



## SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

I.	WSTĘP.....	4
1.	Inwestor.....	4
2.	Podstawa opracowania.....	4
3.	Materiały wyjściowe.....	4
4.	Przedmiot i zakres opracowania.....	4
II.	DANE OGÓLNE.....	5
1.	Ogólna charakterystyka i funkcja obiektu.....	5
2.	Dane hydrologiczne rzeki Bystrzycy.....	5
3.	Parametry techniczne zbiornika.....	6
4.	Zapora ziemna czołowa.....	6
5.	Jaz piętrzący żelbetowy.....	7
III.	STAN ISTNIEJĄCY ZALEWU.....	7
IV.	STAN EKOLOGICZNY ZBIORNIKA.....	8
V.	OPIS DZIAŁAŃ ZMIERZAJĄCYCH DO PORAWY STANU EKOLOGICZNEGO ZBIORNIKA.....	9
VI.	USUWANIE NAMUŁÓW Z CZASY ZBIORNIKA.....	9
VII.	KONCEPCJA BUDOWY PRZEPŁAWKI DLA RYB I UPUSTU DENNEGO.....	10
1.	Przepławka dla ryb.....	10
2.	Upust denny.....	11
VIII.	PROPONOWANE ROZWIĄZANIA WARIANTOWE BUDOWY ZBIORNIKA WSTĘPNEGO 11	
1.	Wariant I.....	12
2.	Wariant II.....	13
IX.	SZACUNKOWE KOSZTY WYKONANIA ROBÓT.....	14
1.	Budowa przepławki dla ryb i upustu dennego.....	14
2.	Wariant I - próg stały.....	15
3.	Wariant I – jaz bukłakowy.....	16
4.	Wariant II.....	17

### Spis rysunków:

1. Plan orientacyjny Zalewu Zemborzyckiego
2. Zapora czołowa – lokalizacja przepławki dla ryb i upustu dennego
- 3.1. Plan zagospodarowania terenu – zbiornik wstępny z progiem stałym – wariant I
- 3.2. Plan zagospodarowania terenu – zbiornik wstępny z jazem bukłakowym – wariant I
4. Plan zagospodarowania terenu – zbiornik wstępny z jazem bukłakowym – wariant II
5. Plan własności gruntów w obrębie zbiornika wstępnego



## I. WSTĘP

### 1. Inwestor

Inwestorem wykonania koncepcji wstępnej dla zadania pn.: „Rewitalizacja Zalewu Zemborzyckiego w Lublinie” jest:

**Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie**  
**Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Lublinie**  
**ul. Leszka Czarnego 3, 20-610 Lublin**

### 2. Podstawa opracowania.

Umowa z Inwestorem.

### 3. Materiały wyjściowe.

- a. Mapa sytuacyjno-wysokościowa w skali 1:500;
- b. Wizja lokalna w terenie.
- c. „Zalew Zemborzycki – diagnoza aktualnego stanu oraz propozycje strategii działań mających na celu poprawę jakości wody i ograniczenie zakwitów sinic” – zespół autorski: prof. dr hab. Radosław Dobrowolski i inni, Lublin, styczeń 2016r.
- d. „Opracowanie naukowych podstaw budowy i zasad funkcjonowania zbiornika wstępnego w okolicach ul. Cienistej w Lublinie jako element działań mających na celu poprawę stanu ekologicznego Zalewu Zemborzyckiego – wstępna koncepcja” – dr hab. Wojciech Pęczuła, Lublin 2016r.
- e. Obliczenia hydrauliczne przelewów budowli wodno-melioracyjnych – IMUZ 1986 – prof. A. Żbikowski i inni.
- f. Decyzja pozwolenia wodnoprawnego RŚ-V.7322.34.2011.AG z dnia 2.03.2012r.

### 4. Przedmiot i zakres opracowania.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest sporządzenie wstępnej koncepcji sposobów rewitalizacji oraz poprawy stanu ekologicznego Zalewu Zemborzyckiego w Lublinie, w tym możliwości budowy zbiornika wstępnego powyżej istniejącego Zalewu.

Niniejsze opracowanie zakresem swoim obejmuje wykonanie wariantowej koncepcji zagospodarowania i rewitalizacji Zalewu Zemborzyckiego w Lublinie. W ramach opracowania wykonano:

- a) wizję lokalną wraz z inwentaryzacją fotograficzną istniejącego zagospodarowania terenu;
- b) opracowanie propozycji wariantowych rozwiązań;
- c) przedmiar robót i koszty dla każdego wariantu dla potrzeb analizy kosztów.



## II. DANE OGÓLNE.

### 1. Ogólna charakterystyka i funkcja obiektu.

Zalew Zemborzyczny powstał w wyniku przegrodzenia doliny i spiętrzenia wód rzeki Bystrzycy zaporą ziemną w 1974 roku.

Czołowym obiektem Zalewu Zemborzycznego jest zapora ziemna z jazem zlokalizowanym z km 32+900 rzeki Bystrzycy.

Podstawowe funkcje obiektu:

- zagwarantowanie w korycie rzeki Bystrzycy przepływu nienaruszalnego;
- zmniejszenie zagrożenia powodziowego dla miasta Lublina;
- pobór wody na potrzeby Elektrociepłowni Wrotków;
- wykorzystanie energetyczne (MEW – obecnie nieczynne);
- stworzenie miejsca rekreacyjno-sportowego;
- prowadzenie gospodarki rybackiej w zbiorniku;
- zasilenie podziemnego zbiornika wody pitnej.

Obiekt posiada aktualne pozwolenie wodnoprawne (pkt I.3 f)). Dokonywane są roczne i pięcioletnie przeglądy stanu technicznego obiektu z godnie z Prawem Budowlanym. Stopień i zbiornik wyposażone są w odpowiednią aparaturę kontrolno-pomiarową:

- sieć piezometrów zafiltrowanych w zaporze czołowej;
- sieć reperów posadowionych w obrębie korpusu zapory czołowej oraz reperów rozmieszczonych na jazie;
- łąty wodowskazowe.

### 2. Dane hydrologiczne rzeki Bystrzycy.

Rzeka Bystrzyca położona jest w dorzeczu rzeki Wieprz, której jest lewostronnym dopływem. Całkowita powierzchnia zlewni wynosi 1315 km<sup>2</sup>, która położona jest w większości na Wyżynie Lubelskiej. Długość rzeki wynosi ok. 75 km.

Wartości przekrojów charakterystycznych w przekroju piętrzenia są następujące:

- |   |                          |
|---|--------------------------|
| • najniższa niska woda NNQ              | 0,40 m <sup>3</sup> /s   |
| • średnia niska woda SNQ                | 0,86 m <sup>3</sup> /s   |
| • średnia woda SSQ                      | 2,81 m <sup>3</sup> /s   |
| • średnia wielka woda SWQ               | 12,30 m <sup>3</sup> /s  |
| • najwyższa wielka woda WWQ             | 58,00 m <sup>3</sup> /s  |
| • przepływ nienaruszalny Q <sub>n</sub> | 0,80 m <sup>3</sup> /s   |
| • przepływ dozwolony Q <sub>doz.</sub>  | 30,00 m <sup>3</sup> /s  |
| • Q <sub>p0,3%</sub>                    | 103,30 m <sup>3</sup> /s |
| • Q <sub>p1%</sub>                      | 67,50 m <sup>3</sup> /s  |



### 3. Parametry techniczne zbiornika.

Zbiornik wraz z urządzeniami piętrzącymi zlokalizowany jest na działkach, których właścicielem jest Skarb Państwa, a zarządzającym odpowiednio Wody Polskie oraz Miejski Ośrodek Sportu i Rekreacji „Bystrzyca” w Lublinie Sp. z o.o.

Zbiornik Zemborzycki jest zbiornikiem przepływowym, który rozciąga się od zapory czołowej do mostu na drodze Zemborzyce – Bychawa, ul. Cienista.

Podstawowe parametry zbiornika:

- normalny poziom piętrzenia NPP
  - w okresie letnim: 178,77 m npm
  - w okresie zimowym: 178,37 m npm
- minimalny poziom piętrzenia Min PP 177,77 m npm
- maksymalny poziom piętrzenia Max PP 179,27 m npm
- nadzwyczajny poziom piętrzenia Nad PP 180,03 m npm
- wysokość piętrzenia 5,50 m
- pojemność całkowita przy NPP
  - w okresie letnim: 6,12 mln m<sup>3</sup>
  - w okresie zimowym: 5,50 mln m<sup>3</sup>
- pojemność powodziowa stała
  - w okresie letnim: 1,43 mln m<sup>3</sup>
  - w okresie zimowym: 2,05 mln m<sup>3</sup>
- pojemność powodziowa forsowana 2,16 mln m<sup>3</sup>
- powierzchnia zalewu przy NPP
  - w okresie letnim: 280 ha
  - w okresie zimowym: 273 ha
- długość zbiornika 2 900 m
- głębokość max/średnia 4,5 m/2,2 m

### 4. Zapora ziemna czołowa.

Parametry zapory czołowej:

- klasa budowli II
- rzędna korony 180,43 m npm
- szerokość korony 11,25 m
- maksymalna wysokość 6,5 m
- długość 573 m
- nachylenie skarpy odwodnej od korony do ławki 1:2,5
- nachylenie skarpy odwodnej poniżej ławki 1:3
- nachylenia skarpy odpowietrznej 1:2



- szerokość ławy od WD 12,5 m
- rzędna korony ławy 177,40 m npm

Ubezpieczenie skarpy odwodnej stanowią płyty betonowe oparte o krawężniki betonowe. Poniżej płyt na prawobrzeżnej zaporze znajduje się ubezpieczenie z materacy gabionowych. Na koronie zapory zlokalizowana jest droga szerokość 7 m o nawierzchni asfaltowej. Skarpa odpowietrzna zapory porośnięta jest trawą.

#### 5. Jaz piętrzący żelbetowy.

Jaz posiada dwa światła o łącznej szerokości  $2 \times 7,5 = 15$  m. Zamknięcia jazu stanowią klapy stalowe powłokowe o napędzie hydraulicznym, zaś zamknięcia remontowe iglice z rur stalowych, opierane dołem we wnęce progu, a góra o belkę stalową I360.

Parametry jazu:

- wysokość piętrzenia 5,50 m
- światło 2 x 7,50 m
- rzędna progu 175,77 m npm
- zamknięcia klapy z napędem hydraulicznym
- most – szerokość jezdni 7,00 m
- maksymalna przepustowość 191,8 m<sup>3</sup>/s

### III. STAN ISTNIEJĄCY ZALEWU

Powierzchnia skarp zapory jest dobrze utrzymana, bez ubytków i zapadlisk, nie budzi zastrzeżeń. W 2015 roku wykonano remont дренаżu prawego przyczółka zapory czołowej. Obecnie system drenażowy zapory wraz z rowami odprowadzającymi wodę funkcjonują prawidłowo.

W latach 2015-2016 wykonano również prace remontowe powierzchni betonowych i urządzeń piętrzących jazu. Obecny stan żelbetowego jazu nie budzi zastrzeżeń.

Jaz nie posiada upustów dennych, co uniemożliwia obniżenie wody w zbiorniku i zrzut osadów poniżej progu wlotowego, to jest poniżej rzędnej 175,77 m npm. W osi zapory brak również przepławki dla ryb.

Zapora boczna lewa zbiornika to budowla III klasy ważności, o długości 1920 m i rzędnej korony 180,40 m npm. Korona zapory stanowi jednocześnie ścieżkę pieszo-rowerową. Skarpy zapory porośnięte są trawą oraz krzakami. W km 1+155 zapory bocznej zlokalizowana jest przepompownia odwadniająca poldery o powierzchni 158 ha o wydajności 200 l/s. Przepompownia przeznaczona jest do rozbiórki, na jej miejscu zaprojektowano budowę nowej przepompowni.

Zapora boczna prawa zbiornika to budowla III klasy ważności o długości 1330m. Obecnie trwają roboty budowlane związane z remontem zapory oraz budową nowej, znajdującej się w km 0+375 zapory przepompowni. Prace na zaporze dotyczą podwyższenia



korony zapory do rzędnej około 180,50 m npm oraz dogęszczenia i uszczelnienia korpusu zapory. Pompownia na prawej zaporze bocznej o wydajności 200 l/s ma za zadanie odwodnić i zabezpieczyć przed zalaniem nisko położone tereny wsi Zemborzycze Kościelne.

Umocnienia prawego brzegu zbiornika to w znacznej części – na długości około 3 km - nabrzeże ze ścianki szczelnej zwieńczonej ocepem. Pozostała część skarp brzegu prawego umocniona jest narzutem kamiennym, bądź porośnięta roślinnością trawiastą i szuwarową.

Skarpy lewego brzegu zbiornika w przeważającej części porośnięte są roślinnością trawiastą i szuwarową, miejscami wzmocnione narzutem kamiennym. Brzeg na długości około 1 km od zapory czołowej stanowi nabrzeże na ścianie szczelnej z ocepem żelbetowym.

Stan istniejący poszczególnych budowli zbiornika przedstawiono w dokumentacji fotograficznej, stanowiącej załącznik nr 2 niniejszego opracowania.

#### IV. STAN EKOLOGICZNY ZBIORNIKA

W opracowaniu [pkt 1.3c)], w wyniku przeprowadzonych wieloletnich, interdyscyplinarnych, wnikliwych badań i obserwacji, oceniono stan ekologiczny Zalewu Zemborzycznego jako zły.

Wskazano następujące przyczyny zewnętrzne i wewnętrzne:

- Zlewnia rzeki Bystrzycy – główne użytkowanie rolnicze.
- Jakość wód rzeki Bystrzycy – duże ładunki związków fosforu i azotu, sprzyjające nadmiernemu rozwojowi toksynotwórczych sinic, nieustannie wnoszonych do zalewu bezpośrednio przez wody Bystrzycy.
- Charakter zagospodarowania zlewni bezpośredniej zbiornika, w. w. związki dostarczane przez pompownie melioracyjne na obu brzegach zalewu.
- Morfologia zbiornika – dno zbiornika wyścielone jest osadami współczesnymi w ilości szacowanej na około 1,0 mln m<sup>3</sup> oraz naturalnymi osadami biogenicznymi w ilości około 6,0 mln m<sup>3</sup>.

Współczesne osady denne zdeponowane są głównie w cofkowej części zbiornika (rejon wlotu Bystrzycy do zbiornika), w zatokach oraz wypełniają stare koryta rzeki. Litologicznie są to silnie węglanowe gytie ilaste i wapienne. Są one jednocześnie magazynem form przetrwalnikowych i wegetatywnych gatunków sinic, które w sprzyjających warunkach rozwijają się masowo, powodując zakwit wód, szczególnie w okresie letnim, t.j. w czasie rekreacyjnego i sportowego wykorzystania wód.

Podobna rolę spełniają osady biogeniczne.

- Urządzenia hydrotechniczne, a właściwie brak takich, jak upusty denne i przepławka dla ryb w osi zapory czołowej.
- Niewłaściwa, a określona nawet jako błędna gospodarka zarybieniowa.
- Szybkie nagrzewanie się wód w okresie letnim nawet do 30°C.



- Czas retencji wody. Czas wymiany wody przy  $SSQ = 2,81 \text{ m}^3/\text{s}$  wynosi 23 dni i waha się od 18 dni wiosną do 73 dni latem.

## V. OPIS DZIAŁAŃ ZMIERZAJĄCYCH DO PORAWY STANU EKOLOGICZNEGO ZBIORNIKA

W opracowaniu [pkt I.3c)] wymienia się szereg zamierzeń ograniczających negatywny wpływ wód wpływających do zbiornika jak i osadów dennych:

- Działania w zlewni rzeki i wzdłuż brzegów zbiornika (zlewnia bezpośrednia) polegające na ograniczeniu chemizacji rolnictwa.
- Usuwanie namulów z czaszy zbiornika (punkt VI opracowania) i osadów biogenicznych.
- Budowa zbiornika wstępnego (punkt VIII opracowania).
- Budowa przepławki dla ryb w osi stopnia (punkt VII opracowania).
- Budowa upustu dennego w osi stopnia (punkt VII opracowania).
- Odizolowanie zbiornika od wód rzeki Bystrzycy (zdaniem autora niniejszego opracowania nierealna w przeprowadzeniu).
- Mechaniczne mieszanie wody instalacjami napowietrzającymi.
- Inaktywacja związków fosforu i azotu w toni wodnej i osadach dennych.
- Biomanipulacja.

W niniejszym opracowaniu przedstawiono wstępną koncepcję realnych zabiegów technicznych, które mogą w sposób znaczący wpłynąć na poprawę stanu ekologicznego Zalewu Zemborzyckiego, t. j.:

- Usunięcie osadów współczesnych;
- Budowa zbiornika wstępnego;
- Budowa przepławki dla ryb i upustu dennego w osi stopnia piętrzącego.

## VI. USUWANIE NAMULÓW Z CZASY ZBIORNIKA

Przewidziano usunięcie namulów ze zbiornika z uwzględnieniem następujących założeń:

- Usunięciu podlegać będą tylko osady współczesne. Usunięcie osadów biogenicznych w ilości  $6 \text{ mln m}^3$  przy takiej samej pojemności zbiornika wydaje się być przedsięwzięciem nader ryzykownym, zarówno pod względem technicznym, środowiskowym i hydrogeologicznym.
- Usuwanie osadów współczesnych należy przeprowadzić przy normalnie funkcjonującym zbiorniku. Opróżnienie zbiornika z wody jest podobnie ryzykowne, jak opisano wyżej i dodatkowo sprzeczne z jego funkcjami zaopatrzenia w wodę elektrociepłowni, jak i zasilania wód podziemnych. Ponadto, trzeba liczyć się z



uciążliwościami związanymi z rozkładaniem się osadów i organizmów zasiedlających brzegi zbiornika.

- Przed przystąpieniem do bagrowania konieczne jest wykonanie badań osadów (dotychczas badano głównie wodę) pod kątem ich miąższości (próbki rdzeniowe), składu litologicznego, zawartości substancji szkodliwych, a zwłaszcza stężeń fosforu oraz określenia potencjalnego wpływu na środowisko podczas wykonywania prac. Na miejsce składowania urobku wskazuje się zatokę, zlokalizowaną na prawym brzegu zbiornika wg rysunków nr 3 i 4.

Wyznaczone miejsce ma powierzchnię ok. 10 ha. Podstawową ilość urobku przewiduje się reflować bezpośrednio do tub geotekstylnych, do których będzie wpompowywany urobek z równoczesnym dodawaniem koagulatu, tak by w wodzie odciekowej zawartość fosforu wynosiła 0,00 mg/l.

W przypadku pojawienia się problemów z fosforem w wodzie odciekowej, osad powinno się bagrować poza zlewnię bezpośrednią zbiornika, gdzie może być wykorzystywany w rolnictwie jako nawóz (obszar bezpośrednio graniczący ze zbiornikiem w przeważającej części wykorzystywano jest rolniczo).

Dla bezpieczeństwa bagrowanie można uzupełnić, w miejscu wykonywania tego typu prac, o zabieg inaktywacji fosforu w toni wodnej, np. z wykorzystaniem niewielkiej ilości soli żelazowych.

Autor niniejszego opracowania zwraca uwagę, podawane w literaturze [pkt I.3c)] ilości namulów współczesnych wydają się mocno zawyżone i wyznaczone pole osadowe o powierzchni około 10 ha i wysokości składowania geotub rzędu 3 m będzie wystarczające (pojemność całkowita około 300 tys. m<sup>3</sup>).

## VII. Koncepcja budowy przepławki dla ryb i upustu dennego

W niniejszym opracowaniu w ramach rewitalizacji Zalewu Zemborzycykiego w osi istniejącego stopnia przewidziano wykonanie przepławki dla ryb i upustu dennego.

### 1. Przepławka dla ryb.

Przewidziano wykonanie przepławki szczelinowej, która spełniać będzie wszelkie wymagania odnośnie umożliwienia migracji wszystkich gatunków oprócz jesiotra, łososia i troci.

Przepławka powinna składać się z komór o długości 2,1 m i szerokości 1,6 m, o minimalnej głębokości wody w komorze 0,8 m. Dno przepławki należy wyścielić narzutem kamiennym o średnicy 0,05 ÷ 0,3 m i minimalnej grubości warstwy 0,2 m. Wlot do przepławki należy wyposażyć w zastawkę regulującą.

Lokalizację przepławki w osi zapory czołowej pokazano na rysunku nr 2.





Parametry projektowanej przepławki:

- Przepływ przez przepławkę  $Q = 0,33 \text{ m}^3/\text{s}$
- Różnica poziomów między komorami  $\Delta h = 0,16 \text{ m}$
- Długość komory w osi przegród  $L = 2,1 \text{ m}$
- Szerokość komory  $B = 1,6 \text{ m}$
- Ilość komór  $n = 33 \text{ szt.}$
- Napętnienie wodą  $h_{\min} = 0,8 \text{ m}$
- Rzędna dna w górnym stanowisku przepławki  $177,40 \text{ m npm}$
- Rzędna dna w dolnym stanowisku przepławki  $172,00 \text{ m npm}$
- Wielkość szczelin  $s = 0,25 \text{ m}$
- Szerokość deflektora  $f = 0,29 \text{ m}$
- Przesunięcie deflektora  $a = 0,1 \text{ m}$
- Długość hakowatego zagięcia przeciwpływowego  $c = 0,45 \text{ m}$

## 2. Upust denny.

Przewidziano wykonanie upustu dennego w postaci dwóch przepustów o średnicy  $2 \times \varnothing 1000$  wyposażonych w zamknięcia - zasuw. Działanie upustów dennych odbywać się będzie wyłącznie przy przepływach wody o wartościach do  $7 \text{ m}^3/\text{s}$ , czyli wówczas gdy do Zalewu Zemborzyckiego wody będą kierowane za pośrednictwem zbiornika wstępnego.

Lokalizację upustu dennego w osi zapory czołowej pokazano na rysunku nr 2.

## VIII. PROPONOWANE ROZWIĄZANIA WARIANTOWE BUDOWY ZBIORNIKA WSTĘPNEGO

Koncepcję zbiornika wstępnego opracowano w oparciu o prace [pkt I.3c)] i [pkt I.3d)].

W obu pracach wskazuje się, że dla uniknięcia ryzyka zakwitów sinic, ważny jest czynnik czasu wymiany wody i nie powinien on przekraczać 20 – 30 dni. Opierając się na tym wskaźniku, poczyniono następujące założenia do współpracy zbiornika wstępnego z Zalewem Zemborzyckim:

- do Zalewu Zemborzyckiego będą kierowane bezpośrednio przepływy Bystrzycy o wartości ponad  $7 \text{ m}^3/\text{s}$ , co zapewnia czas wymiany wody równy 10 dniom;
- do Zalewu Zemborzyckiego za pośrednictwem zbiornika wstępnego będą płynęły wyłącznie wody o wartościach przepływu do  $7 \text{ m}^3/\text{s}$ ;
- osady ze zbiornika wstępnego nie mogą być splukiwane do Zalewu Zemborzyckiego przy przepływach powyżej  $7 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Lokalizację zbiornika wstępnego określono w w. w. pracach [pkt I.3c)] i [pkt I.3d)] i zaznaczono na planach poszczególnych wariantów – rysunki nr 3 i 4.

Rzędna piętrzenia ustalono wstępnie na  $179,27 \text{ m npm}$ , t. j.  $0,5 \text{ m}$  powyżej normalnego



poziomu piętrzenia Zalewu Zemborzycckiego w okresie letnim, rzędna ta jest równa Max PP zalewu.

Przy wyżej wymienionych założeniach piętrzenie zbiornika wstępnego należy usytuować bezpośrednio powyżej mostu w ciągu ul. Cienistej (wariant I) lub poniżej mostu (wariant II).

Piętrzenie można uzyskać za pomocą progu stałego lub poprzez wybudowanie jazu bukłakowego z koroną na rzędnej 179,27 m npm.

## 1. Wariant I.

### 1.1. PRÓG STAŁY

Konstrukcję progu stałego przewidziano z narzutu z kamienia ciężkiego o średnicy 0,15 ÷ 0,5 m, uformowanego tak, by korona na rzędnej 179,27 m npm była o szerokości 2 m, skarpa od wody górnej o nachyleniu 1:2 i od wody dolnej 1:10. Konstrukcja niniejszego progu pełniłaby jednocześnie funkcję przepławki dla ryb. Długość progu około 125 m, wysokość zmienna do 3 m. Narzut kamienny należy ułożyć na podłożu wyścielonym podwójną warstwą geowłókniny filtracyjnej. Kształt progu – półokrąg o promieniu 40 m, wyznaczony w osi podłużnej mostu. Zgodnie z wyliczeniami hydraulicznymi wydatku progu wg [pkt I.3e)] przepływ miarodajny odbędzie się przy około 40 cm warstwie przelewającej się wody – rzędna wody górnej 179,67 m npm, a wody kontrolnej odpowiednio przy 60 cm warstwie wody – rzędna wody górnej 179,87 m npm.

Należy zaznaczyć, że rzędna korony nasypy drogowego w rejonie mostu wynosi 180,75 m npm, zaś przepływ forsowany w Zalewie Zemborzycckim odbywa się przy nadzwyczajnym, dopuszczalnym poziomie piętrzenia na rzędnej 180,03 m npm.

W progu należy ukształtować lokalne obniżenie w celu zapewnienia przepływu nienaruszalnego  $Q_n$ .

Lokalizację progu ujęto na rysunku nr 3.1.

### 1.2. JAZ BUKŁAKOWY

Konstrukcję jazu tworzy żelbetowa płyta denna z wypadem i niecką na bukłak. Bukłak wypełniony napompowaną wodą będzie piętrzył wodę w czasie pojawienia się przepływów nieprzekraczających 7 m<sup>3</sup>/s. Przy wyższych przepływach będzie spoczywał w w. w. niecce, praktycznie nie przeszkadzając w przepływie wody.

Przewidziano jaz dwuprzęsłowy o świetle 2 x 40 m z przyczółkami i jednym filarem pośrednim.

Lokalizację jazu ujęto na rysunku nr 3.2.

Powyżej budowli progu lub jazu powstanie w ten sposób niewielkie piętrzenia, pozwalające na przepływ wody do właściwego zbiornika wstępnego przy zastosowaniu czterech przepustów z rur o średnicy  $\varnothing 800$ , długości około 25 m i przepustowości 4 x 2,0 =



8,0 m<sup>3</sup>/s, zainstalowanych na dnie doliny w rozstawie około 25 - 30 m. Przepusty należy wyposażyć w zamknięcia główne (zasuwy) i remontowe po obu stronach nasypu oraz kładki komunikacyjne. Zamknięcia zapewnią równomierny napływ wód do zbiornika wstępnego.

Granice zbiornika wstępnego wyznaczają:

- przebudowywana obecnie zaporą boczna prawa z koroną na rzędnej ok. 180,50 m npm;
- prawobrzeżna wysoka skarpa;
- nasyp drogowy ul. Cienista.

Lokalizację i zakres zbiornika wstępnego pokazano na rysunkach na 3.1; 3.2 i 4.

Skarpy nasypu drogowego na szerokości zbiornika należy ubezpieczyć obustronnie 30 cm warstwą narzutu kamiennego na geowłókninie i bentomacie, po uprzednim przełożeniu infrastruktury (kable energetyczne, gazociąg).

Czasza zbiornika znajduje się na gruntach będących własnością Skarbu Państwa bądź Gminy. Mapę własności gruntów pokazano na rysunku nr 5.

Przewiduje się, że powierzchnia zbiornika wstępnego będzie wynosiła ok. 36 ha, co przy średniej głębokości zbiornika 2,5 m pozwoli uzyskać pojemność rzędu 0,9 mln m<sup>3</sup>.

Przepływ oczyszczonej w zbiorniku wstępnym wody do Zalewu Zemborzycznego przewiduje się analogicznie, t. j. przy użyciu czterech przepustów o parametrach 4 x ø800, rozmieszczonych na dnie w rozstawie co 25 - 30 m i wyposażonych w zamknięcia oraz kładki komunikacyjne. Zamknięcia główne przepustów będą służyły do regulacji przepływu przez zbiornik wstępny, a przy przepływach powyżej 7 m<sup>3</sup>/s należy je pozamykać tak, by przepływ odbywał się wyłącznie przez Zalew Zemborzyczny.

Czaszę zbiornika wstępnego przed zalaniem należy oczyścić z zakrzaczeń i zadrzewień oraz usunąć warstwę humusu.

Budowa zbiornika wstępnego będzie również wymagała likwidacji przepompowni na prawe zaporze bocznej.

## 2. Wariant II.

Niniejszy wariant przewiduje piętrzenie za pomocą jazu bukłakowego, zlokalizowanego poniżej mostu w ul. Cienistej.

Lokalizację jazu z groblą ziemną oraz przepustów ujęto na rysunku nr 4.

Parametry jazu zbiornika wstępnego są takie same jak w wariantcie I - jaz dwuprzęsłowy o świetle 2 x 40 m z przyczółkami i jednym filarem pośrednim.

Przepływ wody do właściwego zbiornika wstępnego przy zastosowaniu czterech przepustów z rur o średnicy ø800, długości około 22 m i przepustowości 4 x 2,0 = 8,0 m<sup>3</sup>/s, zainstalowanych na dnie doliny w rozstawie około 20 - 25 m. Przepusty należy wyposażyć w zamknięcia główne (zasuwy) i remontowe po obu stronach nasypu oraz kładki komunikacyjne.



Przepływ oczyszczonej w zbiorniku wstępnym wody do Zalewu Zemborzyckiego przewiduje się analogicznie, t. j. przy użyciu czterech przepustów o parametrach 4 x  $\varnothing$ 800, rozmieszczonych na dnie w rozstawie co 25 - 30 m i wyposażonych w zamknięcia oraz kładki komunikacyjne.

Czaszę zbiornika wstępnego przed zalaniem należy oczyścić z zakrzaczeń i zadrzewień oraz usunąć warstwę humusu.

Budowa zbiornika wstępnego będzie również wymagała likwidacji przepompowni na prawe zaporze bocznej.

## IX. SZACUNKOWE KOSZTY WYKONANIA ROBÓT

Wskaźniki cenowe zostały opracowane na podstawie analizy własnej, drogą indywidualnego zbierania danych przy wykorzystaniu informacji cenowych dostawców i wykonawców. Wykorzystano istniejącą bazę normatywną, jak również wskaźniki kosztów, które zostały sporządzone w oparciu o analizę kosztów zrealizowanych inwestycji, z zasobów własnych i z zasobów publikowanych przez wydawnictwa specjalistyczne. Poziom cen III kw. 2018r.

### 1. Budowa przepławki dla ryb i upustu dennego.

L.p.	Podstawa wyceny	Opis obiektu	J.m.	Ilość	Wskaźnik cenowy	Wartość [netto]
<b>Przygotowanie terenu</b>						
1	Wycena indywidualna	Koszty mobilizacji i demobilizacji sprzętu na budowę.	ryczałt	1,00	10 000,00	10 000,00
2	Wycena indywidualna	Wykonanie grodzy na dolnym i górnym stanowisku z odwodnieniem i rozbiórką	ryczałt	1,00	300 000,00	300 000,00
<b>Razem</b>						<b>310 000,00</b>
<b>Budowa obiektów podstawowych</b>						
3	Wycena indywidualna	Przygotowanie terenu	m <sup>2</sup>	3000,00	120,00	360 000,00
4	Wycena indywidualna	Ścianka z grodzic	mb	200,00	10 500,00	2 100 000,00
5	Wycena indywidualna	Wykonanie przepławki - konstrukcja żelbetowa	m <sup>3</sup>	186,00	1 600,00	297 600,00
6	Wycena indywidualna	Narzut kamienny w przepławce	m <sup>3</sup>	42,00	350,00	14 700,00
7	Wycena indywidualna	Rurociągi spustów dennych 2 x $\varnothing$ 1000	mb	200,00	3 700,00	740 000,00
8	Wycena indywidualna	Ubezpieczenie dolnego stanowiska w rzece	m <sup>3</sup>	150,00	380,00	57 000,00
9	Wycena indywidualna	Zastawki z osprzętem dla przepławki	kpl.	2,00	18 000,00	36 000,00
	Wycena indywidualna	Zastawki z osprzętem i kładkami komunikacyjnymi dla upustu dennego	kpl.	4,00	25 000,00	100 000,00
<b>Razem</b>						<b>3 705 300,00</b>
<b>Razem przewidywane koszty</b>						<b>4 015 300,00</b>
Koszty nieprzewidziane 10%						<b>401 530,00</b>
<b>Razem przewidywane koszty</b>						<b>4 416 830,00</b>



## 2. Wariant I - próg stały.

L.p.	Podstawa wyceny	Opis obiektu	J.m.	Ilość	Wskaźnik cenowy	Wartość [netto]
<b>Przygotowanie terenu</b>						
1	Wycena indywidualna	Koszty mobilizacji i demobilizacji sprzętu na budowę.	ryczałt	1,00	50 000,00	50 000,00
2	Wycena indywidualna	Karczowanie drzew i krzewów z powierzchni przeznaczonej pod zbiornik wstępny	ha	36,00	15 000,00	300 000,00
3	Wycena indywidualna	Likwidacja przepompowni na prawej zaporze bocznej	kpl	1,00	1 500 000,00	1 500 000,00
4	Wycena indywidualna	Przełożenie infrastruktury technicznej w ul. Cienistej	mb	300,00	100,00	30 000,00
<b>Razem</b>						<b>1 880 000,00</b>
<b>Budowa obiektów podstawowych</b>						
5	Wycena indywidualna	Roboty bagrownicze z narefulowaniem wydobytego urobku w geotuby	m3	300 000,0	70,00	21 000 000,0
6	Wycena indywidualna	Wykonanie progu stałego z narzutu kamiennego dług. ok 125 m	m3	7500,00	500,00	3 750 000,00
7	Wycena indywidualna	Wykonanie przepustów na początku zbiornika wstępnego 4 x ø800, L=25m	mb	100,00	3 200,00	320 000,00
8	Wycena indywidualna	Zastawki z osprzętem i kładkami komunikacyjnymi	kpl.	8,00	22 000,00	176 000,00
9	Wycena indywidualna	Wykonanie przepustów na końcu zbiornika wstępnego 4 x ø800, L=25m	mb	100,00	3 200,00	320 000,00
10	Wycena indywidualna	Zastawki z osprzętem i kładkami komunikacyjnymi	kpl.	8,00	22 000,00	176 000,00
11	Wycena indywidualna	Ubezpieczenie nasypu drogowego narzutem kamiennym na geowłókninie i bentomacie	m3	780,00	850,00	663 000,00
<b>Razem</b>						<b>26 405 000,00</b>
<b>Razem przewidywane koszty</b>						<b>28 285 000,00</b>
Koszty nieprzewidziane 10%						<b>2 828 500,00</b>
<b>Razem przewidywane koszty</b>						<b>31 113 500,00</b>



### 3. Wariant I – jaz bukłakowy.

L.p.	Podstawa wyceny	Opis obiektu	J.m.	Ilość	Wskaźnik cenowy	Wartość [netto]
<b>Przygotowanie terenu</b>						
1	Wycena indywidualna	Koszty mobilizacji i demobilizacji sprzętu na budowę.	ryczałt	1,00	50 000,00	50 000,00
2	Wycena indywidualna	Karczowanie drzew i krzewów z powierzchni przeznaczonej pod zbiornik wstępny	ha	36,00	15 000,00	300 000,00
3	Wycena indywidualna	Likwidacja przepompowni na prawej zaporze bocznej	kpl	1,00	1 500 000,00	1 500 000,00
4	Wycena indywidualna	Przełożenie infrastruktury technicznej w ul. Cienistej	mb	300,00	100,00	30 000,00
<b>Razem</b>						<b>1 880 000,00</b>
<b>Budowa obiektów podstawowych</b>						
5	Wycena indywidualna	Roboty bagrownicze z narefulowaniem wydobytego urobku w geotuby	m3	300 000,0	70,00	21 000 000,0
6	Wycena indywidualna	Wykonanie jazu bukłakowego dwuprzęsłowego o świetle 2 x 40 m	kpl.	1,00	1 150 000,00	1 150 000,00
7	Wycena indywidualna	Wykonanie przepustów na początku zbiornika wstępnego 4 x ø800, L=25m	mb	100,00	3 200,00	320 000,00
8	Wycena indywidualna	Zastawki z osprzętem i kładkami komunikacyjnymi	kpl.	8,00	22 000,00	176 000,00
9	Wycena indywidualna	Wykonanie przepustów na końcu zbiornika wstępnego 4 x ø800, L=25m	mb	100,00	3 200,00	320 000,00
10	Wycena indywidualna	Zastawki z osprzętem i kładkami komunikacyjnymi	kpl.	8,00	22 000,00	176 000,00
11	Wycena indywidualna	Ubezpieczenie nasypu drogowego narzutem kamiennym na geowłókninie i bentomacie	m3	780,00	850,00	663 000,00
<b>Razem</b>						<b>23 805 000,00</b>
<b>Razem przewidywane koszty</b>						<b>25 685 000,00</b>
Koszty nieprzewidziane 10%						<b>2 568 500,00</b>
<b>Razem przewidywane koszty</b>						<b>28 253 500,00</b>



#### 4. Wariant II.

L.p.	Podstawa wyceny	Opis obiektu	J.m.	Ilość	Wskaźnik cenowy	Wartość [netto]
<b>Przygotowanie terenu</b>						
1	Wycena indywidualna	Koszty mobilizacji i demobilizacji sprzętu na budowę.	ryczałt	1,00	50 000,00	50 000,00
2	Wycena indywidualna	Karczowanie drzew i krzewów z powierzchni przeznaczonej pod zbiornik wstępny	ha	36,00	15 000,00	300 000,00
3	Wycena indywidualna	Likwidacja przepompowni na prawej zaporze bocznej	kpl	1,00	1 500 000,00	1 500 000,00
4	Wycena indywidualna	Przełożenie infrastruktury technicznej w ul. Cienistej	mb	300,00	100,00	30 000,00
<b>Razem</b>						<b>1 880 000,00</b>
<b>Budowa obiektów podstawowych</b>						
5	Wycena indywidualna	Roboty bagrownicze z narefulowaniem wydobytego urobku w geotuby	m3	300 000,0	70,00	21 000 000,0
6	Wycena indywidualna	Wykonanie jazu bukłakowego dwuprzęsłowego o świetle 2 x 40 m	kpl.	1,00	1 150 000,00	1 150 000,00
7	Wycena indywidualna	Wykonanie przepustów na początku zbiornika wstępnego 4 x ø800, L=22m	mb	88,00	3 200,00	281 600,00
8	Wycena indywidualna	Zastawki z osprzętem i kładkami komunikacyjnymi	kpl.	8,00	22 000,00	176 000,00
9	Wycena indywidualna	Wykonanie przepustów na końcu zbiornika wstępnego 4 x ø800, L=25m	mb	100,00	3 200,00	320 000,00
10	Wycena indywidualna	Zastawki z osprzętem i kładkami komunikacyjnymi	kpl.	8,00	22 000,00	176 000,00
11	Wycena indywidualna	Ubezpieczenie nasypu drogowego narzutem kamiennym na geowłókninie i bentomacie	m3	780,00	850,00	663 000,00
<b>Razem</b>						<b>23 766 600,00</b>
<b>Razem przewidywane koszty</b>						<b>25 646 600,00</b>
Koszty nieprzewidziane 10%						<b>2 564 660,00</b>
<b>Razem przewidywane koszty</b>						<b>28 211 260,00</b>