



BIURO STUDIÓW I PROJEKTÓW  
GOSPODARKI WODNEJ ROLNICTWA

**„BIPROMEL”** Spółka z o.o.

- Działająca od 1950 r. -  
Członek Izby Projektowania  
Budowlanego

ul. Instalatorów 9 02-237 Warszawa  
adres korespondencyjny : 02-100 Warszawa 119 skr. poczt.61

---

☎ (0-22) 846-11-52  
tel/fax. 846-55-78  
NIP 525 - 000 - 27 - 58

**Pracownia : Budownictwa Wodnego i Melioracji P - 2**

**Zleceniodawca : Wojewódzki Zarząd Melioracji i Urządzeń Wodnych w Lublinie,  
ul. Karłowicza 4, 20-027 Lublin**

**Tytuł opracowania :**

„Rozbudowa wału przeciwpowodziowego rzeki Wisły  
w Dolinie Stężyckiej w km 4+100 – 9+600” gm. Stężyca

## **PROJEKT WYKONAWCZY**

### **CZĘŚĆ OPISOWA**

60/L/2012

19.03.2012r.

Umowa

data

**Główny projektant : mgr inż. Michał Marszałek Wa 90/92**

tytuł

imię i nazwisko

nr uprawnień

podpis

**Projektanci: mgr inż. Jacek Szmagaj St-763/89**

**mgr inż. Paweł Widawski**

**Sprawdzający : mgr inż. Zbigniew Lenczewski St – 470/88**

**mgr inż. Jerzy Godlewski Wa 250/90**

2012-12-18

data

## SPIS TREŚCI

<b>1</b>	<b>WSTĘP .....</b>	<b>4</b>
1.1	PODSTAWA OPRACOWANIA .....	4
1.2	LOKALIZACJA INWESTYCJI, DROGI DOJAZDOWE .....	4
1.3	CĘL I ZAKRES INWESTYCJI .....	5
1.4	PODZIAŁ ZADANIA INWESTYCYJNEGO NA OBIEKTY .....	5
1.5	UZGODNIENIA, PROTOKOŁY I OPINIE .....	6
1.6	WYKORZYSTANE MATERIAŁY .....	6
1.7	PODSTAWOWE WIELKOŚCI CHARAKTERYZUJĄCE INWESTYCJĘ .....	7
<b>2</b>	<b>PODSTAWOWE INFORMACJE I DANE O TERENIE ZWIĄZANYM Z PROJEKTOWANĄ INWESTYCJĄ.....</b>	<b>9</b>
2.1	POŁOŻENIE PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI .....	9
2.2	KOMUNIKACJA, UKŁAD DRÓG ZEWNĘTRZNYCH I WEWNĘTRZNYCH .....	9
2.3	UZBROJENIE TERENU .....	10
2.4	UKSZTAŁTOWANIE I POKRYCIE TERENU PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI ORAZ OBSZARU BEZPOŚREDNIO PRZYLEGŁEGO.....	10
2.5	PODSTAWY HYDROLOGICZNE ODBUDOWY WAŁU .....	11
2.6	KLASA WAŻNOŚCI BUDOWLI .....	13
2.7	CHARAKTERYSTYKA ISTNIEJĄCEGO WAŁU .....	14
2.7.1	<i>Podstawowe wymiary.....</i>	<i>14</i>
2.7.2	<i>Warunki geologiczne.....</i>	<i>17</i>
2.7.3	<i>Budowa geotechniczna wału i podłoża .....</i>	<i>17</i>
2.8	POMIARY GEODEZYJNE.....	19
2.9	STRUKTURA WŁASNOŚCIOWA GRUNTÓW W REJONIE PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI.....	20
<b>3</b>	<b>ROZWIĄZANIA TECHNICZNE PROJEKTU .....</b>	<b>30</b>
3.1	ZAKRES PROJEKTOWANYCH PRAC .....	30
3.2	TRASA WAŁU.....	31
3.3	WYNIESIENIE PROJEKTOWANEJ KORONY WAŁU.....	32
3.4	ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE I ROZBIÓRKOWE .....	36
3.5	PRZĘKRÓJ POPRZECZNY WAŁU .....	37
3.6	USZCZELNIENIE KORPUSU I PODŁOŻA WAŁU.....	37
3.7	ROBOTY ZIEMNE.....	40
3.8	ODBUDOWA DNA STARORZECZA WISŁY - REZERWA GRUNTOWA (OBIEKT 5).....	44
3.9	UMOCNIENIA KORONY WAŁU, ŁAWY I ZABEZPIECZENIE SKARP .....	48
3.9.1	<i>Umocnienie korony wału.....</i>	<i>48</i>
3.9.2	<i>Umocnienie korony ławy przywałowej, przejazdów wałowych i mijanek.....</i>	<i>48</i>
3.9.3	<i>Zabezpieczenie skarpy odwodnej siatką stalową .....</i>	<i>51</i>
3.9.4	<i>Umocnienie skarpy geokrątką .....</i>	<i>51</i>
3.9.5	<i>Zabezpieczenie podłoża i stopy wału przed wezbrzeniami powodziowymi .....</i>	<i>52</i>
3.10	BUDOWLE WAŁOWE .....	53
3.10.1	<i>Pompownia Prażmów w km wału 9+560 (Obiekt 4).....</i>	<i>53</i>
3.10.2	<i>Remont przepustu wałowego w km 9+533 (Obiekt 4).....</i>	<i>59</i>
3.10.3	<i>Przejazdy wałowe, zjazdy i mijanki.....</i>	<i>61</i>
3.10.4	<i>Schody skarpowe .....</i>	<i>62</i>
3.11	ROBOTY WYKOŃCZENIOWE .....	62
3.12	SKRZYŻOWANIA PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI Z ISTNIEJĄCĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ .....	64
<b>4</b>	<b>WYTYCZNE DLA WYKONAWCY ROBÓT - ZAŁOŻENIA TECHNOLOGICZNE PROWADZENIA ROBÓT.....</b>	<b>65</b>

4.1	ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE .....	66
4.2	WYKONANIE USZCZELNIENIA KORPUSU I PODŁOŻA WAŁU .....	66
4.3	ROBOTY ZIEMNE.....	71
4.4	ROBOTY WYKOŃCZENIOWE I UMOCNINIOWE .....	72
4.5	BUDOWLE WAŁOWE – POMPOWNIĄ .....	72
<b>5</b>	<b>WARUNKI BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA.....</b>	<b>74</b>
<b>6</b>	<b>WYTYCZNE UTRZYMANIA I EKSPLOATACJI WAŁU .....</b>	<b>76</b>

# 1 WSTĘP

## 1.1 Podstawa opracowania

Prawną podstawę opracowania stanowi umowa nr 60/L/2012 zawarta w dniu 19.03.2012r. pomiędzy Wojewódzkim Zarządem Melioracji i Urządzeń Wodnych w Lublinie, ul. Karłowicza 4, 20-027 Lublin, a Biurem Studiów i Projektów Gospodarki Wodnej Rolnictwa „BIPROMEL” Spółka z o.o. w Warszawie ul. Instalatorów 9, 02-237 Warszawa.

## 1.2 Lokalizacja inwestycji, drogi dojazdowe

Projektowana inwestycja stanowi fragment wału chroniącego przed powodzią prawostronną dolinę rzeki Wisły na długości doliny Stężyckiej. Całkowita długość wału od Dęblina do m.Piotrowice wynosi 14,250 km, odcinek objęty niniejszym projektem 5,5 km wału głównego Wisły.

Przedmiotowy wał przeciwpowodziowego zlokalizowany jest na odcinku (wg kilometrażu Wisły):

- początek (km wału 4+100) km 397,1
- koniec (km wału 9+600) km 402,8.

Podział wału na zadania inwestycyjne dokonany został na etapie prac projektowo – koncepcyjnych (Koncepcja programowo- przestrzenna przedsięwzięcia inwestycyjnego na rozbudowę i budowę urządzeń przeciwpowodziowych Doliny Stężyckiej – HYDEKO Sp. z o.o. Lublin 2009r.). Na podstawie przeprowadzonych rozpoznania badań, ocen i ekspertyz, wybrano jako kolejny, decydujący o skuteczności działań całego systemu ochrony przed powodzią omawianej doliny, przedmiotowy odcinek ( ZADANIE II ) od km 4+100 (rejon wału poprzecznego w Stężycy) do km 9+600 (m. Prażmów).

Szczegółową lokalizację wału oraz stan prawny gruntów objętych projektowaną inwestycją przedstawiono na mapach poglądowych i mapie rozwiązań technicznych (zasadniczej) w skali 1: 1000. (Rys.1, Rys.2).

Projektowana inwestycja zlokalizowana jest na terenie gminy Stężyca , powiat rycki, województwo lubelskie .

### 1.3 Cel i zakres inwestycji

Celem inwestycji jest rozbudowa wału przeciwpowodziowego Wisły w sposób zapewniający spełnienie wymogów obowiązujących norm i przepisów. Projekt swym zakresem obejmuje wykonanie:

- wyrównaniu korony wału, lokalnym podniesieniu i wiążącym się z tym rozbudowie korpusu wału (wał kl. II) ,
- uszczelnieniu korpusu i podłoża wału ,
- wykonaniu drogi eksploatacyjnej na koronie wału i ławie przywałowej,
- przebudowie istniejących i budowie nowych budowli wałowych:
  - schodów skarpowych,
  - mijanek na drodze eksploatacyjnej,
  - przejazdów i zjazdów wałowych,
- budowie pompowni w km wału 9+560 (m. Prażmów) o wydatku  $Q=1,5 \text{ m}^3/\text{s}$  do przerzutu wody z odnogi (starorzecza) do Wisły w okresach wezbrań wraz z remontem śluzy wałowej w km 9+533 w m. Prażmów (św. 1,20 x 1,50 m) ,
- odbudowie dna starorzecza rzeki Wisły na długości ok. 9,9 km (na odcinku od Młynek do Prażmowa) z wyłączeniem odcinka w km 5+950 – 8+500. Grunt wydobyty ze starorzecza wykorzystany zostanie do rozbudowy wału przeciwpowodziowego.

### 1.4 Podział zadania inwestycyjnego na obiekty

Przedmiotowe zadanie inwestycyjne pn. „Rozbudowa wału rzeki Wisły w dolinie Stężyckiej w km 4+100 – 9+600 na długości 5,5 km” dzieli się na obiekty :

- **Obiekt 1**, Rozbudowa wału przeciwpowodziowego rzeki Wisły w km 4+100 – 5+292, tj. na dług. 1,192 km, wykonanie ławy przywałowej z przystosowaniem korony dla celów komunikacyjnych wraz z budowlami wałowymi.
- **Obiekt 2**, Rozbudowa wału przeciwpowodziowego w km 5+292 – 8+262, tj. na dług. 2,970 km, wykonanie ławy przywałowej z przystosowaniem korony dla celów komunikacyjnych wraz z budowlami wałowymi.
- **Obiekt 3**, Rozbudowa wału przeciwpowodziowego rzeki Wisły w km 8+262 – 9+600, tj. na dług. 1,338 km, wykonanie ławy przywałowej z przystosowaniem korony dla celów komunikacyjnych wraz z budowlami wałowymi.
- **Obiekt 4**, Budowa pompowni w km 9+560 o łącznym wydatku  $Q = 1500 \text{ l/s}$  wraz z remontem przepustu wałowego w km 9+533 w m. Prażmów (światło 1,20 x 1,50 m).
- **Obiekt 5**, Odbudowa dna starorzecza rzeki Wisły na długości ok. 9,9 km (na odcinku od Młynek do Prażmowa) z wyłączeniem odcinka w km 5+950 – 8+500.

## **1.5 Uzgodnienia, protokoły i opinie**

Uzgodnienia protokoły i opinie przedstawiono w odrębnym załączniku.

## **1.6 Wykorzystane materiały**

1. Koncepcja programowo- przestrzenna przedsięwzięcia inwestycyjnego na rozbudowę i budowę urządzeń przeciwpowodziowych Doliny Stężyckiej – HYDEKO Sp. z o.o. Lublin 2009r.,
2. Wykonanie badań i pomiarów oraz ich analiza pozwalająca na określenie stanu technicznego i bezpieczeństwa wałów przeciwpowodziowych – prawy wał rzeki Wisły w km 393,5- 408,80 Dęblin – Stężycza – Piotrowice – IMiGW (2008r),
3. Wały Przeciwpowodziowe – Wytyczne Instruktażowe Projektowania. Biuletyn informacyjny. Melioracje rolne 1982r.
4. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 kwietnia 2007r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 86 poz. 579).
5. Rozporządzenie MSWiA z dnia 24 września 1998 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych – Dz. U. Nr 126, poz. 839,
6. M. Borys, K. Mosiej – Wytyczne wykonania ocen stanu technicznego i bezpieczeństwa wałów przeciwpowodziowych. IMUZ Falenty 2008 r,
7. Pismo Departamentu Gospodarki Ziemią Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi Nr Gz mw. 07–12–11/2004 z dnia 13.04.2004 r. w sprawie sposobów i zakresu prac modernizacyjnych wałów przeciwpowodziowych,
8. Warunki Techniczne wykonania i odbioru – roboty ziemne. Ministerstwo Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa, Warszawa 1994 r.,
9. Pomiary sytuacyjno – wysokościowe wykonane dla potrzeb niniejszego opracowania (mapy do celów projektowych w skali 1:1 000, przekroje poprzeczne w skali 1:100, profil podłużny w skali 1:100/1000
10. Dokumentacja geotechniczna - rozpoznanie warunków geologiczno-gruntowych budowy wału i podłoża gruntowego BSiPGWR „Bipromel” Sp. z o.o. 2012r,
11. Mapy sytuacyjno-wysokościowe w skali 1:25 000 i 1:10 000.

**1.7 Podstawowe wielkości charakteryzujące inwestycję****Tabela 1**

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn. miary	Ilość jednostek					
			Łącznie	Obiekt w/g pkt. 1.4				
				1 Wał 4,100÷ 5,292	2 Wał 5,292÷ 8,262	3 Wał 8+262÷ 9,600	4 Pompo- wnia	5 Staro- rzeczce
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Długość odcinka wału Wisły objętego projektem	km	5,500	1,192	2,970	1,338	-	-
2	Powierzchnia chronionej doliny Stężyckiej	km <sup>2</sup>	22,74					
3	Klasa wału	—	II					
4	Wymiary istniejącego wału : - szerokość korony śr./max/min - nachylenie skarpy odwodnej śr./max/min -nachylenie skarpy odpowietrz. śr./max/min	m 1 : n 1 : n	3,5/4,6/1,7 2,2/3,8/1,4 2,0/6,9/1,6					
5	Lokalizacja wału wg kilometrażu Wisły	km	397,1 ÷ 402,8	397,1÷ 398,3	398,3÷ 401,4	401,4÷ 402,8	402,7	394,4÷ 402,8
6	Wymiary wału projektowanego :							
	- szerokość korony	m		4,0	4,0	4,0	-	-
	- szerokość ławy przywałowej	m		5,0	5,0	5,0	-	-
	- nachylenie skarpy odpowietrznej	1 : n		2,0	1,7-2,0	2,0	-	-
	- nachylenie skarpy odwodnej	1 : n		2,5	1,7-2,5	2,5	-	-
7	Powierzchnia uszczelnienia korpusu i podłoża przeciwnieprzepuszczalną przesłoną bentonitowo-cementową wykonana metodą							
	- wgłębnego mieszania	m <sup>2</sup>	65 880	14424	35640	15816	-	-
	- iniekcji strumieniowej	m <sup>2</sup>	120	-	-	120	-	-
8	Umocnienia nawierzchni :							
	- przywałowej drogi eksploatacyjnej i przeciwpowodziowej oraz mijanek i przejazdów wałowych kostką brukową betonową gr. 8 cm na podbudowie z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie (gr. 30cm), geowłókninie separacyjnej i podsypce cementowo piaskowej gr. 10 cm.	m <sup>2</sup>	20 697	4873	11552	4272	-	-
	w krawężnikach 100x30x15	mb	11 840	2751	6599	2490	-	-
-	pasa eksploatacyjnego na koronie, kostką bet. gr. 8 cm na podbudowie z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie (10cm) ), geowłókninie separacyjnej i podsypce piaskowej gr. 4 cm.	m <sup>2</sup>	16 268	3691	8682	3895	-	-

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn. miary	Ilość jednostek					
			Łącznie	Obiekt w/g pkt. 1.4				
				1 Wał 4,100÷ 5,292	2 Wał 5,292÷ 8,262	3 Wał 8+262÷ 9,600	4 Pompo- wnia	5 Staro- rzecz
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	w obrzeżach betonowych 100x30x8	mb	10 781	2394	5790	2597	-	-
-	placów manewrowych , ciągów pieszych oraz skarp i dna kanałów, płytami ażurowymi 100x175x15 cm na podsypce piaskowej stabilizowanej cementem gr. 30 cm.	m <sup>2</sup>	1 694	-	-	-	1694	-
	w krawężnikach 100x30x15	mb	208	-	-	-	208	-
9	Powierzchnia skarp umocnienia geokratą	m <sup>2</sup>	1 725	-	1725	-	-	-
10	Umocnienie skarp i korony biowłókniną na 15 cm warstwie humusu	m <sup>2</sup>	140 433	25791	79222	34218	1202	
11	Projektowane budowle wałowe :							
	- podjazdy i przejazdy wałowe	szt.	4	2	2	2	-	-
	- schody skarpowe	szt.	12	2	2	2	6	-
	- mijanki	szt.	20	4	11	5	-	-
	- energochłonna bariera drogowa	mb	100	-	100	-	-	-
	- ogrodzenie (budowa)	mb	110	-	-	-	110	-
	- furtki w ogrodzeniu	szt.	3	-	-	-	3	-
	- bramy wjazdowe w ogrodzeniu	szt.	2	-	-	-	2	-
12	Budowa nowej pompowni Prażmów w km 9+560 Qn=1,5m <sup>3</sup> /s (2+1 x 0,75 m <sup>3</sup> /s)	szt.	1	-	-	-	1	-
13	Remont istniejącego przepustu wałowego w km 9+533	szt.	1	-	-	-	1	-
14	Kubatura gruntu :							
	- wykopu z istn. wału	m <sup>3</sup>	4 473	586	1315	2 572	-	-
	- wykop z dna starorzecza/kanału	m <sup>3</sup>	144 505	-	-	-	788	143717
	- rozbudowy korpusu wału	m <sup>3</sup>	98 883	13341	62201	23341	-	-
	- przejazdów	m <sup>3</sup>	11 557	5164	6006	68	319	-
	- mijanek / placów	m <sup>3</sup>	5 414	972	3096	1346		-
	- dowóz gruntu z wykopu dna starorzecza	m <sup>3</sup>	112 752	18891	69988	22184	1689	-
15	Humusowanie warstwą 10 cm i obsiew pasów technologicznych	m <sup>2</sup>	110 000	23840	59400	26760	-	-
16	Zabezpieczenie skarpy odwodnej siatką stalową przed zwierzętami ryjącymi	m <sup>2</sup>	65 000	12786	35192	17022	-	-
17	Zabezpieczenie podłoża i stopy wału przed wezbrzeniami powodziowymi materacem siatkowo - kamiennym gr. 30cm szer. 5,0m km 7+800-8+262 – 462m km 8+262-9+600 – 1338m	m <sup>2</sup>	9 000	-	2310	6690	-	-



## **2 PODSTAWOWE INFORMACJE I DANE O TERENIE ZWIĄZANYM Z PROJEKTOWANĄ INWESTYCJĄ**

### **2.1 Położenie projektowanej inwestycji**

Inwestycja położona jest na obszarze gmin Dęblin i Stężyca , pow. rycki, woj. lubelskie. Projektowana inwestycja stanowi fragment wału chroniącego przed powodzią prawostronną dolinę rzeki Wisły na odcinku doliny Stężyckiej. Całkowita długość wału od Dęblina do m.Piotrowice wynosi 14,250 km, odcinek objęty niniejszym projektem to 5,5 km wału głównego Wisły wraz z budowlami i ciągiem starorzecza Wisły (Odnogi) od Młynek do Prażmowa.

Przedmiotowy odcinek wału zlokalizowany jest wg kilometrażu Wisły :

- początek (km wału 4+100) km 397,1
- koniec (km wału 9+600) km 402,8.

Szczegółową lokalizację wału i starorzecza oraz stan prawny gruntów objętych projektowaną inwestycją przedstawiono na mapie poglądowej (Rys.1) i na mapie rozwiązań technicznych (zasadniczej) w skali 1: 1000. (Rys.2).

### **2.2 Komunikacja, układ dróg zewnętrznych i wewnętrznych**

Działania techniczne jakie będą podjęte w ramach projektowanej przebudowy wału, koncentrować się będą na terenie gminy Stężyca i w niewielkim zakresie Dęblin i (w granicach ewidencyjnych działek obrębów Dęblin, Nadwiślana, Stężyca , Brzeście, Prażmów .

Podstawowy układ drogowy w rejonie inwestycji stanowią drogi :

- droga wojewódzka nr 801 – droga wojewódzka klasy G w województwie: mazowieckim i lubelskim o długości 123 km łącząca Warszawę z Puławami zwana w regionie Trasą Nadwiślańską, biegnąca równolegle wzdłuż obwałowania w odległości 1,0 - 4,0 km ,
- droga powiatowa Brzeście - Drachalica
- droga gminna Brześć - Prażmów,
- ulica Podwale, Rynek i Powiśle w Stężycy,

Opisane powyżej drogi stanowią nie tylko połączenia między miejscowościami, ale umożliwiają również dojazd do wału przeciwpowodziowego co w przypadku zagrożenia powodziowego ma duże znaczenie.

Ze względu na brak możliwości wskazywania konkretnych źródeł zakupu materiałów do rozbudowy wału (Art. 29 ust. 2 i 3, Prawo zamówień publicznych - Dz.U. 2004 nr 19 poz. 177)

trasa dróg technologicznych i transportu musi być ustalana i uzgadniana z ich Właścicielami przez Wykonawcę robót na etapie realizacji inwestycji, podczas wykonywania projektu technologicznego. Przedmiar robót, uwzględnia jedynie remont nawierzchni drogi dojazdowej do wału Brzeźce – Prażmów o długości 3,6 km, ujęty w ramach obiektu 3 . Wielkość prac związana z przywróceniem innych dróg do stanu z przed inwestycji musi być odpowiednio uwzględniona w kosztach inwestycji. Sposób utwardzenia dróg, zabezpieczenia istniejących nawierzchni oraz koniecznych napraw po zakończeniu inwestycji należy dostosować do przyjętego do realizacji sprzętu transportowego. Wielkość zniszczeń nawierzchni dróg i sposób ich utwardzenia będzie proporcjonalny do zastosowanego sprzętu transportowego i musi być dobrany przez Wykonawcę robót na etapie przygotowania i wyceny prac budowlanych .

Wykonawca robót, przed przystąpieniem do realizacji inwestycji, zobowiązany jest do wykonania szczegółowej inwentaryzacji dróg (w tym fotograficznej) w rejonie inwestycji po których odbywał się będzie transport materiałów i sprzętu do jej realizacji wraz z przekazaniem kopii Właścicielowi drogi oraz Inwestorowi. Po zakończeniu prac lub wcześniej według szczegółowych uzgodnień z właścicielami dróg, Wykonawca robót zobowiązany jest do przywrócenia ich do stanu pierwotnego, z okresu przed przystąpieniem do prac budowlanych.

### **2.3 Uzbrojenie terenu**

W rejonie projektowanej inwestycji nie występuje uzbrojenie techniczne terenu bezpośrednio związane bądź kolidujące z programowaną inwestycją.

### **2.4 Ukształtowanie i pokrycie terenu projektowanej inwestycji oraz obszaru bezpośrednio przyległego**

Dolina zalewowa, od linii wału (w kierunku wschodnim i północnym) po skarpę Doliny Stężyckiej osiąga szerokość 2 ÷ 3 km. Najszersza jest w przekroju Drachalica - Długowola – ok. 3,1 km. W rejonie Piotrowic, zwęża się, krawędź wysoczyzny przechodzi w wyniesienia (wys. 110 - 113 m n.p.m.) na których koncentrują się zabudowania tej miejscowości. Na odcinku bezpośredni objętym projektem zasięgi zalewu (szerokość doliny) wynoszą 0,5 ÷ 3,0 km.

Wzdłuż omawianej doliny, w rejonie wału i dróg biegnących wzdłuż doliny, zlokalizowane są meandrujące doliną na całym odcinku połączone w jeden ciąg starorzecza i zbiorniki wodne. Nieregularny kształt oraz bliskie usytuowanie i sąsiedztwo sugeruje, że jest to dawne rzeki, które oddzielono wałem przeciwpowodziowym od bezpośredniego koryta wód wielkich rz. Wisły.

Pod względem fizyczno — geograficznym dolina Stężycka — w przeważającej części leży w Dolinie Środkowej Wisły (makroregion Nizina Środkowo Mazowiecka). Jedynie północno — wschodnia część gminy położona jest na Wysoczyźnie Żelechowskiej (makroregion Nizina

Południowo Podlaska). Na głębokości ponad 100 m występują utwory kredy (margle i gezy). Utwory oligocenu reprezentowane są przez piaski drobnoziarniste i pylaste, piaski kwarcowe i glaukonitowe, pyły, piaski gliniaste i i gliny, rzadziej ility. Głębiej znajdują się dosyć zasobne złoża gazu ziemnego i ropy naftowej oraz niewielkie złoża węgla brunatnego.

Układ hydrograficzny doliny Stężyckiej jest związany głównie z rzeką Wisłą i jej starorzeczami znajdującymi się na zawału wału wiślanego. Wyróżniamy tu odnogi górną od miejscowości Młynki do m. Prażnów o długości 9,0 km, zakończoną śluzą wałową. Do odnogi górnej na wschód od m. Stężyca wpada Kanał Rycki, Kanał Stężycki – „Nadwiślanka”, odprowadzający wody powierzchniowe z północno – wschodniej części gminy Stężyca.

Na terenie doliny występują obszary NATURA 2000 - ostoja ptasia Dolina Środkowej Wisły i potencjalna ostoja siedliskowa Wisła Środkowa. Miejsce występowania licznych gatunków ptaków rzadkich i chronionych (m. in. rybitwa białoczelna, sieweczka obrożna, ostrzygojad, bąk) oraz kompleksy leśne, Bogate walory środowiska przyrodniczego mogą stanowić podstawę do rozwoju różnych form turystyki.

## **2.5 Podstawy hydrologiczne odbudowy wału**

Podstawowe dane hydrologiczne, tzn. wielkości przepływów charakterystycznych, miarodajnych i kontrolnych oraz towarzyszące im napęnienia (stany) wód w korycie rzeki Wisły, na odcinku chronionej doliny Stężyckiej zaczerpnięto z opracowań:

1. IMiGW (2010r) Wartości przepływów maksymalnych rocznych o określonym prawdopodobieństwie przewyższenia ,
2. IMiGW (2008r) „Wykonanie badań i pomiarów oraz ich analiza pozwalająca na określenie stanu technicznego i bezpieczeństwa wałów przeciwpowodziowych – prawy wał rzeki Wisły w km 393,5- 408,80 Dęblin – Stężyca – Piotrowice”,
3. HYDEKO Sp. z o.o. Lublin (2009r) „Koncepcja programowo- przestrzenna przedsięwzięcia inwestycyjnego na rozbudowę i budowę urządzeń przeciwpowodziowych Doliny Stężyckiej .

Miarodajnymi, dającymi w pełni reprezentatywne i wiarygodne podstawy do przyjęcia rozwiązań technicznych niniejszego projektu są dane z wieloletnich obserwacji wodowskazowych na wodowskazie Dęblin km 393,7 Wisły „0” wod. 109,15 m npm

Przepływy wód wielkich, miarodajnych i kontrolnych o określonym prawdopodobieństwie występowania oraz odpowiadających tym przepływow stan, obserwowane w przekroju wodowskazowym Dęblin, wg danych IMiGW 2010 są następujące:

INSTYTUT METEOROLOGII  
I GOSPODARKI WODNEJ  
01-673 Warszawa, ul. Podleśna 61  
☎ 5694 100  
000080507

Załącznik 1 do pisma OGŁ-NZsw-543/871/2010

## WARTOŚCI PRZEPŁYWÓW MAKSYMALNYCH ROCZNYCH O OKREŚLONYM PRAWDOPODOBIENSTWIE PRZEWYŻSZENIA

Rzeka: **WISŁA**

Wodowskaz: **DĘBLIN**

Powierzchnia zlewni: **A = 68234,3 km<sup>2</sup>**

Km biegu rzeki: **393,7**

Rzędna zera wodowskazu: **109,15 m nad Kr.**

Okres obserwacji: **1971-2009**

Oznaczenie przepływu	Przepływ [m <sup>3</sup> /s]	Średni błąd oszacowania $\sigma$ [m <sup>3</sup> /s]	Rzędna zwierciadła wody [m nad Kr.]
Maksymalny roczny o prawdopodobieństwie przewyższenia p=1%	5830	696	115,72
Maksymalny roczny o prawdopodobieństwie przewyższenia p=0,3%	6580	938	115,96

Wartości przepływów zostały obliczone według metodyki podanej w instrukcji "Zasady obliczania największych przepływów rocznych o określonym prawdopodobieństwie przewyższenia. Długie ciągi pomiarowe przepływów." (IMGW, Warszawa, 2005) na podstawie pomiarów dokonanych na stacji wodowskazowej w Dęblinie na rzece Wisła z okresu 1971-2009.

Rzędne zwierciadła wody odpowiadające określonym przepływowom podane zostały według aktualnej krzywej natężenia przepływu.

KIEROWNIK  
ZESPOŁU EKSPERTYZ, OPINII I UDOSTĘPNIANIA DANYCH

*Wereski*  
mgr Sławomir Wereski

Analiza spadku zwierciadła wód wielkich w korycie rzeki Wisły i w jej międzywałach, daje podstawę do ustalenia linii (niwelety) lustra wody miarodajnej i kontrolnej na początku i końcu odcinka wału objętego projektowaną przebudową:

- początek (km wału 4+100) km 397,1
- koniec (km wału 9+600) km 402,8.

Ostatecznie przyjęto, że hipotetyczny stan wód maksymalnych prawdopodobnych – miarodajnych i kontrolnych, układał się będzie na rzędnych:

**Tabela 2**

	<i>Lokalizacja wg kilometrażu rz. Wisły [km]</i>	<i>Przyjęty spadek zw. w. wód wielkich [%]</i>	<i>Rzędna wód na wodowskazie w Dęblinie (m npm)</i>	<i>Wyliczony stan wód (m npm)</i>
Początek odcinka wału 4+100				
$Q_{p=1\%}$ Qm	397,1	0,225	115,72	114,83
$Q_{p=0,3\%}$ Qk	397,1	0,225	115,96	115,07
Koniec odcinka wału 9+600				
$Q_{p=1\%}$ Qm	402,8	0,225	115,72	113,59
$Q_{p=0,3\%}$ Qk	402,8	0,225	115,96	113,78

## 2.6 Klasa ważności budowli

Podstawę prawną do ustalenia klasy ważności budowli hydrotechnicznej (wał p.powodziowego) stanowi Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 kwietnia 2007r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie [Dz. U. z 2007r. Nr 86 poz. 579]. Klasa budowli hydrotechnicznych chroniących przed powodzią, dostosowana jest do powierzchni którą wał zabezpiecza (Zał. Nr 2 poz. 3). Przy założeniu, że każda poważna awaria, katastrofa wału, gdy zostanie on zniszczony, doprowadzi do zalania lewobrzeżnej doliny Stężyckiej o powierzchni  $F=2274$  ha tj.  $22,74 \text{ km}^2$  omawiany wał powinien być zaliczony do budowli z klasy III. Mając jednak na uwadze komentarz – objaśnienie 10 do w/w tabeli, w którym zwraca się uwagę na fakt, że zniszczenie wału może zagrozić terenom zamieszkałym lub obszarom intensywnych upraw rolnych, a tak jest w konkretnym przypadku, ustaloną powyżej klasę III podnosi się o jeden stopień ważności. Ostatecznie wał przeciwpowodziowy zaliczono do budowli hydrotechnicznych o II klasie ważności.

Z przyjętej II klasy ważności budowli wynikają następujące warunki:

- bezpieczne wyniesienie korony wału ponad miarodajne przepływy wezbraniowe w międzywałach ( $Q_{p=1\%}$ ) powinno wynosić 1,0 m, oraz ponad przepływy kontrolne ( $Q_{p=0,3\%}$ ) – 0,3 m.
- minimalne wzniesienie górnej krawędzi elementów uszczelniających (wewnętrznych) nad zwierciadłem wody przy przepływie miarodajnym –  $h=0,5\text{m}$  lecz nie niżej niż poziom przy przepływie kontrolnym  $Q_k=Q_{p=0,3\%}$ .

## 2.7 Charakterystyka istniejącego wału

### 2.7.1 Podstawowe wymiary

Wielkości geometryczne charakteryzujące istniejący wał w poszczególnych przekrojach zestawiono w poniższej tabeli :

Tabela 3

Lp.	Lokalizacja przekroju [m]	Szerokość korony [m]	Nachylenie skarpy odwodnej [1 : n]	Nachylenie skarpy odpowietrznej [1 : n]
1	2	3	4	5
1	4.078	3.27	1.94	2.33
	4.100			
2	4.128	3.55	1.94	2.19
3	4.178	3.63	1.99	2.16
4	4.228	3.74	1.96	2.07
5	4.278	3.69	2.08	2.11
6	4.328	3.18	2.31	2.04
7	4.378	3.58	2.07	2.06
8	4.428	3.79	2.30	1.92
9	4.478	3.83	2.16	1.98
10	4.528	3.31	2.14	2.04
11	4.578	3.18	2.21	1.95
12	4.628	3.44	2.03	1.93
13	4.678	3.26	2.28	2.10
14	4.728	3.63	2.16	2.00
15	4.778	3.58	2.03	2.11
16	4.828	3.61	2.00	2.30
17	4.878	3.58	3.80	2.17
18	4.928	3.54	2.22	2.09
19	4.978	3.79	2.31	2.10
20	5.028	3.71	2.21	2.14
21	5.078	3.82	2.14	1.82
22	5.128	3.27	2.27	2.02
23	5.178	3.60	2.15	2.02
24	5.228	3.61	2.05	2.16
25	5.278	3.54	2.20	1.79
26	5.328	3.61	1.90	1.94
27	5.378	4.03	1.95	1.75
28	5.428	3.81	1.78	1.84
29	5.478	3.32	1.93	1.96
30	5.528	3.10	1.98	2.06
31	5.578	3.32	1.92	2.16
32	5.628	3.23	2.22	2.04
33	5.678	3.36	2.22	1.91
34	5.728	3.59	2.01	1.85
35	5.778	3.21	2.37	1.65

Lp.	Lokalizacja przekroju [m]	Szerokość korony [m]	Nachylenie skarpy odwodnej [1 : n]	Nachylenie skarpy odpowietrznej [1 : n]
1	2	3	4	5
36	5.828	3.11	2.24	2.16
37	5.878	3.66	1.93	3.43
38	5.928	3.40	2.14	2.01
39	5.978	3.46	1.94	1.84
40	6.028	3.49	2.41	1.93
41	6.078	3.33	2.27	2.37
42	6.128	3.12	1.90	1.89
43	6.178	3.09	2.01	1.90
44	6.228	3.11	1.96	1.81
45	6.278	2.76	1.98	1.95
46	6.328	3.12	1.96	1.96
47	6.378	3.20	1.93	2.04
48	6.428	3.40	1.87	1.82
49	6.478	2.99	2.00	1.86
50	6.528	3.58	1.90	1.84
51	6.578	3.00	1.98	2.03
52	6.628	3.42	1.91	1.97
53	6.678	3.20	2.06	2.19
54	6.728	3.11	2.02	1.91
55	6.778	2.99	1.96	2.38
56	6.828	3.15	1.86	1.95
57	6.878	3.77	1.81	1.81
58	6.928	3.84	1.82	1.78
59	6.978	3.70	1.91	1.73
60	7.028	4.09	1.88	1.76
61	7.078	3.41	1.82	1.83
62	7.128	3.00	1.89	1.92
63	7.178	3.29	1.88	1.83
64	7.228	1.69	2.58	1.75
65	7.278	3.32	2.02	1.79
66	7.328	3.64	1.94	1.91
67	7.378	3.69	2.14	1.81
68	7.428	3.34	1.93	2.22
69	7.478	3.60	1.82	1.91
70	7.528	3.77	1.76	1.87
71	7.578	3.97	2.35	1.84
72	7.628	3.85	2.61	1.98
73	7.678	3.59	2.60	1.88
74	7.728	3.19	2.57	1.92
75	7.778	3.32	2.68	1.93
76	7.828	3.22	2.73	2.00
77	7.878	3.05	2.57	1.94
78	7.928	3.49	1.92	1.82
79	7.978	3.87	1.96	1.86
80	8.028	2.95	2.15	2.49

Lp.	Lokalizacja przekroju [m]	Szerokość korony [m]	Nachylenie skarpy odwodnej [1 : n]	Nachylenie skarpy odpowietrznej [1 : n]
1	2	3	4	5
81	8.078	3.13	1.84	1.85
82	8.128	3.37	1.94	1.93
83	8.178	3.46	1.82	1.90
84	8.228	4.59	1.85	6.86
85	8.279	4.54	1.37	1.69
86	8.329	3.52	1.85	1.86
87	8.379	3.17	1.79	1.87
88	8.429	3.17	1.92	1.97
89	8.479	3.45	1.92	1.88
90	8.529	3.58	2.02	1.76
91	8.579	3.07	2.02	1.80
92	8.629	3.27	2.05	1.80
93	8.679	3.88	2.30	1.70
94	8.729	3.66	2.33	1.76
95	8.779	3.31	2.88	1.85
96	8.829	3.62	2.85	1.81
97	8.879	3.37	2.81	2.09
98	8.929	3.86	2.90	1.60
99	8.979	3.77	2.76	2.07
100	9.029	4.05	2.84	1.72
101	9.079	4.44	2.83	1.60
102	9.129	4.37	3.02	1.73
103	9.179	4.04	2.93	1.74
104	9.229	3.72	2.93	1.87
105	9.279	4.40	2.69	1.81
106	9.330	3.73	2.80	1.90
107	9.380	3.16	2.86	2.00
108	9.430	3.41	2.96	1.95
109	9.480	3.07	2.73	2.06
110	9.530	2.63	2.84	2.06
111	9.580	2.41	2.99	1.95
	9.600			
112	9.630	2.67	2.84	2.27
<b>średnia</b>		<b>3.46</b>	<b>2,21</b>	<b>2,00</b>
<b>max</b>		<b>1.69</b>	<b>1,37</b>	<b>1,60</b>
<b>min</b>		<b>4.59</b>	<b>3,80</b>	<b>7,15</b>



### 2.7.2 Warunki geologiczne

Obszar objęty badaniami zaliczany jest do prowincji Niż Środkowoeuropejski, podprowincji Niziny Środkowopolskie, makroregionu Nizina Środkowomazowiecka, mezoregionu Dolina Środkowej Wisły (Kondracki 2001). Analizowany obszar od powierzchni terenu budują holocenyjskie piaski i namuły piaszczyste barwy brązowej i brązowo-szarej. Wykształcone są one w postaci piasków drobnych i średnich z wkładkami pylastymi. Miąższość tych utworów wynosi ok. 5-6m. Poniżej utworów holocenyjskich zalegają piaski rzeczne (czwartorzęd, plejstocen) wykształcone w postaci żółtych i szaro-żółtych piasków średnich i piasków drobnych z niewielkimi domieszkami żwirów fluwioglacjalnych oraz gliny zwałowe.

Poniżej głębokości 13-15m nawiercano piaski średnie i grube z licznymi domieszkami frakcji żwirowej. Na omawianym terenie na głębokości ok. 20-30m poniżej powierzchni terenu zalegają osady pylasto- piaszczyste oligocenu (trzeciorzęd).

Podłoże istniejącego wału stanowią proste warunki. Przyjęto, zgodnie z przepisami [poz. e)] drugą kategorię geotechniczną (w przypadku projektowanego podniesienia wału jest to obiekt istniejący, dla którego warunki posadowienia ustalono na etapie projektowania).

### 2.7.3 Budowa geotechniczna wału i podłoża

Techniczną ocenę geotechniczną wału i jego podłoża, wykonano na etapie wykonywania koncepcji programowo przestrzennej, ocen stanu technicznego o raz uzupełniono na etapie niniejszego projektu. Szczegółowe wyniki badań przedstawiono w załączniku „Badania geotechniczne”.

Dla potrzeb niniejszego opracowania wykonano :

- wiercenia w przekrojach geotechnicznych,
- sondowanie sondą dynamiczną DPL (SD- 10),
- makroskopową analizę gruntu podczas wiercenia,
- badania laboratoryjne pobranych próbek gruntu.

Podłoże wału stanowią proste warunki posadowienia, obiekty budowlane w prostych warunkach gruntowych, wymagające ilościowej oceny danych geotechnicznych i ich analizy .

Analizowane wały przeciwpowodziowe rzeki Wisły usypane zostały z gruntów niespoistych — głównie piasków drobnych i średnich oraz piasków pylastych. W gruntach niespoistych budujących nasyp znajdują się przewarstwienia pylaste. Tworzące wał grunty niespoiste są w stanie

luźnym o  $I_D = 0.30$  i średniozagęszczonym  $I_D = 0.45$ . Grunty spoiste wbudowane w nasyp są w stanie plastycznym o  $I_L = 0.35$  i twardoplastycznym o  $I_D = 0.2$ .

Podłoże wałów stanowią grunty spoiste — pyły, pyły piaszczyste i gliny pylaste zwięzłe o różnych stanach plastyczności oraz grunty niespoiste (piaski drobne, średnie i grube) w stanie luźnym i średniozagęszczonym.

Dla potrzeb projektowania w korpusie i podłożu wału wydzielono następujące warstwy geotechniczne, charakteryzujące się ujednoliconymi parametrami geotechnicznymi.

Warstwa I. Są to grunty niespoiste (piaski średnie) tworzące nasyp. Grunty te znajdują się w stanie luźnym na średniozagęszczony ( $I_D \approx 0.33$ ).

Warstwa IIa. Tworzą ją utwory niespoiste wbudowane w nasyp - piaski drobne w stanie luźnym na średniozagęszczony ( $I_L \approx 0.33$ ).

Warstwa IIb. Są to utwory niespoiste wału — piaski pylaste w stanie średniozagęszczonym ( $I_D \approx 0.43$ ).

Warstwa IIIa. Warstwę tą tworzą lokalnie występujące grunty spoiste podłoża wału w postaci pyłów w stanie plastycznym ( $I_L \approx 0.3$ ).

Warstwa IIIb. Warstwę tą tworzą lokalnie występujące grunty spoiste podłoża wału w postaci piasków gliniastych i glin pylastych w stanie twardoplastycznym ( $I_L \approx 0.15$ ).

Warstwa IV. Są to grunty niespoiste, drobnoziarniste (piaski drobne i pylaste) podłoża w stanie średniozagęszczonym ( $I_D \approx 0.45$ ).

Warstwa V. Na warstwę tę składają się piaski średnie podłoża w stanie średniozagęszczonym ( $I_D \approx 0.4$ ).

Warstwa VI. Na warstwę tę składają się niespoiste grunty podłoża - pospółki w stanie średniozagęszczonym ( $I_D \approx 0.5$ ).

Szczegółowe zestawienie parametrów geotechnicznych przedstawiono w załączniku „Badania geotechniczne”

W podsumowaniu można stwierdzić że :

Korpus wału uformowany został z lokalnego materiału, jakim są grunty piaszczyste. Grunty niespoiste – piaski średnie i drobne wbudowane w wał są w stanie luźnym na średniozagęszczony natomiast piaski pylaste w stanie średniozagęszczonym. Miejscami charakteryzuje go więc niska odporność filtracyjna.

Lokalnie podłoże wałów stanowią grunty słabe (grunty spoiste w stanie plastycznym, co uniemożliwia ich skuteczne dogęszczenie, ponieważ istnieje ryzyko wystąpienia dużych osiadań lub nawet utraty stateczności podłoża.

Podłoże wału, którego projektowane jest podniesienie stanowią utwory przepuszczalne o dużej miąższości oraz lokalnie utwory słaboprzepuszczalne. W czasie wezbrań dochodzić może do

sytuacji podtapiania zawala wodami filtrującymi przez podłoże nawet w sytuacji dobrego stanu technicznego wału. Układ warstw gruntów niespoistych oraz ich ograniczona odporność filtracyjna sprzyja występowaniu zjawisk przebicia hydraulicznego. Największym zagrożeniem dla korpusu i podłoża istniejących wałów jest utrata stateczności miejscowej w postaci odkształceń filtracyjnych, która w skrajnym przypadku może doprowadzić do utraty stateczności ogólnej.

W rejonie badań występuje poziom wodonośny o zwierciadle zarówno swobodnym (lokalnie napiętym). Zwierciadło swobodne w okresie badawczym leżało na głębokości od 1,3 m p.p.t. do 7.0 m p.p.t. natomiast zwierciadło napięte stabilizowało się na głębokości 3.2 m p.p.t. Poziom wodonośny zasilany jest na drodze infiltracji wód opadowych i roztopowych z powierzchni terenu, lateralny dopływ z wyżej położonych obszarów oraz przez Wisłę w czasie występowania wysokich stanów rzeki.

Prace ziemne należy wykonywać pod nadzorem geotechnicznym i na bieżąco kontrolować napotkane warunki gruntowe z dokumentacją.

## **2.8 Pomiary geodezyjne**

Dla potrzeb niniejszego projektu wykonano :

- mapy do celów projektowych w skali 1 : 1000 ,
- profil podłużny wału rz. Wisły i starorzecza w skali 1 : 100/1000,
- przekroje poprzeczne wału i starorzecza w skali 1 : 100.

## 2.9 Struktura własnościowa gruntów w rejonie projektowanej inwestycji

Tereny będące w zasięgu projektowanej inwestycji w większości są gruntami należącymi do Skarbu Państwa będących w zarządzie Inwestora oraz Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej, a także na działkach gminy i działkach prywatnych właścicieli od których inwestor działki te w części będzie musiał wykupić. Poniższa tabela zawiera informację dotyczącą działek ewidencyjnych na których prowadzona będzie inwestycja.

Działania techniczne jakie będą podjęte w ramach projektowanej przebudowy wału oraz odbudowy dna starorzecza, koncentrować się będą w granicach ewidencyjnych działek obrębów

Przedmiotowy wał przeciwpowodziowy położony jest na gruntach obrębu :

- Prażmów – dz. nr 331/1, 65/4\*\*, 68/5\*, 65/3\*
- Brzeźce – dz. nr 908/1, 907/1\*\*, 909/1\*
- Stężycza – dz. nr 1201, 1955/3\*, 1996/1\*, 1957/3\*

Starorzecze położone jest na gruntach obrębu :

- Prażmów – dz. nr 65/4\*\*,
- Brzeźce – dz. nr 907/1\*\*,
- Stężycza – dz. nr 1954, 1955/3\*, 1966, 1971,
- Nadwiślanka – dz. nr 320,

Wyjaśnienie \* - działki przewidziane do podziału i wykupu (część działki zajęta pod inwestycję a pozostała część to działka sąsiadująca).

\*\* - działki przewidziane do wykupu w całości.

Szczegółowy wykaz działek, znajdujących się w rejonie planowanej inwestycji (skrótowy wypis ze skorowidza działek), zamieszcza się poniżej.

STAROSTA RYCKI

Województwo : lubelskie

Powiat : rycki

Jednostka ewidencyjna : 061605\_2STĘŻYCA

Obręb : 0012 PRAŻMÓW

## Skrócony wypis ze skorowidza działek

z dnia:2012-10-24

lp.	NrOb	Nr działki	Ark.	Księga wiecz	Ch	Udział	właściciel / władający	pow. [ha]
1	12	67/1	2	AN 3560/96 KW 48896	WŁ	1/1	ROBERT TARKOWSKI Rodzice:ARTUR,ELIZA UL.KOŚCIUSZKI 16/29; 08-500 RYKI;	2.03
2	12	146	2	AN 2372/99 KW 74604	WŁ	1/1 M1	(małżeństwo) ZBIGNIEW SYLWESTER PUDŁO Rodzice:MIECZYSLAW,WIESŁAWA UL.DĘBLIŃSKA 115; 08-540 STĘŻYCA;  ANNA ELŻBIETA PUDŁO Rodzice:MARIAN,ANNA UL.DĘBLIŃSKA 115; 08-540 STĘŻYCA;	0.30
3	12	147	2	AN 6945/87	WŁ	1/1	KRYSTYNA WĘGRZYN Rodzice:STANISŁAW,KAZIMIERA DRACHALICA 10; 08-540 STĘŻYCA;	0.09
4	12	148	2	AWZ 4511/8126/75  PS 148/93	WŁ	1/1 M1	(małżeństwo) STANISŁAW CHLAŚCIAK Rodzice:JÓZEF,MARIANNA BRZEŻCE; 08-540 STĘŻYCA;  JANINA CHLAŚCIAK Rodzice:KACPER BRZEŻCE; 08-540 STĘŻYCA;	0.19
5	12	312	2	AWZ 4511/8211/75	WŁ	1/1	JANINA JANCZAK Rodzice:JAN,KATARZYNA BRZEŻCE 138; 08-540 STĘŻYCA;	0.06
6	12	331/1	2		WŁ ZA	1/1 1/1	SKARB PAŃSTWA WOJEWÓDZKI ZARZĄD MELIORACJI I URZĄDZEŃ WODNYCH UL. KARŁOWICZA 4; 20-027 LUBLIN;	2.37

Sporządził : Alina Majsterek

GK.6621.4.534.2012

z up. Starosty Ryckiego  
Alina Majsterek  
inspektor  
w Wydziale Geodezji, Kartografii  
i Katastru Nieruchomości

Strona: 1

STAROSTWO POWIATOWE  
W RYKACH  
Wydział Geodezji, Kartografii  
i Katastru Nieruchomości  
Stanowisko Zamiejscowe w Dęblinie  
08-530 Dęblin, ul. Rynek 12  
tel. (081) 883-01-83  
NIP: 716-22-72-057

Województwo : **lubelskie**Powiat : **rycki**Jednostka ewidencyjna : **061601\_1DĘBLIN**Obręb : **0001 DĘBLIN****Skrócony wypis ze skorowidza działek**

z dnia:2012-07-23

Ip.	NrOb	Nr działki	Ark.	Księga wiecz	Ch	Udział	właściciel / władający	pow. [ha]
1	1	4179	31	KW LU1Y/00031020/3	WŁ	1/1	MIASTO DĘBLIN UL.RYNEK 12; 08-530 DĘBLIN;	0.1613
2	1	4051	32	KW 16453	WŁ SP	1/1 1/1	SKARB PAŃSTWA REGIONALNY ZARZĄD GOSPODARKI WODNEJ W WARSZAWIE UL.ZARZECZE 13 B; 00-553 WARSZAWA;	44.9662
3	1	3895	31		WŁ ZA	1/1 1/1	SKARB PAŃSTWA WOJEWÓDZKI ZARZĄD MELIORACJI I URZĄDZEŃ WODNYCH W LUBLINIE UL.KARŁOWICZA 4; 20-027 LUBLIN;	0.6711

Sporządził : Andrzej Banaś

GK.6621.7.436.2012

z up. Starosty Ryckiego  
mgr inż. Andrzej Banaś  
Inspektor  
w Wydziale Geodezji, Kartografii  
i Katastru Nieruchomości

STAROSTWO POWIATOWE  
W RYKACH  
Wydział Geodezji, Kartografii  
i Katastru Nieruchomości  
08-500 Ryki, ul. Wyczółkowskiego 10A  
tel. 081 8657481, 081 8657480, fax 081 8652470  
NIP: 716-22-72-05,

Województwo : lubelskie  
Powiat : rycki  
Jednostka ewidencyjna : 061605\_2STĘŻYCA  
Obręb : 0012 PRAŻMÓW

## Skrócony wypis ze skorowidza działek

z dnia:2012-07-24

lp.	NrOb	Nr działki	Ark.	Księga wiecz	Ch	Udział	właściciel / władający	pow. [ha]
1	12	65/3	2	KW LU1Y/00016792/4	WŁ ZA	1/1 1/1	SKARB PAŃSTWA  REGIONALNY ZARZĄD GOSPODARKI WODNEJ W WARSZAWIE ZARZECZE 13 B; 03-194 WARSZAWA;	30.80
2	12	65/4	2	KW LU1Y/00016792/4	WŁ ZA	1/1 1/1	SKARB PAŃSTWA  REGIONALNY ZARZĄD GOSPODARKI WODNEJ W WARSZAWIE ZARZECZE 13 B; 03-194 WARSZAWA;	2.32
3	12	68/3	2	AN 10586/88	WŁ	1/1	KATARZYNA ANNA TRYCH Rodzice:KAZIMIERZ,WŁADYSŁAWA DRACHALICA 11; 08-540 STĘŻYCA;	0.53
4	12	68/5	2	AN 10586/88	WŁ	1/1	KATARZYNA ANNA TRYCH Rodzice:KAZIMIERZ,WŁADYSŁAWA DRACHALICA 11; 08-540 STĘŻYCA;	1.47
5	12	69/1	2	AN 2372/99  KW 74604	WŁ	1/1 M1	(małżeństwo) ZBIGNIEW SYLWESTER PUDŁO Rodzice:MIECZYSLAW,WIESŁAWA UL.DĘBLIŃSKA 115; 08-540 STĘŻYCA;  ANNA ELŻBIETA PUDŁO Rodzice:MARIAN,ANNA UL.DĘBLIŃSKA 115; 08-540 STĘŻYCA;	0.03
6	12	69/2	2	AN 2372/99  KW 74604	WŁ	1/1 M1	(małżeństwo) ZBIGNIEW SYLWESTER PUDŁO Rodzice:MIECZYSLAW,WIESŁAWA UL.DĘBLIŃSKA 115; 08-540 STĘŻYCA;  ANNA ELŻBIETA PUDŁO Rodzice:MARIAN,ANNA UL.DĘBLIŃSKA 115; 08-540 STĘŻYCA;	0.46
7	12	70/1	2	AWZ UCH	SI	1/1	WIKTORIA ZARYCHTA Rodzice:JÓZEF,MARIANNA PRAŻMÓW; 08-540 STĘŻYCA;	0.05
8	12	70/4	2	AWZ UCH	SI	1/1	WIKTORIA ZARYCHTA Rodzice:JÓZEF,MARIANNA PRAŻMÓW; 08-540 STĘŻYCA;	0.45
9	12	319/4	2	AN 36020/92	WŁ	1/1 M1	(małżeństwo) ANDRZEJ MICHAŁ SZEWCZYK Rodzice:EDWARD UL.SKOTNICKIEGO 1; 08-500 RYKI;	0.06

Strona: 1

**STAROSTWO POWIATOWE  
W RYCKU**

Wydział Geodezji, Kartografii i Katastru Nieruchomości 08-500 Ryki, ul. Wyczółkowski 10A tel. 081 6657461, 081 6657462, fax 081 6652470 NIP. 716-22-72-05,			DOROTA ANNA SZEWCZYK Rodzice: JAN UL.SKOTNICKIEGO 1; 08-500 RYKI;	
--	--	--	--	--

Sporządził : Alina Majsterek

GK.6621.4.370.2012

z up. Starosty Ryckiego  
*Alina Majsterek*  
 Inspektor  
 w Wydziale Geodezji, Kartografii  
 i Katastru Nieruchomości

Strona: 2



STAROSTWO POWIATOWE  
W RYKACH  
Wydział Geodezji, Kartografii  
i Katastru Nieruchomości  
08-500 Ryki, ul. Wyczółkowskiego 10A  
tel. 081 8657481, 081 8657483 fax 081 8652470  
NIP: 716-22-72-03,

Województwo : lubelskie  
Powiat : rycki  
Jednostka ewidencyjna : 061605\_2STĘŻYCA  
Obręb : 0002 BRZEŹCE

**Skrócony wypis ze skorowidza działek**  
z dnia:2012-07-24

lp.	NrOb	Nr działki	Ark.	Księga wiecz	Ch	Udział	właściciel / władający	pow. [ha]
1	2	907/1	2	KW 74066	WŁ ZA	1/1 1/1	SKARB PAŃSTWA REGIONALNY ZARZĄD GOSPODARKI WODNEJ W WARSZAWIE ZARZECZE 13 B; 03-194 WARSZAWA;	51.68
2	2	908/1	2		WŁ ZA	1/1 1/1	SKARB PAŃSTWA WOJEWÓDZKI ZARZĄD MELIORACJI I URZĄDZEŃ WODNYCH UL. KARŁOWICZA 4; 20-027 LUBLIN;	4.75
3	2	909/1	2	KW 74066	WŁ ZA	1/1 1/1	SKARB PAŃSTWA REGIONALNY ZARZĄD GOSPODARKI WODNEJ W WARSZAWIE ZARZECZE 13 B; 03-194 WARSZAWA;	27.05

Sporządził : Alina Majsterek

GK.6621.4.370.2012

z up. Starosty Ryckiego  
*Alina Majsterek*  
Inspektor  
w Wydziale Geodezji, Kartografii  
i Katastru Nieruchomości

STAROSTWO POWIATOWE  
W RYKACH  
Wydział Geodezji, Kartografii  
i Katastru Nieruchomości  
08-500 Ryki, ul. Wyczółkowskiego 10A  
tel. 081 8657481, 081 8657480 fax 081 8652470  
NIP: 716-22-72-05,

Województwo : lubelskie  
Powiat : rycki  
Jednostka ewidencyjna : 061605\_2STĘŻYCA  
Obręb : 0014 STĘŻYCA

## Skrócony wypis ze skorowidza działek

z dnia:2012-07-24

lp.	NrOb	Nr działki	Ark.	Księga wiecz	Ch	Udział	właściciel / władający	pow. [ha]
1	14	1069	31	DEC.R.VIII.263/1/6	WŁ	1/1	(WSPÓLNOTA GRUNTOWA WSI STĘŻYCA) STĘŻYCA; 08-540 STĘŻYCA;	60.7487
2	14	1201	31		WŁ ZA	1/1 1/1	SKARB PAŃSTWA WOJEWÓDZKI ZARZĄD MELIORACJI I URZĄDZEŃ WODNYCH UL. KARŁOWICZA 4; 20-027 LUBLIN;	17.9984
3	14	1953	30	DEC.R.VIII.263/1/6	WŁ	1/1	(WSPÓLNOTA GRUNTOWA WSI STĘŻYCA) STĘŻYCA; 08-540 STĘŻYCA;	85.04
4	14	1954	30	KW 25754	WŁ ZA	1/1 1/1	SKARB PAŃSTWA WOJEWÓDZKI ZARZĄD MELIORACJI I URZĄDZEŃ WODNYCH UL. KARŁOWICZA 4; 20-027 LUBLIN;	40.3973
5	14	1956	30	AN 10999/88  KW 5743	WŁ	1/1	WIESŁAW GOŁAŚ Rodzice:AUGUSTYN,JANINA UL.ŻEROMSKIEGO 10/15; 26-900 KOZIENICE;	1.9707
6	14	1957/1	31	KW LU1Y/00016794/8	WŁ ZA	1/1 1/1	SKARB PAŃSTWA  REGIONALNY ZARZĄD GOSPODARKI WODNEJ W WARSZAWIE ZARZECZE 13 B; 03-194 WARSZAWA;	253.95
7	14	1970/1	31	DEC.R.VIII.263/1/6	WŁ	1/1	(WSPÓLNOTA GRUNTOWA WSI STĘŻYCA) STĘŻYCA; 08-540 STĘŻYCA;	21.6724
8	14	1971	31	KW 25754	WŁ ZA	1/1 1/1	SKARB PAŃSTWA WOJEWÓDZKI ZARZĄD MELIORACJI I URZĄDZEŃ WODNYCH UL. KARŁOWICZA 4; 20-027 LUBLIN;	14.9435
9	14	1972	31	DEC.R.VIII.263/1/6	WŁ	1/1	(WSPÓLNOTA GRUNTOWA WSI STĘŻYCA) STĘŻYCA; 08-540 STĘŻYCA;	15.7324
10	14	1969/1	30	DEC.R.VIII.263/1/6	WŁ	1/1	(WSPÓLNOTA GRUNTOWA WSI STĘŻYCA) STĘŻYCA; 08-540 STĘŻYCA;	9.1227
11	14	1966	30		WŁ	1/1	SKARB PAŃSTWA	0.7453

Strona: 1

STAROSTWO POWIATOWE  
W RYKACH  
Wydział Geodezji, Kartografii  
i Katastru Nieruchomości  
08-500 Ryki, ul. Wyczółkowski 10A  
tel. 081 8657481, 081 8657482 fax 081 8652470  
NIP: 716-22-72-03.

					ZA	1/1	WOJEWÓDZKI ZARZĄD MELIORACJI I URZĄDZEŃ WODNYCH UL. KARŁOWICZA 4; 20-027 LUBLIN;	
12	14	1995	30	AN 615/2012	WŁ	1/1	(WSPÓLNOTA GRUNTOWA WSI STĘŻYCA) STĘŻYCA; 08-540 STĘŻYCA;	8.0510
13	14	1996/1	30		WŁ ZA	1/1 1/1	SKARB PAŃSTWA WOJEWÓDZKI ZARZĄD MELIORACJI I URZĄDZEŃ WODNYCH UL. KARŁOWICZA 4; 20-027 LUBLIN;	29.0036
14	14	2624	29	GG.PFZ.6013- I/68/94  KW LU1Y/00003183/8	WŁ	1/1	AGENCJA NIERUCHOMOŚCI ROLNYCH ODDZIAŁ W LUBLINIE UL. KARŁOWICZA 4; 20-027 LUBLIN;	0.1749
15	14	2625	29	GG.PFZ.6013- I/68/94  KW 11707	WŁ	1/1	GMINA STĘŻYCA - DROGI GMINNE PL.SENATORSKI 1; 08-540 STĘŻYCA;	0.0957
16	14	2629	29	AN 463/92   KW 10942	WŁ	1/1 M1	(małżeństwo) WIESŁAW MIROŚŁAW CZAPSKI Rodzice:STEFAN,IRENA UL.BŁOŃSKA 3; 08-540 STĘŻYCA;  ELŻBIETA CZAPSKA Rodzice:JAN,WANDA BŁOŃSKA 3; 08-540 STĘŻYCA;	0.0508
17	14	2630	29	PS 491/83	WŁ	1/1	RYSZARD BENEDYKT CZAPSKI Rodzice:ZDZIŚŁAW,ZDZIŚŁAWA BŁOŃSKA 11; 08-540 STĘŻYCA;	0.1226

Sporządził : Alina Majsterek

GK.6621.4.370.2012

z up. Starosty Ryckiego  
Alina Majsterek  
Inspektor  
w Wydziale Geodezji, Kartografii  
i Katastru Nieruchomości

Strona: 2

STAROSTWO POWIATOWE  
W RYKACH  
Wydział Geodezji, Kartografii  
i Katastru Nieruchomości  
08-500 Ryki, ul. Wyczółkowskiego 10A  
tel. 081 8657461, 081 8657483, fax 081 8652470  
NIP. 718-22-72-057

Województwo : lubelskie  
Powiat : rycki  
Jednostka ewidencyjna : 061605\_2STĘŻYCA  
Obręb : 0007 NADWIŚLANKA

## Skrócony wypis ze skorowidza działek

z dnia:2012-07-24

lp.	NrOb	Nr działki	Ark.	Księga wiecz	Ch	Udział	właściciel / władający	pow. [ha]
1	7	319	4	R.VIII.263/1/64/70	WŁ	1/1	(WSPÓLNOTA GRUNTOWA WSI STĘŻYCA) STĘŻYCA; 08-540 STĘŻYCA;	2.9202
2	7	320	4	KW 25755	WŁ ZA	1/1 1/1	SKARB PAŃSTWA WOJEWÓDZKI ZARZĄD MELIORACJI I URZĄDZEŃ WODNYCH UL. KARŁOWICZA 4; 20-027 LUBLIN;	2.7007
3	7	321	4	R.VIII.263/1/64/70	WŁ	1/1	(WSPÓLNOTA GRUNTOWA WSI STĘŻYCA) STĘŻYCA; 08-540 STĘŻYCA;	9.0832
4	7	322	4		WŁ ZA	1/1 1/1	SKARB PAŃSTWA WOJEWÓDZKI ZARZĄD MELIORACJI I URZĄDZEŃ WODNYCH UL. KARŁOWICZA 4; 20-027 LUBLIN;	2.4454
5	7	324/1	4	KW 16790	WŁ ZA	1/1 1/1	SKARB PAŃSTWA REGIONALNY ZARZĄD GOSPODARKI WODNEJ W WARSZAWIE ZARZECZE 13 B; 03-194 WARSZAWA;	45.24

Sporządził : Alina Majsterek

GK.6621.4.370.2012

z up. Starosty Ryckiego  
Alina Majsterek  
Inspektor  
w Wydziale Geodezji, Kartografii  
i Katastru Nieruchomości

**STAROSTA RYCKI**

Województwo : **lubelskie**  
Powiat : **rycki**  
Jednostka ewidencyjna : **061605\_2STĘŻYCA**  
Obręb : **0014 STĘŻYCA**

**Skrócony wypis ze skorowidza działek**  
z dnia:2012-10-24

lp.	NrOb	Nr działki	Ark.	Księga wiecz	Ch	Udział	właściciel / władający	pow. [ha]
1	14	1955	30	DEC.R.VIII.263/1/6	WŁ	1/1	(WSPÓLNOTA GRUNTOWA WSI STĘŻYCA) STĘŻYCA; 08-540 STĘŻYCA;	168.9358
2	14	1966	30		WŁ ZA	1/1 1/1	SKARB PAŃSTWA WOJEWÓDZKI ZARZĄD MELIORACJI I URZĄDZEŃ WODNYCH UL. KARŁOWICZA 4; 20-027 LUBLIN;	0.7453

Sporządził : Alina Majsterek

GK.6621.4.534.2012

z up. Starosty Ryckiego  
*Alina Majsterek*  
Inspektor  
w Wydziale Geodezji, Kartografii  
i Katastru Nieruchomości

### 3 ROZWIĄZANIA TECHNICZNE PROJEKTU

#### 3.1 Zakres projektowanych prac

Podstawową funkcją projektowanego obiektu jest ochrona przeciwpowodziowa zamieszkujących zawale mieszkańców oraz ich mienia i znajdujących się tam upraw rolniczych.

Inwestycja polegać będzie na wykonaniu :

- **robót przygotowawczych i rozbiórkowych (Obiekt 1, 2, 3, 5)** do których należy zaliczyć prace wycinkowe i karczunkowe w pasie 10 m od stopy projektowanego wału, zdjęcie warstwy ziemi urodzajnej z korony, skarp i terenu pod ławę przywałową, rozbiórkę istniejących umocnień nawierzchni korony wału i przejazdów wałowych, demontaż istniejących barier i zapór drogowych z korony wału, usunięcie istniejących słupków hektometrowych, kilometrażowych Wisły oraz punktów osnowy geodezyjnej, rozbiórkę istniejących schodów skarpowych, przygotowanie istniejącej korony wału do wykonania przesłony przeciwfiltracyjnej (Obiekt 1,2,3) .
- **robót ziemnych i refulacyjnych (Obiekt 5)** dna starorzecza rzeki Wisły na długości 9,9 km, ze selekcyjnym składowaniem gruntu przeznaczonego do rozplantowania (organiczna warstwa namułowa) i gruntu do rozbudowy korpusu wału.
- **uszczelnienia korpusu i podłoża wału (Obiekt 1,2,3)** w postaci przesłony przeciwfiltracyjnej wykonanej w technologii wgłębnego mieszania w osi projektowanego wału przeciwpowodziowego, na odcinkach km 4+090 ÷ 9+528, 9+538 ÷ 9+555, 9+565 ÷ 9+600 tj. na długości 5490 m o głębokości 12,0 m (łącznie 65880 m<sup>2</sup>) oraz w technologii iniekcji strumieniowej (rejon istniejącego przepustu wałowego w km 9+533) na odcinku 9+528 ÷ 9+538 tj. na długości 10 m o głębokości 12,0 m (łącznie 120 m<sup>2</sup>).
- **robót ziemnych (Obiekt 1, 2, 3, 4, 5)** mających na celu przebudowę korpusu wału polegających na wyrównaniu rzędnych korony, dobudowaniu ławy przywałowej robót przywracających ukształtowanie skarp i korony wału do wymaganych parametrów, po wykonaniu robót uszczelniających, (Obiekt 1,2,3) oraz mających na celu przygotowanie dołu fundamentowego pompowni Prażmów z kanałem dopływowym i odpływowym (Obiekt 4).
- **robót konstrukcyjnych (Obiekt 2, 3, 4 i 5)** związanych z wykonaniem dróg eksploatacyjnych, drogi do monitoringu wału podczas wezbrań powodziowych szer, 2,5 m na koronie wału

- umocnionych betonową koską brukową, oraz na dobudowanej ławie przywałowej drogi eksploatacyjnej szer. 4,0m wraz z montażem zapór drogowych na wjazdach na koronę wału,
- **robót ziemnych i konstrukcyjnych (Obiekt 1, 2, 3, 4)** polegających na wykonaniu zjazdów i przejazdów wałowych,
  - **robót konstrukcyjnych (Obiekt 1, 2, 3 i 4)** związanych z budową ciągów komunikacyjnych w postaci schodów skarpowych,
  - **robót konstrukcyjnych (Obiekt 4)** związanych z budową nowej pompowni Prażmów w km 9+560,  $Q_n=1,5\text{m}^3/\text{s}$  ( $2+1 \times 0,75 \text{ m}^3/\text{s}$ ) i remontu istniejącego przepustu wałowego w km 9+533,
  - **robót umocnieniowych (Obiekt 1, 2, 3)** zabezpieczenie skarpy odwodnej siatką stalową przed zwierzętami ryjącymi,
  - **robót wykończeniowych (Obiekt 1, 2, 3, 4 i 5)** polegających na przywróceniu pierwotnego zadarnienia wału, odtworzeniu znaków geodezyjnych znajdującego się w korpusie wału oraz słupków hektometrowych i kilometrażowych rz. Wisły. Odtworzeniu stanu istniejącego dróg dojazdowych, technologicznych oraz pasów transportowych gruntu i materiałów niezbędnych do wykonania inwestycji.

Szczegółowy zakres przewidzianych projektem prac podano w załączniku Przedmiar Robót a warunki ich wykonania w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych .

### **3.2 Trasa wału**

Projekt nie przewiduje zmiany trasy wału (Obiekt 1,2,3) Z uwagi na potrzebę rozbudowy korpusu wału i wyrównania niwelety oraz dostosowania do lokalnych warunków terenowych oś projektowanego wału pozostaje bez zmian lub przesunięta jest w dwóch miejscach, maksymalnie do 2,6 m. Projektowaną oś wału przedstawiono szczegółowo na przekrojach poprzecznych (Rys. 4) oraz na mapie projektowanych rozwiązań technicznych (Rys.2).

### 3.3 Wyniesienie projektowanej korony wału

#### Wał główny Wisły - Obiekt 1,2,3

Rzędne korony wału obliczono w następujący sposób :

$$H_{1\%} + 1,0 \text{ m} \geq H_{0,3\%} + 0,3 \text{ m}$$

- początek wału km 0+000

$$H_{1\%} = 115,75 \text{ m n.p.m.}$$

$$H_{0,3\%} = 115,99 \text{ m n.p.m.}$$

$$115,75 + 1,0 = 116,75 > 115,99 + 0,3 = 116,29$$

przyjęto 118,24 m n.p.m. (rz. korony wału istniejącego)

- koniec wału km 4+100

$$H_{1\%} = 114,83 \text{ m n.p.m.}$$

$$H_{0,3\%} = 115,07 \text{ m n.p.m.}$$

$$114,83 + 1,0 = 115,83 > 115,07 + 0,3 = 115,37$$

przyjęto 116,24 m n.p.m. (rz. korony wału istniejącego)

Z powyższych obliczeń wynika że korona projektowanego odcinka wału powinna być projektowana na rzędną o minimum 1,0 m wyższą od rzędnej zwierciadła wody miarodajnej ( $Q_{1,0\%}$ ). Ze względu na lokalne znaczne przewyższenie wału ponad wody miarodajne i kontrolne, projektowana niweleta korony wału została wyrównana i na znacznym odcinku jest od 1,40m do 1,90 m wyższa od wody miarodajnej ( $Q_{1,0\%}$ ). Ponieważ projektowany odcinek wału stanowi integralną część stanowiącego z pozostałym istniejącym odcinkiem wału ochronę przeciwpowodziową doliny Stężyckiej, projekt przewiduje wyrównanie niwelety korony projektowanego odcinka. Wielkości charakteryzujące wyrównanie niwelety korony projektowanego wału przedstawiono na profilu podłużnym (Rys. 3).

Rzędne korony wału istniejącego i projektowanego przedstawiono w poniższej tabeli .

**Tabela 4**

Lp.	Przekrój poprzeczny [km]	Szerokość korony [m]	Istniejąca rzędna korony [m npm]	Rzędna zw. Wody $Q_{1\%}$ [m npm]	Projektowana rzędna korony wału [m npm]	Projektowana rzędna korony ławy [m npm]
1	2	3	4	5	6	7
1	4.100	3.27	116.61	114.83	116.24	113.74
2	4.128	3.55	116.64	114.83	116.26	113.76
3	4.178	3.63	116.69	114.81	116.32	113.82
4	4.228	3.74	116.68	114.80	116.37	113.87
5	4.278	3.69	116.66	114.79	116.43	113.93



Lp.	Przekrój poprzeczny [km]	Szerokość korony [m]	Istniejąca rzędna korony [m npm]	Rzędna zw. Wody Q1% [m npm]	Projektowana rzędna korony wału [m npm]	Projektowana rzędna korony ławy [m npm]
1	2	3	4	5	6	7
6	4.328	3.18	116.77	114.78	116.49	113.99
7	4.378	3.58	116.70	114.77	116.54	114.04
8	4.428	3.79	116.60	114.76	116.60	114.10
9	4.478	3.83	116.64	114.75	116.59	114.09
10	4.528	3.31	116.83	114.74	116.57	114.07
11	4.578	3.18	116.79	114.72	116.56	114.06
12	4.628	3.44	116.82	114.71	116.54	114.04
13	4.678	3.26	116.86	114.70	116.53	114.03
14	4.728	3.63	116.79	114.69	116.51	114.01
15	4.778	3.58	116.83	114.68	116.50	114.00
16	4.828	3.61	116.82	114.67	116.49	113.99
17	4.878	3.58	116.89	114.66	116.47	113.97
18	4.928	3.54	116.84	114.65	116.46	113.96
19	4.978	3.79	116.74	114.63	116.44	113.94
20	5.028	3.71	116.65	114.62	116.13	113.63
21	5.078	3.82	116.63	114.61	116.41	113.91
22	5.128	3.27	116.69	114.60	116.40	113.90
23	5.178	3.60	116.63	114.59	116.38	113.88
24	5.228	3.61	116.70	114.58	116.37	113.87
25	5.278	3.54	116.75	114.57	116.36	113.86
26	5.328	3.61	116.48	114.55	116.34	113.84
27	5.378	4.03	116.58	114.54	116.33	113.83
28	5.428	3.81	116.62	114.53	116.31	113.81
29	5.478	3.32	116.55	114.52	116.30	113.80
30	5.528	3.10	116.54	114.51	116.28	113.78
31	5.578	3.32	116.68	114.50	116.27	113.77
32	5.628	3.23	116.47	114.49	116.25	113.75
33	5.678	3.36	116.47	114.48	116.24	113.74
34	5.728	3.59	116.45	114.46	116.23	113.73
35	5.778	3.21	116.41	114.45	116.21	113.71
36	5.828	3.11	116.45	114.44	116.20	113.70
37	5.878	3.66	116.45	114.43	116.18	113.68
38	5.928	3.40	116.33	114.42	116.17	113.67
39	5.978	3.46	116.29	114.41	116.15	113.65
40	6.028	3.49	116.15	114.40	116.14	113.64
41	6.078	3.33	116.16	114.39	116.13	113.63
42	6.128	3.12	116.24	114.37	116.11	113.61
43	6.178	3.09	116.15	114.36	116.10	113.60
44	6.228	3.11	116.25	114.35	116.08	113.58
45	6.278	2.76	116.10	114.34	116.07	113.57
46	6.328	3.12	116.02	114.33	116.05	113.55
47	6.378	3.20	116.06	114.32	116.04	113.54
48	6.428	3.40	116.09	114.31	116.02	113.52

Lp.	Przekrój poprzeczny [km]	Szerokość korony [m]	Istniejąca rzędna korony [m npm]	Rzędna zw. Wody Q1% [m npm]	Projektowana rzędna korony wału [m npm]	Projektowana rzędna korony ławy [m npm]
1	2	3	4	5	6	7
49	6.478	2.99	116.06	114.30	116.01	113.51
50	6.528	3.58	115.99	114.28	116.00	113.50
51	6.578	3.00	115.96	114.27	115.98	113.48
52	6.628	3.42	116.07	114.26	115.97	113.47
53	6.678	3.20	116.02	114.25	115.95	113.45
54	6.728	3.11	116.04	114.24	115.94	113.44
55	6.778	2.99	116.15	114.23	115.92	113.42
56	6.828	3.15	116.37	114.22	115.91	113.41
57	6.878	3.77	116.19	114.21	115.90	113.40
58	6.928	3.84	116.07	114.19	115.88	113.38
59	6.978	3.70	115.96	114.18	115.87	113.37
60	7.028	4.09	115.92	114.17	115.85	113.35
61	7.078	3.41	115.97	114.16	115.84	113.34
62	7.128	3.00	116.19	114.15	115.82	113.32
63	7.178	3.29	116.18	114.14	115.81	113.31
64	7.228	1.69	116.00	114.13	115.79	113.29
65	7.278	3.32	115.93	114.12	115.78	113.28
66	7.328	3.64	116.03	114.10	115.77	113.27
67	7.378	3.69	115.94	114.09	115.75	113.25
68	7.428	3.34	115.89	114.08	115.74	113.24
69	7.478	3.60	115.83	114.07	115.72	113.22
70	7.528	3.77	115.91	114.06	115.71	113.21
71	7.578	3.97	115.85	114.05	115.69	113.19
72	7.628	3.85	115.63	114.04	115.68	113.18
73	7.678	3.59	115.70	114.03	115.67	113.17
74	7.728	3.19	115.80	114.01	115.65	113.15
75	7.778	3.32	115.79	114.00	115.64	113.14
76	7.828	3.22	115.82	113.99	115.62	113.12
77	7.878	3.05	115.65	113.98	115.61	113.11
78	7.928	3.49	115.78	113.97	115.59	113.09
79	7.978	3.87	115.70	113.96	115.58	113.08
80	8.028	2.95	115.52	113.95	115.56	113.06
81	8.078	3.13	115.57	113.93	115.55	113.05
82	8.128	3.37	115.54	113.92	115.54	113.04
83	8.178	3.46	115.51	113.91	115.52	113.02
84	8.228	4.59	115.56	113.90	115.51	113.01
85	8.279	4.54	115.49	113.89	115.49	112.99
86	8.329	3.52	115.49	113.88	115.48	112.98
87	8.379	3.17	115.51	113.87	115.46	112.96
88	8.429	3.17	115.38	113.86	115.45	112.95
89	8.479	3.45	115.37	113.84	115.43	112.93
90	8.529	3.58	115.37	113.83	115.42	112.92
91	8.579	3.07	115.43	113.82	115.41	112.91

Lp.	Przekrój poprzeczny [km]	Szerokość korony [m]	Istniejąca rzędna korony [m npm]	Rzędna zw. Wody Q1% [m npm]	Projektowana rzędna korony wału [m npm]	Projektowana rzędna korony ławy [m npm]
1	2	3	4	5	6	7
92	8.629	3.27	115.47	113.81	115.39	112.89
93	8.679	3.88	115.66	113.80	115.38	112.88
94	8.729	3.66	115.60	113.79	115.36	112.86
95	8.779	3.31	115.57	113.78	115.35	112.85
96	8.829	3.62	115.64	113.77	115.33	112.83
97	8.879	3.37	115.66	113.75	115.32	112.82
98	8.929	3.86	115.62	113.74	115.31	112.81
99	8.979	3.77	115.69	113.73	115.29	112.79
100	9.029	4.05	115.61	113.72	115.28	112.78
101	9.079	4.44	115.61	113.71	115.26	112.76
102	9.129	4.37	115.54	113.70	115.25	112.75
103	9.179	4.04	115.52	113.69	115.23	112.73
104	9.229	3.72	115.52	113.68	115.22	112.72
105	9.279	4.40	115.52	113.66	115.20	112.70
106	9.330	3.73	115.39	113.65	115.19	112.69
107	9.380	3.16	115.44	113.64	115.18	112.68
108	9.430	3.41	115.29	113.63	115.16	112.66
109	9.480	3.07	115.18	113.62	115.15	112.65
110	9.530	2.63	115.15	113.61	115.13	112.63
111	9.580	2.41	115.21	113.60	115.12	112.62
	9.600	2.41	115.21	113.60	115.12	112.62

### 3.4 Roboty przygotowawcze i rozbiórkowe

Do robót przygotowawczych zaliczono:

- prace wycinkowe i karczunkowe w pasie 10 m od stopy projektowanego wału (prace te należy wykonać wg odrębnego załącznika „Inwentaryzacja drzew do wycięcia”,
- zdjęcie darniny i warstwy ziemi urodzajnej gr. 0,2 m i złożenie na odkład celem częściowego wykorzystania po zakończeniu robót ziemnych do humusowania. Czynność ta dotyczy całego korpusu wału, tj. skarpy odpowietrznej i odwodnej oraz korony wg załączonych przekrojów poprzecznych (Rys.4),
- demontaż istniejących słupków hektometrowych, kilometrażowych Wisły oraz punktów osnowy geodezyjnej,
- rozbiórka istniejących schodów skarpowych w km
- przygotowanie istniejącej korony wału do wykonania przesłony przeciwfiltracyjnej

Zakres podstawowych prac przygotowawczych zestawiono w poniższej tabeli :

**Tabela 5**

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn. miary	Ilość jednostek łącznie	Ilość jednostek / Obiekt w/g pkt. 1.4				
				1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Zdjęcie darniny, warstwy humusowej	m <sup>3</sup>	31 707	6301	16850	8048	508	-
2	Demontaż istn. słupków kilometrażowych Wisły ,	szt.	1	-	-	1	-	-
3	Rozbiórka istniejących schodów skarpowych	mb	44	17	-	27	-	-
4	Przygotowanie istniejącej korony wału do wykonania przesłony przeciwfiltracyjnej	m <sup>2</sup>	27 550	6010	14850	6690	-	-
5	Rozbiórka kolidujących zapór drogowych / słupków bet.	mb/szt.	6/20	-	6/20	-	-	-
6	Rozbiórka nawierzchni z płyt bet. na przejazdach wałowych i koronie wału	m <sup>2</sup>	780	105	494	181	-	-

### 3.5 Przekrój poprzeczny wału

Parametry przekroju poprzecznego projektowanego wału są następujące:

- szerokość korony – 4,0 m,
- szerokość ławy przywałowej – 5,0 m,
- wysokość – 2,7÷5,8 m,
- nachylenie skarp :
  - odwodnej – 1 : 1,7÷2,5
  - odpowietrznej – 1 : 1,7÷2,0

Korpus wału budują głównie piaski drobne i piaski pylaste. Dla tego rodzaju gruntów nachylenie skarp odwodnej jak i odpowietrznej winno wynosić 1:2,0. Ze względu na projektowane nachylenie większe od 1:2 (1:1,7) projektuje się miejsca występowania takich nachyleń umocnić geokrata (oczka małe) gr. 0,15 m .

Szczegółowe wymiary przekroju poprzecznego przedstawiono na Rys.4.

### 3.6 Uszczelnienie korpusu i podłoża wału

W osi przebudowywanego nasypu wału wykonana zostanie pionowa przesłona przeciwfiltracyjna (bentonitowo cementowa) o długości 12m (średnio 7÷8m poniżej terenu) i minimalnej grubości 0,34 m na odcinku w km 4+090 ÷ 9+528, 9+538 ÷ 9+555, 9+565 ÷ 9+600 tj. na długości 5490 m o głębokości 12,0 m (łącznie 65880 m<sup>2</sup>) oraz w technologii iniekcji strumieniowej (rejon istniejącego przepustu wałowego w km 9+533) na odcinku 9+528 ÷ 9+538 tj. na długości 10 m o głębokości 12,0 m (łącznie 120 m<sup>2</sup>). Przed wykonaniem przesłony przeciwfiltracyjnej projekt na całym odcinku wykonania przesłony przewiduje przygotowanie korony wału (poszerzenie) poprzez usunięcie wierzchniej warstwy istniejącego korpusu, dogęszczenie przygotowanej powierzchni oraz wykonanie rowka technologicznego w miejscu wykonania przesłony o wymiarach 0,5 x 0,5m.

Zakres podstawowych prac związanych z uszczelnieniem korpusu i podłoża wału zestawiono w poniższej tabeli :

**Tabela 6**

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn. miary	Ilość jednostek łącznie	Ilość jednostek / Obiekt w/g pkt. 1.4				
				1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Przygotowanie istniejącej korony wału do wykonania przesłony przeciwfiltracyjnej	m <sup>2</sup>	27 550	6010	14850	6690	-	-
2	Uszczelnienie korpusu i podłoża przeciwfiltracyjną przesłoną bentonitowo-cementową wykonana metodą wgłębnego mieszania	m <sup>2</sup>	65 880	14424	35640	15816	-	-
3	j.w.	mb	5490	1202	2970	1318	-	-
4	Uszczelnienie korpusu i podłoża przeciwfiltracyjną przesłoną bentonitowo-cementową wykonana metodą iniekcji strumieniowej	m <sup>2</sup>	120	-	-	120	-	-
5	j.w.	mb	10	-	-	10	-	-

Rzędna góry przesłony jest zaprojektowana na poziomie o 0,5 m niższym od projektowanej korony wału. Szczegółowe rzędne stropu przesłony przeciwfiltracyjnej podano na profilu podłużnym (Rys. 3). Projektowana przesłona wykonana musi być w technologii wgłębnego mieszania gruntu (DSM lub MIP). Technologia to polega na formowaniu w gruncie pionowych elementów, powstałych przez mechaniczne zmieszanie materiału gruntowego z zawieszoną samotężającą tłoczoną w kontrolowany sposób za pomocą pompy. Dopuszcza się stosowanie wyłącznie gotowych mieszanin bentonitowo - cementowych, dopuszczonych aprobatą techniczną do budowy przesłon przeciwfiltracyjnych metodą wgłębnego mieszania gruntu. Mieszaniki bentonitowo – cementowe powinny być dobierane zależnie od lokalnych parametrów gruntu w których wykonywana jest przesłona tak by osiągnąć wymagane parametry gotowej przesłony po 28 dniach od jej instalacji.

Mieszanie wykonywane musi być za pomocą wiertnicy wyposażonej w minimum 2 wiertła mieszające, przy czym proces mieszania jest kilkakrotny (**minimum czterokrotny**) powtarzany w kierunku pionowym w celu uzyskania pełnej jednorodności i ciągłości przesłony. Mieszanie wgłębne odbywać się musi bez udziału wibracji. Nie dopuszcza się wykonania przesłony innymi technologiami (np. WIPS, CDMM, TOP-Jet) lub z zastosowaniem mieszanin nie posiadających stosownych aprobat.

Przesłonę przeciwnfiltracyjną przewidziano do wykonania na całym odcinku wału głównego Wisły (obiekty 1, 2, 3) z wyłączeniem skrzyżowania z urządzeniami doziemnymi przepustu wałowego w km 9+533 i projektowanej pompowni Prażmów w km 9+560. W rejonie skrzyżowania z przepustem wałowym w km 9+533 przesłona wykonana będzie w technologii strumieniowej (jet-grouting) – polegającej na wykonywaniu poszczególnych pali (śr. ok. 1,0 - 1,5 m) przesłony lekką wiertnicą (śr. 9cm) poprzez rozluźnianie gruntu w wyniku oddziaływania silnego strumienia płuczącego przy wylocie z dyszy kolumny wiertniczej. Technologia taka, przy dokładnej lokalizacji kolidującej z trasą przesłony sieci, pozwala na bezpieczne jej wykonanie, bez potrzeby wykonywania przebudowy skrzyżowania. Trasę projektowanej przesłony zaznaczono na mapie projektowanych rozwiązań technicznych (zał. 2).

Zaczyn bentonitowo – cementowy do wykonania przesłony przeciwnfiltracyjnej dostarczany jest do wykopu ze stacji mieszającej na odległość do 2 km za pomocą elastycznych węży z zastosowaniem pośrednich pompowni. Zastosowana do wykonania przesłony przeciwnfiltracyjnej zawieszina bentonitowo – cementowa musi posiadać Aprobaty Techniczne do stosowania w budownictwie wodno-melioracyjnym i hydrotechnicznym oraz posiadać następujące cechy:

- łatwość infiltracji w pory lub szczeliny na wymaganą odległość w płaszczyźnie poziomej jak również pionowej,
- własności tiksotropowe umożliwiające przenoszenie roztworu na dużą odległość,
- dokładność wypełniania uszczelnianej przestrzeni w ciągu jednego zatłoczenia,
- stabilność,
- duża prędkość stabilizacji,
- odporność na wymywanie (ługowanie),
- dobre właściwości izolacyjne w obrębie nowo utworzonej struktury przesłony (niski współczynnik filtracji wykonanej przesłony.),
- długowieczność i odporność na korozję,
- brak zagrożenia dla środowiska naturalnego.

Materiał przesłony przeciwnfiltracyjnej, po wykonaniu (28 dni), musi posiadać następujące parametry :

- wytrzymałość charakterystyczną na ściskanie -  $f_{ck} \geq 0,5 \text{ MPa}$
- niski współczynnik wodoprzepuszczalności -  $k \leq 1 \cdot 10^{-7} \text{ m/s}$

Grubość przesłony przeciwnfiltracyjnej musi spełniać następujące kryteria :

- minimalna grubość przesłony  $b_{\min} \geq 34 \text{ cm}$  .

### 3.7 Roboty ziemne

Po wykonaniu prac konstrukcyjnych przy wykonywaniu przesłony przeciwfiltracyjnej można przystąpić do robót ziemnych związanych z konstrukcją ławy przywałowej i przywracających ukształtowanie skarp i korony wału do wymaganych parametrów. Prace te należy rozpocząć po uprzednim przygotowaniu podłoża. Bilans mas ziemnych przedstawia poniższa tabela.

Tabela 7 Bilans mas ziemnych

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn. miary	Ilość jednostek łącznie	Obiekt w/g pkt. 1.4				
				1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Kubatura wykopu z istniejącego wału	m <sup>3</sup>	4 473	586	1315	2 572	-	-
2	Kubatura wykopu gruntu z dna starorzecza/kanalu		144 505	-	-	-	788	143717
3	Kubatura rozbudowy korpusu wału	m <sup>3</sup>	98 883	13341	62201	23341	-	-
4	Kubatura przejazdów	m <sup>3</sup>	11 557	5164	6006	68	319	-
5	Kubatura mijanek/ placów	m <sup>3</sup>	5 414	972	3096	1346		-
6	Kubatura dowozu gruntu	m <sup>3</sup>	112 752	18891	69988	22184	1689	-

Roboty ziemne należy wykonywać **odcinkami o długości do 200m**, po 28 dniach od wykonania przesłony przeciwfiltracyjnej. Prace te przewidziano na całym odcinku projektowanego wału. Prace związane z transportem gruntu odbywać się będą po koronie wału oraz po stronie odpowietrznej w pasie 10 m od stopy skarpy po terenie.

Parametry przekroju poprzecznego wału dobrano w sposób zapewniający spełnienie wymogów odpowiednich normatywów i wytycznych.

Odbudowywany korpus wału musi posiadać parametry zagęszczenia szczegółowo podane w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót. W przedmiarze robót zakłada się refulowanie gruntu i transport z tymczasowego składowiska gruntu wydobytego z dna starorzecza. Grunt z nadaje się do wykonania konstrukcji ziemnych przewidzianych projektem po okresowym przesuszeniu i doziarnieniu oraz zapewnieniu podczas zagęszczania odpowiednich parametrów wilgotnościowych wbudowywanego gruntu.



Projektowany zakres robót ziemnych i umocnieniowych zestawiono w poniższej tabeli.

**Tabela 8 Zakres robót ziemnych i umocnieniowych**

Nr przekroju	Kilometraż	Odległości cząstkowe	Długość humusu	Kubatura humusu	Powierzchnia wykopu	Kubatura wykopu	Powierzchnia nasypu	Kubatura nasypu	Długość nowych skarp i korony	powierzchnia nowych skarp
	[km]	[m]	[m]		[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m]	[m <sup>2</sup> ]
1	4.078	0								
	4.100	0	26.3	0.0	1.1	0.0	8.88	0.0	28.7	0.0
2	4.128	28	26.9	149.0	1.1	30.8	10.2	267.1	28.6	802.2
3	4.178	50	27.1	270.0	1.1	55.0	9.72	498.0	28.8	1435.0
4	4.228	50	26.6	268.5	0.3	35.0	9.36	477.0	28.3	1427.5
5	4.278	50	26.6	266.0	0	7.5	10.2	489.0	28.3	1415.0
6	4.328	50	24.3	254.5	0.1	2.5	8.76	474.0	25.8	1352.5
7	4.378	50	24.3	243.0	0	2.5	11.28	501.0	25.8	1290.0
8	4.428	50	25.3	248.0	0	0.0	15.24	663.0	26.9	1317.5
9	4.478	50	26.2	257.5	0	0.0	16.2	786.0	27.9	1370.0
10	4.528	50	25.7	259.5	0	0.0	12.6	720.0	27.3	1380.0
11	4.578	50	27.1	264.0	0	0.0	15.72	708.0	28.8	1402.5
12	4.628	50	27.3	272.0	0.1	2.5	15	768.0	29	1445.0
13	4.678	50	27.5	274.0	0.2	7.5	12.36	684.0	29.2	1455.0
14	4.728	50	28.4	279.5	0.1	7.5	10.68	576.0	30.2	1485.0
15	4.778	50	28.8	286.0	0.3	10.0	14.04	618.0	30.7	1522.5
16	4.828	50	27.6	282.0	1	32.5	10.44	612.0	29.3	1500.0
17	4.878	50	26.2	269.0	2.2	80.0	4.32	369.0	27.7	1425.0
18	4.928	50	24.9	255.5	0.8	75.0	6.6	273.0	26.4	1352.5
19	4.978	50	26.1	255.0	0.3	27.5	6.48	327.0	27.8	1355.0
20	5.028	50	25.5	258.0	0.1	10.0	9.72	405.0	27.1	1372.5
21	5.078	50	28.7	271.0	0	2.5	16.32	651.0	30.6	1442.5
22	5.128	50	28.9	288.0	0.1	2.5	13.92	756.0	30.7	1532.5
23	5.178	50	27.8	283.5	0	2.5	12.96	672.0	29.7	1510.0
24	5.228	50	26.5	271.5	0.6	15.0	10.32	582.0	28.2	1447.5
25	5.278	50	28.8	276.5	6.5	177.5	8.28	465.0	29.3	1437.5
26	5.328	50	28.9	288.5	0	162.5	20.88	729.0	30.8	1502.5
27	5.378	50	29.4	291.5	0	0.0	19.56	1011.0	31.4	1555.0
28	5.428	50	29.2	293.0	0.1	2.5	19.44	975.0	31.1	1562.5
29	5.478	50	26.6	279.0	0.1	5.0	15.6	876.0	28.2	1482.5
30	5.528	50	24.5	255.5	0.1	5.0	10.32	648.0	24.5	1317.5
31	5.578	50	22.7	236.0	1.1	30.0	7.44	444.0	24	1212.5
32	5.628	50	25.2	239.5	1.3	60.0	12.12	489.0	26.8	1270.0
33	5.678	50	25.1	251.5	0.6	47.5	11.2	583.0	26.7	1337.5
34	5.728	50	23.5	243.0	0	15.0	10.8	550.0	24.8	1287.5
35	5.778	50	23.3	234.0	0	0.0	12.72	588.0	24.7	1237.5
36	5.828	50	24.1	237.0	0	0.0	12.96	642.0	25.5	1255.0
37	5.878	50	22.1	231.0	9.8	245.0	4.56	438.0	22.1	1190.0
38	5.928	50	25.6	238.5	0	245.0	11.64	405.0	27.1	1230.0
39	5.978	50	26.7	261.5	0	0.0	17.88	738.0	28.3	1385.0
40	6.028	50	27.7	272.0	0	0.0	18.12	900.0	29.5	1445.0

Nr przekroju	Kilometraż	Odległości cząstkowe	Długość humusu	Kubatura humusu	Powierzchnia wykopu	Kubatura wykopu	Powierzchnia nasypu	Kubatura nasypu	Długość nowych skarp i korony	powierzchnia nowych skarp
	[km]	[m]	[m]		[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m]	[m <sup>2</sup> ]
41	6.078	50	27.3	275.0	0	0.0	15.96	852.0	29	1462.5
42	6.128	50	27	271.5	0	0.0	23.28	981.0	28.8	1445.0
43	6.178	50	26.6	268.0	0	0.0	23.16	1161.0	28.3	1427.5
44	6.228	50	27.6	271.0	0	0.0	24.36	1188.0	29.4	1442.5
45	6.278	50	28.2	279.0	0	0.0	28.08	1311.0	29.9	1482.5
46	6.328	50	28.1	281.5	0	0.0	26.52	1365.0	29.9	1495.0
47	6.378	50	29.3	287.0	0	0.0	27.6	1353.0	31.2	1527.5
48	6.428	50	28.9	291.0	0	0.0	27.48	1377.0	30.9	1552.5
49	6.478	50	30	294.5	0	0.0	30.24	1443.0	31.9	1570.0
50	6.528	50	30.1	300.5	0	0.0	29.4	1491.0	32.1	1600.0
51	6.578	50	26.7	284.0	0	0.0	22.92	1308.0	28.4	1512.5
52	6.628	50	26.2	264.5	0	0.0	19.68	1065.0	27.8	1405.0
53	6.678	50	27.3	267.5	0	0.0	19.32	975.0	29	1420.0
54	6.728	50	28.8	280.5	0	0.0	25.08	1110.0	30.7	1492.5
55	6.778	50	28	284.0	0.1	2.5	15.96	1026.0	29.8	1512.5
56	6.828	50	26.8	274.0	0.4	12.5	15.72	792.0	28.5	1457.5
57	6.878	50	29.5	281.5	0.1	12.5	21.48	930.0	31.5	1500.0
58	6.928	50	27.5	285.0	0	2.5	21.6	1077.0	29.3	1520.0
59	6.978	50	27.6	275.5	0	0.0	23.76	1134.0	29.4	1467.5
60	7.028	50	29.2	284.0	0	0.0	25.08	1221.0	31.1	1512.5
61	7.078	50	30.3	297.5	0	0.0	29.16	1356.0	32.3	1585.0
62	7.128	50	29.9	301.0	0.2	5.0	22.2	1284.0	31.9	1605.0
63	7.178	50	28.1	290.0	0.2	10.0	20.52	1068.0	29.9	1545.0
64	7.228	50	29.3	287.0	0	5.0	24	1113.0	31.2	1527.5
65	7.278	50	29.4	293.5	0	0.0	24.12	1203.0	31.3	1562.5
66	7.328	50	29.5	294.5	0	0.0	22.8	1173.0	31.4	1567.5
67	7.378	50	29.4	294.5	0	0.0	20.52	1083.0	31.3	1567.5
68	7.428	50	29.9	296.5	0	0.0	22.92	1086.0	31.9	1580.0
69	7.478	50	31	304.5	0	0.0	29.76	1317.0	33.2	1627.5
70	7.528	50	31.6	313.0	0	0.0	29.16	1473.0	33.7	1672.5
71	7.578	50	30	308.0	0	0.0	19.92	1227.0	32	1642.5
72	7.628	50	32.1	310.5	0	0.0	22.92	1071.0	34	1650.0
73	7.678	50	31	315.5	0	0.0	22.56	1137.0	32.8	1670.0
74	7.728	50	30.2	306.0	0	0.0	19.2	1044.0	31.9	1617.5
75	7.778	50	29.7	299.5	0.1	2.5	15.36	864.0	30.8	1567.5
76	7.828	50	29.4	295.5	0.4	12.5	13.92	732.0	30.2	1525.0
77	7.878	50	30.1	297.5	0	10.0	22.2	903.0	32.2	1560.0
78	7.928	50	32.7	314.0	0	0.0	29.64	1296.0	34.9	1677.5
79	7.978	50	29.9	313.0	0	0.0	24.36	1350.0	31.9	1670.0
80	8.028	50	28.9	294.0	0	0.0	21	1134.0	30.8	1567.5
81	8.078	50	29.3	291.0	0	0.0	29.76	1269.0	31.3	1552.5
82	8.128	50	30.5	299.0	0	0.0	31.8	1539.0	32.5	1595.0
83	8.178	50	29.5	300.0	0	0.0	29.88	1542.0	31.5	1600.0
84	8.228	50	22.2	258.5	6.2	155.0	12.5	1059.5	24.3	1395.0
85	8.279	51	22	225.4	4.3	267.8	15	701.3	22.9	1203.6
86	8.329	50	30.5	262.5	0	107.5	33.12	1203.0	32.6	1387.5

Nr przekroju	Kilometraż	Odległości cząstkowe	Długość humusu	Kubatura humusu	Powierzchnia wykopu	Kubatura wykopu	Powierzchnia nasypu	Kubatura nasypu	Długość nowych skarp i korony	powierzchnia nowych skarp
	[km]	[m]	[m]		[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m]	[m <sup>2</sup> ]
87	8.379	50	27.9	292.0	0	0.0	27.6	1518.0	29.6	1555.0
88	8.429	50	27.8	278.5	0	0.0	27.24	1371.0	29.6	1480.0
89	8.479	50	29.4	286.0	0	0.0	30.72	1449.0	31.4	1525.0
90	8.529	50	30.9	301.5	0	0.0	33.48	1605.0	33	1610.0
91	8.579	50	29.9	304.0	0	0.0	31.8	1632.0	31.9	1622.5
92	8.629	50	28.5	292.0	0	0.0	25.2	1425.0	30.4	1557.5
93	8.679	50	28.1	283.0	0	0.0	17.4	1065.0	30	1510.0
94	8.729	50	27.9	280.0	0	0.0	16.68	852.0	29.7	1492.5
95	8.779	50	31.5	297.0	1.9	47.5	14.4	777.0	33.5	1580.0
96	8.829	50	30.7	311.0	2.5	110.0	12.96	684.0	32.6	1652.5
97	8.879	50	29.5	301.0	2.4	122.5	6	474.0	31.4	1600.0
98	8.929	50	32.4	309.5	4.6	175.0	14.88	522.0	34.3	1642.5
99	8.979	50	32	322.0	2.5	177.5	8.52	585.0	34	1707.5
100	9.029	50	31.6	318.0	3.7	155.0	11.52	501.0	33.6	1690.0
101	9.079	50	32	318.0	4.2	197.5	12.24	594.0	33.9	1687.5
102	9.129	50	33.3	326.5	6.1	257.5	11.16	585.0	35.3	1730.0
103	9.179	50	32.6	329.5	4.5	265.0	13.2	609.0	34.6	1747.5
104	9.229	50	32.4	325.0	3.5	200.0	11.28	612.0	34.3	1722.5
105	9.279	50	31.7	320.5	2.1	140.0	11.16	561.0	33.7	1700.0
106	9.330	51	31.4	321.8	1.6	94.4	11.16	569.2	33.6	1716.2
107	9.380	50	31.6	315.0	1.7	82.5	12.48	591.0	33.7	1682.5
108	9.430	50	32.9	322.5	1.7	85.0	17.76	756.0	35	1717.5
109	9.480	50	29.8	313.5	1.2	72.5	14.52	807.0	32	1675.0
110	9.530	50	28.5	291.5	2.5	92.5	17.4	798.0	30.7	1567.5
111	9.580	50	31.3	299.0	3.3	145.0	16.08	837.0	33.5	1605.0
	9.600	20	32.3	127.2	1.2	45.0	19.8	358.8	32.6	661.0
112	9.630	30	0	96.9	0	18.0			0	
<b>suma</b>						<b>4473</b>		<b>98883</b>		<b>165708</b>

### 3.8 Odbudowa dna starorzecza Wisły - rezerwa gruntowa (Obiekt 5)

Projektowana odbudowa dna starorzecza rzeki Wisły na długości ok. 9,9 km wraz z wcześniej projektowanym ujęciem wody z Wisły zapewni rewitalizację starorzecza i odbudowę jego walorów. Nadmierna eutrofizacja przez nawozy wymywane z pól uprawnych spowodowała przyspieszenie procesów zarastania starorzecza i jego zanikanie. Odcięcie wałem przeciwpowodziowym od bezpośredniego zasilania wodami powierzchniowymi doprowadziło do lądowania poszczególnych fragmentów starorzecza. Nagromadzenie dennych osadów mineralnych i organicznych, spowodowało stopniowe wypływanie starorzecza i w końcu doprowadzi do całkowitego zarośnięcia i zalądowania. Z tych względów zaprojektowano oczyszczenia dna starorzecza z wykorzystaniem gruntu do rozbudowy przedmiotowego obwałowania. Projektowane odbudowywane dno starorzecza będzie miało zmienną szerokość od 5 do 25 m. Projektowane zmienne nachylenie skarp od 1:1 do 1:6. Do odbudowy dna starorzecza rzeki Wisły przewidziano odcinek na długości 9,9 km od Prażmowa do Młynek z wyłączeniem odcinka w km 5+950 – 8+500. Końcowy odcinek starorzecza, znajdujący się powyżej budowli wpustowej (km 9+840 starorzecza, wykonanej w ramach Zadania I) należy zalądować do poziomu terenu przyległego z zachowaniem spadków umożliwiających swobodny odpływ wód powierzchniowych do starorzecza. Grunt mineralny wydobyty z dna starorzecza wykorzystany zostanie do rozbudowy wału przeciwpowodziowego. Grunt ten nadaje się do wykonania konstrukcji ziemnych przewidzianych projektem, po okresowym przesuszeniu i doziarnieniu oraz zapewnieniu podczas zagęszczania odpowiednich parametrów wilgotnościowych wbudowywanego gruntu.

Odbudowywany korpus wału musi posiadać parametry zagęszczenia szczegółowo podane w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót.

Przewiduje się oczyszczenie dna starorzecza z namulów organicznych i rozplantowanie ich na działkach 1955 i 1953 obręb Stężyca, po uprzednim uzgodnieniu z Zarządem Wspólnoty Gruntowej wsi Stężyca. Grunt mineralny do rozbudowy wału składowany będzie na dz. 1953 (po jej odkrzaczeniu) wzdłuż wału na odcinku km wału 6+300 do 6+800 tak by zapewniony był swobodny odpływ wód powierzchniowych do koryta starorzecza.

Zakłada się wykonywanie robót dwoma metodami :

- czerpalną (pogłębiarską) , refulerem ze stacją pośrednią  
pozwalającą na przemieszczenie urobku na odległość łączną 6 km - 70%
- koparką podsiębierną na pontonie z dodatkowym  
przerzutem i transportem samochodowym na odległość 6 km - 30%

W km 8+840 starorzecza na drodze eksploatacyjnej z oczyszczalni ścieków do wału, należy wykonać nowy przepust rurowy bez piętrzenia o typowej konstrukcji P-8 średnicy 140 cm i długości 8m. Projektowana rzędna dna 108,78 m npm. Istniejący przepust o średnicy 1m należy rozebrać. Koronę drogi należy umocnić płytami MON 300x100x15 na odcinku 250 m.

**Tabela 9 Zakres robót ziemnych odbudowy dna starorzecza**

L.p.	Lokalizacja przekroju [km]	Namul organiczny		Grunt piaszczysty	
		Powierzchnia przekroju [m2]	Kubatura wykopu [m2]	Powierzchnia przekroju [m2]	Kubatura wykopu [m2]
1	0.034	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.155	0.00	0.00	0.00	0.00
3	0.193	0.00	0.00	0.00	0.00
4	0.285	0.00	0.00	0.00	0.00
5	0.389	0.00	0.00	0.00	0.00
6	0.488	0.00	0.00	0.00	0.00
7	0.616	0.20	12.90	0.00	0.00
8	0.711	10.32	499.31	0.00	0.00
9	0.842	0.00	691.66	2.55	166.77
10	0.943	0.00	0.00	2.91	275.65
11	1.076	0.00	0.00	4.34	482.73
12	1.167	0.00	0.00	0.58	224.26
13	1.300	0.03	1.70	0.00	39.53
14	1.393	0.08	4.79	0.00	0.00
15	1.507	4.63	269.87	5.70	325.07
16	1.611	1.08	291.51	0.24	308.95
17	1.720	2.34	188.78	0.02	14.82
18	1.834	2.05	250.12	0.00	1.59
19	1.942	11.72	723.90	0.28	15.52
20	2.041	5.04	841.54	28.36	1422.66
21	2.156	9.97	951.00	27.16	3183.40
22	2.289	5.54	1056.91	28.43	3726.16
23	2.366	0.00	212.20	22.60	1953.97
24	2.468	11.29	550.70	6.36	1479.35
25	2.633	0.28	990.74	23.43	2453.99
26	2.751	3.39	202.35	22.41	2699.54
27	2.884	6.95	692.15	12.06	2289.39
28	3.042	0.00	561.70	0.00	948.54
29	3.176	0.00	0.00	0.00	0.00
30	3.280	0.00	0.00	0.00	0.00
31	3.372	7.27	332.12	35.36	1630.50
32	3.476	9.37	870.34	38.26	3854.02
33	3.643	8.86	1528.77	49.06	7275.58
34	3.790	9.54	1370.37	49.95	7284.59

L.p.	Lokalizacja przekroju [km]	Namul organiczny		Grunt piaszczysty	
		Powierzchnia przekroju [m2]	Kubatura wykopu [m2]	Powierzchnia przekroju [m2]	Kubatura wykopu [m2]
35	3.909	3.03	747.41	39.23	5310.69
36	4.053	6.23	660.58	11.29	3625.10
37	4.179	8.57	955.38	5.42	1046.39
38	4.278	0.09	455.57	33.87	1886.25
39	4.416	0.00	6.22	35.26	4779.51
40	4.549	0.00	0.00	33.61	4584.62
41	4.689	4.11	290.60	15.68	3445.37
42	4.816	3.07	466.86	22.45	2423.45
43	4.942	21.68	1569.28	0.86	1461.01
44	5.048	8.07	1587.84	33.81	1836.47
45	5.150	5.90	719.62	50.01	4263.75
46	5.254	0.00	315.89	31.64	4243.58
47	5.353	7.81	381.12	4.11	1769.65
48	5.470	0.00	458.87	6.38	615.40
49	5.602	0.00	0.00	8.20	956.12
50	5.748	0.71	50.11	6.44	1069.29
51	5.871	17.90	1129.41	0.00	394.62
52	5.986	0.16	1074.10	16.04	849.25
53	6.041	0.00	4.45	15.79	867.61
54	6.156	0.00	0.00	23.54	2190.51
55	6.249	1.51	70.37	32.21	2598.38
56	6.391	1.16	160.20	29.36	4708.53
57	6.456	0.00	37.59	28.94	1894.41
58	6.564	0.28	14.22	24.96	3024.87
59	6.670	0.62	51.74	10.90	1765.65
60	6.769	0.00	28.21	13.91	1269.53
61	6.853	0.00	0.00	10.14	1016.23
62	6.943	0.00	0.00	7.95	850.08
63	7.043	0.00	0.00	6.15	712.97
64	7.163	0.00	0.00	9.48	930.73
65	7.262	0.00	0.00	5.66	749.30
66	7.363	0.00	0.00	9.86	772.84
67	7.475	0.02	0.97	3.17	708.31
68	7.545	0.00	0.61	5.22	294.91
69	7.619	0.00	0.00	10.99	601.03
70	7.691	1.65	59.64	1.23	439.79
71	7.797	12.30	738.49	0.00	65.11
72	7.889	15.07	1286.21	0.00	0.00
73	7.970	5.95	881.01	3.47	137.11
74	8.049	1.94	329.06	0.00	131.23
75	8.130	1.86	158.20	0.00	0.00
76	8.229	0.00	91.92	6.93	343.64
77	8.319	0.00	0.00	3.74	478.12
78	8.394	0.00	0.00	0.15	147.47
79	8.445	0.00	0.00	5.00	127.73
80	8.515	0.00	0.00	0.21	182.31
81	8.590	0.00	0.00	0.92	42.32
82	8.694	0.15	7.76	0.21	59.33

L.p.	Lokalizacja przekroju [km]	Namuł organiczny		Grunt piaszczysty	
		Powierzchnia przekroju [m <sup>2</sup> ]	Kubatura wykopu [m <sup>2</sup> ]	Powierzchnia przekroju [m <sup>2</sup> ]	Kubatura wykopu [m <sup>2</sup> ]
83	8.839	0.67	60.59	3.39	260.92
84	8.890	0.00	19.69	1.89	132.50
85	8.942	0.00	0.00	0.00	48.93
86	8.999	0.00	0.00	0.00	0.00
87	9.057	0.02	0.72	0.00	0.00
88	9.144	2.05	89.50	0.00	0.00
89	9.221	0.95	115.67	0.00	0.00
90	9.285	1.33	72.98	0.00	0.00
91	9.350	1.82	102.44	0.00	0.00
92	9.444	9.30	545.01	0.00	0.00
93	9.514	0.00	313.20	0.00	0.00
94	9.620	0.36	18.86	0.00	0.00
95	9.703	0.50	35.75	0.00	0.00
96	9.783	3.31	151.91	0.00	0.00
97	9.863	0.10	135.83	0.00	0.00

**29547****114170**


---

**Łącznie : 143717**

### 3.9 Umocnienia korony wału, ławy i zabezpieczenie skarp

#### 3.9.1 Umocnienie korony wału

Projekt przewiduje wykonanie na koronie wału utwardzonych ciągów eksploatacyjnych, drogi do monitoringu wału podczas wezbrań powodziowych (Obiekt 1, 2, 3).

Przewiduje się umocnienie nawierzchni pasa eksploatacyjnego na koronie kostką bet. gr. 8cm na podbudowie z podsypki piaskowej - 4cm i kruszywa łamanego 10 cm. Powierzchnię umocnień drogi na całej długości ograniczają obrzeża betonowe 8x30cm. na podbudowie piaskowej. Szczegółowy zakres umocnień przedstawiono na mapach projektowanych rozwiązań technicznych Rys. 2 i przekrojach poprzecznych Rys. 4.

Konstrukcja nawierzchni od góry konstrukcji na wszystkich obiektach przedstawia się następująco :

- bez fazowa kostka brukowa koloru szarego typ Behaton (podwójne T) - 8 cm,
- podsypka piaskowa - 4 cm,
- podbudowa z kruszywa łamanego tłuczeń 0-63mm - 10 cm,
- geowłóknina separacyjna - 500 g/m<sup>2</sup>

**Tabela 10 Zakres prac umocnieniowych korony wału**

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn. miary	Ilość jednostek					
			Łącznie	Obiekt w/g pkt. 1.4				
				1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Wykonanie nawierzchni z kostki betonowej koloru szarego typ Behaton (podwójne T) 8cm	m <sup>2</sup>	16268	3691	8682	3895	-	-
2	Wykonanie obrzeży betonowych 8x30 cm na podsypce piaskowej	mb	10781	2394	5790	2597	-	-
3	Podsypka piaskowa gr. 4 cm	m <sup>3</sup>	651	148	347	156	-	-
4	Podbudowa z kruszywa łamanego gr. 10 cm (tłuczeń 0-63mm)	m <sup>3</sup>	1627	369	868	390	-	-
5	Geowłóknina separacyjna 500g/m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	16268	3691	8682	3895	-	-

#### 3.9.2 Umocnienie korony ławy przywałowej, przejazdów wałowych i mijanek

Projekt przewiduje wykonanie na ławie przywałowej przejazdach wałowych umocnionej drogi eksploatacyjnej szerokości 4,0 m, i na mijankach 5,0m (Obiekt 1, 2 i 3).



Konstrukcja nawierzchni od góry konstrukcji na wszystkich obiektach przedstawia się następująco :

- bez fazowa kostka brukowa koloru szarego typ Behaton (podwójne T) - 8 cm,
- podsypka cementowo piaskowa - 10 cm,
- podbudowa z kruszywa łamanego tłuczeń 0-63mm - 30 cm,
- geowłóknina separacyjna - 500 g/m<sup>2</sup>

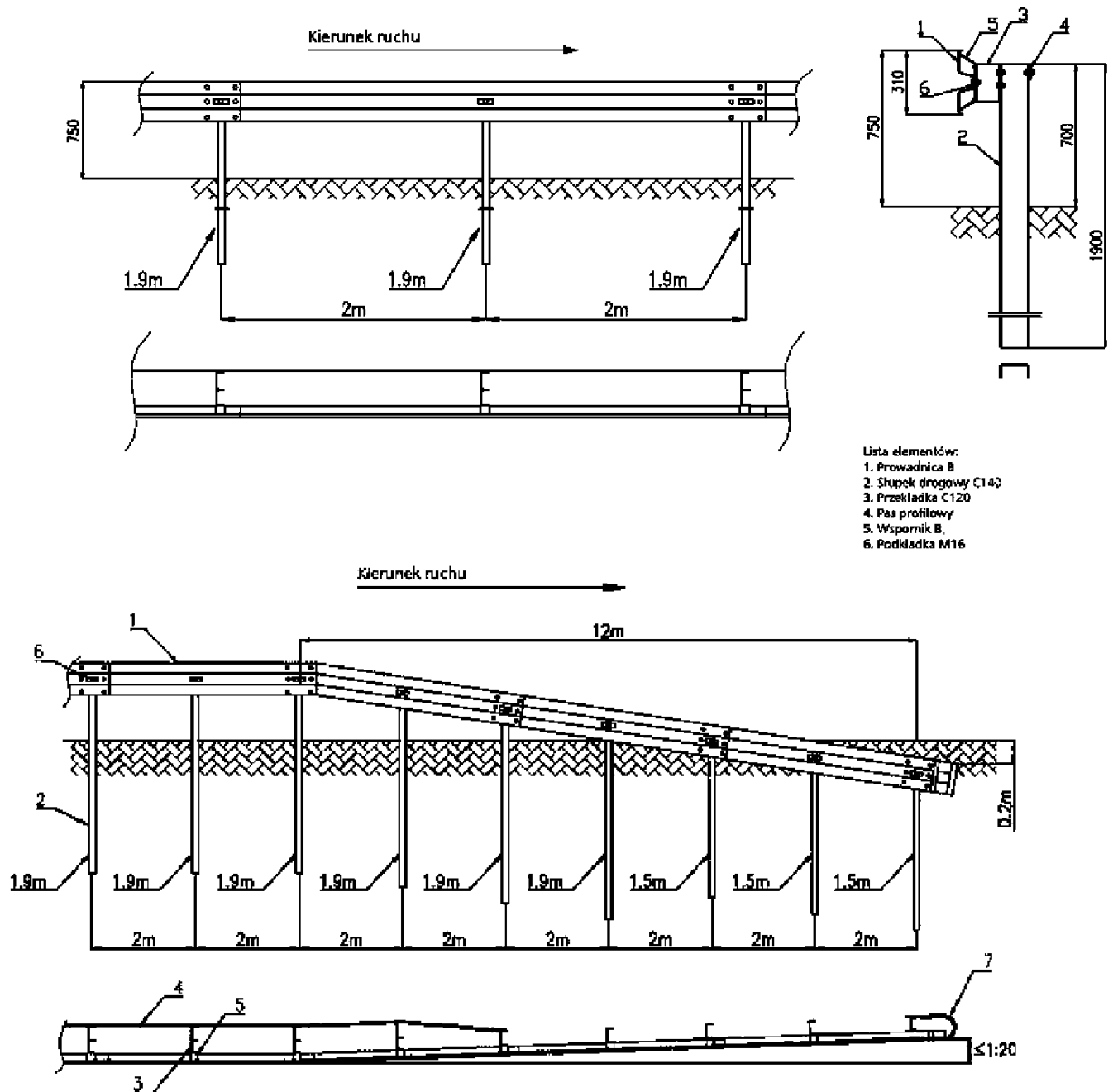
Powierzchnię umocnień drogi na całej długości ograniczają zatopione krawężniki betonowe 100x15x30cm na ławie betonowej. Szczegółowy zakres umocnień przedstawiono na mapach projektowanych rozwiązań technicznych Rys. 2 i przekrojach poprzecznych Rys. 4.

**Tabela 11 Zakres prac umocnieniowych ławy wału**

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn. miary	Ilość jednostek					
			Łącznie	Obiekt w/g pkt. 1.4				
				1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Wykonanie nawierzchni z kostki betonowej koloru szarego typ Behaton (podwójne T) 8cm	m <sup>2</sup>	20697	4873	11552	4272		
1	Wykonanie obrzeży betonowych 15x30 cm na podsypce piaskowej	mb	11840	2751	6599	2490	-	-
2	Podsypka cementowo - piaskowa gr. 10 cm	m <sup>3</sup>	2070	488	1155	427	-	-
3	Podbudowa z kruszywa łamanego gr. 30 cm (tłuczeń 0-63mm)	m <sup>3</sup>	6210	1462	3466	1282	-	-
4	Geowłóknina separacyjna 500g/m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	20697	4873	11552	4272	-	-
6	Bariery energochłonne typu SP-06 na krawędzi	mb	130	-	130	-	-	-

W ramach obiektu 2 na odcinku wału w km 8+200 ÷ 8+330 ( 130 mb) należy wykonać barierę energochłonną typu SP-06. Schemat montażu przedstawiono na poniższym rysunku.

## Bariera drogowa typu SP-06



### 3.9.3 Zabezpieczenie skarpy odwodnej siatką stalową

W celu zabezpieczenia korpusu wału przed zwierzętami ryjącymi, na odcinku wału głównego Wisły od km 4+100 ÷ 9+600 projektuje się instalację na całej długości skarpy odwodnej siatki stalowej. Do zabezpieczenia skarpy należy wykorzystać siatkę stalową ocynkowaną z drutu o średnicy 3,6 mm oczko 40x40 mm powlekana powłoką polietylenową. Siatkę należy zainstalować na głębokości 0,2 m. Zabezpieczenie siatki przed zsuwaniem zapewni zakotwienie szpilkami stalowymi typ „U” o długości 500 mm w ilości 4 szt./m<sup>2</sup> siatki. W stopie skarpy siatkę należy zakotwić na głębokość 1,0m.

**Tabela 12 Zakres robót umocnienia skarpy odwodnej siatką stalową**

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn. miary	Ilość jednostek					
			Łącznie	Obiekt w/g pkt. 1.4				
				1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Zabezpieczenie skarpy odwodnej siatką stalową przed zwierzętami ryjącymi nory	m <sup>2</sup>	65000	12786	35192	17022	-	-

### 3.9.4 Umocnienie skarp geokrata

Skarpę której nachylenie jest lokalnie większe niż 1:2 projekt przewiduje się dodatkowo umocnić w całości geokrata (małe komórki) o wysokości 0,15 m. Geokrata wypełniona będzie warstwą gruntu i humusu. Podczas wypełniania geokraty należy uwzględnić kompresję gruntu i humusu. Górne krawędzie geokraty nie mogą wystawać ponad powierzchnię skarpy. Szczegółową lokalizację i powierzchnię umocnienia przedstawiono w poniższej tabeli.

**Tabela 13 Zakres robót umocnienie geokrata**

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn. miary	Ilość jednostek					
			Łącznie	Obiekt w/g pkt. 1.4				
				1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Umocnienia nawierzchni skarpy odpowietrznej w km 8+215 ÷ 8+300 geokrata gr. 15 cm wypełnioną gruntem i humusem	m <sup>2</sup>	1725	-	-	1725	-	-

### 3.9.5 Zabezpieczenie podłoża i stopy wału przed wezbrzeniami powodziowymi

Skarpę odwodną i fragment stopy wału na odcinku od km 7+800 do km 8+262, tj. 462 mb (obiekt 2) , oraz od km 8+262 do km 9+600, tj. 1338 mb (obiekt 3) projekt przewiduje się umocnić materacem siatkowo-kamiennym o grubości 30 cm w celu zabezpieczenia jej przed zwiększonymi prędkościami wody na łuku występującymi podczas wezbrań powodziowych. Skarpa umocniona będzie na długości 2,0 m a fragment stopy skarpy na długości 3,0 m. Materac należy układać na geowłókninie o gramaturze 500 g/m<sup>2</sup>. Łączna powierzchnia tego rodzaju umocnień wynosi 9000 m<sup>2</sup>.

**Tabela 14 Zakres robót umocnieniowych zabezpieczenia podłoża i stopy wału przed wezbrzeniami powodziowymi**

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn. miary	Ilość jednostek					
			Łącznie	Obiekt w/g pkt. 1.4				
				1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Zabezpieczenie podłoża i stopy wału przed wezbrzeniami powodziowymi materacem siatkowo - kamiennym gr. 30cm	m <sup>2</sup>	9000	-	2310	6690	-	-

### **3.10 Budowle wałowe**

#### **3.10.1 Pompownia Prażmów w km wału 9+560 (Obiekt 4)**

W ramach przedmiotowej inwestycji należy wykonać kompletny obiekt pompowni w km wału 9+560 (m. Prażmów) o wydatku  $Q=1,5 \text{ m}^3/\text{s}$  do przerzutu wody z odnogi (starorzecza) do Wisły w okresach wezbrań. Projekt zasilania energetycznego i sterowania pompowni stanowi odrębny projekt.

Projektowany zakres prac niezbędnych do wykonania w trakcie budowy obiektu obejmuje:

- Budowę w nowej lokalizacji pompowni (komora wlotowa, czerpnie, zainstalowanie pomp, rurociągi tłoczne, wylot) przystosowanej do zainstalowania 3 pomp zatapialnych. Pompownia przystosowana do pracy w systemie sterowania ręcznego i automatycznego.
- Rurociągi tłoczne wyposażone w niezbędną armaturę, tj. kłapy zwrotne na wylotach oraz przepustnice zaporowe odcinające przepływ.
- Podniesienie i wyrównanie terenu zajętego pod nowe urządzenia.
- Budowę utwardzonych dróg wewnętrznych oraz placów manewrowych.
- Ogrodzenie terenu pompowni, wykonanie bramy wjazdowej.
- Usunięcie namulów z koryta kanału dopływowego (pompowego) na długości ok. 200 m w bezpośredniej bliskości pompowni.

Dopływ wody w miejsce projektowanej pompowni odbywa się starorzeczem (odnogą) zbierającą wodę z doliny Stężyckiej i odprowadzane są do przepustem wałowym do rzeki Wisły. Istniejący przepust wałowy jest w złym stanie technicznym, nie zabezpiecza on w dostatecznym stopniu miejscowości położonych na zawału przed podtopieniami.

Dojazd do pompowni możliwy jest od drogi wojewódzkiej nr 801 – droga wojewódzka klasy G w województwie: mazowieckim i lubelskim o długości 123 km łącząca Warszawę z Puławami zwana w regionie Trasą Nadwiślańską, biegnąca równolegle wzdłuż obwałowania w odległości 1,0 - 4,0 km, a następnie drogą gminną biegnącą z Prażmowa.

Zaprojektowano pompownię o konstrukcji żelbetowej, skrzyniowej w układzie półzwarłym: ujęcie wraz z komorami pomp stanowią jedną konstrukcję, zaś wylot stanowi konstrukcję oddzielną.

Pompownia zostanie wyposażona w trzy pompy zatapialne (w tym jedna zapasowa) o wydajności  $\sim 0,75 \text{ m}^3/\text{s}$  każda i geometrycznej wysokości podnoszenia zawierającej się w przedziale:

Hobl. = 3,40 m H<sub>2</sub>O;

Hmin = 1,00 m H<sub>2</sub>O;

Hmax = 4,60 m H<sub>2</sub>O;

Pompy napędzane będą silnikami elektrycznymi o mocy  $\sim 55 \text{ kW}$  każdy. Zainstalowane zostaną one w rurowych kolumnach osadczych (szybach rurowych) połączonych z rurociągami tłocznymi Dn=800mm.

Dno i skarpy kanału dopływowego przed wlotem do pompowni zostaną umocnione dł.  $\sim 6,0 \text{ m}$  płytami żelbetowymi. Za umocnieniem z płyt skarpy kanałów dopływowych umocnione zostaną materacami siatkowo-kamiennymi o grub. 0,20 m układanymi na geowłókninie.

### **Konstrukcja**

Zaprojektowano wykonanie konstrukcji pompowni jako żelbetowej, z betonu BH30, W-8, M-200. Zbrojenie ze stali Qr = 360 MPa.

Na powierzchniach betonu stykających się z gruntem i odwodnych wykonane będą warstwy impregnacyjne i hydrofobizacyjne odpowiednimi środkami posiadającymi świadectwo dopuszczenia do stosowania.

Pompownia składa się z trzech komór, każda dla jednej pompy. Kształt, światło, wymiary i rzędne dna komór dostosowane będą do zainstalowania pomp śmigłowych, zatapialnych – spełnią wymagania producenta odnośnie wzniesienia wlotu pomp ponad dno ujęcia i wysokości napływu. Wewnątrz komór, na dnie, przewiduje się wykonanie kierownic niezbędnych dla stworzenia prawidłowych warunków dopływu do pomp śmigłowych.

W układzie pionowym pompownię podzielono na dwie kondygnacje: dolną - komory ujęć (oddzielne dla każdej pompy) oraz górną – pomieszczenie kolan rur obsadowych i armatury zaporowej (wspólne dla trzech pomp). Strop pomiędzy kondygnacjami wykonany będzie jako szczelny. Wymagane jest także szczelne przejście rur obsadowych przez ten strop. W stropie, w trakcie betonowania umieszczone będą odcinki rur PVC w których będą montowane czujniki i sondy sterujące pracą pompowni..

Ponad pomieszczeniem kolan pomp zaprojektowano strop górny. W stropie tym należy zabetonować okucia otworów montażowych pomp. Na powierzchni górnej stropu zaprojektowano warstwę uszczelniającą – nawierzchnię dwuwarstwową z asfaltu lanego o łącznej grubości 4 cm.

Jako rozdzielnię elektryczną (sterownię) zaprojektowano prefabrykowany kontener ustawiony nad stropem pomieszczenia kolan pomp, na żelbetowej konstrukcji wsporczej.

Na narożnikach korony budowli zabetonowane będą 4 repery powierzchniowe.

Nad wlotem do pompowni zaprojektowano kładkę do obsługi krat i zamknięć remontowych. Na kładce zaprojektowano otwory umożliwiające dostęp do komór wlotowych. Krawędź kładki od strony wody zabezpieczona będzie poręczą z rurek stalowych o wys. 1100 mm.

Wloty do komór czerpnych pomp wyposażone zostaną w prowadnice zamknięć remontowych oraz prowadnice krat.

### **Wyposażenie technologiczne**

Wyposażenie technologiczne pompowni obejmuje pompy, rurociągi tłoczne wraz z niezbędną armaturą oraz kraty i zamknięcia remontowe na wlocie. Składają się na nie:

- pompowe agregaty zatapialne, śmigłowe, z silnikami o mocy ~55 kW, wydatku  $Q = 750$  l/s każdy i geometrycznej wysokości podnoszenia mieszczącej się w przedziale  $H = 1,0 \div 4,6$  m. Silniki pomp powinny być wyposażone fabrycznie w czujnik przecieku do komory stojana, czujnik temperatury łożysk i czujnik temperatury uzwojenia stojana. Pompy powinny posiadać kompletne wyposażenie umożliwiające instalację (kolumny i pierścienie osadcze, kolana kolumn, dekle itp. elementy dostarczone wraz z pompą) – 3 kompl;
- przepustnice zaporowe, z napędem elektrycznym i ręcznym o średnicy  $D_n = 800$  mm – 3 szt;
- kompensatory montażowe z EPDM  $D_n = 800$  mm – 3 szt;
- kompensatory montażowe, stalowe, spawane  $D_n = 800$  mm – 12 szt
- przejścia przez ścianę „łańcuchowe”  $D_n = 800$  mm – 3 szt + 3 szt na wylocie.
- stalowe rurociągi o średnicy  $D_z = 808$  mm x 11, - 3 szt. (L~40 m każdy), z połączeniami kołnierzowymi;
- klapy zwrotne z tłumieniem hydraulicznym  $D_n = 800$  mm na wylocie – 3 szt;
- kraty na wlocie – 3 kompl.;
- belki zamknięć remontowych – 1 kompl.;

## **Instalacje elektryczne pompowni**

Projektuje się:

- wykonanie i montaż w kontenerze (sterowni) rozdzielnic głównej „RG”.
- wykonanie i montaż ochrony przepięciowej,
- wykonanie i montaż instalacji elektrycznych,
- wykonanie i montaż instalacji antywłamaniowej,
- wykonanie oświetlenia terenu pompowni,
- wykonanie instalacji piorunochronnej.

## **Układ sterowania pomp**

Zaprojektowano układ sterowania pracą pomp głównych pozwalający na sterowanie pracą pomp ręcznie i automatyczne.

Sterowanie automatyczne realizowane będzie poprzez sterownik, w zależności od poziomu wody. Poziom wody mierzony jest za pomocą sond hydrostatycznych zainstalowanych w komorach pomp podłączonych bezpośrednio do sterownika.

Uruchamianie silników pomp głównych odbywać się będzie przy pomocy układów łagodnego startu tzw. „SOFT-START” przeznaczonego do miękkiego rozruchu silników asynchronicznych.

W układzie sterowania zastosowano:

- zabezpieczenie pompy przed suchobiegiem.
- przetwornik alarmu i sygnalizacji podłączony do zainstalowanych w obudowie silnika pompy czujników.

## **Kanały dopływowe**

Kanały dopływowe zbierające wodę z doliny Stężyckiej łączą się przed wlotem do pompowni. Dno i skarpy kanału dopływowego przed wlotem do pompowni zostaną umocnione dł. ~6,0 m płytami żelbetowymi. Za umocnieniem z płyt skarpy kanałów dopływowych umocnione zostaną materacami siatkowo-kamiennymi o grub. 0,20 m układanymi na geowłókninie.



## **Wylot**

Wylot zaprojektowano jako dok żelbetowy z trzema światłami – każdy rurociąg posiada wylot do własnej komory. Na stropie wylotu zaprojektowano poręcz ochronny z rurek stalowych – wys. 1,10 m.

Wylot posiada trzy komory o świetle  $B=2,40$  m każda. W ścianie tylnej osadzone będą „łańcuchowe” przejścia szczelne przez ścianę, końcówki rurociągów  $D_n = 800$  mm oraz klapy zwrotne z tłumikami. W komorach zaprojektowano ściany poprzeczne mające za zadanie rozbić strug wody wypływającej z rurociągów tłocznych i wygaszenie jej energii. W dnie zaprojektowano nieckę wypadową o głębokości 0,40 m.

Dostęp do montażu urządzeń umożliwiają otwory montażowe zabezpieczone pokrywami z blachy stalowej zamykane kłódkami.

Każda komora posiada również włącznik kanałowy typu lekkiego oraz klamry złączowe.

Konstrukcja wylotu wykonana zostanie z betonu hydrotechnicznego BH 30, W-8, M-200. Zbrojenie ze stali  $Q_r = 360$  MPa.

## **Wykop fundamentowy**

Zaprojektowano wykonanie nowej pompowni w wąskoprzestrzennym wykopie fundamentowym. Ściany wykopu zostaną zabezpieczone stalowymi ściankami szczelnymi z których część pozostanie jako skrzydełka na wlocie do pompowni oraz konstrukcja wylotu, część zaś zostanie po zakończeniu robót wyciągnięta.

Zaprojektowano powierzchniowe odwodnienie dna wykopu przy pomocy drenaży żwirowych i studzienek zbiorczych.

## **Zagospodarowanie terenu pompowni**

Teren pompowni zostanie wygrodzony siatką stalową na słupkach.

Na wjeździe na teren pompowni zaprojektowano 2 bramy przesuwne o szer. 4,0 m z furtką oraz oddzielną furtkę przy wejściu na schody skarpowe.

Podjazd do budynku obsługi i plac manewrowy zaprojektowano o nawierzchni wykonanej z płyt betonowych, ażurowych, tzw. parkingowych. Płyty będą układane na warstwie geowłókniny o gramaturze 500g/m<sup>2</sup>, następnie otwory wypełnione zostaną humusem i obsiane mieszką traw.

Opaskę wokół budynku o szerokości 0,40 m zaprojektowano z kostki betonowej grub. 6 cm układanej na podsypce cementowo-piaskowej, okalanej obrzeżami trawnikowymi 75x20x6 cm. Od furtki w ogrodzeniu do wejścia do budynku gospodarczego i pompowni zaprojektowano ciąg pieszy z nawierzchnią utwardzoną jw.

Cały teren pompowni po zakończeniu robót będzie wyrównany i obsiany mieszkanką traw. Wykonane będą nasadzenia krzewów zgodnie z projektem zagospodarowania terenu.

### **Odprowadzenie wód w trakcie prowadzenia robót**

W trakcie prowadzenia robót odpływ wody z terenów chronionych będzie odbywał się jak dotychczas, tj. istniejącym w pobliżu przepustem wałowym.

**Budowle żelbetowe**, łącznie z fundamentami rurociągów należy posadzić na podsypce piaskowej ułożonej na geowłókninie separacyjnej. Wszystkie powierzchnie betonów należy impregnować i hydrofobizować środkami posiadającymi świadectwa dopuszczające do użycia.

### **Zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych konstrukcji budowli:**

- prowadnice krat i zamknięć szandorowych,
- kraty stalowe,
- klamry włazowe wraz z osłonami,
- haki w belkach żelbetowych (przykrycie wieży zamknięć),
- barierki,
- i inne elementy narażone na korozję należy wykonać poprzez kilkakrotne malowanie farbami podkładowymi i nawierzchniowymi.

Do malowania w.w. elementów należy zastosować jeden z wymienionych zestawów farb:

#### **Zestaw I**

- |                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| - farba do gruntowania, miniowa | x 2 |
| - farba podkładowa, ftalowa     | x 1 |
| - farba nawierzchniowa, ftalowa | x 2 |

#### **Zestaw II**

- |   |     |
|---|-----|
| - farba do gruntowania, przeciwrdezwna, olejno - żywiczna,<br>do stalowych części statków, czerwona, tlenkowa | x 2 |
| - farba nawierzchniowa, olejno – żywiczna dla okrętownictwa   | x 3 |

Powierzchnie podlegające malowaniu należy oczyścić przez odtłuszczenie i piaskowanie. Malowanie powinno być dokonywane na elementach pojedynczych lub zespołach spawanych i nie zmontowanych. Pierwsza warstwa gruntująca powinna być położona na powierzchnię metalu bezpośrednio po procesie oczyszczania, najdalej po 3 - 4 godzinach. Zaleca się, aby wszystkie warstwy malarskie nakładane były na powierzchnię konstrukcji przy pomocy pędzla.

**Zabezpieczenie antykorozyjne przewodów rurowych** należy wykonać malując przewody przed montażem (od zewnątrz), ze wszystkich stron następującym zestawem farb:

- |                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| - farba do gruntowania, miniowa | x 2 |
|---------------------------------|-----|

- farba nawierzchniowa, bitumiczna

x 3

Przed malowaniem należy zamontować (na wszystkich 3 przewodach) w odpowiednich miejscach kołnierze przeciwfiltracyjne. Procedura czyszczenia przed malowaniem identyczna jak dla konstrukcji stalowych.

**Uszczelnienie przejścia przewodów rurowych** przez ściany żelbetowe budowli należy wykonać w postaci opaski z kątownika stalowego 20x20x3 mm formowanego na gorąco wokół rury i spawanego szczelnie do niej, oraz uszczelki z plastycznej taśmy uszczelniającej bentonitowo - kauczukowej.

**Fundamenty rurociągów** w postaci żelbetowych ław o wymiarach 240x120x40 cm rozmieszczonych co 3,5m należy posadzić jak pozostałe budowle na zagęszczonej podsypce piaskowej ułożonej na geowłókninie separacyjnej. Po ułożeniu rurociągu z betonu wtórnego należy wykonać łożę rurociągu. Obejmy przewodów rurowych spasować ściśle i spawać do wystawionych z fundamentu prętów zbrojenia. Betony impregnować i hydrofobizować a obejmy malować identycznie jak rury.

### 3.10.2 Remont przepustu wałowego w km 9+533 (Obiekt 4)

Przebudowa dotyczy istniejącego przepustu wałowego znajdującego się w km 9+533 wału przeciwpowodziowego Wisły. Przepust ten przeprowadza wody starorzecza (Odnogi) przez wał ze zlewni własnej oraz projektowanego ujęcia do starorzecza w km 0+850 wału głównego. Istniejący przepust wałowy składa się z następujących elementów :

- żelbetowy przyczółek wlotowy
- wieża zasuw z jednodzielną zasuwą i mechanizmem wyciągowym,
- przewód betonowy o św. 120 x 150,
- żelbetowy przyczółek wylotowy,
- umocnień wlotu i wylotu.
- stalowa kłapa zwrotna z przeciwwagą.

Ogólny stan techniczny przepustu jest niezadawalający. Dotyczy to głównie zasuwę jej mechanizmu wyciągowego oraz stanu umocnień ponuru i poszuru oraz kłapy zwrotnej. Prace remontowe związane z przebudową przepustu wałowego należy prowadzić przy ciągłym przepływie wody w okresach niżówkowych stanów wód w starorzeczu. W przypadku wykonywania remontu przepustu poza okresem niżówkowym, wykonawca robót musi przewidzieć w zakresie wycenianych prac wykonanie gródz ziemnych w dolnym i górnym stanowisku,

odpowiednie odwodnienie i rurociąg tranzytowy dla przeprowadzenia wód z górnego do dolnego stanowiska.

Zaprojektowano wykonanie następujących prac remontowych przebudowy przepustu wałowego:

1. Remont istniejącej zasuw:
  - wykonanie i montaż szandorowych zamknięć remontowych,
  - demontaż, czyszczenie - piaskowanie konstrukcji zasuw,
  - likwidacja ubytków-wżerów w konstrukcjach stalowych,
  - wykonanie nowych elementów konstrukcji zasuw (blachownic),
  - piaskowanie i oczyszczenie prowadnic i dźwigarów pod zamknięcia,
  - wymiana uszczelek,
  - malowanie zamknięć i pozostałych konstrukcji stalowych,
  - rozebranie i złożenie mechanizmu wyciągowego zamknięć z wymianą niesprawnych elementów (wg katalogu typowych mechanizmów wyciągowych M-366),
  - ponowny montaż zamknięcia,
  - smarowanie elementów ruchomych zasuw.
2. Remont istniejącej klapy zwrotnej:
  - wykonanie i montaż szandorowych zamknięć remontowych,
  - demontaż, czyszczenie - piaskowanie konstrukcji klapy,
  - likwidacja ubytków -wżerów w konstrukcjach stalowych,
  - naprawa lub wykonanie nowych elementów konstrukcji klapy,
  - piaskowanie i oczyszczenie prowadnic i dźwigarów pod zamknięcia,
  - wymiana uszczelek,
  - malowanie zamknięć i pozostałych konstrukcji stalowych,
  - ponowny montaż klapy zwrotnej,
  - smarowanie elementów ruchomych klapy.
3. Rozbiórka istniejących schodów skarpowych (Obiekt 3).
4. Odsłonięcie istniejących przyczółków wlotowego i wylotowego (wykop i zasypanie po wykonaniu napraw powierzchni betonów).
5. Skucie powierzchni ścian przyczółków, usunięcie luźnych fragmentów betonów i oczyszczenie odsłoniętego zbrojenia poprzez piaskowanie.
6. Nałożenie warstwy szczepnej na oczyszczone powierzchnie betonów przyczółków.

7. Uzupełnienie ubytków na ścianach, przyczółkach za pomocą betonu natryskowego marki BH-30, minimalne otulenie zbrojenia 4 cm
8. Wykonanie gładzi cementowej na ścianach przyczółków
9. Wszystkie powierzchnie starych i nowych betonów należy oczyścić z luźnych fragmentów, impregnować i hydrofobizować środkami posiadającymi świadectwa dopuszczające do użycia.
10. Wykonanie nowych schodów skarpowych typu Sch-2 po odpowietrznej i odwodnej stronie przepustu (Obiekt 3).
11. Wykonanie umocnień z materacy siatkowo kamiennych o gr. 0.3m na długości 55m powyżej budowli i 70m poniżej (łącznie na powierzchni 927m<sup>2</sup>).
12. Umocnienie podłoża pod materace siatkowo kamienne geowłókniny.
13. Wykonanie palisady na zakończeniu umocnień wlotu i wylotu z kołków 10-12cm o dł.1,5m (łącznie 24 mb)
14. Wykonanie i montaż barier ochronnych wys. 150cm wzdłuż biegu schodów i na przyczółkach przepustu.
15. Plantowanie i obsiew skarp wału w rejonie przepustu.

### 3.10.3 Przejazdy wałowe, zjazdy i mijanki

Tabela 15 Zestawienie ilości podjazdów , przejazdów wałowych i mijanek

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn. miary	Ilość jednostek					
			Łącznie	Obiekt w/g pkt. 1.4				
				1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Podjazdy i przejazdy wałowe	szt.	4	2	2	2	-	-
	Mijanki	szt.	20	4	11	5	-	-

Na objętym projektem odcinku wału istnieje i projektuje się do przebudowy 6 szt. podjazdów (zjazdów) i przejazdów wałowych. Projektowane przejazdy i podjazdy mają szerokość korony 5,0 m natomiast pasa umocnionego 4,0m. Konstrukcja nawierzchni od góry konstrukcji na wszystkich obiektach przedstawia się następująco :

- bez fazowa kostka brukowa koloru szarego typ Behaton (podwójne T) - 8 cm,
- podsypka cementowo piaskowa - 10 cm,
- podbudowa z kruszywa łamanego tłuczeń 0-63mm - 30 cm,
- geowłóknina separacyjna - 500 g/m<sup>2</sup>

Nachylenie podjazdów, zjazdów na przejazdach wałowych wynosi od 1:8 do 1:10. Szczegółowe rozwiązania przedstawiono na Rys. 5.

Na objętym projektem odcinku wału projektuje się 20 szt. mijanek. Projektowane mijanki mają szerokość korony 7,0 m natomiast pasa umocnionego 6,0. Szczegółowe rozwiązania przedstawiono na Rys. 2. Konstrukcja nawierzchni od góry konstrukcji na wszystkich obiektach przedstawia się następująco :

- bez fazowa kostka brukowa koloru szarego typ Behaton (podwójne T) - 8 cm,
- podsypka cementowo piaskowa - 10 cm,
- podbudowa z kruszywa łamanego tłuczeń 0-63mm - 30 cm,
- geowłóknina separacyjna - 500 g/m<sup>2</sup>

### 3.10.4 Schody skarpowe

W wyniku wizji terenowych i uzgodnień zaprojektowano 12 szt. ciągów komunikacyjnych pieszych przez wał. Projekt przewiduje wykonanie typowych schodów żelbetowych typu Sch-2 w lokalizacjach i o długościach biegów przedstawionych w poniższej tabeli.

**Tabela 16 Lokalizacja projektowanych schodów skarpowych typu Sch-2**

Lp.	Obiekt	Lokalizacja [km]	Długość biegu projektowanych schodów [mb]
1	1	4.287	15,3
2	1	5.027	20,9
3	2	6.224	22,1
4	2	7.700	24,3
5	3	9.535	22,0
6	3	9.566	15,2
7	4	-	27,0
Łącznie			147

### 3.11 Roboty wykończeniowe

W projekcie przewidziano humusowanie skarp i korony rozbudowanego nasypu wału warstwą o łącznej grubości 15 cm ziemią urodzajną (humusem). Wykonanie warstwy 10cm następnie ułożenie i zamocowanie biowłókniny i przykrycie kolejną 5 cm warstwą ziemi urodzajnej. W projekcie przewiduje się również obsiew pasa po obu stronach przebudowywanego wału szerokości 10 m mieszanką traw. Po wschodach należy wykonać dwukrotne koszenie pielęgnacyjne oraz wygrabienie skarp i korony wraz z pasem przy stopie skarpy odpowietrznej.

Skarpę odpowietrzną, odwodną i koronę wału umocnić należy poprzez ułożenie biowłókniny z odpowiednio dobraną mieszanką nasion traw na 10 cm warstwie humusu z przykryciem 5 cm warstwą humusu. Łączne zestawienie powierzchni do tego rodzaju umocnienia zamieszczono w poniższej tabeli.

**Tabela 17 Zakres robót umocnienia skarp i zagospodarowania terenów składowania gruntu**

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn. miary	Ilość jednostek					
			Łącznie	Obiekt w/g pkt. 1.4				
				1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Umocnienie skarp i korony biowłókniną na 15 cm warstwie humusu	m <sup>2</sup>	140433	25791	79222	34218	1202	-
2	Humusowanie warstwą 10 cm i obsiew pasów technologicznych	m <sup>2</sup>	110000	23840	59400	26760	-	-
3	Zagospodarowanie miejsca składowania gruntu wydobytego z dna starorzecza	m <sup>2</sup>	30000	-	-	-	-	30000

**Tabela 18 Mieszanka nasion traw**

L.p.	Rodzaj i gatunek nasion trawy	Norma wysiewu [kg/ha]
1	Rajgras wyniosły	18,0
2	Stokłosa bezostna	13,5
3	Wiechlina łąkowa	8,0
4	Kostrzewa czerwona	36,0
5	Koniczyna biała	4,5
6	Roślina ochronna Życica trwała	10,0
Razem		90,0

W ramach robót wykończeniowych po zakończeniu wszystkich robót ziemnych i umocnieniowych, niezbędnym jest, wbudowanie 54 szt. słupków hektometrowych oraz odtworzenie 1 szt. słupków kilometrażowych Wisły.

W ramach robót wykończeniowych należy wykonać odbudowę rozebranych na etapie prac przygotowawczych zapór drogowych. Zakres tych prac zestawiono w poniższej tabeli.

**Tabela 19 Zestawienie projektowanych bram, ogrodzeń, barier i tablic informacyjnych**

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn. miary	Ilość jednostek łącznie	Ilość jednostek / Obiekt w/g pkt. 1.4				
				1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Budowa ogrodzeń / bram / furtek	mb	110/2/4	-	-	-	110/2/4	-
2	Budowa barier, zapór drogowych	szt.	2	2	2		-	-
3	Tablice informacyjne	szt.	4	1	1	1	1	-
4	Bariera energochłonna (8+200÷8+300)	mb	100	-	100	-	-	-

Zapory drogowe projektowane są na koronie wału na drodze eksploatacyjnej w km 5+270, 8+200

W rejonie zapór drogowych przewidziano również ustawienie tablic informacyjnych. Proponowany tekst tablicy informacyjnej jest następujący:

## U W A G A !

NA TERENIE WAŁÓW PRZECIWPOWODZIOWYCH  
ZABRANIA SIĘ, POD ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ KARNA,  
WYPASU ZWIERZĄT, RUCHU POJAZDÓW ORAZ  
INNYCH DZIAŁAŃ NISZCZĄCYCH WAŁY, BUDOWLE I URZĄDZENIA WAŁOWE  
ZAKAZ NIE DOTYCZY POJAZDÓW SŁUŻBOWYCH WZMiUW w Lublinie.

### 3.12 Skrzyżowania projektowanej inwestycji z istniejącą infrastrukturą techniczną

Na podstawie mapy sytuacyjno wysokościowej jak również uzyskanych uzgodnień wynika że na odcinku projektowanego wału nie występują skrzyżowania z obcą infrastrukturą techniczną.



## **4 WYTYCZNE DLA WYKONAWCY ROBÓT - ZAŁOŻENIA TECHNOLOGICZNE PROWADZENIA ROBÓT**

Wykonanie przebudowy istniejącego wału powinno odbywać się zgodnie z zasadami obowiązującymi w tym zakresie, Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót, WTWO „Wytyczne wykonania i odbioru robót ziemnych” oraz innymi obowiązującymi normami i przepisami dotyczącymi zasad przebudowy wałów przeciwpowodziowych (Wały przeciwpowodziowe – wytyczne instruktażowe projektowania). Ważne są tu także przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy – BHP (Roboty transportowe, obsługa ciężkich maszyn i pojazdów).

Roboty ziemne prowadzić należy odcinkami o długości ok. 200m. Ograniczenie to wynika z warunków ochrony przeciwpowodziowej. Zdjęcie darniny i warstwy ziemi humusowej znacznie osłabia istniejący korpus wału.

W czasie prowadzenia robót ziemnych korzystać należy z ogólnodostępnych prognoz meteorologicznych i stosownie do nich organizować pracę. Przy prowadzeniu robót umocnieniowych przestrzegać należy terminów agrotechnicznych gwarantujących właściwe zadarnienie skarp. Roboty na poszczególnych odcinkach można wykonywać równolegle lub etapowo z przesunięciem czasowym.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w SST, projekcie technologicznym i zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Przed rozpoczęciem robót wykonawca opracuje:

- projekt zagospodarowania placu budowy, który powinien składać się z części opisowej i graficznej,
- plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (plan bioz),
- projekt technologiczny wykonania inwestycji i organizacji budowy .

#### **4.1 Roboty przygotowawcze**

- roboty pomiarowe (wytyczenie osi i zasięgu skarp, przygotowanie reperów roboczych),
- prace karczunkowe,
- wykoszenie powierzchni trawiastych inwestycji,
- zdjęcie warstwy ziemi urodzajnej warstwą gr. 0,20m, ,
- likwidacja istniejących słupków hektometrowych, kilometrowych,
- przygotowanie platformy i ramp zjazdowych dla maszyny wykonującej przesłonę przeciwfiltracyjną,
- przygotowanie placów dla mieszalników przygotowujących zaczyn bentonitowo – cementowy oraz stanowiska pompowe podawania zaczynu do maszyny wykonującej przesłonę,

Wykonawca robót, przed przystąpieniem do realizacji inwestycji, zobowiązany jest do wykonania szczegółowej inwentaryzacji dróg (w tym fotograficznej) w rejonie inwestycji po których odbywał się będzie transport materiałów i sprzętu do jej realizacji wraz z przekazaniem kopii Właścicielowi drogi oraz Inwestorowi. Po zakończeniu prac lub wcześniej według szczegółowych uzgodnień z właścicielami dróg, Wykonawca robót zobowiązany jest do przywrócenia ich do stanu pierwotnego, z okresu przed przystąpienia do prac budowlanych.

#### **4.2 Wykonanie uszczelnienia korpusu i podłoża wału**

Wykonanie przesłony bentonitowo – cementowej uszczelniającej korpus i podłoże wału poprzedzić należy przygotowawczymi robotami ziemnymi stanowiska pracy sprzętu instalującego przesłonę. Przesłona powinna być wykonywana przez firmę wyposażoną w sprzęt umożliwiający wykonanie projektowanych robót oraz zapewniający ciągłe monitorowanie przebiegu wykonywanej przesłony (czas pracy, głębokości instalacji, ilość dozowanego zaczynu). Roboty wykonywane powinny być objęte nadzorem inwestorskim i autorskim. Nadzór inwestorski podczas częstych pobyków winien szczególną uwagę zwracać na głębokość i jednorodność wykonywanej przesłony. Wykonawca powinien w sposób ciągły rejestrować głębokość i ilość wprowadzonej masy bentonitowo – cementowej a wyniki przedstawiać każdorazowo nadzorowi. Po zakończeniu robót wyniki te, łącznie z badaniami wytrzymałości i przepuszczalności i szczelności przesłony załączyć do operatu powykonawczego. Badania wytrzymałości, przepuszczalności i szczelności przesłony musi przeprowadzić niezależne laboratorium. Wprowadzany do przesłony zaczyn musi posiadać Aprobaty Techniczne zastosowanych składników (cementu, bentonitu oraz dodatków; lub

alternatywnie: gotowych mieszanin) oraz atest Higieniczny PZH o braku szkodliwego wpływu na środowisko naturalne.

Zastosowane do wykonania przesłony materiały muszą posiadać aktualną Aprobata Techniczną do stosowania w:

- technologii wgłębnego mieszania gruntu,
  - wykonywaniu przesłon przeciwfiltracyjnych (wodoszczelnych) w wałach przeciwpowodziowych,
  - występujących warunkach gruntowo - wodnych,
- oraz Atest Higieniczny.

Dopuszcza się stosowanie wyłącznie gotowych mieszanin dopuszczonych aprobatą techniczną do budowy przesłon przeciwfiltracyjnych metodą wgłębnego mieszania gruntu. Mieszanki bentonitowo – cementowe powinny być dobierane zależnie od lokalnych parametrów gruntu w których wykonywana jest przesłona tak by osiągnąć wymagane parametry .

Właściwości materiału w przegrodzie przeciwfiltracyjnej muszą zapewnić jej następujące parametry:

Przepuszczalność\*  $k_f \leq 1 \times 10^{-7}$ ,

Wytrzymałość \*\*  $\geq 0,5 \text{ MPa}$ ,

\* Współczynnik filtracji po 28 dniach (Metody laboratoryjne i polowe, jak dla gruntów słabo-przepuszczalnych),

\*\* Wytrzymałość na ściskanie jednoosiowe po 28 dniach (PN-EN 12390-3:2002).

Do wykonania przesłony przeciwfiltracyjnej w technologii wgłębnego mieszania gruntu zastosowany musi być specjalistyczny sprzęt przeznaczony wyłącznie do tego rodzaju prac. Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej technologii robót :

- gąsienicowego pojazdu wiertniczego (wiertnicy) z przymocowanymi na prowadnicy dwoma lub trzema świdrami ciągłymi (zespół świdrów) napędzanych niezależnymi napędami zapewniającymi minimalną prędkość obrotową świdrów (40obr./min) podczas wykonywania i mieszania pojedynczych segmentów (lameli) przesłony przeciwfiltracyjnej,
- dodatkowego sprzętu przystosowanego do mieszania wgłębnego gruntu (m. in. pomp, przewodów tłocznych, silosów z materiałami, mieszalników itp.).

Sprzęt do formowania przesłony przeciwfiltracyjnej w podłożu powinien być wyposażony w urządzenia automatycznie rejestrujące parametry procesu mieszania i gwarantujące wysoką jakość wykonywanych prac a mianowicie:

- głębokość odwiertu,

- ilość pompowanego zaczynu,
- zużycie zaczynu,
- ciśnienie oleju elementów napędowych,
- czas wwiercania i podciągania świrdrów,
- przebieg pracy świrdrów (czyli zależność pomiędzy głębokością a czasem pracy rejestrująca każde pograżenie świrdrów).

Elektronicznie rejestrowane wyniki pomiarowe z przebiegu wykonania przesłony muszą być zapisane na przenośnych nośnikach pamięci i wydrukach komputerowych. Ponadto operator wiertnicy, powinien mieć możliwość, poprzez umieszczony w kabinie monitor, kontrolowania w trakcie prac wiertniczych takich parametrów jak: nr. kolejnej lameli, liczbę wykonanych lameli, odległość pojazdu wiertniczego od punktu początkowego prac, głębokość odwiertu.

Niedopuszczania się do realizacji inwestycji sprzętu nie spełniającego wyżej wymienionych warunków. Roboty można wykonywać wyłącznie przy pomocy sprzętu specjalistycznego i stacji mieszania zaakceptowanych przez nadzór inwestorski i autorski. Sprzęt musi być sprawny i spełniać warunki bezpieczeństwa i higieny pracy.

Prace można rozpocząć po uzyskaniu zezwolenia nadzoru potwierdzonego wpisem do Dziennika Budowy.

1. Metoda wgłębnego mieszania gruntu polega na mieszaniu gruntu z doprowadzaniem w trakcie procesu technologicznego zaczynu cementowo-bentonitowego i mieszaniu tak powstałego materiału do momentu uzyskania tzw. cementogruntu. Dzięki zastosowaniu odpowiednich narzędzi wiertniczych zostaje złamany naturalny szkielet gruntu, a następnie zmieniony jego układ z równoczesnym wypełnieniem wolnych przestrzeni zaczynem wiążącym. Wykonanie przesłony obejmuje przygotowanie zawiesiny w mieszalniku oraz formowanie poszczególnych lamel w gruncie z poziomu platformy roboczej (korony wału przeciwpowodziowego) za pomocą wiertnicy z zamontowanym na niej zespołem świrdrów. Na prowadnicy pojazdu wiertniczego są przymocowane obok siebie dwa lub trzy świrdry ciągłe z niezależnym napędem. Dzięki niezależnym napędom świrdrów, kierunek obrotu oraz prędkość obrotowa świrdrów mogą być dowolnie sterowane w zależności od, w danym miejscu, panujących warunków gruntowych. W ten sposób gwarantowany jest najwyższy stopień homogenizacji mieszanki tworzącej przesłonę przeciwfiltracyjną. Minimalna prędkość obrotowa świrdrów musi wynosić minimum 40 obr./min przy pierwszym zejściu oraz 55 - 65 obr./min przy kolejnych. W ten sposób gwarantowany jest najwyższy stopień homogenizacji mieszanki tworzącej przesłonę przeciwfiltracyjną.

2. Bentonitowo – cementowa zawieszina samotężająca, dostarczana do wiertnicy, przygotowywana jest w szybkoobrotowym mieszalniku koloidalnym i powinna mieć odpowiednią gęstość objętościową (lub ekwiwalentnie stosunek W/C), którą optymalizuje na miejscu inżynier budowy zależnie od obserwowanego przebiegu mieszania (typowe gęstości wynoszą 1,45 do 1,65 g/cm<sup>3</sup> lub mają W/C<1,1 do 0,7). Przed rozpoczęciem pompowania operator stacji sprawdza gęstość każdej partii przygotowanej zawiesziny za pomocą areometru i notuje wynik pomiaru.
3. Końcówkę mieszającą wiertnicy należy ustawić ponad oznakowanym punktem wyznaczającym oś poszczególniej lameli. Zestaw świrdrów zostaje wkręcany w podłoże w wyniku czego powstają pojedyncze segmenty (lamele) o szerokości równej sumie średnic świrdrów. Wiercenie odbywa się metodą bezwstrząsową i jest wspomagane równoczesnym doprowadzaniem zaczynu zawiesziny bentonitowo - cementowej. Otwór wylotowy zawiesziny znajduje się na końcu świrdra, a wiertnica jest połączona z pompą za pomocą węża. Po osiągnięciu założonej w projekcie głębokości następuje homogenizacja mieszanki gruntu z zawiesziną bentonitowo – cementową poprzez obustronny ruch rotacyjny pojedynczych świrdrów przy jednoczesnym unoszeniu i zagłębianiu prowadnicy wraz ze świrdrami..
4. Po osiągnięciu głębokości określonej w projekcie i nośnego gruntu następuje naprzemienne podnoszenie i opuszczanie obracanej końcówki mieszającej. Czynności te są powtarzane co najmniej 4 razy w celu dobrego wymieszania zawiesziny z gruntem, co ma istotne znaczenie przy formowaniu poszczególniej lameli w gruntach uwarstwionych i spoistych. Całkowita ilość zawiesziny użytej do wykonania lameli powinna być mierzona za pomocą przepływomierza Ilość mieszanki samotężającej w 1 m<sup>3</sup> gotowej przesłony powinna wynosić minimum 230kg. W przypadku przeszkód w podłożu odpowiednie decyzje podejmuje projektant wzmocnienia gruntu.
5. Rozmieszczenie poszczególnych lamel w planie oraz ich długość należy przyjąć według projektu wykonawczego. W celu zapewnienia ciągłości przesłony przeciwfiltracyjnej, pojedyncze lamele przesłony są wykonywane w kolejności na przemian. Przestrzeń pomiędzy dwoma lamelami pierwotnymi zamykana jest lamelą wtórną, która zachodzi na obydwie, sąsiadujące lamele pierwotne. Dodatkową, charakterystyczną cechą dla w/w przebiegu prac jest dodatkowe wymieszanie miejsc przecięcia się lameli pierwotnych i wtórnych tak zwaną lamelą dodatkową.
6. Prace przy wykonywaniu przesłony przeciwfiltracyjnej nie powinny być wykonywane przy temperaturze powietrza poniżej 0°C.
7. Po wykonaniu przesłony należy odczekać do czasu zakończenia wiązania spoiwa minimum 28 dni. W obszarze wykonanych prac nie dopuszcza się ruchu ciężkiego sprzętu. Przystąpienie do prac przy wykonanej przesłonie należy uzgodnić z nadzorem.

### **Kontrola przesłony w czasie prowadzenia robót**

Kontrola w trakcie wykonywania przegrody powinna obejmować :

- a) materiały stosowane do wytworzenia zawiesiny twardniejącej (należy sprawdzić dokumenty dostawy każdej partii materiału);
- b) podstawowe parametry zawiesiny twardniejącej, przygotowanej w mieszalniku, badane przed jej wpompowaniem w podłoże:
  - gęstość (co najmniej raz na zmianę roboczą)
  - lepkość (na początku robót i każdorazowo w razie zmiany receptury lub składników zawiesiny);
  - odstęp wody (na początku robót i każdorazowo w razie zmiany receptury lub składników zawiesiny);
- c) ilość zawiesiny pompowanej w czasie oraz sumaryczne zużycie na segment lub lamelę
- d) poziom zawiesiny w rowie technologicznym;
- e) wymiary geometryczne przegrody w trakcie jej realizacji (głębokość, pionowość i konieczne zazębienie segmentów lub lameli);
- f) badania próbek materiału świeżo wykonanej przegrody (należy pobrać w dniu wykonania przegrody co najmniej 2 próbki na każde 100 m długości przegrody wzdłuż wału), obejmujące sprawdzenie:
  - gęstości,
  - wytrzymałości na ściskanie i wodoprzepuszczalności (po 28 dobach dojrzewania próbek).

Wykonawca zobowiązany jest realizować program monitorowania, obejmujący ciągłe obserwacje i dokumentowanie wszystkich parametrów gwarantujących wysoką jakość wykonywanych prac. Elektronicznie rejestrowane wyniki pomiarowe z przebiegu wykonania przesłony muszą być zapisane na przenośnych nośnikach pamięci i wydrukach komputerowych., są to:

1. głębokość odwiertu ,
2. ilość pompowanej zawiesiny bentonitowo – cementowej,
3. zużycie zaczynu w zależności od głębokości – przebieg graficzny,
4. ciśnienie oleju elementów napędowych (opory wiertnicy),
5. czas wwiercania i podciągania świrdrów w zależności od głębokości – przebieg graficzny,
6. przebieg pracy świrdrów, czyli zależność pomiędzy głębokością a czasem pracy – przebieg graficzny.

### Kontrola przesłony po jej wykonaniu obejmuje :

1. Kontrola efektów wykonania przesłony przeciwfiltracyjnej powinna odpowiadać wymaganiom niniejszej specyfikacji oraz PN-EN 1538:2002.
2. Do odbioru robót wykonawczych powinien być przedstawiony operat zawierający bieżące wyniki badań gęstości, lepkości, odstoju wody, współczynnika filtracji oraz wytrzymałości na jednoosiowe ściskanie zawiesiny bentonitowo – cementowej podawanej do maszyny wykonującej przesłonę przeciwfiltracyjną.
3. Badania stanu przesłony przeciwfiltracyjnej po jej wykonaniu (min. 28 dni) powinny zawierać: lokalizację pionów badawczych i odkrywek, dokumentację zdjęciową z wykonanych odkrywek, badania głębokości przesłony w pionach, badania szerokości przesłony w odkrywkach, badania gęstości, wilgotności, wytrzymałości, współczynnika filtracji oraz mikroagregatowe materiału przesłony. Badania te muszą być wykonane w następującym zakresie:
  - na 1000 mb przesłony min. 5 przewiertów w przesłonie stwierdzających głębokość jej założenia,
  - na 1000 mb przesłony min. 5 odkrywek stwierdzających wizualnie stan przesłony (do podstawy wału) , określeniem jej grubości i poborem prób do badań wytrzymałościowych i filtracyjnych łącznie z zabudową i dokładnym zagęszczeniem ( $I_s > 0.95$ ) oraz przywróceniem stanu pierwotnego skarpy nasypu wału.

Badania geotechniczne przesłony muszą być zlecone do certyfikowanego laboratorium zaakceptowanego przez Nadzór Inwestorski i Autorski.

### 4.3 Roboty ziemne

Prace ziemne przewiduje się prowadzić w następującej kolejności technologicznej :

- rozebranie platform i ramp zjazdowych dla maszyny wykonującej przesłonę,
- wbudowanie w korpus projektowanego wału - formowanie wału oraz podjazdów, przejazdów i przepędów koparkami i spycharkami,
- zagęszczenie w częściach przyskarpowych ubijakami ręcznymi, w części nadbudowy korpusu walcami samojezdnymi. Zraszanie wodą części gruntu przed zagęszczeniem (do wilgotności optymalnej, określonej wg metody Proctora).

Prace ziemne należy prowadzić zgodnie z zasadami obowiązującymi w tym zakresie tzn. z WTWiO - "Wytyczne wykonania i odbioru roboty ziemne" (Ministerstwo Ochrony Środowiska Zasobów Naturalnych i Leśnictwa Warszawa 1994r.) , Polską Normą PN-B-12095 „Urządzenia wodno-melioracyjne, Nasypy , Wymagania i badania przy odbiorze” oraz innymi obowiązującymi

normami i przepisami dotyczącymi zasad odbudowy i przebudowy wałów przeciwpowodziowych („Wały przeciwpowodziowe - wytyczne instruktażowe projektowania” CBSiP Bipromel, Biuletyn Informacyjny Melioracje Rolne Warszawa 1982r). Ważne są tu także przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy - BHP (Roboty transportowe, obsługa ciężkich maszyn i pojazdów, prace na wysokościach, w wykopach i w rejonie linii energetycznych itp.).

Nie należy wbudowywać gruntu z zanieczyszczeniami (korzenie drzew, kamienie, kłacza itp.). Grubości warstw rozkładanego gruntu nie powinny być większe niż 30cm. Przy tej grubości warstw i wymaganym stopniu zagęszczenia ilość przejazdów sprzętu zagęszczającego po jednym śladzie wynosić powinna średnio 5÷6 razy. Dokładną ilość przejazdów sprzętu należy ustalić doświadczalnie, przy wykonywaniu zagęszczenia pierwszego odcinka. Trasy przejazdów sprzętu zagęszczającego (walec samojezdny 9 t) powinny być prowadzone od skarp w kierunku osi nasypu, przy czym powinny się one pokrywać na szerokości 5÷20 cm ze śladem poprzedniego przejazdu. Skarpy wału powinny być dogęszczane przy pomocy płyt wibracyjnych na wysięgniku koparki. W okresie, gdy temperatura trwale spada poniżej  $-5^{\circ}\text{C}$ , nie jest dopuszczalne wbudowywanie i zagęszczanie gruntu. Grunt jest wówczas przemarznięty, zbrylony i może zawierać śnieg lub lód. Grunt na skarpach zagęszczać należy przy pomocy ręcznych zagęszczarek spalinowych. Zagęszczanie należy prowadzić do osiągnięcia wskaźników zagęszczenia.

Wszystkie roboty ziemne należy prowadzić pod nadzorem geotechnicznym. Po zrealizowaniu inwestycji należy wykonać geodezyjną inwentaryzację wykonanych robót.

#### **4.4 Roboty wykończeniowe i umocnieniowe**

- plantowanie skarp nasypu,
- wykonanie umocnienia podjazdów zjazdów i przepędów
- budowa schodów skarpowych,
- humusowanie skarp i korony wału z ułożeniem biowłókniny,
- obsiew mieszką traw,
- pielęgnacja i koszenie obsianych powierzchni,

#### **4.5 Budowle wałowe – pompownia**

Podane poniżej wskazówki należy traktować jako ogólne wytyczne wykonania robót.

Niniejszy projekt należy rozpatrywać łącznie z częścią elektryczną, która stanowi jego integralną część.

Przewidziano następującą kolejność wykonania prac:



1. Wykonanie wykopu fundamentowego pod osłoną ścianki szczelnej i instalacji odwodnieniowej.
2. Wykonanie żelbetowej konstrukcji pompowni.
3. Wykonanie wylotu z pompowni
4. Ułożenie rurociągów tłocznych.
5. Wykonanie ubezpieczenia dna i skarp odcinka kanału odpływowego, na który oddziałuje pompownia.
6. Montaż pomp i armatury.
7. Zasypanie budowli oraz rurociągów.
8. Wykonanie ścianek skrzydeł pompowni.
9. Wykonanie nasypu wokół pompowni.
10. Rozruch pomp.
11. Wyposażenie pompowni zgodnie z zaleceniami Inwestora.
12. Roboty wykończeniowe i porządkowe.

## 5 WARUNKI BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

W czasie realizacji przedmiotowej inwestycji należy:

1. Przestrzegać zasad i wymogów bezpieczeństwa i higieny pracy wynikających z ogólnych przepisów, a szczególnie Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz. U. 118 poz. 1263 z dn. 15.10.2001 r), szczególnie niedopuszczalne jest:
  - obsługiwanie maszyn roboczych bez urządzeń zabezpieczających lub sygnalizacyjnych wymaganych odpowiednimi przepisami,
  - wykonywanie napraw i konserwowanie maszyn roboczych będących w ruchu,
  - brak zapewnienia środków bezpieczeństwa przewidzianych w dokumentacji techniczno - ruchowej (instalacji obsługi) podczas pracy maszyn, na drodze dojazdowej z rezerwy gruntu, w pobliżu budynków, przy wykonywaniu wykopów, przy pracy na terenie rezerwy i skarpach wału.
2. Odpowiedzialnym za przestrzeganie wymienionych w punkcie 1 wymogów jest kierownik budowy lub upoważniony przedstawiciel wykonawcy np. inżynier budowy.
3. W przypadku rażącego naruszenia w/w zasad, inspektor nadzoru inwestorskiego jest obowiązany, wpisem do dziennika budowy, egzekwować przestrzeganie wymogów wynikających z przytoczonych przepisów.
4. Poza wymienionymi zasadami wynikającymi z przepisów ogólnych należy przestrzegać wymogów wynikających z rozwiązań technicznych i specyfiki przedmiotowej inwestycji, a mianowicie:

A. Roboty wykonawcze wykonywać sukcesywnie odcinkami do 200 m długości.

Stosowanie powyższej zasady wynika z wymogów ochrony przeciwpowodziowej. Realizacja robót na odcinkach o większej długości jest możliwa pod warunkiem dysponowania przez wykonawcę robót sprzętem w ilości zapewniającej sprawne wykonanie robót ziemnych.

B. Z uwagi na rodzaj robót - wał zabezpieczający przyległe tereny przed powodzią -roboty wykonawcze należy realizować w sposób zapewniający bezpieczeństwo przeciwpowodziowe. Z tego względu należy przestrzegać wymogów opisanych w punkcie A.

W przypadku zbliżającego się zagrożenia należy:

- natychmiast poinformować kierownika budowy,

- zgromadzić na budowie odpowiednią ilość materiałów zabezpieczających (piasek, worki, folia) i sprzętu,
- wstrzymać roboty wykonawcze, a na odcinku będącym w trakcie realizacji, wykonać prace zabezpieczające, prowadzić ciągłe obserwacje stanu budowli (wału),
- w przypadku zaobserwowania niekorzystnych zjawisk (wzmożona filtracja, osuwiska itp.) natychmiast powiadomić odpowiednie władze celem podjęcia działań zapobiegających zagrożeniu bezpieczeństwa ludzi i mienia.

C. Wykopy robocze wykonane dla instalacji przesłony uszczelniającej podłoże wału należy wykonać z zachowaniem wymogów:

- ochrony przeciwpowodziowej w przypadku zbliżającego się zagrożenia, wykopy należy zasypać gruntem z urobku (z zagęszczeniem),
- ochrony bezpieczeństwa pracy .

D. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót.

Do wymogów w tym zakresie należy zaliczyć:

- zabezpieczenie terenu przed skażeniami. Pracujący sprzęt i maszyny muszą być pozbawione wycieków materiałów pędnych i smarów oraz zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Dotyczy to również ewentualnego magazynu materiałów (olej napędowy, smary),
- zagospodarowanie rezerw i obsiew skarp wału należy wykonać w okresie agrotechnicznie optymalnym dla danego typu robót,

E. Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca odpowiada za ochronę własności publicznej i prywatnej. Roboty wykonawcze nie mogą powodować trwałych szkód na terenie przyległym do inwestycji. Czasowe zajęcie terenu w uzgodnieniu z właścicielem nie może ograniczać jego wartości użytkowej.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia, budowa winna być wyposażona w tablicę informacyjną oraz ogłoszenie zawierające dane dotyczące warunków bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

## **6 WYTYCZNE UTRZYMANIA I EKSPLOATACJI WAŁU**

Podstawową funkcją projektowanego wału jest ochrona przed powodzią Doliny Stężyckiej. W tym celu niezbędne jest utrzymanie wału w pełnej sprawności technicznej.

Do podstawowych czynności z tym związanych należy zaliczyć:

- przeprowadzanie przeglądów okresowych minimum co najmniej 1 razy w roku, w tym jednego w czasie wezbrania,
- wykonywanie pomiarów kontrolnych układu wielkich wód w czasie wezbrań,
- przeprowadzanie, raz na 5 lat, niwelacji korony i skarp,
- dokonywanie corocznej wizualnej oceny stanu międzywała,
- wykonywanie corocznych zabiegów konserwacyjnych – dwukrotne koszenie traw, podsiewy i nawożenie.