

KONSORCJUM:**LIDER:****KRZYSZTOF PACH - KPH**

41-100 Siemianowice Śląskie

ul. Michałkowska 17/10

T: (+48)602 336 578

E: kph@prokonto.pl

**PARTNER:****JAROSŁAW DZIECH JaRoad**


43-316 Bielsko-Biała

ul. Giewont 8/20

T: +48 33 497 76 79

E: jaroad@jaroad.pl



Nazwa obiektu budowlanego:	"Przebudowa drogi powiatowej 4426S Landek - Ligota - Mazańcowice - Stare Bielsko" Część I - odcinek drogi na terenie gminy Czechowice-Dziedzice		
Adres obiektu budowlanego:	Miejscowość: LIGOTA Powiat: BIELSKI Województwo: ŚLĄSKIE		
Numery ewidencyjne działek, na których obiekt jest usytuowany	zawarto w TOM I.1 PB		
Inwestor:	Powiat Bielski ul. Piastowska 40 43-300 BIELSKO-BIAŁA		
NAZWA OPRACOWANIA	PROJEKT WYKONAWCZY		
Spis zawartości	zawarto na str. 2		
Branża	KANALIZACYJNA		
	TOM III		
Projektant:	Imię, Nazwisko	Uprawnienia / Branża	Podpis
	Zofia RUDNICKA	493/78	
Sprawdzający:	Marek RUDNICKI	59/80	
SIEMIANOWICE ŚLĄSKIE LIPIEC 2011			NR UMOWY: 738/2009

Spis zawartości projektu:

• Opis techniczny

1. Dane ogólne	4
1.1. Przedmiot i zakres opracowania.	4
1.2. Inwestor i inwestycja.	4
2. Opis stanu istniejącego	4
3. Opis rozwiązania projektowego	4
3.1 Opis kanałów oraz bilans ilości ścieków deszczowych	4
3.1.1 Kanał D-I	5
3.1.2 Kanał D- II	5
3.1.3 Kanał D-III	5
3.1.4 Kanał D-IV	6
3.1.5 Kanał D-V	6
3.1.6 Tabela przepływów w kanałach D-I do DV	6
3.2. Posadowienie kanałów w wykopie	7
3.3 Rozwiązania budowlane i techniczno- instalacyjne	8
3.3.1 Materiały rur i elementów kanalizacji	8
3.3.2 Studzienki rewizyjne, połączeniowe, przelotowe	8
3.3.3 Skrzyżowania z przeszkodami terenowymi i infrastrukturą podziemną	9
3.4 Obliczenia i dobór urządzeń oczyszczających	9
3.5 Wyloty kanalizacji do odbiornika	11
3.6 Roboty ziemne i montażowe	11
3.6.1 Roboty przygotowawcze	11
3.6.2 Roboty ziemne	11
3.6.3 Podsypka	12
3.6.4 Zasyпка	12
3.6.5 Prace montażowe	12
3.6.6 Przewiert	13
3.7 Próby szczelności kanalizacji	13
3.8. Zakres projektowanej przebudowy	13
3.9. Warunki ogólne wykonania i odbioru	14
3.10. Warunki BHP	14

• Część rysunkowa

Rys 1.01 Orientacja
Rys 2.00 Plan sytuacyjny -Legenda
Rys 2.01 Plan sytuacyjny część 1
Rys 2.02 Plan sytuacyjny część 2
Rys 2.03 Plan sytuacyjny część 3
Rys 3.01 Profile podłużne- kanał DI ul. Zabrzaska
Rys 3.02 Profile podłużne- kanał D-I ul. Bielska
Rys 3.03 Profile podłużne- kanał D-I ul. Wapienicka
Rys 3.04 Profile podłużne- kanał D-I ul. Bronowicka
Rys 3.05 Profile podłużne- kanał D-I ul. Rolników
Rys 3.06 Profile podłużne- kanał D-II ul. Bielska
Rys 3.07 Profile podłużne- kanał D-III ul. Bielska
Rys 3.08 Profile podłużne- kanał D-IV ul. Bielska
Rys 3.09 Profile podłużne- kanał DV ul. Bielska
Rys 4.01 Wylot kanalizacji W-I do rowu przydrożnego w ul. Zabrzaskiej
Rys 4.02 Wylot kanalizacji W-II i W-III do rowu melioracyjnego
Rys 4.03 Wylot kanalizacji W-IV do cieku Jasienica
Rys 4.04 Wylot kanalizacji W-V do cieku Ligockiego
Rys 4.05 Wlot rowu przydrożnego do kanalizacji pkt.DI.9 i DII.7.9
Rys 4.06 Wlot rowu do kanalizacji pkt.DV.7.1
Rys 5.01 Wlot kanalizacji W-IV cz. konstrukcyjna

Rys 5.02 Studzienka przelotowa
 Rys 5.03 Studzienka połączeniowa
 Rys 5.04 Studzienka kaskadowa

- **Załączniki**

Załącznik 1. Tabela zbiorcza bilansu wód deszczowych dla kanałów DI do DV

Załącznik 2. Tabela wymiarów studzienek kanalizacyjnych

- **KODY CPV:**

	Grupy	Klasy	Kategorie
Kody CPV	45300000-0	45330000-9	45332300-6
			45332400-7

OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU KANALIZACJI DESZCZOWEJ

1. Dane ogólne

1.1. Przedmiot i zakres opracowania.

Przedmiotem niniejszego projektu jest budowa sieci kanalizacji deszczowej realizowanej w ramach zadania:

Przebudowa Drogi Powiatowej 4426S ” Landek – Ligota – Mazańcowice - Stare Bielsko.

Część I - odcinek drogi na terenie gminy Czechowice Dziedzice

1.2. Inwestor i inwestycja.

Inwestor: Powiat Bielski
43-300 Bielsko Biała ul. Piastowska 40

Inwestycja: „Przebudowa Drogi Powiatowej 4426S” Landek - Ligota - Mazańcowice - Stare Bielsko.
Część I - odcinek drogi na terenie gminy Czechowice – Dziedzice "Przebudowa"

2. Opis stanu istniejącego

Na obszarze objętym opracowaniem znajdują się cieki wodne tj. Młynówka, Kanał Ligocki i Jasienica oraz układ rowów melioracji szczegółowej odprowadzających wody deszczowe powierzchniowe z terenu istniejącej zabudowy oraz terenów zielonych.

Odwodnienie istniejących dróg odbywa się poprzez rowy przydrożne oraz niewielkie odcinki istniejącej kanalizacji deszczowej odprowadzone do rowów melioracyjnych i cieków wodnych.

Administratorem przedmiotowych rowów melioracyjnych jest Rejonowy Związek Spółek Wodnych Bielsko – Biała a cieków wodnych ŚZMiUW Katowice Oddział Bielsko – Biała i Oddział Pszczyna.

3. Opis rozwiązania projektowego

Projekt drogowy zakłada przebudowę pasa drogowego obejmującą ujęcie pasa jezdni w układ krawężnikowy, budowę chodników oraz pobocza. Modernizacja powoduje na większości przebiegu drogi likwidację istniejących rowów odwadniających biegnących wzdłuż drogi.

Tam gdzie pozwoli na to istniejąca zabudowa zachowane zostaną układy z rowami przydrożnymi.

Odwodnienie projektowanej drogi realizowane będzie poprzez wpusty uliczne i ciągi kanalizacji deszczowej. Ciągi kanalizacji deszczowej o spadkach dostosowanych do spadków podłużnych drogi kierowane będą do odbiorników tj. znajdujących się w pobliżu cieków wodnych lub rowów melioracyjnych, podobnie jak istniejące obecnie rowy przydrożne.

Odprowadzane ścieki deszczowe przed włączeniem do odbiornika zostaną podczyszczone przez zabudowę osadników i separatorów.

3.1 Opis kanałów oraz bilans ilości ścieków deszczowych

Kanały oraz bilanse odprowadzanych ścieków deszczowych podzielono zgodnie z odbiornikami, do których są skierowane.

Wydzielono 5 odcinków kanałów oznaczonych DI do DV. .

Obliczenia ilości wód deszczowych oraz średnic projektowanych kanałów wykonano przy następujących założeniach:

- ze względu na rangę projektowanej drogi przyjęto prawdopodobieństwo opadu $p = 20\%$ w oparciu o Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z 2.03.1999 r. „w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie” (Dz. U. Nr 43/1999 poz. 430) i normę PN-S-02204:1997 „Odwodnienie dróg”,
- czas deszczu miarodajnego $t = 15 \text{ min}$,
- natężenie opadu $q = 131 \text{ dm}^3/\text{s} \times \text{ha}$.

Bilans ilościowy wód deszczowych obliczono metodą stałych natężeń deszczu wg wzoru:

$$Q = q \times F \times \varphi \times \psi \text{ [l/s]}$$

gdzie:

q – jednostkowy spływ z hektara, przyjęto $q = 131 \text{ l/s} \times \text{ha}$,

F – powierzchnia zlewni w hektarach,

φ – współczynnik opóźnienia obliczony ze wzoru $\varphi = 1/\sqrt[n]{F}$ $n=4$ dla zlewni wydłużonej i spadkach mniejszych,

ψ – współczynniki redukcji zlewni przyjęto dla:

jezdn	0,95
chodnika	0,85
tereny zielone	0,1

3.1.1 Kanał D-I

Do kanału D-I kierowane są wody opadowe z obszaru ronda łączącego ul. Rolników, Zabrzeską, Bielską, Wapienicką i Bronowską, wraz z sięgaczami w ww ulice oraz ul. Bielską do km 0+455.00

Do projektowanej kanalizacji podłączony zostanie zarzuwany rów przydrożny w ul. Wapienickiej, wlot w pkt DI.8

Równocześnie nieuporządkowany istniejący układ kanalizacyjny w rejonie projektowanego ronda (nie ustalony odbiornik kanalizacji istniejącej Dn800) powoduje konieczność przejęcia istniejącej kanalizacji w studnia DI.6.

Włączenie wylotu W-I o średnicy Ø800 do rowu przydrożnego wzdłuż ul. Zabrzeskiej. Średnicę kanalizacji Ø800 przyjęto zgodnie ze średnicą istniejącą w komorze DI.6.

3.1.2 Kanał D- II

Kanałem D-II prowadzone są wody opadowe z odwodnienia ul. Bielskiej km.0+455 do km.0+848.

Natężenie spływu wód deszczowych z odwadnianej powierzchni dla zlewni zredukowanej wynoszącej 0,28 ha, przy natężeniu jednostkowym dla deszczu 20% i $t=15\text{min}$ wynoszącym 131 l/s ha, i współczynnika opóźnienia 1 wynosi :

$$Q = 36,3 \text{ l/s}$$

Włączenie wylotu W-II o średnicy Ø400 do rowu melioracyjnego R-C .

3.1.3 Kanał D-III

Do kanału D-III kierowane są wody opadowe z odwodnienia ul. Bielskiej km.0+848 do km.1+140.

Natężenie spływu wód deszczowych z odwadnianej powierzchni o zlewni zredukowanej wynoszącej 0,18 ha, przy natężeniu jednostkowym dla deszczu 20% i $t=15\text{min}$ wynoszącym 131 l/s ha i współczynnika opóźnienia 1 wynosi :

$$Q = 23,8 \text{ l/s}$$

Włączenie wylotu W-III o średnicy Ø300 do rowu melioracyjnego R-C.

3.1.4 Kanał D-IV

Do kanału D-IV kierowane są wody opadowe z odwodnienia drogi, ul. Bielska i Mazańcowice km.1+140 do km.1+670

Natężenie spływu wód deszczowych z odwadnianej powierzchni o zlewni zredukowanej wynoszącej 0,46ha, przy natężeniu jednostkowym dla deszczu 20% i $t=15\text{min}$ wynoszącym 131 l/s ha i współczynnika opóźnienia 1 wynosi :

$$Q = 50,44 \text{ l/s}$$

Włączenie wylotu W-IV o średnicy Ø400 do Cieku Jasienica.

3.1.5 Kanał D-V

Do kanału D-V kierowane są wody opadowe z odwodnienia drogi, Mazańcowice km.1+670 do km.1+943 (koniec I odcinka) i do km 2+280 (II odcinek drogi).

Ponadto do projektowanej kanalizacji włączony zostanie rów melioracyjny R-38, w pkt DV.11.1.

Obecnie rów R-38 w rejonie pkt DV.11.1 łączy się z otwartym rowem przydrożnym biegnącym po lewej stronie drogi. Na odcinku od km2+026 do km 1+945 rów jest zarurowany rurami Dn600. W km.1+945 przepustem pod drogą rów przechodzi na prawą stronę drogi i dalej rowem otwartym dochodzi do istniejącego wylotu Dn1000 do Cieku Ligockiego. Po modernizacji drogi rowy przydrożne oraz kanał Dn600 i przepust pod drogą zostaną zlikwidowane i zastąpione kanałem zamkniętym Dn800 przejmującym wody opadowe z odwodnienia drogi oraz z rowu R-38, włączonym do istniejącego wylotu rowu Dn1000 do Cieku Ligockiego.

Natężenie spływu wód deszczowych z odwadnianej powierzchni drogi na odcinku jw. oraz przejętego rowu R-38, o zlewni zredukowanej wynoszącej 8,16ha, przy natężeniu jednostkowym dla deszczu 20% i $t=15\text{min}$ wynoszącym 131 l/s ha i współczynnika opóźnienia 0,34 wynosi :

$$Q = 360,34 \text{ l/s}$$

Włączenie kanalizacji do komory DV.0, zabudowanej na kanale Dn1000, odprowadzającym wody deszczowe do Cieku Ligockiego (istniejący wylot do rzeki Dn1000 mm).

W załączeniu na końcu opisu tabela zbiorcza ilości wód deszczowych dla kanałów DI do DV.

3.1.6 Tabela przepływów w kanałach D-I do DV

Nazwa odcinka	Przepływ [dm ³ /s]	Spadek [‰]	Średnica [mm]	Wypełn. [%]	Prędkość [m/s]	Przepływ 100% [dm ³ /s]	Prędkość 100% [m/s]	Nr Katal.	Chrop. [mm]
Ligota ul..Rolników i Bronowicka	23,84	3	300	53,5	0,85	50,3	0,97	3011456015	0,01
Ligota ul..Wapienicka (proj. droga)	11,31	3	300	36,3	0,67	50,3	0,97	3011456015	0,01
Ligota ul.Wapienicka (dolot istn. rowu)	28,6	3	300	59,2	0,9	50,3	0,97	3011456015	0,01
Ligota ul.Bielska do km 0+455	56,38	3	400	56,6	1,05	107,34	1,17	3011501015	0,01
Ligota ul..Zabrzeska D-I	123,27	3	800	32,6	1,18	676,2	1,83	3002100090	0,01
Ligota ul.Bielska km 0+455 do km 0+848 D-II	36,31	3	400	44,7	0,92	107,3	1,17	3011501015	0,01
Ligota ul..Bielska km 0+848 do km 1+140 D-III	23,84	3	300	53,5	0,85	50,3	0,97	3011456015	0,01
Ligota ul..Bielska km 1+140 do km 1+670 D-IV	50,44	3	400	53,1	1,02	107,3	1,17	3011501015	0,01

Nazwa odcinka	Przepływ [dm ³ /s]	Spadek. [‰]	Średnica [mm]	Wypełn. [%]	Prędkość [m/s]	Przepływ 100% [dm ³ /s]	Prędkość 100% [m/s]	Nr Katal.	Chrop. [mm]
Bielska i Mazańcowice km 1+670 do km 1+943 do km 2+280 D-V	360,34	3	1000	57	1,66	676,2	1,83	3002100090	0,01

3.2. Posadowienie kanałów w wykopie

Przewiduje się zasadniczo 3 typy posadowień rurociągów w wykopie (w zależności od lokalnych warunków gruntowo-wodnych). W wypadku występowania wód gruntowych można wstrzymać pompowanie wody dopiero po pełnym zasypaniu wykopu!

Sposób posadowienia rury w wykopie zależy od realnych warunków gruntowych, lokalizacji (teren obciążony ruchem drogowym lub wolny od niego), stanu wód gruntowych i zagłębienia kanału.

Przyjęto podstawowe typy posadowień rur, oznaczone symbolami „A”, „B” i „B1”.

- **Typ „A”** – posadowienie standardowe w gruntach o dobrych parametrach geotechnicznych. W trakcie wykonywania podsypki i obsypów bocznych sukcesywnie podciągać obudowę wykopu tak, aby uniknąć przemieszczeń materiału konstrukcyjnego zasypowego i związanych z tym możliwych deformacji ułożonego kanału. W pasach drogowych wykop zasypany gruntem zagęszczonym o parametrach zasypu, jego warstwowaniu, zagęszczeniu i odwodnieniu - wg odpowiednich projektów drogowych.
- **Typ „B”** – posadowienie standardowe w gruntach o słabych parametrach geotechnicznych w rejonie dna wykopu. Pod podsypką piaskową przewiduje się wykonanie zamkniętego geowłókniną „materaca” stabilizacyjno- odwadniającego, z materiału gruboziarnistego. W trakcie wykonywania podsypki i obsypów bocznych sukcesywnie podciągać obudowę wykopu tak, aby uniknąć przemieszczeń materiału konstrukcyjnego zasypowego i związanych z tym możliwych deformacji ułożonego kanału. Domknięcie geowłókniny „materaca” podbudowy wykonać po podciągnięciu obudowy wykopu powyżej jego poziomu. W pasach drogowych wykop zasypany gruntem zagęszczonym o parametrach zasypu, jego warstwowaniu, zagęszczeniu i odwodnieniu - wg odpowiednich projektów drogowych.
- **Typ „B1”** – posadowienie w gruntach o słabych parametrach geotechnicznych w rejonie dna wykopu i gruntach ścian bocznych wykopu, nie gwarantujących odpowiedniej stabilności obsypu bocznego rury– co mogłoby prowadzić do nadmiernych deformacji rury lub jej niekontrolowanych przemieszczeń w gruncie. Pod podsypką piaskową przewiduje się wykonanie zamkniętego geowłókniną „materaca” stabilizacyjno- odwadniającego, z materiału gruboziarnistego. Obsyp boczny i nadsyp (0,3m nad rurą) zamknięte w „pakiet” otulony geowłókniną. W trakcie wykonywania podsypki i obsypów bocznych sukcesywnie podciągać obudowę wykopu tak, aby uniknąć przemieszczeń materiału konstrukcyjnego zasypowego i związanych z tym możliwych deformacji ułożonego kanału. Domknięcie geowłókniny „materaca” podbudowy i „owijki obsypu rury” wykonać po podciągnięciu obudowy wykopu powyżej ich poziomów. W pasach drogowych wykop zasypany gruntem zagęszczonym o parametrach zasypu, jego warstwowaniu, zagęszczeniu i odwodnieniu - wg odpowiednich projektów drogowych.

Dla unifikacji przyjęto grubość dolnej zagęszczonej części podbudowy równą 20cm, kąt oparcia rury (kąt posadowienia) przyjęto $\alpha=90^\circ$. W szczególnych wypadkach, jeśli byłaby wymagana dodatkowa stabilizacja dna wykopu należy wykonać "materac wzmacniający" - analogicznie jak podano przy typie posadowienia "B1".

Konstrukcja wykopów

Wykopy dla posadowienia kanałów będą prowadzone zarówno w ciągach istniejących dróg jak i w terenach nieutwardzonych. Sposób umocnienia wykopu zależy w dużej mierze od realnych warunków gruntowych, lokalizacji (teren obciążony ruchem drogowym lub wolny od niego), stanu wód gruntowych i zagłębienia kanału. Każdorazowo przed przystąpieniem do robót ziemnych należy rozpoznać istniejące uzbrojenie podziemne (zweryfikować "z natury" uzbrojenia podziemne podane w dokumentacji projektowej).

3.3 Rozwiązania budowlane i techniczno- instalacyjne

3.3.1 Materiały rur i elementów kanalizacji

Do budowy kanalizacji deszczowej zastosowano następujące materiały:

- : Ø200 – Ø800mm - rury kanalizacyjne PP SN8 kN/m², łączone przy pomocy kielichy i uszczelkę
- Ø1000 mm – rur kanalizacyjnych PE_HD SN 8kN/m², łączone na zatrask
- Dn600 (610x 8mm) rura stalowa -przewiert

Wszystkie stosowane rury, połączenia, studzienki itd. muszą posiadać następujące dopuszczenia:

- posiadanie aprobat technicznych z COBRTI „Instal” Warszawa i IBDiM Warszawa (w drogach) na cały stosowany asortyment lub zgodność z PN.
- posiadanie Aprobaty Technicznej ITB.
- oznaczenie znakiem B lub CE (wyrób budowlany)

3.3.2 Studzienki rewizyjne, połączeniowe, przelotowe

Uzbrojenie kanalizacji deszczowej stanowią studnie kanalizacyjne o średnicy DN 1,0m, DN 1,2m i DN 1,5m. Zaprojektowano betonowe studnie rewizyjne, przelotowe i kaskadowe wykonane będą z betonu klasy B45, wodoszczelnego W8, mrozoodpornego F150. Studzienki te spełniać będą następujące wymagania:

- studzienki systemowe betonowe zbrojone, z dolną komorą żelbetową prefabrykowaną, płytą przejściową pokrywową, wyżej z kręgów. W celu uzyskania żądanej wysokości studni, kręgi będą uzupełniane pierścieniami o wysokości 6, 8, i 10 cm. Nie będą stosowane uzupełnienia wykonywane z cegieł,
- łączenie kręgów za pomocą uszczelki gumowych systemowych producenta
- włączenie kanałów do studzienek wykonać za pomocą przejść szczelnych systemowych, oferowanych przez producenta rur,
- zabezpieczenie zewnętrzne przed korozją chemiczną betonu poprzez zastosowanie 1 x Izoplast R, 3 x Izoplast B (izolacje najlepiej wykonać w zakładzie producenta studzienek a uzupełnienia np. uszkodzenia itp. - na budowie). Nie stosuje się izolacji wewnętrznej,
- pokrywa wjazdu powinna być wpuszczona na kilka cm w płytę pokrywową lub głębiej o ile tak proponuje wybrany przez Wykonawcę producent studzienek.
- kinety wewnątrz studni,
- w przypadku usytuowania studzienki w terenie zielonym należy wjazd wynieść ponad teren 15 cm i obrukować na zaprawie
- w przypadku usytuowania wjazdów w drogach nieutwardzonych wjazd żeliwny zrównać z poziomem terenu, lecz wybrukować wokół płaski pierścień na zaprawie
- we wjazdach i miejscach najazdu z płytą odciażającą i pokrywą wjazdu z żeliwa, typu ciężkiego 40T (w jezdni lub terenie narażonym na ruch ciężki) lub 25T (na terenie wjazdu utwardzonego nie narażonego na ciągły ruch pojazdów). Dopuszcza się zastosowanie w chodnikach wjazdów typu średniego (15T), jeśli wjazd jest usytuowany w miejscu niedostępnym dla pojazdów wjeżdżających na chodniki lub na nich parkujących.

- stopnie żłazowe żeliwne lub plastikowe.

Ponadto w miejscu o ograniczonej możliwości lokalizacyjnej wykonane zostaną 2 studnie z PP Dn600mm np Tegra

Przy posadowieniu studni należy bezwzględnie przestrzegać wszystkie zalecenia i wskazówki producenta określonego typu studni, zastosowanych przez Wykonawcę.

Dla studzienek wymagane jest również posiadanie aprobat technicznych z COBRTI „Instal” Warszawa w pełnym stosowanym asortymencie a dla studzienek do zastosowania w drogach również IBDiM Warszawa lub zgodność z PN oraz znak B lub CE.

Do projektu dołączono rysunki typowe studzienek oraz tabelę zbiorczą dołączoną na końcu opisu.

3.3.3 Skrzyżowania z przeszkodami terenowymi i infrastrukturą podziemną

Projektowane kanały grawitacyjne krzyżują się na trasie z istniejącym uzbrojeniem podziemnym jak: wodociągi, gaz, kable energetyczne, kable telefoniczne itd.

Na profilu wysowano standardowe lub określone przez Użytkowników głębokości posadowienia uzbrojenia, a na planach jego usytuowanie.

- W przypadku skrzyżowania kanalizacji z wodociągiem należy zachować odległości określone w normach oraz skutecznym zabezpieczeniem projektowych i istniejących sieci na wypadek awarii. Roboty te należy wykonać ręcznie pod nadzorem właściciela uzbrojenia.
- W przypadku skrzyżowań z siecią teletechniczną zachować odległości i wykonać zabezpieczenia zgodnie normą ZN-96/TP S.A.-004/T. Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać przekopy kontrolne. Prace w okolicach tej sieci prowadzić pod nadzorem właściciela tego uzbrojenia.
- Wszelkie zbliżenia i skrzyżowania sieci kanalizacyjnych z przewodami energetycznymi - należy wykonać zgodnie z normą PN-E-05100-1, PN-76/E-05125. O rozpoczęciu robót w pobliżu urządzeń NN i SN należy powiadomić właściciela uzbrojenia.
- Gazociągi zabezpieczyć poprzez założenie rury ochronnej PVC o długości 1 m poza wykop. Rura ochronna winna mieć średnicę o 100 do 150mm większą niż gazociąg. Dopuszcza się stosowanie rur stalowych ochronnych, dwudzielnych.

Wszelkie prace w pobliżu istniejącego uzbrojenia terenu należy prowadzić pod nadzorem użytkownika tego uzbrojenia z wcześniejszym pisemnym powiadomieniem, ręcznie ze szczególnym zwróceniem uwagi na obowiązujące wymagania BHP.

Realizując inwestycję zabezpieczyć przed zniszczeniem, uszkodzeniem lub przesunięciem punkty osnowy geodezyjnej poziomej i wysokościowej.

3.4 Obliczenia i dobór urządzeń oczyszczających

Podczyszczenie wód opadowych prowadzonych projektowaną kanalizacją odbywa się poprzez zabudowę przed wylotem do odbiornika urządzeń podczyszczających składających się z osadnika i separatora substancji ropopochodnych. Miejsca odprowadzenia wód opadowych do odbiorników oraz zabudowy urządzeń podczyszczających pokazano na planie sytuacyjnym.

Separatory lamelowe są urządzeniami przeznaczonymi do oddzielania substancji ropopochodnych z wód płynących w systemie kanalizacji deszczowej. Wody opadowe wpływają przed separatorem kierowane będą do osadnika gdzie następuje uspokojenie przepływu oraz osadzanie zawiesin. Dalsze oddzielenie zanieczyszczeń następuje dzięki zjawiskom sedimentacji i flotacji podczas poziomego przepływu przez sekcje lamelowe. Separatory te powinny posiadać aprobatę techniczną wydaną przez Instytut Ochrony Środowiska w Warszawie.

Przyjęto separatory np. Ekol –Uniconi lub równoważne.

Separator na wylocie W-I

a. Dane wyjściowe:

Natężenie deszczu obliczeniowego $q_o = 15 \text{ dm}^3/\text{s ha}$

Zlewnia zredukowana $F_z = 0,97 \text{ ha}$

Współczynnik opóźnienia $\varphi = 0,97$

Natężenie deszczu nawalnego $q_{\max} = 131 \text{ dm}^3/\text{s ha}$

Ze względu na to, że średnica rury odpływowej wynosi $\varnothing 800$ i jest zgodna ze średnicami przejmowanych kanałów istniejących dopływających do komory D6.1, przepustowość urządzeń oczyszczających dobrano na przepływ maksymalny wynoszący $676,2 \text{ l/s}$.

Dobrano separator PSW Lamela S typ 75/750S o średnicy $D_w = 2000 \text{ mm}$. Przed separatorem zabudowany zostanie osadnik OS $V_{cz} = 7,50 \text{ m}^3$ o średnicy $D_w = 2500 \text{ mm}$.

Separator na wylocie W-II

a. Dane wyjściowe:

Natężenie deszczu obliczeniowego $q_o = 131 \text{ dm}^3/\text{s ha}$

Zlewnia zredukowana $F_z = 0,28 \text{ ha}$

Współczynnik opóźnienia $\varphi = 1$

b. Obliczeniowy spływ Q_o

$$Q_o = \varphi \times F_z \times q_o = 1 \times 0,28 \times 15 = 4,2 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Dobrano separator PSW Lamelowy 10/100 o średnicy $D_w = 1200 \text{ mm}$ oraz osadnik typ OS $V = 3,0 \text{ m}^3$ o średnicy $D_w = 1500 \text{ mm}$.

c. Sprawdzenie

$$Q_{\max} = q_{\max} \times \varphi \times F_z = 131 \times 1 \times 0,28 = 36,31 \text{ dm}^3/\text{s} < 100 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Separator na wylocie W-III

a. Dane wyjściowe:

Natężenie deszczu obliczeniowego $q_o = 131 \text{ dm}^3/\text{s ha}$

Zlewnia zredukowana $F_z = 0,18 \text{ ha}$

Współczynnik opóźnienia $\varphi = 1$

b. Obliczeniowy spływ Q_o

$$Q_o = \varphi \times F_z \times q_o = 1 \times 0,18 \times 131 = 23,6 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Dobrano separator koalescencyjny zintegrowany z osadnikiem PSK V KOALA II typ 30/3000 o średnicy $D_w = 2000 \text{ mm}$.

Separator na wylocie W-IV

a. Dane wyjściowe:

Natężenie deszczu obliczeniowego $q_o = 15 \text{ dm}^3/\text{s ha}$

Zlewnia zredukowana $F_z = 0,39 \text{ ha}$

Współczynnik opóźnienia $\varphi = 1$

Natężenie deszczu nawalnego $q_{\max} = 131 \text{ dm}^3/\text{s ha}$

b. Obliczeniowy spływ Q_o

$$Q_o = \varphi \times F_z \times q_o = 1 \times 0,39 \times 15 = 5,85 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Dobrano separator PSW Lamelowy 10/100 o średnicy $D_w = 1200 \text{ mm}$ oraz osadnik typ OS $V = 3,0 \text{ m}^3$ o średnicy $D_w = 1500 \text{ mm}$.

c. Sprawdzenie

$$Q_{\max} = q_{\max} \times \varphi \times F_z = 131 \times 1 \times 0,39 = 51,1 \text{ dm}^3/\text{s} < 100 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Separator na wylocie W-V

a. Dane wyjściowe:

Natężenie deszczu obliczeniowego $q_o = 15 \text{ dm}^3/\text{s ha}$

Zlewnia zredukowana $F_z = 8,16 \text{ ha}$

Współczynnik opóźnienia $\varphi = 0,34$

Natężenie deszczu nawalnego $q_{\max} = 131 \text{ dm}^3/\text{s ha}$

b. Obliczeniowy spływ Q_o

$$Q_0 = \varphi \times F_z \times q_0 = 0,34 \times 8,16 \times 15 = 41,6 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Dobrano separator PSW LAMELA S typ 100/1000 o średnicy $D_w = 2500 \text{ mm}$. Średnica dolotu $\varnothing 1000$. Przed separatorem zabudowany zostanie osadnik OS $V = 10,0 \text{ m}^3$ o średnicy $D_z = 2500 \text{ mm}$.

c. Sprawdzenie

$$Q_{\max} = q_{\max} \times \varphi \times F_z = 131 \times 0,34 \times 8,16 = 360,4 \text{ dm}^3/\text{s} < 1000 \text{ dm}^3/\text{s}$$

3.5 Wyloty kanalizacji do odbiornika

Wyloty kanalizacyjne do odbiornika tj. rowów melioracyjnych wylot W-II, W-III wykonane zostaną przez umocnienie skarp i dna w miejscu wlotu przez wybrukowanie ułożone na podsypce cementowo-piaskowej.

W tak zabezpieczoną skarpe zostanie wyprowadzony odcinek rury z PP, który będzie stanowił wylot wód deszczowych. Koniec rury zostanie obcięty zgodnie z nachyleniem skarpy.

Wloty rowów melioracyjnych do kanalizacji DI.9, DII.7..9 i DV.7.1 oraz wylot kanalizacyjny do rowu przydrożnego W-I zostaną umocnione przez zabudowanie prefabrykowanych zbrojonych ścianek przepustów wg typowych rozwiązań drogowych. Dno i skarpy rowów w rejonie przepustów zostaną umocnione przez wybrukowanie na długości 3,0m.

Wylot W-IV do cieku Jasienica zostanie umocniony przez zabudowanie żelbetowej konstrukcji wylotu wg rysunku szczegółowego nr 5.01. Dno i skarpy cieku zostaną umocnione narzutem kamiennym na długości 5,0m przed i za wylotem.

Wylot kanalizacji W-V nastąpi do istniejącego kanału $D_n 1000$ odprowadzającego wody deszczowe do Cieku Ligockiego (istniejący wylot do rzeki $D_n 1000 \text{ mm}$). Dno i skarpy cieku w obrębie istniejącego wylotu zostaną umocnione narzutem kamiennym na długości 5,0m przed i za wylotem.

Szczegóły wykonania wylotów podano na rysunkach nr 4.01 do 4.06.

3.6 Roboty ziemne i montażowe

3.6.1 Roboty przygotowawcze

Projektowana oś przewodu powinna być wyznaczona w terenie przez geodetę z uprawnieniami w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągów reperów roboczych. Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików, tzw. kołków osiowych z gwoździem. Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy. Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać urządzenie odwadniające, zabezpieczające wykop przed wodami opadowymi, powierzchniowymi. Urządzenie odprowadzające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót.

3.6.2 Roboty ziemne

Wykopy pod sieci można wykonywać ręcznie i mechanicznie przy użyciu sprzętu budowlanego zgodnie z aktualnymi przepisami.

Wykop pod kanał należy rozpocząć od najniższego punktu i prowadzić w górę w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Zapewnia to możliwość grawitacyjnego odpływu wód z wykopu w czasie opadów oraz odwodnienia wykopów nawodnionych.

Wydobywaną ziemię na odkład należy składować wzdłuż krawędzi wykopu w odległości min. 1,0 m od jego krawędzi, aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu. Przejście to powinno być stale oczyszczane z wyrzucanej ziemi. Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 2 do 5 cm w gruncie suchym, a w gruncie nawodnionym o około 20 cm. Wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki.

Prace ziemne w odległości ok. 50 cm od istniejących przewodów oraz kanałów należy prowadzić ręcznie bez użycia sprzętu ciężkiego.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem, powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem zgodnie z obowiązującymi przepisami i rysunkami szczegółowymi, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację. Nie wyklucza się istnienia sieci nie zinwentaryzowanych.

Wyjścia (zejścia) z wykopu powinny być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu, w odległości od siebie nie przekraczającej 20 m. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej. Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinna przekraczać +/- 3cm dla gruntów zwięzłych, +/- 5cm dla gruntów wymagających wzmocnienia. Natomiast tolerancja szerokości wykopu wynosi +/- 5cm.

W miejscach występowania wody gruntowej powyżej poziomu posadowienia kanalizacji należy zabezpieczyć wykop ściankami szczelnymi z grodzic G62 długości 8,0 m dla głębokości wykopu $h < 3,0$ m i długości 10,0 m dla $3,0 < h < 4,0$ m. Obniżenie poziomu wody gruntowej wykonać np. za pomocą igłofiltrów w ilości dostosowanej do miejscowych warunków hydrogeologicznych.

W przypadku wystąpienia wody gruntowej lub przedostania się wody deszczowej do wykopu, należy ją usunąć. Sposób odwodnienia wykopu powinien być indywidualnym rozwiązaniem wykonawcy robót zależnym od wielkości napływu wody. Można odpompować wodę z uprzednio założonych w dnie wykopu studzienek odwadniających, np. z kręgów betonowych DN600 mm, o wysokości 0,6m. Pompowanie można prowadzić pompami spalinowymi dwu przeponowymi tzw. żabkami lub pompami odśrodkowymi.

Wodę z wykopów należy odpompować do cieków terenowych leżących w sąsiedztwie nawodnionego odcinka wykopu w uzgodnieniu z użytkownikiem cieku. W trakcie realizacji kanalizacji należy prowadzić dziennik pompowań

3.6.3 Podsypka

Podsypkę należy wykonać z piasku zagęszczonego mechanicznie o grubości 20 cm.

3.6.4 Zasyпка

Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić min. 30 cm ponad lico rury. Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być piasek pozbawiony grud i kamieni, drobno lub średnioziarnisty wg PN-86/B-02480. Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza, żeby kanał nie uległ zniszczeniu. Grubość warstwy ochronnej wokół rurociągu powinna wynosić 0,5 m licząc od górnej krawędzi rurociągu. Warstwę tę należy zagęszczać ubijakiem ręcznym lub lekkim sprzętem mechanicznym, aby nie uszkodzić rur. Następnie wykop wypełnić gruntem niewysadzinowym niespoistym i małospoistym różnofrakcyjnym o dobrej zagęszczalności. Do głębokości 1,0 ppt zasypek zagęszczać mechanicznie co 20 cm uzyskując stopień zagęszczenia minimum $Is=0,97$. Górna warstwę podłoża zagęszczać mechanicznie uzyskując stopień zagęszczenia zgodny z dokumentacją projektową.

3.6.5 Prace montażowe

Sposób transportu, rozładunku i magazynowania materiałów powinien odpowiadać wytycznym producenta. Technologia montażu musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków przewodów oraz musi również być zgodna z zaleceniami producenta.

Materiały użyte do budowy sieci powinny być zgodne z dokumentacją projektową i posiadać dopuszczenie do stosowania w budownictwie oraz na szkodach górniczych. Rury do budowy przewodów przed opuszczeniem do wykopu, należy oczyścić od wewnątrz i zewnątrz z ziemi oraz

sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania. Do wykopu należy je opuścić ręcznie, za pomocą jednej lub dwóch lin. Niedopuszczalne jest zrzućcie rur do wykopu.

Przyjęta technologia wykonywania robót przewiduje wykonanie wykopów o szerokości dostosowanej do średnicy prowadzonego rurociągu deskowanych dylami stalowymi lub z użyciem kształtowników na pale szalunkowe do wykonania ręcznego. Istnieje możliwość wykonania robót posiadając komplet kształtowników na pale szalunkowe na odcinku kanalizacji około 30,0 m. Alternatywnie można wykonać kanalizację z zastosowaniem typowej obudowy do wykopów ziemnych na odcinku do 15,0 m.

Łączenie przewodów należy wykonać ściśle wg instrukcji podanej przez producenta rur.

Odchyłka osi ułożonego przewodu od osi projektowanej nie może przekraczać ± 20 mm. Spadek dna rury powinien być jednostajny, a odchyłka spadku nie może przekraczać ± 1 cm.

Kąty włączenia i załamania kanałów podane na profilach należy traktować tylko orientacyjnie. Należy pamiętać, iż profile, mapy sytuacyjne, rysunki szczegółowe oraz opis powinny być traktowane łącznie.

3.6.6 Przewiert

Przewiert przez wał ciekłu Jasienica należy wykonać rurą stalową Dn600 (610x 8mm). Przestrzeń pomiędzy rurą przewiertną a rurą przewodową D400PP wypełnić płynnym betonem. Rurę przewodową układać na płozach np. typu Raci.

3.7 Próby szczelności kanalizacji

Ułożone kanały grawitacyjne należy poddać badaniom w zakresie szczelności na eksfiltrację ścieków do gruntu oraz infiltrację wód gruntowych do przewodu. Próbę należy przeprowadzać odcinkami pomiędzy studzienkami rewizyjnymi, po ułożeniu przewodu, przysypaniu z podbiciem obu stron rury dla zabezpieczenia przed przesunięciem się przewodu. Wszystkie złącza powinny być odkryte dla możliwości sprawdzenia ewentualnych przecieków. Badanie szczelności przewodów i armatury należy przeprowadzić za pomocą próby wodnej zgodnie z normą PN-EN 1610:2002 oraz instrukcją producenta rur kanalizacyjnych.

3.8. Zakres projektowanej przebudowy

1. Kanały:

• Rura PE HD SN8 Ø1000	260,0m
• Rura PP SN8 Ø800	140,0m
• Rura PP SN8 Ø600	50,0m
• Rura PP SN8 Ø400	650,0m
• Rura PP SN8 Ø300	870,0m
• Rura PP SN8 Ø200 (przykanaliki)	640,0m

2. Studnie:

• Studnia żelbetowa Ø 1000	szt. 1
• Studnia żelbetowa Ø 1200	szt. 53
• Studnia żelbetowa Ø 1500	szt. 14
• Studnia z PE Tegra Ø 600	szt. 2

3. Separatory:

- Separator PSW Lamela S typ 75/750S o średnicy Dw =2000mm. Przed separatorem zabudowany zostanie osadnik OS $V_{cz}=7,50m^3$ o średnicy Dw =2500mm. - Kpl1
- Separator PSW Lamelowy 10/100 o średnicy Dw =1200mm oraz osadnik typ OS $V=3,0m^3$ o średnicy Dw =1500mm - Kpl2
- Separator koalescencyjny zintegrowany z osadnikiem PSK V KOALA II typ30/3000 o średnicy Dw =2000mm. - Kpl1

- Separator PSW Lamela S typ100/1000 o średnicy Dw =2500mm. Średnica dolotu Ø1000. Przed separatorem zabudowany zostanie osadnik OS V=10,0m³ o średnicy Dw =2500mm - Kpl1

4. Wyloty kanalizacji deszczowej:

- Wylot W-I z prefabrykowanych elementów żelbetowych 1 szt
- Wyloty W-II i W-III w konstrukcji z kostek granitowych 2 szt.
- Wylot W-IV w konstrukcji żelbetowej wykonanej na mokro 1szt
- Wylot W-V podłączenie do istniejącego wylotu Ø1000 1 szt

5. Wloty rowów do kanalizacji deszczowej

- Wloty wykonane zostaną z prefabrykowanych elementów żelbetowych 3 szt

3.9. Warunki ogólne wykonania i odbioru

1. Całość robót należy wykonać zgodnie z niniejszą dokumentacją i Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych oraz obowiązującymi przepisami.
2. Wszystkie materiały budowlane i instalacyjne oraz urządzenia powinny posiadać aprobaty techniczne.

3.10. Warunki BHP

Obiekty zaprojektowano zgodnie z wymaganiami i wytycznymi zawartymi w poniżej wymienionych aktach prawnych:

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych,
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996r. w sprawie szczegółowych zasad szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy,
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996r. w sprawie rodzajów prac, które powinny być wykonane, przez co najmniej dwie osoby,
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 2 września 1997r. w sprawie służby bezpieczeństwa i higieny pracy,
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 26 września 1999r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy,
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999r. w sprawie warunków bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 października 2002r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy.

Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28 marca 1972r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych (Dz. U. nr 13 poz.9).

Przyszła obsługa eksploatacyjna winna być przeszkolona w zakresie przepisów bhp i p.popż. zgodnie z odpowiednimi instrukcjami i wyposażona w odpowiedni sprzęt ratunkowy i odzież ochronną.

ZAKRES		Nazwa zlewni	pkt. włącz.	Tabela zbiorcza bilansu wód deszczowych dla kanałów DI do DV																		
				F - powierzchnia zlewni rzeczywistej własnej [ha]				Fzred - powierzchnia zlewni zredukowanej własnej [ha]				Suma	Suma	Suma	Suma			Natężenie deszczu qd t=15 min. p=20% c=5	współcz. n	Wsółcz. opóźnie- nia φ	Ilość wód deszcz. Qd	
				F1	F2	F3	F4	F1	F2	F3	F4	pow. rzecz. własnej	pow. zred. własnej	pow. rzeczywistej z tranzytu	powierzchni zredukowanej z tranzytu	Suma pow. rzeczyw. całk.	Suma pow. zred. całk.					
				Jezdnia	chodnik	pobocze	tereny zielone	Ψ - współczynnik spływu powierzchniowego								ΣF	ΣFzred	qd=(470√(c))/t*0.67				
1	2	4	5	6	7	8	0,95	0,85	0,5	0,1	ΣF [ha]	ΣFzred	ΣF [ha]	ΣFzred	[ha]	[ha]	[l/sek*ha]	24	25	26		
Ligota ul..Rolników i Bronowicka			0,15	0,02	0,05		0,14	0,02	0,02	0,00	0,22	0,18			0,22	0,18	131,00		1,00	23,84		
Ligota ul..Wapienicka (proj. droga)			0,06	0,02	0,02		0,06	0,02	0,01	0,00	0,10	0,09			0,10	0,09	131,00		1,00	11,31		
Ligota ul.Wapienicka (dolot istn. rowu)			0,12		0,04		0,11	0,00	0,02	0,00	0,16	0,13	0,10	0,09	0,26	0,22	131,00		1,00	28,60		
Ligota ul.Bielska	do km 0+455		0,31	0,1	0,09		0,30	0,09	0,05	0,00	0,51	0,43			0,51	0,43	131,00		1,00	56,38		
Ligota ul..Zabrzeška	D-I		0,10	0,04	0,03		0,10	0,03	0,02	0,00	0,17	0,14	0,98	0,83	1,15	0,97	131,00	4	0,97	123,27		
Ligota ul.Bielska	km 0+455 do km 0+848	D-II	0,20	0,06	0,06		0,19	0,05	0,03	0,00	0,33	0,28			0,33	0,28	131,00		1,00	36,31		
Ligota ul..Bielska	km 0+848 do km 1+140	D-III	0,15	0,02	0,05		0,14	0,02	0,02	0,00	0,22	0,18			0,22	0,18	131,00		1,00	23,84		
Ligota ul..Bielska	km 1+140 do km 1+670	D-IV	0,35	0,00	0,11		0,33	0,00	0,05	0,00	0,46	0,39			0,46	0,39	131,00		1,00	50,44		
Bielska i Mazańcowice	km 1+670 do km 1+943 do km 2+280	D-V	0,41	0,04	0,12	76,75	0,39	0,03	0,06	7,68	77,32	8,16			77,32	8,16	131,00	4	0,34	360,34		