

PROJEKT WYKONAWCZY

PRZEBUDOWA CIĄGU DRÓG POWIATOWYCH UL. KRZYWOLAKÓW I UL. CZECHOWICKIEJ W MIEJSCOWOŚCI KANIÓW

BRANŻA: INSTALACYJNA

**INWESTOR: ZARZĄD DRÓG POWIATOWYCH W BIELSKU-BIAŁEJ
UL. T. REGERA 81 43-382 BIELSKO-BIAŁA**

**JEDNOSTKA PROJEKTOWA: USŁUGI PROJEKTOWE
mgr inż. GRZEGORZ GLANOWSKI
43-356 BUJKÓW UL. ZDROJOWA 12**

PROJEKTOWAŁ:
mgr inż. IWONA WADOWSKA upr. bud. Nr, **SLK/2801/POOS/09** w specjalności inst.

SPRAWDZIŁ:
mgr inż. MONIKA BOGUNIA upr. bud. Nr, **SLK/3074/PWOS/10** w specjalności inst.

PROJEKT WYKONAWCZY

PRZEBUDOWA CIĄGU DRÓG POWIATOWYCH UL. KRZYWOLAKÓW I UL. CZECHOWICKIEJ W MIEJSCOWOŚCI KANIÓW

**INWESTOR: ZARZĄD DRÓG POWIATOWYCH W BIELSKU-BIAŁEJ
UL. T. REGERA 81 43-382 BIELSKO-BIAŁA**

**JEDNOSTKA PROJEKTOWA: USŁUGI PROJEKTOWE
mgr inż. GRZEGORZ GLANOWSKI
43-356 BUJKÓW UL. ZDROJOWA 12**

PROJEKTOWAŁ:
mgr inż. IWONA WADOWSKA upr. bud. Nr, SLK/2801/POOS/09 w specjalności inst.

-PROJEKT WYKONAWCZY CZĘŚĆ ODWODNIENIOWA

- orientacja
- opis techniczny
- plany sytuacyjno wysokościowe
- profil podłużny kanalizacji deszczowej
- studnie kanalizacyjne
- zabezpieczenia skrzyżowań sieci kanalizacyjnych
- wykonanie wykopu

BUJKÓW - marzec 2012r

OPIS TECHNICZNY

/do projektu zagospodarowania terenu/

1. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA:

Celem niniejszego opracowania jest wykonanie projektu budowlanego przebudowy ciągu dróg powiatowych: ul. Krzywolaków, ul. Czechowicka oraz łącznik w kierunku żwirowni w miejscowości Kaniów wraz z poprawną odwodnienia tych dróg. Projektowany ciąg drogowy składa się z trzech odcinków o łącznej długości 2902,73mb. Początek projektowanego ciągu drogowego ma miejsce na skrzyżowaniu z drogą powiatową /ul. Witosa/ w Kaniowie, a koniec zlokalizowany jest na granicy z miastem Czechowice—Dziedzice w obrębie mostu na rzece Biała.

2. CEL PROJEKTOWANEJ DROGI:

Celem projektowanej drogi jest usprawnienie i poprawa bezpieczeństwa ruchu samochodowego i pieszego. Przebudowa ma na celu wykonanie remontu, dostosowanie drogi do wymogów ruchowych na drodze i do parametrów drogi klasy Z. Ciąg drogowy po przebudowie będzie obsługiwał przyległe tereny jak również będzie stanowił dojazd do parku technologicznego oraz do istniejącej żwirowni. Projektowany ciąg drogowy będzie przebiegał w terenie zabudowanym za wyjątkiem środkowego odcinka ul. Czechowickiej. Droga na długości ul. Krzywolaków, łącznika w kierunku żwirowni oraz początkowy odcinek ul. Czechowickiej będzie stanowiła ciąg jezdny z wydzielonym ciągiem pieszym. Natomiast pozostały odcinek ul. Czechowickiej będzie stanowił ciąg drogowy bez wydzielonego ciągu pieszego, który będzie odbywał się po projektowanym poboczu drogi. Ruch samochodowy będzie związany z obsługą istniejących zakładów oraz dojazdem do posesji, a ruch pieszy to w zdecydowanej większości ruch lokalny.

3. PODSTAWA OPRACOWANIA:

- a/ formalna podstawa opracowania to temat zlecony przez Zarząd Dróg Powiatowych w Bielsku-Białej
- b/ techniczne podstawy opracowania:
 - wytyczne projektowania dróg III-V klasy technicznej.
 - Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999r „W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie”
 - wytyczne projektowania ulic
 - odwodnienie dróg, placów i ulic.
 - warunki techniczne przebudowy ciągu drogowego wydane przez zarządcę drogi

4. PARAMETRY TECHNICZNE PROJEKTOWANEGO CIĄGU DROGOWEGO:

- długość odcinka I /ul. Krzywolaków/ -- 984,35mb
- długość odcinka II /łącznik do żwirowni/ oraz długość odcinka III /ul. Czechowicka/ - 1918,38mb
- szerokość jezdni odcinka I -- 6,5mb
- szerokość jezdni odcinka II – 6,0mb
- szerokość odcinka III – zmienna 5,5—7,0mb
- szerokość chodnika na długości odcinka I, II i III -- 1,5mb

- szerokość pobocza na długości odcinka I – 1,0mb
- szerokość pobocza na długości odcinka III – 0,75mb
- pochylenie poprzeczne drogi na prostej i łukach poziomych >150m-daszkowe 2%.
- pochylenie poprzeczne drogi na łukach poziomych <150m –jednostronne zgodnie z orientacją łuku poziomego o wartości przechyłki dostosowanej do wielkości promienia łuku poziomego
- pochylenie poprzeczne chodnika 2% w kierunku drogi
- pochylenie poprzeczne chodnika na wysokości wjazdów do posesji i na parcele gruntowe należy nawiązać do stanu istniejącego
- pochylenie podłużne zgodnie z profilem podłużnym
- klasa drogi - Z
- prędkość projektowa 30km/h
- konstrukcja drogi na ruch KR-4

5. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO:

5.1 Odcinek I ul. Krzywolaków:

Projektowany odcinek drogi posiada początek w obrębie skrzyżowania z ul. Witosą, a koniec zlokalizowany jest w obrębie skrzyżowania z ul. Czechowicką, ul. Rybacką i łącznikiem w kierunku zwirowni. Projektowany odcinek drogi posiada przekrój półuliczny o nawierzchni bitumicznej, a szerokość jezdni wynosi 5,5mb. Wzdłuż prawej krawędzi jezdni występuje krawężnik betonowy, a wzdłuż lewej krawędzi pobocze gruntowe nieutwardzone. Wzdłuż prawej krawędzi na końcowym odcinku występuje chodnik dla pieszych, który od jezdni oddzielony pasem zieleni.

Odwodnienie drogi jest powierzchniowe, a wody deszczowe odprowadzane są bądź do istniejącego rowu lub do kanalizacji deszczowej. Wzdłuż prawej krawędzi przy istniejącym krawężniku występują studzienki ściekowe, które przykanalikiem połączone są ze studniami rewizyjnymi. Studzienki rewizyjne znajdują się w istniejącym chodniku i nałożone są na istniejącym kanale deszczowym. Kolektor deszczowy opróżniany jest w dwóch miejscach do istniejących rowów melioracyjnych zlokalizowanych na skrzyżowaniu z łącznikiem do zwirowni /odcinek II/ i w km 0+440,70. Rów przydrożny przebiegający wzdłuż lewej krawędzi drogi opróżniony jest do rowu melioracyjnego na skrzyżowaniu z łącznikiem do zwirowni /odcinek II/ i do istniejącego kolektora deszczowego na początkowym odcinku drogi. W km 0+440,70 w poprzek drogi zabudowany jest przepust o śr. 600mm odprowadzający wody deszczowe do rowu przydrożnego z istniejącego rowu melioracyjnego. Na długości projektowanego odcinka występują liczne wjazdy do posesji, wjazdy na parcele gruntowe oraz jedno skrzyżowanie czterowylotowe z drogami gminnymi o nawierzchni bitumicznej. Wjazdy na parcele gruntowe realizowane po istniejących przepustach zabudowanych w dnie rowu, które obustronnie zwieńczone są betonowymi ściankami czołowymi. Na długości projektowanego odcinka drogi występuje liczne uzbrojenie w postaci sieci wodociągowej, gazowej przebiegającej wzdłuż drogi lub przecinającej drogę w poprzek. Na długości projektowanego odcinka drogi występują liczne drzewa, które kolidują z zakresem projektowym.

Niweleta drogi jest bardzo pofałdowana, tworzą się liczne zastoiska wody, a pobocza są nieutwardzone i wąskie.

5.2 Odcinek II łącznik do zwirowni:

Projektowany odcinek drogi wspólnie z odcinkiem III /ul. Czechowicka/ stanowi jeden ciąg drogowy. Odcinek II /łącznik do zwirowni/ posiada początek i km 0+000 w obrębie skrzyżowania z drogami gminnymi o nawierzchni gruntowej i z płyt żelbetowych, a koniec w

obrębnie skrzyżowania z ul. Krzywolaków. Projektowany odcinek drogi posiada przekrój uliczny o nawierzchni bitumicznej, a szerokość jezdni wynosi około 6,0mb. Jezdnia na całej długości posiada przekrój daszkowy i obustronnie obramowana jest krawężnikami betonowymi. Wzdłuż prawej krawędzi na całej długości występuje chodnik dla pieszych o szerokości 1,5mb. Odwodnienie drogi jest powierzchniowe, a wody deszczowe sprowadzone są do krawędzi drogi i dalej wzdłuż krawężnika do istniejących studzienek ściekowych. Studzienki ściekowe przykanalikami połączone są ze studzienkami rewizyjnymi nałożonymi na kolektor deszczowy. Na długości projektowanego odcinka przebiegają dwa odcinki kanalizacji deszczowej zlokalizowane wzdłuż lewej i prawej krawędzi drogi, w poboczu i w chodniku dla pieszych. W obrębnie skrzyżowania z ul. Krzywolaków oba odcinki kanalizacji deszczowej łączą się z kanałem deszczowym przebiegającym wzdłuż ul. Krzywolaków, a wody deszczowe odprowadzone są do istniejącego rowu melioracyjnego.

Na długości projektowanego odcinka występują liczne wjazdy do posesji, na parcele gruntowe oraz jedno skrzyżowanie z drogą gminną o nawierzchni bitumicznej. Na długości projektowanego odcinka drogi występuje liczne uzbrojenie w postaci sieci wodociągowej, gazowej przebiegającej wzdłuż drogi lub przecinającej drogę w poprzek. Niweleta drogi jest bardzo pofałdowana, tworzą się liczne zastoiska wody.

5.3 Odcinek III ul. Czechowicka:

Projektowany odcinek drogi stanowi przedłużenie odcinka II i wraz z nim stanowi jeden ciąg drogowy. Odcinek III posiada początek w obrębnie skrzyżowania z ul. Krzywolaków, ul. Rybacką, a koniec zlokalizowany jest na granicy z miastem Czechowice—Dziedzice w obrębnie mostu na rzece Białej. Projektowany odcinek drogi posiada przekrój drogowy o nawierzchni bitumicznej za wyjątkiem początkowego odcinka gdzie przekrój jest półuliczny. Na długości od skrzyżowania do istniejącej zatoki autobusowej wzdłuż prawej krawędzi występuje chodnik dla pieszych oddzielony od jezdni krawężnikiem betonowym. Na całej długości projektowanego odcinka III szerokość jezdni jest zmienna i wynosi 4,5-7,0mb. Jezdnia w przekroju poprzecznym za wyjątkiem początkowego odcinka drogi obustronnie obramowana jest poboczem gruntowym nieutwardzonym o szerokości około 0,75mb każde.

Odwodnienie drogi jest powierzchniowe, a wody deszczowe odprowadzane są w przyległy teren, dzięki istniejącym spadkom poprzecznym i spadkom podłużnym.

Na długości projektowanego odcinka występują liczne wjazdy do posesji, wjazdy na parcele gruntowe, cztery skrzyżowania z drogami gminnymi o nawierzchni bitumicznej oraz jedno skrzyżowanie z drogą powiatową. Na długości projektowanego odcinka drogi występuje liczne uzbrojenie w postaci sieci wodociągowej, gazowej i teletechnicznej przebiegającej wzdłuż drogi lub przecinającej drogę w poprzek. Na długości projektowanego odcinka drogi występują drzewa, które kolidują z zakresem projektowym.

Niweleta drogi jest bardzo pofałdowana, tworzą się liczne zastoiska wody, a pobocza są nieutwardzone i wąskie.

6. ROZWIĄZANIA SYTUACYJNE:

6.1 Odcinek I ul. Krzywolaków:

Jezdnia docelowo ulegnie poszerzeniu w kierunku rowu i po przebudowie jej szerokość będzie wynosić 6,5mb. Nawierzchnie należy wykonać zarówno na drodze jak również na całej powierzchni skrzyżowania z ul. Czechowicka i ul. Rybacką. Nawierzchnia w pełnej konstrukcji powinna być wykonana także na skrzyżowaniu czterowylotowym z drogami gminnymi tak aby zachodziła min 7,50mb na te drogi. Podobnie jak obecnie przekrój drogi będzie półuliczny. Wzdłuż prawej krawędzi zostanie zabudowany krawężnik betonowy

wibroprasowany 20*30, a wzdłuż lewej krawędzi zaprojektowano pobocze gruntowe utwardzone o szerokości 1,0mb.

Jezdnia będzie posiadać przekrój poprzeczny daszkowy 2% skierowany na zewnątrz, a pobocze przekrój jednostronny 4% w kierunku rowu. Wzdłuż prawej krawędzi zaprojektowano chodnik dla pieszych. Na początkowym odcinku chodnik o szerokości 2,0mb będzie przylegał bezpośrednio do jezdni, a na pozostałej długości chodnik szerokości 1,5mb będzie od jezdni oddzielony pasem zieleni o szerokości 1,5mb.

Odwodnienie jezdni będzie powierzchniowe. Wody deszczowe z połowy jezdni zostaną odprowadzone bezpośrednio do rowu, a z połowy jezdni zostaną sprowadzone do projektowanego krawężnika i dalej do projektowanych studni ściekowych. Studzienki ściekowe zostaną opróżnione bezpośrednio do przebudowanego rowu przy udziale projektowanych przykanalików PVC o śr. 200mm. W miejscu wylotu przykanalików PVC projektowana skarpa rowu zostanie umocniona płytami chodnikowymi 35*35*7 montowanymi na podłożu za pośrednictwem warstwy betonu klasy C12/15 lub podsypki cem-piaskowej.

Projektowany chodnik dla pieszych zaprojektowano z kostki betonowej wibroprasowanej gr. 8cm. Na początkowym odcinku oraz w obrębie skrzyżowania z ul. Czechowicką chodnik od strony posesji obramowany jest obrzeżem betonowym 8*30 układanym na ławie betonowej z oporem, a z drugiej strony przylega bezpośrednio do krawężnika zabudowanego wzdłuż krawędzi jezdni. Odkrycie obrzeża wynosi 4cm, a wody deszczowe z projektowanego chodnika zostaną odprowadzone bezpośrednio na jezdnię dzięki projektowanemu spadkowi poprzecznemu 2%.

Na pozostałej długości chodnik obustronnie obramowano obrzeżem betonowym wibroprasowanym 8*30 układanym na ławie betonowej z oporem. Odkrycie obrzeża od strony posesji wynosi 4cm, a obrzeże od strony zielenca należy montować na równi z nawierzchnią chodnika. Wody deszczowe z projektowanego chodnika zostaną odprowadzone bezpośrednio do zielenca przy udziale projektowanego spadku poprzecznego, który wynosi 2%.

Po prawej stronie drogi występują liczne wjazdy do posesji. Nawierzchnia wjazdów została zaprojektowana z kostki betonowej wibroprasowanej gr. 8cm, a ich szerokość nawiązać należy do szerokości bram wjazdowych. Wjazdy zaprojektowano na całej długości pomiędzy krawędzią jezdni a bramami wjazdowymi. Nawierzchnie wjazdów należy obustronnie obramować obrzeżem betonowym 8*30 układanym na ławie betonowej z oporem. Spadek poprzeczny wjazdów należy nawiązać do spadków poprzecznych chodnika, a spadek podłużny należy nawiązać do bram wjazdowych jednak nie więcej niż 5%. Na wjazdach należy wykonać skosy wjazdowe 1:1 jedynie na szerokości zielenca. Na wysokości wjazdów do posesji projektowany krawężnik należy obniżyć tak aby wystawał 3-5cm powyżej projektowana krawędź jezdni.

Dodatkowo na szerokości wjazdów od strony posesji nawierzchnia powinna być zwieńczona obrzeżem betonowym układanym na ławie z oporem o konstrukcji jak po obrysie, tak aby góra obrzeża posadowiona była na równi z nawierzchnią.

Dojazd do posesji i na parcele gruntowe zlokalizowane za rowem będzie realizowany przy udziale istniejących wjazdów. Istniejące wjazdy zostaną przebudowane i nawiązane do niwelety drogi i istniejącego terenu z drugiej strony. Na wysokości wjazdów istniejące przepusty rurowe jak również ścianki czołowe zostaną przebudowane. W dnie rowu należy zabudować rury żelbetowe typu Wiproo śr. 400 mm w nawiązaniu do spadku rowu, które obustronnie zostaną zwieńczone ściankami żelbetowymi po uprzednim rozebraniu istniejących uszkodzonych.

Na wjazdach zaprojektowano nawierzchnię jak na szerokości pobocza z kruszywa łamanego o uziarnieniu 0/63,5mm gr.20cm od góry zamkniętej korą asfaltową pochodząca z frezowania istniejącej nawierzchni bitumicznej.

6.2 Odcinek II łącznik do zwirowni:

Szerokość jezdni po przebudowie pozostanie bez zmian w stosunku do stanu istniejącego i będzie wynosić 6,0mb. Nawierzchnie należy wykonać zarówno na drodze jak również na całej powierzchni skrzyżowania na początkowym odcinku. Nawierzchnia w pełnej konstrukcji powinna być wykonana także na skrzyżowaniu z drogą gminną tak aby zachodziła min 7,5mb na tę drogę. Podobnie jak obecnie przekrój drogi będzie uliczny. Obustronnie jezdnia zostanie obramowana krawężnikiem betonowym wibroprasowanym 20*30 układanym na ławie betonowej z oporem. W przekroju poprzecznym zaprojektowano jezdnię i chodnik dla pieszych o szerokości 1,5mb wzdłuż prawej krawędzi jezdni. Jezdnia będzie posiadać przekrój poprzeczny daszkowy 2% skierowany na zewnątrz.

Odwodnienie jezdni będzie powierzchniowe. Wody deszczowe zostaną sprowadzone do projektowanego krawężnika i dalej do projektowanych studni ściekowych. Studzienki ściekowe zostaną opróżnione do projektowanych studni rewizyjnych zabudowanych na istniejącym kolektorze deszczowym. Do odwodnienia drogi zostaną wykorzystane dwa istniejące ciągi kanalizacji deszczowej przebiegające wzdłuż lewej i prawej krawędzi drogi. Istniejące odcinki kanalizacji deszczowej pozostaną bez zmian i podobnie jak obecnie zostaną opróżnione do istniejącego rowu melioracyjnego na skrzyżowaniu z ul. Krzywolaków i ul. Czechowicką. Projektowany chodnik dla pieszych zaprojektowano z kostki betonowej wibroprasowanej gr. 8cm. Chodnik od strony posesji obramowano obrzeżem betonowym wibroprasowanym 8*30 układanym na ławie betonowej z oporem, a z drugiej strony będzie przylegał do krawężnika betonowego. Odkrycie obrzeża od strony posesji wynosi 4cm ponad projektowaną nawierzchnię, a spadek poprzeczny chodnika będzie wynosić 2% w kierunku jezdni. Wzdłuż prawej i lewej krawędzi jezdni występują liczne wjazdy do posesji. Wjazdy zlokalizowane wzdłuż prawej krawędzi będą realizowane w formie przejazdu przez chodnik zostaną wykonane jedynie na szerokości chodnika. Natomiast do posesji zlokalizowanych wzdłuż lewej krawędzi wjazdy będą realizowane poprzez obniżenie krawężnika na długości bram wjazdowych. Na wysokości wjazdów do posesji projektowany krawężnik należy obniżyć tak aby wystawał 3-5cm powyżej projektowana krawędź jezdni.

6.3 Odcinek III ul. Czechowicka:

Szerokość jezdni po przebudowie zostanie dostosowana do parametrów drogi klasy Z, a jej szerokość będzie zmienna i będzie wynosić 5,5—7,0mb. Jezdni drogi zostanie poszerzona na wysokości nienormatywnych łuków poziomych jak również w miejscach gdzie jej szerokość jest mniejsza niż 5,5mb. Ze względu na fakt, że droga na całym odcinku przebiega w nasypie poszerzenie będzie wiązało się z poszerzeniem nasypu drogowego. W celu prawidłowego powiązania istniejącej skarpy drogowej z gruntem nasypowym należy wykonać na istniejącym korpusie drogowym stopnie skarpowe po uprzednim zdjęciu darniny, ziemi urodzajnej oraz wszelkich części organicznych. Na istniejącym korpusie drogowym należy wykonać stopnie o szerokości min 30cm i wysokości 30cm. Spadek poprzeczny stopni powinien wynosić 0,5% i powinien być skierowany w kierunku korpusu drogowego. U podnóża istniejącej skarpy w gruncie rodzimym należy zbudować palisadę z elementów betonowych prefabrykowanych. Zaprojektowano elementy w kształcie walca o średnicy 150mm, długości 120cm zbrojone jednym prętem o śr. min. 16mm. Elementy należy montować tak aby 2/3 były zagłębione, a 1/3 wystawały powyżej istniejącą skarpe. Poszerzenie nasypu drogowego będzie realizowane na trzech odcinkach. Szczegółowa

lokalizacja zgodnie z planem sytuacyjnym, a konstrukcja zgodnie z przekrojem typowym i przekrojami poprzecznymi.

Na szerokości istniejącej jezdni konstrukcja drogi zostanie wzmocniona, a na wysokości poszerzeń i na skrzyżowaniach z czterema drogami gminnymi i drogą powiatową zaprojektowano pełną konstrukcję jak na długości odcinka I i II.

Podobnie jak obecnie przekrój drogi będzie drogowy. W przekroju poprzecznym występuje jezdnia o szerokości zmiennej min 5,5mb, obustronnie obramowana poboczem gruntowym umocnionym o szerokości 0,75mb. Jezdnia będzie posiadać przekrój poprzeczny daszkowy 2% skierowany na zewnątrz, a pobocze przekrój jednostronny 4%. Odwodnienie jezdni podobnie jak obecnie będzie powierzchniowe, a wody deszczowe zostaną odprowadzone bezpośrednio w teren.

Wzdłuż prawej i lewej krawędzi występują liczne wjazdy do posesji. Wjazdy zaprojektowano na całej długości pomiędzy krawędzią jezdni i bramami wjazdowymi.

Na istniejących poboczach i wjazdach do posesji zaprojektowano nawierzchnię z kruszywa łamanego o uziarnieniu 0/63,5mm gr. 20cm od góry zamkniętej korą asfaltową pochodząca z frezowania istniejącej nawierzchni bitumicznej

7. ROZWIĄZANIA WYSOKOŚCIOWE:

Przebieg ciągu drogowego został przedstawiony na profilach podłużnych, a rzędne wysokościowe wykonano w układzie państwowym. Na projektowanej drodze występują duże roboty ziemne związane z korytowaniem pod konstrukcji drogi na całej długości odcinka I i II oraz początkowego odcinka III, oraz wykonanie koryta na szerokości poszerzenia i skrzyżowaniach z drogami bocznymi o nawierzchni bitumicznej na długości odcinka III.

Na projektowanym odcinku drogi występuje szereg łuków pionowych, których promienie dobrano ze względu na płynność ruchu, dobre prowadzenie optyczne, w nawiązaniu do istniejącego terenu, istniejących wjazdów do posesji i dróg bocznych. Spadki podłużne zaprojektowano przy uwzględnieniu istniejącej niwelety drogi, a także dla prawidłowego odwodnienia jej.

8. WARUNKI GRUNTOWE:

W celu rozpoznania podłoża gruntowego w miejscu projektowanej przebudowy drogi wykonano dokumentację geologiczną. Warunki wodno-gruntowe, rodzaj i miąższość gruntu posłużyły w pracach do zaprojektowania konstrukcji wzmocnienia drogi. Ocenę podłoża wykonała firma geologiczna „Wodgeo” s.c. z Bystrej.

Przedmiotowy teren został zaliczony do prostych warunków gruntowych i I kategoria geotechniczna.

9. ODWODNIENIE:

Na całym odcinku odwodnienie jest powierzchniowe i realizowane jest przy udziale projektowanych spadków poprzecznych i podłużnych. Na długości projektowanego odcinka I wody deszczowe zostaną odprowadzone do rowu przydrożnego bezpośrednio lub za pośrednictwem studzienek ściekowych i przykanalików PVC.

Na długości odcinka II dla odwodnienia drogi zostanie wykorzystany istniejący kolektor deszczowy. Wody deszczowe zostaną sprowadzone na krawędź drogi i dalej popłyną do projektowanych studzienek ściekowych zlokalizowanych przy projektowanym krawężniku. Dalej wody deszczowe popłyną do projektowanych studzienek rewizyjnych nałożonych na istniejący kolektor deszczowy, które ze studzienkami ściekowymi zostaną połączone

projektowanymi przykanalikami PVC o śr. 200mm. Istniejący kolektor deszczowy pozostanie bez zmian, a wody deszczowe zostaną odprowadzone do istniejącego rowu melioracyjnego, bez zmiany lokalizacji wylotu.

Na długości odcinka III odwodnienie jest powierzchniowe, a wody deszczowe podobnie jak obecnie zostaną odprowadzone w przyległy teren. Jedynie na początkowym odcinku na długości projektowanego chodnika zaprojektowano odcinek kanalizacji deszczowej. Kolektor deszczowy zostanie opróżniony jak istniejący do istniejącego rowu melioracyjnego.

9.1 Charakterystyka elementów odwodnieniowych:

9.1.1 Studzienki ściekowe PE

Dla odwodnienia na długości odcinka I, II zaprojektowano studzienki ściekowe typu miejskiego z osadnikami głębokości min 30cm. Studzienki zostały zaprojektowane z rur karbowanych PE o średnicy wewnętrznej 600mm. Rury studzienki ściekowej należy posadzić na kiniecie ślepej z PE na podłożu z luźnego niezagęszczonego piasku gr. 10cm. Studzienka powinna być wyposażona w żelbetowy adapter o średnicy 800mm. Studzienka zwieńczona będzie żeliwnym wpustem bezkołmierzowym 300*500 /mm/ klasy D 400. Góra studzienki musi być zaniżona min 2cm poniżej projektowana niweletę drogi. W celu umożliwienia ich czyszczenia zaprojektowano wiaderko osadnikowe ze stali ocynkowanej. Zasypanie studzienki należy dokonać kruszywem naturalnym pochodzącym z wykopu. Zasyпка powinna być prowadzona warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i polewaniem wodą.

9.1.2 Studzienka rewizyjna PE

Dla odwodnienia na długości odcinka II zaprojektowano studzienki rewizyjne z rur karbowanych PE o średnicy wewnętrznej 1000mm. Studzienka z rur karbowanych należy posadzić na kiniecie z PE na podłożu z luźnego niezagęszczonego piasku gr. 10cm. Studzienka powinna być wyposażona w żelbetowy pierścień odciażający o średnicy 1000mm. Studzienka od góry zostanie zwieńczona żeliwnym włazem D 250 o średnicy 600mm. Zasypanie studzienek należy dokonać kruszywem naturalnym pochodzącym z wykopu. Zasyпка powinna być prowadzona warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i polewaniem wodą.

9.1.3 Odwodnienie-kolektor

Dla odwodnienia na długości odcinka III /początkowy odcinek/ zaprojektowano kolektor z rur PVC o średnicy 315mm. Rury kolektora należy układać na wyprofilowanym i zagęszczony podłożu za pośrednictwem podsypki z kruszywa naturalnego o uziarnieniu 0/20mm gr. 15cm. Na wykonany kolektor deszczowy należy wykonać zasyпку z piasku gr. min. 30cm

9.1.4 Przykanaliki

Projektowane studzienki ściekowe i rewizyjne na długości odcinka II należy łączyć przykanalikami PVC o średnicy 200mm. Na długości odcinka I opróżnienie projektowanych studzienek ściekowych będzie realizowane przy udziale przykanalików PVC o śr. 200mm. Rury należy układać na wyprofilowanym i zagęszczony podłożu za pośrednictwem podsypki z kruszywa naturalnego o uziarnieniu 0/20mm gr. 10cm.

Włączenie przykanalików ze studzienkami ściekowymi i rewizyjnymi powinno być szczelne i wykonane przy udziale uszczelki gumowej lub wkładki in situ. W miejscu wylotu przykanalików na długości odcinka I skarpy rowu należy umocnić płytami chodnikowym 35*35*7 montowanymi za pośrednictwem podsypki cem-piaskowej gr. 10cm. Na rury przykanalików należy wykonać zasyпку z piasku gr. 20cm.

9.2 Przebudowa przepustów pod droga powiatową

9.2.1 Przepust w km 0+440,70 na długości odcinka I

Istniejący przepust należy przebudować w celu dostosowania wylotu do dna przebudowywanego rowu. Istniejący przepust należy rozebrać i wykonać nowy, w miejscu istniejącego przy zachowaniu istniejącej rzędnej na wlocie. Zaprojektowano przepust z rur żelbetowych typu Vipro o średnicy 600mm. Rury należy układać na wyprofilowanym i zagęszczony podłożu za pośrednictwem ławy z betonu C 12/15 gr. 10cm w nawiązaniu do rzędnej dna rowu od strony dolnej wody i dna rowu melioracyjnego od strony górnej wody. Na rurach przepustu należy zastosować zasypkę z piasku gr. 20cm. Przepust zostanie obustronnie zwieńczony żelbetową ścianką czołową, która będzie licować się z poboczem drogi i wystawać 30cm powyżej jego powierzchnię. Od strony górnej wody zaprojektowano ściankę czołową prostą prostopadłą do drogi, a drugiej strony ściankę kątową składające się z dwóch ścian betonowanych wspólnie pod kątem prostym.

Szczegółowa lokalizacja ścianek oraz ich rodzaj zgodnie z planem sytuacyjnym.

Ścianka zostanie posadowiona na ławie grubości 40cm z betonu C 16/20 posadowionej 80cm poniżej dno rowu. Ścianka o grubości 25cm od góry zostanie zwieńczona gzymsem o szerokości 40cm zaopatrzonym od dołu w kapinos. W trakcie betonowania fundamentu betonem C 16/20 należy wypuścić kotwy dla połączenia z korpusem ścianki. Pręty należy wykonać ze stali klasy AIII w formie sześciu prętów ze stali żebrowanej o śr. 16mm. Grubość fundamentu powinien wynosić 40cm i powinien wystawać poza ściankę czołową 10cm. Na tak przygotowanym fundamencie należy wykonać korpus ścianki czołowej żelbetowej z betonu C 16/20 grubości 25cm. Zbrojenie ścianki czołowej należy wykonać w postaci podwójnej siatki zbrojeniowej ze stali o średnicy 12mm. Pręty należy montować w rozstawie co 15cm przy założeniu 140kg/m^3 betonu. Siatka stalowa stanowiąca zbrojenie ścianki czołowej powinna być połączona ze zbrojeniem gzymesu. Zbrojenie gzymesu to strzemiona ze stali żebrowanej o śr. 10mm montowane w rozstawie co 15cm i pręty główne ze stali o śr. 12mm w rozstawie co 10cm.

Dno i skarpy rowu melioracyjnego od strony górnej wody na dł. 5,0mb zostanie umocnione płytami ażurowymi typu „krata” 60*40*10 układanych na podłożu za pośrednictwem podsypki cem-piaskowej gr. 10cm.

9.2.2 Przepust na skrzyżowaniu ul. Krzywolaków i ul. Czechowickiej:

Dla opróżnienia rowu przebiegającego wzdłuż ul. Krzywolaków posłuży przepust zabudowany w poprzek skrzyżowania. Istniejący przepust został uszkodzony i wymaga przebudowy. Zaprojektowano przepust z rur żelbetowych typu Vipro o średnicy 800mm. Rury należy układać na wyprofilowanym i zagęszczony podłożu za pośrednictwem ławy z betonu C 12/16 gr. 10cm w nawiązaniu do rzędnej dna rowów przydrożnego i rowu melioracyjnego stanowiącego odbiornik wód deszczowych. Na rurach przepustu należy zastosować zasypkę z piasku gr. 20cm.

Przepust zostanie obustronnie zwieńczony żelbetową ścianką czołową kątową która będzie licować się z poboczem drogi i wystawać 30cm powyżej jego powierzchnię. Szczegółowa lokalizacja ścianek oraz ich rodzaj zgodnie z planem sytuacyjnym.

Ścianka zostanie posadowiona na ławie grubości 40cm z betonu C 16/20 posadowionej 80cm poniżej dno rowu. Ścianka o grubości 25cm od góry zostanie zwieńczona gzymsem o szerokości 40cm zaopatrzonym od dołu w kapinos. W trakcie betonowania fundamentu betonem C 16/20 należy wypuścić kotwy dla połączenia z korpusem ścianki. Pręty należy wykonać ze stali klasy AIII w formie czterech prętów ze stali żebrowanej o śr. 16mm. Grubość fundamentu powinien wynosić 40cm i powinien wystawać poza ściankę czołową 10cm. Na tak przygotowanym fundamencie należy wykonać korpus ścianki czołowej żelbetowej z betonu C 16/20 grubości 25cm. Zbrojenie ścianki czołowej należy wykonać w

postaci podwójnej siatki zbrojeniowej ze stali o średnicy 12mm. Pręty należy montować w rozstawie co 15cm przy założeniu 140kg/m^3 betonu. Siatka stalowa stanowiąca zbrojenie ścianki czołowej powinna być połączona ze zbrojeniem gzymsu. Zbrojenie gzymsu to strzemiona ze stali żebrowanej o śr. 10mm montowane w rozstawie co 15cm i pręty główne ze stali o śr. 12mm w rozstawie co 10cm.

Dno i skarpy rowu melioracyjnego od strony dolnej wody na dł. 5,0mb zostanie umocnione płytami ażurowymi typu „krata” 60*40*10 układanych na podłożu za pośrednictwem podsypki cem-piaskowej gr. 10cm.

9.3 Przebudowa przepustów na wjazdach do posesji

Na wjazdach do posesji wzdłuż ul. Krzywolaków zlokalizowanych za rowem przydrożnym dokonano przebudowy wszystkich przepustów rurowych. Zaprojektowano przepusty z rur PP, lub rur żelbetowych typu Vipro o średnicy 400mm lub stalowych o śr. 300mm w miejscu małego przykrycia. Szczegółowa lokalizacja, materiał jak również długość zgodnie z projektem zagospodarowania i profilem podłużnym. Rury należy układać na wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu za pośrednictwem ławy z betonu C 12/15 gr. 10cm w nawiązaniu do istniejącego spadku rowu z obu stron wjazdu. Na przepustach należy zastosować zasypkę z piasku gr. 20cm.

Przepust zostanie obustronnie zwieńczony prefabrykowaną, żelbetową ścianką czołową, która będzie licować się z istniejącym wjazdem do posesji. Prefabrykowana ścianka czołowa zostanie posadowiona na fundamencie betonowym monolitycznym i powiązana z nim kotwami z prętów stali żebrowanej o śr. 16mm układanych w dwóch rzędach. Fundament zostanie wykonany jako monolityczny grubości 30cm wykonany z betonu C 16/20 i posadowiony 80cm poniżej dno rowu.

Ścianka prefabrykowana zostanie nawiązana wysokościowo do rzędnej wjazdu do posesji i będzie wystawać powyżej niwelety wjazdu 20cm. Zostanie to zrealizowane poprzez nadbudowę gzymsu żelbetowego z betonu C 16/20. Gzyms zostanie zbrojony pojedynczą siatką ze stali o śr. 12mm o oczkach 15*15. Podobnie jak w przypadku fundamentu ścianka zostanie zespolona z gzymsem kotwami ze stali o śr. 12mm montowanymi w dwóch rzędach.

9.4 Przebudowa rowu przydrożnego wzdłuż odcinka I

Wzdłuż lewej krawędzi drogi za poboczem gruntowym zostanie poprowadzony rów przejmujący całość wód deszczowych z pasa drogowego. Na całej długości rów będzie przebiegał w pasie drogi powiatowej, a jego spadek należy wykonać zgodnie z profilem podłużnym. Zaprojektowano rów o szerokości dna 0,4mb, a skarpy będą formowane w pochyleniu 1:1. Dno rowu na całej długości zostanie umocnione płytami chodnikowymi 35*35*7 układanymi na podłożu za pośrednictwem podsypki cem-piaskowej gr. 10cm. Skarpy rowu na całej długości należy umocnić obustronnie płytami ażurowymi typu „krata” 60*40*10 montowanych na skarpach za pośrednictwem podsypki cem-piaskowej gr. 10cm. W miejscach wylotów przykanalików PVC skarpy rowu należy umocnić na całej wysokości od dna aż do góry skarpy płytkami chodnikowymi betonowymi 35*35*7 montowanymi na skarpach za pośrednictwem betonu C12/15.

9.5 Regulacja studzienek rewizyjnych wzdłuż odcinka I wzdłuż ul. Krzywolaków i zabezpieczenie istniejącej kanalizacji w rejonie mostu na ul. Czechowickiej

Wykonanie regulacji pionowej studzienki obejmuje:

- zdjęcie przykrycia (pokrywy, wjazdu, kratki ściekowej, nasady z wlewem bocznym) urządzenia podziemnego,
- rozebranie nawierzchni wokół studzienki:

- ręczne (dłutami, haczykami z drutu, młotkami brukarskimi, ew. drągami stalowymi itp. - w przypadku nawierzchni typu kostkowego),
- mechaniczne (w przypadku nawierzchni typu monolitycznego, np. nawierzchni asfaltowej, betonowej) -z pionowym wycięciem krawędzi uszkodzenia piłą tarczową i rozebraniem konstrukcji jezdni przy pomocy młotów pneumatycznych, drągów stalowych itp.,
- rozebranie górnej części studzienki (np. części żeliwnych, płyt żelbetowych pod studzienką, kręgów podporowych itp.),
- zebranie i odwiezienie lub odrzucenie elementów nawierzchni i gruzu na pobocze, chodnik lub miejsce składowania, z posortowaniem i zabezpieczeniem materiału przydatnego do dalszych robot,
- sprawdzenie stanu konstrukcji studzienki i oczyszczenie górnej części studzienki (np. nasady wpustu, komina włazowego)z ew. uzupełnieniem ubytków,
- w przypadku niewielkiej regulacji - poziomowanie górnej części komina włazowego, nasady wpustu itp. przy użyciu zaprawy cementowo-piaskowej, a w przypadku uszkodzeń większych - wykonanie deskowania oraz ułożenie i zagęszczenie mieszanki betonowej klasy co najmniej B30 (C25/30) dla studzienek kanalizacyjnych oraz betonu B-25 (C 20/25) dla studzienek telekomunikacyjnych, według wymiarów dostosowanych do rodzaju uszkodzenia i poziomu powierzchni (jezdni, chodnika, pasa dzielącego itp.), a także rozebranie deskowania,
- osadzenie przykrycia studzienki lub kratki ściekowej z wykorzystaniem istniejących lub nowych materiałów oraz ew. wyrównaniem zaprawą cementową.

10. OBLICZENIA HYDROLOGICZNE.

Metoda opadu atmosferycznego

Wzór ogólny:

$$Q = \psi * q * F_c \text{ [l/s]}$$

gdzie:

Q – przepływ maksymalny [l/s]

ψ – współczynnik spływu powierzchniowego

q – natężenie deszczu l/s z ha

F_c – powierzchnia zlewni w [ha]

Do obliczenia natężenie deszczu miarodajnego q przyjęto prawdopodobieństwo wystąpienia raz na 1 lata i czasie trwania t = 15 min wg wzoru:

$$q = \frac{A}{t^{0,667}} \text{ [l/s]}$$

gdzie:

q – natężenie deszczu miarodajnego [l/s z ha]

A – natężenie deszczu

t – czas trwania deszczu [min]

Dane do obliczeń i wyniki

Ciąg deszczowy nr 1 (12 wpustów ulicznych)

F_c – powierzchnia całkowita zlewni w [ha]

= 0,59 [ha]

F1 – powierzchnia zlewni dla dróg utwardzonych	= 0,49 [ha]
F2 – powierzchnia zlewni dla parków i terenów zielonych w [ha]	= 0,10 [ha]
Ψ1 – współczynnik spływu powierzchniowego	= 0,85
Ψ2 – współczynnik spływu powierzchniowego	= 0,15
H – średnia roczna wysokość opadów	= 1000 [mm]
A – natężenie deszczu	= 470
n = współczynnik w zależności od kształtu i spadku zlewni	= 4
k – współ. opóźnienia spływu ścieków opadowych i roztopowych	= 1,0

Obliczenie sumy powierzchni zredukowanych:

$$F_z = F_1 * \psi_1 + F_2 * \psi_2 \text{ [ha]}$$

$$F_{z1} = 0,4165 \text{ [ha]}$$

$$F_{z2} = 0,0150 \text{ [ha]}$$

$$F_z = 0,4315 \text{ [ha]}$$

Obliczenie natężenia deszczu miarodajnego:

$$q = \frac{A}{t^{0,667}} \text{ [l/s]}$$

$$q = 130 \text{ [l/s z ha]}$$

Obliczenie średniego współczynnika spływu:

$$q_{sr} = \frac{F_z}{F_c}$$

$$q_{sr} = 0,4315 / 0,590 = 0,73$$

Obliczenie współczynnika opóźnienia spływu ścieków deszczowych:

$$\varphi = \frac{1}{\sqrt[n]{F_c}}$$

$$\varphi = 1 / 0,890 = 1,12$$

Obliczenie nominalnej ilości wód opadowych i roztopowych:

$$Q_n = q * F_z * \varphi \text{ [l/s]}$$

$$Q_n = 130 * 0,4315 * 1,12 = 62,82 \text{ [l/s]}$$

Obliczenie maksymalnej ilości wód opadowych i roztopowych dla poszczególnych powierzchni:

$$Q_{mx} = q * F_{zx} * k \text{ [l/s]}$$

$$Q_{n1} = 130 * 0,4165 * 1,00 = 54,14 \text{ [l/s]}$$

$$Q_{n2} = 130 * 0,0150 * 1,00 = 1,95 \text{ [l/s]}$$

$$Q_m = Q_{n1} + Q_{n2} = 56,09 \text{ [l/s]}$$

Ciąg deszczowy nr 2 (8 wpustów ulicznych)

F _c – powierzchnia całkowita zlewni w [ha]	= 0,11 [ha]
F ₁ – powierzchnia zlewni dla dróg utwardzonych	= 0,10 [ha]
F ₂ – powierzchnia zlewni dla parków i terenów zielonych w [ha]	= 0,01 [ha]
Ψ ₁ – współczynnik spływu powierzchniowego	= 0,85
Ψ ₂ – współczynnik spływu powierzchniowego	= 0,15
H – średnia roczna wysokość opadów	= 1000 [mm]
A – natężenie deszczu	= 470
n = współczynnik w zależności od kształtu i spadku zlewni	= 4
k – współ. opóźnienia spływu ścieków opadowych i roztopowych	= 1,0

Obliczenie sumy powierzchni zredukowanych:

$$F_z = F_1 * \psi_1 + F_2 * \psi_2 + F_3 * \psi_3 + F_4 * \psi_4 \quad [\text{ha}]$$

$$F_{z1} = 0,085 \quad [\text{ha}]$$

$$F_{z2} = 0,002 \quad [\text{ha}]$$

$$F_z = 0,087 \quad [\text{ha}]$$

Obliczenie natężenia deszczu miarodajnego:

$$q = \frac{A}{t^{0,667}} \quad [\text{l/s}]$$

$$q = 130 \quad [\text{l/s z ha}]$$

Obliczenie średniego współczynnika spływu:

$$q_{sr} = \frac{F_z}{F_c}$$

$$q_{sr} = 0,087 / 0,11 = 0,79$$

Obliczenie współczynnika opóźnienia spływu ścieków deszczowych:

$$\varphi = \frac{1}{\sqrt[n]{F_c}}$$

$$\varphi = 1 / 0,576 = 1,73$$

Obliczenie nominalnej ilości wód opadowych i roztopowych:

$$Q_n = q * F_z * \varphi \quad [\text{l/s}]$$

$$Q_n = 130 * 0,087 * 1,73 = 19,56 \quad [\text{l/s}]$$

Obliczenie maksymalnej ilości wód opadowych i roztopowych dla poszczególnych powierzchni:

$$Q_{mx} = q * F_{zx} * k \quad [l/s]$$

$$Q_{n1} = 130 * 0,085 * 1,00 = 11,05 [l/s]$$

$$Q_{n2} = 130 * 0,002 * 1,00 = 0,26 [l/s]$$

$$Q_m = Q_{n1} + Q_{n2} = 11,31 [l/s]$$

Ciąg deszczowy nr 3 (8 wpustów ulicznych)

$$F_c - \text{powierzchnia całkowita zlewni w [ha]} = 0,099 [ha]$$

$$F_1 - \text{powierzchnia zlewni dla dróg utwardzonych} = 0,086 [ha]$$

$$F_2 - \text{powierzchnia zlewni dla parków i terenów zielonych w [ha]} = 0,013 [ha]$$

$$\Psi_1 - \text{współczynnik spływu powierzchniowego} = 0,85$$

$$\Psi_2 - \text{współczynnik spływu powierzchniowego} = 0,15$$

$$H - \text{średnia roczna wysokość opadów} = 1000 [mm]$$

$$A - \text{natężenie deszczu} = 470$$

$$n = \text{współczynnik w zależności od kształtu i spadku zlewni} = 4$$

$$k - \text{współ. opóźnienia spływu ścieków opadowych i roztopowych} = 1,0$$

Obliczenie sumy powierzchni zredukowanych:

$$F_z = F_1 * \psi_1 + F_2 * \psi_2 + F_3 * \psi_3 + F_4 * \psi_4 \quad [ha]$$

$$F_{z1} = 0,073 \quad [ha]$$

$$F_{z2} = 0,002 \quad [ha]$$

$$F_z = 0,075 [ha]$$

Obliczenie natężenia deszczu miarodajnego:

$$q = \frac{A}{t^{0,667}} \quad [l/s]$$

$$q = 130 [l/s \text{ z ha}]$$

Obliczenie średniego współczynnika spływu:

$$q_{sr} = \frac{F_z}{F_c}$$

$$q_{sr} = 0,075 / 0,099 = 0,76$$

Obliczenie współczynnika opóźnienia spływu ścieków deszczowych:

$$\varphi = \frac{1}{\sqrt[n]{F_c}}$$

$$\varphi = 1 / 0,561 = 1,78$$

Obliczenie nominalnej ilości wód opadowych i roztopowych:

$$Q_n = q * F_z * \varphi \text{ [l/s]}$$

$$Q_n = 130 * 0,075 * 1,78 = 17,35 \text{ [l/s]}$$

Obliczenie maksymalnej ilości wód opadowych i roztopowych dla poszczególnych powierzchni:

$$Q_{mx} = q * F_{zx} * k \text{ [l/s]}$$

$$Q_{n1} = 130 * 0,073 * 1,00 = 9,49 \text{ [l/s]}$$

$$Q_{n2} = 130 * 0,002 * 1,00 = 0,26 \text{ [l/s]}$$

$$Q_m = Q_{n1} + Q_{n2} = 9,75 \text{ [l/s]}$$

Dopuszczalne wartości zanieczyszczeń dla odprowadzenia wód deszczowych zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 8 lipca 2004r. (Dz. U. Nr 168 poz.1763) w sprawie warunków jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, w taki sposób aby w odpływie do odbiornika zawartość zawiesin ogólnych była nie większa niż 100 mg/l, a substancji ropopochodnych – nie większa niż 15 mg/l.

Oczyszczone ścieki deszczowe wprowadzane będą do gruntu z zanieczyszczonych powierzchni w ilości jaka powstaje z opadów o natężeniu co najmniej 15 l/s x ha i nie będą przekraczać następujących wartości wskaźników zanieczyszczeń:

- Zawiesiny ogólne 100 [mg/l]
- Węglowodory ropopochodne 15 [mg/l]

Rodzaj spływu	Powierzchnia F [ha]	Współczynnik spływu [ψ]	Natężenie spływu Q _{desz. miar.} [l/s]	Objętość spływu V [m ³ /d]
Ciąg deszczowy nr 1				
Wody z korony drogi	0,49	0,85	54,14	11,38
Wody z pobocza drogi w tym chodnik	0,10	0,15	1,95	2,73
Ciąg deszczowy nr 2				
Wody z korony drogi	0,10	0,85	11,05	2,73
Wody z pobocza drogi w tym chodnik	0,015	0,15	0,26	0,41
Ciąg deszczowy nr 3				
Wody z korony drogi	0,086	0,85	9,49	2,35
Wody z pobocza drogi w tym chodnik	0,013	0,15	0,26	0,35

BILANS ŁADUNKÓW ZANIECZYSZCZEŃ.

Po przeanalizowaniu w literaturze technicznej roboczych składów ścieków deszczowych, przyjęto następujące wielkości dobowych ładunków podstawowych wskaźników zanieczyszczeń założono, że wystąpią one w spływie z deszczu miarodajnego. Należy jednocześnie podkreślić losowy charakter wielkości ładunków, gdyż zależą one od wielu czynników np.:

- wielkości okresu pogody bezdeszczowej poprzedzającej opad
- intensywności deszczu i wysokości opadu
- pory roku , itp.

Określone powyżej, spodziewane stężenia zanieczyszczeń w wodach opadowych są wyższe od dopuszczalnych, więc przed odprowadzeniem ich odbiornika konieczne jest zastosowanie podczyszczania do parametrów zgodnych z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 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. Nr 137, poz. 984).

UWAGA: zabrania się wprowadzania do ścieków deszczowych jakichkolwiek środków chemicznych i innych substancji mogących powodować zanieczyszczenie tych ścieków w stopniu odbiegającym od typowych ścieków deszczowych.

Rodzaj spływu	Stężenie zanieczyszczeń		Ładunek zanieczyszczeń	
	Zaw. Ogólna s [mg/l] z.og.	Subst. rop. s [mg/l] EE	Zaw. Ogólna Ł [g/d] z.og	Subst. rop. Ł _{EE} [g/d]
Ciąg deszczowy nr 1				
Wody z korony drogi	100	50	1 138	569
Wody z pobocza drogi w tym chodnik	100	15	273	40,95
Ciąg deszczowy nr 2				
Wody z korony drogi	100	50	273	136,5
Wody z pobocza drogi w tym chodnik	100	15	41	6,15
Ciąg deszczowy nr 3				
Wody z korony drogi	100	50	235	117,5
Wody z pobocza drogi w tym chodnik	100	15	35	5,25

11. MATERIAŁY.**11.1. Wymagania dotyczące materiałów.**

Rury kanalizacyjne.

Do budowy kanalizacji deszczowej należy stosować rury kanalizacyjne kielichowe z uszczelką gumową wykonane z tworzywa sztucznego:

- dla średnic DN200, DN400 kanalizacyjne z PVC – lite
- Klasa sztywności obwodowej min. SN8 kN/m² SDR34 kl.S

Zastosowane rury kanalizacyjne stosowane do budowy kanalizacji deszczowej winny ponadto spełniać następujące warunki (wszystkie opisane niżej warunki muszą być spełnione łącznie):

- zapewnienie przepływu zbilansowanej ilości ścieków dla max. napełnienia kanału na poziomie max 75% oraz, nie przekroczeniu dopuszczalnych prędkości przepływu w rurociągu,
- rury z PVC mają spełniać wymogi normy: PN-EN 1401-1:1999 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego poli(chlorku winylu) (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu,
- Wszystkie rury stosowane do zabudowy w pasie drogowym mają posiadać Aprobate Techniczną wydaną przez Akredytowaną Jednostkę do Stosowania w drogownictwie,

Studnia kanalizacyjna $\phi 600$ mm parametry techniczne

Studzienka niewłazowa średnica wewnętrzna komina: 600 mm; średnice podłączanych rur kanalizacyjnych PVC-u: 160 – 400 mm + kineta ślepa możliwość wykonywania dodatkowych podłączeń powyżej kinety: wkładki In situ $\phi 110$, $\phi 160$ oraz $\phi 200$, $\phi 315$ nastawny kąt podłączenia rur kanalizacyjnych w kielichach: $\pm 7,5^\circ$ w każdej płaszczyźnie kinety przepływowej o kącie przepływu ścieków: 180° , 150° , 120° , 90° (odpowiednio: 0° , 30° , 60° , 90°) kinety połączeniowe z jednym dopływem bocznym, kinety zbiorcze z jednoczesnym dopływem bocznym prawym i lewym, dopływy boczne są realizowane pod kątem 90° , dno dopływu bocznego jest położone powyżej o 3,0 cm od dna przepływu głównego regulacja wysokości studzienki: docięcie rury karbowanej co 10,0 cm, możliwość regulacji położenia zwieńczenia studzienki: różna w zależności od jego typu możliwość stosowania przy bardzo wysokim poziomie wody gruntowej

rodzaj zasypki, stopień zagęszczenia gruntu: wg. instrukcji montażu gwarantowana szczelność połączeń elementów studzienki: 0,5 bar klasa obciążeń (wg PN-EN 124:2000): A15–D400. Jako zwieńczenie studni należy stosować włazy teleskopowe z pierścieniem odciążającym.

Wpusty deszczowe.

Na projektowanym odcinku zaprojektowano studzienki ściekowe typu miejskiego z osadnikami głębokości 30cm. Studzienki zostały zaprojektowane z rur karbowanych PE o średnicy wewnętrznej 600mm. Rury studzienki ściekowej należy posadzić na kiniecie ślepej z PE na podłożu z luźnego niezagęszczonego piasku. Studzienka powinna być wyposażona w żelbetowy adapter o średnicy 800mm. Studzienka zwieńczona będzie żeliwnym wpustem bezkolnierzowym C 250 300*500. W celu możliwości czyszczenia należy zastosować wiaderko osadnikowe ze stali ocynkowanej

Zasypanie studzienki należy dokonać kruszywem naturalnym pochodzącym z wykopu. Zasyпка powinna być prowadzona warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i polewaniem wodą.

11.2. Zestawienie długości kanalizacji.

W tabeli poniżej zestawiono długości projektowanej sieci kanalizacji deszczowej w ramach niniejszego projektu:

lp	Średnica nominalna [mm]	Średnica zewnętrzna [mm]	Średnica wewnętrzna [mm]	materiał	Klasa sztywności obwodowej [kN/m ²]	Długość [m]
1	DN200	200	188,2	PVC (lite)	SN8, SDR34	181,0
2	DN600	685	593	PP	SN8, SDR34	40,2
SUMA:						221,2

12. TECHNICZNA REALIZACJA PROJEKTU

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia placu budowy, utrzymania ruchu pieszych oraz wykonania i utrzymania oznakowania robót, w okresie od rozpoczęcia do odbioru końcowego robót. Na czas prowadzenia robót Wykonawca zainstaluje i będzie obsługiwał urządzenia zabezpieczające ruch (zapory, znaki, itp.) zapory zostaną wyposażone w żółte światła pulsacyjne, znaki drogowe wykonane z folii odblaskowej. Koszt oznakowania i zabezpieczenia budowy pokrywa Wykonawca. Wykonawca odpowiada za oznakowanie i bezpieczeństwo ruchu na odcinku prowadzonych robót oraz za stan oznakowania objazdu.

Ponadto przed przystąpieniem do robót wykonawczych ogłosi publicznie na 7 dni przed ich rozpoczęciem w lokalnej prasie i radiu. Za uszkodzenia i wypadki związane z nieprawidłowym oznakowaniem i prowadzeniem robót odpowiedzialność ponosi Wykonawca robót.

12.1. Roboty ziemne.

Rozkładanie wykopów

Przed przystąpieniem do rozkładania wykopów należy dokładnie rozpoznać całą trasę wzdłuż wytycznej osi, przygotować punkty wysokościowe, a kołki wyznaczające oś kanału, zabezpieczyć świadkami umieszczonymi poza gabarytem wykopu i odkładem urobku. Rozkładanie należy rozpoczynać od wykopów tzw. jamistych, przeznaczonych na budowie obiektów specjalnych np. studzienek rewizyjnych. Wykopy należy rozkładać od strony połączenia z istniejącą siecią. Rozkładanie wykopu ciągłego wąskoprzestrzennego odbywa się przez ułożenie bali lub wyprasek stalowych po obydwu stronach osi kanału w ustalonych uprzednio odległościach, stanowiących wyrobisko wykopu.

Wykonanie wykopów

Przed przystąpieniem do robót ziemnych zasadniczych bezwzględnie należy wykonać wykopy kontrolne w rejonie istniejących uzbrojeń podziemnych, celem dokładnego ich zlokalizowania. Wykop należy wykonać ręcznie, prace te należy wykonać pod nadzorem użytkowników sieci. Przed zasypaniem wykopów, w miejscach skrzyżowań z urządzeniami podziemnymi należy uzyskać akceptację wpisem do Dziennika Budowy przez właścicieli tych urządzeń. W wypadku natrafienia przez wykonawcę robót na urządzenia nie zinwentaryzowane w projekcie, należy fakt ten zgłosić użytkownikowi tego urządzenia.

Rodzaje wykopów

Wykopy należy wykonać jako wykopy ciągłe – otwarte, wąskoprzestrzenne, o ścianach pionowych, obudowanych i rozpartych. Metody wykonania robót (ręcznie lub mechanicznie) oraz zabezpieczenia ścian wykopu powinny być dostosowane do warunków lokalizacyjnych, głębokości wykopu, warunków hydrogeologicznych, ustaleń instytucji uzgadniających oraz posiadanego sprzętu mechanicznego. Rodzaj i sposób wykonania wykopu należy uzgodnić z Inspektorem Nadzoru przed rozpoczęciem każdego etapu realizacji.

Przy głębokościach większych niż 1 m, niezależnie od rodzaju gruntu i nawodnienia wszystkie wykopy wąsko przestrzenne powinny posiadać pionowe, odeskowane i rozparte ściany. W gruntach suchych i półzwartych dopuszcza się deskowanie ażurowe – nieszczelne. Materiały wykorzystywane do obudowy wykopu należy stosować w następstwie przeprowadzonych obliczeń statycznych. Wielkość obudów powinna być znormalizowana. W zależności od przyjętej technologii, materiał obudów stanowią: deski, grodzice stalowe, dyle stalowe lub inne dopuszczone do stosowania.

Przy wykonywaniu wykopów należy stosować następujące typy zabezpieczenia ścian wykopów:

Typ 1: Obudowa pogrązalna dla wykopów o głębokości max 3,7 m i max parciu gruntu 22,0 kN/m²,

Typ 2: Obudowa pogrązalna dla wykopów o głębokości max 5,2 m i max parciu gruntu 46,0 kN/m²,

Typ 3: Ścianka szczelna z grodzic G-62 dla wykopów max. do 6,0 m i max parciu gruntu 60,0 kN/m²,

Typ 4: Wykop o nie umocnionych ściankach (rozkop) – za zgodą Inspektora Nadzoru.

W uzasadnionych wypadkach po zatwierdzeniu Inspektora Nadzoru można wykonywać wykopy otwarte, nieobudowane o skarpach nachylonych 1:1 (dla max. głębokości do 3 m), w miejscach gdzie nie występuje woda gruntowa i urwiska, oraz przy nie obciążaniu naziomu w zasięgu klina odłamu, po uzgodnieniu zakresu i sposobu wykonania z Inspektorem Nadzoru.

Dopuszcza się następujące bezpieczne nachylenie skarp:

- w gruntach bardzo spoistych (2:1);
- w gruntach kamienistych (rumosz, wietrzelina) skalistych spękanych (1:1);
- w pozostałych gruntach spoistych oraz wietrzelinach i rumoszach gliniastych (1:1,25);
- w gruntach niespoistych (1:1,5), przy równoczesnym zapewnieniu odpływu wód opadowych od krawędzi wykopu z pasa terenu szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu oraz zabezpieczeniu podnóża skarpy.

Wykopy otwarte o ścianach pionowych bez obudowy można prowadzić tylko po zatwierdzeniu Inspektora Nadzoru po przedłożeniu stosownych obciążeń statycznych w gruntach suchych, gdy nie występują wody gruntowe, teren nie jest obciążony nasypem przy krawędziach wykopu w pasie o szerokości równej co najmniej głębokości wykopu.

Dopuszczalne głębokości wykopu w gruntach określonych wg. PN74/B-02480 wynoszą:

- w gruntach skalistych litych nie spękanych do 4 m,
- w gruntach spoistych 1,5 m,
- pozostałych 1,0 m.

PN74/B-02480 – określa podział gruntów budowlanych, warunki dla posadowienia bezpośredniego budowli oraz wymogi i warunki prowadzenia obliczeń statycznych i projektowych dotyczących bezpośredniego posadowienia budowli.

Uwaga: Dla wykopów o głębokości powyżej 4 m należy opracować na etapie wykonawstwa uzgodniony z Inspektorem Nadzoru projekt zabezpieczenia wykopu.

Wytyczne wykonania wykopu

1. Wykop należy rozpocząć od najniższego punktu, aby zapewnić grawitacyjny odpływ wody z wykopu w dół po jego dnie. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się rozpoczęcie wykopu w innym punkcie, lecz po uzgodnieniu tego faktu z Inspektorem Nadzoru.
2. W trakcie realizacji robót nad otwartymi wykopami powinny znajdować się łąty celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz

- kontrolę rzędnych dna. Łaty celownicze należy montować nad wykopem na wysokości ok. 1 m, w odstępach min. 30 m.
3. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym. Spód wykopu wykonywanego ręcznie należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej: o ok. 5 cm, a w gruntach nawodnionych o ok. 20 cm. Przy wykopie wykonywanym mechanicznie spód wykopu ustala się na poziomie ok. 20 cm wyższym od rzędnej projektowanej, bez względu na rodzaj gruntu.
 4. W miejscach gdzie istnieje możliwość wymywania podsypki piaskowej w grunt skalisty, oraz w miejscach wymiany gruntu w wykopach to na dnie wykopu należy ułożyć geowłókninę 600 g/m³ o szerokości: dna wykopu + 0,7 m z każdej strony na wywiniecie geowłókniny.
 5. Sposób wykonania skarp wykopu powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót. Zdjęcie pozostawionej warstwy 0,05-0,20 m gruntu powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodów rurowych. Zdjęcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.
 6. Odwodnienie wykopów należy wykonać zgodnie z warunkami opisanymi w projekcie i wytycznymi wykonania odwodnienia wykopów oraz każdorazowo weryfikować po stwierdzeniu aktualnych warunków wodnych. Odwodnienie wykonać stosownie do warunków, które wystąpią w trakcie prowadzenia robót, tj. poziomu wód gruntowych, co w rozważanym terenie jest uzależnione w istotny sposób od pory roku, poziomu opadów w ostatnim okresie (przed pracami), poziomu wody w pobliskich ciekach wodnych.
 7. Odsparowanie i transport urobku Odsparowanie gruntu w wykopie może być wykonywane ręcznie lub mechanicznie, przy czym odsparowanie ręczne może być połączone z ręcznym transportem pionowym, albo też z zastosowaniem żurawików lub urządzeń do mechanicznego wydobywania urobku. Prowadzenie robót przy użyciu mechanicznych koparek stosuje się tam, gdzie nie ma konieczności obudowy ścian wykopu, a tym samym nie istnieją rozpory.
 8. Wybór metod odsparowania jest uzależniony od warunków lokalnych, na które składają się warunki geologiczne oraz będący w dyspozycji sprzęt mechaniczny.
 9. Ziemię z wykopów w ilości przewidzianej do ponownego wykorzystania (zasyp wykopów) należy składować wzdłuż wykopu lub na składowiskach tymczasowych zależnie od możliwości. Nadmiar wydobytego gruntu z wykopu, który nie będzie użyty do zasypania, powinien być wywieziony przez Wykonawcę na odkład.
 10. Wydobyty grunt należy składować tylko z jednej strony wykopu z pozostawieniem pomiędzy krawędzią wykopu a stopą odkładu wolnego pasa o szerokości co najmniej 1 m dla komunikacji.
 11. Zabezpieczenie sąsiadującej z wykopem budowli powinno dla ochrony przed możliwością zsuwu gruntu spod fundamentów przebiegać następująco:
 - Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy przeprowadzić oględziny, czy nie występują spękania ścian i w przypadku ukazania się spękań należy je odpowiednio zabezpieczyć.
 - Zabezpieczenia skrzyżowań z urządzeniami podziemnymi powinny być wykonane zgodnie z projektem oraz warunkami wskazanymi przez użytkowników w uzgodnieniach branżowych oraz każdorazowo sposób wykonania robót zabezpieczających musi być odebrany przez eksploatatora uzbrojenia.
 12. W miejscach ułożenia kolektora na głębokości powyżej 1,2 m kolektor należy docieplić.

13. Rzędna wjazdu studni w drogach dostosować do projektowanej rzędnej niwelety drogi.

Odwodnienie wykopu.

Roboty montażowe dla rur kanałowych muszą być wykonane w wykopach odwodnionych. Jedynie odwodnione podłoże pozwala na uformowanie zagłębienia pod rurę, montaż złącz oraz utrzymanie projektowanych spadków kanału. W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny umożliwiający szybki odpływ wód z wykopu. Należy uwzględnić ewentualny wpływ kolejności i sposobu odspajania gruntów oraz terminów wykonywania innych robót na spełnienie wymagań dotyczących prawidłowego odwodnienia wykopu w czasie postępu robót ziemnych. Źródła wody, odsłonięte przy wykonywaniu wykopów, należy ująć w rowy i /lub/ dreny. Wody opadowe i gruntowe należy odprowadzić poza teren robót ziemnych.

W budowie sieci kanalizacyjnych w zależności od głębokości wykopu, rodzaju gruntu i potrzebnej głębokości depresji należy stosować jedną z wymienionych metod odwadniania wykopu:

- **METODA POWIERZCHNIOWA:** polegająca na odprowadzeniu powierzchniowym wody w miarę głębienia wykopu. Metoda ta nie wymaga montażu skomplikowanych urządzeń i często wystarczają ustawione na powierzchni terenu ręczne lub spalinowe pompy membranowe lub inne, czerpiące wodę z zagłębienia wykonanych w dnie wykopu.
- **METODA DRENAŻU POZIOMEGO:** polegająca na ułożeniu pod strefą sieci drenażu poziomego w obsypce żwirowej z odprowadzeniem wody do studzienek zbiorczych, zlokalizowanych obok trasy kanału, skąd woda odprowadzana jest do odbiornika przy użyciu pompy. Po ułożeniu sieci, przeprowadzonych próbach jego szczelności, odbiorze danego odcinka i dociążeniu go gruntem (zasypaniu) na wysokości min. 1,5 m drenaż należy wyłączyć z eksploatacji. Analogicznie należy postępować ze studzienkami.
- **METODA DEPRESJI:** stosowana w przypadku dużego nawodnienia gruntu polegająca na wykonaniu studni depresyjnych względnie zastosowania igłofiltrów oraz odprowadzeniem wody poza teren budowy.
- **ZASTOSOWANIE IGŁOFILTRÓW** - ze względu na lokalne warunki gruntowo-wodne zakłada się dodatkowe odwadnianie wykopów z zastosowaniem igłofiltrów na długości około 1km wykonywanej sieci kanalizacyjnej, zainstalowanych co 1mb, przy użyciu zestawów igłofiltrowych – 50 szt.

Pompowanie odwadniające musi trwać aż do momentu ustabilizowania i dociążenia korpusu studni aby nie nastąpiło wypłynięcie pod wpływem wyporu wody. Rzeczywiste potrzeby w zakresie odwodnienia wykopów i zastosowanych materiałów należy weryfikować w trakcie prowadzenia robót wykonawczych poprzez wykonanie sondowań geologicznych mających na celu bardziej szczegółowe sprawdzenie przepuszczalności odkrywek warstwy wodonośnej (współczynnika filtracji) oraz poziomu wód gruntowych w czasie prowadzenia robót. Sposób oraz szczegóły odwodnienia należy opracować na budowie po wykonaniu wykopów kontrolnych.

Przygotowanie podłoża

Przed przystąpieniem do wykonania podłoża należy dokonać odbioru technicznego wykopu. Podłoże profiluje się w miarę układania przewodu, a grunt z podłoża wykorzystuje się do stabilizacji ułożonej już części przewodu poprzez zagęszczenie po jego obu stronach. Podłoże należy przygotować z zachowaniem przestrzeni pod podsypkę. W zależności od rodzaju gruntu na poziomie posadawiania mają zastosowanie trzy rodzaje podłoża:

- rodzaj A – podłoże naturalne (grunty suche piaszczyste – piaski grube, średnie i drobne o średnicy zastępczej ziarna $2 > d > 0,5$ mm nie zawierające kamieni). W tych warunkach rury mogą być posadawiane bezpośrednio na wyrównanym podłożu rodzimym z wyprofilowaniem dna stanowiącym łóżysko nośne rury.
- rodzaj B – dno wykopu stanowią skały, rumosze, wietrzeliny, piaski pylaste i grunty spoiste jak gliny lub ropy. Warunki obsypki rury wymagają podłoża z zagęszczonego piasku o minimalnej wysokości 20 cm.
- rodzaj C – dno wykopu stanowią grunty o niskiej nośności jak muły, torfy i inne, o niezbyt głębokim zaleganiu. Warunki stabilności obsypki ochronnej rury wymagają usunięcia ww. gruntu i wymieszenie go na zagęszczony piasek do posadowienia rury.
- rodzaj D – dno wykopu jak dla rodzaju C, jednak o głębokim zaleganiu gruntu o niskiej nośności.

W przypadku naruszenia gruntu rodzimego poniżej ustalonego poziomu, skruszony grunt należy usunąć z wykopu, a przestrzeń wolną wypełnić dobrze zagęszczonym piaskiem. Powierzchnia podłoża tak naturalnego jak i sztucznego wykonana z ubitego – zagęszczonego piasku, powinna być zgodna z projektem. Dla wszystkich czterech rodzajów podłoża wymagane jest podłużne wyprofilowanie dna w obrębie kąta 90° i z zaprojektowanym spadkiem, stanowiące łóżysko nośne rury.

Ewentualne ubytki w wysokości podłoża należy wyrównać wyłącznie piaskiem.

Niedopuszczalne jest wyrównywanie podłoża ziemią z urobku lub podkładania pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu. Jeżeli badania gruntów i dane o obciążeniach rur wykazują, że nośność podłoża jest niewystarczająca dno wykopu pod rurociąg musi być wzmocnione. Warstwa wyrównawcza, na którą jest położona rura nie jest uważana za wzmocnienie. Wzmocnienie wykopu może być zrealizowane przez wykonanie ławy żwirowej z odpowiedniego żwiru o wysokości 0,2 m (po zagęszczeniu). Takie wzmocnienie musi zostać wykonane w sytuacji, gdy wykop został wykonany za głęboko.

12.2. Roboty montażowe.

Układanie rurociągów powinno być dostosowane do czynników, które wpływają na funkcjonowanie, wytrzymałość i okres użytkowania rurociągu. Czynniki te są określone przez głębokość układania, obciążenie rury, warunki gruntowe, podłoże i inne warunki lokalizacyjne. Układanie odcinka przewodu może odbywać się tylko na przygotowanym podłożu. Na podłożu tym należy wykonać podsypkę piaskową pod kolektor o grubości 20 cm. Na zagęszczonej podsypce należy ułożyć rury kanalizacyjne.

Należy przy tym zwrócić uwagę, aby osie odcinków przewodu pokrywały się, zaś przy połączeniu kielichowym bosi koniec rury wszedł do miejsca oznaczonego na niej. Montaż rurociągów należy wykonać zgodnie z instrukcją montażu dostarczoną przez producenta. Przewód PVC powinien być montowany w zasadzie w wykopie.

Montaż rurociągu należy wykonywać przy temperaturach zewnętrznych w granicach $+5$ do $+30^\circ\text{C}$. Rury należy układać od najniższego punktu kanału w kierunku przeciwnym do spadku. Przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości w co najmniej $\frac{1}{4}$ jego obwodu – kąt opasania 90° . Złącza powinny pozostać odsłonięte, z pozostawieniem wystarczającej przestrzeni po obu stronach, do czasu przeprowadzenia próby szczelności przewodu. Połączenie kielichowe lub inne przed zasypaniem należy owinać folią z tworzywa sztucznego w celu zabezpieczenia przed ścieraniem uszczelki w czasie pracy przewodu, także upewnić się, czy rura nie wspiera się na kielichu.

Podczas prac wykonawczych musi być zwrócona szczególna uwaga na zabezpieczenie rur przed przemieszczeniem się podczas wypełniania wykopu, zagęszczania gruntu i przejeżdżania ciężkiego sprzętu wykonawcy. Po zainstalowaniu kolektorów należy wykonać próbę szczelności i odbiór techniczny pod nadzorem Inspektora Nadzoru.

12.3. Próba szczelności.

Po zainstalowaniu kolektorów należy wykonać próbę szczelności i odbiór techniczny pod nadzorem Inspektora Nadzoru. Próby szczelności należy przeprowadzić zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami podanymi odpowiednio w normach PN-92/B-10735 oraz PN-92/B-10727.

Przed zasypaniem wykopów należy wykonać próbę szczelności kanalizacji na eksfiltrację przy określonym ciśnieniu wody wewnątrz przewodu, odcinkami co 50 m pomiędzy studzienkami rewizyjnymi. Studzienki umożliwiają zejście na poziom kanałów i zamknięcie ich tymczasowymi zamknięciami mechanicznymi (korki), lub pneumatycznymi (worki), dla napełnienia przewodu wodą i dokonania próby szczelności. Następnie należy wykonać obsypkę piaskową 30 cm ponad wierzch rury.

12.4. Zasypywanie rurociągów, zagęszczanie gruntu.

Wykonanie zasypki należy przeprowadzić natychmiast po odbiorze i zakończeniu posadowienia rurociągu. Zasyp rurociągu w wykopie składa się z dwóch warstw:

- warstwy ochronnej rury – obsypki,
- warstwy wypełniającej do powierzchni terenu lub wymaganej rzędnej.

Zasyp kanału przeprowadza się w trzech etapach:

- etap I – wykonanie warstwy ochronnej rury z wyłączeniem odcinków na łączach,
- etap II – po próbie szczelności łącz rur wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń,
- etap III – zasyp wykopu gruntem rodzimym, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i ewentualną rozbiórką odeskowań i rozpór ścian wykopu.

Warstwa ochronna, obsypka

Warstwę ochronną rury wykonuje się z piasku sykiego drobno-, średnio- lub gruboziarnistego bez grud i kamieni. Wykonanie obsypki:

- obsypkę prowadzić do uzyskania zagęszczonej warstwy o grubości minimum 0,3 m nad rurą;
- obsypkę wykonywać warstwami do 1/3 średnicy rury, zagęszczając każdą warstwę;
- dla zapewnienia całkowitej stabilności koniecznym jest aby materiał obsypki szczelnie wypełniał przestrzeń pod rurą;
- zagęszczenie każdej warstwy obsypki należy wykonywać tak, by rura miała odpowiednie podparcie po bokach;
- stopień zagęszczenia obsypki powinien określać projekt,
- bardzo ważne jest zagęszczenie – podbicie gruntu w tzw. pachach przewodu, które należy wykonać przy użyciu pobijaków drewnianych.

Zalecenia dotyczące stopnia zagęszczenia obsypki zależą od przeznaczenia terenu nad rurociągami:

- dla przewodów umieszczonych pod drogami powinien być nie mniejszy niż 95% zmodyfikowanej wartości modułu Proctora;
- około 90% w przypadku wykopów powyżej 4 metrów;
- 85% w pozostałych przypadkach lecz zgodny z wytycznymi podanymi w projekcie.

W trakcie wykonywania obsypki zaleca się umieszczać nad wykonywaną siecią sanitarną specjalną taśmę sygnalizacyjną. Do czasu prowadzenia prób szczelności złącza powinny być odkryte.

Zasyp wykopu

Zasypanie wykopów należy rozpocząć po wykonaniu pełnej obsypki, dokonaniu jej kontroli i stopnia zagęszczenia obsypki oraz po pozytywnym wyniku próby szczelności przyłączanych kanalizacji. Zасыpywanie należy wykonać ostrożnie, aby nie uszkodzić styków izolacji. Niedopuszczalne jest chodzenie po kanale na odcinku strefy niebezpiecznej.

Materiał jaki można użyć do zasyпки to pospółka, tłuczeń lub inny odpowiadający wymaganiom gruntu stosowanego do zasypu gruntów wg zaleceń zawartych w projekcie technicznym. Nie powinno się zrzucać do wykopu kamieni i odłamków skał, gruzu o ostrych krawędziach i większych rozmiarach, które spadając do wykopu mogą uszkodzić rurociąg w wyniku przebicia warstwy ochronnej obsypki i uderzenia w rurę. Grunt nie może być zmarznięty i zbrylowany, dlatego też przed zasypaniem wykopu odkład gruntu powinien być szczegółowo sprawdzony.

Dla kanałów w drogach należy wykonać zasypkę piaskiem lub pospółką w zależności od uzgodnień z administratorem drogi do wysokości warstwy konstrukcyjnej drogi lub do poziomu terenu istniejącego.

Zасыпка zwykle wykonywana jest mechanicznie i należy prowadzić ją warstwami, z zagęszczaniem co 20 cm. Zagęszczenie podłoża należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia zgodnie z normą BN-77/8931-12:

- wskaźnik zagęszczenia materiału zasypowego zabudowywanego w korpus drogi $I_s = 0.92$
- Wskaźnik zagęszczenia materiału zasypowego zabudowywanego poza drogą $I_s = 0.85$

Dopuszcza się określenie wskaźnika zagęszczenia metodą obciążeń płytowych. Przy określeniu modułów odkształcenia należy spełnić warunek $I \leq 2,2$ $E_2 \geq 60$ Mpa.

Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia nie może być osiągnięta przez bezpośrednie zagęszczenie gruntów rodzimych, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiającego uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia.

Możliwe do zastosowania środki proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inspektorowi nadzoru.

Wilgotność gruntu w czasie jego zagęszczania powinna być zbliżona do optymalnej:

- w gruntach niespoistych +2% i -2%
- w gruntach mało i średnio spoistych +0% i -2%
- w mieszaninach popiołowo – żużlowych +2% i -4%

Gdy jest mniejsza niż 0,8 wilgotności optymalnej - zagęszczaną warstwę polewać wodą, gdy większa niż 1,2 - przesuszyć grunt w sposób naturalny lub użyć środków zaakceptowanych przez Kierownika Projektu (np. przez dodanie wapna palonego, zastosowanie warstwy drenującej umożliwiając odpływ nadmiaru wody lub ulepszenie dodatkiem wapna hydratyzowanego bądź popiołów lotnych).

Przed przystąpieniem do wykonania dalszych warstw należy zgłosić do odbioru podłoże drogi wpisem do Dziennika Budowy.

Odwodnienie pasa robót: niezależnie od budowy urządzeń, stanowiących elementy systemów odwadniających ujętych w dokumentacji projektowej, wykonawca powinien, o ile wymagają tego warunki terenowe wykonać urządzenia, które zapewnią odprowadzenie wód opadowych i gruntowych poza obszar robót ziemnych tak aby zabezpieczyć grunt przed przewilgoceniem i nawadnianiem. Wykonawca ma obowiązek takiego wykonania robót ziemnych, aby powierzchniom gruntu nadać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie. Jeżeli w skutek zaniedbania Wykonawcy grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opłat za te czynności, jak również za dowieziony grunt.

Grubość warstw zagęszczanego w nasypie gruntu należy określić doświadczalnie przy próbnym zagęszczeniu stosowanym sprzętem, a orientacyjnie nie powinna przekraczać:

- przy zagęszczaniu ręcznym – 15 cm,
- przy zagęszczaniu walcami – 20 cm,
- przy zagęszczaniu walcami wibracyjnymi, wibratorami lub ubijakami mech. - 40cm
- Jednocześnie z zasypywaniem kanału należy stopniowo prowadzić rozbiórkę umocnienia.

Zaleca się wykonywanie robót przy sprzyjających warunkach pogodowych. Po ukończeniu zasypywania wykopu, teren należy przywrócić do stanu pierwotnego, teren po wykopach należy zrekultywować.

Plantowanie i humusowanie terenu

Teren znajdujący się w bezpośrednim sąsiedztwie robót należy uzupełnić humusem, splantować, wyrównać i obsiać trawą. Teren pod zieleń musi być oczyszczony z gruzu i zanieczyszczeń. Ziemia urodzajna powinna być rozścielona równą warstwą i wymieszana z kompostem i nawozami mineralnymi oraz starannie wyrównana, przed siewem nasion trawy należy wałować wałem gładkim a potem wałem z kolczatką lub zagrabić, siew powinien być dokonany w dni bezwietrzne.

12.5. Sprawdzenie prawidłowości ułożenia kanału.

Przed odbiorem końcowym należy sprawdzić stan techniczny oddawanych sieci kanalizacyjnych poprzez przeprowadzenie inspekcji telewizyjnej wynajętą przez wykonawcę kamerą samojezdną. Inspekcję telewizyjną należy przeprowadzić w 100% wybudowanych kanałów. Ekspert powinien określić stan kanalizacji za pomocą kamery wprowadzanej do kanałów. Wykonawca dołączy do materiałów projektowych do odbioru technicznego kasetę z inspekcji telewizyjnej. Wyniki ekspertyzy stanowiąc będą dokument potwierdzający prawidłowość wykonania kanalizacji.

11.6. Skrzyżowania z uzbrojeniem istniejącym .

Uwaga:

Poszczególne przewody uzbrojenia terenu przedstawione na planie zagospodarowania terenu określone zostały przez użytkowników orientacyjnie. W związku z powyższym przed przystąpieniem do robót konieczne jest wykonanie odkrywek kontrolnych dla dokładnego zlokalizowania przewodów podziemnych znajdujących się na trasie wodociągów.

Wszelkie prace w pobliżu istniejącego uzbrojenia podziemnego należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi normami państwowymi i branżowymi oraz warunkami określonymi w uzgodnieniach. Uzbrojenie podziemne na czas prowadzenia robót oraz docelowo należy zabezpieczyć pod nadzorem przedstawiciela zakładu użytkującego przewód znajdujący się w sąsiedztwie prowadzonych robót.

W miejscach skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem w obrębie przebudowywanej drogi rury ochronne na istniejące media należy wyprowadzić obustronnie poza pas projektowanej drogi.

SKRZYŻOWANIA Z KABLAMI TELEKOMUNKACYJNYMI I TELEWIZYJNYMI:

W miejscach skrzyżowań roboty ziemne wykonać ręcznie i pod nadzorem właściciela kabli telekomunikacyjnych i telewizyjnych . Skrzyżowania i zbliżenia należy wykonywać zgodnie z warunkami określonymi w uzgodnieniu oraz odpowiednimi przepisami i normami. Na kable należy założyć rury ochronne zgodnie z rysunkiem szczegółowym.

SKRZYŻOWANIA Z KABLAMI ENERGETYCZNYMI:

W miejscach skrzyżowań roboty ziemne wykonać ręcznie i pod nadzorem pracownika właściciela uzbrojenia. W obrębie skrzyżowań, kable należy zabezpieczyć rurą ochronną dwudzielną $\text{Ps}\phi 110\text{mm}$ na kabel n/n, $\text{Ps } \phi 160\text{mm}$ na kabel WN. Skrzyżowania i zbliżenia należy wykonywać zgodnie z normą PN-76/E-05125. Wytyczne wykonania skrzyżowań zamieszczono na rysunku szczegółowym.

SKRZYŻOWANIA Z GAZOCIĄGAMI:

W miejscach skrzyżowań roboty ziemne wykonać ręcznie i pod nadzorem użytkownika Rejon Gazowniczy Oświęcim. Skrzyżowanie projektowanej kanalizacji z gazociągiem wykonać wg. PN-91/M-34501. W miejscu skrzyżowania projektowanego wodociągu z gazociągiem przewidziano zabezpieczenie gazociągu za pomocą rur ochronnych wg. rysunku szczegółowego.

SKRZYŻOWANIA Z WODOCIĄGAMI:

W miejscach skrzyżowań roboty ziemne wykonać ręcznie i pod nadzorem użytkownika. Przy zbliżeniach pionowych na odległość poniżej 0,5m należy zastosować rury ochronne wg. rysunku szczegółowego.

13. WARUNKI PROWADZENIA ROBÓT.

Wszystkie prace należy prowadzić przy zachowaniu przepisów BHP zawartych w szczególności w:

- DZ.U.nr 22/53 poz.89 - "BHP"- transport ręczny,
- DZ.U.nr 2/67 - Warunki techniczne wykonania i odbioru robót betonowych i żelbetowych w zakresie gospodarki wodnej,
- DZ.U.nr13/27 - W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych,
- BN-83/8836-02 - Roboty ziemne - przewody podziemne, roboty ziemne, wymagania i badania przy odbiorze,
- PN- 68/B-06050 - Roboty ziemne budowlane - wymogi w zakresie wykonania i badania oraz w Warunkach Technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych
- "Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych" - Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej i Klimatyzacji, Warszawa 1994.

UWAGA:

- NIE WYKLUCZA SIĘ ISTNIENIA UZBROJENIA NIE WYKAZANEGO NA PLANACH SYT. – WYS, W PRZYPADKACH WĄTPLIWYCH NALEŻY WYKONAĆ WYKOPY KONTROLNE
- PRACE BUDOWLANO MONTAŻOWE W REJONIE SKRZYŻOWAŃ Z UZBROJENIEM WYKONYWAĆ RĘCZNIE POD NADZOREM PRZEDSTAWICIELA DYSPONETA UZBROJENIA.

14. STAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU:

Przebudowywany ciąg drogowy będzie przebiegać po stanie istniejącym, a oś projektowanych dróg w zdecydowanej części będzie pokrywała się z osią istniejącej drogi. Droga przebiega przez działki zgodnie z mapą ewidencyjną i wypisem z rejestru gruntów. Na podstawie uzgodnień należy stwierdzić, że w obrębie prowadzonych prac znajdują się

następujące sieci:

- sieć gazowa
- napowietrzna sieć elektryczna niskiego napięcia
- kabel energetyczny
- napowietrzna sieć teletechniczna
- kabel teletechniczny
- sieć wodociągowa
- sieć kanalizacyjna
- sieć kanalizacji deszczowej

Ze względu na kolizję dokonano przebudowy napowietrznej sieci teletechnicznej wraz z przebudową przyłączy do budynków.

energetycznej niskiego i średniego napięcia

Projekt obejmuje także poprawę odwodnienia poprzez przebudowę istniejącej kanalizacji deszczowej wraz z budową jednego odcinka kolektora deszczowego.

Pozostałe sieci nie kolidują z zakresem przebudowy drogi, a z właścicielami uzbrojenia uzyskano uzgodnienia pozytywne. Przebieg ich został naniesiony na projekt zagospodarowania terenu.

Teren objęty opracowaniem nie jest wpisany do rejestru zabytków i nie podlega ochronie na podstawie ustaleń miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego.

Zgodnie z miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego w sąsiedztwie rozpatrywanego terenu występuje eksploatacja górnicza, która może mieć wpływ na zamierzoną inwestycję. Na potrzeby projektu przebudowy drogi uzyskano pozytywne uzgodnienia i akceptacje zamierzeń projektowych KWK Silesia.