NAZWA ZADANIA:

**„Wykonanie kompleksowej dokumentacji projektowej, kosztorysowej i STWiOR wraz z niezbędnymi pozwoleniami, uzgodnieniami i opiniami wymaganymi odrębnymi przepisami dla zadania: Odtworzenie zbiornika wodnego oraz utworzenie obszaru mokradłowego w Nadleśnictwie Trzebciny oraz pełnienie nadzoru inwestorskiego”**

EGZ. NR

**1**

|  |  |
| --- | --- |
| INWESTOR: | **Skarb Państwa PGL LP Nadleśnictwo Trzebciny**  **Trzebciny**  **89-505 Małe Gacno** |
| BRANŻA: | **HYDROTECHNICZNA/MELIORACYJNA** |
| TEMAT OPRACOWANIA: | **PROJEKT WYKONAWCZY** |
| LOKALIZACJA: | **PGL Nadleśnictwo Trzebciny, leśnictwo Smolarnia, gmina Drzycim działki ewidencyjne 5174/9, 5174/10 i 5165/2 obręb Wierzchy gmina Osie, powiat świecki, województwo kujawsko – pomorskie.** |

ZESPÓŁ AUTORSKI:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Projektant | mgr inż. Kazimierz Golonka  upr. bud. nr 83/86/UW |  |
| Opracował | mgr Magdalena Golonka |  |
| Data: | Sierpień 2019 | |

**Zadanie jest współfinansowane przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Spójności w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2014-2020 w ramach projektu „Kompleksowy projekt adaptacji lasów i leśnictwa do zmian klimatu – mała retencja oraz przeciwdziałanie erozji wodnej na terenach nizinnych**

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

1. UPRAWNIENIA ORAZ OŚWIADCZENIA PROJEKTANTA I SPRAWDZAJĄCEGO
2. OPIS TECHNICZNY

[1. DANE OGÓLNE 8](#_Toc16109309)

[1.1. Przedmiot opracowania 8](#_Toc16109310)

[1.2. Zakres opracowania 8](#_Toc16109311)

[1.3. Inwestor 8](#_Toc16109312)

[1.4. Podstawa opracowania 8](#_Toc16109313)

[1.5. Lokalizacja inwestycji 8](#_Toc16109314)

[1.6. Stan prawny terenu inwestycji 9](#_Toc16109315)

[1.7. Baza opracowania, akty prawne, wytyczne 10](#_Toc16109316)

[2. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO 10](#_Toc16109317)

[3. GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA OBIEKTU 11](#_Toc16109318)

[3.4. Parametry geotechniczne gruntu 13](#_Toc16109319)

[3.5. Opinia geotechniczna 15](#_Toc16109320)

[3.6. Projekt geotechniczny 15](#_Toc16109321)

[3.6.1. Obliczenia stateczności skarpy 16](#_Toc16109322)

[3.6.2. Obliczenia osiadania grobli 17](#_Toc16109323)

[4. DANE HYDROLOGICZNE I HYDRAULICZNE 19](#_Toc16109324)

[4.1. Zbiorcze zestawienie przepływów 19](#_Toc16109325)

[4.2. Obliczenia hydrologiczne przepływu maksymalnego 19](#_Toc16109326)

[4.3. Obliczenia hydrauliczne koryta cieku – krzywa konsumcyjna 20](#_Toc16109327)

[4.4. Wydatek urządzenia piętrzącego (grobla A i B) 20](#_Toc16109328)

[4.5. Bilans wodny dla zbiornika głównego 21](#_Toc16109329)

[4.6. Czas napełnienia zbiornika głównego 22](#_Toc16109330)

[5. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH 23](#_Toc16109331)

[5.1. Położenie inwestycji - współrzędne geograficzne i geodezyjne 23](#_Toc16109332)

[5.2. Zestawienie parametrów zbiornika retencyjnego 23](#_Toc16109333)

[5.3. Prace rozbiórkowe 24](#_Toc16109334)

[5.4. Projektowane rozwiązania konstrukcyjne – grobla A i B 24](#_Toc16109335)

[5.4.1. Zbiornik retencyjny 24](#_Toc16109336)

[5.4.2. Grobla ziemna 24](#_Toc16109337)

[5.4.3. Przelew 25](#_Toc16109338)

[5.4.4. Niecka wypadowa 25](#_Toc16109339)

[5.4.5. Elementy malej architektury 25](#_Toc16109340)

[5.5. Technologia wykonania robót 26](#_Toc16109341)

[6. WPŁYW INWESTYCJI NA ŚRODOWISKO 26](#_Toc16109342)

[6.1. Informacje o formach ochrony przyrody 26](#_Toc16109343)

[6.2. Gospodarka drzewostanem 26](#_Toc16109344)

[6.3. Wymogi środowiskowe 26](#_Toc16109345)

[7. ZGŁOSZENIE ZAMIARU PRZYSTĄPIENIA DO PROWADZENIA ROBÓT 28](#_Toc16109346)

[C. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHORONY ZDROWIA 30](#_Toc16109347)

[D. CZĘŚĆ RYSUNKOWA 32](#_Toc16109348)

[E. OBLICZENIA 52](#_Toc16109349)

[1. DANE HYDROLOGICZNE I HYDRAULICZNE 52](#_Toc16109350)

[1.1. Obliczenia przepływów wody w zlewni w przekroju piętrzenia 170.05 ha = 1.70 km2 52](#_Toc16109351)

[1.1.1. Przepływ średni roczny SQ 52](#_Toc16109352)

[1.1.2. Przepływ zwyczajny ZQ 52](#_Toc16109353)

[1.1.3. Przepływ najdłużej trwający NTQ 52](#_Toc16109354)

[1.1.4. Przepływ średni niski 53](#_Toc16109355)

[1.1.5. Przepływ absolutnie najniższy NNQ 53](#_Toc16109356)

[1.1.6. Przepływ absolutnie najwyższy WWQ 53](#_Toc16109357)

[1.1.7. Przepływ nienaruszalny Qn 53](#_Toc16109358)

[1.1.8. Zbiorcze zestawienie przepływów 54](#_Toc16109359)

[1.2. Obliczenia hydrologiczne przepływu maksymalnego 54](#_Toc16109360)

[1.3. Obliczenia hydrauliczne koryta cieku 55](#_Toc16109361)

[1.4. Wydatek urządzenia piętrzącego (grobla A i B) 56](#_Toc16109362)

[1.5. Bilans wodny dla zbiornika głównego 58](#_Toc16109363)

[1.6. Czas napełnienia zbiornika głównego 59](#_Toc16109364)

[F. ZAŁĄCZNIKI FORMALNE 60](#_Toc16109365)

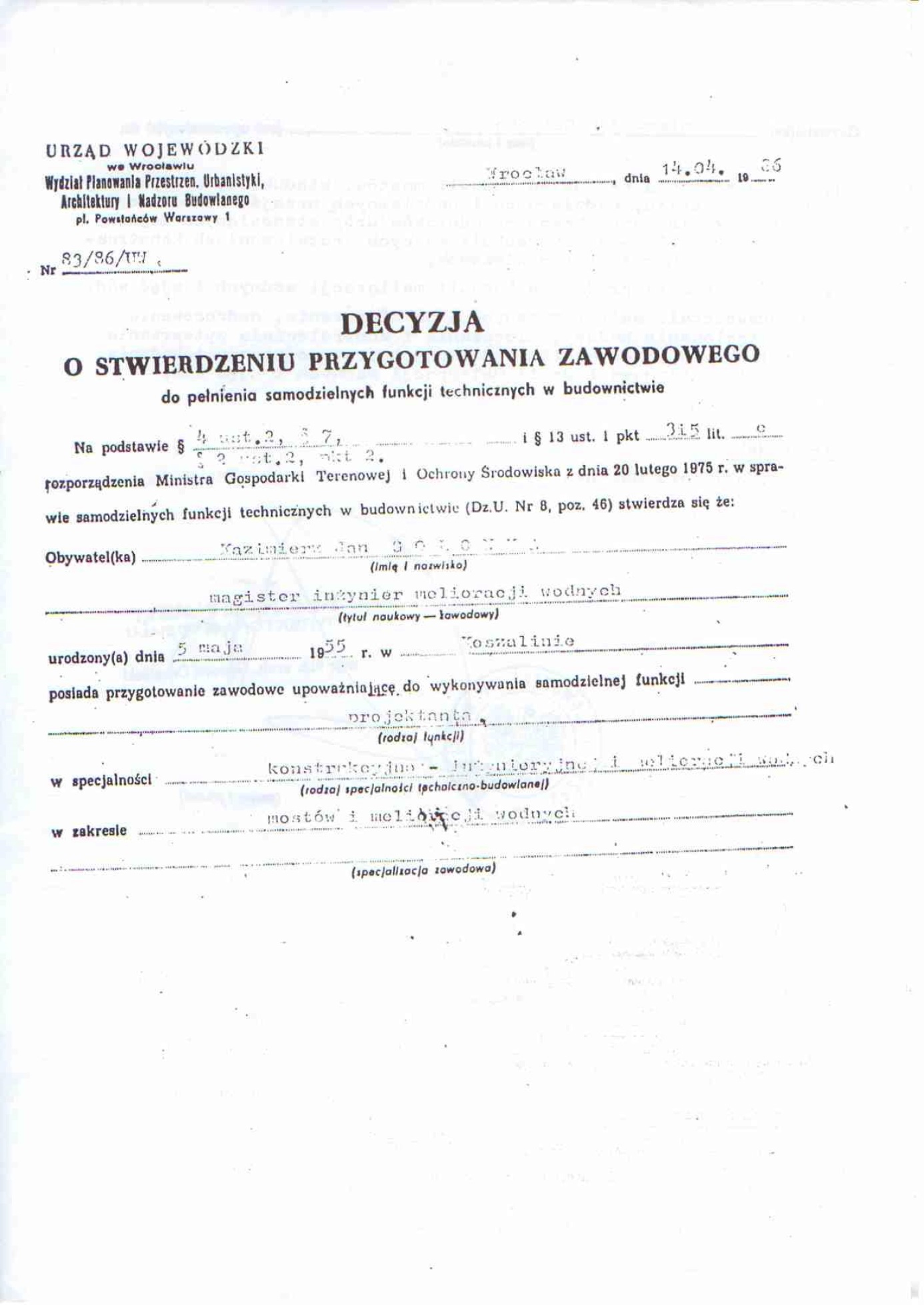
Warszawa, 14.04.2015r.

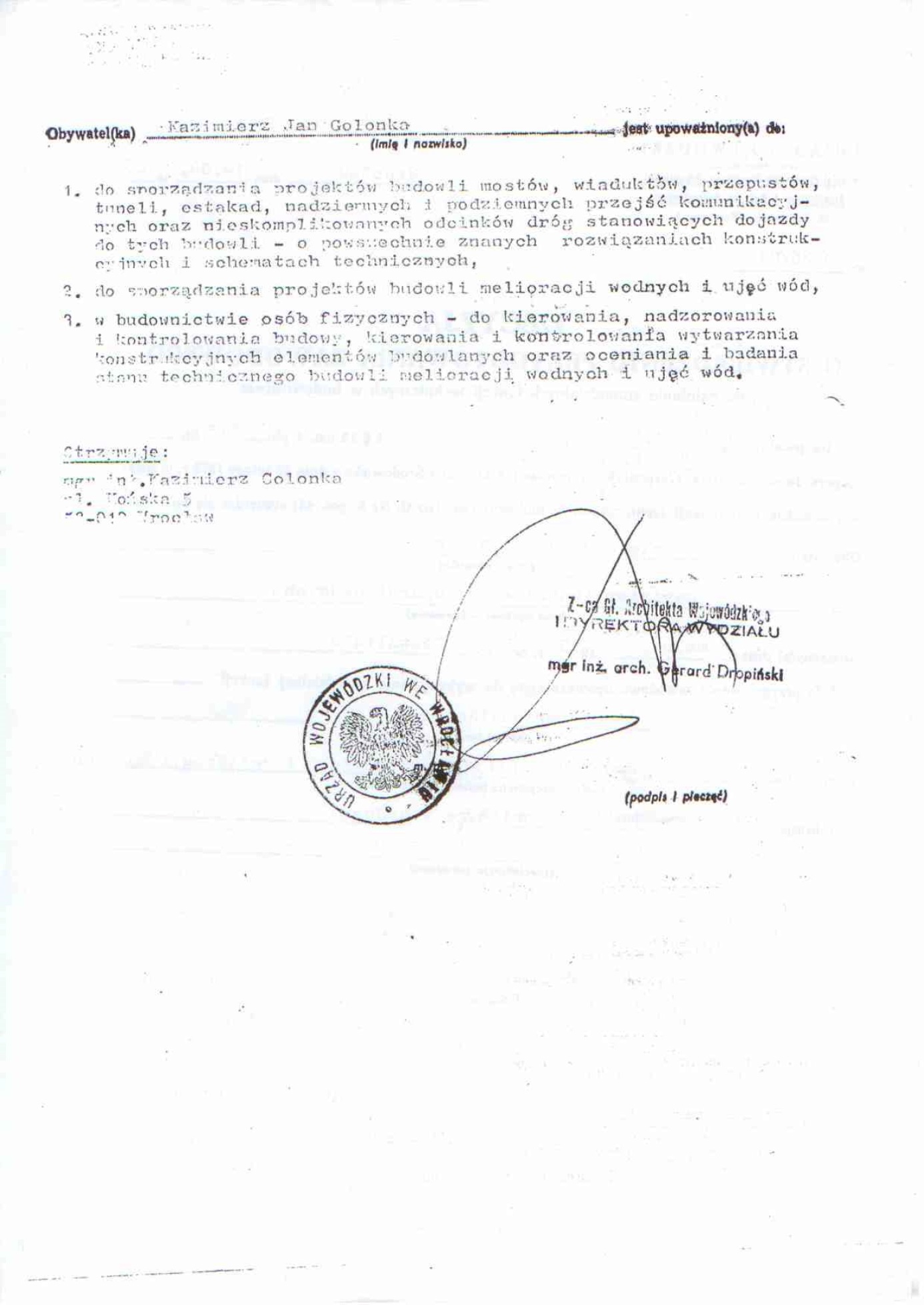
#### OŚWIADCZENIE

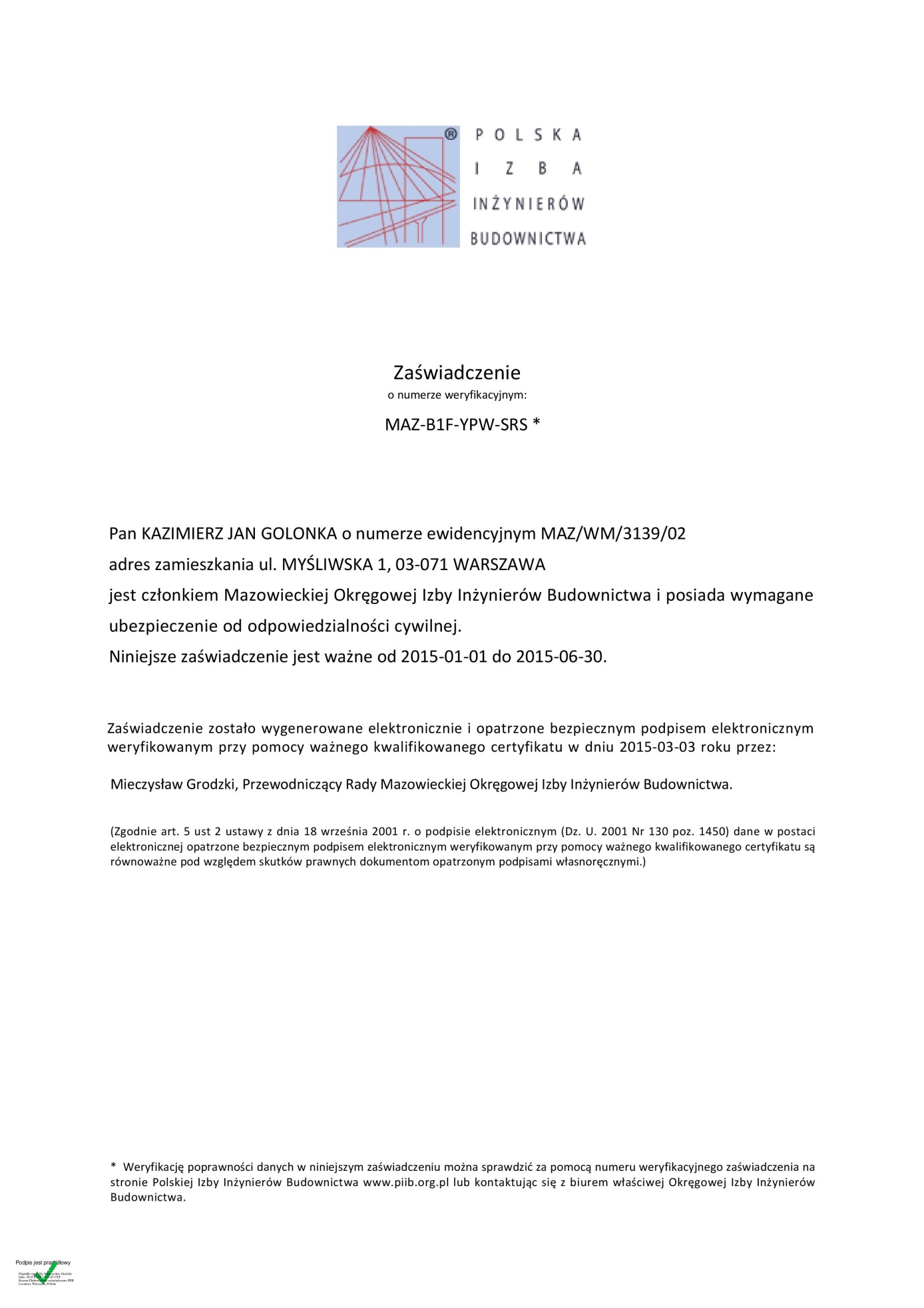
Ja, niżej podpisany OŚWIADCZAM, że sporządzony projekt budowlany dla przedsięwzięcia pn.: „**Wykonanie kompleksowej dokumentacji projektowej, kosztorysowej i STWiOR wraz z niezbędnymi pozwoleniami, uzgodnieniami i opiniami wymaganymi odrębnymi przepisami dla zadania: Odtworzenie zbiornika wodnego oraz utworzenie obszaru mokradłowego w Nadleśnictwie Trzebciny oraz pełnienie nadzoru inwestorskiego”** zlokalizowanego w leśnictwo Smolarnia, gmina Drzycim działki ewidencyjne 5174/9, 5174/10 i 5165/2 obręb Wierzchy gmina Osie, powiat świecki, województwo kujawsko – pomorskie,jest zgodny z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Zgodnie z art. 20 ust. 4 Ustawy z dnia 07 lipca 1994r. – Prawo budowlane (Dz. U. z 2013r poz. 1409 z późn. zm.)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Lp. | Imię i nazwisko | Uprawnienia budowlane | Podpis |
| 1. | Projektant  mgr inż. Kazimierz Golonka | nr 83/86/UW |  |







OPIS TECHNICZNY

# DANE OGÓLNE

## Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany pn.: „Wykonanie kompleksowej dokumentacji projektowej, kosztorysowej i STWiOR wraz z niezbędnymi pozwoleniami, uzgodnieniami i opiniami wymaganymi odrębnymi przepisami dla zadania: „Odtworzenie zbiornika wodnego oraz utworzenie obszaru mokradłowego w Nadleśnictwie Trzebciny oraz pełnienie nadzoru inwestorskiego”

Dokumentacja projektowa realizowana jest w ramach projektu „Kompleksowy projekt adaptacji lasów i leśnictwa do zmian klimatu – mała retencja oraz przeciwdziałanie erozji wodnej na terenach nizinnych”.

## Zakres opracowania

Zakres opracowania obejmuje wykonanie projektu budowalnego 2 zbiorników retencyjnych (zbiornik wodny i obszar mokradłowy) w układzie paciorkowym i grobli ziemnych piętrzących na cieku prowadzącym wodę dwóch zbiorników retencyjnych w leśnictwie Smolarnia, wraz z uzyskaniem wszystkich decyzji administracyjnych niezbędnych do realizacji przedmiotowego zadania.

## Inwestor

Skarb Państwa PGL LP Nadleśnictwo Trzebciny, Trzebciny 89-505 Małe Gacno

## Podstawa opracowania

Podstawą opracowania jest umowa nr MRN2/2/2018 zawarta w dniu 07.12.2018 r., pomiędzy Skarbem Państwa Państwowym Gospodarstwem Leśnym Lasy Państwowe, Nadleśnictwo Trzebciny z siedzibą w Trzebcinach, 89-505 Małe Gacno a KGE Sp. z o.o. Sp. k., ul. Krokwi 32/25, 03-114 Warszawa.

## Lokalizacja inwestycji

Względem podziału administracyjnego Lasów Państwowych, przedmiotowa inwestycja zlokalizowana jest w PGL Nadleśnictwie Trzebciny, leśnictwie Smolarnia.

Przedsięwzięcie zlokalizowane jest na terenie działek ewidencyjnych 5174/9, 5174/10 i 5165/2 obrębu Wierzchy gminy Osie, powiecie świeckim, województwo kujawsko – pomorskie.

Względem podziału administracyjnego Lasów Państwowych, przedmiotowa inwestycja zlokalizowana jest w PGL Nadleśnictwie Trzebciny, leśnictwie Smolarnia.

Przedsięwzięcie zlokalizowane jest na terenie działek ewidencyjnych 5174/9, 5174/10 i 5165/2 obrębu Wierzchy gminy Osie, powiecie świeckim, województwo kujawsko – pomorskie.



Fot. 1 Lokalizacja inwestycji

## Stan prawny terenu inwestycji

Planowane przedsięwzięcie realizowane będzie w Nadleśnictwie Trzebciny, leśnictwie Smolarnia. Teren przewidziany pod przedmiotową inwestycję to teren sklasyfikowany dawniej jako łąki i pastwiska, **obecnie nieużytek**.

*Tab. 1. Stan prawny nieruchomości*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Rodzaj budowli | Obręb | Leśnictwo | Gmina | Nr.  działki | Pow. działki | Właściciel |
| Zbiornik | Wierzchy | Smolarnia | Osie | 5174/9 5174/10  5165/2 |  | Skarb Państwa  PGL Lasy Państwowe Nadleśnictwo Trzebciny 30  Trzebciny, 89-505 |

Na terenie projektowanego przedsięwzięcia brak jest podziemnego uzbrojenia technicznego. Najbliższe zabudowania znajdują się w odległości ponad 550 m od terenu przedsięwzięcia, powyżej planowanego zbiornika. Nie ma możliwości podtopienia terenów zabudowanych w żadnej fazie realizowanej inwestycji.

## Baza opracowania, akty prawne, wytyczne

[1] Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz. U. z 2013 r. poz. 1409, z późn. zm.)

[2] Ustawa z dnia 20 lipca 2017r. Prawo Wodne (tekst jednolity (Dz. U. z 2018 r. poz. 2268 z późn. zm.)

[3] Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2013r. poz.1232 z poźn. zm.);

[4] Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. z 2013 r., poz. 627 z poźn. zm.);

[5] Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. 2012 poz. 462),

[6] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 kwietnia 2007 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie (Dz. U. 2007 nr 86 poz. 579),

[7] Podręcznik wdrażania projektu. Wytyczne do realizacji obiektów małej retencji. Zwiększanie

możliwości retencyjnych oraz przeciwdziałanie powodzi i suszy w ekosystemach leśnych na terenach nizinnych. Część I. Zakres projektu, sierpień 2010,

[8] Podręcznik wdrażania projektu. Wytyczne do realizacji obiektów małej retencji. Zwiększanie

możliwości retencyjnych oraz przeciwdziałanie powodzi i suszy w ekosystemach leśnych na terenach nizinnych. Część II. Wytyczne do realizacji projektu, grudzień 2012.

[9] Opinia geotechniczna dla projektu grobli zbiorników retencyjnych na terenie Leśnictwa Smolarnia na dz. 5174/9, 5174/10, 5165/2, obręb 0082 Wierzchy.

# OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO

Planowane przedsięwzięcie realizowane będzie w Nadleśnictwie Trzebciny, leśnictwie Smolarnia. Teren przewidziany pod przedmiotową inwestycję to teren sklasyfikowany dawniej jako łąki i pastwiska, **obecnie nieużytek.** Na terenie projektowanego przedsięwzięcia brak jest podziemnego uzbrojenia technicznego.

Najbliższe zabudowania znajdują się w odległości ponad 550 m od terenu przedsięwzięcia, powyżej planowanego zbiornika. Nie ma możliwości podtopienia terenów zabudowanych w żadnej fazie realizowanej inwestycji.

Teren inwestycji to grunty dawniej użytkowanie jako łąki i pastwiska, obecnie nieużytek. Znajdujące się wokół grunty nieużytkowe rolniczo były systematycznie zalesiane. Najmłodsze zalesienia znajdują się w bezpośrednim sąsiedztwie planowanej inwestycji i zostały posadzone w roku 1997. Okoliczne drzewostanuy są więc głównie w wieku 19-20 lat. Stanowią siedliska Boru mieszanego świeżego (sosna, brzoza, modrzew, dąb, brzoza) – 60 % i Lasu świeżego (Db w 30 % - wiek 150 lat, olsza 30% - wiek 80 lat, jawor i osika po 20 % w wieku odpowiednio 70 i 60 lat – miejsce występowania naturalnych źródlisk) – około 25 % oraz Lasu mieszanego świeżego (drzewostan dębowy w wieku 19 lat z występującymi miejscami grupami jawora, lipy i świerka) około 15 %.

Ciek porośnięty jest na całej długości olszą czarną i sporadycznie osobnikami wierzby, krzewami kruszyny i trzmieliny. W pobliskim drzewostanie, o charakterze gradu zboczowego, istnieje naturalny wysięk wód – źródlisko, w którego bierze początek przepływający przez łąki ciek wodny. Gleby okolicznych łąk to utwory na torfach niskich porośnięte zdegradowaną roślinnością łąkową. Cały teren został zidentyfikowany jako Obszar Europejskiej Sieci Natura 2000 – Dyrektywa Ptasie PLB220009.



Fot. Dolina cieku b/n

# GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA OBIEKTU

**3.1 Warunki geologiczne.**

Wykonanymi wierceniami na badanym terenie stwierdzono występowanie holoceńskich: gleb /Qh/, gruntów deluwialno-aluwialnych /d-aQh/ i gruntów organicznych /IQh/ oraz plejstoceńskich gruntów wodnolodowcowych /fgQp4/.

Nawiercone na obszarze badań grunty zaliczono do czterech warstw geologicznych.

Holoceńskie gleby /Qh/ zbudowane z piasków średnioziarnistych humusowych – warstwa geologiczna I.

Holoceńskie grunty organiczne /IQh/ zbudowane z torfów i gytii – warstwa geologiczna II.

Holoceńskie grunty deluwialno-aluwialne /d-aQh/ zbudowane z gruntów niespoistych, tj.: piaski drobnoziarniste, piaski średnioziarniste, piaski średnioziarniste z domieszką humusu oraz z gruntów spoistych, tj.: glina pylasta – warstwa geologiczna III.

Plejstoceńskie grunty wodnolodowcowe /fgQp4/ zbudowane z gruntów niespoistych, tj.: piaski drobnoziarniste, piaski średnioziarniste – warstwa geologiczna IV.

Warunki gruntowo - wodne z podziałem na warstwy geotechniczne przedstawiono na kartach otworów wiertniczych (zał. 4).

**3.2 Warunki hydrogeologiczne**.

We wszystkich otworach wiertniczych nawiercono wodę gruntową, w obrębie piasków deluwialno-aluwialnych oraz wodnolodowcowych. Zwierciadło wód ma charakter napięty oraz swobodny i stabilizuje się na głębokości od 0,2 m p.p.t. (otw. C i D) do 0,4 m p.p.t. (otw. B). Ponadto w otworach C i D zaobserwowano sączenia w obrębie gruntów organicznych.

Przedstawiony powyżej „obraz” warunków wodnych pochodzi z okresu polowych badań geotechnicznych (styczeń, 2019). 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 wiertnicznych

**3.3 Podział na warstwy geotechniczne.**

Wykonanymi wierceniami na badanym terenie stwierdzono występowanie holoceńskich: gleb /Qh/, gruntów deluwialno-aluwialnych /d-aQh/ i gruntów organicznych /IQh/ oraz plejstoceńskich gruntów wodnolodowcowych /fgQp4/.

Charakterystyczne (uogólnione) wartości parametrów geotechnicznych ustalono zgodnie z normą PN-81/B-03020 metodą ,,B” przyjmując za parametry wiodące stopień plastyczności i stopień zagęszczenia.

Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych, a także wybrane parametry pomierzone „in situ” zebrano i zestawiono w tabeli na zał. 2 niniejszego opracowania.

Wykonanymi wierceniami na badanym terenie stwierdzono występowanie czterech warstw geologicznych.

Poniżej przedstawiona jest krótka charakterystyka wydzielonych warstw geotechnicznych, która przedstawia się następująco:

warstwa geotechniczna I – obejmuje holoceńskie gleby /Qh/, zbudowane z piasków średnioziarnistych humusowych. Warstwę zaliczono do słabonośnych.

warstwa geotechniczna II – obejmuje holoceńskie grunty organiczne /IQh/ reprezentowane przez torfy i gytię. Warstwę zaliczono do gruntów słabonośnych.

warstwy geotechniczne IIIa - IIIc – obejmują holoceńskie niespoiste grunty deluwialnoaluwialne /d-aQh/.

Dokonano następującego rozdziału na poszczególne warstwy geotechniczne w zależności od rodzaju gruntu oraz przyjętej charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia:

IIIa – piaski drobnoziarniste o charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia ID = 0,40;

IIIb– piaski średnioziarniste o charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia ID = 0,30;

IIIc– piaski średnioziarniste, piaski średnioziarniste z domieszką humusu o charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia ID = 0,40;

warstwa geotechniczna IIId – obejmuje holoceńskie spoiste grunty deluwialno-aluwialne /d-aQh/ reprezentowane przez gliny pylaste o charakterystycznej wartości stopnia plastyczności ID = 0,30.

Ze względu na genezę warstwy IIId zgodnie z klasyfikacją podaną w normie PN-81/B-03020 zalicza się ją do typu ,,C” jako deluwialno-aluwialne grunty spoiste, nieskonsolidowane.

warstwy geotechniczne IVa - IVc – obejmują plejstoceńskie niespoiste grunty wodnolodowcowe /fgQp4/.

Dokonano następującego rozdziału na poszczególne warstwy geotechniczne w zależności od rodzaju gruntu oraz przyjętej charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia:

IVa – piaski drobnoziarniste o charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia ID = 0,50;

IVb – piaski średnioziarniste o charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia ID = 0,50;

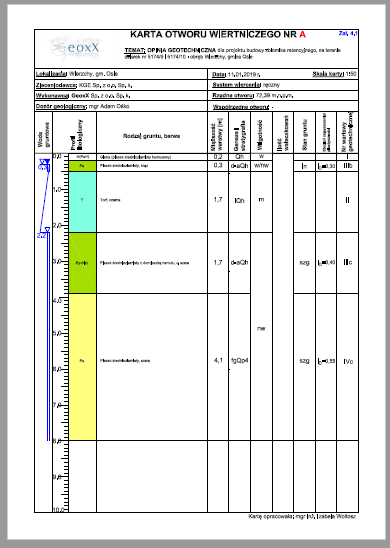
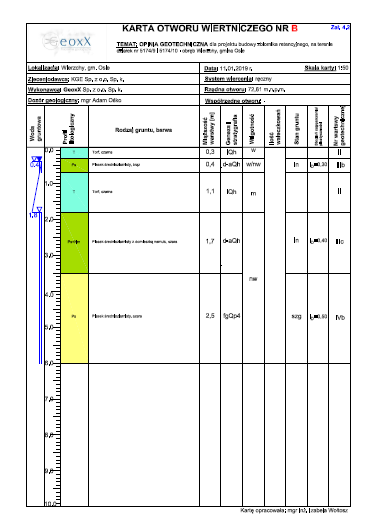
IVc – piaski średnioziarniste o charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia ID = 0,55;

Stopień zagęszczenia dla gruntów niespoistych ustalono na postawie sondowań DPL i oporów w trakcie prac wiertniczych. Stopień zagęszczenia określono zgodnie z wytycznymi normy „Geotechnika. Badania polowe” PN-B-04452.

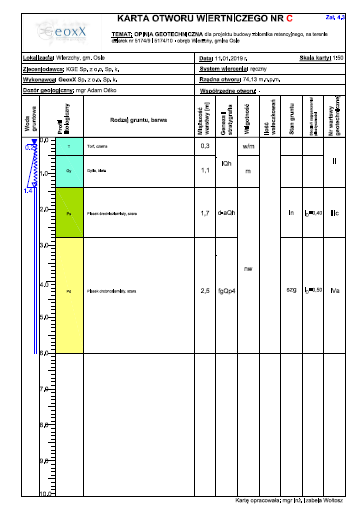
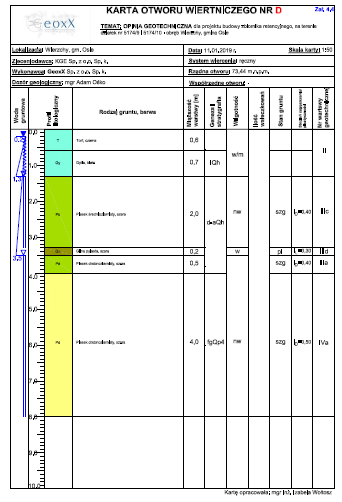
Stopień plastyczności (IL) dla gruntów spoistych określono na podstawie przeprowadzonych w terenie przez geologa prób wałeczkowania lub rozmakania oraz genezy nawierconych gruntów.

## Parametry geotechniczne gruntu

Grobla A

** **

**Grobla B**

** **

## Opinia geotechniczna

Celem niniejszej opinii jest określenie warunków gruntowo - wodnych wraz z ustaleniem (uogólnionych) parametrów geotechnicznych dla projektu budowy zbiornika retencyjnego, na działkach nr 5174/9 i 5174/10 – obręb Wierzchy, gmina Osie, powiat świecki, województwo kujawsko-pomorskie.

- Wykonanymi wierceniami na badanym terenie stwierdzono występowanie holoceńskich: gleb /Qh/, gruntów deluwialno-aluwialnych /d-aQh/ i gruntów organicznych /IQh/ oraz plejstoceńskich gruntów wodnolodowcowych /fgQp4/.

- We wszystkich otworach wiertniczych nawiercono wodę gruntową, w obrębie piasków deluwialno-aluwialnych oraz wodnolodowcowych. Zwierciadło wód ma charakter napięty oraz swobodny i stabilizuje się na głębokości od 0,2 m p.p.t. (otw. C i D) do 0,4 m p.p.t. (otw. B). Ponadto w otworach C i D zaobserwowano sączenia w obrębie gruntów organicznych.

- Przedstawiony powyżej „obraz” warunków wodnych pochodzi z okresu polowych badań geotechnicznych. W zależności od opadów atmosferycznych i wiosennych roztopów poziom lustra wody gruntowej w miejscu badań może ulegać cyklicznym wahaniom, szacunkowo o ok. 0,5 m.

- Na badanym terenie stwierdzono występowanie złożonych warunków gruntowo – wodnych. Projektowane przedsięwzięcie proponuje się zaliczyć do II lub III kategorii geotechnicznej.

- Do gruntów słabonośnych zaliczono holoceńskie gleby oraz grunty organiczne /warstwy geotechniczne I i II/.

- Dla wszystkich charakterystycznych (uogólnionych) wartości parametrów geotechnicznych zgodnie z PN-81/B-03020 należy przyjąć współczynnik materiałowy γm = 1± 0,1 (0,9 lub 1,1 stosownie do parametru geotechnicznego).

8. Strefa przemarzania dla rejonu badań zgodnie z PN-81/B-03020 wynosi Hz=1,00 m p.p.t.

9. Wnioski i zalecenia przedstawione powyżej należy rozpatrywać łącznie z postanowieniem normy PN-81/B-03020, PN-EN 1997-1: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – część 1: zasady ogólne, PN-EN 1997-2: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego oraz postanowieniami innych norm i przepisów dotyczących posadowienia obiektów budowlanych.

# Projekt geotechniczny

Do analizy stanów granicznych grobli i podłoża gruntowego przyjęto wartości obliczeniowe x( r ) poszczególnych parametrów geotechnicznych wyznaczono zgodnie z PN-EN 1997-1: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne.

x( r ) = x( n ) · γ

gdzie:

x(n) – wartość charakterystyczna parametru geotechnicznego

γ – współczynnik obliczeniowy

Współczynniki bezpieczeństwa przyjęte do obliczeń stanów granicznych nośności i użytkowalności:

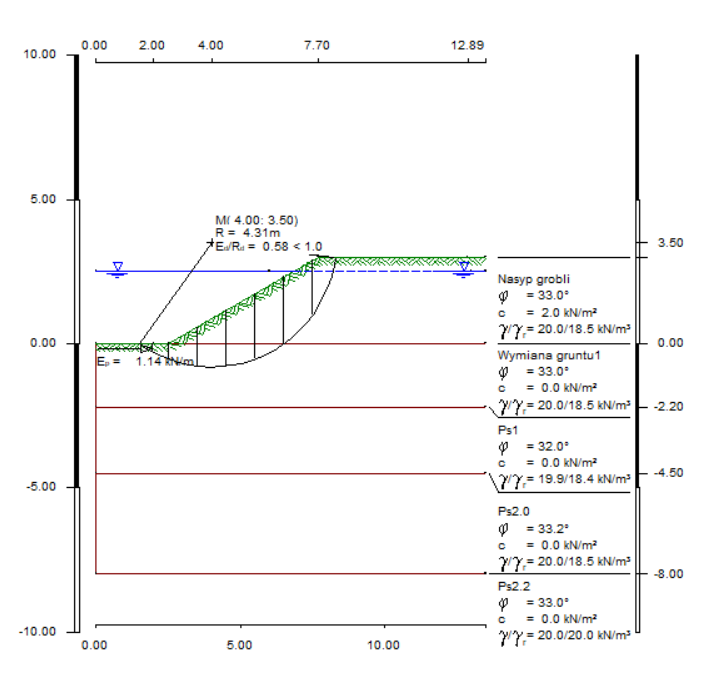
γG=1,00, γQ=1,30, γW=1,00, γC=1,25, γφ=1,25, γCU=1,40, RA=1,00, RC=1,10

### Obliczenia stateczności skarpy

Dla projektowanych konstrukcji grobli przeprowadzono obliczenia stateczności skarpy odpowietrznej (bryły zsuwu). Obliczenia wykonano w oparciu o model zakładający wymianę gruntów nienośnych (torfów) zalegających poniżej poziomu posadowienia na głębokości 2.20 m a w przypadku grobli B – 1.30 m. Obliczenia dokonano programem DC-Software. Wyniki:

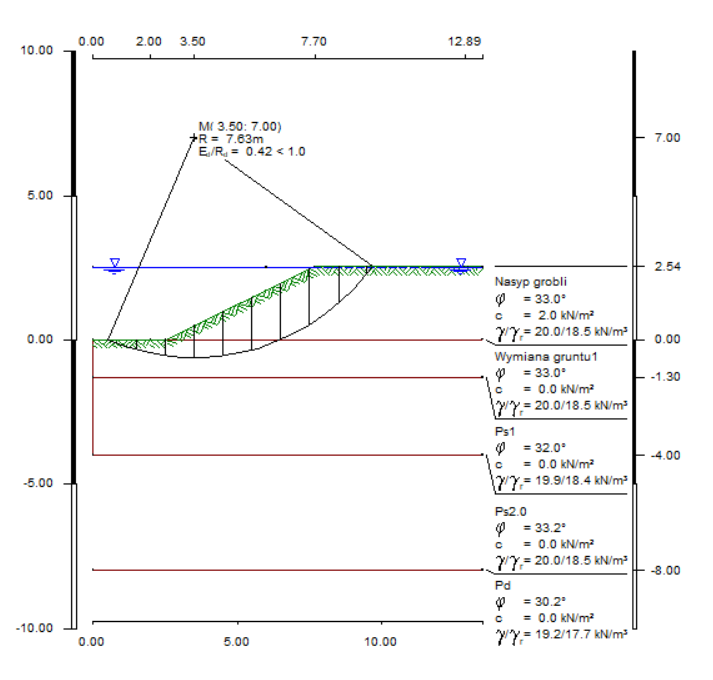
Grobla A

Ed/Rd = 0,58 < 1,0 – warunek spełniony



Grobla B

Ed/Rd = 0,42 < 1,0 – warunek spełniony



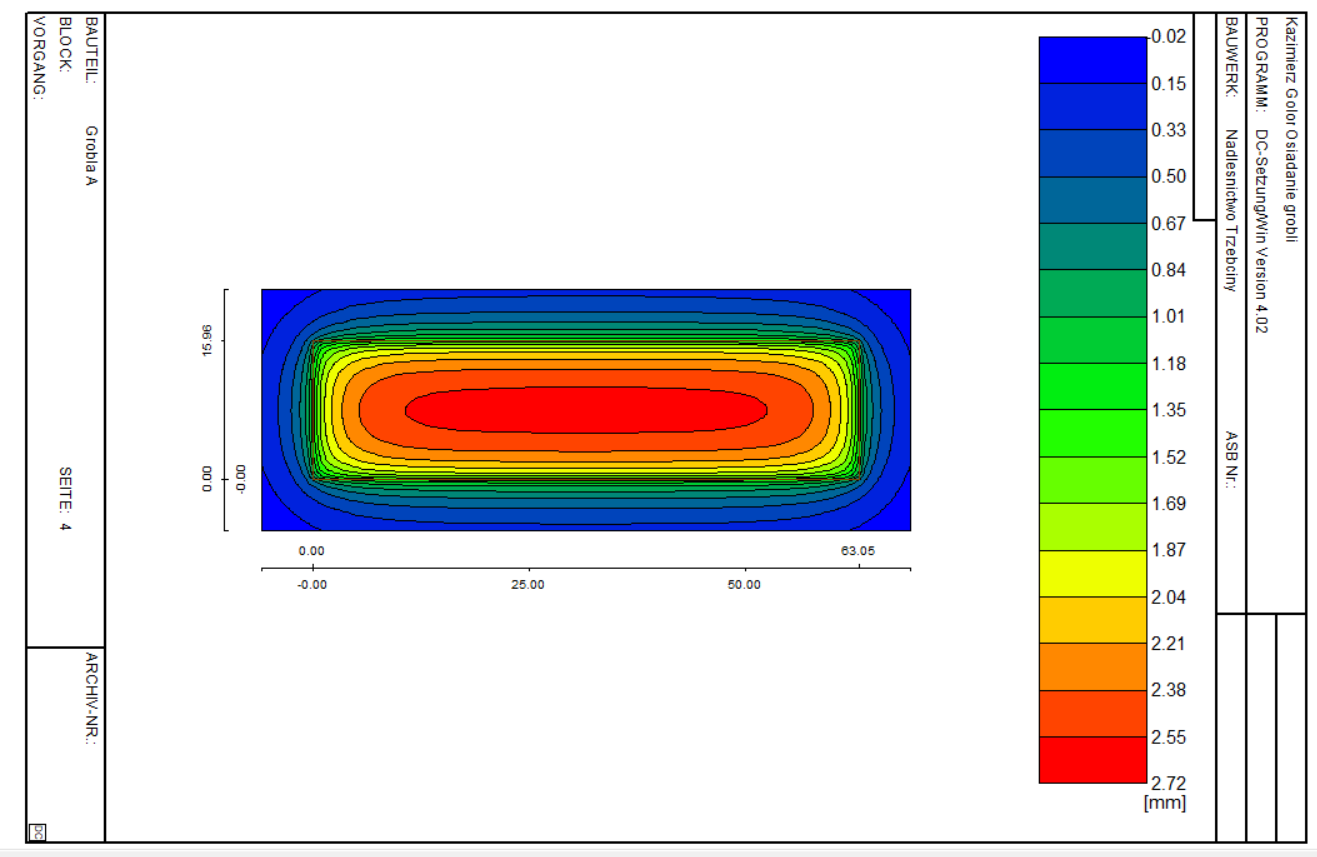
### Obliczenia osiadania grobli

Obliczenia wykonane przy pomocy programów komputerowych

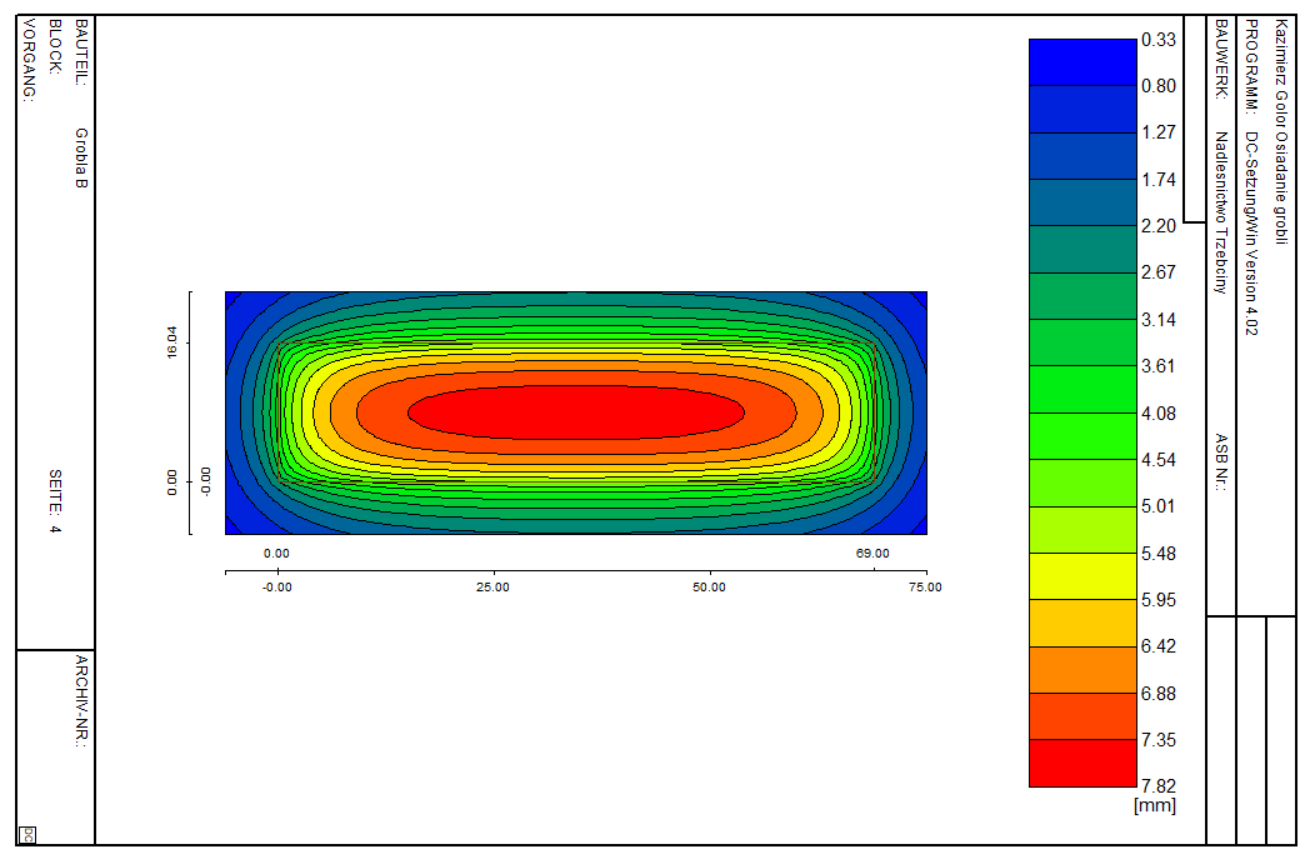
Do obliczeń stanu granicznego użytkowalności posłużono się oprogramowaniem geotechnicznym   
DC-Software.

Wynik obliczeń:

Grobla A – 2,61 mm;



Grobla B – 7.66 mm



# DANE HYDROLOGICZNE I HYDRAULICZNE

Dane: pow. zlewni – 170.05 ha = 1.70 km2

Opad normalny P= 550 mm = 0.550 m

Dług. cieku L = 0.1 km` m

Dług. cieku z suchą doliną 2.73 km

## Zbiorcze zestawienie przepływów

Tabela 2. Zestawienie wyników obliczeń przepływów w przekroju obliczeniowym

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Rodzaj przepływu | Oznaczenie | Wartość  [m3/s] |
| Przepływ średni roczny | SQ | 0.0089 |
| Przepływ zwyczajny | ZQ | 0,0070 |
| Przepływ najdłużej trwający | NTQ | 0,0020 |
| Przepływ średni niski | SNQ | 0,0040 |
| Przepływ absolutnie najniższy | NNQ | 0,0020 |
| Przepływ absolutnie najwyższy | WWQ | 0,1029 |
| Przepływ nienaruszalny | Qn | 0,0039 |

## Obliczenia hydrologiczne przepływu maksymalnego

Tabela 2 . Zestawienie obliczonych przepływów maksymalnych o określonym prawdopodobieństwie

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **p%** | **Lp** | **Qp% formuła opadowa** |
| **0,1** | 1,41 | **2,546** |
| **0,2** | 1,28 | **2,311** |
| **0,5** | 1,12 | **2,022** |
| **1** | 1,00 | **1,805** |
| **2** | 0,874 | **1,578** |
| **3** | 0,798 | **1,441** |
| **5** | 0,706 | **1,275** |
| **10** | 0,577 | **1,042** |
| **20** | 0,449 | **0,811** |
| **30** | 0,367 | **0,663** |
| **50** | 0,262 | **0,473** |

Dla budowli klasy IV ziemnych zgodnie z ROZPORZNDZENIEM MINISTRA ŚRODOWISKA z dnia 20 kwietnia 2007 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie przepływem miarodajnym jest przepływ Q1%,, przepływem kontrolnym jest przepływ Q0.5%.

## Obliczenia hydrauliczne koryta cieku – krzywa konsumcyjna

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  | | --- | |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

## Wydatek urządzenia piętrzącego (grobla A i B)

Tabela 3. Parametry przelewu

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Światło przelewu  B [m] | Wysokość przelewu  hp [m] | Szerokość przelewu w k.c.  δ [m] |
| 2 x 2,0 | 0,34 | 6,25 |

Tabela 4. Zestawienie wyników obliczeń

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| m |  | B0 | H0 |  | c | Q |
| 0,45 | 4,43 | 4.34 | 0.34 | 0,20 | 1,994 | 1,85 |

Wysokość wzniesienia zwierciadła wody w czaszy zbiornika w funkcji natężenia przepływu przedstawiono poniżej.

Rysunek 1. Krzywa wydatku przelewu powierzchniowego

# Bilans wodny dla zbiornika głównego

*Tab. 7 Straty wody na parowanie*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Straty wody | Miesiąc | | | | | |  |
| IV | V | VI | VII | VIII | IX | XI-III |
| Wartość średniego miesięcznego parowania [l/s/ha] | 0,35 | 0,65 | 0,70 | 0,75 | 0,75 | 0,15 | 0,15 |
| Powierzchnia lustra wody [ha] | 3,50 | | | | | |  |
| Parowanie z lustra wody [l/s] | 1.225 | 2.275 | 2.450 | 2.625 | 2.625 | 0,525 | 0.525 |
| Parowanie [m³/s] | 0.0012 | 0.0023 | 0.0025 | 0.0026 | 0.0026 | 0.0005 | 0.0005 |

*Tab.8 Straty wody na przesiąki przez podłoże pod groblą*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Straty wody | Miesiąc | | | | | |  |
| IV | V | VI | VII | VIII | IX | X-XI |
| Długość korpusu grobli na styku poziomu NPP, [m] | 25.68 | | | | | |  |
| Przesiąki przez podłoże [m³/s na 1mb grobli] | 0,0000138900 | | | | | |  |
| Przesiąki całkowite, [m³/s] | 0,000616 | | | | | |  |

*Tab.9 Przepływy dyspozycyjne wg Tuszki*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Przepływy dyspozycyjne | Miesiąc | | | | | |  |
| IV | V | VI | VII | VIII | IX | X-III |
| Przepływ dyspozycyjny [m³//s] | ZQ | ½·(SNQ+ZQ) | ½·(SNQ+ZQ) | SNQ | SNQ | ZQ | ZQ |

*Tab.10 Bilans wodny*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Bilans wodny | Miesiąc | | | | | |  |
| IV | V | VI | VII | VIII | IX | X-III |
| Przepływ dyspozycyjny, [m³/s] | 0,0070 | 0.0055 | 0,0055 | 0,0040 | 0,0040 | 0,0070 |  |
| Przepływ nienaruszalny, [m³/s] | 0.0040 | 0.0040 | 0.0040 | 0.0040 | 0.0040 | 0.0040 |  |
| Przepływ obliczeniowy, [m³/s] | 0,0030 | 0,0015 | 0,0015 | 0 | 0 | 0,0030 |  |
| Przesiąki całkowite, [m³/s] | 0,000616 | 0,000616 | 0,000616 | 0,000616 | 0,000616 | 0,000616 |  |
| Parowanie całkowite, [m³/s] | 0,001225 | 0,002275 | 0,002450 | 0,002625 | 0,002625 | 0,001225 |  |
| Nadwyżka | 0.001159 |  |  |  |  | 0,001159 |  |
| Niedobór |  | 0.001391 | 0.001566 | 0.003241 | 0.002625 |  |  |

Bilans + 0.01599

# Czas napełnienia zbiornika głównego

Do wyznaczenia czasu napełniania zbiorników przyjęto przepływ średni roczny przy

jednoczesnym zachowaniu przepływu nienaruszalnego.

Przepływ obliczeniowy:

- przepływ średni roczny SQ= 0,0089 m3/s,

- przepływ nienaruszalny QN = 0,004 m3/s,

SQ – QN = 0.0089 -0.004 = 0.0049 m3/s,

Czas napełniania zbiornika:

VZ – pojemność zbiornika dla minimalnego poziomu piętrzenia, [m³]

VD – przepływ dyspozycyjny, przy zachowaniu przepływu nienaruszalnego, [m³/s]

Zapotrzebowanie wody do napełnienia przedmiotowego zbiornika składa się z wyłącznie z pojemności jego czaszy.

# OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH

## Położenie inwestycji - współrzędne geograficzne i geodezyjne

Planowane przedsięwzięcie realizowane będzie w Nadleśnictwie Trzebciny, leśnictwie Smolarnia. Teren przewidziany pod przedmiotową inwestycję to teren sklasyfikowany dawniej jako łąki i pastwiska, **obecnie nieużytek**.

Położenie inwestycji za pomocą układu współrzędnych geodezyjnych X,Y w układzie PL-ETRF2000:

Grobla zbiornika głównego X: 5940095.98 Y: 6515275.47

Grobla zbiornika wstępnego X: 5939858.19 Y: 6515432.52

## Zestawienie parametrów zbiornika retencyjnego

*Tab.14 Charakterystyczne parametry zbiorników retencyjnych*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Parametr** | **Grobla A** | **Grobla B** |
| **ZBIORNIK** | | |
| Powierzchnia zbiornika (dla zw. wody normalnej NPP) | 2.36 ha | 1.28 ha |
| Pojemność zbiornika (dla zw. wody normalnej NPP) | 35 400 m³ | 12 800 m³ |
| Rzędna zwierciadła wody normalnej (NPP) | 74.50 m n.p.m. | 75,00m n.p.m. |
| Rzędna zwierciadła wody miarodajnej (Q1%) | 74.84 m n.p.m. | 75.34 m n.p.m. |
| Zasięg piętrzenia | 277,41 m | 118,38 m |
| **GROBLA** | | |
| Rzędna korony grobli | 75.54 m n.p.m. | 76.04 m n.p.m. |
| Wysokość piętrzenia | 1.44 m | 2.08 m |
| Długość grobli | 61.00 m | 69,00 m |
| Maksymalna wysokość grobli | 3.24 m | 2.54 m |
| Szerokość korony grobli | 3,50 m | 3,50 m |
| Wyniesienie korony grobli na poziom NPP | 1.04 m | 1,04 m |
| Nachylenie skarpy grobli od strony wodnej | 1:2 | 1:2 |
| Nachylenie skarpy grobli od strony odpowietrznej | 1:3 | 1:3 |
| **PRZELEW** | | |
| Szerokość przelewu | 2 x 2.0 m | 2 x 2.0 m |
| Napełnienie przelewu dla przepływu Q1% | 0,34 m | 0,34 m |
| Nachylenie skarp przelewu | 1:1 | 1:1 |
| **NIECKA WYPADOWA** | | |
| Długość niecki wypadowej | 10,00 m | 10,00 m |
| Szerokość niecki wypadowej | 2.00 m | 2.00 m |
| Wysokość progu niecki wypadowej | 0,30 m | 0,30 m |
| Spadek dnia niecki wypadowej | 1% | 1% |

## Prace rozbiórkowe

Nie przewiduje się wykonywania prac rozbiórkowych

## Projektowane rozwiązania konstrukcyjne – grobla A i B

### Zbiornik retencyjny

Zaprojektowano zbiornik retencyjny jako zbiornik przepływowy o stałym poziomie piętrzenia wody do rzędnej poziomu NPP. Zostanie on utworzony w miejscu naturalnej doliny cieku b/n. Poziomy piętrzeń i parametry zbiornika głównego i wstępnego zestawiono w tab. 14. Ukształtowanie skarp wzdłuż brzegu zbiornika pozostaje w stanie pierwotnym, bez udziału prac związanych z profilowaniem skarp. Lokalizacja zbiornika wraz z infrastrukturą towarzyszącą została przedstawiona w części graficznej.

### Grobla ziemna

Konstrukcję piętrzącą zbiornika stanowi grobla ziemna o kształcie trapezowym, piętrząca wodę do stałej rzędnej NPP. Korpus grobli zostanie wykonany z miejscowych gruntów pochodzenia nieorganicznego. Przewidziano użycie piasku średnioziarnistego. Nasyp zostanie zagęszczony do wartości wskaźnika zagęszczenia Is≥0,98 warstwami 0,15-0,30m. Z uwagi na występowanie w podłożu gruntowym warstw gruntu słabonośnego przewiduje się jego wymianę na materiał nośny (piasek średni o kącie tarcia wewnętrznego   
φ=33°) do rzędnej 70.19 m n.p.m. (grobla A) oraz 72,14 m n.p.m. (grobla B). W związku z dużą zmiennością poszczególnych warstw dno wykopu należy poddać oględzinom w celu wykrycia ewentualnych przegłębień gruntów nienośnych.

Skarpa grobli od strony odpowietrznej zostanie umocniona płatami darniny ułożonej „na płask”. Na skarpie grobli od strony odwodnej zostanie wykonany narzut kamienny klinowany o średnicy kamienia 0,30-0,40m z kamienia łamanego, do wysokości poziomu wody miarodajnej. Warstwę wyrównawczą pod narzut kamienny stanowić będzie warstwa pospółki o grubości 0,15m, odizolowana od narzutu kamiennego za pomocą geowłókniny separacyjnej. Powyżej poziomu wody miarodajnej przewidziano ubezpieczenie darniowaniem „na płask”. U podstawy skarpy, na poziomie terenu zostanie wykonana palisada z kołków drewnianych o długości 2,0m i średnicy 12-14cm ryglująca narzut kamienny na skarpie. Koronę grobli należy przykryć warstwą humusu i obsiać mieszanka traw w celu zabezpieczenia przed erozją. Dodatkowo przewidziano ubezpieczanie korpusu grobli siatką stalową przeciwko gryzoniom, wykonaną zgodnie z zamieszczonym rysunkiem.

W celu uszczelnienia korpusu grobli na skarpie odwodnej, zaprojektowano ekran przeciwfiltracyjny z geomembrany izolacyjnej PEHD o nachyleniu 1:2. Geomembrana będzie zabezpieczona przed uszkodzeniem warstwą geowłókniny. Dodatkowym uszczelnieniem grobli będzie drewniana ścianka szczelna o wysokości 6,50 m, zabezpieczona drewnianym oczepem.

### Przelew

Parametry konstrukcji przelewu zostały dobrane na podstawie wydatku przelewu dla przepływu miarodajnego. Szczegółowe dane zostały przedstawione w tabeli 14. Przelew stały w koronie budowli, umocniony będzie na skarpach materacem siatkowo-kamiennym, ułożonym na warstwie wyrównawczej z podsypki piaskowo-cementowej gr.0,10m. U podstawy skarpy na poziomie terenu zostanie wykonana palisada z kołków drewnianych o długości 2,0m. Jako umocnienie dna przelewu projektuje się narzut kamienny gr. 0,30-0,40 m, przelany betonem do 1/3 wysokości narzutu, ułożony na podsypce cementowo-piaskowej gr. 0,10 cm.

Jako uszczelnienie przelewu zaprojektowano ekran z geomembrany izolacyjnej PEHD, zabezpieczony warstwą ochronną w postaci geowłókniny.

### Niecka wypadowa

W celu przeciwdziałania erozji dennej projektuje się wykonanie niecki wypadowej przelewu. Dno niecki wypadowej stanowić będzie narzut kamienny układany na ścieli faszynowej, zabezpieczony palisadą z kołków drewnianych. Skarpy niecki wypadowej zostaną ubezpieczone podwójną kiszką faszynową. W celu stworzenia poduszki wodnej zastosowano przeciwspadek o wartości 1%.

### Wyspy i górki w czaszy zbiornika głównego

Dla uzyskania zmiennych głębokości w zbiornikach projektuje się pogłębienie zbiorników w rejonie grobli. Wykop z robót ziemnych zostanie wykorzystany do wykonania wysp i górek. Formowanie wysp i górek przy pomocy koparki. Stopy skarp górek i wysp zostaną ubezpieczone kiszką faszynową średnicy 20 cm. Po obydwu stronach górki przewiduje się wykonanie w dnie zbiorniku rowów o głębokości 0.70, szerokości dna 0.50 m i nachyleniu skarp 1:1, stanowiących przeszkodę dla drapieżników. W części tylnej (płytszej) zbiornika przewiduje się ułożenie dużych kamieni (głazów) w celu stworzenia miejsc wygrzewania dla płazów.

### Elementy malej architektury

Jako element małej architektury zaprojektowano mostek drewniany zlokalizowany na koronie każdej grobli nad stałymi przelewami, o wymiarach:

- długość 6,00m,

- szerokość 1,50m,

- wysokość balustrady 1,10m.

Mostek wykonany będzie z drewna impregnowanego.

Posadowienie mostku drewnianego zaprojektowano w postaci żelbetowych przyczółków z betonu kl. C30/37 i zbrojonych stalą zbrojeniową RB500W. Płyty fundamentowe przyczółków o wymiarach 2,00x1,50m i zmiennej wysokości 0,25-0,35m wykonane będą na warstwie betonu podkładowego C12/15 o gr. 0,10m. Ściany przyczółków zaprojektowano o wymiarach 2,00x1,04m i o zmiennej grubości 0,25-0,35m. Powierzchnie przyczółków bezpośrednio stykające się z gruntem należy zabezpieczyć poprzez wykonanie dwukrotnej warstwy izolacji przeciwwilgociowej powłokowej bitumicznej z emulsji asfaltowej. Konstrukcja nośna mostku zakotwiona będzie w fundamencie za pomocą kotew stalowych.

## Technologia wykonania robót

W czasie wykonywania grobli oraz napełniania zbiornika konieczne jest zapewnienie przepływu nienaruszalnego w cieku. W tym celu przewiduje się wykonanie dla każdej grobli rurociągu hdpe z regulacją przepływu wody w czasie wykonywania grobli oraz w czasie napełniania zbiorników. Dla przerzutu wód wezbraniowych w czasie budowy grobli przewiduje się wykorzystanie pompy o wydajności 50 m3/godz. Dla potrzeb odwodnienia podłoża w miejscu konstruowania grobli przewiduje się wykorzystanie zestawu igłofiltrów pracujących w osłonie gródz drewniano – ziemnych.

Uwaga, w poziomie posadowienia obydwu grobli stwierdzono występowanie gruntów nienośnych. Należy dokonać jej wymiany gruntu nienośnego na warstwę piasku średniego o kącie tarcia wewnętrznego φ = 33°.

# WPŁYW INWESTYCJI NA ŚRODOWISKO

## Informacje o formach ochrony przyrody

Przedmiotowa inwestycja zlokalizowana jest na obszarze Natura 2000 - obszary specjalnej ochrony ptaków (OSO) - PLB220009 Bory Tucholskie oraz na Terenie Wdeckiego Parku Krajobrazowego W rejonie Północnego Korytarza Ekologicznego. Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania ustaleń zawartych w ROZPORZĄDZENIE Nr 29/2004 WOJEWODY KUJAWSKO – POMORSKIEGO z dnia 2 listopada 2004 r. w sprawie Wdeckiego Parku Krajobrazowego.

## Gospodarka drzewostanem

W ramach przedmiotowej inwestycji nie przewiduje się wycinki drzew i krzewów. Istniejące w rejonie obszaru mokradłowego drzewa zostaną pozostawione w stanie nienaruszonym

## Wymogi środowiskowe

W celu ograniczenia negatywnego wpływu na środowisko naturalne, zostaną zastosowane następujące rozwiązania w trakcie wykonywania prac:

- przed wykonaniem przedsięwzięcia należy uzyskać wszystkie wymagane decyzje administracyjne z zakresu ochrony środowiska oraz ściśle stosować się do wytycznych w nich ujętych,

- bazy materiałowo-sprzętowe znajdować się będą poza terenem inwestycji,

- zaplecze budowy będzie właściwie zorganizowane i wyposażone, w tym w przenośne sanitariaty oraz wyznaczone miejsca magazynowania odpadów,

- ścieki bytowe z zaplecza budowy będą odprowadzane do szczelnych zbiorników bezodpływowych i sukcesywnie wywożone, przez uprawnione podmioty, do oczyszczalni ścieków,

- w sąsiedztwie drzew, prace będą prowadzone ostrożnie tak, aby nie spowodować ich uszkodzenia, a odkryte korzenie drzew będą przykryte warstwą urodzajnej ziemi,

- w związku z realizacją projektowanego przedsięwzięcia nie dojdzie do likwidacji szaty roślinnej poza granicami projektowanego zakresu prac budowlanych,

- w toku realizacji używane będą materiały bezpieczne dla środowiska; materiały i surowce będą zabezpieczone przed możliwością przedostania się do środowiska,

- sprzęt używany do realizacji prac będzie nowoczesny i w pełni sprawny, charakteryzujący się niską emisją zanieczyszczeń i hałasu; miejsca postoju i konserwacji maszyn budowlanych poza terenem przedsięwzięcia,

- prowadzenie robót w trakcie realizacji inwestycji będzie odbywać się w sposób ograniczający uciążliwość pod względem akustycznym oraz wibracji wywołanych pracą ciężkiego sprzętu; w związku z tym roboty emitujące najwięcej hałasu, wykonywane będą w porach najmniej szkodliwych dla ludności,

- roboty w trakcie budowy będą wykonane w taki sposób, aby nie były źródłem zanieczyszczenia środowiska surowcami, materiałami, odpadami lub innymi substancjami stosowanymi w czasie ich trwania,

- prowadzenie robót budowlanych powinno odbywać się w godzinach 7:00 – 19.00, termin prowadzenia robót poza okresem marzec – czerwiec

- roboty związane z wykorzystaniem ciężkiego sprzętu należy wykonywać ze stanowisk brzegowych,

- po zakończeniu prac budowlanych teren zostanie uprzątnięty i przywrócony do stanu umożliwiającego jego wykorzystanie zgodnie z założonymi celami.

Przyjęte rozwiązania mają na celu wyeliminować ewentualne oddziaływanie na środowisko oraz zminimalizować oddziaływanie hałasu w czasie wykonywania robót na gatunki zwierząt oraz ewentualne siedliska gdyby znalazły się one w rejonie prowadzonych robót. Przyjęta technologia robót maksymalnie eliminuje krótkotrwałe oddziaływanie hałasu.

W czasie wykonywania prac ryzyko wystąpienia poważnych awarii jest znikome, ponieważ przy realizacji zadania nie będą stosowane szkodliwe substancje i niebezpieczne technologie. W przypadku zanieczyszczenia środowiska gruntowo - wodnego w postaci wycieków smarów i paliw z maszyn budowlanych, konieczne jest niezwłoczne usunięcie wycieku za pomocą specjalistycznego sprzętu i środków do tego przeznaczonych (np. zastosowanie sorbentu – środek czyszczący do pochłaniania olejów, smarów, substancji ropopochodnych) oraz zawiadomienie odpowiednich służb.

Zalecane jest wykluczenie przejściowych odkładów gruntu, kierując go bezpośrednio z wykopu w miejscu wbudowania.

W niektórych przypadkach należy przewidzieć koniczność ręcznego wykonania prac.

Niezależnie od powyższego wykonywanie robót musi być prowadzone zgodnie ze sztuką budowlaną, przepisami ochrony środowiska i zasadami bezpiecznego oraz ekonomicznego obchodzenia się z substancjami i materiałami, a późniejsza eksploatacja zapewnić utrzymanie obiektów we właściwym stanie.

# ZGŁOSZENIE ZAMIARU PRZYSTĄPIENIA DO PROWADZENIA ROBÓT

Dla przedmiotowego zadania w dniu 4.12.2014 r., został zgłoszony zamiar przystąpienia do prowadzenia robót do Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Bydgoszczy. W związku z brakiem sprzeciwu w sprawie zgłoszenia, nie jest wymagana decyzja ustalająca warunki prowadzenia robót.

Sprawdzający: Projektant

**Informacja**

dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

**Zadanie:** „Wykonanie kompleksowej dokumentacji projektowej, kosztorysowej i

STWiOR wraz z niezbędnymi pozwoleniami, uzgodnieniami i opiniami

wymaganymi odrębnymi przepisami dla zadania: Odtworzenie zbiornika

wodnego oraz utworzenie obszaru mokradłowego w Nadleśnictwie

Trzebciny oraz pełnienie nadzoru inwestorskiego”

**Lokalizacja:** Projektowana groble wraz z elementami towarzyszącymi zlokalizowane

są w PGL Nadleśnictwo Trzebciny, leśnictwo Smolarnia, gmina Drzycim działki ewidencyjne 5174/9, 5174/10 i 5165/2 obręb Wierzchy gmina Osie, powiat świecki, ,województwo kujawsko – pomorskie.

**Inwestor:** Skarb Państwa PGL LP Nadleśnictwo Trzebciny

89-505 Małe Gacno

Trzebciny

Projektant:

mgr inż. Kazimierz Golonka

ul. Myśliwska 1

03-071 Warszawa

# INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHORONY ZDROWIA

#### Informacje ogólne

Przedmiotem niniejszego opracowania jest informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Informację BIOZ opracowano zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 23 czerwca 2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. z 203r. Nr 120, poz. 1126).

#### Zakres robót dla zamierzenia budowlanego

Zakres robót obejmuje wykonanie dwóch zbiorników retencyjnych, przeznaczonych do retencjonowania wody w ramach programu małej retencji, na działkach 5174/9, 5174/10 i 5165/2 obręb Wierzchy.

Kolejność wykonywania robót:

- przygotowanie placu budowy, zdjęcie wierzchniej warstwy humusu

- pomiary geodezyjne – wytyczenie konstrukcji

- wykonanie robót ziemnych umożliwiających dotarcie do poziomu posadowienia konstrukcji projektowanych obiektów

- wymiana gruntu oraz zagęszczenie warstw gruntów rodzimych

- wykonanie konstrukcji obiektu

- ukształtowanie ternu

- oczyszczenie i uporządkowanie placu budowy.

#### Wykaz istniejących obiektów budowlanych

W rejonie zakresu prac związanych z przedmiotową inwestycją znajdują się następujące obiekty:

- droga leśna o nawierzchni gruntowej

#### Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

Nie występują.

#### Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich wystąpienia

Na terenie projektowanych robót zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi może wystąpić w przypadkach:

- wykonywania robót ziemnych

- osunięć skarp

- obsługi narzędzi mechanicznych – urazy mechaniczne

- obsługi elektronarzędzi – porażenie prądem

- prowadzenia prac ręcznych przy podstawie grobli

- kontaktu z przedmiotami będącymi w ruchu – miejsce obsługi pilarek i elektronarzędzi.

- prowadzenie prac ręcznych w rejonie pracy sprzętu mechanicznego

- niewłaściwego zabezpieczenia i oznakowania terenu.

- prowadzenia robót odwadniających

#### 6. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych

Konieczna jest znajomość przepisów w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy przez nadzór techniczny na budowie – brygadzistę, majstra budowlanego, kierownika robót, kierownika budowy oraz personel inżynieryjno-techniczny wykonawcy robót budowlano-montażowych.

Zgodnie z przepisami BHP nadzór budowy ma obowiązek przeprowadzenia instruktażu pracowników każdorazowo przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.

Instruktaż , który odbędzie się w biurze budowy powinna poprowadzić osoba posiadająca do tego odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.

Szkolenie powinno każdorazowo dotyczyć specyfiki robót które aktualnie będą wykonywane na budowie.

Pracownicy powinni zostać przeszkoleni i poinformowani w zakresie:

1.BHP,

2.przewidywanych zagrożeń,

3.zasad postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia,

4.zasad postępowania w czasie prowadzenia robót niebezpiecznych,

5.konieczności stosowania środków ochrony indywidualnej, zabezpieczających przed skutkami wypadków,

6.bezpośredniego nadzoru nad pracami szczególnie niebezpiecznymi przez wyznaczone w tym celu osoby,

7.planów komunikacyjnych prowadzonej inwestycji, które umożliwiają szybką ewakuację w przypadku awarii, pożaru lub innych zagrożeń, oraz planów rozmieszczenia środków gaśniczych i pierwszej pomocy.

8.sposobów informowania o zaistniałych zagrożeniach oraz wezwania i udzielenia pomocy.

Projektant:

# CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Rys. 1. Plan urządzeń wodnych 1:1000

Rys. 2. Profil podłużny przez zbiornik 1:100/500

Rys. 3. Przekroje poprzeczne przez zbiornik 1:500

Rys. 4. Przekroje poprzeczne przez zbiornik 1:500

Rys. 5. Przekroje poprzeczne grobli A 1:500

Rys. 6. Przekroje poprzeczne grobli B 1:500

Rys. 7. Grobla A widok z góry 1:200

Rys. 8. Grobla B widok z góry 1:200

# OBLICZENIA

# DANE HYDROLOGICZNE I HYDRAULICZNE

Dane: pow. zlewni – 170.05 ha = 1.70 km2

Opad normalny P= 550 mm = 0.550 m

Dług. cieku L = 0.1 km` m

Dług. cieku z suchą doliną 2.73 km

## Obliczenia przepływów wody w zlewni w przekroju piętrzenia 170.05 ha = 1.70 km2

### Przepływ średni roczny SQ

Obliczenia przeprowadzono wg formuły empirycznej Iszkowskiego z uwzględnieniem regionalnego współczynnika cs wg. A. Byczkowskiego:

gdzie:

cs – regionalny współczynnik spływu, cs =0,30

P – opad normalny w zlewni [m], P = 0,550 m

A – powierzchnia zlewni [km2], A = 1.70 km2

### Przepływ zwyczajny ZQ

Obliczenia wykonano w oparciu o zmodyfikowany wzór Iszkowskiego:

gdzie:

γ – współczynnik retencji zależny od przepuszczalności podłoża i stopnia rozwinięcia roślinności w zlewni, γ = 1,125

### Przepływ najdłużej trwający NTQ

Obliczenia wykonano w oparciu o wzór Byczkowskiego i Mandesa, 1986.

gdzie:

A – pow zlewni w km2

J – wskaźnik jeziorności - Aj / A, J = 0

B – wskaźnik zabagnienia AB / A = B = 0

P – opad w mm

N – wskaźnik nieprzepuszczalności wg Bołdakowa, N = 60

### Przepływ średni niski

Obliczenia wykonano w oparciu o zmodyfikowany wzór Iszkowskiego:

### Przepływ absolutnie najniższy NNQ

Obliczenia wykonano w oparciu wzór Iszkowskiego, zmodyfikowany przez A. Byczkowskiego:

### Przepływ absolutnie najwyższy WWQ

Obliczenia wykonano w oparciu o formułę Iszkowskiego

gdzie:

P – w mm

A – w km2

cw – współczynnik zależny od rzeźby terenu i kategorii zlewni, cw = 0,125 (dla zlewni kategorii III)

m – współczynnik zależny od powierzchni zlewni i konfiguracji terenu zlewni, m=20 (tabela 6)

### Przepływ nienaruszalny Qn

Obliczenia wykonano w oparciu o metodę Kostrzewy wg. kryterium hydrobiologicznego:

gdzie:

k – współczynnik zależny od typu hydrobiologicznego rozpatrywanego cieku oraz od powierzchni zlewni, k = 1

Współczynnik k wyznaczony wzorem wg Rozporządzenia nr 9/2014 Dyrektora Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Gdańsku z dnia 7 listopada 2014 r.

***k***=(f+d·SSq)·ea·F²+ (b+c·SSq) = 0,987

**= 0,987\* 0,0039**

### Zbiorcze zestawienie przepływów

Tabela 3. Zestawienie wyników obliczeń przepływów w przekroju obliczeniowym

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Rodzaj przepływu | Oznaczenie | Wartość  [m3/s] |
| Przepływ średni roczny | SQ | 0.0089 |
| Przepływ zwyczajny | ZQ | 0,0070 |
| Przepływ najdłużej trwający | NTQ | 0,0020 |
| Przepływ średni niski | SNQ | 0,0040 |
| Przepływ absolutnie najniższy | NNQ | 0,0020 |
| Przepływ absolutnie najwyższy | WWQ | 0,1029 |
| Przepływ nienaruszalny | Qn | 0,0039 |

## Obliczenia hydrologiczne przepływu maksymalnego

Obliczenie przepływu maksymalnego dla zlewni o powierzchni poniżej 50 km2 należy wykonać ze wzoru:

Tabela 4. Parametry fizycznogeograficzne w przekroju obliczeniowym

|  |  |
| --- | --- |
| **Parametr** | **Wielkość** |
| A – powierzchnia zlewni [km2] | 1,70 |
| L+l – długość cieku wraz z suchą doliną do działu wodnego [km] | 2,73 |
| wzniesienie działu wodnego w punkcie przecięcia się z osią suchej doliny [m n.p.m] | 115.00 |
| wzniesienie przekroju obliczeniowego [m n.p.m] | 80.20 |
| średni spadek cieku  [‰ | 12.75 |
| uśredniony spadek cieku  [‰, | 7,65 |
| φ – współczynnik odpływu w zależności od gleby [-] | 0,50 |
| H1 – maksymalny opad dobowy o prawdopodobieństwie 1% [mm] | 80 |
| Φr - hydromorfologiczna charakterystyka koryta cieku | 41,49 |
| m – współczynnik szorstkości | 11 |
| ts – czas spływu po stokach [min] | 60,00 |
| f– współczynnik kształtu fali [-] | 0.60 |
| F1 – maksymalny moduł odpływu jednostkowego, określony w zależności od hydromorfologicznej charakterystyki koryt Φr oraz czasu spływu po stokach ts | 0,35 |
| λp – kwantyl rozkładu zmiennej, dla p = 1% i makroregionu Pojezierza [-] | 1,00 |
| δJ – współczynnik redukcji jeziornej, w zależności od wskaźnika jeziorności [-] | 1 |

Tabela 5. Zestawienie obliczonych przepływów maksymalnych o określonym prawdopodobieństwie

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **p%** | **Lp** | **Qp% formuła opadowa** |
| **0,1** | 1,41 | **2,546** |
| **0,2** | 1,28 | **2,311** |
| **0,5** | 1,12 | **2,022** |
| **1** | 1,00 | **1,805** |
| **2** | 0,874 | **1,578** |
| **3** | 0,798 | **1,441** |
| **5** | 0,706 | **1,275** |
| **10** | 0,577 | **1,042** |
| **20** | 0,449 | **0,811** |
| **30** | 0,367 | **0,663** |
| **50** | 0,262 | **0,473** |

Dla budowli klasy IV ziemnych zgodnie z ROZPORZNDZENIEM MINISTRA ŚRODOWISKA z dnia 20 kwietnia 2007 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie przepływem miarodajnym jest przepływ Q1%,, przepływem kontrolnym jest przepływ Q0.5%.

## Obliczenia hydrauliczne koryta cieku

Napełnienie miarodajne, zostało obliczone metodą kolejnych przybliżeń w oparciu o wzór Manninga dla koryta otwartego:

Tabela 6. Zestawienie wyników obliczenia napełnienia miarodajnego

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| nd | Id | bd | hm | m1 | m2 | Bd | Oz | Fd | Rh | v | Q |
| 0,030 | 0,0029 | 2,0000 | 0,614 | 1,500 | 1,500 | 3,842 | 4,214 | 1,793 | 0,426 | 1,01 | 1,806 |

gdzie:

nd – współczynnik szorstkości koryta cieku, przyjęto średni dla małych cieków wodnych

Id – spadek podłużny cieku

bd – szerokość dna cieku, którego kształt jest zbliżony do trapezu [m]

hm – rzędna miarodajna [m]

m1 – pochylenie skarpy lewej cieku

m2 – pochylenie skarpy prawej cieku

Bd – szerokość przekroju, którego kształt jest zbliżony do trapezu [m]: Bd = bd+hm·(m1+m2)

Oz – obwód zwilżony [m], obliczony ze wzoru [m]: Oz = bd+hm·[(1+m12)0,5+(1+m12)0,5]

Fd – pole przekroju zwilżonego [m2]: Fd = 0,5·hm·(Bd+bd)

Rh – promień hydrauliczny [m]: Rh=Fd/Oz

v – prędkość [m/s]: v = (1/nd)·(Rh2/3·Id1/2)

Q – przepływ miarodajny obliczony dla danego napełnienia hm [m3/s]: Q = Fd·v

Wysokość napełnienia koryta rowu melioracyjnego w funkcji natężenia przepływu przedstawiono poniżej.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  | | --- | |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

## Wydatek urządzenia piętrzącego (grobla A i B)

Projektowane groble piętrzące ze stałym przelewem powierzchniowym o przekroju trapezowym, będą przepuszczać nadmiar wód, po wypełnieniu pojemności użytkowej zbiornika.

Do obliczeń przyjęto przelew o szerokiej koronie, spełniający warunek:

gdzie:

Q – strumień objętości przepływu przez przelew o szerokości B, m3/s

c – ogólny współczynnik wydatku,

B – szerokość otworu przelewu (światło przelewu), m

H0 – wzniesienie zwierciadła wody w górnym stanowisku nad koroną przelewu, m

m – współczynnik wydatku

g – przyspieszenie ziemskie, m/s2

Do obliczeń przyjęto wartość współczynnika wydatku m = 0,45.

Tabela 7. Parametry przelewu

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Światło przelewu  B [m] | Wysokość przelewu  hp [m] | Szerokość przelewu w k.c.  δ [m] |
| 2 x 2,0 | 0,34 | 6,25 |

Tabela 8. Zestawienie wyników obliczeń

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| m |  | B0 | H0 |  | c | Q |
| 0,45 | 4,43 | 4.34 | 0.34 | 0,20 | 1,994 | 1,85 |

Wysokość wzniesienia zwierciadła wody w czaszy zbiornika w funkcji natężenia przepływu przedstawiono poniżej.

Rysunek 2. Krzywa wydatku przelewu powierzchniowego

# Bilans wodny dla zbiornika głównego

*Tab. 7 Straty wody na parowanie*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Straty wody | Miesiąc | | | | | |  |
| IV | V | VI | VII | VIII | IX | XI-III |
| Wartość średniego miesięcznego parowania [l/s/ha] | 0,35 | 0,65 | 0,70 | 0,75 | 0,75 | 0,15 | 0,15 |
| Powierzchnia lustra wody [ha] | 3,50 | | | | | |  |
| Parowanie z lustra wody [l/s] | 1.225 | 2.275 | 2.450 | 2.625 | 2.625 | 0,525 | 0.525 |
| Parowanie [m³/s] | 0.0012 | 0.0023 | 0.0025 | 0.0026 | 0.0026 | 0.0005 | 0.0005 |

*Tab.8 Straty wody na przesiąki przez podłoże pod groblą*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Straty wody | Miesiąc | | | | | |  |
| IV | V | VI | VII | VIII | IX | X-XI |
| Długość korpusu grobli na styku poziomu NPP, [m] | 25.68 | | | | | |  |
| Przesiąki przez podłoże [m³/s na 1mb grobli] | 0,0000138900 | | | | | |  |
| Przesiąki całkowite, [m³/s] | 0,000616 | | | | | |  |

*Tab.9 Przepływy dyspozycyjne wg Tuszki*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Przepływy dyspozycyjne | Miesiąc | | | | | |  |
| IV | V | VI | VII | VIII | IX | X-III |
| Przepływ dyspozycyjny [m³//s] | ZQ | ½·(SNQ+ZQ) | ½·(SNQ+ZQ) | SNQ | SNQ | ZQ | ZQ |

*Tab.10 Bilans wodny*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Bilans wodny | Miesiąc | | | | | |  |
| IV | V | VI | VII | VIII | IX | X-III |
| Przepływ dyspozycyjny, [m³/s] | 0,0070 | 0.0055 | 0,0055 | 0,0040 | 0,0040 | 0,0070 |  |
| Przepływ nienaruszalny, [m³/s] | 0.0040 | 0.0040 | 0.0040 | 0.0040 | 0.0040 | 0.0040 |  |
| Przepływ obliczeniowy, [m³/s] | 0,0030 | 0,0015 | 0,0015 | 0 | 0 | 0,0030 |  |
| Przesiąki całkowite, [m³/s] | 0,000616 | 0,000616 | 0,000616 | 0,000616 | 0,000616 | 0,000616 |  |
| Parowanie całkowite, [m³/s] | 0,001225 | 0,002275 | 0,002450 | 0,002625 | 0,002625 | 0,001225 |  |
| Nadwyżka | 0.001159 |  |  |  |  | 0,001159 |  |
| Niedobór |  | 0.001391 | 0.001566 | 0.003241 | 0.002625 |  |  |

Bilans + 0.01599

# Czas napełnienia zbiornika głównego

Do wyznaczenia czasu napełniania zbiorników przyjęto przepływ średni roczny przy

jednoczesnym zachowaniu przepływu nienaruszalnego.

Przepływ obliczeniowy:

- przepływ średni roczny SQ= 0,0089 m3/s,

- przepływ nienaruszalny QN = 0,004 m3/s,

SQ – QN = 0.0089 -0.004 = 0.0049 m3/s,

Czas napełniania zbiornika:

VZ – pojemność zbiornika dla minimalnego poziomu piętrzenia, [m³]

VD – przepływ dyspozycyjny, przy zachowaniu przepływu nienaruszalnego, [m³/s]

Zapotrzebowanie wody do napełnienia przedmiotowego zbiornika składa się z wyłącznie z pojemności jego czaszy.

# ZAŁĄCZNIKI FORMALNE

1. Wypis z ewidencji gruntów
2. Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach
3. Decyzja o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego
4. Decyzja o pozwoleniu wodnoprawnym
5. Zgłoszenie zamiaru przystąpienia do prowadzenia robót