

ZAMAWIAJĄCY:

Dyrekcja Rozbudowy Miasta Gdańska

ul. Żaglowa 11; 80-560 Gdańsk

tel. 58 320 51 00, fax 58 320 51 05

e-mail: sekretariat@drmg.gdansk.pl



**Dyrekcja
Rozbudowy
Miasta Gdańska**

WYKONAWCA:

CDM Smith Sp. z o.o.

Al. Jerozolimskie 123a; 02-017 Warszawa

tel. 22 551 93 00, fax 22 551 93 80

e-mail: warsaw@cdmsmith.com

**NAZWA PROJEKTU:**

**Budowa prawego wału przeciwpowodziowego
Opływu Motławy na odcinku od ul. Elbląskiej
do ul. Zawodników**

Działki ewidencyjne: Obręb 101 Gdańsk : 61/21, 61/20 (61/14); 61/18 (61/13); 61/16 (61/1)
Obręb 114 Gdańsk: 53/1; 60/2, 60/3, 60/4, 60/5 (60); 61/1, 61/2 (61); 62/2 (62); 64; 65/1;
65/4 (65/2); 66; 67/1; 68/1; 69/1; 69/2; 77/7 (77/3); 77/4; 78
Obręb 91 Gdańsk: 92/18 (92/15); 91/7

PROJEKT BUDOWLANY

BRANŻA: HYDROTECHNICZNA

PROJEKTANT

mgr inż. Janusz Słomczyński
upr. proj. 181/66/G

SPRAWDZAJĄCY

mgr inż. Marek Kowalski
upr. proj. 2557/Gd/86

Gdańsk, sierpień 2019

SPIS TREŚCI:

I	CZĘŚĆ OPISOWA.....	6
1	Wstęp	6
1.1	Podstawa formalno-prawna opracowania.....	6
1.2	Cel i przedmiot opracowania	6
1.3	Lokalizacja inwestycji	6
1.4	Nazwa i adres Inwestora	6
1.5	Nazwa i adres Wykonawcy	6
1.6	Materiały źródłowe opracowania	7
2	Opis stanu istniejącego	8
2.1	Trasa wału przeciwpowodziowego	8
2.2	Ocena stanu technicznego wału	8
3	Uzbrojenie i infrastruktura podziemna	11
3.1	Sieć gazowa	11
3.2	Sieć energetyczna	11
3.3	Sieć wodno-kanalizacyjna	11
3.4	Sieć telekomunikacyjna	12
4	Analiza stanu formalno-prawnego terenu przeznaczonego pod zabudowę	12
5	Zagospodarowanie przestrzenne przedmiotowego terenu	13
5.1	Miejscowy Plan Zagospodarowania Przestrzennego Olszynka, rejon ulicy Modrej i ulicy Zawodzie ..	13
5.1.1	<i>ZP62 - Tereny zieleni urządzonej</i>	<i>13</i>
5.1.2	<i>Z64 - Tereny zieleni krajobrazowo ekologicznej</i>	<i>13</i>
5.1.3	<i>D – Tereny infrastruktury technicznej</i>	<i>13</i>
5.1.4	<i>KX – Ciągi pieszo rowerowe, ulice</i>	<i>14</i>
5.2	Miejscowy Plan Zagospodarowania Przestrzennego Rudniki – Błonia Zachód	14
5.2.1	<i>U41 - Teren zabudowy produkcyjno-usługowej</i>	<i>14</i>
5.3	Miejscowy Plan Zagospodarowania Przestrzennego Śródmieście	14
6	Warunki hydrologiczne i hydrauliczne	15
6.1	Obliczenia hydrologiczne	15
6.1.1	<i>Polder Rudniki</i>	<i>15</i>
6.1.2	<i>Polder Olszynka</i>	<i>16</i>
6.2	Charakterystyka hydrologiczna węzła gdańskiego, rzeki Motławy wraz z Opływem Motławy	17
6.2.1	<i>Gdański Węzeł Wodny</i>	<i>17</i>
6.2.2	<i>Martwa Wiśła</i>	<i>18</i>
6.2.3	<i>Motława</i>	<i>19</i>
6.2.4	<i>Opływ Motławy</i>	<i>19</i>
6.2.5	<i>Radunia</i>	<i>19</i>
6.2.6	<i>Kanał Raduni</i>	<i>20</i>
6.3	Obliczenia hydrauliczne	20
6.3.1	<i>Obliczenia hydrauliczne rozdziału Motławy na koryto główne i Opływ Motławy</i>	<i>21</i>
6.3.2	<i>Rozdział przepływu w węźle wodnym Motława – Opływ Motławy</i>	<i>21</i>
6.3.3	<i>Obliczenia hydrauliczne rzędnych zwierciadła wody w Motławie</i>	<i>22</i>
6.3.4	<i>Wyniki obliczeń rzędnej zwierciadła wody w Motławie w przekroju Opływu Motławy</i>	<i>23</i>
6.4	Klasa budowli hydrotechnicznej	24
6.5	Poziom wody miarodajnej i kontrolnej, rzędna korony wału	24

7	WARUNKI GEOLOGICZNE	24
7.1	Zakres wykonanych prac badawczych	24
7.2	Charakterystyka terenu badań	25
7.2.1	<i>Położenie i morfologia</i>	25
7.2.2	<i>Warunki hydrogeologiczne</i>	25
7.3	Charakterystyka geotechniczna podłoża gruntowego	26
8	Rozwiązania projektowe	27
8.1	Wał przeciwpowodziowy	27
8.2	Budowle na połączeniu Kanału Rudnickiego z Optywem Motławy.	28
8.2.1	<i>Śluza na połączeniu Kanału Rudnickiego z Optywem Motławy</i>	29
8.2.2	<i>Upust awaryjny przy Kanale Rudnickim</i>	31
8.2.3	<i>Koryto Kanału Rudnickiego</i>	32
8.3	Stanowisko pomp	32
8.4	Ciągi komunikacyjne	32
8.5	Place rekreacyjne	33
8.5.1	<i>Plac rekreacyjny Nr 1 – Rys. 8</i>	33
8.5.2	<i>Plac rekreacyjny Nr 2 – Rys. 9</i>	34
8.6	Wycinka drzew i krzewów	35
8.7	Monitoring poziomu wody w Kanale Rudnickim i Optywie Motławy.	35
8.8	Technologia robót oraz zastosowany sprzęt	36
8.8.1	<i>Technologia robót</i>	36
8.8.2	<i>Sprzęt technologiczny</i>	36
8.8.3	<i>Kolejność robót</i>	37
9	Uwarunkowania przyrodnicze planowanych rozwiązań projektowych	37
9.1	Etap budowy	37
9.1.1	<i>Środowisko gruntowo-wodne</i>	38
9.1.2	<i>Wody powierzchniowe</i>	39
9.1.3	<i>Jakość powietrza</i>	41
9.1.4	<i>Klimat akustyczny</i>	41
9.1.5	<i>Gospodarka odpadami</i>	42
9.1.6	<i>Zdrowie ludzi</i>	42
9.1.7	<i>Dobra materialne i zabytki</i>	43
9.1.8	<i>Flora</i>	43
9.1.9	<i>Fauna</i>	44
9.1.10	<i>Krajobraz</i>	44
9.2	Procedura oceny oddziaływania na środowisko	44
10	Uzbrojenie i infrastruktura podziemna	45
10.1	Sieć gazowa	45
10.2	Sieć energetyczna	45
10.2.1	<i>Charakterystyka techniczna linii 110 kV</i>	45
10.2.2	<i>Planowana przebudowa</i>	45
10.2.3	<i>Wymagania przepisów</i>	46
10.2.4	<i>Wytyczne prowadzenia prac budowlanych w pobliżu ww. linii</i>	47
10.3	Sieć wodno-kanalizacyjna	48
10.4	Sieć telekomunikacyjna	48
II	INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA	49
1	Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego	49
2	Wykaz istniejących obiektów budowlanych	49
2.1	Sieć gazowa	49

2.2	Sieć energetyczna	50
2.3	Sieć wodno-kanalizacyjna	50
2.4	Sieć telekomunikacyjna.....	50
3	Wskazanie elementów zagospodarowania terenu	50
4	Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń.....	51
5	Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników	51
6	Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych.	52
III	CZĘŚĆ RYSUNKOWA	55
IV	ZAŁĄCZNIKI – Aktualne Plany Zagospodarowania Przestrzennego	56
V	ZAŁĄCZNIKI – Uprawnienia Projektantów	57
VI	Uzgodnienia	58

I CZĘŚĆ OPISOWA

1 Wstęp

1.1 Podstawa formalno-prawna opracowania

Umowa nr 432/2018-I/PN/172/18 z dnia 28.08.2018r. pomiędzy Dyrekcją Rozbudowy Miasta Gdańska w Gdańsku przy ul. Żaglowej 11, a Biurem Projektowym CDM Smith Sp. z o.o. w Warszawie, Al. Jerozolimskie 123a.

1.2 Cel i przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowy prawego wału przeciwpowodziowego Optywu Motławy w Gdańsku, na odcinku od ul. Elbląskiej do ul. Zawodników.

Budowa wału ma na celu poprawienie stopnia zabezpieczenia przeciwpowodziowego terenów depresyjnych chronionych istniejącym obwałowaniem o niewystarczającej geometrii lub praktycznie pozbawionych ochrony, w oparciu o analizy:

- stanu istniejącego
- stanu prawnego terenów, na których projektuje się zabezpieczenie przeciwpowodziowe
- zagospodarowania przestrzennego przedmiotowego obszaru
- zagrożeń powodziowych
- warunków geotechnicznych
- uwarunkowań przyrodniczych

1.3 Lokalizacja inwestycji

Objęty opracowaniem odcinek prawostronnego wału Optywu Motławy położony jest w Gdańsku, w dzielnicy Dolne Miasto.

Lokalizacja: Gdańsk, na granicy dzielnic: Olszynka i Rudniki, w sąsiedztwie dzielnicy Śródmieście. Opracowanie dotyczy obwałowania Optywu Motławy od ul. Zawodników - wschodnia krawędź mostu drogowego do ul. Elbląskiej - południowa krawędź przyczółka wschodniego.

Kilometraż Optywu Motławy, administrowanego przez Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Gdańsku liczony jest od skrzyżowania osi cieku z Martwą Wisłą; zakres opracowania dotyczy odcinka od km 0+600 do km 1+190.

1.4 Nazwa i adres Inwestora

Dyrekcją Rozbudowy Miasta Gdańska
ul. Żaglowa 11
80-560 Gdańsk

1.5 Nazwa i adres Wykonawcy

CDM Smith Sp. z o.o.
Al. Jerozolimskie 123a
02-017 Warszawa

1.6 Materiały źródłowe opracowania

Dokumentacja wykorzystana podczas prac projektowych

- [1] Opis Przedmiotu Zamówienia.
- [2] Wizje lokalne odbyte w miejscu planowanej lokalizacji inwestycji.
- [3] Koncepcja „Budowy prawego wału przeciwpowodziowego Optywu Motławy na odcinku od ul. Elbląskiej do ul. Zawodników w Gdańsku” wykonana przez Hydroprojekt Gdańsk w 2005r.

Materiały geotechniczne

- [4] „Opinia geotechniczna oraz dokumentacja badań podłoża gruntowego wraz z rozpoznaniem terenu dla projektu budowy prawego wału przeciwpowodziowego Optywu Motławy na odcinku od ul. Elbląskiej do ul. Zawodników w Gdańsku” - opracowanie sporządzone przez zespół geotechniczny firmy Geocentrum Sp. z o.o. z siedzibą w Gdańsku przy ul. Czaplewskiej 32 w październiku 2018r.

Materiały geodezyjne

- [5] Mapa do celów projektowych w skali 1:500 sporządzona przez GeoGps Gdynia w m-cu grudniu 2018r.
- [6] Mapa topograficzna w skali 1:10 000

Materiały hydrologiczne i hydrauliczne

- [7] Budowa prawego wału przeciwpowodziowego Optywu Motławy na odcinku od ul. Elbląskiej do ul. Zawodników w Gdańsku – Opracowanie hydrologiczne i hydrauliczne wykonane w październiku 2018r. przez dr. hab. inż. Michała Szydłowskiego i dr. hab. inż. Tomasza Kolerskiego z Katedry Hydrotechniki Politechniki Gdańskiej
- [8] Budowa prawego wału przeciwpowodziowego Optywu Motławy na odcinku od ul. Elbląskiej do ul. Zawodników w Gdańsku – Obliczenia hydrauliczne budowli regulacyjnych na kanale Rudnickim wykonane w grudniu 2018r. przez dr. hab. inż. Michała Szydłowskiego i dr. hab. inż. Tomasza Kolerskiego z Katedry Hydrotechniki Politechniki Gdańskiej

Akty prawne, normy oraz wytyczne

- [9] Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz.U. 2017 poz. 1332, z późn. zm.)
- [10] Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. - Prawo wodne (Dz.U. 2017 poz. 1566, z późn. zm.)
- [11] Ustawa z dnia 8 lipca 2010 r. o szczególnych zasadach przygotowania do realizacji inwestycji w zakresie budowli przeciwpowodziowych (tekst jednolity: Dz.U. 2018 poz. 433)
- [12] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 kwietnia 2007 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie (Dz.U. 2007 nr 86 poz. 579)
- [13] Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U. 2012 poz. 463)

Plany zagospodarowania przestrzennego

- [14] Miejskowy Plan Zagospodarowania Przestrzennego Olszynka, rejon ulicy Modrej i ulicy Zawodzie - Uchwała Nr XXII/420/12 Rady Miasta Gdańska z dnia 26 stycznia 2012r.
- [15] Miejskowy Plan Zagospodarowania Przestrzennego Rudniki – Błonia Zachód - Uchwała Nr XII/265/07 Rady Miasta Gdańska z dnia 30 sierpnia 2007r.
- [16] Miejskowy plan zagospodarowania przestrzennego Śródmieście - Rejon targowiska przy ul. Elbląskiej–Uchwała Nr XII/315/2003 Rady Miasta Gdańska z dn. 28 sierpnia 2003r.

2 Opis stanu istniejącego

Pod względem istniejącego zagospodarowania, teren objęty inwestycją można podzielić na:

- odcinek istniejącego obwałowania od ul. Zawodników do budowli wylotowej Kanału Rudnickiego, porośnięty trawą i drzewami (topole włoskie, wierzby), z miejscowymi rozszerzeniami w kierunku ul. Zawodników, stanowiącymi teren zielony. Na niektórych odcinkach, obwałowanie prawostronne Optywu Motławy ma charakter śladowy.
- odcinek pomiędzy ulicą Elbląską a budowlą wylotową Kanału Rudnickiego stanowi teren zadrzewiony, nieobwałowany z wyniesieniem brzegu wzdłuż Optywu Motławy (w rejonie ulicy Elbląskiej). Z pompowni Rudniki woda pompowana jest do Kanału Rudnickiego skąd poprzez istniejącą budowlę, zlokalizowaną przy ujściu Kanału, odpływa grawitacyjnie do Optywu Motławy. Aktualnie w budowli wylotowej zamontowane są trzy zasuwy obsługiwane ręcznie. Dok wlotowy i dok wylotowy wykonane są w konstrukcji żelbetowej. Budowla jest w bardzo złym stanie technicznym. W bliskim sąsiedztwie brzegu przebiega linia energetyczna 110 kV.

2.1 Trasa wału przeciwpowodziowego

Na odcinku wału pomiędzy ulicą zawodników a ujściem Kanału Rudnickiego, trasa wału przebiega wzdłuż brzegu Optywu Motławy, mniej więcej w linii prostej. Pozostały odcinek objęty opracowaniem tj. od ujścia Kanału Rudnickiego do ulicy Elbląskiej, skręca w prawo, w kierunku zabudowań przemysłowych, by na końcu połączyć się z ulicą Elbląską.

2.2 Ocena stanu technicznego wału

Ocena stanu technicznego przedmiotowego odcinka wykonana we wcześniejszych opracowaniach [3] stwierdza, że: „Na rozpatrywanym odcinku Optywu Motławy wał zbudowany jest z gruntu mineralno-organicznego, piasku próchniczego i gruzu budowlanego. Materiał ten nie spełnia wymagań odnośnie ograniczenia filtracji wody, możliwości zagęszczenia nasypu oraz przeciwstawienia się naporowi wody”



Istniejące obwałowanie – widok w kierunku ul. Elbląskiej



Budowla na połączeniu Kanału Rudnickiego z Optywem Motławy – widok od wody górnej



Budowla na połączeniu Kanału Rudnickiego z Optywem Motławy – widok od wody dolnej



Istniejące obwałowanie – odcinek środkowy



Istniejące obwałowanie – widok w kierunku mostu przy u. Zawodników

3 Uzbrojenie i infrastruktura podziemna

Na trasie wykonywanego zabezpieczenia przeciwpowodziowego istnieje sieć urządzeń uzbrojenia podziemnego: sieć gazowa, sieć energetyczna, sieć wodno-kanalizacyjna i telekomunikacyjna.

3.1 Sieć gazowa

W km 0+583 oraz 0+586 projektowany wał przekracza dwa istniejące przewody gazowe średniego ciśnienia Dn250PE o średnicy 250mm, znajdujące się w rurach osłonowych Dn500PE o średnicy 500mm.

Właścicielem istniejącej sieci gazowej jest Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Gdańsku ul. Wałowa 41/43, 80-858 Gdańsk. Dział Zarządzania Majątkiem Sieciowym i wykonywanie wszelkich prac budowlanych w pobliżu istniejących przewodów gazowych należy wcześniej zgłosić.

3.2 Sieć energetyczna

Nad istniejącym i zarazem projektowanym obwałowaniem, na odcinku do ul. Elbląskiej do służy na połączeniu Kanału Rudnickiego z Optywem Motławy przebiega napowietrzna sieć energetyczna wysokiego napięcia 110 KV.

Charakterystyka techniczna linii 110 kV

Dwutorowa napowietrzna linia 110kV zbudowana na słupach kratowych w układzie płaskim, z obostrzeniem 3 stopnia wg PN-98/E-05100-1, co oznacza, że przęsło wykonane jest z zastosowaniem dodatkowych środków bezpieczeństwa (w porównaniu z przęsłem wykonanym bez obostrzeń).

W przęśle położonym nad Optywem Motławy minimalna odległość przewodów linii 110kV od poziomu wody wynosi nie mniej niż 10,73 m (podane odległości dotyczą temperatury +40°C; przy niższych temperaturach odległości przewodów od ziemi będą większe).

Maksymalne napięcie na linii wynosi 123kV.

3.3 Sieć wodno-kanalizacyjna

W rejonie planowanej in inwestycji zlokalizowana jest następująca infrastruktura wodno-kanalizacyjna:

- magistrala wodociągowa Dn300mm żeliwna w ul. Zawodników oraz wzdłuż ul. Osiedle oraz na terenie działki Nr 77/4 Obręb 114
- sieć wodociągowa Dn110mm PE w ul. Słonecznikowej oraz na terenie działki nr 77/3 Obręb 114.
- sieć wodociągowa Dn32mm PE w ul. Zawodzie z przyłączami do budynków znajdujących się na działkach 65/2; 68/2; 69/3 Obręb 114
- sieć wodociągowa DN150mm stal/żeliwo wzdłuż ul. Elbląskiej.
- sieć kanalizacyjna Ks200 z przyłączami do budynków znajdujących się na działkach 65/2; 68/2; 69/3 Obręb 114

Istniejąca sieć wodociągowo-kanalizacyjna znajduje się pod zarządem Gdańskiej Infrastruktury Wodociągowo- Kanalizacyjnej Sp. z o.o. z siedzibą przy ul. Kartuska 201; 80-122 Gdańsk i wykonywanie wszelkich prac budowlanych w pobliżu istniejących przewodów wodociągowych należy wcześniej zgłosić.

3.4 Sieć telekomunikacyjna

W km 0+014 - 0+020 projektowany wał przekracza dwa istniejące przewody telekomunikacyjne, zagłębione pod dnem rzeki. W ulicach Osiedle, Słonecznikowej oraz Zawodzie przebiega podziemna sieć telekomunikacyjna.

4 Analiza stanu formalno-prawnego terenu przeznaczanego pod zabudowę

Prace związane z budową prawego wału przeciwpowodziowego Optywu Motławy będą wykonywane przede wszystkim na działkach gruntowych należących do Gminy Miasta Gdańska. Przy ul. Zawodników w miejscu przebiegu nieistniejącej już linii kolejowej znajduje się działka Nr 92/15 należąca do Skarbu Państwa w użytkowaniu PKP SA. Optyw Motławy będący w użytkowaniu RZGW Gdańsk znajduje się na działce ewidencyjnej Nr 60 należącej do Skarbu Państwa. Pogrubioną czcionką zaznaczono numery działek powstałe podczas podziału nieruchomości z działek podstawowych, które zapisano w nawiasie.

OPŁYW MOTŁAWY - DZIAŁKI EWIDENCYJNE			
L.p.	Nr obrębu	Nr działki	Właściciel
1	101	61/16 (61/1)	Skarb Państwa - ul. Elbląska;
2		61/18 (61/13)	Gmina Miasta Gdańska; ul. Nowe Ogrody 8/12; 80-803 Gdańsk
3		61/20, 61/21 (61/14)	Gmina Miasta Gdańska; ul. Nowe Ogrody 8/12; 80-803 Gdańsk
4	114	60/2, 60/3, 60/4, 60/5 (60)	Skarb Państwa - Optyw Motławy; RZGW Gdańsk
5		61/1, 61/2 (61)	Gmina Miasta Gdańska; ul. Nowe Ogrody 8/12; 80-803 Gdańsk
6		62/2 (62)	Gmina Miasta Gdańska; ul. Nowe Ogrody 8/12; 80-803 Gdańsk
7		64	Gmina Miasta Gdańska; ul. Nowe Ogrody 8/12; 80-803 Gdańsk
8		65/1	Gmina Miasta Gdańska; ul. Nowe Ogrody 8/12; 80-803 Gdańsk
9		65/4 (65/2)	Gmina Miasta Gdańska; ul. Nowe Ogrody 8/12; 80-803 Gdańsk
10		66	Gmina Miasta Gdańska; ul. Nowe Ogrody 8/12; 80-803 Gdańsk
11		67/1	Gmina Miasta Gdańska; ul. Nowe Ogrody 8/12; 80-803 Gdańsk
12		68/1	Gmina Miasta Gdańska; ul. Nowe Ogrody 8/12; 80-803 Gdańsk
13		69/1	Gmina Miasta Gdańska; ul. Nowe Ogrody 8/12; 80-803 Gdańsk
14		69/2	Gmina Miasta Gdańska; ul. Nowe Ogrody 8/12; 80-803 Gdańsk
15		77/7 (77/3)	Gmina Miasta Gdańska; ul. Nowe Ogrody 8/12; 80-803 Gdańsk
16		77/4	Gmina Miasta Gdańska; ul. Nowe Ogrody 8/12; 80-803 Gdańsk
17		78	Gmina Miasta Gdańska; ul. Nowe Ogrody 8/12; 80-803 Gdańsk
18		53/1	Skarb Państwa
19	91	92/18 (92/15)	Skarb Państwa - PKP SA; Al. Jerozolimskie 142A; 02-305 Warszawa
20		91/7	Skarb Państwa

5 Zagospodarowanie przestrzenne przedmiotowego terenu

Na przedmiotowym terenie obowiązują plany zagospodarowania terenu:

1. Miejskowy Plan Zagospodarowania Przestrzennego Olszynka, rejon ulicy Modrej i ulicy Zawodzie - Uchwała Nr XXII/420/12 Rady M. Gdańska z dnia 26 stycznia 2012r. – Zał. Nr 1. [14]
2. Miejskowy Plan Zagospodarowania Przestrzennego Rudniki – Błonia Zachód - Uchwała Nr XII/265/07 Rady Miasta Gdańska z dnia 30 sierpnia 2007r. – Zał. Nr 2 [15]
3. Miejskowy plan zagospodarowania przestrzennego Śródmieście - Rejon targowiska przy ul. Elbląskiej–Uchwała Nr XII/315/2003 Rady M. Gdańska z dn. 28 sierpnia 2003r. – Zał. Nr 3 [16]

Prace związane z budową wału przeciwpowodziowego są zgodne z założeniami obowiązujących planów zagospodarowania przestrzennego.

5.1 Miejskowy Plan Zagospodarowania Przestrzennego Olszynka, rejon ulicy Modrej i ulicy Zawodzie

Prawy wał Optywu Motławy na tym obszarze chroni tereny oznakowane symbolami 003-ZP62, 005-Z64, 004-D, 006-KX

5.1.1 ZP62 - Tereny zieleni urządzonej

Numer terenu: 003.

Powierzchnia terenu: 0,51 ha.

Przeznaczenie terenu: ZP62 - teren zieleni urządzonej na prawym wale przeciwpowodziowym Optywu Motławy.

Tereny miejskiej zieleni urządzonej dostępne dla publiczności, np.: parki, zieleńce, ogrody zabytkowe i tematyczne. Minimum 80% obszaru tej zieleni musi stanowić powierzchnia biologicznie czynna.

Dopuszcza się:

- a) budynki obsługujące użytkowników, np.: gastronomia, szalety, wypożyczalnie sprzętu turystycznego, pod warunkiem ustalenia w planie ich szczegółowej lokalizacji lub zasad kształtowania zabudowy.
- b) obiekty obsługujące użytkowników nie wymagające pozwolenia na budowę.

5.1.2 Z64 - Tereny zieleni krajobrazowo ekologicznej

Numer terenu: 005.

Powierzchnia terenu: 0,36 ha.

Przeznaczenie terenu: Z64 - teren zieleni krajobrazowo ekologicznej.

Tereny miejskie zieleni krajobrazowo ekologicznej np.: drobne, naturalne zbiorniki wodne i ciekły wraz z zielenią przywodną, międzywala, tereny podmokłe, żarnowczyska, wydmy, zieleń na skarpach, naturalne zadrzewienia i zakrzewienia;

5.1.3 D – Tereny infrastruktury technicznej

Numer terenu: 004.

Powierzchnia terenu: 0,03 ha.

Przeznaczenie terenu: D - odprowadzenie wód opadowych, melioracje i urządzenia ochrony przeciwpowodziowej.

Tereny miejskie ochrony przeciwpowodziowej odprowadzenie wód opadowych, melioracje i urządzenia ochrony przeciwpowodziowej np.: zbiorniki retencyjne przeciwpowodziowe, wały i inne urządzenia przeciwpowodziowe, przepompownie melioracyjne, przepompownie deszczowe.

5.1.4 KX – Ciągi pieszo rowerowe, ulice

Numer terenu: 006.

Powierzchnia terenu: 0,06 ha.

Przeznaczenie terenu: KX - teren wydzielonego ciągu pieszo jezdnego.

Tereny wydzielonych ciągów: pieszych, pieszo-jezdnych, pieszo-rowerowych, rowerowych, ulic o równoprawnym ruchu pieszym, rowerowym i kołowym.

5.2 Miejskowy Plan Zagospodarowania Przestrzennego Rudniki – Błonia Zachód

Prawy wał Opływu Motławy na tym obszarze chroni teren oznakowany symbolem U41 - tereny zabudowy produkcyjno-usługowej.

5.2.1 U41 - Teren zabudowy produkcyjno-usługowej

Numer terenu: 002.

Powierzchnia terenu: 3,04 ha.

Przeznaczenie terenu: U41 - teren zabudowy produkcyjno-usługowej.

Tereny wydzielonych ciągów: pieszych, pieszo-jezdnych, pieszo-rowerowych, rowerowych, ulic o równoprawnym ruchu pieszym, rowerowym i kołowym.

Wszelka działalność gospodarcza z zakresu produkcji, składów, baz i magazynów oraz usług z wyłączeniem:

- 1) zakładów o zwiększonym albo dużym ryzyku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej,
- 2) składowania materiałów lub towarów pod gołym niebem (oprócz materiału szkółkarskiego i asortymentu ogrodniczego charakterystycznego dla sklepów ogrodniczych) w odległości mniejszej niż 100 m od istniejących bądź planowanych terenów mieszkaniowych,
- 3) obiektów generujących ruch powyżej 3 pojazdów o dopuszczalnej masie całkowitej 12 ton lub większej na godzinę, na ulicach lokalnych lub dojazdowych przebiegających przez istniejące bądź planowane tereny zabudowy mieszkaniowej,
- 4) obiektów emitujących intensywne zapachy, które odczuwalne są na znacznym obszarze,
- 5) szpitali i domów opieki społecznej,
- 6) budynków związanych ze stałym lub wielogodzinnym pobytem dzieci i młodzieży.

Dopuszcza się mieszkania integralnie związane z prowadzoną działalnością gospodarczą.

5.3 Miejskowy Plan Zagospodarowania Przestrzennego Śródmieście

Numer terenu: 003.

Powierzchnia terenu: 2,03 ha.

Przeznaczenie terenu: 01 - Wody otwarte

Wody otwarte: rzeki, kanały, jeziora z dopuszczeniem budowli związanych z turystyką i rekreacją oraz obiektów infrastruktury technicznej.

6 Warunki hydrologiczne i hydrauliczne

Obliczenia hydrologiczne i hydrauliczne zostały wykonane w celu wyznaczenia (przyjęcia) miarodajnych rzędnych zwierciadła wody w Optywie Motławy na odcinku od ul. Elbląskiej do ul. Zawodników w Gdańsku, w rejonie projektowanego prawego wału przeciwpowodziowego [7].

Zakres obliczeń i analiz hydrologicznych:

- Wykonanie modelu hydrologicznego polderu Rudniki na podstawie użytkowanie terenu w stanie istniejącym i projektowanym wg miejscowych planów zagospodarowanie przestrzennego miasta Gdańsk
- Wykonanie modelu hydrologicznego polderu Olszynka na podstawie użytkowanie terenu w stanie istniejącym i projektowanym wg miejscowych planów zagospodarowanie przestrzennego miasta Gdańsk
- Obliczenie wielkości dopływu do pompowni Rudniki i Olszynka dla deszczy o prawdopodobieństwie przewyższenia 10% i 50%

Zakres obliczeń i analiz hydraulicznych:

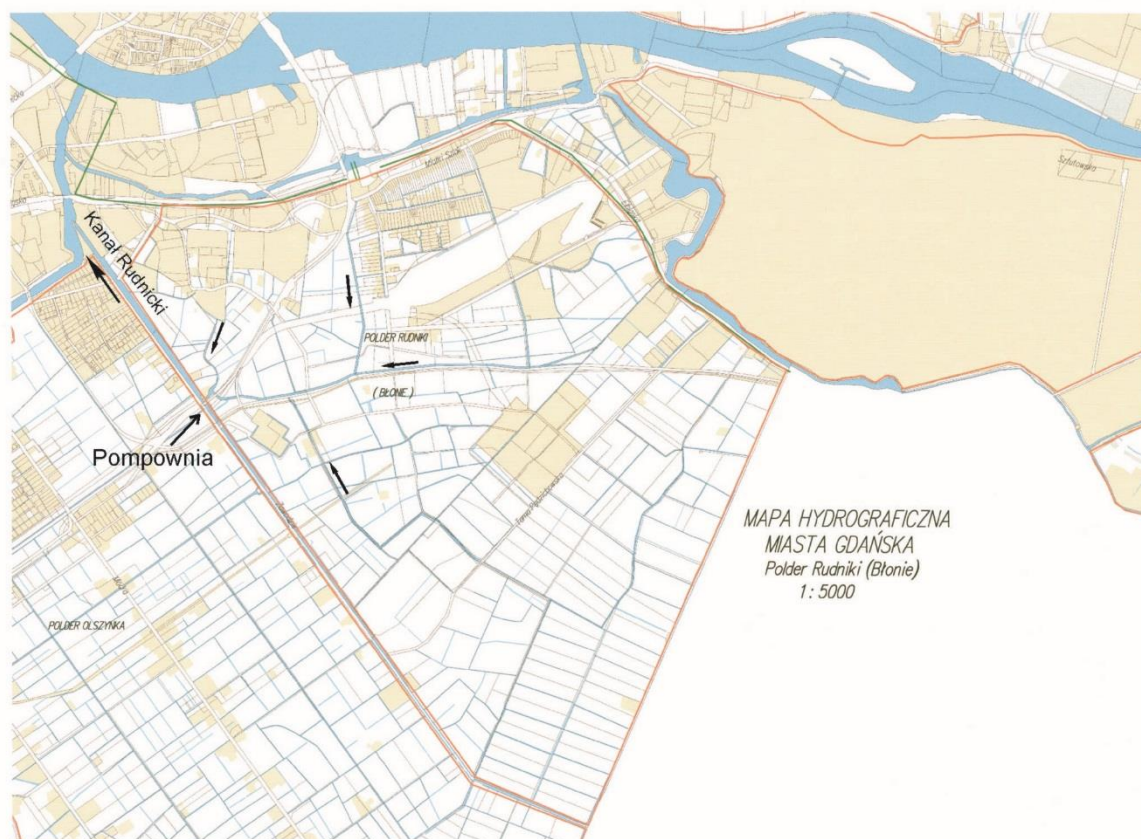
- Wykonanie dwuwymiarowego modelu hydrodynamicznego rozdziału rzeki Motławy na koryto główne i Optyw Motławy.
- Obliczenie rozdziału przepływu rzeki Motławy na koryto główne i Optyw Motławy dla przyjętych przepływów charakterystycznych.
- Wykonanie jednowymiarowego modelu hydrodynamicznego rzeki Motławy na odcinku od km 39+460 do km 0+120, czyli do ujścia do Martwej Wisły.
- Obliczenie układu zwierciadła wody w Motławie dla przyjętych przepływów charakterystycznych. Wyznaczenie rzędnej wody w Optywie Motławy dla różnych warunków hydraulicznych.
- Obliczenie czasów napełniania sytemu wodnego Motława – Optyw Motławy w warunkach zamkniętych wrót przeciwpowodziowych.

6.1 Obliczenia hydrologiczne

Model hydrologiczny został zaimplementowany do obszaru dwóch polderów: Rudniki (zwany również Błonia) oraz Olszynka. Do wyznaczania relacji pomiędzy opadem a odpływem posłużono się pakietem HEC-HMS, który umożliwia modelowanie matematyczne odpływu ze zlewni przy danych wejściowych w postaci opadu, parametrów zlewni i parametrów sieci rzecznej.

6.1.1 Polder Rudniki

Polder Rudniki odbiera wodę deszczową z obszaru około 5,5 km² i odprowadza do Kanału Rudnickiego, który jest dopływem Optywu Motławy. Regulacja optywu do Kanału Rudnickiego odbywa się przez przepompownię o maksymalnej wydolności 2 m³/s. Obszar polderu jest obecnie w dużej części użytkowany rolniczo, lecz w ostatnich latach struktura użytkowania terenu uległa zmianie, ponieważ jego północna część uległa urbanizacji. Wszystkie obszary polderu, na których istnieją plany zagospodarowania przestrzennego przewidziano pod zabudowę pozostawiając jedynie około 1,5 km² (poniżej 30% powierzchni) pod uprawy. Przy tak intensywnej urbanizacji należy spodziewać się zmniejszenia strat hydrologicznych i zwiększenia spływu powierzchniowego. Jednak biorąc pod uwagę bardzo płytkie zaleganie wód podziemnych i praktycznie brak infiltracji opadu, zmiana w stosunku do stanu istniejącego nie będzie znacząca.

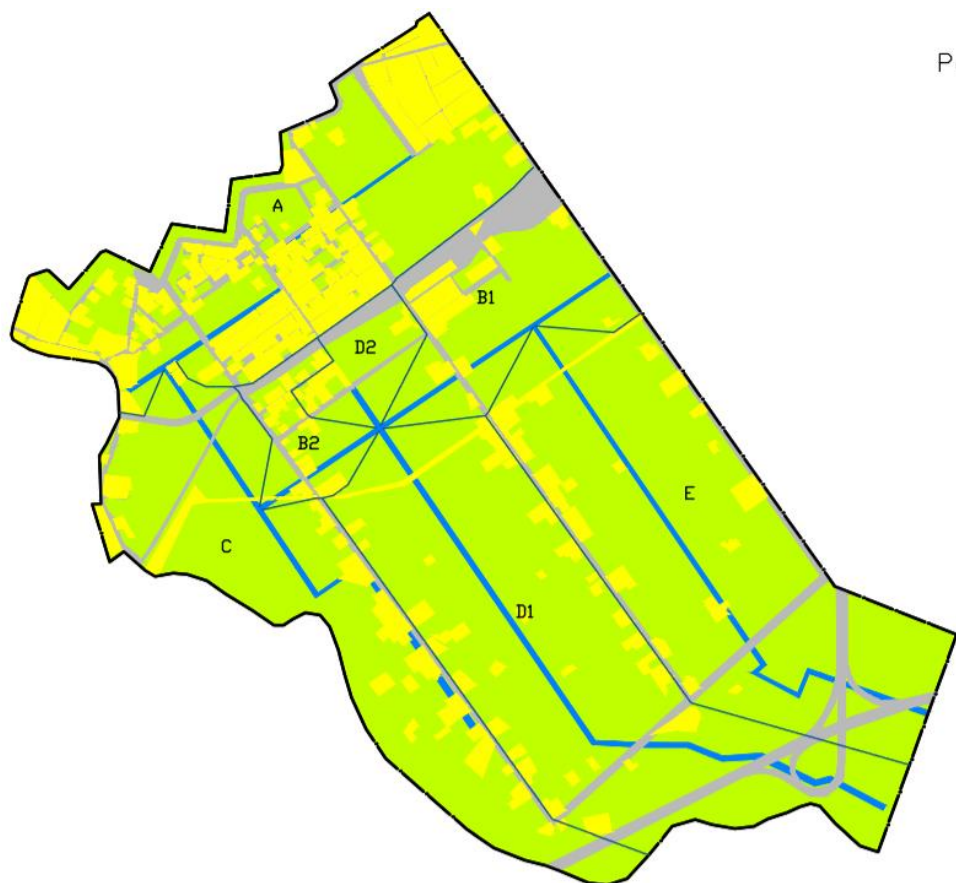


Polder Rudniki z naniesionymi kierunkami spływu wody w głównych kanałach melioracyjnych.

Wykonano obliczenie procentowego użytkowania zlewni na podstawie miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego, które są dostępne na stronach Urzędu Miejskiego w Gdańsku. Na podstawie powyższych informacji zbudowano model matematyczny polderu Rudniki który rozwiązuje transformację opadu w odpływ z wykorzystaniem metody SCS i metody hydrogramu jednostkowego. Model matematyczny pozwolił na przeprowadzenie obliczeń typu opad-odpływ dla deszczy o różnym prawdopodobieństwie przewyższenia oraz różnych czasach trwania. Ze względu na bardzo nieduże spadki podłużne rowów melioracyjnych, najniekorzystniejszym wariantem jest sytuacja dla opadu o długim czasie trwania. Przedstawiono wyniki obliczeń dla opadu o prawdopodobieństwie przewyższenia 10% i 50% dla czasu trwania opadu 24 godziny. Analizę przeprowadzono dla sytuacji istniejącej przy dwóch poziomach uwilgotnienia tj. średnim (warunki normalne – AMC II) i wysokim (zlewnia nasycona – AMC III). Druga sytuacja jest zbliżona do rzeczywistej, ponieważ zwierciadło wód gruntowych zalega płytko pod powierzchnią gruntu. Dodatkowo przeprowadzono obliczenia dla użytkowania terenu zgodnego z PZP.

6.1.2 Polder Olszynka

Polder Olszynka zajmuje powierzchnię 7,5 km². Jest to obszar zmeliorowany, z którego woda jest odprowadzana systemem kanałów melioracyjnych do pompowni Olszynka. Pompownia przerzuca wodę z polderu do Motławy z maksymalną wydolnością 2 m³/s. Teren polderu jest płaski a spadki w kanałach są bardzo niewielkie. Użytkowanie powierzchni polderu jest obecnie głównie rolnicze, które stanowi 63% całej powierzchni polderu. Zabudowa stanowi około 25% a pozostała część obejmuje drogi. Dla polderu Olszynka plany zagospodarowania przestrzennego obejmują jedynie jego północną część, natomiast przeważająca część polderu nie jest objęta planami.



Polder Olszynka wraz z podzlewniami

Obliczenia przeprowadzono dla deszczu o czasie trwania 24 godziny i prawdopodobieństwie przewyższenia 10% oraz 50%. Sprawdzono wyniki dla średniego i wysokiego uwilgotnienia zlewni.

6.2 Charakterystyka hydrologiczna węzła gdańskiego, rzeki Motławy wraz z Opływem Motławy

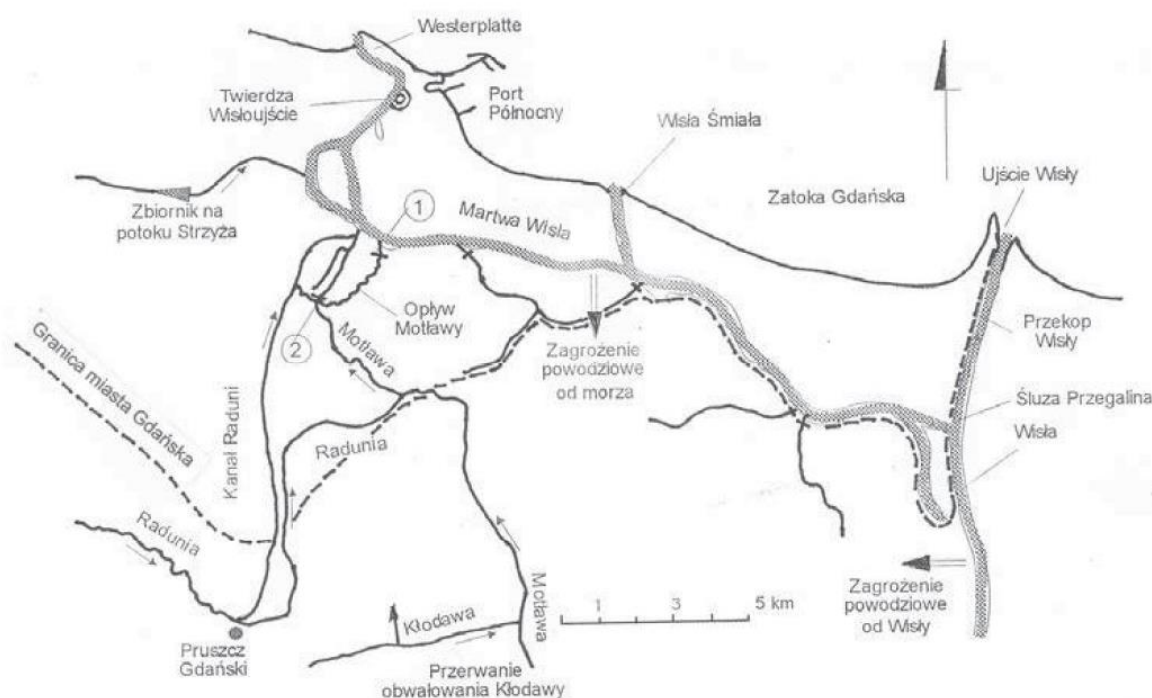
Do obliczeń hydrologicznych wykorzystano mapy Hydrologiczne Miasta Gdańska, zdjęcia satelitarne obszaru polderów Rudniki I Olszynka, oraz miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego PZP.

6.2.1 Gdański Węzeł Wodny

Gdański Węzeł Wodny stanowi północną część Żuław Gdańskich i obejmuje swym zasięgiem miasto Gdańsk. Żuławy Gdańskie stanowią zachodnią część Żuław Wiślanych, od zachodu umowną granicą jest Pojezierze Pomorskie (izohipsa 10 m n.p.m.), natomiast od wschodu jest nią rzeka Wisła. Rejon ten, podobnie jak całe Żuławy, jest nizinny. W wielu miejscach powierzchnia równiny położona jest poniżej poziomu morza, tworząc obszary depresyjne. Z obszarów tych woda odprowadzana jest za pomocą urządzeń irygacyjnych. Jedne z największych obniżzeń występują w rejonie ujścia Raduni i Czarnej Łachy do Motławy, przy Kanale Wysokim oraz w rejonie ujść Kanałów Śledziowego i Piaskowego. Średnie obniżenie dochodzi miejscami do 1,0 m p.p.m. Natomiast największe obniżenia występują na polderze nr 10 Krępiec oraz nr 13 Koszwały. Duży udział przy kształtowaniu powierzchni Żuław miała działalność człowieka, w wyniku której wzdłuż wszystkich cieków wodnych, kanałów i rowów powstała sieć wałów przeciwpowodziowych. Źródła i środkowe biegi cieków wpadających do Motławy znajdują się na wspomnianym wcześniej obszarze Pojezierza Pomorskiego (przylegającego od strony zachodniej do

Żuław Gdańskich). Ze względu na rzeźbę terenu występującą na tym obszarze, rzeki płyną z dużą prędkością, ze względu na znaczne spadki. Ma to istotny wpływ na obszar Żuław, ponieważ rzeki wpływając na ich obszar powodują nagłe wypełnienie się koryt cieków.

Gdański Węzeł Wodny to system rzek i kanałów połączonych w sposób naturalny oraz w wyniku działalności człowieka. Zasadniczy wpływ wywiera nań cała zlewnia Martwej Wisły, której najważniejszym dopływem jest Motława. Natomiast głównym dopływem Motławy jest Radunia, wpadająca do niej na Żuławach Gdańskich w miejscowości Krępiec. Istotnymi dopływami Motławy jest również Kanał Raduni, Bielawa, Czarna Łacha, Kłodawa oraz kanały irygacyjne. Drugim elementem wpływającym na wielkość i kierunki przepływów oraz rzędne zwierciadła wody w Gdańskim Węźle Wodnym jest Morze Bałtyckie i występujące spiętrzenia sztormowe w obszarze Zatoki Gdańskiej.



Rys. 4.1 Gdański węzeł wodny

6.2.2 Martwa Wisła

Martwa Wisła jest starorzeczem rzeki Wisły, ogrodzonym od głównego nurtu służą żeglugową w Przegalinie. Stany wody w akwenie, ze względu na bezpośrednie połączenie z Zatoką Gdańską (poprzez Wisłę Śmiałą) i Kanałem Portowym, są uzależnione od stanów wody w Zatoce Gdańskiej. Cieki i kanały dopływające do Martwej Wisły wyposażone są we wrota przeciwsztormowe. W czasie wezbrań sztormowych na morzu, wrota te zamykają się samoczynnie chroniąc tereny Żuław Gdańskich przed napływem wód z Martwej Wisły. Pośrednio z Martwą Wisłą, poprzez ujściowy odcinek Motławy, połączony jest jedynie dolny odcinek Kanału Raduni (poniżej syfonu pod torami kolejowymi). Zasadniczą część dorzecza Martwej Wisły stanowi zlewnia Motławy. Martwa Wisła posiada również zlewnię odwadnianą poprzez system kanałów: Kanał Piaskowy z Wysokim, Śledziowy i spinający je Kanał Gołębi. Kanały, rowy zbiorcze i przepompownie stanowią główne elementy systemu odwadniania polderów i jest on charakterystyczny dla Żuław Gdańskich. Poldery to wydzielone

obszary, które ze względu na urodzajne gleby są intensywnie użytkowane rolniczo i wyposażone w systemy odwadniające. Duża część polderów jest położona na terenach depresyjnych.

6.2.3 Motława

Zlewnia Motławy stanowi zasadniczą część dorzecza Martwej Wisły. Długość rzeki wynosi 43 km. Rzeźba terenu doliny rzeki Motławy jest mało urozmaicona, tereny faliste znajdują się jedynie wokół źródeł rzeki, dalej aż do granic miasta Gdańska teren jest równinny i depresyjny. W przekroju „Grodza Kamienna” powierzchnia zlewni Motławy wynosi 1414,0 km². Od km 16+000 Motława jest obwałowana, wiąże się to z wpłynięciem cieków na tereny depresyjne lub minimalnie wzniesione ponad poziom morza.

W środkowym i dolnym odcinku rzeki Motławy znajdują się tereny depresyjne stanowiące poldery, z których woda przepompowywana jest do Martwej Wisły, Motławy lub jej dopływów. Przy prawobrzeżnych terenach Opływu Motławy znajdują się dzielnice: Olszynka, Rudniki i Orunia, położone są one na obszarach depresyjnych i są bezpośrednio zagrożone zalaniem w wyniku spiętrzenia wód Motławy. Łączna powierzchnia terenów zagrożonych przedostaniem się spiętrzonych wód rzeki Motławy wynosi 21840,0 ha. Na skutek postępującej zabudowy przemysłowej i mieszkaniowej, wypierającej obszary użytkowane rolniczo, obszary polderowe zatraciły swój pierwotny charakter. Powoduje to problemy związane z prawidłowym prowadzeniem gospodarki wodnej.

6.2.4 Opływ Motławy

Opływ Motławy, o powierzchni ponad 20 ha, spełnia istotną rolę hydrauliczną w Gdańskim Węźle Wodnym. Ze względu na swoją znacząca powierzchnię, wraz z obwałowanym ujściowym korytem Motławy, może czasowo retencjonować dużą objętość wód płynących Motławą i jest to bardzo istotne w przypadku zamknięcia wrót przeciwsztormowych.

Opływ Motławy to pozostałość po dawnych fosach miejskich, obecnie stanowi zabytek sztuki inżynierskiej oraz miejsce rekreacji. Opływ Motławy ma bezpośredni kontakt z Martwą Wisłą poprzez wschodnią odnogę. Opływ Motławy oddzielają od Martwej Wisły wrota przeciwsztormowe, zwane Bramą Żuławską. Zachodnią odnogą Opływu przejął odpływ ze zrzutu syfonowego z Kanału Raduni. Do Opływu dostaje się też część wód Motławy przez zabytkowy stopień Kamienna Grodza. Wspomniana budowla hydrotechniczna jest również wyposażona we wrota przeciwsztormowe.

Odpływy z Gdańskiego Węzła Wodnego, są uzależnione od spiętrzeń sztormowych występujących w Zatoce Gdańskiej. W przypadku podnoszenia się poziomu Zatoki Gdańskiej i Martwej Wisły, w wyniku wystąpienia długotrwałych wiatrów z kierunku północnego i północno-zachodniego i wschodniego, wrota samoczynnie się zamykają. Taka sytuacja powoduje spiętrzenie wód Motławy, a także ujściowych odcinków jej dopływów.

6.2.5 Radunia

Największym dopływem Motławy, o powierzchni zlewni 837,1 km² i długości 104,6 km, jest Radunia. Jest to jedyny ciek zlewni Motławy, na którym prowadzona jest częściowo sterowana gospodarka wodna. Źródła rzeki znajdują się w obrębie Jeziora Stężycznego. Dolny odcinek rzeki jest intensywnie zabudowany i wykorzystywany w celu pozyskania energii elektrycznej. Przy elektrowniach Łapino, Bielkowo i Straszyn znajdują się zbiorniki, jednak głównym ich zadaniem jest wyrównawcze działanie na potrzeby elektrowni. Dodatkowym zadaniem zbiorników przy elektrowniach jest przejmowanie mniejszych fal powodziowych. Łączna powierzchnia jezior i zbiorników naturalnych na rzece Raduni wynosi 3274,0 ha. W wyniku działalności człowieka powstało 5 sztucznych zbiorników o łącznej

powierzchni 196,0 ha. Poniżej przekroju wodowskazowego Juszkowo – w odległości 13,5 km od ujścia, koryto Raduni rozdziela się w Pruszczu Gdańskim na Kanał Raduni i Radunię. Po obu stronach rzeki Raduni znajdują się obszary depresyjne. Znajdują się na nich poldery „Niegowo”, „Rokitnica” oraz „Orunia”, ich łączna powierzchnia wynosi 3052 ha. Ze względu na duży obszar zagrożony zalaniem w wyniku spiętrzenia wód rzeki Raduni, ważne są zabezpieczenia przeciwpowodziowe dla tego obszaru. Powodzie w dolnym odcinku rzeki Raduni powodowane są spływem wielkich wód oraz spiętrzeniem wód wywołanych przez ewentualne zatory lodowe na przełomie okresu zimowo-wiosennego. Ważnym zjawiskiem wpływającym na zagrożenie powodziowe są również wiatry sztormowe od Zatoki Gdańskiej, powodujące „hamowanie” odpływu wody z Motławy, która jest odbiornikiem wód z Raduni. Obszary wokół Raduni są być chronione przed powodzią poprzez wały przeciwpowodziowe.

6.2.6 Kanał Raduni

W średniowieczu, w latach 1310-1338, dla potrzeb gospodarczych i obronnych miasta Gdańska, wybudowano kanał wychodzący z rzeki Raduni w Pruszczu Gdańskim. Trasa obecna Kanału, który nosi nazwę „Nowa Radunia”, ma całkowitą długość 13,50 km, a datowana jest na lata 1354-1356. Kanał został wybudowany w sposób sztuczny i płynie wzdłuż wąskiego tarasu rumowiskowego, odcinającego płaszczyznę Żuław od morenowej wysoczyzny Pojezierza Pomorskiego na odcinku od Pruszcza Gdańskiego do Gdańska. Kanał przecina szereg naturalnych cieków, spływających pierwotnie do obszaru deltowego Wisły. Obecnie cieki te znalazły swoje ujście w Kanale. Na znacznej długości Kanał Raduni biegnie wzdłuż zurbanizowanych obszarów miejskich (Św. Wojciech, Orunia, Lipce), a poziom wody znajduje się w nim do kilku metrów powyżej tych obszarów.

Powierzchnia zlewni Kanału Raduni wynosi około 52,9 km², a stok wysoczyzny na którym położone są obszary zlewni charakteryzują duże spadki terenu (powyżej 10%) z brakiem naturalnych miejsc retencji. Powoduje to dużą nierównomierność odpływu wód, a przy intensywnych opadach atmosferycznych następuje szybkie napełnienie Kanału na całej jego długości. Jednocześnie Kanał Raduni posiada mały spadek podłużny, co powoduje powolny odpływ.

Kanał Raduni posiada połączenie z Oplływem Motławy za pośrednictwem dwóch zrzutów o przepustowości 12 m³/s (przepustowość teoretyczna zrzutu) i 6,2 m³/s. Przejście Kanału Raduni pod torami kolejowymi wykonane jest w formie budowli syfonowej o przepustowości 11 m³/s. Wszystkie wymienione budowle nie mogą być jednak w pełni wykorzystywane ze względu na ograniczoną przepustowość Kanału powyżej syfonu.

Obecnie Kanał Raduni na całej swojej długości pełni rolę zbiornika retencyjnego dla wód spływających z terenów jego zlewni. W pobliżu największych wlewów woda podnosi się szybko, a następnie rozplywa się w dół i górę Kanału. Powoduje to szybkie napełnienie Kanału i może doprowadzić do przelewu wody ponad koronę wału. Taka sytuacja powoduje z kolei rozmycie o katastrofalnych skutkach dla niżej położonych obszarów miejskich. Podczas powodzi w lipcu 2001 roku, doszło do przerwania wału w 5 miejscach. Po tym wypadku dokonano przebudowy Kanału, co zapewniło lepsze warunki przepustowe.

6.3 Obliczenia hydrauliczne

Wykonanie prognoz przepływów w rzece Motławie i Oplwywie Motławy wymagało zebrania danych i materiałów podkładowych. Do analizy wykorzystano mapy i wyniki pomiarów batymetrycznych, archiwalny cyfrowy model terenu pozyskany z zasobów geodezyjnych Gdańska, archiwalne wyniki pomiarów batymetrycznych i przekroje porzeczne Motławy oraz projekty i inne dokumentacje

techniczne. Przekroje poprzeczne cieków i rzeźbę terenu przyległych oraz geometrię obiektów hydrotechnicznych zlokalizowanych w korycie rzeki, zamieniono na postać numeryczną tworząc dwu- i jednowymiarowy model koryta cieków [8].

6.3.1 Obliczenia hydrauliczne rozdziału Motławy na koryto główne i Optyw Motławy

Obliczenia hydrauliczne w rejonie węzła wodnego Motława – Optyw Motławy wykonano za pomocą modułu przepływu dwuwymiarowego modelu HEC-RAS, przyjmując warunki przepływu ustalonego.

Na potrzeby wykonania dwuwymiarowej analizy przepływu w węźle Motława – Optyw Motławy wykorzystano numeryczny model terenu i dna rzeki. Model ten został opracowany na podstawie numerycznego modelu terenu Gdańska oraz pomiarów batymetrycznych koryta Motławy i Optywu Motławy. Model został importowany do systemu obliczeniowego HEC-RAS i był podstawą wykonania wszystkich dwuwymiarowych symulacji numerycznych przepływu wód powierzchniowych. Z modelu zaczerpnięto również dane dotyczące położenia i rzędnych wysokościowych wszystkich nasypów drogowych i kolejowych występujących na analizowanym obszarze, a także rzędnych brzegów koryt cieków powierzchniowych i wysokości obwałowań występujących wzdłuż niektórych odcinków cieków.

6.3.2 Rozdział przepływu w węźle wodnym Motława – Optyw Motławy

Dopływ Motławy [m ³ /s]	Przepływ przez Grodzę Kamienną		Przepływ przez Bramę Żuławską	
	[m ³ /s]	[%]	[m ³ /s]	[%]
2.00	1.72	86	0.28	14
5.00	4.35	87	0.65	13
10.00	8.79	88	1.21	12
20.00	17.64	88	2.36	12
30.00	26.49	88	3.51	12
50.00	44.33	89	5.67	11
70.00	62.04	89	7.96	11

W dalszych jednowymiarowych obliczeniach hydraulicznych przyjmowano średni podział przepływu jako 88% przez Grodzę Kamienną i 12% dla Optywu Motławy i przez Bramę Żuławską.

Widoczne jest, że dominujący przepływ o największych prędkościach następuje głównym korytem Motławy przez Grodzę Kamienną, co potwierdzają otrzymane wyniki liczbowe. Najmniejszy udział w formowaniu hydrodynamiki przepływu ma lewobrzeżna odnoga Optywu Motławy. Ta część pracuje hydraulicznie podobnie do polderu, retencjonując jedynie część objętości wody, a nie wpływając znacząco na formowanie pola prędkości przepływu. Większe znaczenie dla hydrodynamiki ma prawa odnoga Optywu Motławy, która poprzez swoje połączenie przez Bramę Żuławską z Martwą Wisłą wpływa na kształtowanie przepływu. Jednak, szacunkowo jedynie 12% przepływu Motławy kierowane jest do tej odnogi, co przy dość znacznych przekrojach poprzecznych koryta Optywu Motławy powoduje, że występujące tu prędkości przepływu są nieduże.

6.3.3 Obliczenia hydrauliczne rzędnych zwierciadła wody w Motławie

Dane do opisu geometrii koryta Motławy uzyskano z opracowania. Model HEC-RAS, w module obliczeń jednowymiarowych, odwzorowuje także przepływ w rejonie obiektów inżynierskich, jak przepusty, przelewy, jazy, mosty, czy zasuwy. Do określania strat na długości stosuje się wzór Manninga. Program umożliwia także analizę ruchu rwącego pod mostem oraz prowadzenie obliczeń układu zwierciadła wody w przepuście i jego sąsiedztwie na podstawie rozwiązania równania Bernoulliego dla różnych wariantów przepustów – zatopionych, niezatopionych oraz dla zmiennego reżimu przepływu w przepuście.

Model hydrauliczny Motławy obejmuje rzekę Motławę od km 0+120 do 39+460 wraz z dopływami Radunią do km 5+480 oraz Kłodawą do km 5+000. Zakres modelu dobrano tak, aby możliwe było odtworzenie całej cofki wywołanej zmianami poziomu zwierciadła w ujściu rzeki do Martwej Wisły. Tę część obliczeń wykonywano dla ustalonych warunków przepływu. Ponadto w modelu odtworzono Optyw Motławy w postaci obszaru retencji, który wykorzystywany był w obliczeniach czasu napełniania systemu Gdańskiego Węzła Wodnego w przypadku zamknięcia wrót. Czas napełniania systemu obliczano symulując przepływ nieustalony.

Celem wykonania obliczeń hydraulicznych na Motławie było wyznaczenie miarodajnych rzędnych zwierciadła wody dla Optywu Motławy na potrzeby projektowania prawego wału przeciwpowodziowego na odcinku od ul. Zawodników do ul. Elbląskiej. Wg prof. Majewskiego: „Optyw Motławy, stanowiący dawną fosę obronną Gdańska, jest zasilany wodami Motławy oraz wodami ze zrzutu z Kanału Raduni. Odpływ wód z Optywu Motławy odbywa się poprzez wrota przeciwsztormowe Kamienna Grodza i Brama Żuławska. Optyw Motławy powstał w latach 1619–1636 jako jeden z elementów obronnych Gdańska i stanowi obecnie wspaniały zabytek sztuki inżynierskiej oraz miejsce rekreacji. Wschodnia odnoga Optywu ma bezpośredni kontakt z Martwą Wisłą, poprzez wrota przeciwsztormowe zwane Bramą Żułowską (szerokość 20 m). Część wód Motławy przepływa przez zabytkowy stopień Kamienna Grodza, wyposażony również we wrota przeciwsztormowe. Łączy się dalej z Martwą Wisłą po przepłynięciu historycznej gdańskiej Starówki. Szerokość tych wrót wynosi 8,75 m. Zachodnia odnoga Optywu przejmuje odpływ ze zrzutu syfonowego z Kanału Raduni. Krytyczna sytuacja powstaje, kiedy w wyniku wzrostu poziomu wody w Martwej Wiśle (już o 2 cm) zamykają się wrota przeciwsztormowe i dopływająca od strony lądu woda spiętrza się najpierw w Optywie Motławy, a następnie tworzy cofkę na Motławie i ciekach do niej dopływających”.

Pełne hydrauliczne odwzorowanie węzła Motława – Optyw Motławy – Martwa Wisła jest problemem złożonym i ze względu na ograniczoną ilość danych niezbędnych do wykonania tych obliczeń zdecydowano się podzielić ten problem na części. Pierwszą częścią była kwestia oszacowania rozdziału przepływu Motławy w miejscu połączenia z Optywem Motławy. Symulacje wykazały, że średnio następuje podział przepływu na 88% Motławą przez Grodzę Kamienną i 12% do Optywu Motławy.

W drugim etapie zdecydowano się odtworzyć obliczeniowo sytuacje wpływające na zagrożenie powodziowe w rejonie połączenia Motławy z Optywem Motławy i na tej podstawie wyznaczyć miarodajne rzędne do zaprojektowania wału przeciwpowodziowego na Optywie Motławy. Jako podstawową sytuację rozpatrzono wariant, kiedy wrota przeciwpowodziowe są otwarte i przepływ determinowany jest z jednej strony wartością natężenia dopływu rzeką Motławą (zależnego od sytuacji hydrologicznej, pracy pompowni na polderach, a także potencjalnych zrzutów awaryjnych z Kanału Raduni), a z drugiej spiętrzeniem wody w morzu, a co za tym idzie poziomem wody w ujściu rzeki do Martwej Wisły.

Jako, że Motława jest rzeką niekontrolowaną w sensie nie prowadzenia na niej systematycznych pomiarów hydrometrycznych stanów i przepływów wody, w obliczeniach hydraulicznych dopływ wód

Motławą do przekroju Optywu Motławy przyjmowano jako konkretną wartość przepływu o określonym prawdopodobieństwie przewyższenia obliczoną formułami empirycznymi. Następnie przyjmowano oszacowany wcześniej sposób rozdziału przepływu na Motławę i Optyw Motławy. Dane do obliczeń uzupełniała informacja o stanie wody w Martwej Wiśle, który zakładano na podstawie opracowanych krzywych spiętrzeń morza o różnym prawdopodobieństwie [11]. W obliczeniach dla odcinka Motławy poniżej Optywu Motławy uwzględniano przepływ przez otwarte wrota Kamienna Grodza i powstające tam straty hydrauliczne objawiające się wytwarzającą się różnicą poziomów wody dolnej i górnej. Tak przyjęty schemat hydrauliczny pozwalał wyznaczać układ zwierciadła wody w całej Motławie, w tym w rejonie Optywu Motławy.

W obliczeniach hydraulicznych Motławy, jako dolny warunek brzegowy, przyjmowano stan wody o wybranych prawdopodobieństwach w ujściu do Martwej Wisły. Porównano maksymalne rzędne poziomu Zatoki Gdańskiej dla poszczególnych prawdopodobieństw z lat 1984, 2003 oraz z aktualnego roku 2018. Aktualne rzędne są wyższe od tych z roku 1984 odpowiednio dla $p=10\%$ o 0,20 m, dla $p=1\%$ o 0,15 m, zaś dla $p=0,3\%$ o 0,15 m, zaś od tych z 2003 roku dla $p=10\%$ o 0,32 m, dla $p=1\%$ o 0,40 m, zaś dla $p=0,3\%$ o 0,55 m. Są to wzrosty znaczne, co istotnie przekłada się wyniki obliczeń hydraulicznych rzędnych zwierciadła wody w Motławie.

Obliczenia wykonano łącznie dla siedmiu przepływów z czego dwa pierwsze przyjęto arbitralnie jako odwzorowanie sytuacji zbliżonych do warunków przepływów niskich i średnich. Pozostałe pięć wartości przepływów odpowiada poszczególnym maksymalnym przepływom prawdopodobnym, z czego ostatnią wartość dla $p=0,3\%$ aproksymowano. Jednocześnie obliczenia przeprowadzono dla sześciu wariantów spiętrzenia morza. Ponownie trzy pierwsze wartości założono arbitralnie, a trzy pozostałe odpowiadają maksymalnym spiętrzeniom morza z hydrogramów opracowanych przez IMGW PIB w 2018 roku.

6.3.4 Wyniki obliczeń rzędnej zwierciadła wody w Motławie w przekroju Optywu Motławy

Przepływ [m ³ /s]	Rzędna zwierciadła w Zatoce Gdańskiej [m n.p.m. Kr]					
	H=0,00	H=0,50	H=1,00	H _{10%} =1,31	H _{1%} =1,79	H _{0.3%} =2,04
Q _{min} =2,0	0,00	0,50	1,00	1,31	1,79	2,04
Q _{sr} =6,0	0,01	0,51	1,01	1,31	1,79	2,04
Q _{50%} =33,5	0,09	0,55	1,04	1,34	1,82	2,06
Q _{20%} =41,9	0,18	0,59	1,07	1,36	1,83	2,08
Q _{10%} =47,4	0,23	0,65	1,11	1,38	1,84	2,09
Q _{1%} =64,1	0,47	0,81	1,22	1,47	1,91	2,14
Q _{0.3%} =72,0	0,61	0,90	1,29	1,52	1,94	2,17

Uzyskane wyniki obliczeń mogą stanowić podstawę do przeprowadzenia wyznaczenia rzędnej korony obwałowań w rejonie Optywu Motławy.

6.4 Klasa budowli hydrotechnicznej

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 20 kwietnia 2007 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie (Dz.U. 2007 nr 86 poz. 579) klasę wału ustala się w zależności od powierzchni obszaru chronionego [12]. Przedmiotowy docinek wału chroni dwa poldery o łącznej powierzchni 12,91km² – zgodnie z rozporządzeniem wał jest klasy III. Zgodnie z objaśnieniami do rozporządzenia, jeżeli zniszczenie budowli hydrotechnicznej może zagrozić terenom zamieszkałym lub terenom intensywnych upraw rolnych, ustaloną klasę budowli należy podnieść o jeden stopień ważności. Dla przedmiotowego odcinka ustalono II klasę wału.

6.5 Poziom wody miarodajnej i kontrolnej, rzędna korony wału

Wg załącznika nr 4 Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 20 kwietnia 2007 r. w sprawie warunków, jakim winny odpowiadać budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie (Dz.U. z 2007 r. nr 86 poz. 579) przepływem miarodajnym dla budowli klasy II jest przepływ o prawdopodobieństwie wystąpienia $p = 1,0\%$, zaś przepływem kontrolnym - $0,3\%$. Bezpieczne wzniesienie korony wału ponad poziom miarodajnego przepływu wezbraniowego wynosi 1,00m, zaś ponad poziom kontrolnego przepływu wezbraniowego wynosi 0,30 m.

W świetle obowiązujących przepisów należałoby przyjąć stan wyższy z dwóch: największego obliczeniowego miarodajnego stanu H_m dla $p=1\% + 1,0$ m oraz największego kontrolnego stanu H_k dla $p=0,3\% + 0,3$ m. Podejście takie jest jednak w tym wypadku niejednoznaczne, ze względu na fakt, że na stany wody w Motławie i Optywie Motławy mają wpływ zarówno spiętrzenia hydrologiczne wynikające z odpływu wód ze zlewni Motławy, jak i spiętrzenia morza. Wydaje się, że łączenie prawdopodobieństw wystąpienia obu zjawisk jednocześnie, chociaż teoretycznie możliwe, będzie prowadzić do znacznego przeszacowania rzędnych koron projektowanego obwałowania, co z praktycznego punktu widzenia nie ma uzasadnienia. Aktualna maksymalna rzędna wałów przeciwpowodziowych występujących na prawym brzegu Optywu Motławy, chroniących sąsiedni obszar polderowy, wynosi 2,20 m n.p.m. Analizując zmienność przepływów w Motławie oraz zakładając arbitralnie, że przepływy te będą nakładały się na spiętrzenia morza do 1,0 m n.p.m. można zauważyć, że maksymalna rzędna dla $p=1\%$ kształtuje się na poziomie 1,22 m n.p.m., co daje rzędną korony obwałowania rzędu 2,22 m n.p.m.

Do dalszych prac projektowych przyjęto rzędną korony prawego wału Optywu Motławy.

$h=2,20\text{m n.p.m.}$

7 WARUNKI GEOLOGICZNE

7.1 Zakres wykonanych prac badawczych

Na badanym terenie wykonano 14 sond rdzeniowych o głębokości od 7,0 do 10,0m p.p.t. oraz 6 sond udarowych typu DPL o głębokości od 7,0 do 10,0m. W trakcie wykonywania otworów geotechnicznych prowadzono badania makroskopowe, pobierano próby gruntów o naturalnej wilgotności, notowano układ warstw [4].

Prace kameralne obejmowały:

- zestawienie i analizę wyników wykonanych w ramach niniejszej opinii i dokumentacji,
- graficzne opracowanie mapy dokumentacyjnej, profili analitycznych punktów badawczych, przekrój geotechniczny, wykresy uziarnienia i sondowania DPL.

W ramach badań laboratoryjnych wykonano:

- szczegółowe badania makroskopowe dla wszystkich pobranych prób w terenie,
- wilgotność naturalną,
- analizę uziarnienia gruntu wybranych prób,
- pomiary ciężaru objętościowego,
- kohezję i kąt tarcia wewnętrznego,
- granice konsystencji,
- zawartość części organicznych,
- edometryczny moduł ściśliwości.

7.2 Charakterystyka terenu badań

7.2.1 Położenie i morfologia

Teren badań usytuowany jest na odcinku od ul. Elbląskiej do ul. Zawodników w Gdańsku na granicy dzielnic: Olszynka i Rudniki, w sąsiedztwie dzielnicy Śródmieście.

Rzędne terenu wykonywanych badań wynoszą 0,10 – 2,6 m n.p.m.

Pod względem geomorfologicznym badany obszar znajduje się w delcie Wisły. Na podstawie wykonanych badań stwierdzono, że przypowierzchniowo zalegają nasypy niekontrolowane o miąższości 1,2-3,5m. Na metrykach otworów wiertniczych oraz przekrojach geotechnicznych wyodrębniono różne typy nasypów. Generalnie nasypy od powierzchni terenu zbudowane są z piasków drobnych, piasków gliniastych oraz humusu, natomiast nasypy zalegające poniżej zawierają w swoim składzie głównie utwory organiczne w postaci namulów piaszczystych wymieszanych z piaskiem gliniastym oraz gruzem ceglanym.

W otworach nr 1, 3, 5, 6, 6' w warstwie nasypów występują silne sączenia.

Poniżej nasypów występują osady rodzime w postaci czwartorzędowych, holocenijskich utworów organicznych w postaci torfów i namulów, są to osady akumulacji rzecznej.

Pod warstwą utworów organicznych zalegają utwory wodnolodowcowe w postaci piasków drobnych w stanie średnio zagęszczonym.

7.2.2 Warunki hydrogeologiczne

Woda gruntowa w badanym podłożu występuje w postaci zwierciadła swobodnego, napiętego oraz jako sączenie. Szczegółowe dane stosunków wodnych przedstawia poniższa tabelka.

Nr punktu	Rzędna terenu	Sączenia		Swobodne zwierciadło wody gruntowej		Zwierciadło wody podziemnej			
						Nawiercone		Ustabilizowane	
		głębokość	rzędna	głębokość	rzędna	głębokość	rzędna	głębokość	rzędna
	[m n.p.m.]	[m p.p.t.]	[m n.p.m.]	[m p.p.t.]	[m n.p.m.]	[m p.p.t.]	[m n.p.m.]	[m p.p.t.]	[m n.p.m.]
1	0,10	0,1	0,0			3,0	-2,9	2,2	-2,1
2	1,40	3,0	-1,6	3,5	-2,1				
2'	1,10	2,8	-1,7	3,2	-2,1				
3	0,30	0,3	0,0	2,3	-2,0				
4	1,50	2,9	-1,4	3,5	-2,0				

5	0,30	0,3	0,0	1,6	-1,3				
6	1,10	1,1	0,0	2,5	-1,4				
6'	0,80	0,8	0,0	2,2	-1,4				
7	1,40	-	-	1,4	0,0				
8	1,80	1,9	-0,1			5,0	-3,2	1,8	0,0
9	1,70	1,8	-0,1			4,9	-3,2	1,7	0,0
10	1,60	1,6	0,0			4,7	-3,1	1,6	0,0
11	0,20	0,2	0,0			6,0	-5,8	1,3	-1,1
12	2,6	2,8	-0,2			5,5	-2,9	3,7	-1,1

Podany poziom wód gruntowych odnosi się do okresu badań tj. październik 2018 i może ulegać wahaniom o amplitudzie $\pm 0,5\text{m}$, w zależności od pory roku, intensywności opadów atmosferycznych oraz poziomu wody w Optywie Motławy.

7.3 Charakterystyka geotechniczna podłoża gruntowego

Na podstawie przeprowadzonych badań terenowych oraz w oparciu o normę PN-81/B03020 dokonano oceny podłoża przez wydzielenie warstw geotechnicznych. Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych, ustalono bazując na wynikach badań laboratoryjnych, praktyce zawodowej, sondowań sondą DPL oraz zależności korelacyjnych na podstawie cech wiodących gruntów.

WARSTWA I

Zaliczono do niej utwory organiczne w postaci torfów.

WARSTWA II

Zaliczono do niej utwory organiczne w postaci namulów pylastych miękkoplastycznych. Stopień plastyczności tej warstwy $I_L = 0,72$.

WARSTWA III

Zaliczono do niej utwory niespoiste w postaci piasków drobnych średniozagęszczonych. Stopień zagęszczenia tej warstwy $I_D = 0,45$.

Szczegółowo położenie poszczególnych warstw geotechnicznych przedstawiono na profilach analitycznych dokumentacji geologicznej.

- Zestawienie wartości charakterystycznych parametrów geotechnicznych przedstawiono w tab. nr 2, zaś zestawienie parametrów fizyczno-mechanicznych gruntów przedstawiono w tab. nr 1 tej dokumentacji.
- W wyniku przeprowadzonych badań stwierdza się, że podłoże gruntowe jest niejednorodne. Grunty warstw geotechnicznych I i II oraz nasypy są słabonośne. Grunty warstwy geotechnicznej III są nośne.
- W zbadanym podłożu do głębokości rozpoznanej otworami nawiercono wodę gruntową w postaci zwierciadła swobodnego, napiętego oraz w postaci sączeń. Szczegółowe dane zawarto w tabeli w tekście oraz na profilach i przekrojach geotechnicznych. Podany poziom wód odnosi się do okresu badań tj. październik 2018 r. i może ulec wahaniom o amplitudzie $\pm 0,5\text{ m}$ w zależności od pory roku i intensywności opadów.
- Konstrukcja istniejącego obwałowania na odcinku od mostu przy ul. Zawodników do działki Nr 61 i później zanikającego to głównie materiał nasypowy. Zbudowane są one z nasypów niekontrolowanych, w których skład wchodzi grunty mineralno-organiczne z gruzem ceglanym. Ich konstrukcja i stan jest bardzo zróżnicowany.

- Wierzchnie warstwy konstrukcji istniejącego obwałowania stanowią nasypy niekontrolowane zbudowane z materiałów przepuszczalnych, które zagęszczono. Stanowią one koronę wału. Główną konstrukcję obwałowania stanowią grunty o cechach gruntów spoistych, w których występują liczne sączenia. Powodują one miejscowe ich uplastycznienie, a za tym idzie osłabienie wału.
- Głębokość przemarzania w tym rejonie wynosi 1,0 m p.p.t.

8 Rozwiązania projektowe

Przewiduje się wykonanie prawostronnego obwałowania Optywu Motławy od ul. Zawodników, do wyniesienia terenowego, powyżej projektowanej rzędnej wału, w rejonie ulicy Elbląskiej. Na koronie wału przeciwpowodziowego przewiduje się budowę ciągu pieszo-rowerowego, pełniącego jednocześnie rolę drogi eksploatacyjnej.

Z uwagi na bardzo zły stan techniczny, rozebrana zostanie budowla na połączeniu Kanału Rudnickiego z Optywem Motławy. W to miejsce przewiduje się wykonanie nowej budowli, dostosowanej do warunków obecnych oraz warunków jakie zaistnieją po modernizacji polderu Rudniki.

Przewiduje się również rozbiórkę, będącego w złym stanie technicznym upustu awaryjnego. W jego miejsce, w tej samej lokalizacji, zostanie wybudowany nowy upust awaryjny.

Istniejący ciąg pieszo jezdny znajdujący się na ulicy Zawodzie zostanie połączony z projektowanym ciągiem pieszo-rowerowym znajdującym się na koronie wału, od skrzyżowania ul. Słonecznikowej z ul. Zawodzie.

Zadrzewienia i krzewy znajdujące się na trasie obwałowania i terenach przewidzianych pod budowę małej architektury zostaną usunięte.

Zakres opracowania przedstawiono na rys. Nr 2 - Ark1 i Ark.2 .

8.1 Wał przeciwpowodziowy

Przewiduje się wykonanie prawostronnego obwałowania Optywu Motławy wzdłuż linii brzegowej od ul. Zawodników do budowli wylotowej Kanału Rudnickiego. W dalszym ciągu, za budowlą wylotową przewiduje się budowę nowego odcinka wału po łuku w kierunku brzegu i osadzenie go na terenie. Dalsza trasa wału przebiegać będzie wzdłuż brzegu Optywu Motławy w kierunku ulicy Elbląskiej (do wyniesienia terenu powyżej projektowanej korony wału 2,20 m n.p.m). Przyjęta lokalizacja trasy wału w rejonie przewidzianej budowli przy ujściu Kanału Rudnickiego i dalej w kierunku ulicy Elbląskiej, wiąże się z uwzględnieniem szeregu czynników i uwarunkowań a w szczególności takich jak: bliskie sąsiedztwo Optywu Motławy, ograniczenia własnościowe, położone w pobliżu budynki przemysłowe, linia energetyczna oraz wymagane gabaryty ujściowego odcinka Kanału Rudnickiego. Przyjęte rozwiązania z uwzględnieniem podanych uwarunkowań, przedstawia mapa sytuacyjno-wysokościowa w skali 1:500.

Szerokość korony wału wynosi 4,00m, nachylenie skarpy odwodnej 1:2 z obsiewem mieszkankami traw z humusem. Na koronie obwałowania, od ul. Zawodników poprzez budowlę wylotową z Kanału Rudnickiego do połączenia z placem manewrowym przy ul. Elbląskiej, przewiduje się budowę ciągu pieszo-rowerowego o łącznej szerokości 3,0m oraz z pobocznymi po 0,5m z każdej strony. Spełni on równocześnie rolę drogi eksploatacyjnej. Oś regulacyjna wału stanowi jednocześnie oś ciągu pieszo-rowerowego.

Umocnienie stopy skarpy odwodnej przewiduje się za pomocą materaca kamiennego na geowłókninie opartego o stalową ściankę szczelną długości 4,0 m.

Wzdłuż ciągu komunikacyjnego przewiduje się wykonanie oświetlenia.

Skarpa odlądowa o nachyleniu do 1:1,5 – 1:2 obsiana będzie mieszankami traw z humusem.

Grunty do budowy wału

Materiał ziemny przewidywany na budowę wału będzie pozyskiwany i dowożony z zewnątrz. Parametry gruntu powinny być zgodne z następującymi wymaganiami: frakcja piaszczysta 25÷40%, frakcja pylasta 25÷55% i frakcja ilasta 20÷35%.

8.2 Budowle na połączeniu Kanału Rudnickiego z Optywem Motławy.

Określenie pracy budowli regulacyjnej na ujściu Kanału Rudnickiego do Optywu Motławy wymaga obliczenia natężenia przepływu wody w kanale Rudnickim. Przepływ wody w kanale jest regulowany przez pracę pompowni odbierającą wodę deszczową pochodzącą z polderu Rudniki. Ponieważ teren polderu przewidziany jest do intensywnej zabudowy przewiduje się że istniejąca przepompownia Rudniki będzie w przyszłości miała niewystarczającą sprawność. W celu ustalenia przyszłościowego dopływu wody deszczowej do przepompowni przeprowadzono obliczenia hydrologiczne dla polderu Rudniki. Do obliczeń przyjęto opad o czasie trwania 12 i 24 godziny i prawdopodobieństwie pojawienia się $p=10\%$ oraz 3% .

Polder Rudniki odbiera wodę deszczową z obszaru około 5,5 km² i odprowadza do Kanału Rudnickiego, który jest dopływem Optywu Motławy. Odprowadzenie wody Kanałem Rudnickim do Optywu Motławy odbywa się przez przepompownię o maksymalnej wydolności 2m³/s. Obszar polderu jest obecnie w dużej części użytkowany rolniczo, lecz w ostatnich latach struktura użytkowania terenu uległa zmianie, ponieważ jego północna część uległa urbanizacji. Wszystkie obszary polderu, na których istnieją plany zagospodarowania przestrzennego przewidziano pod zabudowę pozostawiając jedynie około 1,5 km² (poniżej 30% powierzchni) pod uprawy. Przy tak intensywnej urbanizacji należy spodziewać się zwiększenia spływu powierzchniowego. Jednak biorąc pod uwagę bardzo płytkie zaleganie wód podziemnych i praktycznie brak infiltracji opadu, zmiana w stosunku do stanu istniejącego nie będzie znacząca.

Obliczone maksymalne natężenie dopływu wody do pompowni Rudniki

Prawdopodobieństwo opadu	Czas trwania opadu	Q max
10 %	12 godzin	7,78 m ³ /s
	24 godziny	6,95 m ³ /s
3 %	12 godzin	9,42 m ³ /s
	24 godziny	8,81 m ³ /s

W dalszych obliczeniach hydraulicznych i wymiarowaniu budowli hydrotechnicznych jako przepływ miarodajny dla warunków przyszłościowych przyjęto maksymalne natężenie dopływu wody do pompowni Rudniki dla opadu o czasie trwania 24 godziny i prawdopodobieństwie 10%. W zaokrągleniu wydatek ten wynosi $Q_p=7,0$ m³/s. Oczywiście uzyskanie takiego przepływu w Kanale Rudnickim będzie możliwe po wykonaniu modernizacji przepompowni i remoncie samego kanału, szczególnie w zakresie

uzupełnienia deficytu rzędnych korony wałów przeciwpowodziowych chroniących polder Rudniki. Dla obecnych warunków, jako przepływ obliczeniowy założono obecną wydajność przepompowni, która wynosi $Q_a=2,0 \text{ m}^3/\text{s}$.

8.2.1 Śluza na połączeniu Kanału Rudnickiego z Optywem Motławy

Budowla w ujściu Kanału Rudnickiego zwana skrótowo w niniejszym opracowaniu jako "śluza", została zlokalizowana w miejsce starej, zniszczonej budowli której zadaniem była ochrona polderu Rudniki przed wodami cofkowymi na Kanale Rudnickim w okresie wysokich stanów wody na Optywie Motławy. Usytuowanie w tym miejscu nowej budowli wraz z wałem przeciwpowodziowym wymagało uwzględnienia szeregu czynników, warunkujących lokalizację nowej budowli a w szczególności takich jak: bliskie sąsiedztwo Optywu Motławy, ograniczenia własnościowe, budynki przemysłowe, linia energetyczna, gabaryty koryta Kanału Rudnickiego, itp. Usytuowanie budowli w otaczającej infrastrukturze obrazuje mapa sytuacyjno-wysokościowa w skali 1:200 – Rys 3.

Konstrukcję "śluzę" wraz z wyliczeniami hydraulicznymi przyjęto wg opracowania pn. "Budowa prawego wału przeciwpowodziowego Optywu Motławy na odcinku od ul. Elbląskiej do ul. Zawodników – Obliczenia hydrauliczne budowli regulacyjnych na Kanale Rudnickim" [8]. Dotyczy to również upustu awaryjnego.

Ustalenia w/w opracowania kierunkowego dla projektu budowli, w szczególności obejmują:

- określenie ilości przewodów, średnicy, zamknięć klapowych
- wyznaczenie rzędnej posadowienie budowli
- dobór parametrów przelewu awaryjnego: szerokość, wysokość, rzędna korony
- gabaryty koryta Kanału Rudnickiego
- inne szczegóły opracowania przyjęte w trybie roboczym

Projekt budowli przedstawiają rysunki konstrukcyjne w skali 1:25 - przekrój podłużny i przekroje poprzeczne oraz widok sytuacyjny na mapie w skali 1:200.

Obliczenia hydrauliczne budowli hydrotechnicznej na ujściu Kanału Rudnickiego do Optywu Motławy, wykonano za pomocą modelu HEC-RAS, przyjmując warunki przepływu ustalonego o zadanych wartościach odpowiadających sytuacji aktualnej (Q_a) oraz projektowanej (Q_p). Model ten jest szeroko używany także w Europie i polecany w Polsce jako podstawowe narzędzie analizy przepływów w kanałach otwartych. Model odwzorowuje ustalony przepływ w pełnej gamie przypadków, w tym, zarówno ruch spokojny, jak i rwący.

Zgodnie z koncepcją wykonania nowej budowli wylotowej przyjęto następujący układ hydrauliczny urządzeń spustowych:

- trzy przewody kołowe (upusty denne) o średnicy 1,0 m, ułożone na rzędnej -1,0 m n.p.m, z zamontowanymi na wylotach klapami zwrotnymi, uniemożliwiającymi napływ wody z Optywu Motławy do Kanału Rudnickiego,
- przelew powierzchniowy (awaryjny) o świetle $3 \times 1,5 \text{ m}$ o założonej rzędnej korony 0,4 m n.p.m dla stanu aktualnego oraz 0,8 m n.p.m dla stanu docelowego (po wykonaniu modernizacji pompowni).

Z uwagi, że upusty denne będą pracować praktycznie zawsze w warunkach zatopienia wlotu i wylotu pominięto w obliczeniach kwestię przyjęcia spadku dna i długości przewodów jako nieistotne z hydraulicznego punktu widzenia. Wpływ klap zwrotnych na straty hydrauliczne uwzględniono poprzez zwiększenie sumarycznego współczynnika oporów lokalnych o współczynnik dla klap, który przyjęto równy 1.

Obliczenia hydrauliczne wykonano dla dwóch natężeń przepływu, odpowiadających sytuacji aktualnej, w której przyjęto $Q_a=2\text{m}^3/\text{s}$, co odpowiada obecnemu maksymalnemu wydatkowi pompowni Rudniki oraz warunków przyszłościowych, po wykonaniu modernizacji pompowni, to jest dla wydatku $Q_p=7\text{m}^3/\text{s}$. Obliczenia hydrologiczne przedstawiono we wcześniejszym punkcie części opisowej. Obliczenia hydrauliczne upustów dennych wykonano dla trzech wariantów spiętrzenia poziomu morza i rzędnej zwierciadła w Optywie Motławy, determinujących wartość wody dolnej (WD) w badanym schemacie hydraulicznym. Przyjęto poziom morza 0,0; 0,4 oraz 0,8 m n.p.m, co odpowiada kolejno brakowi spiętrzenia morza, spiętrzeniom zwyczajnym oraz nadzwyczajnym spośród tych, które zaobserwowano do tej pory. Obliczenia przeprowadzono oddzielnie dla upustów dennych (zakładając całkowite zamknięcie światła przelewu awaryjnego) oraz przelewów powierzchniowych (zakładając całkowite zamknięcie upustów dennych). Podejście takie jest konsekwencją założenia konieczności maksymalnego ograniczenia zagrożenia powodziowego polderu Rudniki, które mogłoby powstać w przypadku awaryjnego, czy też przypadkowego zamknięcia, któregoś z urządzeń spustowych. W tabeli zestawiono obliczone rzędne zwierciadła wody górnej (WG), czyli położenie zwierciadła w Kanale Rudnickim dla różnych warunków przepływu, dla sytuacji gdy działają wyłącznie upusty denne. Wyliczone maksymalne rzędne WG, odpowiednio 0,87 m n.p.m dla stanu aktualnego oraz 1,85 dla stanu docelowego (przyszłościowego) mieszczą się w dopuszczalnym zakresie, który wynika z ograniczeń aktualnej i docelowej rzędnej obwałowań Kanału Rudnickiego. Ograniczenia te zostały określone przez Gdańskie Wody sp. z o.o. jako odpowiednio 0,9 oraz 1,85 m n.p.m, co zostało zapisane w notatce służbowej. Spełnienie warunku oznacza właściwy dobór wymiarów upustów dennych, czyli trzy przewody o średnicy 1,0 m, posadowione na rzędnej -1,0 m n.p.m, zakończone wylotami zabezpieczonymi klapami zwrotnymi.

Obliczone rzędne zwierciadła wody w Kanale Rudnickim – przepływ przez upusty denne

Przepływ	Przyjęta rzędna WD (Optyw Motławy) m npm		
	0,0	0,4	0,8
	Obliczona rzędna WG (Kanał Rudnicki) m npm		
$Q_a = 2 \text{ m}^3/\text{s}$	0,09	0,48	0,87
$Q_p = 7 \text{ m}^3/\text{s}$	1,10	1,46	1,85

Następnie obliczono obciążenie hydrauliczne przelewu powierzchniowego (awaryjnego), zakładając jego pracę w warunkach niezatopionych. Dla przyjętych wymiarów geometrycznych przelewu uzyskano odpowiednio dla przepływu aktualnego Q_a i projektowanego Q_p wartości obciążenia $H=0,46$ m oraz $H=1,06$ m. Oznacza to, że aby przeprowadzić bezpiecznie przez przelew przepływ aktualny $Q_a = 2\text{m}^3/\text{s}$ rzędna korony powinna zostać ulokowana na rzędnej co najwyżej 0,44m n.p.m ($0,44+0,46=0,9\text{m}$ n.p.m, co jest maksymalną dopuszczalną rzędną zwierciadła wody w Kanale Rudnickim dla warunków aktualnych). Dla warunków docelowych, czyli $Q_p=7\text{m}^3/\text{s}$, rzędna korony przelewu awaryjnego nie powinna przekraczać 0,79m n.p.m ($0,79+1,06=1,85\text{m}$ n.p.m, co jest

jednocześnie maksymalną dopuszczalną rzędną zwierciadła wody w Kanale Rudnickim dla warunków projektowanych).

8.2.2 Upust awaryjny przy Kanale Rudnickim

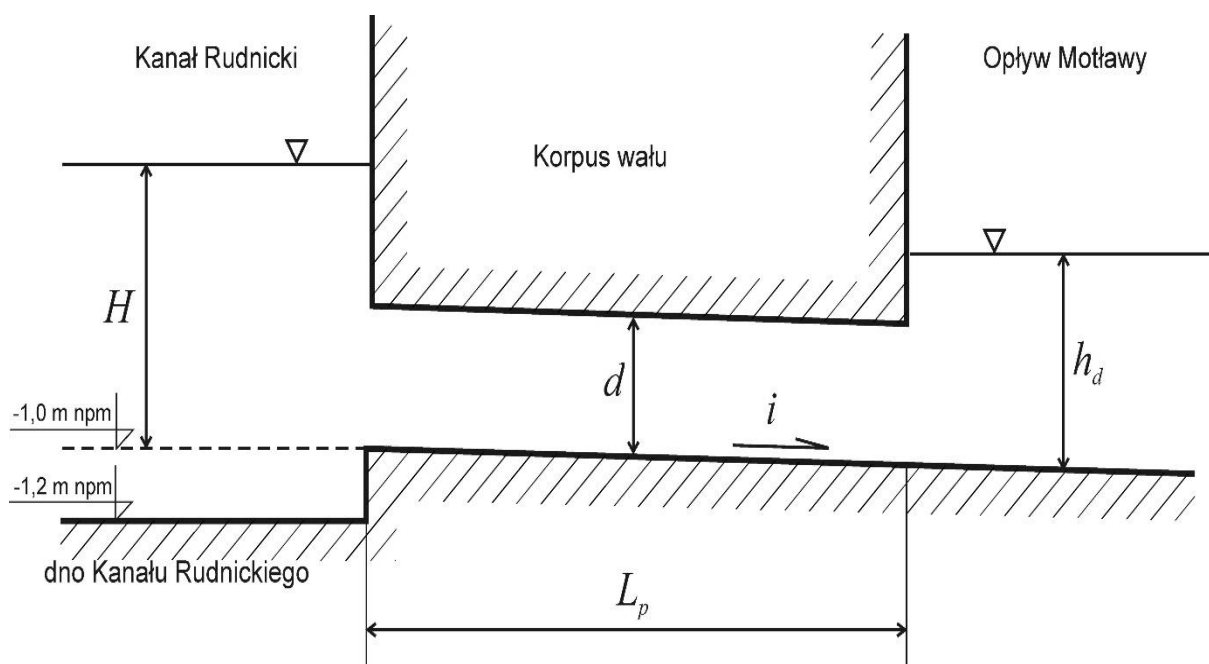
W przypadku upustu awaryjnego, odprowadzającego wody z Kanału Rudnickiego do Optywu Motławy, czynnikami warunkującymi lokalizację budowli są bliskość wału ziemnego oraz gabaryty koryta Kanału Rudnickiego w ograniczonej przestrzeni własnościowej. Lokalizację budowli przedstawia mapa sytuacyjno-wysokościowa w skali 1:200 – Rys 3.

Konstrukcje upustu awaryjnego, podobnie jak przy śluzie, oparto na opracowaniu „Budowa prawego wału przeciwpowodziowego Optywu Motławy na odcinku od ul. Elbląskiej do ul. Zawodników w Gdańsku – Obliczenia hydrauliczne budowli regulacyjnych na kanale Rudnickim” [8]

W obliczeniach przyjęto następujące parametry urządzenia:

- Rzędna dna przelewu -1,0 m n.p.m. (0,2 m ponad istniejącym dnem Kanału Rudnickiego).
- Długość przewodu $L_p = 14$ m, w układzie poziomym (spadek $i = 0$).
- Światło budowli: przepust kołowy, składający się z dwóch przewodów o średnicy $d=0,8$ m

Do obliczeń zaadoptowano schemat hydrauliczny przepustu kołowego pracującego w warunkach ciśnieniowych. Schemat pokazano na rysunku poniżej.



Schemat hydrauliczny zrzutu awaryjnego wykorzystany do obliczeń

Zadaniem budowli jest przejęcie wód z Kanału Rudnickiego i odprowadzenie do Optywu Motławy. Będzie to miało miejsce w przypadku gdy urządzenia śluzy będą okresowo niesprawne, będą przedmiotem konserwacji lub z innych, powodów uniemożliwiających lub ograniczających przejście przez śluzę wód z Kanału Rudnickiego. Budowlę zlokalizowano w bliskim sąsiedztwie starego, nieczynnego od lat upustu z zasuwą, obsługiwaną ręcznie, z przewodem zakrytym. Projektowany upust posiada dwa przewody z rur polietylenowych o średnicy 800mm zakończonych przyczółkiem w skarpie Optywu Motławy.

Wielkość odpływu upustem limitowana jest poziomem wody w korycie Kanału Rudnickiego z jednoczesnym poziomem wody w Optywie Motławy oraz wysokością podniesienia zasuw. Szczegółowe rozwiązania konstrukcyjne budowli przedstawiają: przekrój podłużny upustu i przekroje poprzeczne.

8.2.3 Koryto Kanału Rudnickiego

Rozbiórka istniejących budowli w miejsce projektowanej śluzy i upustu awaryjnego powoduje znaczne dewastacje w strukturze istniejącego koryta, jakie nastąpią po usunięciu starej, zniszczonej budowli piętrzącej w ujściu Kanału Rudnickiego oraz znajdującego się w pobliżu, istniejącego i nieczynnego upustu awaryjnego. Nastąpią ubytki ziemne w dnie koryta oraz w skarpach. Ponadto projektowane, nowe budowle o zwiększonych gabarytach i zmienionej częściowo lokalizacji, powodują konieczność rozbudowy koryta Kanału Rudnickiego na odcinku pomiędzy śluzą a nowym upustem awaryjnym. Na odcinku 5 m od strony Kanału Rudnickiego przed śluzą zaprojektowano umocnienie dna materacem kamiennym.

Zaprojektowano przekrój dwudzielny koryta gdzie część dolną stanowi konstrukcja o ścianach pionowych ze ścianki z grodzic stalowych o długości 4 m, w przedziale wysokościowym od -1,00 do 0,20m n.p.m. Powyżej w przedziale 0,20-1,05m n.p.m. – przekrój trapezowy ze skarpą ziemną o nachyleniu 1:1,5 pokrytej materacem siatkowo-kamiennym o szerokości 2,0m i grubości 23cm. Za materacem kamiennym powyżej rzędnej 1,05m n.p.m. – skarpa ziemna obsiana mieszanką traw na humusie o grubości warstwy 5cm. Górny poziom oczepu na grodzicach stalowych wynosi 0,20m n.p.m. tj. na rzędnej zbliżonej do średniego stanu wody w Optywie Motławy (-0,05m p.p.m.) co umożliwi prowadzenie robót powyżej „na sucho”. Szczegółowe rozwiązanie koryta Kanału Rudnickiego na odcinku pomiędzy śluzą a upustem awaryjnym przedstawia Rys. Nr 4.4. W miejscu projektowanego słupa energetycznego sieci wysokiego napięcia zastosowano na długości 12,0m umocnienie kanału w postaci pionowej ścianki szczelnej o długości 10,0m.

8.3 Stanowisko pomp

Na Rys. 2.1 projektu zagospodarowania przestrzennego dodatkowo przedstawiono lokalizację stanowiska motopomp, dostarczanych i instalowanych w czasie zagrożenia powodziowego. Może to nastąpić w sytuacji kumulacji dwóch zjawisk:

- utrzymującego się przez dłuższy czas wysokiego stanu wód w Zatoce Gdańskiej i zamknięcia wrót sztormowych co uniemożliwi odprowadzenia wód z polderu Rudniki i Olszynki
- braku możliwości odprowadzenia wód z Kanału Rudnickiego do Optywu Motławy przez projektowane urządzenia hydrotechniczne – śluzę i upust remontowy.

Zadaniem motopomp będzie odprowadzenie nadmiaru wód z Kanału Rudnickiego do Optywu Motławy.

8.4 Ciągi komunikacyjne

Na całej długości wału, na jego koronie zaprojektowano ciąg pieszo-rowerowy o długości 611m pełniący funkcję drogi dla służb eksploatacyjnych. Początek projektowanego ciągu w km 0+000 łączy się z istniejącą ścieżką pieszo-rowerową przy ul. Elbląskiej a koniec w km 0+611 łączy się ciągiem chodnikowym przy ul. Zawodników. Szerokość 4,00m w tym dwa pobocza o szerokości 2x0,50m wraz opornikami betonowymi na posadowionych na ławie betonowej. Spadek 2% w kierunku rzeki.

Nawierzchnia z betonowych płytek niefazowanych na podbudowie z kruszywa łamanego i gruntu stabilizowanego cementem.

- W km 0+525 przewidziano wjazd od ul. Słonecznikowej na wał – ciąg komunikacyjny I
- W km 0+310 przewidziano wjazd od ul. Zawodzie na wał – ciąg komunikacyjny II
- W km od 0+220 - 0+310 przewidziano ciąg pieszy wzdłuż Kanału Rudnickiego – ciąg komunikacyjny III
- Jednocześnie na odcinku 66m przedłużono istniejącą nawierzchnię ul. Zawodzie i połączono ją z projektowanymi ciągami komunikacyjnymi – ciąg komunikacyjny IV

Nawierzchnie ciągów komunikacyjnych I, II i III takie same jak na koronie wału. Nawierzchnię ciągu komunikacyjnego IV zaprojektowano z betonu asfaltowego na mieszanka z georusztu trójosiowego.

8.5 Place rekreacyjne

W zakresie opracowania znajdują się również dwa place rekreacyjne

- Plac rekreacyjny Nr 1 - km 0+520 – 0+600 projektowanego wału
- Plac rekreacyjny Nr 2 - km 0+180 – 0+290 projektowanego wału

8.5.1 Plac rekreacyjny Nr 1 – Rys. 8

Plac Nr 1 znajduje się w km 0+520 – 0+600 projektowanego wału. Projekt zagospodarowanie terenu placu mieści się w pojęciu przestrzeni publicznej i adresowany jest do zaspokojenia potrzeb mieszkańców przyległych terenów, poprawy jakości ich życia, sprzyjający nawiązywaniu kontaktów społecznych. Będą z niego korzystać również piesi i rowerzyści, przybywający z kierunku zachodniego ścieżką pieszo-rowerową wzdłuż Opływu Motławy oraz przez most z kierunku od Dolnego Miasta i Śródmieścia. Projekt podejmuje się spełnienia wielofunkcyjnych zadań w zakresie ochrony oraz kształtowania środowiska, uzupełnia miejskie tereny zieleni i wypoczynku. Leżąc w rejonie wypoczynku cotygodniowego i okresowego, będzie miejscem aktywnego wypoczynku i zacieśniania kontaktów międzyludzkich. Przestrzeń publiczna powinna tu więc tętnić życiem, dlatego należy stworzyć możliwość aktywizacji i wypoczynku jej użytkowników. Celem jest również odtworzenie przyrody na terenach zdegradowanych.

Istniejący stan tego obszaru jest znacząco zdegradowany i zaśmiecony. Wejścia na plac oraz ścieżki wytyczone są w sposób przypadkowy. Cała istniejąca zieleń nie stanowi żadnej wartości i jest do usunięcia.

Na strukturę projektowanego zespołu składa się:

- kompozycja zieleni z osiami kompozycyjnymi,
- układ ścieżek i placów,
- dominanty i akcenty przestrzenne
- ukształtowanie i topografia terenu.

Składowe projektu:

- Elementy komunikacji i wypoczynku czynnego: układ ścieżek i placów, elementy wyposażenia (mała architektura parkowa, wyposażenie strefy rekreacji ruchowej), trzy wejścia poprzez placyki o trapezowym kształcie, ciąg pieszo-rowerowy płynnie przecinający cały teren, przylegające do niego małe placyki z funkcją wypoczynkową oraz place z rozbudowaną strefą rekreacji ruchowej. Na alejkach projektuje się nawierzchnię mineralną, natomiast na placu zabaw oraz ścieżce zdrowia projektowana jest bezpieczna nawierzchnia syntetyczna.
- Teren otwarty zieleni: kompozycja zieleni parkowej, osie kompozycyjne, jest to zieleń dostępna

dla wszystkich, tzw. zielen publiczna na którą składa się roślinność wysoka, średnio wysoka i niska oraz nawierzchnie trawiaste, świadomie komponowana, wydzielona i ukształtowana. Rabaty – podłużne, powtarzające kształt "płynącej wody" zostały usytuowane głównie w sąsiedztwie ciągu komunikacyjnego, oddzielając w ten sposób ścieżkę rowerową od Optywu Motławy. Także w nieco bardziej rozproszonej formie stanowią rodzaj granicy wydzielającej strefy kompozycji. Pojedyncze drzewa występują z przestrzeni, aby ją zapełnić i zaakcentować. Grupy krzewów - oddzielają, ale także mają charakter ozdobny i stanowią wyraźną granicę, pozwalając na wzajemne przenikanie wewnątrz założenia.

- Dominanty i akcenty przestrzenne: rzeźby plenerowe wykonane i ustawione w określonych kompozycyjnie miejscach w celu zindywidualizowania przestrzeni. Powtarzające się rytmiczne lampy przy ciągu komunikacyjnym są usytuowane głównie w pobliżu miejsc do odpoczynku. Swoim wzornictwem odtwarzają lampy znajdujące się po przeciwległej stronie Optywu Motławy. Ich formy akcentują i scalają przestrzennie kompozycję projektu.
- Ukształtowanie i topografia terenu: projekt nie przewiduje zmian w ukształtowaniu terenu poza drobnymi niwelacjami wynikającymi z karczowania dzikiej zieleni i oczyszczania terenu z zalegających latami śmieci.

8.5.2 Plac rekreacyjny Nr 2 – Rys. 9

Plac Nr 2 znajduje się w km 0+180 – 0+290 projektowanego wału.

Celem projektu jest odtworzenie przyrody na terenie zdegradowanym. Projekt podejmuje się spełnienia zadań w zakresie ochrony oraz kształtowania środowiska, uzupełniając miejskie tereny zieleni i wypoczynku zielenią krajobrazową w wymiarze współczesnych trendów w ekologii. Projekt zakłada znaczące podniesienie wartości przyrodniczych, kulturowych i estetycznych na tym terenie, który leżąc w rejonie wypoczynku cotygodniowego i okresowego, będzie również miejscem wypoczynku mieszkańców przyległych terenów - pieszych i rowerzystów, przybywający z kierunku południowego ścieżką wzdłuż Optywu Motławy z kierunku od Dolnego Miasta i Śródmieścia oraz Olszynki. Istniejący stan tego obszaru jest znacząco zdegradowany i zaśmiecony. Wejścia na plac oraz dzikie ścieżki wytyczone są w sposób przypadkowy. Cała istniejąca zieleń nie stanowi żadnej wartości i jest do usunięcia.

Na strukturę projektowanego zespołu składa się :

- kompozycja zieleni z osiami kompozycyjnymi,
- układ ścieżek i placów
- dominanty i akcenty przestrzenne
- ukształtowanie i topografia terenu.

Składowe projektu:

- Elementy komunikacji i wypoczynku czynnego: układ ścieżek i placów, elementy wyposażenia - mała architektura parkowa. Na teren prowadzą 3 wejścia poprzez placiki. Nowy ciąg pieszo-rowerowy płynnie przecina cały teren. Na alejkach projektuje się nawierzchnię mineralną, natomiast na placu zabaw oraz ścieżce zdrowia projektowana jest bezpieczna nawierzchnia syntetyczna.
- Teren otwarty zieleni: kompozycja zieleni parkowej, osie kompozycyjne. Jest to zieleń dostępna dla wszystkich, tzw. zielen publiczna na którą składa się roślinność wysoka i średnio wysoka oraz nawierzchnie trawiaste, świadomie komponowana, wydzielona i ukształtowana. Pojedyncze drzewa i ich szeregi występują z przestrzeni, aby ją zapełnić i zaakcentować. Grupy krzewów powtarzające kształt "płynącej wody" - oddzielają, ale także mają charakter ozdobny

i stanowią wyraźną granicę, pozwalając na wzajemne przenikanie wewnątrz założenia.

- Dominanty i akcenty przestrzenne: Rzeźby plenerowe wykonane i ustawione w określonych kompozycyjnie miejscach w celu zindywidualizowania przestrzeni, podnosząc atrakcyjność widokową terenu. Powtarzające się rytmiczne lampy przy ciągu komunikacyjnym są usytuowane głównie w pobliżu miejsc do odpoczynku. Swoim wzornictwem odtwarzają lampy znajdujące się po przeciwległej stronie Opływu Motławy. Ich formy akcentują i scalają przestrzennie kompozycję projektu.
- Ukształtowanie i topografia terenu: Projekt nie przewiduje zmian w ukształtowaniu terenu poza drobnymi niwelacjami wynikającymi z karczowania dzikiej zieleni i oczyszczania terenu z zalegających latami śmieci.

8.6 Wycinka drzew i krzewów

Na trasie projektowanego obwałowania znajduje się szata roślinna złożona z drzew i krzewów. Wycinka drzew i krzewów będzie prowadzona zgodnie z przygotowywanym projektem gospodarki zielenią.

8.7 Monitoring poziomu wody w Kanale Rudnickim i Opływie Motławy.

Punkt monitoringu poziomu zwierciadła wody na kanale Rudnickim będzie umiejscowiony przy śluzie od strony wlotu Kanału Rudnickiego, zaś punkt monitoringu poziomu zwierciadła wody Opływu Motławy przy śluzie na wylocie do Opływu Motławy.

Pomiar zwierciadła wody będzie dokonywany za pomocą sondy radarowej i zasilany z akumulatora działającego nieprzerwanie przez 180 dni. Rejestrator będzie odczytywać cyklicznie dane z aparatury pomiarowej i na bieżąco rejestrować poziom napięcia w akumulatorze, poziom sygnału GSM oraz otwarcie szafki. Zebrane pomiary będą dokonywane z częstotliwością co 1 minutę i zapisane lokalnie przez rejestrator, a następnie wysłane za pomocą sieci GSM na serwer „Gdańskie Wody” Sp. z o.o. co 10 minut plikiem CSV.

Dane pomiarowe:

- Measure Index (bigint) – kroczący, unikalny dla stacji identyfikator pomiaru.
- Measure Time (data) – data pomiaru
- Opad [mm] (zmiennoprzecinkowa) – suma opadu w przeciągu minuty
- Poziom wody [m] (zmiennoprzecinkowa) – poziom wody
- Kierunek wiatru (zmiennoprzecinkowa) – kierunek wiatru
- Predkosc wiatru [m/s] (zmiennoprzecinkowa) – prędkość wiatru
- Temperatura [C] (zmiennoprzecinkowa) – temperatura powietrza
- Wilgotnosc [%] (zmiennoprzecinkowa) – wilgotność powietrza
- Napięcie [V] (zmiennoprzecinkowa) – napięcie w akumulatorze
- Siła sygnału [%] (zmiennoprzecinkowa) – siła sygnału GSM
- Otwarcie szafki – pojedynczy impuls dla każdego otworzenia drzwiczek, 1 szafka zamknięta, 0 szafka otwarta
- Cisnienie [hPa] (data) (zmiennoprzecinkowa) – ciśnienie atmosferyczne

Przetwornik pomiarowy, rejestrator oraz układ zasilania będą zabudowane w jednej szafie telemetrycznej na punkcie pomiarowym.

Sonda radarowa:

- Klasa ochrony obudowy min. IP68.
- Kąt wiązki maximum 12°
- Temperatura pracy min. -40°C do +60°C.
- Brak martwej strefy.
- Rozdzielczość min. 1,0 mm.
- Zakres pomiarowy min. 0 – 8 m odległości.
- Błąd pomiaru max. 20 mm w zakresie 0,0 m – 0,1 m, max. 10 mm w zakresie 0,1 m – 0,5 m, błąd pomiaru max. 5 mm w pozostałym zakresie.

8.8 Technologia robót oraz zastosowany sprzęt

8.8.1 Technologia robót

Dostawa materiału ziemnego do budowy wału będzie odbywała się za pomocą środków transportowych o nośności do 15t z dojazdem od ul. Elbląskiej.

Roboty ziemne będą wykonywane przy pomocy koparek (wykopy ziemne i formowanie korpusu wału) i spycharek (przemieszczanie urobku ziemnego), walców wibracyjnych (zagęszczanie korpusu wału).

Roboty ubezpieczeniowe wału - ręcznie z wykorzystaniem koparek.

Plantowanie i obsiew skarp - ręcznie.

Do wykonania należy stosować materiały posiadające atesty. Do obowiązków wykonawcy należy będzie opracowanie harmonogramu robót oraz planu BIOZ.

Roboty przewidziane projektem realizowane będą w ramach obowiązujących procedur po uzyskaniu decyzji o pozwoleniu na realizację inwestycji. Należy uzyskać zgodę na wejście w teren i niezbędne decyzje administracyjne wynikające z przepisów. Wszelkie szczegóły dotyczące wykonania robót będą zawarte w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót.

Wykonawca powinien posiadać doświadczenie w wykonaniu robót przedstawionych w dokumentacji projektowej. Kierownik budowy musi posiadać uprawnienia budowlane w specjalności konstrukcyjno – inżynierskiej w zakresie robót hydrotechnicznych. Operatorzy maszyn i urządzeń muszą posiadać odpowiednie uprawnienia do ich obsługi.

8.8.2 Sprzęt technologiczny

- Koparki
- Spycharki
- Samochody samowyładowcze 15t
- Walce wibracyjne
- Dźwigi kratowe
- Dźwigi samochodowe
- Wibromłoty
- Wciskarki
- Agregat prądotwórczy
- Środki transportowe

8.8.3 Kolejność robót

- Usunięcie drzew i krzewów kolidujących z projektowanym obwałowaniem
- Wykoszenie traw na terenie, na którym wykonywany będzie wał
- Zdjęcie humusu i darniny warstwą o grubości 15 cm z podłoża pod budowę wału
- Budowa drogi technologicznej
- Wbicie ścianki szczelnej
- Wymiana gruntu
- Rozbiórka istniejącego upustu awaryjnego
- Wykonanie projektowanego upustu awaryjnego w obudowie ścianki szczelnej
- Rozbiórka istniejącej budowli na połączeniu Kanału Rudnickiego z Optywem Motławy w obudowie ścianki szczelnej
- Wykonanie śluzy na połączeniu Kanału Rudnickiego z Optywem Motławy w obudowie ścianki szczelnej
- Umocnienie karp i dna Kanału Rudnickiego na wlocie do śluzy
- Uformowanie nasypu korpusu wału
- Zagęszczenie korpusu wału
- Umocnienie stopy skarpy odwodnej za pomocą koszy gabionowych
- Umocnienie skarpy odwodnej za pomocą materacy siatkowo-kamiennych
- Umocnienie skarpy odlądowej
- Wykonanie ciągu komunikacyjnego na wale pełniącego funkcję drogi eksploatacyjnej
- Wykonanie pozostałych ciągów komunikacyjnych
- Zagospodarowanie placów rekreacyjnych
- Obsiew skarp i korony wału mieszankami traw z humusowaniem
- Uporządkowanie terenu i likwidacja placu budowy

9 Uwarunkowania przyrodnicze planowanych rozwiązań projektowych

W celu ograniczenia ingerencji w środowisko w maksymalnym możliwym stopniu, obszar robót budowlanych zostanie ograniczony do miejsc ich prowadzenia oraz terenów tymczasowych zapleczy budowy.

Przy doborze metod prowadzenia prac, rodzaju wyrobów budowlanych oraz rozwiązań technicznych kierowano się zasadą maksymalnej ochrony elementów środowiska, w tym zdrowia i życia ludzi.

W kolejnych podrozdziałach wskazano przewidywane do zastosowania rozwiązania mające na celu ochronę poszczególnych elementów środowiska na każdym z etapów - realizacji, eksploatacji i likwidacji przedsięwzięcia.

9.1 Etap budowy

Najbardziej uciążliwy dla środowiska będzie etap realizacji przedsięwzięcia, polegający na budowie prawego wału przeciwpowodziowego Optywu Motławy na odcinku od ul. Elbląskiej do ul. Zawodników. Poza przyjęciem stosownego harmonogramu prac, objęciem właściwym nadzorem i organizacją robót budowlanych, przestrzeganiem przepisów BHP podczas obsługi maszyn i urządzeń mechanicznych i generalną zasadą realizacji inwestycji z poszanowaniem interesów osób trzecich (w sposób nie pogarszający warunków użytkowania sąsiednich nieruchomości), w odniesieniu do poszczególnych elementów oraz cech środowiska, przewidziane zostały bardziej szczegółowe rozwiązania w zakresie

zapobiegania, minimalizacji i/lub kompensowania niekorzystnego oddziaływania na środowisko jakie może wystąpić na etapie realizacji inwestycji.

9.1.1 Środowisko gruntowo-wodne

Oddziaływanie na środowisko gruntowo-wodne zależało będzie przede wszystkim od sposobu prowadzenia robót ziemnych oraz zastosowania odpowiednich rozwiązań chroniących przed ewentualnym zanieczyszczeniem gruntu i wód podziemnych. Przed przystąpieniem do robót budowlanych zostaną wykonane następujące czynności:

- szczegółowo rozpoznana zostanie budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne wraz z oceną stanu zanieczyszczenia wód podziemnych, w celu dokładnego zaprojektowania elementów konstrukcyjnych oraz wdrożenia odpowiednich rozwiązań związanych z odwodnieniem przedmiotowego terenu i zagospodarowaniem wód,
- szczegółowo rozpoznana zostanie infrastruktura podziemna w rejonie planowanych robót i możliwość występowania kolizji mogących utrudniać prowadzenie prac,
- opracowany zostanie projekt budowlany przedmiotowej inwestycji zakładający rozwiązania techniczne, pozwalające na wyeliminowanie możliwości przenikania zanieczyszczeń do podłoża w trakcie trwania prac rozbiórkowych i budowlanych.

Zmniejszenie uciążliwości oddziaływania na środowisko podczas budowy przewiduje się poprzez wdrożenie projektowanych rozwiązań technicznych i podjęcie odpowiednich działań organizacyjnych na terenie analizowanego przedsięwzięcia. Do rozwiązań przyjętych w celu ograniczenia negatywnego oddziaływania na środowisko gruntowo-wodne należy zaliczyć:

- ograniczenie do niezbędnego minimum powierzchni terenu zajętej pod projektowane prace,
- utwardzenie i częściowe uszczelnienie zapleczy budowy i dróg tymczasowych np. poprzez ułożenie płyt MON na osłonie z folii izolacyjnej, uniemożliwiającej infiltrację zanieczyszczeń do środowiska gruntowo-wodnego, poruszanie się maszyn budowlanych i środków transportowych jedynie po ściśle wytyczonych drogach dojazdowych,
- ograniczenie ilości wykorzystywanych materiałów, urządzeń i energii,
- przestrzeganie odpowiedniej i terminowej konserwacji maszyn, co pozwoli na uniknięcie powstawania wycieków paliw, olejów lub innych płynów eksploatacyjnych, a tym samym przedostawania się ich do gruntu i wód podziemnych,
- zapewnienie stałej kontroli parametrów pracy maszyn przez doświadczonych operatorów potrafiących na bieżąco korygować ich parametry pracy,
- przechowywanie w szczelnych pojemnikach paliwa, olejów i smarów.

Roboty budowlane, aby spełnić wymagania związane z ochroną środowiska, powinny być poprzedzone harmonogramem robót uwzględniającym zabezpieczenia, w którym zapewni się:

- odpowiednie przygotowanie szczelnych miejsc do czasowego magazynowania zanieczyszczonych gruntów,
- odpowiednią organizację placu budowy, w sposób zapewniający porządek, właściwe zabezpieczenie zbiorników, materiałów, maszyn, urządzeń i samochodów,
- sprawny sprzęt i środki transportu, przy czym ważna jest tutaj zarówno jakość sprzętu, jego prawidłowa eksploatacja i konserwacja, jak i dodatkowe wyposażenie w urządzenia zmniejszające niekorzystne oddziaływanie na środowisko,
- stały nadzór nad wykonawcami robót i ich pracownikami.

Prace budowlane prowadzone będą przez pojazdy i maszyny sprawne technicznie (bez wycieków paliwa i płynów eksploatacyjnych), posiadające aktualne przeglądy techniczne dopuszczające do użytku oraz spełniające wszystkie wymagane normy związane z emisją spalin oraz hałasu. W przypadku stwierdzenia przez inspektora nadzoru inwestorskiego nieprawidłowości w pracy sprzętu, będzie on natychmiastowo wyłączany z robót budowlanych. Po zakończeniu pracy lub w przypadku awarii każda z maszyn odprowadzana będzie na miejsce postoju o szczelnej nawierzchni uniemożliwiającej przedostanie się zanieczyszczeń ropopochodnych do środowiska gruntowo-wodnego. W sytuacjach awaryjnych, związanych z wyciekiem substancji ropopochodnych z maszyn będą powzięte działania mające na celu zapobieżenie przedostaniu się tych substancji do środowiska gruntowego poprzez niezwłoczne zebranie warstwy ziemi. Zanieczyszczony grunt zostanie zabezpieczony, wywieziony i przekazany do utylizacji przez podmioty posiadające odpowiednie zezwolenia.

Obszar projektowanej inwestycji znajduje się na obszarze Jednolitej Części Wód Podziemnych (JCWPd) nr 15. Zgodnie z Planem gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Wisły¹, część ta posiada dobry stan chemiczny i ilościowy przy jednoczesnym wskazaniu zagrożenia dla osiągnięcia celów środowiskowych dla JCWPd określonych w art. 38e ustawy z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo wodne (tekst jednolity: Dz.U. 2015 poz. 469, z późn. zm.).

Jednocześnie teren projektowanych prac znajduje się w granicach kredowego, udokumentowanego Głównego Zbiornika Wód Podziemnych (GZWP) nr 111 – Subniecka Gdańska. Powierzchnia tego zbiornika wynosi ok. 1864km², a szacunkowe zasoby dyspozycyjne wynoszą 88 800m³/d. Jest to zbiornik bardzo mało podatny na antropopresję.

9.1.2 Wody powierzchniowe

Planowane przedsięwzięcie dotyczy cieku Optyw Motławy, o powierzchni ponad 20 ha, spełniającego istotną rolę hydrauliczną w Gdańskim Węźle Wodnym. Ze względu na swoją znacząca powierzchnię, wraz z obwałowanym ujściowym korytem Motławy, może czasowo retencjonować dużą objętość wód płynących Motławą co jest to bardzo istotne w przypadku zamknięcia wrót przeciwsztormowych.

Optyw Motławy ma bezpośredni kontakt z Martwą Wisłą poprzez wschodnią odnogę, oddzielony jest od Martwej Wisły wrotami przeciwsztormowymi, zwanymi Bramą Żuławską. Zachodnia odnoga Optywu przejmując odpływ ze zrzutu syfonowego z Kanału Raduni. Do Optywu dostaje się też część wód Motławy przez zabytkowy stopień Kamienna Grodza. Wspomniana budowla hydrotechniczna jest również wyposażona we wrota przeciwsztormowe.

Odpływy z Gdańskiego Węzła Wodnego, są uzależnione od spiętrzeń sztormowych występujących w Zatoce Gdańskiej. W przypadku podnoszenia się poziomu Zatoki Gdańskiej i Martwej Wisły, w wyniku wystąpienia długotrwałych wiatrów z kierunku północnego i północno-zachodniego i wschodniego, wrota samoczynnie się zamykają. Taka sytuacja powoduje napiętrzenie Motławy, a także ujściowych odcinków jej dopływów.

W związku ze specyfiką powiązań przedmiotowego cieku oraz uwarunkowań hydrologicznych, przestrzennych oraz środowiskowych realizacja samego przedsięwzięcia stanowi rozwiązanie, które powinno być rozpatrywane jako chroniące środowisko.

W ramach realizacji planowanego przedsięwzięcia podstawowym działaniem ograniczającym oddziaływanie na wody powierzchniowe jest prowadzenie całości prac przy możliwie najmniejszej ingerencji w odwodną skarpe wału. Wszelkie prace prowadzone będą w zabezpieczeniu przez ścianki

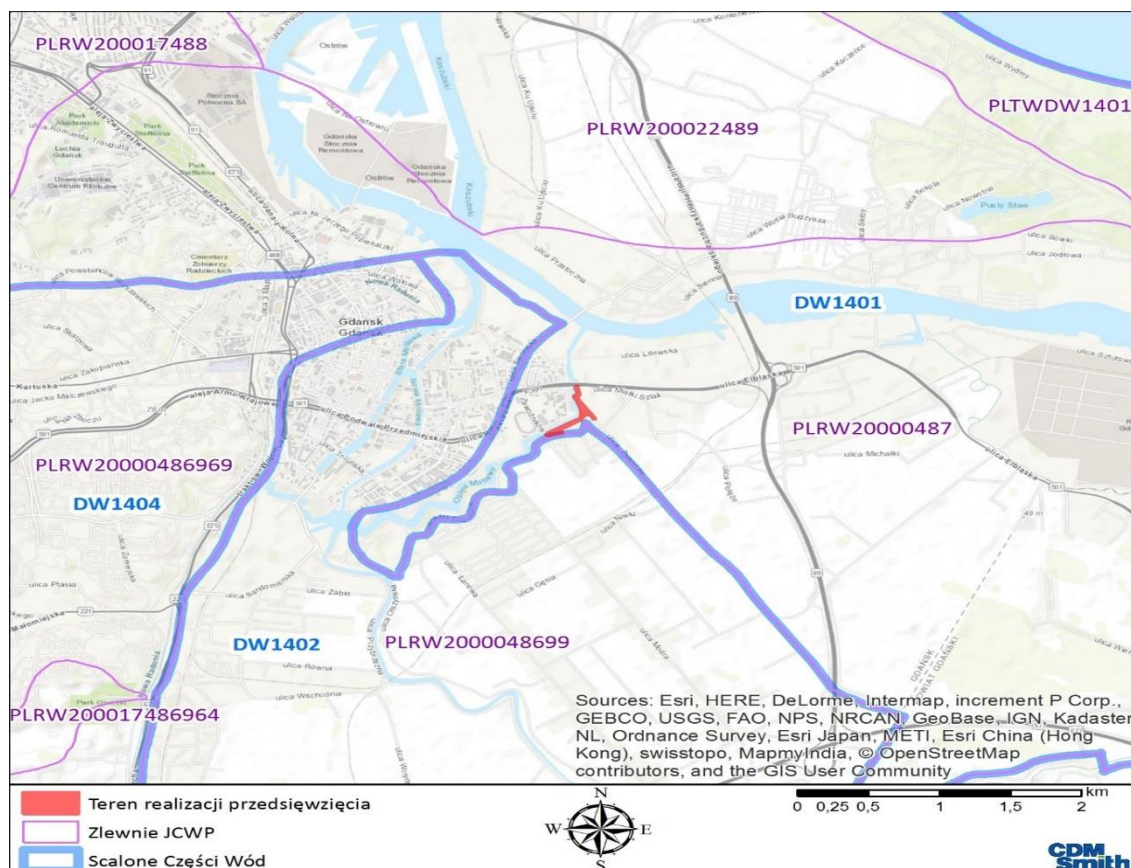
¹ Zatwierdzonym rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 18 października 2016 r. (Dz.U. 2016, poz. 1911).

szczelne w czasowym odcięciu dopływu wody płynącej i/lub stojącej. Prace odwodnieniowe dostosowane będą do bieżących potrzeb, związanych przede wszystkim z napływem wód powierzchniowych lub z podniesieniem się poziomu wody pierwszego poziomu wodonośnego po intensywnych opadach. Prace prowadzone w trakcie realizacji planowanego przedsięwzięcia nie są bezpośrednio związane z powstawaniem ścieków. Jedynie realizacja czasowych prac odwodnieniowych stanowić będzie źródło potencjalnego oddziaływania na wody powierzchniowe Optywu Motławy. Jednak z uwagi na charakter oraz lokalizację prowadzonych prac przy jednoczesnym istniejącym kontakcie hydraulicznym pomiędzy wodami z odwodnień, a wodami Optywu Motławy, oddziaływanie to będzie pomijalne.

Na potrzeby pracowników zapewniona zostanie infrastruktura sanitarna w postaci przenośnych toalet. Powstające ścieki sanitarne zagospodarowane będą przez serwis obsługujący przenośne toalety.

Podstawowymi dokumentami określającymi warunki gospodarowania wodami są Plany Gospodarowania Wodami dla obszarów poszczególnych dorzeczy. Dokumenty te określają cele środowiskowe dla poszczególnych wydzielonych JCW (jednolitych części wód) powierzchniowych oraz podziemnych w zależności od statusu oraz typologii poszczególnych części wód. Z uwagi na lokalizację planowanego przedsięwzięcia, analizowany obszar zlokalizowany jest zgodnie z podziałem hydrograficznym Polski w dorzeczu Wisły w regionie wodnym Dolnej Wisły, cele środowiskowe JCW mogących znajdować się w zasięgu oddziaływania planowanego przedsięwzięcia zawarte są w Planie gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Wisły.

Planowane przedsięwzięcie w każdym w analizowanych wariantów znajduje się w obszarze zlewni sztucznej JCWP PLRW200022487 Martwa Wisła do Strzyży.



Lokalizacja planowanego przedsięwzięcia na tle podziału JCW

Specyfika planowanego przedsięwzięcia polegającego na budowie nowego prawostronnego wału przeciwpowodziowego Optywu Motławy na odcinku od ul. Elbląskiej do ul. Zawodników w Gdańsku wraz z przebudową istniejącej budowli łączącej Kanał Rudnicki z Optywem Motławy, determinuje brak znaczącego negatywnego wpływu na jednolite części wód powierzchniowych.

Roboty fundamentowe związane z posadowieniem nowoprojektowanej budowli na połączeniu Kanału Rudnickiego z Optywem Motławy przewiduje się wykonać w obudowie przesłon pionowych tj. ścianek szczelnych z grodzic stalowych zabezpieczających przed negatywnym oddziaływaniem etapu realizacji prac. Dodatkowo, dno dołu fundamentowego zostanie uszczelnione betonowym korkiem w celu odcięcia dopływu wody do wykopu fundamentowego.

W związku z powyższym zapewniony zostanie brak wpływu na zmiany parametrów hydromorfologicznych cieku, a tym samym brak wpływu na zmiany stanu zidentyfikowanej jednolitej części wód.

Realizacja planowanego przedsięwzięcia nie będzie wiązała się z powstawaniem ścieków technologicznych, ścieki bytowe zagospodarowywane będą przy wykorzystaniu przenośnych toalet zarządzanych przez zewnętrznego dostawcę.

Biorąc powyższe pod uwagę nie przewiduje się wystąpienia niekorzystnego wpływu fazy realizacji planowanej Inwestycji na wody powierzchniowe, a tym samym wpływu na osiągnięcie założonych celów środowiskowych JCWP.

9.1.3 Jakość powietrza

W celu ograniczenia emisji zanieczyszczeń gazowych oraz pyłów do powietrza przewiduje się:

- stosowanie w miarę możliwości gotowych mieszanek wytwarzanych w wytwórniach, w celu ograniczenia do minimum operacji mieszania kruszywa ze spoiwem w miejscu prowadzonych prac;
- transport materiałów sypkich wywrotkami wyposażonymi w opończe ograniczające pylenie, ewentualnie stosowanie zraszania w trakcie transportu materiałów sypkich;
- utrzymywanie porządku na placu budowy i zapleczech (w sezonie letnim, jeżeli zaistnieje taka konieczność zraszanie celem zmniejszenia pylenia spowodowanego ruchem pojazdów i maszyn po utwardzonych powierzchniach);
- prowadzenie prac z użyciem sprawnego technicznie, spełniającego normy w zakresie emisji spalin sprzętu i maszyn;
- wyłączanie silników pojazdów w trakcie postoju bądź załadunku oraz maszyn w trakcie przerw;
- bieżącą kontrolę prawidłowości pracy i stanu sprzętu sprawowaną przez inspektora nadzoru inwestorskiego.

9.1.4 Klimat akustyczny

Realizacja planowanego przedsięwzięcia będzie przebiegała liniowo. Z tego powodu, nie przewiduje się koncentracji wielu jednostek sprzętu budowlanego w jednym miejscu, szczególnie w otoczeniu istniejącej zabudowy mieszkaniowej.

W ramach minimalizowania uciążliwości akustycznej związanej z pracą sprzętu budowlanego oraz przejazdami samochodów ciężarowych, zaplanowano:

- ograniczenie prac wyłącznie do pory dnia (poza wyjątkowymi sytuacjami, których zaniechanie mogłoby doprowadzić do ryzyka utraty zdrowia lub życia ludzi);

- kontrolę i nie dopuszczanie do pracy sprzętu w złym stanie technicznym – sprzęt budowlany na bieżąco poddawany będzie systematycznej kontroli stanu i konserwacji (smarowanie, dokręcanie śrub, itp.);
- wyłączenie silników samochodów ciężarowych w trakcie postoju bądź załadunku i urządzeń w trakcie przerw;
- wyposażenie maszyn budowlanych w osłony dźwiękoszczelne, elementy amortyzujące (np. elastyczne podkładki) oraz wysokiej jakości tłumiki w silnikach spalinowych, ograniczające emisję hałasu i wibracje.

Należy również pamiętać, że wszystkie prace związane z realizacją przedsięwzięcia będą miały charakter tymczasowy, ograniczony do bezpośredniego otoczenia sprzętu budowlanego.

9.1.5 Gospodarka odpadami

Szczegółowy sposób postępowania z odpadami Inwestor ustali bezpośrednio z wykonawcą robót, który będzie odpowiedzialny za właściwe zorganizowanie placu budowy oraz zgodne z przepisami obowiązującego prawa gospodarowanie wytwarzanymi odpadami (w tymi m.in. z poszanowaniem zasad zachowania hierarchii sposobów postępowania z odpadami)².

W zakresie przewidzianych do wdrożenia rozwiązań ukierunkowanych na minimalizację strumienia wytwarzanych odpadów i/lub ograniczanie ryzyka ich negatywnego oddziaływania na środowisko należy wskazać:

- prowadzenie oszczędnej i racjonalnej gospodarki materiałowej (optymalne i efektywne wykorzystywanie materiałów i surowców);
- wyznaczenie i odpowiednie zabezpieczenie, stosownie do rodzaju (właściwości chemicznych i fizycznych, stanu skupienia, rodzaju zagrożenia jaki mogą stwarzać) odpadu, sposobu oraz miejsc gromadzenia odpadów, m.in. przy zachowaniu bezpiecznej odległości od linii brzegowej (w miarę możliwości magazynowanie odpadów niebezpiecznych poza obszarem międzywala);
- gromadzenie odpadów w miarę możliwości w sposób selektywny;
- sukcesywne wywożenie odpadów z terenu prowadzonych prac;
- zabezpieczanie środowiska gruntowo-wodnego przed zanieczyszczeniem poprzez organizację zapleczy budowy stanowiących miejsca postoju pojazdów lub maszyn budowlanych w miejscach utwardzonych/izolowanych od gruntu (ochrona przed incydentalnymi wyciekami ropopochodnych podczas bieżącej pracy, ewentualnie w trakcie prac serwisowych związanych z wymianą olejów bądź awaryjnymi naprawami - w przypadku, gdyby były prowadzone na miejscu);
- zachowanie hierarchii postępowania z odpadami oraz stosowanie się do zasady bliskości (zgodnie z zapisami art. 20 ust. 1 i 2 ustawy o odpadach) na etapie dalszego zagospodarowywania odpadów.

9.1.6 Zdrowie ludzi

Działania związane z ochroną zdrowia ludzi to przede wszystkim te tożsame z technicznymi środkami zaradczymi minimalizującymi potencjalne oddziaływania akustyczne, drgania oraz emisje zanieczyszczeń do powietrza, tj.:

² Rozwiązania chroniące środowisko w kontekście gospodarki odpadami powinny być ukierunkowane przede wszystkim na zapobieganie powstawaniu odpadów i ograniczanie ich ilości. Odpady, których powstaniu nie udało się zapobiec, posiadacz odpadów w pierwszej kolejności powinien poddawać odzyskowi (przy czym odzysk polega w pierwszej kolejności na przygotowaniu odpadów przez ich posiadacza do ponownego użycia lub poddaniu recyklingowi, a jeżeli nie jest to możliwe z przyczyn technologicznych bądź ekologicznych lub nie jest uzasadnione z przyczyn ekonomicznych - poddaniu innemu procesowi odzysku). Odpady, których poddanie odzyskowi nie było możliwe, posiadacz odpadów jest natomiast obowiązany skierować do unieszkodliwienia.

- wykorzystywanie sprzętu sprawnego technicznie, posiadającego aktualne przeglądy techniczne dopuszczające do użytku oraz spełniające wszystkie wymagane normy związane z emisją spalin oraz hałasu dla tego typu maszyn;
- unikanie pracy sprzętu na tzw. „jałowym biegu”;
- poza uzasadnionymi przypadkami, ograniczenie prac do pory dziennej.

Przestrzegane będą również zasady w zakresie odpowiedniego wyposażenia pracowników związanych z pracami budowlanymi w środki ochrony indywidualnej zabezpieczające przed wypadkami i ich skutkami, w tym m.in. skutkami pracy przy obsłudze ciężkiego sprzętu budowanego (emisja wibracji i infradźwięków). Na etapie realizacji prac prowadzony będzie również nadzór nad przestrzeganiem normowanego czasu pracy.

9.1.7 Dobra materialne i zabytki

Zgodnie z informacją udzieloną przez Pomorskiego Konserwatora Zabytków oraz Miejskiego Konserwatora Zabytków Urzędu Miejskiego w Gdańsku, teren, na którym planowane jest przedsięwzięcie, zlokalizowany jest poza obszarami wpisanymi do rejestru zabytków, teren ten nie jest również ujęty w gminnej ewidencji zabytków.

Najbliższym obiektem wpisanym do rejestru zabytków jest Brama Żuławska (pierwotnie Brama Długich Ogrodów) – zabytkowa brama miejska w Gdańsku, znajdująca się w Śródmieściu przy ul. Długie Ogrody, położona w odległości blisko 500 m od terenu planowanego przedsięwzięcia.

Nie ma zatem przesłanek dla konieczności zaplanowania stosownych działań minimalizujących oddziaływanie.

Niezależnie od powyższego, nie można wykluczyć możliwości natknięcia się podczas robót ziemnych na obiekt, co do którego istnieje przypuszczenie, iż jest on zabytkiem. W takim przypadku zdarzenie takie zostanie niezwłocznie zgłoszone do właściwego Konserwatora Zabytków. Wszelkie roboty mogące uszkodzić lub zniszczyć odkryty przedmiot należy przerwać, a przedmiot i miejsce jego odkrycia zabezpieczyć.

Zgodnie z dobrą praktyką, wyłoniony w przetargu Wykonawca robót budowlanych będzie w trakcie tych robót odpowiedzialny za ewentualne wynikające z jego działań naruszenie dóbr materialnych, znajdujących się w obrębie placu budowy i dróg dojazdowych. Wykonawca zobowiązany będzie w szczególności do ochrony istniejących instalacji naziemnych i podziemnych znajdujących się w pobliżu frontu robót, takich jak np. rurociągi, przewody energetyczne, itp. W przypadku naruszenia lub uszkodzenia instalacji lub ich uszkodzenia w trakcie wykonywania robót lub na skutek zaniedbania, Wykonawca na swój koszt naprawi, oraz pokryje wszelkie koszty związane z naprawą i skutkami uszkodzenia, w najkrótszym możliwym terminie przywracając ich stan do stanu sprzed awarii.

9.1.8 Flora

Ograniczenie wpływu na występującą w pobliżu prowadzonych prac szatę roślinną odbywało się będzie poprzez:

- ograniczenie do niezbędnego minimum powierzchni prac ziemnych związanych z budową wału (zdjęcie i zabezpieczenie warstwy humusowej i jej rozplantowanie na terenie przyszłego wału);
- uporządkowanie terenów przylegających i ich przywrócenie do stanu poprzedniego po zakończeniu prac;
- podjęcie środków (kontrola stanu technicznego, zaopatrzenie w środki sorpcyjne, przestrzeganie zasad BHP) i zabezpieczenie gruntu (wyłożenie folią izolacyjną, utwardzanie gruntu płytami

betonowymi) przed niekontrolowanym wyciekami płynów eksploatacyjnych z maszyn, pojazdów i urządzeń budowy;

- ograniczenie do minimum zakresu wycinki drzew i krzewów w obszarze realizacji przedsięwzięcia;
- w odniesieniu do drzew nie objętych wycinką, narażonych na uszkodzenia w czasie robót budowlanych, prace związane z realizacją przedsięwzięcia należy prowadzić w sposób uniemożliwiający uszkodzenie mechaniczne drzew,
- w zasięgu korony drzew nie objętych wycinką, w odległości co najmniej 2 m na zewnątrz od obrysu korony drzewa lub w strefie 4 × 4 m wokół drzewa, nie dopuszcza się:
 - wykonania placów składowych i dróg dojazdowych,
 - poruszania się sprzętu mechanicznego,
 - składowania materiałów budowlanych,
- pas budowy powinien być maksymalnie zawężony, aby ograniczyć bezpośrednie niszczenie roślin;
- ograniczenie do minimum ingerencji w obudowę biologiczną Optywu Motławy i w jej koryto;
- nadzór przyrodniczy w czasie realizacji zadania;
- obsiew obwałowań mieszankami traw (gatunki rodzime).

9.1.9 Fauna

W celu ograniczenia ryzyka wpływu na innych przedstawicieli fauny przewiduje się:

- zdjęcia humusu bezpośrednio przed rozpoczęciem prac właściwych;
- wykopy powinny być zabezpieczone oraz zasypane możliwie szybko;
- wykonywanie wszystkich prac budowlanych w porze dziennej (o ile to możliwe);
- przed likwidacją (zasypaniem) wykopów - sprawdzenie dna i ścian pod kątem obecności w nich zwierząt;
- wycinka drzew i krzewów nastąpi poza okresem lęgowym większości gatunków ptaków, tj. poza okresem 1 marca - 15 października;
- ograniczenie do minimum ingerencji w obudowę biologiczną Optywu Motławy i w jej koryto;
- nadzór przyrodniczy w czasie realizacji zadania.

9.1.10 Krajobraz

Nie przewiduje się szczególnych rozwiązań związanych z ograniczeniem wpływu na ten element środowiska, za wyjątkiem utrzymywania porządku na placu budowy i na obszarze zapleczy.

Projekt obwałowania zakłada łagodne nachylenie skarp i ich biologiczną obudowę poprzez obsiew rodzimymi gatunkami traw co pozwoli na lepsze wkomponowanie obiektu w istniejący krajobraz i złagodzi wpływ na istniejące walory krajobrazowe.

Realizacja przedsięwzięcia wiąże się z koniecznością wycinki drzew i krzewów rosnących w pasie budowanego wału przeciwpowodziowego. Prace związane z konieczną wycinką przeprowadzone zostaną zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami prawa (obejmą m.in. uzyskanie stosownych zezwoleń na wycinkę, o ile takie zezwolenia będą wymagane).

Po zakończeniu prac cały teren zostanie uporządkowany, zaplecza budowy zlikwidowane, a tereny przylegające przywrócone do poprzedniego stanu.

9.2 Procedura oceny oddziaływania na środowisko

Projektowane przedsięwzięcie wymaga uzyskania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach.

Na etapie sporządzania dokumentacji projektowej sporządzono Kartę Informacyjną Przedsięwzięcia określającą wpływ inwestycji na środowisko, zgodnie z wymaganiami ustawy z dnia 3 października 2008r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz ocenach oddziaływania na środowisko [Dz.U. 2017, poz. 1405 ze zm.].

Regionalna Dyrekcja Ochrony Środowiska na podstawie Karty Informacyjnej Przedsięwzięcia określi w drodze postanowienia obowiązek przeprowadzenia oceny oddziaływania na środowisko oraz zakres ewentualnego Raportu o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko

10 Uzbrojenie i infrastruktura podziemna

Na trasie wykonywanego zabezpieczenia przeciwpowodziowego istnieje sieć urządzeń uzbrojenia podziemnego: sieć gazowa, sieć energetyczna, sieć wodno-kanalizacyjna i telekomunikacyjna.

10.1 Sieć gazowa

W km 0+583 oraz 0+586 projektowany wał przekracza dwa istniejące przewody gazowe średniego ciśnienia Dn250PE o średnicy 250mm, znajdujące się w rurach osłonowych Dn500PE o średnicy 500mm.

Przewody gazowe zostały wprowadzone pod koryto Optywu Motławy przy pomocy odwiertów sterowanych i znajdują się na rzędnych od -14,00m p.p.m (poniżej poziomu morza) w korycie rzeczonym do -15,60m p.p.m. pod projektowanym wałem. Z uwagi na maksymalne zagłębienie ścianki szczelnej do rzędnej -2,40m p.p.m. nie ma niebezpieczeństwa przekroczenia normatywnej wielkości przykrycia obu gazociągów przy zachowaniu przepisów określonych w obowiązującym Rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie.

Właścicielem istniejącej sieci gazowej jest Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Gdańsku ul. Wałowa 41/43, 80-858 Gdańsk. Dział Zarządzania Majątkiem Sieciowym i wykonywanie wszelkich prac budowlanych w pobliżu istniejących przewodów gazowych należy wcześniej zgłosić.

10.2 Sieć energetyczna

Nad istniejącym i zarazem projektowanym obwałowaniem, na odcinku do ul. Elbląskiej do służy na połączeniu Kanału Rudnickiego z Optywem Motławy przebiega napowietrzna sieć energetyczna wysokiego napięcia 110 KV.

10.2.1 Charakterystyka techniczna linii 110 kV

Nad przedmiotowym terenem inwestycji przechodzi dwutorowa napowietrzna linia 110kV zbudowana na słupach kratowych w układzie płaskim, z obostrzeniem 3 stopnia wg PN-98/E-05100-1, co oznacza, że przęsło wykonane jest z zastosowaniem dodatkowych środków bezpieczeństwa (w porównaniu z przęsłem wykonanym bez obostrzeń).

W przęśle skrzyżowaniowym optywu Motławy minimalna odległość przewodów linii 110kV od poziomu wody wynosi nie mniej niż 10,73 m (podane odległości dotyczą temperatury +40°C; przy niższych temperaturach odległości przewodów od ziemi będą większe).

Maksymalne napięcie na linii wynosi 123kV.

10.2.2 Planowana przebudowa

W pobliżu linii 110 kV planuje się przebudować wał przeciwpowodziowy do wysokości 2,20m n.p.m. przy istniejącej aktualnie wysokości od 1,80m do 2,0m n.p.m.

Z analizy w terenie, pomiarów geodezyjnych i wytycznych z przepisów wynika, że nie ma przeciwwskazań do wykonania ww. przebudowy.

10.2.3 Wymagania przepisów

W niniejszej opisie uwzględniono następujące przepisy:

- Polską Normę PN-EN 5100-1: Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. [1];
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych [2];
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 października 2003 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku oraz sposobów sprawdzania dotrzymania tych poziomów [3].
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 6 czerwca 2014 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy [4].

Zgodnie z załącznikiem 1 do rozporządzenia [3] dla terenów ogólnodostępnych składowa elektryczna pola elektromagnetycznego o częstotliwości 50 Hz (pole elektryczne) nie może przekraczać wartości **10kV/m**, a składowa magnetyczna (pole magnetyczne) wartości **60 A/m**. W przypadku napowietrznych linii elektroenergetycznych wartości dopuszczalne nie mogą być przekroczone w przestrzeni do 2 m od poziomu ziemi lub innych powierzchni, na których mogą przebywać ludzie.

Biorąc pod uwagę wymagania przepisu [3], można stwierdzić, iż w przypadku, gdy na danym obszarze natężenie pola elektrycznego 50Hz nie przekracza 1kV/m a natężenie pola magnetycznego 50Hz nie przekracza 60A/m, to na obszarze tym mogą być lokalizowane budynki mieszkalne i nie ma podstaw do stwierdzenia negatywnego wpływu tych pól na zdrowie ludzi.

Rozporządzenie [4] (które może dotyczyć obiektów usługowych, gospodarczych) wyróżnia dla stanowisk pracy cztery strefy oddziaływania pola elektrycznego E i magnetycznego H o częstotliwości 50 Hz:

	Pole elektryczne	Pole magnetyczne
- strefę niebezpieczną, gdzie:	$E > 20 \text{ kV/m}$	$H > 3200 \text{ A/m}$
- strefę zagrożenia, gdzie:	$3,33 < E < 20 \text{ kV/m}$	$533,3 < H < 3200 \text{ A/m}$
- strefę pośrednią, gdzie:	$1 < E < 3,33 \text{ kV/m}$	$60 < H < 533,3 \text{ A/m}$
- strefę bezpieczną, gdzie:	$E < 1 \text{ kV/m}$	$H < 60 \text{ A/m}$

W strefie bezpiecznej przebywanie pracowników na stanowisku pracy jest dozwolone bez ograniczeń czasowych.

W strefie pośredniej dopuszczane jest przebywanie pracowników zatrudnionych przy źródłach w ciągu całej zmiany roboczej.

W strefie zagrożenia czas przebywania pracowników zatrudnionych przy źródłach pól w ciągu zmiany roboczej zależy od wartości natężenia pola magnetycznego, jakie występują w tej strefie.

W strefie niebezpiecznej przebywanie pracowników jest zabronione.

Należy dodać, że przy wykonywaniu przebudowy wału będzie występować praca w strefie pośredniej.

Niezależnie od uwarunkowań, związanych z polem elektrycznym i magnetycznym, norma [1] podaje odległości pomiędzy częściami linii pod napięciem a obiektami w sąsiedztwie linii (w tym budowle, rzeki, drogi) oraz warunki zbliżenia i skrzyżowania obiektów liniami elektroenergetycznymi.

Norma [1] podaje minimalne odstępów izolacyjny linii od rzek. Minimalny odstęp izolacyjny dla linii 110kV nad rzeka (Optyw Motławy) wynosi:

- **10,73 m** od poziomu wody

10.2.4 Wytyczne prowadzenia prac budowlanych w pobliżu ww. linii

Przed przystąpieniem do robót budowlanych należy zgłosić się do wydziału Eksploatacji Linii WN Energa Operator S.A. Oddział w Gdańsku w celu określenia warunków pracy w pobliżu ww. linii napowietrznej 110kV oraz konieczności nadzoru nad pracami – dotyczy pracy w odległości mniejszej niż 15m od skrajnego przewodu linii 110kV.

Dodatkowo do informacji BIOZ należy dołączyć zapis:

Strefy pracy oraz późniejszej eksploatacji i konserwacji w odległości poziomej mniejszej niż 12m od skrajnych przewodów linii 110kV:

- dopuszcza się pracę ludzi (wraz z trzymanymi narzędziami i przedmiotami) do wysokości $H_m=5,0$ m od poziomu 1,0. Minimalna odległość przewodu do granicy strefy pracy wynosi ponad 5m,
- dopuszcza się pracę sprzętu zmechanizowanego nieolinowanego (wraz z przenoszonym ładunkiem) do wysokości $H_{max2}=5,0$ m od poziomu 1,0. Minimalna odległość przewodu do granicy strefy pracy wynosi ponad 5m,
- nie dopuszcza się pracy sprzętu zmechanizowanego olinowanego (bez wyłączenia linii).

Ponadto:

- miejsce pracy musi być właściwie przygotowane, oznaczone i zabezpieczone w sposób zapewniający bezpieczne wykonywanie pracy,
- urządzenia i instalacje elektroenergetyczne lub ich części, przy których będą prowadzone prace, powinny być wyłączone z ruchu, pozbawione czynników stwarzających zagrożenia, oznakowane i skutecznie zabezpieczone przed ich przypadkowym uruchomieniem,
- jeśli w pobliżu miejsca pracy znajdują się czynne urządzenia lub instalacje elektroenergetyczne mogące zagrażać bezpieczeństwu pracowników, to powinny być one wyłączone z ruchu na czas pracy,
- prace przy użyciu dźwignic, koparek lub innego sprzętu zmechanizowanego, w pobliżu czynnych linii elektroenergetycznych można wykonywać przy zachowaniu dopuszczalnych odległości 15m od skrajnych przewodów dla linii o napięciu znamionowym powyżej 30kV, lecz nie przekraczającym 110kV,
- pod liniami i w określonym wyżej obszarze nie można także sytuować stanowisk pracy, składowisk materiałów oraz maszyn i urządzeń:

Przebywanie osób w strefach występowania pola EM należy ograniczyć zgodnie z Rozporządzeniem MRPiPS . Strefy pracy należy oznakować informacją o występowaniu pola EM oraz maksymalnym dopuszczalnym czasie przebywania osób:

- praca tylko na jednej zmianie w trakcie dnia roboczego

10.3 Sieć wodno-kanalizacyjna

W rejonie planowanej inwestycji zlokalizowana jest następująca infrastruktura wodno-kanalizacyjna:

- magistrala wodociągowa Dn300mm żeliwna w ul. Zawodników oraz wzdłuż ul. Osiedle oraz na terenie działki Nr 77/4 Obręb 114
- sieć wodociągowa Dn110mm PE w ul. Słonecznikowej oraz na terenie działki nr 77/3 Obręb 114.
- sieć wodociągowa Dn32mm PE w ul. Zawodzie z przyłączami do budynków znajdujących się na działkach 65/2; 68/2; 69/3 Obręb 114
- sieć wodociągowa DN150mm stal/żeliwo wzdłuż ul. Elbląskiej.
- sieć kanalizacyjna Ks200 z przyłączami do budynków znajdujących się na działkach 65/2; 68/2; 69/3 Obręb 114

Zagłębienie istniejącej sieci wodociągowej przesyłowej będącej w bezpośrednim zbliżeniu z projektowaną inwestycją mieści się w granicach 0,60-1,40m poniżej poziomu terenu, dlatego przy wykonawstwie robót należy uwzględnić zabezpieczanie istniejącej sieci w miejscach przejazdów ciężkiego sprzętu, który będzie brał udział przy realizacji prac budowlanych.

Istniejąca sieć wodociągowo-kanalizacyjna znajduje się pod zarządem Gdańskiej Infrastruktury Wodociągowo- Kanalizacyjnej Sp. z o.o. z siedzibą przy ul. Kartuska 201; 80-122 Gdańsk i wykonywanie wszelkich prac budowlanych w pobliżu istniejących przewodów wodociągowych należy wcześniej zgłosić.

10.4 Sieć telekomunikacyjna

W km 0+014 - 0+020 projektowany wał przekracza dwa istniejące przewody telekomunikacyjne, zagłębione pod dnem rzeki. W ulicach Osiedle, Słonecznikowej oraz Zawodzie przebiega podziemna sieć telekomunikacyjna.

II INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

Informacja BIOZ stanowiąca załącznik do projektu budowlanego, sporządzona została zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. 2003 nr 120 poz. 1126).

1 Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego

Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów

Przedmiotem opracowania jest projekt budowy prawego wału przeciwpowodziowego Optywu Motławy w Gdańsku, na odcinku od ul. Elbląskiej do ul. Zawodników.

Budowa wału ma na celu poprawienie stopnia zabezpieczenia przeciwpowodziowego terenów depresyjnych chronionych istniejącym obwałowaniem o niewystarczającej geometrii lub praktycznie pozbawionych ochrony.

W ramach realizacji zamierzonego zadania przewidziano roboty budowlane w zakresie wykonania urządzenia wodnego - wału przeciwpowodziowego wraz z urządzeniami powiązаныmi z nim funkcjonalnie.

Zamierzenie budowlane należy zrealizować w następującej kolejności:

- Usunięcie drzew i zakrzaczeń kolidujących z inwestycją;
- Wykoszenie traw na terenie, na którym prowadzone będą prace budowlane;
- Zdjęcie humusu i darniny warstwą o grubości 15 cm z podłoża pod budowę wału;
- Budowa drogi technologicznej;
- Wykonanie śluzy na połączeniu Kanału Rudnickiego z Optywem Motławy oraz upustu awaryjnego
- Uformowanie nasypu korpusu wału;
- Wykonanie ciągów komunikacyjnych I=IV;
- Obsiew skarp, korony wału oraz dróg zielonych mieszankami traw z humusowaniem;
- Uporządkowanie terenu budowy;

W zakresie technologii prowadzenia robót:

- Dostawa materiału ziemnego do budowy wału odbywała się będzie za pomocą środków transportowych o nośności 15t;
- Roboty ziemne będą wykonywane przy pomocy koparek (wykopy ziemne i formowanie korpusu wału) i spycharek (przemieszczanie urobku ziemnego);
- Roboty ubezpieczeniowe wału - ręcznie z wykorzystaniem koparek;
- Plantowanie i obsiew skarp - ręcznie.

2 Wykaz istniejących obiektów budowlanych

2.1 Sieć gazowa

W km 0+583 oraz 0+586 projektowany wał przekracza dwa istniejące przewody gazowe średniego ciśnienia Dn250PE o średnicy 250mm, znajdujące się w rurach osłonowych Dn500PE.

Właścicielem istniejącej sieci gazowej jest Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Gdańsku ul. Wałowa 41/43, 80-858 Gdańsk. Dział Zarządzania Majątkiem Sieciowym i wykonywanie wszelkich prac budowlanych w pobliżu istniejących przewodów gazowych należy wcześniej zgłosić.

2.2 Sieć energetyczna

Nad istniejącym i zarazem projektowanym obwałowaniem, na odcinku do ul. Elbląskiej do służy na połączeniu Kanału Rudnickiego z Optywem Motławy przebiega napowietrzna sieć energetyczna wysokiego napięcia 110 KV.

Charakterystyka techniczna linii 110 kV

Dwutorowa napowietrzna linia 110kV zbudowana na słupach kratowych w układzie płaskim, z obostrzeniem 3 stopnia wg PN-98/E-05100-1, co oznacza, że przęsło wykonane jest z zastosowaniem dodatkowych środków bezpieczeństwa (w porównaniu z przęsłem wykonanym bez obostrzeń).

W przęśle skrzyżowaniowym Optywu Motławy minimalna odległość przewodów linii 110kV od poziomu wody wynosi nie mniej niż 10,73 m (podane odległości dotyczą temperatury +40°C; przy niższych temperaturach odległości przewodów od ziemi będą większe).

Maksymalne napięcie na linii wynosi 123kV.

2.3 Sieć wodno-kanalizacyjna

W rejonie planowanej in inwestycji zlokalizowana jest następująca infrastruktura wodno-kanalizacyjna:

- magistrala wodociągowa Dn300mm żeliwna w ul. Zawodników oraz wzdłuż ul. Osiedle oraz na terenie działki Nr 77/4 Obręb 114
- sieć wodociągowa Dn110mm PE w ul. Słonecznikowej oraz na terenie działki nr 77/3
- sieć wodociągowa Dn32mm PE w ul. Zawodzie z przyłączami do budynków znajdujących się na działkach 65/2; 68/2; 69/3 Obręb 114
- sieć wodociągowa DN150mm stal/żeliwo wzdłuż ul. Elbląskiej.
- sieć kanalizacyjna Ks200 z przyłączami do budynków na działkach 65/2; 68/2; 69/3.

Istniejąca sieć wodociągowo-kanalizacyjna znajduje się pod zarządem Gdańskiej Infrastruktury Wodociągowo- Kanalizacyjnej Sp. z o.o. z siedzibą przy ul. Kartuska 201 i wykonywanie wszelkich prac budowlanych w pobliżu istniejących przewodów wodociągowych należy wcześniej zgłosić.

2.4 Sieć telekomunikacyjna

W km 0+014 - 0+020 projektowany wał przekracza dwa istniejące przewody telekomunikacyjne, zagłębione pod dnem rzeki. W ulicach Osiedle, Słonecznikowej oraz Zawodzie przebiega podziemna sieć telekomunikacyjna.

3 Wskazanie elementów zagospodarowania terenu

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

Zagrożenie bezpieczeństwa lub zdrowia ludzi wynikające z istniejącego zagospodarowania terenu może wystąpić przy realizacji prac:

- W rejonie podziemnych linii elektroenergetycznych oraz słupów elektroenergetycznych napowietrznej linii wysokiego napięcia przecinającej teren planowanej lokalizacji inwestycji;
- W rejonie urządzeń gazowych;
- W rejonie instalacji wodno-kanalizacyjnej;
- Przy korzystaniu dróg publicznych w ramach ruchu pojazdów i maszyn budowy.

4 Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń

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

Z uwagi na to, że prace budowlane prowadzone będą na obszarze zagrożenia powodzią, zidentyfikowanie zagrożenie, które może wystąpić podczas realizacji robót budowlanych stanowić mogą wezbrania powodziowe Optywu Motławy jak również od strony morza. Prawdopodobieństwo wystąpienia przedmiotowego zagrożenia jest szczególnie wysokie w okresie wiosennym oraz w okresie jesiennym. Nie wyklucza się także ryzyka wystąpienia wysokich stanów w innych okresach.

Potencjalne zagrożenie wynikające ze specyfiki zaplanowanych robót budowlanych stwarzały będą prace związane z:

- Wykonywaniem wykopów i nasypów prowadzonych przy użyciu sprzętu ciężkiego (zagrożenie pracowników wchodzących w zasięg pracy ciężkiego sprzętu: koparki, spycharki, zagęszczarki itp., zagrożenie wynikające z nieumyślnego uszkodzenia istniejącego podziemnego uzbrojenia terenu);
- Wbijaniem ścianek szczelnych przy użyciu wibromotów i dźwigów (zagrożenie pracowników wchodzących w zasięg pracy ciężkiego sprzętu);
- Wykonywaniem narzutów kamiennych i ubezpieczeń kamieniem w siatkach;
- Wykonywaniem ubezpieczeń z płyt;
- Wykonywaniem robót zbrojarskich i betoniarskich;
- Montażem elementów stalowych;
- Montażem elementów prefabrykowanych przy użyciu żurawi lub dźwigów;
- Robotami w części przybrzeżnej rzeki;
- Eksploatacją maszyn i urządzeń budowy oraz ruchem pojazdów budowy w miejscu prowadzonych prac.

Ww. prace mogą być przyczyną:

- Urazów mechanicznych;
- Zagrożenia życia lub zdrowia na skutek porażenia prądem elektrycznym przy ewentualnym uszkodzeniu istniejących kabli w rejonie prowadzonych robót;
- Zagrożenia życia lub zdrowia na skutek wypadnięcia i porwania przez nurt rzeki.

Identyfikacja zagrożeń i ocena ryzyka zawodowego, skala i rodzaj zagrożeń oraz miejsce i czas ich występowania powinny zostać określone przez wykonawcę prac. Karty oceny ryzyka zawodowego powinny być załącznikami do planu BIOZ, którego sporządzenie jest obowiązkiem wykonawcy.

5 Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników

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

Instruktaż pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych powinien objąć przeprowadzenie szkolenia BHP na stanowiskach pracy (przed dopuszczeniem do wykonywania pracy), w tym zapoznanie pracowników z:

- Występującymi zagrożeniami wypadkowymi lub zagrożeniami zdrowia;
- Metodami bezpiecznego wykonywania pracy oraz sposobami ochrony przed zagrożeniami, w tym zasadami stosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego;

- Zasadami prawidłowej obsługi maszyn i innych urządzeń technicznych;
- Zasadami postępowania z materiałami szkodliwymi dla zdrowia i niebezpiecznymi;
- Zasadami udzielania pierwszej pomocy;
- Zasadami postępowania w przypadku wystąpienia danego zagrożenia (w tym z działaniami jakie należy podjąć w zakresie ochrony przeciwpowodziowej przy nagłych wezbraniach wód);
- Zasadami bezpośredniego nadzoru nad pracami szczególnie niebezpiecznymi (prace prowadzone w rejonie gazociągu, podziemnej infrastruktury kablowej, napowietrznej linii elektroenergetycznej).

6 Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych.

Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.

Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na placu budowy sprawował będzie kierownik budowy lub upoważniony przedstawiciel wykonawcy, np. inżynier budowy. Na nim, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia spoczywał będzie również obowiązek opracowania planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Planu BIOZ) uwzględniającego specyfikę obiektu budowlanego i warunki prowadzenia robót budowlanych.

Podstawowy środek organizacyjny zapobiegający powstaniu bezpośrednich zagrożeń dla życia lub zdrowia pracowników stanowić powinno wdrożenie oraz nadzór nad przestrzeganiem zasad i wymogów bezpieczeństwa i higieny pracy, wynikających z obowiązujących przepisów prawnych, a w szczególności z:

- Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (tekst jednolity: Dz.U. 2003 Nr 169 poz. 1650);
- Rozporządzenia Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 27 lipca 2004 r. w sprawie szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. 2004 nr 180 poz. 1860);
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003 nr 47 poz. 401);
- Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (tekst jednolity: Dz.U. 2018 poz. 583);
- Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14.03.2000r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych (tekst jednolity: Dz.U. 2018 poz. 1139);
- Rozporządzenia Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 5 sierpnia 2005 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach związanych z narażeniem na hałas lub drgania mechaniczne (Dz.U. 2005 nr 157 poz. 1318);
- Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki społecznej z dnia 6 czerwca 2014 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (tekst jednolity: Dz.U. 2017 poz. 1348);
- Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 2 września 1997 r. w sprawie służby bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. 1997 nr 109, poz. 704, z późn. zm.);

- Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 7 grudnia 2012 r. w sprawie rodzajów urządzeń technicznych podlegających dozorowi technicznemu (Dz.U. 2012 poz. 1468).

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (tekst jednolity: Dz.U. 2018 poz. 963), teren prowadzony prac budowlanych powinien zostać wyposażony w tablicę informacyjną oraz ogłoszenie zawierające dane dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Organizacja placu budowy, tymczasowych dróg technologicznych oraz zapleczy budowy powinna brać pod uwagę względy bezpieczeństwa (w tym m.in. wyznaczenie dróg ewakuacyjnych; lokalizację zapleczy budowy z dala od linii elektroenergetycznych, koryta rzeki, terenów podmokłych; wydzielenie i oznakowanie stref pracy ciężkiego sprzętu; wyposażenie zapleczy w urządzenia sanitarne).

Na placu budowy obowiązywać powinien bezwzględny zakaz dopuszczania do pracy pracownika, który nie posiada wymaganych kwalifikacji, przeszkolenia lub potrzebnych umiejętności (adekwatnych do rodzaju wykonywanej pracy), jak również dostatecznej znajomości przepisów oraz zasad BHP.

Kierownik budowy, na podstawie oceny ryzyka zawodowego występującego przy wykonywaniu robót na danym stanowisku pracy, wykazu prac szczególnie niebezpiecznych, określenia podstawowych wymagań bhp przy wykonywaniu prac szczególnie niebezpiecznych, wykazu prac wymagających szczególnej sprawności psychofizycznej, powinien podjąć stosowne środki mające na celu:

- Zapewnienie organizacji pracy i stanowisk pracy w sposób zabezpieczający pracowników przed zagrożeniami wypadkowymi oraz oddziaływaniem czynników szkodliwych i uciążliwych;
- Zapewnienie likwidacji zagrożeń dla zdrowia i życia pracowników, głównie przez stosowanie technologii, materiałów i substancji nie powodujących takich zagrożeń.

W sytuacji stwierdzenia bezpośredniego zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników osoba kierująca pracownikami, obowiązana jest do niezwłocznego wstrzymania prac i podjęcia działań w celu usunięcia zagrożenia (zgodnie z przyjętymi procedurami reagowania na: zagrożenia wypadkiem, wypadek, niesprawność maszyn lub narzędzi, wykrycie przedmiotów niebezpiecznych itp.).

Środki techniczne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych stanowią będą przede wszystkim:

- Właściwie dobrane (do rodzaju prowadzonych prac) środki ochrony indywidualnej i zbiorowej;
- Właściwie dobrane i dostępne w miejscu prowadzonych prac materiały do zbierania/neutralizacji wycieków substancji niebezpiecznej;
- Dobór i stosowanie materiałów posiadających atesty, o odpowiednich parametrach technicznych; nie stwarzających zagrożenia dla życia i zdrowia ludzi ani środowiska (w tym środowiska wodnego) - nie będących źródłem wymywania, wypłukiwania, korozji ani uwalniania szkodliwych substancji i innych zagrożeń.
- Dobór właściwych narzędzi, maszyn i technologii wykonawstwa;
- Nadzór nad prawidłową eksploatacją i obsługą maszyn i urządzeń budowlanych (zgodnie z instrukcją producenta, przez pracowników z odpowiednimi kwalifikacjami, zabezpieczone przed przypadkowym uruchomieniem przez osoby nieupoważnione) oraz kontrola i utrzymanie we właściwym stanie technicznym;
- Odpowiednie oznakowanie oraz organizacja miejsc wykonywania wykopów (zabezpieczenie przed upadkiem, zasypaniem); składowania materiału budowlanego, odpadów, odkładu (zabezpieczenie przed wywróceniem, zsunięciem, rozsunięciem, osypaniem itp.) oraz miejsc postoju maszyn i pojazdów budowy (zabezpieczeniem przed niekontrolowanym wyciekami).

W przypadku rażącego naruszenia ww. zasad, inspektor nadzoru inwestorskiego jest obowiązany wpisem do dziennika budowy egzekwować przestrzeganie wymogów wynikających z przytoczonych przepisów. Poza wymienionymi zasadami wynikającymi z przepisów ogólnych należy przestrzegać wymogów wynikających z rozwiązań technicznych i specyfikacji inwestycji, a mianowicie:

- Z uwagi na miejsce prowadzenia robót - realizacja inwestycji na obszarze szczególnego zagrożenia powodzią - roboty należy realizować w sposób zapewniający bezpieczeństwo przeciwpowodziowe, tj. w przypadku zagrożenia wystąpienia wysokich stanów wód:
 - Nawiązać kontakt z lokalną jednostką zarządzania kryzysowego;
 - Natychmiast poinformować kierownika budowy o zagrożeniu powodzią;
 - Wstrzymać roboty wykonawcze, zabezpieczyć sprzęt oraz wykonać prace zabezpieczające na odcinku będącym w trakcie realizacji; jak również zabezpieczyć budynek mieszkalny oraz zabudowania gospodarskie zlokalizowane w bezpośrednim sąsiedztwie budowanego wału (przy zjeździe z drogi powiatowej);
 - Prowadzić ciągłe obserwacje stanu budowli (wału), w przypadku zaobserwowania niekorzystnych zjawisk (wzmogona filtracja, osuwiska itp.), natychmiast powiadomić odpowiednie władze celem podjęcia działań zapobiegających zagrożeniu bezpieczeństwa ludzi i mienia.
- Z uwagi na warunki korzystania ze środowiska i obowiązek jego ochrony, w czasie wykonywania robót, do obowiązków wykonawcy należało będzie:
 - Zabezpieczenie terenu prowadzonych prac przed zanieczyszczeniem;
 - Ograniczenie ingerencji w szatę roślinną do minimum, zabezpieczenie drzew nie przeznaczonych do wycinki;
 - Dostosowanie oraz przestrzeganie zaleceń wynikających z uzgodnień z władzami ochrony środowiska i przyrody.
- Z uwagi na obowiązek zapewnienia ochrony własności publicznej i prywatnej, obowiązkiem wykonawcy będzie zapewnienie, żeby:
 - Roboty wykonawcze nie spowodowały trwałych szkód na terenie przyległym do inwestycji;
 - Czasowe zajęcie terenu (w uzgodnieniu z właścicielami) nie ograniczało jego wartości użytkowej.

III CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Rys. 1	Mapa poglądowa	Skala 1:10.000
Rys. 2/1	Projekt zagospodarowania terenu – Ark. 1	Skala 1:500
Rys. 2/2	Projekt zagospodarowania terenu – Ark. 2	Skala 1:500
Rys. 3	Projekt zagospodarowania terenu – Lokalizacja śluzy i upustu awaryjnego	Skala 1:200
Rys. 4/1	Śluza – przekrój podłużny	Skala 1:25
Rys. 4/2	Śluza – przekrój poprzeczny B-B; C-C	Skala 1:25
Rys. 4/3	Śluza – przekrój poprzeczny D-D; E-E; K-K	Skala 1:25
Rys. 4/4	Śluza – kanał wlotowy. Przekrój poprzeczny	Skala 1:25
Rys. 5/1	Upust awaryjny – przekrój podłużny	Skala 1:25
Rys. 5/2	Upust awaryjny – przekrój poprzeczny F-F; G-G	Skala 1:25
Rys. 5/3	Upust awaryjny – przekrój poprzeczny H-H; J-J	Skala 1:25
Rys. 6	Przekrój normalny wału w km 0+274	Skala 1:50
Rys. 7	Przekrój podłużny wału	Skala 1:50/1000
Rys. 8	Projekt zagospodarowania terenu - Plac rekreacyjny Nr 1	Skala 1:250
Rys. 9	Projekt zagospodarowania terenu - Plac rekreacyjny Nr 2	Skala 1:250
Rys. 10/1	Przekrój podłużny ciągu komunikacyjnego odcinek I	Skala 1:50/200
Rys. 10/2	Przekrój podłużny ciągu komunikacyjnego odcinek II	Skala 1:50/200
Rys. 10/3	Przekrój podłużny ciągu komunikacyjnego odcinek III	Skala 1:50/200
Rys. 10/4	Przekrój podłużny ciągu komunikacyjnego odcinek IV – ul. Zawodzie	Skala 1:50/200

IV ZAŁĄCZNIKI – Aktualne Plany Zagospodarowania Przestrzennego

1. Miejscowy Plan Zagospodarowania Przestrzennego Olszynka, rejon ulicy Modrej i ulicy Zawodzie - Uchwała Nr XXII/420/12 Rady Miasta Gdańska z dnia 26 stycznia 2012r.
 2. Miejscowy Plan Zagospodarowania Przestrzennego Rudniki – Błonia Zachód - Uchwała Nr XII/265/07 Rady Miasta Gdańska z dnia 30 sierpnia 2007r.
 3. Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego Śródmieście - Rejon targowiska przy ul. Elbląskiej–Uchwała Nr XII/315/2003 Rady Miasta Gdańska z dn. 28 sierpnia 2003r.
-

V ZAŁĄCZNIKI – Uprawnienia Projektantów

VI Uzgodnienia