

PROJEKT BUDOWLANY

NAZWA INWESTORA **URZĄD MIASTA I GMINY ŁĄDEK ZDRÓJ**
UL. RYNEK 31; 57-540 ŁĄDEK ZDRÓJ

NAZWA OBIEKTU
BUDOWLANEGO **„ODBUDOWA MURÓW OPOROWYCH I DNA POTOKU
JADWIŻANKA W ŁĄDKU ZDROJU
W KM 0+000 – 0+610”
- ETAP II DOTYCZY - KM 0+124 – 0+164**

ADRES OBIEKU
BUDOWLANEGO **MIASTO ŁĄDEK ZDRÓJ, OBRĘB STARY ZDRÓJ**

NUMERY
EWIDENCYJNE
DZIAŁEK **MIASTO ŁĄDEK ZDRÓJ, OBRĘB STARY ZDRÓJ,
DZ. EWID. NR 384;385;390;391;2/11;**

SPIS ZAWARTOŚCI

CZĘŚĆ OPISOWA I RYSUNKOWA

1. PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU
2. PRZEKROJE REGULACYJNE
3. RZUT I PRZEKROJE STOPNIA BETONOWEGO
4. BARIERA NA OBIEKTACH INŻYNIERSKICH

DATA
OPRACOWANIA **CZERWIEC 2011**

NAZWA I ADRES
JEDNOSTKI
PROJEKTOWEJ: **Zakład Budownictwa i Melioracji
" EKO - MEL " S.C.
ul. Piastowska 7; 58-200 Dzierżoniów
TEL/FAX (074) 832 08 71**

Imię i nazwisko	Funkcja	Specjalność i numer posiadanych uprawnień budowlanych	Podpisy
INŻ. KRZYSZTOF JANISZEWSKI	Projektant	UAN. VI- f/3/87/90 UAN. VI- f/3/74/90	
MGR INŻ. MARTA CICHAŃSKA	Asystent projektanta	-	

**„Odbudowa murów oporowych i dna potoku Jadwiżanka w Łądku Zdroju
w km 0+000 – 0+610 – Etap II km 0+124 - 0+164”**

Spis Treści

1	DANE OGÓLNE	5
1.1	PODSTAWA I PRZEDMIOT OPRACOWANIA	5
1.2	CEL I ZAKRES OPRACOWANIA	5
1.3	WYKORZYSTANE MATERIAŁY	6
1.4	OPRACOWANIA ZWIĄZANE	7
2	CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW TERENOWYCH	8
2.1	LOKALIZACJA I CHARAKTERYSTYKA CIEKU	8
2.2	STAN ISTNIEJĄCY	8
2.3	STAN PRAWNY WŁADANIA TERENU, NA KTÓRYM PLANOWANA JEST INWESTYCJA	10
2.4	POWIĄZANIA Z ISTNIEJĄCĄ INFRASTRUKTURĄ	10
3	OBLICZENIA	12
3.1	HYDROLOGIA	12
3.1.1	Założenia ogólne	12
3.1.2	Przepływy charakterystyczne	13
3.1.3	Przepływy o określonym prawdopodobieństwie wystąpienia	14
3.2	HYDRAULIKA KORYTA	17
4	ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE	20
4.1	TRASA REGULACYJNA	20
4.2	PRZEKRÓJ REGULACYJNY	20
4.3	ZABUDOWA KORYTA	21
4.3.1	Mury oporowe	21
4.3.2	Bruk	22
4.3.3	Gurty denne	22
4.3.4	Progi betonowo-kamienne	22
4.3.5	Stopień wodny z niecką wypadową	23
4.3.6	Bariera ochronna	23
4.3.7	Schody kamienne – zejście techniczne	23
4.3.8	Geowłóknina filtracyjno separacyjna	24
4.3.9	Drenaż $\phi 125$ i obsypka filtracyjna	24
4.3.10	Odwodnienia wykopów	24
5	WPLYW INWESTYCJI NA ŚRODOWISKO NATURALNE	26
6	BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY	27
7	TECHNOLOGIA WYKONANIA	28
7.1	UWAGI OGÓLNE	28
7.2	ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE	28
7.2.1	Wycinka i karczowanie drzew	28
7.3	ROBOTY DEMONTAŻOWE	29
7.4	ROBOTY ZIEMNE I BUDOWLANO – MONTAŻOWE	29
7.4.1	Uwagi dotyczące wykonywania wykopów i prac ziemnych	30
7.5	ROBOTY ODTWORZENIOWE	31
7.6	ROBOTY PORZĄDKOWE	31
7.7	ROBOTY ZABEZPIECZAJĄCE	32
7.8	SZCZEGÓLNE WARUNKI WYKONANIA ROBÓT	32
8	INFORMACJA W SPRAWIE SPORZĄDZANIA PLANU BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA	33
8.1	ZAKRES ROBÓT DLA CAŁEGO ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO	33
8.2	WYKAZ ISTNIEJĄCYCH OBIEKTÓW BUDOWLANÝCH BŁĄD! NIE ZDEFINIOWANO ZAKŁADKI.	34
8.3	WSKAZANIE ELEMENTÓW MOGĄCYCH STANOWIĆ ZAGROŻENIE BEZPIECZEŃSTWA I ZDROWIA LUDZI	34
8.4	WSKAZANIE SPOSOBU PROWADZENIA INSTRUKTARZU PRACOWNIKÓW PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO REALIZACJI ROBÓT NIEBEZPIECZNYCH	34
8.5	WSKAZANIE ŚRODKÓW TECHNICZNYCH I ORGANIZACYJNYCH ZAPOBIEGAJĄCYCH ZAGROŻENIOM	34
9	OBOWIĄZUJĄCE NORMY I PRZEPISY	36
10	SPIS ZAŁĄCZNIKÓW	37

**„Odbudowa murów oporowych i dna potoku Jadwiżanka w Łądku Zdroju
w km 0+000 – 0+610 – Etap II km 0+124 - 0+164”**

Spis tabel

Tabela 1. Spis rysunków części rysunkowej _____ 38

**„Odbudowa murów oporowych i dna potoku Jadwiżanka w Łądku Zdroju
w km 0+000 – 0+610 – Etap II km 0+124 - 0+164”**

1 DANE OGÓLNE

1.1 Podstawa i przedmiot opracowania

Podstawę niniejszego opracowania stanowi umowa pomiędzy inwestorem:

Urząd Miasta i Gminy w Łądku Zdroju;
ul. Rynek 31; 57-540 Łądek Zdrój

a wykonawcą:

„EKO-MEL”s.c. Zakład Budownictwa i Melioracji,
ul. Piastowska 7, 58-200 Dzierżonów, tel. /074/ 832-08-71.

Przedmiotem opracowania jest zadanie projektowe pod nazwą „*Odbudowa murów oporowych i dna potoku w Łądku Zdroju w km 0+000 – 0+610 w części obejmującej ETAP II w km 0+124 – 0+164*”, zlokalizowany na terenie Gminy Łądek Zdrój, Obręb Stary Zdrój, powiat kłodzki, województwa dolnośląskiego.

1.2 Cel i zakres opracowania.

Celem niniejszego opracowania jest podanie rozwiązań technicznych dot. remontu ww. ubezpieczeń dennych i brzegowych potoku „Jadwiżanka”.

Zadanie inwestycyjne polega na odbudowie istniejących ubezpieczeń koryta potoku „Jadwiżanka” obejmującego ETAP II w km 0+124 – 0+164, doszczętnie zrujnowanych przez wezbrania wody podczas powodzi, które przeszły w 2007 i 2009 roku. W ramach zlecenia opracowano rozwiązania projektowe ubezpieczeń dennych i brzegowych istniejącego potoku - ETAP II, tj. w km 0+124 ÷ 0+164, dowiązując się rzędnych i form istniejącego ubezpieczenia.

Ograniczeniami, do których należy się dostosować przy projektowaniu odbudowy odcinka ETAPU II potoku Jadwiżanka są rzędne istniejących ubezpieczeń **dennych na początku opracowania w km 0+124 ,wynosząca 443,80m n.p.m. oraz na końcu opracowania w km 0+164 wynosząca 447,98 m n.p.m., na wysokości wylotu z pod mostu na ulicy Stanisława Moniuszki. I**

Istotnym ograniczeniem jest również narzucona rzędna w wysokości 447,40m n.p.m. w osi kolizji z kanałem sanitarnym $\phi 200$ a wynikająca z operatu wodnoprawnego sporządzonego w związku z uzyskaniem pozwolenia wodnoprawnego na „*Przeście kanałem sanitarnym pod dnem potoku Jadwiżanka*”, która jest jednocześnie rzędną przelewu stopnia. Ograniczenia

**„Odbudowa murów oporowych i dna potoku Jadwiżanka w Łądku Zdroju
w km 0+000 – 0+610 – Etap II km 0+124 - 0+164”**

przy projektowaniu stwarzają również lokalizacje wspomnianego rurociągu sanitarnego ks200 i rurociągu gazowego g150 pomiędzy którymi należy zlokalizować stopień z niecką wypadową oraz zejścia techniczne do dna potoku.

Zakres obejmuje wykonanie następujących prac:

- ü Usunięcie na całym remontowanym odcinku potoku, pozostałości po murach oporowych, brukach w dnie wraz z podbudową betonową, schodach betonowo-kamiennych, stopni i progów.
- ü Wykonanie murów oporowych na całej długości odcinka
- ü Wykonanie stopnia betonowego z niecką wypadową
- ü Wykonanie gurtów dennych
- ü Wykonanie korekcji progowej
- ü Wykonanie schodów betonowo-kamiennych, jako zejścia technicznego
- ü Wykonanie stalowych barierek ochronnych wzdłuż całej długości murów
- ü Wykonanie ubezpieczenia w dnie w postaci bruku w dnie na podbudowie betonowej

Projekt obejmuje swym zakresem oprócz opisu technologii wykonania, również przedmiar robót z podaniem podstawy wyceny oraz kosztorys inwestorski.

1.3 Wykorzystane materiały.

W trakcie opracowywania projektu wykorzystano materiały własne oraz dostarczone przez zleceniodawcę. Ich zestawienie przedstawiono poniżej:

1. Mapa do celów projektowych, skala 1:1000 z 2007r.
2. Mapa do celów projektowych (w obrębie stawów), skala 1:1000 z 2011r.
3. Mapa topograficzna w skali 1:10000,
4. Materiały geodezyjne,
5. Uzupełniające pomiary geodezyjne (profil podłużny, przekroje poprzeczne) odzwierciedlające obecny stan zniszczeń.
6. Mapa ewidencyjna w skali 1:2000 i 1:1000,
7. Wykaz właścicieli i władających gruntów przyległych do regulowanego odcinka,
8. Materiały sporządzone na podstawie wizji terenowej (inventaryzacja, pomiary uzupełniające),
9. Normy i wytyczne projektowania,
10. Literatura branżowa,

***„Odbudowa murów oporowych i dna potoku Jadwiżanka w Łądku Zdroju
w km 0+000 – 0+610 – Etap II km 0+124 - 0+164”***

1.4 Opracowania związane.

1. Opracowanie wykonane przez Urząd Gminy w Łądku Zdrój, będące załącznikiem do wydania decyzji zezwalającej na wycinkę drzew.
2. Wyciąg z operatu wodnoprawnego – przekrój przejścia kanału sanitarnego pod dnem potoku Jadwiżanka.
3. Materiały geodezyjne.

2 CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW TERENOWYCH.

2.1 Lokalizacja i charakterystyka cieku.

Przeważający obszar Miasta i Gminy Łądek Zdrój należy *do zlewni rzeki Biała Łądecka*, która wraz z licznymi dopływami tworzy gęstą sieć rzeczną na tym obszarze. Rzeka ta bierze początek w Górach Bialskich na terenie Republiki Czeskiej. *Jest prawobrzeżnym dopływem Nysy Kłodzkiej*, do której uchodzi w km 133,1. Długość rzeki wynosi 52,7 km. Biała Łądecka przepływa przez tereny o charakterze turystyczno-uzdrowiskowym i rolniczym. Przepływa przez takie miejscowości jak: Stronie Śląskie, Łądek Zdrój, Radochów, Trzebieszowice, Ołdrzychowice, Żelazno.

Najważniejszymi dopływami Białej Łądeckiej na terenie gminy są:

Lewobrzeżne: Rudawka z Czerwonym Potokiem, Potok Konradowski z Rudym Potokiem

Prawobrzeżne: Jadwiżanka, Potok Karpowski z Przyrwą, Luty Potok z Obszarniczką, Wiosennik, Płasawa, Orliczka, Jaskiniec, Skrzynczana

Rzeka Biała Łądecka wraz z dopływami charakteryzuje się dużymi wahaniami stanów wody, szczególnie w okresie wiosenno-letnim. Spowodowane jest to jej typowo górską specyfiką oraz niewielką retencją wodną obszarów zlewni tej rzeki, co w przypadku wystąpienia intensywnych opadów znacznie zwiększa szybkość i wielkość spływu powierzchniowego. W efekcie może dojść do zaistnienia zagrożeń powodziowych. Stąd ważnym celem na terenie gminy jest zwiększenie retencji.

Oprócz wymienionych powyżej rzek i cieków na terenie gminy znajduje się wiele mniejszych bezimiennych rowów i cieków. Wszystkie wody płynące na terenie gminy mają charakter podgórski i charakteryzują się krótkotrwałymi wezbraniami, długotrwałymi stanami niskimi i dużymi przepływami średnimi.

2.2 Stan istniejący

Koryto potoku Jadwiżanka przepływającego przez miasto Łądek Zdrój na odcinku remontowanego ETAPU II było obustronnie ubezpieczone *murem oporowym na fundamencie kamiennym*. Wysokość murów, w zależności od przekroju wynosiła: 1,2m (mur poniżej mostu), 1,5m (mur za stopniem betonowym), 2,6m (mur w obrębie stopnia betonowego). W chwili obecnej mury na tym odcinku są prawie w 100% zniszczone, większość jest przewróconych. Pozostałe są podmyte, odspojone od gruntu, popękane z podmytymi i zniszczonymi fundamentami, grożące w każdej chwili przewróceniem się. Część materiału stanowiącego

**„Odbudowa murów oporowych i dna potoku Jadwiżanka w Łądku Zdroju
w km 0+000 – 0+610 – Etap II km 0+124 - 0+164”**

zniszczone mury oporowe i bruki w dnie została wyniesiona przez wezbrania powodziowe do rzeki Białej Łądeckiej. Pozostałe mury i materiał z nich, w niewielkiej części nadają się do odzysku i ponownego wbudowania. Z przeprowadzonych oględzin i wizji w terenie ustalono możliwy odzysk kamienia budowlanego w ETAPIE II w ilości 18,0m³.

Dno ubezpieczone było **brukiem kamiennym na podbudowie betonowej**. W chwili obecnej dno jest w 60% całkowicie zniszczone. Pozostały bruk jest podmyty z częściowo zniszczoną podbudową, w wielu miejscach jest zapadnięty i wymaga całkowitej rozbiórki. Brak materiału stanowiącego ubezpieczenie brukiem z części całkowicie zniszczonej.

W odległości 13m od mostu, w dół cieku zlokalizowany był **stopień betonowy o wysokości h=1,3m oraz schody betonowo-kamienne**, które w chwili obecnej są doszczętnie zniszczone. W miejscu tym powstała olbrzymia wyrwa, która coraz bardziej podmywa brzegi potoku Jadwiżanka, zbliżając się coraz wyraźniej do granicy ewidencyjnej drogi. W odległości około 1,0m przed progiem w powstałej wyrwie dennej przechodzi rurociąg kanalizacji sanitarnej $\phi 200$ w rurze osłonowej, który w chwili obecnej jest odsłonięty, niezabezpieczony i w wypadku następnych wezbrań czy deszczy nawalnych może zostać całkowicie zniszczony. Poniżej zniszczonych schodów zejścia technicznego znajduje się również gazociąg przechodzący wprawdzie górą ponad murami, ale ze względu na znaczny rozmiar szkód w postaci wyrw brzegowych, może i on ulec uszkodzeniu.

W odległości około 43m poniżej mostu znajduje się **próg betonowy o wysokości 0,2m**.

Szerokość w dnie, w zależności od przekroju wynosi: 2,5m (poniżej mostu), 2,2m (za stopniem betonowym), 2,4m (w obrębie stopnia).

Występujące na przestrzeni lat 1997-2010 wezbrania powodziowe w korycie potoku Jadwiżanka doprowadziły do erozji dennej i brzegowej i powstania wyrw w dnie i brzegach koryta, podmycia i doszczętnego zniszczenia murów oporowych i ubezpieczeń dennych. W chwili obecnej, wody potoku Jadwiżanka zagrażają bezpieczeństwu terenów przyległych do potoku.

Dokumentacja fotograficzna obrazująca stan techniczny koryta potoku stanowi załącznik do opracowania.

**„Odbudowa murów oporowych i dna potoku Jadwiżanka w Łądku Zdroju
w km 0+000 – 0+610 – Etap II km 0+124 - 0+164”**

2.3 Stan prawny władania terenu, na którym planowana jest inwestycja .

Projekt odbudowy ubezpieczeń dennych i brzegowych potoku „Jadwiżanka” został podzielony na 3 etapy.

ETAP II obejmuje swym zakresem kilometrą od 0+124 – 0+164.

Potok „Jadwiżanka” pozostaje we władaniu tylko jednego podmiotu prawnego, stanowi działkę ewidencyjną Nr 390wp Obręb Stary Zdrój, która należy do Gminy Łądek Zdrój.

Działki Nr 384;387;389;391;2/11;2/15 Obręb Stary Zdrój, znajdujące się wzdłuż remontowanego potoku należą do Gminy Łądek Zdrój.

Działka Nr 385 Obręb Stary Zdrój, należy do Gminy Łądek Zdrój, natomiast jej dzierżawcą jest Hotel „ABIS” P.H.U s.c. Bystrzyca Kłodzka.

Działka Nr 386 Obręb Stary Zdrój, należy do Gminy Łądek Zdrój, natomiast dzierżawcą jej części jest Hotel „ABIS” P.H.U s.c. Bystrzyca Kłodzka.

Działka Nr 2/6 stanowi natomiast własność Albiny Tomasik zam. W Łądku Zdroju przy ul. Moniuszki 2.

Szczegółowy wykaz właścicieli i władających wraz z mapami ewidencyjnymi zamieszczono w załączeniu.

2.4 Powiązania z istniejącą infrastrukturą.

W oparciu o materiały geodezyjne i uzgodnienia ustalono, że na odcinku odbudowywanego potoku Jadwiżanka występują miejsca kolizyjne z infrastrukturą:

- podziemną : kanalizacja sanitarna $\phi 200$
- nadziemną : gazociąg $\phi 150$.

W przypadkach, kiedy przebieg istniejących sieci Infrastruktury technicznej uniemożliwia podczas robót zachowanie warunków uzgodnienia z ich właścicielem, bądź wykonanie zaprojektowanych rozwiązań, należy każdorazowo przerwać roboty, powiadomić Inwestora, a dalsze prace prowadzić dopiero po uzgodnieniu trybu postępowania z instytucjami sprawującymi nadzór nad tymi urządzeniami.

Jeżeli na terenie robót zostaną stwierdzone urządzenia podziemne nieprzewidziane w dokumentacji technicznej, wówczas roboty należy przerwać, powiadomić o tym Inwestora, a dalsze prace prowadzić dopiero po uzgodnieniu trybu postępowania z instytucjami sprawującymi nadzór nad tymi urządzeniami.

W ramach projektowanej odbudowy koryta potoku na przedmiotowym odcinku przewidziano doprowadzenie zabudowy koryta do rzędnych określonych w pozwoleniu

**„Odbudowa murów oporowych i dna potoku Jadwiżanka w Łądku Zdroju
w km 0+000 – 0+610 – Etap II km 0+124 - 0+164”**

wodnoprawnym wydanym na **„Przejście kanałem sanitarnym pod dnem potoku w km 0+156”** odpowiadającego kilometrażowi 0+151 ustalonego w naszym opracowaniu. W załączeniu fragment opracowania z operatu wodnoprawnego, obejmujący część profilu podłużnego obejmującego miejsce kolizyjne potoku Jadwiżanka z rurociągiem kanalizacji sanitarnej.

Kolizja z gazociągiem zostanie rozwiązana poprzez obniżenie muru oporowego do wysokości 1,30m i uniknięcie w innej sytuacji konieczności przebudowy gazociągu.

3 OBLICZENIA

3.1 Hydrologia

3.1.1 Założenia ogólne

Na trasie projektowanego odcinka potoku wyznaczono jeden przekrój obliczeniowy w km 0+000 ujścia potoku Jadwiżanka do rzeki Białej Łądeckiej, dla którego przeprowadzono wszystkie obliczenia hydrologiczne. Koryto ciekę, na regulowanym odcinku zaprojektowano w taki sposób, aby tereny w bezpośrednim sąsiedztwie potoku były chronione przed powodzią w przypadku wystąpienia przepływów o prawdopodobieństwie nieprzekraczającym 1%.

Do wymiarowania ubezpieczeń koryta w dnie i na skarpach na odcinku objętym odbudową, przyjęto jako właściwy przepływ miarodajny Q_m o prawdopodobieństwie wystąpienia 1%, odpowiadający przepływowi miarodajnemu dla IV klasy budowli hydrotechnicznych (Rozporządzenie MOŚZNiL w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty budowlane gospodarki wodnej i ich usytuowanie). W przypadku wystąpienia przepływu miarodajnego stabilność wymiarów koryta i dobranych ubezpieczeń zostanie zachowana.

Z uwagi na brak bezpośrednich obserwacji wodowskazowych w zlewni potoku Jadwiżanka, charakterystyczne wielkości przepływów obliczono w oparciu o wzory empiryczne. Przepływy niskie określono wg formuły Iszkowskiego, a przepływy o określonym prawdopodobieństwie wystąpienia przyjęto jako najbardziej wiarygodne obliczone wg wzoru Centralnego Urzędu Gospodarki Wodnej.

**„Odbudowa murów oporowych i dna potoku Jadwiżanka w Łądku Zdroju
w km 0+000 – 0+610 – Etap II km 0+124 - 0+164”**

3.1.2 Przepływy charakterystyczne

Określenie przepływów charakterystycznych dokonano w oparciu o wzory empiryczne prof. Iszkowskiego.

Przepływ średnioroczny wynosi:

$$Q_{sr} = 0,03171 * C_w * P * F$$

Przepływ absolutnie najniższy wynosi:

$$Q_0 = 0,2 * v * Q_{sr}$$

Przepływ średni niski wynosi:

$$Q_1 = 0,4 * v * Q_{sr}$$

Przepływ średni normalny (8-9 miesięcy w roku) wynosi:

$$Q_2 = 0,7 * v * Q_{sr}$$

Przepływ wody wielkiej wynosi:

$$Q_4 = C_w * m * P * F$$

gdzie:

C_w - współczynnik średniorocznego odpływu, zależny od topografii zlewni, przyjęto $C_w=0,55$

P - średni opad w zlewni,

F – obliczeniowa powierzchnia zlewni, wynosi $F= 2,56\text{km}^2$

V - współczynnik zależny od rodzaju gruntów w zlewni, jej ukształtowania, roślinności oraz wielkości, przyjęto $v=0,37$

m - współczynnik zależny od wielkości zlewni, przyjęto $m=9,8$

Wyniki obliczeń zestawiono w poniższej tabeli:

Przekrój obliczeniowy	Q_{sr}	Q_0	Q_1	Q_2
	m3/s	m3/s	m3/s	m3/s
PO1	0,0313	0,0023	0,0046	0,0081

**„Odbudowa murów oporowych i dna potoku Jadwiżanka w Łądku Zdroju
w km 0+000 – 0+610 – Etap II km 0+124 - 0+164”**

3.1.3 Przepływy o określonym prawdopodobieństwie wystąpienia

METODA CUGW

Obliczenia przepływów o określonym prawdopodobieństwie wystąpienia przeprowadzono przy wykorzystaniu wzoru:

$$Q_{maxp\%} = F^{2/3} * (\gamma * h - z)^{3/2} * \varphi * \beta * \delta \quad [m^3/s]$$

gdzie:

- Q_{maxp %} - przepływ o określonym prawdopodobieństwie wystąpienia [m³/ s]
- F- powierzchnia zlewni [km²]
- γ - wsp. zależny od rodzaju gleb, będący miernikiem przepiękności
- h - wysokość opadu nawalnego , zależnego od zadanego prawdopodobieństwa, czasu spływu i wielkości średniego opadu rocznego [mm/h]
- z - retencja szaty roślinnej w zlewni [mm]
- φ - wsp. zależny od średniego spadku cieku
- β - wsp. zależny od rzeźby terenu
- δ - wsp. zależny od powierzchni jezior

Obliczenia:

	występowanie raz na x lat	Natężenie deszczu miarodajnego o czasie trwania t (Sokołowski) do Wołoszyna	Przeptyw o prawdopodobieństwie przewyższenia p%
prawdopodobieństwo p%	lata	I _{p%} [mm/h]	Q _{p%}
p%	lata	[mm/h]	[m ³ /s]
1	100	56,08	22,91

**„Odbudowa murów oporowych i dna potoku Jadwiżanka w Łądku Zdroju
w km 0+000 – 0+610 – Etap II km 0+124 - 0+164”**

WZÓR WALKOWICZA

Obliczenia przepływów o określonym prawdopodobieństwie wystąpienia przeprowadzono przy wykorzystaniu wzoru:

$$Q_{p\%} = q_{p\%} * k * \varphi * \lambda * c * F \text{ [m}^3\text{/s]}$$

$q_{p\%}$ - spływ w m³/s/km² ze zlewni o stałym wsp. kształtu zlewni $b=0,1$
 $\log q_{p\%} = \log m_p - 0,4(\log 0,1 * L^2) \text{ [m}^3\text{/s/km}^2\text{]}$

k- współczynnik charakteryzujący wpływ kształtu zlewni na przepływ maksymalny

$$k=f(b), b=F/L^2$$

φ- współczynnik zależny od średniego spadku cieku,

λ- współczynnik zależny od średniego rocznego opadu

c- współczynnik odpływu uzależniony od przepuszczalności gruntów i ich rodzaju oraz roślinności i charakteru użytkowania zlewni (przyjęto gleby średnioprzepuszczalne)

F- powierzchnia zlewni, $F=2,56\text{km}^2$

L- długość cieku $L= 1,28\text{km}$

I- spadek

prawdopodobieństwo przewyższenia	występowanie raz na x lat	Przepływ o prawdopodobieństwie przewyższenia p%
[%]	lata	$Q_{p\%}$
10	10	14,65
5	20	18,54
2	50	23,92
1	100	28,37
0,5	200	33,19
0,1	1000	45,06

**„Odbudowa murów oporowych i dna potoku Jadwiżanka w Łądku Zdroju
w km 0+000 – 0+610 – Etap II km 0+124 - 0+164”**

WZÓR WOŁOSZYNA

Obliczenia przepływów o określonym prawdopodobieństwie wystąpienia przeprowadzono przy wykorzystaniu wzoru:

$$Q_{p1\%} = \frac{A * 0,278 * I_p * T_x c}{t_k} * \frac{1}{m+mn}$$

Q_p- przepływ wielkiej wody, m³/s o zadanym prawdopodobieństwie przewyższenia

t_k- czas koncentracji spływu [h]

T- czas trwania deszczu [min]

I_p- natężenie deszczu o zadanym prawdopodobieństwie przewyższenia [mm/min]

c- współczynnik odpływu wielkiej wody

A- powierzchnia zlewni

m- współczynnik smukłości fali

n- wielokrotność czasu koncentracji w czasie opadania

F- powierzchnia zlewni [km²]

prawdopodobieństwo przewyższenia	występowanie raz na x lat	Natężenie deszczu miarodajnego o czasie trwania t (Sokołowski) do Wołoszyna	Spływ jednostkowy wielkiej wody o prawd. przewyższenia p%	Przepływ o prawdopodobieństwie przewyższenia p%
[%]	lata	I _{p%} [mm/min]	q _{p%}	Q _{p%}
[%]	lata	[mm/min]	[m ³ /s]	[m ³ /s]
0,1	1000	3,891	24,522	62,777
0,2	500	2,860	18,023	46,140
0,5	200	1,999	12,597	32,249
1	100	1,581	9,965	25,511
2	50	1,283	8,088	20,706
5	20	0,993	6,260	16,024
10	10	0,810	5,104	13,065
20	5	0,630	3,972	10,167
50	2	0,363	2,287	5,855
100	1	0,110	0,695	1,778

**„Odbudowa murów oporowych i dna potoku Jadwiżanka w Łądku Zdroju
w km 0+000 – 0+610 – Etap II km 0+124 - 0+164”**

Wnioski z obliczeń:

Przepływy miarodajne $Q_{1\%}$, określono trzema metodami obliczeniowymi:

1. wg wzoru Wołoszyna
2. wg wzoru Walkowicza
3. wg wzoru CUGW

Przyjęto obliczenia metodą CUGW, jako najbardziej wiarygodne. Odstąpiono od wyników uzyskanych metodą Wołoszyna i Walkowicza dających wg. naszej oceny wartości zawyżone, których wielkości konfrontowano również z parametrami istniejącego dotychczas koryta jak i w oparciu o wywiady środowiskowe z miejscowymi mieszkańcami, wskazującymi wielkość napelnień koryta w okresie powodzi w 1997r. jak i późniejszych wezbrań powodziowych, co potwierdziło naszą ocenę.

3.2 Hydraulika koryta

Obliczenia przepływów o określonym prawdopodobieństwie wystąpienia przeprowadzono przy wykorzystaniu wzoru Manninga:

$$Q = F/n * Rh^{2/3} * I^{1/2} [m^3/s]$$

gdzie:

- Q- natężenie przepływu [m³/s],
- F- powierzchnia przekroju poprzecznego koryta [m²],
- n- wsp. szorstkości [-],
- Rh- promień hydrauliczny $Rh = F/U$ [m],
- U- obwód zwilżony [m],
- I- spadek hydrauliczny [-],
- h- napelnienie w korycie [m],
- v- prędkość średnia [m/s].

Na podstawie parametrów przyjętego przekroju regulacyjnego oraz projektowanego spadku podłużnego, obliczono napelnienie koryta przy przepływie miarodajnym.

**„Odbudowa murów oporowych i dna potoku Jadwiżanka w Łądku Zdroju
w km 0+000 – 0+610 – Etap II km 0+124 - 0+164”**

Wyniki obliczeń przedstawiono w poniższej tabeli:

Spadek: I=4%

b	h	F	U	Rh	Rh^{2/3}	I	I^{1/2}	V	Q
m	m	m²	m	m	m			m/s	m³/s
2,4	1,30	3,144	5,02	0,63	0,73	0,04	0,20	7,32	23,01

Spadek: I=5%

b	h	F	U	Rh	Rh^{2/3}	I	I^{1/2}	V	Q
m	m	m²	m	m	m			m/s	m³/s
2,4	1,20	2,88	4,8	0,60	0,71	0,05	0,22	7,95	22,91

Spadek: I=6%

b	h	F	U	Rh	Rh^{2/3}	I	I^{1/2}	V	Q
m	m	m²	m	m	m			m/s	m³/s
2,4	1,13	2,712	4,66	0,58	0,70	0,06	0,24	8,54	23,15

Spadek: I=7%

b	h	F	U	Rh	Rh^{2/3}	I	I^{1/2}	V	Q
m	m	m²	m	m	m			m/s	m³/s
2,4	1,06	2,544	4,52	0,56	0,68	0,07	0,26	9,02	22,94

Spadek: I=8%

b	h	F	U	Rh	Rh^{2/3}	I	I^{1/2}	V	Q
m	m	m²	m	m	m			m/s	m³/s
2,4	1,00	2,424	4,42	0,55	0,67	0,08	0,28	9,48	22,97

**„Odbudowa murów oporowych i dna potoku Jadwiżanka w Łądku Zdroju
w km 0+000 – 0+610 – Etap II km 0+124 - 0+164”**

Wnioski i przyjęte parametry koryta:

W oparciu o przeprowadzone obliczenia hydrauliczne oraz uwzględniając przyjęty przepływ wody miarodajnej $Q_{1\%} = 22,91 \text{ [m}^3/\text{s]}$, według obliczeń w oparciu o wzór CUGW, przyjęto następujące parametry koryta, przy jego zabudowie w formie żłobu kamiennego:

- przy spadku dna $I=4,0\%$ i napelnieniu $h=1,30\text{m}$

Szerokość w dnie: $b=2,40\text{m}$

Wysokość murów: $H=1,60\text{m}$

- przy spadku dna $I=8,0\%$ i napelnieniu $h=1,00\text{m}$

Szerokość w dnie: $b=2,40\text{m}$

Wysokość murów: $H=1,60\text{m}$ i $H=1,30\text{m}$

Przyjęte parametry koryta przy założonych formach ubezpieczeń (mury oporowe i bruk w dnie) spełniają warunek napelnienia z naddatkiem, gwarantującym bezpieczny przepływ wody miarodajnej $Q_{1\%}$.

Założone wysokości murów oporowych $H=1,60\text{m}$ i $H=1,30\text{m}$ wyższe od wielkości wynikających z napelnienia koryta, podyktowane zostały koniecznością lepszego zabezpieczenia terenów przyległych przed erozją i rozmywaniem skarp, powstałych z różnicy rzędnych wyższych terenów przyległych a dotychczasowymi rzędnymi korony murów oporowych.

4 ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE

Zaprojektowano wykonanie odbudowy koryta potoku na odcinku 40m od mostu na ul. Moniuszki (km 0+164) w dół cieku (km 0+124). Jest to ETAP II opracowania .

Odcinek ten zaprojektowano na przepływ regulacyjny $Q_{1\%}$, głównie mając na uwadze fakt, iż potok Jadwiżanka znajduje się na terenie dzielnicy Stary Zdrój, na której znajduje się Arboretum oraz Stawy Biskupie, parkingi i częściowo jest w trwałym Zarządzie Budynków komunalnych. Jest to obszar, na którym obserwujemy wysoki rozwój zagospodarowania terenów pod kątem turystyki, rekreacji i zabudowy.

W opracowaniu przewiduje się wykonanie nowych **murów kamiennych na zaprawie betonowej**, nowego **ubezpieczenia w dnie w postaci bruku w dnie** na podbudowie betonowej, wykonanie **gurtów dennych**, wykonanie **stopnia wodnego** o wysokości $h=1,3m$ z **niecką wypadową**, **bariery ochronnej** wzdłuż murów oporowych, **schodów kamiennych** jako zejścia technicznego do stopnia wodnego, korekcji progowej za stopniem wodnym w postaci **3 progów kamienno-betonowych** o wys. 0,25m każdy.

4.1 Trasa regulacyjna

Projektując trasę regulacyjną odcinka przewidzianego do odbudowy starano się jak najmniej ingerować w jej przebieg, dostosowując się do istniejących parametrów koryta. Koryto potoku zostało nieznacznie poszerzone, a mury podniesione, aby zapewnić większe bezpieczeństwo terenów przyległych, w razie wezbrań powodziowych. Trasa regulacyjna pokrywa się z trasą istniejącą, zastosowano poszerzenie w dnie około 0,30m, co mieści się w granicach ewidencyjnych działek należących do Inwestora.

4.2 Przekrój regulacyjny

Na niniejszym objętym opracowaniem fragmencie potoku Jadwiżanka przyjęto trzy przekroje regulacyjne, różniące się wysokością murów oporowych i kształtem wyprofilowania dna potoku.

Koryto otwarte trapezowe w formie żłobu kamiennego.

Lewostronnie – mur kamienny na zaprawie betonowej o wysokości 1,6m lub 1,3m, szerokości w koronie 0,5m i nachyleniu lica 4:1. Na poziomie korony muru półeczka gruntowa o szer. 0,7m. Od granicy półeczki nachylenie skarpy 1:1. Skarpa, półeczka oraz pas 1,5m poza krawędzią skarpy humusowanie z obsiewem mieszanką traw.

**„Odbudowa murów oporowych i dna potoku Jadwiżanka w Łądku Zdroju
w km 0+000 – 0+610 – Etap II km 0+124 - 0+164”**

W dnie – bruk kamienny gr.25 cm na podbudowie betonowej gr. 25 cm, na podsypce żwirowej gr 15cm. Szer. dna 2,4 m. Ułożenie bruku w dnie z nachyleniem w kierunku osi cieku 0,15m i nadaniu mu powierzchni sferycznej, lub płaskiej w obrębie ponuru i poszuru stopnia oraz na długości odcinka korekcji progowej.

Prawostronnie – mur kamienny na zaprawie betonowej o wysokości 1,6m lub 1,3m, szerokości w koronie 0,5m i nachyleniu lica 4:1. Na poziomie korony muru półeczka gruntowa o szer. 0,7m. Od granicy półeczki nachylenie skarpy 1:1,5. Skarpa, półeczka oraz pas 1,5m poza krawędzią skarpy humusowanie z obsiewem mieszkanką traw.

4.3 Zabudowa koryta

4.3.1 Mury oporowe

Na regulowanym odcinku potoku zaprojektowano jeden typoszereg murów oporowych zróżnicowany wymiarami zewnętrznymi:

§ Mur z kamienia łamanego na zaprawie cementowej, nachylenie od strony odwodnej 4:1, od strony gruntu ściana pionowa, wysokość muru od 1,3m do 1,6m, fundament o głębokości posadowienia 0,8m poniżej poziomu dna.

Do budowy korpusów ścian murów oporowych należy użyć kamienia łamanego zgodnego z PN-B/11210 BIII (wg PN B/11210 „Kamień łamany”). Należy zwrócić szczególną uwagę na wykonanie połączenia fundamentu betonowego muru z częścią wykonaną z kamienia. Kamienie pierwszego rzędu muru należy zagłębić w fundamencie na głębokość ok. 10cm. Wymiary szczegółowe murów przedstawiono na schemacie regulacyjnym w części rysunkowej.

W miejscach styku gurtów i progów z ławą fundamentową murów i podbudową oraz fundamentów, z podbudową betonową pod bruk należy wykonać dylatacje pionowe. Płaszczyznę dylatacji należy wyrównać poprzez otynkowanie zaprawą cementową, a następnie zaizolować dwoma warstwami papy na lepiku.

Mury przyczółków kamiennych zaprojektowano na ławach fundamentowych z odsadzkami 20 cm od strony odwodnej i od gruntu, o wysokości 0,8 m poniżej poziomu projektowanego dna, wylewanych na mokro. Do budowy ław fundamentowych należy użyć betonu hydrotechnicznego C30/35 W8 F150.

Jako materiał zasypowy zaleca się, aby zastosować grunty mineralne, rodzime niespoiste o dobrych właściwościach drenujących nieagresywnych (wg PN-80/B-01800) Wykonawstwo zasypu należy prowadzić zgodnie z PN-68/B-06050.

**„Odbudowa murów oporowych i dna potoku Jadwiżanka w Łądku Zdroju
w km 0+000 – 0+610 – Etap II km 0+124 - 0+164”**

Grunt zasypowy za ścianą nakładać warstwami nie grubszymi niż 0,30 m i dobrze zagęścić. Kąt tarcia wewnętrznego gruntu zasypowego min. 30 stopni. Zasypkę należy zagęścić do wskaźnika zagęszczenia 0,98 wg. standardowego testu Proctora.

4.3.2 Bruk

Zaprojektowano ubezpieczenie dna brukiem kamiennym.

Bruk w dnie – ubezpiecza dno potoku, umożliwia przepływ wody z prędkością przekraczającą 4m/s. Bruk należy wbudować poprzez wtopienie go w warstwę podbudowy betonowej. Bruk ułożony w dnie należy oddzielić od fundamentu ściany oporowej i gurtu dennego poprzez wykonanie dylatacji z dwóch warstw papy. Ponadto ubezpieczenie z bruku należy dylatować poprzecznie do osi ciekłu co 10,0m. Elementy betonowe ubezpieczenia brukiem (podbudowa) zaprojektowano z betonu hydrotechnicznego marki C25/30 W8 F150, warstwą grubości 25cm. Pod podbudową betonową ułożyć podsypkę żwirową gr.0,15m, po uprzednim jej zagęszczeniu.

Na niektórych odcinkach odbudowy km 0+158,1 – 0+164 potoku bruk należy układać z zagłębieniem 0,15m od krawędzi fundamentu w kierunku osi ciekłu, tworząc powierzchnię sferyczną.

4.3.3 Gurty denne

Zaprojektowano 2 gurdy denne wykonane z betonu hydrotechnicznego C30/35 W-8 F-150 (wg PN-EN 206-1: 2003 „Beton hydrotechniczny”). Gurty o przekroju poprzecznym 0,50m x 1,00m i długości L=4,6m. Gurty te zapewniają stabilność stopnia wodnego z niecką wypadową oraz stanowią naturalny element dylatacyjny pomiędzy stopniem wodnym a umocnieniami koryta ciekłu. Szczegółową lokalizację gurtów pokazano w projekcie zagospodarowania terenu w części rysunkowej oraz na rysunkach konstrukcyjnych. Gurty te stanowią początek ponuru i koniec poszuru stopnia z niecką wypadową.

4.3.4 Progi betonowo-kamienne

W celu zmniejszenia spadku w dnie ciekłu, projektuje się wykonanie progów betonowych z okładziną kamienną, z redukcją spadku w wys.25cm na każdym progu. Poniżej niecki wypadowej w km 0+124-0+136 powstał odcinek z korekcją progową, składający się z trzech progów i wyprowadzający rzędną dna do wysokości 443,80m n.p.m., odpowiadającej rzędnej dowiązania istniejącego dna w miejscu początku opracowania Etapu I tj. w km 0+124. Wymiary progów wynoszą : wys.1,25, szer. 0,40 i długość 4,60m. Progi wykonane z betonu hydrotechnicznego kl. C 30/35 W8 F150.

**„Odbudowa murów oporowych i dna potoku Jadwiżanka w Łądku Zdroju
w km 0+000 – 0+610 – Etap II km 0+124 - 0+164”**

4.3.5 Stopień wodny z niecką wypadową

Projektowany stopień wodny redukuje spadek o 1,3m. W celu rozproszenia energii kinetycznej spadającej wody zaprojektowano nieckę wypadową głębokości 0,65m, tworzącą poduszkę wodną. Boczne mury oporowe niecki należy wykonać jako mury kamienne o zmiennej wysokości licząc od dna niecki, w miejscu krawędzi przelewu – 3,55m, do wysokości 2,25m w miejscu końca niecki oraz z nachyleniem lica muru od strony wody – 4:1. Czaszę dna niecki wypadowej projektuje się w formie okładziny kamiennej z kamienia granitowego typu Formak II o grubości 30cm. Krawędź przelewu stopnia należy umocnić wbudowując kątownik stalowy 100x100x8, długości 3,20m. Szerokość korony murów niecki wypadowej wynosi ,60m. Korpus niecki wypadowej wykonać z betonu kl. C 30/35 W8 F150.

4.3.6 Bariera ochronna

Zaprojektowano wykonanie barier z kształtowników stalowych o przekroju prostokątnym. Bariera przebiega wzdłuż umocnień murami oporowymi na całej ich długości w odległości 25cm osi słupków bariery od zewnętrznej krawędzi murów. Bariery projektuje się w budowie modułowej ze stali St3S o dł. jednego modułu L=2m. Pochwyty jak i słupki należy wykonać z profilu zimno giętego 80x40x3mm. Przeciąg górny i dolny z profilu zimno giętego 60x20x3mm, natomiast tralki pionowe z płaskownika 50x6mm, ustawione dłuższym wymiarem prostopadle do podłużnej osi barierki.

4.3.7 Schody kamienne – zejście techniczne

W miejscu obecnie zniszczonych, zaprojektowano odbudowę nowych schodów kamiennych z obu stron potoku, jako zejścia techniczne do niecki wypadowej stopnia. Schody składają się z podestu dolnego o wymiarach 0,90mx1,40m oraz 7 stopni o szer. stopnia 35cm i wysokości 18cm. Jedynie najwyżej zlokalizowany stopień posiada wysokość 16cm. Długość stopni jest zróżnicowana od 1,0m do 1,36m z uwagi na nachylenie odwodnej części muru oporowego. Mury oporowe okalające wewnętrzną część wnęki schodowej od strony schodów, mają nachylenie pionowe, natomiast od strony przylegającego gruntu należy wykonać je z pochyleniem ściany 4:1. Dojścia do zejścia technicznego należy zabezpieczyć balustradą z zabezpieczoną i zamykaną furtką uniemożliwiającą wchodzenie osobom nieuprawnionym. Teren przed zejściem w obrysie zewnętrznym 2,00m x 2,25m należy utwardzić poprzez położenie nawierzchni z kostki betonowej typu „POLBRUK” gr.8,0cm, na podbudowie z zagęszczonej warstwy tłucznia (niesortu) 0÷63 o grubości 25cm, lub zamiennie z nawierzchni brukowej z kamienia grubości 0,20m na podsypce cementowo-piaskowej grubości 0,15m z wypełnieniem spoin zaprawą betonową.

**„Odbudowa murów oporowych i dna potoku Jadwiżanka w Łądku Zdroju
w km 0+000 – 0+610 – Etap II km 0+124 - 0+164”**

4.3.8 Geowłóknina filtracyjno separacyjna

Specyfikacja nietkanej geowłókniny filtracyjno separacyjnej, np. Polyfelt TS-60.

Wykonanie: włókna geotekstylne wyprodukowane z włókien polipropylenowych

Waga na m²: 180g/m²

Grubość: 1,5mm

Wytrzymałość na rozciąganie: 12,2kN/m

Wydłużenie: >40%

CBR: 2455N

Przepuszczalność: 84 l /m²/sec

Rozmiar porów: 0,15mm

4.3.9 Drenaż ϕ 125 i obsypka filtracyjna

Wzdłuż murów z kamienia łamanego projektowany jest drenaż boczny w formie drenażu korytkowego (francuskiego) z centralnie umieszczonym rurowciągiem drenażowym ϕ 125 z rur PCV-U ze szczelinami w otulinie z włókna kokosowego, układany ze spadkiem równoległym do korpusu muru, w żwirowej obsypce filtracyjnej gr. 30x40cm i otulinie obsypki geowłókniny filtracyjno-separacyjnej np. Polyfelt TS-60.

Dla zabezpieczenia przed wypłukiwaniem gruntu zasypowego przez rurki drenarskie, stosunek średnicy d15 warstwy filtracyjnej do średnicy d15 gruntu zasypowego powinien się zawierać pomiędzy 4 a 20. Równocześnie stosunek średnicy d50 warstwy filtracyjnej do d50 gruntu zasypowego powinien być mniejszy od 25.

Odprowadzenie wod drenażowych następować będzie co 5,0m przez mur oporowy rurami pełnymi ϕ 7,5cm z PCV-U łączonymi kształtkami (trójkątami redukcijnymi) z podstawowym rurowciągiem ϕ 125. Rury ϕ 75 układać z 10% spadkiem i wylotem nad dnem potoku na wysokości 20cm.

4.3.10 Odwodnienia wykopów

Obniżenie zwierciadła wód gruntowych powinno być dokonywane we wszystkich tych przypadkach, gdy woda gruntowa uniemożliwia lub utrudnia wykonanie wykopu i prowadzenie betonowych robót fundamentowych i murowych. Obniżenie wód powinno odbywać się w taki sposób, aby nie została naruszona struktura gruntu w podłożu

**„Odbudowa murów oporowych i dna potoku Jadwiżanka w Łądku Zdroju
w km 0+000 – 0+610 – Etap II km 0+124 - 0+164”**

realizowanych wykopów. Poziom zwierciadła wody gruntowej powinien być obniżony o co najmniej 0,5m poniżej dna wykopu. Obniżenie poziomu zwierciadła wody gruntowej musi obejmować okresy całodobowe ze względu na szkodliwe działanie wahań zwierciadła wody gruntowej na strukturę gruntu na dnie wykopu. Wykop powinien być ponadto zabezpieczony grodzą z worków z piasku przed dopływem wód z potoku. Elementy zabezpieczające ściany wykopu muszą wystawać co najmniej 0,15 m ponad ścielnie przylegający teren, a powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wód poza wykop.

Projektuje się odwodnienie wykopów poprzez pompowanie wody do niższej usytuowanego odcinka cieku oraz wykonanie poprzecznych grodzy z worków z piaskiem i przeprowadzenie dopływającej wody rurociągiem z rur PCV-U $\phi 315$.

5 WPLYW INWESTYCJI NA ŚRODOWISKO NATURALNE

Zgodnie z art.74 i 75 ustawy „Prawo ochrony środowiska” Dz. U. Nr62 poz.627 z dnia 20 czerwca 2001 r. z późniejszymi zmianami), projektanci oraz organy administracji są zobowiązani w trakcie przygotowywania i realizacji inwestycji do zapewnienia oszczędnego korzystania z terenu.

Projektowane rozwiązania ubezpieczeń koryta potoku mają charakter proekologiczny. Z wykorzystaniem naturalnych materiałów i surowców, planowana inwestycja nie stwarza zagrożeń dla lokalnej flory oraz fauny. Trasa ciek w projekcie, w stosunku do stanu istniejącego, pozostaje niemal niezmienną, a forma jego odbudowy odpowiada dotychczas istniejącej. Stosunki wodne nie ulegną zmianie. Inwestycja zapewni bezpieczeństwo terenów przyległych, ze względu na ochronę przeciwpowodziową oraz przeciwerozryjną. Projektowane ubezpieczenia zabezpieczą je dodatkowo przed niekontrolowanym podmywaniem i erozją. Dzięki temu znacznie poprawi się bezpieczeństwo w bezpośrednim sąsiedztwie ciek.

Wskutek zmniejszenia skutków erozji, własności fizyko-chemiczne wody ciek ulegną poprawie ze względu na czystość oraz przejrzystość, co będzie korzystnie wpływać na walory przyrodnicze obiektu.

6 BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY

W trakcie realizacji przedmiotowego zadania należy przestrzegać przepisów BHP ujętych w następujących aktach prawnych:

- § Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28.03.1972 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych (Dz. U. Nr 13. poz. 93.)
- § Zarządzenie Nr 104 Ministerstwa Rolnictwa z dnia 13.09.1979 roku wprowadzające „Kierunki techniczne wykonania i odbioru robót w zakresie melioracji szczegółowych”

Niezależnie od powyższych aktów prawnych, roboty należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi normami wykonania i odbioru robót. W przypadku napotkania w trakcie wykonywania robót na przedmioty pochodzenia wojskowego, które ze względu na właściwości wybuchowe zagrażają bezpieczeństwu (niewypały) pracy, należy niezwłocznie powiadomić jednostkę Policji oraz Terenowy Organ Administracji Państwowej.

7 TECHNOLOGIA WYKONANIA

Przyjęto następującą technologię wykonania.

7.1 Uwagi ogólne

Wykonywanie robót budowlano-montażowych oraz ziemnych należy prowadzić przy niżówkowych stanach wody w korycie głównym cieku.

Przy występowaniu przepływów wysokich i powodziowych, teren robót należy zabezpieczyć przed wystąpieniem ewentualnych szkód powodziowych, powodowanych przez wody płynące przekrojem koryta potoku.

7.2 Roboty przygotowawcze

1. Prace pomiarowe związane z geodezyjnym wyznaczeniem projektowanych osi i wyniesieniem w terenie wszystkich projektowanych elementów i budowli,
2. Zlokalizowanie i oznaczenie w terenie sieci uzbrojenia terenu, znajdujących się w zasięgu planowanych robót ziemnych,
3. Zdjęcie warstwy ziemi urodzajnej z technologicznego pasa terenu wzdłuż potoku o szerokości dostosowanej do rodzaju stosowanego sprzętu zmechanizowanego i uwzględniającej wykonanie budowli, zhałdowanie ziemi poza obrębem robót,
4. Przygotowanie i wzmocnienie istniejących tymczasowych dróg dojazdowych
5. Przygotowanie zaplecza i placów budowy na działkach należących do inwestora lub udostępnionych do zajęcia czasowego na czas prowadzenia robót budowlanych,
6. Wytyczenie i zorganizowanie miejsc składowania materiałów sypkich, kamienia, elementów prefabrykowanych oraz innych materiałów przewidzianych do wbudowania,
7. Przed przystąpieniem do robót należy:
 - ustalić materiały i sprzęt niezbędne do wykonania robót,
 - określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

7.2.1 Wycinka i karczowanie drzew

Drzewa rosnące w świetle przekrojów poprzecznych prowadzonych robót przeznaczone są do usunięcia i w tym celu wykonawca zobowiązany jest do zgłoszenia tego faktu przed jego wykonaniem do Urzędu Gminy w Łądku Zdrój w celu uzgodnienia z nim planowanego karczowania i wycinki.

**„Odbudowa murów oporowych i dna potoku Jadwiżanka w Lądku Zdroju
w km 0+000 – 0+610 – Etap II km 0+124 - 0+164”**

7.3 Roboty demontażowe

- ü Demontaż istniejących budowli hydrotechnicznych lub ich zniszczonych elementów a przeznaczonych do przebudowy,
- ü Segregacja materiału kamiennego przeznaczonego do odzysku i ponownego wbudowania,
- ü Wydobycie i wywóz gruzu z demontaży na wysypisko

7.4 Roboty ziemne i budowlano – montażowe

1. Humus należy zdjąć wszędzie tam, gdzie mógłby on zostać przysypany lub zniszczony,
2. Wykonanie ręcznych robót ziemnych w miejscach niedostępnych w części pod ubezpieczenia jako dokop po koparce oraz w rozpoznanych wcześniej miejscach kolizyjnych z urządzeniami energetycznymi, gazowymi, telekomunikacyjnymi i wodno – kanalizacyjnymi oraz z zabezpieczeniem odkrytych instalacji w miejscach kolizyjnych zgodnie z PN-91/M-34501,
3. Wykonanie robót ziemnych z pozostawieniem części ziemi na odkładzie, a pozostała z wywozem na odległość do 10km, wg. wskazań Inwestora,
4. Przemieszczenie części ziemi z wykopów na odkład pozostających w pasie technologicznym, poza obręb robót,
5. Wykonanie grodzy i rurociągów przerzutowych w celu zabezpieczenia robót przed dopływającą wodą.
6. Roboty odwodnieniowe dołów fundamentowych i zabezpieczające wykopy,
7. Roboty fundamentowe pod mury oporowe oraz mury niecki,
8. Roboty betonowe pod gurdy, progi oraz korpus niecki wypadowej,
9. Budowa murów oporowych,
10. Wykonywanie podbudowy pod bruk w dnie z jednoczesnym wykonywaniem bruku jako wtopionego w beton,
11. Wykonanie robót betonowo-kamiennych niecki oraz dna w miarę postępu robót związanych z zabudową koryta zgodnie ze schematami regulacyjnymi,
12. Wykonanie wnęki i schodów zejścia technicznego,
13. Wykonanie pozostałych projektowanych elementów, m.in. balustrad, spoinowania murów i bruków,
14. Roboty porządkowe.

**„Odbudowa murów oporowych i dna potoku Jadwiżanka w Łądku Zdroju
w km 0+000 – 0+610 – Etap II km 0+124 - 0+164”**

7.4.1 Uwagi dotyczące wykonywania wykopów i prac ziemnych

Wykonawca przed przystąpieniem do wykonywania robót budowlanych jest zobowiązany do opracowania planu bezpiecznego ich wykonywania. Należy odpowiednio przeszkolić i zaznajomić z nim pracowników w zakresie wykonywanych przez nich czynności.

Do robót ziemnych można przystąpić dopiero po zlokalizowaniu uzbrojenia i jego ręcznym odkryciu oraz zabezpieczeniu zgodnie z PN-91/M-34501

Przed przystąpieniem do robót ziemnych konieczne jest zdjęcie warstwy ziemi urodzajnej i jej składowanie poza obrębem prowadzonych robót, z przeznaczeniem do późniejszego jej wykorzystania przy pracach odtworzeniowych związanych z zagospodarowaniem terenu

Wykopy należy zabezpieczać balustradami złożonymi z deski krawężnikowej o wysokości 0,15 m i poręczy ochronnej umieszczonej na wysokości 1,1 m. Na terenie budowy w widocznych miejscach należy ustawić ostrzegające oznakowanie „UWAGA GŁĘBOKIE WYKOPY”. Balustrady w miejscach dostępnych dla osób niezatrudnionych muszą być dobrze widoczne w nocy i na czas zmierzchu. Ruch środków transportowych i maszyn obok wykopów nie może odbywać się w odległości mniejszej od 1 m od krawędzi wykopu o ścianach obudowanych oraz w strefie klina odłamu przy wykopach nieobudowanych.

Dla wykopów głębszych od 1 m licząc od poziomego terenu, należy wykonać zejście do wykopu. Zejścia powinny być rozmieszczone w odległościach nie przekraczających 20 m. Ruch po rozporach wykopu jest zabroniony.

Nie wolno składować materiałów, urobku, humusu w odległości mniejszej niż 0,6 m od krawędzi wykopu o ścianach obudowanych lub w strefie klina odłamu gruntu dla wykopów nieobudowanych. Wykopy pod wykonanie murów oporowych przewidziano z nachyleniem 1:1.

Wykopy o ścianach pionowych nie umocnione, bez rozparcia lub podparcia mogą być wykonywane tylko do głębokości 1m w gruntach zwartych, w przypadku, gdy teren przy wykopie nie jest obciążony w pasie o szerokości równej głębokości wykopu. Wykopy o ścianach pionowych i o głębokości większej niż 1.0 m należy umacniać poprzez rozparcie lub podparcie ścian. Jeżeli wykop zlokalizowany jest w bezpośrednim sąsiedztwie drogi, budynku lub innej budowli, której stateczność mogłaby być zagrożona wykonaniem wykopu, ściany wykopu należy umacniać poprzez ich rozparcie lub podparcie.

Bezpieczne nachylenie ścian wykopów nie umocnionych o głębokości do 4.0 m wynosi 1:0.43. W przypadku, gdy roboty ziemne są wykonywane w gruncie nawodnionym bezpieczne nachylenie należy zwiększyć do 1:1.25 lub umocnić ściany wykopu poprzez pełne szalowanie.

**„Odbudowa murów oporowych i dna potoku Jadwiżanka w Łądku Zdroju
w km 0+000 – 0+610 – Etap II km 0+124 - 0+164”**

Podczas wykonywania robót ziemnych należy mieć na uwadze fakt, że w terenie mogą znajdować się elementy uzbrojenia podziemnego nie naniesione na mapach, dlatego też w trakcie ich wykonywania należy zachować szczególną ostrożność.

Wykopy pod budowlę powinny być wykonane bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu. Ostatnia warstwa o grubości, co najmniej 20 cm powinna być zdjęta bez użycia sprzętu mechanicznego, bezpośrednio przed wykonaniem fundamentu.

Wykopy w miejscach zbliżeń do słupów na długości 3.0 m poniżej i 3.0 m powyżej należy ubezpieczyć ścianką do pełnej wysokości wykopu.

Roboty ziemne prowadzone w pobliżu instalacji podziemnych, a także głębienie wykopów poszukiwawczych należy prowadzić ręcznie.

W zbliżeniach z kablami i liniami energetycznymi, odsłonięte kable energetyczne i telekomunikacyjne zabezpieczać osłonami dwudzielnymi AROT o długości 2,5 m obustronnie od osi wykopu.

Wykonawca robót zobowiązany jest do przestrzegania w trakcie prowadzenia prac ziemnych i montażowych wszelkich obowiązujących norm i przepisów oraz wytycznych wykonawczych producentów układanych rurociągów.

W przypadku napotkania, w trakcie wykonywania robót, przedmiotów militarnych, które zagrażają bezpieczeństwu pracy należy natychmiast przerwać roboty i niezwłocznie powiadomić jednostkę Policji oraz Terenowy Organ Administracji Państwowej.

7.5 Roboty odtworzeniowe

Po przeprowadzeniu właściwych robót ziemnych, należy rozścielić wzdłuż murów cieku i na skarpach zhołdowaną wcześniej ziemię urodzajną.

- Wykonanie obsiewu mieszanką traw na skarpach cieku oraz terenach zielonych zajętych na czas prowadzenia budowy
- Rozplantowanie ziemi w miejscach odkładu nadmiaru urobku
- Odtworzenie nawierzchni drogowych
- Demontaż dróg tymczasowych
- Demontaż oznakowań i zabezpieczeń placu budowy

7.6 Roboty porządkowe

- Zrekultywowanie gruntu do stanu z przed budowy, w miejscach dróg tymczasowych i zaplecza budowy.
- Uporządkowanie i likwidacja placu budowy.

**„Odbudowa murów oporowych i dna potoku Jadwiżanka w Łądku Zdroju
w km 0+000 – 0+610 – Etap II km 0+124 - 0+164”**

7.7 Roboty zabezpieczające

Zarówno przepisy Ustawy o ochronie przyrody, Dz.U. nr 92 z 16.04.2004 poz.880, jak i przepisy ustawy Prawo Budowlane określają obowiązek właściwego zabezpieczenia elementów środowiska przyrodniczego (istniejących drzew i krzewów) na placu budowy. Obowiązek ten spoczywa na wykonawcy robót, ale także na inwestorze, który zobligowany jest do dopilnowania, aby wykonawca robót zabezpieczył drzewa i krzewy w sposób gwarantujący ich skuteczną ochronę przed uszkodzeniami.

7.8 Szczegółowe warunki wykonania robót

Do robót wymagających szczególnie wyspecjalizowanego nadzoru oraz dużej ostrożności należą prace wykonywane w obrębie obiektów komunikacyjnych oraz w pobliżu istniejących urządzeń uzbrojenia podziemnego i nadziemnego. Przed rozpoczęciem tych prac wymaga się zgłoszenia z odpowiednim wyprzedzeniem do instytucji administrujących ww. urządzeniami w celu zapewnienia ich specjalistycznego nadzoru.

Teren budowy w obrębie wykonywanych robót winien być odpowiednio oznakowany oraz zabezpieczony z uwzględnieniem norm i obowiązujących przepisów.

Szczególność ostrożność należy zachować przy prowadzeniu prac sprzętem zmechanizowanym w pobliżu skrzyżowań oraz zbliżeń linii energetycznych zarówno podziemnych i nadziemnych jak i istniejących drzew.

8 INFORMACJA W SPRAWIE SPORZĄDZANIA PLANU BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

W oparciu o ustawę „Prawo budowlane” z dnia 7 lipca 1994 r. z późn. zmian. art.20 ust.1 pkt 1b informuje się, że ze względu na specyfikę projektowanego obiektu budowlanego należy sporządzić plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

W planie BiOZ należy uwzględnić zgodnie z art. 21a ust.2 następujące rodzaje robót budowlanych wymienionych w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dn. 27 sierpnia 2002r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów robót budowlanych stwarzających zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.:

- których charakter, organizacja lub miejsce prowadzenia stwarza szczególnie wysokie ryzyko powstania zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi, a w szczególności przysypania ziemią lub upadku z wysokości, wykonywanie wykopów o ścianach pionowych bez rozparcia o głębokości większej niż 1,5m oraz wykopów o bezpiecznym nachyleniu ścian o głębokości większej niż 3,0m pkt1a
- stwarzające ryzyko utonięcia pracowników – pkt 5a – roboty prowadzone z wody lub pod wodą
- prowadzone przy montażu lub demontażu ciężkich elementów prefabrykowanych, których masa przekracza 1t – pkt10.

Zgodnie z ustawą „Prawo Budowlane art. 21a ust. 1 informuje się, że kierownik budowy zobowiązany jest przed rozpoczęciem budowy do sporządzenia planu Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia (BiOZ).

Plan należy sporządzić zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 27 sierpnia 2002r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów robót budowlanych stwarzających zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

8.1 Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego

Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego obejmuje wykonanie odbudowy ubezpieczeń dennych i brzegowych na całej długości przewidzianego odcinka robót Etapu I. Przebudowa polega na rozbiórce całości pozostałych budowli i ubezpieczeń i

**„Odbudowa murów oporowych i dna potoku Jadwiżanka w Łądku Zdroju
w km 0+000 – 0+610 – Etap II km 0+124 - 0+164”**

wybudowaniu w ich miejsce nowo projektowanych budowli, zgodnie z projektem technicznym.

8.2 Wskazanie elementów mogących stanowić zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

Do elementów mogących stanowić zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia pracowników wykonujących prace związane z realizacją przedmiotowego zadania należą w szczególności:

- prace przy rozbiórce resztek murów w obrębie stopnia – mury do wysokości 2,60m,
- prace związane z budową murów oporowych i koniecznością zastosowania rusztowań w obrębie niecki,
- podnoszenie lub opuszczanie kamieni przy budowie murów kamiennych niecki na wysokość ponad 1,5m,
- wszelkie prace prowadzone z wody związane z ułożeniem projektowanych ubezpieczeń,
- przebywanie w zasięgu ramienia pracy koparką przy prowadzeniu wykopów mechanicznych.

8.3 Wskazanie sposobu prowadzenia instruktazu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót niebezpiecznych

Instruktaż pracowników, powinien być prowadzony każdorazowo przed wykonywaniem zadań pociągających za sobą zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia. Instruktaż powinien być jasny i precyzyjny. Powinien on uwzględniać obowiązujące przepisy BHP.

8.4 Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych zapobiegających zagrożeniom

Roboty budowlane, rozbiórkowe, remontowe i montażowe prowadzone bez wstrzymania ruchu zakładu pracy lub jego części w miejscach przebywania pracowników zatrudnionych przy innych pracach lub działania maszyn i innych urządzeń technicznych powinny być organizowane w sposób nie narażający pracowników na niebezpieczeństwa i uciążliwości wynikające z prowadzonych robót, z jednoczesnym zastosowaniem szczególnych środków ostrożności.

**„Odbudowa murów oporowych i dna potoku Jadwiżanka w Łądku Zdroju
w km 0+000 – 0+610 – Etap II km 0+124 - 0+164”**

Przed rozpoczęciem robót, o których mowa w § 82, pracodawca, u którego mają być prowadzone roboty, i osoba kierująca robotami powinni ustalić w podpisany protokole szczegółowe warunki bezpieczeństwa i higieny pracy, z podziałem obowiązków w tym zakresie.

O prowadzonych robotach oraz o niezbędnych środkach bezpieczeństwa, jakie należy stosować w czasie trwania prac, pracodawca powinien poinformować pracowników przebywających lub mogących przebywać na terenie prowadzenia robót albo w jego sąsiedztwie.

Teren prowadzenia robót, o których mowa w § 82, powinien być wydzielony i wyraźnie oznakowany. W miejscach niebezpiecznych należy umieścić znaki informujące o rodzaju zagrożenia oraz stosować inne środki zabezpieczające przed skutkami zagrożeń (siatki, bariery itp.).

Przy pracy w obniżeniach terenowych (w korycie cieku) należy zapewnić stały nadzór. Osoba wydająca polecenie wykonania takiej pracy powinna sprawdzić, czy przygotowania organizacyjne i techniczne zapewniają bezpieczeństwo pracownikom podczas wykonywania pracy.

Pracownikowi znajdującemu się w korycie cieku należy zapewnić możliwość udzielenia natychmiastowej pierwszej pomocy w razie nagłej potrzeby lub wypadku.

*„Odbudowa murów oporowych i dna potoku Jadwiżanka w Łądku Zdroju
w km 0+000 – 0+610 – Etap II km 0+124 - 0+164”*

9 OBOWIĄZUJĄCE NORMY I PRZEPISY

Wszelkie roboty należy wykonywać zgodnie z normami technicznymi obowiązującymi w budownictwie dla poszczególnych rodzajów robót, zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych oraz przepisami BHP.

Wszystkie zastosowane materiały powinny posiadać aprobaty techniczne, stwierdzające ich przydatność do stosowania w budownictwie na terenie Rzeczypospolitej Polskiej.

W trakcie realizacji przedmiotowego zadania należy przestrzegać przepisów techniczno – budowlanych ujętych w obowiązujących aktach prawnych oraz polskich normach.

*„Odbudowa murów oporowych i dna potoku Jadwiżanka w Łądku Zdroju
w km 0+000 – 0+610 – Etap II km 0+124 - 0+164”*

10 SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

- Mapa pogładowa,
- Mapa ewidencyjna w skali 1:1000,
- Projekt zagospodarowania terenu w skali 1:1000,
- Projekt zagospodarowania terenu w skali 1:500,
- Mapa zlewni potoku „Jadwiżanka” w skali 1:10000,
- Schemat regulacyjny Nr 1 w skali 1:50,
- Schemat regulacyjny Nr2 w skali 1:50,
- Schemat regulacyjny Nr3 w skali 1:50,
- Przekrój A-A stopnia betonowego z niecką wypadową,
- Przekrój B-B stopnia betonowego z niecką wypadową,
- Rzut z góry stopnia betonowego z niecką wypadową,
- Korekcja progowa,
- Bariera stalowa na obiektach inżynierskich,
- Załącznik graficzny – aktualny stan techniczny koryta potoku Jadwiżanka,
- Wykaz właścicieli i władających,
- Uprawnienia i zaświadczenia DOIIB,
- Profil podłużny przejścia kanałem sanitarnym $\phi 200$ pod dnem potoku Jadwiżanka.

**„Odbudowa murów oporowych i dna potoku Jadwiżanka w Łądku Zdroju
w km 0+000 – 0+610 – Etap II km 0+124 - 0+164”**

Tabela 1. Spis rysunków części rysunkowej

nr rysunku	Tytuł rysunku	Skala
1	Mapa poglądowa – lokalizacja przepustu	1:10000
2	Mapa ewidencyjna	1:1000
3	Projekt zagospodarowania terenu	1:1000
4	Projekt zagospodarowania terenu	1:500
5	Zlewnia potoku Jadwiżanka	1:10000
6	Schemat regulacyjny Nr 1	1:50
7	Schemat regulacyjny Nr2	1:50
8	Schemat regulacyjny Nr3	1:50
9	Stopień z niecką wypadową – przekrój A-A	1:50
10	Stopień z niecką wypadową – przekrój B-B	1:50
11	Stopień z niecką wypadową – rzut poziomy	1:50
12	Korekcja progowa	1:50
13	Bariera stalowa na obiektach inżynierskich	1:50