustu, występuje dla istniejącego przepustu drogowego Ø400 na działce nr 306/8 i 307/2 (pomiędzy zbiornikiem 2 i Stawem Jurek). Przepust również jest niekompletny, posiada liczne uszkodzenia i rozmycia oraz ubytki materiałów i spoin w elementach betonowych. Urządzenie jest częściowo zamulone. Również w obrębie wlotu i wylotu występuje wegetacja roślin. W celu budowy nowego przepustu likwidacji ulegnie istniejący przepust.

#### **2.10.5. Przepust drogowy Ø400 na rowie C i urządzenie spowalniające spływ wód z terenu leśnego**

Kolejnym obiektem, który przy braku podjęcia przedsięwzięcia spowoduje dalsze niekorzystne oddziaływanie, jest istniejąca rura przelewowa, zlokalizowana na działce 306/8 i 307/2. Brak urządzenia do spowalniania spływu wody z sąsiadującego terenu leśnego, powoduje, że rura przelewowa nie spełnia prawidłowo swojej funkcji. Jej zbyt mała przepustowość nie pozwala na sprawne odprowadzenie spływów z systemów rowów leśnych. Obecnie zainstalowane bariery ochronne, nie spełniają zasad BDR.

#### **2.10.6. Punkt czerpania wody wraz ze studnią czerpną i placem manewrowym**

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 22 marca 2006r. w sprawie szczegółowych zasad zabezpieczenia przeciwpożarowego lasów i Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. 2010 nr 109 poz. 719) określa w rozdziale 9. zabezpieczenia przeciwpożarowe lasu. Zgodnie z §39 pkt 3 źródło wody do celów przeciwpożarowych powinno zapewnić możliwość pobierania wody z głębokości nie większej niż 4m licząc między lustrem wody a poziomem stanowiska czerpania wody i być wyposażone w stanowisko do czerpania wody wraz z dojazdem. W minionym okresie gospodarczym na terenie Nadleśnictwa Giżycko miało miejsce 15 pożarów lasu na łącznej powierzchni 20,77 ha. Przeciętna wielkość pożaru wynosiła 1,38 ha. Przyczyną powstania pożarów były podpalenia, nieostrożne obchodzenie się z ogniem oraz nieznana przyczyna powstania. Obecnie teren, na którym zlokalizowane zostanie docelowo urządzenie do czerpania wody w celach przeciwpożarowych, nie posiada odpowiedniej infrastruktury technicznej.

#### **2.11. Obiekty (urządzenia) przewidziane do rozbiórki**

##### Istniejący jaz żelbetowy z niecką wypadową

- szerokość jazu: 1m,
- wysokość jazu: 2,3m,
- rzędna górnej krawędzi jazu: 138,2 m n.p.m.,
- rzędne otworów przelewowych: 137,45 m n.p.m, 137,40 m n.p.m, 137,59 m n.p.m.
- rzędna upustu dennego: 135,86 m n.p.m.,
- niecka wypadowa: ścianki o grubości 0,5m, dno monolityczne o grubości 0,5m,
- obręb ewidencyjny: 280604\_2.0004 Gajewo,
- działki ewidencyjne nr: 307/2.

##### Przepust drogowy przy istniejącym jazie żelbetowym

- rura kołowa Ø600,

- rzędna wlotu: 135,90 m n.p.m.,
- rzędna wylotu 135,75 m n.p.m.,
- obręb ewidencyjny: 280604\_2.0004 Gajewo,
- działki ewidencyjne nr: 307/1 i 307/2,

#### Przepust drogowy na rowie A

- rura kołowa Ø400,
- rzędna wlotu: 137,29 m n.p.m.,
- rzędna wylotu 136,99 m n.p.m.,
- obręb ewidencyjny: 280604\_2.0004 Gajewo,
- działki ewidencyjne nr: 306/8 i 307/2,

#### Przepust drogowy na rowie C

- rura kołowa Ø400,
- rzędna wlotu: 137,82 m n.p.m.,
- rzędna wylotu 137,68 m n.p.m.,
- obręb ewidencyjny: 280604\_2.0004 Gajewo,
- działki ewidencyjne nr: 306/8 i 307/2.

#### Końcowy odcinek rowu dopływowego (rowu C)

- długość likwidowanego odcinka rowu (zasyp terenu)  $L=18\text{mb}$ ,
- powierzchnia zasypu  $F=28\text{m}^2$ ,
- obręb ewidencyjny: 280604\_2.0004 Gajewo,
- działki ewidencyjne nr: 306/8 i 307/2.

### **3. PROJEKTOWANE ZAGOSPODAROWANIE TERENU, URZĄDZENIA BUDOWLANE ZWIĄZANE Z OBIEKTAMI BUDOWLANymi, UKŁAD KOMUNIKACYJNY, SIECI UZBROJENIA TERENU, UKSZTAŁTOWANIE TERENU I ZIELENI W ZAKRESIE NIEZBĘDNym DO UZUPEŁNIENIA CZ. RYSUNKOWEJ**

#### **3.1. Projektowane zagospodarowanie terenu**

Wykonywanie prac budowlanych na istniejących urządzeniach wodnych nie spowoduje zmiany zagospodarowania terenu. W ramach inwestycji projektuje się modernizację budowli w celu odtworzenia ilości magazynowanej wody oraz przeciwdziałania zbyt intensywnym wpływom, powodującym nadmierną erozję wodną na terenach nizinnych. Zgodnie z „Wytocznymi do realizacji zadań i obiektów małej retencji i przeciwdziałania erozji” (CKPŚ, listopad 2016) polecanym rozwiązaniem jest budowanie lub przebudowywanie zbiorników niezasilanych wodą z cieków stałych, a jedynie wpływem powierzchniowym lub/i ciekami okresowymi nawet

wówczas, gdyby zachodziło ryzyko ich okresowego wysychania. Ten rodzaj obiektów spełnia postulaty magazynowania wody w środowisku oraz przechwytywania jej i zatrzymywania najwyżej jak to możliwe, z korzyścią dla lokalnych ekosystemów. Zbiornik i urządzenia będą stanowić skuteczną ochronę przed lokalnymi wezbrzeniami i szkodami w infrastrukturze leśnej oraz są jednocześnie mało inwazyjne dla przyrody.

Planowane przedsięwzięcie, po jego zrealizowaniu, spowoduje polepszenie warunków przyrodniczych. Podjęte działania, pozwolą na odtworzenie utraconej objętości retencyjnej i efektywniejsze zatrzymanie wody w lesie, co spowoduje polepszenie warunków gruntowo-wodnych i przeciwdziałanie zbyt intensywnym spływom, powodującym nadmierną erozję wodną na terenach nizinnych. Inwestycja zapobiegnie zalaniu okolicznych terenów i zniszczenia Stawu Jurek oraz poniższego stawu - Marleny wskutek nagłego przerwania stateczności jazu. Pozwoli również odtworzyć ilość zatrzymanej wody w środowisku leśnym oraz przyczyni się do obniżenia zagrożeń powodziowych na niżej położonych terenach, co jest zgodne z podstawową funkcją tego obszaru leśnego. Z uwagi na lokalizację obiektów na terenie o dużej wartości przyrodniczej i rekreacyjnej, przyjęte rozwiązania nie mogą wpływać negatywnie na istniejące otoczenie.

Przyjęta technologia robót zakłada, że osady denne wydobyte zostaną sprzętem mechanicznym po całkowitym spuszczeniu wody ze zbiornika i po ich wstępnym zgromadzeniu i odsączeniu z nich nadmiaru wody w wyżej położonych częściach dna. Zostaną one załadowane na środki transportu i przetransportowane do miejsc wskazanych przez Inwestora (dla ich zagospodarowania i ostatecznego wbudowania) lub zostaną zagospodarowane przez Wykonawcę robót w inny sposób, zgodny z aktualnie wymaganymi przepisami i normami w tym zakresie. Podsuszanie osadów bezpośrednio w czaszy zbiorników wyklucza konieczność wykonania uciążliwych dla otoczenia odrębnych deponatorów osadów. Odpowiednia organizacja robót powinna również umożliwić w razie potrzeby – przerwanie prac i usunięcie sprzętu. Prace należy prowadzić poza okresem zagrożenia powodziowego, przy niskich stanach wód, aby zminimalizować ryzyko poniesionych strat, będących następstwem zalania placu budowy w przypadku wystąpienia wyższych przepływów. Wykonawca powinien używać mobilnego sprzętu i urządzeń, aby w przypadku podwyższenia się poziomu wody lub takich prognoz mógł je niezwłocznie usunąć z miejsca prowadzenia robót oraz miejsca tymczasowego postoju sprzętu i podręcznego składowania materiałów. Należy bezwzględnie prowadzić monitoring hydrologiczny, obserwując na bieżąco krótko i długoterminowe prognozy pogody.

Prowadzone prace mogą powodować krótkotrwałe zmętnienie wód. Zmętnienie wód jest zjawiskiem naturalnym podczas intensywnych deszczów i nie wpływa znacząco na warunki siedliskowe flory i fauny wodnej. Celem minimalizacji zjawiska zmętnienia wód materiał ziemny będzie usuwany na bieżąco, a plac robót będzie porządkowany. Ponadto ze względu na prowadzenie prac przy użyciu sprzętu budowlanego nastąpi okresowy wzrost poziomu hałasu w porze dziennej. Należy zwrócić szczególną uwagę, aby zrealizowane wykopy nie były zalewane przez wody opadowe i powierzchniowe sączenia. Nie należy również pozostawiać wykopów na

dłuższy okres przed wykonaniem prac zabezpieczających. Bezpośrednio po zakończeniu stanu zerowego obiekt obsypać gruntem rodzimym zagęszczanym warstwami.

### **3.2. Obiekty budowlane**

#### **3.2.1. Staw Jurek**

Zgodnie z załącznikiem nr 2 do Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 20 kwietnia 2017r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie (Dz.U. 2007 nr 86 poz. 579) projektowany zbiornik jest budowlą pozaklasową, jednak powinien spełniać warunki techniczne jak dla budowli klasy IV. Podstawowe parametry zbiornika zostały opracowane na podstawie dokonanych obliczeń dla deszczu o prawdopodobieństwie wystąpienia  $p=1\%$  i kontrolne dla  $p=0,5\%$ . W celu dostosowania budowli do zmian klimatu zgodnie z założeniami unijnego programu małej retencji, zbiornik zasilany będzie, jak dotychczas, wodami gruntowymi, opadowymi oraz wpływem powierzchniowym z rowów leśnych. Główne zasilanie zbiornika nastąpi poprzez rów B łączący budowlę upustową zbiornika powyższego w kaskadzie – zbiornika 5 ze Stawem Jurek.

Prace budowlane należy prowadzić przy możliwie bezopadowej pogodzie, a wykopy zabezpieczyć przed zawilgoceniem lub zalaniem przez wodę opadową i podziemną, ze względu na możliwość uplastycznienia się gruntów pod wpływem zmiany wilgoci.

Obecnie zbiornik, poprzez znaczne pęknięcia w konstrukcji jazu, utracił możliwość pełnego i bezpiecznego retencjonowania wody, i w związku z tym, swoją podstawową funkcję. Wpływa to na obniżenie pojemności retencyjnej we wszystkich zbiornikach w systemie. W niecce zbiornika wykształciły się pospolite zbiorowiska roślinności szuwarowo-łąkowej. Po rozbiórce elementów istniejących w miejscu prowadzenia prac budowlanych, tj. konstrukcji jazu i przepustów, niekiedy zbiornika planuje się częściowo mechanicznie oczyścić z roślinności, która ją porasta. Należy ściągnąć warstwę humusu grubości około 20 cm z całego obszaru prac. Planuje się wykonanie prac ziemnych w zakresie odmulenia dna poprzez zebranie warstwy organicznej z dna zbiornika oraz wyprofilowanie tych stref. Usunięta będzie również warstwa piasku i nanosów. Przyjęta technologia robót zakłada, że osady denne wydobyte zostaną sprzętem mechanicznym po całkowitym upuszczeniu wody i po ich wstępnym zgromadzeniu i odsączeniu z nich nadmiaru wody w wyżej położonych częściach dna. Następnie zostaną załadowane na środki transportu i zagospodarowane przez Wykonawcę robót, w sposób, zgodny z aktualnie wymaganymi przepisami i normami w tym zakresie. Podsuszanie osadów bezpośrednio w czaszy zbiornika wyklucza konieczność wykonania uciążliwych dla otoczenia odrębnych deponatorów osadów. Przed upuszczeniem/wypompowaniem wody z istniejącego zbiornika należy wyłapać ryby, płazy i gady. Płazy i gady należy przenieść na mokradła zlokalizowane w okolicy a także rozstawić specjalne płotki chroniące przed migracją zwierząt do opróżnianych zbiorników. Ryby należy przenieść do zbiornika, z którego woda podczas prac budowlanych nie będzie upuszczana. Dno zbiornika ukształtowane zostanie ze spadkiem 2‰

w kierunku wylotu do rzędnej 135,86 m n.p.m. Urobek powstały z wykonania zbiorników (tj. nanosy w formie glin i piasków) zostanie zagospodarowany w porozumieniu z Nadleśnictwem. Skarpy zostaną ukształtowane z nachyleniem 1:2 do poziomu wód NPP oraz przy wypłyce w południowo-wschodniej części zbiornika z nachyleniem 1:6. W zbiorniku, głównie w jego wschodniej części, występują liczne skupiska roślinności szuwarowo – łąkowej, która częściowo zostanie usunięta. Przewiduje się pozostawienie części drzew powalonych do wody, m.in. dębu zlokalizowanego w pobliżu altany widokowej oraz drzew i trzcin na odcinku około 30m na wschód od altany. Planuje się również pozostawić część trzcinowisk w postaci wypłyce dna zbiornika w południowo-wschodniej części, w bliskim sąsiedztwie łęgu jesionowo-olszowego aby stworzyć dogodne warunki łęgowe dla ptactwa wodnego. Przewiduje się wycinkę pojedynczych drzew w ramach prowadzonej przez Nadleśnictwo gospodarki leśnej.

**Podczas wykonywania prac w niecce zbiornika należy zachować szczególną ostrożność w pobliżu altany z pomostem i sieci eN!**

Parametry techniczne Stawu Jurek:

- pojemność całkowita Vc (dla MaxPP) ok 31 800 m<sup>3</sup>,
- pojemność przy NPP: ok 26 500 m<sup>3</sup>,
- pojemność p/pożarowa do wysokości zatrzymania 137,50 m n.p.m.: ok. 19 100m<sup>3</sup>,
- pojemność powodziowa: ok. 5 300m<sup>3</sup>,
- powierzchnia lustra wody zbiornika przy MaxPP: ok. 24 125 m<sup>2</sup>,
- powierzchnia lustra wody przy NPP: ok. 22 950m<sup>2</sup>,
- rzędna NadPP: 137,74 m n.p.m.,
- rzędna MaxPP: 137,73 m n.p.m.,
- rzędna NPP: 137,50 m n.p.m.,
- rzędna dna zbiornika: 135,86 - 136,50 m n.p.m.,
- spadek dna i=2‰,
- głębokość maksymalna: 1,87 m,
- ukształtowanie skarpy zbiornika – 1:2, wypłyce: 1:6,
- powierzchnia południowo-wschodniego naturalnego wypłyce: ok 1390 m<sup>2</sup>, zachowana rzędna około 137,0 m n.p.m.
- szuwar trzcinowy w południowej części zbiornika:
  - 30mb od altany na wschód – około 160 m<sup>2</sup>,
  - kłoda drewniana wraz z szuwarem na zachód od altany - około 60m<sup>2</sup>,
- ostoja płazów i gadów: ok. 45m<sup>2</sup>.

### Umocnienie dna i skarp rowu B

Odcinek rowu B o długości 41m, łączący urządzenie upustowe zbiornika piątego ze Stawem Jurek, zostanie odmulony i umocniony narzutem kamiennym. Ukształtowanie i umocnienie dna należy wykonać od rzędnej 137,13 do rzędnej 136,5 m n.p.m ze spadkiem około 1,5%. Szerokość dna około 1,0m. Skarpy rowu z nachyleniem 1:2. Początek projektowanego umocnienia należy dowiązać do umocnień wykonanych przy modernizacji zbiornika 5.

Dno i skarpy rowu do wysokości 0,5m, należy zabezpieczyć narzutem kamiennym klinowanym min. Ø30 cm posadowionym na faszynie wiklinowej tak, aby po ułożeniu kamieni faszyna miała grubość ok. 15 cm. Narzut kamienny należy wesprzeć palisadą drewnianą Ø0,1m, H=1,0m wzdłuż dna rowu i na zakończeniu umocnienia skarp i dna. Miąższość warstwy narzutu kamiennego min. 300 mm.

Kamień do robót hydrotechnicznych, spełniający wymagania normy PN-EN 13383-1, powinien charakteryzować się:

- odpornością na ścieranie MDE10
- uziarnieniem ciężkim klasy HMA 1000/3000
- kształtem LTA
- gęstością ziaren >2,5
- wytrzymałością na ściskanie CS80
- mrozoodpornością FTA.

Kamienie należy układać klinując je starannie pomiędzy sobą prowadząc do powstania zwartej konstrukcji. Należy unikać klinowania odpadami kamienia. Narzut umacniający skarpy należy zagłębić poniżej dna. Narzut na dnie należy zagłębić w taki sposób, aby górna warstwa kamieni odpowiadała rzędnej dna rowu. Podczas wykonywania prac w rejonie rowu należy zabezpieczyć drzewa, zgodnie z dalszą częścią opracowania.

Planuje się pozostawienie naturalnej zatoczki w północnej części rowu, jako miejsce bytowania płazów i gadów. Zaleca się w tym rejonie ograniczenie do minimum prac związanych z ruchem maszyn, sprzętu i ludzi, celem zachowania jak najbardziej naturalnego fragmentu terenu.

### Parametry techniczne rowu B:

- długość umocnienia L=41,0m,
- szerokość dna rowu: 1,0m,
- nachylenie skarp: ok. 1:2.
- umocnienie dna i skarp rowu narzutem kamiennym Ø300mm na 15cm warstwie faszyny wiklinowej, narzut wsparty palisadą drewnianą Ø0,1m, H=1,0m.



### **3.2.2. Czołowa grobla ziemna z przelewem awaryjnym**

W ramach budowy ziemnej grobli, należy w pierwszej kolejności rozebrać istniejący jaz żelbetowy z przyczółkami i niecką wypadową. Prace rozbiórkowe należy rozpocząć dopiero w momencie, kiedy wody ze zbiornika zostaną już całkowicie upuszczone. W trakcie prowadzenia prac wykonawca zostanie zobowiązany, aby cały napływ wód oddzielić od terenu budowy poprzez wykonanie tymczasowego rowu lub kanału obiegowego w postaci zarurowania oraz grobli tymczasowych. Rozbiórkę należy rozpocząć od demontażu istniejących zamknięć mechanizmu jazu, następnie należy skuć skrzydła, przyczółki i ścianę jazu. Rozebrać należy również wszystkie betonowe/żelbetowe umocnienia przepustu i rury. Na czas prowadzenia prac rozbiórkowych należy przygotować tymczasowe stanowisko gruzu, stali oraz innych materiałów. Materiały z rozbiórki powinny być składowane w miejscu wyrównanym do poziomu. Materiały pyłące i inne, które może rozwiewać wiatr, należy przykryć plandekami lub siatką. Do rozbiórek elementów określonych w niniejszej dokumentacji, przewiduje się użycie sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na grunt zalegający poniżej dolnej płaszczyzny przewidywanego rozkopu. Zaleca się prowadzenie robót lekkim sprzętem mechanicznym lub pneumatycznym. Sprzęt powinien być stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym. Do wykonania robót ziemnych (rozkop) należy stosować koparki o małej wydajności.

W miejsce jazu zostanie wybudowana grobla ziemna z przelewem awaryjnym i urządzeniem upustowym. Dzięki budowie urządzenia upustowego, możliwa będzie regulacja poziomu wody. Regulacja poziomu wody umożliwi zmianę udziału procentowego pojemności powodziowej zbiornika w stosunku do jego pojemności całkowitej. Planowane przedsięwzięcie spowoduje polepszenie warunków przyrodniczych, odtworzenie utraconej pojemności retencyjnej i efektywniejsze zatrzymanie wody, co spowoduje polepszenie gospodarki wodno-gruntowej w lesie.

Nasyp ziemny zostanie ukształtowany z nachyleniem w stosunku 1:2 od strony odpowietrznej, oraz 1:2 i 1:3 od strony odwodnej. Korpus grobli wykonać z gruntów spoistych, np. piasków gliniastych o wilgotności umożliwiającej ich prawidłowe wbudowanie i zagęszczenie - współczynnik zagęszczenia gruntów  $I_s \geq 0,9$ . Od strony odwodnej, w miejscu projektowanej studni będącej elementem urządzenia upustowego, zostanie zaprojektowane dojście w celu zapewnienia obsługi studni i jej konserwacji. Dojście, o szerokości 0,5m od strony korony grobli i 1,0m od strony zbiornika, zostanie zakończone skarpą z nachyleniem 1:2, zgodnie z częścią rysunkową. Od strony odwodnej grobli, skarpa o nachyleniu 1:2 i fragment skarpy o nachyleniu 1:3, zostaną zabezpieczone narzutem kamiennym. Narzut kamienny na skarpie odwodnej wesprzeć u podnóża palisadą drewnianą  $\varnothing 0,1\text{m}$ ,  $H=1,0\text{m}$ . Fragment grobli będącym dojściem do studni należy zabezpieczyć narzutem kamiennym klinowanym  $\varnothing 0,5\text{m}$ , układanym na płask na 15cm warstwie betonu hydrotechnicznego min. C25/30. Na fragmencie skarpy grobli od strony odpowietrznej należy wykonać zabezpieczenie w postaci narzutu kamiennego klinowanego  $\varnothing 0,5\text{m}$ , posadowionego na betonie w miejscu przelewu oraz poza miejscem



przelewu – na wyściółce faszynowej tak, aby po ułożeniu kamieni faszyna miała grubość ok. 15 cm. Narzut kamienny wesprzeć palisadą drewnianą  $\varnothing 0,1\text{m}$ ,  $H=1,0\text{m}$ . Nasyp grobli w miejscach nie umocnionych narzutami kamiennymi projektuje się zadarnić/obsiać mieszanką traw.

W koronie grobli zostanie wykonany przelew awaryjny w celu odprowadzenia wód podczas awarii urządzenia upustowego opisanego poniżej. Przelew awaryjny został zaprojektowany z uwzględnieniem deszczu o prawdopodobieństwie wystąpienia  $p=1\%$ , dla wyjątkowych warunków pracy. Przelew WWP następuje przy rzędnej 138,21 m n.p.m,  $WWP=1,22\text{m}^3/\text{s}$ . Szerokość dna okna przelewowego wynosi 6,0m, nachylenie skarp 1:10. Zabezpieczenie przelewu należy wykonać w postaci bruku kamiennego min.  $0,5\text{m} \times 0,5\text{m} \times 0,8\text{m}$  układanego na płask na 15 cm warstwie betonu hydrotechnicznego min. C25/30 - bruk wtopiony w warstwę betonu, zafugowany. Na modernizowanym odcinku drogi zainstalowane zostaną dębowe barierki ochronne zgodnie z częścią rysunkową. Na przelewie awaryjnym należy zamontować dolną krawędź poprzeczki bariery na poziomie WWP.

W celu wyeliminowania przecieków oraz zmniejszenia filtracji wody przez groble, planuje się wykonać ekran uszczelniający w postaci profilu PCV wydłużającego drogę filtracji pod budowlą o parametrach minimum:

- gęstość  $1,40 \pm 0,15 \text{ g/cm}^3$
- wytrzymałość na rozciąganie  $\geq 35 \text{ MPa}$
- moduł sprężystości przy rozciąganiu  $\geq 2700 \text{ MPa}$
- temperatura mięknięcia wg Vicata  $\geq 75 \text{ }^\circ\text{C}$
- uderność metodą Charpy'ego  $\geq 25 \text{ kJ/m}^2$
- odporność na starzenie  $\leq 30 \%$
- wytrzymałość na zginanie  $\geq 60 \text{ MPa}$
- moduł sprężystości przy zginaniu  $\geq 2400 \text{ MPa}$
- szerokość 250 mm
- głębokość 120 mm
- grubość ścianki 6 mm
- masa 1 mb - 3,2 kg
- ilość profili na 1 mb zapory 4 szt. całkowita ilość szt. 80,
- długość: 20,0mb,
- wysokość ścianki  $H=4,0\text{m}$ ,
- rzędna dolna posadowienia ekranu uszczelniającego 133,79 m n.p.m.

Ekran uszczelniający należy dodatkowo zabezpieczyć poprzez obetonowanie i wykonanie obsypu iłem/gliną betonowego uszczelnienia od rurociągu, zagęszczonego warstwami do  $I_s \geq 0,92$ , zgodnie z częścią rysunkową.

W miejscu uzgodnionym z Inspektorem, w pobliżu grobli, należy zamontować łatę wodowskazową.

Groble zaplanowano tak, aby umożliwiały bezpieczną i długoletnią eksploatację. Spełnia ona wymagania Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 20 kwietnia 2007r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie (tj. Dz.U. 2007 nr 86, poz. 579 z późn. zm.).

Parametry techniczne projektowanej czołowej grobli ziemnej:

- szerokość korony grobli: 4m,
- szerokość podstawy grobli: 20,3m,
- wysokość grobli: ok. 2,8m,
- rzędna korony grobli: 138,54 m n.p.m.
- ukształtowanie skarpy odwodnej grobli – 1:3 oraz 1:2,
- ukształtowanie skarpy odpowietrznej grobli – 1:2,
- umocnienie skarp grobli z narzutu kamiennego Ø300 oraz Ø500,
- ekran uszczelniający w postaci profilu PCV długość: 20,0mb, wysokość ścianki H=4,0m.

Parametry techniczne projektowanego przelewu awaryjnego:

- umocnione okno przelewowe w koronie grobli, szerokość umocnienia dna 6,0m, nachylenie skarp 1:10, całkowita szerokość umocnienia 18,0m,
- umocnienie przelewu awaryjnego (poza miejscem przejazdu) z narzutu kamiennego Ø300 oraz Ø500,
- umocnienie miejsca przejazdu na przelewie awaryjnym: bruk kamienny 0,5mx0,5mx0,8m,
- rzędna przelewu dla WWP Qm1%: 138,21 m n.p.m.

Umocnienia narzutem kamiennym skarpy odwodnej:

Narzut kamienny, o średnicy kamieni min. 300mm, od strony odwodnej grobli zostanie wykonany do wysokości MaxPP odpowiadającej 137,73 m n.p.m. Skarpę grobli o nachyleniu 1:3 oraz fragment skarpy zbiornika należy zabezpieczyć na długości 3,70m i 4,70m, zgodnie z częścią graficzną. Skarpę o nachyleniu 1:2 zabezpieczyć w całości.

Wykonanie klinowanego narzutu kamiennego polegać będzie na szczelnym ułożeniu i zaklinowaniu w podłożu większych kamieni (kamień do robót hydrotechnicznych min. 30cm) na stoku pochyłej skarpy. Należy zebrać ze skarpy luźne frakcje gruntu, nie usuwając wychodni skalnych, żył i głazów. Narzut kamienny posadzić na wyściółce faszynowej tak aby po ułożeniu kamieni faszyna miała grubość ok. 15 cm. Poruszanie się sprzętem, dowóz materiałów i ludzi odbywać się będzie po istniejącej drodze leśnej. Prace wykonywać wyłącznie po osuszeniu terenu robót. Narzut kamienny ograniczony zostanie palisadą z kołków drewnianych o średnicy ok. Ø0,1m i długości 1,0m. zgodnie z częścią graficzną.

Kamień do robót hydrotechnicznych, spełniający wymagania normy PN-EN 13383-1, powinien charakteryzować się:

- odpornością na ścieranie MDE10
- uziarnieniem ciężkim klasy HMA 1000/3000
- kształtem LTA
- gęstością ziaren >2,5
- wytrzymałością na ściskanie CS80
- mrozoodpornością FTA

Kamienie należy układać klinując je starannie pomiędzy sobą prowadząc do powstania zwartej konstrukcji. Należy unikać klinowania odpadami kamienia. Narzut umacniający skarpy należy zagłębić poniżej dna. Elementy umocnienia należy układać z zachowaniem rzędnych i nachylenia skarp zgodnie z częścią rysunkową opracowania. Miąższość warstwy narzutu kamiennego min. 300 mm.

Umocnienia narzutem kamiennym placu eksploatacyjnego wokół studni i w miejscu przelewu awaryjnego (poza miejscem przejazdu pojazdów):

Narzut kamienny (kamień do robót hydrotechnicznych min. 50cm) układany na płask na 15cm warstwie betonu hydrotechnicznego min. C25/30 zostanie posadowiony na dojściu do studni (na placu eksploatacyjnym wokół studni) oraz w miejscu przelewu awaryjnego od strony skarpy odpowietrznej i odwodnej na przelewie.

Kamień do robót hydrotechnicznych, spełniający wymagania normy PN-EN 13383-1, powinien charakteryzować się:

- odpornością na ścieranie MDE10
- uziarnieniem ciężkim klasy HMA 1000/3000
- kształtem LTA
- gęstością ziaren >2,5
- wytrzymałością na ściskanie CS80
- mrozoodpornością FTA

Kamienie należy układać klinując je starannie pomiędzy sobą prowadząc do powstania zwartej konstrukcji. Należy unikać klinowania odpadami kamienia. Kamienie układać na 15cm warstwie betonu hydrotechnicznego C25/30.

Umocnienia brukiem kamiennym z kamienia murowego w miejscu przelewu awaryjnego (przejazd przez groblę)

Bruk kamienny z kamienia murowego (kamień o wym. około 0,5m x 0,5m x 0,8m) układany na 15cm warstwie betonu hydrotechnicznego min. C25/30 zostanie posadowiony w miejscu przelewu awaryjnego, na przejeździe przez groblę. Wymaga się zastosowanie kamienia typu formak ze skał twardych, nie zwietrzałych. Wymiary bloków kamiennych powinny być dopasowane wielkością i jakością oraz wyglądem. Właściwości fizyczne i chemiczne zastosowanego kamienia powinny jednocześnie odpowiadać wymaganiom normy PN-B-11205:1997, PN-EN 771-6:2002. Bruk kamienny wykonać z kamienia murowego.

Brak kamienny z kamienia murowego powinien charakteryzować się:

- odpornością na ścieranie MDE10
- gęstością ziaren  $>2,5$
- wytrzymałością na ściskanie CS80
- mrozoodpornością FTA.

Przy układaniu bruku należy kamienie tak dobierać, aby szczeliny pomiędzy sąsiednimi kamieniami miały się i były jak najwęższe, przy czym kamienie należy układać tak, aby największy wymiar bryły skierowany był w podkład. Układanie kamienia należy rozpoczynać od dolnej krawędzi obwodu bruku. Okno przelewowe należy wyprofilować z nachyleniem 1:10. Wymaga się zastosowania kamienia ze skał twardych, niezwietrzałych. Poszczególne kamienie należy dobierać tak, aby do siebie przylegały i aby dały jak najbardziej wyrównaną powierzchnię. Bruki mogą być wykonywane tylko w temperaturze otoczenia powyżej 0°C i na podłożu niezamarzniętym. Brak kamienny należy układać klinując go starannie pomiędzy sobą, prowadząc do powstania zwartej konstrukcji. Należy unikać klinowania odpadami kamienia. Kamienie układać na 15cm warstwie betonu hydrotechnicznego C25/30 i zafugować. Prace polegające na układaniu kamienia należy wykonać na przygotowanym uprzednio podkładzie "pod sznur" (druć) naciągnięty na palikach. Sznur powinien być wzniesiony  $2 \div 4$  cm nad projektowany poziom powierzchni, który osiąga się przez ucięcia bruku.

#### Umocnienia narzutem kamiennym skarpy odpowietrznej:

Narzut kamienny, o średnicy kamieni min. 500mm, od strony odpowietrznej grobli zostanie wykonany od wysokości przelewu awaryjnego do podnóża grobli, zgodnie z częścią graficzną.

Wykonanie klinowanego narzutu kamiennego polegać będzie na szczelnym ułożeniu i zaklinowaniu w podłożu większych kamieni (kamień do robót hydrotechnicznych min. 50cm) na stoku pochyłej skarpy. Należy zebrać ze skarpy luźne frakcje gruntu, nie usuwając wychodni skalnych, żył i głazów. Narzut kamienny posadzić na wyściółce faszynowej tak aby po ułożeniu kamieni faszyna miała grubość ok. 15 cm. Poruszanie się sprzętem, dowóz materiałów i ludzi odbywać się będzie po istniejącej drodze leśnej. Prace wykonywać wyłącznie po osuszeniu terenu robót. Narzut kamienny ograniczony zostanie palisadą z kołków drewnianych o średnicy ok. 0,1m i długości 1 m, zgodnie z częścią graficzną.

Kamień do robót hydrotechnicznych, spełniający wymagania normy PN-EN 13383-1, powinien charakteryzować się:

- odpornością na ścieranie MDE10,
- uziarnieniem ciężkim klasy HMA 1000/3000,
- kształtem LTA,

- gęstością ziaren  $>2,5$ ,
- wytrzymałością na ściskanie CS80,
- mrozoodpornością FTA.

Kamienie należy układać klinując je starannie pomiędzy sobą prowadząc do powstania zwartej konstrukcji. Należy unikać klinowania odpadami kamienia. Narzut umacniający skarpy należy zagłębić poniżej dna. Elementy umocnienia należy układać z zachowaniem rzędnych i nachylenia skarp zgodnie z częścią rysunkową opracowania. Narzut zabezpieczyć drewnianą palisadą  $\varnothing 0,1\text{m}$ ,  $H=1,0\text{m}$ , wzdłuż podnóża grobli. Miąższość warstwy narzutu kamiennego min. 500 mm.

### **3.2.3. Budowla upustowa**

Budowlę upustową zaplanowano tak, aby umożliwiła bezpieczną i długoletnią eksploatację. Spełnia wymagania Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 20 kwietnia 2007r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie (tj. Dz.U. 2007 nr 86, poz. 579 z późn. zm.).

Budowla upustowa została zaprojektowana dla przepływu  $Q_k 0,5\% = 1,34\text{m}^3/\text{s}$  i  $Q_m 1\% = 1,22\text{m}^3/\text{s}$ . Urządzenie upustowe składać się będzie ze studni żelbetowej z umieszczonymi wewnątrz zastawkami szandorowymi, rurociągu doprowadzającego oraz rurociągu, którym wody kierowane będą do odbiornika – Stawu Marlena.

W rozwiązaniu tym zastosowana zostanie studnia o średnicy wewn. 2500mm wykonana z elementów prefabrykowanych, zaopatrzonych dodatkowo w prowadnice dla szandorów mocowanych do ścian studni. Woda będzie dopływać do studni za pomocą rury doprowadzającej stalowej, łukowo-kołowej ( $1,15 \times 0,82\text{m}$ ,  $L=4,2\text{m}$ ), gdzie zatrzymywana będzie za pomocą zamocowanych szandorów do wysokości  $NPP=137,50\text{ m n.p.m.}$  Odpływ następuje pomiędzy dwoma rzędami szandorów ( $H=2 \times 1,68\text{m}$ ), które ustawione są tak, by tworzyć przegrodę ze szczeliną dopływową a dalej (drugi rząd) z przelewem. Poziom szandorów w rzędzie drugim kształtuje poziom wody w całym zbiorniku. Dzięki temu rozwiązaniu możliwa będzie regulacja poziomu wód w bardzo szerokim zakresie oraz odprowadzenie wód ze zbiornika. Regulacja poziomu wody umożliwi zmianę udziału procentowego pojemności powodziowej zbiornika w stosunku do jego pojemności całkowitej. Jeśli założone poziomy wody będą wpływały negatywnie na otaczające środowisko, to możliwa będzie ich zmiana do poziomu optymalnego. Zarówno wody dopływające strefą dolną, jak i wody, które dostają się przez przelew, odpływać będą wspólnym rurociągiem ułożonym pod groblą.

Odpływ wód ze studni nastąpi rurociągiem stalowym, o profilu łukowo-kołowym  $B/H=1,15 \times 0,82\text{m}$ ,  $L=11,4\text{m}$ . Rury doprowadzająca i upustowa, na wlocie i wylocie, zostaną fabrycznie docięte. Szczegóły dotyczące montażu przepustów opisano w pkt. 3.3. *Montaż rurociągów.*

W przypadku wystąpienia wysokiego poziomu wód dopływ wody do studni w strefie górnej będzie następował przelewem poprzez zwieńczenie studni w postaci kraty w formie kopuły wykonanej ze stalowych elementów, która jednocześnie stanowić będzie zabezpieczenie studni przed dostaniem się do jej wnętrza zanieczyszczeń poprzez strefę wlotową, które będą na niej zatrzymywane np. gałęzie, patyki itd. Kopuła będzie także stanowić zabezpieczenie przed ingerencją osób niepowołanych. Służby leśne będą doglądać drożności urządzeń i w razie potrzeby zdejmować i zakładać szandory oraz oczyszczać kratownice.

Wszystkie elementy metalowe kraty tj: płaskowniki i blachy (bez śrub) należy zabezpieczyć antykorozyjnie. Śruby, podkładki i nakrętki stosować ze stali AISI 304. Przed wykonaniem zabezpieczenia antykorozyjnego elementów metalowych należy usunąć wszelkie zanieczyszczenia z powierzchni przeznaczonej do nakładania powłok. Należy usunąć ogniska korozji, rdzę nalotową, zgorzel itp. przez czyszczenie wodą pod wysokim ciśnieniem lub strumieniowo-ściernie do stopnia Sa 2 (PN-EN ISO 12944-4). W tym celu zaleca się stosowanie metody czyszczenia wodą pod wysokim ciśnieniem, dającej lepsze efekty niż czyszczenie mechaniczne. Ostre krawędzie ciętej stali stępić. Wszystkie spawy należy trawić. Systemy malarskie dobrano w oparciu o normę PN-EN ISO 12944.

Przewiduje się zastosowanie systemu malarskiego dla kategorii korozyjności C2 oraz kategorii zanurzenia Im1 np. SYSTEM A6.02 w oparciu o farby epoksydowe w kolorze RAL 6020.

#### Parametry techniczne projektowanej budowli upustowej:

##### Studnia żelbetowa z zastawkami szandorowymi:

- średnica wewn. 2500mm, zewn. 2900mm, beton klasy min. C40/50,
- zastawki drewniane – drewno sosnowe 2x1,68m H całkowita, deski gr.6cm, wysokość 1 elementu 14-20cm (górny element dopasowany do wysokości zastawki) zainstalowane pomiędzy dwoma ścianami bocznymi studni na prowadnicach z kątowników stalowych, jako przelew poniżej pierwszej zastawki (szczelina dopływowa) – ramka stalowa AISI 304L 2szt. 6x14x235cm, na której osadzone zostaną pozostałe szandory,
- wlot z góry studni przykryty kopułą ochronną wykonaną z płaskowników stalowych ocynkowanych (gr. ocynku min. 85  $\mu\text{m}$ ) i przymocowanych do krawędzi studni za pomocą śrub,
- fundament z chudego betonu 15cm posadowiony na warstwie kruszywowej (pospółka 0 - 63mm) gr. 1,0m odseparowanej od gruntu geowłókniną o wytrzymałości 40kN.

##### Rurociąg doprowadzający:

- elementy rurociągu z rury stalowej spiralnie karbowanej o profilu łukowo-kołowym,
- ogniowo naniesiona powłoka cynkowa o masie 600 g/m<sup>2</sup> dwustronnie, 42  $\mu\text{m}$  grubości powłoki z każdej strony blachy - zgodnie z normą PN-EN 10346 oraz dodatkowo powłoka polimerowa o grubości min. 250 $\mu\text{m}$  zgodnie z normą PN-EN 10169-1,
- grubość blachy falistej 2,0mm,

- długość całkowita rurociągu  $L=4,2\text{m}$ , spadek  $i=1,0\%$ , wymiary wewn.  $1,15\times 0,82\text{m}$ ,
- rzędna wlotu:  $135,86\text{ m n.p.m.}$
- rzędna wylotu do studni  $135,82\text{ m n.p.m.}$
- łączenie rur za pomocą złączek stalowych opaskowych wg normy PN-EN 10346:2011,
- montaż króćca rury stalowej spiralnie karbowanej  $L=0,5\text{m}$  - wykonanie połączenia na etapie prefabrykacji studni - króciec wbetonowany połączony złączką systemową zgodnie z zaleceniami producenta rur stalowych,
- ścięcie rurociągu z pochyleniem skarp oraz pod kątem w planie należy wykonać zgodnie z rysunkiem przed przystąpieniem do montażu rurociągu. Miejsca cięcia należy zabezpieczyć antykorozyjnie,
- warstwa wyrównawcza pod rurociąg – podsypka kruszywowa gr.  $30\text{cm}$
- geowłóknina o wytrzymałości  $40\text{kN/m}$ ,

#### Rurociąg upustowy:

- elementy rurociągu z rury stalowej spiralnie karbowanej o profilu łukowo-kołowym,
- ogniowo naniesiona powłoka cynkowa o masie  $600\text{ g/m}^2$  dwustronnie,  $42\text{ }\mu\text{m}$  grubości powłoki z każdej strony blachy - zgodnie z normą PN-EN 10346 oraz dodatkowo powłoka polimerowa o grubości min.  $250\mu\text{m}$  zgodnie z normą PN-EN 10169-1,
- grubość blachy falistej  $2,0\text{mm}$ ,
- długość całkowita rurociągu  $L=11,4\text{m}$ , spadek  $i=0,6\%$ , wymiary wewn.  $1,15\times 0,82\text{m}$ ,
- rzędna wlotu:  $135,82\text{ m n.p.m.}$ ,
- rzędna wylotu do odbiornika  $135,75\text{ m n.p.m.}$ ,
- łączenie rur za pomocą złączek stalowych opaskowych wg normy PN-EN 10346:2011,
- montaż króćca rury stalowej spiralnie karbowanej  $L=0,5\text{m}$  - wykonanie połączenia na etapie prefabrykacji studni - króciec wbetonowany połączony złączką systemową zgodnie z zaleceniami producenta rur stalowych,
- ścięcie rurociągu z pochyleniem skarp oraz pod kątem w planie należy wykonać zgodnie z rysunkiem przed przystąpieniem do montażu rurociągu. Miejsca cięcia należy zabezpieczyć antykorozyjnie,
- warstwa wyrównawcza pod rurociąg – podsypka kruszywowa gr.  $30\text{cm}$
- geowłóknina o wytrzymałości  $40\text{kN/m}$ .

#### Podstawowe warunki pracy budowli upustowej:

Warunek 1 - Podczas normalnej eksploatacji zbiornika cały przepływ SSQ (rzędna zwierciadła wody  $137,50\text{ m n.p.m.}$ ) przepływa poprzez dolny rurociąg, którym dostaje się do wnętrza budowli upustowej, gdzie poziom wód w zbiorniku jest regulowany za pomocą zastawek. Odpływ ze studni następuje rurą upustową. Wydajność rury doprowadzającej wodę do studni przewyższa przepływ SSQ.



Warunek 2 - Poziom MaxPP (rzędna zwierciadła wody 137,73 m n.p.m.) oraz poziom NadPP (rzędna zwierciadła wody 137,74 m n.p.m.) przelewa się w całości poprzez krawędź przelewu do studni szandorowej i nie następuje przy nich przelew przez groble.

Warunek 3 - Podczas Wyjątkowych Warunków Pracy (rzędna zwierciadła wody WWP=138,21 m n.p.m.) zbiornika tj. awarii budowli upustowej przepływ  $Q=1,0\%$  przelewa się przez umocnione okno przelewowe w całości, w koronie grobli. Wymiary okna przelewowego dobrano w taki sposób, aby wysokość warstwy wody była niższa o min. 30 cm od wysokości grobli.

### **3.2.4. Przepust drogowy na rowie pomiędzy zbiornikiem nr 2 i Stawem Jurek**

Z uwagi na zły stan techniczny istniejącego przepustu oraz jego zbyt małą średnicę (niepozwalającą na swobodne odprowadzenie wód wezbraniowych) projektuje się wykonanie nowego przepustu o większym świetle. Technologia przeprowadzenia prac polegać będzie na odkopaniu i usunięciu przy pomocy dźwigu stojącego na drodze leśnej elementów istniejącego przepustu. Zależnie od istniejącego zagospodarowania terenu przed przystąpieniem do robót należy usunąć naniesiony rumosz przed wlotem i wewnątrz przepustu (rumosz drzewny, namuły itp.), usunąć zakrzaczenia i zachwaszczenia z nasypu nad przepustem. Wykopy wykonać przy maksymalnym nachyleniu skarp 1:1,25.

Przy określaniu światła przebudowywanego przepustu przyjęto wartość przepływu maksymalnego o prawdopodobieństwie występowania 1% obliczonego formułą opadową oraz sprawdzonego, przy użyciu programu HY-8, który służy do obliczeń hydraulicznych przepustów. Rzędne wlotu i wylotu oraz długość przepustu określono na podstawie numerycznego modelu terenu oraz mapy do celów projektowych. Przyjęto, że przepust nie może powodować piętrzenia wody na wlocie, oraz przepust powinien posiadać możliwie najmniejszą wysokość. Na podstawie uzyskanych wyników kierując się powyższymi założeniami dobrano przepust o optymalnych parametrach.

Dobrano przepust łukowo-kołowy, stalowy z blachy falistej  $L=8,9\text{m}$ ,  $B/H=1,15\times 0,82\text{m}$ ,  $i=1,1\%$  – rura stalowa spiralnie karbowana zabezpieczona warstwą cynku o grubości min.  $42\mu\text{m}$  zgodnie z normą PN-EN 10346 oraz dodatkowo dwustronnie powłoką polimerową o grubości min.  $250\mu\text{m}$  zgodnie z PN-EN 10169-1. Należy zastosować grubości blach przepustów min. 2,0mm. Tożsamy przepust znajduje się również w budowli upustowej w grobli modernizowanego zbiornika nr 2 (objętego odrębną dokumentacją). Na obu końcach przepustu należy wykonać zabezpieczenie skarp nasypu drogi w postaci wieńca z narzutu kamiennego min.  $\varnothing 30\text{cm}$ , posadowionego na 15cm warstwie betonu – narzut kamienny zafugować. Szerokość wieńców - 0,5m. Ścięcie przepustu z pochyleniem skarp oraz pod kątem w planie należy wykonać zgodnie z rysunkiem przed przystąpieniem do montażu przepustu. Miejsca cięcia należy zabezpieczyć antykorozyjnie zgodnie z zaleceniami producenta przepustu. Montaż przepustu wykonać zgodnie z zaleceniami producenta.

Z uwagi na wymagany minimalny naziom nad przepustem (60cm) przewiduje się



korektę niwelety i odtworzenie nawierzchni istniejącej drogi gruntowej na długości ok. 33mb,  $F=115m^2$ . Nawierzchnia gruntowa wykonana zostanie z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie o frakcji 0-31,5 mm gr. 9cm oraz kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie o frakcji 40-60 mm gr. 18cm. W przypadku trudności z pozyskaniem wymaganej frakcji kruszywa 40-60 mm, dopuszcza się możliwość zamiany na mieszankę C50/30. Na modernizowanym odcinku drogi zainstalowane zostaną dębowe barierki ochronne zgodnie z częścią rysunkową.

Rów doprowadzający wody opadowe, poprzez przepust, do Stawu Jurek, zostanie odmulony i przywrócony do stanu pierwotnego, na odcinku około 25m. Dno i skarpy rowu na odcinku 3,0m od strony wlotu i 3,1m od strony wylotu przepustu, należy zabezpieczyć narzutem kamiennym - klinowany kamień łamany o średnicy min. 300 mm wsparty palisadą drewnianą  $\varnothing 0,1m$ ,  $H=1,0m$ . Narzut kamienny ułożyć na 15cm warstwie faszyny wiklinowej.

#### Parametry techniczne projektowanego przepustu:

- rura stalowa łukowo-kołowa B/H=1,15x0,82m, długość L=8,9m, spadek  $i=1,1\%$ ,
- grubość blachy przepustu min. 2,0 mm,
- rzędna wlotu: 137,62 m n.p.m.
- rzędna wylotu: 137,52 m n.p.m.
- zabezpieczenie skarpy nasypu drogi na wlocie i wylocie przepustu: klinowany kamień łamany min. 300 mm posadowionym na 15cm warstwie betonu, kamienie zafugowane.
- umocnienie skarp i dna rowu na wlocie przepustu narzutem kamiennym - klinowany kamień łamany o średnicy min. 300 mm L=3,0m,
- umocnienie skarp i dna rowu na wylocie przepustu narzutem kamiennym - klinowany kamień łamany o średnicy min. 300 mm L=3,1m.

### **3.2.5. Przepust drogowy $\varnothing 400$ i urządzenie spowalniające spływ wód z terenu leśnego**

#### **Przepust drogowy $\varnothing 400$**

Z uwagi na zły stan techniczny istniejącego przepustu oraz jego lokalizację, projektuje się wykonanie nowego przepustu, przesuniętego względem poprzedniego o 13,5m w kierunku wschodnim. Obecnie wody spływające z terenu leśnego, zanim zostaną odprowadzone poprzez istniejący przepust, są zatrzymywane wzdłuż odpowiedniej linii skarpowej Stawu Jurek i powodują jej stałe podmywanie. Projektowany przepust pozwoli przechwycić i odprowadzić wody z głównej, centralnej części rowu, bez konieczności zbierania się ich wzdłuż linii skarpowej Stawu.

Technologia przeprowadzenia prac polegać będzie na odkopaniu i usunięciu przy pomocy dźwigu stojącego na drodze leśnej elementów istniejącego przepustu. Zależnie od istniejącego zagospodarowania terenu przed przystąpieniem do robót należy usunąć naniesiony rumosz przed wlotem i wewnątrz przepustu (rumosz drzewny, namuły itp.),

usunąć zakrzaczenia i zachwaszczenia z nasypu nad przepustem. Wykopy wykonać przy maksymalnym nachyleniu skarp 1:1,25.

Przy określaniu światła przebudowywanego przepustu przyjęto wartość przepływu maksymalnego o prawdopodobieństwie występowania 1% obliczonego formułą opadową oraz sprawdzonego, przy użyciu programu HY-8, który służy do obliczeń hydraulicznych przepustów. Rzędne wlotu i wylotu oraz długość przepustu określono na podstawie numerycznego modelu terenu oraz mapy do celów projektowych. Przyjęto, że przepust nie może powodować piętrzenia wody na wlocie, oraz przepust powinien posiadać możliwie najmniejszą wysokość. Na podstawie uzyskanych wyników kierując się powyższymi założeniami dobrano przepust o optymalnych parametrach.

Dobrano przepust kołowy, stalowy z blachy falistej  $L=9,0\text{m}$ , DN400,  $i=1,1\%$  – rura stalowa spiralnie karbowana zabezpieczona warstwą cynku o grubości min.  $42\mu\text{m}$  zgodnie z normą PN-EN 10346 oraz dodatkowo dwustronnie powłoką polimerową o grubości min.  $250\mu\text{m}$  zgodnie z PN-EN 10169-1. Należy zastosować grubości blach przepustów min.  $2,0\text{mm}$ . Na obu końcach przepustu należy wykonać zabezpieczenie skarp nasypu drogi w postaci wieńca z narzutu kamiennego min.  $\varnothing 30\text{cm}$ , posadowionego na  $15\text{cm}$  warstwie betonu – narzut kamienny zafugować. Szerokość wieńców –  $0,5\text{m}$ . Ścięcie przepustu z pochyleniem skarp oraz pod kątem w planie należy wykonać zgodnie z rysunkiem przed przystąpieniem do montażu przepustu. Miejsca cięcia należy zabezpieczyć antykorozyjnie zgodnie z zaleceniami producenta przepustu. Montaż przepustu wykonać zgodnie z zaleceniami producenta.

Z uwagi na wymagany minimalny naziom nad przepustem ( $60\text{cm}$ ) przewiduje się korektę niwelety i odtworzenie nawierzchni istniejącej drogi gruntowej na długości ok.  $45\text{mb}$ ,  $F=140\text{m}^2$ . Nawierzchnia gruntowa wykonana zostanie z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie o frakcji  $0-31,5\text{ mm}$  gr.  $9\text{cm}$  oraz kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie o frakcji  $40-60\text{ mm}$  gr.  $18\text{cm}$ . W przypadku trudności z pozyskaniem wymaganej frakcji kruszywa  $40-60\text{ mm}$ , dopuszcza się możliwość zamiany na mieszankę C50/30. Na modernizowanym odcinku drogi zainstalowane zostaną dębowe barierki ochronne zgodnie z częścią rysunkową.

Rów doprowadzający wody opadowe, poprzez przepust, do Stawu Jurek, zostanie odmulony i przywrócony do stanu pierwotnego, na odcinku około  $20\text{m}$ . Dno i skarpy rowu na odcinku  $4,0\text{m}$  od strony wlotu przepustu, należy zabezpieczyć narzutem kamiennym - klinowany kamień łamany o średnicy min.  $300\text{ mm}$  wsparty palisadą drewnianą  $\varnothing 0,1\text{m}$ ,  $H=1,0\text{m}$ . Narzut kamienny ułożyć na  $15\text{cm}$  warstwie faszyny wiklinowej.

Likwidacji (zasypaniu) ulegnie końcowy odcinek rowu długości  $L=18\text{mb}$ ,  $F=28\text{m}^2$ , prowadzący wody do likwidowanego przepustu.

Parametry techniczne projektowanego przepustu:

- rura stalowa kołowa Ø400, długość L=9,0m, spadek i=1,1%,
- grubość blachy przepustu min. 2,0 mm,
- rzędna wlotu: 137,60 m n.p.m.,
- rzędna wylotu: 137,50 m n.p.m.,
- zabezpieczenie skarpy nasypu drogi na wlocie i wylocie przepustu: klinowany kamień łamany min. 300 mm posadowionym na 15cm warstwie betonu, kamienie zafugowane.
- umocnienie skarp i dna rowu na wlocie przepustu narzutem kamiennym - klinowany kamień łamany o średnicy min. 300 mm L=4,0m.

**Urządzenie do spowalniania spływu - zastawka drewniana:**

Zgodnie z wytycznymi do realizacji zadań i obiektów małej retencji i przeciwdziałania erozji wodnej, zastawki mogą być stosowane jako budowle pozwalające na regulowanie lub utrzymywanie określonego poziomu wody. Przed przystąpieniem do budowy zastawki i zabezpieczeń, należy odpowiednio przygotować teren. W miejscu zaprojektowanych obiektów należy zebrać około 15-20cm warstwę humusu ze skarpy, oraz odmulić/ukształtować dno rowu.

Zastawka zostanie wykonana w postaci drewnianej (dębowej lub modrzewiowej) ścianki szczelnej, z brusów drewnianych, wbitych w dno i skarpy rowu, z przelewem górnym prostokątnym o wym. 0,2 x 1,9m z możliwością regulacji. Regulacja odbywać się może poprzez szandory osadzone w centralnej części zastawki do maksymalnej rzędnej zatrzymania wody 138,8 m n.p.m. Głębokość zabicia ścianki szczelnej minimum 1,3m. Brusy będą połączone oczepem. Połączenia oczepów z brusami wykonać na min. co trzecim brusie (w razie konieczności użyć większej ilości śrub), śruby M10x220 stal nierdzewna AISI 304, nakrętki M10 stal nierdzewna AISI 304. Szandory należy osadzić na dwóch ceownikach 100x50mm L=0,7m zamocowanych na palach kierunkowych, zgodnie z częścią rysunkową. Umożliwi to ewentualne obniżenie poziomu zatrzymania wód w rowie w razie niskich stanów.

Roboty ziemne dla projektowanej budowli powinny być realizowane ręcznie. Zabicie ścianki szczelnej powinno odbywać się za pomocą specjalistycznego sprzętu. Istotna jest szczelność konstrukcji, szczególnie przy niewielkich przepływach, dlatego należy dopilnować, aby pióra były szczelne, a deski ściśle przylegały do siebie.

**Budowę zastawki drewnianej realizować wg następujących wytycznych:**

- elementy drewniane wykonywać w warsztacie stolarskim, montować na budowie zgodnie z częścią rysunkową,
- przed przystąpieniem do prac stolarskich, należy zweryfikować wymiary, dopasowanie montowanych ze sobą elementów,
- wszystkie elementy drewniane należy zakonserwować podwójną warstwą impregnatu do drewna,
- elementy drewniane montować na budowie przy użyciu narzędzi stolarskich,

- pale pionowe montować poprzez wbijanie,
- na zastawkach umieścić znak wodny określający maksymalny poziom piętrzenia, znak zabezpieczyć antykorozyjnie gr. ocynku min. 82  $\mu\text{m}$

W przypadku występowania wyższych stanów wód w trakcie realizacji robót należy wykonać tymczasową grodzę ziemną z kolektorem, umożliwiającą okresowe podpiętrzenie i tymczasowy przerzut wód. Po wykonaniu budowli należy wykonać ubezpieczenia dna i skarp. Prace związane z budową zastawki nie spowodują zmniejszenia powierzchni biologicznie czynnej działki, ani też nie zmieni się sposób jej użytkowania. Występująca w granicach inwestycji szata roślinna tj. trawy, mchy, krzewy, może zostać uszkodzona w czasie robót, ale po zakończeniu prac nastąpi jej samoistne szybkie odtworzenie. W miejscu projektowanego umocnienia i zastawki nie zostały zainwentaryzowane mchy objęte ochroną prawną.

Prace sprzętem mechanicznym prowadzone będą z istniejącej drogi leśnej oraz tymczasowej drogi dojazdowej. Prace w bezpośrednim sąsiedztwie rowu należy prowadzić ręcznie. Utrzymanie zretencjonowanej na danym terenie wody, wymagać będzie okresowego czyszczenia obiektów z gromadzących się ewentualnych namulów.

W celu zabezpieczenia przed skutkami erozji wywołanej wodą przelewającą się przez zastawkę, planowane jest umocnienie brzegów i dna rowu na odcinku 3,0m przed, oraz 5,0m za zastawką - narzutem kamiennym na faszynie wiklinowej, narzut ograniczony drewnianą palisadą. Zabezpieczenie brzegów i dna narzutem kamiennym wykonane zostanie z kamienia o średnicy min. 30cm z zachowaniem istniejącego ukształtowania skarp i dna rowu.

#### Parametry projektowanej zastawki:

- rzędna dna: 138,30 m n.p.m.
- rzędna piętrzenia: 138,80 m n.p.m.
- wysokość całkowita zastawki: 2,9 m
- szerokość całkowita zastawki: 7,7 m
- maks. wysokość zatrzymania wody w rowie: 0,5 m
- długość kamiennego umocnienia skarp i dna: od strony górnej wody: 3,0m, od strony dolnej wody: 5,0m.

#### **3.2.6. Punkt czerpania wody wraz ze studnią czerpną i placem manewrowym**

Planuje się budowę punktu czerpania wody na północno-zachodnim obrzeżu Stawu Jurek poprzez budowę studni czarpnej o głębokości całkowitej 3,6m (wysokość zwierciadła około 2,0m). Pojemność studni wynosi 6,3m<sup>3</sup> – do rzędnej NPP. Studnia wykonana zostanie z prefabrykowanych kręgów żelbetowych zapewniających wodoszczelność i mrozoodporność konstrukcji. Studnia posadowiona zostanie na 15cm warstwie wyrównawczej z betonu C16/20.

Studnia zostanie przykryta płytą żelbetową typu ciężkiego. Nad płytą znajdować się będzie właz żeliwno-betonowy o średnicy 600mm umożliwiający rewizję studni, zabezpieczony sztabą. Ściany studni wyposażone zostaną w klamry żłazowe.

Napływ wody do studni zapewnia przewód zasilający PVC Ø315 o długości  $L=7,5\text{m}$  i spadku 6,7% w kierunku studni. Przewód zasilający PCV należy zamontować na wysokości min. 50cm nad dnem zbiornika. W celu usztywnienia wylotu przewodu zasilającego należy wykonać narzut kamienny min. Ø30cm wsparty palisadą drewnianą min. Ø10cm. Wlot przewodu należy zabezpieczyć koszem stalowym. W miejscu wprowadzenia przewodu zasilającego do studni należy wykonać otwór oraz zastosować dedykowane przejście szczelne. Wydatek przewodu wynosi minimum  $0,12\text{m}^3/\text{s}$  ( $120\text{ dm}^3/\text{s}$ ).

Zaprojektowano dwa przewody ssawne o średnicy DN100 z rur stalowych - stal AISI 304L, zakończone nasadą DN110 z gwintem wewnętrznym. Nasady zgodne z normą PN-91/M-51038. Nasady zakończone pokrywą. Wyprowadzenie nasady około 60cm (zalecane minimum 0,5m) ponad teren. Dolny koniec każdego z przewodów ssawnych zabezpieczyć koszem ssawnym z zaworem zwrotnym.

Dla zapewnienia prawidłowego funkcjonowania i trwałości zbiornika należy utrzymywać głębokość wody w zbiorniku tak, aby zapewnić min 1,0 m warstwy wody użytecznej. W przypadku nadmiernego porastania dna i skarp roślinnością pływającą oraz korzeniącą się w dnie, należy ją systematycznie usuwać. Początki dróg dojazdowych do ujęcia wody należy oznakować tablicą informacyjną "Do punktu czerpania wody". Punkt czerpania wody należy oznakować tablicą informacyjną BB008 - „Przeciwpowozarowe stanowisko czerpania wody” - znak przeciwpowozarowy ppoz, posiadający świadectwo dopuszczenia CNBOP – PIB.

#### Parametry projektowanego punktu czerpania wody:

- studnia czerpna żelbet. Dn2000, posadowiona na chudym betonie min 15cm, fundament min. 1,0m kruszywowy,
- przewód zasilający: PVC Ø315,  $L=7,5\text{m}$ ,  $i=6,7\%$ ,
- przewód ssawny Dn100: 2x złącze strażackie DN110/KA133, materiał: aluminium, stal nierdzewna, uszczelnienie: NBR, ciśnienie robocze: Max. 16 bar, temperatura robocza:  $-40^{\circ}\text{C} + 110^{\circ}$ . złącze na wysokości około 60 cm ponad terenem.

Dojazd do studni czerpnej odbywać się będzie istniejącym dojazdem powozarowym nr 66. W celu sprawnego manewrowania strażackich wozów bojowych, podjeżdżających w celu poboru wody ze Stawu Jurek w trakcie ewentualnej akcji gaśniczej, zaprojektowano plac manewrowy w kształcie trapezu prostokątnego o wymiarach  $27\times 15\times 27\times 12,3\text{m}$  (powierzchnia  $370\text{m}^2$ ) o nawierzchni kruszywowej. Plac manewrowy stanowi poszerzenie istniejącej drogi. Na modernizowanym odcinku drogi zainstalowane zostaną dębowe barierki ochronne zgodnie

z częścią rysunkową. Odwodnienie projektowanej nawierzchni jest powierzchniowe, spadek placu od 3% do 4% w kierunku stawu.

Plac manewrowy utwardzony zostanie tłucznem kamiennym w następującym układzie warstw (od najwyższej) po uprzednim utwardzeniu gruntu mineralnego:

- nawierzchnia gruntowa z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie o frakcji 0 - 31,5 mm gr. 9cm
- warstwa kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie o frakcji 40 - 60 mm gr. 18cm.
- geowłóknina o wytrzymałości 40kN.

W przypadku trudności z pozyskaniem wymaganej frakcji kruszywa 40-60 mm, dopuszcza się możliwość zamiany na mieszankę C50/30.

Skarpy powstałe przy placu (z nasypów) wykonać o pochyleniu około 1:1,5-1:3. Wzmocnienie skarp poprzez obsianie skarp mieszanką traw.

### 3.2.7. Zbiorcze zestawienie charakterystycznych parametrów zbiornika

Tabela 4.: Zbiorcze zestawienie charakterystycznych parametrów urządzeń

Czasza zbiornika	
pojemność całkowita (dla MaxPP)	31 800 m <sup>3</sup>
pojemność przy NPP	26 500 m <sup>3</sup>
pojemność powodziowa	5 300 m <sup>3</sup>
pojemność p/pożarowa	19 100 m <sup>3</sup>
powierzchnia lustra wody zbiornika przy MaxPP	24 125 m <sup>2</sup>
powierzchnia lustra wody przy NPP	22 950 m <sup>2</sup>
rzędna NadPP	137,74 m n.p.m
rzędna MaxPP	137,73 m n.p.m
rzędna NPP	137,50 m n.p.m
rzędna dna zbiornika	135,86 – 136,50 m n.p.m
spadek dna	2‰
głębokość maksymalna	1,87 m
ukształtowanie skarp zbiornika	1:2, wyłaczenie: 1:6
powierzchnia wschodnio-południowego wypływu	1390 m <sup>2</sup>
szuwar trzcinowy w południowej części zbiornika	220 m <sup>2</sup>
Grobla ziemna	
szerokość korony grobli	4,0 m
szerokość podstawy grobli	20,3 m
wysokość grobli	2,8 m
rzędna korony grobli	138,54 m n.p.m
ukształtowanie skarpy odwodnej	1:3 oraz 1:2
ukształtowanie skarpy odpowietrznej	1:2

<b>Budowla upustowa</b>	
Przepływ kontrolny $Q_k=0,5\%$	1,34 m <sup>3</sup> /s
Przepływ miarodajny $Q_m=1\%$	1,22 m <sup>3</sup> /s
rura doprowadzająca łukowo-kołowa B/H	1,15mx0,82m
rura doprowadzająca – spadek	1,0 %
rura doprowadzająca – długość	4,2 m
rura doprowadzająca – rzędna wlotu	135,86 m n.p.m
rura doprowadzająca – rzędna wylotu do studni	135,82 m n.p.m
rura upustowa łukowo-kołowa B/H	1,15mx0,82m
rura upustowa – spadek	0,6%
rura upustowa - długość	11,4 m
rura upustowa – rzędna wlotu	135,82 m n.p.m
rura upustowa – rzędna wylotu do odbiornika	135,75 m n.p.m
Studnia – średnica wewnętrzna	2500mm
Zastawki szandorowe	drewno sosnowe 2x1,68m
<b>Przelew awaryjny</b>	
szerokość dna	6,0m
nachylenie skarp	1:10
całkowita szerokość okna	18,0m
rzędna przelewu dla WWP	138,21 m n.p.m
<b>Przepust drogowy B/H 1,15x0,82</b>	
rura łukowo-kołowa – spadek	1,1%
rura łukowo-kołowa - długość	8,9m
rura łukowo-kołowa – rzędna wlotu	137,62
rura łukowo-kołowa – rzędna wylotu	137,52
<b>Przepust drogowy Ø400</b>	
rura kołowa – spadek	1,1%
rura kołowa - długość	8,6m
rura kołowa – rzędna wlotu	137,60 m n.p.m
rura kołowa – rzędna wylotu	137,50 m n.p.m
<b>Przeciwpowodziowy punkt poboru wody</b>	
Studnia czerpna - średnica wewnętrzna	2000 mm
Studnia czerpna - głębokość	3,6 m
Studnia czerpna - pojemność	6,3 m <sup>3</sup>
przewód zasilający PVC Ø315 – długość / spadek	7,5m / 6,7%
Przewód ssawny AISI 304L Dn 100 – długość	4,0 m + złącze strażackie
<b>Zastawka drewniana</b>	
rzędna dna	138,30 m n.p.m
rzędna maksymalnego zatrzymania wód	138,80 m n.p.m.



wysokość całkowita zastawki	2,9 m
szerokość całkowita zastawki	7,7 m
wysokość piętrzenia	0,5 m
<b>Umocnienia kamienne i obsiew trawą</b>	
powierzchnia narzutu na skarpie odwodnej grobli 1:3	34 m <sup>2</sup>
powierzchnia narzutu na skarpie odwodnej grobli 1:2	66 m <sup>2</sup>
plac eksploatacyjny wokół studni	12,5 m <sup>2</sup>
przelew awaryjny (narzut kamienny + bruk)	112 m <sup>2</sup>
powierzchnia narzutu na skarpie odpowietrznej grobli	25 m <sup>2</sup>
powierzchnia narzutu umocnienia rowu A	18 m <sup>2</sup>
powierzchnia wieńców przepustu 1,15x0,82m	4 m <sup>2</sup>
powierzchnia narzutu umocnienia rowu B	200 m <sup>2</sup>
powierzchnia narzutu umocnienia rowu C	20 m <sup>2</sup>
powierzchnia wieńców przepustu Ø400	2 m <sup>2</sup>
powierzchnia narzutu umocnienia zastawki	43 m <sup>2</sup>
obsiew trawą	1760 m <sup>2</sup>
<b>Nawierzchnie drogowe</b>	
powierzchnia odtwarzanej nawierzchni	420 m <sup>2</sup>
Powierzchnia zjazdów	40 m <sup>2</sup>
Powierzchnia placu manewrowego	370 m <sup>2</sup>

### **3.3. Montaż rurociągów**

#### **3.3.1. Połączenia odcinków**

Odcinki rur spiralnie nawijanych łączy się ze sobą, w celu uzyskania projektowanej długości, za pomocą odpowiednich rodzajów łączników stalowych, których typ dobierany jest w zależności od producenta rur. Poprzeczne złącza montażowe są tak wykonywane, żeby uzyskać ciągłe zespolenie odcinków rury w nieprzerwanej linii. Łączniki są wykonywane ze stali o takich samych parametrach jak rura. Należy używać łączników pochodzących z tych samych partii produkcyjnych, co rury. Dostawca rur zobowiązany jest odpowiednio oznakować rury tak, aby uniknąć błędu przy ich łączeniu.

#### **3.3.2. Fundament i zasypka**

Rury kołowe i łukowo-kołowe zostaną posadowione na fundamencie kruszywowym grubości 30cm zagęszczonym do wskaźnika zagęszczenia min 0,98 wg standardowej próby Proctora, ułożonym na geowłókninie. Górne 5-10 cm powinna stanowić luźna podsypka piaskowa, która pozwala na swobodne osadzenie karbów rury na podsypce. Kruszywo znajdujące się bezpośrednio przy konstrukcji nie powinno zawierać ziaren większych niż 32mm. W trakcie wykonywania fundamentu i podsypki piaskowej kontrolować należy grubość warstwy



układanego kruszywa oraz jego wskaźnik zagęszczenia. Kontrola wskaźnika zagęszczenia powinna odbywać się zgodnie z normą PN-88/B-04481.

**Parametry fundamentu kruszywowego i zasypki dla rur spiralnie karbowanych:**

- na zasypkę i fundament kruszywowy można stosować: żwir, mieszanki żwirowo – piaskowe, pospółkę,
- kruszywo powinno mieć frakcję  $0 \div 32$  mm, wskaźnik różnoziarnistości  $C_u \geq 4$ , wskaźnik krzywizny  $1 \leq C_c \leq 3$  oraz wodoprzepuszczalność  $k_{10} > 6$  m/dobę,
- materiał użyty do wykonania fundamentu kruszywowego i zasypki nie powinien być agresywny, zawierać związków organicznych, zmarzlin itp.,
- materiał zasypki powinien być układany warstwami o maksymalnej grubości 30 cm, a następnie zagęszczany,
- układanie musi być wykonane symetrycznie, aby wysokość zasypki była taka sama po obydwu stronach rury stalowej, przy czym dopuszcza się różnicę wysokości równej jednej warstwie; przed przystąpieniem do układania kolejnej warstwy należy upewnić się czy poprzednia została właściwie zagęszczona,
- wskaźnik zagęszczenia kruszywa zasypki, zgodnie z normą PN-B-0605 Geotechnika. Raporty ziemne. Wymagania ogólne i EN-1997-1 (EUROKOD 7) powinien wynosić min. 0,98, a w bezpośrednim sąsiedztwie konstrukcji dopuszcza się 0,95.

**Zalecenia dotyczące wykonywania zasypki:**

- zasypka wokół rury powinna wykraczać poza jej obwód na szerokość równą połowie średnicy lub rozpiętości, jednak nie mniej niż 0,60 m, (wyjątkiem jest instalacja w wykopie - tutaj minimalna szerokość między ścianą rury a ścianą wykopu nie powinna być mniejsza niż 0,30 m),
- zasypkę należy układać warstwami równomiernie z każdej stron o grubości warstwy w stanie luźnym nie więcej niż 30 cm,
- wskaźnik zagęszczenia każdej warstwy zgodnie z normą PN-B-0605 Geotechnika. Raporty ziemne. Wymagania ogólne i EN-1997-1 (EUROKOD 7) powinien wynosić min. 0,98 a w bezpośrednim sąsiedztwie rury dopuszcza się 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.

**Zalecenia dotyczące wykonywania fundamentu z kruszywa:**

- szerokość fundamentu w przekroju poprzecznym rury powinna wykraczać poza jej obwód na szerokość równą połowie średnicy lub rozpiętości, jednak nie mniej niż 0,60 m

- grubość fundamentu kruszynowego powinna być nie mniejsza niż 20 cm (zalecane 30 cm)
- wskaźnik zagęszczenia fundamentu kruszynowego zgodnie z normą PN-B-0605 Geotechnika. Raporty ziemne. Wymagania ogólne i EN-1997-1 (EUROKOD 7) powinien wynosić min. 0,98,
- na zagęszczonym fundamencie należy wykonać podsypkę żwirowo-piaskową grubości ok. 5 cm ułożoną luźno tak, aby karby rury mogły się w niej swobodnie zagłębić, umożliwiając pełną współpracę rury z wykonanym fundamentem.

### **Zagęszczanie zasypki na końcach konstrukcji:**

Szczególną ostrożność należy zachować w przypadku zagęszczania gruntu na końcach konstrukcji ściętych zgodnie z pochyleniem skarp oraz, gdy dodatkowo konstrukcja położona jest w skosie do osi drogi i jej końce ścięte są równoległe do osi drogi. Dotyczy to przede wszystkim konstrukcji o przekroju kołowym o rozpiętości ponad 2,0 m i innych konstrukcji o rozpiętości ponad 3,0 m. Końce tak zaprojektowanej konstrukcji pracują jak wspornikowe ściany oporowe i istnieje niebezpieczeństwo, że nie przeniosą one parcia gruntu wywołanego pracą ciężkiego sprzętu zagęszczającego grunt. W związku z tym na końcach konstrukcji z blach falistych należy stosować lekki sprzęt zagęszczający oraz dopuszcza się obniżenie wskaźnika zagęszczenia gruntu do ok. 0,95 wg standardowej próby Proctora.

### **3.3.3. Zabezpieczenie konstrukcji przed wodą opadową:**

Nad konstrukcją rur z blachy falistej należy umieścić izolację przeciwwodną w formie parasola. Przegrodę należy umieścić w gruncie na całej długości rurociągu, 15 cm nad najwyższym punktem konstrukcji. Parasol łączy dwie funkcje, wzmacnia nasyp i zapobiega przeciekowi wody. Górna warstwa zabezpiecza położone poniżej warstwy przed uszkodzeniem. Parasol należy ułożyć z obustronnym spadkiem wynoszącym 2-4%. Parasol przeciwwodny należy układać na przygotowanym podłożu (zasypka rurociągu), bez wszelkich wystających korzeni, ostrych kamieni i innych przedmiotów, które mogłyby uszkodzić geowłókninę. Pasma geowłókniny należy łączyć na zakład. Przewidzieć zakłady o szerokości 300 mm. Dopuszcza się łączenie geowłókniny przez zgrzewanie ze sobą kolejnych pasm, przy zakładzie 100 ÷ 200 mm. Jeśli geowłóknina jest wilgotna, wymiar zakładu zwiększyć do 500 mm.

Sprzęt budowlany nie może poruszać się bezpośrednio po rozłożonej geowłókninie / geomembranie. Materiału nasypowego nie należy wysypywać bezpośrednio na geowłókninę. Grubość warstwy materiału wypełniającego wykonać zgodnie z rysunkiem. W przypadku rozkładania materiałów posiadających ostre krawędzie mogących uszkodzić geowłókninę należy wykonać cienką warstwę amortyzującą z drobnoziarnistego piasku – warstwa grubości ok. 5 cm. Rozkładanie materiału nasypowego wykonać za pomocą sprzętu mechanicznego. Nie należy doprowadzać do nadmiernego miejscowego naprężania geowłókniny.

### **3.4. Układ komunikacyjny**

Podczas realizacji planuje się zorganizowanie terenu pod zaplecze dla maszyn budowlanych i składowania materiałów niezbędnych do wykonywania robót budowlanych związanych z planowaną inwestycją.

Jako drogi dojazdowe na teren prowadzonych robót będą wykorzystane DK63, ul. Dworska oraz sieć istniejących leśnych dróg gruntowych. Przedłużenie zjazdu na DK63 należy na czas budowy utwardzić płytami drogowymi na długości 100mb od utwardzonego zjazdu. Przedłużenie zjazdu zostanie zdemonstrowane po wykonaniu inwestycji. Wykonawca zobowiązany jest do dokonania stosownego uzgodnienia z Zarządcą DK63. W przypadku rezygnacji z wywozu w kierunku drogi krajowej, w obowiązku Wykonawcy zachodzi konieczność dostarczenia zgód innych zarządców i warunków przejazdu. Odcinek prowadzący od zjazdu na drogę gminną, do planowanej inwestycji, należy wzmocnić kruszywem frakcji 0-31,5mm grubości 10cm. Wykonawca zobowiązany jest do dokonania stosownego uzgodnienia z Zarządcą drogi. Bezpośredni dojazd z drogi leśnej do zbiornika planuje się tymczasową drogą technologiczną z płyt betonowych, która zostanie zdemonstrowana po wykonaniu inwestycji.

W przypadku uszkodzenia nawierzchni dróg, przepustów oraz innych elementów związanych z transportem po drogach, Wykonawca zobowiązany jest do odtworzenia stanu sprzed inwestycji i naprawy wszelkich uszkodzeń powstałych z winy Wykonawcy oraz usunięcia zanieczyszczeń powstałych wskutek transportu i budowy. W celu usunięcia tych zanieczyszczeń, Wykonawca powinien dysponować sprzętem do czyszczenia ulic w postaci zmiatarek ze szczotkami na wysięgnikach. Szczególną uwagę należy zwrócić na zabezpieczenie przepustów znajdujących się w drogach dojazdowych na odcinku przebiegającym od planowanej inwestycji do wyjazdów na drogę gminną i krajową. Zabezpieczenie należy wykonać z płyt drogowych betonowych.

### **3.5. Sieci uzbrojenia terenu**

W związku z usytuowaniem inwestycji na terenie leśnym, brak jest sieci uzbrojenia terenu mogącego kolidować z planowaną inwestycją. Istniejąca sieć eN doprowadzająca energię elektryczną do znajdującej się w pobliżu zbiornika altany ogniskowej, znajduje się poza obszarem prac, jednakże należy zachować szczególną ostrożność podczas transportu, ruchu maszyn i ludzi w miejscu jej przebiegu. Nie wyklucza się występowania niezidentyfikowanych sieci. Wykonawca musi zachować szczególną ostrożność podczas wykonywania prac. W przypadku natrafienia na niezidentyfikowane sieci uzbrojenia terenu zawiadomić właściciela i uzgodnić sposób prowadzenia robót w rejonie kolizji.

Wykonywanie robót budowlanych w ramach przedmiotowej inwestycji, w celu zapewnienia użytkowania obiektów zgodnie z przeznaczeniem, nie wymaga zastosowania elementów sieci uzbrojenia terenu takich jak: instalacji wodociągowych, kanalizacyjnych, ogrzewczych, wentylacji, chłodniczych, klimatyzacji, gazowych, elektrycznych, telekomunikacyjnych,

piorunochronnych, a także nie wymaga powiązania instalacji obiektu budowlanego z sieciami zewnętrznymi i z punktami pomiarowymi.

### **3.6. Ukształtowanie terenu i zieleni**

Poza zakresem prac, obejmującym wykonanie robót budowlanych wokół zbiornika i urządzeń towarzyszących, przewiduje się dodatkowo wyrównanie (zasyp) terenu do projektowanych rzędnych wraz z obsiewem trawą. Po wykonaniu każdego nasypu, teren należy wyrównać i zniwelować do istniejących rzędnych.

W ramach inwestycji przewiduje się obsiew skarp do wysokości NPP kompozycją nasion traw, roślin motylkowatych i bylin, dobrane odpowiednio do warunków siedliskowych (rodzaju podłoża, wystawy oraz pochylenia skarp). Powyżej poziomu NPP nie przewiduje się kształtowania skarp – zostaną one zachowane w swojej naturalnej formie z istniejącą roślinnością. Jedynie w miejscach, gdzie roślinność zostanie uszkodzona w wyniku prowadzonych prac budowlanych, przewiduje się jej odtworzenie rodzimymi gatunkami. Zastosowane materiały naturalne wkomponują się w krajobraz leśny.

#### Skład gatunkowy mieszanki do obsiewu:

- kostrzewa czerwona rozłogowa – 20%
- kostrzewa owcza – 10%
- kostrzewa różnolistna – 10%
- mietlica pospolita – 10%
- wiechlina łąkowa – 20%
- krupkówka pospolita – 20%
- konieczyna białoróżowa – 10%

#### Mieszanka nasion powinna spełniać następujące parametry:

- czystość mieszanki co najmniej 90%,
- zawartość nasion chwastów maksymalnie 0,5%,
- zawartość wszystkich innych nasion niż trawy maksymalnie 1%.

#### Sposób wykonania obsiewu trawą na skarpach:

- na uformowane skarpy nawieźć 15 cm warstwę ziemi urodzajnej;
- ziemia urodzajna powinna być rozścielona równą warstwą i wymieszana z nawozami mineralnymi (dawka 5 kg/100m<sup>2</sup>);
- siew powinien być dokonany w dni bezwietrzne;
- nasiona najlepiej jest wysiać, gdy gleba jest wilgotna, a temp. wynosi ok. 10°C;
- okres wysiewu – najlepszy okres wiosenny (do połowy maja), jesienny termin siewu (do połowy października);

- przed siewem nasion trawy, ziemię należy wałować wałem gładkim, a po wysiewie wałem – kolczatką lub zagrabić;
- przykrycie nasion – przez przemieszanie z ziemią grabiami lub wałem kolczatką, lub przykryć ziemią ogrodową z dodatkiem torfu na głębokość 0,5-1cm;
- po wysiewie nasion ziemia powinna być wałowana lekkim wałem w celu ostatecznego wyrównania i stworzenia dobrych warunków dla podsiąkania wody. Jeżeli przykrycie nasion nastąpiło przez wałowanie kolczatką, można już nie stosować wału gładkiego;
- nasiona traw wysiewać w ilości 4 kg na 100 m<sup>2</sup>.

Planowana wycinka drzew odbywać się będzie w ramach prowadzonej przez Nadleśnictwo gospodarki leśnej. Planuje się wycinkę pojedynczych drzew i zakrzaczenia znajdującego się w miejscu modernizowanej grobli, placu manewrowego i skarp zbiornika. Nie przewiduje się wycinki drzew w obrębie zasięgu cofki. Drzewa i krzewy znajdujące się w bezpośrednim sąsiedztwie wykonywanych prac zostaną odpowiednio zabezpieczone. Prace w pobliżu systemów korzeniowych wykonywane będą ręcznie. Po zakończeniu prac budowlanych teren inwestycji zostanie przywrócony do stanu pierwotnego.

### **3.7. Zabezpieczenie drzew i krzewów na czas wykonywania prac budowlanych**

#### **3.7.1. Ochrona systemów korzeniowych**

- Wyznaczyć należy jak największą strefę w obrębie bryły korzeniowej (minimalna strefa to zasięg prawidłowo rozbudowanej korony + 1 m),
- Bezwzględnie unikać zagęszczenia gleby w systemie korzeniowym drzew – ze strefy systemu korzeniowego wyeliminować, o ile to możliwe, wszelką komunikację, również pieszą. W wypadku przejazdu maszyn (dotyczy wszystkich rodzajów) w zasięgu rzutu korony należy obowiązkowo zastosować ochronne drogi tymczasowe (wykonane z warstwy 15–30 cm kory lub 10–15 cm gruboziarnistego naturalnego żwiru. Warstwa kory może przykładowo zostać przykryta sklejką o grubości 2 cm, drewnianą konstrukcją lub płytami drogowymi. Innym rozwiązaniem jest rozłożenie ciężaru punktowo, przez zastosowanie belek pomiędzy nabiegami korzeniowymi i głównymi korzeniami, na których wspierane są płyty,
- Zabrania się składowania w obrębie bryły korzeniowej wszelkich materiałów mogących w sposób mechaniczny uszkadzać system korzeniowy, doprowadzać do jej zanieczyszczenia oraz zmieniać jej chemizm,
- W przypadku gatunków wytwarzających korzeń palowy otwór drażony metodą tunelową nie może przechodzić bezpośrednio pod ośią drzewa,
- W sąsiedztwie bardzo grubych drzew i dużych świerków wskazane jest prowadzenie wykopów szalowanych, aby uniknąć obsuwania się piasku,

- W przypadku konieczności kopania w około bryły korzeniowej prace należy wykonywać ręcznie.

### **Ochrona odkrytych korzeni**

- W wypadku uszkodzenia bryły korzeniowej nie można pozostawić korzeni bez odpowiedniego zabezpieczenia, nawet na kilka godzin. Korzenie odsłonięte w trakcie wykonywania wykopu, należy na bieżąco przycinać do płaszczyzny wykopu i zabezpieczać jednym z preparatów do zabezpieczenia ran po cięciach gałęzi. Nie są wymagane inne dodatkowe zabezpieczenia korzeni, jeśli wykop będzie zasypywany bezpośrednio po ułożeniu elementu infrastruktury.
- W przypadku pozostawienia wykopu z korzeniami odkrytego do następnego dnia, należy bezwzględnie zabezpieczyć jego ścianę od strony chronionego drzewa osłoną, zapobiegającą stratom wilgoci w otoczeniu końcówek korzeni. Zabezpieczenie polega na osłonięciu ściany wykopu z korzeniami folią, matą słomianą lub geowłókniną. Niezależnie od tego, powierzchnię ściany wykopu z korzeniami, należy okresowo zraszać wodą. Jest to szczególnie uzasadnione w przypadku, gdy roboty ziemne są prowadzone w okresie wegetacji. Zimą zabezpieczyć korzenie przed zmarznięciem słomą i matą jutową.
- W przypadku, gdy ściana wykopu będzie musiała być odsłonięta przez więcej niż kilka dni, należy wykonać zabezpieczenie w formie ekranu korzeniowego (zasłony).

### **Zasłona korzeniowa**

Ścianę wykopu z uszkodzoną bryłą korzeniową należy zabezpieczyć siatką drucianą lub ekranem z desek, zamocowanym na drewnianych słupach od strony wykopu. Pozostawioną przestrzeń około 20 cm szerokości, pomiędzy ścianą wykopu a ekranem, wypełnić trzeba gruboziarnistym podłożem do wysokości około 40 cm od poziomu terenu. Górną warstwę powinna stanowić mieszanka humusu z piaskiem w stosunku 1:3. Należy zapewnić drzewu nawodnienie w trakcie trwania robót w części nieobjętej wykopem. Ewentualne cięcia korzeni muszą zostać wykonane ostrym narzędziem. Przy dużych ubytkach korzeni, osoba pełniąca nadzór może zdecydować o rekompensacyjnym cięciu koron. Zgodnie z obowiązującym prawem, cięcia takie są wykonywane wyłącznie w przypadku konfliktu z projektowaną infrastrukturą.

### **3.7.2. Ochrona pni poprzez szalowanie**

Pień zabezpieczyć od nasady do pierwszych gałęzi wyznaczających koronę drzewa przez osłonięcie pnia deskami o wysokości min. 1,5 m. Przy montażu zabezpieczenia należy zwrócić szczególną uwagę, by nie została uszkodzona korona drzewa. Deski nie mogą przylegać do pnia, należy zastosować dystans za pomocą elastycznych obejm np. rur drenarskich lub rozciętych opon. Zabezpieczenie powinno ochraniać cały pień. Deski nie mogą być oparte na

nabiegach korzeniowych powodujących ich otarcia lub zranienia. Deski nie powinny być stosowane w odległości większej niż 40 - 60 cm od siebie (min 3 deski na pień), co zapewnia ochronę całego pnia. Nasadę desek należy obsypać dodatkowo niewielką warstwą ziemi tak, by nasada pnia była dokładnie zabezpieczona.

### **3.7.3. Ochrona koron**

Wszelkie prace budowlane na terenie inwestycji bądź w jakikolwiek inny sposób związane z budową powinny być prowadzone w taki sposób, by nie uszkadzały korony drzewa. Niedopuszczalne jest łamanie gałęzi ciężkim sprzętem, przycinanie konarów powodujących zniekształcenia korony lub powodowanie innych ubytków w obrębie korony (np. otarcie kory gałęzi). W celu umożliwienia komunikacji bez uszkadzania koron przez maszyny budowlane i środki transportu, po wytyczeniu ciągów komunikacyjnych, w przypadkach uzasadnionych należy wykonać cięcia techniczne koron. Zakres cięć technicznych należy ograniczyć do niezbędnego minimum. Przy podejmowaniu decyzji o usunięciu kolidującego konara należy w pierwszej kolejności rozważyć możliwość jego podwiązania np. do usytuowanego powyżej. Należy pamiętać o konieczności takiego połączenia liny, aby nie kaleczyć podwizywanej gałęzi. Jednym z rozwiązań może być założenie, na odcinku styku z liną koszulki z węża do podlewania albo opaski używanej do wykonania wiązania opasowego.

### **3.7.4. Zasady wykonania cięć technicznych**

#### **Pora cięć**

Najkorzystniejsze dla drzew jest wykonywanie cięć w trakcie spoczynku zimowego, przed rozpoczęciem okresu wegetacji i latem, czyli czerwiec – wrzesień. W przypadku gatunków drzew u których występuje „płacz wiosenny” np. brzoza, grab, klon, zaleca się przerwanie cięć na czas intensywnego wydzielania soków, ustającego po rozwinięciu liści. Drzewa z rodziny orzechowatych (*Juglandaceae*) takich jak: orzech, orzesznik, czy skrzydłorzech, bardzo źle znoszą cięcia żywych gałęzi. W sytuacjach koniecznych, należy je wykonywać w pełni lata, między 15 lipca i 15 sierpnia. Zgodnie z art. 52 ust. 1 Ustawy o ochronie przyrody, zabronione jest niszczenie siedlisk lub ostoi, będących obszarem rozrodu, wychowu młodych, odpoczynku, migracji lub żerowania oraz zgodnie z art. 52 ust. 2 ww. ustawy zabronione jest usuwanie od 1 marca do 15 października gniazd ptasich. Dlatego też, jeśli w koronie znajdują się gniazda lub dziuple, będące potencjalnym miejscem gniazdowania ptaków, wówczas wykonywanie cięć w okresie od 1 marca do 15 października musi być poprzedzone oceną ornitologiczną i uzyskaniem stosownego pozwolenia.

#### **Rozmiar cięć**

Cięcia wykonywać do 30% powierzchni masy korony w przypadku drzew dobrze znoszących cięcia i do 20% pozostałych. Cięcia ograniczyć do niezbędnego minimum. Cięcia



gałęzi grubych i konarów jest dopuszczalne tylko jako zabieg ostateczny, gdy nie ma innych możliwości usunięcia kolizji.

### **Miejsca cięć**

- Gatunki iglaste – zarówno gałęzie żywe i martwe usuwa się tuż przed zgrubieniem nasady gałęzi, zazwyczaj usytuowanym prostopadle do osi usuwanej gałęzi.
- Gatunki liściaste – gałęzie martwe odcina się u podstawy, tuż przed granicą żywych tkanek, z zasadą nienaruszania kalusa, bez względu na jego wielkość. Gałęzie żywe odcina się przed zgrubieniem, nie uszkodzając brewki lub obrączki. Gałąź żywą wyrastającą pod kątem ostrym, odcina się u podstawy usuwanej gałęzi, bez uszkodzania zgrubienia (brewki lub obrączki). Gałąź żywą wyrastającą pod kątem zbliżonym do kąta prostego odcina się przed zgrubieniem nasady, nie uszkodzając obrączki lub brewki. Likwidację rozwidlenia równorzędnego wykonuje się w miejscu rozwidlenia tuż przed zgrubieniem lub obrączką, tnąc równolegle do linii, którą wyznacza oś gałęzi do pozostawienia. W przypadku skracania gałęzi żywej należy pozostawić na jej końcu gałąź umożliwiającą zabliznianie powstałej rany. Średnica pozostawionej gałęzi, mierzona prostopadle do jej osi, tuż ponad powstałą raną, nie powinna być mniejsza niż 1/3 średnicy tej rany.

### **Jakość cięć**

Powierzchnia cięcia musi być gładka, wykonana pod odpowiednim kątem, w jednej płaszczyźnie, ostrym narzędziem (pilarka, piła ręczna, sekator). Gałęzie o średnicy do 5 cm, należy usuwać piłą ręczną. W przypadku konieczności usunięcia gałęzi grubych, bardzo grubych i konarów, cięcie powinno być wykonane z zachowaniem zasady „na 3 razy”

W celu uniknięcia uszkodzeń drzewa przy usuwaniu gałęzi grubych, bardzo grubych i konarów, zaleca się opuszczanie odciętych elementów w sposób kontrolowany np. przy wykorzystaniu liny hamującej.

### **Zabezpieczenie miejsca cięcia**

a) Gatunki liściaste i iglaste bezżywiczne:

- po usunięciu gałęzi (konara) martwego, zaleca się zabezpieczanie powierzchni preparatem impregnującym, po wcześniejszym zamalowaniu krawędzi kalusa preparatem emulsyjnym;
- po usunięciu gałęzi żywych o średnicy do 10 cm zaleca się zabezpieczenie powierzchni preparatem ochronnym w formie emulsji;
- po usunięciu konarów żywych (o średnicy powyżej 10 cm) zaleca się zabezpieczenie powierzchni na obwodzie preparatem ochronnym w formie emulsji, natomiast pozostałą, centralną część rany impregnatem.

b) Gatunki iglaste żywicujące – rany bez zabezpieczania.

- Ze względów estetycznych dopuszcza się zamalowanie powierzchni rany preparatem emulsyjnym.

- Dla egzemplarzy osłabionych zaleca się stosowanie zasad jak przy gatunkach beżżywicznych.

### **3.8. Tymczasowy przerzut wód**

W pierwszej kolejności należy wyłapać zwierzynę (ryby, płazy i gady) ze zbiornika i modernizowanych rowów, oraz przenieść je na mokradła zlokalizowane w okolicy. Przed rozpoczęciem robót ziemnych należy wypompować/spuścić wodę ze Stawu Jurek i odprowadzić ją do pobliskiego rowu i Stawu Marleny. Należy rozstawić specjalne płotki chroniące przed migracją płazów do opróżnianego zbiornika. Przyjęta technologia robót zakłada, że osady denne wydobyte zostaną sprzętem mechanicznym po całkowitym spuszczeniu wody ze zbiornika i po ich wstępnym zgromadzeniu i odsączeniu z nich nadmiaru wody w wyżej położonych częściach dna. Następnie osady zostaną załadowane na środki transportu i przetransportowane do miejsc wskazanych przez Inwestora. Osady zostaną zdeponowane na wysypisku odpadów lub zagospodarowane przez Wykonawcę robót w inny sposób, zgodny z aktualnie wymaganymi przepisami i normami w tym zakresie. Podsuszanie osadów bezpośrednio w czaszy zbiornika wyklucza konieczność wykonania uciążliwych dla otoczenia odrębnych deponatorów osadów.

Na czas prowadzenia prac, część koryt rowów dopływowych oraz zbiornik zostanie wyłączony z eksploatacji. Prace należy przeprowadzić po oddzieleniu napływu wód. W celu zabezpieczenia robót przed napływem wody do strefy prowadzenia prac budowlanych przewidziano wykonanie tymczasowych rowów oraz rurociągów przerzutowych pod ochroną grodzi ziemnych. Tymczasowe grodzie, zabezpieczające przed napływem wody, należy wykonać jako ziemne o kształcie trapezowym, których korona będzie miała szerokość 1,0m, o nachyleniu skarp 1:1,5. Wysokość grodzi min. 1,0 m. Dla uszczelnienia oraz wyeliminowania przesiąków poprzez konstrukcję grodzi od strony nawodnej zostaną obłożone folią HDPE gr. 1,5mm. W razie potrzeby dodatkowo przewiduje się zastosowanie rzepia w postaci studni Ø1000 w rejonie górnej grodzi, mającego za zadanie zbieranie przesiąkającej wody, a następnie wypompowywanie jej za pomocą pompy spalinowej. Celem przerzucenia wód przewidziano zastosowanie rurociągu przerzutowego tworzywowego Ø400, długość całkowita rurociągu dostosowana do potrzeb. Dla lepszej stabilności należy wesprzeć rurociąg na wspornikach (np. kozłach drewnianych).

### **3.9. Wykonanie nasypów**

Przed przystąpieniem do wykonania nasypów (zasypów) należy w obrębie jego podstawy zakończyć roboty przygotowawcze i dokonać obmiaru terenu po zdjęciu warstwy humusu. Wykonawca powinien skontrolować stopień lub wskaźnik zagęszczenia gruntów rodzimych, zalegających w strefie podłoża nasypu; jeżeli wartość stopnia lub wskaźnika zagęszczenia jest mniejsza niż wymagana, Wykonawca powinien dogęścić podłoże tak, aby powyższe wymaganie zostało spełnione.

Nie nadają się do wbudowania w nasypy grunty posiadające zanieczyszczenia (odpadki, gruz, części roślinne, karcze drzew itp.), grunty których jakości nie można skontrolować oraz grunty zamrożone. Nie nadają się również do wbudowania w nasypy grunty:

- zawartości części organicznych powyżej 3%,
- zawartości gipsu i soli rozpuszczalnych większej od 5%,
- spoiste w stanie płynnym, miękkoplastycznym,
- skażone chemicznie.

Przygotowanie podłoża pod nasyp obejmuje zagęszczanie wierzchniej warstwy podłoża do osiągnięcia wymagań jak dla nasypu, a następnie powierzchniowe (5-10cm) spulchnienie (np. zbronowanie) w celu lepszego związania z nasypem. Nasypy powinny być wykonywane warstwami o stałej grubości. Następna, wyżej położona warstwa może być układana po osiągnięciu wymaganego zagęszczenia warstwy poprzedniej. Grubość warstw, w zależności od gruntu i maszyn zagęszczających, określa się na podstawie próbnego zagęszczenia. Grunt rozłożony równomiernie w warstwie do zagęszczenia powinien mieć wilgotność naturalną. Jeżeli wilgotność gruntu przeznaczonego do wbudowania jest większa od wilgotności optymalnej, to należy grunt przesuszyć. Gdy wilgotność gruntu jest za mała, to zaleca się jej zwiększenie przez polewanie wodą. Dla uniknięcia przestojów odcinek robót należy podzielić na części, tak aby procesy wbudowywania gruntu, zagęszczania i kontroli jakości mogły być realizowane w tym samym czasie. Należy wykonywać kontrolę jakości gruntu wbudowywanego w nasyp. Badania zagęszczenia powinny być prowadzone:

- na bieżąco (kontrola bieżąca) - celem kontroli jest sprawdzenie czy osiągnięto wymagane zagęszczenie danej warstwy warunkujące dopuszczenie do układania następnej,
- po wykonaniu całej budowli lub jej części (kontrola powykonawcza) - gdy potrzebne są dane o zagęszczeniu gruntów w całej budowli lub w jej częściach.

#### **4. ZESTAWIENIE POWIERZCHNI POSZCZEGÓLNYCH CZĘŚCI ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁKI BUDOWLANEJ LUB TERENU**

Powierzchnie zabudowy poszczególnych elementów zagospodarowania terenu przedstawiono w poniższej tabeli.

*Tabela 5.: Powierzchnia zabudowy poszczególnych elementów zagospodarowania terenu*

<b>ELEMENT</b>	<b>POW. OBIEKTU [m<sup>2</sup>]</b>
Powierzchnia zbiornika do wysokości NPP (mierzona po obrysie wewnętrznej krawędzi grobli)	22 950
Powierzchnia zbiornika do wysokości MaxPP (mierzona po obrysie wewnętrznej krawędzi grobli)	24 125
Powierzchnia grobli w rzucie z góry (podstawa grobli)	253
Powierzchnia placu manewrowego (bez zjazdów)	370
Łączna powierzchnia nasypów drogowych (+ zjazdy)	460

Zasyp terenu pomiędzy placem manewrowym a rowem A	87
Powierzchnia umocnienia rowu A narzutem kamiennym	18
Powierzchnia umocnienia rowu B narzutem kamiennym	200
Powierzchnia umocnienia rowu C narzutem kamiennym	63
Zasyp końcowego odcinka rowu C	28
Obsiew mieszkanką traw	1760

**5. DANE INFORMUJĄCE, CZY DZIAŁKI, NA KTÓRYCH PROJEKTOWANY JEST OBIEKT SĄ WPISANE DO REJESTRU ZABYTEKÓW ORAZ CZY PODLEGAJĄ OCHRONIE NA PODSTAWIE USTALEŃ MIEJSCOWEGO PLANU ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO**

Działki, na których znajduje się przedmiotowa inwestycja, nie są wpisane do Rejestru Zabytków Województwa Warmińsko-Mazurskiego.

Na podstawie informacji zamieszczonych w geoserwisie Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska planowane przedsięwzięcie nie znajduje się na obszarze podlegającym ochronie na podstawie ustawy z dnia 16 kwietnia 2004r. o ochronie przyrody (tj. Dz.U. 2020 poz. 55).

**6. DANE OKREŚLAJĄCE WPŁYW EKSPLOATACJI GÓRNICZEJ NA DZIAŁKĘ LUB TEREN ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO, ZNAJDUJĄCEGO SIĘ W GRANICACH TERENU GÓRNICZEGO**

Działki, na których projektowana jest przedmiotowa inwestycja, nie znajdują się w zasięgu eksploatacji górniczej.

**7. INFORMACJE I DANE O CHARAKTERZE I CECACH ISTNIEJĄCYCH I PRZEWIDYWANYCH ZAGROŻEŃ DLA ŚRODOWISKA ORAZ HIGIENY I ZDROWIA UŻYTKOWNIKÓW PROJEKTOWANYCH OBIEKTÓW BUDOWLANÝCH I ICH OTOCZENIA**

W przypadku przedmiotowych obiektów nie występuje faza rozruchu. W kontekście przepisów dotyczących poważnych awarii zawartych w tytule IV ustawy z dnia 27 kwietnia 2001r. „Prawo ochrony środowiska” (t.j. Dz. U. 2019 poz.1396 z późn. zm.) z uwagi na rodzaj, wielkość i położenie urządzeń wodnych nie przewiduje się wystąpienia poważnej awarii przemysłowej. W przypadku stwierdzenia jakichkolwiek usterek, należy je na usuwać przez personel Nadleśnictwa bądź firmy zewnętrzne. Prawidłowa eksploatacja przedmiotowych urządzeń minimalizuje ryzyko wystąpienia ewentualnych szkód, związanych z nieprawidłowym funkcjonowaniem lub uszkodzeniem urządzeń. Należy w tym celu dokonywać cyklicznej kontroli i konserwacji urządzeń. Okresową kontrolę należy prowadzić przez cały rok z częstotliwością raz na miesiąc oraz po każdym wezbraniu powodziowym.

Nieznaczne oddziaływanie negatywne na środowisko wystąpi jedynie podczas wykonywania robót budowlanych i wiąże się z ewentualnym hałasem maszyn powodującym płoszenie

zwierzyny oraz z nieznacznym zniszczeniem szaty roślinnej w miejscu wykonania robót. Podczas prowadzenia robót budowlanych należy kierować się następującymi zasadami:

- drogi, dojazdy, pakamery, magazyny, składy, place postojowe itp., będą tak zlokalizowane poza miejscem prac i rozwiązane, by nie ingerować w środowisko,
- stosownie do prowadzonych działań, w celu maksymalnej ochrony środowiska przyrodniczego, planuje się zastosować jak najmniej i najlżejszy sprzęt – adekwatny do wykonywanych prac budowlanych. W niektórych przypadkach może wystąpić konieczność ręcznego wykonania prac,
- w trakcie realizacji przedsięwzięcia zwracać się będzie uwagę na: zmniejszenie emisji hałasu i spalin, sprawne operowanie maszynami budowlanymi poprzez odpowiedni dobór wykonawców oraz stały nadzór, nie zaśmiecanie terenu oraz nie zanieczyszczanie wody i gruntu smarami, olejami i paliwem – należeć to będzie do obowiązku i kultury technicznej wykonawcy.

Organizacja przebiegu prac i zastosowane materiały nie przewidują powstawania uciążliwych odpadów.

Odpowiednia organizacja robót powinna umożliwić w razie potrzeby – przerwanie prac, usunięcie sprzętu i minimalizację strat. Wykonawca powinien używać mobilnego sprzętu i urządzeń, aby w przypadku podwyższenia się poziomu wody lub takich prognoz mógł je niezwłocznie usunąć z miejsca prowadzenia robót oraz miejsca tymczasowego postoju sprzętu i podręcznego składowania materiałów.

Prace należy prowadzić poza okresem zagrożenia powodziowego, aby zminimalizować ryzyko poniesionych strat, będących następstwem zalania placu budowy. W okresie prowadzenia robót bezwzględnie prowadzić monitoring meteorologiczny, obserwując na bieżąco krótko i długoterminowe prognozy pogody. Ponadto ze względu na prowadzenie prac przy użyciu sprzętu budowlanego nastąpi okresowy wzrost poziomu hałasu w porze dziennej.

## **8. INNE DANE WYNIKAJĄCE ZE SPECYFIKI, CHARAKTERU I STOPNIA SKOMPLIKOWANIA OBIEKTU BUDOWLANEGO LUB ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **8.1. Obliczenia hydrologiczne**

Granice zlewni wyznaczono na podstawie map topograficznych oraz numerycznego modelu terenu, pozyskanego z Centralnego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej, w oparciu o kierunki spływu powierzchniowego i działy wodne, wyznaczone za pośrednictwem aplikacji GIS Global Mapper.

Zbiornik i urządzenia towarzyszące zaprojektowano na podstawie przepływu miarodajnego, natomiast sprawdzenie bezpieczeństwa budowli w wyjątkowym układzie obciążeń sprawdzono na podstawie przepływu kontrolnego. Zgodnie z załącznikiem nr 4 ww. Rozporządzenia przyjęto przepływ miarodajny  $Q_m$  o prawdopodobieństwie 1% i przepływ kontrolny  $Q_k$  o prawdopodobieństwie 0,5% i w oparciu o jego parametry zaprojektowano przelew awaryjny.

Przedmiotowe zlewnie są zlewniami małymi, nieskanalizowanymi, o powierzchniach poniżej 50 km, których procent zabudowy nie przekracza 5%. W związku z tym do obliczenia przepływów maksymalnych o określonym prawdopodobieństwie występowania zastosowano metodę formuły opadowej.

Tok obliczeń przedstawiono poniżej:

$$Q_p = f \cdot F_1 \cdot \varphi \cdot H_1 \cdot A \cdot \lambda_p \cdot \delta_j$$

gdzie:

$Q_p$  - przepływ maksymalny roczny o prawdopodobieństwie  $p$  w m<sup>3</sup>/s,

$f$  - bezwymiarowy współczynnik kształtu fali (przyjmuje wartość 0,45 na pojezierzach; 0,6 na pozostałych obszarach),

$F_1$  - maksymalny moduł odpływu jednostkowego, odczytywany z tabeli na podstawie hydromorfologicznej charakterystyki koryta  $\Phi_r$  oraz czasu spływu po stokach  $t_s$ ,

$\varphi$  - współczynnik odpływu, zależny od typu utworu glebowego wg Czarneckiej,

$H_1$  - maksymalny opad dobowy o prawdopodobieństwie 1% w mm (na podstawie mapy rozkładu tej wielkości na terenie kraju),

$A$  - powierzchnia zlewni w km<sup>2</sup>,

$\lambda_p$  - kwantyl rozkładu dla założonego prawdopodobieństwa  $p$ ,

$\delta_j$  - współczynnik redukcji jeziornej, odczytany z tablic w zależności od wyliczonego wskaźnika jeziorności.

Hydromorfologiczną charakterystykę koryta cieku  $\Phi_r$  obliczono ze wzoru:

$$\Phi_r = \frac{1000 \cdot (L + l)}{m \cdot I_{rl}^{\frac{1}{3}} \cdot A^{\frac{1}{4}} \cdot (\varphi \cdot H_1)^{\frac{1}{4}}}$$

gdzie:

$L+l$  - długość cieku głównego wraz z suchą doliną w km,

$m$  - miara szorstkości koryta odczytana z tabeli,

$I_{rl}$  - spadek cieku w ‰,

$A$  - powierzchnia zlewni w km<sup>2</sup>,

$\varphi$  - współczynnik odpływu,

$H_1$  - maksymalny opad dobowy o prawdopodobieństwie  $p$  w mm.

W celu obliczenia charakterystyki hydromorfologicznej koryta cieku  $\Phi_r$ , w pierwszej kolejności wyznacza się spadek cieku  $I_{rl}$  oraz miarę szorstkości koryta cieku  $m$ . Miarę szorstkości koryta cieku  $m$  odczytano z tabeli na podstawie opracowania J. Stachý i B. Fal. Aby obliczyć uśredniony spadek cieku  $I_{rl}$ , niezbędne jest wyznaczenie profilu podłużnego cieku wraz z suchą

doliną, które polega na wykreśleniu zmian wysokości cieku wraz z zmianą długości cieku głównego od źródła do ujścia.

$$I_{rd} = 0,6 \cdot Ir$$

gdzie:

$Ir$  – spadek cieku.

$$Ir = \frac{Wg - Wd}{L + l}$$

gdzie:

$Wg$  - wzniesienie działu wodnego w punkcie przecięcia w punkcie przecięcia z osią suchej doliny

$Wd$  - wzniesienie przekroju obliczeniowego

Czas spływu po stokach  $t_s$  [min] należy określić na podstawie tablic (interpolacja) w zależności od hydromorfologicznej charakterystyki stoków:

$$\Phi_s = \frac{(1000 \cdot l_s)^{\frac{1}{2}}}{m_s \cdot I_s^{\frac{3}{4}} \cdot (\varphi \cdot H_1)^{\frac{1}{2}}}$$

gdzie:

$l_s$  – średnia długość stoków w km,

$m_s$  – miara szorstkości stoków odczytana z tabeli,

$\varphi$  – współczynnik odpływu,

$H_1$  – maksymalny opad dobowy o prawdopodobieństwie  $p$  w mm,

$I_s$  – średni spadek stoków w ‰ obliczony ze wzoru:

$$I_s = \frac{\Delta h \cdot \sum_{j=1}^r k_j}{A}$$

gdzie:

$\Delta h$  – różnica poziomów dwóch sąsiednich warstw w m,

$k$  – długość warstwy w km,

$r$  – liczba warstw,

$A$  – powierzchni zlewni w km<sup>2</sup>.

Średnią długość stoków z kolei oblicza się ze wzoru:

$$l_s = \frac{1}{1,8 \cdot \rho}$$

gdzie:

$\rho$  – gęstość sieci rzecznej.

Gęstość sieci rzecznej  $\rho$  oblicza się jako iloraz sumy długości cieku głównego oraz jego dopływów (wraz z suchymi dolinami) i powierzchni zlewni według wzoru:



$$\rho = \frac{\sum_{i=1}^n (L + l)}{A}$$

Mając dany czas spływu po stokach  $t_s$  oraz hydromorfologiczną charakterystykę koryta  $\Phi_r$ , na podstawie tabeli wyznaczono maksymalny moduł odpływu jednostkowego  $F_1$ , stosując w tym celu podwójną interpolację.

Współczynnik redukcji przepływów maksymalnych – kwantyl rozkładu zmiennej dla żadanego prawdopodobieństwa pojawienia się ustalany jest na podstawie mapy regionów i tablic [J. Stachý i B. Fal].

Współczynnik redukcji jeziornej  $\delta_j$  odczytujemy z tablic w zależności od wyliczonego wskaźnika jeziorności. Wskaźnik jeziorności zlewni obliczyć należy wg wzoru:

$$JEZ = \frac{\sum_{j=1}^i A_j / i}{A}$$

gdzie:

$A_{j,i}$  - powierzchnia zlewni jeziora, którego powierzchnia  $A_x$  stanowi co najmniej 1% powierzchni jego zlewni ( $A_x \geq 0.01 A_{j,i}$ ) [km].

Obliczenia przeprowadzono dla przekrojów w miejscu planowanej budowli:

Tabela 6.: Wartości wyliczonych parametrów składowych:

Parametr		Zbiornik 6
F	współczynnik kształtu fali [-]	0,45
F1	moduł odpływu jednostkowego [-]	0,0227
$\varphi$	współczynnik odpływu [-]	0,35
H1	maksymalny opad dobowy 1% [mm]	100,00
A	powierzchnia zlewni [km <sup>2</sup> ]	3,4
$\delta_j$	współczynnik redukcji jeziornej [-]	1,0
L+l	długość cieku wraz z suchą doliną [km]	4,33
m	miara szorstkości koryta cieku [-]	9,00
I <sub>rl</sub>	uśredniony spadek cieku [‰]	2,52
I <sub>r</sub>	spadek cieku [‰]	4,20
W <sub>g</sub>	wzniesienie działu wodnego [m npm]	156,20
W <sub>d</sub>	wzniesienie przekroju obliczen. [m npm]	138,00
I <sub>s</sub>	średni spadek stoków [‰]	66,53
$\rho$	gęstość sieci rzecznej [km <sup>-1</sup> ]	2,39
I <sub>s</sub>	średnia dł. stoków [km]	0,23

ms	miara szorstkości stoków [-]	0,17
$\Delta h$	różnica wys. 2-ch sąsiednich warstw [m]	10
$\Sigma k$	Suma długości warstw w zlewni [km]	22,62
$\Phi r$	Hydromorfologiczna char. cieku [-]	107,02
$\Phi s$	Hydromorfologiczna char. stoku [-]	5,31
ts	Czas spływu po stoku [min]	47,65

Tabela 7.: Wartości wyliczonych przepływów w miejscu projektowanej budowli:

Określone prawdopodobieństwo [%]		Przepływ dla Zbiornika 6 [m <sup>3</sup> /s]
	0,1	1,60
	0,2	1,48
Qk	0,5	1,34
Qm	1,0	1,22
	2,0	1,09
	5,0	0,93
	50,0	0,45

## 8.2. Założenia i wyniki obliczeń dla określenia bezpieczeństwa budowli

Zbiornik zaprojektowano na podstawie przepływu miarodajnego, natomiast sprawdzenie bezpieczeństwa budowli w wyjątkowym układzie obciążeń sprawdzono na podstawie przepływu kontrolnego. Zgodnie z załącznikiem nr 4 ww. Rozporządzenia przyjęto przepływ miarodajny Qm o prawdopodobieństwie 1% i przepływ kontrolny Qk o prawdopodobieństwie 0,5% i w oparciu o jego parametry zaprojektowano przelew awaryjny.

Tabela 8.: Wartości wyliczonych przepływów w miejscu projektowanych budowli:

Określone prawdopodobieństwo [%]		Przepływ dla Zbiornika 6 [m <sup>3</sup> /s]
Qk	0,5	1,34
Qm	1,0	1,22

Przelew awaryjny został zaprojektowany z uwzględnieniem deszczu o prawdopodobieństwie wystąpienia  $p=1\%$ , dla wyjątkowych warunków pracy (WWP)

Budowle upustową zaprojektowano w oparciu o spełnienie warunków pracy opisanych poniżej:

Warunek 1 - Podczas normalnej eksploatacji zbiornika cały przepływ SSQ przepływa poprzez dolne rurociągi, którymi dostaje się do wnętrza budowli upustowej, gdzie poziom wód w zbiorniku jest regulowany za pomocą zastawek. Odpływ ze studni następuje rurą upustową. Wydajność rur doprowadzających wodę do studni przewyższa przepływ SSQ.

Warunek 2 - Poziom MaxPP oraz poziom NadPP przelewały się w całości poprzez krawędź przelewu do studni szandorowej i nie następował przy nich przelew przez groble.

Warunek 3 - Podczas wyjątkowych warunków pracy (WWP) zbiornika tj. awarii budowli upustowej przepływ  $Q=1\%$  przelewa się przez umocnione okno przelewowe w całości, w koronie grobli. Wymiary okna przelewowego dobrano w taki sposób, aby wysokość warstwy wody była niższa o min. 30 cm od wysokości grobli.

### 8.3. Metodyka obliczeń hydraulicznych i obliczenie przepustowości światła przelewu zastawki

Przedmiotowy rów położony jest w obniżeniu terenowym i zasilany jest wodami napływającymi z okolicznych terenów leśnych. W okresie wiosennym i w czasie intensywnych opadów woda odprowadzana jest do Stawu Jurek. Zlewnia rowu C jest zlewnią całkowicie zalesioną, jej powierzchnia wynosi 6,0 ha (0,06km<sup>2</sup>), jest to więc zlewnia mała. Obliczenia wód maksymalnych przeprowadzono wg wzoru byłego Ministerstwa Komunikacji dla zlewni mniejszych niż 50 km<sup>2</sup>. Obliczenia wykonano dla przekroju obliczeniowego w miejscu projektowanej zastawki. W zlewni rowu, wysokość najwyższej położonego punktu, wynosi 142,95 m n.p.m, długość rowu do przekroju obliczeniowego wynosi 370 m, a średni roczny opad na terenie zlewni (wg danych z Nadleśnictwa) wynosi około 620 mm/rok (0,62m). Dla zlewni o powierzchni do 50 km<sup>2</sup> największy spływ wód opadowych z małych strumieni i okresowo suchych cieków należy obliczać wg wzoru:

$$Q_{\max} = A \cdot q \cdot c \cdot x$$

przy  $c = 1 - 0,4 \cdot (A_L / A)$

gdzie:

$Q_{\max}$  - przepływ maksymalny w m<sup>3</sup>/s;

A - powierzchnia zlewni w km<sup>2</sup>;

q - jednostkowy odpływ w m<sup>3</sup>/s z powierzchni 1 km<sup>2</sup> zlewni, o pochyłości I, w zależności od długości zlewni i charakteru terenu (wielkość przyjęta z tablic);

c - współczynnik zmniejszający obliczony wg podanego wzoru;

$A_L$  - powierzchnia zalesionej części zlewni w km<sup>2</sup>;

x - współczynnik korygujący równy wielkości średnich rocznych opadów na terenie zlewni liczonego w metrach jako współczynnik nie mianowany.

Pochyłość obliczono jako iloraz różnicy wzniesień i długości rowu do przekroju obliczeniowego.

$$I = (H_{zr} - H_p) / L$$

gdzie:

I - spadek cieku w ‰;

$H_{zr}$  - wzniesienie najwyższej położonego punktu rowu w m n.p.m.;

$H_p$  - wzniesienie przekroju obliczeniowego w m n.p.m.;

L - długość rowu do przekroju obliczeniowego w km.

Dane dla obliczenia przepływu maksymalnego:

powierzchnia zlewni	$A = 0,06 \text{ km}^2$
powierzchnia zalesionej części zlewni	$A_L = 0,06 \text{ km}^2$
współczynnik zmniejszający	$c = 1 - 0,4 \cdot (0,06 / 0,06) = 0,6$
współczynnik korygujący	$x = 0,55$
długość cieku	$L = 0,370 \text{ km}$
wzniesienie najwyższego punktu rowu	$H_{\text{zr}} = 142,95 \text{ m n.p.m}$
wzniesienie przekroju obliczeniowego	$H_p = 138,30 \text{ m n.p.m}$
pochyłość	$I = (142,95 - 138,30) / 0,370$ $I = 12,6\text{‰}$
odpływ jednostkowy	$q = 3,09 \text{ m}^3/\text{s}/\text{km}^2$
przepływ maksymalny	$Q_{\text{max}} = A \cdot q \cdot c \cdot x$ $Q_{\text{max}} = 0,06 \cdot 3,09 \cdot 0,6 \cdot 0,55$ <b><math>Q_{\text{max}} = 0,061 \text{ m}^3/\text{s}</math></b>

Dla zastawki zaprojektowano górny przelew prostokątny o wymiarach w świetle: wys. 0,20m i szer. 1,90m. Obliczenie przepustowości światła przelewu projektowanej zastawki przeprowadzono z zastosowaniem wzoru Chézy-Manninga, na podstawie którego określono natężenie przepływu, średnią prędkość w korycie, promień hydrauliczny oraz współczynnik prędkości zgodnie z poniższymi wzorami:

$$Q_n = F \cdot v$$
$$v = c \cdot (R_h \cdot I)^{1/2}$$
$$R_h = F / U$$
$$c = 1 / n \cdot R_h^{1/6}$$

gdzie:

- $Q_n$  - przepływ miarodajny w  $\text{m}^3/\text{s}$ ;
- $F$  - powierzchnia przekroju poprzecznego w  $\text{m}^2$ ;
- $v$  - średnia prędkość przepływu  $\text{m/s}$ ;
- $c$  - współczynnik prędkości Manninga;
- $R_h$  - promień hydrauliczny w  $\text{m}$ ;
- $I$  - spadek hydrauliczny w  $\text{‰}$ ;
- $U$  - obwód zwilżony w  $\text{m}$ ;
- $n$  - współczynnik szorstkości.

Tabela 9.: Dane dla obliczenia przepustowości przelewu zastawki:

PARAMETR	WARTOŚĆ
przepływ maksymalny	$Q_{\max} = 0,061 \text{ m}^3/\text{s}$
napełnienie	$h = 100\%$
wysokość przelewu	$H = 200 \text{ mm}$
szerokość przelewu	$B = 1900 \text{ mm}$
powierzchnia przekroju	$F = 0,38 \text{ m}^2$
współczynnik szorstkości	$n = 0,025$
obwód zwilżony	$U = 2,30 \text{ m}$
promień hydrauliczny	$R_h = 0,17 \text{ m}$
spadek hydrauliczny	$I = 1,3 \%$
współczynnik prędkości	$c = 29,63$
prędkość	$v = 1,37 \text{ m/s}$
<b>przepustowość przelewu</b>	<b><math>Q_n = 0,52 \text{ m}^3/\text{s}</math></b>

Warunek konieczny dla prawidłowego działania przelewu powinien spełniać zależność  $Q_n > Q_{\max}$

$$0,52 \text{ m}^3/\text{s} > 0,061 \text{ m}^3/\text{s}$$

więc przepustowość projektowanego przelewu zastawki jest wystarczająca dla przeprowadzenia wód maksymalnych odpływających rowem C.

## 9. PRZEZNACZENIE OBIEKTU I PROGRAM UŻYTKOWY

Podstawowym przeznaczeniem obiektów budowlanych projektowanych w ramach przedmiotowej inwestycji jest uzyskanie maksymalnego zatrzymania wód opadowych oraz wód ze spływu powierzchniowego z rowów leśnych. Planowane przedsięwzięcie, po jego zrealizowaniu, spowoduje polepszenie warunków przyrodniczych. Podjęte działania, pozwolą na odtworzenie utraconej objętości retencyjnej i zatrzymanie wody w lesie, co spowoduje polepszenie warunków gruntowo-wodnych i przeciwdziałanie zbyt intensywnym spływom, powodującym nadmierną erozję wodną na terenach nizinnych. Zgodnie z „Wytycznymi do realizacji zadań i obiektów małej retencji i przeciwdziałania erozji” (CKPŚ, listopad 2016) polecanym rozwiązaniem jest budowanie zbiorników niezasilanych wodą z cieków stałych, a jedynie spływem powierzchniowym lub/i ciekami okresowymi nawet wówczas, gdyby zachodziło ryzyko ich okresowego wysychania. Tego typu obiekty spełniają postulaty magazynowania wody w środowisku oraz przechwytywania jej i zatrzymywania najwyżej jak to możliwe, z korzyścią dla lokalnych ekosystemów. Zbiornik i urządzenia mogą stanowić skuteczną ochronę przed lokalnymi wezbrzeniami i szkodami w infrastrukturze leśnej i są zarazem mało inwazyjne dla przyrody.

Realizacja przedmiotowego przedsięwzięcia przyczyni się do poprawy stosunków wodnych oraz stworzenia naturalnych warunków zaopatrzenia w wodę dla bytujących na tym terenie zwierzyny i ptactwa.

Funkcje użytkowe zbiornika i urządzeń towarzyszących:

- ochrona przed powodzią terenów zlokalizowanych poniżej projektowanych zbiorników,
- przywrócenie różnorodności biologicznej i walorów krajobrazowych otoczenia zbiorników,
- ewentualne źródło wykorzystania do zaopatrzenia w wodę do celów przeciwpożarowych.

## **10. WPŁYW OBIEKTU BUDOWLANEGO NA ŚRODOWISKO I JEGO WYKORZYSTYWANIE ORAZ NA ZDROWIE LUDZI I OBIEKTY SĄSIEDNIE**

Z punktu widzenia ochrony środowiska, najistotniejszym zagadnieniem jest dotrzymanie standardów jakości środowiska przy zastosowaniu rozwiązań gwarantujących ochronę ludzi i środowiska. Inwestor przewiduje zastosowanie rozwiązań minimalizujących oddziaływanie planowanego przedsięwzięcia na środowisko. Realizacja i eksploatacja planowanych urządzeń wodnych, przy zachowaniu i przestrzeganiu przyjętych rozwiązań nie będzie wywierała negatywnego oddziaływania na jakość otaczającego środowiska.

Planowane przedsięwzięcie, po jego zrealizowaniu, spowoduje polepszenie warunków przyrodniczych. Podjęte działania, pozwolą na odtworzenie utraconej objętości retencyjnej i zatrzymanie wody w lesie, co spowoduje polepszenie warunków gruntowo-wodnych i przeciwdziałanie zbyt intensywnym wpływom, powodującym nadmierną erozję wodną na terenach nizinnych. Wykonywanie prac budowlanych związanych w przebudowę zbiornika i urządzeń towarzyszących, będzie wiązało się wyłącznie z miejscowymi robotami ziemnymi. Z tego powodu, sam proces inwestycyjny, będzie miał znacznie ograniczony zasięg, co wiązać się będzie z jego minimalnym oddziaływaniem na otoczenie przyrodnicze.

Zastosowane rozwiązania chroniące środowisko na etapie realizacji i eksploatacji planowanego przedsięwzięcia przedstawiono poniżej.

### **10.1. Rozwiązania chroniące środowisko na etapie budowy**

Prace budowlane będą miały charakter okresowy i przemijający, bez negatywnych konsekwencji dla środowiska. Wszelkie zagrożenia związane z tymi pracami wystąpią lokalnie i ustąpią po ich zakończeniu. Prace budowlane prowadzone będą ze szczególną ostrożnością tak, aby nie powodować zbędnych przekształceń elementów środowiska. W celu zredukowania emisji hałasu i zanieczyszczeń do atmosfery prace budowlane będą prowadzone przy użyciu maszyn znajdujących się w dobrym stanie technicznym, z wykorzystaniem sprawnego sprzętu minimalizującego możliwość wystąpienia awarii. Maszyny emitujące hałas o dużym natężeniu będą użytkowane tylko w ciągu dnia.

Roboty będą wykonywane zgodnie z przepisami BHP. Inwestor zobowiązuje się przeprowadzić rekultywację terenu zajętego na czas wykonywania prac budowlanych. Ponadto wykonawca

robót zostanie zobowiązany do konieczności stosowania następujących zasad przy prowadzeniu prac budowlanych:

- podczas przygotowania i realizacji inwestycji należy zapewnić oszczędne korzystanie z terenu i minimalne przekształcenie jego powierzchni;
- planowanie prac w takiej kolejności, aby maksymalnie wykorzystać lokalizację dróg dojazdowych;
- prace związane z realizacją zadania należy przeprowadzić z należytą starannością i dbałością, szczególnie zwracając uwagę na otoczenie, wykluczając ryzyko zanieczyszczenia lub naruszenia elementów środowiska przyrodniczego;
- prace budowlane związane z realizacją przedsięwzięcia wykonywać w sposób zapewniający ochronę gruntu oraz wód powierzchniowych i podziemnych przed zanieczyszczeniami oraz ich wykonanie nie może powodować zmian stosunków wodnych na gruntach sąsiednich;
- jeżeli na terenie inwestycji zostaną stwierdzone sezonowe migracje płazów lub gadów, teren inwestycji zabezpieczyć tak, aby uniemożliwić płazom wejście na teren robót (ogrodzenia tymczasowe z grubego brezentu/plandeki);
- podczas prowadzenia prac budowlanych unikać tworzenia pułapek dla zwierząt;
- drzewa oraz krzewy znajdujące się w bezpośrednim sąsiedztwie wykonywanych prac należy odpowiednio zabezpieczyć (zastosować systemy ochrony pnia), prace w pobliżu systemów korzeniowych wykonywać ręcznie,
- prace będą prowadzone w sposób nie powodujący zaśmiecania i niszczenia terenów, na których zlokalizowana jest inwestycja oraz terenów przyległych;
- zabezpieczenie sprzętu budowlanego przed możliwością awaryjnego wycieku paliwa, smarów, również w trakcie tankowania; należy ograniczyć do minimum przelewanie paliw na terenie budowy;
- urządzenia, aparatura itd. będą posiadały atesty i dopuszczenia oraz odznaczać się będą niskimi wskaźnikami emisyjnymi;
- maszyny i sprzęt ciężki będą się poruszać wyłącznie w terenie robót wyznaczonym w dokumentacji projektowej;
- sprzęt budowlany do wykonania robót posiadać będzie zabezpieczenia przed wyciekami substancji ropopochodnych; każdorazowo po zakończeniu robót w danym dniu sprzęt będzie garażowany na wyznaczonym placu, tam też będą wykonywane wszelkie prace obsługowe i naprawcze;
- wykonawca musi być wyposażony w materiały do natychmiastowej neutralizacji substancji ropopochodnych w przypadku ich wycieku, jednak takie sytuacje zdarzają się sporadycznie;
- prace budowlane będą realizowane w sposób uniemożliwiający powstawanie negatywnych oddziaływań na środowisko poprzez minimalne wytwarzanie odpadów oraz ich selektywne magazynowanie; ewentualne odpady będą podlegać selektywnej zbiórce, będą gromadzone w odpowiednio wyznaczonym miejscu zabezpieczonym przed dostępem zwierząt i ludzi,



a następnie przekazywane podmiotom posiadającym odpowiednie zezwolenie na wywóz odpadów;

- ogrodzenie terenu robót;
- wyłączanie maszyn podczas postoju;
- po zakończeniu prac budowlanych teren inwestycji zostanie przywrócony do stanu pierwotnego.

Większość robót w zadaniu polega na wydobywaniu lub przemieszczaniu gruntu – w projekcie uwzględniono rozwiązania gospodarowania urobkiem w sposób minimalizujący transport. W trakcie prowadzenia prac wykonawca zostanie zobowiązany, aby cały napływ wód oddzielić od terenu budowy poprzez wykonanie tymczasowego kanału obiegowego w postaci zarurowania oraz grobli tymczasowych. Terminy prowadzenia robót dostosowano tak, by nie powodować zaburzeń w warunkach bytowania fauny. Prace zaleca się prowadzić poza okresami lęgowymi ptaków.

## **10.2. Rozwiązania chroniące środowisko na etapie eksploatacji**

Do zastosowanych przedsięwzięć chroniących środowisko na etapie eksploatacji planowanego zbiornika należą:

- dobór właściwej technologii i materiałów, zgodnych z wytycznymi do realizacji zadań i obiektów małej retencji,
- zastosowanie najlepszych dostępnych technik,
- prowadzenie regularnych prac utrzymaniowych, konserwacyjnych i przeglądów.

Realizacja proponowanego wariantu przedsięwzięcia przy zastosowaniu wymienionych wyżej rozwiązań chroniących środowisko powinna zapewnić właściwy stan środowiska naturalnego na niezmiennym poziomie na terenie inwestycji i obszarach przyległych. Zastosowane rozwiązania techniczne, technologiczne i organizacyjne pozwolą na dotrzymanie standardów jakości środowiska poza granicami terenu, do którego inwestor posiada tytuł prawny, dlatego dla projektowanej inwestycji nie przewiduje się utworzenia obszaru ograniczonego użytkowania.

Organizacja przebiegu prac i zastosowane materiały nie przewidują powstawania uciążliwych odpadów.

## **10.3. Rodzaje i przewidywane ilości wprowadzanych do środowiska substancji lub energii**

### **10.3.1. Faza realizacji**

Podczas realizacji inwestycji, przewiduje się następującą emisję zanieczyszczeń do środowiska:

- **Hałas** o zwiększonym natężeniu na etapie realizacji inwestycji wraz z infrastrukturą towarzyszącą - poziom dźwięków emitowanych podczas pracy transportu

samochodowego wyniesie max. od 65 do 85 dB(A), natomiast dla sprzętu ciężkiego (koparki, spychacze itp.) max. od 85 do 95 dB(A), hałas będzie miał charakter okresowy, nieustalony w funkcji czasu o dużej dynamice.

- **Drgania mechaniczne, wstrząsy, infradźwięki i ultradźwięki** towarzyszące zjawisku hałasu, wytwarzane przez pojazdy i maszyny pracujące przy realizacji robót budowlanych.
- **Zanieczyszczenia gazowe i pyłowe** wprowadzane do atmosfery, pochodzące ze spalania benzyny i ropy w silnikach samochodów, koparek i maszyn pracujących przy realizacji przedsięwzięcia.
- **Odpady** wytwarzane w trakcie budowy, nie zaliczane do odpadów niebezpiecznych (np. odpady z opakowań stosowanych materiałów). Wszystkie odpady budowlane zostaną posortowane i przekazane na właściwe składowisko odpadów.

Wykorzystanie wody i innych surowców, materiałów, paliw oraz energii wystąpi wyłącznie na etapie realizacji przedmiotowego przedsięwzięcia. Planowane zużycie materiałów, wody, paliw oraz energii szacuje się na poziomie wielkości normatywnych i nieodbiegających od ilości typowych dla tego rodzaju inwestycji. Ilości te będą pośrednio zależne od przyszłego wykonawcy robót (m.in. od sprzętu technicznego, jakiego będzie używał).

### **Materiały i surowce:**

W trakcie realizacji przedsięwzięcia będą wykorzystywane m.in.: paliwa do napędu pojazdów samojezdnych oraz koparek, kamień do robót hydrotechnicznych, ziemia urodzajna, grunt spoisty, profile PVC, geowłóknina, geomembrana, geotkanina, beton, żelbet, stal, drewno, piasek, kruszywo, faszyna.

Na potrzeby planowanego przedsięwzięcia wykorzystane zostaną ww. materiały i surowce typowe do tego rodzaju prac budowlanych. Wszelkie materiały oraz surowce stosowane przy realizacji inwestycji wykorzystywane będą zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.

### **Woda**

W czasie budowy woda używana będzie w procesach technologicznych pielęgnacji betonu, czyszczenie sprzętu budowlanego oraz w celach socjalnych. Przewiduje się niewielkie zużycie wody, na potrzeby socjalne pracowników nie więcej niż 15l/dobę na 1 pracownika.

### **Paliwa**

W trakcie realizacji przedsięwzięcia będzie wykorzystywana benzyna i ropa, których ilość będzie uwarunkowana skalą przedsięwzięcia. Poniżej oszacowano zużycie paliwa. Dane przyjęto dla wskaźnika spalania przez:

- samochody ciężarowe 30l/100 km odległości przewozu/wywozu: – 50-100 km
- koparki – zużycie paliwa: 15l/h
- dźwig – zużycie paliwa: 10 l/h
- transport pozostałego wyposażenia: ok. 350 l
- praca pozostałego sprzętu: ok. 500 l.

### **Energia**

Zapotrzebowanie na energię elektryczną przewiduje się w czasie budowy, głównie do oświetlenia i ogrzewania zaplecza budowy oraz pracy urządzeń elektrycznych. Przewidywane szacunkowe zużycie ilości energii elektrycznej: 30 MWh.

Wszystkie materiały, paliwa i energia użyte podczas wykonywania prac budowlanych wykorzystywane zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami, ze szczególnym uwzględnieniem odzysku materiałów i surowców w trakcie gospodarki materiałowej, w tym gospodarki odpadami. Planowana inwestycja została zaprojektowana tak, aby zapewnić jak najbardziej ekonomiczne zużycie energii oraz materiałów podczas jego realizacji.

#### **10.3.2. Faza eksploatacji**

Na etapie eksploatacji urządzeń nie przewiduje się wprowadzenia substancji do środowiska. W fazie eksploatacji nie przewiduje się zapotrzebowania na energię elektryczną. Projektowane urządzenia będą w zasadzie obiektami bezobsługowymi. Na etapie eksploatacji powstawać jednak będą odpady związane z ich konserwacją i utrzymaniem.

Po wybudowaniu zbiorników może zachodzić konieczność usuwania odpadów takich jak: niesegregowane odpady komunalne, tj. śmieci naniesione przez wodę oraz odpady ulegające biodegradacji - materiał roślinny zatrzymujący się na budowli piętrząco-upustowej. Dokładne oszacowanie ilości odpadów powstających podczas eksploatacji inwestycji na obecnym etapie nie jest możliwe.

W okresie eksploatacji zbiorników nie będą wytwarzane znaczące ilości odpadów – nieznaczne oddziaływania w tym zakresie wystąpią jedynie w czasie okresowych prac porządkowych i konserwacyjnych (wykonanie przeglądów po każdej powodzi, oczyszczanie wlotu rurociągów i czaszy zbiornika z naniesionych krzewów, powalonych drzew itp.). Na każdym etapie przedsięwzięcia należy prowadzić selektywną gospodarkę odpadami i zagospodarować je zgodnie z wymogami ustawy z dnia 14 grudnia 2012 roku o odpadach (tj. Dz.U. 2020, poz. 797 z późn. zm.) oraz ustawy z dnia 1 lipca 2011 roku o utrzymaniu czystości i porządku w gminach (tj. Dz.U. 2020 poz. 1439 z późn. zm.).

#### **10.4. Wpływ obiektów budowlanych na wody powierzchniowe i podziemne**

Jednym z nadrzędnych celów przedmiotowego przedsięwzięcia jest wzmocnienie odporności ekosystemów leśnych na zagrożenia związane ze zmianami klimatu. Realizowane będzie ono w ramach działań ukierunkowanych na zapobieganie powstawaniu lub minimalizację negatywnych skutków zjawisk naturalnych w postaci: niszczącego działania wód wezbraniowych, powodzi i podtopień, suszy i pożarów poprzez rozwój systemów małej retencji i zwiększenie ilości magazynowanej wody oraz przeciwdziałanie zbyt intensywnym spływom, powodującym nadmierną erozję wodną.

Stosunki wodne na terenach przyległych kształtują się w zależności od warunków zasilania wód podziemnych, budowy geologicznej terenu i stanów wód powierzchniowych. Zbiorniki wodne powodują wzrost i stabilizację stanów wody gruntowej na terenach powyżej budowli oraz spadek stanów wody poniżej budowli. Realizacja i eksploatacja planowanych urządzeń nie będzie powodować negatywnego oddziaływania na jakość i ilość wód podziemnych oraz nie spowoduje pogorszenia stanu wód podziemnych.

Planowana inwestycja nie zmienia wskaźników fizykochemicznych wody, a zatem nie przyczyni się do przekroczenia granicznych wartości jakości wody dla dobrego stanu ekologicznego wód powierzchniowych i podziemnych, zarówno na etapie realizacji jak i eksploatacji inwestycji. Planowane przedsięwzięcie nie będzie oddziaływać w sposób, który zagrozi nie osiągnięciem celów środowiskowych w przyszłości oraz nie wpłynie na pogorszenie stanu ekologicznego JCWP. Wpływ tej inwestycji na szeroko pojęty stan wód będzie neutralny i nie wpłynie na cele środowiskowe.

#### **11. WARUNKI OCHRONY PRZECIWPÓŻAROWEJ**

Warunki ochrony przeciwpożarowej określono w oparciu o wymagania:

- Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. 2010 nr 109 poz. 719),
- Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz.U. 2009 nr 124 poz. 1030),
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 22 marca 2006r. w sprawie szczegółowych zasad zabezpieczenia przeciwpożarowego lasów (Dz.U. 2006 nr 58 poz. 405).

Pod pojęciem zagrożenia pożarowego lasu rozumie się zaistnienie takich warunków, przy których możliwe jest powstanie pożaru w środowisku leśnym. Najistotniejszymi czynnikami wpływającymi na stan zagrożenia pożarowego lasu są:

- warunki meteorologiczne, w tym przede wszystkim: temperatura powietrza, wilgotność względna powietrza, opad atmosferyczny, zachmurzenie, promieniowanie słoneczne;
- wilgotność pokrywy gleby, szczególnie jej martwych składników, na którą wpływ mają warunki meteorologiczne;
- możliwość pojawienia się bodźców energetycznych zdolnych do inicjacji pożaru (np. ognisko, niedopałek papierosa, nieugaszona zapalka);
- rodzaj leśnych materiałów palnych: skład gatunkowy i wiek drzewostanu, obciążenie ogniowe (ilość biomasy przeliczona na jednostkę powierzchni, wyrażona w kg/m<sup>2</sup> lub t/ha), ich struktura, skład chemiczny i właściwości fizyczne (zdolność pochłaniania wody - nasiąkania i przesychania).

Zaliczenia obszarów leśnych do kategorii zagrożenia pożarowego dokonuje się w planach urządzenia lasu, uproszczonych planach urządzenia lasu i planach ochrony parków narodowych. Zgodnie z Planem Urządzenia Lasu Nadleśnictwa Giżycko, sporządzonego na okres od 1 stycznia 2017 roku do 31 grudnia 2026 roku, zagrożenie pożarowe oceniono na III kategorię zagrożenia pożarowego – małe zagrożenie pożarowe.

#### **Podstawowe elementy ochrony przeciwpożarowej:**

1. Materiały i sprzęt - w ramach projektowanej inwestycji użyto nie rozprzestrzeniających ognia materiałów. Wykonawca robót powinien przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej, utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy. Materiały łatwopalne powinny być składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.
2. Woda do celów przeciwpożarowych – z uwagi na projektowany punkt poboru wody do celów p.poż, Staw Jurek stanowić będzie źródło wody do ewentualnego gaszenia pożarów obszarów leśnych. Zaprojektowany punkt poboru wody został uzgodniony z uprawnionym Rzeczoznawcą ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych. Punkt czerpania wody należy oznakować tablicą informacyjną BB008 - „Przeciwpożarowe stanowisko czerpania wody” - znak przeciwpożarowy ppoż, posiadający świadectwo dopuszczenia CNBOP – PIB.
3. Dojazd pożarowy – dojazd strażackich wozów bojowych odbywać się będzie jak dotychczas, istniejącym dojazdem pożarowym nr 66. Plac manewrowy służący poborowi wód do celów p.poż został uzgodniony z uprawnionym Rzeczoznawcą ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych. Drogi leśne, wykorzystywane jako dojazdy pożarowe, powinny być oznakowane i utrzymane w sposób zapewniający ich przejezdnosć. Początki dróg dojazdowych do ujęcia wody należy oznakować tablicą informacyjną "Do punktu czerpania wody".

4. Stałe urządzenia gaśnicze - stosowanie stałych urządzeń gaśniczych związanych na stałe z obiektem, zawierających zapas środka gaśniczego i uruchamianych samoczynnie we wczesnej fazie rozwoju pożaru, systemu sygnalizacji pożarowej, służącego do samoczynnego wykrywania i przekazywania informacji o pożarze oraz dźwiękowego systemu ostrzegawczego nie jest wymagane dla przedmiotowych obiektów.
5. Punktu obserwacji naziemnej - Nadleśnictwo Giżycko nie posiada stałego punktu obserwacji naziemnej, nie zachodzi konieczność jego budowy. W okresie akcji bezpośredniej, w zależności od warunków pogodowych, nadleśnictwo organizuje Punkt Alarmowo Dyspozycyjny. Zatrudniona jest w nim osoba przeszkolona, zapoznana ze „Sposobami postępowania na wypadek pożaru ...” i dyżuruje codziennie po godzinach pracy biura oraz w dni wolne od pracy, niedziele i święta zgodnie z ustalonymi godzinami przez RDLP. Przy dużym zagrożeniu pożarowym prowadzone są w leśnictwach patrole ppoż. oraz stałe dyżury administracji leśnej. Łączność z leśnictwami odbywa się za pośrednictwem telefonów komórkowych.
6. System obserwacyjno-alarmowy - Nadleśnictwo Giżycko znajduje się w 11 strefie prognostycznej. Punkt prognostyczny sporządza prognozy na godzinę 9:00 i 13:00, a dane przekazywane są drogą elektroniczną. W zależności od stopnia zagrożenia pożarowego podejmowane są określone w „Instrukcji ochrony przeciwpożarowej obszarów leśnych” czynności dla ograniczenia możliwości powstania pożaru, jego szybkiego wykrycia i ugaszenia
7. Nadleśnictwo zaliczane do III kategorii zagrożenia pożarowego powinno posiadać co najmniej jedną bazę do gaszenia pożarów, której wyposażenie stanowią:
  - a) sprzęt podręczny: – hydronetka plecakowa – nie mniej niż 10 szt., – tłumica – nie mniej niż 10 szt., – szpadle, łopaty - nie mniej niż 10 szt.,
  - b) pług (urządzenie) do mineralizacji gleby,
  - c) tablice - kierunkowskazy („Do pożaru”, „Do punktu czerpania wody”), tablice informujące o wprowadzonym zakazie wstępu do lasu - liczba ustalona według potrzeb nadleśnictwa,
  - d) pozostały sprzęt i urządzenia – według potrzeb Nadleśnictwa.