

# Przebudowa zbiornika nr 11 na potoku Oliwskim – Kuźnia Wodna w Gdańsku

Projekt budowlany – opis techniczny

Tom II Projekt Architektoniczno-Budowlany

2. Branża hydrotechniczna

Numer raportu: KZ-PB-H-D001-4

Dz. nr 81/2, 81/1, 85/3, 86, 87, 91/2, 110, 111, 112, 113, 85/1, 109/2 obręb 010



RETENCJAPL Sp. z o.o.  
ul. Marynarki Polskiej 163  
80-868 Gdańsk  
NIP: PL 5842743299

**Przebudowa zbiornika nr 11 na potoku Oliwskim – Kuźnia Wodna w Gdańsku****Autorzy opracowania**

Autor	Stanowisko	Podpis	Data
mgr inż. Andrzej Kołodziejczyk	Projektant		02.2022
mgr inż. Piotr Dąbrowski	Projektant		02.2022
mgr inż. Zbigniew Pawlak	Sprawdzający		02.2022
dr inż. Zbigniew Chaciński	Sprawdzający		02.2022

**Przebudowa zbiornika nr 11 na potoku Oliwskim – Kuźnia Wodna w Gdańsku****Spis treści**

1	Przeznaczenie i program użytkowy obiektu	5
1.1	Dotychczasowa funkcja użytkowa obiektu	5
1.2	Cel zadania projektowego wraz z programem użytkowym obiektu	7
2	Materiały wyjściowe	9
3	Parametry techniczne	10
3.1	Podstawowe dane techniczne zbiornika nr 11:	10
3.2	Podstawowe dane techniczne zapory czołowej	10
4	Opis stanu konstrukcji istniejących	11
5	Zagadnienia geotechniczne	12
5.1	Warunki geotechniczne	12
5.2	Warunki wodno-gruntowe	13
6	Sposób posadowienia obiektu	13
7	Zagadnienia konstrukcyjne i statyczne	13
8	Opis projektowanych rozwiązań konstrukcyjnych	14
8.1	Ogólne założenia rozwiązań projektowych i zakres planowanych robót	14
8.2	Organizacja przepuszczania wody	15
8.3	Wycinka drzew i krzewów oraz usunięcie karp będących w kolizji z prowadzonymi robotami	15
8.4	Zasadnicze prace budowlane	16
8.5	Prace budowlane w obszarze zbiornika	16
8.5.1	Odmulenie dna zbiornika	16
8.5.2	Formowanie i umacnianie skarp	17
8.5.3	Przebudowa zapory czołowej	18
8.5.4	Umocnienie dolnego stanowiska z odprowadzeniem wód z przelewu awaryjnego do Potoku Oliwskiego	19
9	Zagadnienie materiałowe	19
10	Rozwiązania zasadniczych elementów wyposażenia budowlano-instalacyjnego i technologicznego	19
11	Charakterystyka energetyczna	20
12	Wpływ obiektu na środowisko i zdrowie ludzi	20
12.1	Wpływ na środowisko	20
12.2	Wpływ na wody powierzchniowe	20
12.3	Rozwiązania chroniące środowisko	20
12.4	Przewidywana ilość wykorzystywanej wody, surowców, materiałów, paliw oraz energii	21
12.5	Rodzaje i przewidywana ilość wprowadzanych do środowiska substancji lub energii	21
12.6	Warunki prowadzenia i eksploatacji przedsięwzięcia zgodnie z Decyzją Środowiskową	22
13	Warunki ochrony przeciwpożarowej	22

**Przebudowa zbiornika nr 11 na potoku Oliwskim – Kuźnia Wodna w Gdańsku****Spis rysunków****CZĘŚĆ ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANA**

Lp.	Nazwa rysunku	Opis	Skala
1.	KZ-PB-H-R-001-6	Plan sytuacyjny	1:500
2.	KZ-PB-H-R-002-4	Przekroje charakterystyczne zapory czołowej	1:100
3.	KZ-PB-H-R-003-4	Przekroje charakterystyczne ubezpieczeń brzegowych zbiornika	1:50; 1:100
4.	KZ-PB-H-R-004-4	Przekrój podłużny zbiornik-przelew-GRP-kanal otwarty	1:100
5.	KZ-PB-H-R-005-4	Przekrój 1-1	1:100
6.	KZ-PB-H-R-006-4	Przekrój 2-2	1:100
7.	KZ-PB-H-R-007-4	Przekroje 3-3 i 4-4	1:100
8.	KZ-PB-H-R-008-4	Wylot z rurociągu GRP.	1:100
9.	KZ-PB-H-R-009-4	Przekroje kanału otwartego	1:100
10.	KZ-PB-H-R-010-4	Komora przelewu awaryjnego. Plan i przekrój	1:50
11.	KZ-PB-H-R-011-4	Komora przelewu awaryjnego. Dół budowlany	1:50
12.	KZ-PB-H-R-012-4	Komora przelewu. Kładka	1:50
13.	KZ-PB-H-R-013-4	Przekrój przez ujęcie wód ze zbiornika dla potrzeb przyszłych inwestycji	1:50
14.	KZ-PB-H-R-014-4	Przekrój przez zapórę czołową i komorę ujęciową Przekrój przez zapórę czołową i komorę ujęciową. Przekrój A-A	1:50

**Załączniki:**

Załącznik 1: Obliczenie wydatku przelewu

Załącznik 2: Obliczenie wysokości strat na kratkach

Załącznik 3: Obliczenia stateczności i filtracji w korpusie i podłożu zapory czołowej

Załącznik 4: Obliczenia korka komory przelewu awaryjnego

**Przebudowa zbiornika nr 11 na potoku Oliwskim – Kuźnia Wodna w Gdańsku**

## 1 Przeznaczenie i program użytkowy obiektu

Przewidziany do przebudowy i umocnienia zbiornik retencyjny nr 11 znajduje się na Potoku Oliwskim (nazywanym również Potokiem Jelitkowskim), w bezpośrednim sąsiedztwie zabytkowego budynku Kuźni Wodnej w Gdańsku Oliwie (obecnie oddział Muzeum Gdańska).

Zadaniem zbiornika jest retencja wód opadowych ze zlewni Potoku Oliwskiego, ochrona zabytkowego budynku Kuźni Wodnej oraz zapewnienie przepuszczania wód potoku upustami. Zbiornik obecnie nie jest wykorzystywany jako źródło energii wodnej.

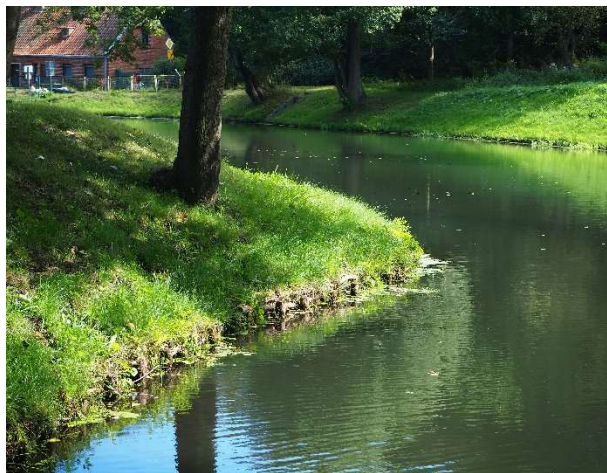
Program użytkowy obiektu w zakresie hydrotechnicznym sprowadza się do retencji wód opadowych oraz umożliwienia przepływu wody w ciągu Potoku Oliwskiego.

### 1.1 Dotychczasowa funkcja użytkowa obiektu

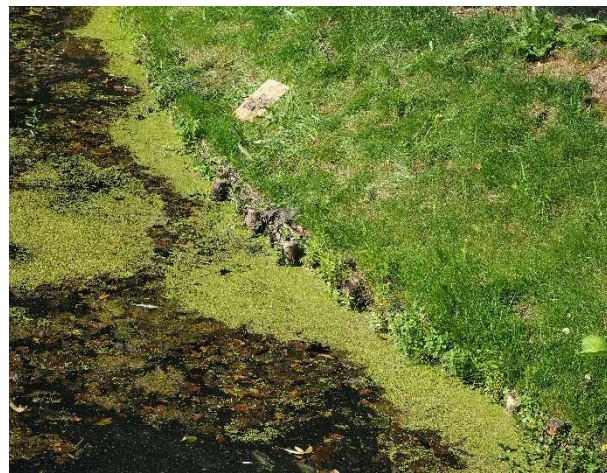
Przedmiotem opracowania jest zbiornik retencyjny, oznaczony numerem 11 wraz z budowlą piętrząco – przelewową zlokalizowaną w km 5+144 Potoku Oliwskiego (Potoku Jelitkowskiego).

Przedmiotowy zbiornik nr 11 jest jednym z 15 szt. zbiorników usytuowanych na potoku Oliwskim o długości całkowitej ok 10 km. Zbiorniki te w przeszłości miały charakter retencyjno – energetyczny. Obecnie, jedynie przedmiotowy zbiornik nr 11 otrzymał możliwość wykorzystania energetycznego za pośrednictwem kół wodnych przekazujących energię na urządzenia mechaniczne kuźni. W górnej części zbiornika znajduje się ujście Potoku Prochowego.

Przedmiotowy zbiornik nr 11 jest zbiornikiem ziemnym o powierzchni 0,664 ha i głębokości 0,80 ÷ 1,20 m (max gł. ok 2,00 m). Zbiornik posiada skarpy ziemne zadarniowane, a na poziomie normalnego zwierciadła wody skarpy są umocnione kiską faszynową  $\varnothing$  20 cm podpartą palikami drewnianymi.



Zdjęcie 1. Istniejący sposób ubezpieczenia skarp – na pierwszym planie skarpa zbiornika od strony zachodniej.



Zdjęcie 2. Skarpa zachodnia – widoczna linia brzegowa umocniona faszyną

Budowlę piętrząco – przelewową stanowi zaporą w postaci ściany żelbetowej o rzędnej korony 47,9 m n.p.m. Od strony odpowietrznej ściana podparta jest na całej wysokości nasypem ziemnym o nachyleniu skarp 1:2,0 – 1:3,0. W środkowej części zapory zlokalizowane są dwa otwory upustowe

**Przebudowa zbiornika nr 11 na potoku Oliwskim – Kuźnia Wodna w Gdańsku**

---

prostokątne, prawy o szerokości 200 cm (od strony wschodniej) i lewy o szerokości 240 cm (od strony zachodniej). Światło otworów dochodzi do dna zbiornika.

W bocznych ścianach otworów przymocowane są ceowniki stalowe o szerokości zewnętrznej 65 mm i szerokości wewnętrznej 50 mm. Ceowniki stanowią prowadnice szandorów wykonanych w postaci desek drewnianych. W przedłużeniu otworów wlotowych wykonane są koryta żelbetowe o przekroju prostokątnym o szerokości 115 cm (prawe) i szerokości 120 cm (lewe) oraz wysokości 210 cm, którymi woda doprowadzana jest do kół wodnych. Natężenie dopływu regulowane jest szandorami. Wewnętrzne ukształtowanie koryt żelbetowych umożliwia realizację zrzutu jałowego wody.

Wcześniej, w konstrukcji ściany, pomiędzy opisanymi otworami był wykonany otwór o świetle 245 x 250 cm, stanowiący upust jałowy i burzowy. Otwór ten obecnie jest zamurowany.

W celu zwiększenia pojemności retencyjnej zbiornika i przede wszystkim zabezpieczenia samego obiektu kuźni przed zalaniem wodą ze zbiornika, konstrukcja zapory została w sposób tymczasowy podwyższona drogowymi blokami betonowymi z jednoczesnym doszczelnieniem folią basenową z PCV.

**Przebudowa zbiornika nr 11 na potoku Oliwskim – Kuźnia Wodna w Gdańsku**

Zdjęcie 3. Zapora czołowa od strony zachodniej – widok tymczasowego zabezpieczenia p.pow.



Zdjęcie 4. Zapora czołowa od strony wschodniej – widok tymczasowego zabezpieczenia p.pow.



Zdjęcie 5. Zapora czołowa od strony zachodniej – widok tymczasowego zabezpieczenia p.pow.



Zdjęcie 6. Zapora czołowa od strony wschodniej – widok tymczasowego zabezpieczenia p.pow.

Kuźnia i jej wyposażenie stanowi wysokiej klasy obiekt historyczny, a jej rozruch przeprowadzany jest sporadycznie dla odwiedzających miejscowe muzeum.

Pozostałe zbiorniki utrzymują obecnie tylko charakter retencyjny. Ich stan techniczny wymaga remontu, który planowany jest w najbliższym okresie. Wówczas ich sumaryczna pojemność retencyjna wyniesie ok 68 000 m<sup>3</sup>, łagodząc skutecznie wezbrania opadowe i roztopowe w całej dolinie Potoku Oliwskiego.

## **1.2 Cel zadania projektowego wraz z programem użytkowym obiektu**

Podstawowym celem zadania projektowego jest poprawienie stanu technicznego obiektów i urządzeń hydrotechnicznych z jednoczesnym zagwarantowaniem bezpiecznego funkcjonowania obiektu historycznego jakim jest kuźnia wodna.

**Przebudowa zbiornika nr 11 na potoku Oliwskim – Kuźnia Wodna w Gdańsku**

---

Spełniając powyższy cel, zakresem projektu objęto:

- modernizację zbiornika nr 11,
- przebudowę zapory czołowej obejmującą wzmocnienie konstrukcji i podwyższenie korony budowli, z jednoczesnym zaprojektowaniem przelewu awaryjnego z odprowadzeniem wód do stanowiska dolnego poniżej ulicy Bytowskiej.

Zakresem modernizacji zbiornika objęto:

- Odmulenie dna zbiornika z jego wyrównaniem i pogłębieniem szczególnie w rejonie przyzaporowym. Uzyskane zostanie w ten sposób zwiększenie pojemności globalnej zbiornika.
- Wzmocnienie skarpy lewostronnej (zachodniej) w rejonie przyczółka zapory z jednoczesnym podniesieniem jej wysokości. Uzyskane zostanie w ten sposób poprawienie stateczności tego odcinka skarpy.
- Wzmocnienie skarpy prawostronnej (wschodniej) z jednoczesną korektą linii brzegowej, polegającą na przesunięciu jej w kierunku lądu. Teren ponad skarpy zostanie wyrównany i uporządkowany, z możliwością wykorzystania go do celów rekreacyjnych. Uzyskane zostanie w ten sposób powiększenie pojemności globalnej i retencyjnej, poprawienie stateczności skarpy prawostronnej na całej długości. Poprawie ulegną również walory krajoznawcze i rekreacyjne ze ścieżką spacerową wzdłuż zbiornika.

Na całym obwodzie zbiornika zakresem projektu objęto również ubezpieczenie podstawy skarpy.

Zakresem przebudowy zapory czołowej objęto:

- rozbiórkę tymczasowych elementów wzmacniających i zabezpieczających zapórę czołową (drgowe bloki żelbetowe z doszczelnieniem w postaci foli basenowej PCV);
- wykonanie stalowej ścianki szczelnej zagłębionej w dno metodą wciskaną (nie należy stosować wibracji ani obciążeń dynamicznych). Stalowa ścianka szczelna zostanie wykonana w odległości  $1,7 \div 10,5$  m od lica istniejącej ściany żelbetowej od jej strony odwodnej. Przestrzeń pomiędzy dotychczasową ścianą żelbetową a stalową ścianką z elementów profilowanych zostanie wypełniona zagęszczonym piaskiem stabilizowanym cementem. Ścianka stalowa zostanie zwieńczona oczepem żelbetowym, którego górna rzędna stanowić będzie koronę zapory z rzędą dostosowaną do wymagań przepisów państwowych - 48,20 m n.p.m. W części środkowej ścianki stalowej zostaną wykonane dwa otwory upustowe o wymiarach odpowiadających otworom w ścianie żelbetowej. Odcinki pomiędzy otworami upustowymi w ścianie żelbetowej i stalowej ściance zostaną wypełnione korytami żelbetowymi. Otwory w ścianie stalowej wyposażone zostaną w prowadnice z ceowników stalowych w celu umożliwienia montażu zamknięć awaryjnych (szandorów). Zostaną również zainstalowane kraty na wlocie. Głównymi zamknięciami regulującymi dopływ na napędowe koła wodne kuźni pozostaną dotychczasowe zamknięcia szandorowe zlokalizowane w ścianie żelbetowej;
- wykonanie okna wlotowego w konstrukcji ścianki stalowej, jako ujęcia wód ze zbiornika dla przyszłej inwestycji realizowanej przez Inwestora (wg odrębnego projektu) wraz z wykonaniem komory wlotowej zlokalizowanej w przestrzeni pomiędzy ścianą żelbetową

**Przebudowa zbiornika nr 11 na potoku Oliwskim – Kuźnia Wodna w Gdańsku**

---

zapory czołowej a stalową ścianką szczelną. Unieczynnienie istniejącego wlotu w ścianie żelbetowej do tymczasowego awaryjnego rurociągu DN800;

- wykonanie przelewu awaryjnego powierzchniowego w prawostronnej części zapory (patrz plan sytuacyjny). Celem wykonania przelewu awaryjnego jest kontrolowane przepuszczenie wód wezbraniowych w przypadku niewystarczającej przepustowości komór ujęciowych odprowadzających wody poprzez kuźnię. Jest to tym samym dodatkowe zabezpieczenie budynku i wyposażenia zabytkowego obiektu przed zalaniem, przy dopływie do zbiornika wód o natężeniu przekraczającym przepływy kontrolne ( $Q_k$ ). Światło przelewu awaryjnego projektuje się o wymiarach 2 x 4,00 m (razem 8,00 m) z filarem działowym o szerokości 1,00 m stanowiącym jednocześnie konstrukcję podpierającą przekrycie komory wlotowej. Krawędź przelewu w postaci oczepu żelbetowego zwieńczającego stalową ściankę projektowana jest na rzędnej 47,10 m n.p.m. Zostaną również zainstalowane kraty na wlotach. Poprzez krawędź woda wpływa do komory ujęciowej wykonanej w konstrukcji żelbetowej w osłonie ścianki szczelnej, a dalej kanałem ulgi odcinkiem krytym - rurociągiem w konstrukcji GRP (żywice epoksydowe wzmocnione włóknem szklanym) i odcinkiem otwartym na stanowisko dolne Potoku Oliwskiego poniżej ulicy Bytowskiej.

## **2 Materiały wyjściowe**

- 1) Projekt koncepcyjny wykonania mikro elektrowni wodnej „Przebudowa Zbiornika nr 11 na Potoku Oliwskim – Kuźnia Wodna w Gdańsku” - opracowanie RETENCJA.PL – czerwiec 2019 r.
- 2) Opracowanie hydrologiczno-hydrauliczne „Przebudowa Zbiornika nr 11 na Potoku Oliwskim – Kuźnia Wodna w Gdańsku” - opracowanie RETENCJA.PL – kwiecień 2019 r.
- 3) Dokumentacja geologiczno-inżynierska - opracowanie P.U. GeoTim Maja Sobocińska – maj 2019 r.

**Przebudowa zbiornika nr 11 na potoku Oliwskim – Kuźnia Wodna w Gdańsku****3 Parametry techniczne****3.1 Podstawowe dane techniczne zbiornika nr 11:**

- Długość zbiornika 105,00 m;
  - Szerokość zbiornika 17,00 – 65,00 m;
  - Głębokość 0,80 ÷ 1,20 m (max gł. ok 2,00 m);
  - Powierzchnia zbiornika całkowita 0,664 ha;
  - Powierzchnia zbiornika przy NPP 0,370 ha;
  - Powierzchnia zbiornika przy maxPP 0,417 ha;
  - Normalny poziom piętrzenia (NPP) 47,00 m n.p.m.;
  - Maksymalny poziom piętrzenia (MPP) 47,50 m n.p.m.;
  - Projektowana rzędna dna 45,70 m n.p.m.;
- (rzędna z pomiarów geodezyjnych zbiornika częściowo zamulonego wykonane w części przyskarpowej 45,50 ÷ 46,80 m n.p.m.)
- Projektowane rzędne obwałowań zachodnich (korony skarp lewobrzeżnych) 48,20 ÷ 49,40 m n.p.m.
  - Projektowane rzędne obwałowań wschodnich (korony skarp prawobrzeżnych) 48,20 ÷ 49,80 m n.p.m.
  - Istniejące rzędne korony obwałowań min 47,50 m n.p.m.
  - Pojemność retencyjna (pomiędzy rzędnymi 47,00 – 47,50) 1,97 tys. m<sup>3</sup>.

**3.2 Podstawowe dane techniczne zapory czołowej**

- Lokalizacja - km 5+144 Potoku Oliwskiego.
- Istniejąca konstrukcja piętrząca – ściana żelbetowa o grubości 0,27 m i rzędnej korony 47,80 m n.p.m. Od strony odpowietrznej ściana podparta nasypem ziemnym. W centralnej części ściany zlokalizowane są dwa otwory o szerokości 2,0 m i 2,4 m o przeznaczeniu przelewowym z doprowadzeniem wody do turbin kuźni.
- Projektowana konstrukcja piętrząca - ściana w postaci stalowej ścianki szczelnej z elementów profilowanych o profilu GU18N ze stali S240GP zagłębionych w podłoże gruntowe metodą wciskaną do rzędnej 39,50 m n.p.m. Ścianka stalowa oddalona 1,7 ÷ 10,5 m od lica ściany żelbetowej w stronę odwodną. Opis konstrukcji zapory przedstawiono w pkt. 1 oraz na rysunkach.
- Rzędna projektowanej korony zapory w postaci oczepu żelbetowego o wymiarach 0,6 x 1,3 m – 48,20 m n.p.m.
- Projektowane otwory przelewowe w ścianie stalowej o szerokości 2,0 m i 2,4 m, zlokalizowane w osi istniejących otworów w ścianie żelbetowej.
- Projektowany przelew awaryjny w ścianie stalowej o świetle 2 x 4,00 m i filarze środkowym o szerokości 1,00 m.

**Przebudowa zbiornika nr 11 na potoku Oliwskim – Kuźnia Wodna w Gdańsku**

- Rzędna krawędzi przelewowej przelewu awaryjnego w postaci oczepu żelbetowego – 47,10 m n.p.m.
- przepływ miarodajny przez budowlę  $Q_m$  ( $p=1\%$ ) - 3,49 m<sup>3</sup>/s,
- przepływ kontrolny przez budowlę  $Q_k$  ( $p=0,5\%$ ) - 3,80 m<sup>3</sup>/s

Przepustowość kanału krytego:

- przepływ miarodajny  $Q_m$  ( $p=1\%$ ) - 3,49 m<sup>3</sup>/s,
- przepływ kontrolny  $Q_k$  ( $p=0,5\%$ ) - 3,81 m<sup>3</sup>/s,
- maksymalna przepustowość kanału krytego dla napętnienia 100%: 11,21 m<sup>3</sup>/s

#### **4 Opis stanu konstrukcji istniejących**

Będący podstawą niniejszego opracowania zbiornik retencyjny nr 11 jako jeden z kilku trójmiejskich potoków uchodzących do Zatoki Gdańskiej, zlokalizowany jest na Potoku Oliwskim. Całkowita powierzchnia zlewni potoku razem z dopływami wynosi ok. 28,7 km<sup>2</sup>. Sieć hydrograficzna zlewni potoku tworzy system odwadniający północno - wschodnią część Pojezierza Kaszubskiego. Długość potoku Oliwskiego wynosi ok. 9,6 km, od źródeł położonych w rejonie Złotej Karczmy na wysokości ok. 130 m n.p.m. do ujścia, położonego w Jelitkowie. Obszar zlewni charakteryzuje się niską przepuszczalnością wód powierzchniowych oraz słabo rozwiniętą siecią rzeczną. Tworzy to warunki sprzyjające powstawaniu obszarów bezodpływowych, mokradeł i lokalnych zabagnień. Odcinek potoku znajdujący się w obszarze ujścia jest całkowicie uregulowany.

Dokładna lokalizacja obszaru studialnego, tj. zbiornika nr 11 "Kuźnia Wodna" na obszarze Gdańska została przedstawiona na poniższym rysunku. Jest to teren położony w centralnej części Trójmiejskiego Parku Krajobrazowego, należącego do Oliwy – jednej z dzielnic miasta. Obiekt znajduje się w obrębie geodezyjnym 010.

**Przebudowa zbiornika nr 11 na potoku Oliwskim – Kuźnia Wodna w Gdańsku**

Rzędna wlotu budowli upustowej zlokalizowana jest na wysokości 45,49 m n.p.m., a rzędna dna dolnego stanowiska wynosi 42,59 m n.p.m. Istnieją dwa przelewy o szerokościach 2,0 m (prawy) i 2,4 m (lewy) doprowadzające wodę ze zbiornika do budynku kuźni.

Budowla piętrząco-upustowa, zlokalizowana na zbiorniku nr 11 w km 5+144, aktualnie należy do IV klasy budowli hydrotechnicznych, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 20 kwietnia 2007 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie.

Przebudowa obiektu piętrząco-upustowego nie zmieni znacząco jego parametrów technicznych, więc zgodnie z klasyfikacją przedstawioną w powyższym Rozporządzeniu, klasa budowli hydrotechnicznej IV zostanie utrzymana.

## 5 Zagadnienia geotechniczne

Szczegółowe warunki gruntowo-wodne i geotechniczne podłoża zostały przedstawione w opracowaniu wykonanym przez Przedsiębiorstwo Usługowe GeoTim Maja Sobocińska 80-180 Gdańsk, ul. Zamojska 15c/2.

Kategorię geotechniczną, wynikającą ze stopnia skomplikowania warunków gruntowo – wodnych określono na III.

### 5.1 Warunki geotechniczne

W podłożu dokumentowanego terenu występują grunty rodzime oraz antropogeniczne różniące się genezą, litologią oraz parametrami geologiczno - inżynierskimi. W związku z tym podzielono je na odrębne warstwy, zaliczając do każdej z nich grunty o zbliżonych wartościach parametrów

**Przebudowa zbiornika nr 11 na potoku Oliwskim – Kuźnia Wodna w Gdańsku**

geotechnicznych. Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw ustalono na podstawie archiwalnych badań sondą statyczną CPT oraz badań laboratoryjnych.

**Warstwa geotechniczna I**

torf - grunt słabonośny

**Warstwa geotechniczna Ia**

piaski drobne i średnie w stanie luźnym o stopniu zagęszczenia  $I_D = 0,20$  - grunt słabonośny.

**Warstwa geotechniczna IIa**

piaski drobne i średnie w stanie średniozagęszczonym o stopniu zagęszczenia  $I_D = 0,45$  i kącie tarcia wewnętrznego  $30,5^\circ$  - grunt nośny.

**Warstwa geotechniczna IIb**

piaski drobne i średnie w stanie zagęszczonym o stopniu zagęszczenia  $I_D = 0,70$  i kącie tarcia wewnętrznego  $33,0^\circ$  - grunt nośny .

**5.2 Warunki wodno-gruntowe**

Wody podziemne nawiercono na głębokości  $0,76 \pm 1,6$  m p.p.t. (na rzędnej  $41,9 \pm 47,9$  m n.p.m.)

**6 Sposób posadowienia obiektu**

Poziom posadowienia budowli zrzutowej znajduje się w obrębie warstwy II (piasek drobny i piasek pylasty). Zaprojektowano bezpośredni sposób posadowienia obiektu na poduszce żwirowej z wykorzystaniem stalowych ścianek szczelnych na całym obwodzie budowli.

**7 Zagadnienia konstrukcyjne i statyczne**

Ze względu na charakter robót i przyjęte rozwiązania techniczne obliczeń statyczno-wytrzymałościowych wymagają ścianki szczelne ubezpieczenia brzegów, ścianki szczelne wykopu budowlanego komory przelewu awaryjnego, konstrukcje żelbetowe komory przelewu awaryjnego oraz konstrukcja stalowa przejazdu nad komorą przelewu awaryjnego.

Jako schematy statyczne do obliczeń ścianek szczelnych przyjęto:

- dla ścianki szczelnej ubezpieczenia brzegu - ścianki swobodne (bez rozpór) obciążone od strony gruntu parciem gruntu z wodą gruntową z obciążeniem naziomu z odporem od strony zbiornika gruntu z wodą gruntową i wody. Do obliczeń przyjęto najbardziej niekorzystny układ obciążeń – maksymalny poziom wody gruntowej poza ściankami oraz brak wody w zbiorniku.
- dla ścianki szczelnej wykopu budowlanego - ścianki szczelne z rozporami obciążone od strony gruntu oraz zbiornika parciem gruntu z wodą gruntową i wody z obciążeniem naziomu z odporem od strony wykopu gruntu z wodą gruntową. Do obliczeń przyjęto najbardziej niekorzystny układ obciążeń – maksymalny poziom wody gruntowej oraz wody w zbiorniku poza ściankami oraz minimalny poziom gruntu w wykopie.

**Przebudowa zbiornika nr 11 na potoku Oliwskim – Kuźnia Wodna w Gdańsku**

Parametry gruntu do obliczeń przyjęto na podstawie opracowania podanego powyżej.  
Wyniki obliczeń przedstawiono w tabeli nr 1.

Tabela 1 Wyniki obliczeń statycznych

Lokalizacja ścianki szczelnej	długość ścianki obliczeniowa [m]	profil ścianki	stal	współczynnik bezpieczeństwa
ścianka w przekroju zapory czołowej	8.08	GU18N	S240GP	1.56
ścianka czołowa przelewu awaryjnego	7.65	GU18N	S240GP	3.91
ścianka boczna przelewu awaryjnego	8.14	GU18N	S240GP	2.76

Obliczenia belek nośnych przejazdu nad komorą przelewu awaryjnego wykonano w oparciu o:

- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. 99.43.430)
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz. U. 00.63.935)

zgodnie z:

- normą PN-85/S-10030 Obiekty mostowe. Obciążenia

W wyniku obliczeń dla klasy obciążeń taborem samochodowym B otrzymano:

Naprężenia w skrajnych włóknach:  $\sigma_t = 189,3 \text{ MPa}$   $\sigma_c = -189,3 \text{ MPa}$ .

Warunki nośności:

$$\sigma_{ec} = \sigma_t / \gamma_{oc} + D_s = 0,0 / 1,000 + 189,3 = 189,3 < 205 \text{ MPa}$$

$$\tau_{ey} = \tau / \gamma_{ov} = 0,0 / 1,000 = 0,0 < 118,9 = 0,58 \times 205 \text{ MPa}$$

warunki nośności belek nośnych są spełnione

## 8 Opis projektowanych rozwiązań konstrukcyjnych

### 8.1 Ogólne założenia rozwiązań projektowych i zakres planowanych robót

W zakresie projektowanej przebudowy zbiornika retencyjnego nr 11, zlokalizowanego na Potoku Oliwskim powyżej Kuźni Wodnej, przewiduje się przebudowę budowli piętrząco-upustowej,

## Przebudowa zbiornika nr 11 na potoku Oliwskim – Kuźnia Wodna w Gdańsku

podwyższenie korony obwałowania w miejscach wymagających oraz bezpieczne przeprowadzenie wód powierzchniowych kanałem ulgi, zlokalizowanym poza obszarem budynku Kuźni Wodnej. Charakter zbiornika natomiast się nie zmieni, będzie pracował dalej jako zbiornik przepływowy.

Przebudowa obiektu piętrząco-upustowego nie zmieni znacząco jego parametrów technicznych, więc zgodnie z klasyfikacją przedstawioną w powyższym Rozporządzeniu, klasa budowli hydrotechnicznej IV zostanie utrzymana.

### 8.2 Organizacja przepuszczania wody

Wszystkie prace budowlane będą prowadzone przy normalnie funkcjonującym Potoku Oliwskim w trakcie robót nie zostanie przerwany przepływ wody, poziomy wody będą takie jak w trakcie normalnej eksploatacji.

### 8.3 Wycinka drzew i krzewów oraz usunięcie karp będących w kolizji z prowadzonymi robotami

W bezpośredniej lokalizacji zbiornika usytuowane są drzewa i krzewy. Na niektórych odcinkach drzewa porastają bezpośrednio linię brzegową zbiornika.



Zdjęcie 7. Skarpa zachodnia zbiornika. Na pierwszym planie widoczne drzewa nieobjęte wycinką.



Zdjęcie 8. Skarpa wschodnia zbiornika. Na pierwszym planie widoczne drzewa objęte wycinką.

W celu ograniczenia wycinki drzew na wybranych odcinkach kształtowanie nowej linii brzegowej dostosowano do istniejącego drzewostanu mającego cenne walory krajobrazowe.

Na pozostałych odcinkach wycinkę drzew i usunięcie karczki projektuje się tylko w niezbędnym zakresie umożliwiającym poprowadzenie nowej linii brzegowej. Nie przewiduje się wycinki drzew oraz korekty skarp na odcinku pomiędzy ujściem Potoku Oliwskiego oraz Potoku Prochowego. Projektowana wycinka nie będzie miała szkodliwego oddziaływania na środowisko naturalne.

Wycinka drzew przeprowadzona zostanie wyłącznie poza okresem lęgowym ptaków. Uciążliwości, które będą występowały podczas realizacji zadań (hałas), spowodowane pracą maszyn i transportem zostaną zminimalizowane właściwą organizacją robót.

Wycinkę drzew zaznaczona na planie sytuacyjnym rys. 1.

**Przebudowa zbiornika nr 11 na potoku Oliwskim – Kuźnia Wodna w Gdańsku****8.4 Zasadnicze prace budowlane**

W zakresie projektowanej przebudowy zbiornika retencyjnego nr 11, zlokalizowanego na Potoku Oliwskim powyżej Kuźni Wodnej, przewiduje się przebudowę budowli piętrząco-upustowej, podwyższenie korony obwałowania w miejscach wymagających oraz bezpieczne przeprowadzenie wód powierzchniowych kanałem ulgi, zlokalizowanym poza obszarem budynku Kuźni Wodnej.

Przewiduje on zlokalizowanie budowli przelewowo-upustowej w północno-wschodniej części zbiornika retencyjnego, oraz przeprowadzenie kanału ulgi po wschodniej stronie budynku Kuźni Wodnej.

W normalnych warunkach pracy zbiornika przepływ będzie kierowany przez otwory ujściowo-przelewowe do obiektu zabytkowej kuźni wodnej. Dla przepływów większych planuje się wykonanie budowli przelewowo upustowej, opisanej poniżej.

Korona projektowanego przelewu stałego znajduje się na rzędnej 47,10 m n.p.m. o projektowanej szerokości  $B = 2 \times 4,0$  m. Woda przelewająca się przez krawędź budowli przelewowo-upustowej odprowadzana będzie przez komorę ujściową. Dno komory ujściowej należy zabudować wielkogabarytowymi głazami kamiennymi spełniającymi funkcję urządzeń do rozpraszania energii. Głazy te będą ograniczone od profilem IPE200 uniemożliwiającym ich przesunięcie po dnie komory.

Odprowadzenie przepływów nadmiarowych nastąpi poprzez koryto otwarte przechodzące następnie w podziemny kanał ulgi, który projektuje się z rur GRP. Kanał ulgi o przekroju dzwonowym, ma wymiary  $B \times H = 2200 \times 1650$  mm, odprowadzający wodę ze zbiornika systemem podziemnym ma długość 63,0 m oraz 42,0 m kanałem otwartym o umocnionych brzegach.

Koryto otwarte będzie miało przekrój trapezowy, o szerokości dna w przedziale  $5,5 \div 3,0$  m i skarpach o nachyleniu 1:1,5 zabezpieczonych gabionami. Wylot do Potoku Oliwskiego znajduje się ok. 85,0 m od przepustu drogowego zlokalizowanego pod ulicą Bytowską.

Zbiornik będzie poddany procesom bagrowania oraz skarpowania, w celu zapewnienia bezpieczeństwa powodziowego oraz powiększenia pojemności retencyjnej zbiornika.

Planowane jest wykonanie parkowego zagospodarowania terenu od południowo – wschodniej strony przebudowanego zbiornika nr 11, w formie drogi serwisowej o nawierzchni z kruszywa zagęszczanego mechanicznie i charakterze alei parkowej, z małą architekturą oraz budową oświetlenia drogi w postaci latarni.

**8.5 Prace budowlane w obszarze zbiornika****8.5.1 Odmulenie dna zbiornika**

W zakres kompleksowego remontu obiektu wchodzi odmulenie zbiornika z ukształtowaniem jego powierzchni zgodnie z założeniami projektowymi.

Prace w czaszy zbiornika (dot. również umocnień skarp) należy realizować przy odwodnionym i w miarę możliwości osuszonym dnie. Dlatego zaleca się dobrać do tych prac termin letni, po wcześniejszej analizie prognoz meteorologicznych. Obecny stan ukształtowania dna a tym samym stan zamulenia określa się na podstawie pomiarów geodezyjnych wykonanych w rejonie dolnej krawędzi skarp (pomiaru wykonywano z brzegu zbiornika). Stąd wynika brak rzędnych dna w centralnej części zbiornika.

**Przebudowa zbiornika nr 11 na potoku Oliwskim – Kuźnia Wodna w Gdańsku**

Z pomiarów wysokościowych wynika znaczne zróżnicowanie niwelety dna o rzędnych w zakresie  $45,50 \div 46,80$  m n.p.m. (patrz rys. 1 oraz przekroje przez skarpy ZR-1 ÷ ZR-6 na rys. 3).

Na rysunku sytuacyjnym nr 1 podzielono graficznie dno na trzy strefy wysokościowe o następujących docelowo rzędnych:

- strefa I od strony zapory – dno poziome o projektowanej rzędnej 45,70 m n.p.m.,
- strefa II – przejściowo rzędna  $45,70 \div 46,80$  m n.p.m. ze spadkiem  $\sim 3\%$ ,
- strefa III – górna część zbiornika – rzędna 46,80.

Wybrany namuł zostanie wywieziony poza teren zbiornika.

**8.5.2 Formowanie i umacnianie skarp**

Skarpy na całym obwodzie zbiornika wymagają prac renowacyjnych i umocnieniowych. Sposób umocnień, szczególnie podstawy skarp, na całym zbiorniku jest podobny (patrz rys. 3 z kolejnymi przekrojami). Lokalizację przekroi pokazano na rys. 1.

Zakres robót ziemnych jest zróżnicowany i został przedstawiony w sposób graficzny na poszczególnych przekrojach (linia kreskowa oznacza stan istniejący). Z powodu zróżnicowanego ukształtowania terenu po obu stronach zbiornika, ocenia się, że większy zakres prac ziemnych występuje po wschodniej (prawej) stronie zbiornika. Obszar ten jest pod względem ukształtowania powierzchni silnie zdegradowany. Wymaga też usunięcia zbędnej roślinności.

Na przeważającym obszarze nachylenie skarp projektuje się ukształtować z nachyleniem 1:3,0. Jedynie na odcinku  $\sim 11$  m skarpy wschodniej (prawej) w rejonie zapory czołowej oraz ujściowy odcinek Potoku Oliwskiego do zbiornika zostanie ukształtowany z nachyleniem 1:2,0.

Dolna część skarp zostanie umocniona palisadą drewnianą i opaską brzegową z narzutu kamiennego podścielonego geowłókniną PP o właściwościach separacyjno-filtracyjnych.

Szczegóły ubezpieczenia skarp oraz rozwiązanie dot. opaski brzegowej przedstawiono na rys. 3. Zróżnicowanie gabarytowe opasek brzegowych na poszczególnych odcinkach skarp przedstawiono graficznie na przekrojach ZR-1 ÷ ZR-6. Główkę palików drewnianych palisady należy wynieść 2-3 cm ponad poziom wody NPP tzn. na rzędnej  $\sim 47,03$  m n.p.m. Od strony skarpy o palisadę opierają się dwie wiązki faszyny  $\varnothing 15$  cm usytuowane pionowo i wzmocnione palikami  $\varnothing 3 \div 5$  cm zabijanymi ukośnie w odległości co 1,0 m.

Wzdłuż całego brzegu projektuje się u stopy skarpy półkę o szerokości 0,7 m wyłożoną brukiem kamiennym na zaprawie cementowo-piaskowej z wypełnieniem fug betonem. Powierzchnie skarp powyżej półki projektuje się umocnić warstwą humusu o grubości min 15 cm z obsiewem mieszką traw.

Należy zwrócić uwagę, że odcinek wschodniej skarpy (prawej) patrz przekrój ZR-1 pomiędzy zaporą a istniejącym wylotem kanalizacji deszczowej posiada odmienne nachylenie. W związku z tym zaprojektowano na tym odcinku odmienną konstrukcję ubezpieczenia skarpy. Do poziomu rzędnej 47,60 m n.p.m. projektuje się okładzinę kamienną grubości 20 cm na podsypce z piasku stabilizowanego cementem grubości 15 cm. Tym rodzajem ubezpieczenia należy objąć odcinek uwzględniający również obudowę konstrukcji wylotu kanalizacyjnego.

**Przebudowa zbiornika nr 11 na potoku Oliwskim – Kuźnia Wodna w Gdańsku****8.5.3 Przebudowa zapory czołowej**

Zakres przebudowy zapory czołowej obejmuje:

- rozbiórkę tymczasowych elementów wzmacniających i zabezpieczających dotychczasową konstrukcję zapory (drogowe bloki żelbetowe o wymiarach 0,45 x 0,81 x 2,00 m z uszczelnieniem folią basenową o grubości 1,5 mm oraz worki polipropylenowe o wymiarach 0,55 x 0,80 m wypełnione piaskiem),
- wykonanie szczelnej ścianki stalowej o długości bruzów 7,4 m, zagłębionej w dno metodą wciskaną, z profili GU18N, ze stali S240GP. Stalowa ścianka szczelna w odległości  $1,7 \div 10,5$  m od lica istniejącej ściany żelbetowej,
- wypełnienie przestrzeni pomiędzy istniejącą ścianą żelbetową a ścianką stalową piaskiem stabilizowanym cementem układanym warstwowo wraz z zagęszczeniem,

dotyczy ujęcia wody na potrzeby Kuźni Wodnej:

- wykonanie otworów wlotowo-przelewowych (2 szt.) w konstrukcji stalowej ze wzmocnieniem konstrukcją żelbetową,
- wykonanie oczepu żelbetowego wieńczącego koronę ścianki stalowej oraz w ścianach otworów przelewowych,
- wykonanie koryt żelbetowych przepływowych (2 szt.) pomiędzy otworami przelewowymi w ścianie żelbetowej a otworami w ścianie stalowej, z rzędną płyty dennej odpowiadającej rzędnej dna zbiornika,
- wykonanie płyt stropowych w konstrukcji żelbetowej nad korytami przepływowymi z osadzeniem włazu,
- wykonanie krat z prętów stalowych zabezpieczających wloty do koryt żelbetowych,
- wykonanie przewodnic dla szandorów w formie ceowników stalowych w otworach przelewowych,
- oczyszczenie i reprofilacja istniejących betonów na wlocie do Kuźni

dotyczy ujęcia wody dla potrzeb przyszłej inwestycji realizowanej przez Inwestora:

- wykonanie okna wlotowego w konstrukcji ścianki stalowej jako ujęcia wód ze zbiornika dla przyszłej inwestycji realizowanej przez Inwestora (przyszła inwestycja wg odrębnego projektu),
- wykonanie oczepu żelbetowego uwzględniającego ww. okno wlotowe, wieńczącego koronę ścianki stalowej oraz krawędzie okna,
- wykonanie żelbetowej konstrukcji komory wlotowej zlokalizowanej w przestrzeni pomiędzy ścianą żelbetową zapory czołowej a stalową ścianką szczelną,
- wykonanie przewodnic dla szandorów w formie ceowników stalowych w oknie wlotowym,
- wykonanie płyty stropowej w konstrukcji żelbetowej nad komorą ujęciową z osadzeniem włazu,

**Przebudowa zbiornika nr 11 na potoku Oliwskim – Kuźnia Wodna w Gdańsku**

- wykonanie kraty z prętów stalowych zabezpieczającej wlot do komory,

dotyczy ujęcia wody przez przelew awaryjny:

- wykonanie w ścianie stalowej otworów przelewu awaryjnego z jednoczesnym wykonaniem oczepu żelbetowego. Oczep dolnej krawędzi otworów stanowi jednocześnie krawędź przelewu,
- wykonanie krat z prętów stalowych zabezpieczającej wlot do komory przelewu awaryjnego.

**8.5.4 Umocnienie dolnego stanowiska z odprowadzeniem wód z przelewu awaryjnego do Potoku Oliwskiego**

Projektuje się koryto o przekroju trapezowym jednodzielnym o nachyleniu skarp 1:1.5 i szerokości w dnie od  $3,0 \div 5,5$  m na odcinku poniżej wylotu z kanału krytego. Skarpy koryta zostaną podparte koszami siatkowo-kamiennymi (gabionami). W celu stworzenia możliwości nasadzeń roślinności i szybkiego „zazielenienia” konstrukcji gabionowej projektuje się powierzchniowo kosze wypełnić gruntem urodzajnym (humusem). Dno projektowanego odcinka kanału odpływowego należy wzmocnić warstwą kamienia łamanego o frakcji  $10 \div 30$  cm układanego na geowłókninie. Grubość warstwy 0,5 m. Na odcinku kanału otwartego w przekroju podłużnym projektuje się trzy progi redukujące spadek podłużny. Progi wykonane zostaną w konstrukcji koszy siatkowo-kamiennych (gabiony) o wysokości progu 0,3 m. Szczegóły dot. rozwiązań konstrukcyjnych pokazano na rys. 9.

Zakresem przebudowy przewiduje się również objąć skarpy koryta Potoku Oliwskiego na odcinku włączenia projektowanego kanału ulgi. Długość odcinka ubezpieczenia skarp narzutem kamiennym projektuje się na łącznym odcinku 30 m.

**9 Zagadnienie materiałowe****Ścianki szczelne.**

Do wykonania ścianek szczelnych ubezpieczeń brzegów zostaną użyte grodzice stalowe GU18N ze stali S240GP o granicy plastyczności 240MPa zabezpieczone antykorozyjnie poprzez malowanie.

**Roboty betonowe i żelbetowe.**

Jako beton konstrukcyjny przewiduje się zastosowanie betonu hydrotechnicznego klasy C30/37; o wodoszczelności W6; mrozoodporności F200; klasie ekspozycji XC4, XA1 i XF3 zgodnie z normą PN-EN 206-1. Będzie on zbrojony stalą klasy A-II (18G2). W razie trudności z uzyskaniem stal zbrojeniową klasy A-II można zastąpić stalą klasy A-IIIN

**10 Rozwiązania zasadniczych elementów wyposażenia budowlano-instalacyjnego i technologicznego**

Obiekt nie posiada żadnych elementów wyposażenia technologicznego

**Przebudowa zbiornika nr 11 na potoku Oliwskim – Kuźnia Wodna w Gdańsku**

## 11 Charakterystyka energetyczna

Obiekt nie posiada urządzeń zużywających energię, ani pomieszczeń wymagających ogrzewania. Nie podlega więc ocenie z punktu widzenia źródeł pozyskania lub oszczędności energii.

## 12 Wpływ obiektu na środowisko i zdrowie ludzi

### 12.1 Wpływ na środowisko

Planowane prace nie zmieniają przeznaczenia obiektu, jego lokalizacji i parametrów technicznych, ani oddziaływania na środowisko, poprawią natomiast funkcjonalność, trwałość, bezpieczeństwo i estetykę co umożliwi dalsze bezawaryjne funkcjonowanie przez kolejne lata.

W trakcie eksploatacji zaplecza nie przewiduje się wytwarzania żadnych odpadów mogących negatywnie wpływać na środowisko.

### 12.2 Wpływ na wody powierzchniowe

Celami środowiskowymi dla określonych JCWP (Potoku Oliwskiego) jest osiągnięcie dobrego potencjału ekologicznego oraz dobrego stanu chemicznego. Ze względu na brak możliwości technicznych oraz dysproporcjonalne koszty cele środowiskowe powinny zostać zrealizowane do 2021 roku. Stan ilościowy oraz chemiczny JCWPd jest określony jako dobry. W celu utrzymania takiego stanu, wymaga się zachowania naturalnego reżimu przepływów strumieni i potoków.

Planowana inwestycja przebudowy zbiornika Nr 11 nie wpływa negatywnie na stan jakościowy i ilościowy wód powierzchniowych oraz wód podziemnych.

### 12.3 Rozwiązania chroniące środowisko

W celu zminimalizowania wpływu prowadzonych prac z etapu realizacji przedsięwzięcia należy zastosować rozwiązania chroniące środowisko. Należą do nich:

- prowadzenie prac w godzinach 6-22,
- zadbanie o sprawność maszyn i samochodów transportujących materiały, aby zminimalizować
- emisje hałasu oraz spalin,
- bieżące kontrole stanu technicznego używanych maszyn, segregowanie i magazynowanie powstałych odpadów w wyznaczonym do tego miejscu w pojemnikach, a następnie ich usuwanie z obszaru inwestycji,
- ustalenie nadzoru przyrodniczego na etapie realizacji przedsięwzięcia, ze zwróceniem szczególnej uwagi na herpetofaunę,
- zastosowanie materiałów naturalnych lub współgrających z naturalnymi,
- postawienie płotków herpetologicznych,
- przeprowadzenie inwentaryzacji zieleni tj. drzew i krzewów przed podjęciem prac,
- usunięcie drzew do tego wyznaczonych oraz zabezpieczenie przed uszkodzeniami mechanicznymi pozostałych.

**Przebudowa zbiornika nr 11 na potoku Oliwskim – Kuźnia Wodna w Gdańsku**

Na etapie funkcjonowanie nie jest konieczna podejmowanie jakichkolwiek zadań mających chronić środowisko.

**12.4 Przewidywana ilość wykorzystywanej wody, surowców, materiałów, paliw oraz energii****Etap realizacji**

Na obecnym etapie projektowania przedsięwzięcia trudno jest określić zasoby potrzebne do realizacji prac. Do realizacji przedsięwzięcia konieczne jest dostarczenie wody, materiałów budowlanych oraz paliw. Dostarczana woda będzie potrzebna tylko do prac porządkowych oraz dla pracowników. Materiały będą dowożone na teren prac transportem samochodowym, a więc konieczne będzie zużycie paliw. Paliwa będą także niezbędne do pracy ciężkiego sprzętu.

Surowce i materiały potrzebne do realizacji przedsięwzięcia:

- Kamień na narzuty i umocnienia 550 m<sup>3</sup>
- Beton 250 m<sup>3</sup>
- Grunt 600 m<sup>3</sup>
- Geowłóknina 330 m<sup>2</sup>
- Rura GRP 68 m

Wszelkie zużyte surowce będą wykorzystywane zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.

**Etap funkcjonowania**

Na etapie funkcjonowania przedsięwzięcie nie będzie wymagać dostarczenia materiałów, surowców, paliw, wody czy energii.

**12.5 Rodzaje i przewidywana ilość wprowadzanych do środowiska substancji lub energii****Etap realizacji**

Na etapie realizacji będą występowały emisje oraz wytwarzanie odpadów związane z prowadzonymi pracami. Emisja hałasu będzie związana z pracami przebudowy terenu oraz dowozem koniecznych materiałów do przeprowadzania prac. Prace będą prowadzone w godzinach 6-22 oraz normy hałasu ustalone w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz.U. 2007 nr 120 poz. 826) nie zostaną przekroczone. Dopuszczalny poziom hałasu dla tego terenu w dzień wynosi 55 dB, zaś w nocy 45 dB.

Emisje spalin będą pochodzić ze sprzętu budowlanego oraz samochodów transportujących materiały. Emisja będzie miała charakter chwilowy, rozproszony oraz jej poziom będzie nieznaczny, co nie wpłynie trwale i znacząco na jakość powietrza.

Podczas prac ziemnych powstawać będą niewielkie ilości ścieków socjalno-bytowych, maksymalnie kilka metrów sześciennych dla całego przedsięwzięcia. Ścieki będą gromadzone w urządzeniach przenośnych typu TOI-TOI i odbierane przez specjalistyczną firmę.

**Etap funkcjonowania**

## **Przebudowa zbiornika nr 11 na potoku Oliwskim – Kuźnia Wodna w Gdańsku**

---

Na etapie funkcjonowanie nie występuje emisja gazów, produkcja odpadów oraz ścieków.

### **12.6 Warunki prowadzenia i eksploatacji przedsięwzięcia zgodnie z Decyzją Środowiskową**

Brak Decyzji Środowiskowej.

## **13 Warunki ochrony przeciwpożarowej**

Obiekt zbudowany jest w większości z elementów niepalnych, funkcjonuje w środowisku silnie nawilgoconym i nie stwarza jakiegokolwiek zagrożenia pożarowego.

Omawiane przedsięwzięcie nie posiada stref pożarowych i nie kwalifikuje się do kategorii zagrożenia ludzi zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 2 grudnia 2015 r. (Dz.U.2015.2117). Projekt budowlany przebudowy zaplecza nie wymaga uzgodnienia pod względem ochrony przeciwpożarowej.

**Przebudowa zbiornika nr 11 na potoku Oliwskim – Kuźnia Wodna w Gdańsku**

---

**Spis zdjęć**

Zdjęcie 1. Istniejący sposób ubezpieczenia skarp – na pierwszym planie skarpa zbiornika od strony zachodniej. ....	5
Zdjęcie 2. Skarpa zachodnia – widoczna linia brzegowa umocniona faszyną.....	5
Zdjęcie 3. Zapora czołowa od strony zachodniej – widok tymczasowego zabezpieczenia p.pow.....	7
Zdjęcie 4. Zapora czołowa od strony wschodniej – widok tymczasowego zabezpieczenia p.pow.....	7
Zdjęcie 5. Zapora czołowa od strony zachodniej – widok tymczasowego zabezpieczenia p.pow.....	7
Zdjęcie 6. Zapora czołowa od strony wschodniej – widok tymczasowego zabezpieczenia p.pow.....	7
Zdjęcie 7. Skarpa zachodnia zbiornika. Na pierwszym planie widoczne drzewa nieobjęte wycinką.	15
Zdjęcie 8. Skarpa wschodnia zbiornika. Na pierwszym planie widoczne drzewa objęte wycinką.....	15