

Przebudowa drogi gminnej-ul. Beskidzkiej w miejscowości Kozy

PROJEKT WYKONAWCZY

PRZEBUDOWA ULICY BESKIDZKIEJ W KOZACH

INWESTOR: GMINA KOZY UL. KRAKOWSKA 4 43-340 KOZY

**STADIUM: PRZEBUDOWA DROGI WRAZ Z ODWOENIENIEM
W KM 0+394—0+425,36**

**JEDNOSTKA PROJEKTOWA: USŁUGI PROJEKTOWE „PRO-ZAT”
mgr inż. ANDRZEJ ZANIAT
43-360 BYSTRA UL. OGRODOWA 35**

PROJEKTOWAŁ: mgr inż. ANDRZEJ ZANIAT upr. bud. RINB-U-7342/77/98

SPRAWDZIŁ: mgr inż. LECH MARCISZ upr. bud. AG.II.4/2/7131-2/8/2001

Bystra luty 2018r

Projektował: Usługi Projektowe „Pro-Zat” mgr inż. ANDRZEJ ZANIAT
43-360 Bystra ul. Ogrodowa 35
tel. kom. 510 160 134

PROJEKT WYKONAWCZY

PRZEBUDOWA ULICY BESKIDZKIEJ W KOZACH

INWESTOR: GMINA KOZY UL. KRAKOWSKA 4 43-340 KOZY

**STADIUM: PRZEBUDOWA DROGI WRAZ Z ODWOENIENIEM
W KM 0+394—0+425,36**

**JEDNOSTKA PROJEKTOWA: USŁUGI PROJEKTOWE „PRO-ZAT”
mgr inż. ANDRZEJ ZANIAT
43-360 BYSTRA UL. OGRODOWA 35**

Zawartość opracowania

1. Część drogowa

- opis techniczny
- plan sytuacyjny
- przekroje typowe
- profil podłużny drogi
- szczegóły konstrukcyjne

1. Część odwodnieniowa

- opis techniczny
- profile podłużne kolektorów deszczowych
- przekroje podłużne wylotów kanalizacji deszczowej
- szczegóły elementów odwodnieniowych
- rysunek zabezpieczenia gazociągu
- rysunek zabezpieczenia wodociągu
- rysunek zabezpieczenia kabli teletechnicznych i elektroenergetycznych
- rysunek zabezpieczenia kanalizacji sanitarnej
- rysunek zabezpieczenia wykopów

Bystra luty 2018r

OPIS TECHNICZNY

1. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA:

Celem niniejszego opracowanie jest wykonanie projektu wykonawczego dla branży drogowej i odwodnieniowej dla zadania pod nazwą „**Przebudowa ulicy Beskidzkiej w miejscowości Kozy**”. Projektowane opracowanie to przebudowa drogi na dojazdach do projektowanego przepustu na długości Odcinka II w km 0+394,0—0+425,36.

Przebudowa drogi polega na przebudowie konstrukcji jezdni wraz z przebudową ciągów pieszych. Opracowanie zawiera także przebudowę odwodnienia pasa jezdni drogi gminnej oraz przyległych terenów przy udziale projektowanych urządzeń odwadniających oraz przebudowanych wylotów do potoku.

Przebudowywaną drogę nie nawiązano do aktualnego kilometraża drogi lecz wykonano w układzie lokalnym.

Celem projektu jest usprawnienie i poprawa bezpieczeństwa ruchu samochodowego i pieszego. Przebudowa ma na celu wykonanie remontu, odtworzenie stanu pierwotnego oraz dostosowanie do wymogów panujących na drodze i do parametrów drogi klasy L.

Projektowana droga na całej długości przebiega w terenie zabudowanym. Występuje bardzo intensywny ruch samochodowy i pieszy.

W zakres opracowania projektowego wchodzi:

- przebudowa drogi na dojazdach do przepustu**
- przebudowa odwodnienia drogi wraz z przebudową istniejącego wylotu do potoku Kozówka.**

2. PODSTAWA OPRACOWANIA:

A/ formalna podstawa opracowania:

Formalna podstawa opracowania to zlecenie Gminy Kozy

B/ techniczna podstawa opracowania:

Techniczne podstawy opracowania to:

- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999r „W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie”
- PN-81/B-03020.Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- wytyczne projektowania dróg
- odwodnienie dróg, ulic, placów
- wytyczne projektowania ulic
- pomiar wykonany przez uprawnionego geodetę
- dokumentacja badań geologicznych podłoża gruntowego na długości projektowanego odcinka drogi.
- inwentaryzacja stanu istniejącego mostu
- pomiar własny w terenie
- Licencjonowane programy komputerowe

3. PARAMETRY TECHNICZNE:

- klasa drogi - L
- przekrój drogi – drogowy L 1/2
- prędkość projektowa 30km/h
- długość odcinka drogi - 31,36mb

- szerokość jezdni 4,50mb
- szerokość pasa jezdni – 2,25mb
- szerokość pobocza z kostki betonowej --1,5mb
- pochylenie poprzeczne drogi na prostej i łukach poziomych jednostronne 2%.
- pochylenie poprzeczne pobocza z kostki jednostronne 2%.
- pochylenie podłużne – zgodnie z profilem podłużnym

4. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO:

Projektowany odcinek na całej długości przebiega w terenie pagórkowatym, a otoczenie drogi stanowi zabudowa jednorodzinna. Dostępność drogi jest nieograniczona, a każda posesja posiada zjazd indywidualny. Na całej długości występują liczne wjazdy do posesji, skrzyżowania z drogami gminnymi gruntowymi umocnionymi i drogami gminnymi o nawierzchni bitumicznej. Na całej długości przebieg drogi jest kręty z licznymi łukami poziomymi. Na całym odcinku droga posiada przekrój uliczny, a w przekroju poprzecznym znajduje się jezdnia o szerokości zmiennej 5,5—6,0mb obustronnie obramowana krawężnikami betonowymi. Na długości projektowanego odcinka występują jeden obiekt mostowy zlokalizowany w km 0+404, 75.

Odwodnienie drogi jest powierzchniowe i odbywa się poprzez istniejące spadki poprzeczne i podłużne drogi. Wody deszczowe z jezdni i chodnika są odprowadzane do istniejących studni ściekowych zlokalizowanych wzdłuż istniejących krawężników i dalej do studni rewizyjnych zabudowanych na istniejącym kanale deszczowym. Na długości projektowanego odcinka drogi występuje kilka odcinków kanalizacji deszczowej, które opróżniane są do potoku Kozówka przy udziale istniejących wylotów zlokalizowanych na skarpach potoku.

Na długości projektowanego odcinka drogi w poboczu, w jezdni lub chodniku przebiega liczne uzbrojenie w postaci sieci wodociągowej, napowietrznej sieci elektroenergetycznej, napowietrznej sieci teletechnicznej, kablowej sieci teletechnicznej i kablowej sieci energetycznej, sieci gazowej i kanalizacji sanitarnej.

Na drodze występuje bardzo duży ruch pieszych zwłaszcza dzieci i podróżnych kierujących się na przystanki autobusowe.

Dokonano inwentaryzacji i oceny stanu technicznego istniejącej drogi, a w szczególności jezdni bitumicznej. Nawierzchnia na drodze na całej długości jest bardzo zdeformowana i spękana i występują duże ubytki w nawierzchni bitumicznej. Ubytki w nawierzchni są związane z brakiem nośności podbudowy oraz z korozją warstw bitumicznych. Bardzo duże deformacje nawierzchni są spowodowane utratą nośności oraz spowodowane częstymi remontami cząstkowymi, które obejmują około 80% istniejącej jezdni.

Wzdłuż drogi na całej długości przebiega potok Kozówka, który naprzemiennie przebiega po prawej lub po lewej stronie drogi.

5. ROZWIĄZANIA SYTUACYJNE:

Przebudowywaną drogę nie nawiązano do aktualnego kilometraża lecz wykonano w układzie lokalnym. W planie sytuacyjnym na całej długości przebieg drogi pozostanie bez zmian. Oś projektowanej niwelety drogi na całej długości będzie pokrywała się z osią istniejącej drogi. Jedynie na wysokości poszerzeń oś drogi została przesunięta jednostronnie lub poszerzenie będzie realizowane symetrycznie. W opracowaniu kierowano się zasadą, aby przebudowa polegała na remoncie stanu istniejącego bez korekty łuków pionowych i poziomych. W celu dostosowania drogi do parametrów drogi klasy L przy przyjęciu prędkości projektowej 30km/h na długości zaprojektowano wzmocnienie konstrukcji istniejącej jezdni po rozebraniu warstw bitumicznych w całości. W nawiązaniu do klasy drogi

i prędkości projektowej na długości odcinka II jednostronny. Przekrój jednostronny jest stały zarówno na odcinkach prostych jak i łukach poziomych. W trakcie przebudowy drogi zostaną przebudowane wszystkie skrzyżowania z drogami bocznymi o nawierzchni bitumicznej, o nawierzchni gruntowej oraz wszystkie zjazdy do posesji. Po przebudowie skrzyżowania z drogami bitumiczne będą skrzyżowaniami prostymi nieskanalizowanymi, a skrzyżowania z drogami o nawierzchni gruntowej oraz zjazdy do posesji będą w formie przejazdów bramowych przy udziale obniżonego krawężnika. Na skrzyżowaniach z drogami bitumicznymi wloty podporządkowane na długości łuków obustronnie będą obramowane krawężnikami betonowymi. Natomiast na pozostałej długości przebudowy wzdłuż obu krawędzi dróg podporządkowanych zaprojektowano obustronnie pobocza gruntowe umocnione szer. 50cm.

Zjazdy do posesji zostaną przebudowane na całej długości pomiędzy krawędzią drogi, a bramami wjazdowymi. Natomiast na wysokości zjazdów do posesji gdzie brak jest bram wjazdowych oraz na skrzyżowaniach z drogami bocznymi o nawierzchni gruntowej przebudowa będzie realizowana na dł. 7,0mb licząc od krawędzi jezdni ul. Beskidzkiej przy przekroju drogowym lub od obrzeża (krawężnika) przy przekroju ulicznym.

Na całej długości odcinka II przekrój drogi będzie uliczny, a w przekroju poprzecznym będzie jezdnia o szerokości 4,5mb oraz pobocze umocnione szerokości 1,5mb (szerokość liczona wraz z krawężnikiem). Jedynie na początkowym odcinku do skrzyżowania z ul. Słoneczną szerokość jezdni jest zmienna, a przechyłka jest jednostronna o zmiennym pochyleniu.

Na całej długości Odcinka II jezdnia obustronnie będzie obramowana krawężnikiem betonowym o odkryciu 12cm z lewej strony i 3cm od strony pobocza umocnionego. Wzdłuż lewej krawędzi jezdni zaprojektowano krawężnik 15*30, a wzdłuż prawej krawędzi od strony pobocza zaprojektowano krawężnik betonowy 15*25 najazdowy. Krawężnik najazdowy 15*20 zaprojektowano także na zjazdach do posesji zlokalizowanych po obu stronach jezdni oraz na wysokości przejść dla pieszych, którego odkrycie będzie wynosić 3cm.

Na wysokości projektowanego obiektu mostowego na odcinku II na obiekcie w km 0+404,75 zaprojektowano krawężniki betonowe 15*30 o odkryciu 12cm.

Na długości projektowanej przebudowy drogi zostaną zachowane wszystkie zjazdy do posesji i na wszystkie parcele gruntowe poprzez obniżenie krawężnika.

Po wykonaniu robót drogowych droga na dojazdach musi być nawiązana do istniejącej drogi poza zakresem projektowym. Po obu stron projektowane odcinki należy nawiązać do istniejącej drogi na odcinkach przejściowych dł. 10,0mb z każdej strony. Nawiązanie należy wykonać przy udziale betonu asfaltowego AC 11S układanego w dwóch warstwach o grubości łącznej 11cm.

6. ROZWIĄZANIA WYSOKOŚCIOWE:

Przebieg drogi został przedstawiony na profilu podłużnym. Rzędne wysokościowe wykonano w układzie państwowym. 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.

7. WARUNKI GRUNTOWE:

W celu rozpoznania warunków wodno-gruntowych, podłoża i konstrukcji istniejącej drogi oraz podłoża gruntowego w miejscu lokalizacji projektowanych obiektów mostowych

wykonano dokumentację geologiczną. Warunki wodno-gruntowe, rodzaj i miąższość gruntu posłużyły w pracach do zaprojektowania konstrukcji wzmocnienia drogi.

Na podstawie opinii geotechnicznej opracowanej przez Firmę Geologiczną „Geologia „ ul. Płowiecka 29/2 44-121 Gliwice oraz zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. poz. 463) występują:

- proste warunki gruntowe**
- pierwsza kategoria geotechniczna**

8. PRZEKROJE TYPOWE:

Na podstawie wykonanej dokumentacji geotechnicznej zaprojektowano wzmocnienie istniejącej konstrukcji drogi po uprzednim rozebraniu warstw bitumicznych na całej grubości ich zalegania oraz wykorytowaniu na rzędne projektowane.

Oś projektowanej niwelety drogi na całej długości będzie pokrywała się z osią istniejącej drogi, a jej ewentualne poszerzenia będą realizowane symetrycznie.

Wszystkie skrzyżowania z drogami bocznymi o nawierzchni bitumicznej zostaną przebudowane na długości 7,0mb i pozostaną jako proste. Konstrukcja na skrzyżowaniach została zaprojektowana jak na drodze głównej i zostanie nawiązana sytuacyjnie i wysokościowo do drogi poza zakresem projektowym. Natomiast konstrukcja na skrzyżowaniach z drogami bocznymi o nawierzchni gruntowej została zaprojektowana jak na zjazdach do posesji.

Ze względu na klasę drogi i prędkość projektową na całej długości przekrój drogi będzie jednorodny tj. jednostronny na odcinku II zarówno na odcinkach prostych i łukach poziomych.

Na długości odcinka II szerokość jezdni będzie stała i będzie wynosić 4,5mb, a wraz z poboczem umocnionym jej szerokość będzie wynosić 6,0mb. Na całej długości jezdni obustronnie zostanie obramowana krawężnikami betonowymi. Wzdłuż lewej krawędzi zaprojektowano krawężnik betonowy 15*30 o odkryciu 12cm, a z drugiej strony krawężnik najazdowy 15*25 o odkryciu 3cm. W przekroju poprzecznym wzdłuż prawej krawędzi zlokalizowane jest pobocze umocnione stanowiący ciąg pieszy, a na początkowym odcinku chodnik dla pieszych. Pobocze od strony posesji zostanie obramowane obrzeżem betonowym 8*30 o odkryciu 4cm lub pobocze będzie przylegać bezpośrednio do ogrodzenia. Na wysokości zjazdów do posesji zaprojektowano krawężniki najazdowe 15*30 o odkryciu 3cm, a obrzeże należy montować na równi z powierzchnią chodnika.

9. KONSTRUKCJA NAWIERZCHNI JEZDNI, CHODNIKÓW I POBOCZY:

Przy założeniu przebudowy istniejącej konstrukcji, nawierzchnia drogi została zaprojektowana dla obciążenia ruchem kategorii KR-3. Konstrukcja powinna być wykonana na całej szerokości drogi i na skrzyżowaniach z drogami bocznymi w obrębie pasa drogowego. Konstrukcję zaprojektowano na podstawie dokumentacji geotechnicznej oraz Zarządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dn. 02.03.1999r (dz. Ust. Nr 43 poz.430).

Przed rozpoczęciem prac związanych z formowaniem konstrukcji drogi należy dokonać rozbiórki nawierzchni bitumicznej na całej grubości zalegania oraz wykonać korytowanie na rzędne projektowane. Ze względu na występowanie w podłożu gruntów nienośnych należy dokonać jego wzmocnienia. Wzmocnienie będzie polegać na wykonaniu stabilizacji istniejących gruntów spoiwem hydraulicznym gr. 25cm.

Przed formowaniem konstrukcji drogi podłoże po wykonanej stabilizacji należy profilować stabilizować mechanicznie w celu uzyskania docelowych spadków poprzecznych. Koryto pod warstwy konstrukcyjne musi być szersze min 30cm z każdej strony od docelowej szerokości drogi. Przy przebudowie drogi zaprojektowano konstrukcję:

9.1 Konstrukcja na drodze i skrzyżowaniach z drogami bocznymi o nawierzchni bitumicznej

- 5cm warstwa ścieralna z betonu asfaltowego średnioziarnistego AC 11S
- skropienie emulsją kationową szybko rozpadową „75” w ilości $1,0\text{kg/m}^2$
- 6cm warstwa wiążąca z betonu asfaltowego gruboziarnistego AC 16W
- skropienie emulsją kationową szybko rozpadową „75” w ilości $1,0\text{kg/m}^2$
- 8cm podbudowa zasadnicza z betonu asfaltowego gruboziarnistego AC 22P
- 15cm podbudowa pomocnicza z mieszanki mineralnej o uziarnieniu 0/31,5mm
- 25cm warstwa odsączająca z kruszywa naturalnego o uziarnieniu 0/63mm z dodatkiem 20% przekruszonego kruszywa łamanego
- 25cm stabilizacja podłoża spoiwem hydraulicznym SOLITEX o $R_m=2,5\text{MPa}$
- istniejące podłoże stabilizowane i zagęszczane mechanicznie.

9.2 Konstrukcja pobocza z kostki betonowej

- 8cm nawierzchnia z kostki betonowej wibroprasowanej kolor szary
- 3cm podsypka cementowo-piaskowa 1:3.
- 15cm podbudowa pomocnicza z mieszanki mineralnej o uziarnieniu 0/31,5mm
- 25cm warstwa odsączająca z kruszywa naturalnego o uziarnieniu 0/63mm z dodatkiem 20% przekruszonego kruszywa łamanego
- 25cm stabilizacja podłoża spoiwem hydraulicznym SOLITEX o $R_m=2,5\text{MPa}$
- istniejące podłoże stabilizowane i zagęszczane mechanicznie.

9.3 Zjazd do posesji i na wysokości skrzyżowań z drogami bocznymi o nawierzchni gruntowej

- nawierzchnia z kostki betonowej wibroprasowanej gr. 8cm kolor czerwony
- podsypka cementowo-piaskowa 1:3 gr. 3cm.
- podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie o uziarnieniu 0/63mm gr. 30cm.
- uzupełnienie podłoża kruszywem naturalnym o uziarnieniu 0/100mm

9.4 Pobocza przy przekroju ulicznym (za krawężnikiem betonowym)

- 10cm nawierzchnia z mieszanki mineralnej 0/31,5mm
- istniejące podłoże stabilizowane i profilowane mechanicznie

9.5 Konstrukcja na drodze na długości przekopów sieci sanitarnych i deszczowych.

- 5cm warstwa ścieralna z betonu asfaltowego średnioziarnistego AC 11S
- skropienie emulsją kationową szybko rozpadową „75” w ilości $1,0\text{kg/m}^2$
- 6cm warstwa wiążąca z betonu asfaltowego gruboziarnistego AC 16W
- 15cm górna warstwa podbudowy z mieszanki mineralnej o uziarnieniu 0/31,5mm
- 30cm podbudowa pomocnicza z kruszywa łamanego o uziarnieniu 0/63mm
- 40cm uzupełnienie podłoża z kruszywa naturalnego o uziarnieniu 0/63mm stabilizowanego cementem w ilości 3% objętościowo

10. WYPSAŻENIE DRÓG:

10.1 Krawężniki drogowe i ławy betonowe.

Wzdłuż krawędzi jezdni zaprojektowano krawężniki betonowe wibroprasowane 15x30 wystające 12cm nad poziom jezdni.

Na zjazdach do posesji od strony bram wjazdowych zaprojektowano krawężnik betonowy 15*30, który należy montować na równi z nawierzchnią zjazdu i powinien być odkryty 3cm od strony posesji.

Elementy betonowe prefabrykowane należy układać na ławie betonowej z betonu C 16/20 na świeżym niezwiązany betonie. Zaprojektowano ławę betonową z oporem przy przyjęciu $0,075\text{m}^3/\text{mb}$.

10.2 Krawężniki najazdowe i ławy betonowe.

Wzdłuż prawej krawędzi jezdni od strony pobocza z kostki betonowej na długości odcinka II oraz na wysokości obustronnych zjazdów do posesji na długości odcinka I i II zaprojektowano krawężniki betonowe wibroprasowane najazdowe 15x25.

Na całym odcinku I i II odkrycie krawężników będzie wynosić 3cm. Elementy betonowe prefabrykowane należy układać na ławie betonowej z betonu C 16/20 na świeżym niezwiązany betonie. Zaprojektowano ławę betonową z oporem przy przyjęciu $0,075\text{m}^3/\text{mb}$.

10.3 Obrzeża i ławy betonowe.

Pobocze umocnione na długości odcinka II zostaną obramowane obrzeżem betonowym wibroprasowanym 8*30. Elementy betonowe prefabrykowane będą montowane na ławie z betonu C 12/15 na świeżym

niezwiązany betonie. Obrzeża należy montować tak aby ich odkrycie powyżej powierzchni chodnika i pobocza wynosiło 4cm, a na szerokości zjazdów do posesji brak jest obrzeża. Na tym odcinku zjazdy do posesji są połączone z chodnikiem na odcinku I i poboczem na odcinku II i stanowią jedną całość. Dodatkowo zjazdy do posesji na odcinku poza chodnikiem i poboczem z kostki obustronnie zostaną obramowane obrzeżami betonowymi 8*30 zanizowanymi 1cm poniżej powierzchni zjazdu. Pod elementy betonowe prefabrykowane zaprojektowano ławę betonową z oporem przy przyjęciu $0,04\text{m}^3/\text{mb}$.

11. ODWODNIENIE:

11.1 Opis ogólny:

Odwodnienie drogi realizowane jest przy udziale projektowanych i istniejących spadków poprzecznych i podłużnych. Wody deszczowe zostaną sprowadzone na krawędź drogi do projektowanych studni ściekowych zlokalizowanych przy projektowanych krawężnikach. Na długości II studzienki ściekowe zlokalizowane są jednostronnie przy projektowanym krawężniku najazdowym od strony pobocza. Studzienki ściekowe powiązane są z projektowanym studzienkami rewizyjnymi nałożonymi na projektowany kolektor deszczowy. Projektowany kolektor deszczowy przejmie całość wód z pasa drogowego obejmującego jezdnię i pobocza oraz odwodnienie przyległego terenu.

Projektowana kanalizacja deszczowa zostanie do potoku Kozówka. Istniejący wylot bez zmiany jego lokalizacji zostanie przebudowany na całej długości poprzez wymianę istniejących rur.

Opróżnienie projektowanego odcinka kanalizacji deszczowej do potoku Kozówka będzie realizowane na skarpy potoku. Wylot projektowanej kanalizacji deszczowej będzie wykonany za pośrednictwem prefabrykowanego elementu wylotowego KPED 02.16 montowanego na ławie z betonu C 16/20 gr. 15cm. W miejscu wylotu element prefabrykowany wylotowy będzie montowany na projektowanych koszach siatkowo-kamiennych, a skarpa nie wymaga

umocnienia. Na wysokości projektowanego wylotu dno potoku Kozówka na długości 7,50mb, na całej szerokości zostanie umocnione kamieniem łamanym o uziarnieniu 300/500mm układanym na betonie C 16/20.

Ze względu na etapowanie robót istniejący kolektor deszczowy zostanie włączony do projektowanego kolektora na wysokości projektowanej studni rewizyjnej W13.5. Na istniejący kolektor deszczowy należy nałożyć studzienkę rewizyjną W13.4.1 z rur PE śr. 600mm, która zostanie połączona ze studzienką W13.4 kolektorem z rur PVC Śr. 300mm.

11.2 Projektowany wylot kanalizacji deszczowej

Istniejący wylot o śr. 300mm należy przebudować w celu dostosowania wylotu do dna przebudowywanego potoku i projektowanej kanalizacji deszczowej. Istniejący wylot o śr. 300mm należy rozebrać i wykonać nowy wylot o śr. 500mm, w miejscu istniejącego przy dostosowaniu rzędnej na wylocie. Zaprojektowano wylot systemowy żelbetowy o średnicy 500mm. **Wylot przebiega w spadku 4,0% i zlokalizowany jest na rzędnej 425,49, a dno potoku w tym miejscu znajduje się na rzędnej 424,39.**

Rury kanalizacji deszczowej należy układać na wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu na podsypce piaskowej, a na rurach kanalizacji deszczowej należy zastosować zasypkę z piasku gr. 30cm. Wylot brzegowy zaprojektowano wg katalogu KPED karta 2.16 z betonu C20/25 na podbudowie betonowej beton C 16/20 gr. 15cm.

Rury kanalizacji deszczowej należy układać na wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu na podsypce piaskowej, a na rurach kanalizacji deszczowej należy zastosować zasypkę z piasku gr. 30cm. Na wysokości projektowanego wylotu dno potoku Kozówka na długości 7,0mb, na całej szerokości zostanie umocnione kamieniem łamanym o uziarnieniu 300/500mm układanym na betonie C 16/20

11.3 Charakterystyka urządzeń odwadniających:

a/ studzienki ściekowe

Na długości projektowanego odcinka II w miejscu gdzie brak jest sieci wodociągowej zaprojektowano studzienki ściekowe typu miejskiego z osadnikami głębokości 30-50cm. 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 ściekowa wykonana jest z kinety ślepej, rury wznoszącej oraz teleskopowej dla regulacji wysokości do rzędnej projektowanej z rur PE, a elementy łączone są przy udziale uszczeltek. Studzienka zwieńczona jest żeliwnym wpustem 300*500 klasy C 250 opierającym się na żelbetowym pierścieniu odcciążającym za pośrednictwem żelbetowego adaptera. Wylot w kierunku studni rewizyjnej realizowany jest przy udziale szczelnego połączenia tj. wkładki in situ. Góra wpustu powinna być opuszczona 0,5cm poniżej nawierzchni bitumicznej. W celu możliwości czyszczenia należy zastosować wiaderko osadnikowe ze stali ocynkowanej.

Zasypania studzienki należy dokonać gruntem rodzimym, selekcyjonowanym pochodzącym z wykopu. Zasypka powinna być prowadzona warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i zwilżeniem wodą. Dodatkowo w obrębie i wokół studni ściekowych należy wykonać podbudowę z mieszanki mineralnej o uziarnieniu 0/31,5mm gr. 20cm przed wykonaniem warstwy ścieralnej.

b/ studzienki rewizyjne z rur PE

Włączenie istniejącego ciągu kanalizacyjnego do projektowanego kolektora deszczowego będzie realizowane przy udziale studni rewizyjnej z rur karbowanych PE o średnicy wewnętrznej 600mm. Studzienki 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 i gr. min 15cm. Studzienka od góry zwieńczona będzie żeliwnym włazem klasy D 400 o średnicy 600mm. Studzienka z rur PE śr. 600mm zostanie opróżniona do projektowanego kolektora deszczowego za pośrednictwem projektowanych studni z kręgów żelbetowych o śr. 1000mm. Połączenie studni PE ze studzienkami z kręgów żelbetowych będzie realizowane przy udziale kolektora deszczowego z rur PVC śr. 300mm. Wylot w kierunku studni rewizyjnej z kręgów realizowane jest przy udziale szczelnego połączenia tj. wkładki in situ. Natomiast włączenie kolektora do studzienki z kręgów żelbetowych należy wykonać w miejscach fabrycznie osadzonych systemowych króćców dostudziennych w formie przejścia szczelnego tulejowego.

Zasypanie studzienki należy dokonać kruszywem naturalnym pochodzącym z wykopu.

Zasyпка powinna być prowadzona warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i polewaniem wodą.

c/ studzienki rewizyjne żelbetowe

Na długości projektowanego kolektora deszczowego zaprojektowano studzienki rewizyjne z kręgów żelbetowych o śr. wewnętrznej 1000mm. Studzienki zostaną nałożone na projektowany kanał deszczowy i powstaną w jego osi.

Po wykonaniu podsypki z zagęszczonego piasku stabilizowanego cementem gr. 30cm należy montować studzienki rewizyjne. Prefabrykowany dół studni rewizyjnej w formie donicy żelbetowej składającej się ze zbrojonych ścianek i dna z betonu C 35/45 zostanie ułożony na wcześniej wykonanej podsypce. Dopuszcza się wykonanie płyty dennej żelbetowej monolitycznej, na której montowany będą kręgi na świeżym niezwiązany betonie płyty dennej. Na dół studni montowane są kręgi żelbetowe z betonu C 35/45, a ilość ich uzależniona jest od wysokości studni i rzędnej niwelety drogi.

Do montażu elementów prefabrykowanych należy użyć smarów poślizgowych. Smarem poślizgowym należy pokryć zewnętrzną powierzchnię uszczelki umieszczonym na dolnym kręgu i wewnętrzną powierzchnię zamka górnego kręgu nakładanego na uszczelkę. Włączenie kanału do studzienki wykonać w miejscach fabrycznie osadzonych systemowych króćców dostudziennych w formie przejścia szczelnego tulejowego.

Po wykonaniu studni należy wykonać kinety w dostosowaniu do kierunków projektowanych kolektorów z betonu C 35/45.

Studzienka od góry jest wyposażona we właz żeliwny klasy D 400 osadzony na żelbetowej pokrywie nastudziennej za pośrednictwem żelbetowego pierścienia odciażającego.

Regulację włazów do terenu należy wykonać za pomocą bloczków lub kostki betonowej.

Zasypanie studzienki należy dokonać piaskiem gruboziarnistym stabilizowanym cementem oraz kruszywem naturalnym dowożonym z zewnątrz. Zasyпка powinna być prowadzona warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i zwilżeniem wodą. Kręgi studzienki przed wbudowaniem należy izolować izolacją bitumiczną na zimno w dwóch warstwach.

W przypadku studzienek kaskadowych należy wykonać kaskady wewnętrzne z rur o średnicy równej średnicy kolektora deszczowego na wlocie.

Przejścia przez ściankę studzienki betonowej wykonać jako szczelne za pomocą specjalnych przejść PVC/PP-beton :

d/ odwodnienie-kolektor deszczowy

Na całym odcinku zaprojektowano kolektor z rur PVC o średnicy 250-630 /mm/. Rury kolektora należy układać na wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu za pośrednictwem podsypki z piasku gr. 5cm i podsypki z pospółki gr. 10cm. Kolektor należy wykonać ze spadkiem zgodnie z profilem podłużnym kolektora.

Na wykonany kolektor deszczowy należy wykonać zasypkę z piasku gr. min. 30cm.

e/ przykanaliki

Projektowane studzienki ściekowe i rewizyjne należy łączyć przykanalikami PVC o średnicy 200mm i montować w spadku podłużnym 2%. Rury należy układać na wyprofilowanym i zagęszczony podłożu za pośrednictwem podsypki z piasku gr. 10cm.

Włączenie przykanalików ze studzienkami ściekowymi i rewizyjnymi powinno być szczelne i wykonane przy udziale uszczelki gumowej lub wkładki in situ.

Na rury przykanalików należy wykonać zasypkę z piasku gr. 20cm.

11.4 Roboty ziemne.

11.4.1 Rozkładanie wykopów

Przed przystąpieniem do rozkładania wykopów należy dokładnie rozpoznać całą trasę wzdłuż wytyczonej 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.

11.4.2 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.

11.4.3 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.

11.4.4 Wytyczne wykonania wykopu

-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.

-W trakcie realizacji robót nad otwartymi wykopami powinny znajdować się łaty 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.

-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.

-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 wywinięcie geowłókniny.

-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.

-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.

-Odspajanie i transport urobku Odspajanie gruntu w wykopie może być wykonywane ręcznie lub mechanicznie, przy czym odspajanie 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.

-Wybór metod odspajania jest uzależniony od warunków lokalnych, na które składają się warunki geologiczne oraz będący w dyspozycji sprzęt mechaniczny.

-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.

-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.

-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.

-W miejscach ułożenia kolektora na głębokości powyżej 1,2 m kolektor należy docieplić.

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

11.4.5 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.

11.4.6 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 złączach,
- etap II – po próbie szczelności złącz rur wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń,
- etap III – zasyp wykopu gruntem rodzimym, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i ewentualną rozbiórkę odeskowań i rozpór ścian wykopu.

11.4.7 Warstwa ochronna, obsypka

Warstwę ochronną rury wykonuje się z piasku sypkiego 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.

11.4.8 Zasyw wykopu

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

Materiał jaki można użyć do zasywki to pospółka, tłuczeń lub inny odpowiadający wymaganiom gruntu stosowanego do zasywu 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 zasywaniem wykopu odkład gruntu powinien być szczegółowo sprawdzony.

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

Zasywka 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.

11.5 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.

11.6 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 bosy 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°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.

11.7 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.

11.8 Sprawdzenie prawidłowości ułożenia kanału deszczowego.

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 stanowić będą dokument potwierdzający prawidłowość wykonania kanalizacji.

11.9 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 sieci kanalizacji deszczowej sanitarnej i gazowej.

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.

11.9.1 Skrzyżowania z kablami telekomunikacyjnymi i elektroenergetycznymi

W miejscach skrzyżowań roboty ziemne wykonać ręcznie i pod nadzorem właściciela kabli telekomunikacyjnych i elektroenergetycznych. Skrzyżowania i zbliżenia należy wykonywać zgodnie z warunkami określonymi w uzgodnieniu oraz odpowiednimi przepisami i normami. W obrębie skrzyżowań, kable należy zabezpieczyć rurą ochronną dwudzielną, a średnica rury ochronnej musi być nawiązana do średnicy zewnętrznej przewodów kablowych.

Zabezpieczenie należy wykonać zgodnie z rysunkiem szczegółowym.

11.9.2 Skrzyżowania z gazociągami:

W miejscach skrzyżowań roboty ziemne wykonać ręcznie i pod nadzorem użytkownika Rejon Gazowniczy Kęty. Skrzyżowanie projektowanej kanalizacji z gazociągiem wykonać wg. PN-91/M-34501. W miejscu skrzyżowania i w obrębie sieć gazową należy zabezpieczyć rurą ochronną dwudzielną, a średnica rury ochronnej musi być nawiązana do średnicy zewnętrznej rury gazociągu.

Zabezpieczenie należy wykonać zgodnie z rysunkiem szczegółowym.

11.9.3 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.

W miejscu skrzyżowania i w obrębie sieć wodociągowej należy zabezpieczyć rurą ochronną dwudzielną, a średnica rury ochronnej musi być nawiązana do średnicy zewnętrznej rury wodociągu.

Zabezpieczenie należy wykonać zgodnie z rysunkiem szczegółowym.

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 Robót 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.