

## **1. Opis techniczny.**

### **1.1. Podstawa opracowania.**

Podstawą opracowania projektu jest:

1. Zlecenie zamawiającego wraz z podpisaną umową.
2. Decyzja wodnoprawna na wykonanie urządzeń wodnych wydana przez Dyrektora Zarządu Zlewni w Krośnie Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie.
3. Podkład ( mapa ) geodezyjny do celów projektowych w skali 1 : 1000.
4. Mapa ewidencji gruntów.
5. Wypisy z rejestru ewidencji gruntów.
6. „Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych” wydany przez Centralne Biuro Projektowo Badawcze Dróg i Mostów Transprojekt – Warszawa, Warszawa 1979 i 1982 r.
7. Pomiar własne, wizje terenowe.
8. Uzgodnienia branżowe i terenowe.
9. Obowiązujące normy, przepisy, zasady projektowania oraz literatura.

Podstawę prawną opracowania ustala:

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*Dz. U. z 2018 roku poz. 1202 - tekst jednolity*).
2. Decyzja Wójta Gminy Trzebownik z dnia 25 września 2018 r. znak OŚR.62220.33.2018 orzekająca o braku potrzeby przeprowadzenia oceny oddziaływania na środowisko przedsięwzięcia pn. „Budowa zbiornika „Solina” wraz z infrastrukturą towarzyszącą w Leśnictwie Bór w miejscowości Tajęcina na działkach nr ewid. 687 oraz 688”.
3. Decyzja Wójta Gminy Trzebownik z dnia 28.12.2018 r. znak BR.6733.157.18 o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego dla inwestycji obejmującej: „budowę zbiornika „Solina” wraz z infrastrukturą towarzyszącą w Leśnictwie Bór w miejscowości Tajęcina, na działkach nr ewid. 687, 688, położonych w miejscowości Tajęcina, gm. Trzebownik.

### **1.2. Cel opracowania.**

Zadanie realizowane jest w ramach projektu pn. „Kompleksowy projekt adaptacji lasów i leśnictwa do zmian klimatu – mała retencja oraz przeciwdziałanie erozji wodnej na terenach nizinnych” współfinansowanego przez Unię Europejską ze środków Funduszu Spójności w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko na

lata 2014 – 2020 – część IV – zadanie nr 04-08-1.1-05 Id postępowania: 04-08/P/05/UE/a/1-1.

Celem projektu jest wzmocnienie odporności na zagrożenia związane ze zmianami klimatu w nizinnych ekosystemach leśnych. Podjęte działania są ukierunkowane na zapobieganie powstawaniu lub minimalizację negatywnych skutków zjawisk naturalnych, takich jak: niszczące działanie wód wezbraniowych, powodzie i podtopienia, susza i pożary. Cel główny projektu zostanie osiągnięty poprzez realizację kompleksowych działań, polegających na zabezpieczeniu lasów przed kluczowymi zagrożeniami związanymi ze zmianami klimatycznymi. Obejmują one rozwój systemów małej retencji oraz przeciwdziałanie nadmiernej erozji wodnej na terenach nizinnych.

Cele uzupełniające:

- odbudowa cennych ekosystemów naturalnych, a tym samym pozytywny wpływ na ochronę różnorodności biologicznej,
- ocena skutków przyrodniczych wykonywanych zadań, realizowana poprzez prowadzenie monitoringu porealizacyjnego wybranych zadań adaptacyjnych.

Projekt wykorzystuje kompleksowe zabiegi łączące przyjazne środowisku metody przyrodnicze i techniczne. Planowany mały obiekt o prostej konstrukcji, budowany z zastosowaniem materiałów naturalnych. Wybrana technologia jest przyjazna dla naturalnego środowiska przyrodniczego.

### **1.3. Przedmiot opracowania.**

Przedmiotem inwestycji jest budowa zbiornika o powierzchni 0,36 ha (licząc w obrysie górnej krawędzi skarp) wraz z urządzeniami towarzyszącymi tj. czołową zaporą ziemną, budowlą piętrzącą w postaci studni piętrząco-spustowej w miejscowości Tajęcina na działkach nr ewid. 687 i 688, gmina Trzebownik. Powierzchnia zwierciadła wody (przy normalnym poziomie piętrzenia (NPP) na rzędnej 229,30 m n.p.m.) wynosi 0,25 ha. Ilość retencjonowanej wody przy NPP: 2,6 tys. m<sup>3</sup>.

## **2. Opis istniejącego uzbrojenia i zagospodarowania terenu.**

Planowane przedsięwzięcie znajduje się w środkowej części województwa podkarpackiego, północno-zachodniej części powiatu rzeszowskiego – na terenie gminy Trzebownik, w miejscowości Tajęcina. W układzie gminy wieś Tajęcina położona

jest w części północno-zachodniej. Dojazd w obręb planowanego przedsięwzięcia z drogi krajowej Nr 9. Jadąc z kierunku od Rzeszowa w Głogowie Małopolskim zjeżdżamy z drogi krajowej na ulicę Piłsudskiego, dalej na ulicę Partyzantów, Wojska Polskiego i ulicę Leśną w kierunku miejscowości Wysoka Głogowska. Po przejechaniu miasta w obrębie skrzyżowania z ulicą Sokołowianka skręcamy w prawo w drogę leśną o nawierzchni tłuczniowej. Po przejechaniu 700 m dojeżdżamy w obręb zbiornika, położonego po prawej stronie drogi leśnej (droga leśna przebiega po koronie czołowej zapory ziemnej).

Realizacja projektowanej inwestycji obejmuje działki o numerze ewidencyjnym 687 i 688 obręb 0006 Tajęcina, jednostka ewidencyjna 181613\_2 Trzebownisko, powiat rzeszowski, województwo podkarpackie. Właścicielem działek 687 i 688 jest Skarb Państwa. Działki są w zarządzie Państwowego Gospodarstwa Leśnego Lasy Państwowe Nadleśnictwo Głogów.

Położenie fizyczno-geograficzne przedsięwzięcia (wg Kondrackiego)

Megaregion – 5 – Karpaty i otaczające zapadliska

Prowincja – 51 – Karpaty Zachodnie z Podkarpaciem

Podprowincja – 512 – Północne Podkarpacie

Makroregion – 512.4 – Kotlina Sandomierska

Mezoregion – 512.48 – Płaskowyż Kolbuszowski

Przedsięwzięcie znajduje się na terenie Nadleśnictwa Głogów w Leśnictwie Bór w oddziale 160a.

Na terenie objętym opracowaniem brak infrastruktury technicznej podziemnej jak i nadziemnej.

### **3. Projektowane rozwiązania techniczne.**

Zbiornik „Solina” tworzą następujące obiekty, budowle i urządzenia infrastruktury technicznej;

- czasza zbiornika,
- zaporę czołową zbiornika,
- studnia piętrząco-spustowa wbudowana w czołową zaporę ziemną,
- elementy technicznej obsługi zbiornika.
- odcinkowa konserwacja rowu poniżej czołowej zapory ziemnej.

### 3.1. Podstawowe parametry zbiornika.

Lp.	Opis pozycji	Jednostka	Ilość jednostek
1	<p>Czasza stawu;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- powierzchn. czaszy w obrysie górnej krawędzi skarp</li> <li>- powierzchnia lustra wody przy NPP</li> <li>- ilość retencjonowanej wody przy NPP</li> <li>- normalny poziom piętrzenia (NPP)</li> <li>- wysokość piętrzenia wody w stawie</li> <li>- głębokość wody; <ul style="list-style-type: none"> <li>a) na obrzeżach</li> <li>b) w osi budowli piętrzącej</li> </ul> </li> <li>- nachylenie skarp</li> <li>- średnia głębokość zbiornika</li> <li>- średnia długość zbiornika</li> <li>- średnia szerokość zbiornika</li> <li>- kubatura gruntu do wykopania z czaszy zbiornika</li> <li>- kubatura gruntu do makroniwelacji terenu przyległego</li> <li>- kubatura gruntu do wywiezienia</li> </ul>	<p>ha</p> <p>ha</p> <p>tyś. m<sup>3</sup></p> <p>m npm</p> <p>m</p> <p>m</p> <p>m</p> <p>1 : n</p> <p>m</p> <p>m</p> <p>m</p> <p>tys. m<sup>3</sup></p> <p>tys. m<sup>3</sup></p> <p>tys. m<sup>3</sup></p>	<p>0,36</p> <p>0,25</p> <p>2,6</p> <p>229,30</p> <p>2,00</p> <p>1,00</p> <p>2,00</p> <p>1: 2 do 1:3</p> <p>1,5</p> <p>115</p> <p>31</p> <p>2,53</p> <p>0,14</p> <p>1,89</p>
2	<p>Czołowa zapora ziemna;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kilometraż osi zapory (w biegu rowu)</li> <li>- zlewnia hydrologiczna rowu w przekroju studni piętrząco - spustowej</li> <li>- długość zapory w m</li> <li>- szerokość korony w m</li> <li>- rzędna minimalna korony zapory</li> <li>- nachylenie skarp odwodnej</li> <li>- nachylenie skarp odwietrznej</li> </ul>	<p>km</p> <p>km<sup>2</sup></p> <p>m</p> <p>m</p> <p>m npm</p> <p>n = 1 : n</p> <p>n = 1 : n</p>	<p>2+146,50</p> <p>0,85</p> <p>80,0</p> <p>7,0</p> <p>230,00</p> <p>1 : 2</p> <p>1 : 2</p>
3	<p>Budowla piętrząca; typu studnia spustowo-piętrząca;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wysokość studni</li> <li>- studnia o wym. a x b</li> <li>- wysokość piętrzenia</li> <li>- średnica rurociągu doprowadzającego i odprowadzającego wodę</li> <li>- długość rurociągu</li> <li>- rzędna wlotu</li> <li>- rzędna wylotu</li> </ul>	<p>m</p> <p>m</p> <p>m</p> <p>m</p> <p>m</p> <p>m npm</p> <p>m npm</p>	<p>2,55</p> <p>1,10 x 1,40</p> <p>2,00</p> <p>0,80</p> <p>18,0</p> <p>227,30</p> <p>227,20</p>
4	<p>Schody skarpowe typ Sch-3;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- szerokość</li> <li>- długość <ul style="list-style-type: none"> <li>a) skarpa odwodna</li> <li>b) skarpa odwietrzna</li> </ul> </li> </ul>	<p>m</p> <p>m</p> <p>m</p>	<p>1,0</p> <p>6,0</p> <p>4,0</p>
5	<p>Konserwacja gruntowna rowu na odpływie; szerokość dna 0,5 m, nachylenie skarp 1 : 1,5, średnia głębokość 1,0 m</p>	<p>km</p>	<p>0,075</p>

### **3.2. Pomiary geodezyjne.**

W ramach projektu została wykonana mapa do celów projektowych w skali 1 : 1000, arkusz; 7.127.29.10.3, układ poziomy; 2000, układ wysokościowy; Kronsztadt 86 przez KOL-KART Sp. z o.o. w Kolbuszowej, geodeta uprawniony Waldemar Haracz. Mapa przyjęta do zasobu PODGiK w Rzeszowie w dniu 08.03.2018 r. pod nr P.1816.2018.1441.

Bazując na mapie do celów projektowych wykonano szczegółowe pomiary czaszy zbiornika (profil podłużny rowu, przekrój podłużny, przekroje poprzeczne), czołowej zapory ziemnej ( przekrój podłużny, przekroje poprzeczne).

Rozwiązania projektowe naniesiono na mapę do celów projektowych w skali 1 : 1000 – projekt zagospodarowania terenu.

### **3.3. Badania geotechniczne i ocena możliwości posadowienia budowli.**

Zespół projektowy dokonał rozpoznania warunków gruntowo-wodnych w rejonie projektowanego zbiornika na powierzchni około 0,71 ha w obrębie działek nr ewid. 687 i 688 w miejscowości Tajęcina, gmina Trzebownisko. Rozpoznanie terenowe wiosną i latem 2018 r. w ramach którego wykonano;

- wizję terenową i osiem odkrywek gruntowych o głębokości 1,5 m poniżej poziomu terenu,
- cztery otwory badawcze świdrem ręcznym o głębokości do 2,0 m poniżej poziomu terenu.

W oparciu o badania makroskopowe gruntu, normy i wytyczne branżowe ustalono, że w rejonie zbiornika przy powierzchni terenu utwory czwartorzędowe wykształcone są w postaci gliniastych namulów oraz pyłów z przewarstwieniami piasków. Wszystkie te warstwy są pochodzenia aluwialnego – rzecznoego. W podłożu badanego terenu wydzielono 3 warstwy geotechniczne charakteryzujące się następującymi cechami;

- Warstwa geotechniczna I – zaliczono do niej grunty bezpośrednio pod powierzchnią terenu, gleby murszaste i mineralno-murszaste porośnięte roślinnością stanowisk podmokłych i o średnim uwilgotnieniu. Miąższość tych gruntów wynosi średnio 40 cm.
- Warstwa geotechniczna II – zaliczono tu piaski słabogliniaste lekkie z domieszkami piaski pylastego oraz piachu drobnego i średniego. Miąższość tej warstwy odpowiada głębokości od 0,4 do 2,5 m.

- Warstwa geotechniczna III – składa się z pyłu popielatego uformowanego na głębokości od 2,5 do 4,0 m – warstwa ta nie została w całości przewiercona.

Przydatność gruntu z poszczególnych warstw geotechnicznych jest następująca;

- Warstwa geotechniczna I. Z tej warstwy po przeprowadzeniu selekcji pozyska się grunt nadający się do humusowania skarp obiektów hydrotechnicznych naszego obiektu. 60% kubatury tej warstwy będzie gruntu z korzeniami i darnią nadającą się do makroniwelacji terenu przyległego do zbiornika.
- Warstwa geotechniczna II. Grunt z tej warstwy po dokonanej selekcji nadawał się będzie do wbudowania w zaporę.

Poziom wód gruntowych uzależniony jest od rozkładu opadów oraz wielkości przepływów rowem. Średnio przyjąć należy, że w układzie terenu przewidzianego pod czasę zbiornika wody gruntowe znajdują się 1,6 m od terenu. Stąd wniosek, że sprzęt przemieszczający się w zbiorniku w czasie jego formowania musi być dostosowany do poruszania się w warunkach wodno-błotnych o niewielkim nacisku jednostkowym na teren. Przemieszczany urobek należy przyznawać i po odsączeniu wody przewidzieć do wywozu.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (*Dz. U. z 2012, Nr 0, poz. 463*) ustala się następujące geotechniczne warunki posadowienia projektowanego przedsięwzięcia:

- warunki gruntowe - PROSTE, występujące w przypadku warstw gruntów jednorodnych genetycznie i litologicznie, zalegających poziomo, nieobejmujących mineralnych gruntów słabonośnych, gruntów organicznych i nasypów niekontrolowanych, przy zwierciadle wody poniżej projektowanego poziomu posadowienia oraz braku występowania niekorzystnych zjawisk geologicznych,
- obiekt budowlany zalicza się do kategorii geotechnicznej – PIERWSZA KATEGORIA GEOTECHNICZNA, która obejmuje posadowienie niewielkich obiektów budowlanych, o statycznie wyznaczalnym schemacie obliczeniowym w prostych warunkach gruntowych, w przypadku których możliwe jest zapewnienie minimalnych wymagań na podstawie doświadczeń i jakościowych badań geotechnicznych.

W poziomie fundowania studni piętrząc-spustowej naprężenia dopuszczalne dla mad i piasków gliniastych mieszczą się w przedziale 0,8-1,0 kG/cm<sup>2</sup>, co odpowiada 80-

100 kPa i jest zgodne z wymogami planowanych budowli hydrotechnicznych. Współczynniki filtracji podłoża zapór ziemnych jak i gruntu do budowy zapór są korzystne. Dla zachowania warunków bezpiecznej przepuszczalności wody przez budowle hydrotechniczne nie zajdzie potrzeba stosowania dodatkowych kosztownych uszczelnień.

### 3.4. Dane hydrologiczne.

Rów bez nazwy przepływający przez zbiornik „Solina” był kiedyś na całej długości uregulowany, płynąc naturalną doliną śródleśną. W zdecydowanej większości koryto rowu z braku konserwacji bieżącej oraz upływu czasu od jego wykonania, jest płytkie. Dno i skarpy rowu prawie w całości umocnione biologicznie porostem traw. W przekroju zapory ziemnej zbiornika „Solina” zlewnia wynosi  $0,85 \text{ km}^2$ . Budowa zbiornika przepływowego wiąże się z kilometrażem rowu 2+065 do 2+272.

Na rowie nie prowadzi się pomiarów wodowskazowych, ani też rejestru wielkości przepływów. Z tego też względu dla celów hydrotechnicznych należy przepływy wyliczyć przy pomocy wzorów empirycznych. Przed wyliczeniami z użyciem wzorów niezbędna jest znajomość charakterystyki hydrologicznej zlewni. W przekroju zapory zbiornika km 2+146,50 zlewnia wynosi  $0,85 \text{ km}^2$ . Średni spadek podłużny doliny wynosi 14‰ zaś poprzeczne kształtują się w przedziale 15-30‰. Spadki wskazują, że teren jest lekko pofałdowany. Gleby utworzone z piasków, piasków na glinach i sporadycznie glin całkowitych. Na użytkach zielonych występują głównie gleby murszowo-mineralne o płytkiej warstwie murszowej, posiadające w podłożu głównie piaski. W obrębie zlewni aż 63% powierzchni stanowią lasy i zakrzaczenia, 25% to grunty rolne oraz 12% zabudowa zagrodowa. Ten rodzaj gleb oraz duży stopień zalesienia zlewni mają wpływ na wzrost retencyjności zlewni.

Średni opad roczny z wielolecia dla stacji Jasionka podany przez Centralne Biuro Studiów i Projektów Wodno-Melioracyjnych w Warszawie - Oddział w Rzeszowie wynosi 670 mm.

Ustalenie charakterystycznych przepływów dla rowu bez nazwy w km 2+146,50.

#### Przepływy liczone wzorami Iszkowskiego.

Do wyliczeń przyjęto :

$F = 0,85 \text{ km}^2$  - powierzchnia zlewni,

$H = 670 \text{ mm}$  – średni opad z wielolecia dla tego terenu

$C_s = 0,30$  - współczynnik dla nizin płaskich

$C_w = 0,045$  – współczynnik zależny od spadków doliny zlewni

$V = 1,0$  – współczynnik dla gruntów przepuszczalnych

$m = 20,0$  – współczynnik zależny od wielkości zlewni

Po podstawieniu do wzorów przyjętych danych otrzymamy :

Przepływ średnio roczny -  $Q_s = 0,3171 \times C_s \times F \times H$  [ $m^3/s$ ]

$$Q_s = 0,054 \text{ m}^3/s$$

Przepływ najniższy -  $Q_0 = 0,2 \times V \times Q_s$  [ $m^3/s$ ]

$$Q_0 = 0,011 \text{ m}^3/s$$

Średnio niska woda -  $Q_1 = 0,4 \times V \times Q_s$

$$Q_1 = 0,022 \text{ m}^3/s$$

Średnia normalna woda -  $Q_2 = 0,7 \times V \times Q_s$

$$Q_2 = 0,038 \text{ m}^3/s$$

Najwyższa wielka woda -  $Q_4 = m \times C_w \times F \times H$

$$Q_4 = 0,513 \text{ m}^3/s$$

Wielka doroczna zimowa woda -  $Q_{3z} = 0,4 \times Q_4$

$$Q_{3z} = 0,205 \text{ m}^3/s$$

Wielka doroczna letnia woda -  $Q_{3l} = 0,3 \times Q_4$

$$Q_{3l} = 0,154 \text{ m}^3/s$$

#### Przepływy prawdopodobne liczone wzorami Lambora.

Stosując wzór :

$$Q_{p\%} = \alpha \times F \times i / 3,6 \quad [m^3/s]$$

Gdzie;

$\alpha$  – współczynnik decydujący o wielkości kulminacji wezbrań dla danego charakteru zlewni uwzględniający grunt przepuszczalny i zalesienie zlewni aż w 45% powierzchni,

$i$  – wielkość natężenia deszczu w mm/godz. dla określonego prawdopodobieństwa pojawienia się  $p\%$  i czasu trwania opadu w godz. oraz opadu rocznego zbliżonego do 670 mm.

Po wyliczeniu wartości  $\alpha$ , a następnie podstawienia ich do wzoru wyjściowego otrzymamy przepływy o prawdopodobieństwie zdarzenia :

$$Q_{1\%} = 0,649 \text{ m}^3/s \quad \text{woda stuletnia}$$

$$Q_{2\%} = 0,440 \text{ m}^3/s \quad \text{raz na pięćdziesiąt lat}$$

$$Q_{3\%} = 0,330 \text{ m}^3/s \quad \text{raz na trzydzieści trzy lata}$$

$$Q_{5\%} = 0,226 \text{ m}^3/s \quad \text{raz na dwadzieścia lat}$$

$$Q_{10\%} = 0,154 \text{ m}^3/s \quad \text{raz na dziesięć lat}$$

$$Q_{50\%} = 0,059 \text{ m}^3/s \quad \text{raz na dwa lata}$$

#### Przepływy prawdopodobne liczone wg Stachy' i Fal.



Wyliczenia sporządzono w oparciu o „Załącznik Nr 4 do Rozporządzenia Nr 4/2014 Dyrektora RZGW w Krakowie z dnia 16 stycznia 2014 r.

Wielkość przepływów prawdopodobnych określono na podstawie formuły opadowej dla której obowiązuje wzór:

$$Q_{p\%} = f * F_1 * \varphi * H_1 * A * \lambda_p * \delta_j \quad [m^3/s]$$

$f$  – bezwymiarowy współczynnik kształtu fali, równy 0,60

$F_1$  – maksymalny moduł odpływu jednostkowego określony z tabeli 4.1, równy 0,0322

$\varphi$  – współczynnik odpływu przyjmowany w zależności od utworów glebowych wg Czarneckiej = 0,40

$H_1$  – maksymalny opad dobowy o prawdopodobieństwie pojawienia się 1% odczytany z mapy nr 4 = 95 mm

$A$  – powierzchnia zlewni = 0,85 km<sup>2</sup>

$\lambda_p$  – kwantyl rozkładu zmiennej dla zadanego prawdopodobieństwa odczytany z tabeli nr 4.2.

dla  $p_{1\%} = 1,00$

$p_{2\%} = 0,867$

$p_{3\%} = 0,788$

$p_{10\%} = 0,559$

$p_{30\%} = 0,340$

$p_{50\%} = 0,233$

$\delta_j$  – współczynnik redukcji jeziornej z tabeli 4.3 = 1,00

$Q_{p1\%} = 0,624 \text{ m}^3/\text{s}$  raz na sto lat

$Q_{p2\%} = 0,541 \text{ m}^3/\text{s}$  raz na 50 lat

$Q_{p3\%} = 0,492 \text{ m}^3/\text{s}$  raz na 33 lata

$Q_{p10\%} = 0,349 \text{ m}^3/\text{s}$  raz na 10 lata

$Q_{p30\%} = 0,212 \text{ m}^3/\text{s}$  raz na 3 lata

$Q_{p50\%} = 0,145 \text{ m}^3/\text{s}$  raz na 2 lata

Przedstawione trzema sposobami przepływy wielkich wód są ze sobą zbieżne.

#### Określenie przepływu miarodajnego dla danego przedsięwzięcia.

Projekt uwzględnia budowę zbiornika zaporowego w układzie z lokalizacją budowli hydrotechnicznych w km 2+146,50. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 20 kwietnia 2007 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie – załącznik Nr 2 – zbiorniki i urządzenia zbiornika powinny spełniać warunki techniczne dla budowli IV klasy ważności przy wysokości piętrzenia

$$2,0 < H_p < 5,0 \text{ m}$$

zaprojektowano  $H_p = 2,00 \text{ m}$

i pojemności

$$0,2 < V < 5 \text{ mln m}^3$$

zaprojektowano  $V = 2,636 \text{ tys. m}^3 = 0,00264 \text{ mln m}^3$

W naszym przypadku wysokość piętrzenia obliguje zaliczyć budowlę do IV klasy ważności, co w dalszej konsekwencji pozwala na przyjęcie poniższych parametrów i współczynników.

Zgodnie z załącznikiem nr 4, wiersz 2 do Rozporządzenia przyjęto dla budowli piętrzącej prawdopodobieństwo pojawienia się przepływów miarodajnych i kontrolnych wyliczonych w oparciu o Rozporządzenie Nr 4/2014 Dyrektora Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Krakowie z dnia 16 stycznia 2014 r.;

- dla przepływu miarodajnego  $p = 3\%$   $Q_m = 0,492 \text{ m}^3/\text{s}$

- dla przepływu kontrolnego  $p = 1\%$   $Q_k = 0,624 \text{ m}^3/\text{s}$

W oparciu o załącznik nr 6 do Rozporządzenia dla zapór ziemnych i obwałowań bezpieczne wzniesienie korony budowli piętrzącej wynosi dla warunków eksploatacji;

- maksymalny poziom wód – 0,70 m
- miarodajne przepływy wezbraniowe – 0,50 m
- wyjątkowe warunki pracy budowli – 0,30 m

Ustalenie minimalnej wartości przepływu nienaruszalnego.

Wyliczenie przepływu nienaruszalnego metodą wg Załącznika Nr 4 do Rozporządzenia Nr 4/2014 Dyrektora RZGW w Krakowie z dnia 16 stycznia 2014 r. Zalecana jest metoda ustalenia przepływu nienaruszalnego  $Q_n$  w oparciu o iloczyn współczynnika  $k$  x SNQ

Gdzie;

$k$  – współczynnik z tabeli 1.1 = 1,0

SNQ – przepływ średni niski roczny [ $\text{m}^3/\text{s}$ ]

$$\text{SNQ} = 10^{-3} \times \text{SN}_q \times A = 0,007 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_n = 1,00 \times 0,007 \text{ m}^3/\text{s} = 0,007 \text{ m}^3/\text{s} = 7 \text{ l/s}$$

Przy stosowaniu wzorów Iszkowskiego wielkość przepływu najniższego  $Q_0 = 0,011 \text{ m}^3/\text{s}$

W instrukcji do wyliczenia przepływu nienaruszalnego zamieszczono obowiązującą uwagę o następującej treści; „W zlewniach o powierzchni poniżej  $10 \text{ km}^2$ , podstawą miarodajnych wyników powinny być bezpośrednie obserwacje i pomiary (co najmniej roczne).

Z wywiadu środowiskowego wynika, że  $Q_n$  odpowiada przepływowi 7 l/s.

### Obliczenie bilansu wody w zbiornikach.

W okresie budowy zbiornika jak również w trakcie jego napełniania należy utrzymać w rowie przepływ nienaruszalny  $Q_n = 0,007 \text{ m}^3/\text{s}$  poniżej zbiornika. Napełnienie można realizować przy przepływie o wielkości nie mniejszej niż  $Q_s$  (przepływ średnio roczny)  $= 0,054 \text{ m}^3/\text{s}$ . Wówczas przepływ dyspozycyjny  $Q_d = 0,054 - 0,007 = 0,047 \text{ m}^3/\text{s}$   $Q_d = 169,2 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $Q_d = 4060,8 \text{ m}^3/\text{d}$ .

Do napełnienia zbiornika o pojemności retencyjnej 2,6 tys.  $\text{m}^3$  należy zgromadzić łącznie 2600  $\text{m}^3$ . Napełnienie będzie trwało;

$$2600 / 169,2 = 15,4 \text{ godzin}$$

$$2600 / 4060,8 = 0,6 \text{ doby}$$

Łączny pobór na napełnienie będzie organizowany z częstotliwością co 10 lat.

Przy zbiorniku strat na przesiąkanie przez zapórę nie uwzględnia się, gdyż praktycznie strata tylko dotyczy zapory, dla której wielkość przesiąku stanowi poniżej 0,5 l/s i zasila rów na odpływie.

Istotna strata wiąże się z parowaniem powierzchni lustra wody która przy NPP na wynosi 0,25 ha.

Straty na parowanie ujęte są w następującej tabeli;

miesiąc	Strata w l/s/ha	Strata łączna z powierzchni 0,25 ha w l/s
III	0,17	0,04
IV	0,34	0,08
V	0,39	0,10
VI	0,59	0,15
VII	0,56	0,14
VIII	0,53	0,13
IX	0,40	0,10
X	0,26	0,06

Piętrzenie i retencjonowanie wód z rowu w zbiorniku o powierzchni lustra wody 0,25 ha i pojemności 2,6 tys  $\text{m}^3$  oraz na zrzucie wód raz na 10 lat do rowu poniżej zbiornika „Solina” obejmuje:

- dopuszczalna ilość wód na rok;  $Q_{\text{dop. roczne}} = 2600 \text{ m}^3/\text{rok}$
- maksymalna godzinowa ilość wód;  $Q_{\text{max. h}} = 54,20 \text{ m}^3/\text{h}$
- maksymalna sekundowa ilość wód;  $Q_{\text{max. sek.}} = 0,0015 \text{ m}^3/\text{s}$
- średniodobowa ilość wód;  $Q_{\text{śr. dobowe}} = 1300 \text{ m}^3/\text{dobę}$

### 3.5. Rozwiązania techniczne w zakresie robót podstawowych.

#### 3.5. 1. Czasza zbiornika.

Na projekcie zagospodarowania terenu sporządzonym na mapie do celów projektowych w skali 1 : 1000 wskazano usytuowanie przepływowego zbiornika zaporowego. Zasadniczym elementem konstrukcyjnym zbiornika jest czasza ziemna. Jej wielkość oraz kształt jest ściśle uzależniona od wielkości naturalnej doliny rowu bez nazwy zasilającego zbiornik oraz spadku podłużnego niwelety dna tego rowu. Przyjęto zasadę że skarpy czaszy zbiornika obejmują całą dolinę rowu w przekroju poprzecznym przy jednoczesnym uwzględnieniu istniejącego nachylenia (lokalizacja w miejscu istniejącego zbiornika wykonanego około sto lat temu).

Roboty ziemne związane z wykonaniem czaszy zbiornika obejmują usunięcie namułu z dna, wyprofilowanie dna skarp czaszy o zróżnicowanym nachyleniu od 1 : 2 do 1 : 3 (zejścia i wodopoje dla zwierzyny), uzupełnienie skarp humusem warstwą 10 cm a następnie obsianie mieszkanką traw powyżej linii wody przy NPP.

Projektowane dane techniczne czaszy; powierzchnia 0,36 ha (licząc w obrysie górnej krawędzi skarp), normalny poziom piętrzenia (NPP) – 229,30 m n.p.m., powierzchnia lustra wody 0,25 ha przy NPP, objętość retencjonowanej wody 2,6 tys. m<sup>3</sup> przy NPP, głębokość wody w zbiorniku od 1,0 m (na obrzeżach zbiornika) do 2,0 m (w osi budowli piętrzącej), nachylenie skarp  $n = 1 : 2$  do  $1 : 3$ .

Z uwagi na powyższe, w celu zapewnienia minimalnej głębokości wody w zbiorniku w obrębie skarp na poziomie 1,0 m, ograniczającej jego zarastanie, niezbędne będzie wykonanie w czaszy robót ziemnych w rozmiarze 2,53 tys. m<sup>3</sup>, z czego 0,14 tys m<sup>3</sup> zostanie wykorzystane do makroniwelacji terenu bezpośrednio przylegającego do góry skarp zbiornika i 0,85 tys m<sup>3</sup> będzie przeznaczone na budowę czołowej zapory ziemnej. Pozostały urobek zostanie wywieziony i wykorzystany do makroniwelacji terenów leśnych.

Dno zbiornika zostanie tak uformowane, że wzdłuż jego będzie przebiegała oś (oś rowu technologicznego) stanowiąca najniższe miejsce w przekroju poprzecznym zbiornika o spadku podłużnym 1,0%. Spadek poprzeczny dna w kierunku osi zmienny (zgodny z przekrojami poprzecznymi) i będzie wynosił 4,6% do 0,0%. Skarpy zbiornika projektuje się z nachyleniem od 1:2 do 1 : 3.

Przeprowadzone badania geotechniczne wykazały, że w czaszy zbiornika zalegają głównie grunty słabo przepuszczalne (pyły, piaski pylaste, piaski gliniaste, gliny i ropy) które w bardzo istotny sposób powstrzymają ucieczkę wody ze zbiornika.

### 3.5.2. Czołowa zapora ziemna.

Dolina rowu bez nazwy zostanie przegrodzona w km 2+146,50 czołową zaporą ziemną, umożliwiającą piętrzenie wody w czaszy zbiornika i wbudowanie w nią budowli piętrzącej. Zapora ziemna będzie wykonana z gruntu pozyskanego z czaszy zbiornika po dokonaniu selekcji. Długość zapory ziemnej wynika z istniejącej szerokości doliny rowu w osi przekroju podłużnego zapory.

Wykonanie czołowej zapory ziemnej po trasie istniejącej, polegać będzie na poszerzeniu i podniesieniu korony zapory do rzędnej minimum 230,00 m n.p.m.. Długość zapory 80 m, szerokość korony 7,0 m, nachylenie skarpy odwodnej i odwietrznej  $n = 1:2$ .

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 20.04.2007 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty hydrotechniczne i ich usytuowanie projektowana zapora czołowa zbiornika zakwalifikowana została do IV klasy ważności technicznej (zgodnie z tabelą 1 ww. Rozporządzenia). Dla tej klasy budowli współczynnik pewności dla obliczeń stateczności skarp zbiornika i sprawdzenia na wypłynięcie, podstawowego układu, przyjęto  $\gamma_n = 1,10$  i dla wyjątkowego układu obciążeń  $\gamma_n = 1,05$ . Przyjęte rozwiązania techniczne budowy zbiornika w pełni spełniają zakładane współczynniki pewności.

Zgodnie z ww. Rozporządzeniem rzędna korony zapory IV klasy ważności, powinna w zbiorniku być wzniesiona;

- 0,5 m ponad statyczny poziom wód (NPP), projektowany NNP; 229,30 m n.p.m, minimalna rzędna korony zapory; 230,00 m n.p.m. Wyniesie zapory; 0,70m.

Korpus zapory zbudowany zostanie z miejscowych gruntów pobranych w trakcie wykonania czaszy zbiornika. Będzie on składał się z dwóch zasadniczych części. W środkową część zapory (rdzeń) zostaną wbudowane grunty spoiste, które z zewnątrz przykryte zostaną warstwą gruntów niespoistych. Szerokość korony rdzenia wyniesie 3 m, a nachylenie skarp będzie równe nachyleniu skarp zapory. Taka konstrukcja znacznie ograniczy ucieczkę wody ze zbiornika. Wielkość przykrycia gruntami niespoistymi wynika z warunków stateczności nasypu zapory oraz konieczności zabezpieczenia rdzenia przed przemarzaniem.

Zapora zabezpieczona siatką metalową powlekaną tworzywem przed uszkodzeniem przez bobry i zwierzęta kopiące nory, siatka ułożona w całym przekroju zapory i przykryta ziemią minimum 0,25 m. Skarpy uzupełnione humusem warstwą 10 cm a następnie obsianie mieszkanką traw, skarpa odwodna obsiana powyżej linii

wody przy NPP. W obrębie budowli piętrzącej na skarpach zapory schody skarpowe typ Sch-3 szerokości 1,0 m, skarpa odwodna długość schodów 6,0 m, skarpa odwietrzna długość schodów 4,0 m. Na koronie zapory wykonana droga technologiczna o nawierzchni nieulepszonej szerokości 5,0 m z tłucznia kamiennego grubości 10 cm po uwałowaniu na podbudowie z kruszyw, tłuczeń łamany, grubości podbudowy 25 cm po zagęszczeniu. Szczegóły konstrukcyjne zapory rys. nr 5 i 6.

### 3.5.3. Budowla piętrząca.

W czołową zaporę ziemną zbiornika wbudowana zostanie budowla piętrząca. Zadaniem jej jest utrzymanie założonego poziomu normalnego piętrzenia wody w zbiorniku, bezpieczne przepuszczenie wód wielkich oraz umożliwienie opróżnienia zbiornika w celu przeprowadzenia prac konserwacyjnych w czaszy. Przyjęte rozwiązanie łączy w sobie dwie funkcje; przelew i spust. Konstrukcja przelewu umożliwia przeprowadzenie wód powodziowych przy napiętrzeniu oraz zdolność do przejmowania przeciążeń w czasie budowy i eksploatacji (droga technologiczna po koronie zapory). Konstrukcja budowli ogranicza do minimum wymóg stałej obsługi. Usytuowanie dna wlotu do rurociągu doprowadzającego wodę do studni na dnie czaszy zbiornika pozwala na przeprowadzenie wód budowlanych w czasie wykonywania nasypu zapory oraz zabezpieczy go przed bobrami.

Budowla piętrzącą typu studnia piętrząco-spustowa składa się z elementów (szczegóły konstrukcyjne rys. Nr 7);

- betonowej studni o przekroju kwadratowym o wymiarach wewnętrznych 1,10 x 1,40 m wykonanej w osi czołowej zapory ziemnej. Grubość ścianek studni 0,20 m. Studnia przystosowana do piętrzenia na wysokość 2,0 m i bezpiecznego przepuszczenia przepływu kontrolnego  $Q_k = Q_{1\%}$ . Piętrzenie uzyskane za pomocą dwóch rzędów szandorów dębowych między którymi ubita zostanie warstwa uszczelniająca z trotów i gliny. Od góry studnia zamknięta nakrywką betonową. Rzędna dna studni 227,25 m n.p.m.
- rurociąg długości 18,0 m doprowadzający i odprowadzający wodę ze studni wykonany z rur polipropylenowych karbowanych o wytrzymałości obwodowej SN8 typ K-2 PP DN/DI 800 mm (lub HDPE), rzędna dna wylotu 227,20 m n.p.m., rzędna dna wlotu 227,30 m n.p.m., wylot i wlot do rurociągu ubezpieczony brukiem z kamienia łamanego 13-16 cm na podsypce cementowo-piaskowej grubości 10 cm.

Skład mieszanki betonowej (beton C25/30) powinien być ustalony zgodnie z normą PN-B-06250 tak, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie. Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż plus 5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton o wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem. Uzyskanie wytrzymałości 15 MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach, jak zabetonowana konstrukcja. Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i nasłonecznieniem. Przy temperaturze otoczenia wyższej niż + 5° C należy nie później niż po 12 godz. od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni (przez polewanie co najmniej 3 razy na dobę). Przy temperaturze otoczenia + 15°C, i wyższej, beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godziny w dzień i co najmniej 1 raz w nocy, a w następne dni jak wyżej.

Pręty, przed ich użyciem do zbrojenia konstrukcji, należy oczyścić z zendry, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota. Pręty zbrojenia zatłuszczone lub zabrudzone farbą olejną można opalać lampami benzynowymi lub czyścić preparatami rozpuszczającymi tłuszcze.

Układ zbrojenia w konstrukcji musi umożliwić jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton. Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu, rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie. W konstrukcję można wbudować stal pokrytą co najwyżej nalotem nie łuszczącej się rdzy.

Nie można wbudowywać stali zatłuszczonej smarami lub innymi środkami chemicznymi, zabrudzonej farbami, zabłoconej i oblodzonej, stali, która była wystawiona na działanie słonej wody.

Minimalna grubość otuliny zewnętrznej w świetle prętów i powierzchni przekroju elementu żelbetowego powinna wynosić co najmniej:

- 0,07m - dla zbrojenia głównego,
- 0,055m - dla strzemion,

Układanie zbrojenia bezpośrednio na deskowaniu i podnoszenie na odpowiednią wysokość w trakcie betonowania jest niedopuszczalne.

Pręty zbrojenia należy łączyć w kratę o rozstawie oczka 12,5 x 12,5 cm. Zbrojenie studni w dwóch płaszczyznach. Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem wiązałkowym, zgrzewać lub łączyć specjalnymi zaciskami. Drut wiązałkowy, wyżarzony o średnicy 1 mm.

#### **3.5.4. Elementy technicznej obsługi zbiornika.**

W celu prowadzenia właściwej eksploatacji i użytkowania obiektu hydrotechnicznego oraz ograniczenia do minimum ewentualności awarii lub katastrofy, zaprojektowano wyposażenie obiektu w urządzenia umożliwiające prowadzenie systematycznej obserwacji działania poszczególnych jego elementów oraz sytuacji na terenach przyległych bezpośrednio do zbiornika. Są to urządzenia;

- łąta wodowskazowa zainstalowana w sąsiedztwie budowli piętrząco – spustowej – wlot do rurociągu doprowadzającego wodę do studni, niezbędnej do kontroli stanów wody w zbiorniku. Odczyt 0,00 odpowiada rzędnej normalnego poziomu piętrzenia (NPP); 229,30 m n.p.m.
- schody skarpowe, umożliwiające pieszym bezpieczne przechodzenie po skarpach, bez zniszczeń umocnień biologicznych skarp. Konstrukcja schodów typowa Sch-3, powszechnie stosowana w budownictwie hydrotechnicznym. Schody zlokalizowane w obrębie budowli piętrzącej, w miejscach, gdzie są one niezbędne dla potrzeb obsługi zbiornika.

#### **4. Warunki i zasady zagospodarowania terenu.**

Obszar oddziaływania przedmiotowej inwestycji zamyka się w granicach działek inwestycyjnych o nr ewid. 687 i 688 obręb 0006 Tajęcina, objętych niniejszym opracowaniem a stanowiących własność Inwestora. Nieruchomości sąsiednie nie znajdują się w obszarze oddziaływania projektowanego obiektu.

Na terenie objętym zamierzeniem inwestycyjnym obowiązuje;

1. Decyzja Wójta Gminy Trzebownik z dnia 25 września 2018 r. znak OŚR.62220.33.2018 orzekająca o braku potrzeby przeprowadzenia oceny oddziaływania na środowisko przedsięwzięcia pn. „Budowa zbiornika „Solina” wraz z infrastrukturą towarzyszącą w Leśnictwie Bór w miejscowości Tajęcina na działkach nr ewid. 687 oraz 688”.
2. Decyzja Wójta Gminy Trzebownik z dnia 28.12.2018 r. znak BR.6733.157.18 o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego dla inwestycji obejmującej:



„budowę zbiornika „Solina” wraz z infrastrukturą towarzyszącą w Leśnictwie Bór w miejscowości Tajęcina, na działkach nr ewid. 687, 688, położonych w miejscowości Tajęcina, gm. Trzebownik.

Budowę zbiornika „Solina” wraz z infrastrukturą techniczną w Leśnictwie Bór należy prowadzić w sposób zapewniający ochronę gruntu, wód powierzchniowych i podziemnych przed przenikaniem zanieczyszczeń.

Projektowana inwestycja nie może naruszać interesów osób trzecich, w tym, nie może powodować; hałasu, drgań (wibracji), szkodliwego promieniowania i oddziaływania pól magnetycznych, zanieczyszczenia gruntu i wód oraz zalewania wodami opadowymi, braku dostępu do drogi publicznej, braku możliwości korzystania z wody, kanalizacji, energii elektrycznej oraz środków łączności, braku możliwości dopływu światła dziennego do pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi, zanieczyszczenia powietrza.

Prace związane z wykonaniem czaszy zbiornika poprzez odmulenie dna w przypadku występowania w nim płazów, wykonać poza okresem ich rozrodu i zimowania, tj. w okresie od 1 sierpnia do 30 września. W przypadku, gdy ich wykonanie będzie w tym okresie technicznie niemożliwe, dopuszcza się prowadzenie prac poza ww. wskazanym okresem, pod nadzorem przyrodniczym.

W przypadku niezakończenia prac przed okresem zimowym i zaistnienia możliwości przenikania płazów do zbiornika na zimowiska, wykonać pełne wyгородzenie zbiornika folią lub siatką – maksymalny wymiar oczek 4,5 x 4,5 mm, głębokość zakopania min. 15-20 cm, wysokość części nadziemnej 50 cm, odgięcie górnej krawędzi ogrodzenia – daszek min. 5 cm, kąt 45-90°.

## **5. Technologia i organizacja robót wykonawczych.**

Założono następującą technologię robót wykonawczych;

1. Usunięcie zakrzaczeń i karp drzewnych z czaszy zbiornika i brzegów rowu poniżej czołowej zapory ziemnej na odcinku objętym konserwacją gruntowną.
2. Wykonanie konserwacji gruntownej rowu poniżej projektowanego obiektu na długości 75 m, szerokość dna 0,50 m, nachylenie skarp 1 : 1,5, średnia głębokość 1,0 m. Konserwacja rowu pozwoli na odpływ wody z czaszy zbiornika oraz pozwoli na wykonanie budowli piętrzącej.

3. Usunięcie ziemi urodzajnej z czaszy i terenu zapory zbiornika i wykonanie rowu technologicznego w osi projektowanego zbiornika.
4. Wykonanie gródz ziemnych i kanału obiegowego dla budowli piętrzącej.
5. Wykop dołu fundamentowego dla budowli piętrzącej oraz montaż urządzeń odwadniających.
6. Wykonanie budowli piętrzącej.
7. Wykop gruntu z czaszy zbiornika za pomocą spycharek z jednoczesną makroniwelacją terenu przyległego do górnych krawędzi skarp czaszy, budową czołowej zapory ziemnej i odwiezieniem nadmiaru gruntu w miejsce wskazane przez Inwestora celem wykonania makroniwelacji terenów leśnych.
8. Uformowanie na czysto czaszy zbiornika i odkładów.
9. Wykonanie zabezpieczenia zapory przed zwierzętami kopiącymi nory, uformowanie na czysto skarp zapory, wykonanie umocnień skarp zapory i skarp czaszy zbiornika.
10. Montaż wyposażenia studni piętrząco – spustowej.
11. Odmulenie koryta rowu na odpływie.

Budowa zapory czołowej powinna być wykonana zgodnie z zasadami obowiązującymi w tym zakresie tzn. zgodnie z STWiORB oraz innymi obowiązującymi normami i przepisami między innymi dotyczącymi Bezpieczeństwa i Higieny Pracy (Roboty transportowe, obsługa ciężkich maszyn i pojazdów, prace na wysokościach, w wykopach itp.).

Do wykonywania zapory zbiornika należy przystąpić po zaawansowaniu prac przy budowie piętrzącej (zabetonowanie studni, wykonanie rurociągu doprowadzającego i odprowadzającego wodę do studni).

Korpus nasypu zostanie zbudowany z miejscowych gruntów pobranych z czaszy zbiornika. Będzie się on składał z dwóch części; rdzenia wykonanego z gruntów spoistych, ograniczającego filtrację przez nasyp oraz warstwy ochronnej nasypanej z gruntów niespoistych, zabezpieczających rdzeń przed przemarzaniem oraz zwiększającej stateczność zapory. Wymaga to selekcyjonowanego pozyskiwania gruntu z czaszy zbiornika wykonywanego pod szczególnym nadzorem inspektora nadzoru. W celu zachowania projektowanych wymiarów poszczególnych elementów nasypu grunt powinien być układany w nasypie i rozścielany warstwami przy pomocy spycharek. Należy przy tym przestrzegać dobrego powiązania pomiędzy sobą poszczególnych warstw nasypu. Maksymalna grubość zagęszczanych warstw, optymalna wilgotność gruntu (inna dla każdego rodzaju) oraz rodzaj sprzętu użytego do

zagęszczania i ilość przejazdów powinny być zgodne z STWiORB i sprawdzone praktycznie w terenie na odcinku próbnym. Warstwy gruntu powinny być układane równomiernie na całej szerokości nasypu. Wymagany stopień zagęszczenia wbudowywanych gruntów powinien spełniać warunek  $I_s \geq 0,97$  (wg Proctora). Wymagana wartość zagęszczenia musi być rygorystycznie zachowana pod korytem budowli piętrzącej. W bezpośrednim sąsiedztwie budowli piętrzącej, zagęszczenie gruntu należy wykonywać ręcznie z wykorzystaniem ubijaków mechanicznych. Stopień zagęszczenia każdej warstwy nasypu powinien być stwierdzony laboratoryjnie. Podłoże pod nasyp należy oczyścić z gruntów organicznych, wyrównać i dogęścić. Po koronie zapory, w jej osi, przebiegać będzie droga technologiczna o szerokości 5,0 m o nawierzchni tłuczniowej.

Roboty betoniarskie przy budowlu piętrząco – spustowej należy wykonać zgodnie z normami i zasadami obowiązującymi w tym zakresie oraz z STWiORB. Elementy żelbetowe zaprojektowano z betonu C 25/30. Z każdej partii betonu dostarczonego na plac budowy muszą być pobierane próbki w celu przeprowadzenia badań laboratoryjnych a wyniki potwierdzone na piśmie – beton powinien posiadać certyfikat jakości. Do wykonania zbrojenia przewidziano użycie stali klas ; A-II 18G2 i A-0 StOs. Stal powinna być czysta, wolna od rdzy, zanieczyszczeń tłuszczem i bitumem. Powierzchnie betonu w miejscach przerw technologicznych należy oczyścić i poleć mleczkiem cementowym przed rozpoczęciem betonowania następnego etapu. Beton w konstrukcji należy tak zagęścić żeby po rozdeskowaniu nie posiadał zagłębień i raków. Zewnętrzne powierzchnie budowli, stykające się bezpośrednio z nasypem, należy zabezpieczyć przed korozją bitumem przez nałożenie dwóch jego warstw.

Wykopy fundamentowe wykonywane sprzętem mechanicznym z ręcznym wybraniem ostatniej warstwy i wyrównaniem powierzchni. Przewiduje się zastosowanie odwodnienia powierzchniowego przy użyciu drenażu i pomp spalinowych.

## **6. Oznakowanie robót i przepisy bhp.**

Przed rozpoczęciem robót budowlanych należy zainstalować tablice informacyjną z danymi określonymi w przepisach budowlanych. Charakter robót nie stwarza szczególnych zagrożeń dla osób przebywających w strefie prac.

Za stan bhp na budowie odpowiada kierownik budowy, majster i brygadzysta, każdy w zakresie pracy którą nadzoruje. Podczas prowadzenia robót należy bardzo ściśle stosować się do przepisów bhp. Roboty muszą być prowadzone zgodnie

z dokumentacją. Przy robotach ręcznych stosować odpowiednie narzędzia dobrane do kategorii i rodzaju prac.

## 7. Uwagi końcowe.

Zasięg oddziaływania zamierzonego korzystania z wód i planowanych do wykonania urządzeń wodnych obejmuje teren działek Inwestora – którym jest Nadleśnictwo Głogów.

Całość robót należy wykonać zgodnie z Warunkami technicznymi wykonywania i odbioru robót budowlanych oraz przepisami Prawa Budowlanego.

Wszelkie zmiany mogą być dokonywane za zgodą autora projektu pełniącego nadzór autorski zgodnie z Prawem Budowlanym ( art. 20 ). Autor projektu zastrzega sobie prawa autorskie do mniejszego opracowania.

Wykonany obiekt winien być kosztem i staraniem wykonawcy wytyczony geodezyjnie, zainwentaryzowany geodezyjnie i naniesiony na właściwe mapy sytuacyjno – wysokościowe.

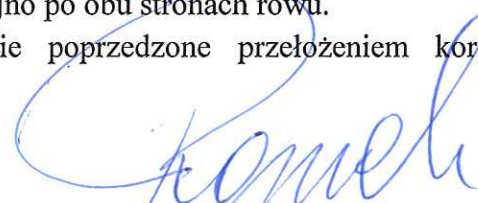
Kierowanie budową stawu powinno być powierzone osobie posiadającej odpowiednie kwalifikacje zawodowe oraz doświadczenie przy realizacji tego typu obiektów.

Wymagania dotyczące ochrony środowiska zostaną spełnione. Wody opadowe i roztopowe pochodzące z miejsc stałych tankowania sprzętu budowlanego oraz zaplecza budowy przed wprowadzeniem do środowiska będą oczyszczone w separatorach.

Roboty budowlane związane z wykonaniem czaszy zbiornika w obrębie istniejącego koryta rowu realizowane będą kolejno po obu stronach rowu.


Wykonanie budowli piętrzącej zostanie poprzedzone przełożeniem koryta istniejącego rowu na przedmiotowym odcinku.

Projektant :



mgr inż. Roman Romaniak  
nr upr. MEL - 139/79  
PDK/0106/PWOS/08

Sprawdzający :



mgr inż. Rafał Drozd  
PDK/0301/PWOH/17

Opracował:



mgr inż. Mieczysław Wazny

Opracował:



inż. Mariusz Niezgoda