

Spis treści

1. INFORMACJE OGÓLNE	3
1.1. Wstęp	3
1.2. Określenie przedmiotu inwestycji	3
1.3. Podstawa opracowania	3
1.4. Materiały wyjściowe do opracowania	3
1.5. Tabela danych podstawowych	5
2. OPIS ISTNIEJĄCEGO STANU TERENU	6
2.1. Lokalizacja inwestycji	6
2.2. Odbiornik wód rzeki Długiej - Kanał Żerański	6
2.3. Inwentaryzacja stanu istniejącego rzeki Długiej	7
2.4. Inwentaryzacja budowli komunikacyjnych	12
2.5. Inwentaryzacja budowli wodnych	13
2.6. Inwentaryzacja infrastruktury technicznej w rejonie koryta i obwałowań rzeki Długiej 14	
3. OPIS STANU WÓD ZGODNIE Z RAMOWĄ DYREKTYWĄ WODNĄ	15
3.1. Cele Ramowej Dyrektywy Wodnej (RDW)	15
3.2. Identyfikacja jednolitej części wód oraz celów środowiskowych jej przypisanych ...	16
3.3. Klasyfikacja stanu jednolitych części wód powierzchniowych	17
3.4. Ocena wpływu planowanej inwestycji na elementy biologiczne, hydromorfologiczne i fizykochemiczne	17
4. CHARAKTERYSTYKA HYDROLOGICZNA RZEKI DŁUGIEJ	19
5. OCENA WARUNKÓW GEOLOGICZNYCH	21
5.1 Zakres wykonanych badań	21
5.2 Wyniki badań	21
5.3 Warunki geotechniczne	27
5.4 Wnioski	29
6. ANALIZA ROZWIĄZAŃ URBANISTYCZNYCH WYNIKAJĄCYCH Z PLANÓW MIESCOWYCH	29
7. POMIARY PRZEPŁYWU I TAROWANIE MODELU	31
8. OKREŚLENIE KLASY BUDOWLI	33
8.1. Obszar zagrożony zalaniem o wodami prawdopodobieństwie 1% przed wykonaniem obwałowania	33
8.2. Klasa budowli	35
9. OBLICZENIA SPECJALISTYCZNE DLA STANU ISTNIEJĄCEGO	36
9.1. Analiza hydrauliczna dla stanu istniejącego	36
9.1.1. Przepustowość rzeki Długiej	36
9.1.2. Wpływ budowli komunikacyjnych na przepływ wód powodziowych	37
9.2. Warunki filtracji przez nasyp i podłoże	38
9.2.1. Filtracja nieustalona	39
9.2.2. Filtracja ustalona	42
9.2.3. Gradienty kontrolne i dopuszczalne	44
9.2.4. Przebicie hydrauliczne	45
9.3. Analiza stateczności nasypu	46
10. OCENA ISTNIEJĄCEGO ZABEZPIECZENIA PRZECIWPOWODZIOWEGO	51

11. KONCEPCJE ROZWIĄZAŃ TECHNICZNYCH PRZEBUDOWY UJŚCIOWEGO ODCINKA RZEKI DŁUGIEJ	52
11.1. Możliwość wykonania regulacji odcinkowej.....	52
11.2. Założenia dla przyjętych rozwiązań technicznych	52
11.3. Opis wariantowych rozwiązań technicznych	53
11.3.1. Wariant I.....	53
11.3.2. Wariant II	54
11.3.3. Wariant IIIa	55
11.3.4. Wariant IIIb	56
11.4. Analiza hydrauliczna projektowanych rozwiązań.....	57
11.4.1. Wariant I.....	57
11.4.2. Wariant II	59
11.4.3. Wariant III	61
11.4.4. Dobór niecki wypadowej	63
11.5. Warunki filtracji przez nasyp i podłoże	64
11.5.1. Filtracja nieustalona.....	65
11.5.2. Filtracja ustalona	69
11.5.3. Gradienty kontrolne i dopuszczalne	71
11.5.4. Przebiec hydrauliczne	72
11.6. Analiza stateczności nasypu	73
12. CZĘŚĆ PRZYRODNICZA	79
12.1. Inwentaryzacja przyrodnicza.....	79
12.1.1. Położenie i sytuacja przestrzenna.....	79
12.1.2. Ogólna charakterystyka terenu otaczającego	80
12.1.3. Ekosystemy i zbiorowiska roślinne.....	83
12.1.4. Ogólna charakterystyka faunistyczna	89
12.2. Waloryzacja przyrodnicza	92
12.3. Potencjalne zagrożenia dotyczące m.in : gleby, siedlisk flory i fauny	96
12.4. Zalecenia czynności zabezpieczających: glebę, drzewostan, rośliny zielone, siedliska faunistyczne	97
12.5. Wpływ planowanych prac na stosunki wodne, warunki siedliskowe terenów przyległych do rzeki, zbiorowiska roślinne, chronione gatunki roślin, zwierząt i grzybów, warunki życia, rozrodu i migracji organizmów wodnych	97
13. STAN PRAWNY NIERUCHOMOŚCI ZWIĄZANYCH Z PRZEDSIĘWZIĘCIEM.....	100
14. ILOŚCI ROBÓT PODSTAWOWYCH I SZACUNKOWE KOSZTY REALIZACJI INWETYCJI.....	110
15. ZAKRES PRZEWIDYWANYCH PRAC PROJEKTOWYCH.....	114
16. PODSUMOWANIE I WNIOSKI.....	116
17. WYPISY Z EWIDENCJI GRUNTÓW	119
18. ZAŁĄCZNIKI GRAFICZNE	120

1. INFORMACJE OGÓLNE

1.1. Wstęp

Obwałowania rzeki Długiej wykonane zostały w latach 70-tych XX w. Chroniły wtedy tereny wykorzystywane głównie rolniczo. Parametry obwałowań spełniały wymagania dla klasy IV ówczesnie obowiązujących przepisów. Od lat 90-tych XX w. na tereny doliny rzeki Długiej wkracza systematycznie zabudowa jedno i wielorodzinna. Zmiana użytkowania terenu chronionego i zmiana przepisów spowodowały zwiększenie wymagań technicznych dla urządzeń ochrony przeciwpowodziowej rzeki Długiej. Dekapitalizacja urządzeń wodnych wpłynęła również znacząco na obniżenie ich parametrów technicznych. W związku z tym, zabezpieczenie przeciwpowodziowe rzeki Długiej nie gwarantuje właściwej, zgodnej z przepisami, ochrony terenów doliny. Niniejsza koncepcja ma wskazać działania inwestycyjne, jakie należy podjąć w celu zabezpieczenia przed powodzią doliny rzeki Długiej na terenie Warszawy.

W wyniku szczegółowych pomiarów geodezyjnych stwierdzono, że długość rzeki Długiej na odcinku M. St. Warszawy wynosi 5510 m.

1.2. Określenie przedmiotu inwestycji

Opracowanie stanowi opracowanie pt.: „Koncepcja programowo – przestrzenna przebudowy ujściowego odcinka rzeki Długiej na terenie Miasta Stołecznego Warszawy, Dzielnica Białołęka w km 0+000 – 5+450”.

Koncepcja zawiera:

- inwentaryzację stanu urządzeń przeciwpowodziowych,
- ramowy program zamierzenia inwestycyjnego,
- określa potrzeby terenowe dla budowli przeznaczonych do ochrony przeciwpowodziowej,
- projekty koncepcyjne poszczególnych elementów inwestycji,
- szacunkowe koszty inwestycji,
- oddziaływanie inwestycji na środowisko,

Przewidywane efekty z tytułu realizacji inwestycji to zgodne z obowiązującymi przepisami zabezpieczenie przeciwpowodziowe doliny rzeki Długiej.

1.3. Podstawa opracowania

Koncepcja opracowana została przez Specjalistyczną Pracownię Projektowa „WAGA-BART”, 02-495 Warszawa, ul. Wojciechowskiego 17 na zlecenie Miasta Stołecznego Warszawa-Dzielnica Białołęka z siedzibą 03-122 Warszawa, ul. Modlińska 197. Podstawę prawną realizacji zlecenia stanowi umowa nr BIA/OŚ/B/III/2/2/82/12 zawarta w dniu 25.10.2012 r.

1.4. Materiały wyjściowe do opracowania

1. Operat hydrologiczny - stany i przepływy charakterystyczne oraz przepływy maksymalne dla rzeki Długiej, wykonany dla potrzeb koncepcji programowo-przestrzennej przebudowy

ujściowego odcinka rzeki Długiej na terenie Miasta Stołecznego Warszawy, Dzielnicy Białołęka w km 0+000÷5+450. WAGA-BART, Warszawa 2012 r.

2. Wstępne rozpoznanie geologiczno-geotechniczne dla rzeki Długiej w terenie bezpośrednio przyległej do niej. WAGA-BART 2012 r.
3. Koncepcja programowo-przestrzenna przebudowy ujściowego odcinka rzeki Długiej na terenie M. St. Warszawy, Dzielnicy Białołęka. Politechnika Warszawska, Wydział Inżynierii Środowiska, Instytut Zaopatrzenia w Wodę i Budownictwa Wodnego, Warszawa 2003 r.
4. Przebudowa ujściowego odcinka rzeki Długiej na terenie M. St. Warszawy, Dzielnicy Białołęka. Wybór najkorzystniejszego wariantu modernizacji obwałowania rzeki (z KPP opracowanej przez Politechnikę Warszawską). Hydroprojekt, Warszawa 2004 r.
5. Opinia dotycząca technologii wykonania modernizacji obwałowania rz. Długiej w miejscach przesiąków. Kazimierz Mosiej, Warszawa 1999r.
6. Opinia nt. stanu zabezpieczenia przeciwpowodziowego i koncepcji modernizacji obwałowań rzeki Długiej na terenie gminy Białołęka. Zbigniew Popek, Warszawa 2000 r.
7. Elaborat przeciwpowodziowy rzeki Długiej. Bipromel, Warszawa 1982 r.
8. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 kwietnia 2007 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 86 z 2007 r. poz. 579).
9. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 63 z 2000r. poz 735).
10. Ustawa z dnia 8 lipca 2010r. o szczególnych zasadach przygotowania do realizacji inwestycji w zakresie budowli przeciwpowodziowych.
11. Wały przeciwpowodziowe – wytyczne instruktażowe projektowania. Biuletyn informacyjny - Melioracje rolne z. 2-3, 1982r.
12. Wytyczne wykonywania ocen stanu technicznego i bezpieczeństwa wałów przeciwpowodziowych. IMUZ, Falenty 2003 r.
13. Metody modernizacji obwałowań przeciwpowodziowych z zastosowaniem nowych technik i technologii. IMUZ, Falenty 2006 r.
14. PN-B-12095:1997 - Urządzenia wodno-melioracyjne. Nasypy. Wymagania i badania przy odbiorze.
15. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót w dziedzinie gospodarki wodnej w zakresie konstrukcji hydrotechnicznych z betonu. Ministerstwo Ochrony Środowiska Zasobów Naturalnych i Leśnictwa, Warszawa 1994 r.

16. Warunki techniczne wykonania i odbioru. Roboty ziemne. Ministerstwo Ochrony Środowiska Zasobów Naturalnych i Leśnictwa, Warszawa 1994 r.
17. Abiotyczne typy wód płynących w Polsce. Jan Błachuta, Joanna Picińska-Fałtynowicz, Katarzyna Czocho, Krzysztof Kulesza. Gospodarka Wodna nr 5/2010.
18. Hydrauliczne podstawy obliczania przepustowości koryt rzecznych. J. Kubrak, E. Nachlik. Wydawnictwo SGGW. Warszawa 2003.
19. Hydraulika techniczna. J. Kubrak, Wydawnictwo SGGW, Warszawa 1998.
20. Hydraulika techniczna. Przykłady obliczeń. E. Kubrak, J. Kubrak, Wydawnictwo SGGW, Warszawa 2004
21. Wytyczne instruktażowe projektowania budowli wodno-melioracyjnych. Jazy. Nr 15/70. red. A. Żbikowski, Ministerstwo Rolnictwa, Warszawa 1970
22. Regulacja rzek i potoków. Julian Wołoszyn, Włodzimierz Czamara, Ryszard Eliasiewicz, Jerzy Krężel, Wrocław 1994 r.
23. Podstawy renaturyzacji rzek. Jan Żelazo, Zbigniew Popek, Wydawnictwo SGGW Warszawa 2002 r.
24. Ochrona przed powodzią. Instytut Melioracji i Użytków Zielonych, Falenty 1992r.
25. DYREKTYWA 2000/60/WE PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY z dnia 23 października 2000 r. ustanawiająca ramy wspólnotowego działania w dziedzinie polityki wodnej.
26. Dyrektywa 2007/60/WE PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY z dnia 23 października 2007 r. w sprawie oceny ryzyka powodziowego i zarządzania nim.
27. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie.

1.5. Tabela danych podstawowych

Tabela 1 Tabela danych podstawowych.

Lp.	Wyszczególnienie	Jednostka	Ilość jednostek w wariantach			
			I	II	IIIa	IIIb
1	Odcinek rzeki objęty koncepcją	km	5,51	5,51	5,51	5,51
2	Powierzchnia zlewni w km 5+510	km ²	246,82	246,82	246,82	246,82
3	Powierzchnia zalewu wodami o prawdopodobieństwie 1% na terenie M. St. Warszawy	km ²	9,5	9,5	9,5	9,5
4	Klasa budowli przeznaczonej do ochrony przeciwpowodziowej	-	II	II	II	II
5	Długość koryta rzeki po istniejącej trasie objętego regulacją	km	5,48	5,48	5,48	5,48
6	Długość koryta rzeki po projektowanej trasie objętego regulacją	km	5,48	5,48	5,82	6,24
7	Długość wałów przeciwpowodziowych	km	5,45	5,45	5,45	5,46

Lp.	Wyszczególnienie	Jednostka	Ilość jednostek w wariantach			
			I	II	IIIa	IIIb
	prawobrzeżnych					
8	Długość wałów przeciwpowodziowych lewobrzeżnych	km	5,46	5,46	5,47	5,47
9	Kubatury wykopów	m ³	100 650	161 910	216 200	216 200
10	Kubatury nasypów	m ³	193 850	173 610	148 320	148 320
11	Długość dróg przywałowych i zjazdów	m	11 810	11 810	11 820	12 150
12	Budowa niecki wypadowej na wylocie i przebudowa jazu	szt.	1	1	1	1
13	Budowa przepławki dla ryb	szt.	1	1	1	1
14	Przebudowa śluzy wałowej	szt.	1	1	1	1
15	Przebudowa mostów	szt.	5	4	3	3
16	Przebudowa gazociągu wysokiego ciśnienia	m	320	370	402	402
17	Przewidywana ilość kolizji z sieciami infrastruktury technicznej do przebudowy	szt.	10	10	10	10
18	Powierzchnia gruntów do wykupu	m ²	114790	140067	158270	158270
19	Szacunkowy koszt inwestycji z wykupem gruntów	mln zł	97,2	97,1	105,3	105,5

2. OPIS ISTNIEJĄCEGO STANU TERENU

2.1. Lokalizacja inwestycji

Ujściowy odcinek rzeki Długiej w km 0+000 – 5+510 biegnie po terenie Dzielnicy Białołęka. Rzeka Długa uchodzi do Kanału Żerańskiego w km 8,4 (odległość od Wisły). Koryto rzeki przecinają mosty zlokalizowane na ulicach: Białołęckiej, Ostródzkiej, Zdziarskiej, Wyszowskiej, Chudoby. Rzeka od km 0+000 – 4+100 generalnie płynie w kierunku północno zachodnim, ukośnie do trasy Kanału Żerańskiego. Natomiast od km 4+100 kierunek biegu jest wyraźnie ze wschodu na zachód. Odległość koryta rzeki Długiej od Kanału Żerańskiego w km 4+100 wynosi 2,5 km.

2.2. Odbiornik wód rzeki Długiej - Kanał Żerański

Odbiornikiem wód rzeki Długiej jest Kanał Żerański. Kanał łączy Wisłę w Warszawie w km 520 z Narwią w miejscowości Zegrze w km 30,2. Wody Kanału odcięte są od Wisły służą żeglugową, charakteryzującą się możliwością dwukierunkowego piętrzenia. Jego długość od Wisły do Jeziora Zegrzyńskiego wynosi 17,6 km. Skarpy Kanału mają pochylenie łamane 1:3 od dna do wysokości 2m oraz 1:2 od wysokości 2m nad dnem aż do poziomu brzegów kanału. Na odcinku kanału od mostu kolejowego Żerań do ujścia jego szerokość w dnie wynosi 25m. Poziom w Kanale jest niemal stały, uzależniony od poziomu piętrzenia na stopniu wodnym Dębe oraz wartości zrzutu z Elektrociepłowni „Żerań”, dopływu z Kanału Bródnowskiego, rzeki Długiej, Czarnej i innych mniejszych cieków. Poziom piętrzenia w Jeziorze Zegrzyńskim waha się od 78,6 m npm Kr60 (piętrzenie minimalne) (0,64 m nad "0" Wisły) do 79,1 m npm Kr60 (normalny poziom piętrzenia) (1,14 m nad "0" Wisły). Zaniwelowane zwierciadła wody w Kanale podczas pomiarów wykonanych w ramach niniejszej koncepcji, są następujące:

- 0,86 m nad "0" Wisły – 15.04.2013 r.

- 1,09 m nad "0" Wisły – 29.05.2013 r.

Pomiary wykonano w czasie wezbrania na rzece Długiej.

Trasa Kanału Żerańskiego prowadzona jest po terenach nizinnych. Częściowo dawną doliną rzeki Długiej i Czarnej. Na przeważającej długości trasa Kanału poprowadzona jest po linii prostej. Jedyne poważne zakole zlokalizowane jest w okolicy km 2+250, między portem i mostem kolejowym, o promieniu w osi kanału wynoszącym ok. 400m. W tym miejscu Kanał zmienia kierunek swojej drogi z północnowschodniego na ogólny północny zmierzający niemal prosto do Jeziora Zegrzyńskiego w Nieporęcie.

2.3. Inwentaryzacja stanu istniejącego rzeki Długiej

Rzeka Długa, inaczej zwana Kanałem Markowskim lub Zązą, o długości około 47 kilometrów ma swoje źródła w okolicach Mińska Mazowieckiego (na północ od miasta) a ujście w Kanale Żerańskim tuż przy moście w ciągu ul. Kobiałka. Na odcinku 0+000 – 5+510 położona jest na terenie dzielnicy Białołęka miasta stołecznego Warszawy, wg pomiarów przeprowadzonych w ramach niniejszej koncepcji. Długa przekracza granice stolicy w okolicach ulic Kroczewskiej i Berensona, gdzie znajduje się żelbetowy jaz i płynie na zachód a od km 4+100 na północny zachód wśród łąk i ugorów Białołęki. Rzeka na całej rozpatrywanej długości jest obwałowana, a korona wałów jest nieregularna (ślady kół maszyn konserwujących koryto i brzegi rzeki oraz motocykli wyczynowych). Lokalnie zaobserwowano znaczącą deformację nasypów obwałowań. Koryto naturalne przekształcone jest w ciek posiadający cechy kanału (regularna, prosta trasa oraz jednolity przekrój poprzeczny koryta i obwałowań). W korycie rzeki często widoczne są odpady, sprzęt AGD i komunalne.

Rzeka Długa posiada koryto jednodelne w pełnym zakresie przepływów, skarpa koryta głównego przechodzi bezpośrednio w skarpe wału.

Wały w stanie projektowanym [3] miały koronę o szerokości 1,5 m, skarpe odwodną o nachyleniu 1:2, a odpowietrzną 1:1,5. Maksymalna wysokość wału wynosiła 2,5 m. Średnia wysokość obwałowań 1-2 m. Rozstaw wałów w osi śr. 20 m. Szerokość dna rzeki ok. 6,0 m.

W stanie istniejącym w wielu miejscach wymiary odbiegają od projektowanych. Lokalne obniżenia korony oraz przewężenia korpusu mogą stanowić zagrożenie zalaniem dla okolicznych terenów w przypadku przejścia fali wezbraniowej.

km 0+000 – 1+368

Odcinek pomiędzy ujściem do kanału Żerańskiego a mostem na ulicy Ostródzkiej. Wylot rzeki Długiej do Kanału Żerańskiego w km 0+000 stanowi jaz wykonany ze stalowej ścianki zwieńczonej oczepem żelbetowym. Budowla posiada trzy światła o wymiarach 1,4 m; 3,1 m; 3,1 m. Budowla stabilizuje dno rzeki Długiej na wylocie na rzędnej 1,56 m nad "0" Wisły; 0,42 m ponad NPP na Jeziorze Zegrzyńskim; 3,54 m ponad dnem Kanału Żerańskiego. Budowla wyposażona jest w prowadnice umożliwiające dodatkowe piętrzenie. Obecna energia wody wypływającej z rzeki Długiej, wynikająca z różnicy poziomów wody w rzece i Kanale, wytracana jest w korycie Kanału Żerańskiego, dając silny poprzeczny strumień. Budowla uniemożliwia migrację ryb w górę cieku.

W km 0+010 zlokalizowany jest most o konstrukcji stalowej, na której ułożony jest drewniany pomost. Obiekt ten zlokalizowany jest w ciągu ulicy Białołęckiej. Około 60 m od mostu, w kilometrze 0+069 znajduje się stopień betonowy z niecką wypadową długości 5m i umocnieniami dna na wypadzie w postaci dybli o długości 4m. Stopień znajduje się w złym stanie technicznym. Przy prawym brzegu w km 0+040 - 0+700 zlokalizowane są

zabudowania. Budynki znajdują się bardzo blisko obwałowań, nawet w odległości kilku metrów od stopy nasypu. Najmniejsza zaobserwowana odległość od budynku do stopy wału to około 2 m. Od końca zabudowy aż do mostu na ul. Ostródzkiej w km 1+368, w pasie 50 metrów od obwałowań biegnie ul. Mochtyńska o nawierzchni asfaltowej. Teren przy lewym brzegu jest niezabudowany - znajdują się tam łąki. Występują pojedyncze drzewa i niewielkie zakrzewienia. W międzywałach brak krzewów i drzew. Koryto proste, w niewielkim stopniu zerodowane, dno przy brzegach lokalnie porośnięte roślinnością wodną.



Foto 1 Widok od strony wody górnej na most w ciągu ul. Białołęckiej, na pierwszym planie niewykszosa lewostronna skarpa obwałowania rzeki Długiej

km 1+368 – 2+219

Odcinek od mostu na ulicy Ostródzkiej do mostu na ul. Zdziarskiej. Most na ulicy Ostródzkiej to konstrukcja z dwuteowników stalowych, na których oparto płytę mostową, w sąsiedztwie znajduje się kładka dla pieszych o podobnym rozwiązaniu konstrukcyjnym oraz rurociągi infrastruktury technicznej w postaci sieci wodociągowej – wszystkie konstrukcje są w stanie dobrym. Bezpośrednio pod konstrukcją mostu i kładki koryto rzeki jest umocnione na skarpach płytami EKO oraz gabionami. Koryto rzeki jest proste, w niewielkim stopniu zarośnięte, a brzegi tylko lokalnie noszą ślady erozji. Tuż poniżej mostu w ul. Zdziarskiej, w km 2+190 koryto na długości 18 metrów umocnione jest po obu stronach płytą ażurową EKO, umiejscowioną w palisadzie z kołków. W miejscu umocnień, na lewym brzegu zaobserwowano odkładanie się rumowiska wleczonego w postaci namulów i piasków. Lokalnie korona wału jest obniżona. Dotyczy to km 1+478 przy prawym brzegu (ok. 40 cm w stosunku od położenia korony na odcinkach sąsiednich) oraz w km 1+886 o ok. 30 cm. W km 1+650 (w niewielkiej odległości od mostu na ulicy Ostródzkiej) znajduje się zabudowa

szeregowa w odległości 30m od stopy wałów. Dalej na odcinku 1+900 km – 2+100 km znajdują się domy jednorodzinne w niewielkiej odległości od wału. Niektóre z nich leżą w odległości 15 – 20m od stopy wału. Na odcinku 1+450 – 1+500 zawale brzegu prawego porośnięte jest drzewami liściastymi. Pozostały teren to łąki z pojedynczymi drzewami i krzewami. Przy brzegu lewym biegnie ul. Ostródzka o nawierzchni asfaltowej. W km 1+368 – 1+700 biegnie ona w pasie 50 m od stopy wału, dalej biegnie przez osiedle domów jednorodzinnych w większej odległości od obwałowań. Teren niezabudowany stanowią łąki porośnięte pojedynczymi drzewami i niewielkimi zakrzewieniami. W kilometrze 1+705 przy lewym brzegu na długości 10 m tuż za stopą wału do wysokości jego korony usypana została hałda piasku, a w km 2+050 przez około 50 m brzeg jest zadrzewiony. Międzywale pozbawione jest drzew i dużych krzewów.



Foto 2 Rzeka Długa poniżej mostu w ciągu ul. Zdziarskiej, w tle nowo wybudowane osiedle mieszkaniowe na prawym brzegu rzeki

km 2+219 – 3+424

Odcinek pomiędzy mostem na ulicy Zdziarskiej a mostem na ul. Wyszowskiej. Most na Zdziarskiej to konstrukcją żelbetowa. Stan budowli ocenia się, jako dobry. Bezpośrednio pod mostem koryto rzeki jest umocnione narzutem kamiennym w dnie oraz gabionami na skarpach. Rzeka płynie w korycie równym, nieznacznie porośniętym roślinnością wodną przy brzegach. W miejscach, gdzie rzeka zmienia swój kierunek oraz w niedalekiej odległości od przeprawy mostowej w ulicy Wyszowskiej istnieją ślady intensywnej erozji (w dolnej części skarpy). Prawy brzeg na odcinku od ul. Zdziarskiej w km 2+219 do km 2+445 porośnięty jest lasem iglastym - sosnowym. Na odcinku w km 2+740 – 2+825 biegu rzeki w odległości 40 - 50 m od stopy wału znajdują się zabudowania jednorodzinne. Pozostały teren przy prawym

brzegu to łąki porośnięte pojedynczymi drzewami i krzewami. Przy brzegu lewym powyżej mostu na ulicy Zdziarskiej w km 2+219 do km 2+620 w pasie 50 m od obwałowań usytuowana jest ulica Kąty Grodziskie o nawierzchni asfaltowej przecinająca łąki z pojedynczymi drzewami. W dalszej części ulica odsuwa się od rzeki i biegnie przez osiedle domów jednorodzinnych. W km 2+800 usytuowana jest drewniana tymczasowa kładka piesza. Powyżej, na brzegu lewym od km 2+820 do km 3+330 znajduje się rozproszona zabudowa jednorodzinna, niektóre budynki znajdują się w odległości 15 - 30 m od stopy wału. Teren pomiędzy zabudowaniami stanowią łąki z pojedynczymi drzewami i krzewami. Wał lewego brzegu na odcinku 3+000 – 3+300 obniżony jest o około 20 cm w porównaniu z prawym. W międzywałach nie zaobserwowano drzew i dużych krzewów.



Foto 3 Tymczasowa kładka piesza w km 2+820 rzeki Długiej

km 3+424 – 4+811

Odcinek od mostu na ulicy Wyszowskiej do mostu na ulicy Chudoby. Most żelbetowy w ul. Wyszowskiej jest w stanie dobrym. Pod nim skarpy koryta rzeki są częściowo umocnione płytami EKO. W kilometrze 3+539 usytuowany jest stopień betonowy z niecką wypadową długości 5 m i umocnieniem dna w postaci płyt betonowych na długości 9m. Skarpy po obu stronach budowli są umocnione płytami betonowymi. Na wlocie na długości 7m, na wylocie około 14m. Przy obu brzegach znajdują się łąki z pojedynczymi sztukami drzew i nieliczne pola. Na odcinku 4+000 – 4+250 na lewym brzegu usytuowana jest szkoła z boiskiem, której ogrodzenie znajduje się 10 m od stopy wału. W km 3+470 znajduje się śluza wałowa o średnicy 60 cm odprowadzająca wodę z rowu biegnącego wzdłuż lewego brzegu aż do km 4+770. W korpusie obwałowania zlokalizowana

jest komora zamknięć śluzy. Na wylocie i wylocie brak umocnień. Stan konstrukcji betonowych dostateczny.

Na prawym brzegu od km 4+430 do mostu w ul. Chudoby wzdłuż wału w niewielkiej odległości przebiega zarośnięty i miejscami wypłycony rów. W km 3+805 lewy wał jest obniżony o około 25 cm przy jednoczesnym rozszerzeniu go przy stopie o 1 m, a w km 4+204 prawy wał jest obniżony o około 20 cm. Międzywale pozbawione jest drzew i krzewów. Koryto jest równe, nieznacznie zarośnięte przy brzegach. Lokalnie zauważono erozję koryta w dole skarp.



Foto 4 Stopień betonowy w km 3+539 rzeki, widok z brzegu lewego

km 4+811 – 5+510

Odcinek od mostu w ciągu ulicy Stanisława Chudoby do jazu w granicach Warszawy i Marek. Skarpy pod żelbetowym mostem w ulicy Chudoby umocnione są brukiem. Stan umocnień jak i samego mostu ocenić można, jako dobry. Rzeka płynie w korycie prostym bez tendencji do akumulacji lub erozji. Występują jedynie lokalne niewielkie osuwiska skarp brzegów koryta. W km 5+205 na prawym brzegu na długości około 10 metrów zaobserwowano obniżenie korony wału o ok. 30 cm przy jednoczesnym rozszerzeniu u jego podstawy o ok. 1 m. Na odcinku ok. 80 m, od jazu w dół rzeki, w km 5+420 – 5+500 na lewym brzegu znajdują się zabudowania w odległości 25 m od stopy wału. Tam też zaobserwowano ślady remontu i wzmocnienia wału. Korona wałów jest rozjeżdżona i ma szerokość około 1 metra. Stan techniczny jazu żelbetowego oceniono, jako zły. Beton jest na tyle skorodowany, że w niektórych miejscach widoczne jest zbrojenie. Poniżej budowli brzegi umocnione są płytami betonowymi na długości około 15m. po obu stronach rzeki. Powyżej

jazu w km 5+515 na lewym brzegu znajduje się śluza wałowa w studni z przepustem o średnicy 60 cm.



Foto 5 Rzeka Długa powyżej mostu w ciągu ul. Stanisława Chudoby

Więcej zdjęć prezentujących stan rzeki Długiej w stanie istniejącym pokazano w części przyrodniczej niniejszej koncepcji.

2.4. Inwentaryzacja budowli komunikacyjnych

Poniżej, w tabeli zamieszczono szczegółową inwentaryzację budowli komunikacyjnych na rzece Długiej w odcinku 0+000 – 5+510. W tabeli podano podstawowe parametry techniczne budowli i krótką ocenę stanu technicznego. Stan konstrukcji mostów za wyjątkiem mostu na ul. Białołęckiej jest dobry. Koryto rzeki w rejonie mostów posiada ubezpieczenia. Rysunki inwentaryzacyjne budowli stanowią załączniki graficzne nr 7. Lokalizację budowli naniesiono na mapę zał. 2.2., i mapy zasadnicze załączniki nr 3.

Tabela 2 Inwentaryzacja budowli komunikacyjnych na rzece Długiej w km 0+000 – 5+510

Lp.	Rodzaj budowli	Lokalizacja [km]	Światło [m]	Szerokość [m]	Rzędna nawierzchni [m. n. „0” Wisły]	Rzędna spodu konstrukcji [m. n. „0” Wisły]	Opis
1.	Most	0+010	11,85	6,35	5,37	4,41	Most na ulicy Białołęckiej. Trzy belki nośne stalowe dwuteowniki wys. 550 mm, rozstawa 1,40 m. Na nich pary dwuteowników wys. 160mm na nich krawędziaki szer. 15 cm. Na krawędziakach ułożona podłoga drewniana pokryta asfaltem. Stan

Lp.	Rodzaj budowli	Lokalizacja [km]	Światło [m]	Szerokość [m]	Rzędna nawierzchni [m. n. „0” Wisły]	Rzędna spodu konstrukcji [m. n. „0” Wisły]	Opis
							konstrukcji zły. Brzeg prawy umocniony na wylocie płytą betonową, brzeg prawy nieumocniony. Most posiada poręcze wykonane z płaskowników oraz kształowników zamkniętych.
2.	Most	1+368	13,50	10,20	6,21	5,16	Most na ulicy Ostródzkiej. Element nośny stanowi 8 dwuteowników stężonych o wys. 550 mm. Wyżej płyta żelbetowa i nawierzchnia asfaltowa łącznej grubości 50cm. Most przecina rzekę pod kątem około 16°. Stan konstrukcji dobry. Oba brzegi umocnione pod mostem płytami Eko oraz gabionami. Most posiada bariery energochłonne po obu stronach nawierzchni.
3.	Kładka dla pieszych	1+377	13,50	3,50	6,52	5,72	Kładka zlokalizowana bezpośrednio przy moście na ulicy Ostródzkiej. Dwie belki nośne – dwuteowniki 550 mm. Płyta żelbetowa grubości 25 cm oparta na kształownikach. Stan konstrukcji dobry. Oba brzegi umocnione pod kładką płytami Eko oraz gabionami. Kładka wyposażona jest w bariery stalowe wykonane z płaskowników. Przy kładce znajdują przy kładce biegną dwie rury wodociągowe stalowe o średnicy zewnętrznej D50 cm oraz D40 cm oparte na przyczółku kładki
4.	Most	2+219	12,7	7,0	6,80	5,30	Most na ulicy Zdziarskiej. Cztery żelbetowe belki prostokątne o wym.: 30 cm x 120 cm. Rozstawa belek: 180 cm. Na belkach oparta płyta mostu oraz nawierzchnia asfaltowa o łącznej grubości 30 cm. Stan konstrukcji dobry. Skarpy pod mostem umocnione gabionami, w dnie narzut kamienny. Około 10 m poniżej budowli oba brzegi umocnione na długości 18 m i szerokości 3m płytami Eko w palisadzie z kołków. Na moście poręcze z płaskowników stalowych.
5.	Most	3+424	13,4	7,45	7,35	5,80	Most na ulicy Wyszkowskiej. Cztery żelbetowe belki prostokątne o wym.: 30 cm x 125 cm. Rozstawa belek: 180 cm. Na belkach oparta płyta mostu oraz nawierzchnia asfaltowa o łącznej grubości 30 cm. Stan konstrukcji dobry. Pod mostem brzegi umocnione płytami Eko. Po obu stronach mostu poręcze stalowe z płaskowników oraz kształowników zamkniętych.
6.	Most	4+811	13,5	7,25	8,26	6,66	Most na ulicy Chudoby. Konstrukcję nośną stanowią 4 belki żelbetowe o wym.: 30 cm x 130 cm stężone poprzecznie. Rozstawa belek: 175 cm. Na belkach płyta mostu oraz nawierzchnia asfaltowa o łącznej grubości 30 cm. Stan konstrukcji dobry. Pod mostem brzegi umocnione płytami EKO. Po obu stronach mostu poręcze stalowe z kształowników zamkniętych.

2.5. Inwentaryzacja budowli wodnych

W korycie rzeki Długiej na rozpatrywanym odcinku występują budowle wodne: jazy i stopnie. W poniższej tabeli znajduje się ich szczegółowe zestawienie. Są to budowle stare, najprawdopodobniej powstałe w latach siedemdziesiątych ubiegłego wieku. Elementy betonowe budowli są w wielu miejscach skorodowane. Ze względu na zły stan techniczny budowle, poza jazem zlokalizowanym na wylocie rzeki Długiej do Kanału Żerańskiego, nie są w stanie pełnić założonych dla nich funkcji. Rysunki inwentaryzacyjne budowli stanowią załączniki graficzne nr 7. Lokalizację budowli naniesiono na mapę zał. 2.2., i mapy zasadnicze załączniki nr 3.

Tabela 3 Inwentaryzacja budowli wodnych na rzece Długiej w km 0 + 000 – 5 + 510

Lp.	Rodzaj budowli	Lokalizacja [km]	Światło [m]	Szerokość [m]	Rzędna progu budowli [m. n. „0” Wisły]	Opis
1.	Jaz na wylocie do Kanału Żerańskiego	0+000	1,40; 3,10 3,10	1,55	1,56	Budowla stanowi wylot rzeki Długiej do Kanału Żerańskiego. Budowla stabilizuje dno rzeki Długiej na wylocie. Główną konstrukcją budowli stanowi stalowa ścianka szczelna zwieńczona betonowym oczepem. Filary grubości 30 cm wyposażone w prowadnice do szandorów. Przyczółki połączone z grodzicami stalowymi oraz oczepem betonowym gr: 50 cm. Budowla wyposażona w kładkę o szerokości 115 cm i długości 860 cm położonej na rzędnej 4,51m. Kładka połączona jest z oczepem i oparta na przyczółkach i filarach, wyposażona jest w poręcze stalowe z kształowników i rur. Brzeg prawy umocniony na wlocie płytą kratą (wylot pierwszej budowli komunikacyjnej) brzeg lewy nieumocniony. Dno wlotu umocnione płytami betonowymi Rzędna dna w kanale Żerańskim -1,95 m. Stan konstrukcji dostateczny
2.	Stopień	0+069	9,25	0,3	1,70	Stopień betonowy. Przelew mocno zniszczony. Rzędna prog u zmienna w przekroju, średnia ok. 1,70m. Rzędna dna przed progiem 0,83m. Na wylocie prog u niecka wypadowa o długości ok. 5 m. Głębokość niecki ok 80 cm poniżej prog u. Za nią umocnienia betonowe – dyble na długości 4m. Rzędna umocnień 1,53 m. Skarpy nieumocnione. Stan budowli zły
3.	Stopień	3+539	7,0	0,3	3,60	Stopień betonowy. Przelew prawdopodobnie w części skut y, w celu usunięcia grzebieni. Wystające końce ceowników wskazują, że był to przelew grzebieniowy. Rzędna prog u 3,60 m. Rzędna dna przed budowlą 3,48 m. Za budowlą niecka wypadowa o długości 5m i rzędnej dna 2,89m. Za niecką dno umocnione płytami betonowymi. Rzędna dna na umocnieniach 3,17 m. Skarpy umocnione przed i za budowlą płytami betonowymi. Szerokość umocnień w stanowisku górnym 3m, w stanowisku dolnym ok 5,2m. Stan konstrukcji zły/niedostateczny.
4.	Jaz	5+508	3,0 5,0 3,0	4,5	4,72	Jaz na granicy z Markami. Skrajne światła budowli mniejsze niż światło środkowe. Filary grubości 60 cm wyposażone w ceownikowe prowadnice do szandorów. Skrzydła prostokątne. Budowla wyposażona w kładkę o szerokości 1,3 m. i długości 12,8 m. opartą na przyczółkach i filarach. Kładka wyposażona w poręcze stalowe z płaskowników, rzędna jej nawierzchni to 8,27 m. Powyżej budowli po obu stronach schody na skarpie. Stanowisko górne oraz dolne jazu umocnione na długości 15m. Na brzegu lewym znajduje się śluza. Dno budowli umocnione płytami betonowymi na długości 15 m. Stan konstrukcji zły/niedostateczny

2.6. Inwentaryzacja infrastruktury technicznej w rejonie koryta i obwałowań rzeki Długiej

Inwentaryzację infrastruktury technicznej przecinającej trasę rzeki Długiej wykonano w oparciu w oparciu o mapy zasadnicze. Lokalizację przecięć naniesiono na profil podłużny zał. nr 6. Lokalizację naniesiono na mapę zał. 2.2., i mapy zasadnicze załączniki nr 3. Poniżej zamieszczono zestawienie.

Tabela 4 Infrastruktura techniczna przecinająca trasę rzeki Długiej na rozpatrywanym odcinku

Lp.	Lokalizacja [km]	Rodzaj urządzenia	Opis na mapie
1.	0+133	Napowietrzna linia wysokiego napięcia	
2.	1+368	ZUD kanalizacja	k-5654/09

Lp.	Lokalizacja [km]	Rodzaj urządzenia	Opis na mapie
3.	1+380	wodociąg - Dz 0,5 m, rz. spodu 5,7 m	woD200
4.	1+381	wodociąg - Dz 0,4 m, rz. spodu 5,7 m	k-1998/11
5.	1+597	ZUD wodociąg	w-3/09
6.	1+606	ZUD kanalizacja	k-3/09
7.	1+608	ZUD energetyka	2eS-4019/10
8.	1+793	wodociąg Ø 150 mm	woP150
9.	1+796	kanalizacja sanitarna Ø 110 mm	ksP110
10.	1+798	ZUD energetyka	2eS-4019/10
11.	2+210	wodociąg Ø 200 mm	woP200
12.	2+216	energetyka-oświetlenie	eWD
13.	2+230	telekomunikacja	4t0
14.	2+796	gazociąg Ø 90 mm	gsP90
15.	2+802	ZUD wodociąg	w-312/09

W dolnej części rzeki Długiej wzdłuż zachodniego brzegu rzeki biegnie gazociąg wysokiego ciśnienia. Gazociąg w km 0+900 zbliża się do stopy skarpy lewego wału na odległość 12 m. Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie §21 ust. 3 pkt.3, minimalna odległość obiektów budowlanych od osi gazociągu wysokiego ciśnienia o średnicy powyżej 500 mm, zlokalizowanego na terenie zaliczonym do trzeciej klasy lokalizacji, wynosi 18 m (trzykrotność połowy szerokości strefy kontrolowanej). Powyższy warunek nie jest spełniony na odcinku 0+850 – 0+920, długości 70 m.

3. OPIS STANU WÓD ZGODNIE Z RAMOWĄ DYREKTYWĄ WODNĄ

3.1. Cele Ramowej Dyrektywy Wodnej (RDW)

Dyrektywa 2000/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2000 r. ustanawiająca ramy wspólnotowego działania w dziedzinie polityki wodnej (Dz. Urz. WE L 327 z 22.12.2000, str. 1; Dz. Urz. UE Polskie wydanie specjalne, rozdz. 15, t. 5, str. 275 z późn. zm.), tzw. Ramowa Dyrektywa Wodna (RDW), jest wynikiem wieloletnich prac krajów członkowskich Unii Europejskiej zmierzających do skutecznej ochrony zasobów wodnych poprzez wprowadzenie wspólnej polityki wodnej, opartej na przejrzystych, efektywnych i spójnych ramach legislacyjnych. RDW zobowiązuje państwa członkowskie do racjonalnego wykorzystywania i ochrony zasobów wodnych w myśl zasady zrównoważonego rozwoju, posługując się odpowiednim, powtarzalnym cyklem planistycznym. Nadrzędnym celem Ramowej Dyrektywy Wodnej jest osiągnięcie dobrego stanu wszystkich wód do 2015 roku.

Cel wynika z wprowadzenia do polityki zasady zrównoważonego rozwoju i dotyczy:

- zaspokojenia zapotrzebowania na wodę ludności, rolnictwa i przemysłu,
- promowania zrównoważonego korzystania z wód,
- ochrony wód i ekosystemów od wód zależnych pozostających w dobrym stanie,
- poprawy jakości wód i stanu ekosystemów zdegradowanych działalnością człowieka,
- zmniejszenia zanieczyszczenia wód podziemnych,
- zmniejszenia skutków powodzi i suszy.

Zapisy RDW wprowadzają system planowania gospodarowania wodami w podziale na obszary dorzeczy. Dla potrzeb osiągnięcia dobrego stanu wód opracowuje się plany gospodarowania wodami na obszarach dorzeczy, które zawierają między innymi

podsumowanie zharmonizowanych działań zawartych w programie wodno-środowiskowym kraju.

Transpozycja zapisów RDW do prawodawstwa polskiego nastąpiła przede wszystkim poprzez ustawę z dnia 18 lipca 2001r. Prawo wodne (Dz. U. z 2005 r. Nr 239, poz. 2019, z późn. zm.) wraz z jej aktami wykonawczymi. Ponadto RDW transponowana jest także do: ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2008 r. Nr 25, poz. 150 z późn. zm.), ustawy z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (Dz.U. z 2006 r. Nr 123, poz. 858, z późn. zm.), oraz do aktów wykonawczych tych ustaw.

3.2. Identyfikacja jednolitej części wód oraz celów środowiskowych jej przypisanych

Poniżej przedstawiono parametry identyfikujące rzekę Długą na odcinku projektowanej inwestycji, zgodnie z Załącznikiem nr 2 Planu gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Wisły (Krajowy Zarząd Gospodarowania Wodami):

Tabela 5 Identyfikacja jednolitych części wód powierzchniowych (JCWP)

Jednolita część wód powierzchniowych (JCWP) - nazwa	Długa od Dopływu z Rembertowa do ujścia
Europejski kod JCWP	PLRW200002671852
Scalona część wód	SW8b09
Region wodny	region wodny Środkowej Wisły
Obszar dorzecza - kod	2000
Obszar dorzecza - nazwa	obszar dorzecza Wisły
Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej	RZGW w Warszawie
Ekoregion wg Kondrackiego	Równiny Wschodnie (16)
Ekoregion wg Illiesa	Równiny Wschodnie (16)
Typ JCWP	Typ nieokreślony (0)
Status	silnie zmieniona część wód
Ocena stanu	zły
Ocena nieosiągnięcia celów środowiskowych	zagrożona
Derogacje*	4(4) - 1
Uzasadnienie derogacji	Stopień zanieczyszczenia wód spowodowanego rodzajem zagospodarowania zlewni, uniemożliwia osiągnięcie założonych celów środowiskowych. Brak jest środków technicznych umożliwiających przywrócenie odpowiedniego stanu wód w wymaganym okresie czasu.

Derogacje 4(4) – 1: derogacje czasowe – brak możliwości technicznych.

W Planie gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Wisły rzeka Długa na odcinku projektowanej inwestycji została wyznaczona jako silnie zmieniona część wód o złym stanie. JCWP została wykazana jako zagrożona nieosiągnięciem celów środowiskowych Ramowej Dyrektywy Wodnej (RDW) i posiada ustalone derogacje 4(4)-1 (z powodu braku środków technicznych umożliwiających przywrócenie odpowiedniego stanu wód w wymaganym okresie czasu).

Celem środowiskowym dla danej JCWP jest osiągnięcie dobrego potencjału ekologicznego i dobrego stanu chemicznego wód powierzchniowych

3.3. Klasyfikacja stanu jednolitych części wód powierzchniowych

Podstawą dokonywania oceny i klasyfikacji stanu JCWP jest Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 listopada 2011r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych oraz środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych (Dz. U. Nr 257, poz. 1545), a także Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 listopada 2011r. w sprawie klasyfikacji stanu ekologicznego, potencjału ekologicznego i stanu chemicznego jednolitych części wód powierzchniowych (Dz. U. Nr 258, poz. 1549). Klasyfikacja oparta jest na ocenie elementów: biologicznych (fitoplankton, fitobentos, makrolity, makrobezkręgowce bentosowe i ichtiofauna) oraz elementów wspomagających: hydromorfologicznych i fizykochemicznych. W ramach elementów hydromorfologicznych ocenia się:

- a) reżim hydrologiczny:
 - ilość i dynamika przepływu wody,
 - połączenie z częściami wód podziemnych.
- b) ciągłość rzeki:
 - liczba i rodzaj barier,
 - zapewnienie przejścia dla organizmów wodnych.
- c) warunki morfologiczne:
 - głębokość rzeki i zmienność szerokości,
 - struktura i podłoże koryta rzeki,
 - struktura strefy nadbrzeżnej,
 - szybkość prądu.

W ramach elementów fizykochemicznych ocenia się:

- a) grupę wskaźników charakteryzujących stan fizyczny, w tym warunki termiczne,
- b) grupę wskaźników charakteryzujących warunki tlenowe (warunki natlenienia) i zanieczyszczenia organiczne,
- c) grupę wskaźników charakteryzujących zasolenie,
- d) grupę wskaźników charakteryzujących zakwaszenie (stan zakwaszenia),
- e) grupę wskaźników charakteryzujących warunki biogenne (substancje biogenne).

Potencjał ekologiczny jednolitych części wód powierzchniowych klasyfikuje się na podstawie elementów biologicznych, hydromorfologicznych i fizykochemicznych, stosowanych w klasyfikacji stanu ekologicznego tej kategorii naturalnych wód powierzchniowych, która najbardziej przypomina odpowiednią silnie zmienioną lub sztuczną jednolitą część wód.

Klasyfikacji stanu chemicznego dokonuje się na podstawie analizy nie mniej niż 12 wyników pomiarów substancji priorytetowych oraz innych zanieczyszczeń. Podstawą analizy jest porównanie uzyskanych wyników pomiarów ze środowiskowymi normami jakości określonymi dla poszczególnych kategorii wód powierzchniowych (załącznik nr 9 do Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 9 listopada 2011r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych oraz środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych (Dz. U. Nr 257, poz. 1545)).

3.4. Ocena wpływu planowanej inwestycji na elementy biologiczne, hydromorfologiczne i fizykochemiczne

Koncepcje rozwiązań technicznych przebudowy ujściowego odcinka rzeki Długiej na terenie Dzielnicy Białołęka opracowano w trzech podstawowych wariantach. W wariantcie I

zachowane zostaną podstawowe parametry koryta rzeki, koryto uformowane zostanie jako jednolite w całym zakresie przepływów. Poziom zabezpieczeń przeciwpowodziowych zostanie zwiększony przez odpowiednie wyniesienie i rozbudowę korpusu obwałowań. Wariant najmniej ingerujący w tereny przyległe, wymaga największej wysokości wałów. Przepływ wód wielkich bardzo skoncentrowany, prędkości w korycie duże.

W wariantcie II przewiduje się wykonanie koryta dwudzielnego. Przez wykonanie koryta dwudzielnego wymagana wysokość wału będzie niższa od wariantu I oraz większa powierzchnia przepływu i niższe prędkości.

W wariantcie III przewiduje się takie rozsuniecie nasypu wałów, żeby wysokość obwałowań była zbliżona do wysokości obecnej. Zwiększenie szerokości międzywała daje możliwość rozwinięcia trasy koryta rzeki, tak ażeby charakter cieku był zbliżony do cieku naturalnego. Na odcinku od km 3+900 – 4+800 zaproponowano rozwiązania w dwóch subwariantach „a” i „b”. W wariantcie „a” utrzymuje się zasady opisane powyżej. Natomiast wariant „b” przewiduje renaturyzację międzywała rzeki Długiej na tym odcinku. Renaturyzacja będzie polegała na zwiększeniu szerokości międzywała do ok. 100 m, oraz zainicjowanie naturalnych procesów erozji i sedymentacji, przez wykonanie nieumocnionego koryta o dużym rozwinięciu trasy.

Oddziaływanie na elementy biologiczne

Na etapie realizacji inwestycji w każdym z analizowanych wariantów wystąpi negatywne oddziaływanie na następujące elementy:

- A. Fitobentos - krótkotrwałe pogorszenie stanu na odcinku prowadzenia prac w korycie rzeki,
- B. Makrofity – całkowite usunięcie części populacji, przy czym z uwagi na silne przekształcenie koryta rzeki Długiej ich zbiorowiska są niewielkie,
- C. Makrobezkręgowce bentosowe – krótkotrwałe pogorszenie stanu i zmniejszenie populacji poprzez mechaniczne zniszczenie siedlisk w korycie oraz poprzez ewentualne negatywne oddziaływanie zawiesiny,
- D. Ryby – krótkotrwałe pogorszenie stanu na odcinku prowadzenia prac poprzez mechaniczne zniszczenie siedlisk, ograniczenie powierzchni tarlisk oraz miejsc odchowu narybku.

Na etapie eksploatacji dojdzie do odbudowy populacji fitobentosu, makrofitów, makrobezkręgowców bentosowych i przede wszystkim ichtiofauny. Nastąpi wzrost bioróżnorodności spowodowany budową przepławki na ujściu rzeki Długiej do Kanału Żerańskiego i umożliwieniem migracji organizmów wodnych.

W celu przyspieszenia poprawy w/w elementów po wykonaniu prac budowlanych, w wariantcie III zaplanowano zróżnicowanie morfologii koryta, polegające na rozwinięciu trasy koryta rzeki, tak ażeby charakter cieku był zbliżony do naturalnego.

Oddziaływanie na elementy hydrobiologiczne (wspierające elementy biologiczne)

W wyniku realizacji inwestycji wielkość przepływu wód a także związek z wodami podziemnymi nie ulegną zmianie. Na skutek rozbudowy wałów przeciwpowodziowych nie dojdzie do obniżenia poziomu wód gruntowych na terenie Dzielnicy i przesuszenia doliny rzeki Długiej. Nie dojdzie również do podniesienia się poziomu wód gruntowych. W wyniku realizacji inwestycji dno rzeki pozostanie na podobnych rzędnych, jak obecnie.

W każdym z wariantów projektuje się wykonanie przebudowy wylotu rzeki Długiej do Kanału Żerańskiego, tak aby wytracanie energii związane z różnicą poziomu wód w rzece Długiej i Kanale Żerańskim, odbywało się na odcinku rzeki Długiej, a nie jak obecnie w Kanale. W rozwiązaniach przewiduje się wykonanie na ujściu rzeki przepławki umożliwiającej migrację organizmów wodnych, w tym przede wszystkim ichtiofauny, z Kanału Żerańskiego do rzeki

Długiej. Ponadto w każdym z wariantów projektuje się likwidację stopni w korycie rzeki, zlokalizowanych w km 0+069 i 3+539.

Generalnie najmniejsze oddziaływanie na elementy hydrobiologiczne będzie występować przy realizacji inwestycji wg wariantu III, w którym zwiększenie szerokości międzywala daje możliwość rozwinięcia trasy koryta rzeki, tak ażeby charakter cieku był zbliżony do cieku naturalnego. Kształty koryta, zmienność szerokości i głębokości, prędkości przepływu, struktura i skład podłoża oraz warunki i struktura stref nadbrzeżnych odpowiadać będą warunkom niezakłóconym lub zbliżonym do tych warunków.

Oddziaływanie na elementy fizykochemiczne (wspierające elementy biologiczne)

Na etapie realizacji inwestycji w każdym z analizowanych wariantów wystąpi negatywne oddziaływanie na następujące elementy:

A. Zawiesina ogólna – etap prowadzenia prac oraz okres bezpośrednio po wykonaniu prac do momentu utrwalenia się miejsc prowadzenia prac roślinnością,

B. Tlen rozpuszczony – etap realizacji robót, spowolnienie spływu.

Po zakończeniu robót i utrwaleniu się koryta rzeki Długiej, inwestycja nie będzie oddziaływać na elementy fizykochemiczne, wspierające elementy biologiczne.

Powyższa lista czynników oddziaływania wskazuje, że planowane przedsięwzięcie będzie oddziaływało w różnym stopniu na elementy oceny ekologicznego stanu wód: biologiczne, hydromorfologiczne i fizykochemiczne. Największe oddziaływanie występować będzie na etapie prowadzenia prac budowlanych. Równocześnie należy zaznaczyć, że w przypadku realizacji inwestycji wg wariantu III, przedsięwzięcie spowoduje lokalne odtworzenie siedlisk i wzrost różnorodności biologicznej nawiązującej do takiej, jaka występowała w rzece Długiej przed jej obwałowaniem. Istniejący stan pogarsza złą ocenę JCWP. Przebudowa obwałowań, choć ingerująca w koryto rzeki, w łącznym bilansie wpłynie na poprawę jej stanu ekologicznego. W związku z tym realizacja inwestycji nie spowoduje zagrożenia nieosiągnięcia celów środowiskowych w jednolitej części wód powierzchniowych.

4. CHARAKTERYSTYKA HYDROLOGICZNA RZEKI DŁUGIEJ

Charakterystykę opracowano na podstawie „Operatu hydrologicznego ...” [1].

Długa jest prawostronnym dopływem Kanału Żerańskiego, do którego uchodzi na terenie Dzielnicy Białołęka m. st. Warszawy. Rzeka ma długość 47,5 km i odwadnia obszar o powierzchni 247.5 km². Swoje źródła ma pomiędzy miejscowościami Dłużka, Leontyna i Podedwór, zlokalizowanymi na północ od Mińska Mazowieckiego. W górnej części zlewni dolina rzeki jest słabo zaznaczona, wyerodowana w piaskach akumulacji lodowcowej. Głównymi dopływami lewostronnymi Długiej są: Dopływ z Aleksandrówki i Kanał Magenta, natomiast prawostronnymi: Dopływ z Poręb, rzeka Ząza i Czarna Struga. Od miejscowości Zielonki, uregulowany i obwałowany odcinek rzeki Długiej, nosi nazwę Kanału Markowskiego. Trasa rzeki na odcinku pomiędzy źródłem a miejscowością Halinów przebiega ze wschodu na zachód, następnie zmienia kierunek na północno-zachodni.

Obliczenia przepływów dla rzeki Długiej przeprowadzono w przekroju obliczeniowym zlokalizowanym w km 5+450, tj. na granicy Dzielnicy Białołęka i miasta Marki. Przyjęta lokalizacja przekroju obliczeniowego wynika z faktu, że na odcinku rzeki Długiej przebiegającym przez Dzielnicę Białołęka, dominuje charakter tranzytowy dla wód generowanych z górnej części zlewni rzeki. Poniżej przekroju obliczeniowego, a więc na

odcinku objętym planowanym przedsięwzięciem, koryto rzeki jest obustronnie obwałowane. W wałach znajdują się śluzy wałowe, ale w trakcie kulminacji przepływów maksymalnych w rzece są one domknięte i nie następuje odpływ do rzeki. Powierzchnia zlewni w przekroju obliczeniowym 246,82 km².

W zlewni przedmiotowej rzeki obecnie nie prowadzi się stałych obserwacji hydrologicznych, jest to zlewnia niekontrolowana. W latach 1981-1992 na rzece Długiej funkcjonował wodowskaz Zielonka, który zamykał zlewnię o powierzchni 233,70km². Ze względu na nienaturalny przepływ, regulowany licznymi urządzeniami piętrzącymi, wodowskaz Zielonka został zlikwidowany 30 kwietnia 1992r. Ze względu na okres 20 lat, który upłynął od zakończenia funkcjonowania wodowskazu, a także mając na uwadze zmiany, jakie przez ten okres zaszły w zagospodarowaniu zlewni rzeki Długiej, przepływy z przekroju wodowskazowego nie są miarodajne.

Biorąc powyższe pod uwagę, z powodu braku danych o stanach i przepływach w przekroju obliczeniowym, w celu ustalenia charakterystyki hydrologicznej rzeki Długiej dla potrzeb przebudowy ujściowego odcinka rzeki na terenie Dzielnicy Białołęka, posłużono się metodami pośrednimi oraz wzorami empirycznymi.

Do określenia przepływów charakterystycznych wykorzystano wzory Byczkowskiego. Zestawienie przepływów zamieszczono poniżej w tabeli.

Tabela 6 Zestawienie wyników przepływów charakterystycznych w rzece Długiej w przekroju obliczeniowym zlokalizowanym w km 5+450 rzeki

Rodzaj przepływu charakterystycznego	Wartość przepływu [m ³ /s]
Przepływ średni roczny SQ	0.669
Przepływ średni niski SNQ	0.174
Przepływ najdłużej trwający NTQ	0.263

Dla potrzeb niniejszego opracowania konieczne jest określenie wielkości przepływów prawdopodobnych występujących w przekroju obliczeniowym na analizowanej rzece. W praktyce hydrologicznej w zlewniach niekontrolowanych, tj. w przypadku braku informacji o stanach i przepływach, przepływy prawdopodobne wyznacza się metodami pośrednimi. Może to być metoda doboru zlewni analogicznej do zlewni niekontrolowanej lub metoda wzorów empirycznych, w tym modelowania matematycznego. Do obliczeń przepływów prawdopodobnych zastosowano metodę modelowania matematycznego – model koncepcyjny typu opad – odpływ, dającą stosunkowo dokładną analizę kształtowania się przepływów maksymalnych prawdopodobnych.

Tabela 7 Zestawienie wyników obliczeń przepływów maksymalnych w rzece Długiej km 5+450, wykonanych przy pomocy modelu koncepcyjnego opad-odpływ dla opadu o rozkładzie zmiennym

Przekrój obliczeniowy	Prawdopodobieństwo wystąpienia przepływu maksymalnego [%]	Czas trwania opadu [godz.]	Opad całkowity [mm]	Przepływ maksymalny [m ³ /s]	Objętość fali wezbraniowej [tys.m ³]
Km 5+450 rzeki Długiej	0.3	29	93.87	64.47	8 356.292
	0.5	30	90.29	59.26	7 746.869
	1	31	84.94	52.11	6 859.173
	2	33	79.54	44.79	5 993.602
	3	33	75.69	40.44	5 397.195

Przekrój obliczeniowy	Prawdopodobieństwo wystąpienia przepływu maksymalnego [%]	Czas trwania opadu [godz.]	Opad całkowity [mm]	Przepływ maksymalny [m ³ /s]	Objętość fali wezbraniowej [tys.m ³]
	10	37	64.22	27.22	3 736.603
	50	60	45.25	9.11	1 482.017

5. OCENA WARUNKÓW GEOLOGICZNYCH

Ocenę opracowano na podstawie „Wstępnego rozpoznania geologiczno-geotechnicznego ...” [2].

5.1 Zakres wykonanych badań

Dla oceny warunków geologiczno-geotechnicznych podłoża i obwałowań przeciwpowodziowych wykonano 76 otworów wiertniczych o głębokości od 2,0 do 6,0 m poniżej powierzchni terenu, rozmieszczonych w 19 przekrojach poprzecznych w stosunku do rzeki. W każdym przekroju wykonano 4 otwory penetracyjne rozmieszczone w przekroju w następujący sposób: otwory o głębokości 6,0 m wykonano w osi istniejących obwałowań po obu stronach rzeki Długiej. Otwory o głębokości 2,0 m wykonano po stronie odpowietrznej lewostronnego i prawostronnego obwałowania rzeki, w odległości ok 2-3 m od stopy wałów. Łącznie wykonano 304 mb wierceń.

W trakcie wykonywania badań określano makroskopowo rodzaj i stan występujących gruntów. Prowadzono również obserwację i rejestrację nawierconego zwierciadła wody gruntowej do momentu stabilizacji. Wiercenia wykonano systemem mechanicznym, okrętno – udarowym. Po wykonaniu wiercenia i określenia poziomu występowania zwierciadła wody gruntowej, każdy otwór był likwidowany poprzez zasypanie materiałem pobranym z otworu, wraz z ubiciem.

Dla wstępnej oceny stanu gruntów niespoistych wbudowanych w obwałowania wykonano w każdym przekroju po dwa sondowania dynamiczne w osi nasypu, w pobliżu otworów penetracyjnych, do głębokości 3,0 m każde. Łącznie wykonano 114 mb sondowań. Sondowania dynamiczne wykonano dla nasypów lekką sondą dynamiczną (SL), dającą charakterystykę zależności ilości uderzeń na 10 cm wpędu końcówki sondy.

5.2 Wyniki badań

Na podstawie wykonanych badań sporządzono 19 przekrojów poprzecznych.

- Przekrój P1 (km 0+031)

Lewostronne obwałowanie zbudowane jest z gruntów niespoistych – piasków drobnych. W nasypie wyodrębniono 3 warstwy różniące się stanem zagęszczenia gruntu: warstwa I, wierzchnia, znajduje się w stanie średnio zagęszczonym na granicy ze stanem luźnym ($I_D=0,33$); warstwa II, wewnętrzna, znajduje się w stanie średnio zagęszczonym ($I_D=0,60$); warstwa III, dolna na połączeniu z gruntem podłoża, znajduje się w stanie średnio zagęszczonym ($I_D=0,45$). Nasyp obwałowania położony jest na warstwie piasków drobnych w stanie średnio zagęszczonym, o niewielkiej miąższości dochodzącej do 0,20m, podścielonej warstwą piasków gliniastych w stanie plastycznym ($I_L=0,40$). Pod piaskami gliniastymi zalega nieprzewiercona warstwa piasków średnich w stanie średnio zagęszczonym.

Prawostronne obwałowanie zbudowane jest z gruntów niespoistych – piasków drobnych, znajdujących się w stanie średnio zagęszczonym ($I_D=0,42$). Nasyp obwałowania położony jest bezpośrednio na warstwie piasków średnich w stanie średnio zagęszczonym, podścielonych wkładką pyłów w stanie plastycznym ($I_L=0,45$) o niewielkiej miąższości wynoszącej 0,20m. Pod warstwą pyłów zalegają warstwy piasków drobnych i piasków

pylastych w stanie średnio zagęszczonym, pod którymi zalega nieprzewiercona warstwa piasków średnich w stanie średnio zagęszczonym.

- Przekrój P2 (km 0+341)

Na podstawie przeprowadzonych badań w lewostronnym obwałowaniu wydzielono 3 warstwy. Warstwa wierzchnia zbudowana jest z gruntów niespoistych – piasków drobnych, znajdujących się w stanie luźnym ($I_D=0,20$). Warstwa piasków drobnych położona jest na warstwie piasków gliniastych o miąższości 0,30m, znajdującej się w stanie plastycznym ($I_L=0,40$). Dolną warstwę nasypu wału budują piaski drobne w stanie średnio zagęszczonym ($I_D=0,45$). Nasyp obwałowania położony jest na warstwie nieprzewierconych piasków średnich, znajdujących się w stanie średnio zagęszczonym na granicy ze stanem luźnym ($I_D=0,33$).

Prawostronne obwałowanie zbudowane jest z gruntów niespoistych – piasków drobnych. W nasypie wyodrębniono 2 warstwy różniące się stanem zagęszczenia gruntu: warstwa górna znajduje się w stanie luźnym ($I_D=0,26$); warstwa dolna znajduje się w stanie średnio zagęszczonym ($I_D=0,45$). Nasyp wału położony jest na warstwie piasków drobnych w stanie średnio zagęszczonym, podścielonych warstwą glin w stanie plastycznym ($I_L=0,45$). Pod warstwą glin zalega warstwa piasków drobnych w stanie średnio zagęszczonym na granicy ze stanem luźnym ($I_D=0,33$). Poniżej występuje nieprzewiercona warstwa piasków średnich.

- Przekrój P3 (km 0+642)

Lewostronne obwałowanie zbudowane jest z gruntów niespoistych – piasków drobnych, znajdujących się w stanie średnio zagęszczonym na granicy ze stanem luźnym ($I_D=0,33$). Nasyp obwałowania położony jest bezpośrednio na warstwie piasków drobnych w stanie średnio zagęszczonym, podścielonych warstwą namulów o miąższości około 0,30m. Pod warstwą namulów zalega nieprzewiercona warstwa piasków średnich w stanie średnio zagęszczonym na granicy ze stanem luźnym.

Prawostronne obwałowanie zbudowane jest z gruntów niespoistych – piasków drobnych. W nasypie wyodrębniono 2 warstwy różniące się stanem zagęszczenia gruntu: warstwa górna znajduje się w stanie luźnym ($I_D=0,26$); warstwa dolna znajduje się w stanie średnio zagęszczonym ($I_D=0,56$). Nasyp wału położony jest na warstwie piasków drobnych w stanie średnio zagęszczonym, podścielonych warstwą glin w stanie plastycznym ($I_L=0,40$). Pod warstwą glin zalega nieprzewiercona warstwa piasków średnich.

- Przekrój P4 (km 0+954)

Lewostronne obwałowanie zbudowane jest z piasków drobnych znajdujących się w stanie średnio zagęszczonym na granicy ze stanem luźnym ($I_D=0,33$). Nasyp obwałowania położony jest na warstwie piasków drobnych w stanie średnio zagęszczonym, podścielonych nieprzewierconą warstwą piasków średnich w stanie średnio zagęszczonym.

Prawostronne obwałowanie zbudowane jest z piasków drobnych znajdujących się w stanie luźnym ($I_D=0,26$). Nasyp obwałowania położony jest na warstwie piasków drobnych w stanie średnio zagęszczonym, podścielonych nieprzewierconą warstwą piasków średnich w stanie średnio zagęszczonym.

- Przekrój P5 (km 1+252)

Lewostronne obwałowanie zbudowane jest z gruntów niespoistych – piasków drobnych. W nasypie wyodrębniono 2 warstwy różniące się stanem zagęszczenia gruntu: warstwa górna znajduje się w średnio zagęszczonym na granicy ze stanem luźnym ($I_D=0,33$); warstwa dolna znajduje się w stanie zagęszczonym ($I_D=0,78$). Nasyp wału położony jest na warstwie piasków drobnych w stanie średnio zagęszczonym, podścielonych nieprzewierconą warstwą piasków średnich w stanie średnio zagęszczonym.

Prawostronne obwałowanie zbudowane jest z piasków drobnych znajdujących się w stanie średnio zagęszczonym na granicy ze stanem luźnym ($I_D=0,33$). Nasyp obwałowania

położony jest na warstwie piasków drobnych w stanie średnio zagęszczonym, podścielonych nieprzewierconą warstwą piasków średnich w stanie średnio zagęszczonym.

- Przekrój P6 (km 1+657)

Lewostronne obwałowanie zbudowane jest z piasków drobnych znajdujących się w stanie średnio zagęszczonym na granicy ze stanem luźnym ($I_D=0,33$). Nasyp wału położony jest bezpośrednio na warstwie glin w stanie plastycznym ($I_L=0,40$) o miąższości około 0,3m. Pod warstwą glin zalega nieprzewiercona warstwa piasków średnich w stanie luźnym.

Prawostronne obwałowanie zbudowane jest z piasków drobnych znajdujących się w stanie luźnym ($I_D=0,26$). Nasyp wału położony jest bezpośrednio na warstwie glin pylastych w stanie plastycznym ($I_L=0,40$) o miąższości około 0,4m. Pod warstwą glin zalega nieprzewiercona warstwa piasków średnich w stanie średnio zagęszczonym.

- Przekrój P7 (km 1+860)

Lewostronne obwałowanie zbudowane jest z piasków drobnych znajdujących się w stanie luźnym ($I_D=0,26$), położonych bezpośrednio na warstwie glin w stanie plastycznym ($I_L=0,40$) o niewielkiej miąższości, dochodzącej do 0,2m. Pod warstwą glin zalega nieprzewiercona warstwa piasków średnich w stanie średnio zagęszczonym.

Prawostronne obwałowanie zbudowane jest z piasków drobnych znajdujących się w stanie luźnym ($I_D=0,26$), położonych bezpośrednio na warstwie piasków średnich w stanie luźnym. Pod wymienionymi warstwami występuje warstwa glin pylastych w stanie plastycznym ($I_L=0,45$) o miąższości dochodzącej do 1,0m. Pod warstwą glin zalega nieprzewiercona warstwa piasków średnich.

- Przekrój P8 (km 2+161)

Lewostronne obwałowanie zbudowane jest z gruntów niespoistych – piasków drobnych. W nasypie wyodrębniono 2 warstwy różniące się stanem zagęszczenia gruntu: warstwa I, górna, znajduje się w stanie średnio zagęszczonym na granicy ze stanem luźnym ($I_D=0,33$); warstwa II, dolna, znajduje się w stanie średnio zagęszczonym ($I_D=0,37$). Nasyp obwałowania położony jest na warstwie piasków średnich w stanie średnio zagęszczonym, podścielonej warstwą namulów o miąższości dochodzącej do 1,4m. Pod warstwą namulów zalega nieprzewiercona warstwa piasków średnich.

Prawostronne obwałowanie zbudowane jest z gruntów niespoistych – piasków drobnych. W nasypie wyodrębniono 2 warstwy różniące się stanem zagęszczenia gruntu: warstwa I, górna, znajduje się w stanie luźnym ($I_D=0,26$); warstwa II, dolna, znajduje się w stanie średnio zagęszczonym ($I_D=0,52$). Nasyp obwałowania położony jest na warstwie piasków gliniastych w stanie plastycznym ($I_L=0,35$) o miąższości około 0,4m. Pod piaskami gliniastymi zalega nieprzewiercona warstwa piasków średnich w stanie średnio zagęszczonym.

- Przekrój P9 (km 2+461)

Lewostronne obwałowanie zbudowane jest z gruntów niespoistych – piasków drobnych w stanie luźnym ($I_D=0,26$). Nasyp obwałowania położony jest na warstwie glin o miąższości 0,2÷0,4m w stanie plastycznym ($I_L=0,40$). Pod warstwą glin występuje warstwa piasków drobnych w stanie luźnym, podścielonych nieprzewierconą warstwą piasków średnich w stanie średnio zagęszczonym.

Prawostronne obwałowanie zbudowane jest z piasków drobnych w stanie średnio zagęszczonym ($I_D=0,39$), podścielonych warstwą piasków drobnych średnio zagęszczonych. Pod warstwą piasków drobnych zalega warstwa namulów o miąższości 0,3m. Pod warstwą namulów występuje nieprzewiercona warstwa piasków średnich w stanie średnio zagęszczonym.

- Przekrój P10 (km 2+758)

Lewostronne obwałowanie zbudowane jest z gruntów niespoistych – piasków drobnych w stanie luźnym ($I_D=0,20$). Nasyp obwałowania położony jest na warstwie piasków gliniastych o miąższości 0,3÷0,4m w stanie plastycznym ($I_L=0,35$). Bezpośrednio pod warstwą piasków gliniastych występuje warstwa piasków średnich w stanie zagęszczonym, podścielonych nieprzewierconą warstwą piasków średnich w stanie średnio zagęszczonym.

Prawostronne obwałowanie zbudowane jest z piasków drobnych. W nasypie wyodrębniono 2 warstwy różniące się stanem zagęszczenia gruntu: warstwa I, górna, znajduje się w stanie średnio zagęszczonym ($I_D=0,42$); warstwa II, dolna, znajduje się w stanie średnio zagęszczonym ($I_D=0,55$). Bezpośrednio pod nasypem obwałowania występuje warstwa piasków średnich w stanie zagęszczonym, podścielonych nieprzewierconą warstwą piasków średnich w stanie średnio zagęszczonym.

- Przekrój P11 (km 3+052)

Lewostronne obwałowanie zbudowane jest z gruntów niespoistych – piasków drobnych w stanie luźnym ($I_D=0,20$). Nasyp obwałowania położony jest na warstwie piasków gliniastych o miąższości 0,3m w stanie plastycznym ($I_L=0,35$). Bezpośrednio pod warstwą piasków gliniastych występuje warstwa piasków średnich w stanie zagęszczonym ($I_D=0,42$), podścielonych nieprzewierconą warstwą piasków średnich w stanie średnio zagęszczonym ($I_D=0,61$).

Prawostronne obwałowanie zbudowane jest z piasków drobnych. W nasypie wyodrębniono 3 warstwy różniące się stanem zagęszczenia gruntu: warstwa I, górna, znajduje się w stanie średnio zagęszczonym na granicy ze stanem luźnym ($I_D=0,33$); warstwa II, środkowa, znajduje się w stanie średnio zagęszczonym ($I_D=0,56$); warstwa III, dolna, znajduje się w stanie średnio zagęszczonym ($I_D=0,63$). Bezpośrednio pod nasypem obwałowania występuje nieprzewiercona warstwa piasków średnich w stanie średnio zagęszczonym.

- Przekrój P12 (km 3+351)

Lewostronne obwałowanie zbudowane jest z piasków drobnych. W nasypie wyodrębniono 2 warstwy różniące się stanem zagęszczenia gruntu: warstwa I, górna, znajduje się w stanie średnio zagęszczonym na granicy ze stanem luźnym ($I_D=0,33$); warstwa II, dolna, znajduje się w stanie średnio zagęszczonym ($I_D=0,51$). Nasyp obwałowania położony jest na warstwie piasków gliniastych o miąższości 0,3m w stanie plastycznym ($I_L=0,35$). Bezpośrednio pod warstwą piasków gliniastych występuje warstwa piasków średnich w stanie średnio zagęszczonym, podścielonych nieprzewierconą warstwą piasków średnich w stanie zagęszczonym.

Prawostronne obwałowanie zbudowane jest z piasków drobnych. W nasypie wyodrębniono 2 warstwy różniące się stanem zagęszczenia gruntu: warstwa I, górna, znajduje się w stanie luźnym ($I_D=0,26$); warstwa II, dolna, znajduje się w stanie zagęszczonym ($I_D=0,71$). Nasyp obwałowania położony jest na warstwie piasków gliniastych o miąższości 0,2m w stanie plastycznym ($I_L=0,35$). Bezpośrednio pod warstwą piasków gliniastych występuje warstwa piasków średnich w stanie średnio zagęszczonym, podścielonych warstwą piasków średnich w stanie zagęszczonym.

- Przekrój P13 (km 3+658)

Lewostronne obwałowanie zbudowane jest z gruntów niespoistych – piasków drobnych w stanie średnio zagęszczonym ($I_D=0,42$). Nasyp obwałowania położony jest na warstwie piasków średnich o miąższości 0,3m w stanie średnio zagęszczonym. Bezpośrednio pod warstwą piasków średnich występuje warstwa namulów, podścielonych nieprzewierconą warstwą piasków średnich w stanie średnio zagęszczonym na granicy ze stanem luźnym ($I_D=0,33$).

Prawostronne obwałowanie zbudowane jest z gruntów niespoistych – piasków drobnych w stanie średnio zagęszczonym ($I_D=0,42$). Nasyp obwałowania położony jest na warstwie namulów o miąższości 0,3m, podścielonych warstwą piasków gliniastych w stanie

plastycznym ($I_L=0,35$). Bezpośrednio pod warstwą piasków gliniastych występuje warstwa nieprzewierconych piasków średnich w stanie średnio zagęszczonym na granicy ze stanem luźnym ($I_D=0,33$).

- Przekrój P14 (km 3+944)

Lewostronne obwałowanie zbudowane jest z piasków drobnych. W nasypie wyodrębniono 2 warstwy różniące się stanem zagęszczenia gruntu: warstwa I, górna, znajduje się w stanie średnio zagęszczonym ($I_D=0,52$); warstwa II, dolna, znajduje się w stanie średnio zagęszczonym ($I_D=0,42$). Nasyp obwałowania położony jest na warstwie piasków gliniastych o miąższości 0,6m w stanie plastycznym ($I_L=0,35$). Bezpośrednio pod warstwą piasków gliniastych występuje warstwa piasków średnich w stanie średnio zagęszczonym ($I_D=0,42$), podścielonych warstwą piasków średnich w stanie średnio zagęszczonym ($I_D=0,61$).

Prawostronne obwałowanie zbudowane jest z piasków drobnych. W nasypie wyodrębniono 2 warstwy różniące się stanem zagęszczenia gruntu: warstwa I, górna, znajduje się w stanie średnio zagęszczonym ($I_D=0,37$); warstwa II, dolna, znajduje się w stanie średnio zagęszczonym ($I_D=0,48$). Nasyp obwałowania położony jest na warstwie piasków gliniastych o miąższości 0,2m w stanie plastycznym ($I_L=0,35$). Bezpośrednio pod warstwą piasków gliniastych występuje nieprzewiercona warstwa piasków średnich w stanie średnio zagęszczonym ($I_D=0,61$).

- Przekrój P15 (km 4+262)

Lewostronne obwałowanie zbudowane jest z piasków drobnych. W nasypie wyodrębniono 3 warstwy różniące się stanem zagęszczenia gruntu: warstwa I, górna, znajduje się w stanie średnio zagęszczonym na granicy ze stanem luźnym ($I_D=0,33$); warstwa II, środkowa, znajduje się w stanie średnio zagęszczonym ($I_D=0,42$); warstwa III, dolna, znajduje się w stanie średnio zagęszczonym ($I_D=0,63$). Nasyp obwałowania położony jest na warstwie gliny pylastej o miąższości 0,3m w stanie plastycznym ($I_L=0,45$). Bezpośrednio pod warstwą gliny pylastej występuje nieprzewiercona warstwa piasków średnich w stanie luźnym ($I_D=0,26$).

Prawostronne obwałowanie zbudowane jest z piasków drobnych. W nasypie wyodrębniono 4 warstwy różniące się stanem zagęszczenia gruntu: warstwa I, górna, znajduje się w stanie średnio zagęszczonym na granicy ze stanem luźnym ($I_D=0,33$); warstwa II znajduje się w stanie średnio zagęszczonym ($I_D=0,55$); warstwa III znajduje się w stanie średnio zagęszczonym ($I_D=0,66$); warstwa IV, dolna, znajduje się w stanie luźnym ($I_D=0,26$). Nasyp obwałowania położony jest na nieprzewierconej warstwie piasków średnich w stanie luźnym ($I_D=0,26$).

- Przekrój P16 (km 4+551)

Lewostronne obwałowanie zbudowane jest z piasków drobnych. W nasypie wyodrębniono 2 warstwy różniące się stanem zagęszczenia gruntu: warstwa I, górna, znajduje się w stanie średnio zagęszczonym na granicy ze stanem luźnym ($I_D=0,33$); warstwa II, dolna, znajduje się w stanie średnio zagęszczonym ($I_D=0,51$). Nasyp obwałowania położony jest na warstwie gliny o miąższości 0,5m w stanie plastycznym ($I_L=0,40$). Pod warstwą gliny występuje warstwa piasków średnich w stanie luźnym ($I_D=0,26$), podścielonych nieciągłą warstwą gliny pylastej w stanie plastycznym ($I_L=0,45$). Pod warstwą gliny pylastej występuje nieprzewiercona warstwa piasków średnich w stanie średnio zagęszczonym.

Prawostronne obwałowanie zbudowane jest z piasków drobnych. W nasypie wyodrębniono 2 warstwy różniące się stanem zagęszczenia gruntu: warstwa I, górna, znajduje się w stanie średnio zagęszczonym ($I_D=0,51$); warstwa II, dolna, znajduje się w stanie średnio zagęszczonym na granicy ze stanem luźnym ($I_D=0,33$). Nasyp obwałowania położony jest na warstwie piasków gliniastych o miąższości 0,3m w stanie plastycznym ($I_L=0,40$), podścielonych nieprzewierconą warstwą piasków średnich w stanie średnio zagęszczonym ($I_D=0,45$).

- Przekrój P17 (km 4+843)

Lewostronne obwałowanie zbudowane jest z piasków drobnych. W nasypie wyodrębniono 2 warstwy różniące się stanem zagęszczenia gruntu: warstwa I, górna, znajduje się w stanie średnio zagęszczonym na granicy ze stanem luźnym ($I_D=0,33$); warstwa II, dolna, znajduje się w stanie średnio zagęszczonym ($I_D=0,55$). Nasyp obwałowania położony jest na warstwie namulów o miąższości $0,7\pm 0,8$ m, podścielonych nieprzewierconą warstwą piasków średnich w stanie średnio zagęszczonym na granicy ze stanem luźnym.

Prawostronne obwałowanie zbudowane jest z piasków drobnych. W nasypie wyodrębniono 3 warstwy różniące się stanem zagęszczenia gruntu: warstwa I, górna, znajduje się w stanie średnio zagęszczonym na granicy ze stanem luźnym ($I_D=0,33$); warstwa II, środkowa, znajduje się w stanie średnio zagęszczonym ($I_D=0,63$); warstwa III, dolna, znajduje się w stanie średnio zagęszczonym na granicy ze stanem luźnym ($I_D=0,33$). Nasyp obwałowania położony jest na warstwie glin o miąższości $0,4$ m w stanie plastycznym ($I_L=0,40$), podścielonych nieprzewierconą warstwą piasków średnich w stanie średnio zagęszczonym ($I_D=0,42$).

- Przekrój P18 (km 5+143)

Lewostronne obwałowanie zbudowane jest z piasków drobnych. W nasypie wyodrębniono 2 warstwy różniące się stanem zagęszczenia gruntu: warstwa I, górna, znajduje się w stanie średnio zagęszczonym na granicy ze stanem luźnym ($I_D=0,33$); warstwa II, dolna, znajduje się w stanie średnio zagęszczonym ($I_D=0,61$). Nasyp obwałowania położony jest na warstwie piasków średnich w stanie średnio zagęszczonym ($I_D=0,51$), podścielonych warstwą piasków gliniastych w stanie plastycznym ($I_L=0,35$) o miąższości $0,4$ m. Pod warstwą piasków gliniastych występuje warstwa piasków średnich w stanie średnio zagęszczonym ($I_D=0,61$), podścielona nieprzewierconą warstwą piasków średnich w stanie średnio zagęszczonym ($I_D=0,55$).

Prawostronne obwałowanie zbudowane jest z piasków drobnych. W nasypie wyodrębniono 2 warstwy różniące się stanem zagęszczenia gruntu: warstwa I, górna, znajduje się w stanie średnio zagęszczonym na granicy ze stanem luźnym ($I_D=0,33$); warstwa II, dolna, znajduje się w stanie średnio zagęszczonym ($I_D=0,42$). Nasyp obwałowania położony jest na warstwie glin o miąższości $0,3\pm 0,35$ m w stanie plastycznym ($I_L=0,40$), podścielonych warstwą piasków średnich w stanie średnio zagęszczonym ($I_D=0,61$). Poniżej zalega nieprzewiercona warstwa piasków średnich w stanie średnio zagęszczonym.

- Przekrój P19 (km 5+443)

Lewostronne obwałowanie zbudowane jest z piasków drobnych. W nasypie wyodrębniono 3 warstwy różniące się stanem zagęszczenia gruntu: warstwa I, górna, znajduje się w stanie średnio zagęszczonym na granicy ze stanem luźnym ($I_D=0,33$); warstwa II, środkowa, znajduje się w stanie średnio zagęszczonym ($I_D=0,52$); warstwa III, dolna, znajduje się w stanie średnio zagęszczonym na granicy ze stanem luźnym ($I_D=0,33$). Nasyp obwałowania położony jest na warstwie piasków gliniastych o miąższości $0,2$ m w stanie plastycznym ($I_L=0,35$), podścielonych nieprzewierconą warstwą piasków średnich w stanie średnio zagęszczonym ($I_D=0,45$).

Prawostronne obwałowanie zbudowane jest z piasków drobnych. W nasypie wyodrębniono 3 warstwy różniące się stanem zagęszczenia gruntu: warstwa I, górna, znajduje się w stanie średnio zagęszczonym na granicy ze stanem luźnym ($I_D=0,33$); warstwa II, środkowa, znajduje się w stanie średnio zagęszczonym ($I_D=0,48$); warstwa III, dolna, znajduje się w stanie średnio zagęszczonym ($I_D=0,42$). Nasyp obwałowania położony jest na warstwie piasków gliniastych o miąższości $0,3$ m w stanie plastycznym ($I_L=0,35$), podścielonych warstwą piasków średnich w stanie średnio zagęszczonym ($I_D=0,42$). Poniżej zalega nieprzewiercona warstwa piasków średnich w stanie średnio zagęszczonym.

5.3 Warunki geotechniczne

Na podstawie wykonanych badań stwierdza się, że na badanym terenie w bezpośrednim sąsiedztwie rzeki Długiej występują głównie grunty niespoiste. Grunty spoiste, pyły, gliny rozmieszczone są lokalnie na powierzchni lub w pobliżu powierzchni terenu. Stanowią one niewielkiej miąższości nieciągłą warstwę. Znajdują się one w stanie plastycznym. Grunty niespoiste natomiast, reprezentowane przez piaski drobne i piaski średnie, są w stanie średnio zagęszczonym. Występują one na całym badanym obszarze bezpośrednio pod powierzchniowymi gruntami spoistymi lub od powierzchni terenu.

Grunty wbudowane w nasypy wałów przeciwpowodziowych to piaski drobne. W nasypie wykazują one nierównomierne zagęszczenie. Badania sondą dynamiczną wykazały, że znajdują się one w stanie luźnym, lub na granicy stanu średnio zagęszczonego.

Poziom występującego swobodnego zwierciadła wody gruntowej jest skorelowany ze zwierciadłem wody w rzece Długiej.

Podstawowe parametry geotechniczne gruntów ustalono na podstawie badań terenowych oraz w oparciu o normę PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Parametry w poszczególnych przekrojach geologicznych przedstawiono poniżej w tabeli.

Tabela 8 Parametry geotechniczne gruntów

Przechr. Nr	km rzeki	Numer warstwy	Rodzaj gruntu	I_D	I_L	ρ kN/m^2	φ ($^\circ$)	c kPa	M MPa
P1	0+040	I	N (Pd)	0,33	-	16,5	29,6	-	44,9
		II	N (Pd)	0,60	-	16,5	30,9	-	74,4
		III	N (Pd)	0,45	-	16,5	30,2	-	56,4
		IV	Pg	-	0,40	21,0	11,6	10,6	19,2
		V	Ps	0,37	-	20,0	32,2	-	75,2
		VI	N (Pd)	0,42	-	16,5	30,0	-	53,2
		VII	Pd	0,63	-	17,0	31,0	-	78,5
		VIII	π	-	0,45	20,0	10,8	9,5	17,4
		IX	Pd, P π	0,42	-	17,5	30,0	-	53,2
P2	0+355	I	N (Pd)	0,20	-	16,0	28,9	-	35,4
		II	Pg	-	0,40	21,0	11,6	10,6	19,2
		III	Pd	0,45	-	17,5	30,2	-	56,4
		IV	Ps	0,33	-	19,5	31,9	-	69,9
		V	N (Pd)	0,26	-	16,0	29,2	-	39,4
		VI	N (Pd)	0,45	-	16,5	30,2	-	56,4
		VII	G	-	0,45	20,5	10,8	9,5	17,4
		VIII	Pd	0,33	-	18,5	29,6	-	44,9
P3	0+652	I	N (Pd)	0,33	-	16,5	29,6	-	44,9
		II	Nm	-	-	-	-	-	-
		III	Ps	0,33	-	19,5	31,9	-	69,9
		IV	N (Pd)	0,26	-	16,0	29,2	-	39,4
		V	N (Pd)	0,56	-	16,5	30,7	-	69,2
		VI	G	-	0,40	20,5	11,6	10,6	19,2
P4	0+957	I	N (Pd)	0,33	-	16,5	29,6	-	44,9
		II	Pd	0,66	-	16,5	31,2	-	82,7
		III	Ps	0,55	-	19,5	33,3	-	103,2
		IV	N (Pd)	0,26	-	16,0	29,2	-	39,4
		V	Pd	0,63	-	16,5	31,0	-	78,5
P5	1+265	I	N (Pd)	0,33	-	16,5	29,6	-	44,9
		II	N (Pd)	0,78	-	17,0	31,8	-	101,4
		III	Pd	0,61	-	17,5	30,9	-	75,7
		IV	Ps	0,51	-	20,0	33,1	-	96,3
P6	1+570	I	N (Pd)	0,33	-	16,5	29,6	-	44,9
		II	G	-	0,40	20,5	11,6	10,6	19,2
		III	Ps	0,20	-	19,5	28,9	-	35,4
		IV	N (Pd)	0,26	-	16,0	29,2	-	39,4
		V	G π	-	0,40	20,0	11,6	10,6	19,2
		VI	Ps	0,45	-	20,0	32,7	-	86,7
P7	1+870	I	N (Pd)	0,26	-	16,0	29,2	-	39,4

Koncepcja programowo – przestrzenna przebudowy ujściowego odcinka rzeki Długiej
na terenie Miasta Stołecznego Warszawy, Dzielnica Białołęka w km 0+000 – 5+450

Przechr. Nr	km rzeki	Numer warstwy	Rodzaj gruntu	l_D	l_L	ρ kN/m ²	φ (°)	c kPa	M MPa
		II	G	-	0,40	20,5	11,6	10,6	19,2
		III	Ps	0,37	-	18,5	32,2	-	75,2
		IV	Ps	0,26	-	19,5	31,5	-	39,4
		V	Gπ	-	0,45	20,0	10,8	9,5	19,2
P8	2+175	I	N (Pd)	0,33	-	16,5	29,6	-	44,9
		II	N (Pd)	0,37	-	16,5	29,8	-	48,4
		III	Ps	0,37	-	20,0	32,2	-	75,2
		IV	Nm	-	-	-	-	-	-
		V	N (Pd)	0,26	-	16,0	29,2	-	39,4
		VI	N (Pd)	0,52	-	16,5	30,5	-	64,2
		VII	Pg	-	0,35	21,0	12,4	11,9	21,3
		VIII	Ps	0,33	-	19,5	31,9	-	61,6
P9	2+480	I	N (Pd)	0,26	-	16,0	29,2	-	39,4
		II	Gz	-	0,40	20,0	11,6	10,6	19,2
		III	Pd	0,26	-	16,0	29,2	-	39,4
		IV	Ps	0,45	-	20,0	32,7	-	86,7
		V	N (Pd)	0,39	-	16,5	29,6	-	44,9
		VI	Nm	-	-	-	-	-	-
		VII	Ps	0,55	-	20,0	33,3	-	103,2
P10	2+780	I	N (Pd)	0,20	-	16,0	28,9	-	35,4
		II	Pg	-	0,35	21,0	12,4	11,9	21,3
		III	Ps	0,71	-	19,0	34,3	-	134,3
		IV	Ps	0,56	-	20,0	33,4	-	105,0
		V	N (Pd)	0,42	-	16,5	30,0	-	53,2
		VI	N (Pd)	0,55	-	16,5	30,7	-	67,9
P11	3+075	I	N (Pd)	0,20	-	16,0	28,9	-	35,4
		II	Pg	-	0,35	21,0	12,4	11,9	21,3
		III	Ps	0,42	-	18,5	32,5	-	82,2
		IV	Ps	0,61	-	20,0	33,7	-	114,2
		V	N (Pd)	0,33	-	16,5	29,6	-	44,9
		VI	N (Pd)	0,56	-	16,5	30,7	-	69,2
		VII	N (Pd)	0,63	-	16,5	31,0	-	78,5
		VIII	Ps	0,55	-	20,0	33,3	-	103,2
P12	3+370	I	N (Pd)	0,33	-	16,5	29,6	-	44,9
		II	N (Pd)	0,51	-	16,5	30,9	-	75,7
		III	Pg	-	0,35	21,0	12,4	11,9	21,3
		IV	Ps	0,51	-	18,5	33,1	-	96,3
		V	Ps	0,71	-	20,0	34,3	-	134,3
		VI	N (Pd)	0,26	-	16,0	29,2	-	39,4
		VII	N (Pd)	0,71	-	17,0	31,4	-	90,2
P13	3+675	I	N (Pd)	0,42	-	16,5	30,0	-	53,2
		II	Ps	0,42	-	18,5	32,5	-	82,2
		III	Nmp	-	-	-	-	-	-
		IV	Ps	0,33	-	18,5	31,9	-	61,6
		V	Pg	-	0,35	21,0	12,4	11,9	21,3
P14	3+970	I	N (Pd)	0,52	-	16,5	30,5	-	64,2
		II	N (Pd)	0,42	-	16,5	30,0	-	53,2
		III	Pg	-	0,35	21,0	12,4	11,9	21,3
		IV	Ps	0,42	-	18,5	32,5	-	82,2
		V	Ps	0,61	-	20,0	33,7	-	114,2
		VI	N (Pd)	0,37	-	16,5	29,8	-	48,4
		VII	N (Pd)	0,48	-	16,5	30,3	-	59,6
P15	4+285	I	N (Pd)	0,33	-	16,5	29,6	-	44,9
		II	N (Pd)	0,42	-	16,5	30,0	-	53,2
		III	N (Pd)	0,63	-	16,5	31,0	-	78,5
		IV	Gπ	-	0,45	20,0	10,8	9,5	17,4
		V	Ps	0,26	-	19,5	31,5	-	61,6
		VI	N (Pd)	0,55	-	16,5	30,7	-	67,9
		VII	N (Pd)	0,66	-	16,5	31,2	-	82,7
		VIII	N (Pd)	0,26	-	16,5	29,2	-	39,4
P16	4+570	I	N (Pd)	0,33	-	16,5	29,6	-	44,9
		II	N (Pd)	0,51	-	16,5	30,5	-	63,0
		III	G	-	0,40	20,5	11,6	10,6	19,2
		IV	Ps	0,26	-	19,5	31,5	-	61,6
		V	Gπ	-	0,45	20,0	10,8	9,5	17,4

Przechr. Nr	km rzeki	Numer warstwy	Rodzaj gruntu	I_D	I_L	ρ kN/m ²	φ (°)	c kPa	M MPa
		VI	Ps	0,48	-	19,5	32,9	-	91,4
		VII	Pg	-	0,40	21,0	11,6	10,6	19,2
		VIII	Ps	0,45	-	20,0	32,7	-	86,7
P17	4+865	I	N (Pd)	0,33	-	16,5	29,6	-	44,9
		II	N (Pd)	0,55	-	16,5	30,7	-	67,9
		III	Nm	-	-	-	-	-	-
		IV	Ps	0,33	-	20,0	31,9	-	69,9
		V	N (Pd)	0,63	-	16,5	31,0	-	78,5
		VI	G	-	0,40	20,5	11,6	10,6	19,2
		VII	Ps	0,42	-	20,0	32,5	-	53,2
P18	5+165	I	N (Pd)	0,33	-	16,5	29,6	-	44,9
		II	N (Pd)	0,61	-	16,5	30,9	-	75,7
		III	Ps	0,51	-	19,5	33,1	-	96,4
		IV	Pg	-	0,35	21,0	12,4	11,9	21,3
		V	Ps	0,61	-	20,0	33,7	-	114,2
		VI	Ps	0,55	-	20,0	33,3	-	103,2
		VII	N (Pd)	0,42	-	16,5	30,0	-	53,2
		VIII	G	-	0,40	20,5	11,6	10,6	19,2
		IX	Ps	0,42	-	20,0	32,5	-	82,2
P19	5+470	I	N (Pd)	0,33	-	16,5	29,6	-	44,9
		II	N (Pd)	0,52	-	16,5	30,5	-	64,2
		III	Pg	-	0,35	21,0	12,4	11,9	21,3
		IV	Ps	0,45	-	20,0	32,7	-	86,7
		V	N (Pd)	0,48	-	16,5	30,3	-	59,6
		VI	N (Pd)	0,42	-	16,5	30,0	-	53,2
		VII	Ps	0,42	-	19,5	32,5	-	82,2
		VIII	Ps	0,61	-	20,0	33,7	-	114,2

5.4 Wnioski

Wykonane badania terenowe i laboratoryjne pozwalają stwierdzić, że podłoże istniejących obwałowań zbudowane jest lokalnie z powierzchniowej nieciągłej warstwy gruntów spoistych w stanie plastycznym, reprezentowanych przez pyły, piaski gliniaste oraz gliny (mady). Poniżej oraz od powierzchni zalegają nie przewiercone grunty niespoiste w stanie średnio zagęszczonym występujące na badanym obszarze jako piaski drobne i średnie. Zwierciadło wody gruntowej, zależne jest bezpośrednio od stanów wody w rzece Długiej.

Obwałowania przeciwpowodziowe rzeki Długiej zbudowane są z piasków drobnych. Grunty te nie zostały w korpusie nasypu prawidłowo zagęszczone, są w stanie luźnym i na granicy stanu średnio zagęszczonego. W związku z tym korona nasypów została zdeformowana przez przejeżdżające pojazdy.

6. ANALIZA ROZWIĄZAŃ URBANISTYCZNYCH WYNIKAJĄCYCH Z PLANÓW MIESCOWYCH

Na terenie rozpatrywanej inwestycji obowiązują następujące miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego:

- Fragment obszaru X-71 cz.1 – obejmuje część północną rzeki Długiej do ul. Wyszowskiej (UCHWAŁA Nr XLII/552/01 RADY GMINY WARSZAWA – BIAŁOŁĘKA z dnia 25 maja 2001 r. w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego fragmentu obszaru X-71 - część I, w gminie Warszawa – Białołęka),
- Fragment obszaru O-51 i X-71 – obejmuje część od szkoły przy ul. Zaulek do jazu na granicy z Markami (UCHWAŁA Nr XLVII/621/01 RADY GMINY WARSZAWA-BIAŁOŁĘKA z dnia 26 października 2001 r. w sprawie uchwalenia zmiany

miejscowego planu ogólnego zagospodarowania przestrzennego m. st. Warszawy, dla fragmentów obszarów O-51 i X-71 w gminie Warszawa – Białołęka),

- Dla obszaru od ul. Wyszowskiej do szkoły (ok 500m rzeki Długiej) plan w przygotowaniu (projektowane skrzyżowanie Trasy Mostu Północnego oraz Trasy Olszynki Grochowskiej).

Większość terenów w pobliżu rzeki Długiej to tereny przeznaczone pod zabudowę mieszkaniową i usługi. W perspektywie najbliższych lat planowana jest wzmożona urbanizacja terenów chronionych wałami. Ujściowy odcinek rzeki Długiej w pobliżu Kanału Żerańskiego przeznaczony jest jako obszary rekreacyjno-wypoczynkowe.

Plany w stosunku do rzeki Długiej obejmują następujące zadania:

- Przebudowę i dostosowanie koryta rzeki długiej wraz z obwałowaniami do klasy I/II
- Obustronne drogi serwisowe szer. min 3m wzdłuż obwałowań rzeki z dopuszczeniem ciągu pieszego lub rowerowego

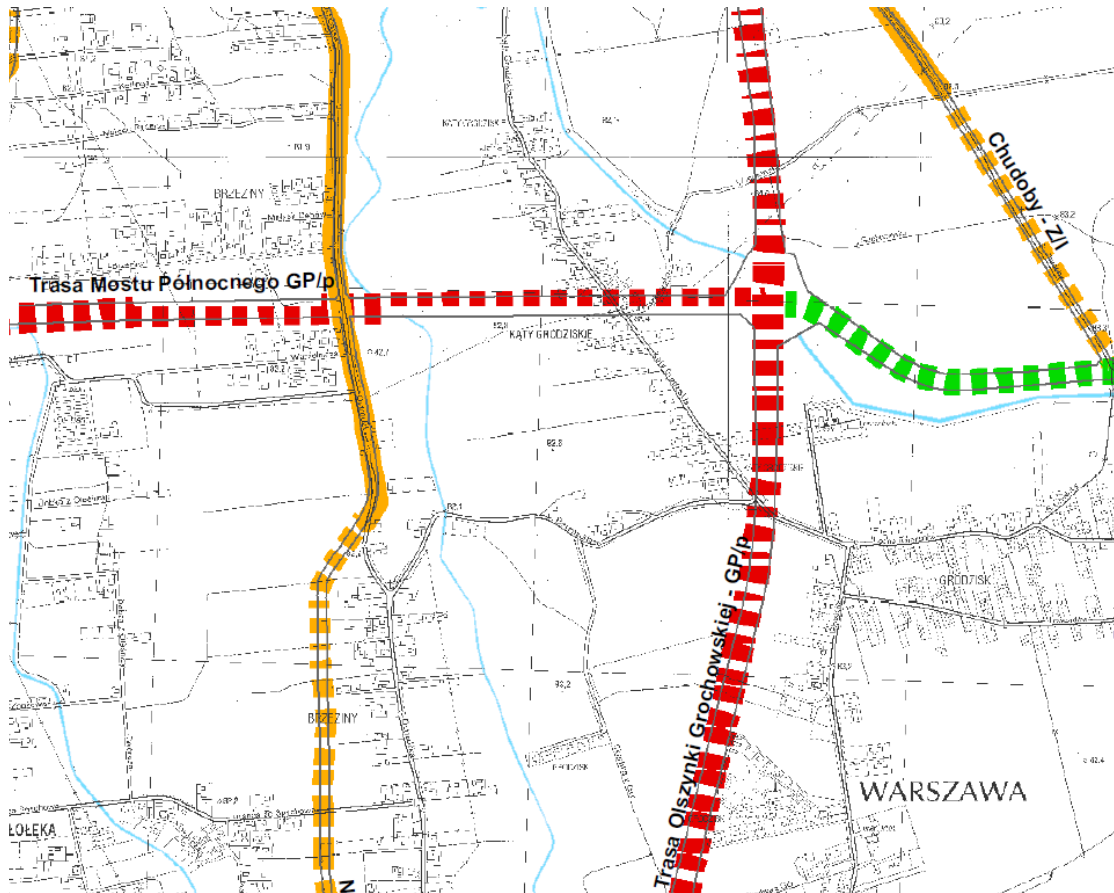
Ograniczenia w budowie:

- 19m od osi słupów WN (wzdłuż Kanału Żerańskiego, przecina ujściowy odcinek rzeki Długiej)
- 20m od koryta Kanału Żerańskiego
- 10 m od podstawy zmodernizowanych wałów rz. Długiej
- 5m od krawędzi urządzeń wodnych (kanałów i rowów nie wniesionych na rys. planu),
- 65 m od linii gazociągu wysokiego ciśnienia $\varnothing 500$.

Zgodnie ze Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego m.st. Warszawy planowane są następujące przeprawy mostowe przecinające rzekę Długą:

- ul. Mańkowska
- Trasa Mostu Północnego
- Trasa Olszynki Grochowskiej

Zgodnie z rysunkiem Studium skrzyżowanie Trasy Mostu Północnego oraz Trasy Olszynki Grochowskiej planowane jest bezpośrednio nad korytem i obwałowaniami rzeki Długiej. W związku z planowaną przebudową obwałowań rzeki, występuje kolizja planowanych tras z inwestycją zabezpieczającą teren dzielnicy Białołęka przed powodzią. Poniżej zamieszczono fragment Studium z naniesionym skrzyżowaniem tras komunikacyjnych nad rzeką Długą.



Rysunek 1 Fragment planu ze studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego

7. POMIARY PRZEPŁYWU I TAROWANIE MODELU

W celu kalibracji modelu hydraulicznego opisującego warunki przepływu w korycie rzeki Długiej wykonano pomiary przepływu wody w rzece. W/w pomiary wykonane zostały dwukrotnie (15.04.2013 i 29.05.2013) za pomocą młynka hydrometrycznego He-Ga 2 numer 125. Prędkość wody określa się z równania młynka. Opisane urządzenie automatycznie przelicza wskazane wartości podając prędkość przepływu wody.

$$V = \alpha + \beta n$$

gdzie:

α i β - współczynniki młynka określane w wyniku procesu cechowania w kanale hydrometrycznym (stałe dla urządzenia)

n - ilość obrotów młynka w jednostce czasu [obr/s].

Aby otrzymać wartość prędkości przepływu niezbędne jest określenie powierzchni przekroju, w którym mierzony jest przepływ oraz prędkości wody w punktach pomiarowych. W miejscu sondowania pomierzono przekrój poprzeczny. Na jego podstawie określono ilość pionów hydrometrycznych zależnych od szerokości.

Tabela 9 Ilość pionów hydrometrycznych w zależności od szerokości cieku.

L.p.	Przy szerokości rzeki do:	rozmieszczenie sondowań nie rzadziej jak co:	Rozmieszczenie pionów hydrometrycznych (liczba pionów)
	[m]	[m]	[szt.]
1	2	0.2	nie mniej niż 3
2	10	0.5	4-6
3	30	1.0	do 8
4	80	2.0	do 10
5	200	5.0	do 12
6	> 200	10.0	ponad 15

W każdym pionie hydrometrycznym określono liczbę punktów pomiarowych oraz ich rozstawienie na podstawie głębokości cieku w danym miejscu.

Tabela 10 Rozmieszczenie punktów pomiarowych w pionie hydrometrycznym.

Głębokość h [m]	Przy przepływie swobodnym		Przy pokrywie lodowej lub zarastaniu koryta	
	rozmieszczenie punktów pomiarowych	liczba punktów pomiarowych	rozmieszczenie punktów pomiarowych	liczba punktów pomiarowych
< 0.2	0.4 h	1	0.5 h	1
0.2 - 0.6	0.2 h; 0.4 h; 0.8 h	3	0.15 h; 0.5 h; 0.85 h	3
> 0.6	przy dnie; 0.2 h; 0.4 h; 0.8 h; przy powierzchni	5	przy dnie; 0.2 h; 0.4 h; 0.8 h; 0.8 h; przy powierzchni	6

W określonych punktach dokonano pomiarów, a następnie obliczono prędkości średnie w pionach, przepływy cząstkowe oraz przepływ całkowity.

Tabela 11 Prędkości średnie w pionach hydrometrycznych.

Głębokość h [m]	Prędkość w pionie v_h [m/s]	
	Przy przepływie swobodnym	Przy pokrywie lodowej lub zarastaniu koryta
< 0.2	$v_h = v_{0,4h}$	$v_h = v_{0,4h}$
0.2 - 0.6	$v_h = (v_{0,2h} + 2 \cdot v_{0,4h} + v_{0,8h}) / 4$	$v_h = (v_{0,15h} + 2 \cdot v_{0,5h} + v_{0,85h}) / 4$
> 0.6	$v_h = (v_{Dno} + 2 \cdot v_{0,2h} + 3 \cdot v_{0,4h} + 3 \cdot v_{0,8h} + v_{Pow.}) / 10$	$v_h = (v_{Dno} + 2 \cdot v_{0,2h} + 2 \cdot v_{0,4h} + 2 \cdot v_{0,6h} + 2 \cdot v_{0,8h} + v_{Pow.}) / 10$

Prędkość średnia w polach wynosi: $v_s = (v_h + v_{h+1}) / 2$ (dla pól skrajnych $v_s = \varphi \cdot v_h$) pomnożona przez pole przekroju daje przepływy cząstkowe, które po zsumowaniu określają całkowity przepływ wody w danym przekroju.

Wyniki obliczeń zamieszczono w Tabeli 12.

Tabela 12 Wyniki obliczeń do pomiarów hydrometrycznych.

Przepływ Q [m ³ /s]	15.04.2013r.	29.05.2013 r.
km	9.58	10.54
jaz	9.70	12.56

W czasie pomiarów przepływów wykonano również pomiar zwierciadła wody na całej długości rzeki. Na tej podstawie dokonano doboru współczynników szorstkości koryta rzeki. Dla tarowania modelu posłużono się wynikami pomiarów z 15.04.2013 r., uznając je za bardziej miarodajne, gdyż w dwóch przekrojach uzyskano zbliżone wyniki przepływu. Średni współczynnik szorstkości dla koryta rzeki Długiej wynosi $0,03 \text{ m}^{-1/3} \text{ s}$.

8. OKREŚLENIE KLASY BUDOWLI

8.1. Obszar zagrożony zalaniem o wodami prawdopodobieństwie 1% przed wykonaniem obwałowania

Dla określania obszaru zagrożonego zalewem o prawdopodobieństwie 1 % opracowano numeryczny model geometrii koryta i doliny rzeki Długiej oraz budowli komunikacyjnych i wodnych. Model koryta i doliny w bezpośrednim sąsiedztwie rzeki opracowano na podstawie pomiarów geodezyjnych wykonanych w kwietniu i lipcu 2013 r. Dalszą część doliny rzeki zdjęto z map zasadniczych w skali 1:1 000.

Obliczenia hydrauliczne symulacji przepływu wykonano przy pomocy programu komputerowego HEC-RAS wersja 4.1.0 opracowanego przez U. S. Army Corps of Engineers. Program jest modelem matematycznym opartym na rozwiązaniu jednowymiarowego równania energii strumienia. Straty energii ujęte są poprzez tarcie (formuła Manninga) i kontrakcję (współczynnik mnożony przez zmianę wysokości prędkości). Niewątpliwą zaletą formuły Manninga jest duże doświadczenie w jej inżynierskim wykorzystaniu. Do modelu można wprowadzać m.in. budowle komunikacyjne (mosty, przepusty) oraz budowle hydrotechniczne (stopnie, progi, upusty).

Warunkiem brzegowym obliczeń jest poziom wody w Kanale Żerańskim. W obliczeniach założono, że obwałowania nie ograniczają przekrojów przepływu wód wielkich. Celem obliczeń jest określenie rzędnych zwierciadła wody i na tej podstawie wyznaczenie obszaru zagrożonego zalewem o prawdopodobieństwie 1%. W poniższej tabeli zamieszczono wyniki obliczeń:

Tabela 13 Wyniki obliczeń przepływu o prawdopodobieństwie 1%

Przekrój	km rzeki	Przepływ	Rzędna dna	Rzędna zwierciadła wody	Spadek linii energii	Prędkość wody w korycie
		[m ³ /s]	[m]	[m]	[m/m]	[m/s]
P1	0.004	52.11	1.43	4.18	0.002018	2.17
P2	0.024	52.11	1.18	4.47	0.00016	0.53
P3	0.063	52.11	1.18	4.48	0.000014	0.16
P4	0.079	52.11	0.83	4.48	0.000021	0.22
P5	0.202	52.11	1.05	4.49	0.000006	0.11

Przekrój	km rzeki	Przepływ	Rzędna dna	Rzędna zwierciadła wody	Spadek linii energii	Prędkość wody w korycie
		[m ³ /s]	[m]	[m]	[m/m]	[m/s]
P6	0.304	52.11	1.01	4.49	0.000001	0.05
P7	0.399	52.11	1.02	4.49	0.000004	0.09
P8	0.513	52.11	1.09	4.49	0.000003	0.08
P9	0.603	52.11	0.94	4.49	0.000003	0.08
P10	0.706	52.11	1.34	4.49	0.000002	0.07
P11	0.805	52.11	1.25	4.49	0.000003	0.07
P12	0.872	52.11	1.24	4.49	0.000002	0.06
P13	0.998	52.11	1.12	4.49	0.000004	0.09
P14	1.104	52.11	1.28	4.49	0.000003	0.07
P15	1.204	52.11	1.55	4.49	0.000004	0.1
P16	1.331	52.11	1.48	4.49	0.000008	0.12
P17	1.405	52.11	1.71	4.49	0.000008	0.12
P18	1.478	52.11	1.68	4.49	0.000011	0.14
P19	1.601	52.11	1.66	4.49	0.000017	0.17
P20	1.705	52.11	1.51	4.49	0.000025	0.2
P21	1.79	52.11	1.86	4.5	0.000014	0.15
P22	1.886	52.11	1.77	4.5	0.000013	0.15
P23	1.987	52.11	1.8	4.5	0.000012	0.13
P24	2.047	52.11	1.98	4.5	0.000049	0.28
P25	2.184	52.11	2.04	4.5	0.000022	0.18
P26	2.199	52.11	1.57	4.5	0.000024	0.21
P27	2.242	52.11	1.63	4.51	0.000054	0.3
P28	2.298	52.11	2.28	4.51	0.000038	0.23
P29	2.403	52.11	2.33	4.51	0.000055	0.27
P30	2.51	52.11	2.38	4.52	0.000053	0.25
P31	2.604	52.11	2.42	4.52	0.000009	0.33
P32	2.698	52.11	2.55	4.53	0.000114	0.39
P33	2.799	52.11	2.59	4.55	0.000254	0.55
P34	2.902	52.11	2.65	4.58	0.000286	0.56
P35	3.005	52.11	2.71	4.59	0.000066	0.27
P36	3.099	52.11	2.65	4.6	0.000088	0.32
P37	3.205	52.11	2.86	4.61	0.001236	1.18
P38	3.304	52.11	2.81	4.71	0.000757	0.91
P39	3.407	52.11	2.79	4.79	0.000663	0.91
P40	3.456	52.11	2.98	4.98	0.000957	1.06
P41	3.604	52.11	3.29	5.03	0.000088	0.31
P42	3.694	52.11	3.06	5.03	0.000038	0.2
P43	3.805	52.11	3.18	5.04	0.000119	0.37
P44	3.908	52.11	3.15	5.05	0.000119	0.38
P45	4.067	52.11	3.55	5.07	0.000153	0.36
P46	4.204	52.11	3.54	5.11	0.0008	0.97
P47	4.302	52.11	3.45	5.18	0.000582	0.84
P48	4.402	52.11	3.46	5.24	0.000651	0.81
P49	4.499	52.11	3.58	5.29	0.000434	0.74
P50	4.602	52.11	3.63	5.34	0.00061	0.84
P51	4.703	52.11	3.6	5.41	0.000911	1.05
P52	4.787	52.11	3.56	5.49	0.000981	1.17
P53	4.828	52.11	3.95	5.56	0.001473	1.35
P54	4.898	52.11	3.86	5.65	0.000635	0.91
P55	5.008	52.11	3.82	5.74	0.001368	1.29
P56	5.098	52.11	3.97	5.94	0.002356	1.78
P57	5.205	52.11	4.1	6.11	0.000479	0.83
P58	5.304	52.11	4.18	6.16	0.000553	0.9
P59	5.405	52.11	4.19	6.21	0.002003	1.69
P60	5.480	52.11	4.4	6.37	0.001489	1.42
P61	5.528	52.11	4.36	6.41	0.000695	0.91
P62	5.605	52.11	4.07	6.63	0.001468	1.56

Na podstawie powyższych obliczeń oraz map zasadniczych w skali 1:1000 i map topograficznych w skali 1:10 000, wyznaczono obszar zagrożony zalewem o prawdopodobieństwie 1%, na terenie dzielnicy Białołęka M. St. Warszawy.

Wyznaczony obszar, który przed obwałowaniem ulegał zatopieniu wodami o prawdopodobieństwie 1%, na terenie M. St. Warszawy wynosi **9,5 km²**. Obszar wniesiono na mapę topograficzną w skali 1:10000 (zał. nr 2.1)

Dolina rzeki Długiej jest płaska i rozległa, obszar zagrożony zalewem w znacznej części ograniczają nasypy drogowe, w tym: ul. Kobiałka, ul. Zdziarska, ul. Ostródzka i Berensona. Średnia głębokość zalewu na obszarze zagrożonym wynosi ok. 0,5 m.

8.2. Klasa budowli

Klasę budowli ochrony przeciwpowodziowej wg rozporządzenia Ministra Środowiska z 20 kwietnia 2007r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie [8] ustala się na podstawie wielkości obszaru chronionego, który określony jest, jako ten, który przed obwałowaniem ulegał zatopieniu wodami o prawdopodobieństwie $p=1\%$. Klasyfikacji dokonuje się na podstawie załącznika nr 2 rozporządzenia lp. 3.

Obszar zagrożony zalewem wodami o prawdopodobieństwie $p=1\%$ doliny rzeki Długiej na terenie dzielnicy Białołęka wynosi 9,5 km². Dla określenia klasy budowli hydrotechnicznej należy wziąć pod uwagę ciągłość zabezpieczeń powodziowych rzeki Długiej dla Warszawy i Marek do ul. Okólnej. Dla tak określonej doliny obszar zagrożony zalewem wodami o prawdopodobieństwie $p=1\%$ przekracza 10 km².

Zgodnie z rozporządzeniem [8] załącznik 2 lp. 3, budowle przeznaczone od ochrony przeciwpowodziowej, chroniące obszar o powierzchni $10 < F \leq 150$ km², zaliczane są do III klasy budowli hydrotechnicznych. Wg pkt. 10 objaśnień załącznika, jeżeli zalanie zagraża terenom zamieszkałym klasę podnosi się o jeden stopień.

Biorąc powyższe pod uwagę zabezpieczenia przeciwpowodziowe rzeki Długiej Miasta Stołecznego Warszawy, Dzielnica Białołęka zaklasyfikowano do II klasy ważności.

Poniżej podaje się podstawowe wymagania dla wałów przeciwpowodziowych klasy II.

Tabela 14 Prawdopodobieństwo pojawiania się przepływów miarodajnych i kontrolnych dla wałów przeciwpowodziowych klasy II (załącznik nr 4 rozporządzenia [8])

Przepływ	Prawdopodobieństwo pojawienia się p%
Miarodajny Qm	1
Kontrolny Qk	0,3

Tabela 15 Bezpieczne wzniesienie korony wałów przeciwpowodziowych klasy II (załącznik nr 6 rozporządzenia [8])

Warunki eksploatacji	Prawdopodobieństwo pojawienia się p%
Miarodajne przepływy wezbraniowe	1,0
Wyjątkowe warunki eksploatacji przy przejściu przepływu Qk	0,3

9. OBLICZENIA SPECJALISTYCZNE DLA STANU ISTNIEJĄCEGO

9.1. Analiza hydrauliczna dla stanu istniejącego

Analizę hydrauliczną przeprowadzono wg metodyki podanej w pkt. 8.1. W obliczeniach założono, że przepływ wód wielkich jest ograniczony wałami. Warunkiem brzegowym obliczeń jest poziom wody w Kanale Żerańskim.

9.1.1. Przepustowość rzeki Długiej

Dla określenia przepustowości rzeki Długiej na terenie M. St. Warszawy obliczono układ zwierciadła wody dla przepływów od 1 do 65 m³/s, przyjmując krok 1 m³/s. Na tej podstawie otrzymano krzywe konsumpcyjne we wszystkich wprowadzonych do modelu przekrojach. Przepustowość określa graniczny przepływ, powyżej którego woda zacznie się przelewać przez koronę obwałowań, w najniższym punkcie. Na tej podstawie określono, że przepustowość rzeki Długiej na odcinku objętym koncepcją wynosi 29 m³/s. Powyżej przepływu 29 m³/s woda zacznie przelewać się przez koronę obwałowań prawego brzegu w km 5+205. W poniższej tabeli zamieszczono wyniki obliczeń.

Tabela 16 Charakterystyki hydrauliczne rzeki Długiej dla przepływu 29 m³/s

Przekrój	km rzeki	Przepływ	Rzędna dna	Rzędna zwierciadła wody	Rzędna korony wału prawego	Rzędna korony wału lewego	Spadek linii energii	Prędkość wody w korycie	Powierzchnia przepływu
		[m ³ /s]	[m]	[m]	(m)	(m)	[m/m]	[m/s]	(m ²)
P1	0.004	29	1.43	3.48			0.001705	1.63	17.8
P2	0.024	29	1.18	3.55	4.72	4.47	0.001674	1.48	19.63
P3	0.063	29	1.18	3.64	4.53	4.84	0.001225	1.28	22.73
P4	0.079	29	0.83	3.69	4.57	4.5	0.000893	1.3	22.25
P5	0.202	29	1.05	3.81	4.51	4.44	0.000876	1.26	22.98
P6	0.304	29	1.01	3.9	4.59	4.49	0.0007	1.18	24.6
P7	0.399	29	1.02	3.97	4.5	4.49	0.000681	1.14	25.43
P8	0.513	29	1.09	4.05	4.68	4.88	0.00065	1.13	25.7
P9	0.603	29	0.94	4.11	4.56	4.9	0.00053	1.05	27.56
P10	0.706	29	1.34	4.16	4.55	4.83	0.0006	1.08	26.81
P11	0.805	29	1.25	4.22	4.65	4.81	0.000686	1.13	25.72
P12	0.872	29	1.24	4.27	4.76	4.98	0.00058	1.08	26.82
P13	0.998	29	1.12	4.34	4.87	4.95	0.000569	1.13	26.21
P14	1.104	29	1.28	4.41	5.13	5.25	0.00065	1.1	26.39
P15	1.204	29	1.55	4.47	5.21	5.34	0.000564	1.07	27.19
P16	1.331	29	1.48	4.55	5.58	5.43	0.000724	1.14	25.38
P17	1.405	29	1.71	4.6	5.35	5.18	0.000741	1.18	24.58
P18	1.478	29	1.68	4.66	5.47	4.87	0.000674	1.13	25.67
P19	1.601	29	1.66	4.74	5.07	5.29	0.000598	1.11	26.32
P20	1.705	29	1.51	4.81	5.24	5.22	0.000546	1.04	28.06
P21	1.79	29	1.86	4.86	5.18	5.3	0.00054	1.06	27.63
P22	1.886	29	1.77	4.91	5.28	5.02	0.000447	1.02	28.92
P23	1.987	29	1.8	4.95	5.25	5.28	0.000486	1.04	28.41
P24	2.047	29	1.98	4.99	5.27	5.12	0.000479	1	29.29
P25	2.184	29	2.04	5.04	5.2	5.07	0.000462	1.13	27.73
P26	2.199	29	1.57	5.06	5.34	5.1	0.000399	0.99	29.74
P27	2.242	29	1.63	5.09	5.19	5.44	0.000465	1.14	26.89
P28	2.298	29	2.28	5.11	5.41	5.41	0.000589	1.28	25.11
P29	2.403	29	2.33	5.19	5.56	5.48	0.000641	1.18	25.17
P30	2.51	29	2.38	5.25	5.44	5.36	0.000531	1.13	27.24
P31	2.604	29	2.42	5.29	5.52	5.68	0.000648	1.44	25.01

Przekrój	km rzeki	Przepływ	Rzędna dna	Rzędna zwierciadła wody	Rzędna korony wału prawego	Rzędna korony wału lewego	Spadek linii energii	Prędkość wody w korycie	Powierzchnia przepływu
		[m ³ /s]	[m]	[m]	(m)	(m)	[m/m]	[m/s]	(m ²)
P32	2.698	29	2.55	5.37	5.6	5.6	0.000588	1.23	24.92
P33	2.799	29	2.59	5.43	5.66	5.76	0.000607	1.24	24.9
P34	2.902	29	2.65	5.49	5.82	5.73	0.00058	1.2	26.25
P35	3.005	29	2.71	5.56	5.83	5.97	0.000562	1.13	26.48
P36	3.099	29	2.65	5.61	5.75	5.94	0.000532	1.13	26.58
P37	3.205	29	2.86	5.66	5.85	6	0.000598	1.21	25.14
P38	3.304	29	2.81	5.73	5.93	6.02	0.000517	1.14	27.05
P39	3.407	29	2.79	5.78	6.12	6.27	0.000556	1.18	25.52
P41	3.604	29	3.29	5.88	6.26	6.04	0.000646	1.31	24.84
P42	3.694	29	3.06	5.95	6.02	6.39	0.000526	1.17	27.35
P43	3.805	29	3.18	6.01	6.42	6.15	0.000549	1.18	26.07
P44	3.908	29	3.15	6.07	6.47	6.46	0.000535	1.14	26.37
P45	4.067	29	3.55	6.16	6.67	6.52	0.000635	1.2	25.24
P46	4.204	29	3.54	6.24	6.47	6.78	0.000569	1.17	25.54
P47	4.302	29	3.45	6.3	6.87	6.91	0.000553	1.16	25.62
P48	4.402	29	3.46	6.36	6.81	6.84	0.000676	1.19	24.6
P49	4.499	29	3.58	6.42	6.8	6.91	0.00055	1.19	25
P50	4.602	29	3.63	6.47	6.98	7.03	0.000683	1.34	23.32
P51	4.703	29	3.6	6.54	7.03	6.87	0.000722	1.32	23.12
P52	4.787	29	3.56	6.61	7.09	7.37	0.000496	1.17	25.74
P53	4.828	29	3.95	6.66	7.12	7.08	0.000643	1.24	23.89
P54	4.898	29	3.86	6.7	7.23	7.24	0.000668	1.29	23.4
P55	5.008	29	3.82	6.77	7.14	6.91	0.000673	1.31	23.42
P56	5.098	29	3.97	6.84	7.02	7.19	0.000616	1.22	24.52
P57	5.205	29	4.1	6.91	7.2	6.91	0.000639	1.23	24.34
P58	5.304	29	4.18	6.97	7.27	7.25	0.000542	1.23	25.13
P59	5.405	29	4.19	7.03	7.44	7.54	0.000468	1.11	27.06
P60	5.48	29	4.4	7.07	7.88	7.84	0.000476	1.06	28.15
P61	5.528	29	4.36	7.1	8.34	8.42	0.000903	1.25	23.16
P62	5.605	29	4.07	7.17	8.29	8.31	0.000593	1.12	25.87

Obliczony przepływ wg charakterystyki hydrologicznej zawartej w pkt. 4 nieznacznie przekracza wartość przepływu maksymalnego o prawdopodobieństwie wystąpienia 10 %. Korona wałów klasy II powinna być wyniesiona min. 1,0 ponad wody o prawdopodobieństwie 1% i min. 0,3 m ponad wody o prawdopodobieństwie 0,3%.

Wały rzeki Długiej nie spełniają wymagań stawianych II klasie ważności w zakresie bezpiecznego wyniesienia korony stałych budowli hydrotechnicznych.

9.1.2. Wpływ budowli komunikacyjnych na przepływ wód powodziowych

Wpływ budowli komunikacyjnych na przepływ wód powodziowych można rozpatrywać tylko w zakresie przepływu określającego przepustowość rzeki Długiej. Powyżej tego przepływu część wód wleje się w dolinę i przepłynie obok budowli komunikacyjnych. Poniżej zamieszczono charakterystyki hydrauliczne przepływu przez budowle komunikacyjne określone metodą zachowania energii.

Tabela 17 Charakterystyki hydrauliczne budowli komunikacyjnych rzeki Długiej dla przepływu 29 m³/s

km rzeki	Ulica	Przepływ	Rzędna zwierciadła wody dolnej	Rzędna zwierciadła wody górnej	Prędkość w korycie	Rzędna spodu konstrukcji mostu	Wyniesienie spodu konstrukcji mostu nad wodę górną
		[m ³ /s]	[m]	[m]	[m/s]	[m]	[m]
0+010	Białołęcka	29	3,55	3,56	1,27	4,41	0,85

<i>km rzeki</i>	<i>Ulica</i>	<i>Przepływ</i>	<i>Rzędna zwierciadła wody dolnej</i>	<i>Rzędna zwierciadła wody górnej</i>	<i>Prędkość w korycie</i>	<i>Rzędna spodu konstrukcji mostu</i>	<i>Wyniesienie spodu konstrukcji mostu nad wodę górną</i>
		<i>[m³/s]</i>	<i>[m]</i>	<i>[m]</i>	<i>[m/s]</i>	<i>[m]</i>	<i>[m]</i>
1+368	Ostródzka	29	4,57	4,58	1,25	5,16	0,58
2+219	Zdziarska	29	5,06	5,06	1,32	5,30	0,24
3+424	Wyszkowska	29	5,79	5,79	1,18	5,80	0,01
4+811	Chudoby	29	6,61	6,61	1,48	6,66	0,05

Z zamieszczonych powyżej wyników obliczeń widać, że budowle komunikacyjne nie ograniczają przepustowości istniejącego układu wodnego rzeki Długiej, przez nadmierne nadpiętrzenia.

Ponieważ budowle komunikacyjne zlokalizowane są w ciągu wałów przeciwpowodziowych, wyniesienie spodu konstrukcji mostów powinno spełniać przynajmniej wymagania, jak dla bezpiecznego wzniesienia konstrukcji budowli hydrotechnicznych znajdujących się nad wodą § 58 rozporządzenia [8]. Zgodnie z rozporządzeniem [8] bezpieczne wzniesienie spodu konstrukcji budowli hydrotechnicznych powinno wynosić co najmniej:

- 0,5 m – nad poziomem wody przy przepływie Q_m ,
- 0,2 m – nad zwierciadłem wody przy przepływie Q_k .

Z przeprowadzonych obliczeń wynika, że mosty w ulicach: Zdziarskiej, Wyszkowskiej, Chudoby, mają mniejsze wyniesienia od wymaganych, już dla przepływu wynoszącego 29 m³/s, który tylko nieznacznie przekracza przepływ o prawdopodobieństwie 10%. Sytuacja taka stwarza zagrożenie, że przedmioty niesione rzeką mogą zatrzymać się na konstrukcji mostu i ograniczyć przepustowość budowli.

9.2. Warunki filtracji przez nasyp i podłoże

Obliczenia określające warunki filtracji przez nasyp i podłoże przeprowadzono w zakresie:

- filtracji nieustalanej, w tym:
 - czasu wystąpienia przesiąków na skarpie odpowietrznej,
 - czasu ustalenia się warunków filtracji,
- filtracji ustalanej, w tym:
 - wyznaczenia natężenia przepływu filtracyjnego przez korpus i podłoże,
 - wyznaczenia krzywej filtracji przez korpus,
 - wyznaczenia gradientów kontrolnych i porównania ich z gradientami dopuszczalnymi,
 - określenia niebezpieczeństwa wystąpienia przebicia hydraulicznego przez słabo przepuszczalną warstwę gruntu w podłożu.

Obliczenia filtracji nieustalanej i ustalanej przez wały rzeki Długiej w dzielnicy Białołęka, przeprowadzono przez przekroje P3 oraz P49 . Wały w rozpatrywanych przekrojach zbudowane są z gruntów niespoistych: piasków drobnych w stanie średnio zagęszczonym w stanie luźnym, charakteryzujących się współczynnikiem filtracji $k=5 \times 10^{-3}$ [cm/s], tj. 4,32 [m/dobę].

9.2.1. Filtracja nieustalona

Wzór Thiema w zmodyfikowanej postaci można wykorzystać do obliczenia czasu dojścia przesiąków do skarpy odpowietrznej. Zmodyfikowany wzór Thiema ma postać:

$$T = \frac{n_p L_1^2}{3 k H_1} [\text{doby}],$$

gdzie:

T- czas, po którym przesiąki osiągną spód skarpy odpowietrznej, liczony od momentu, gdy zwierciadło wód wezbraniowych podniesie się do rzędnej terenu przy skarpie odwodnej [doby],

n_p – objętość porów wypełnionych powietrzem wyrażona w częściach całej objętości próbki i wyznaczona z zależności:

$$n_p = n - \frac{\rho_d}{\rho_w} \cdot W$$

n – porowatość gruntu w korpusie,

W – wilgotność gruntu [w jednostkach niemianowanych],

ρ_d , ρ_w – gęstości objętościowe szkieletu gruntowego i wody [kN/m^3],

k – współczynnik filtracji gruntu [m/dobę],

H_1 – maksymalna głębokość wody przy wale w czasie wezbrania miarodajnego [m],

L_1 – zastępcza długość podstawy korpusu [m].

Do ustalenia czasu, po którym nastąpi ustalenie się warunków filtracji służy wzór Erba:

$$T = \frac{n_p L^2}{k H_1} [\text{doby}],$$

gdzie:

n_p , k i H_1 jak dla wzoru Thiema,

L – wielkość obliczona ze wzoru:

$$L = L_0 - m h_0 [\text{m}],$$

L_0 – zastępcza długość podstawy korpusu [m],

m – nachylenie skarpy odpowietrznej [-],

$h_0 = \frac{H_1^2}{2L_0}$ [m]. – wysokość wysączenia na skarpie odpowietrznej.

Jeżeli czas wyznaczony z równania Erba jest krótszy niż czas trwania wezbrania (czas, w którym rzędne zwierciadła wody są większe niż rzędna międzywala u stopy wału), we wszystkich dalszych obliczeniach w tym i w ocenach stateczności

uwzględniać należy warunki filtracji ustalonej. Jako najdłuższy czas trwania wezbrania do obliczeń filtracji ustalonej przez wały rzeki Długiej na rozpatrywanym odcinku, przyjęto 4 dni. Jeśli uzyskany czas będzie krótszy lub niewiele dłuższy niż 4 dni, do dalszych obliczeń należy przyjąć filtrację ustaloną przez wał. Jeśli czas ten będzie odpowiednio dłuższy, należy przyjąć warunki filtracji nieustalonej.

Tabela 18 Filtracja nieustalona - wzór Thiema - czas pojawienia się przesiąków u spodu skarpy

P-3 brzeg lewy

maksymalna głębokość wody przy wale [m]	wysokość wału [m]	nachylenie skarpy odpowietrznej [-]	nachylenie skarpy odwodnej [-]	szerokość korony [m]	wilgotność gruntu [w jednostkach niemianowanych]	ciężar objętościowy gruntu w korpusie [kN/m ³]
H1	H	m	n	b	w	γ
1.16	1.66	3.15	2.17	0.45	0.06	16.50
współczynnik filtracji gruntu w korpusie [m/dobę]	ciężar właściwy szkieletu gruntowego [kN/m ³]	porowatość gruntu w korpusie [-]	objętość porów wypełnionych powietrzem w gruncie korpusu	ciężar objętościowy szkieletu gruntowego [kN/m ³]	zastępcza długość podstawy korpusu [m]	czas pojawienia się przesiąków na skarpie odpowietrznej [doby]
k	γ_s	n	np	γ_d	L	T [d]
4.32	26.5	0.41	0.32	15.57	8.02	1.37

Tabela 19 Filtracja nieustalona - wzór Erba - czas ustalenia się warunków filtracji

P-3 brzeg lewy

maksymalna głębokość wody przy wale [m]	wysokość wału [m]	nachylenie skarpy odpowietrznej [-]	nachylenie skarpy odwodnej [-]	szerokość korony [m]	wilgotność gruntu [w jednostkach niemianowanych]	ciężar objętościowy gruntu w korpusie [kN/m ³]	długość skarpy odwodnej [m]
H1	H	m	n	b	w	γ	s
1.16	1.66	3.15	2.17	0.45	0.06	16.50	2.52
współczynnik filtracji gruntu w korpusie [m/dobę]	ciężar właściwy szkieletu gruntowego [kN/m ³]	porowatość gruntu w korpusie [-]	objętość porów wypełnionych powietrzem w gruncie korpusu	ciężar objętościowy szkieletu gruntowego [kN/m ³]	zastępcza długość podstawy korpusu [m]	wysokość wysączenia na skarpie odpowietrznej [m]	obliczeniowa długość podstawy korpusu [m]
k	γ_s	n	np	γ_d	Lo	ho	L
4.320	26.50	0.41	0.32	15.57	7.52	0.09	7.24
czas ustalenia się krzywej filtracji w korpusie wału [doby]					3.34	filtracja ustalona	

Tabela 20 Filtracja nieustalona - wzór Thiema - czas pojawienia się przesiąków u spodu skarpy

Przekrój P49, brzeg lewy

maksymalna głębokość wody przy wale [m]	wysokość wału [m]	nachylenie skarpy odpowietrznej [-]	nachylenie skarpy odwodnej [-]	szerokość korony [m]	wilgotność gruntu [w jednostkach niemianowanych]	ciężar objętościowy gruntu w korpusie [kN/m ³]
H1	H	m	n	b	w	γ
1.39	1.89	2.60	2.36	0.93	0.06	16.50
współczynnik filtracji gruntu w korpusie [m/dobę]	ciężar właściwy szkieletu gruntowego [kN/m ³]	porowatość gruntu w korpusie [-]	objętość porów wypełnionych powietrzem w gruncie korpusu	ciężar objętościowy szkieletu gruntowego [kN/m ³]	zastępcza długość podstawy korpusu [m]	czas pojawienia się przesiąków na skarpie odpowietrznej [doby]
k	γ_s	n	np	γ_d	L	T [d]
4.32	26.5	0.41	0.32	15.57	8.66	1.33

Tabela 21 Filtracja nieustalona - wzór Erba - czas ustalenia się warunków filtracji

Przekrój P49, brzeg lewy

maksymalna głębokość wody przy wale [m]	wysokość wału [m]	nachylenie skarpy odpowietrznej [-]	nachylenie skarpy odwodnej [-]	szerokość korony [m]	wilgotność gruntu [w jednostkach niemianowanych]	ciężar objętościowy gruntu w korpusie [kN/m ³]	długość skarpy odwodnej [m]
H1	H	m	n	b	w	γ	s
1.39	1.89	2.60	2.36	0.93	0.06	16.50	3.28
współczynnik filtracji gruntu w korpusie [m/dobę]	ciężar właściwy szkieletu gruntowego [kN/m ³]	porowatość gruntu w korpusie [-]	objętość porów wypełnionych powietrzem w gruncie korpusu	ciężar objętościowy szkieletu gruntowego [kN/m ³]	zastępcza długość podstawy korpusu [m]	wysokość wysączenia na skarpie odpowietrznej [m]	obliczeniowa długość podstawy korpusu [m]
k	γ_s	n	np	γ_d	Lo	ho	L
4.320	26.50	0.41	0.32	15.57	8.01	0.12	7.69
czas ustalenia się krzywej filtracji w korpusie wału [doby]					3.15	filtracja ustalona	

Tabela 22 Filtracja nieustalona - wzór Thiema - czas pojawienia się przesiąków u spodu skarpy

Przekrój P49, brzeg prawy

maksymalna głębokość wody przy wale [m]	wysokość wału [m]	nachylenie skarpy odpowietrznej [-]	nachylenie skarpy odwodnej [-]	szerokość korony [m]	wilgotność gruntu [w jednostkach niemianowanych]	ciężar objętościowy gruntu w korpusie [kN/m ³]
H1	H	m	n	b	w	γ
1.13	1.74	2.84	1.98	1.12	0.06	16.50
współczynnik filtracji gruntu w korpusie [m/dobę]	ciężar właściwy szkieletu gruntowego [kN/m ³]	porowatość gruntu w korpusie [-]	objętość porów wypełnionych powietrzem w gruncie korpusu	ciężar objętościowy szkieletu gruntowego [kN/m ³]	zastępcza długość podstawy korpusu [m]	czas pojawienia się przesiąków na skarpie odpowietrznej [doby]
k	γ_s	n	np	γ_d	L	T [d]
4.32	26.5	0.41	0.32	15.57	8.39	1.53

Tabela 23 Filtracja nieustalona - wzór Erba - czas ustalenia się warunków filtracji

Przekrój P49, brzeg prawy

maksymalna głębokość wody przy wale [m]	wysokość wału [m]	nachylenie skarpy odpowietrznej [-]	nachylenie skarpy odwodnej [-]	szerokość korony [m]	wilgotność gruntu [w jednostkach niemianowanych]	ciężar objętościowy gruntu w korpusie [kN/m ³]	długość skarpy odwodnej [m]
H1	H	m	n	b	w	γ	s
1.13	1.74	2.84	1.98	1.12	0.06	16.50	2.24
współczynnik filtracji gruntu w korpusie [m/dobę]	ciężar właściwy szkieletu gruntowego [kN/m ³]	porowatość gruntu w korpusie [-]	objętość porów wypełnionych powietrzem w gruncie korpusu	ciężar objętościowy szkieletu gruntowego [kN/m ³]	zastępcza długość podstawy korpusu [m]	wysokość wysączenia na skarpie odpowietrznej [m]	obliczeniowa długość podstawy korpusu [m]
k	γ_s	n	np	γ_d	Lo	ho	L
4.320	26.50	0.41	0.32	15.57	7.94	0.08	7.71
czas ustalenia się krzywej filtracji w korpusie wału [doby]					3.89	filtracja ustalona	

Z przeprowadzonych obliczeń wynika, że przesiąki na skarpie odpowietrznej pojawią się już po pierwszym dniu w przekroju P49 oraz na brzegu lewym przekroju P3 (wzór Thiema), natomiast krzywa filtracji ustabilizuje się w korpusie obwałowania

w tych samych korpusach po około 3 lub 4 dniach (wzór Erba). Ze względu na to, że czas ustabilizowania się krzywej filtracji w korpusie wałów jest krótszy lub równy 4-emu dniom, do dalszych obliczeń przyjęto warunki filtracji ustalonej.

9.2.2. Filtracja ustalona

Natężenie przepływu q przez wał o długości 1,0m bez drenażu posadowiony na podłożu słabo przepuszczalnym wyznaczyć można ze wzoru Michajłowa:

$$q = k \frac{H_1^2}{L_0 \sqrt{L_0^2 - (nH_1)^2}} \text{ [m}^3\text{/d/m]},$$

gdzie:

k – współczynnik filtracji gruntu [m/dobę],

$L_0 = mH + b + (H - H_1)n + \Delta L_0$ [m],

przy czym: $+\Delta L_0 = \beta H_1$; $\beta = \frac{1}{2} \frac{1}{n}$;

H – głębokość wody przy stopie wału [m],

H_1 – maksymalna głębokość wody przy wale w czasie wezbrania miarodajnego [m],

b – szerokość korony wału [m],

n – nachylenie skarpy odwodnej,

m – nachylenie skarpy odpowietrznej.

Wysokość wysączenia h_0 na skarpie odpowietrznej oraz rzędne linii depresji y można wyznaczyć, korzystając z zależności:

$$h_0 = \frac{q(m\alpha b - \alpha)}{4k},$$
$$y = \sqrt{\frac{2q(x - mh_0) h_0^2}{k}},$$

gdzie:

α – współczynnik [-], $\alpha = 4$ dla $m \geq 1$

q, k, m – jak poprzednio.

W sytuacji, gdy bezpośrednio pod korpusem wału znajduje się grunt przepuszczalny, należy również obliczyć wydatek podłoża. Natężenie przepływu przez podłoże pod wałem o długości 1,0m bez drenażu ocenić można z zależności:

$$q_p = k_p \frac{H_1 \cdot T}{\alpha \cdot L} \text{ [m}^3\text{/d/m]},$$

Gdzie:

k_p – współczynnik filtracji gruntu podłoża [m/dobę],

T – miąższość podłoża przepuszczalnego,

L – rzeczywista długość korpusu wału,

α – współczynnik zależny od stosunku $\frac{L}{T}$,

H_1 – jak poprzednio.

Natężenie obliczone powyższym wzorem sumuje się z natężeniem otrzymanym ze wzoru Michajłowa, otrzymując całkowity przepływ przez korpus i podłoże.

Na podstawie przeprowadzonych obliczeń filtracji ustalonej przy wykorzystaniu wzoru Michajłowa, wyznaczono kształt krzywej filtracji w korpusie wału. Wyznaczenie krzywej filtracji umożliwi przeprowadzenie obliczeń stateczności w warunkach filtracji ustalonej, a więc w warunkach bardziej niekorzystnych.

Tabela 24 Filtracja ustalona przez wał

Przekrój P3 brzeg lewy

maksymalna głębokość wody przy wale [m]	wysokość wału [m]	nachylenie skarpy odwodnej [-]	nachylenie skarpy odpowietrznej [-]	szerokość korony [m]	współczynnik filtracji gruntu w korpusie [m/dobę]
H1	H	n	m	b	k
1.16	1.66	2.17	3.15	0.45	4.32
współczynnik zależny od nachylenia skarpy odwodnej [-]	odcinek podstawy korpusu zależny od β i H [m]	obliczeniowa długość podstawy korpusu [m]	wysokość wysączenia na skarpie odpowietrznej [m]	jednostkowe natężenie przepływu [m ³ /d/m]	współczynnik filtracji gruntu w podłożu [m/dobę]
β	ΔL_o	L_o	h _o	q	k p
0.41	0.47	7.24	0.35	0.41	4.32
odległość do stropu warstwy nieprzepuszczalnej [m]	rzeczywista długość podstawy wału [m]	stosunek L/T [-]	współczynnik zależny od stosunku L/T [-]	jednostkowe natężenie przepływu podł. [m ³ /d/m]	
T	L	L/T	α	qp	
0.64	9.48	14.8125	1.16	0.29164557	

Tabela 25 Przekrój P3, brzeg lewy; rzędne linii depresji [m]

x	0.5	1	1.5	2	3	4	5.5	7.5
y	0.08	0.32	0.45	0.54	0.70	0.82	0.98	1.16

Tabela 26 Filtracja ustalona przez wał

Przekrój P49, brzeg lewy

maksymalna głębokość wody przy wale [m]	wysokość wału [m]	nachylenie skarpy odwodnej [-]	nachylenie skarpy odpowietrznej [-]	szerokość korony [m]	współczynnik filtracji gruntu w korpusie [m/dobę]
H1	H	n	m	b	k
1.39	1.89	2.36	2.60	0.93	4.32
współczynnik zależny od nachylenia skarpy odwodnej [-]	odcinek podstawy korpusu zależny od β i H [m]	obliczeniowa długość podstawy korpusu [m]	wysokość wysączenia na skarpie odpowietrznej [m]	jednostkowe natężenie przepływu [m ³ /d/m]	współczynnik filtracji gruntu w podłożu [m/dobę]
β	ΔL_o	L_o	h _o	q	k p
0.41	0.57	7.60	0.41	0.58	4.32
odległość do stropu warstwy nieprzepuszczalnej [m]	rzeczywista długość podstawy wału [m]	stosunek L/T [-]	współczynnik zależny od stosunku L/T [-]	jednostkowe natężenie przepływu podł. [m ³ /d/m]	
T	L	L/T	α	qp	
0.11	10.2	92.72727273	1.15	0.056	

Tabela 27 Przekrój P49, brzeg lewy; rzędne linii depresji [m]

x	0.5	1	2	3	5	6	7	5	6	7
y	0.13	0.39	0.65	0.83	1.10	1.22	1.32	1.10	1.22	1.32

Tabela 28 Filtracja ustalona przez wał

Przekrój P49, brzeg prawy					
maksymalna głębokość wody przy wale [m]	wysokość wału [m]	nachylenie skarpy odwodnej [-]	nachylenie skarpy odpowietrznej [-]	szerokość korony [m]	współczynnik filtracji gruntu w korpusie [m/dobę]
H1	H	n	m	b	k
1.13	1.74	1.98	2.84	1.12	4.32
współczynnik zależny od nachylenia skarpy odwodnej [-]	odcinek podstawy korpusu zależny od b i H [m]	obliczeniowa długość podstawy korpusu [m]	wysokość wysączenia na skarpie odpowietrznej [m]	jednostkowe natężenie przepływu [m ³ /d/m]	współczynnik filtracji gruntu w podłożu [m/dobę]
β	ΔL_0	L_0	h_0	q	k_p
0.40	0.45	7.72	0.28226	0.3651	4.32
odległość do stropu warstwy nieprzepuszczalnej [m]	rzeczywista długość podstawy wału [m]	stosunek L/T [-]	współczynnik zależny od stosunku L/T [-]	jednostkowe natężenie przepływu podł. [m ³ /d/m]	
T	L	L/T	α	qp	
0.46	9.45	20.54347826	1.15	0.21	

Tabela 29 Przekrój P49, brzeg prawy: rzędne linii depresji [m]

x	0.5	1	1.5	2	3	4.5	6	7.5
y	0.17	0.34	0.44	0.53	0.67	0.84	0.98	1.10

9.2.3. Gradienty kontrolne i dopuszczalne

W przypadkach wystąpienia filtracji ustalonej wymiar konstrukcja korpusu powinny być tak dobrane, by gradienty kontrolne w korpusie i w podłożu nie przekraczały wartości gradientów dopuszczalnych. Wartość gradientów kontrolnych dla wałów bez drenażu oraz dla podłoża otrzymujemy z następujących wzorów:

$$J_p = \frac{H_1}{L0,88T} [-],$$

gdzie:

J_p – gradient kontrolny podłoża

H_1 - maksymalna głębokość wody przy wale w czasie wezbrania miarodajnego [m],

T – miąższość podłoża przepuszczalnego,

L – rzeczywista długość korpusu wału,

$$J_k = \frac{H_1}{L_0 0,4H_1} [-],$$

gdzie:

J_k – gradient kontrolny podłoża

H_1 – jak poprzednio

L_0 – odległość od początku skarpy odpowietrznej do granicy wody przy napełnieniu H_1 przy skarpie odwodnej, mierzona równoległe do podstawy korpusu.

Gradienty dopuszczalne określono na podstawie wytycznych do projektowania wałów przeciwpowodziowych [11]

Tabela 30 Gradienty kontrolne i dopuszczalne dla przekroju P3 brzeg lewy

maksymalna głębokość wody przy wale [m]	rzeczywista długość podstawy wału [m]	odległość do stropu warstwy nieprzepuszczalnej [m]	gradient kontrolny podłoża [-]	gradient dopuszczalny podłoża [-]	odległość od lustra wody do stopy wału [m]	gradient kontrolny korpusu [-]	gradient dopuszczalny korpusu [-]
H	L	T	Jp		Lo	Jk	
1.16	9.48	0.64	0.116	0.250	7.66	0.117	0.550

Tabela 31 Gradienty kontrolne i dopuszczalne dla przekroju P3 brzeg prawy

maksymalna głębokość wody przy wale [m]	rzeczywista długość podstawy wału [m]	odległość do stropu warstwy nieprzepuszczalnej [m]	gradient kontrolny podłoża [-]	gradient dopuszczalny podłoża [-]	odległość od lustra wody do stopy wału [m]	gradient kontrolny korpusu [-]	gradient dopuszczalny korpusu [-]
H	L	T	Jp		Lo	Jk	
0.08	5.83	2.91	0.01	0.250	7.66	0.014	0.550

Tabela 32 Gradienty kontrolne i dopuszczalne dla przekroju P49 brzeg lewy

maksymalna głębokość wody przy wale [m]	rzeczywista długość podstawy wału [m]	odległość do stropu warstwy nieprzepuszczalnej [m]	gradient kontrolny podłoża [-]	gradient dopuszczalny podłoża [-]	odległość od lustra wody do stopy wału [m]	gradient kontrolny korpusu [-]	gradient dopuszczalny korpusu [-]
H	L	T	Jp		Lo	Jk	
1.39	10.2	0.11	0.135	0.250	7.17	0.129	0.550

Tabela 33 Gradienty kontrolne i dopuszczalne dla przekroju P49 brzeg prawy

maksymalna głębokość wody przy wale [m]	rzeczywista długość podstawy wału [m]	odległość do stropu warstwy nieprzepuszczalnej [m]	gradient kontrolny podłoża [-]	gradient dopuszczalny podłoża [-]	odległość od lustra wody do stopy wału [m]	gradient kontrolny korpusu [-]	gradient dopuszczalny korpusu [-]
H	L	T	Jp		Lo	Jk	
1.13	9.45	0.56	0.114	0.250	7.66	0.114	0.550

Po obliczeniu gradientów kontrolnych dla poszczególnych przypadków i porównaniu ich z gradientami dopuszczalnymi, stwierdzono, że nie przekraczają one wartości dopuszczalnych w żadnym z przypadków.

9.2.4. Przebicie hydrauliczne

Sprawdzenie, czy stosunkowo cienka, górna warstwa słaboprzepuszczalna nie ulegnie przebiciu hydraulicznemu, można przeprowadzać z pominięciem oddziaływania spójności wg zależności:

$$\frac{2l}{H} \geq F$$

gdzie:

l – miąższość górnej warstwy szczelnej w miejscu, w którym sprawdzamy możliwość wystąpienia przebicia hydraulicznego,

H – ciśnienie na spód warstwy pokrywającej, w tym samym miejscu,

F – współczynnik pewności wg „ Rozporządzenia ministra środowiska z dn. 20 kwietnia 2007r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie”.

Tabela 34 Sprawdzenie możliwości wystąpienia przebiccia hydraulicznego dla przekroju P49 brzeg lewy

wysokość słupa wody w korycie [m]	odległość do strefy przebiccia [m]	miąższość warstwy słabo przepuszczalnej [m]	wysokość ciśnienia na spód warstwy [m]	wymagany minimalny współczynnik pewności [-]	Obliczony współczynnik pewności [-]
H1	L	I	H	Fmin	F
1.5	10.28	0.5	2.0	1.5	0.5

Dla sprawdzenia możliwości przebiccia hydraulicznego, rozpatrywano przypadek wału przy brzegu lewym w przekroju P49, gdzie 0,5 metrowa warstwa glin występuje bezpośrednio pod korpusem wału. Po przeprowadzeniu obliczeń stwierdzono, że dla przyjętych warunków obliczeniowych w trakcie wezbrania, istnieje poważne zagrożenie wystąpienia przebiccia hydraulicznego.

9.3. Analiza stateczności nasypu

Na rozpatrywanym odcinku rzeki Długiej wykonano analizę stateczności skarp obwałowań. W celu przeprowadzenia obliczeń wytypowano przekroje, w których występują najbardziej strome nachylenia skarp i grunty słabonośne w podłożu wału. Analizą zostały objęte: lewostronny wał rzeki w km 0+63 (przekrój P – 3), lewostronny i prawostronny wał rzeki w km 4+449 (przekrój P-49). Stateczność nasypów ziemnych obliczono metodą Morgensterna – Price'a, wykorzystując program SLOPE 2009. Metoda ta jest zaliczana do metod dokładnych, ujmuje ona ściśle zagadnienia równowagi poszczególnych pasków o szerokości dx. Równowagę tą opisują równania różniczkowe, które po rozwiązaniu i uwzględnieniu warunków brzegowych początku i końca wycinka gruntu, pozwalają na uzyskanie wyników zagadnień stateczności skarp.

Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska z dnia 20 kwietnia 2007r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie [8], w §39.1 wskazuje, że sprawdzenie stateczności skarp budowli hydrotechnicznych ziemnych oraz zbroczy polega na wykazaniu zależności:

$$\gamma_p E_{dest}^{ch} \leq E_{stab}^{ch}$$

gdzie:

E_{stab}^{ch} - efekty obliczeniowe oddziaływania stabilizującego,

E_{dest}^{ch} - efekty obliczeniowe oddziaływania destabilizującego,

γ_p - współczynnik pewności .

Wg §39.2 rozporządzenia [8] współczynnik γ_p niezależnie od klasy budowli hydrotechnicznej, dla obliczeń metodą Morgensterna-Price'a, zaliczaną do metod dokładnych, wynosi 1,5 dla podstawowego układu obciążeń oraz 1,3 dla układu obciążeń wyjątkowych.

Wartości normowe parametrów geotechnicznych gruntów zostały skorygowane współczynnikami niejednorodności: dla ciężaru objętościowego gruntu przyjęto $k=1,1$, dla parametrów wytrzymałościowych $k=0,9$. Przyjęto następujące parametry obliczeniowe dla warstw geotechnicznych:

Przekrój P – 3, wał lewy:

1. warstwa I – piasek drobny(Pd) $I_D = 0,33$; $\gamma = 18,15$ [kN/m³]; $\varphi = 26,64$ [°]; $c = 0$ [kPa]
2. warstwa II – piasek drobny (Pd) $I_D = 0,60$; $\gamma = 18,15$ [kN/m³]; $\varphi = 27,81$ [°]; $c = 0$ [kPa]
3. warstwa III – piasek drobny (Pd) $I_D = 0,45$; $\gamma = 18,15$ [kN/m³]; $\varphi = 27,18$ [°]; $c = 0$ [kPa]
4. warstwa IV – piasek gliniasty (Pg) $I_L = 0,40$; $\gamma = 23,1$ [kN/m³]; $\varphi = 10,44$ [°]; $c = 9,54$ [kPa]
5. warstwa V – piasek średni (Ps) $I_D = 0,37$; $\gamma = 22,0$ [kN/m³]; $\varphi = 28,98$ [°]; $c = 0$ [kPa].

Przekrój P – 49, wał lewy:

1. warstwa I – piasek drobny(Pd) $I_D = 0,33$; $\gamma = 18,15$ [kN/m³]; $\varphi = 26,64$ [°]; $c = 0$ [kPa]
2. warstwa II – piasek drobny (Pd) $I_D = 0,51$; $\gamma = 18,15$ [kN/m³]; $\varphi = 27,45$ [°]; $c = 0$ [kPa]
3. warstwa III – glina (G) $I_L = 0,40$; $\gamma = 22,55$ [kN/m³]; $\varphi = 10,44$ [°]; $c = 9,54$ [kPa]
4. warstwa IV – piasek średni (Ps) $I_D = 0,26$; $\gamma = 21,45$ [kN/m³]; $\varphi = 28,35$ [°]; $c = 0$ [kPa]
5. warstwa V – glina pylasta (G π) $I_L = 0,45$; $\gamma = 22,0$ [kN/m³]; $\varphi = 9,72$ [°]; $c = 8,55$ [kPa].
6. warstwa VI – piasek średni (Ps) $I_D = 0,48$; $\gamma = 21,45$ [kN/m³]; $\varphi = 29,61$ [°]; $c = 0$ [kPa]

Przekrój P – 49, wał prawy:

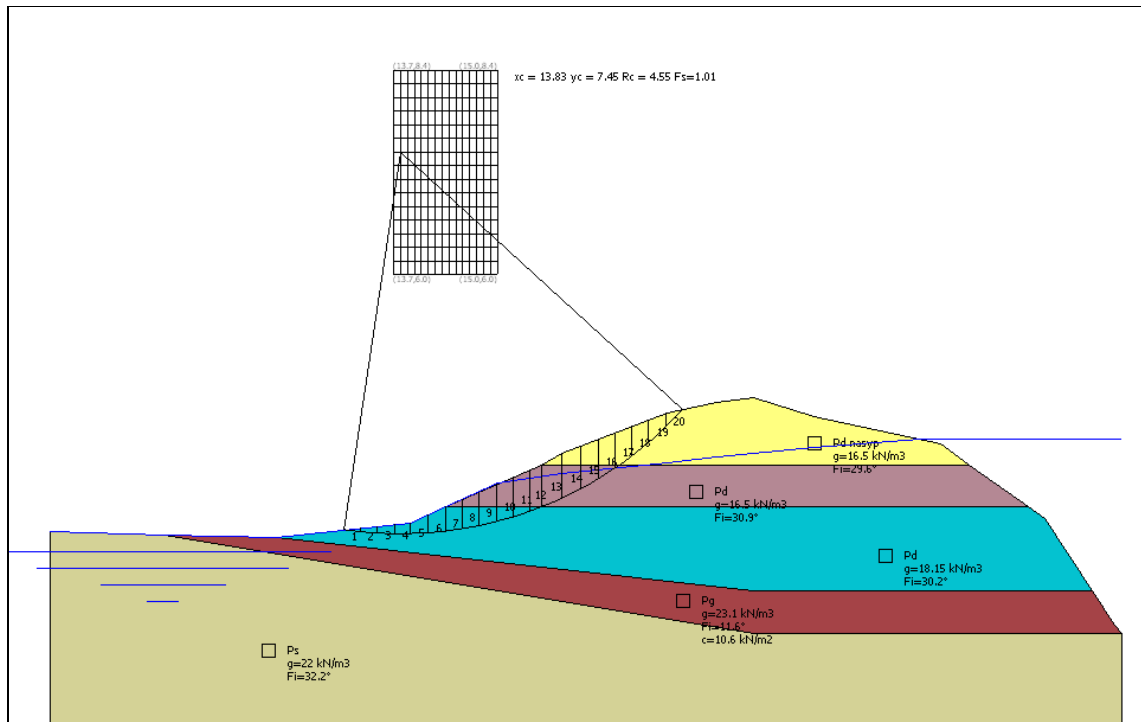
1. warstwa I – piasek drobny(Pd) $I_D = 0,51$; $\gamma = 18,15$ [kN/m³]; $\varphi = 27,45$ [°]; $c = 0$ [kPa]
2. warstwa II – piasek drobny (Pd) $I_D = 0,33$; $\gamma = 18,15$ [kN/m³]; $\varphi = 26,64$ [°]; $c = 0$ [kPa]
3. warstwa III – piasek gliniasty (Pg) $I_L = 0,40$; $\gamma = 23,1$ [kN/m³]; $\varphi = 10,44$ [°]; $c = 9,54$ [kPa]
4. warstwa IV – piasek średni (Ps) $I_D = 0,45$; $\gamma = 22,0$ [kN/m³]; $\varphi = 29,43$ [°]; $c = 0$ [kPa]

Obliczenia stateczności skarpy odpowietrznej obwałowań przeprowadzono w warunkach przejścia wezbrania w rzece Długiej i ustalonych warunkach filtracji w korpusie wału. Stateczność skarpy odwodnej sprawdzono dla warunków szybkiego obniżenia się zwierciadła wody w międzywał, przy założeniu, że woda nie zdąży odpłynąć z korpusu. Takie warunki uznano za najbardziej niekorzystne dla stateczności skarp obwałowań.

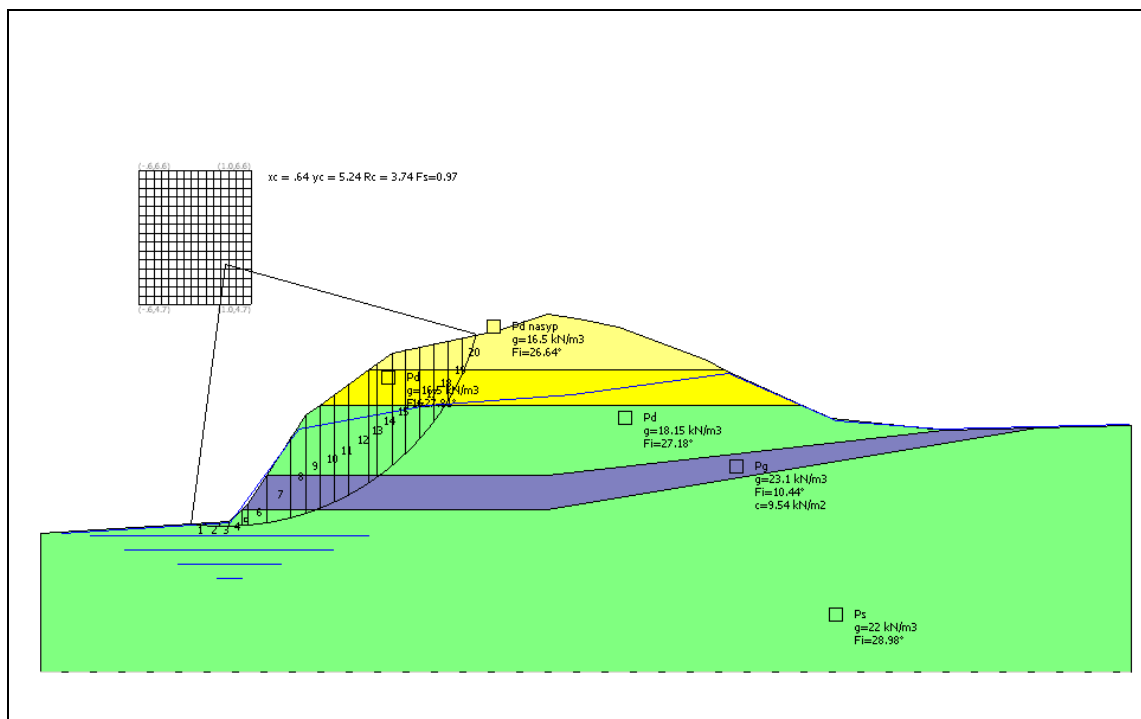
Wyniki obliczeń przedstawia poniższa tabela oraz dołączone rysunki eksportowane z programu SLOPE 2009.

Tabela 35 Wyniki obliczeń stateczności skarp obwałowań

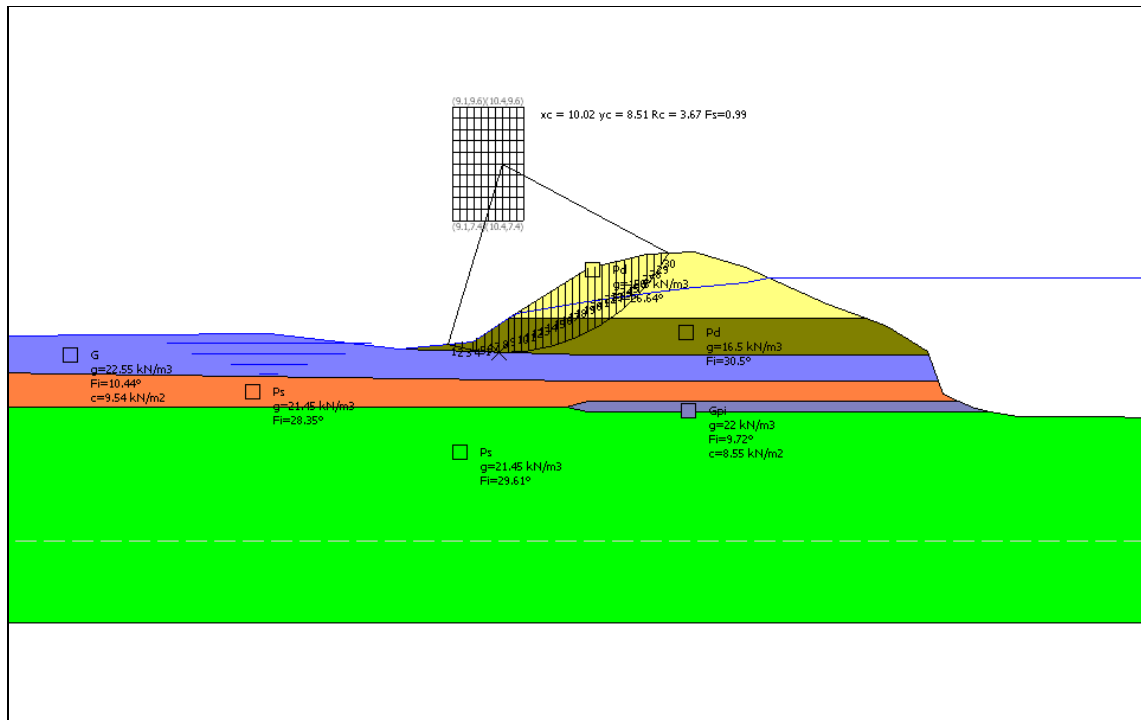
Lp.	Przekrój	Lokalizacja przekroju [km]	Obliczony współczynnik pewności
1.	P – 3 skarpa odpowietrzna	0+063	1,01
2.	P – 3 skarpa odwodna	0+063	0,97
3.	P – 49 wał lewy skarpa odpowietrzna	4+449	0,99
4.	P -49 wał lewy skarpa odwodna	4+449	1,03
5.	P – 49 wał prawy skarpa odpowietrzna	4+449	0,98
6.	P - 49 wał prawy skarpa odwodna	4+449	0,93



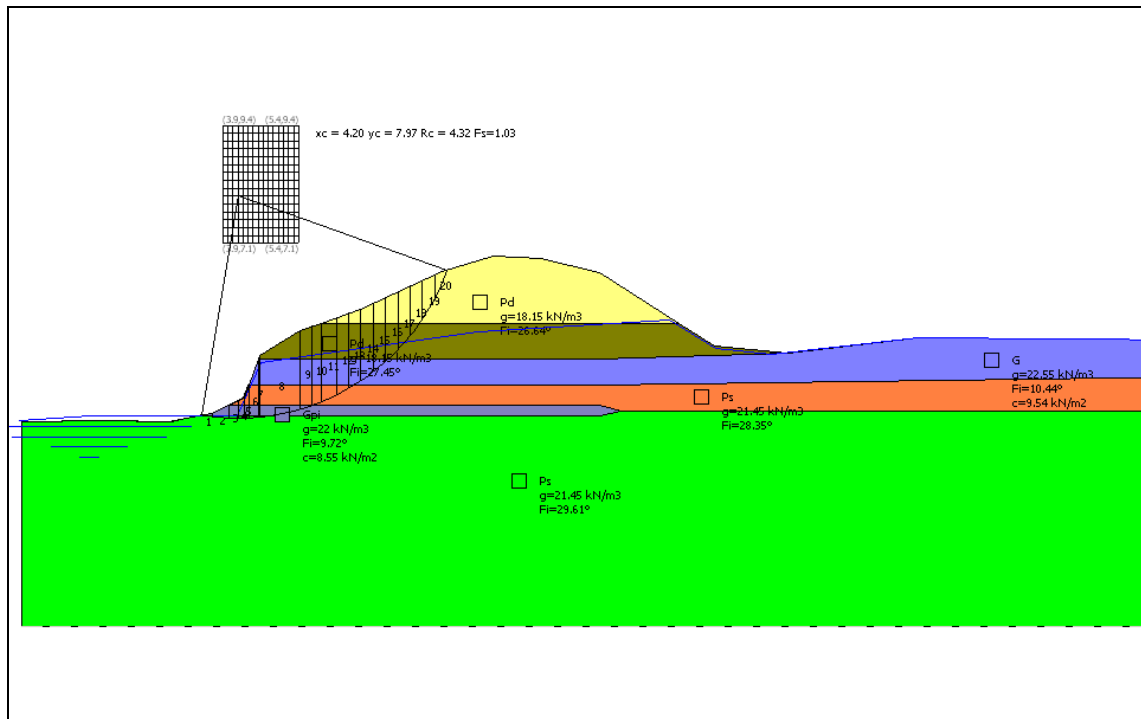
Rysunek 2 Przekrój P- 3 wał lewy - skarpa odpowietrzna



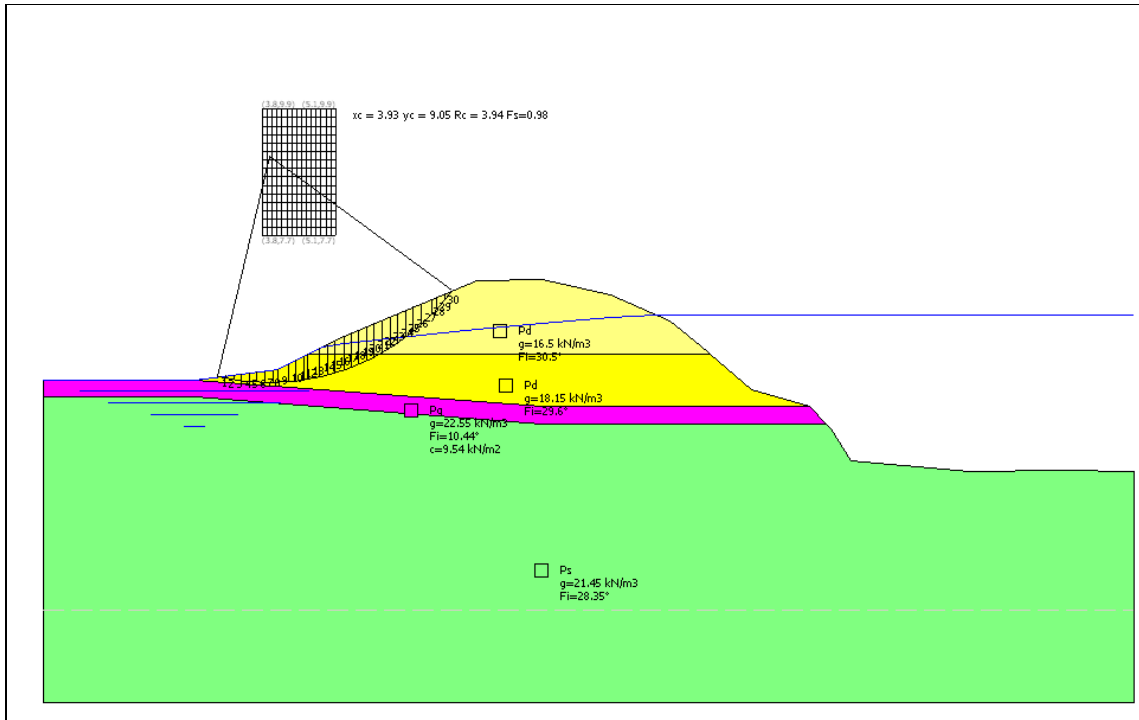
Rysunek 3. P – 3 wał lewy skarpa odwodna.



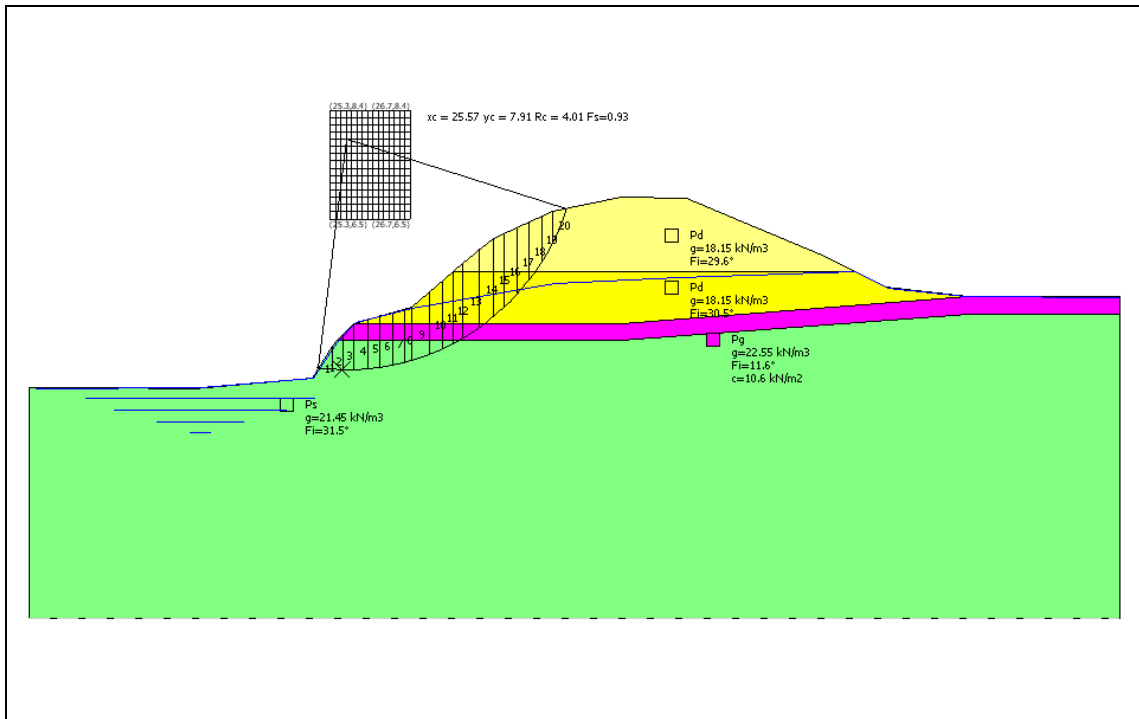
Rysunek 4 P – 49 wał lewy, skarpa odpowietrzna



Rysunek 5 P – 49 wał lewy, skarpa odwodna.



Rysunek 6 P – 49 wał prawy, skarpa odpowietrzna.



Rysunek 7 P – 49 wał prawy, skarpa odwodna.

Wały na rozpatrywanym odcinku zbudowane są głównie z piasków drobnych w stanie średnio zagęszczonym. Skutkiem tego jest szybkie ustabilizowanie się krzywej filtracji (około 3 dni). Obliczenia stateczności przeprowadzono w warunkach filtracji ustalonej. Przeprowadzone obliczenia wskazują, że zarówno dla wariantu utrzymywania się wezbrania jak i po jego ustąpieniu, skarpy obwałowań rzeki Długiej mają współczynnik stateczności na poziomie 0,93 – 1,03. Wartości te są mniejsze niż wymagane. Może to skutkować sytuacją, w której przy przejściu wezbrania nastąpi utrata stateczności wałów i zalanie chronionej doliny rzeki Długiej.

Zarówno skarpy odpowietrzne jak i odwodne obwałowań rzeki Długiej na rozpatrywanym odcinku tj. w km 0+000 – 5+450 nie spełniają warunków podanych w „Rozporządzeniu Ministra Ochrony Środowiska z dnia 20 kwietnia 2007r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie”. Ich dalsza eksploatacja bez podjęcia kroków mających na celu poprawę ich stanu technicznego, nie powinna mieć miejsca.

10. OCENA ISTNIEJĄCEGO ZABEZPIECZENIA PRZECIWPOWODZIOWEGO

Na podstawie przeprowadzonych: inwentaryzacji zabezpieczeń przeciwpowodziowych i obiektów związanych, badań geologicznych, obliczeń hydraulicznych, filtracyjnych i stateczności skarp nasypów wałów, dokonano następującej oceny istniejącego zabezpieczenia przeciwpowodziowego rzeki Długiej na terenie M. St. Warszawy:

1. Nasypy obwałowań na całej długości mają zdeformowaną koronę, górne krawędzie skarp pozapadane i poobsuwane przez koła pojazdów, przez co kształt nasypu jest nieregularny.
2. Na długości całkowitej ok. 2,0 km budynki zlokalizowane w pasie 50 m od stopy wału. Na ujściowym odcinku rzeki, na prawym brzegu km 0+040 – 0+700, budynki zlokalizowane są bardzo blisko zabudowań, min. odległość 2,0 m. Część ogrodzeń budynków ulokowana w stopie wału.
3. Obwałowania przeciwpowodziowe rzeki Długiej zbudowane są z piasków drobnych. Grunty nasypu są w stanie luźnym i na granicy stanu średnio zagęszczonego.
4. Stan techniczny konstrukcji mostów, za wyjątkiem mostu na ul. Białołęckiej, dobry.
5. Stan techniczny budowli wodnych zły lub dostateczny.
6. Od km 0+850 – 0+920 gazociąg wysokiego ciśnienia przebiega w odległości mniejszej od 18 m od stopy wału.
7. Obwałowania nie spełniają wymagań dla budowli hydrotechnicznych II klasy ważności w zakresie wyniesienia korony. Przepustowość rzeki Długiej do korony wałów kształtuje się na poziomie przepływu o prawdopodobieństwie wystąpienia 10%.
8. Budowle komunikacyjne nie wpływają na ograniczenie przepustowości rzeki Długiej. Spody konstrukcji mostów nie spełniają wymagań rozporządzenia w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie [8], w zakresie bezpiecznego wzniesienia konstrukcji budowli znajdujących się nad wodą.
9. Czas wystąpienia przesiąków i ustalenia się filtracji jest krótszy od czasu wezbrania, na skarpie odpowietrznej mogą występować przesiąki.
10. Gradienty kontrolne w korpusie wału i podłożu nie przekraczają wartości dopuszczalnych.
11. Na odcinkach gdzie wał jest posadowiony na cienkiej warstwie nieprzepuszczalnej występuje ryzyko przebicia hydraulicznego.

12. Wartości wsp. stateczności skarp nie spełniają wymagań rozporządzenia [8], w kilku przypadkach obliczeniowych są poniżej 1, co wskazuje na poważne zagrożenie stateczności w trakcie trwania powodzi.

Mając powyższe na względzie stwierdza się, że zabezpieczenia przeciwpowodziowe rzeki Długiej na odcinku M. St. Warszawy Dzielnica Białołęka nie spełniają wymagań obowiązujących przepisów. Istnieje poważne zagrożenie przelania się wody przez koronę wału oraz utraty stateczności skarp nasypu. Biorąc pod uwagę stopień urbanizacji terenów chronionych i planowane zagospodarowanie doliny rzeki Długiej, należy podkreślić, że podjęcie działań inwestycyjnych polegających na podniesieniu poziomu zabezpieczenia przed powodzią jest niezbędne.

11. KONCEPCJE ROZWIĄZAŃ TECHNICZNYCH PRZEBUDOWY UJŚCIOWEGO ODCINKA RZEKI DŁUGIEJ

11.1. *Możliwość wykonania regulacji odcinkowej*

Z przeprowadzonej inwentaryzacji technicznej oraz geodezyjnej obejmującej koryto rzeki Długiej oraz istniejących urządzeń, budowli i uzbrojenia terenu położonych na trasie rzeki, a także przeprowadzonych obliczeń hydraulicznych wynika, że wykonanie regulacji odcinkowej nie zapewni skutecznego przeciwdziałania zjawiskom powodziowym. W stanie istniejącym na odcinku objętym inwestycją, tj. km 0+000÷5+450, koryto rzeki Długiej jest obustronnie obwałowane, skarpy rzeki przechodzą bezpośrednio w skarpy wałów przeciwpowodziowych. W przypadku przerwania ciągłości wału w czasie wezbrania w rzece Długiej, dochodzi do zalania całej, lewostronnej lub prawostronnej doliny rzeki. Na terenie doliny brak jest naturalnych lub antropogenicznych wyniesień terenu, przegradzających dolinę i stanowiących przeszkodę w zalaniu. W związku z powyższym jedynym racjonalnym sposobem zwiększenia zabezpieczenia terenu Dzielnicy przed zjawiskami powodziowymi jest wykonanie regulacji ciągłej.

11.2. *Założenia dla przyjętych rozwiązań technicznych*

Podstawowym założeniem dla przyjętych rozwiązań technicznych przebudowy ujściowego odcinka rzeki Długiej jest zachowanie istniejącej trasy rzeki oraz ograniczona ingerencja w zagospodarowanie terenów sąsiednich. Projektowane zabezpieczenie, jeżeli to możliwe, powinno w jak najmniejszym stopniu zmieniać istniejącą zabudowę kubaturową i sieci techniczne. W związku z tym kierunek projektowanej rozbudowy jest uzależniony od zagospodarowania terenu na zawału. Rozbudowa powinna być skierowana na brzeg pozbawiony zabudowy. Zmiana kierunku rozbudowy zabezpieczeń na poszczególnych odcinkach powoduje zmianę osi koryta rzeki. W przypadku, gdy na obu brzegach nie występuje zabudowa istniejąca oś rzeki zostanie zachowana.

Koncepcje rozwiązań technicznych opracowano w trzech podstawowych wariantach. W wariantcie I zachowane zostaną podstawowe parametry koryta rzeki. Koryto uformowane zostanie jako jednodzielne w całym zakresie przepływów. Poziom zabezpieczeń przeciwpowodziowych zostanie zwiększony przez odpowiednie wyniesienie i rozbudowę

korpusu obwałowań. Wariant najmniej ingerujący w tereny przyległe, wymaga największej wysokości wałów. Przepływ wód wielkich bardzo skoncentrowany, prędkości w korycie duże. W wariantcie II przewiduje się wykonanie koryta dwudzielnego. Przez wykonanie koryta dwudzielnego wymagana wysokość wału będzie niższa od wariantu I oraz większa powierzchnia przepływu i niższe prędkości.

W wariantcie III przewiduje się takie rozsuniecie nasypu wałów, żeby wysokość obwałowań była zbliżona do wysokości obecnej. Zwiększenie szerokości międzywała daje możliwość rozwinięcia trasy koryta rzeki, tak żeby charakter cieku był zbliżony do cieku naturalnego. Na odcinku od km 3+900 – 4+800 zaproponowano rozwiązania w dwóch subwariantach „a” i „b”. W wariantcie „a” utrzymuje się zasady opisane powyżej. Natomiast wariant „b” przewiduje renaturyzację międzywała rzeki Długiej na tym odcinku. Renaturyzacja będzie polegała na zwiększeniu szerokości międzywała do ok. 120 m, oraz zainicjowanie naturalnych procesów erozji i sedymentacji, przez wykonanie nieumocnionego koryta o dużym rozwinięciu trasy. Realizacja inwestycji wg wariantu III wymaga zajęcia terenu o największej powierzchni.

Wyniesienie korony obwałowań wynosi 1 m ponad poziom wody o prawdopodobieństwie 1% (II klasy ważności wg rozporządzenia [8]).

Prace regulacyjne koryta rzeki zakończone zostaną w km 5+480, na umocnieniach stanowiska dolnego jazu. Przebudowa jazu powinna być powiązana z regulacją rzeki na odcinku Marek do mostu na ul. Okólnej. Dlatego nie została uwzględniona w niniejszej koncepcji.

We wszystkich wariantach zostanie przebudowany wylot rzeki Długiej do Kanału Żerańskiego, tak żeby wytracanie energii związane z różnicą poziomu wód w rzece Długiej i Kanale Żerańskim, odbywało się na odcinku rzeki Długiej, a nie jak obecnie w Kanale. W rozwiązaniach przewiduje się umożliwienie migracji ryb z Kanału Żerańskiego do rzeki Długiej. W przedstawionych rozwiązaniach projektowany poziom dna rzeki nie ulegnie zmianie w stosunku do stanu istniejącego. Dla zachowania wymaganych wyniesień spodów konstrukcji nad zwierciadłem wody koniecznym będzie przebudowa mostów.

Poniżej zamieszczono szczegółowy opis poszczególnych wariantów.

11.3. Opis wariantowych rozwiązań technicznych

11.3.1. Wariant I

W wariantcie I projektuje się wykonanie koryta jednodzielnego oraz podwyższenie i rozbudowa korpusu wałów. Podstawowe parametry przekroju poprzecznego koryta rzeki:

- szerokość dna 6,0 m,
- nachylenie skarp 1:2,
- spadek dna rzeki 0,6 ‰.

Parametry nasypów wałów przeciwpowodziowych:

- szerokość korony 3,0 m,
- nachylenie skarp 1:2.

Rozstawa obwałowań w osi 23,6 m – 26,2m. Szerokość terenu zajętego pod przedsięwzięcie 50,1 m – 58,7 m. Średnia wysokość nasypu w stosunku do terenu zawala – 2,5 m. Maksymalna wysokość wału – 3,4 m. Długość koryta rzeki objętego inwestycją 5,48 km. Długość wału lewego 5,46 km, długość wału prawego 5,45 km.

Stopa skarp rzeki umocniona podwójną kiszka faszynową \varnothing 20 cm. Umocnienia kiszka zaprojektowane na wodę średnią roczną SQ. Dla zapewnienia komunikacji, wzdłuż odpowietrznych skarp wałów poprowadzone zostaną drogi eksploatacyjne szer. 3,0 m. Na drogach, co ok. 500 m na długości 50 m, wykonanych zostanie 16 mijanek. Projektuje 18 zjazdów z korony wału na drogi przywałowe. Z dróg przywałowych wykonane zostaną wjazdy na drogi publiczne. W korpusie wału zostanie wykonany drenaż rurowy w obsypce żwirowej. Woda z drenażu będzie odprowadzana do rowów przywałowych. Nasypy wałów zostaną wykonane z gruntów sypkich, piasków drobnych/ średnich. Stopień zagęszczenia gruntów wbudowanych w nasyp powinien wynosić $I_D \geq 0,7$ (PN-B-12095:1997 [14]. Krawędzie skarp nasypu zostaną umocnione darnią, natomiast skarpy i korona humusowaniem z obsiewem mieszanką traw.

W ramach przedsięwzięcia przebudowane zostaną wszystkie mosty.

Na wylocie do Kanału Żerańskiego zostanie przebudowany istniejący jaz, przez obniżenie progu budowli oraz wykonanie żelbetowej obudowy istniejącej ścianki szczelnej. Powyżej jazu wykonana zostanie niecka wypadowa, w obudowie ścianek szczelnych. Głębokość niecki w stosunku do dna Kanału Żerańskiego 0,5 m. Długość projektowanej niecki 13,7 m, szerokość niecki 8,0 m. Dno rzeki Długiej, powyżej projektowanej niecki, będzie zastabilizowane progiem z obetonowanej stalowej ścianki szczelnej na rzędnej 0,69 m, 5 cm powyżej minimalnego poziomu piętrzenia na Jeziorze Zegrzyńskim. Powyżej progu koryto rzeki Długiej zostanie zabudowane kolejnymi 9 progami wykonanymi z obetonowanych ścianek szczelnych. Progi zostaną zestopniowane co 5 cm, ostatni licząc od dołu o 10 cm, w stosunku do poprzedniego. Odstęp pomiędzy osią ścianek szczelnych 6m. Szerokość dna 6,0 m, nachylenie skarp 1:2. Dno pomiędzy progami zostanie ukształtowane na poziomie 0,5 m poniżej niższego progu. W ten sposób minimalna głębokość wody pomiędzy progami wyniesie 0,5 m. Dno i skarpy na całej długości niecki, zabudowy progami i 5 m powyżej ostatniego progu, zostaną umocnione materacami siatkowo kamiennymi gr. 30 cm na podsypce. Zabudowa rzeki Długiej na odcinku wylotowym ma na celu wytracenie energii rzeki Długiej na odcinku koryta rzeki Długiej, zastabilizowanie dna rzeki, oraz umożliwienie migracji ryb. Rozwiązania budowli wylotowej załącznik graficzny nr 8.

Projektowana przebudowa koliduje z gazociągiem wysokiego ciśnienia na odcinku 320 m. Na tej długości gazociąg należy przebudować.

Rozwiązania techniczne wskazano na załącznikach graficznych nr 3.1.1. – 3.1.5.; nr 5.1.1. – 5.1.5.; nr 6.

11.3.2. Wariant II

W wariantcie II projektuje się wykonanie koryta dwudzielnego oraz podwyższenie i rozbudowa korpusu wałów. Podstawowe parametry przekroju poprzecznego koryta rzeki:

- szerokość dna 6,0 m,
- nachylenie skarp 1:2,
- szerokość ławek 5,0 m,
- ławki ze spadkiem 2%,
- głębokość koryta w stosunku do ławek 1,0 m,
- spadek dna rzeki 0,6 ‰.

Parametry nasypów wałów przeciwpowodziowych:

- szerokość korony 3,0 m,

- nachylenie skarp 1:2.

Rozstawa obwałowań w osi 32,8 m – 33,7m. Szerokość terenu zajętego pod przedsięwzięcie 57,1 m – 64 m. Średnia wysokość nasypu w stosunku do terenu zawala – 2,0 m. Maksymalna wysokość wału – 2,8 m. Długość koryta rzeki objętego inwestycją 5,48 km. Długość wału lewego 5,46 km, długość wału prawego 5,45 km.

Głębokość koryta rzeki w stosunku do ławek 1,0 m, równa jest ok. najniższej naturalnej głębokości koryta. Stopa skarp rzeki umocniona podwójną kiszką faszynową \varnothing 20 cm. Umocnienia kiszką zaprojektowane na wodę średnią roczną SQ. Krawędzie skarp ławek umocnione zostaną darnią. Dla zapewnienia komunikacji, wzdłuż odpowietrznych skarp wałów poprowadzone zostaną drogi eksploatacyjne szer. 3,0 m. Na drogach, co ok. 500 m na długości 50 m, wykonanych zostanie 16 mijanek. Projektuje 18 zjazdów z korony wału na drogi przywałowe. Z dróg przywałowych wykonane zostaną wjazdy na drogi publiczne. W korpusie wału zostanie wykonany drenaż rurowy w obsypce żwirowej. Woda z drenażu będzie odprowadzana do rowów przywałowych. Nasypy wałów zostaną wykonane z gruntów sypkich, piasków drobnych/ średnich. Stopień zagęszczenia gruntów wbudowanych w nasyp powinien wynosić $I_D \geq 0,7$ (PN-B-12095:1997 [14]). Krawędzie skarp nasypu zostaną umocnione darnią, natomiast skarpy i korona humusowaniem z obsiewem mieszanką traw. W ramach przedsięwzięcia przebudowane zostaną mosty na ulicach: Białołęckiej, Zdziarskiej, Wyszowskiej i Chudoby.

Wylot rzeki Długiej do Kanału Żerańskiego, tak jak w wariantcie I

Projektowana przebudowa koliduje z gazociągiem wysokiego ciśnienia na odcinku 370 m. Na tej długości gazociąg należy przebudować.

Rozwiązania techniczne wskazano na załącznikach graficznych nr 3.2.1. – 3.2.5.; nr 5.2.1. – 5.2.5.; nr 6.

11.3.3. Wariant IIIa

W wariantcie IIIa projektuje się wykonanie koryta trójdzielnego oraz podwyższenie i rozbudowa korpusu wałów. Podstawowe parametry przekroju poprzecznego koryta rzeki:

- szerokość dna 3,0 m,
- głębokość koryta w stosunku do ławek niższych 0,34 m,
- suma szerokości ławek niższych 2,5 – 3,0 m,
- suma szerokości ławek wyższych 18,0 m,
- spadek ławek niższych 10%,
- spadek ławek wyższych 2%,
- głębokość koryta w stosunku do ławek wyższych 1,0 m,
- spadek dna rzeki 0,5 ‰.

Parametry nasypów wałów przeciwpowodziowych:

- szerokość korony 3,0 m,
- nachylenie skarp 1:2.

Podstawowym założeniem tego wariantu jest zachowanie istniejących wysokości obwałowań. Dla tych założeń dobrano rozstawę wałów, która wynosi w osi 38,9 m – 39,8 m. Szerokość terenu zajętego pod przedsięwzięcie 63,1 m – 68,5 m. Średnia wysokość nasypu w stosunku do terenu zawala – 1,7 m. Maksymalna wysokość wału – 2,5 m. Długość wału lewego 5,47 km, długość wału prawego 5,45 km.

Przyjęta rozstawa obwałowań daje możliwość rozwinięcia trasy koryta rzeki, tak żeby charakter cieku był zbliżony do cieku naturalnego. Główne elementy przekroju poprzecznego międzywała zaproponowanych rozwiązań to: koryto dwudzielne o głębokości 1,0 m i ławki o szerokości całkowitej 18 m. Całość z nasypami wałów stworzy trójdzielne koryto dla przepływu wód wielkich. Koryto dwudzielne zostanie wyregulowane na wody NTQ i SQ. Koryto na wody NTQ o głębokości 0,34 m zostanie umocnione podwójną kieszką faszynową \varnothing 20 cm. Szerokość ławek niższych będzie zmienna od 2,5 do 3,0 m. Szerokość koryta dwudzielnego w górze skarp będzie stała i wyniesie 8,2 m. Szerokość międzywała 26,2 m. Trasa koryta dwudzielnego zostanie poprowadzona łukami pomiędzy wałami na obu brzegach. Długość koryta dwudzielnego wyniesie 5,82 km. Trasa przepływu wód wielkich nie ulegnie zmianie w stosunku do wariantów I i II.

Krawędzie skarp ławek umocnione zostaną darnią. Dla zapewnienia komunikacji, wzdłuż odpowietrznych skarp wałów poprowadzone zostaną drogi eksploatacyjne szer. 3,0 m. Na drogach, co ok. 500 m na długości 50 m, wykonanych zostanie 16 mijanek. Projektuje 18 zjazdów z korony wału na drogi przywałowe. Z dróg przywałowych wykonane zostaną wjazdy na drogi publiczne. W korpusie wału zostanie wykonany drenaż rurowy w obsypce żwirowej. Woda z drenażu będzie odprowadzana do rowów przywałowych. Nasypy wałów zostaną wykonane z gruntów sypkich, piasków drobnych/ średnich. Stopień zagęszczenia gruntów wbudowanych w nasyp powinien wynosić $I_D \geq 0,7$ (PN-B-12095:1997 [14]. Krawędzie skarp nasypu zostaną umocnione darnią, natomiast skarpy i korona humusowaniem z obsiewem mieszanką traw.

W ramach przedsięwzięcia przebudowane zostaną mosty na ulicach: Białołęckiej, Wyszowskiej i Chudoby.

Wylot rzeki Długiej do Kanału Żerańskiego, tak jak w wariantcie I

Projektowana przebudowa koliduje z gazociągiem wysokiego ciśnienia na odcinku 402 m. Na tej długości gazociąg należy przebudować.

Rozwiązania techniczne wskazano na załącznikach graficznych nr 3.3.1. – 3.3.5.; nr 5.3.1. – 5.3.5.; nr 6.

11.3.4. Wariant IIIb

Wariant IIIb będzie się różnił od wariantu IIIa na odcinku rzeki od km 3+900 – 4+800. Przewiduje się tu podjęcie środków technicznych inicjujących procesy naturalne, mające na celu przywrócenie pierwotnego charakteru rzeki Długiej (prace odtworzeniowe). Rozstawa wałów w osi obwałowań wyniesie 120 m. Rozszerzenie międzywała uzyskane zostanie przez przesunięcie prawego obwałowania. W międzywale nie będą wykonywane roboty ziemne polegające na niwelacji terenu. Poziom i ukształtowanie międzywała pozostanie w stanie obecnym. Dopuszcza się lokalizację ograniczonych wyniesień terenowych o stromych skarpach, w których będą mogły gnieździć się ptaki budujące nory (np. zimorodek). Wykonane zostanie nieumocnione koryto o nieregularnym przekroju poprzecznym. Szerokość dna koryta ok. 3,0 m. Ukształtowane zostanie również koryto dla przeprowadzenia wód wielkich. Dno tego koryta wyniesione zostanie 30 cm powyżej SQ. W celu zachowania warunków przepływu wód wielkich koniecznym jest umocnienie odcinków wlotowych projektowanego koryta narzutem kamiennym z palisadą. Projektowane koryto będzie posiadać szerokość w dnie 10 m, nachyleniu skarp 1:3.

Trasa koryta podstawowego zostanie znacznie wydłużona w stosunku do wariantu IIIa. Długość całkowita koryta wg tych rozwiązań wyniesie 6,24 km. Średni spadek 0,46 ‰.

Na tym odcinku przewiduje się, że tak jak w naturalnych korytach rzek, będą zachodziły dynamiczne zmiany położenia dna i brzegów, będące efektem ruchu rumowiska oraz, z tym ruchem związanych, zjawisk erozji i sedymentacji. Ta aktywność morfodynamiczna rzeki może doprowadzić do zróżnicowania warunków abiotycznych, sprzyjających rozwojowi organizmów roślinnych i zwierzęcych, a także wpłynie na kształtowania krajobrazu. We wschodniej części tego terenu lokalizuje się ścieżkę dydaktyczną, przekraczającą koryto rzeki poprzez brody żwirowe a połączoną z zawałem przejazdami wałowymi. W ograniczonym zakresie dopuszcza się nasadzenia lasów łęgowych.

Rozwiązania techniczne wskazano na załącznikach graficznych nr 3.3.6.; nr 5.3.6.; nr 6.

11.4. Analiza hydrauliczna projektowanych rozwiązań

Analizę hydrauliczną przeprowadzono wg metodyki podanej w pkt. 8.1. W obliczeniach założono, że przepływ wód wielkich jest ograniczony wałami. Warunkiem brzegowym obliczeń jest poziom wody w Kanale Żerańskim. Analizą hydrauliczną dla rozwiązań wariantowych przebudowy ujściowego odcinka rzeki Długiej, objęto symulację przepływu miarodajnego $Q_{1\%}=52,11 \text{ m}^3/\text{s}$ i kontrolnego $Q_{0,3\%}=64,47 \text{ m}^3/\text{s}$. Na podstawie obliczonych rzędnych wód wskazano rzędne projektowanych obwałowań. O rzędnej korony wałów decyduje wymagane rozporządzeniem [8] wyniesienie ponad zwierciadło wody przy przepływie miarodajnym + 1,0 m. Poniżej zamieszczono wyniki obliczeń w poszczególnych wariantach. Wyniesienia korony wałów w poszczególnych wariantach naniesiono na profilu podłużnym załącznik graficzny nr 6.

11.4.1. Wariant I

Tabela 36 Charakterystyki hydrauliczne przepływu miarodajnego i kontrolnego dla rozwiązań technicznych wariantu I

Przekrój	km rzeki	Przepływ	Wielkość przepływu	Rzędna dna	Rzędna zwierciadła wody	Spadek linii energii	Średnia prędkość w korycie	Powierzchnia przepływu	Szerokość zwierciadła wody	Rzędna korony wałów
			[m ³ /s]	[m]	[m]	[m/m]	[m/s]	[m ²]	[m]	[m]
P4	0.079	Q 1%	52.11	1.15	3.67	0.001659	1.87	27.9	16.1	4.67
		Q 0_3%	64.47	1.15	4.13	0.0013	1.81	35.67	17.93	
P5	0.202	Q 1%	52.11	1.22	3.88	0.00134	1.73	30.17	16.65	4.88
		Q 0_3%	64.47	1.22	4.29	0.001146	1.73	37.36	18.3	
P5	0.304	Q 1%	52.11	1.28	4.03	0.001188	1.65	31.52	16.98	5.03
		Q 0_3%	64.47	1.28	4.42	0.001054	1.68	38.45	18.56	
P7	0.399	Q 1%	52.11	1.34	4.14	0.001088	1.6	32.56	17.22	5.14
		Q 0_3%	64.47	1.34	4.52	0.000944	1.65	39.39	20.1	
P8	0.513	Q 1%	52.11	1.41	4.27	0.000999	1.55	33.6	17.46	5.27
		Q 0_3%	64.47	1.41	4.63	0.000921	1.61	40.14	19.17	
P9	0.603	Q 1%	52.11	1.46	4.36	0.000921	1.52	34.26	17.71	5.36
		Q 0_3%	64.47	1.46	4.71	0.000825	1.6	40.74	19.32	
P10	0.706	Q 1%	52.11	1.52	4.46	0.000846	1.5	35	18.59	5.46
		Q 0_3%	64.47	1.52	4.79	0.000774	1.59	41.56	20.07	
P11	0.805	Q 1%	52.11	1.58	4.54	0.000828	1.48	35.65	18.78	5.54
		Q 0_3%	64.47	1.58	4.88	0.000777	1.56	42.14	20.3	
P12	0.872	Q 1%	52.11	1.62	4.6	0.000831	1.46	35.65	18.19	5.6
		Q 0_3%	64.47	1.62	4.93	0.00077	1.55	41.89	19.73	
P13	0.998	Q 1%	52.11	1.7	4.71	0.000779	1.45	36.23	18.41	5.71
		Q 0_3%	64.47	1.7	5.02	0.00074	1.55	42.39	19.9	
P14	1.104	Q 1%	52.11	1.76	4.79	0.0008	1.42	36.57	18.43	5.79
		Q 0_3%	64.47	1.76	5.11	0.000774	1.52	42.71	20.13	
P15	1.204	Q 1%	52.11	1.82	4.87	0.000772	1.41	36.95	18.21	5.87
		Q 0_3%	64.47	1.82	5.19	0.000765	1.5	43.01	20.5	

Koncepcja programowo – przestrzenna przebudowy ujściowego odcinka rzeki Długiej
na terenie Miasta Stołecznego Warszawy, Dzielnica Białołęka w km 0+000 – 5+450

Przekrój	km rzeki	Przepływ	Wielkość	Rzędna	Rzędna	Spadek	Srednia	Powierzchnia	Szerokość	Rzędna
			przepływu	dna	zwierciadła	linii	predkość	przepływu	zwierciadła	korony
			[m ³ /s]	[m]	[m]	[m/m]	[m/s]	[m ²]	[m]	[m]
P16	1.331	Q 1%	52.11	1.9	4.97	0.000748	1.39	37.36	18.3	5.97
		Q 0_3%	64.47	1.9	5.29	0.000751	1.49	43.46	20.3	
P17	1.405	Q 1%	52.11	1.94	5.04	0.000719	1.38	37.8	18.19	6.04
		Q 0_3%	64.47	1.94	5.42	0.00067	1.44	44.81	18.71	
P18	1.478	Q 1%	52.11	1.98	5.09	0.000672	1.38	38.17	18.85	6.09
		Q 0_3%	64.47	1.98	5.46	0.000601	1.45	45.44	20.08	
P19	1.601	Q 1%	52.11	2.06	5.17	0.00066	1.37	38.3	19.31	6.17
		Q 0_3%	64.47	2.06	5.54	0.000598	1.45	45.51	19.9	
P20	1.705	Q 1%	52.11	2.12	5.24	0.000621	1.38	38.65	20.9	6.24
		Q 0_3%	64.47	2.12	5.6	0.000573	1.46	46.14	20.9	
P21	1.79	Q 1%	52.11	2.17	5.29	0.000611	1.38	38.84	19.97	6.29
		Q 0_3%	64.47	2.17	5.65	0.000572	1.47	45.92	20	
P22	1.886	Q 1%	52.11	2.23	5.35	0.00058	1.4	39.33	20.3	6.35
		Q 0_3%	64.47	2.23	5.7	0.000553	1.49	46.45	20.3	
P23	1.987	Q 1%	52.11	2.29	5.41	0.000592	1.39	39.02	20.1	6.41
		Q 0_3%	64.47	2.29	5.76	0.000564	1.49	46.01	20.1	
P24	2.047	Q 1%	52.11	2.33	5.45	0.000604	1.35	39.72	20.3	6.45
		Q 0_3%	64.47	2.33	5.8	0.000566	1.44	46.76	20.3	
P25	2.184	Q 1%	52.11	2.41	5.53	0.000588	1.39	39.26	19.1	6.53
		Q 0_3%	64.47	2.41	5.87	0.000569	1.49	45.78	19.1	
P26	2.199	Q 1%	52.11	2.42	5.54	0.000615	1.39	38.34	18.04	6.54
		Q 0_3%	64.47	2.42	5.88	0.000594	1.49	44.48	18.04	
P27	2.242	Q 1%	52.11	2.44	5.63	0.000603	1.33	39.28	17.78	6.63
		Q 0_3%	64.47	2.44	6.03	0.000547	1.4	46.51	17.78	
P28	2.298	Q 1%	52.11	2.48	5.66	0.000563	1.34	40.51	19.83	6.66
		Q 0_3%	64.47	2.48	6.06	0.000498	1.4	48.53	19.83	
P29	2.403	Q 1%	52.11	2.54	5.72	0.000581	1.36	39.75	18.92	6.72
		Q 0_3%	64.47	2.54	6.12	0.000538	1.43	47.28	18.92	
P30	2.51	Q 1%	52.11	2.6	5.78	0.000525	1.38	40.83	19.77	6.78
		Q 0_3%	64.47	2.6	6.17	0.000485	1.46	48.6	19.77	
P31	2.604	Q 1%	52.11	2.66	5.83	0.000579	1.35	39.38	18.76	6.83
		Q 0_3%	64.47	2.66	6.22	0.000526	1.43	46.66	18.76	
P32	2.698	Q 1%	52.11	2.72	5.89	0.000636	1.34	38.85	17.24	6.89
		Q 0_3%	64.47	2.72	6.27	0.000608	1.42	45.46	17.24	
P33	2.799	Q 1%	52.11	2.78	5.95	0.00061	1.33	39.37	18.9	6.95
		Q 0_3%	64.47	2.78	6.33	0.000549	1.41	46.56	18.9	
P34	2.902	Q 1%	52.11	2.84	6.01	0.000554	1.36	40.01	19.7	7.01
		Q 0_3%	64.47	2.84	6.38	0.000516	1.45	47.39	19.7	
P35	3.005	Q 1%	52.11	2.9	6.07	0.000572	1.36	39.5	19.1	7.07
		Q 0_3%	64.47	2.9	6.44	0.000533	1.44	46.57	19.1	
P36	3.099	Q 1%	52.11	2.96	6.12	0.000579	1.35	39.42	18.8	7.12
		Q 0_3%	64.47	2.96	6.49	0.000541	1.44	46.3	18.8	
P37	3.205	Q 1%	52.11	3.02	6.19	0.000642	1.35	38.72	17.2	7.19
		Q 0_3%	64.47	3.02	6.55	0.000628	1.43	44.95	17.2	
P38	3.304	Q 1%	52.11	3.08	6.25	0.000582	1.35	39.41	18.3	7.25
		Q 0_3%	64.47	3.08	6.61	0.000548	1.44	46	18.3	
P39	3.407	Q 1%	52.11	3.14	6.3	0.000577	1.38	37.69	19.9	7.3
		Q 0_3%	64.47	3.14	6.66	0.000561	1.49	43.19	19.9	
P41	3.433	Q 1%	52.11	3.16	6.41	0.000482	1.34	40.44	19.3	7.41
		Q 0_3%	64.47	3.16	6.85	0.000433	1.4	47.84	19.3	
P42	3.694	Q 1%	52.11	3.32	6.55	0.000493	1.34	41.46	19.4	7.55
		Q 0_3%	64.47	3.32	6.97	0.000442	1.41	49.73	19.4	
P43	3.805	Q 1%	52.11	3.38	6.61	0.000541	1.31	40.39	18.8	7.61
		Q 0_3%	64.47	3.38	7.03	0.000476	1.37	48.28	18.8	
P44	3.908	Q 1%	52.11	3.44	6.66	0.000555	1.33	40.35	18.86	7.66
		Q 0_3%	64.47	3.44	7.08	0.000507	1.39	48.15	18.86	
P45	4.067	Q 1%	52.11	3.54	6.75	0.000525	1.35	40.27	19.6	7.75
		Q 0_3%	64.47	3.54	7.15	0.000476	1.42	48.22	19.6	
P46	4.204	Q 1%	52.11	3.62	6.83	0.000611	1.31	39.63	17.74	7.83
		Q 0_3%	64.47	3.62	7.23	0.00057	1.38	46.72	17.74	
P47	4.302	Q 1%	52.11	3.68	6.89	0.000617	1.31	39.82	18.32	7.89
		Q 0_3%	64.47	3.68	7.28	0.000569	1.37	47.07	18.32	
P48	4.402	Q 1%	52.11	3.74	6.95	0.000609	1.31	39.75	17.86	7.95
		Q 0_3%	64.47	3.74	7.34	0.000572	1.38	46.73	17.86	

Przekrój	km rzeki	Przepływ	Wielkość	Rzędna	Rzędna	Spadek	Średnia	Powierzchnia	Szerokość	Rzędna
			przepływu	dna	zwierciadła wody	linii energii	prędkość w korycie	przepływu	zwierciadła wody	korony wałów
			[m ³ /s]	[m]	[m]	[m/m]	[m/s]	[m ²]	[m]	[m]
P49	4.499	Q 1%	52.11	3.8	7.01	0.000613	1.31	39.81	18.14	8.01
		Q 0_3%	64.47	3.8	7.4	0.000574	1.38	46.84	18.14	
P50	4.602	Q 1%	52.11	3.86	7.07	0.000617	1.31	39.92	18.52	8.07
		Q 0_3%	64.47	3.86	7.46	0.000575	1.37	47.03	18.52	
P51	4.703	Q 1%	52.11	3.92	7.13	0.000609	1.31	39.85	18.06	8.13
		Q 0_3%	64.47	3.92	7.51	0.000577	1.38	46.7	18.06	
P52	4.787	Q 1%	52.11	3.97	7.19	0.000616	1.3	39.95	18.53	8.19
		Q 0_3%	64.47	3.97	7.56	0.00058	1.37	47.02	18.77	
P53	4.803	Q 1%	52.11	3.98	7.19	0.000552	1.36	38.3	18.51	8.19
		Q 0_3%	64.47	3.98	7.57	0.000527	1.46	44.14	18.73	
P54	4.898	Q 1%	52.11	4.04	7.34	0.000555	1.26	41.52	18.64	8.34
		Q 0_3%	64.47	4.04	7.79	0.000483	1.29	49.91	18.64	
P55	5.008	Q 1%	52.11	4.1	7.39	0.000545	1.27	41.09	17.62	8.39
		Q 0_3%	64.47	4.1	7.84	0.000496	1.32	48.89	17.62	
P56	5.098	Q 1%	52.11	4.16	7.44	0.000548	1.27	41.06	17.69	8.44
		Q 0_3%	64.47	4.16	7.88	0.0005	1.32	48.8	17.69	
P57	5.205	Q 1%	52.11	4.22	7.5	0.000553	1.28	40.65	17.11	8.5
		Q 0_3%	64.47	4.22	7.93	0.000513	1.34	48.05	17.11	
P58	5.304	Q 1%	52.11	4.28	7.56	0.000556	1.27	40.94	17.85	8.56
		Q 0_3%	64.47	4.28	7.99	0.000509	1.33	48.61	17.85	
P59	5.405	Q 1%	52.11	4.34	7.61	0.000564	1.27	41.01	18.32	8.61
		Q 0_3%	64.47	4.34	8.04	0.000511	1.32	48.79	18.32	
P60	5.48	Q 1%	52.11	4.39	7.65	0.000501	1.3	41.62	20.23	8.65
		Q 0_3%	64.47	4.39	8.07	0.000441	1.35	50.66	21.9	

11.4.2. Wariant II

Tabela 37 Charakterystyki hydrauliczne przepływu miarodajnego i kontrolnego dla rozwiązań technicznych wariantu II

Przekrój	km rzeki	Przepływ	Wielkość	Rzędna	Rzędna	Spadek	Średnia	Powierzchnia	Szerokość	Rzędna
			przepływu	dna	zwierciadła wody	linii energii	prędkość w korycie	przepływu	zwierciadła wody	korony wałów
			[m ³ /s]	[m]	[m]	[m/m]	[m/s]	[m ²]	[m]	[m]
P4	0.079	Q 1%	52.11	1.15	3.71	0.000658	1.18	44.17	25.91	4.71
		Q 0_3%	64.47	1.15	4.17	0.000475	1.15	56.17	26.08	
P5	0.202	Q 1%	52.11	1.22	3.79	0.000645	1.18	44.27	25.47	4.79
		Q 0_3%	64.47	1.22	4.23	0.000487	1.16	55.42	25.47	
P5	0.304	Q 1%	52.11	1.28	3.86	0.000637	1.18	44.34	25.21	4.86
		Q 0_3%	64.47	1.28	4.28	0.000496	1.17	54.97	25.21	
P7	0.399	Q 1%	52.11	1.34	3.92	0.000644	1.17	44.61	26.23	4.92
		Q 0_3%	64.47	1.34	4.33	0.0005	1.17	55.33	26.24	
P8	0.513	Q 1%	52.11	1.41	3.99	0.000629	1.17	44.68	25.63	4.99
		Q 0_3%	64.47	1.41	4.38	0.000509	1.18	54.72	25.63	
P9	0.603	Q 1%	52.11	1.46	4.05	0.000629	1.17	44.61	25.46	5.05
		Q 0_3%	64.47	1.46	4.43	0.000522	1.18	54.45	25.97	
P10	0.706	Q 1%	52.11	1.52	4.11	0.000626	1.17	44.7	25.49	5.11
		Q 0_3%	64.47	1.52	4.48	0.000525	1.19	54.14	25.52	
P11	0.805	Q 1%	52.11	1.58	4.18	0.000617	1.16	44.77	25.19	5.18
		Q 0_3%	64.47	1.58	4.53	0.000529	1.2	53.83	25.19	
P12	0.872	Q 1%	52.11	1.62	4.22	0.00062	1.16	44.82	25.46	5.22
		Q 0_3%	64.47	1.62	4.57	0.000533	1.2	53.83	25.46	
P13	0.998	Q 1%	52.11	1.7	4.29	0.000616	1.16	44.83	25.24	5.29
		Q 0_3%	64.47	1.7	4.64	0.000541	1.21	53.48	25.24	
P14	1.104	Q 1%	52.11	1.76	4.36	0.000624	1.15	45.12	26.39	5.36
		Q 0_3%	64.47	1.76	4.7	0.000543	1.19	53.98	26.43	
P15	1.204	Q 1%	52.11	1.82	4.42	0.000621	1.15	45.19	26.41	5.42
		Q 0_3%	64.47	1.82	4.75	0.000553	1.19	54	27.08	
P16	1.331	Q 1%	52.11	1.9	4.5	0.000618	1.15	45.26	26.42	5.5
		Q 0_3%	64.47	1.9	4.82	0.000561	1.2	53.87	27.33	
P17	1.405	Q 1%	52.11	1.94	4.64	0.000522	1.1	47.57	26.03	5.64
		Q 0_3%	64.47	1.94	4.97	0.000477	1.14	56.32	26.54	
P18	1.478	Q 1%	52.11	1.98	4.68	0.000524	1.1	47.32	25.59	5.68

Konceptja programowo – przestrzenna przebudowy ujściowego odcinka rzeki Długiej
na terenie Miasta Stołecznego Warszawy, Dzielnica Białołęka w km 0+000 – 5+450

Przekrój	km rzeki	Przepływ	Wielkość	Rzędna	Rzędna	Spadek	Srednia	Powierzchnia	Szerokość	Rzędna
			przepływu	dna	zwierciadła wody	linii energii	prędkość w korycie	zwierciadła wody	korony wałów	
			[m ³ /s]	[m]	[m]	[m/m]	[m/s]	[m ²]	[m]	[m]
		Q 0_3%	64.47	1.98	5	0.000481	1.16	55.72	25.59	
P19	1.601	Q 1%	52.11	2.06	4.74	0.00053	1.11	47.06	25.37	5.74
		Q 0_3%	64.47	2.06	5.06	0.00049	1.17	55.25	25.37	
P20	1.705	Q 1%	52.11	2.12	4.8	0.000541	1.11	47.06	26.08	5.8
		Q 0_3%	64.47	2.12	5.12	0.000497	1.16	55.37	26.08	
P21	1.79	Q 1%	52.11	2.17	4.84	0.000541	1.12	46.51	24.78	5.84
		Q 0_3%	64.47	2.17	5.16	0.000509	1.19	54.31	24.78	
P22	1.886	Q 1%	52.11	2.23	4.89	0.000547	1.13	46.3	24.67	5.89
		Q 0_3%	64.47	2.23	5.2	0.000517	1.19	53.99	24.67	
P23	1.987	Q 1%	52.11	2.29	4.95	0.000551	1.12	46.43	25.23	5.95
		Q 0_3%	64.47	2.29	5.26	0.000518	1.19	54.22	25.23	
P24	2.047	Q 1%	52.11	2.33	4.98	0.000553	1.13	46.21	24.85	5.98
		Q 0_3%	64.47	2.33	5.29	0.000525	1.2	53.83	24.85	
P25	2.184	Q 1%	52.11	2.41	5.06	0.000567	1.14	45.55	24.15	6.06
		Q 0_3%	64.47	2.41	5.36	0.000545	1.22	52.85	24.15	
P26	2.199	Q 1%	52.11	2.42	5.07	0.000564	1.14	45.77	24.48	6.07
		Q 0_3%	64.47	2.42	5.37	0.00054	1.21	53.18	24.48	
P27	2.242	Q 1%	52.11	2.44	5.18	0.000488	1.09	47.78	24.11	6.18
		Q 0_3%	64.47	2.44	5.53	0.000452	1.15	56.12	24.11	
P28	2.298	Q 1%	52.11	2.48	5.21	0.0005	1.09	47.64	24.66	6.21
		Q 0_3%	64.47	2.48	5.55	0.000459	1.15	56.13	24.66	
P29	2.403	Q 1%	52.11	2.54	5.26	0.0005	1.09	47.73	24.87	6.26
		Q 0_3%	64.47	2.54	5.6	0.000459	1.15	56.18	24.87	
P30	2.51	Q 1%	52.11	2.6	5.31	0.000512	1.11	47.07	24.17	6.31
		Q 0_3%	64.47	2.6	5.65	0.000477	1.17	55.18	24.17	
P31	2.604	Q 1%	52.11	2.66	5.36	0.000518	1.11	46.84	24.03	6.36
		Q 0_3%	64.47	2.66	5.69	0.000485	1.18	54.81	24.03	
P32	2.698	Q 1%	52.11	2.72	5.41	0.000535	1.13	46.06	23.31	6.41
		Q 0_3%	64.47	2.72	5.74	0.000507	1.2	53.71	23.31	
P33	2.799	Q 1%	52.11	2.78	5.46	0.000534	1.13	46.23	23.68	6.46
		Q 0_3%	64.47	2.78	5.79	0.000505	1.2	53.95	23.68	
P34	2.902	Q 1%	52.11	2.84	5.52	0.000537	1.12	46.51	24.5	6.52
		Q 0_3%	64.47	2.84	5.84	0.000502	1.18	54.43	24.5	
P35	3.005	Q 1%	52.11	2.9	5.58	0.000536	1.11	46.84	25.26	6.58
		Q 0_3%	64.47	2.9	5.9	0.000498	1.17	54.92	25.26	
P36	3.099	Q 1%	52.11	2.96	5.63	0.000548	1.13	45.97	23.94	6.63
		Q 0_3%	64.47	2.96	5.94	0.000521	1.2	53.53	23.94	
P37	3.205	Q 1%	52.11	3.02	5.68	0.000552	1.14	45.86	23.94	6.68
		Q 0_3%	64.47	3.02	6	0.000526	1.21	53.35	23.94	
P38	3.304	Q 1%	52.11	3.08	5.74	0.000555	1.13	45.92	24.27	6.74
		Q 0_3%	64.47	3.08	6.05	0.000528	1.21	53.46	24.27	
P39	3.407	Q 1%	52.11	3.14	5.77	0.000838	1.57	33.18	25.63	6.77
		Q 0_3%	64.47	3.14	6.06	0.00083	1.71	37.81	25.63	
P41	3.433	Q 1%	52.11	3.16	5.84	0.000682	1.43	36.5	25.18	6.84
		Q 0_3%	64.47	3.16	6.24	0.000598	1.49	43.14	25.18	
P42	3.694	Q 1%	52.11	3.32	6.04	0.000503	1.1	47.4	24.34	7.04
		Q 0_3%	64.47	3.32	6.42	0.000442	1.14	56.65	24.34	
P43	3.805	Q 1%	52.11	3.38	6.09	0.000506	1.1	47.37	24.49	7.09
		Q 0_3%	64.47	3.38	6.47	0.000446	1.14	56.51	24.49	
P44	3.908	Q 1%	52.11	3.44	6.14	0.000522	1.11	47.06	24.81	7.14
		Q 0_3%	64.47	3.44	6.51	0.000459	1.15	56.17	24.81	
P45	4.067	Q 1%	52.11	3.54	6.23	0.000527	1.11	46.84	24.62	7.23
		Q 0_3%	64.47	3.54	6.58	0.000471	1.16	55.63	24.62	
P46	4.204	Q 1%	52.11	3.62	6.3	0.000535	1.12	46.47	24.34	7.3
		Q 0_3%	64.47	3.62	6.65	0.000485	1.17	54.97	24.34	
P47	4.302	Q 1%	52.11	3.68	6.35	0.00054	1.12	46.4	24.47	7.35
		Q 0_3%	64.47	3.68	6.7	0.000491	1.18	54.82	24.47	
P48	4.402	Q 1%	52.11	3.74	6.41	0.00055	1.14	45.89	23.88	7.41
		Q 0_3%	64.47	3.74	6.74	0.000507	1.19	53.99	23.88	
P49	4.499	Q 1%	52.11	3.8	6.46	0.000557	1.14	45.63	23.69	7.46
		Q 0_3%	64.47	3.8	6.79	0.000517	1.2	53.56	23.69	
P50	4.602	Q 1%	52.11	3.86	6.52	0.000555	1.14	45.88	24.18	7.52
		Q 0_3%	64.47	3.86	6.85	0.000514	1.2	53.88	24.18	
P51	4.703	Q 1%	52.11	3.92	6.57	0.000556	1.13	46.03	24.61	7.57

Przekrój	km rzeki	Przepływ	Wielkość przepływu	Rzędna dna	Rzędna zwierciadła wody	Spadek linii energii	Srednia prędkość w korycie	Powierzchnia przepływu	Szerokość zwierciadła wody	Rzędna korony wałów
			[m ³ /s]	[m]	[m]	[m/m]	[m/s]	[m ²]	[m]	[m]
		Q 0_3%	64.47	3.92	6.9	0.000514	1.19	54.07	24.61	
P52	4.787	Q 1%	52.11	3.97	6.62	0.000562	1.13	45.93	24.72	7.62
		Q 0_3%	64.47	3.97	6.94	0.00052	1.2	53.91	24.72	
P53	4.803	Q 1%	52.11	3.98	6.6	0.000835	1.57	33.29	24.7	7.6
		Q 0_3%	64.47	3.98	6.92	0.000807	1.69	38.22	24.7	
P54	4.898	Q 1%	52.11	4.04	6.75	0.000511	1.11	46.96	23.82	7.75
		Q 0_3%	64.47	4.04	7.14	0.000442	1.14	56.37	23.82	
P55	5.008	Q 1%	52.11	4.1	6.81	0.000521	1.12	46.64	23.74	7.81
		Q 0_3%	64.47	4.1	7.19	0.000455	1.15	55.83	23.74	
P56	5.098	Q 1%	52.11	4.16	6.85	0.000524	1.12	46.6	23.87	7.85
		Q 0_3%	64.47	4.16	7.23	0.000459	1.16	55.7	23.87	
P57	5.205	Q 1%	52.11	4.22	6.91	0.000525	1.11	46.9	24.64	7.91
		Q 0_3%	64.47	4.22	7.28	0.000458	1.15	56.13	24.64	
P58	5.304	Q 1%	52.11	4.28	6.96	0.000532	1.12	46.68	24.58	7.96
		Q 0_3%	64.47	4.28	7.33	0.000468	1.16	55.72	24.58	
P59	5.405	Q 1%	52.11	4.34	7.02	0.000536	1.11	46.76	25.07	8.02
		Q 0_3%	64.47	4.34	7.38	0.000471	1.15	55.82	25.07	
P60	5.48	Q 1%	52.11	4.39	7.06	0.000549	1.11	46.97	26.35	8.06
		Q 0_3%	64.47	4.39	7.41	0.000478	1.14	56.52	27.02	

11.4.3. Wariant III

Tabela 38 Charakterystyki hydrauliczne przepływu miarodajnego i kontrolnego dla rozwiązań technicznych wariantu III

Przekrój	km rzeki	Przepływ	Wielkość przepływu	Rzędna dna	Rzędna zwierciadła wody	Spadek linii energii	Srednia prędkość w korycie	Powierzchnia przepływu	Szerokość zwierciadła wody	Rzędna korony wałów
			[m ³ /s]	[m]	[m]	[m/m]	[m/s]	[m ²]	[m]	[m]
P4	0.079	Q 1%	52.11	0.85	3.72	0.000345	0.89	58.5	31.14	4.72
		Q 0_3%	64.47	0.85	4.18	0.000262	0.88	72.96	31.14	
P5	0.202	Q 1%	52.11	0.92	3.76	0.000365	0.91	57.14	30.39	4.76
		Q 0_3%	64.47	0.92	4.21	0.000282	0.91	70.93	30.39	
P5	0.304	Q 1%	52.11	0.98	3.79	0.000437	0.99	52.77	27.36	4.79
		Q 0_3%	64.47	0.98	4.24	0.000348	0.99	64.93	27.36	
P7	0.399	Q 1%	52.11	1.04	3.84	0.00039	0.93	56.27	31.06	4.84
		Q 0_3%	64.47	1.04	4.28	0.0003	0.92	69.84	31.06	
P8	0.513	Q 1%	52.11	1.11	3.88	0.000415	0.95	54.93	30.41	4.88
		Q 0_3%	64.47	1.11	4.31	0.000324	0.95	67.9	30.41	
P9	0.603	Q 1%	52.11	1.16	3.92	0.000425	0.95	54.57	30.58	4.92
		Q 0_3%	64.47	1.16	4.34	0.000333	0.96	67.35	30.58	
P10	0.706	Q 1%	52.11	1.22	3.96	0.000445	0.97	53.6	30.12	4.96
		Q 0_3%	64.47	1.22	4.37	0.000354	0.98	65.9	30.12	
P11	0.805	Q 1%	52.11	1.28	4.01	0.00045	0.98	53.31	29.86	5.01
		Q 0_3%	64.47	1.28	4.41	0.000363	0.99	65.23	29.86	
P12	0.872	Q 1%	52.11	1.32	4.04	0.000458	0.98	52.95	29.72	5.04
		Q 0_3%	64.47	1.32	4.43	0.000372	1	64.64	29.72	
P13	0.998	Q 1%	52.11	1.4	4.1	0.000464	0.98	53.06	30.58	5.1
		Q 0_3%	64.47	1.4	4.48	0.000377	1	64.75	30.58	
P14	1.104	Q 1%	52.11	1.46	4.15	0.000478	0.99	52.69	30.86	5.15
		Q 0_3%	64.47	1.46	4.52	0.00039	1	64.19	30.86	
P15	1.204	Q 1%	52.11	1.52	4.19	0.000489	0.99	52.64	31.72	5.19
		Q 0_3%	64.47	1.52	4.56	0.000398	1	64.18	31.72	
P16	1.331	Q 1%	52.11	1.6	4.26	0.000504	1	52.1	31.59	5.26
		Q 0_3%	64.47	1.6	4.61	0.000417	1.02	63.3	31.82	
P17	1.405	Q 1%	52.11	1.64	4.44	0.000395	0.93	56.22	31.56	5.44
		Q 0_3%	64.47	1.64	4.79	0.000342	0.95	67.61	32.27	
P18	1.478	Q 1%	52.11	1.68	4.46	0.00041	0.94	55.4	31.11	5.46
		Q 0_3%	64.47	1.68	4.82	0.000354	0.97	66.42	31.27	
P19	1.601	Q 1%	52.11	1.76	4.51	0.000427	0.96	54.11	29.64	5.51
		Q 0_3%	64.47	1.76	4.86	0.000377	1	64.35	29.64	
P20	1.705	Q 1%	52.11	1.82	4.56	0.000435	0.95	54.64	31.74	5.56

Konceptja programowo – przestrzenna przebudowy ujściowego odcinka rzeki Długiej
na terenie Miasta Stołecznego Warszawy, Dzielnica Białołęka w km 0+000 – 5+450

Przekrój	km rzeki	Przepływ	Wielkość	Rzędna	Rzędna	Spadek	Srednia	Powierzchnia	Szerokość	Rzędna
			przepływu	dna	zwierciadła wody	linii energii	prędkość w korycie	przepływu	zwierciadła wody	korony wałów
			[m ³ /s]	[m]	[m]	[m/m]	[m/s]	[m ²]	[m]	[m]
		Q 0_3%	64.47	1.82	4.9	0.000378	0.98	65.58	32.42	
P21	1.79	Q 1%	52.11	1.87	4.6	0.000452	0.98	53.11	29.52	5.6
		Q 0_3%	64.47	1.87	4.93	0.000402	1.02	63.01	29.52	
P22	1.886	Q 1%	52.11	1.93	4.64	0.000463	0.99	52.86	29.95	5.64
		Q 0_3%	64.47	1.93	4.97	0.000411	1.03	62.76	29.95	
P23	1.987	Q 1%	52.11	1.99	4.69	0.000466	0.98	53.05	30.74	5.69
		Q 0_3%	64.47	1.99	5.01	0.000412	1.02	63.05	30.74	
P24	2.047	Q 1%	52.11	2.03	4.71	0.000482	1	52.07	29.6	5.71
		Q 0_3%	64.47	2.03	5.04	0.000433	1.05	61.59	29.6	
P25	2.184	Q 1%	52.11	2.11	4.78	0.000501	1.01	51.39	29.45	5.78
		Q 0_3%	64.47	2.11	5.1	0.000453	1.06	60.66	29.45	
P26	2.199	Q 1%	52.11	2.12	4.79	0.00051	1.03	50.84	28.73	5.79
		Q 0_3%	64.47	2.12	5.1	0.000465	1.08	59.85	28.73	
P27	2.242	Q 1%	52.11	2.14	4.95	0.000393	0.94	55.51	29.58	5.95
		Q 0_3%	64.47	2.14	5.28	0.000359	0.99	65.34	29.58	
P28	2.298	Q 1%	52.11	2.18	4.97	0.000395	0.94	55.67	30.2	5.97
		Q 0_3%	64.47	2.18	5.3	0.000358	0.98	65.65	30.2	
P29	2.403	Q 1%	52.11	2.24	5.01	0.00041	0.95	55.05	30.29	6.01
		Q 0_3%	64.47	2.24	5.34	0.000371	0.99	64.94	30.29	
P30	2.51	Q 1%	52.11	2.3	5.05	0.000439	0.98	53.33	28.9	6.05
		Q 0_3%	64.47	2.3	5.38	0.000404	1.03	62.63	28.9	
P31	2.604	Q 1%	52.11	2.36	5.1	0.000462	1	52.28	28.33	6.1
		Q 0_3%	64.47	2.36	5.41	0.000427	1.05	61.3	28.33	
P32	2.698	Q 1%	52.11	2.42	5.14	0.0005	1.03	50.64	27.3	6.14
		Q 0_3%	64.47	2.42	5.45	0.000466	1.09	59.23	27.3	
P33	2.799	Q 1%	52.11	2.48	5.19	0.000471	1	52.13	28.8	6.19
		Q 0_3%	64.47	2.48	5.5	0.000436	1.05	61.11	28.8	
P34	2.902	Q 1%	52.11	2.54	5.24	0.000478	1	52	29.08	6.24
		Q 0_3%	64.47	2.54	5.55	0.000442	1.06	60.96	29.08	
P35	3.005	Q 1%	52.11	2.6	5.29	0.000478	0.99	52.42	30.13	6.29
		Q 0_3%	64.47	2.6	5.59	0.000438	1.05	61.6	30.13	
P36	3.099	Q 1%	52.11	2.66	5.33	0.000498	1.01	51.41	29.28	6.33
		Q 0_3%	64.47	2.66	5.63	0.000462	1.07	60.2	29.28	
P37	3.205	Q 1%	52.11	2.72	5.39	0.000511	1.03	50.82	28.83	6.39
		Q 0_3%	64.47	2.72	5.68	0.000478	1.09	59.37	28.83	
P38	3.304	Q 1%	52.11	2.78	5.44	0.000516	1.03	50.84	29.22	6.44
		Q 0_3%	64.47	2.78	5.73	0.000481	1.09	59.4	29.22	
P39	3.407	Q 1%	52.11	2.84	5.45	0.001252	1.75	29.85	30.64	6.45
		Q 0_3%	64.47	2.84	5.72	0.001228	1.89	34.12	30.64	
P41	3.433	Q 1%	52.11	2.86	5.56	0.000946	1.55	33.55	29.91	6.56
		Q 0_3%	64.47	2.86	5.85	0.000917	1.68	38.47	29.91	
P42	3.694	Q 1%	52.11	2.96	5.74	0.000412	0.95	54.62	29.37	6.74
		Q 0_3%	64.47	2.96	6.04	0.000391	1.02	63.49	29.37	
P43	3.805	Q 1%	52.11	3.08	5.83	0.000445	0.98	53.07	28.8	6.83
		Q 0_3%	64.47	3.08	6.12	0.000424	1.05	61.64	28.8	
P44	3.908	Q 1%	52.11	3.14	5.87	0.00046	0.99	52.52	28.73	6.87
		Q 0_3%	64.47	3.14	6.17	0.000438	1.06	61.01	28.73	
P45	4.067	Q 1%	52.11	3.24	5.95	0.000468	0.99	52.4	29.19	6.95
		Q 0_3%	64.47	3.24	6.24	0.000444	1.06	60.92	29.19	
P46	4.204	Q 1%	52.11	3.32	6.01	0.000505	1.03	50.75	28.09	7.01
		Q 0_3%	64.47	3.32	6.3	0.000484	1.1	58.84	28.09	
P47	4.302	Q 1%	52.11	3.38	6.06	0.000498	1.02	51.21	28.72	7.06
		Q 0_3%	64.47	3.38	6.35	0.000475	1.08	59.42	28.72	
P48	4.402	Q 1%	52.11	3.44	6.11	0.000514	1.03	50.56	28.37	7.11
		Q 0_3%	64.47	3.44	6.39	0.000493	1.1	58.61	28.37	
P49	4.499	Q 1%	52.11	3.5	6.16	0.000531	1.04	49.93	28.04	7.16
		Q 0_3%	64.47	3.5	6.44	0.000511	1.11	57.82	28.04	
P50	4.602	Q 1%	52.11	3.56	6.22	0.000531	1.04	50.03	28.27	7.22
		Q 0_3%	64.47	3.56	6.5	0.00051	1.11	57.93	28.27	
P51	4.703	Q 1%	52.11	3.62	6.27	0.000528	1.04	50.27	28.74	7.27
		Q 0_3%	64.47	3.62	6.55	0.000507	1.11	58.25	28.74	
P52	4.787	Q 1%	52.11	3.67	6.31	0.000536	1.04	50.13	28.98	7.31
		Q 0_3%	64.47	3.67	6.59	0.000513	1.11	58.12	28.98	
P53	4.803	Q 1%	52.11	3.68	6.28	0.001254	1.74	29.91	28.95	7.28

Przekrój	km rzeki	Przepływ	Wielkość przepływu	Rzędna dna	Rzędna zwierciadła wody	Spadek linii energii	Srednia prędkość w korycie	Powierzchnia przepływu	Szerokość zwierciadła wody	Rzędna korony wałów
			[m ³ /s]	[m]	[m]	[m/m]	[m/s]	[m ²]	[m]	[m]
		Q 0_3%	64.47	3.68	6.54	0.001247	1.89	34.05	28.95	
P54	4.898	Q 1%	52.11	3.74	6.48	0.000429	0.96	54.2	30.06	7.48
		Q 0_3%	64.47	3.74	6.78	0.000406	1.02	63.06	30.06	
P55	5.008	Q 1%	52.11	3.8	6.53	0.000442	0.97	53.81	30.39	7.53
		Q 0_3%	64.47	3.8	6.82	0.000416	1.03	62.69	30.39	
P56	5.098	Q 1%	52.11	3.86	6.57	0.000452	0.97	53.51	30.58	7.57
		Q 0_3%	64.47	3.86	6.86	0.000425	1.03	62.36	30.58	
P57	5.205	Q 1%	52.11	3.92	6.62	0.000465	0.98	53.22	31	7.62
		Q 0_3%	64.47	3.92	6.91	0.000435	1.04	62.11	31	
P58	5.304	Q 1%	52.11	3.98	6.67	0.000477	0.99	52.79	30.99	7.67
		Q 0_3%	64.47	3.98	6.95	0.000446	1.05	61.58	30.99	
P59	5.405	Q 1%	52.11	4.04	6.71	0.000488	0.99	52.62	31.56	7.71
		Q 0_3%	64.47	4.04	6.99	0.000455	1.05	61.47	31.56	
P60	5.48	Q 1%	52.11	4.09	6.75	0.000498	0.99	52.41	31.87	7.75
		Q 0_3%	64.47	4.09	7.03	0.000463	1.05	61.27	31.87	

11.4.4. Dobór niecki wypadowej

Założono nieckę wypadową o przekroju prostokątnym o wylocie obniżonym do poziomu dna w Kanale Żerańskim (-1,95 m nad poziom „0” Wisły). Na podstawie poniższych wzorów obliczono wysokości sprzężone powstające podczas występowania odskoku. Obliczeń dokonano dla przepływu o prawdopodobieństwie 3% (według „Wytycznych...” [21]), dla którego przepływ wynosi 40,44 m³/s, a rzędna zwierciadła to 3,13 m nad poziom „0” Wisły.

$$h_{kr} = \sqrt[3]{\frac{q^2}{g}}$$

$$h_1^3 - \left(d + H + z + \frac{v_0^2}{2g} \right) h_1^2 + \frac{q^2}{2g} = 0$$

gdzie:

h_{kr} – głębokość krytyczna

h_1 – pierwsza głębokość sprzężona

d – głębokość niecki

H – głębokość wody przed niecką

z – różnica poziomów dna przed i za niecką

v_0 – prędkość wody przed niecką

q – przepływ jednostkowy przez koryto

g – przyspieszenie ziemskie

Z powyższego równania metodą kolejnych przybliżeń wyznaczono pierwszą głębokość sprzężoną. Drugą głębokość sprzężoną obliczono ze wzoru:

$$h_2 = \frac{h_1}{2} \left(\sqrt{1 + \frac{8q^2}{gh_1^3}} - 1 \right)$$

gdzie:

h_1 – pierwsza głębokość sprzężona

h_2 – druga głębokość sprzężona

q – przepływ jednostkowy przez koryto

g – przyspieszenie ziemskie

Obliczona głębokość niecki wynosi 0,5 m. Dla obliczonej głębokości $h_{kr}=1,67m$, $h_1=0,67m$, $h_2=3,40m$.

Długości odskoku obliczono na podstawie wzoru empiryczne:

$$L_{\min} = 2H$$

- Wzór wg „Wytycznych...” [21]: $L = L_s + L_0$

Sprawdzenie klasyfikacji przelewu:

$0 < \delta < 0,5H$ - przelew o ostrej krawędzi

$0,5H < \delta < 2,5H$ - przelew o kształcie praktycznym

$2,5H < \delta < 15H$ - przelew o szerokiej koronie

$$\delta = 0,6m < 0,5H \approx 1,5m$$

Dla przelewu o ostrej krawędzi:

$$L_0 = 3h_2$$

$$L_s = 1,25 \sqrt{\left(H + \frac{v_0^2}{2g} \right) \cdot \left[z + d + 0,45 \left(H + \frac{v_0^2}{2g} \right) \right]}$$

Obliczona minimalna długość niecki wg wytycznych [21] wynosi 12,6 m.

11.5. Warunki filtracji przez nasyp i podłoże

Obliczenia określające warunki filtracji przez nasyp i podłoże przeprowadzono w zakresie:

- filtracji nieustalonej, w tym:
 - czasu wystąpienia przesiąków na skarpie odpowietrznej,
 - czasu ustalenia się warunków filtracji,
- filtracji ustalonej, w tym:
 - wyznaczenia natężenia przepływu filtracyjnego przez korpus i podłoże,
 - wyznaczenia krzywej filtracji przez korpus,
 - wyznaczenia gradientów kontrolnych i porównania ich z gradientami dopuszczalnymi,
 - określenia niebezpieczeństwa wystąpienia przebicia hydraulicznego przez słabo przepuszczalną warstwę gruntu w podłożu.

Obliczenia filtracji nieustalonej i ustalonej przez projektowany wał rzeki Długiej w dzielnicy Białołęka, przeprowadzono w przekroju P19, który charakteryzuje się niekorzystnymi warunkami geotechnicznymi. W przekroju tym korpusy projektowanych wałów posadowione zostaną na cienkiej warstwie gruntów spoistych w stanie plastycznym, podścielonych piaskami średnimi w stanie średnio zagęszczonym lub luźnym.

Obliczenia przeprowadzono dla trzech wariantów rozwiązań. Projektowane wały, w zależności od wariantu, będą mieć różną wysokość – w wariantcie pierwszym wysokość wału jest najwyższa, natomiast w wariantcie trzecim najniższa. W każdym z rozpatrywanych wariantów korpusy wałów zbudowane są z gruntów niespoistych: piasków drobnych w stanie zagęszczonym o $I_D \geq 0,7$. Grunty takie charakteryzują się współczynnikiem filtracji na poziomie $k=5 \times 10^{-3}$ [cm/s], tj. 4,32 [m/dobę]. Jako najdłuższy czas trwania wezbrania do obliczeń filtracji ustalonej przez wały rzeki Długiej na rozpatrywanym odcinku przyjęto 4 dni. Podstawy teoretyczne przeprowadzonych obliczeń podane zostały w pkt. 9.2 niniejszej koncepcji.

11.5.1. Filtracja nieustalona

Tabela 39 Filtracja nieustalona - wzór Thiema - czas pojawienia się przesiąków u spodu skarpy

P-19 brzeg lewy – wariant I

maksymalna głębokość wody przy wale [m]	wysokość wału [m]	nachylenie skarpy odpowietrznej [-]	nachylenie skarpy odwodnej [-]	szerokość korony [m]	wilgotność gruntu [w jednostkach niemianowanych]	ciężar objętościowy gruntu w korpusie [kN/m ³]
H1	H	m	n	b	w	γ
1.65	2.65	2.00	2.00	3.00	0.05	17.00
współczynnik filtracji gruntu w korpusie [m/dobę]	ciężar właściwy szkieletu gruntowego [kN/m ³]	porowatość gruntu w korpusie [-]	objętość porów wypełnionych powietrzem w gruncie korpusu	ciężar objętościowy szkieletu gruntowego [kN/m ³]	zastępcza długość podstawy korpusu [m]	czas pojawienia się przesiąków na skarpie odpowietrznej [doby]
k	γ_s	n	np	γ_d	L	T [d]
4.32	26.5	0.39	0.31	16.19	11.95	2.06

Tabela 40 Filtracja nieustalona - wzór Erba - czas ustalenia się warunków filtracji

P-19 brzeg lewy – wariant I

maksymalna głębokość wody przy wale [m]	wysokość wału [m]	nachylenie skarpy odpowietrznej [-]	nachylenie skarpy odwodnej [-]	szerokość korony [m]	wilgotność gruntu [w jednostkach niemianowanych]	ciężar objętościowy gruntu w korpusie [kN/m ³]	długość skarpy odwodnej [m]
H1	H	m	n	b	w	γ	s
1.65	2.65	2.00	2.00	3.00	0.05	17.00	3.30
współczynnik filtracji gruntu w korpusie [m/dobę]	ciężar właściwy szkieletu gruntowego [kN/m ³]	porowatość gruntu w korpusie [-]	objętość porów wypełnionych powietrzem w gruncie korpusu	ciężar objętościowy szkieletu gruntowego [kN/m ³]	zastępcza długość podstawy korpusu [m]	wysokość wysączenia na skarpie odpowietrznej [m]	obliczeniowa długość podstawy korpusu [m]
k	γ_s	n	np	γ_d	Lo	ho	L
4.320	26.50	0.39	0.31	16.19	11.29	0.12	11.05
czas ustalenia się krzywej filtracji w korpusie wału [doby]					5.28	filtracja nieustalona	

Tabela 41 Filtracja nieustalona - wzór Thiema - czas pojawienia się przesiąków u spodu skarpy
P-19 brzeg lewy – wariant II

maksymalna głębokość wody przy wale [m]	wysokość wału [m]	nachylenie skarpy odpowietrznej [-]	nachylenie skarpy odwodnej [-]	szerokość korony [m]	wilgotność gruntu [w jednostkach niemianowanych]	ciężar objętościowy gruntu w korpusie [kN/m ³]
H1	H	m	n	b	w	γ
1.25	2.25	2.00	2.00	3.00	0.05	17.00
współczynnik filtracji gruntu w korpusie [m/dobę]	ciężar właściwy szkieletu gruntowego [kN/m ³]	porowatość gruntu w korpusie [-]	objętość porów wypełnionych powietrzem w gruncie korpusu	ciężar objętościowy szkieletu gruntowego [kN/m ³]	zastępcza długość podstawy korpusu [m]	czas pojawienia się przesiąków na skarpie odpowietrznej [doby]
k	γ_s	n	np	γ_d	L	T [d]
4.32	26.5	0.39	0.31	16.19	10.75	2.20

Tabela 42 Filtracja nieustalona - wzór Erba - czas ustalenia się warunków filtracji
P-19 brzeg lewy – wariant II

maksymalna głębokość wody przy wale [m]	wysokość wału [m]	nachylenie skarpy odpowietrznej [-]	nachylenie skarpy odwodnej [-]	szerokość korony [m]	wilgotność gruntu [w jednostkach niemianowanych]	ciężar objętościowy gruntu w korpusie [kN/m ³]	długość skarpy odwodnej [m]
H1	H	m	n	b	w	γ	s
1.25	2.25	2.00	2.00	3.00	0.05	17.00	2.50
współczynnik filtracji gruntu w korpusie [m/dobę]	ciężar właściwy szkieletu gruntowego [kN/m ³]	porowatość gruntu w korpusie [-]	objętość porów wypełnionych powietrzem w gruncie korpusu	ciężar objętościowy szkieletu gruntowego [kN/m ³]	zastępcza długość podstawy korpusu [m]	wysokość wysączenia na skarpie odpowietrznej [m]	obliczeniowa długość podstawy korpusu [m]
k	γ_s	n	np	γ_d	Lo	ho	L
4.320	26.50	0.39	0.31	16.19	10.25	0.08	10.10
czas ustalenia się krzywej filtracji w korpusie wału [doby]					5.82	filtracja nieustalona	

Tabela 43 Filtracja nieustalona - wzór Thiema - czas pojawienia się przesiąków u spodu skarpy
P-19 brzeg lewy – wariant III

maksymalna głębokość wody przy wale [m]	wysokość wału [m]	nachylenie skarpy odpowietrznej [-]	nachylenie skarpy odwodnej [-]	szerokość korony [m]	wilgotność gruntu [w jednostkach niemianowanych]	ciężar objętościowy gruntu w korpusie [kN/m ³]
H1	H	m	n	b	w	γ
0.98	1.98	2.00	2.00	3.00	0.05	17.00
współczynnik filtracji gruntu w korpusie [m/dobę]	ciężar właściwy szkieletu gruntowego [kN/m ³]	porowatość gruntu w korpusie [-]	objętość porów wypełnionych powietrzem w gruncie korpusu	ciężar objętościowy szkieletu gruntowego [kN/m ³]	zastępcza długość podstawy korpusu [m]	czas pojawienia się przesiąków na skarpie odpowietrznej [doby]
k	γ_s	n	np	γ_d	L	T [d]
4.32	26.5	0.39	0.31	16.19	9.94	2.40

Tabela 44 Filtracja nieustalona - wzór Erba - czas ustalenia się warunków filtracji
P-19 brzeg lewy – wariant III

maksymalna głębokość wody przy wale [m]	wysokość wału [m]	nachylenie skarpy odpowietrznej [-]	nachylenie skarpy odwodnej [-]	szerokość korony [m]	wilgotność gruntu [w jednostkach niemianowanych]	ciężar objętościowy gruntu w korpusie [kN/m ³]	długość skarpy odwodnej [m]
H1	H	m	n	b	w	γ	s

0.98	1.98	2.00	2.00	3.00	0.05	17.00	1.96
współczynnik filtracji gruntu w korpusie [m/dobę]	ciężar właściwy szkieletu gruntowego [kN/m ³]	porowatość gruntu w korpusie [-]	objętość porów wypełnionych powietrzem w gruncie korpusu	ciężar objętościowy szkieletu gruntowego [kN/m ³]	zastępcza długość podstawy korpusu [m]	wysokość wysączenia na skarpie odpowietrznej [m]	obliczeniowa długość podstawy korpusu [m]
k	γ_s	n	np	γ_d	Lo	ho	L
4.320	26.50	0.39	0.31	16.19	9.55	0.05	9.45
czas ustalenia się krzywej filtracji w korpusie wału [doby]					6.50	filtracja nieustalona	

Tabela 45 Filtracja nieustalona - wzór Thiema - czas pojawienia się przesiąków u spodu skarpy

P-19 brzeg prawy – wariant I

maksymalna głębokość wody przy wale [m]	wysokość wału [m]	nachylenie skarpy odpowietrznej [-]	nachylenie skarpy odwodnej [-]	szerokość korony [m]	wilgotność gruntu [w jednostkach niemianowanych]	ciężar objętościowy gruntu w korpusie [kN/m ³]
H1	H	m	n	b	w	γ
1.66	2.66	2.00	2.00	3.00	0.05	17.00
współczynnik filtracji gruntu w korpusie [m/dobę]	ciężar właściwy szkieletu gruntowego [kN/m ³]	porowatość gruntu w korpusie [-]	objętość porów wypełnionych powietrzem w gruncie korpusu	ciężar objętościowy szkieletu gruntowego [kN/m ³]	zastępcza długość podstawy korpusu [m]	czas pojawienia się przesiąków na skarpie odpowietrznej [doby]
k	γ_s	n	np	γ_d	L	T [d]
4.32	26.5	0.39	0.31	16.19	11.98	2.06

Tabela 46 Filtracja nieustalona - wzór Erba - czas ustalenia się warunków filtracji

P-19 brzeg prawy – wariant I

maksymalna głębokość wody przy wale [m]	wysokość wału [m]	nachylenie skarpy odpowietrznej [-]	nachylenie skarpy odwodnej [-]	szerokość korony [m]	wilgotność gruntu [w jednostkach niemianowanych]	ciężar objętościowy gruntu w korpusie [kN/m ³]	długość skarpy odwodnej [m]
H1	H	m	n	b	w	γ	s
1.66	2.66	2.00	2.00	3.00	0.05	17.00	3.32
współczynnik filtracji gruntu w korpusie [m/dobę]	ciężar właściwy szkieletu gruntowego [kN/m ³]	porowatość gruntu w korpusie [-]	objętość porów wypełnionych powietrzem w gruncie korpusu	ciężar objętościowy szkieletu gruntowego [kN/m ³]	zastępcza długość podstawy korpusu [m]	wysokość wysączenia na skarpie odpowietrznej [m]	obliczeniowa długość podstawy korpusu [m]
k	γ_s	n	np	γ_d	Lo	ho	L
4.320	26.50	0.39	0.31	16.19	11.32	0.12	11.07
czas ustalenia się krzywej filtracji w korpusie wału [doby]					5.27	filtracja nieustalona	

Tabela 47 Filtracja nieustalona - wzór Thiema - czas pojawienia się przesiąków u spodu skarpy

P-19 brzeg prawy – wariant II

maksymalna głębokość wody przy wale [m]	wysokość wału [m]	nachylenie skarpy odpowietrznej [-]	nachylenie skarpy odwodnej [-]	szerokość korony [m]	wilgotność gruntu [w jednostkach niemianowanych]	ciężar objętościowy gruntu w korpusie [kN/m ³]
H1	H	m	n	b	w	γ
1.22	2.22	2.00	2.00	3.00	0.05	17.00
współczynnik filtracji gruntu w korpusie [m/dobę]	ciężar właściwy szkieletu gruntowego [kN/m ³]	porowatość gruntu w korpusie [-]	objętość porów wypełnionych powietrzem w gruncie korpusu	ciężar objętościowy szkieletu gruntowego [kN/m ³]	zastępcza długość podstawy korpusu [m]	czas pojawienia się przesiąków na skarpie odpowietrznej [doby]
k	γ_s	n	np	γ_d	L	T [d]
4.32	26.5	0.39	0.31	16.19	10.66	2.21

Tabela 48 Filtracja nieustalona - wzór Erba - czas ustalenia się warunków filtracji

P-19 brzeg prawy – wariant II

maksymalna głębokość wody przy wale [m]	wysokość wału [m]	nachylenie skarpy odpowietrznej [-]	nachylenie skarpy odwodnej [-]	szerokość korony [m]	wilgotność gruntu [w jednostkach niemianowanych]	ciężar objętościowy gruntu w korpusie [kN/m ³]	długość skarpy odwodnej [m]
H1	H	m	n	b	w	γ	s
1.22	2.22	2.00	2.00	3.00	0.05	17.00	2.44
współczynnik filtracji gruntu w korpusie [m/dobę]	ciężar właściwy szkieletu gruntowego [kN/m ³]	porowatość gruntu w korpusie [-]	objętość porów wypełnionych powietrzem w gruncie korpusu	ciężar objętościowy szkieletu gruntowego [kN/m ³]	zastępcza długość podstawy korpusu [m]	wysokość wysączenia na skarpie odpowietrznej [m]	obliczeniowa długość podstawy korpusu [m]
k	γ_s	n	np	γ_d	Lo	ho	L
4.320	26.50	0.39	0.31	16.19	10.17	0.07	10.03
czas ustalenia się krzywej filtracji w korpusie wału [doby]					5.88	filtracja nieustalona	

Tabela 49 Filtracja nieustalona - wzór Thiema - czas pojawienia się przesiąków u spodu skarpy

P-19 brzeg prawy – wariant III

maksymalna głębokość wody przy wale [m]	wysokość wału [m]	nachylenie skarpy odpowietrznej [-]	nachylenie skarpy odwodnej [-]	szerokość korony [m]	wilgotność gruntu [w jednostkach niemianowanych]	ciężar objętościowy gruntu w korpusie [kN/m ³]
H1	H	m	n	b	w	γ
0.99	1.99	2.00	2.00	3.00	0.05	17.00
współczynnik filtracji gruntu w korpusie [m/dobę]	ciężar właściwy szkieletu gruntowego [kN/m ³]	porowatość gruntu w korpusie [-]	objętość porów wypełnionych powietrzem w gruncie korpusu	ciężar objętościowy szkieletu gruntowego [kN/m ³]	zastępcza długość podstawy korpusu [m]	czas pojawienia się przesiąków na skarpie odpowietrznej [doby]
k	γ_s	n	np	γ_d	L	T [d]
4.32	26.5	0.39	0.31	16.19	9.97	2.39

Tabela 50 Filtracja nieustalona - wzór Erba - czas ustalenia się warunków filtracji

P-19 brzeg prawy – wariant III

maksymalna głębokość wody przy wale [m]	wysokość wału [m]	nachylenie skarpy odpowietrznej [-]	nachylenie skarpy odwodnej [-]	szerokość korony [m]	wilgotność gruntu [w jednostkach niemianowanych]	ciężar objętościowy gruntu w korpusie [kN/m ³]	długość skarpy odwodnej [m]
H1	H	m	n	b	w	γ	s
0.99	1.99	2.00	2.00	3.00	0.05	17.00	1.98
współczynnik filtracji gruntu w korpusie [m/dobę]	ciężar właściwy szkieletu gruntowego [kN/m ³]	porowatość gruntu w korpusie [-]	objętość porów wypełnionych powietrzem w gruncie korpusu	ciężar objętościowy szkieletu gruntowego [kN/m ³]	zastępcza długość podstawy korpusu [m]	wysokość wysączenia na skarpie odpowietrznej [m]	obliczeniowa długość podstawy korpusu [m]
k	γ_s	n	np	γ_d	Lo	ho	L
4.320	26.50	0.39	0.31	16.19	9.57	0.05	9.47
czas ustalenia się krzywej filtracji w korpusie wału [doby]					6.46	filtracja nieustalona	

Z przeprowadzonych obliczeń wynika, że w każdym z wariantów przesiąki dojdą do skarpy odpowietrznej po około 2 dniach. W skarpie wału od strony odpowietrznej projektuje się wykonanie drenażu, którego zadaniem będzie przejęcie przesiąków i nie dopuszczenie do wystąpienia wysięków wody na skarpie odpowietrznej.

Czas potrzebny do ustalenia się krzywej filtracji dla wariantu pierwszego wyniesie 5,3 doby, dla drugiego 5,8 doby, natomiast w trzecim wariantcie czas ustalenia się krzywej filtracji wyniesie 6,5 doby (wzór Erba). Z przeprowadzonych obliczeń wynika, że w czasie trwania wezbrania w rzece, nie dojdzie do ustalenia się krzywej filtracji w korpusie wału. Do obliczeń stateczności należy jednak przyjąć warunki filtracji ustalonej, które są warunkami mniej korzystnymi. Dzięki takim założeniom wprowadzamy do obliczeń dodatkowy współczynnik bezpieczeństwa.

11.5.2. Filtracja ustalona

Na brzegu lewym korpus wału posadowiony zostanie na warstwie gruntów spoistych. W związku z powyższym w obliczeniach nie uwzględniono natężenia przepływu przez podłoże.

Na podstawie przeprowadzonych obliczeń filtracji ustalonej przy wykorzystaniu wzoru Michajłowa, wyznaczono kształt krzywej filtracji w korpusie wału. Wyznaczenie krzywej filtracji umożliwi przeprowadzenie obliczeń stateczności w warunkach filtracji ustalonej, a więc w warunkach bardziej niekorzystnych.

Tabela 51 Filtracja ustalona przez wał

P-19 brzeg lewy – wariant I

maksymalna głębokość wody przy wale [m]	wysokość wału [m]	nachylenie skarpy odwodnej [-]	nachylenie skarpy odpowietrznej [-]	szerokość korony [m]	współczynnik filtracji gruntu w korpusie [m/dobę]
H1	H	n	m	b	k
1.65	2.65	2.00	2.00	3.00	4.32
współczynnik zależny od nachylenia skarpy odwodnej [-]	odcinek podstawy korpusu zależny od β i H [m]	obliczeniowa długość podstawy korpusu [m]	wysokość wysączenia na skarpie odpowietrznej [m]	jednostkowe natężenie przepływu [m ³ /d/m]	współczynnik filtracji gruntu w podłożu [m/dobę]
β	ΔLo	Lo	ho	q	k p
0.40	0.66	10.96	0.32	0.55	4.32

Tabela 52 Przekrój P19, brzeg lewy; rzędne linii depresji [m]

x	0.5	1	1.5	2	3	5	7	9
y	0.26	0.44	0.57	0.67	0.84	1.10	1.31	1.49

Tabela 53 Filtracja ustalona przez wał

P-19 brzeg lewy – wariant II

maksymalna głębokość wody przy wale [m]	wysokość wału [m]	nachylenie skarpy odwodnej [-]	nachylenie skarpy odpowietrznej [-]	szerokość korony [m]	współczynnik filtracji gruntu w korpusie [m/dobę]
H1	H	n	m	b	k
1.25	2.25	2.00	2.00	3.00	4.32
współczynnik zależny od nachylenia skarpy odwodnej [-]	odcinek podstawy korpusu zależny od β i H [m]	obliczeniowa długość podstawy korpusu [m]	wysokość wysączenia na skarpie odpowietrznej [m]	jednostkowe natężenie przepływu [m ³ /d/m]	współczynnik filtracji gruntu w podłożu [m/dobę]
β	ΔLo	Lo	ho	q	k p
0.40	0.50	10.00	0.20	0.34	4.32

Tabela 54 Przekrój P19, brzeg lewy; rzędne linii depresji [m]

x	0.5	1	1.5	2	3	5	7	9
y	0.24	0.37	0.46	0.54	0.67	0.88	1.04	1.19

Tabela 55 Filtracja ustalona przez wał

P-19 brzeg lewy – wariant III

maksymalna głębokość wody przy wale [m]	wysokość wału [m]	nachylenie skarpy odwodnej [-]	nachylenie skarpy odpowietrznej [-]	szerokość korony [m]	współczynnik filtracji gruntu w korpusie [m/dobę]
H1	H	n	m	b	k
0.98	1.98	2.00	2.00	3.00	4.32
współczynnik zależny od nachylenia skarpy odwodnej [-]	odcinek podstawy korpusu zależny od β i H [m]	obliczeniowa długość podstawy korpusu [m]	wysokość wysączenia na skarpie odpowietrznej [m]	jednostkowe natężenie przepływu [m ³ /d/m]	współczynnik filtracji gruntu w podłożu [m/dobę]
β	ΔL_o	L_o	h_o	q	k p
0.40	0.39	9.35	0.13	0.22	4.32

Tabela 56 Przekrój P19, brzeg lewy; rzędne linii depresji [m]

x	0.5	1	1.5	2	3	5	7	9
y	0.24	0.37	0.46	0.54	0.67	0.88	1.04	1.19

Tabela 57 Filtracja ustalona przez wał

Przekrój P19 brzeg prawy – wariant I

maksymalna głębokość wody przy wale [m]	wysokość wału [m]	nachylenie skarpy odwodnej [-]	nachylenie skarpy odpowietrznej [-]	szerokość korony [m]	współczynnik filtracji gruntu w korpusie [m/dobę]
H1	H	n	m	b	k
1.20	2.20	2.00	2.00	3.00	4.32
współczynnik zależny od nachylenia skarpy odwodnej [-]	odcinek podstawy korpusu zależny od β i H [m]	obliczeniowa długość podstawy korpusu [m]	wysokość wysączenia na skarpie odpowietrznej [m]	jednostkowe natężenie przepływu [m ³ /d/m]	współczynnik filtracji gruntu w podłożu [m/dobę]
β	ΔL_o	L_o	h_o	q	k p
0.40	0.48	9.88	0.18	0.32	4.32
odległość do stropu warstwy nieprzepuszczalnej [m]	rzeczywista długość podstawy wału [m]	stosunek L/T [-]	współczynnik zależny od stosunku L/T [-]	jednostkowe natężenie przepływu podł. [m ³ /d/m]	
T	L	L/T	α	qp	
0.46	11.8	25.65	1.15	0.176	

Tabela 58 Przekrój P19, brzeg prawy; rzędne linii depresji [m]

x	0.5	1	1.5	2	3	5	7	9
y	0.23	0.36	0.45	0.52	0.65	0.85	1.01	1.15

Tabela 59 Filtracja ustalona przez wał

Przekrój P19 brzeg prawy – wariant II

maksymalna głębokość wody przy wale [m]	wysokość wału [m]	nachylenie skarpy odwodnej [-]	nachylenie skarpy odpowietrznej [-]	szerokość korony [m]	współczynnik filtracji gruntu w korpusie [m/dobę]
H1	H	n	m	b	k
0.73	1.73	2.00	2.00	3.00	4.32

współczynnik zależny od nachylenia skarpy odwodnej [-]	odcinek podstawy korpusu zależny od β i H [m]	obliczeniowa długość podstawy korpusu [m]	wysokość wysączenia na skarpie odpowietrznej [m]	jednostkowe natężenie przepływu [m ³ /d/m]	współczynnik filtracji gruntu w podłożu [m/dobę]
β	ΔL_o	L_o	h_o	q	k_p
0.40	0.29	8.75	0.08	0.13	4.32
odległość do stropu warstwy nieprzepuszczalnej [m]	rzeczywista długość podstawy wału [m]	stosunek L/T [-]	współczynnik zależny od stosunku L/T [-]	jednostkowe natężenie przepływu podł. [m ³ /d/m]	
T	L	L/T	α	q_p	
0.49	9.92	20.24	1.15	0.135	

Tabela 60 Przekrój P19, brzeg prawy; rzędne linii depresji [m]

x	0.5	1	1.5	2	3	5	7	9
y	0.16	0.24	0.30	0.35	0.42	0.55	0.65	0.74

Tabela 61 Filtracja ustalona przez wał

Przekrój P19 brzeg prawy – wariant III

maksymalna głębokość wody przy wale [m]	wysokość wału [m]	nachylenie skarpy odwodnej [-]	nachylenie skarpy odpowietrznej [-]	szerokość korony [m]	współczynnik filtracji gruntu w korpusie [m/dobę]
H_1	H	n	m	b	k
0.50	1.50	2.00	2.00	3.00	4.32
współczynnik zależny od nachylenia skarpy odwodnej [-]	odcinek podstawy korpusu zależny od β i H [m]	obliczeniowa długość podstawy korpusu [m]	wysokość wysączenia na skarpie odpowietrznej [m]	jednostkowe natężenie przepływu [m ³ /d/m]	współczynnik filtracji gruntu w podłożu [m/dobę]
β	ΔL_o	L_o	h_o	q	k_p
0.40	0.20	8.20	0.04	0.07	4.32
odległość do stropu warstwy nieprzepuszczalnej [m]	rzeczywista długość podstawy wału [m]	stosunek L/T [-]	współczynnik zależny od stosunku L/T [-]	jednostkowe natężenie przepływu podł. [m ³ /d/m]	
T	L	L/T	α	q_p	
0.49	9	18.36734694	1.15	0.102	

Tabela 62 Przekrój P19, brzeg prawy; rzędne linii depresji [m]

x	0.5	1	1.5	2	3	4	5	6
y	0.12	0.17	0.21	0.25	0.30	0.35	0.39	0.43

11.5.3. Gradienty kontrolne i dopuszczalne

Gradienty dopuszczalne określono na podstawie wytycznych do projektowania wałów przeciwpowodziowych [11].

Tabela 63 Gradienty kontrolne i dopuszczalne dla przekroju P19 brzeg lewy – wariant I

maksymalna głębokość wody przy wale [m]	rzeczywista długość podstawy wału [m]	odległość do stropu warstwy nieprzepuszczalnej [m]	gradient kontrolny podłoża [-]	gradient dopuszczalny podłoża [-]	odległość od lustra wody do stopy wału [m]	gradient kontrolny korpusu [-]	gradient dopuszczalny korpusu [-]
H	L	T	J_p		L_o	J_k	
1.65	13.6	0	0.121	0.250	10.3	0.151	0.550

Tabela 64 Gradienty kontrolne i dopuszczalne dla przekroju P19 brzeg lewy – wariant II

maksymalna głębokość wody przy wale [m]	rzeczywista długość podstawy wału [m]	odległość do stropu warstwy nieprzepuszczalnej [m]	gradient kontrolny podłoża [-]	gradient dopuszczalny podłoża [-]	odległość od lustra wody do stopy wału [m]	gradient kontrolny korpusu [-]	gradient dopuszczalny korpusu [-]
H	L	T	Jp		Lo	Jk	
1.25	12	0	0.104	0.250	9.5	0.125	0.550

Tabela 65 Gradienty kontrolne i dopuszczalne dla przekroju P19 brzeg lewy – wariant III

maksymalna głębokość wody przy wale [m]	rzeczywista długość podstawy wału [m]	odległość do stropu warstwy nieprzepuszczalnej [m]	gradient kontrolny podłoża [-]	gradient dopuszczalny podłoża [-]	odległość od lustra wody do stopy wału [m]	gradient kontrolny korpusu [-]	gradient dopuszczalny korpusu [-]
H	L	T	Jp		Lo	Jk	
0.98	10.92	0	0.090	0.250	8.96	0.105	0.550

Tabela 66 Gradienty kontrolne i dopuszczalne dla przekroju P19 brzeg prawy – wariant I

maksymalna głębokość wody przy wale [m]	rzeczywista długość podstawy wału [m]	odległość do stropu warstwy nieprzepuszczalnej [m]	gradient kontrolny podłoża [-]	gradient dopuszczalny podłoża [-]	odległość od lustra wody do stopy wału [m]	gradient kontrolny korpusu [-]	gradient dopuszczalny korpusu [-]
H	L	T	Jp		Lo	Jk	
1.20	11.8	0.46	0.098	0.250	9.4	0.121	0.550

Tabela 67 Gradienty kontrolne i dopuszczalne dla przekroju P19 brzeg prawy – wariant II

maksymalna głębokość wody przy wale [m]	rzeczywista długość podstawy wału [m]	odległość do stropu warstwy nieprzepuszczalnej [m]	gradient kontrolny podłoża [-]	gradient dopuszczalny podłoża [-]	odległość od lustra wody do stopy wału [m]	gradient kontrolny korpusu [-]	gradient dopuszczalny korpusu [-]
H	L	T	Jp		Lo	Jk	
0.73	9.92	0.49	0.071	0.250	8.46	0.083	0.550

Tabela 68 Gradienty kontrolne i dopuszczalne dla przekroju P19 brzeg prawy – wariant III

maksymalna głębokość wody przy wale [m]	rzeczywista długość podstawy wału [m]	odległość do stropu warstwy nieprzepuszczalnej [m]	gradient kontrolny podłoża [-]	gradient dopuszczalny podłoża [-]	odległość od lustra wody do stopy wału [m]	gradient kontrolny korpusu [-]	gradient dopuszczalny korpusu [-]
H	L	T	Jp		Lo	Jk	
0.50	9	0.49	0.053	0.250	8	0.061	0.550

Gradienty kontrolne korpusu i podłoża policzono dla każdego z przypadków obliczeniowych. Po porównaniu ich z gradientami dopuszczalnymi stwierdzono, że nie przekraczają one wartości granicznych.

11.5.4. Przebiecie hydrauliczne

Tabela 69 Sprawdzenie możliwości wystąpienia przebicia hydraulicznego dla przekroju P19 brzeg lewy – wariant I

wysokość słupa wody w korycie [m]	odległość do strefy przebicia [m]	miąższość warstwy słabo przepuszczalnej [m]	wysokość ciśnienia na spód warstwy [m]	wymagany minimalny współczynnik pewności [-]	Obliczony współczynnik pewności [-]
H1	L	I	H	Fmin	F
1.91	14.72	0.3	2.2	1.3	0.27

Tabela 70 Sprawdzenie możliwości wystąpienia przebicia hydraulicznego dla przekroju P19 brzeg lewy – wariant II

wysokość słupa wody w korycie [m]	odległość do strefy przebicia [m]	miąższość warstwy słabo przepuszczalnej [m]	wysokość ciśnienia na spód warstwy [m]	wymagany minimalny współczynnik pewności [-]	Obliczony współczynnik pewności [-]
H1	L	I	H	Fmin	F
1.45	17.83	0.3	1.7	1.3	0.34

Tabela 71 Sprawdzenie możliwości wystąpienia przebicia hydraulicznego dla przekroju P19 brzeg lewy – wariant III

wysokość słupa wody w korycie [m]	odległość do strefy przebicia [m]	miąższość warstwy słabo przepuszczalnej [m]	wysokość ciśnienia na spód warstwy [m]	wymagany minimalny współczynnik pewności [-]	Obliczony współczynnik pewności [-]
H1	L	I	H	Fmin	F
1.29	11.55	0.3	1.6	1.3	0.38

Dla sprawdzenia możliwości przebicia hydraulicznego, rozpatrywano lewy brzeg obwałowań, gdzie ok. 0,3 - 0,5 metrowa warstwa glin występuje bezpośrednio pod korpusem wału. Z przeprowadzonych obliczeń wynika, że przy przejściu wody miarodajnej, w przypadku występowania ciągłej warstwy gruntów słabo przepuszczalnych, może występować zjawisko przebicia hydraulicznego. Biorąc powyższe pod uwagę, w każdym z analizowanych wariantów przewidziany jest rów przywałowy, który przecina ciekłą warstwę gruntów spoistych, zdejmując ciśnienie z warstwy wodonośnej. Na etapie projektu budowlanego, należy uszczegółowić badania geologiczne w rejonie wałów, celem ustalenia granic występowania gruntów spoistych i ich miąższości.

11.6. Analiza stateczności nasypu

W celu przeprowadzenia obliczeń stateczności dla analizowanych wariantów wybrano przekrój najbardziej niekorzystny, w którym grunty występujące w podłożu charakteryzują się niskimi wartościami parametrów geotechnicznych. Analizą zostały objęte obwałowania w przekroju P-19 znajdującego się w kilometrze 1+601. W przekroju tym, nasyp wałów posadowiony zostanie na cienkiej warstwie gruntów spoistych w stanie plastycznym, podścielonej piaskami w stanie średnio zagęszczonym lub luźnym. Stateczność nasypów ziemnych obliczono metodą Morgensterna – Price'a, wykorzystując program SLOPE 2009.

Wartości normowe parametrów geotechnicznych zostały skorygowane współczynnikami niejednorodności: dla ciężaru objętościowego gruntu przyjęto $k=1,1$, dla parametrów wytrzymałościowych $k=0,9$. Korpusy wałów w każdym z wariantów zbudowane będą z piasków drobnych w stanie zagęszczonym o $I_D \geq 0,7$.

Przyjęto następujące parametry obliczeniowe dla warstw geotechnicznych:

Brzeg lewy:

- warstwa I – piasek drobny(P_d) $I_D = 0,70$; $\gamma=18,70$ [kN/m³]; $\varphi=28,35$ [°]; $c=0$ [kPa]
- warstwa II – glina (G) $I_L = 0,40$; $\gamma=22,55$ [kN/m³]; $\varphi=10,44$ [°]; $c=9,54$ [kPa]
- warstwa III – piasek średni (P_s) $I_D = 0,20$; $\gamma=21,45$ [kN/m³], $\varphi=27,9$ [°], $c=0$ [kPa]

Brzeg prawy:

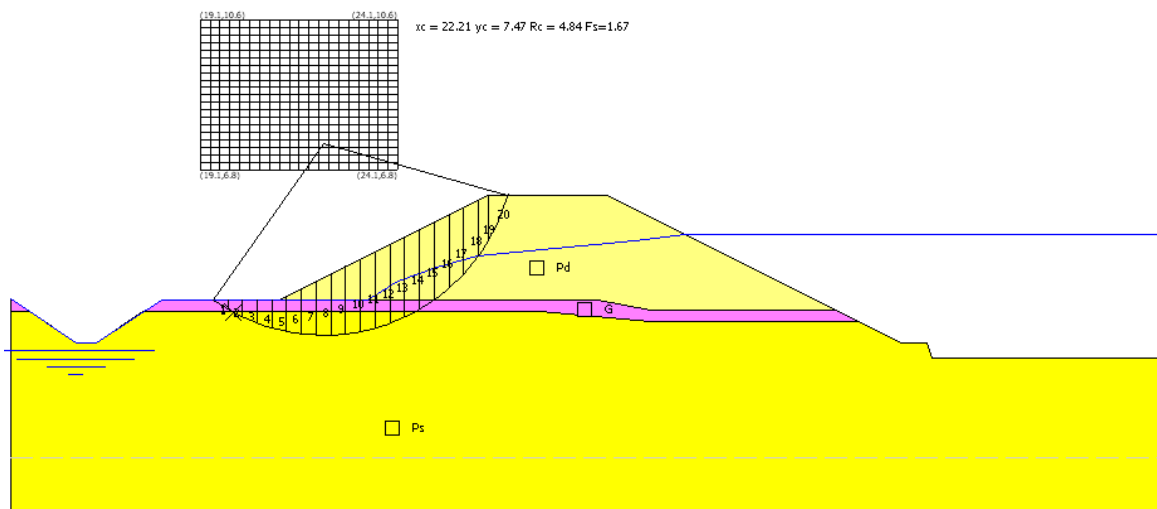
- warstwa I – piasek drobny(P_d) $I_D = 0,70$; $\gamma=18,70$ [kN/m³]; $\varphi=28,35$ [°]; $c=0$ [kPa]
- warstwa II – glina pylasta (G_{II}) $I_L = 0,40$; $\gamma=22,0$ [kN/m³]; $\varphi=10,44$ [°]; $c=9,54$ [kPa]
- warstwa III – piasek średni (P_s) $I_D = 0,45$; $\gamma=22,0$ [kN/m³], $\varphi=29,43$ [°], $c=0$ [kPa]

Stateczność skarpy odpowietrznej sprawdzono dla wyjątkowego układu obciążeń przy przejściu wezbrania. Zwierciadło wody w międzywalu położone będzie 1 m poniżej korony wału (zgodnie z „Rozporządzeniem ministra środowiska z dnia 20 kwietnia 2007 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie”). Stateczność skarpy odwodnej w wariantcie pierwszym sprawdzono dla warunków szybkiego obniżenia się zwierciadła wody w międzywalu, przy założeniu, że woda nie zdąży obniżyć swego położenia w korpusie wału. Takie warunki uznano za najbardziej niekorzystne dla stateczności skarp obwałowań.

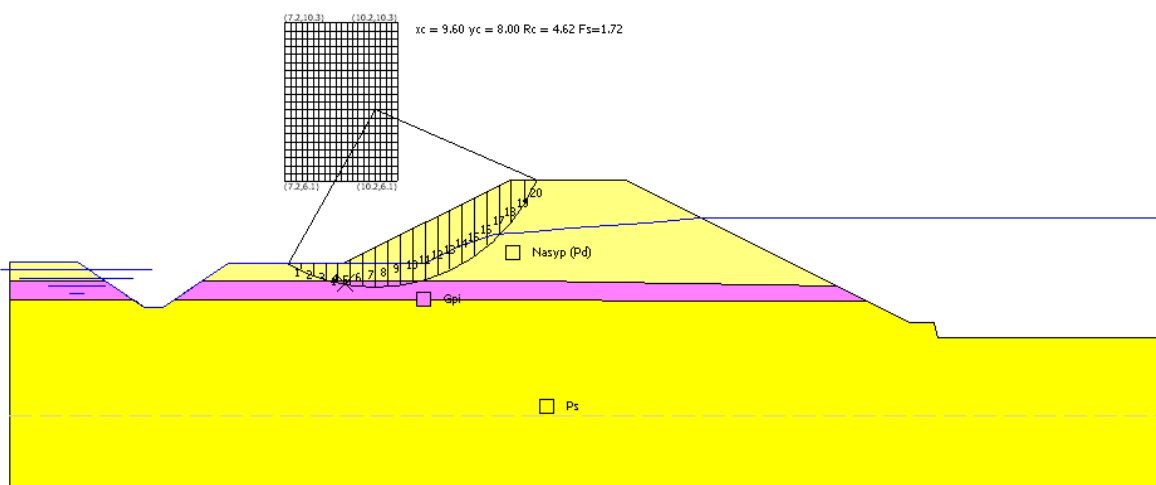
Wyniki obliczeń przedstawia poniższa tabela oraz dołączone rysunki eksportowane z programu SLOPE 2009.

Tabela 72 Wyniki obliczeń stateczności skarp obwałowań

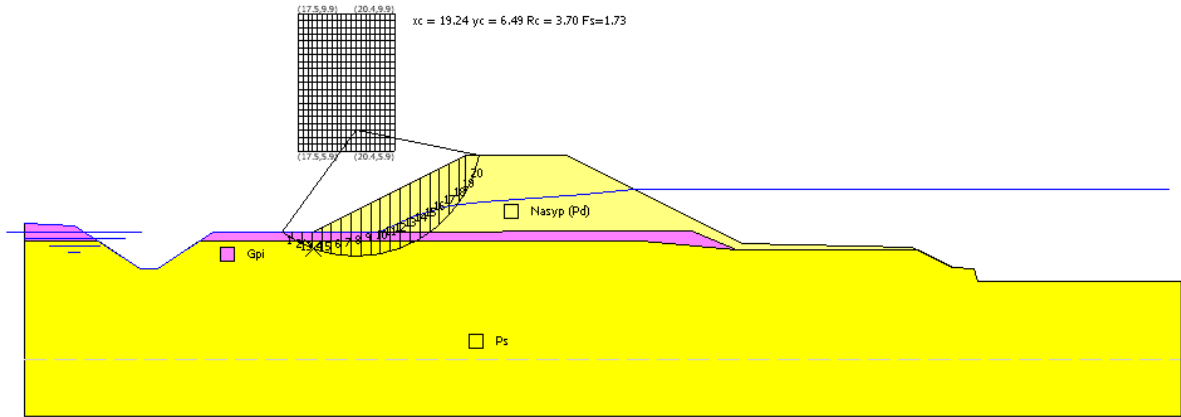
Lp.	Przekrój	Wariant rozwiązań	Obliczony współczynnik pewności
1.	P – 19 skarpa odpowietrzna lewa	I	1,67
2.	P – 19 skarpa odpowietrzna prawa	I	1,72
3.	P – 19 skarpa odpowietrzna lewa	II	1,73
4.	P – 19 skarpa odpowietrzna prawa	II	1,79
5.	P – 19 skarpa odpowietrzna lewa	III	1,76
6.	P – 19 skarpa odpowietrzna prawa	III	1,7
7.	P – 19 skarpa odwodna lewa	I	1,34
8.	P – 19 skarpa odwodna prawa	I	1,31



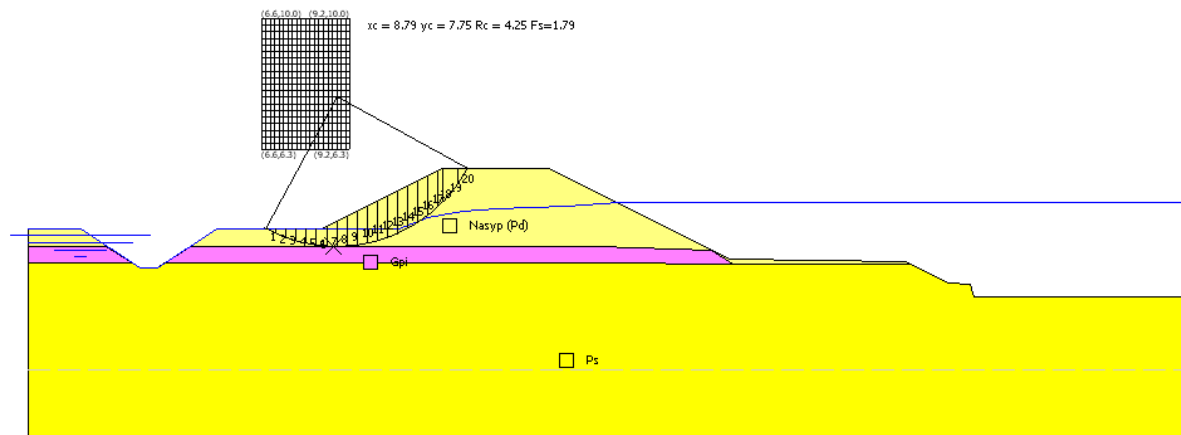
Rysunek 8 Wariant I – brzeg lewy



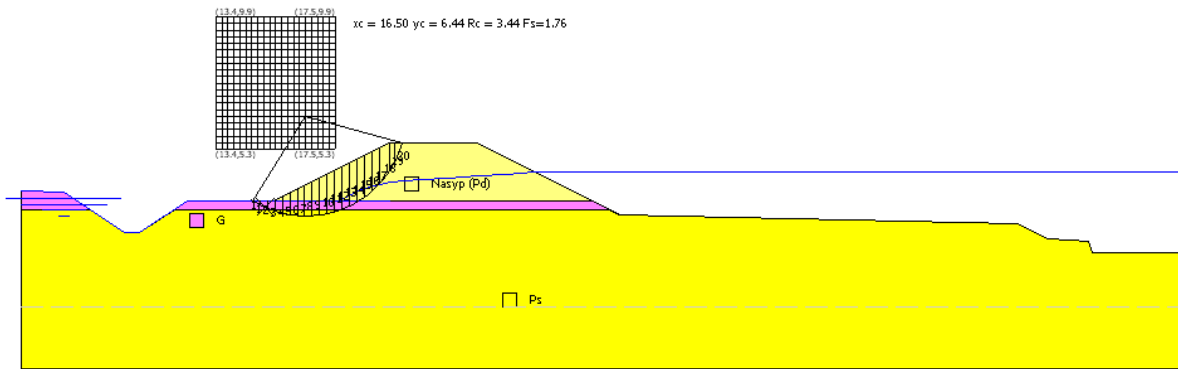
Rysunek 9 Wariant I – brzeg prawy



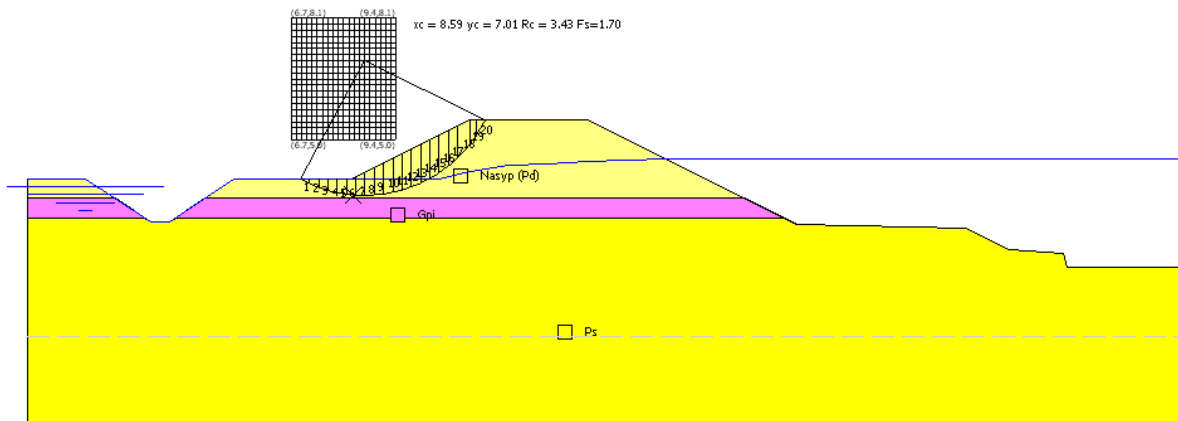
Rysunek 10 Wariant II – brzeg lewy



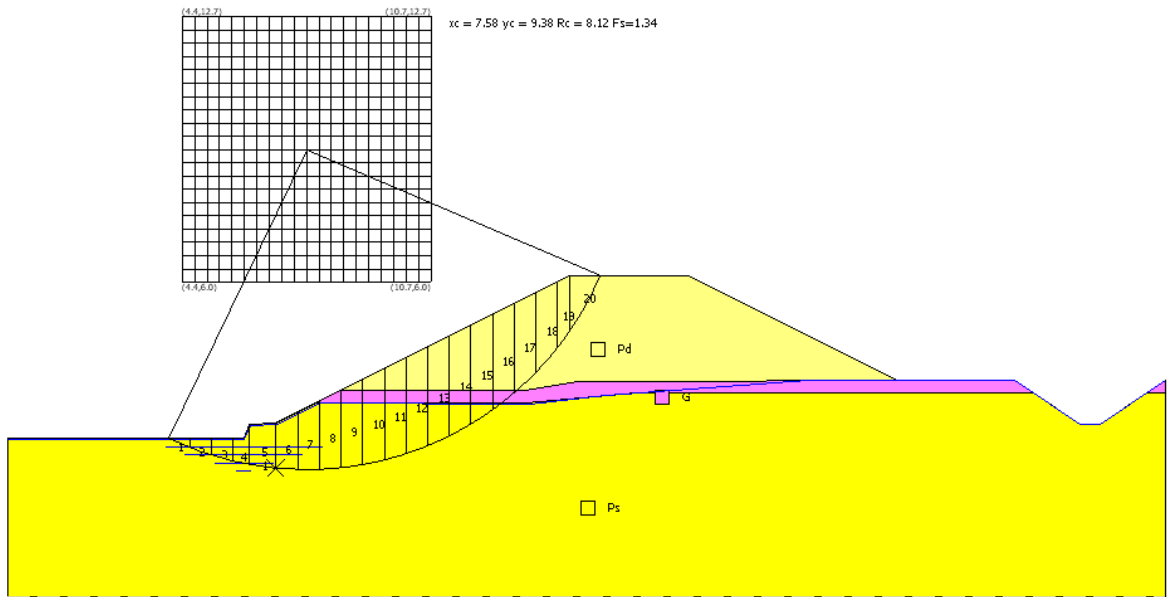
Rysunek 11 Wariant II – brzeg prawy



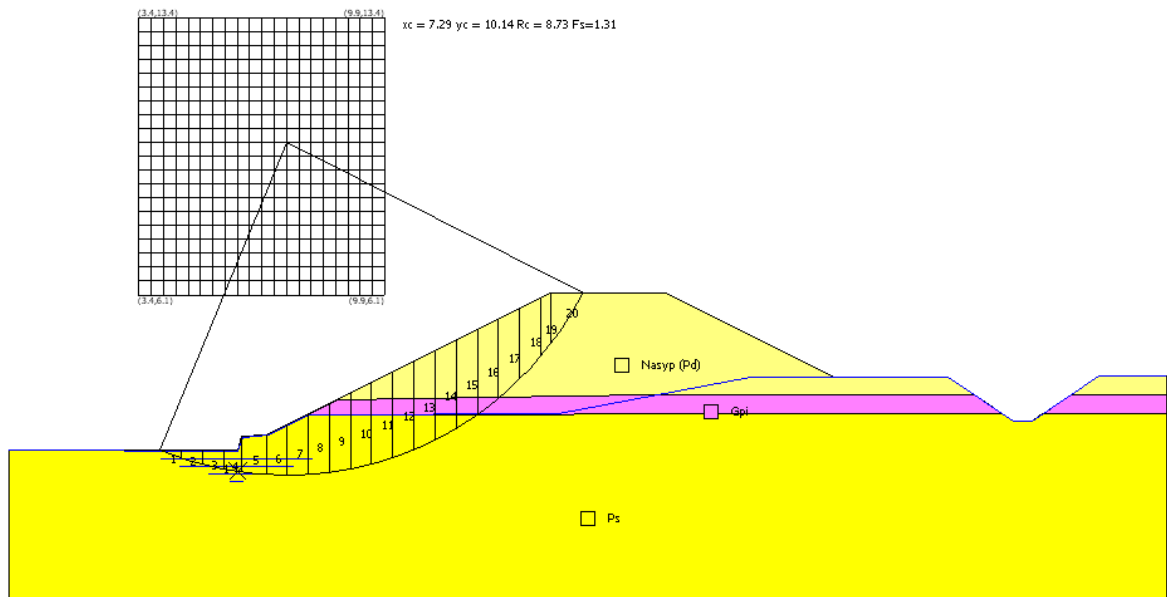
Rysunek 12 Wariant III – brzeg lewy



Rysunek 13 Wariant III – brzeg prawy



Rysunek 14 Wariant I skarpa odwodna – brzeg lewy



Rysunek 15 Wariant I skarpa odwodna – brzeg prawy

Korpus obwałowań, zgodnie z wariantami rozwiązań koncepcyjnych, stanowiąc będą piaski drobne zagęszczone. W rozpatrywanym przekroju warstwy gruntów występujących w podłożu charakteryzują się niskimi wartościami parametrów geotechnicznych. Otrzymany z obliczeń współczynnik stateczności dla skarp odpowietrznych zawiera się w granicach 1,67÷1,79. Współczynnik stateczności otrzymany dla skarp odwodnych dla warunków szybkiego obniżenia się zwierciadła wody w międzywalu, zawiera się w granicach 1,31÷1,34. Wartości te zostały obliczone dla sytuacji, gdy wezbranie jest dłuższe niż czas potrzebny do ustalenia się filtracji w korpusie wału. Obliczenia filtracyjne wskazują, że taka sytuacja nie będzie miała miejsca, ponieważ czas ustalenia się warunków filtracji jest dłuższy niż czas trwania wezbrania w rzece Długiej. Zgodnie z tym obliczenia stateczności zostały wykonane dla warunków bardziej niekorzystnych niż warunki, które wystąpią w rzeczywistości.

W każdym wariantcie skarpy obwałowań rzeki Długiej na rozpatrywanym odcinku tj. w km 0+000 – 5+450 spełniają warunki podane w „Rozporządzeniu Ministra Ochrony Środowiska z dnia 20 kwietnia 2007r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie”.

12. CZĘŚĆ PRZYRODNICZA

12.1. Inwentaryzacja przyrodnicza

Przyjęta metodyka inwentaryzacji przyrodniczej

Prace inwentaryzacyjne podzielono na trzy etapy:

- etap I - wstępny, polegał na określeniu przestrzennego zasięgu wykonania koniecznych analiz przyrodniczych i obejmował wytypowanie siedlisk przyrodniczych, na terenie których realizowana będzie inwestycja, i które w wyniku realizacji przedsięwzięcia ulegną całkowitym przeobrażeniom. We wstępnej ocenie, na podstawie ortofotomap, materiałów źródłowych oraz na podstawie literatury przedmiotu, wytypowano fragmenty terenu mogące stać się potencjalnym miejscem kolizji na styku inwestycja – ochrona przyrody,
- etap II – terenowy, polegał na penetracji terenu pod kątem rozpoznania zasobów przyrodniczych. Obserwacje terenowe prowadzono w następujących terminach: 15-16 kwietnia 2013r. i 25-26 czerwca 2013r. Podkład roboczy stanowiły: ortofotomapa, mapa topograficzna w skali 1:10 000 oraz mapy zasadnicze,
- etap III – kameralny, obejmował analizy dotyczące przewidywanych zagrożeń wynikających z realizacji inwestycji. Wskazane zostały możliwe do zastosowania działania łagodzące negatywne skutki przyszłej inwestycji.

12.1.1. Położenie i sytuacja przestrzenna

Projektowana inwestycja, polegająca na przebudowie ujściowego odcinka rzeki Długiej, km 0+000÷5+450, położona jest w północno-wschodniej części Dzielnicy Białołęka m.st. Warszawy. Generalnie trasa rzeki przebiega z kierunku południowo-wschodniego w kierunku północno-zachodnim. Rzeka stanowi prawostronny dopływ Kanału Żerańskiego, którego trasa zlokalizowana jest po zachodniej stronie terenu inwestycji. Miasto Marki zlokalizowane jest po zachodniej stronie, tereny gminy Nieporęt po północnej stronie terenu inwestycji. Tereny położone wzdłuż rzeki podlegają intensywnej urbanizacji, związanej z rozwojem Dzielnicy Białołęka. Zwarte kompleksy leśne położone są wzdłuż granicy Dzielnicy

Białołęka i miasta Marki i nie przylegają do koryta rzeki Długiej. Teren doliny rzeki poprzecinany jest siecią rowów odwadniających, z których wody odprowadzane są do Długiej poprzez przepusty wałowe zlokalizowane w korpusie wałów.

Na terenie projektowanej inwestycji nie występują żadne formy ochrony przyrody wymienione w Ustawie z dnia 16 kwietnia 2004r. o ochronie przyrody (Dz. U. 04.92.880 z dnia 30 kwietnia 2004r.). Najbliżej położonym obszarem chronionym jest Warszawski Obszar Chronionego Krajobrazu, którego granica w rejonie styku Dzielnicy Białołęka i miasta Marki, przebiega w odległości 0,45km w kierunku północnym od terenu inwestycji. Natomiast najbliżej położonym rezerwatem jest rezerwat Łęgi Czarnej Strugi, stanowiący obszar siedliskowy Natura 2000 o kodzie PLH140009., położony w odległości 2,6km w kierunku północnym od koryta rzeki Długiej. Na północ od rezerwatu Łęgi Czarnej Strugi położony jest rezerwat Puszcza Słupecka, który zlokalizowany jest w odległości 3,0km od terenu inwestycji.

12.1.2. Ogólna charakterystyka terenu otaczającego

Na podstawie przeprowadzonej inwentaryzacji przyrodniczej, zbiorowiska roślinne związane z terenami położonymi na lewym i prawym zawału rzeki Długiej, zaliczyć należy do roślinności półnaturalnej i synantropijnej. Roślinność półnaturalna, tj. zbiorowiska zbudowane z gatunków rodzimych, uformowane jednak w nowe kombinacje pod wpływem działań prowadzonych przez człowieka (głównie koszenie), reprezentowana jest przede wszystkim przez nieleśne zbiorowiska łąk, różniących się wilgotnością siedlisk. Roślinność synantropijna, tj. zbiorowiska oparte na heterogenicznych kombinacjach gatunków miejscowych i zawleczonych przez człowieka (antropofitów), kształtujące się na siedliskach silnie przekształconych przez człowieka, występująca na tle elementów świadomie kształtowanej i pielęgnowanej pokrywy roślinnej (ogrody przydomowe w zabudowie jednorodzinnej) lub też sztucznych elementów abiotycznych (budynki, ulice).

Na terenie objętym inwentaryzacją przyrodniczą, rozwój zbiorowisk synantropijnych obserwowany jest na terenach niezagospodarowanych: na placach budowy i terenach aktualnie nieużytkowanych. Wśród zbiorowisk synantropijnych wyróżnia się dwa zasadnicze typy:

- segetalne i ruderalne w kompleksie z roślinnością kultywowaną,
- spontaniczne zbiorowiska ruderalne nieleśne.

Zbiorowiska segetalne i ruderalne w kompleksie z roślinnością kultywowaną towarzyszą uprawom na polach oraz występują w ogrodach przydomowych i sadach. Należy zauważyć, że w rejonie rzeki Długiej powierzchnia terenów wykorzystywanych rolniczo w ostatnich latach uległa znacznemu zmniejszeniu, co jest spowodowane postępującą urbanizacją terenu Dzielnicy, odrolnieniem terenów i podziałem działek z przeznaczeniem na tereny budowlane; nowopowstałe działki budowlane, do czasu podjęcia budowy, ulegają przekształceniom w ugory zarastające samoistnie chwastami segetalnymi. Niewielkie tereny zajęte przez uprawy rolnicze występują głównie na odcinku pomiędzy mostem na ul. Ostródzkiej a ujściem rzeki Długiej do Kanału Żerańskiego.

Roślinność ruderalna występuje w postaci zbiorowisk spontanicznych bez udziału roślinności kultywowanej lub w kompleksach z jej udziałem. Roślinność ruderalna reprezentowana jest przez zbiorowiska ziołoroślowe łopianu, wrotyczu i bylic, ugory, inicjalne zbiorowiska

terofitów na nasypach antropogenicznych jak również na terenach komunikacyjnych, poddanych intensywnej antropopresji. Rozkład przestrzenny tych zbiorowisk jest niejednorodny.

Zabudowa mieszkaniowa na lewym brzegu rzeki dochodzi do rejonu obwałowania na następujących odcinkach: rejon km 1+500, km 1+800÷2+000, rejon km 2+100, rejon km 2+850, km 2+950÷3+100, km 3+200÷3+300, km 4+000÷4+200 (tereny zajęte przez szkołę), km 5+400÷5+500. Natomiast na prawym brzegu zabudowa mieszkaniowa dochodzi do rejonu obwałowania na następujących odcinkach: km 0+050÷0+650, km 1+550÷1+900 (tereny objęte budową osiedla mieszkaniowego), km 2+750÷2+850.



Foto 6 Zabudowa mieszkaniowa na lewym brzegu rzeki, km 5+400÷5+500, na pierwszym planie niewykoszone obwałowania



Foto 7 Zabudowa mieszkaniowa dochodząca do lewostronnego obwałowania rzeki, km 3+200÷3+300



Foto 8 Szkoła przy ul. Zaulek, km 4+000÷4+200 rzeki. Widok w górę rzeki z prawostronnego obwałowania

Roślinność naturalną w rejonie projektowanej inwestycji reprezentują pozostałości łągów olszowych (*Circaeo Alnetum*). Pozostałości łągów zlokalizowane są na lewym zawału rzeki na odcinku km 2+250÷2+450; na prawym zawału pozostałości łągów zlokalizowane są na odcinkach: km 1+100÷1+250, 1+400÷1+450, 2+450÷2+600 i 3+600÷3+750.

Na odcinku km 2+250÷2+450, na prawym zawału zlokalizowany jest las sosnowy, który można zaliczyć do zbiorowisk borów sosnowych ze związku *Dicrano-Pinion*.

Na terenie objętym inwentaryzacją przyrodniczą, tj. na lewym i prawym zawału rzeki Długiej, brak jest obecnie terenów zieleni urządzonej o charakterze publicznym, tj. parków, skwerów, cmentarzy. Należy jednak przypuszczać, że w wyniku rozwoju nowych przestrzeni osiedlowych, usługowych i rekreacyjnych, w które zieleni urządzonej jest wprowadzana jako element estetyczny, tereny obecnie zajęte przez zbiorowiska ruderalne zastąpione zostaną zielenią urządzonej.

12.1.3. Ekosystemy i zbiorowiska roślinne

Wzdłuż rzeki Długiej na odcinku km 0+000÷5+450, wyróżnić należy ekosystemy łąkowe, ze względu na zajmowaną powierzchnię dominujące na analizowanym terenie, a także zajmujące bardzo niewielką powierzchnię ekosystemy łągów olszowych, lasu sosnowego (monokultura) na prawym brzegu powyżej mostu na ul. Zdziarskiej i stopniowo zanikające agroekosystemy. Wymienione ekosystemy porozielane są elementami abiotycznymi, przede wszystkim ulicami o nawierzchni utwardzonej, oraz terenami zabudowy mieszkaniowej.

W roślinności łąk dominują zbiorowiska wiechliny łąkowej *Poa pratensis* i kostrzewy czerwonej *Festuca rubra*. Wymienionym gatunkom traw towarzyszą: mietlica olbrzymia *Agrostis gigantea*, tomka wonna *Anthoxanthum odoratum*, śmiątek darniowy *Deschampsia caespitosa*, kłosówka wełnista *Holcus lanatus*, na podmokłych fragmentach również turzyca pospolita *Carex nigra*. W runi łąkowej niewielki jest udział gatunków dwuliściennych, a szczególnie roślin motylkowych (*Fabaceae*). Na siedliskach najsuchszych runi jest słabo zwarta i przypomina murawy napiaskowe. Spotyka się na nich takie gatunki, jak: rozchodnik ostry *Sedum acre*, macierzanka piaskowa *Thymus serpyllum*, jastrzębiec kosmaczek *Hieracium pilosella* i goździk kropkowany *Dianthus deltooides*.



Foto 9 Widok z mostu na ul. Wyszowskiej w dół rzeki Długiej. Widoczne zbiorowiska łąkowe zlokalizowane na prawym brzegu rzeki

Mało zróżnicowane florystycznie są płaty zbiorowiska, które rozwijają się na glebach wilgotniejszych. W płatach, oprócz w/w dominujących traw, występuje brodawnik jesienny *Leontodon autumnalis*, jaskier rozłogowy *Ranunculus repens*, krwawnik pospolity *Achillea millefolium* oraz, zwykle przypadkowe, gatunki roślin dwuliściennych.

W roślinności siedlisk wilgotniejszych notowane są gatunki typowe dla łąk trzęślicowych - krwawnik kichawiec *Achillea ptarmica*, czarcikęs łąkowy *Succisa pratensis*, turzycza sina *Carex canescens* i turzycza pospolita *Carex nigra*. Warstwa mszysta jest słabo rozwinięta. Występują w niej mchy z różnych typów siedlisk, m.in.: żurawiec falisty *Atrichum undulatum*, zęboróg purpurowy *Ceratodon purpureus*, krótkosz wyblakły *Brachythecium albicans*.

Na łąkach, na których zaprzestano użytkowania, nastąpiło wkroczenie wysokich bylin i intensywnie rozwijają się ziołorośla (ze związku Filipendulion); pojawia się również roślinność krzewiasta. Natomiast tam, gdzie łąki są koszone a siano pozostawiane jest na miejscu, następuje zwiększenie udziału w runi roślin nitrofilnych.



Foto 10 Zbiorowiska łąkowe zlokalizowane na lewym i prawym brzegu rzeki Długiej powyżej mostu na ul. Stanisława Chudoby. Na prawym brzegu rzeki na pierwszym planie widoczna skoszona łąka; w tle łąki niekoszone, na których pojawiła się roślinność krzewiasta

Występujące w rejonie projektowanej inwestycji pozostałości łągów olszowych (*Circaeo Alnetum*), wykazują duży stopień przekształcenia, będący efektem ich eksploatacji oraz położenia w strefie oddziaływania miasta. Ich skutkiem są zdegradowane układy ekologiczne, zaburzające obraz naturalnej zmienności zbiorowisk.

Na odcinku km 2+250-2+450, na prawym zawału zlokalizowany jest las sosnowy, który można zaliczyć do zbiorowisk borów sosnowych ze związku *Dicrano-Pinion*. Wymienione zbiorowisko, ze względu na położenie w strefie intensywnego oddziaływania miasta oraz jego eksploatację, wykazuje bardzo duży stopień przekształcenia.



Foto 11 Pozostałości łągów na prawym brzegu w rejonie km 3+600÷3+750 rzeki Długiej; na pierwszym planie niewykoszone obwałowanie



Foto 12 Las sosnowy na prawym brzegu rzeki powyżej mostu na ul. Zdziarskiej

W obrębie wałów przeciwpowodziowych, zarówno ich korony jak i partie boczne porasta wtórne, trawiaste zbiorowiska dywanowe *Lolio-Polygonetum arenastris*. Fizjonomię nadają im gatunki odporne na wydeptywanie, m.in.: życica trwała *Lolium perenne*, wiechlina roczna *Poa annua*, babka zwyczajna *Plantago major* i tasznik pospolity *Capsella bursa-pastoris*. Partie stokowe wałów zdominowane są przez gatunki ciepło- i światłolubne, wśród których największy udział mają rośliny typowe dla ciepłolubnych okrajków z klasy *Trifolio-Geranium sanguinei*. Rosną tu m.in.: koniczyna pocięta *Trifolium medium*, koniczyna łąkowa *T. pratense*, wyka ptasia *Vicia cracca*, traganek szerokolistny *Astragalus glacyphyllos*, cieciorka pstra *Coronilla varia* oraz dziewanny – pospolita *Verbascum nigrum* i *V. densiflorum*. Z innych gatunków warto wymienić: biedrzeńca mniejszego *Pimpinella saxifraga*, kupkówkę pospolitą *Dactylis glomerata*, krwawnika pospolitego *Achillea millefolium*, przetacznika ożankowego *Veronica chamaedrys*, szelężnika mniejszego *Rhinanthus minor* i przytulie – pospolitą *Galium mollugo* i *G. verum* właściwą. Ich obecność wynika z ekotonowego charakteru siedliska, jakim jest wał przeciwpowodziowy. Na odcinkach, gdzie wał przeciwpowodziowy zbliża się do zabudowy mieszkaniowej, licznie występują fitocenozy pokrzywy zwyczajnej *Urtica dioica*.



Foto 13 Lewostronne obwałowanie rzeki Długiej w rejonie km 3+500



Foto 14 Wał przeciwpowodziowy pokryty łanami pokrzywy zwyczajnej w rejonie kładki dla ruchu pieszego w rejonie km 2+800 rzeki Długiej

Z wykonanej inwentaryzacji przyrodniczej wynika, że w obrębie roślinności wodnej koryta rzeki Długiej wyróżnić można ubogie florystycznie zbiorowisko roślin zanurzonych (podwodnych), budowane przez makrofitę z klasy Potametea, do której należy głównie fitocenoza rdestnicy grzebieniastej (*Potamogeton pectinatus*). Należy zaznaczyć, że na większości odcinków o wartkim przepływie wody, koryto rzeki pozbawione jest roślinności wodnej.

Na badanym terenie nie stwierdzono chronionych gatunków mszaków, chronionych gatunków grzybów wielkoowocnikowych i naporostowych (porostów). Nie stwierdzono również siedlisk przyrodniczych ani stanowisk chronionych lub zagrożonych gatunków roślin.



Foto 15 Rdestnica grzebieniasta w korycie rzeki Długiej

12.1.4. Ogólna charakterystyka faunistyczna

Tereny północno-wschodniej części Dzielnicy Białołęka m.st. Warszawy charakteryzują się silną dysproporcją składu ilościowego i gatunkowego fauny. Obserwowane jest zjawisko dominacji jednego lub kilku gatunków, wykazujących liczebność wielokrotnie wyższą w porównaniu zarówno do pozostałych składników zespołu jak i liczebności pozamiejskich populacji tego zespołu. Takie dysproporcje to wynik między innymi braku występowania konkurentów i drapieżników, obfitości pokarmu pochodzącego z odpadków i wyspowej struktury biotopów miejskich.

Cześć gatunków fauny penetruje miejsca z intensywną zabudową, szukając dla siebie odpowiednich nisz i przystosowuje się do nowych siedlisk. Na terenie Dzielnicy spotyka się także gatunki, których obecność jest czasowa, a często związana z bogatą bazą pokarmową. Zjawisko dostosowania się zwierząt do specyfiki środowiska zurbanizowanego, połączone z wykształceniem specyficznych przystosowań do trwałego bytowania w mieście (nazywane synurbizacją) obserwowane jest coraz częściej na terenie całej Warszawy. Przykładami populacji synurbijnych wśród ssaków są: mysz polna *Apodemus agrarius*, kuna kamionka *Martes foina*, królik *Oryctolagus oryctolagus*, mroczek późny *Eptesicus serotinus*, gacek szary *Plecotus austriacus*, wiewiórka *Sciurus vulgaris*, a wśród awifauny: kos *Turdus merula*, krzyżówka *Anas platyrhynchos*, sroka *Pica pica*, wrona siwa *Corvus corone cornix*, mewa śmieszka *Larus ridibundus*, kwiczoł *Turdus pilaris*. Fauna Dzielnicy, w porównaniu z fauną występująca poza miastem, jest silnie zmieniona i przekształcona.

Ssaki

Tereny zurbanizowane Dzielnicy Białołęka w rejonie rzeki Długiej zamieszkuje: szczur wędrowny *Rattus norvegicus*, kuna domowa *Martes foina*, mysz polna *Apodemus agrarius*. Drobne ssaki, a wśród nich jeż wschodni *Erinaceus concolor*, ryjówka aksamitna *Sorex araneus*, ryjówka malutka *Sorex minutus*, wiewiórka *Sciurus vulgaris*, łasica *Mustela nivalis*, spotykane są w ogrodach przydomowych, terenach zadrzewionych i łąkach, na terenach użytkowanych rolniczo oraz na innych terenach niezurbanizowanych. Poza w/w gatunkami, na opisywanym terenie występuje również nornica ruda *Myodes glareolus*, kuna domowa *Martes foina*, zając szarak *Lepus europaeus*, lis rudy *Vulpes vulpes*.

Najliczniejszą i wyjątkowo cenną grupę stanowią nietoperze. Nietoperze zasiedlają opustoszałe i nieużywane strychy, mało uczęszczane piwnice, stare hale fabryczne i inne obiekty przemysłowe, otwarte wieże kościelne, nieczynne kominy. Niektóre gatunki – nocek rudy *Myotis daubenton*, mroczek późny *Eptesicus serotinus*, borowiec wielki *Nyctalus noctula* i karlik większy *Pipistrellus nathusii* – zamieszkują lasy łęgowe i zarośla. Preferowanymi przez nietoperze terenami łowickimi są parki z krzewami, niskie zarośla, skraje lasów oraz tereny położone pomiędzy niskimi budynkami, gdzie udają się w poszukiwaniu owadów.

Nad rzeką Długą, w szczególności w rejonie jej ujścia do Kanału Żerańskiego, spotkać można ssaki nadwodne następujących gatunków: bóbr europejski *Castor fiber*, rzęsorek rzeczek *Neomys fodiens*, a także piżmak *Ondatra zibethicus* i karczownik ziemnowodny *Arvicola amphibius*. Większe ssaki, przede wszystkim sarna *Capreolus capreolus* i dzik *Sus scrofa*, pojawiają się na północnych i północno-wschodnich peryferiach Dzielnicy, tj. w pobliżu kompleksu leśnego Puszczy Słupeckiej.

Ptaki

Skład awifauny na terenie Dzielnicy nie jest stały i w dużej mierze zależy od pory roku. Regularnie, przez cały rok przebywają tu gatunki prowadzące osiadły tryb życia, m.in. wróbel *Passer domesticus*, kuropatwa *Perdix perdix*, dzierlatka *Galerida cristata*, puszczyk *Strix aluco* oraz gatunki, których część populacji sezonowo odlatuje, przylatuje lub wymienia się, np. kos *Turdus merula*, gawron *Corvus frugilegus*, mewa śmieszka *Larus ridibundus*, krzyżówka *Anas platyrhynchos*. Gatunkami ptaków, które występują w Warszawie tylko w pewnych porach roku - przylatują wiosną na okres łęgowy i pozostają w mieście do lata lub jesieni, są słowiki *Luscinia luscinia*, jaskółki oknówki *Delichon urbica*, jaskółki dymówki *Hirundo rustica*. Gatunkami ptaków, które przylatują do miasta w okresie zimowym i odlatują wiosną na tereny łęgowe są jemioluszką *Bombycilla garrulus*, rzepołuch *Linaria flavirostris*.

Duży udział w awifaunie Warszawy mają gatunki obcego pochodzenia, jak np. gołąb miejski *Columba livia f. urbana* – gatunek wprowadzony sztucznie przez wtórne zdziczenie osobników z populacji udomowionej, występujący powszechnie w pobliżu osiedli ludzkich. Inne gatunki pochodzenia obcego spotykane na terenie Warszawy to: sierpówka *Streptopelia decaocto* i kopciuszek *Phoenicurus ochruros*. Populacje te wykazują cechy synurbijne o charakterze dominującym i silnie związanym z siedzibami ludzkimi.

Główne biotopy występowania ptaków to:

- nowopowstałe osiedla, pozbawione wysokiej zieleni, np. przy ulicy Skarbka z Gór, charakteryzujące się ubogą liczbą gatunków awifauny, lecz o wysokim stanie ilościowym. Gatunkami charakterystycznymi dla tego biotopu są gołąb *Columba livia f. urbana*, wróbel *Passer domesticus*, kawka *Corvus monedula*, a zimą gawron *Corvus frugilegus*.
- tereny o zabudowie podmiejskiej i willowej charakteryzują się większą liczbą gatunków, lecz także mniejszym zagęszczeniem populacji, np. jaskółka oknówka *Delichon urbica*, jerzyk

Apus apus, kopciuszek *Phoenicurus ochruros*, szczygieł *Carduelis carduelis*, zaganiacz *Hippolais icterina*, dzwonek *Carduelis chloris*,

- tereny rolnicze, łąki z zadrzewieniami i rozproszona zabudowa podmiejska są biotopami zanikającymi, które pod względem różnorodności awifauny są bardzo zróżnicowane. Liczebność gatunków nie jest tu wysoka, a zimą niska. Gatunkami charakterystycznymi dla tych biotopów są: skowronek *Alauda arvensis*, czajka *Vanellus vanellus*, kuropatwa *Perdix perdix*, potrzęsacz *Miliaria calandra*, bażant *Phasianus colchicus*, które będą zanikać w miarę rozwoju miasta.

Płazy i gady

Wszystkie gatunki płazów i gadów są objęte całkowitą lub okresową ochroną. Stwierdzono tu obecność 4 gatunków płazów: żabę trawną *Rana temporaria*, moczarowa *Rana arvalis*, żaby zielone *Rana ridibunda*, *Rana esculenta*, *Rana lessonae* oraz ropuchę zieloną *Bufo viridis*. Ze względu na dogodne warunki siedliskowe występują tu również inne pospolite w Warszawie płazy: traszka zwyczajna *Triturus vulgaris* oraz ropucha szara *Bufo bufo*.

Stan populacji występujących w Warszawie gatunków gadów: zaskrońca *Natrix natrix*, jaszczurki zwinki *Lacerta agilis* i żyworódki *L. vivipara*, jest obecnie szczytkowy.

Warunkiem egzystencji płazów i gadów jest zachowanie zbiorników wodnych i terenów podmokłych wraz z łąkami i roślinnością nadwodną.

Ryby

Zgodnie z „Programem Ochrony Środowiska dla powiatu wołomińskiego na lata 2004-2011”, Długa jest najbardziej zanieczyszczoną rzeką na terenie powiatu wołomińskiego i prowadzi wody pozaklasowe. Spowodowane to jest przekroczeniem normatywów III klasy czystości przez 9 parametrów. Na jej stan w znacznej mierze wpływają zanieczyszczenia doprowadzane przez liczne dopływy, szczególnie zaś Kanał Wołomiński. Poniżej ujścia tego Kanału następuje znaczne pogorszenie wód rzeki Długiej, na co wpływ ma Miejska Oczyszczalnia Ścieków w Wołominie „Krym”. Zły stan wód rzeki powoduje, że na analizowanym odcinku nie obserwuje się aktualnie ryb.

Na możliwości bytowania ryb na odcinku przedsięwzięcia wpływ ma również sposób, w jaki ukształtowane zostało koryto rzeki w trakcie przeprowadzonej regulacji. Koryto rzeki jest proste, bez zatok i starorzeczy, na odcinkach o wartkim przepływie wody pozbawione roślinności wodnej. Przy brzegach rzeki brak jest drzew lub krzewów, przez co w korycie rzeki nie występują praktycznie miejsca ocienione. Brzegi rzeki są profilowane, skarpy obwałowań przechodzą bezpośrednio w skarpy rzeki. W korycie brak jest kamieni, podwodnych korzeni drzew, powalonych drzew, stanowiących naturalne kryjówki dla ryb. Należy również zaznaczyć, że na ujściu rzeki Długiej do Kanału Żerańskiego zlokalizowany jaz, którego próg usytuowany jest 0,42m powyżej NPP na Zalewie Zegrzyńskim. Taka sytuacja powoduje, że ryby z Kanału Żerańskiego nie mogą praktycznie wpływać do rzeki Długiej. W rzece, na odcinku przedsięwzięcia, mogą pojawiać się ryby związane z hodowlą na stawach w Ossowie i w Halinowie, które napłynęły z górnego biegu rzeki.

Bezkręgowce

Zwierzęta bezkręgowce spełniają ważną rolę w funkcjonowaniu ekosystemów jako roślinożercy, drapieżcy, jako organizmy rozkładające martwą materię organiczną, a także jako źródło pokarmu dla wszystkich innych grup zwierzęcych.

Zadrzewienia i krzewy zlokalizowane na zawałach rzeki są miejscem bytowania licznej grupy bezkręgowców. W środowiskach tych występują m.in. gatunki muchówek przemianek *Acalypatra*, gatunki muchówek bzygowatych *Syrphidae*, gatunki błonkówek gąsieniczników

Ichneumonidae, gatunki pluskwiaków *Hemiptera*, gatunki chrząszczy biegaczowatych *Carabidae* i gatunki chrząszczy ryjkowcowatych *Curculionidae*. W ściółce i glebie zarośli wierzbowych osiągają znaczne liczebności bezkręgowce pełniące ważną rolę w rozkładzie materii organicznej. Taką funkcję spełniają tu gatunki skoczogonków *Collembola*, gatunki dżdżownic *Lumbricidae* i gatunki wazonkowców *Enchytraeidae*. Ponadto występuje tu bogata fauna ślimaków *Gastropoda* oraz równonogi *Isopoda* i dwuparce *Diplopoda*. W zadrzewieniach nadrzecznych żyje także wiele gatunków motyli *Lepidoptera*, dziennych i nocnych, a także występuje co najmniej kilkanaście gatunków pająków oraz kilka gatunków mrówek.

Równie bogata jest fauna bezkręgowców zasiedlająca tereny łąkowe doliny rzeki Długiej. Największe znaczenie mają roztocza, skoczogonki, nicienie i wazonkowce, oraz dżdżownice, larwy owadów i dwuparce. Spośród gatunków dżdżownic, które tu można spotkać, najliczniejsza jest *Aporrectodea caliginosa* drążąca chodniki i w związku z tym mieszająca warstwy organiczne i mineralne gleby.

12.2. Waloryzacja przyrodnicza

Dolina rzeki Długiej na terenie Dzielnicy Białołęka, w tym przede wszystkim koryto rzeki na odcinku km 0+000÷5+450, zostały w znacznej mierze przekształcone przez człowieka. W wyniku dotychczasowych prac hydrotechniczno-melioracyjnych naturalne koryto rzeki Długiej zostało przekształcone w ciek posiadający cechy kanału. W stanie istniejącym rzeka na odcinku inwestycji, zwana też ze względu na swoje przekształcenie Kanałem Markowskim, charakteryzuje się regularną, prostą trasą oraz jednolitym przekrojem poprzecznym koryta rzeki i obwałowań. Skarpy obwałowań przechodzą bezpośrednio w skarpy rzeki. W międzywalu oraz na korpusach obwałowań nie występują drzewa i krzewy - wały corocznie są wykaszane. W związku z powyższym rzeka ma charakter sztuczny, całkowicie pozbawiony naturalnych elementów występujących w rzekach naturalnych, np. kamieni w dnie, powalonych drzew, korzeni drzew w korycie, meandrów i zakoli. Ze względu na obustronne obwałowanie, na odcinku Dzielnicy Białołęka dominuje tranzytowy charakter rzeki dla wód generowanych z górnej części jej zlewni.

Dolina rzeki Długiej na terenie Dzielnicy Białołęka przegradzana jest licznymi budowlami komunikacyjnymi – mostami. Wszystkie zlokalizowane budowle są częścią ulic, nie występują mosty stanowiące bezpośrednie dojazdy do posesji. Większość z nich to konstrukcje nowe lub całkowicie odnowione. Budowle zlokalizowane są w następujących km rzeki Długiej:

- km 0+010 – most w ciągu ul. Białołęckiej,
- km 1+368 – most w ciągu ul. Ostródzkiej,
- km 1+377 – kładka dla ruchu pieszego powyżej mostu na ul. Ostródzkiej,
- km 2+219 – most w ciągu ul. Zdziarskiej,
- km 3+424 – most w ciągu ul. Wyszowskiej,
- km 4+811 – most w ciągu ul. Chudoby.

Należy zaznaczyć, że trasy niektórych ulic poprowadzone zostały wzdłuż obwałowań; dotyczy to w szczególności ulic: Mochtyńskiej, częściowo Ostródzkiej i częściowo Kąty Grodziskie. Stan taki powoduje, że drobne ssaki, płazy i gady wędrujące w kierunku koryta rzeki, giną pod kołami przejeżdżających pojazdów.

Poza wymienionymi budowlami komunikacyjnymi, koryto rzeki Długiej przegradzają następujące budowle wodne:

- km 0+000 – budowla wylotowa w postaci jazu na wylocie rzeki do Kanału Żerańskiego,
- km 0+069 – stopień betonowy,
- km 3+539 – stopień betonowy,
- km 5+508 – jaz na granicy Białołęki i Marek.

W/w działalność człowieka, a także postępująca urbanizacja terenu Dzielnicy, doprowadziły do znacznego obniżenia walorów przyrodniczych doliny Długiej. Ze względu na położenie w strefie oddziaływania miasta, intensywne użytkowanie i penetrację terenów przez mieszkańców, występujące w rejonie projektowanej inwestycji ekosystemy wykazują duży stopień przekształcenia, czego skutkiem są zdegradowane układy ekologiczne. Naturalna fauna płożona jest przez wyprowadzane na spacer psy. Przykłady działalności człowieka na omawianym terenie prezentują poniższe fotografie.



Foto 16 Most w ciągu ul. Wyszowskiej, widok od strony wody górnej



Foto 17 Jaz na granicy Białołęki i Marek, widok od strony Marek



Foto 18 Umocnienia koryta rzeki w miejscu stopnia w km 3+539



Foto 19 Budowa osiedla mieszkaniowego na prawym zawału rzeki Długiej pomiędzy mostami na ul. Zdziarskiej i Ostródzkiej; na pierwszym planie obwałowane koryto rzeki Długiej

W dolinie rzeki Długiej, na jej prawym brzegu pomiędzy ulicami Wyszowską o Chudoby, funkcjonuje tor motocrossowy. Z wymienionego toru korzystają nie tylko użytkownicy indywidualni, ale organizowane są na nim również zawody. Użytkownicy toru oraz dojeżdżające do toru motory powodują hałas w rejonie w/w ulic i zakłócają spokój lokalnej faunie. Funkcjonowanie toru związane jest również z niszczeniem zbiorowisk roślinności łąkowej zarówno bezpośrednio w jego rejonie, jak i na trasach dojazdowych. Należy zauważyć, że ślady przejazdów motorów widoczne są na korpusie wałów. Prawostronne obwałowanie zlokalizowane jest w odległości około 100m od toru motocrossowego.

Z przeprowadzonej inwentaryzacji przyrodniczej wynika, że generalnie koryto rzeki Długiej na całym analizowanym odcinku, tj. od ujścia do Kanału do jazu na granicy Białołęki i Marek ma charakter sztuczny. Tereny posiadające naturalny charakter, na lewym brzegu rzeki poza obwałowaniem, zlokalizowane są na następujących odcinkach:

- od mostu w ciągu ul. Białołęckiej do mostu w ciągu ul. Ostródzkiej; na wymienionym odcinku dominują zbiorowiska wiechliny łąkowej *Poa pratensis* i kostrzewy czerwonej *Festuca rubra*,
- pomiędzy ul. Zdziarską a ul. Pszeniczną; na wymienionym odcinku występują pozostałości łągu olszowego (*Circaeo Alnetum*). Teren zajęty przez łąg oddzielony jest od rzeki ul. Kąty Grodziskie,
- od mostu w ciągu ul. Wyszowskiej do szkoły przy ul. Zaulek; na wymienionym odcinku dominują zbiorowiska wiechliny łąkowej *Poa pratensis* i kostrzewy czerwonej *Festuca rubra*,

- od mostu w ciągu ul. Chudoby do rejonu jazu w km 5+508 na granicy Białołęki i Marek; na wymienionym odcinku dominują zbiorowiska wiechliny łąkowej *Poa pratensis* i kostrzewy czerwonej *Festuca rubra*.

Na prawym brzegu rzeki, tereny posiadające naturalny charakter, zlokalizowane są poza obwałowaniem na następujących odcinkach:

- od mostu w ciągu ul. Zdziarskiej do km 2+450; na wymienionym odcinku zlokalizowany jest las sosnowy, który można zaliczyć do zbiorowisk borów sosnowych ze związku *Dicrano-Pinion*. Teren zajęty przez las przylega do prawostronnego obwałowania rzeki,

- od km 2+450 do rejonu ul. Kawki; na wymienionym odcinku występują pozostałości łągu olszowego (*Circaeo Alnetum*), które zlokalizowane są w odległości około 60m od obwałowania. Teren pomiędzy wałem a łągiem zajęty jest przez roślinność łąkową,

- od rejonu ul. Dudka do mostu w ciągu ul. Wyszowskiej; na wymienionym odcinku dominują zbiorowiska wiechliny łąkowej *Poa pratensis* i kostrzewy czerwonej *Festuca rubra*,

- od mostu w ciągu ul. Chudoby do rejonu jazu w km 5+508 na granicy Białołęki i Marek; na wymienionym odcinku dominują zbiorowiska wiechliny łąkowej *Poa pratensis* i kostrzewy czerwonej *Festuca rubra*.

Należy zauważyć, że zarówno na lewym, jaki i na prawym brzegu rzeki tereny o charakterze naturalnym, tj. tereny, na których zachowały się naturalne stanowiska flory i fauny, nie stanowią jednej całości, lecz są porozdzielane obszarami przeobrażonymi przez człowieka. Na badanym terenie nie stwierdzono stanowisk gatunków flory i fauny zagrożonych wymarciem na terenie kraju.

Najcenniejszymi elementami przyrody na opisywanym terenie są pozostałości łągów, zlokalizowane na lewym brzegu pomiędzy ul. Zdziarską a Pszemiczną, natomiast na prawym brzegu na odcinku od km 2+450 do rejonu ul. Kawki. Pomędzy terenami zajętymi przez łągi występuje las sosnowy. Ze względu na to, że na terenie Dzielnicy Białołęka w rejonie rzeki Długiej brak jest obecnie terenów zieleni urządzonej o charakterze publicznym, tj. parków, opisywane tereny powinny zostać objęte ochroną przed niekontrolowaną wycinką drzewostanu i przystosowane do pełnienia funkcji parku miejskiego.

12.3. Potencjalne zagrożenia dotyczące m.in : gleby, siedlisk flory i fauny

Głównymi zagrożeniami dla gleb oraz siedlisk flory i fauny zlokalizowanych wzdłuż koryta rzeki Długiej są:

- wycinka "na dziko" drzew i krzewów, niszczenie i uszkodzenie drzew, palenie ognisk, wypalanie traw,
- wysypywanie i wylewanie odpadów, przede wszystkim ścieków bytowych i gospodarczych, do wód lub do gleb. Nadmierna eutrofizacja siedlisk flory wpływa na zmianę składu gatunkowego roślinności – maleje różnorodność na rzecz dużego udziału roślin nitrofilnych,
- tworzenie nielegalnych wysypisk śmieci i gruzowisk,
- lokalizowanie parkingów i baz transportowych bezpośrednio nad brzegami rowów odwadniających dolinę rzeki Długiej – substancje ropopochodne pochodzące z ewentualnych nieszczelności pojazdów spływać będą do rzeki,
- budowa nowych mostów przez rzekę i sieci dróg dojazdowych do mostu,
- rozbudowa istniejącej infrastruktury, przede wszystkim sieci dróg,
- budowa nowych osiedli mieszkaniowych,

- budowę urządzeń hydrotechnicznych w korycie rzeki Długiej i na rowach odwadniających w jej dolinie powodująca zmianę stosunków wodnych poprzez,
- prowadzenie nasadzeń geograficznie i ekologicznie obcej dendroflory. Wprowadzenie obcej dendroflory może głęboko przeobrazić biotop. Artykuł 120.1 Ustawy o ochronie przyrody zabrania wprowadzania gatunków obcych do środowiska przyrodniczego,
- przesuszenie ekosystemów, będące efektem ogólnego obniżania poziomu wód gruntowych i przyspieszonej erozji wgłębnej cieków,
- rozbudowa istniejącego toru motocrossowego, tworzenie nowych tras motocrossowych, rozjeżdżanie zbiorowisk łąkowych w trakcie dojazdu motorów do toru.

12.4. Zalecenia czynności zabezpieczających: glebę, drzewostan, rośliny zielone, siedliska faunistyczne

Na terenie doliny rzeki Długiej zaleca się wykonanie następujących czynności:

- przestrzeganie obowiązku selektywnej zbiórki śmieci i wywozu śmieci,
- przestrzeganie zakazu palenia śmieci,
- wprowadzenie obowiązku dla mieszkańców terenów pozbawionych sieci kanalizacyjnych wywozu szamb do oczyszczalni ścieków oraz sprawdzanie przez odpowiednie służby, czy dopełniają oni tego obowiązku,
- wytyczenie dróg dojazdowych do toru motocrossowego,
- prowadzenie przyrodniczej edukacji wśród uczniów miejscowych szkół.

Ponadto postuluje się wprowadzenie następujących zakazów:

- zakaz pozyskiwania, niszczenia i uszkodzania drzew,
- zakaz usuwania starych, próchniejących drzew, w szczególności dotyczy to pozostałości łęgów,
- zakaz podwyższania terenu działek gruntem niewiadomego pochodzenia, śmieciami, gruzem z rozbiórek; nieprzestrzeganie tego zakazu może doprowadzić do zanieczyszczenia gleb i wód gruntowych,
- zakaz palenia ognisk na terenach zajętych przez zbiorowiska łąkowe i zakłócania ciszy,
- zakaz jazdy motorami poza torem motocrossowym i prowadzącymi do niego drogami dojazdowymi, w szczególności po terenie łąk otaczających tor i po korpusie wałów przeciwpowodziowych w jego pobliżu.

12.5. Wpływ planowanych prac na stosunki wodne, warunki siedliskowe terenów przyległych do rzeki, zbiorowiska roślinne, chronione gatunki roślin, zwierząt i grzybów, warunki życia, rozrodu i migracji organizmów wodnych

Teren, którego dotyczy inwestycja, został już w znacznej mierze przekształcony przez człowieka. W wyniku dotychczasowych prac hydrotechniczno-melioracyjnych naturalne koryto rzeki Długiej zostało przekształcone w ciek posiadający cechy kanału. Koryto rzeki zostało obustronnie obwałowane, skarpy obwałowań przechodzą bezpośrednio w skarpy rzeki. W międzywalu oraz na korpusach obwałowań nie występują drzewa i krzewy - wały corocznie są wykaszane.

Podstawowe działania inwestycyjne, polegające na przebudowie istniejących urządzeń ochrony przeciwpowodziowej rzeki Długiej, koncentrować się będą bezpośrednio w rejonie koryta rzeki i jej obwałowań. Należy zaznaczyć, że planowane roboty budowlane prowadzone będą na terenach zurbanizowanych, gdzie jednym z dominujących elementów środowiska jest człowiek. Na takim obszarze, w celu zachowania zrównoważonego rozwoju środowiska przyrodniczego oraz możliwości wykorzystania terenów przez człowieka, koniecznym jest ingerencja środkami technicznymi w krajobraz i przyrodę. Bez podjęcia takich działań następuje degradacja terenu, która powoduje, że człowiek zamieszkujący ten obszar nie może w pełni korzystać z jego walorów gospodarczych, jak również krajobrazowych i przyrodniczych, a jego mienie może zostać zniszczone w wyniku powodzi. Planowane prace mają na celu zabezpieczenie terenów zabudowanych przed wystąpieniem powodzi, a więc ochronę mienia mieszkańców Dzielnicy Białołęka.

Oddziaływania w trakcie wykonywania przebudowy będą typowe dla robót budowlanych, podczas których wystąpi wzrost hałasu i zapylenia atmosfery. Przemieszczanie mas ziemnych i formowanie nowych nasypów wałów przeciwpowodziowych wpłynie negatywnie na krajobraz doliny. Po trasie formowanych wałów zdjęta zostanie wierzchnia urodzajna warstwa gleby. Ptaki w wyniku prac karczunkowych oraz hałasu zostaną wypłoszone. W trakcie budowy wystąpią uciążliwości komunikacyjne związane z przemieszczaniem drogami lokalnymi specjalistycznych maszyn oraz transportem niezbędnych do realizacji zadań inwestycyjnych materiałów.

Przebudowa mostów będzie wymagała reorganizacji ruchu, która pogorszy warunki komunikacji. Oddziaływania te jednak przeminą wraz z zakończeniem robót budowlanych. Realizacja inwestycji wpłynie na ograniczenie możliwości wystąpienia powodzi na terenach zabudowy mieszkaniowej, co spowoduje podniesienie poczucia bezpieczeństwa mieszkańców Dzielnicy oraz poziomu zabezpieczenia ich mienia.

Największy wpływ na środowisko będzie miała rozbudowa wałów przeciwpowodziowych w kierunku zawala istniejących wałów. W wyniku rozbudowy powstanie znacznie szersze od obecnego koryto rzeki. Drzewa i krzewy rosnące na trasie rozbudowy zostaną usunięte. W wyniku przeprowadzonych prac rzeźba terenu zostanie przekształcona. Będą to oddziaływania niewątpliwie znaczące dla środowiska i poza zmianą krajobrazu powodujące pozbawienie siedlisk fauny. Należy zaznaczyć, że terenie objętym inwestycją nie stwierdzono chronionych gatunków mszaków, chronionych gatunków grzybów wielkoowocnikowych i naporostowych (porostów). Nie stwierdzono również siedlisk przyrodniczych ani stanowisk chronionych lub zagrożonych gatunków roślin. Rozbudowa prowadzona będzie na terenach przekształconych przez człowieka. Na etapie rozbudowy wałów dojdzie do zniszczenia porastających je, pospolitych i szeroko rozpowszechnionych na terenie kraju roślin zielnych. Na etapie eksploatacji nowe wały zostaną ponownie zasiedlone przez te same gatunki roślin, które występowały tu przed realizacją inwestycji. Wytworzą się tu bowiem warunki ekologicznie podobne do tych, które panują obecnie.

W wyniku realizacji projektowanej inwestycji istotnej poprawie ulegną warunki życia, rozrodu i przede wszystkim migracji organizmów wodnych. Spowodowane to będzie likwidacją jazu zlokalizowanego na ujściu rzeki Długiej do Kanału Żerańskiego, którego próg usytuowany jest 0,42m powyżej NPP na Zalewie Zegrzyńskim - taka sytuacja powoduje, że ryby z Kanału Żerańskiego nie mogą praktycznie wpływać do rzeki Długiej. Na odcinku ujściowym koryto rzeki Długiej zostanie przebudowane i uformowane w sposób umożliwiający migrację ryb, pełniąc rolę przepławki.

Dno i skarpy rzeki na odcinku przebudowy umocnione zostaną narzutem kamiennym. Dzięki wykonaniu przepławki odtworzona zostanie ciągłość rzeki.



Foto 20 Ujście rzeki Długiej do Kanału Żerańskiego w postaci jazu – widoczna różnica poziomów wody pomiędzy rzeką a Kanałem, uniemożliwiająca migrację organizmów wodnych

Do umocnień koryta rzeki na odcinku projektowanej budowli użyty zostanie narzut kamienny, tj. materiał naturalny. Zastosowanie do umocnień narzutu kamiennego jest korzystne dla środowiska w stosunku do materiałów betonowych. Umocnienia w postaci narzutu kamiennego charakteryzują się naturalną asymilacją z podłożem, otoczeniem przyrodniczym, a przede wszystkim z żywymi organizmami. Zaletą tego materiału jest:

- elastyczność,
- ekologiczny charakter z uwagi na możliwość porostu roślinami,
- brak szczelności sprzyjający swobodnemu przepływowi wody,
- estetyka zbliżona do naturalnej.

Poza likwidacją jazu na ujściu rzeki Długiej do Kanału Żerańskiego, projektuje się ponadto likwidację stopni zlokalizowanych w km 0+069 i 3+539 rzeki.

Projektowane rozwiązania techniczne nie zmienią warunków przepływów w zakresie wód średnich i niskich oraz nie wpłyną na zmianę poziomu wód gruntowych, w stosunku do stanu istniejącego. W wyniku rozbudowy wałów przeciwpowodziowych nie dojdzie do obniżenia poziomu wód gruntowych na terenie Dzielnicy i przesuszenia doliny rzeki Długiej. Nie dojdzie również do podniesienia się poziomu wód gruntowych. W wyniku realizacji inwestycji dno rzeki pozostanie na podobnych rzędnych, jak obecnie.

Przedsięwzięcie dotyczy terenu zabudowy mieszkalnej. Na takim obszarze, w celu zachowania zrównoważonego rozwoju środowiska przyrodniczego oraz możliwości wykorzystania terenów przez człowieka, koniecznym jest ingerencja środkami technicznymi

w krajobraz i przyrodę. Bez podjęcia takich działań następuje degradacja terenu, która powoduje, że człowiek zamieszkujący ten obszar nie może w pełni korzystać z jego walorów gospodarczych, jak również krajobrazowych i przyrodniczych, a jego mienie może zostać zniszczone w wyniku zalewów. W rezultacie realizację przedsięwzięcia należy uznać za korzystną dla środowiska.

Na etapie prac projektowych należy każdorazowo rozpatrzyć konieczność wycinki poszczególnych drzew i krzewów. Prace projektowe muszą zostać poprzedzone dokładną inwentaryzacją zieleni wysokiej i niskiej w pasie przewidywanych prac.

13. STAN PRAWNY NIERUCHOMOŚCI ZWIĄZANYCH Z PRZEDSIĘWZIĘCIEM

Stan prawny nieruchomości związanych z przedsięwzięciem opracowano na podstawie map ewidencyjnych oraz skróconych wypisów z rejestru gruntów. Powierzchnie działek w zależności od wariantu przedstawia tabela 73.

Tabela 73 Zajmowane powierzchnie w poszczególnych wariantach (tys m²).

Wariant	Działki Skarbu Państwa	Działki m. st. Warszawy	Działki prywatne	Suma powierzchni
I	11,477	17,372	114,790	143,639
II	16,353	19,410	140,067	175,830
IIIa	19,246	21,001	158,270	198,517
IIIb	72,536	21,001	158,270	251,807

Niezestawionym w powyższej tabeli elementem projektowanym jest port. Znajduje się on w każdym z wariantów koncepcyjnych przedsięwzięcia i zajmuje powierzchnię 2850 m². Położony jest w całości na działce ew. nr 135 obrębu 41605.

Kolejna tabela przedstawia numery działek oraz obrębów wchodzących w zakres koncepcji w zależności od wariantu. Wypisy działek stanowią załącznik do koncepcji.

Tabela 74 Numery i obręby działek wchodzących w zakres rozwiązań.

Nr obrębu	Nr działki	Wariant		
		I	II	IIIa/b
41605	5/2	+	+	+
41605	7	+	+	+
41605	8	+	+	+
41605	9	+	+	+
41605	11	+	+	+
41605	12	+	+	+
41605	13	+	+	+
41605	14	+	+	+
41605	15	+	+	+
41605	16	+	+	+
41605	17	+	+	+
41605	18	+	+	+
41605	19	+	+	+
41605	20	+	+	+
41605	21	+	+	+
41605	22	+	+	+

Tabela 74 Numery i obręby działek wchodzących w zakres rozwiązań.

Nr obrębu	Nr działki	Wariant		
		I	II	IIIa/b
41605	23	+	+	+
41605	24	+	+	+
41605	33	+	+	+
41605	34	+	+	+
41605	35	+	+	+
41605	43	+	+	+
41605	44	+	+	+
41605	45	+	+	+
41605	46	+	+	+
41605	47	+	+	+
41605	48	+	+	+
41605	49	+	+	+
41605	50	+	+	+
41605	51	+	+	+
41605	52	+	+	+
41605	53	+	+	+
41605	54	+	+	+
41605	55	+	+	+
41605	135	+	+	+
41605	136	+	+	+
41611	1	+	+	+
41611	2	+	+	+
41611	3	+	+	+
41611	4	+	+	+
41611	5	+	+	+
41611	6	+	+	+
41611	7	+	+	+
41611	8	+	+	+
41611	9	+	+	+
41611	10	+	+	+
41611	11	+	+	+
41611	12	+	+	+
41611	13	+	+	+
41611	14	+	+	+
41611	15	+	+	+
41611	16	-	+	+
41611	20	+	+	+
41611	21	+	+	+
41611	22	+	+	+
41611	23	+	+	+
41611	24	+	+	+
41611	25	+	+	+
41611	26	+	+	+
41611	27	+	+	+
41611	28/1	+	+	+
41611	28/2	+	+	+
41611	29/1	+	+	+
41611	29/2	+	+	+
41611	30/1	+	+	+
41611	30/2	+	+	+
41611	30/3	+	+	+
41611	31/1	+	+	+
41611	31/2	+	+	+
41611	31/3	+	+	+
41611	32/1	+	+	+

Tabela 74 Numery i obręby działek wchodzących w zakres rozwiązań.

Nr obrębu	Nr działki	Wariant		
		I	II	IIIa/b
41611	32/2	+	+	+
41611	32/3	+	+	+
41611	33/1	+	+	+
41611	33/2	+	+	+
41611	33/3	+	+	+
41611	34/2	+	+	+
41611	34/3	+	+	+
41611	35	+	+	+
41611	36/2	+	+	+
41611	38/1	+	+	+
41611	39	+	+	+
41611	40	+	+	+
41611	41	+	+	+
41611	42	+	+	+
41611	43	+	+	+
41611	44	+	+	+
41611	45	+	+	+
41611	46	+	+	+
41611	47	+	+	+
41611	48	+	+	+
41611	49/1	+	+	+
41611	49/2	+	+	+
41611	50	+	+	+
41611	51	+	+	+
41611	52	+	+	+
41611	53	+	+	+
41611	54	+	+	+
41611	55	+	+	+
41611	56	+	+	+
41611	57	+	+	+
41611	58/2	+	+	+
41611	59/1	-	-	+
41611	59/2	+	+	+
41611	60/1	+	+	+
41611	60/2	+	+	+
41611	61/1	+	+	+
41611	61/2	+	+	+
41611	63/1	+	+	+
41611	63/2	+	+	+
41611	89/1	+	+	+
41611	89/12	+	+	+
41611	90/1	+	+	+
41611	90/2	+	+	+
41611	91/1	+	+	+
41611	91/2	+	+	+
41611	92/1	+	+	+
41611	92/2	+	+	+
41611	93/3	+	+	+
41611	93/4	+	+	+
41611	94/11	+	+	+
41611	94/13	+	+	+
41611	94/14	+	+	+
41611	94/4	+	+	+
41611	94/6	+	+	+
41611	94/8	+	+	+

Tabela 74 Numery i obręby działek wchodzących w zakres rozwiązań.

Nr obrębu	Nr działki	Wariant		
		I	II	IIIa/b
41611	94/9	+	+	+
41611	95/1	+	+	+
41611	95/3	+	+	+
41611	95/4	+	+	+
41611	96/1	+	+	+
41611	96/2	+	+	+
41611	97/1	+	+	+
41611	97/2	+	+	+
41611	98/1	+	+	+
41611	98/2	+	+	+
41611	99/1	+	+	+
41611	99/2	+	+	+
41611	100	+	+	+
41611	101	+	+	+
41611	140	+	+	+
41612	40/1	+	+	+
41612	40/2	+	+	+
41612	41/1	+	+	+
41612	41/2	+	+	+
41612	42/1	+	+	+
41612	42/2	+	+	+
41612	43	+	+	+
41612	44	+	+	+
41612	45/1	+	+	+
41612	46/1	+	+	+
41612	46/2	+	+	+
41612	47	+	+	+
41612	48	+	+	+
41612	49	+	+	+
41612	50	+	+	+
41612	51	+	+	+
41612	62/3	+	+	+
41612	63	+	+	+
41612	64	+	+	+
41612	65/7	+	+	+
41612	66	+	+	+
41612	67/4	+	+	+
41612	68	+	+	+
41612	69	+	+	+
41612	70	+	+	+
41612	78	+	+	+
41612	79	+	+	+
41612	80	+	+	+
41612	86	+	+	+
41612	87	+	+	+
41612	88	+	+	+
41612	89	+	+	+
41612	90	+	+	+
41612	91	+	+	+
41612	94	+	+	+
41612	95	+	+	+
41612	97/1	+	+	+
41612	98/2	+	+	+
41612	98/3	+	+	+
41612	98/4	-	+	+

Tabela 74 Numery i obręby działek wchodzących w zakres rozwiązań.

Nr obrębu	Nr działki	Wariant		
		I	II	IIIa/b
41612	101/1	+	+	+
41612	102/1	+	+	+
41612	103	+	+	+
41612	104/1	+	+	+
41612	105/1	+	+	+
41612	106/1	+	+	+
41612	107/1	+	+	+
41612	108/1	+	+	+
41612	109/1	+	+	+
41612	110/1	+	+	+
41612	111/1	+	+	+
41612	112/1	+	+	+
41612	113/1	+	+	+
41612	114/1	+	+	+
41612	115/1	+	+	+
41612	116/1	+	+	+
41612	117/1	+	+	+
41612	118/1	+	+	+
41612	119/1	+	+	+
41612	120/1	+	+	+
41612	121/1	+	+	+
41612	122/1	+	+	+
41612	123/1	+	+	+
41612	123/4	+	+	+
41612	124	+	+	+
41612	125	+	+	+
41612	126	+	+	+
41612	127	+	+	+
41619	1	+	+	+
41619	2	+	+	+
41619	3	+	+	+
41619	4	+	+	+
41619	5	+	+	+
41619	6	+	+	+
41619	7	+	+	+
41619	8	+	+	+
41619	9	+	+	+
41619	10	+	+	+
41619	11	+	+	+
41619	12	+	+	+
41619	13	+	+	+
41619	14	+	+	+
41619	15	+	+	+
41619	16	+	+	+
41619	17	+	+	+
41619	19	+	+	+
41619	22	+	+	+
41619	25	+	+	+
41619	28	+	+	+
41619	31	+	+	+
41619	32/4	+	+	+
41619	33	+	+	+
41619	34/3	+	+	+
41619	38	+	+	+
41619	39	+	+	+

Tabela 74 Numery i obręby działek wchodzących w zakres rozwiązań.

Nr obrębu	Nr działki	Wariant		
		I	II	IIIa/b
41619	40	+	+	+
41619	42/3	+	+	+
41619	43	+	+	+
41619	44	+	+	+
41619	45	+	+	+
41619	46	+	+	+
41619	47	+	+	+
41619	55	+	+	+
41619	56	+	+	+
41619	57/7	+	+	+
41619	58	+	+	+
41619	59/2	+	+	+
41619	60	+	+	+
41619	61	+	+	+
41619	62	+	+	+
41619	62	+	+	+
41619	63	+	+	+
41619	64	+	+	+
41619	65	+	+	+
41619	66	+	+	+
41619	67	+	+	+
41619	68	+	+	+
41619	69	+	+	+
41619	71	+	+	+
41619	72	+	+	+
41619	73	+	+	+
41619	74	+	+	+
41619	75	+	+	+
41619	76	+	+	+
41619	90	+	+	+
41619	92/1	+	+	+
41619	92/2	+	+	+
41619	94	+	+	+
41619	95	+	+	+
41619	96	+	+	+
41619	97	+	+	+
41619	98/3	+	+	+
41619	99	+	+	+
41619	100	+	+	+
41619	101	+	+	+
41619	102	+	+	+
41619	103	+	+	+
41619	104	+	+	+
41619	105	+	+	+
41619	106	+	+	+
41619	112	+	+	+
41619	118	+	+	+
41619	120	+	+	+
41619	121	+	+	+
41620	1	+	+	+
41620	2	+	+	+
41620	3	+	+	+
41620	4	+	+	+
41620	5	+	+	+
41620	31	+	+	+

Tabela 74 Numery i obręby działek wchodzących w zakres rozwiązań.

Nr obrębu	Nr działki	Wariant		
		I	II	IIIa/b
41620	32	+	+	+
41620	33	+	+	+
41620	34	+	+	+
41620	35	+	+	+
41620	36	+	+	+
41620	37	+	+	+
41620	38	+	+	+
41620	39	+	+	+
41620	40	+	+	+
41620	41	+	+	+
41620	42	+	+	+
41620	43	+	+	+
41620	44	+	+	+
41620	48	+	+	+
41620	49	+	+	+
41620	50	+	+	+
41620	52	+	+	+
41620	54	+	+	+
41620	56	+	+	+
41620	57	+	+	+
41620	58	+	+	+
41620	59	+	+	+
41620	60	+	+	+
41620	61	+	+	+
41620	62	+	+	+
41620	63	+	+	+
41620	64	+	+	+
41620	65	+	+	+
41620	66	+	+	+
41620	67	+	+	+
41620	68	+	+	+
41620	69	+	+	+
41620	70	+	+	+
41620	71	+	+	+
41620	72	+	+	+
41620	73	+	+	+
41620	74	+	+	+
41620	80	+	+	+
41620	81	+	+	+
41620	82	+	+	+
41620	83	+	+	+
41620	84	+	+	+
41620	85	+	+	+
41620	86	+	+	+
41620	87	+	+	+
41620	88	+	+	+
41620	89	+	+	+
41620	90	+	+	+
41620	91	+	+	+
41620	92	+	+	+
41620	93	+	+	+
41620	94	+	+	+
41620	95	+	+	+
41620	96	+	+	+
41620	97	+	+	+

Tabela 74 Numery i obręby działek wchodzących w zakres rozwiązań.

Nr obrębu	Nr działki	Wariant		
		I	II	IIIa/b
41620	98	+	+	+
41620	99	+	+	+
41620	100	+	+	+
41620	101	+	+	+
41620	102	+	+	+
41620	103	+	+	+
41620	104	+	+	+
41620	105	+	+	+
41620	106	+	+	+
41620	107	+	+	+
41620	108	+	+	+
41621	61	+	+	+
41621	63	+	+	+
41621	64	-	+	+
41621	67/2	+	+	+
41621	67/1	+	+	+
41621	70	+	+	+
41621	117	+	+	+
41621	119	-	-	+
41627	8	+	+	+
41627	9	+	+	+
41627	10	+	+	+
41627	11	+	+	+
41627	12	+	+	+
41627	13	+	+	+
41627	14	+	+	+
41627	15	+	+	+
41627	16	+	+	+
41627	17/3	+	+	+
41627	18/3	+	+	+
41627	19/3	+	+	+
41627	20/3	+	+	+
41627	21/3	-	+	+
41627	43/4	+	+	+
41627	44/4	+	+	+
41627	48	+	+	+
41627	119	+	+	+
41627	120/1	+	+	+
41628	1	+	+	+
41628	2/1	+	+	+
41628	3	+	+	+
41628	4	+	+	+
41628	5	+	+	+
41628	6/1	+	+	+
41628	6/2	+	+	+
41628	7/1	+	+	+
41628	7/2	+	+	+
41628	8/1	+	+	+
41628	8/2	+	+	+
41628	8/3	+	+	+
41628	9/4	+	+	+
41628	10/1	+	+	+
41628	10/2	+	+	+
41628	10/3	+	+	+
41628	13	+	+	+

Tabela 74 Numery i obręby działek wchodzących w zakres rozwiązań.

Nr obrębu	Nr działki	Wariant		
		I	II	IIIa/b
41629	1	+	+	+
41629	2	+	+	+
41629	3	+	+	+
41629	4	+	+	+
41629	5	+	+	+
41629	6	+	+	+
41629	7	+	+	+
41629	8	+	+	+
41629	9	+	+	+
41629	10	+	+	+
41629	11	+	+	+
41629	12/2	+	+	+
41629	14	+	+	+
41629	16	+	+	+
41629	17	+	+	+
41629	18	+	+	+
41629	20	+	+	+
41629	23	+	+	+
41629	24	+	+	+
41629	25	+	+	+
41629	26	+	+	+
41629	28	+	+	+
41629	29	+	+	+
41629	30	+	+	+
41629	31	+	+	+
41629	32	+	+	+
41629	33	+	+	+
41629	34	+	+	+
41629	35	+	+	+
41629	36	+	+	+
41629	38	+	+	+
41629	43	+	+	+
41629	45/1	+	+	+
41629	46	+	+	+
41629	47	+	+	+
41629	48	+	+	+
41629	49	+	+	+
41629	50	+	+	+
41629	52	+	+	+
41629	53	+	+	+
41629	55/1	+	+	+
41629	56/1	+	+	+
41629	57	+	+	+
41629	58	+	+	+
41629	59	+	+	+
41629	60/1	+	+	+
41629	64/1	+	+	+
41629	138	+	+	+
41630	2	+	+	+
41630	3	+	+	+
41630	5	+	+	+
41630	6	+	+	+
41630	7	+	+	+
41630	8	+	+	+
41630	9	+	+	+

Tabela 74 Numery i obręby działek wchodzących w zakres rozwiązań.

Nr obrębu	Nr działki	Wariant		
		I	II	IIIa/b
41630	12	+	+	+
41630	13	+	+	+
41630	14	+	+	+
41630	15	+	+	+
41630	16	+	+	+
41630	17	+	+	+
41630	22	+	+	+
41630	23	+	+	+
41630	24	+	+	+
41630	25	+	+	+
41630	26	+	+	+
41630	27	+	+	+
41630	28	+	+	+
41630	29	+	+	+
41630	31	+	+	+
41630	34	+	+	+
41630	35	+	+	+
41630	36	+	+	+
41630	38	+	+	+
41630	40	+	+	+
41630	41	+	+	+
41630	42/1	+	+	+
41630	42/2	+	+	+
41630	44	+	+	+
41630	45	+	+	+
41630	46	+	+	+
41630	47	+	+	+
41630	48	+	+	+
41630	49	+	+	+
41630	50	+	+	+
41630	51	+	+	+
41630	52	+	+	+
41630	53	+	+	+
41630	54	+	+	+
41630	55	+	+	+
41630	56	+	+	+
41630	57	+	+	+
41630	58	+	+	+
41630	59	+	+	+
41630	60	+	+	+
41630	61	+	+	+
41630	62	+	+	+
41630	63/1	+	+	+
41630	64/1	+	+	+
41630	66	+	+	+
41630	68	+	+	+
41630	69	+	+	+
41630	70	+	+	+
41630	71	+	+	+
41630	72	+	+	+
41630	73	+	+	+
41630	74/1	+	+	+
41630	75	+	+	+
41630	76/1	+	+	+
41630	77	+	+	+

Tabela 74 Numery i obręby działek wchodzących w zakres rozwiązań.

Nr obrębu	Nr działki	Wariant		
		I	II	IIIa/b
41630	78	+	+	+
41630	81	+	+	+
41630	84	+	+	+
41630	88	+	+	+
41630	91	+	+	+
41630	92	+	+	+
41630	93	+	+	+
41630	94	+	+	+
41630	95/1	+	+	+
41630	96	+	+	+
41630	98/1	+	+	+
41630	99	+	+	+
41630	101/1	+	+	+
41630	102/1	+	+	+
41630	104	+	+	+
41630	105/1	+	+	+
41630	106	+	+	+
41630	107/1	+	+	+
41630	108	+	+	+
41630	109/1	+	+	+
41630	110/1	+	+	+
41630	111	+	+	+
41630	112/1	+	+	+
41630	113	+	+	+
41630	114	+	+	+
41630	115	+	+	+
41630	121/2	+	+	+
41630	121/26	+	+	+
41630	174/35	+	+	+

14. ILOŚCI ROBÓT PODSTAWOWYCH I SZACUNKOWE KOSZTY REALIZACJI INWETYCJI

W poniższych tabelach zestawiono ilości robót podstawowych z szacunkowymi kosztami realizacji inwestycji dla poszczególnych wariantów. Obmiaru ilości robót ziemnych dokonano na podstawie przekrojów poprzecznych. koryta rzeki Długiej. Szacunek kosztów realizacji inwestycji sporządzono na podstawie cen jednostkowych obiektów, wykonanych przez pracownię o podobnym charakterze. Wykorzystano również „Biuletyn cen obiektów budowlanych – cz. II obiekty inżynierskie III kwartał 2013 r.” (Secocenbud).

Tabela 75 Ilość robót podstawowych i szacunkowe koszty realizacji inwestycji – wariant I

Lp.	Opis prac	Jednostka	Cena jednostkowa [zł]	Ilość jednostek	Szacunkowy koszt [zł]
1	Roboty przygotowawcze				
1.1	Karczowanie drzew	szt.	180	100	18 000
1.2	Karczowanie krzaków	ha	16 000	1	16 000
1.3	Drogi technologiczne	m	240	12 000	2 880 000
1.4	Przebudowa gazociągu wysokiego ciśnienia	m	4 500	320	1 440 000
1.5	Przygotowanie podłoża pod nasyp	m ²	2	352 000	704 000

Lp.	Opis prac	Jednostka	Cena jednostkowa [zł]	Ilość jednostek	Szacunkowy koszt [zł]
2	Wykonanie korpusu wałów				
2.1	Wykonanie nasypów z gruntu pozyskanego z wykopów z umocnieniem	m ³	65	100 650	6 542 250
2.2	Wykonanie nasypów z gruntu dowiezionego	m ³	140	93 200	13 048 000
2.3	Drenaż odwadniający	m	450	11 000	4 950 000
3	Koryto rzeki				
3.1	Wykop	m ³	15	100 650	1 509 750
3.2	Umocnienie koryta	m	350	5 480	1 918 000
4	Wykonanie budowli wylotowej				
4.1	Wykopy fundamentowe i odwodnienie	m ³	300	1 200	360 000
4.2	Zabicie ścianek szczelnych i obetonowanie gł. 12 m	m	14 000	50	700 000
4.3	Zabicie ścianek szczelnych i obetonowanie gł. 5 m	m	8 000	270	2 160 000
4.4	Wykonanie umocnień siatkowo-kamiennych	m ²	552	250	138 000
5	Obiekty związane z wałami				
5.1	Drogi przywałowe i zjazdy	m	1 100	11 810	12 991 000
5.2	Rowy przywałowe	m	490	10 910	5 345 900
5.3	Przebudowa śluzy wałowej	szt.	40 000	1	40 000
6	Przebudowa mostów	szt.	1 400 000	5	7 000 000
7	Rozwiązanie kolizji w tym 1,8 km linii 15kV	szt.	10	100 000	1 000 000
	SUMA ROBOTY BUDOWLANE				62 760 900
	WYKUP GRUNTU	m ²	300	114 790	34 437 000
	KOSZT REALIZACJI PRZEDSIĘWZIĘCIA				97 197 900

Tabela 76 Ilość robót podstawowych i szacunkowe koszty realizacji inwestycji – wariant II

Lp.	Opis prac	Jednostka	Cena jednostkowa [zł]	Ilość jednostek	Szacunkowy koszt [zł]
1	Roboty przygotowawcze				
1.1	Karczowanie drzew	szt.	180	150	27 000
1.2	Karczowanie krzaków	ha	16 000	1.5	24 000
1.3	Drogi technologiczne	m	240	12 000	2 880 000
1.4	Przebudowa gazociągu wysokiego ciśnienia	m	4 500	370	1 665 000
1.5	Przygotowanie podłoża pod nasyp	m ²	2	288 000	576 000
2	Wykonanie korpusu wałów				
2.1	Wykonanie nasypów z gruntu pozyskanego z wykopów z umocnieniem	m ³	65	167 760	10 904 400
2.2	Wykonanie nasypów z gruntu dowiezionego	m ³	140	5 850	819 000
2.3	Drenaż odwadniający	m	450	11 000	4 950 000
3	Koryto rzeki				
3.1	Wykop	m ³	15	161 910	2 428 650
3.2	Umocnienie koryta	m	350	5 480	1 918 000
3.3	Uformowanie ławek międzywał	m ²	10	54 800	548 000
4	Wykonanie budowli wylotowej				
4.1	Wykopy fundamentowe i odwodnienie	m ³	300	1 200	360 000
4.2	Zabicie ścianek szczelnych i obetonowanie	m	14 000	50	700 000

Lp.	Opis prac	Jednostka	Cena jednostkowa [zł]	Ilość jednostek	Szacunkowy koszt [zł]
	gł. 12 m				
4.3	Zabicie ścianek szczelnych i obetonowanie gł. 5 m	m	8 000	270	2 160 000
4.4	Wykonanie umocnień siatkowo-kamiennych	m ²	552	250	138 000
5	Obiekty związane z wałami				
5.1	Drogi przywałowe i zjazdy	m	1 100	11 810	12 991 000
5.2	Rowy przywałowe	m	490	10 910	5 345 900
5.3	Przebudowa śluzy wałowej	szt.	40 000	1	40 000
6	Przebudowa mostów	szt.	1 400 000	4	5 600 000
7	Rozwiązanie kolizji, w tym 1,8 km linii 15kV	szt.	10	100 000	1 000 000
	SUMA ROBOTY BUDOWLANE				55 074 950
	WYKUP GRUNTU	m ²	300	140 067	42 020 100
	KOSZT REALIZACJI PRZEDSIĘWZIĘCIA				97 095 050

Tabela 77 Ilość robót podstawowych i szacunkowe koszty realizacji inwestycji – wariant IIIa

Lp.	Opis prac	Jednostka	Cena jednostkowa [zł]	Ilość jednostek	Szacunkowy koszt [zł]
1	Roboty przygotowawcze				
1.1	Karczowanie drzew	szt.	180	200	36 000
1.2	Karczowanie krzaków	ha	16 000	2	24 000
1.3	Drogi technologiczne	m	240	12 000	2 880 000
1.4	Przebudowa gazociągu wysokiego ciśnienia	m	4 500	402	1 809 000
1.5	Przygotowanie podłoża pod nasyp	m ²	2	266 000	532 000
2	Wykonanie korpusu wałów				
2.1	Wykonanie nasypów z gruntu pozyskanego z wykopów z umocnieniem	m ³	65	148 320	9 640 800
2.2	Drenaż odwadniający	m	450	11 000	4 950 000
3	Koryto rzeki				
3.1	Wykop	m ³	15	216 200	3 243 000
3.2	Umocnienie koryta	m	350	5 820	2 037 000
3.3	Uformowanie ławek międzywał	m ²	10	98 100	981 000
3.4	Wywiezienie nadmiaru gruntu	m ³	70	67 880	4 751 600
4	Wykonanie budowli wylotowej				
4.1	Wykopy fundamentowe i odwodnienie	m ³	300	1 200	360 000
4.2	Zabicie ścianek szczelnych i obetonowanie gł. 12 m	m	14 000	50	700 000
4.3	Zabicie ścianek szczelnych i obetonowanie gł. 5 m	m	8 000	270	2 160 000
4.4	Wykonanie umocnień siatkowo-kamiennych	m ²	552	250	138 000
5	Obiekty związane z wałami				
5.1	Drogi przywałowe i zjazdy	m	1 100	11 820	13 002 000
5.2	Rowy przywałowe	m	490	10 920	5 350 800
5.3	Przebudowa śluzy wałowej	szt.	40 000	1	40 000
6	Przebudowa mostów	szt.	1 400 000	3	4 200 000
7	Rozwiązanie kolizji w tym 1,8 km linii 15kV	szt.	10	100 000	1 000 000
	SUMA ROBOTY BUDOWLANE				57 835 200

Lp.	Opis prac	Jednostka	Cena jednostkowa [zł]	Ilość jednostek	Szacunkowy koszt [zł]
	WYKUP GRUNTU	m ²	300	158 270	47 481 000
	KOSZT REALIZACJI PRZEDSIĘWZIĘCIA				105 316 200

Tabela 78 Ilość robót podstawowych i szacunkowe koszty realizacji inwestycji – wariant IIIb

Lp.	Opis prac	Jednostka	Cena jednostkowa [zł]	Ilość jednostek	Szacunkowy koszt [zł]
1	Roboty przygotowawcze				
1.1	Karczowanie drzew	szt.	180	200	36 000
1.2	Karczowanie krzaków	ha	16 000	2	24 000
1.3	Drogi technologiczne	m	240	12 000	2 880 000
1.4	Przebudowa gazociągu wysokiego ciśnienia	m	4 500	402	1 809 000
1.5	Przygotowanie podłoża pod nasyp	m ²	2	266 000	532 000
2	Wykonanie korpusu wałów				
2.1	Wykonanie nasypów z gruntu pozyskanego z wykopów z umocnieniem	m ³	65	148 320	9 640 800
2.2	Drenaż odwadniający	m	450	11 000	4 950 000
3	Koryto rzeki				
3.1	Wykop	m ³	15	216 200	3 243 000
3.2	Umocnienie koryta	m	350	6 240	2 184 000
3.3	Uformowanie ławek międzywala	m ²	10	98 100	981 000
3.4	Wywiezienie nadmiaru gruntu	m ³	70	67 880	4 751 600
4	Wykonanie budowli wylotowej				
4.1	Wykopy fundamentowe i odwodnienie	m ³	300	1 200	360 000
4.2	Zabicie ścianek szczelnych i obetonowanie gł. 12 m	m	14 000	50	700 000
4.3	Zabicie ścianek szczelnych i obetonowanie gł. 5 m	m	8 000	270	2 160 000
4.4	Wykonanie umocnień siatkowo-kamiennych	m ²	552	250	138 000
5	Obiekty związane z wałami				
5.1	Drogi przywałowe i zjazdy	m	1 100	11 820	13 002 000
5.2	Rowy przywałowe	m	490	10 920	5 350 800
5.3	Przebudowa śluzy wałowej	szt.	40 000	1	40 000
6	Przebudowa mostów	szt.	1 400 000	3	4 200 000
7	Rozwiązanie kolizji w tym 1,8 km linii 15kV	szt.	10	100 000	1 000 000
	SUMA ROBOTY BUDOWLANE				57 982 200
	WYKUP GRUNTU	m ²	300	158 270	47 481 000
	KOSZT REALIZACJI PRZEDSIĘWZIĘCIA				105 463 200

Z powyższych zestawień widać, że szacunkowy koszt inwestycji w zaproponowanych wariantach jest zbliżony, różnice nie przekraczają 10 %. Najtańszy jest wariant II, najdroższy wariant IIIb.

15. ZAKRES PRZEWIDYWANYCH PRAC PROJEKTOWYCH

Wskazane w koncepcji zadania obejmują prace:

- mające poprawić stan zabezpieczenia przeciwpowodziowego doliny rzeki Długiej, w szczególności obejmujące przebudowę wałów przeciwpowodziowych wraz z budowlami komunikacyjnymi, siecią infrastruktury sanitarnej oraz gazociągami wysokich ciśnień oraz

- w wyniku których osiągnięte zostaną cele środowiskowe dla sztucznie i silnie zmienionej części wód powierzchniowych (dolny odcinek koryta rzeki Długiej) , w szczególności prace odtworzeniowe dotyczące koryta rzeki wraz obszarem powstającego międzywala,

- inne prace niezwiązane z w/w np. budowa port .

Cechą charakterystyczną przedmiotowego odcinka rzeki Długiej jest to, że w stanie obecnym istniejące koryto rzeki oraz jej obwałowania stanowią całość. Skarpy rzeki są również odwodnymi skarpami obwałowania. Brak jest obszaru międzywala. W związku z powyższym działania mające na celu przebudowę obwałowań wymagają również przebudowy koryta. W koncepcji wskazano, że prace dotyczące koryta muszą mieć charakter odtworzeniowy zgodny z celami Ramowej Dyrektywy Wodnej.

Mając powyższe na uwadze prace związane z przebudową obwałowań rzeki Długiej na odcinku dzielnicy Białołęka powinny być realizowane zgodnie z ustawą z 8 lipca 2010 o szczególnych zasadach przygotowania do realizacji inwestycji w zakresie budowy przeciwpowodziowych. Natomiast inne prace niezwiązane ze wskazanym celem należy realizować zgodnie z Prawem Budowlanym w oparciu o zapisy planów miejscowych.

Inwestor zgodnie z ustawą o szczególnych zasadach przygotowania do realizacji inwestycji w zakresie budowy przeciwpowodziowych w celu uzyskania decyzji o pozwoleniu na realizację inwestycji winien złożyć wniosek zawierający:

1. charakterystykę inwestycji określającą rodzaj budowy przeciwpowodziowej oraz jej lokalizację i parametry techniczne;
2. mapę w skali co najmniej 1:10000, przedstawiającą projektowany obszar inwestycji z zaznaczeniem podziału geodezyjnego nieruchomości oraz terenu niezbędnego dla obiektów budowlanych , oraz istniejące uzbrojenie terenu, a także wskazanie części nieruchomości będących częścią inwestycji, na której będą prowadzone roboty budowlane;
3. analizę powiązania inwestycji z mapami zagrożenia powodziowego, mapami ryzyka powodziowego, z planami zarządzania ryzykiem powodziowym, o ile zostały opracowane;
4. mapy zawierające podział nieruchomości, sporządzone zgodnie z odrębnymi przepisami;
5. określenie zmian w dotychczasowej infrastrukturze zagospodarowania terenu;

6. cztery egzemplarze projektu budowlanego wraz z zaświadczeniami, o których mowa w art.12 ust.7 ustawy z dnia 7 lipca 1994r.- Prawo budowlane;
7. opinie:
 - a. ministra właściwego do spraw zdrowia – w odniesieniu do inwestycji lokalizowanych na obszarach, którym został nadany status uzdrowiska albo status obszaru ochrony uzdrowiskowej, zgodnie z przepisami ustawy z dnia 28 lipca 2005 r. o lecznictwie uzdrowiskowym, uzdrowiskach i obszarach ochrony uzdrowiskowej oraz gminach uzdrowiskowych,
 - b. dyrektora właściwego urzędu morskiego – w odniesieniu do obszarów pasa technicznego, pasa ochronnego, portów i przystani morskich,
 - c. właściwego organu nadzoru górniczego - w odniesieniu do terenów górniczych,
 - d. dyrektora właściwej regionalnej dyrekcji Lasów Państwowych – w odniesieniu do gruntów leśnych stanowiących własność Skarbu Państwa, będących w zarządzie Państwowego Gospodarstwa Leśnego Lasy Państwowe,
 - e. właściwego wojewódzkiego konserwatora zabytków – w odniesieniu do dóbr kultury chronionych na podstawie przepisów ustawy z dnia 23 listopada 2003 r. o ochronie zabytków i opieki nad zabytkami,
 - f. właściwego zarządcy infrastruktury kolejowej – w odniesieniu do linii kolejowych,
 - g. właściwego zarządcy infrastruktury drogowej – w odniesieniu do dróg,
 - h. właściwego miejscowego zarządu województwa, zarządu powiatu oraz wójta (burmistrza, prezydenta miasta), o ile nie reprezentują inwestora,
 - i. dyrektora regionalnego zarządu gospodarki wodnej, o ile nie jest inwestorem,
 - j. właściwego komendanta wojewódzkiego Państwowej Straży Pożarnej – w odniesieniu do inwestycji podlegających przepisom ustawy z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej oraz ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska,
 - k. ministra właściwego dla spraw Skarbu Państwa – w odniesieniu do nieruchomości, o których mowa w art. 3 ust. 1 pkt 1 ustawy z dnia 20 grudnia 1996 r. o portach i przystaniach morskich,
 - l. dyrektora parku narodowego – w odniesieniu do obszarów położonych w granicach parku i jego otuliny, zgodnie z ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody;
8. pozwolenie wodnoprawne, o ile jest ono wymagane;

9. decyzję o środowiskowych uwarunkowaniach wydaną zgodnie z ustawą z dnia 3 października 2008 r. o udostępnieniu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko, z zastrzeżeniem art. 17;
10. wskazanie nieruchomości, w stosunku do których decyzja o pozwoleniu na realizację inwestycji ma wywoływać skutek, o którym mowa w art. 19 ust. 4;
11. wskazanie nieruchomości, o której mowa w art. 9 pkt 5 lit. b;
12. wskazanie ograniczonych praw rzeczowych obciążających nieruchomości wskazanych zgodnie z pkt 10.

16. PODSUMOWANIE I WNIOSKI

W ramach „Koncepcji programowo – przestrzennej przebudowy ujściowego odcinka rzeki Długiej na terenie Miasta Stołecznego Warszawy, Dzielnica Białołęka w km 0+000 – 5+450” wykonano:

- inwentaryzację techniczną oraz geodezyjną obejmującą koryto rzeki Długiej oraz istniejące urządzenia, budowle i uzbrojenie terenu położonego w trasie rzeki, w tym profil podłużny i przekroje poprzeczne koryta i obwałowań rzeki,
- operat hydrologiczny,
- wstępne rozpoznanie geologiczno – geotechniczne,
- obliczenia hydrauliczne dla oznaczenia obszaru zagrożonego zalewem $p=1\%$, wyznaczenia obecnej przepustowości rzeki i budowli na niej zlokalizowanych, określenia parametrów projektowanego zabezpieczenia przeciwpowodziowego
- koncepcje wariantowych rozwiązań technicznych zabezpieczenia przeciwpowodziowego z określeniem ilości robót podstawowych i szacunkowego kosztu przedsięwzięcia,
- charakterystykę podstawowych elementów przyrody i ocenę wpływu planowanych prac na środowisko,
- określenia stanu prawnego nieruchomości oraz zakresu koniecznych wykupów gruntu.

Biorąc pod uwagę wielkość i charakter terenu zagrożonego zalewem budowle ochrony przeciwpowodziowej zaliczono do II klasy ważności.

Na podstawie przeprowadzanych: inwentaryzacji i specjalistycznych obliczeń stwierdzono, że zabezpieczenia przeciwpowodziowe rzeki Długiej na odcinku M. St. Warszawy Dzielnica Białołęka nie spełniają wymagań obowiązujących przepisów. Istnieje zagrożenie przelania się wody przez koronę wału oraz utraty stateczności skarp nasypu, stwarzające poważne zagrożenie powodziowe dla terenów chronionych obwałowaniem. Dla skutecznej ochrony przeciwpowodziowej koniecznym jest zachowanie ciągłości zabezpieczeń na całej długości rzeki objętej koncepcją. Biorąc pod uwagę stopień urbanizacji terenów chronionych i planowane zagospodarowanie doliny rzeki Długiej, wskazano, że podjęcie działań inwestycyjnych polegających na podniesieniu poziomu zabezpieczenia przed powodzią jest niezbędne.

Na terenie projektowanej inwestycji nie występują żadne formy ochrony przyrody wymienione w Ustawie z dnia 16 kwietnia 2004r. o ochronie przyrody (Dz. U. 04.92.880 z dnia 30 kwietnia 2004r.).

Dolina rzeki Długiej na terenie Dzielnicy Białołęka, w tym przede wszystkim koryto rzeki na odcinku km 0+000÷5+450, zostały w znacznej mierze przekształcone przez człowieka. W wyniku dotychczasowych prac hydrotechniczno-melioracyjnych naturalne koryto rzeki Długiej zostało przekształcone w ciek posiadający cechy kanału.

Podstawowe działania inwestycyjne, polegające na przebudowie istniejących urządzeń ochrony przeciwpowodziowej rzeki Długiej, koncentrować się będą bezpośrednio w rejonie koryta rzeki i jej obwałowań. Należy zaznaczyć, że planowane roboty budowlane prowadzone będą na terenach zurbanizowanych, gdzie jednym z dominujących elementów środowiska jest człowiek. Na takim obszarze, w celu zachowania zrównoważonego rozwoju środowiska przyrodniczego oraz możliwości wykorzystania terenów przez człowieka, koniecznym jest ingerencja środkami technicznymi w krajobraz i przyrodę. Bez podjęcia takich działań następuje degradacja terenu, która powoduje, że człowiek zamieszkujący ten obszar nie może w pełni korzystać z jego walorów gospodarczych, jak również krajobrazowych i przyrodniczych, a jego mienie może zostać zniszczone w wyniku powodzi.

Koncepcje rozwiązań technicznych opracowano w trzech podstawowych wariantach.

W wariantcie I zachowane zostaną podstawowe parametry koryta rzeki. Koryto uformowane zostanie jako jednodzielne w całym zakresie przepływów. Poziom zabezpieczeń przeciwpowodziowych zostanie zwiększony przez odpowiednie wyniesienie i rozbudowę korpusu obwałowań.

W wariantcie II przewiduje się wykonanie koryta dwudzielnego.

W wariantcie III przewiduje się takie rozsuniecie nasypu wałów, żeby wysokość obwałowań była zbliżona do wysokości obecnej. W wariantcie tym przewiduje się również nadanie bardziej naturalnego charakteru koryta rzeki Długiej. Na odcinku o długości ok. 900 m opracowano dwa subwarianty „a” i „b”. W wariantcie IIIb przewiduje się znaczne rozsuniecie obwałowań, rozstawa ponad 100 m i wykonanie prac renaturyzacyjnych, mających na celu przywrócenie naturalnego charakteru międzywala i koryta rzeki Długiej.

Największą część planowanych do wykonania robót budowlanych będą stanowiły roboty ziemne. W wariantcie III zakres robót ziemnych będzie największy. Kubatura wykopów wyniesie 216,2 tys. m³, nadmiar gruntu do wywiezienia 67,9 tys. m³. W wariantcie I rozmiar robót ziemnych związanych z wykonaniem nasypów 193,9 tys. m³, koniecznym zakup gruntu o objętości 93,2 tys. m³. W wariantcie II kubatury wykopów i nasypów praktycznie się bilansują, koniecznym będzie dowiezienie 5,9 tys. m³. Objętość robót ziemnych w wariantcie II jest najmniejsza, kubatura nasypów 167,8 tys. m³.

Powierzchnia terenu objętego przedsięwzięciem w poszczególnych wariantach będzie następująca:

- w wariantcie I 143 639 m²,
- w wariantcie II 175 830 m²,
- w wariantcie III „a” 198 517 m²,
- w wariantcie III „b” 251 807 m².

Dla realizacji przedsięwzięcia koniecznym jest wykup gruntów od prywatnych właścicieli:

- w wariantcie I 114 790 m²,
- w wariantcie II 140 067 m²,
- w wariantcie III „a” i „b” 158 270 m².

Szacunkowy koszt inwestycji łącznie z wykupami gruntów:

- wariant I 97,2 mln zł,
- wariant II 97,1 mln zł,
- wariant III „a” 105,3 mln zł,
- wariant III „b” 105,5 mln zł.

Zarówno zakres planowanych do wykonania prac budowlanych jak i koszt realizacji przedsięwzięcia w poszczególnych wariantach nie różnią się drastycznie.

Do podstawowych zalet poszczególnych wariantów można zaliczyć:

- wariant I – najmniejsza powierzchnia gruntu do wykupu,
- wariant II – najmniejszy zakres robót ziemnych, najniższa cena,
- wariant III „a” i „b” – zachowanie istniejącej wysokości nasypów wałów, proekologiczny charakter przyjętych rozwiązań.

Do głównych wad poszczególnych wariantów można zaliczyć:

- wariant I – rozwiązania mało przyjazne środowisku, charakter zabezpieczeń przeciwpowodziowych ściśle techniczny, zawężenie przepływu wód wielkich i przez to spiętrzenie wód powodziowych pomiędzy wałami największe,
- wariant II – pomimo zwiększenia szerokości przepływu wód wielkich, pozostawiony nienaturalny techniczny charakter koryta rzeki,
- wariant III „a” i „b” – największy koszt realizacji inwestycji, największy rozmiar przedsięwzięcia, największa ilość gruntów do wykupu.

Z powyższej analizy widać, że żaden z zaproponowanych wariantów nie posiada wyraźnej przewagi nad wariantami pozostałymi. Za rozwiązaniami najmniej korzystne, zarówno pod względem technicznym jak i przyrodniczym uznaje się wariant I.

Inwestor po przeanalizowaniu zapisów niniejszej koncepcji, gruntownej analizie oraz konsultacjach zarówno specjalistów jak i społecznych, dokona wyboru najbardziej korzystnego wariantu.

Poniżej zamieszczono podstawowe wnioski wynikające z treści koncepcji:

1. Ze względu na stan techniczny budowli ochrony przeciwpowodziowej, stopień urbanizacji terenów chronionych i planowane zagospodarowanie doliny rzeki Długiej, podjęcie działań inwestycyjnych polegających na podniesieniu poziomu zabezpieczenia przed powodzią jest niezbędne, działania powinny być podjęte niezwłocznie.
2. Przebudowę należy objąć koryto i obwałowania rzeki Długiej na całej długości.
3. Względy techniczne i ekonomiczne przemawiają za rozwiązaniami wariantu II.
4. Po względem środowiskowym najbardziej korzystne są rozwiązania wariantu III „b”.

Na mapach koncepcji wskazano również lokalizację portu żeglarskiego (wniosek radnej Borowskiej). Port może zostać zlokalizowany powyżej ujściowego odcinka rzeki Długiej. Zarówno zapisy planu miejscowego jaki i studium umożliwiają realizację takiego obiektu we wskazanym miejscu. Ograniczeniem jest natomiast sąsiedztwo gazociągu wysokich ciśnień oraz przebieg linii wysokiego napięcia. We wskazanej lokalizacji możliwym jest budowa portu dla 25 jednostek pływających. W miejscu tym możliwym jest również zlokalizowanie bazy wioślarskiej.

17. WYPISY Z EWIDENCJI GRUNTÓW

18. ZAŁĄCZNIKI GRAFICZNE

1. Mapa pogładowa, skala 1:50 000.
- 2.1. Mapa zasięgu zalewu o prawdopodobieństwie 1%, skala 1:10 000.
- 2.2. Lokalizacja budowli wodnych, budowli komunikacyjnych oraz infrastruktury technicznej w stanie istniejącym, skala 1:10 000.
- 2.3. Mapa z lokalizacją złego stanu obwałowania, skala 1:10 000.
- 2.4. Mapa własności terenu, skala 1:10 000.
- 3.1.1. – 3.1.5. Mapa zasadnicza z rozwiązaniami zabezpieczenia przeciwpowodziowego rzeki Długiej – wariant I, skala 1:2 000.
- 3.2.1. – 3.2.5. Mapa zasadnicza z rozwiązaniami zabezpieczenia przeciwpowodziowego rzeki Długiej – wariant II, skala 1:2 000.
- 3.3.1. – 3.3.6. Mapa zasadnicza z rozwiązaniami zabezpieczenia przeciwpowodziowego rzeki Długiej – wariant IIIa i IIIb, skala 1:2 000.
4. Rysunek ogólny rozwiązań koncepcyjnych, skala 1:100.
- 5.1.1. – 5.1.5. Przekroje poprzeczne z rozwiązaniami koncepcyjnymi – wariant I, skala 1:100.
- 5.2.1. – 5.2.5. Przekroje poprzeczne z rozwiązaniami koncepcyjnymi – wariant II, skala 1:100.
- 5.3.1. – 5.3.6. Przekroje poprzeczne z rozwiązaniami koncepcyjnymi – wariant IIIa i IIIb, skala 1:100.
6. Profil podłużny rzeki Długiej na odcinku km 0+000-5+605, skala 1:100/2000
- 7.1 – 7.9. Inwentaryzacja budowli, skala 1:100.
8. Rysunek ogólny budowli wylotowej, skala 1:100.