


BIURO STUDIÓW I PROJEKTÓW BUDOWNICTWA WODNEGO  <b>hydROprojekt</b> Sp. z o.o. 60-783 Poznań, ul. Grunwaldzka 21 tel/fax (61) 866-58-32, 866-03-39		NR UMOWY	Zlecenie z dnia 24.01.2017
		NR ARCHIW.	<b>3214/17</b>
		NR EGZ.	<b>1</b>
		STADIUM	<b>PW</b>
INWESTYCJA	<b>ROZBUDOWA ULICY POKRZYWNICKIEJ W KALISZU</b>		
CZĘŚĆ TOM	<b>PROJEKT WYKONAWCZY</b> <b><u>Część hydrotechniczna</u></b>		
SKŁADNIK OPRACOWANIA	<b>Część opisowa i graficzna</b>		
	Imię i nazwisko	Podpis	Data
PROJEKTOWAŁ	<b>mgr inż. Jacek Szyszka</b> <b>upr. bud.: WKP/0062/ZOOK/07</b> <b>specjalność: konstrukcyjno-budowlana</b>		<b>05. 2017 r.</b>
SPRAWDZIŁ	<b>mgr inż. Maciej Wojtkowiak</b> <b>upr. bud.: WKP/0213/ZOOK/06</b> <b>specjalność: konstrukcyjno-budowlana</b>		
PREZES	<b>mgr inż. Damian Franczak</b>		<b>05. 2017 r.</b>
BIURO PROWADZĄCE	<b>Biuro Studiów i Projektów Budownictwa Wodnego</b> <b>HYDROPROJEKT Sp. z o.o.</b> <b>ul. Grunwaldzka 21, 60-783 Poznań</b>		
INWESTOR	<b>MIEJSKI ZARZĄD DRÓG I KOMUNIKACJI</b> <b>ul. Złota 43</b> <b>62 - 800 Kalisz</b>		

## SPIS TREŚCI

### I. CZĘŚĆ OPISOWA:

<b>1. WSTĘP .....</b>	<b>3</b>
1.1. NAZWA I LOKALIZACJA OBIEKTU .....	3
1.2. NAZWA I ADRES INWESTORA .....	3
1.3. PRZEPISY I MATERIAŁY WYKORZYSTANE W PROJEKTOWANIU .....	3
1.4. PODSTAWA FORMALNA OPRACOWANIA .....	4
<b>2. PRZEDMIOT I ZAKRES INWESTYCJI .....</b>	<b>4</b>
<b>3. ISTNIEJĄCE ZAGOSPODAROWANIE TERENU .....</b>	<b>5</b>
<b>4. WARUNKI GRUNTOWO - WODNE .....</b>	<b>6</b>
4.1. WARUNKI GRUNTOWE .....	6
4.2. WARUNKI WODNE .....	8
4.3. KATEGORIA GEOTECHNICZNA GRUNTU .....	8
<b>5. WARUNKI HYDROLOGICZNE .....</b>	<b>8</b>
5.1. PRZEPŁYWY PRAWDOPODOBNE - RZĘKA POKRZYWNICA .....	8
5.2. PRZEPŁYWY PRAWDOPODOBNE – RZĘKA PROSNA .....	8
5.3. PRZEPŁYW MIARODAJNY I KONTROLNY .....	9
5.4. STAN WODY MIARODAJNEJ I KONTROLNEJ .....	9
<b>6. CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY ODCINKA WAŁU P. POW. PO ROZBUDOWIE .....</b>	<b>10</b>
<b>7. PROJEKTOWANA ROZBUDOWA ODCINKA WAŁU .....</b>	<b>10</b>
7.1. KORPUS WAŁU .....	10
7.2. UBEZPIECZENIE SKARP .....	12
7.3. ZJAZDY WAŁOWE .....	13
<b>8. UWAGI KOŃCOWE .....</b>	<b>17</b>

### II. CZĘŚĆ GRAFICZNA:

1. Mapa pogładowa	1 : 10 000
2.1 Mapa syt. - wys. Projektowane zagospodarowanie trenu.	1 : 500
2.2 Mapa syt. - wys. Projektowane zagospodarowanie trenu.	1 : 500
3. Profil podłużny wału p. powodziowego km 0+124- 1+447	1 : 100/1000
4. Przekrój typowy wału p. powodziowego w ciągu drogi miejskiej, ul. Pokrzywnicka w Kaliszu	1 : 50
5. Przekroje poprzeczne wału p. powodziowego w ciągu drogi miejskiej, ul. Pokrzywnicka w Kaliszu	1 : 100/100

## 1. Wstęp

### 1.1. Nazwa i lokalizacja obiektu

Nazwa całej inwestycji: **"Rozbudowa ulicy Pokrzywnickiej w Kaliszu"**.

Niniejszy projekt wykonawczy dotyczy branży hydrotechnicznej.

Inwestycja zlokalizowana jest w obrębie Piwonice, gmina/powiat m. Kalisz, woj. wielkopolskie, usytuowana w nasypie drogowym w ciągu ul. Pokrzywnickiej, **który to nasyp stanowi lewostronny wał przeciwpowodziowy rzeki Pokrzywnicy**.

W związku z rozbudową ulicy Pokrzywnickiej w Kaliszu na odcinku o długości  $L = 1323,0$  m polegającej na:

- frezowaniu istniejącej nawierzchni jezdni bitumicznej,
- rozbiórce istniejących nawierzchni zjazdów, chodników oraz ścieżek rowerowych,
- rozbiórce istniejących krawężników, oporników i obrzeży betonowych,
- wykonaniu jezdni z betonu asfaltowego o szer. 6,5m z poszerzeniem w obrębie ronda,
- wykonaniu jednostronnej dwukierunkowej ścieżki rowerowej bitumicznej,
- wykonaniu chodników z betonowej kostki brukowej lub bitumiczne,
- wykonaniu zjazdów z betonowej kostki brukowej oraz bitumicznych,
- wykonaniu odwodnienia poprzez wpusty deszczowe,
- wykonaniu oznakowania poziomego oraz pionowego oraz ustawienie barier,

**zachodzi konieczność rozbudowy wału p. powodziowego rz. Pokrzywnicy na odcinku  $L = 1323$  m w km  $0+124 \div 1+447$  wału wraz z urządzeniami funkcjonalnie związanymi z wałem jak przepusty wałowe i zjazdy wałowe.**

Rozbudowie podlegać będzie głównie skarpa odwodna wału, gdzie zaprojektowano ścieżkę rowerową i chodnik, przebiegające wzdłuż ul. Pokrzywnickiej, natomiast skarpa odpowietrzna ulegnie rozbudowie na odcinku 60 m, od km  $1+125 \div 1+185$  wału. Na pozostałym odcinku po stronie odpowietrznej nie przewidziano zmian.

### 1.2. Nazwa i adres Inwestora

**MIEJSKI ZARZĄD DRÓG I KOMUNIKACJI**  
ul. Złota 43  
62 - 800 Kalisz

### 1.3. Przepisy i materiały wykorzystane w projektowaniu

- Decyzja w sprawie środowiskowych uwarunkowań realizacji przedsięwzięcia rozbudowy drogi publicznej - ul. Pokrzywnickiej na odcinku od skrzyżowania (ronda) z ul. Starożytną do granicy miasta Kalisza, znak WSRK.6220.0018.2016, wydaną przez Prezydenta Miasta Kalisza w dniu 23 sierpnia 2016 r.
- Ustawa *Prawo budowlane* z dnia 7 lipca 1994 r. (tekst jednolity Dz.U.2016.0.290 z późn. zm.)
- Ustawa *Prawo wodne* z dnia 18 lipca 2001 r. (t.j. Dz. U. z 2015 r. Nr 0 poz. 469),
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 kwietnia 2007 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie (Dz. U. z 2007 r. Nr 86 poz. 579),
- Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 27 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U.2012.0.463)

- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie warunków jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. z 2014 r. poz. 1800),
- Plan gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Odry opublikowany w Monitorze Polskim z dnia 27 maja 2011 r. (M.P. z 2011 r., Nr 40, poz. 451),
- Mapa Podziału Hydrograficznego Polski 2010 – Krajowy Zarząd Gospodarki Wodnej w Warszawie,
- Ocena stanu technicznego i przydatności do użytkowania lewostronnego wału przeciwpowodziowego rzeki Pokrzywnicy w km 0+000 ÷ 2+000 – „Hydroprojekt” sp. z o.o. w Poznaniu, 2012 r.
- Raport z badań geotechnicznych dla potrzeb oceny stanu technicznego przeciwpowodziowego wału lewostronnego rzeki Pokrzywnicy w km 0+000 ÷ 2+000 - Inżynieria Wielkopolska Krzysztof Zalisz Oddział Poznań, ul. Hallera 6-8, 60-951 Poznań, wrzesień 2012 r.,
- „Studium zagrożenia powodziowego dla rzeki Prosny na odcinku od km 59,0 do km 69,8 – węzeł Kalisz” – „Hydroprojekt” sp. z o.o. w Poznaniu, 2007 r.
- Wytyczne wykonania ocen stanu technicznego i bezpieczeństwa wałów przeciwpowodziowych - Instytut Melioracji i Użytków Zielonych, Falenty 2003 r.,
- Wały przeciwpowodziowe – wytyczne instruktażowe projektowania – Biuletyn Informacyjny, Melioracje Rolne nr 2-3 z 1982 r.,
- Polskie Normy w zakresie budownictwa,
- Mapa topograficzna w skali 1:10 000,
- Mapy zagrożenia powodziowego wraz z głębokością wody w skali 1: 10 000 – Krajowy Zarząd Gospodarki Wodnej w Warszawie.

#### **1.4. Podstawa formalna opracowania**

Podstawą formalną opracowania niniejszego operatu wodnoprawnego jest zlecenie zawarte w dniu 24 stycznia 2017 r. w Ostrowie Wielkopolskim pomiędzy Pracownią Projektową Infrastruktury Drogowej - Marcin Kasalka, ul. Staroprzygodzka 25, 63-400 Ostrów Wielkopolski (główny wykonawca dokumentacji projektowej dla ZDMiK w Kaliszu), a Biurem Studiów i Projektów Budownictwa Wodnego „Hydroprojekt” Sp. z o.o., ul. Grunwaldzka 21, 60-783 Poznań.

## **2. Przedmiot i zakres inwestycji**

Przedmiotem inwestycji jest rozbudowa wału p. powodziowego rz. Pokrzywnicy na odcinku L = 1323 m w km 0+124 ÷ 1+447 wału. Rozbudowie podlegać będzie głównie skarpa odwodna wału, gdzie zaprojektowano ścieżkę rowerową i chodnik, przebiegające wzdłuż ul. Pokrzywnickiej, natomiast skarpa odpowietrzna ulegnie rozbudowie na odcinku 60 m, od km 1+125 ÷ 1+185 wału. Na pozostałym odcinku po stronie odpowietrznej nie przewidziano zmian.

#### Zakres robót:

- usunięcie drzew i krzewów porastających skarpe odwodną i stopę wału,
- wykoszenie korpusu wału oraz terenu przyległego w pasie po 5,0 m, z traw i porostów.
- zdjęcie warstwy humusu grubości ok. 10 - 15 cm ze skarpy odwodnej i zhałdowanie,
- zeschodkowanie mechaniczne istniejącej skarpy odwodnej z dogęszczeniem,
- dobudowę (poszerzenie), formowanie i zagęszczenie skarpy odwodnej,
- wykonanie umocnień skarpy odwodnej w postaci geokraty wypełnionej humusem z obsiewem mieszkanką traw.

Roboty związanych z przebudową ul. Pokrzywnickiej (stanowiącą koronę wału) polegają na:

- frezowaniu istniejącej nawierzchni jezdni bitumicznej,
- rozbiórce istniejących nawierzchni zjazdów, chodników oraz ścieżek rowerowych,
- rozbiórce istniejących krawężników, oporników i obrzeży betonowych,
- wykonaniu jezdni z betonu asfaltowego o szer. 6,5m z poszerzeniem w obrębie ronda,
- wykonaniu jednostronnej dwukierunkowej ścieżki rowerowej bitumicznej,
- wykonaniu chodników z betonowej kostki brukowej lub bitumiczne,
- wykonaniu zjazdów z betonowej kostki brukowej oraz bitumicznych,
- wykonaniu odwodnienia poprzez wpusty deszczowe,
- wykonaniu oznakowania poziomego oraz pionowego oraz ustawienie barier
- przebudowie istniejących przepustów wałowych

ujęte są w oddzielnych opracowaniach

Istniejący lewostronny wał przeciwpowodziowy posiada **III klasę ważności budowli**, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 20 kwietnia 2007 r. w *sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie* (Dz. U. z 2013 r., nr 86 poz. 579).

### 3. Istniejące zagospodarowanie terenu

Przedmiotowy istniejący odcinek lewostronnego wału p. powodziowy rz. Pokrzywnicy w km 0+124 ÷ 1+447 podlegający rozbudowie zlokalizowany jest w woj. wielkopolskim, powiat i gmina Miasto Kalisz, obręb Piwonice Kolonia Wschodnia. (południowo - wschodnia część Kalisza w okolicach zbiornika wodnego Szale). Omawiany odcinek wału stanowi nasyp drogowy w ciągu ul. Pokrzywnickiej (odcinek od ronda na ul. Starożytnej do ul. Kaliskiej - granica m. Kalisza).

Długość całego lewostronnego obwałowania rz. Pokrzywnicy wynosi  $L = 2000$  m, początek zlokalizowany jest przy prawym brzegu rz. Prosną na wysokości mostu, koniec wału jest na wysokości zapory czołowej zbiornika wodnego "Pokrzywnica" (Szale).

Podstawową funkcją i zadaniem lewostronnego wału jest ochrona budynków mieszkalnych i gospodarczych oraz terenów rolnych w dzielnicy Piwonice Kolonia Wschodnia (część dzielnicy poniżej wodowskazu Piwonice), przede wszystkim przed wodami rzeki Pokrzywnicy oraz pośrednio przed wodami powodziowymi rz. Prosną.

Korpus wału ziemny, zadarniony, porośnięty na skarpach pojedynczymi drzewami oraz krzewami. Na koronie wału zlokalizowana jest jezdnia bitumiczna o szerokości  $B = 6,5 \div 7,0$  m (ul. Pokrzywnicka). W początkowym odcinku w obrębie ronda wzdłuż krawędzi jezdni ograniczonej krawężnikiem betonowym znajdują się chodniki oraz zjazdy z betonowej kostki brukowej oraz ścieżki rowerowe o nawierzchniach bitumicznych. W dalszej części wzdłuż krawędzi jezdni znajdują się pobocza gruntowe porośnięte trawą. Po stronie odpowietrznej wału na długości  $L = 800$  m biegnie rów przywałowy o głębokości  $h = 1,50 \div 2,0$  m, przechwytyjący wody opadowe spływające z ul. Pokrzywnickiej. Przy krawędzi usytuowany został fragmentaryczny chodnik bitumiczny, a także występują zjazdy wałowe gruntowe, tłuczniowe oraz utwardzone za pomocą kostki betonowej. Przy posesjach znajdują się również pasy zieleni porośnięte trawą, krzewami oraz drzewami.

Teren międzywałowy tj. pomiędzy ul. Pokrzywnicką a nasypem kolejowym (trasa kolejowa w kierunku Zduńskiej Woli) zagospodarowany w formie użytków zielonych (łąki kośne) z lokalną, rozproszoną zabudową jednorodzinną, budynków z działalnością gospodarczą i handlową wzdłuż ul. Pokrzywnickiej.

Teren zawala natomiast, częściowo zamieszkały (m.in. zabudowa jednorodzinna wzdłuż ul. Starożytnej) oraz użytkowany rolniczo jako grunty rolne.

Pod przewidzianym odcinkiem wału do rozbudowy zlokalizowane są dwa przepusty wałowe Ø 1000 mm w km 0+756 i 1+037 podlegające przebudowie. W pasie drogowym na koronie wału znajduje się uzbrojenie w postaci wodociągu, sieci energetycznej podziemnej i napowietrznej, sieci teletechnicznej oraz kanalizacji deszczowej. Wzdłuż krawędzi usytuowane zostały latarnie uliczne oświetlające pas drogowy.

Istniejąca nawierzchnia drogi ze względu na zły stan techniczny zakwalifikowana została przez jej zarządcę do odnowienia, polegającego na wykonaniu frezowania i wykonaniu wzmocnienia poprzez ułożenie nowej warstwy wiążącej i ścieralnej z betonu asfaltowego.

Pozostałe elementy takie jak chodniki, ścieżki rowerowe, zjazdy, krawężniki, oporniki i obrzeża betonowe ze względu na ich brak lub ze względu na zły stan zostaną całkowicie rozebrane i odbudowane według nowego projektu.

#### Podstawowe parametry istniejącego obwałowania:

- |  |                                      |
|--|--------------------------------------|
| • odcinek wału p. pow. rz. Pokrzywnicy         | – lewostronny                        |
| • długość odcinka wału podlegająca przebudowie | – 1 323 m                            |
| • km wału                                      | – 0+124 ÷ 1+447                      |
| • szerokość korony wału                        | – 9,50 ÷ 14,0 m                      |
| • szerokość jezdni (ul. Pokrzywnicka)          | – ~ 7,0 m                            |
| • rzędne korony wału                           | – 106,00 ÷ 107,10 m n.p.m.           |
| • nachylenie skarpy odwodnej                   | – 1 : 1 ÷ 1 : 2,5                    |
| • nachylenie skarpy odpowietrznej              | – 1 : 2 ÷ 1 : 2,5                    |
| • wysokość wału                                | – 1,9 ÷ 2,7 m                        |
| • korpus wału                                  | – ziemny                             |
| • umocnienie skarpy                            | – darnina                            |
| • umocnienie korony wału                       | – naw. bitumiczna (ul. Pokrzywnicka) |

## **4. Warunki gruntowo - wodne**

Warunki gruntowo wodne pochodzą z opracowania pt.: *"Ocena stanu technicznego i przydatności do użytkowania lewostronnego wału przeciwpowodziowego rzeki Pokrzywnicy w km 0+000 ÷ 2+000"* Hydroprojekt" sp. z o.o. w Poznaniu, 2012 r., w których to badaniach został sprawdzony stopień zagęszczenia korpusu wału i podłoża pod wałem. Badania kontrolne obejmowały wykonanie 4 otworów geotechnicznych do głębokości maksymalnej 4,0 m ppt oraz 4 sondowania do głębokości 4,0 m ppt. Z uwagi na stwierdzony podczas przedmiotowych badań, niski stopień zagęszczenia nasypu od strony odwodnej oraz zaobserwowany początkowy etap utraty stateczności skarpy odwodnej (odchylenia kilkunastocentymetrowe) w rejonie punktu badawczego nr 2 ( $I_D = 0,11 - 0,12$  do głębokości 1,0 m), podjęto decyzję o wykonaniu dodatkowych (uzupełniających) badań geotechnicznych, które pozwolą na jednoznaczną ocenę stanu technicznego wału pod względem geotechnicznym. W grudniu 2012 r. wykonano 14 otworów wiertniczych do głębokości maksymalnej 4,0 m p.p.t. oraz 8 sondowań do głębokości 4,0 m p.p.t., w czterech przekrojach badawczych (A-A ÷ D-D).

Na podstawie wykonanych badań geotechnicznych stwierdzono, że teren charakteryzuje się prostą budową geologiczną i złożonymi warunkami gruntowymi wg Rozporządzenia Ministra Transportu Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 27 kwietnia 2012 roku. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych [Dz. U. z 2012 r. poz. 463].

### **4.1. Warunki gruntowe**

W podłożu gruntowym, na podstawie wyników przeprowadzonych badań geotechnicznych, wydzielono trzy serie litologiczno-stratygraficzne. W każdej serii

wyodrębniono warstwy gruntowe różniące się rodzajem (litologią) oraz stanem (zagęszczeniem i plastycznością).

**Seria I**- holocenijskie osady antropogeniczne – nasypy niekontrolowane zbudowane z piasków próchnicznych (zawartość części organicznych  $I_{om} = 2,0 \div 5,0$ ). W obrębie tej serii wyróżniono dwie warstwy geotechniczne:

I - nN [PdH] - bardzo luźne  $I_D \approx 0,10$   
I - nN [PdH] - bardzo luźne  $I_D \approx 0,25/I_s \approx 0,89$

**Seria II** - holocenijskie osady antropogeniczne – nasypy budowlane zbudowane z osadów niespoistych piasków drobnych na pograniczu pylastych, drobnych na pograniczu średnich, drobnych na pograniczu gliniastych z przewarstwieniami piasków gliniastych oraz dodatkami humusu. W obrębie tej serii wyróżniono siedem warstw geotechnicznych:

II A <sub>1</sub> - nB [Pd]	luźne	$I_D \approx 0,10/I_s \approx 0,86$
II A <sub>2</sub> - nB [Pd, Pd/Pg, P <sub>π</sub> ]	luźne	$I_D \approx 0,20/I_s \approx 0,88$
II A <sub>3</sub> - nB [Pd]	luźne	$I_D \approx 0,25/I_s \approx 0,89$
II A <sub>4</sub> - nB [Pd, Pd/Pg]	luźne	$I_D \approx 0,30/I_s \approx 0,90$
II A <sub>5</sub> - nB [Pd, Pd/Ps, //Pg+H]	luźne/średniozagęszczone	$I_D \approx 0,35/I_s \approx 0,91$
II A <sub>6</sub> - nB [Pd/P <sub>π</sub> , //P <sub>π</sub> //Ps]	średniozagęszczone	$I_D \approx 0,50/I_s \approx 0,94$
II A <sub>7</sub> - nB [Pd/Ps]	zagęszczone	$I_D \approx 0,70/I_s \approx 0,98$

**Seria III**- holocenijskie osady organiczne facji bagiennej (litologicznie wykształcone głównie jako osady niespoiste próchniczne oraz spoiste humusowe - zawartość części organicznych  $I_{om} = 2,0 \div 5,0$ , rzadziej jako oraz namuły gliniaste - zawartość części organicznych  $I_{om} = 5,0 \div 30,0$ ), niespoiste facji korytowej (litologicznie wykształcone, jako piaski drobne, drobne na pograniczu pylastych, drobne na pograniczu gliniastych z przewarstwieniami piasków gliniastych, pyłów, namulów oraz dodatkami humusu), oraz osady spoiste (litologicznie wykształcone jako piaski gliniaste oraz gliny piaszczyste z dodatkami humusu). Dla osadów spoistych tej serii przyjęto symbol konsolidacji „C”. W obrębie tej serii wyróżniono czternaście warstw geotechnicznych:

III A <sub>1</sub> - Nmg		
III A <sub>2</sub> - PdH//PgH		$I_D \approx 0,45;$
III A <sub>3</sub> - PdH//PgH//Nmg		$I_D \approx 0,60;$
III A <sub>4</sub> - GpH//PgH		$I_L \approx 0,20;$
III B <sub>1</sub> - Pd/P <sub>π</sub> //Pg, //Nm, //Nmp	luźne/średniozagęszczone	$I_D \approx 0,35;$
III B <sub>2</sub> - Pd, Pd/Pg, //Ps	średniozagęszczone	$I_D \approx 0,40;$
III B <sub>3</sub> - Pd, //Pg +H	średniozagęszczone	$I_D \approx 0,50;$
III B <sub>4</sub> - Pd, Pd/P <sub>π</sub> +H, //πp	średniozagęszczone	$I_D \approx 0,55;$
III B <sub>5</sub> - Pd, Pd/P <sub>π</sub> +H,	średniozagęszczone/zagęszczone	$I_D \approx 0,65;$
III B <sub>6</sub> - Pd,	zagęszczone	$I_D \approx 0,70;$
III B <sub>7</sub> - Pd,	zagęszczone	$I_D \approx 0,75;$
III C <sub>1</sub> - Pg//Pd,	plastyczne	$I_L \approx 0,35;$
III C <sub>2</sub> - Pg, Gp, +H, //Pd	plastyczne/twardoplastyczne	$I_L \approx 0,25;$
III C <sub>3</sub> - Pg, Gp, Pg/Gp +H, //Pd	twardoplastyczne	$I_L \approx 0,20;$

Wały przeciwpowodziowe na badanym odcinku charakteryzują się wysokością od 1,9 do 2,7 m. Pod względem budowy tworzą je niespoiste grunty nasypowe, które z uwagi na ich jednorodny skład oraz parametry wytrzymałościowe określono mianem nasypu budowlanego, tylko w strefie przypowierzchniowej z uwagi na skład nasypów tj. piaski próchniczne stwierdzono występowanie nasypów niekontrolowanych.

Osady organiczne wchodzące w skład serii III tj. piaski próchniczne oraz namuły gliniaste występujące bezpośrednio pod warstwą nasypów antropogenicznych charakteryzują się miąższością od 0,3 ÷ 0,4 m. Spąg osadów organicznych (strop mineralnych osadów

niespoistych) występuję na głębokości od 2,7 ÷ 2,8 m ppt na rzędnych 114,45 ÷ 116,49 m n.p.m.

Podczas badań terenowych zaobserwowano początkowy etap utraty stateczności skarpy odwodnej wału (odchylenia kilkunastocentymetrowe) na długości ok. L = 400 m pomiędzy km wału 0+415 ÷ 0+815. W rejonie punktów badawczych (w przekrojach geotechnicznych A-A ÷ D-D), stopień zagęszczenia korpusu wału od strony odwodnej (w całym przekroju nasypu) jest niski i waha się od  $I_D = 0,10 \div 0,25$  (warstwa wierzchnia do głębokości 1,0 m ppt do  $I_D = 0,20 \div 0,35$  (podstawa wału).

Od strony odpowietrznej stopień zagęszczenia korpusu wału kształtuje się na poziomie od  $I_D = 0,25$  (w wierzchniej warstwie do głębokości 0,40 m p.p.t.), do  $I_D = 0,30 \div 0,50$  u podstawy wału. Na skarpie odpowietrznej nie zaobserwowano zjawiska osuwania się skarpy.

#### **4.2. Warunki wodne**

Na analizowanym terenie stwierdzono występowanie jednego, ciągłego poziomu wodonośnego powiązanego ściśle z poziomem wody w rzece Pokrzywnicy. Woda gruntowa występowała w postaci zwierciadła o charakterze swobodnym w osadach niespoistych serii III (lokalnie w postaci zwierciadła o charakterze „lekko” naporowym, gdzie warstwę napinającą tworzyły osady organiczne) Badania geotechniczne wykonane we wrześniu oraz grudniu 2012 r. wykazały stabilizację zwierciadła wody gruntowej na zbliżonych poziomach, tj. na głębokości 2,4 ÷ 3,6 m poniżej poziomu korony wału (nasypu drogowego) tj. na rzędnych 102,50 ÷ 103,02 m n.p.m.

Z uwagi na bezpośrednie sąsiedztwo rzeki Pokrzywnicy poziom wody gruntowej na otaczającym terenie związany jest ściśle z poziomem wody w rzece. Na analizowanym terenie, w normalnych stanach pogodowych (z wyłączeniem stanów powodziowych) należy się liczyć z możliwością wahania poziomu wód gruntowych +1,0m / -0,5 m od poziomów zaobserwowanych we wrześniu oraz grudniu 2012 r. Maksymalnych stanów należy się spodziewać w czasie wiosennych roztopów (marzec, kwiecień) i długotrwałych, ulewnych deszczy natomiast minimalnych po suchych latach (wrzesień, październik). Stan wód w grudniu 2012 r. należy uznać za średni.

#### **4.3. Kategoria geotechniczna gruntu**

Zgodnie z obowiązującym Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych, projektowany obiekt został zaliczony do pierwszej kategorii geotechnicznej w złożonych warunkach gruntowych.

### **5. Warunki hydrologiczne**

#### **5.1. Przepływy prawdopodobne - rzeka Pokrzywnica**

Przepływ prawdopodobny rz. Pokrzywnicy o prawdopodobieństwie wystąpienia  $p = 1\%$  (raz na 100 lat) w przekroju zapory Zbiornika „Pokrzywnica” zaczerpnięto z zatwierdzonej aktualizacji operatu gospodarki wodnej zbiornika Trojanów na Pokrzywnicy, opracowanej przez mgr inż. Józef Fierek Pracowania Projektowa, w 1995 r. i wynosi on:

$$Q_{1\%} = 41,7 \text{ m}^3/\text{s}$$

#### **5.2. Przepływy prawdopodobne – rzeka Proсна**

Wartości przepływów prawdopodobnych rz. Proсны zaczerpnięto z opracowania Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej w Poznaniu pn.: „Aktualizacja operatu hydrologicznego rzeki Proсны”, które wykonane zostało dla potrzeb budowy zbiornika wodnego Wielowieś Klasztorna na rz. Prośnie. Wodowskazem odniesienia dla odcinka obwałowania jest wodowskaz

Piwonice w km 69+800 rz. Prosny, zlokalizowany na przyczółku mostu drogowego w ciągu ul. Księżnej Jolanty przechodzącej dalej w ul. Pokrzywnicką.  
Maksymalne przepływy o określonym prawdopodobieństwie wystąpienia zestawiono w poniższej tabeli:

Nr przekroju	Lokalizacja przekroju wodowskazowego / km rzeki	Przepływ max [m <sup>3</sup> /s] o % prawdopodobieństwa						
		0,1	0,5	1	2	5	10	50
1.	Grabów – km 110,0	214.93	171.20	154.54	135.92	110.99	91.44	42.63
2.	Kania – 100,5	220.51	176.45	158.56	139.46	113.89	93.83	43.76
<b>4.</b>	<b>Piwonice - km 69,8</b>	<b>300,30</b>	<b>238,25</b>	<b>211,66</b>	<b>184,60</b>	<b>149,14</b>	<b>121,61</b>	<b>55,82</b>
5.	Bogusław – km 42,2	523,00	398,46	346,19	293,15	223,97	172,46	56,39

### 5.3. Przepływ miarodajny i kontrolny

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 20 kwietnia 2007 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie [Dz. U. z 2007 r. Nr 86 poz. 579] rozpatrywany odcinek wału p. powodziowego zakwalifikowano do III klasy ziemnych budowli hydrotechnicznych. Według załącznika nr 4 do w/w rozporządzenia **dla III klasy wału** prawdopodobieństwo pojawiania się przepływów miarodajnych i kontrolnych wynosi:

- przepływ miarodajny [Q<sub>m</sub>] o prawdopodobieństwie  

**p = 2 %**
- przepływ kontrolny [Q<sub>k</sub>] o prawdopodobieństwie  

**p = 0,5 %**

### 5.4. Stan wody miarodajnej i kontrolnej

Zgodnie z załącznikiem nr 6 do Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 20 kwietnia 2007 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie [Dz. U. z 2007 r. Nr 86 poz. 579], bezpieczne wzniesienie korony wału **klasy III** powinno wynosić:

- **0,70 m** ponad poziom zwierciadła wody miarodajnej [Q<sub>m</sub> = Q<sub>2%</sub>]
- **0,30 m** ponad poziom zwierciadła wody kontrolnej [Q<sub>k</sub> = Q<sub>0,5%</sub>] tj. poziom wyjątkowej pracy budowli.

Stany wody miarodajnej [Q<sub>m</sub>] i kontrolnej [Q<sub>k</sub>] na odcinku wału podlegającym rozbudowie zaczerpnięto ze „Studium zagrożenia powodziowego dla rzeki Prosny na odcinku od km 59,0 do km 69,8 – węzeł Kalisz” opracowanego przez „Hydroprojekt” Poznań sp. z o.o., w 2007 r.

Stany wody dla przekroju wodowskazowego Piwonice (km 69,8) zestawiono poniżej:

Nr przekroju	Km rzeki Prosny	Km wału	Rzędne zwierciadła wody przy przepływie [m n.p.m.]		Wymagane rzędne korony wału w przekroju [m n.p.m.]
			miarodajnym Q <sub>2%</sub>	kontrolnym Q <sub>0,5%</sub>	
1	69+800 (Piwonice)	0+000	104,78	105,04	<b>105,48</b>

Istniejący wał posiada bezpieczne wyniesienie korony ponad wody: miarodajną i kontrolną. Rozbudowa odcinka wału lewostronnego rz. Pokrzywnicy związana rozbudową ul. Pokrzywnickiej (zlokalizowanej na koronie wału) opiera się na istniejącej niwelecie drogi, stąd rzędne korony nie ulegną zmianie.

## 6. Charakterystyczne parametry odcinka wału p. pow. po rozbudowie

Podstawowe parametry techniczne odcinka wału po rozbudowie:

- |  |   |
|--|---|
| – klasa wału:  | – III   |
| – odcinek podlegający rozbudowie:  | – $L = 1323$ m,<br>od km 0+124 ÷ 1+447 wału   |
| – rzędne korony wału:  | – 106,28 ÷ 107,01m  |
| – szerokość korony:  | – 13,0 ÷ 17,5 m,  |
| – zagospodarowanie korony:<br>(na przeważającym odcinku ul.<br>Pokrzywnickiej) | <ul style="list-style-type: none"><li>• klasa drogi Z, kat. ruchu KR2</li><li>• jezdnia o naw. asfaltowej, szer. 6,5 m,<br/>przekrój dwupasowy jednojezdniowy –<br/>szerokość pasa ruchu 3,25 m</li><li>• ścieżka rowerowa o naw. asfaltowej, szer.<br/>2,0/3,0 m</li><li>• chodnik z kostki betonowej szer. 1,5 m oraz<br/>3,0 m w miejscach peronów autobusowych<br/>+ pobocza ziemne</li></ul> |
| – nachylenie poprzeczne korony wału:   | – 2% na przeważającym odcinku ul. Pokrzywnickiej<br>w kierunku skarpy odpowietrznej   |
| – nachylenie skarpy odwodnej:  | – 1: 2  |
| – ubezpieczenie skarpy odwodnej:   | – geokrata (HDPE) o wys. 10 cm z małymi<br>komórkami, posadowiona na geowłókninie<br>filtracyjnej o gram. 150 g/cm <sup>2</sup> , geokrata<br>wypełniona warstwą humusu grub. 15 cm z<br>obsiewem mieszaną traw.  |
| – nachylenie skarpy odpowietrznej:   | – 1 : 2 ÷ 1: 2,5 (pozostaje istniejące)   |
| – ubezpieczenie skarpy odpowietrznej:  | – darnina   |
| – korpus wału:   | – ziemny  |
| – wysokość wału:   | – 1,9 ÷ 2,7 m   |

## 7. Projektowana rozbudowa odcinka wału

### 7.1. Korpus wału

Korpus wału p. powodziowego zostanie rozbudowany głównie po stronie odwodnej na długości  $L = 1323$  m o szerokość od 3,0 ÷ 6,0 m z uformowanym nachyleniem skarpy odwodnej 1 : 2. Strona odpowietrzna ulegnie rozbudowie na odcinku 60 m, od km 1+125 ÷ 1+185 wału o szerokość ok. 1,8 m, z projektowanym nachyleniem skarpy wynoszącym 1 : 2. Na pozostałym odcinku po stronie odpowietrznej nie przewidziano zmian.

Ze względu na niski stopień zagęszczenia istniejącego obwałowania, korpus wału rozbudowany zostanie mechanicznie z piasku dowiezionego i zagęszczony **co najmniej do stopnia zagęszczenia  $I_b \geq 0,60$** . Przed rozbudową istniejącą skarpe należy wykosić, zdjąć

warstwę humusu gr. 10 ÷ 15 cm, dogęścić mechanicznie i zeszkodkować. Rozbudowę korpusu należy formować mechanicznie warstwami gr. 30 ÷ 50 cm uzyskując w/w zagęszczenie.

Grunt do budowy nasypów powinien posiadać następujące właściwości:

- max średnica ziaren  $d < 120 \text{ mm}$ ,
- wskaźnik różnoziarnistości  $U > 3$ ,
- granica płynności frakcji przechodzącej przez sito 0,425 mm lub 0,5 mm –  $W < 40\%$ ,
- zawartość części organicznych  $I < 2\%$ ,
- pęcznienie pod wpływem wody  $P < 5 \%$ ,
- możliwe jest uzyskanie wymaganego wskaźnika zagęszczenia,
- odporność na rozpad  $< 10 \%$ .

Formowanie odcinka korpusu wału powinno być wykonywane warstwami o stałej grubości.

Układanie i zagęszczanie gruntów powinno być wykonane warstwami o grubości:

- 0,25 m - przy stosowaniu ubijaków ręcznych,
- 0,30 m - przy zasypaniu spycharkami.

Dla zapewnienia dobrych warunków odwodnienia powierzchniowego od wód opadowych warstwy powinny posiadać nachylenie:

- ok. 10 % w kierunku podłużnym,
- ok. 5 % w kierunku poprzecznym.

Kolejna, wyżej położona warstwa może być układana po osiągnięciu wymaganego zagęszczenia warstwy poprzedniej tj.  $I_D \geq 0,6$ .

Grubość warstw, w zależności od rodzaju gruntu i maszyn zagęszczających określić na podstawie próbnego zagęszczenia lub orientacyjnie wg poniższej tabeli:

Rodzaj maszyn zagęszczających	Rodzaj gruntu					
	niespoiste		spoiste		gruboziarniste i kamieniste	
	h [m]	n	h [m]	n	h [m]	n
Walce wibracyjne gładkie	0,4-0,7	4-8	—	—	0,3-0,6	4-8
Walce wibracyjne okołkowane	0,4-0,6	4-8	0,2-0,3	6-10	—	—
Walce ogumione	0,2-0,3	6-8	0,2-0,3	6-10	—	—
Zagęszczarki wibracyjne	0,3-0,6	4-8	—	—	0,3-0,6	4-8
Spycharki gąsienicowe*	0,2-0,3	8-12	0,2-0,3	8-12	—	—
Ubijaki o masie 1-10 Mg opuszczane z wysokości 5-10 m	1-5	5-15	—	—	1-3	5-15

Grunt mineralny należy rozkładać równomiernie warstwami i zagęszczać, a grunt zagęszczany powinien posiadać wilgotność naturalną  $w_n$  zbliżoną do optymalnej  $w_{opt}$ , określoną według normalnej metody Proctora. zaleca się aby:

- dla gruntów spoistych, z wyjątkiem pospółek, żwirów i rumoszy gliniastych wilgotność gruntu była w granicach  $w_n = w_{opt} \pm 2\%$ ,
- dla pospółek, żwirów i rumoszy gliniastych  $w_n \geq 0,7 w_{opt}$ , przy czym górna granica wilgotności zależy od rodzaju maszyn zagęszczających,
- dla gruntów sypkich z wyjątkiem piasków drobnych i pylastych, grunt należy polewać możliwie dużą ilością wody.

Jeśli grunt posiada wilgotność naturalną niższą od dopuszczalnej należy go nawilżyć przez polewanie wodą na odkładzie lub przy urabianiu w złożu (jeśli ta wilgotność jest znacznie niższa) lub w warstwie jeżeli jest bliska dopuszczalnej.

W trakcie właściwego procesu zagęszczania ułożona warstwa powinna być zagęszczona na całej szerokości nasypu, przy czym ilość przejazdów maszyn zagęszczających powinna zapewnić wymagane zagęszczenie.

Grunt do wykonania nasypu powinien być wolny od zanieczyszczeń (odpadki, gruz, części roślinne, karcz drzew itp.). Zabrania się również wbudowania w nasyp gruntów:

- a) o zawartości części organicznych większej niż 3 %,
- b) o zawartości frakcji ilastej większej od 30 %,
- c) o zawartości gipsu i soli rozpuszczalnych większej od 5 %,
- d) spoistych w stanie płynnym, miękkoplastycznym, zwartym,
- e) skażonych chemicznie.

## **7.2. Ubezpieczenie skarp**

Przewidziano ubezpieczenie na całej długości skarpy odwodnej za pomocą geokraty (HDPE) o wys. 10 cm z małymi komórkami, posadowionej na geowłókninie filtracyjnej o gram. 150 g/cm<sup>2</sup>. Geokrata przytwierdzona do skarpy wału za pomocą metalowych kotew. Geokratę należy wypełnić warstwą humusu grubości 15 cm z obsiewem mieszką traw. Na skarpie odpowietrznej w miejscu rozbudowy przewidziano obsiew mieszką traw na warstwie humusu grubości 10 cm.

### Geokrata komórkowa

Sekcja powinna być zbudowana z zespołu elastycznych taśm polimerowych (z polietylenu o dużej gęstości) o cechach materiału określonych poniżej:

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metody badań wg
1	Gęstość	g/cm <sup>3</sup>	od 0,935 do 0,965	PN-EN ISO 1183-1:2006
2	Wytrzymałość na rozciąganie	kN/m <sup>2</sup>	> 21000	PN-EN ISO 527-2:1998
3	Odporność na korozję naprężeniową	h	> 3000	Procedura Badawcza IBDiM Nr PB-TG-03/2006

Minimalne wymagania techniczne dotyczące taśm:

Lp.	Właściwości	Jednostka	Parametry geokraty [mm]	Metody badań wg
1	Szerokość taśmy	mm	<b>150</b>	Przymiarem z dokładnością do 1 mm
2	Wytrzymałość taśmy na rozciąganie (pełnej)	kN	<b>≥ 3,6</b>	PN-EN ISO 527-3: 1998
3	Wytrzymałość taśmy na rozciąganie (perforowanej)	kN	<b>≥ 2,16</b>	PN-EN ISO 527-3: 1998
4	Wytrzymałość złącza na ścinanie	kN	<b>≥ 3,6</b>	PN-EN 12814-2 PN-EN 12814-4
5	Wytrzymałość połączenia na oddzieranie (badanie typu T)	kN	<b>≥ 3,3</b>	PN-EN ISO 527-3:1998

Taśmy geosiatki komórkowej powinny być połączone seriami ultradźwiękowych zgorzelin punktowych, a ich płaszczyzny powinny być obustronnie teksturowane romboidalnymi wgłębieniami. Zgrzewy geosiatki komórkowej są naprzemianległe i rozmieszczone dwurzędowo. Taśmy polietylenowe powinny być perforowane, poziomym rzędem otworów o średnicy 10 mm,

otwory perforacji charakterystyczne, stożkowe. Perforacja w każdym rzędzie powinna mieć w środkowej części 19 mm. Rzędy poziome powinny być przesunięte i oddalone o 12 mm względem środków otworów. Środki zewnętrznej perforacji powinny być co najmniej 6 mm od krawędzi taśmy. Łącznie otwarty obszar to do 16% ( $\pm 10\%$ ) powierzchni ścianek komórek. Rozstaw złączy geiarki (małe komórki) powinien wynosić  $330 \pm 2,5$  mm. Geosiatka komórkowa dostarczane jest w odcinkach (sekcjach). Do łączenia ze sobą sąsiednich sekcji należy stosować zszywki galwanizowane lub opaski samozaciskowe poliamidowe. Geosiatkę komórkową należy przechowywać w opakowaniach fabrycznych, w pomieszczeniach czystych, suchych, zaciemnionych i wentylowanych, chronić je przed zawilgoceniem, chemikaliami, tłuszczami, paliwami i możliwością uszkodzenia.

#### Geowłóknina

Pod geokratę należy stosować geowłókninę o następujących parametrach technicznych:

- wodoprzepuszczalność (przy obciążeniu 2 kPa) min.  $2,0 \times 10^{-3}$  m/s
- gramatura (w przypadku geowłókniny igłowanej) min.  $150 \text{ g/m}^2$
- wytrzymałość na rozciąganie min.  $10,0 \text{ kN/m}$
- wytrzymałość na przebicie (CBR) min.  $2,0 \text{ kN}$
- materiał powinien być odporny na działanie wszystkich naturalnie występujących w gruncie i wodzie związków alkalicznych, kwasów, oraz oleju i benzyny.

#### Ułożenie geokraty na skarpie

System układa się sekcjami (odcinkami), przy pomocy palików (kotew) lub przenośnych ram montażowych, zapewniających dokładne rozciągnięcie sekcji i nadanie komórkom nominalnych wymiarów. Skrajne komórki sekcji należy połączyć z sąsiednimi sekcjami za pomocą zszywek lub taśm samozaciskowych. Po zamontowaniu sekcji należy wypełnić jej komórki kruszywem z nadmiarem nie mniejszym od 5 cm dla komórki o wysokości  $> 15$  cm oraz nie mniejszym niż 3,5 cm przy wysokości  $< 15$  cm, a następnie zagęścić lekkim sprzętem wibracyjnym lub lekkimi ubijakami, zapobiegając mechanicznemu uszkodzeniu komórek. Przy wypełnianiu można stosować sprzęt mechaniczny jak spycharki, ładowarki, koparki itp. Wypełnienie należy wykonać metodą od czoła, przy czym niedopuszczalny jest ruch maszyn po niewypełnionych sekcjach. Materiału zasypowego nie wolno zrzucać na rozłożoną sekcję geiarki komórkowej z wysokości większej od 1 m. W miarę zagęszczenia wypełnienie geiarki kruszywem należy uzupełniać tak, aby geosiatka komórkowa była okryta warstwą grubości nie mniejszej niż 3 cm. Szerokość warstwy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż 10 cm. Nierówności podłużne i poprzeczne, mierzone łata 4-metrową, nie mogą przekraczać 20 mm. Spadki poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5 \%$ .

**Geosiatkę komórkową należy układać wg instrukcji Producenta wyrobu.**

### **7.3. Zjazdy wałowe**

Zjazdy wałowe pozostaną w istniejącym kilometrażu wału. Do poszczególnych posesji zaprojektowane zostały zjazdy indywidualne z betonowej kostki brukowej o zróżnicowanych szerokościach i przecięciu krawędzi jezdni i zjazdu skosem 1 : 1.

Zjazdy publiczne na drogi gruntowe zaprojektowano z betonu asfaltowego o zróżnicowanych szerokościach, natomiast zjazdy do pasa serwisowego wzdłuż stopy skarpy odwodnej o konstrukcji ziemnej.

W tabeli poniżej podano wyszczególnienie zjazdów wałowych:

L.p.	Lokalizacja zjazdu	Parametry techniczne:
1.	<b>Km 0+146 wału</b>	Istn. zjazd wałowy, dojazd do posesji – str. odpowietrzna,

	(km 0+022 drogi)	– szer. 5,0 m. Proj. wzmocnienie nawierzchni kostką brukową.
2.	<b>Km 0+190 wału</b> (km 0+066 drogi)	Istn. zjazd wałowy, zjazd do drogi przywał. – str. odwodna, – szer. 3,5 m, – dług. 16,0 m. Proj. wzmocnienie nawierzchnią bitumiczną.
3.	<b>Km 0+199 wału</b> (km 0+075 drogi)	Istn. zjazd wałowy, dojazd do posesji – str. odpowietrzna, – szer. 3,5 m, – dług. 5,0 m. Proj. wzmocnienie nawierzchni kostką brukową.
4.	<b>Km 0+207 wału</b> (km 0+083 drogi)	Istn. zjazd wałowy, dojazd do posesji – str. odpowietrzna, – szer. 3,5 m, – dług. 5,0 m. Proj. wzmocnienie nawierzchni kostką brukową.
5.	<b>Km 0+211 wału</b> (km 0+087 drogi)	Istn. zjazd wałowy, dojazd do posesji – str. odwodna, – szer. 3,5 m, – dług. 10,0 m. Proj. wzmocnienie nawierzchni kostką brukową.
6.	<b>Km 0+222 wału</b> (km 0+098 drogi)	Istn. zjazd wałowy, dojazd do posesji – str. odpowietrzna, – szer. 3,5 m, – dług. 5,0 m. Proj. wzmocnienie nawierzchni kostką brukową.
7.	<b>Km 0+263 wału</b> (km 0+139 drogi)	Istn. zjazd wałowy, dojazd do posesji – str. odpowietrzna, – szer. 5,0 m, – dług. 5,0 m. Proj. wzmocnienie nawierzchni kostką brukową.
8.	<b>Km 268 wału</b> (km 0+144 drogi)	Istn. zjazd wałowy, dojazd do posesji – str. odwodna, – szer. 4,5 m, – dług. 10,0 m. Proj. wzmocnienie nawierzchni kostką brukową.
9.	<b>Km 0+269 wału</b> (km 0+145 drogi)	Istn. zjazd wałowy, dojazd do posesji – str. odpowietrzna, – szer. 3,5 m, – dług. 5,0 m. Proj. wzmocnienie nawierzchni kostką brukową.
10.	<b>Km 0+279 wału</b> (km 0+155 drogi)	Istn. zjazd wałowy – str. odpowietrzna, – szer. 3,5 m, – dług. 5,0 m. Proj. wzmocnienie nawierzchni kostką brukową.
11.	<b>Km 0+304 wału</b> (km 0+180 drogi)	Istn. zjazd wałowy rolniczy – str. odwodna, – szer. 3,5 m,

		– dług. 10,0 m. Proj. wzmocnienie nawierzchnią bitumiczną.
12.	<b>Km 0+308 wału</b> (km 0+184 drogi)	Istn. zjazd wałowy, dojazd do posesji – str. odpowietrzna, – szer. 3,5 m, – dług. 5,0 m. Proj. wzmocnienie nawierzchni kostką brukową.
13.	<b>Km 0+333 wału</b> (km 0+209 drogi)	Istn. zjazd wałowy, dojazd do posesji – str. odpowietrzna, – szer. 3,5 m, – dług. 5,0 m. Proj. wzmocnienie nawierzchni kostką brukową.
14.	<b>Km 0+338 wału</b> (km 0+214 drogi)	Istn. zjazd wałowy rolniczy – str. odwodna, – szer. 3,0 m, – dług. 11,5 m. Proj. wzmocnienie części zjazdu nawierzchnią bitumiczną.
15.	<b>Km 0+410 wału</b> (km 0+286 drogi)	Istn. zjazd wałowy do międzywala – str. odwodna, – szer. 3,5 m, – dług. 14,0 m Proj. wzmocnienie części zjazdu nawierzchnią bitumiczną.
16.	<b>Km 0+410 wału</b> (km 0+319 drogi)	Istn. zjazd wałowy do zawala – str. odpowietrzna, – szer. 3,0 m, – dług. 5,0 m. Proj. wzmocnienie nawierzchnią bitumiczną.
17.	<b>Km 0+484 wału</b> (km 0+360 drogi)	Istn. zjazd wałowy do międzywala – str. odwodna, – szer. 6,5 m, – dług. 20,0 m. Proj. wzmocnienie części zjazdu nawierzchnią bitumiczną.
18.	<b>Km 0+508 wału</b> (km 0+384 drogi)	Istn. zjazd wałowy do zawala – str. odpowietrzna, – szer. 3,0 m, – dług. 23,0 m. Proj. wzmocnienie części zjazdu nawierzchnią bitumiczną.
19.	<b>Km 0+532 wału</b> (km 0+408 drogi)	Istn. zjazd wałowy do międzywala – str. odwodna, – szer. 3,0 m, – dług. 30,0 m. Proj. wzmocnienie części zjazdu nawierzchnią bitumiczną.
20.	<b>Km 0+551 wału</b> (km 0+427 drogi)	Istn. zjazd wałowy do zawala – str. odpowietrzna, – szer. 3,5 m, – dług. 9,0 m. Proj. wzmocnienie części zjazdu nawierzchnią bitumiczną.
21.	<b>Km 0+580 wału</b> (km 0+456 drogi)	Istn. zjazd wałowy do zawala – str. odpowietrzna, – szer. 3,5 m, dług. 16,0 m.

		Proj. wzmocnienie części zjazdu nawierzchnią bitumiczną.
22.	<b>Km 0+584 wału</b> (km 0+460 drogi)	Istn. zjazd wałowy rolniczy – str. odwodna, – szer. 3,0 m, – dług. 15,0 m. Proj. wzmocnienie części zjazdu nawierzchnią bitumiczną.
23.	<b>Km 0+604 wału</b> (km 0+480 drogi)	Istn. zjazd wałowy do zawala – str. odpowietrzna, – szer. 3,5 m, – dług. 17,0 m. Proj. wzmocnienie części zjazdu nawierzchnią bitumiczną.
24.	<b>Km 0+609 wału</b> (km 0+485 drogi)	Istn. zjazd wałowy do międzywala – str. odwodna, – szer. 4,0 m, – dług. 15,0 m. Proj. wzmocnienie części zjazdu nawierzchnią bitumiczną. Rozjazd o konstrukcji ziemnej.
25.	<b>Km 0+634 wału</b> (km 0+510 drogi)	Istn. zjazd wałowy do zawala – str. odpowietrzna, – szer. 3,5 m, – dług. 20,0 m. Proj. wzmocnienie części zjazdu nawierzchnią bitumiczną.
26.	<b>Km 0+696 wału</b> (km 0+572 drogi)	Istn. zjazd wałowy do zawala – str. odpowietrzna, – szer. 6,5 m, – dług. 14,0 m. Proj. wzmocnienie części zjazdu nawierzchnią bitumiczną.
27.	<b>Km 0+774 wału</b> (km 0+650 drogi)	Istn. zjazd wałowy do międzywala – str. odwodna, – szer. 7,0 m, – dług. 65,0 m. Proj. wzmocnienie części zjazdu nawierzchnią bitumiczną. Rozjazdy o konstrukcji ziemnej.
28.	<b>Km 0+805 wału</b> (km 0+681 drogi)	Istn. zjazd wałowy do zawala – str. odpowietrzna, – szer. 4,0 m, – dług. 25,0 m. Proj. wzmocnienie części zjazdu nawierzchnią bitumiczną.
29.	<b>Km 0+920 wału</b> (km 0+796 drogi)	Istn. zjazd wałowy do zawala – str. odpowietrzna, – szer. 5,5 m, – dług. 40,0 m. Proj. wzmocnienie części zjazdu nawierzchnią bitumiczną i końcówkę kostką brukową.
30.	<b>Km 1+029 wału</b> (km 0+905 drogi)	Istn. zjazd wałowy do zawala – str. odpowietrzna, – szer. 5,5 m, – dług. 75,0 m. Proj. wzmocnienie części zjazdu nawierzchnią bitumiczną i końcówkę kostką brukową.

31.	<b>Km 1+048 wału</b> (km 0+924 drogi)	Istn. zjazd wałowy rolniczy – str. odwodna, – szer. 5,0 m, – dług. 30,0 m. Proj. wzmocnienie części zjazdu nawierzchnią bitumiczną.
32.	<b>Km 1+080 wału</b> (km 0+956 drogi)	Istn. zjazd wałowy rolniczy – str. odpowietrzna, – szer. 10,0 m, – dług. 28,0 m. Proj. wzmocnienie części zjazdu nawierzchnią bitumiczną.
33.	<b>Km 1+125 wału</b> (km 1+001 drogi)	Istn. zjazd wałowy do zawala – str. odpowietrzna, – szer. 6,0 m, – dług. 42,0 m. Proj. wzmocnienie części zjazdu nawierzchnią bitumiczną i końcówkę kostką brukową.
34.	<b>Km 1+244 wału</b> (km 1+120 drogi)	Istn. zjazd wałowy rolniczy – str. odpowietrzna, – szer. 4,0 m, – dług. 15,0 m. Proj. wzmocnienie części zjazdu nawierzchnią bitumiczną.
35.	<b>Km 1+295 wału</b> (km 1+171 drogi)	Istn. zjazd wałowy do międzywala – str. odwodna, – szer. 7,0 m, – dług. 30,0 m. Proj. wzmocnienie części zjazdu nawierzchnią bitumiczną. Rozjazd lewy o konstrukcji ziemnej.
36.	<b>Km 1+323 wału</b> (km 1+199 drogi)	Istn. zjazd wałowy do posesji – str. odwodna, – szer. 6,0 m, – dług. 7,0 m. Proj. wzmocnienie zjazdu nawierzchnią bitumiczną.
37.	<b>Km 1+412 wału</b> (km 1+288 drogi)	Istn. zjazd wałowy do posesji – str. odpowietrzna, – szer. 4,0 m, – dług. 9,0 m. Proj. wzmocnienie części zjazdu nawierzchnią bitumiczną.

## 8. Uwagi końcowe

Wszystkie prace należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi normami, warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót, specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót oraz przy zachowaniu przepisów BHP.

Odstępstwa od projektu muszą być bezwzględnie uzgodnione z projektantem w ramach nadzoru autorskiego i potwierdzone w imieniu Inwestora przez Inspektora Nadzoru Inwestycyjnego.

Szczegóły nie ujęte w niniejszym projekcie należy realizować zgodnie z Polskimi normami, instrukcjami wykonania i stosowania, normami branżowymi, warunkami technicznymi oraz wymogami producentów materiałów i urządzeń.

Przy prowadzeniu robót należy uwzględnić wymagania zawarte w uzgodnieniach, opiniach i decyzjach.

**Roboty budowlano-instalacyjne muszą być prowadzone z równoległą koordynacją międzybranżową. Przed przystąpieniem do robót wykonawca powinien zapoznać się z całością dokumentacji branżowej.**

W sprawach nie określonych dokumentacją obowiązują:

- warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano montażowych,
- normy Polskiego Komitetu Normalizacyjnego,
- instrukcje, wytyczne, świadectwa dopuszczenia, atesty Instytutu Techniki Budowlanej,
- warunki techniczne producentów i dostawców materiałów budowlano instalacyjnych.