

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

I CZĘŚĆ OPISOWA

1. Dane ogólne	5
1.1. Podstawa opracowania	5
1.2. Przedmiot i zakres opracowania	5
1.3. Lokalizacja przedsięwzięcia	5
1.4. Ogólna charakterystyka, zakres i skala przedsięwzięcia	5
2. Materiały do opracowania koncepcji	6
2.1. Materiały geodezyjne	6
2.2. Materiały i ustawy wykorzystane	6
3. Charakterystyka obiektów - stan aktualny	6
3.1. Lokalizacja i stan prawny	6
3.2. Zastawka	7
4. Charakterystyka hydrologiczna	7
4.1. Przepływy charakterystyczne	7
4.2. Przepływy prawdopodobne	9
5. Warunki geotechniczne	9
5.1. Położenie i geomorfologia obszaru badań	9
5.2. Budowa geologiczna	10
5.3. Warunki wodne	11
5.4. Wnioski i zalecenia	11
6. Rozwiązania projektowe	12
6.1. Zastawka	12
6.2. Rurociąg	12
6.2.1. Trasa kanału	12
6.2.2. Głębokość posadowienia kanału	13
6.2.3. Średnica i spadek kanału	13
6.2.4. Konstrukcja i posadowienie rurociągu i studni rewizyjnych	13
6.2.5. Szerokość i zabezpieczenie ścian wykopów	14
6.2.6. Skrzyżowanie projektowanego rurociągu z istniejącym uzbrojeniem	15
6.2.7. Roboty przygotowawcze i ziemne	15
6.2.8. Odwodnienie wykopu i odprowadzenie wody	15
6.2.9. Zasypywanie wykopu	15
6.2.10. Technologia układania kolektora	16
7. Wytyczne wykonania i organizacji robót	16
7.1. Kolejność wykonania robót	16
7.2. Roboty montażowe	16
7.3. Montaż studzien rewizyjnych na budowie	17
7.4. Wytyczne budowlano – konstrukcyjne	17
7.5. Warunki BHP	17
7.6. Uwagi końcowe	17

II CZĘŚĆ GRAFICZNA

	skala
1. Mapa pogładowa	1: 25 000
2.1. Mapa sytuacyjno – wysokościowa	1: 1000
2.2. Mapa sytuacyjno – wysokościowa	1: 1000
3. Profil podłużny	1: 100/1000
4. Przekroje poprzeczne	1: 100
5. Zastawka – rzut i przekroje	1: 25
6. Zastawka – szczegóły	1: 5
7. Plan wbijania ścianek – rzut i przekroje	--
8. Schemat zbrojenia	1: 25
9. Zastawka – schemat odwodnienia wykopu	1: 200
10. Umocnienie wylotu do rzeki – rzut i przekroje	1:50, 25
11. Studnia rewizyjna - schemat	--
12. Technologia wykopu - schemat	--

1. Dane ogólne

1.1. Podstawa opracowania

Podstawą formalną opracowania jest umowa nr SZ.1/6.2019/A z dnia 22.07.2019 r. oraz zlecenie wykonania usługi z dnia 06.07.2020r. zawarte pomiędzy Państwowym Gospodarstwem Wodnym Wody Polskie z siedzibą przy ul. Grzybowskiej 80/83 w Warszawie a Biurem Studiów i Projektów Budownictwa Wodnego „HYDROPROJEKT” Sp. z o.o., ul. Grunwaldzka 21, 60-783 Poznań.

1.2. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania pn. „Modernizacja rurociągu na rzece Grzybnica, w km 20+861 – 21+700, polegająca na montażu nowych urządzeń (rurociąg, zastawka) w ramach remontu istniejącego urządzenia, realizowana w oparciu o Program Retencji Korytowej – Program Nawodnień Rolniczych na terenie działania Zarządu Zlewni w Gryficach” jest aktualizacja dokumentacji projektowej obejmująca remont zniszczonego rurociągu oraz udrożnienie przepływu wody rzeki Grzybnicy na odcinku 839 m.

Zakres niniejszego opracowania obejmuje:

- przedstawienie propozycji rozwiązań projektowych.
- wykonanie obliczeń hydrologicznych,
- modernizację i remont polegające na wymianie rurociągu wraz ze studniami,

1.3. Lokalizacja przedsięwzięcia

Całe przedsięwzięcie zlokalizowane jest w gminie Przybiernów, w powiecie goleniowskim, w województwie zachodniopomorskim.

1.4. Ogólna charakterystyka, zakres i skala przedsięwzięcia

Przedmiotem i celem przedsięwzięcia jest retencja wody w rozlewisku powyżej zastawki na rzece Grzybnicy w km 21+700 oraz usprawnienie procesu przepływu wody powierzchniowej w dół rzeki przez odcinek zamknięty na długości 837 m (839 m wraz z zastawką).

Inwestycja składa się z 3 części:

- Część nr 1: Remont zastawki
- Część nr 2: Remont rurociągu na odcinku 376 m.
- Część nr 3: Oczyszczenie rurociągu na odcinku 458 m.

Remont zastawki pozwoli utrzymać retencję korytową i rozlewisko na rzece Grzybnicy w ramach programu „Retencja korytowa – program nawodnień rolniczych w ramach przeciwdziałania skutkom suszy na terenie działania ZZ Gryfice – obszar NW Kamień Pomorski.”

2. Materiały

2.1. Materiały geodezyjne

Pomiary sytuacyjno-wysokościowe rzeki i pobliskich terenów na potrzeby niniejszej inwestycji wykonało GEOSTAR Jacek Mońka, 72 -100 Goleniów, ul. Wileńska 27A.

2.2. Materiały i ustawy wykorzystane

- a) Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. *Prawo budowlane*, (tekst jednolity Dz.U.2019.1186)
- b) Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. *Prawo wodne* (tekst jednolity Dz.U.2020 poz. 310 z późn. zm.)
- c) Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie *przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko* (tekst jednolity Dz.U.2016.71)
- d) Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 kwietnia 2007 r. w sprawie *warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie* (Dz.U.2007.86.579),
- e) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w *sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego* (Dz.U.2004.202.2072),
- f) Polskie Normy w zakresie budownictwa,
- g) Podział hydrograficzny Polski – IMGW Warszawa, 1983 r.
- h) Materiały fotograficzne z wizji lokalnej, lipiec 2019 r.
- i) *Metodyka obliczania przepływów i opadów maksymalnych o określonym prawdopodobieństwie przewyższenia dla zlewni kontrolowanych i niekontrolowanych oraz identyfikacji modeli transformacji opadu w odpływ*, Stowarzyszenie Hydrologów Polskich, 2009 r.
- j) *Hydrologia*, Król Cz., PWRiL, 1981
- k) *Hydrologia inżynierska*; Lambor J., Arkady, 1971
- l) *Regulacja rzek i potoków*; Wołoszyn J., Czamara W., Eliasiewicz R., Krężel J., 1994 r.
- m) *Podstawy melioracji rolnych*, tom. 1 – praca zbiorowa pod redakcją prof. P. Prochala, PWRiL, 1986 r.

3. Charakterystyka obiektów - stan aktualny

3.1. Lokalizacja i stan prawny

Odcinek rzeki zlokalizowany jest w województwie zachodniopomorskim, powiecie Goleniowskim, gminie Przybiernów.

Tab. nr 1. Stan prawny działek

Nr działki	Obręb	Właściciel/Zarządca adres
1	2	3
OBRĘB MIODOWICE		
189 (rz. Grzybnica)	Miodowice	Gmina Przybiernów ul. Cisowa 3, 72-110 Przybiernów
27 (rz. Grzybnica)		
176		
13/2	Machowica	Właściciel: Skarb Państwa Zarząd: Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe Nadleśnictwo Goleniów ul. Parkowa 1, 72-100 Goleniów
13/1		
61	Miodowice	Całkowska Eliza Anna Miodowice 14, 72-110 Miodowice

3.2. Zastawka

Miejsce projektowanej zastawki stanowi przekrój zamykający zlewnię zbiornika na rzece Grzybnicy w km 21+700. Zastawka stanowi żelbetową konstrukcję o świetle $b = 90$ cm. Ogólny stan budowli dostateczny, posadowienie niestabilne. Na odcinku od zastawki do pobliskiego przepustu ceglano kamiennego w ciągu drogi gruntowej nasyp budowlany z płytą żelbetową przykrywający rurociąg.

3.3 Rurociąg

Rzeka Grzybnica skanalizowana jest na odcinku 837 m rurą betonową o średnicy 600 mm. Na odcinku od 21+330 do 21+370 rurociąg bez przykrycia z rozmytym dnem i brzegami koryta. Średnie przykrycie rurociągu warstwą ziemi wynosi 0,8 metra.

4. Charakterystyka hydrologiczna

Rzeka Grzybnica zlokalizowana w gminie Przybiernów, w powiecie goleniowskim, w województwie zachodniopomorskim. Zlewnia rzeki w km 21+700 tj. miejscu zastawki wynosi $9,02 \text{ km}^2$. Przybliżone obliczenia przepływów wykonano za pomocą metod empirycznych. Wyniki obliczeń hydrologicznych przedstawiono poniżej.

4.1. Przepływy charakterystyczne

Obliczenie przepływów charakterystycznych metodą wzorów Iszkowskiego

Przepływ średni roczny

$$Q_{sr} = 0,03171 \times C_s \times P \times A [m^3 \times s^{-1}]$$

gdzie:

0,03171 – współczynnik przeliczeniowy jednostek

C_s – współczynnik średniego rocznego odpływu

	/wartość stabelaryzowana/
P	– opad normalny roczny
A	– powierzchnia zlewni

Najniższy przepływ /NNQ/ - przepływ minimalny /absolutnie najniższy/ Q_0

$$Q_0 = NNQ = 0,2 \times v \times Q_{sr}$$

gdzie:

$v=0,6$ - współczynnik zależy od rodzaju gruntów i rodzaju roślinności

Średni niski przepływ /SNQ/ - przepływ średni niski Q_1

$$Q_1 = SNQ = 0,4 \times v \times Q_{sr}$$

Średni normalny przepływ /SSQ/ - przepływ średni normalny Q_2 /trwający wraz z wyższymi od 6-9 miesięcy w roku/

$$Q_2 = ZQ = 0,7 \times v \times Q_{sr}$$

Przepływ wielkich wód o nieokreślonym prawdopodobieństwie występowania wg wzoru Iszkowskiego – wielka woda wiosenna

$$Q_4 = WWQ_w = C_w \times m \times P \times A [m^3 \times s^{-1}]$$

gdzie:

- Q_4 - przepływ wielkiej wody tzw. Katastrofalnej [$m^3 \times s^{-1}$]
- C_w - współczynnik zależy od charakteru i kategorii terenu zlewni
- m - współczynnik zależy od powierzchni zlewni
- P - średni roczny opad
- A - powierzchnia zlewni

Wielka woda letnia

$$Q_3 = WWQ_L = (0,2 \div 0,25) \times Q_4 [m^3 \times s^{-1}]$$

Dane do obliczenia przepływów charakterystycznych metodą wzorów Iszkowskiego:

C_s	- 0,25	C_w	- 0,04	P	- 561 mm
A	- 9,02 km ²	v	- 0,75	m	- 10

Tab. nr 2. Zestawienie przepływów charakterystycznych

Rzeka Grzybnica w km	Pow. zlewni [km ²]	Przepływy charakterystyczne [l/s]				
		Wzory Iszkowskiego				
		Q_{sr} /SQ/	Q_0 /NNQ/	Q_1 /SNQ/	Q_2 /SSQ/	Q_4 /WWQ/
21+700	9,02	40,134	6,020	12,040	21,070	1873,2

4.2. Przepływy prawdopodobne

W zlewniach niekontrolowanych, położonych w środkowych i północnych regionach Polski do obliczenia przepływów maksymalnych rocznych o określonym prawdopodobieństwie przewyższenia zastosowano formułę roztopową.

Przepływy maksymalne roczne $Q_{\max,p}$ o określonym prawdopodobieństwie przewyższenia p obliczono ze wzoru:

$$Q_{\max,p} = \frac{\alpha K_0 h_1 A}{(1+A)^{0,2}} \delta_J \delta_B \lambda_p$$

α – współczynnik korygujący parametr K_0 ,

K_0 - parametr regionalny, odczytywany z mapy,

h_1 - wysokość warstwy odpływu roztopowego o prawdopodobieństwie przewyższenia $p = 1\%$ w mm,

A - powierzchnia zlewni w km^2 ,

δ_J – współczynnik redukcji jeziornej,

δ_B - współczynnik redukcji bagiennej,

λ_p – kwantyl.

Po obliczeniu maksymalnego rocznego przepływu wyznaczono średni błąd względny, który pozwoli określić przedział, w którym znajduje się szukana wartość przepływu

$$\delta = 0,30$$

$$Q_{\max 1\%} \in [(Q_{\max 1\%} - (Q_{\max 1\%} \cdot \delta)); (Q_{\max 1\%} + (Q_{\max 1\%} \cdot \delta))]$$

Tab. nr 3. Zestawienie obliczeń

Cz. I zad. 1											
p	α	K_0	h_1	A	δ_J	δ_B	λ_p	Q	0,3Q	Q-	Q+
%	-	-	mm	km^2	-	-	-	m^3/s	m^3/s	m^3/s	m^3/s
50	1.3	0.0033	59	9.02	1	1	0.446	0.642	0.193	0.449	0.835
20	1.3	0.0033	59	9.02	1	1	0.598	0.861	0.258	0.603	1.119
10	1.3	0.0033	59	9.02	1	1	0.701	1.009	0.303	0.706	1.312
5	1.3	0.0033	59	9.02	1	1	0.795	1.145	0.344	0.801	1.489
2	1.3	0.0033	59	9.02	1	1	0.915	1.318	0.395	0.923	1.713
1	1.3	0.0033	59	9.02	1	1	1.000	1.440	0.432	1.008	1.872

5. Warunki geotechniczne

5.1. Położenie i geomorfologia obszaru badań

Teren niniejszego opracowania zlokalizowany jest w województwie zachodniopomorskim, powiat goleniowski, w rejonie miejscowości Miodowice, na działkach

o nr 13/2; 27 i 189. Obszar badań rozciąga się od zastawki zlokalizowanej na brzegu rozlewiska do wypływu rzeki Grzybnicy z rurociągu. Instalacja położona jest w korycie i przebiega przeważnie pod powierzchnią ziemi, jednak miejscami fragmenty rurociągu wyłaniają się z dna dolinki. W pobliżu rozlewiska koryto jest stosunkowo głębokie, wysokość skarp dochodzi do kilku metrów, w kierunku wypływu następuje jego wypłykanie. Pod względem geomorfologicznym analizowany obszar leży w obrębie dna dolinki rzecznej, przebiegającej pomiędzy poziomem wodnolodowcowym a kemem. W związku z czym spodziewane są głównie osady niespoiste. W granicach objętych niniejszym opracowaniem powierzchnia terenu jest silnie zróżnicowana, koryto rurociągu zapada początkowo w kierunku zbliżonym do północno-zachodniego, a następnie do północnego. Dno dolinki nie zapada się jednostajnie, widoczne są wyraźne zagłębienia. Miejscami, w rejonie uszkodzonych fragmentów rurociągu woda płynie po powierzchni terenu w obrębie dna koryta. Maksymalna, pomierzona różnica wysokości bezwzględnej punktów badawczych (pomiędzy otworem nr 3, a otworem nr 8) wyniosła 4,98 m.

5.2. Budowa geologiczna

Po wykonaniu wierceń stwierdzono, że w badanym podłożu pod przypowierzchniową warstwą nasypów niebudowlanych występują grunty rodzime, niespoiste w postaci piasków drobnych, piasków średnich i piasków grubych oraz grunty rodzime, spoiste w postaci piasków gliniastych i glin piaszczystych,

Warunki ustalono na podstawie wyników badań terenowych, a parametry geotechniczne gruntów określono o własne doświadczenie i zależności regionalne oraz na podstawie norm PN-B-04452, PN-81/B-03020, PN-EN 1997-2:2007 Eurokod 7, część 2.

Górną warstwę podłoża stanowią nasypy niebudowlane złożone przeważnie z piasku drobnego próchniczego i piasku średniego lub drobnego, z lokalnymi domieszkami np.: cegieł lub detrytusu roślinnego.

Mięszość nasypów wynosi:

- otwór nr 1: ≥ 3 m (nie przewiercono całej mięszości)
- otwór nr 2: 2,7 m
- otwór nr 3: 1,8 m
- otwór nr 4: 0,8 m
- otwór nr 5: 1,2 m
- otwór nr 6: 0,8 m
- otwór nr 7: 0,5 m
- otwór nr 8: 1,6 m

Grunty rodzime występujące w podłożu ujęto w trzy grupy genetyczne, w ramach których, na podstawie makroskopowych badań gruntów oraz oznaczenia stopnia zagęszczenia przy pomocy sondy DPL wydzielono dziesięć warstw geotechnicznych o zbliżonych wartościach parametrów geotechnicznych.

5.3. Warunki wodne

Omawiane podłoże zbudowane jest z gruntów bardzo dobrze przepuszczalnych, dobrze przepuszczalnych, średnio przepuszczalnych, słabo przepuszczalnych i półprzepuszczalnych. Poniżej zestawiono dominujące wydzielienia gruntowe z współczynnikami filtracji określonymi na podstawie wartości tabelarycznych wg. Z. Pazdry.

Grunty bardzo dobrze przepuszczalne:

- Piaski grube; $k > 86$ [m/d]

Grunty dobrze przepuszczalne:

- Piaski średnie; $k \approx 25$ [m/d]

Grunty średnio przepuszczalne:

- Piaski drobne; $k \approx 2$ [m/d]

Grunty słabo przepuszczalne:

- Piaski gliniaste; $k \approx 0,4$ [m/d]

Grunty półprzepuszczalne:

- Gliny piaszczyste; $k \approx 0,07$ [m/d]

W omawianym podłożu w trakcie badań terenowych przeprowadzonych dnia 21.08.2019 r. nawiercono zwierciadło wód podziemnych o charakterze swobodnym, oraz napiętym, stwierdzono też występowanie aktywnych sączeń wód gruntowych w gruntach spoistych. Głębokości nawiercenia zwierciadła wody podziemnej lub sączeń w poszczególnych otworach prezentuje poniższa tabela:

Tab. nr 4. Głębokości nawiercenia zwierciadła wody podziemnej lub sączeń

Nr otworu	Głębokość m.p.pt..			Rzędna zwierciadła (m.n.p.m.)
	Zw. nawiercone	Poziomy sączeń	Zw. ustabilizowane	
1	0,7	-	0,7	17,52
2	0,9	-	0,9	17,49
3	1,0	-	1,0	17,6
4	1,4	1,2	0,8	Nawiercone: 15,98 Ustabilizowane: 16,58
5	1,4	-	1,4	15,71
6	0,1	-	0,1	15,27
7	0,3	-	0,3	14,27
8	1,6	-	1,6	12,02

Badania przeprowadzono w okresie średnich stanów wód. Wskazanie wodowskazu Trzebież na zalewie Szczecińskim [153140040] w dniu 21.08.2019 wyniosło 512 cm. Należy pamiętać, że w zależności od pory roku i intensywności opadów atmosferycznych głębokość zalegania zwierciadła wód podziemnych się wahać $\pm 0,5$ m.

5.4. Wnioski i zalecenia

Na podstawie przeprowadzonych badań można sformułować następujące wnioski:

- Zgodnie z rozporządzeniem MTBIGM z dnia 25 kwietnia 2012 roku, w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych: w rejonie inwestycji występują proste warunki gruntowo-wodne, przy założeniu usunięcia nasypów niebudowlanych oraz przyjęcia poziomu posadowienia powyżej zwierciadła wód podziemnych lub warunki złożone w przypadku posadowienia poniżej zwierciadła wód podziemnych.
- Warstwa nasypów niebudowlanych nie może stanowić podłoża budowlanego
- Grunty rodzime warstw IA, IB, IC÷IG i III charakteryzują się korzystnymi wartościami stopnia zagęszczenia, stopnia plastyczności oraz parametrów mechanicznych i mogą stanowić nośne podłoże.
- Warstwy IIA i IIB stanowią piaski drobne w stanie luźnym, grunty te wymagają dogęszczenia.
- Warstwę IIC budują: piaski drobne o stopniu zagęszczenia $I_D \approx 0,37$ (co odpowiada wskaźnikowi zagęszczenia $I_s \approx 0,92$), a warstwę III piaski średnie i grube o stopniu zagęszczenia $I_D \approx 0,38$ (co także odpowiada wskaźnikowi zagęszczenia $I_s \approx 0,92$). Grunty tych warstw również wymagają dogęszczenia.
- Grunty spoiste (warstwy IA i IB) są wrażliwe na działanie wody, mrozu i wibracji, pod wpływem tych czynników następuje znaczne obniżenie wartości parametrów mechanicznych.

6. Projekt zagospodarowania terenu

6.1. Zastawka

Istniejącą zastawkę należy rozebrać a w jej miejscu zaprojektowano zastawkę w formie mnicha żelbetowego, posadowionego na ścianie szczelnej. Wymiary zewnętrzne budowli 2,1 x 1,8 m. Próg dolny zaprojektowano na rzędnej 17,0 n.p.m. od którego na ścianie odwodnej zostanie wykonane światło $b=1,0$ m w którym wykonane będą prowadnice do szandorów oraz krata stalowa zabezpieczająca wlot do rurociągu. Regulacja poziomu piętrzenia odbywać się będzie za pomocą szandorów drewnianych. Góra budowli przykryta kratą z tworzywa sztucznego przytwierdzona do ścian. Wlot do rurociągu o średnicy $\varnothing 600$ w ścianie tylnej zaprojektowano na rzędnej 16,75 m n.p.m. Dennica budowli o grubości 0,3 m podwójnie zbrojona posadowiona na rzędnej 16,20. Poniżej podbudowa z betonu. Wlot do budowli projektuje się ze ścianek szczelnych o długości 3,0 m z oczepem betonowym o nachyleniu 1:2,5.

6.2. Rurociąg

6.2.1. Trasa kanału

Projektowana trasa rurociągu na odcinku od zastawki w km 21+700 do wylotu w km 20+861 przebiega po trasie istniejącego rurociągu $\varnothing 600$ mm. Trasa rurociągu częściowo przebiega w korycie rzeki, a częściowo w terenie płaskim. Ustalono początek rurociągu (hektometraż) 0+00 od jego wylotu. Przedmiotowy rurociąg projektuje się zmodernizować na odcinku hm 4+58 – 8+37 tj. na długości 379 m (od zastawki do studni S7). Pozostała część w hm 0+00 –

4+58 do oczyszczenia za pomocą samochodu z instalacją do udrażniania rur kanalizacyjnych pod wysokim ciśnieniem. Po udrożnieniu rurociągu przystąpić do oczyszczenia studzienek.

6.2.2. Głębokość posadowienia kanału

Niweleta projektowanego rurociągu zbliżona jest do istniejącej niwelety rurociągu i przedstawiono ją na profilu podłużnym (rys. nr 3). Zagłębienie rurociągu w granicach 1,3 - 1,9 m.

6.2.3. Średnica i spadek kanału

Średnica projektowanego rurociągu wynosi $D_n 600$ mm. Projektowany spadek kanału $J = 4$ ‰. Wszystkie parametry techniczne remontowanego rurociągu podano na profilu podłużnym.

6.2.4. Konstrukcja i posadowienie rurociągu i studni rewizyjnych

Rurociąg zaprojektowano z rur strukturalnych o gładkiej powierzchni wewnętrznej wykonanych z polietylenu (PE) o średnicy $D_n 600$ mm. Rury łączone na kielich z uszczelką.

Posadowienie rury na podbudowie z pospółki o grubości 15 cm, kąt posadowienia $2\alpha = 90^\circ$. Szerokość ławy podbudowy $b = 60$ cm.

Studnie rewizyjne **S1 – S7** zaprojektowano jako prefabrykowane żelbetowe studnie kanalizacyjne. Studnie kanalizacyjne wjazdowe składają się z elementów prefabrykowanych o średnicy $D_n 1200$ mm z betonu klasy B 45 zgodnie z wymogami normy DIN 4034 cz.1. Dolna część studni stanowi dennicę - monolityczny prefabrykat z kinetą i żelbetową płytą denną.

Zwieńczenie studni stanowi płyta studzienna $D_n 1200$ mm z otworem wjazdowym $D_n 600$ i pokrywą betonową. W studziencie S7 wykonać dodatkowy otwór na rurociąg $\varnothing 300$ biegnącego z bocznego rowu (rz. dna rury do studzienki 15,00 m n.p.m.).

Wysokość studni regulować pierścieniami dystansowymi.

Elementy studni rewizyjnych:

- dolna część studni – dennica - DK
element monolityczny z płytą denną, ścianki gr. 15 cm wykonany zgodnie z zamówieniem (wysokość, średnica, otwory wlot/wylot, spadki, kineta itp.),
- kręgi studzienne – KR łączone na uszczelki gumowe z fabrycznie wmontowanymi stopniami wjazdowymi (wys. $h = 500$ i 750 mm),
- płyta przykrywająca żelbetowa z otworem wjazdowym – PŻ,

Elementy studni przedstawiono na rysunku typowym. Posadowienie studni na fundamencie z betonu (bet. kl. C12/15) o wym. $1,8 \times 1,8$ m gr. 0,15 m.

Tab. nr 5.1. Parametry studzienek

Zestawienie studzienek						
Numer studni	Rzędna [m n.p.m.]					
	Góry ostatniego kręgu A	góry pokrywy	dna - kanału wyjściowego	kanału wejściowego	Różnica wlotu / wylotu	Kąt wejścia /wyjścia kanału
1	2	3	4	5	6	7
S1	18,09	18,41	16,44	16,64	0,2	2°
S2	17,7	18,02	16,05	16,25	0,2	56°
S3	17,49	17,81	15,54	15,7	0,16	41°
S4	17,41	17,73	15,26	15,42	0,16	27°
S5	16,72	17,04	14,77	14,97	0,2	31°
S6	16,33	16,65	14,38	14,58	0,2	39°
S7	15,93	16,25	13,98	14,18/ 15,00*	0,2	36°

* rzędna wlotu rurociągu Ø300, kąt wejścia kanału -90°

Tab. nr 5.2. Parametry studzienek

Zestawienie studzienek					
Numer studni	Elementy studni				
	Głębokość	Zmienna x dennicy DK [m]	Wysokość dennicy DK [m]	Wysokość pojedynczego kręgu KR [m]	Ilość kręgów KR [szt.]
1	8	9	10	11	12
S1	1,65	0,5	0,65	0,5	2
S2	1,65	0,5	0,65	0,5	2
S3	1,95	0,8	0,95	0,5	2
S4	2,15	0,5	0,65	0,5	3
S5	1,95	0,8	0,95	0,5	2
S6	1,95	0,8	0,95	0,5	2
S7	1,95	0,8	0,95	0,5	2

6.2.5. Szerokość i zabezpieczenie ścian wykopów

Ze względu na przebieg trasy rurociągu częściowo w korycie rzeki projektuje się wykop prosty (pojedynczy) o ścianach pionowych umocnionych. Minimalna szerokość wykopu zgodnie z PN-EN 1610:2015 dla rur z tworzyw sztucznych dla średnicy Dn 600 mm wynosi DN+0,85 m czyli $b = 0,6 + 0,85 = 1,55$ m. Przyjęto szerokość wykopu umocnionego $b = 1,6$ m. W miejscu projektowanych studni szerokość wykopu $b = 2,20$ m.

Zabezpieczenie ścian wykopu za pomocą obudowy wykopów lub grodzic stalowych (GZ-4) z rozporami co 3,0 m.

Opuszczanie obudowy wykopu samoczynnie wraz z pogłębianiem wykopu koparką.

Przyjęta technologia obudowy wykopu zajmuje wąski i krótki pas roboczy co ma istotne znaczenie z uwagi na skarpy i rosnące drzewa.

6.2.6. Skrzyżowanie projektowanego rurociągu z istniejącym uzbrojeniem

Na trasie rurociągu w km 21+470 znajduje się sieć elektroenergetyczna naziemna. Ze względu dużą wysokość sieci nad terenem nie ma potrzeby wykonywania robót ręcznie w miejscu skrzyżowania.

6.2.7. Roboty przygotowawcze i ziemne

Przed przystąpieniem do robót ziemnych teren należy oczyścić z powalonych drzew i rosnących krzewów a wzdłuż projektowanej trasy kolektora teren wyrównać spycharko – koparką pasem szerokości ok 3,0 m.

Wykop pod kolektor wykonać w ścianach pionowych z pełnym umocnieniem ścian. Grunt z wykopu odkładać na skarpy i poza odcinek remontowany. Roboty ziemne rozpocząć od studni S7 postępując w górę odcinkami od studni do studni zapuszczając obudowę wykopu z jednoczesnym pobieraniem urobku i złożeniem na odkład wzdłuż trasy rurociągu. W trakcie wykopu jednocześnie wykonać rozbiórkę istniejącego rurociągu.

Wykop pod projektowany rurociąg należy wykonać mechanicznie koparką podsiębierną z założonym spadkiem, a ostatnią warstwę gruntu pod podbudowę gr. 15 cm zdjąć ręcznie, aby nie naruszyć struktury gruntu rodzimego. Rurociąg przebiega w głębokim jarze o wysokich skarpach, dlatego należy przyjąć wysokość ścian obudowy wykopu ok 70cm powyżej istniejącego terenu w celu złożenia urobku (gruntu z wykopu) na skarpy (rys. nr 5).

6.2.8. Odwodnienie wykopu i odprowadzenie wody

W istniejącej studni powyżej remontowanego odcinka rurociągu należy zakorkować wylot studni. Napływającą wodę z górnego odcinka istniejącego rurociągu do studni pompować pompą spalinową z odprowadzeniem wody poniżej remontowanego odcinka rurociągu. Roboty odwodnieniowe prowadzić odcinkowo w górę rzeki (rurociągu).

Odwodnienie wykopu budowlanego pod rurociąg i studnie wgłębne za pomocą igłofiltrów Ø15 mm bez obsypki długości 4,0 m oraz agregatu pompowego z odprowadzeniem wody rurociągiem tymczasowym w dolne stanowisko.

6.2.9. Zasypywanie wykopu

Rurociąg posadowiony na dnie wykopu należy zasypywać warstwowo:

- do wysokości 30 cm ponad lico rury (tzw. obsypka rury) gruntem z wykopu (piasek drobnoziarnisty) zagęszczając ostrożnie przy pomocy lekkich urządzeń zagęszczających po obu jej stronach, zwracając bacznie uwagę by nie zagęszczać bezpośrednio dotykając rury, grubość warstw zasypowych 20 cm,

- pozostałą część wykopu (tzw. zasypka) ponad 65 cm nad licem rury można zagęszczać mechanicznie przy pomocy średnich i ciężkich urządzeń mechanicznych zasypując warstwowo grubości 30 cm gruntem mineralnym pochodzącym z wykopu.

Należy zwracać szczególną uwagę na to, by w gruncie obsypki (żwirowo – piaskowej) nie było kamieni lub innych ciężkich przedmiotów, które mogłyby uszkodzić rury.

Szczegółowy zakres prac przedstawia przedmiar robót.

6.2.10. Technologia układania kolektora

Budowę kanału z rur PE wykonywać w wykopie suchym lub po wykonaniu odwodnienia dna wykopu. Roboty przy układaniu rur i zasypywaniu należy wykonać odcinkowo co ok 20 m.

Rury układać „pod spad” kanału na podłożu z pospółki. Po skontrolowaniu spadków przystąpić do zasypywania wykopu.

7. Wytyczne wykonania i organizacji robót

7.1. Kolejność wykonania robót

1. Geodezyjne wytyczenie osi rurociągu po trasie istniejącego kolektora \varnothing 600 mm.
2. Teren oczyścić z powalonych drzew i rosnących krzewów a wzdłuż projektowanej trasy kolektora teren wyrównać spycharko – koparką pasem szerokości ok 3,0 m.
3. Montaż obudowy zabezpieczającego wykop.
4. Tymczasowe odprowadzenie wody i odwodnienie wykopu.
5. Wykop i rozbiórka istniejącego rurociągu i studzienek.
6. Montaż projektowanego kolektora \varnothing 600 mm i studzien rewizyjnych.
7. Sprawdzenie połączeń rurociągu (uszczelki).
8. Obsypka rurociągu do wysokości 0,3 m nad górę rury.
9. Zasypanie wykopu z zagęszczeniem gruntu w wykopie i jednoczesnym demontażem umocnień ścian wykopu.
10. Oczyszczenie studzienek i rurociągu w hm 0+00 – 4+58
11. Uporządkowanie terenu.

7.2. Roboty montażowe

Połączenie rur należy wykonać za pomocą uszczelki gumowej o konstrukcji kielich/bosy koniec.

Przed połączeniem rur z uszczelką należy:

- oczyścić gniazdo uszczelki w kielichu i bosy koniec rury,
- połączyć rury wsuwając bosy koniec rury.

Montaż rur odbyć się musi w odwodnionym wykopie.

W przypadku nie wykorzystania całej długości rury lub potrzebne są krótsze jej odcinki, rury należy ciąć na żądane długości za piły.

7.3. Montaż studzien rewizyjnych na budowie

Do montażu dennic, kręgów należy stosować zawiesia linowe dzięki którym możliwy jest transport poziomy oraz prawidłowe łączenie poszczególnych elementów.

Posadowienie montowanych studni kanalizacyjnych na podłożu betonowym o wymiarach 1,8 x 1,8 m grub. 0,15 m. Elementy studzienek łączone za pomocą gumowych uszczeltek ślizgowych. Studnie rewizyjne należy montować w przygotowanym wykopie umocnionym i odwodnionym.

7.4. Wytyczne budowlano – konstrukcyjne

W zamówieniu na wykonanie prefabrykowanych żelbetowych studni wykonawca robót szczegółowo określi ilość poszczególnych elementów studni, określi miejsca przejść oraz średnicę, rzędną otworu i kąt.

7.5. Warunki BHP

Szczegółowe warunki bezpiecznego wykonawstwa powinny być znane Wykonawcy, Inspektorowi nadzoru, a także pracownikom realizującym to zadanie inwestycyjne.

Znajomość przepisów BHP obowiązuje cały nadzór techniczny i personel wykonawczy.

Szczególną uwagę zwrócić na przestrzeganie przepisów BHP przy robotach ziemnych i montażowych kolektora. Teren wykopu pod kolektor oznakować i umieścić tablice ostrzegawcze z napisem „Głębokie wykopy”.

7.6. Uwagi końcowe

Wszelkie prace wykonać zgodnie z projektem.

Po ułożeniu rur i wykonaniu obiektów kubaturowych wykonać wizualne sprawdzenie połączeń poszczególnych odcinków rury.

Wszystkie prace należy prowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania robót budowlano – montażowych” cz. 2 – Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

Prace należy prowadzić w sposób zabezpieczający interes osób trzecich oraz bezwzględnie przestrzegać obowiązujące przepisy BHP.

W przypadku wystąpienia nieprzewidzianych przeszkód należy porozumieć się z Biurem Projektów.

Wszystkie stosowane materiały winny mieć atest lub aprobaty techniczne.

Sprawy problemowe w zakresie rozwiązań konstrukcyjnych i materiałowych oraz wykonania detali uzgodnić z Biurem Projektów w ramach nadzoru autorskiego. Szczegóły nie ujęte w niniejszym projekcie związane z wykonawstwem należy realizować zgodnie z instrukcjami wykonania i stosowania, warunkami technicznymi, obowiązującymi PN oraz wymaganiami producentów materiałów.

Przed przystąpieniem do budowy należy wytyczyć projektowane budowle i oś kolektora zlecając to zadanie uprawnionemu geodecie.

Po zakończeniu robót należy wykonać dokumentację geodezyjną powykonawczą.