VERTIKAL
Błażej Binienda
ul. Droga Hrabska 8d
05-090 Falenty Nowe
tel./fax. 0-22 720-91-48
NIP 558-100-12-09

INWESTOR:

Powiat Wołomiński
ul. Prądzyńskiego 3
05-200 Wołomin

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D – 03.02.01. KANALIZACJA DESZCZOWA

INWESTYCJA: **Rozbudowa drogi powiatowej nr 4334W (ul. gen. F. Żymirskiego) w miejscowości Klembów**

BRANŻA: **SANITARNA**

ADRES: **Klembów, pow. wołomiński, woj. mazowieckie**

OPRACOWAŁ:	mgr inż. Paweł Pask	

Warszawa, wrzesień 2011r.

D – 03.02.01.

KANALIZACJA DESZCZOWA

1. PRZEDMIOT I ZAKRES STOSOWANIA SZCZEGÓŁOWEJ SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ 3
2. MATERIAŁY I WYROBY BUDOWLANE 6
3. SPRZĘT I MASZYNY 10
4. TRANSPORT 11
5. WYKONANIE ROBÓT 13
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT, BADANIA I ODBIÓR WYROBÓW 25
7. OBMIAR ROBÓT 26
8. ODBIÓR ROBÓT BUDOWLANYCH 26
9. WARUNKI PŁATNOŚCI 28
10. DOKUMENTY ODNIESIENIA 29

KODY CPV

45231100 – 6 Ogólne roboty budowlane związane z budową rurociągów

45231110 – 9 Roboty budowlane w zakresie kładzenia rurociągów

45231300 – 8 Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzenia ścieków

1. PRZEDMIOT I ZAKRES STOSOWANIA SZCZEGÓŁOWEJ SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z odwodnieniem dla projektowanej rozbudowy drogi powiatowej nr 4334W (ul. Gen. F. Żymirskiego) w miejscowości Klembów. Zakres opracowania obejmuje: odwodnienie i kanalizację deszczową dla projektowanej drogi wraz z układem oczyszczającym (tj. osadnikiem i separatorem) wódy deszczowe. Wody deszczowe z projektowanego układu zostają odprowadzone do rzeki Cienkiej po uprzednim oczyszczeniu z zawiesiny ogólnej w osadniku i z substancji ropopochodnych, w tym smary, oleje, benzyna w separatorze koalescencyjnym.

Projekt obejmuje rozbudowę dwóch odcinków kanalizacji deszczowej wraz z układem oczyszczającym (tj. osadnikiem i separatorem).

- odcinek I – rozpoczyna się ok. 500m od skrzyżowania z ul. Przemysłową i Górczewską do mostu na rzece Cienkiej.
- odcinek II – od mostu na rzece Cienkiej do skrzyżowania z ulicą Strażacką w Klembowie.

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna będzie stosowana, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy wykonywaniu zlecania i realizacji robót wymienionych powyżej. Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują czynności umożliwiające wykonanie wszystkich robót przewidzianych w projekcie. Uwzględniając prace związane z dostawą materiałów i wykonawstwem, a także roboty tymczasowe oraz prace towarzyszące. Robotami tymczasowymi przy budowie sieci kanalizacji deszczowej są: wykopy, umocnienia ścian wykopów, odwodnienie na czas montażu projektowanych elementów sieci w przypadku wystąpienia wysokiego poziomu wód gruntowych, względnie opadowych, wykonanie podłoża, zasypanie wykopów wraz z zagęszczeniem obsypki i zasypki. Do prac towarzyszących należy zaliczyć między innymi geodezyjne wytyczenie tras projektowanych sieci oraz ich dokumentację powykonawczą.

Projektowana inwestycja odwodnienia ulicy Zaczarowanej Dorożki w Warszawie: kanalizacja deszczowa wraz z przyłączami do wpustów ulicznych obejmuje:

- montaż rur kielichowych PVC-U kl.S średnicy 500x14,6mm z uszczelką montowane na wcisk,
- montaż rur kielichowych PVC-U kl.S średnicy 400x11,7mm z uszczelką montowane na wcisk,
- montaż rur kielichowych PVC SN8 średnicy 200x5,9mm z uszczelką montowane na wcisk,
- montaż rur kielichowych PVC SN8 średnicy 250x7,3 z uszczelką montowaną na wcisk,
- montaż rury drenarskich PVC-U 126 z filtrem syntetycznym,
- montaż studzienek kanalizacyjnych włazowych o średnicy 1200mm – żelbetowe, bez kinet, z częścią osadowa wysokości 20 cm,
- montaż wpustów deszczowych typowych betonowych średnicy 50cm bez osadnika wyposażone we wpust żeliwny krawężnikowy o wymiarach zewnętrznych 500x305mm,
- montaż osadnika pionowego - zbiornik monolityczny żelbetowy średnicy 2500 mm (krąg denny, kręgi pośrednie, płyta pokrywowa, właz typu ciężkiego D400, stalowy lub aluminiowy deflektor)
- montaż separatora koalescencyjnego – zbiornik monolityczny żelbetowy średnicy

2000 mm (krąg denny, kręgi pośrednie, płyta pokrywowa, właz typu ciężkiego D400, wkład koalescencyjny z pianki poliuretanowej)
- montaż regulatorów przepływu CEV-300 i CYE-545
- montaż klap skośnych PE
- montaż redukcji PVC 250/160mm

Określenia podstawowe w SST

Określenia podstawowe użyte w niniejszej SST są zgodne z: określeniami przyjętymi w zeszycie nr 9 „Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru (WTWiO) Sieci Kanalizacyjnych„ wydanych przez Centralny Ośrodek Badawczo – Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL oraz z odpowiednimi normami i wytycznymi branżowymi:

- sieć kanalizacyjna – układ połączonych przewodów kanalizacyjnych i obiektów inżynierskich, znajdujących się poza budynkami od pierwszej studzienki kanalizacyjnej licząc od strony budynku do oczyszczalni ścieków lub wylotów kanałów deszczowych albo burzowych do odbiorników,
- Kanalizacja deszczowa - siec kanalizacyjna zewnetrzna przeznaczona do odprowadzania scieków opadowych.

  Kanały
- Kanał - liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzania scieków.
- Kanał deszczowy - kanał przeznaczony do odprowadzania scieków opadowych.
- Przykanalik - kanał przeznaczony do połaczenia wpustu deszczowego z siecia kanalizacji deszczowej.
- Kanał zbiorczy - kanał przeznaczony do zbierania scieków z co najmniej dwóch kanałów bocznych.
- Kolektor główny - kanał przeznaczony do zbierania scieków z kanałów oraz kanałów zbiorczych i
- odprowadzenia ich do odbiornika.
- Kanał nieprzełazowy - kanał zamkniety o wysokosci wewnetrznej mniejszej niż 1,0 m.
- Kanał przełazowy - kanał zamkniety o wysokosci wewnetrznej równej lub wiekszej niż 1,0 m.
- Kanał sanitarny - kanał przeznaczony do odprowadzania scieków bytowo-gospodarczych.
- Odgałezienie - kanał odpływowy od pierwszej studzienki od strony budynku do połaczenia z
- kanałem sanitarnym

  Urzadzenia (elementy) uzbrojenia sieci
- Studzienka kanalizacyjna - studzienka rewizyjna - na kanale nieprzełazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.
- Studzienka przelotowa - studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału w planie, na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych.
- Studzienka połaczeniowa - studzienka kanalizacyjna przeznaczona do łaczenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.
- Studzienka kaskadowa (spadowa) - studzienka kanalizacyjna majaca dodatkowy przewód pionowy umożliwiający wytracenie nadmiaru energii ścieków, spływających z wyżej położonego kanału dopływowego do niżej położonego kanału odpływowego.

- Studzienka bezwłazowa - slepa - studzienka kanalizacyjna przykryta stropem bez otworu włazowego, spełniajaca funkcje studzienki połaczeniowej.
- Komora kanalizacyjna - komora rewizyjna na kanale przełazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.
- Komora połaczeniowa - komora kanalizacyjna przeznaczona do łaczenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.
- Komora spadowa (kaskadowa) - komora mająca pochylnie i zagłębienie dna umożliwiające wytracenie nadmiaru energii ścieków spływających z wyżej położonego kanału dopływowego.
- Wylot ścieków - element na końcu kanału odprowadzającego ścieki do odbiornika.
- Przejście syfonowe - jeden lub więcej zamkniętych przewodów kanalizacyjnych z rur żeliwnych, stalowych lub żelbetowych pracujących pod ciśnieniem, przeznaczonych do przepływu ścieków pod przeszkoda na trasie kanału.
- Wpust deszczowy - urządzenie do odbioru ścieków opadowych, spływających do kanału z utwardzonych powierzchni terenu.

  Elementy studzienek i komór
- Komora robocza - zasadnicza cześć studzienki lub komory przeznaczona do czynności eksploatacyjnych.
- Wysokość komory roboczej - jest to odległość pomiędzy rzędna dolnej powierzchni płyty lub innego elementu przykrycia studzienki lub komory, a rzędna spocznika.
- Komin włazowy - szyb połączeniowy komory roboczej z powierzchnia ziemi, przeznaczony do zejscia obsługi do komory roboczej.
- Płyta przykrycia studzienki lub komory - płyta przykrywajaca komore robocza.
- Właz kanałowy - element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych lub komór kanalizacyjnych, umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.
- Kineta - wyprofilowany rowek w dnie studzienki, przeznaczony do przepływu w nim scieków.
- Spocznik - element dna studzienki lub komory kanalizacyjnej pomiedzy kineta a sciana komory roboczej.
- Pierścień odciążający – element żelbetowy przenoszący obciążenia od ruchu pojazdów , na którym osadzona jest skrzynka wpustu ulicznego lub właz kanałowy. głębokość wykopu – odległość między terenem, a poziomem koryta gruntowego w wykopie mierzona w kierunku pionowym,
- podłoże nawierzchni – grunt rodzimy lub nasypowy leżący bezpośrednio pod konstrukcją nawierzchni,
- odkład – miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) nadmiaru objętości mas ziemnych nie wykorzystywanych do budowy nasypów,
- wskaźnik zagęszczenia gruntu – wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu określona zgodnie z obowiązującymi normami,
- średnica nominalna (DN) – średnica, która jest dogodnie zaokrągloną liczbą, w przybliżeniu równą średnicy rzeczywistej (dla rur – średnicy zewnętrznej, dla kielichów kształtek – średnicy wewnętrznej) wyrażonej w milimetrach.

2. MATERIAŁY I WYROBY BUDOWLANE

Jako materiał do wykonania projektowanych elementów sieci mogą być stosowane wyroby budowlane dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie, producentów krajowych i zagranicznych. Posiadające: oznakowanie CE (wyroby budowlane, dla których dokonano oceny zgodności z wymaganiami państw członkowskich, aprobatą i normami europejskimi), aprobaty techniczne, certyfikat znak bezpieczeństwa, wydane przez odpowiednie instytuty badawcze oraz powinny wykazywać zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm. Wykonawca powinien uzyskać przed zastosowaniem wyrobu – akceptację Inspektora Nadzoru. Wszystkie materiały zakupione muszą być u renomowanych producentów, gwarantujących najwyższą jakość swoich produktów. Materiały muszą być fabrycznie nowe lecz nie mogą być prototypami. Materiały zastosowane do budowy sieci kanalizacji deszczowej muszą spełniać wymogi określone w Dokumentacji Projektowej, Specyfikacji Technicznej oraz artykule 10 ustawy – *„Prawo Budowlane" (tekst jednolity; Dz.U. z 2003 Nr 207poz. 2016 oraz z 2004 r. Nr 6)*. Powinny być tak dobrane, aby nie spowodowały zmian obniżających trwałość sieci kanalizacyjnej.

Rurociągi i inne materiały

KANALIZACJA DESZCZOWA – RURY

Sieć kanalizacji deszczowej do średnic 500mm włącznie zaprojektowano w systemie grawitacyjnym z rur kielichowych PVC-U lity klasy „S" (np. Wavin lub co najmniej równoważne) posiadające atesty i dopuszczenia do stosowania w budownictwie. Rury kanalizacyjne lite muszą spełniać wymagania normy PN-EN 1401-1 „Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do bezciśnieniowej podziemnej kanalizacji deszczowej i sanitarnej - nieplastyfikowany polichlorek winylu (PVC-U) - Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu".

Szczegółowo spadki, średnice, materiał oraz sposób rozprowadzenia projektowanych elementów przedstawiono w części graficznej Dokumentacji Projektowej danej inwestycji.

STUDNIE PROJEKTOWANE

- studnie rewizyjne żelbetowe średnicy 1200mm, włazami z żeliwa szarego typu ciężkiego klasy D 400 zabezpieczone dwoma ryglami z logo (jeżeli jest wymagane przez Inwestora) wg wytycznych Inwestora. Poszczególne elementy studzienek żelbetowych łączyć należy na uszczelki gumowe i zaprawę elastyczną. Dolna część studni stanowi gotowy element prefabrykowany monolityczny. Zaleca się zamawianie dolnej części studni z gotową kinetą. Kinety gotowe z betonu C35/45 wykonane u producenta studni. W dennicy w trakcie wykonywania u producenta zatopić przejścia szczelne przez ścianę. Studnie powinny posiadać stopnie złazowe, żeliwne montowane fabrycznie, co 30 cm mijankowo w dwóch rzędach. Stopnie złazowe montować u producenta w trakcie wykonania kręgu. Studzienki wykonać w sposób gwarantujący szczelność konstrukcji na infiltrację oraz ewentualną eksfiltrację na ciśnienie 50kPa (5m słupa wody). Łączenie kręgów za pomocą uszczelki elastycznej. Przejścia rur przez ściany studni wykonać stosując

przejścia szczelne systemowe dla rur PVC lite. Przejścia szczelne zatapiać u producenta w trakcie wykonywania

Prefabrykaty elementów żelbetowych studni wykonanych z betonu wysokiej jakości – nie niższej niż klasy C35/45, wodoszczelnego (W – 8), mało nasiąkliwego (poniżej 4%) i mrozoodpornego (F – 150), zgodnie z normą DIN 403.

- Włączenie przykanalików do studni śr.1200 mm oraz przy konieczności włączenia do studzienki rury powyżej dna o 50 cm zastosowano rury przepadowe. Rury przepadowe dla odpływów z wpustów wraz z trójnikiem zaprojektowano z kamionki. Połączenie odpływu z rur PVC z przepadem z kamionki wykonać poprzez systemowe przejście PVC/kamionka. Przepady kamionkowe obetonować na całej głębokości betonem C12/15.

WPUSTY DESZCZOWE + PRZYKANALIKI KANALIZACJI DESZCZOWEJ

- Wpusty deszczowe proste typowe betonowe Ø500mm z osadnikiem, płytą pokrywową, pierścieniem odciążającym i rusztem żeliwnym uchylnym 305x500 mm typ D400 na zawiasach z ryglem wg PN-EN 124. Wpusty montować bezpośrednio przy krawężniku, rozmieszczenie wpustów wg części graficznej opracowania.
- Połączenia wpustów kanalizacji deszczowej należy wykonać z rur PVC lite Ø200x5,9mm SN8 łączonych kielichowo na uszczelkę gumową wg instrukcji producenta rur. Przykanaliki, dla których występuje różnica wysokości powyżej 0,5 m między dnem kinety a dnem wlotu kanału do studni projektuje się połączenie z kaskadą (kaskadowo - dodatkowy obudowany przewód pionowy umożliwiający wytrącenie nadmiaru energii ścieków, spływających z wyżej położonego kanału dopływowego do niżej położonego kanału odpływowego). Połączenia przykanalików od wpustów deszczowych z przepadem przy studni należy połączyć z rurą kamionkową za pomocą przejść **kamionka/PVC**

  W kręgu proj., wpustu wykonać do przykanalika otwór z przejściem szczelnym PVC200. Zewnętrzne powierzchnie betonowe studni należy zabezpieczyć przeciwwilgociowo masą bitumiczną. Część połączeń wpustów wykonywać również za pomocą trójników redukcyjnych 315/200/315 mm 45^0..

SEPARATOR KOALESCENCYJNY I OSADNIK PIONOWY

Do ochrony wód odbiornika jakim jest rzeka Cienka zaprojektowano urządzenia do oczyszczenia ścieków deszczowych z zanieczyszczeń charakterystycznych dla docelowego ruchu kołowego: separator koalescencyjny średnicy 1000 mm oraz osadnik pionowy średnicy 2000 mm (ECOL – UNICON lub co najmniej równoważne). Do oczyszczenia z substancji ropopochodnych zaprojektowano separator koalescencyjny działający na zasadzie rozdziału grawitacyjnego olejów i wody poprzez sedymentację i filtrację, które jest wspomagane przez zjawisko koalescencji i adsorpcji. Separator stanowi zbiornik monolityczny betonowy klasy C35/45 z wkładem koalescencyjnym z pianki poliutertanowej. W skład separatora wchodzą płyta pokrywowa i kręgi nadbudowy umożliwiające dostosowanie zagłębienia separatora do projektowanych rzędnych oraz właz żeliwny typu ciężkiego D400 średnicy 600 mm. Ponadto standardowe wyposażenie separatora stanowi samoczynne zamknięcie odpływu, gdy ilość odseparowanych substancji ropopochodnych przekroczy pojemność magazynową separatora.

Przed separatorem zastosowano osadnik monolityczny żelbetowy – beton klasy C35/45. Służy on do zatrzymania zawiesiny ogólnej, stanowiącej głównie piasek, przed wprowadzeniem ich do separatora lub odbiornika. Konstrukcja osadnika stanowi krąg denny, kręgi pośrednie pozwalające na dostosowanie wysokości osadnika do projektowanej rzędnej terenu, płyta pokrywowa oraz właz żeliwny typu ciężkiego D400 średnicy 625 mm. Na wlocie do osadnika umieszczony jest aluminiowy deflektor zwiększający efektywność działania urządzenia.

Wlot wylot zarówno w przypadku osadnika, jak i separatora zaprojektowano w osi zbiornika. Wylot i wlot osadnika zaprojektowano średnicy 250x7,3 mm. W przypadku separatora średnica wlotu i wylotu zgodnie z wytycznymi producenta separatora, wynosi 160x4,7 mm bez możliwości zwiększenia średnicy, wobec tego należy zastosować redukcję 250/160 mm przed
i za separatorem. Przejście rury przez ścianę separatora i osadnika wykonać stosując przejścia szczelne zalecane przez producenta zbiorników.

ZBIORNIK RETENCYJNY

- zbiornik retencyjny zbudowany z baterii rur z żywic poliestrowych CC-GRP średnicy 3000 mm połączonych w cały układ rurami pośrednimi. Rury z żywic poliestrowych wzmacnianych włóknem szklanym CC-GRP spełniających normy PN-EN14364 oraz ze względu na ryzyko ścieków o podwyższonym pH certyfikat potwierdzający ich odporność do pH 10,5. Sztywność obwodowa zaprojektowanych rur wynosi SN 10 000 N/m^2 a klasa ciśnienia PN1. Łączenie rur odbywać się będzie za pomocą systemowych łączników nasuwkowych z uszczelką z EPDM w postaci profilowanej wykładziny na całej długości łącznika zlaminowanej z jego korpusem. Technologia umożliwia ewentualne docinanie rur na budowie i łączenie systemowym łącznikiem. Na każdej baterii rur zaprojektowano studnie rewizyjne włazowe średnicy 1000mm wyposażone w drabinki złazowe aluminiowe, pierścień odciążający oraz właz żeliwny D400. Studzienki są zintegrowane z częścią rury i wychodzą pionowo z rury.

REGULATOR PRZEPŁYWU

W związku z wytycznymi WZMiUW zaprojektowano regulatory przepływu ECOL – UNICON lub co najmniej równoważne):

- dla zlewni z odcinka I do 35 l/s - CYE-545

- dla zlewni z odcinka II do 3 l/s - CEV-300

przy zastosowaniu jednocześnie odpowiedniej retencji w kanałach i studzienkach.

Zaprojektowano regulatory do regulacji małych przepływów, montowane na „mokro" do przewodu odpływowego w studni żelbetowej średnicy 1200 mm. Regulatory zbudowane są ze stali nierdzewnej, kwasoodpornej AISI 316. Montaż następuje poprzez umiejscowienie króćca regulatora w kielichu rury wylotowej średnicy 250x7,3 mm.

Maksymalna wysokość piętrzenia wody w studni przy założonym odpływie z regulatora

- 35 l/s wynosi 1,5 m.

- 3 l/s wynosi 1,0 m.

KLAPA ZWROTNA SKOŚNA

Klapa zwrotna (SZAGRU lub co najmniej równoważna) ma za zadanie zabezpieczenie projektowanej kanalizacji deszczowej i urządzeń do oczyszczania przed cofnięciem się wód z rzeki Cienkiej w czasie wezbrań. Zamontowana została bezpośrednio na przewodzie średnicy 250x7,3 mm w studni kontrolnej, żelbetowej średnicy 1200 mm. Klapa zwrotna działa samoczynnie pod wpływem różnicy ciśnień. Klapa zamknięta w pozycji spoczynkowej otwiera się w przypadku większego ciśnienia wody od strony sieci kanalizacyjnej, a zamyka się w przypadku większego ciśnienia od strony odbiornika. Zamontowane dociążenie po odpowiednim wyważeniu nie utrudnia odpływu ścieków z sieci kanalizacji deszczowej.

WYLOT

Wyloty projektuje się wykonać jako konstrukcję monolityczną z betonu hydrotechnicznego, konstrukcyjnego klasy minimum B20. Krawędź wylotu lokalizuje się zgodnie z załączonym planem sytuacyjnym na rzędnej 93,27 m n.p.m. Brzeg zbiornika należy wyprofilować wg danych na przekrojach.

Dla zachowania prawidłowych stosunków gruntowo-wodnych rozpatrywanego rejonu wylotu brzegowego zdecydowano się przeprowadzić z zastosowaniem gruntów rodzimych pozbawionych domieszki humusu. Umocnienie podstawy skarp za pomocą kołków melioracyjnych fi120 mm i długości 1,20 m. Skrapy na długości 5m w dół rzeki i 5m w górę rzeki wzmocniono płytami ażurowymi typ KRATA.

Wyloty zakończono klapami zwrotnymi, w celu zabezpieczenia kanalizacji deszczowej przed zanieczyszczeniami z rzeki (gałęzie, pnącza roślinne)

Ponadto zaleca się dwa razy w roku konserwację wylotów brzegowych, polegającą na czyszczeniu i odmulaniu okolic wylotu. W okresie letnim zaleca się dwa koszenia trawy ze skarp.

Powierzchnia jednego wylotu wynosi 1,4m^2.

Składowanie materiałów

Dostarczone materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta. Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości co do ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać je badaniom określonym przez Inspektora Nadzoru.

Rury PVC w trakcie składowania powinny być chronione przed szkodliwym działaniem promieni słonecznych, temperaturą nie wyższą niż 40ºC i opadami atmosferycznymi. Dłuższe składowanie powinno odbywać się w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych. Rury z PVC nie wolno nakrywać uniemożliwiając przewietrzanie. Rury o różnych średnicach i grubościach powinny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, rury o grubszej ściance powinny znajdować się na spodzie. Rury należy składować w położeniu poziomym na płaskim i równym podłożu, należy składować je na podkładach drewnianych, wysokość stosu nie powinna przekraczać 1,5 m. Sposób składowania nie może powodować nacisku na kielichy rur powodując ich deformacje. Zabezpieczenie przed rozsuwaniem się dolnej warstwy rur można dokonać za pomocą kołków

i klinów drewnianych. W przypadku uszkodzenia rur w czasie transportu i magazynowania należy części uszkodzone odciąć, a końce rur sfazować. Kształtki, złączki, i inne materiały (uszczelki, środki do czyszczenia itp.) powinny być składowane w sposób uporządkowany w wydzielonych, chronionych przed uszkodzeniem miejscach, z podziałem na rodzaje i średnice z zachowaniem wyżej omówionych środków ostrożności. Przy pracach przeładunkowych stosować odpowiednie przenośniki. Niedopuszczalne jest rzucanie rurami jak również ich przetaczanie lub wleczenie. Ponadto każda dostarczana partia rur i kształtek powinna być dokładnie skontrolowana przed odbiorem.

Piasek i kruszywo

Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka przewodu kanalizacji deszczowej. Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone z odpowiednim odwodnieniem, zabezpieczające kruszywo przed zanieczyszczeniem w czasie jego składowania i poboru.

Kręgi betonowe, żelbetowe, włazy, wpusty deszczowe

Składowanie kręgów i skrzynek może odbywać się na gruncie nieutwardzonym, pod warunkiem, że nacisk na grunt nie przekracza 0,5 MPa. Przy składowaniu wyrobów (drobno wymiarowych) w pozycji wbudowania wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,8 m. Składowanie powinno umożliwić dostęp do poszczególnych stosów. Składowanie włazów i wpustów i rusztów żeliwnych może odbywać się na odkrytych składowiskach z dala od substancji działających korodująco. Załadunek, transport, rozładunek i składowanie prefabrykatów należy przeprowadzić zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych oraz odpowiednimi przepisami BHP.

3. SPRZĘT I MASZYNY

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót ziemnych, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, maszyn, urządzeń itp.

Do robót ziemnych można stosować następujący sprzęt:

- sprzęt do zagęszczenia gruntu (ubijaki i zagęszczarki mechaniczne),
- samochody samowyładowcze do 5 t,
- pompę wysokociśnieniową elektryczną 250 atm,
- przyczepa dłużycowa 10 t,
- samochód dostawczy,
- samochód WUKO – SW do 5 t,
- spycharka gąsienicowa 55 kW,
- spycharka gąsienicowa 74 kW,
- pompa do betonu z rurociągiem 7,5 t,
- betoniarka przeciwbieżna 250 dm^3,
- betoniarka wolnospadowa 150 dm^3,
- koparka podsiębierna jedno – naczyniowa na podłożu gąsienicowym 0,25m^3,

- walec wibracyjny samojezdny 7,5 t
- zagęszczarka wibracyjna spalinowa 70-90m^3/h,
- żuraw samochodowy,
- urządzenie do wykonania przecisku,
- zespół agregatów zapewniający zasilanie elektryczne.

Do robót przygotowawczych można stosować następujący sprzęt:

- taśma miernicza,
- komplet narzędzi do obcinania rur i fazowania
- podbijaki drewniane do rur,
- wciągarkę ręczną
- wciągarkę mechaniczną,
- zamknięcia mechaniczne – korki lub zamknięcia pneumatyczne – worki gumowe, dla poszczególnych średnic kanałów, służące do zamykania kanałów podczas napraw, badań odbiorczych na szczelność i płukania.

Sprzęt montażowy musi być w pełni sprawny i dostosowany do technologii i warunków wykonywanych robót oraz wymogów wynikających z racjonalnego wykorzystania go na budowie.

4. TRANSPORT

Transport rur i kształtek

Wykonawca zobowiązany jest do użycia środków transportu nie wpływających niekorzystnie na stan i jakość transportowanych materiałów. Rury powinny być transportowane zgodnie z instrukcją producenta. Rury powinny być zabezpieczone wieczkami uniemożliwiającymi zabrudzenia ich wnętrz. Wykonawca zapewni przewóz rur w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu, z wyjątkiem rur betonowych o stosunku średnicy nominalnej do długości, większej niż 1,0 m, które należy przewozić w pozycji pionowej i tylko w jednej warstwie. Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładnosci występujących w czasie ruchu pojazdów. Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu (rury kamionkowe nie wyżej niż 2 m). Środki transportu technologicznego i zewnętrznego winny być dobrane przy uwzględnieniu przeciętnej organizacji pracy i wynikać z organizacji budowy. Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz BHP. Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyładowczy,
- samochód dostawczy.

Przewożone materiały powinny być rozmieszczone równomiernie oraz zabezpieczone przed przemieszczaniem w czasie ruchu pojazdu za pomocą klinów i kołków drewnianych.. Przewóz rur i prace przeładunkowe powinny odbywać się przy temperaturze powietrza w przedziale od -5°C do +30°C. Podczas prac przeładunkowych nie

należy rur rzucać. Rury nie pakietowane, w czasie transportu, powinny być układane na równym podłożu na drewnianych podkładach o szerokości co najmniej 10 cm i grubości co najmniej 2,5 cm – ułożonych prostopadle do osi rur i zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuchy spinające boczne ściany skrzyń samochodowych. Na rurach nie wolno przewozić innych materiałów. W trakcie rozładunku przy użyciu żurawi należy stosować liny miękkie np. nylonowe, bawełniano – konopne czy z tworzyw sztucznych. Nie wolno stosować metalowych lin lub łańcuchów. Kształtki kanalizacyjne należy przewozić w odpowiednich pojemnikach w sposób uniemożliwiający ich niekontrolowane przemieszczanie się i uszkodzenie.

Transport kręgów betonowych, żelbetowych , włazów, wpustów, separatorów, osadników,

Elementy studni, separatorów, osadników, włazów, wpustów powinny być przewożone środkami transportu, które gwarantują odpowiednie zabezpieczenie. Załadunek, transport, rozładunek, powinny odbywać się zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP.

Transport kręgów , separatorów, osadników powinien odbywać się samochodami, w pozycji wbudowania, układanych na elastycznych przekładkach ułożonych w pionie. Prefabrykaty o powierzchniach specjalnie wykończonych powinny być w czasie transportu i składowania układane na przekładkach eliminujących możliwość uszkodzenia tych powierzchni i oddzielone od siebie w sposób zabezpieczający wykończone powierzchnie przed uszkodzeniami. Podnoszenie i opuszczanie kręgów należy wykonać za pomocą minimum trzech lin, rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu. Włazy, wpusty oraz ruszty żeliwne mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu. Należy zabezpieczyć je podczas transportu przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem. Elementy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem natomiast typu lekkiego należy układać na paletach po 10 sztuk i łączyć taśmą stalową. Skrzynki odwodnienia liniowego podczas transportu powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem. Powinny być ułożone ściśle obok siebie i zabezpieczone przed przesuwaniem się – wyłącznie materiałami niemetalowymi – najlepiej taśmami parcianymi. Powierzchnie pojazdów przewożących takie elementy studni kanalizacyjnych i odwodnienia liniowego powinny być równe i pozbawione ostrych lub wystających krawędzi.

Transport mieszanki betonowej

Do przewozu mieszanki betonowej Wykonawca zapewni takie środki transportowe, które nie spowodują segregacji składników, zmiany składu mieszanki, zanieczyszczenia mieszanki i obniżenia temperatury przekraczającej granice określoną w wymaganiach technologicznych.

Transport kruszyw

Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem , zawilgoceniem i zmianą składu.

Transport cementu i jego przechowywanie

Transport cementu i jego przechowywanie powinny być zgodne z normą BN – 8/6731 – 08.

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego.

5. WYKONANIE ROBÓT

Roboty należy prowadzić zgodnie z Umową, Dokumentacją Projektową, projektem organizacji robót i poleceniami Inspektora Nadzoru, przy zastosowaniu materiałów o wymaganej jakości. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz ich zgodność z:

- umową i projektem budowlano – wykonawczym,
- postanowieniami zawartymi w zeszycie nr 9 „Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru (WTWiO) Sieci Kanalizacyjnych„ wydanych przez Centralny Ośrodek Badawczo – Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL,
- z zaleceniami zawartymi w Szczegółowej Specyfikacji Technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych,
- poleceniami zarządzającego realizacją umowy.

Wprowadzanie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji zarządzającego realizacją umowy.

Warunki przystąpienia do robót

Przed przystąpieniem do montażu sieci kanalizacji deszczowej należy:

- dokonać geodezyjnego wytyczenia trasy,
- wykonać wykopy z ewentualnym umocnieniem ścian zgodnie z PN-B-10736:1999,
- obniżyć poziom wody gruntowej na czas wykonywania robót podstawowych (w przypadku wystąpienia wysokiego poziomu wód gruntowych lub opadowych),
- przygotować podłoże zgodnie z dokumentacją.

Wymagania ogólne

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji wraz z harmonogramem robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będzie wykonywana sieć kanalizacji deszczowej z przykanalikami do wpustów deszczowych. Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania budowy aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót. Wykonawca będzie odpowiadać za spowodowanie uszkodzeń urządzeń podziemnych i nadziemnych, odtworzenie naruszonego zagospodarowania.

Przed wykonaniem robót ziemnych zależy zawiadomić z tygodniowym wyprzedzeniem, zarządzających istniejącym uzbrojeniem podziemnym znajdującym się w pobliżu projektowanych przewodów oraz zarządców nieruchomościami.

Przestrzeganie wymagań dotyczących warunków technicznych wykonania sieci kanalizacji deszczowej pozwoli w okresie użytkowania na: zapewnienie bezpieczeństwa użytkowania, utrzymanie właściwego stanu technicznego, ochrony środowiska oraz warunków higienicznych i zdrowotnych.

Roboty przygotowawcze

Oś projektowanych elementów sieci kanalizacyjnych powinny być oznaczona w terenie przez geodetę z uprawnieniami. Oś przewodu oznaczyć w terenie w sposób trwały i widoczny, z zachowaniem ciągów reperów roboczych. Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików, tzw. kołków osiowych z gwoździami. Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy oraz w miejscach lokalizacji studni kanalizacyjnych, a na odcinkach prostych co ok. 30 – 50 m. Na każdym prostym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty. Kołki wbija się po dwu stronach wykopu tak, aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót. W terenie zabudowanym repery robocze należy osadzić w ścianach budynków w postaci haków lub bolców. Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej.

Szczególną uwagę należy zwrócić na układanie kanałów tworzywowych w pobliżu sieci cieplnych lub kabli wysokiego napięcia tzn. przewodów o temperaturze wyższej od temperatury gruntu.

Roboty ziemne

W trakcie prowadzenia robót odwodnieniowych oraz głębokich wykopach na placu budowy należy na bieżąco kontrolować budynki i obiekty, w rejonie których prowadzone jest odwodnienie i przypadku jakichkolwiek zmian niezwłocznie przerwać odwodnienie i poinformować o zaistniałym fakcie inżyniera kontraktu i projektanta. W przypadkach stwierdzenia rys, pęknieć ścian istniejących budynków przed przystąpieniem do robót odwodnieniowych należy opracować dokumentację fotograficzną tych budynków, a w szczególnych przypadkach dokonać oceny stanu technicznego budynków.

Zabezpieczenie wykopów pod przewody wykonać w szalunkach systemowych Krings Verbau. Szalunki powinny obejmować całą wysokość wykopu od dna do 20 – 30 cm powyżej poziomu wykopu. Minimalną szerokość strefy roboczej wewnątrz szalunków dla dostosować do średnicy projektowanej sieci. Zabezpieczenie wykopów i roboty ziemne wykonywać zgodnie z normą:

- PN-B-10736:1999 „*Roboty ziemne – Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych – Warunki techniczne wykonania*”,
- PN-B-06050:1999 „*Geotechnika – Roboty ziemne – Wymagania ogólne*”,
- PN-81/B-03020 „*Grunty budowlane – Posadowienie bezpośrednie budowli – Obliczenia statyczne i projektowanie*”

W trakcie wykonywania robót ziemnych należy zwracać szczególną uwagę na istniejące uzbrojenie podziemne. Istniejące uzbrojenie krzyżujące się z trasą wykopów należy zabezpieczyć poprzez obudowania i podwieszenia. Wszystkie odkryte kable elektryczne zabezpieczyć osłonami typu AROT. W przypadku natrafienia na

niezinwentaryzowane uzbrojenie należy wstrzymać roboty i zawiadomić użytkownika uzbrojenia i ustalić z nim dalszy tryb postępowania.

Wykopy przykanaliki, wpusty, studnie należy wykonać o ścianach pionowych, ręcznie i mechanicznie zgodnie z normami BN – 83/8836 – 02, PN – 68/B – 06050 i PN – B – 10736. Wykop pod kanały kanalizacyjne należy rozpocząć od najniższego punktu tj. od wlotu do docelowej studni kanalizacyjnej stanowiącej połączenie z istniejącą siecią i prowadzić w górę w kierunku przeciwnym do kierunku spadku kanału. Zapewnia to możliwość grawitacyjnego odpływu wód z wykopu w czasie opadów oraz odwodnienia wykopów nawodnionych. Krawędzie boczne wykopu oznacza się przez odmierzenie od kołków osiowych, prostopadle do trasy kanału połowy szerokości wykopu i wbicie w tym miejscu kołków krawędziowych, naciągnięcie sznura wzdłuż nich i naznaczenie krawędzi na gruncie łopatą. Wydobytą ziemię na odkład należy składować wzdłuż wykopu w odległości 1,0 m od jego krawędzi lub w miejscu wskazanym przez Inwestora tak, aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu. Przejście to powinno być stale oczyszczone z wyrzucanej ziemi. Jeżeli wzdłuż wykopu odbywa się komunikacja lub istnieje fundament budowli posadowionej powyżej dna wykopu, to należy zastosować odpowiednią obudowę wykopu. Należy wykonać wykopy umocnione. Obudowa powinna wystawać 15 cm ponad teren. Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 2 do 5 cm w gruncie suchym, a w gruncie nawodnionym około 20 cm. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki. W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad wykopami ustawić ławy celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna. Ławy należy montować nad wykopem na wysokości ca`1,0 m nad powierzchnią terenu w odstępach co 30 m. Ławy powinny mieć wyraźne i trwałe oznakowanie projektowanego dna kanału kanalizacji. Wykopy należy wykonywać bez naruszania naturalnej struktury gruntu.

Jeżeli istnieje potrzeba wchodzenia między rurę, a ścianę wykopu lub jego szalunku, należy zapewnić przestrzeń roboczą, której minimalna wielkość dla średnic kanału mniejszych niż 350 mm wynosi 0,25 m. Jeżeli natomiast istnieje konieczność wchodzenia między studzienkę kanalizacyjną, a ścianę wykopu minimalna przestrzeń robocza powinna wynosić 0,5 m.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem, powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami, a w razie podwieszenia w sposób zapewniający ich eksploatację. Przed rozpoczęciem robót ziemnych należy wykonać uaktualnienia istniejącego uzbrojenia podziemnego (u gestorów sieci), a następnie wykonać przekopy kontrolne. Roboty ziemne w miejscach występujących kolizji należy wykonywać ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności. W razie wystąpienia kolizji z istniejącym uzbrojeniem lub z uzbrojeniem nie zinwentaryzowanym wszelkie zmiany trasy projektowanej sieci lub ewentualną przebudowę istniejącego uzbrojenia należy dokonać w porozumieniu z Projektantem i Inspektorem Nadzoru. Na skrzyżowaniu z kablem telekomunikacyjnym oraz energetycznym należy na kablach założyć rury ochronne typu „Arot" długości 1,5 m dla każdej kolizji. Zastosowanie w danym przekroju rury ochronnej dostosować do rzeczywistej średnicy przewodu, stwierdzonej po jego odkopaniu. Przy zbliżeniach na odległość mniejszą niż 1,0 m projektowanego kanału i studni kanalizacji deszczowej do istniejącego uzbrojenia należy zastosować na istniejącym uzbrojeniu rurę ochronną. W przypadku prowadzenia przewodu powyżej strefy przemarzania gruntu, w celu zapobiegnięcia zamarznięcia należy zastosować izolację cieplną.

Wyjście (zejście) po drabinie z wykopu powinno być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu, w odległości nie większej niż 20 m. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej dla danej inwestycji. Tolerancja dla rzędnych powinna wynosić:

- dno wykopu nie więcej niż +/- 3 cm dla gruntów zwięzłych i +/- 5 cm dla gruntów wymagających wzmocnienia,
- szerokości wykopu nie więcej niż +/- 5 cm.

Bezpieczne nachylenie skarp wykopu do głębokości 4,0 m powinno wynosić zgodnie z BN – 83/8836 – 02 przy braku wody gruntowej i urwisk:

- w gruntach bardzo spoistych 2:1
- w pozostałych gruntach spoistych oraz zwietrzelinach i rumoszach gliniastych 1:1,25
- w gruntach niespoistych 1:1,50

przy równoczesnym zapewnieniu łatwego i szybkiego odpływu wód opadowych od krawędzi wykopu z pasa terenu szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu. Dla gruntów nawodnionych należy wykonać wykopy umocnione. Przed przystąpieniem do wykonywania podłoża pod kanały należy dokonać technicznego odbioru wykopu. Po ułożeniu kanału wykop zasypać pospółką lub piaskiem (po wykonaniu z uprzednio podsypki, obsypki i nadsypki) oraz zagęścić go do współczynnika gruntu rodzimego sąsiadującego z wykopem.

W związku z niekorzystnymi warunkami gruntowymi należy wykonać pełną wymianę gruntu.
Zaleca się wymianę podłoża na piaski drobno i średnioziarniste wg PN-86/B-02480 *„Grunty budowlane – Określenia, symbole, podział i opis gruntów”*. Po osiągnięciu właściwych parametrów zagęszczenia warstwy wstępnej zasypki można przystąpić do układania kolejnej warstwy. Ocenę zagęszczenia dokonywać na podstawie wskaźnika zagęszczenia Is wg *PN-S-02205 „Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.”* którego wartość minimalna wynosi dla warstw do głębokości 0,2 m p.p.t Is=1,00, dla warstw poniżej 0,2 m poziomu terenu Is=0,98 (ostateczną wartość ustalić z właścicielem i zarządcą drogi na etapie wykonawstwa). Za poziom terenu uważa się górną powierzchnię robót ziemnych na którą układane zostają warstwy konstrukcyjne drogi. Ziemię wydobytą z wykopu należy wywozić na odległość 10 km z czasowym składowaniem lub poddać utylizacji. Grunty nienadające się do ponownego wykorzystania (podlegające wymianie) oraz niewykorzystane do zasypki należy traktować jako odpad i zagospodarować go zgodnie z ustawą o odpadach. Przy montażu elementów prefabrykowanych studni kanalizacji deszczowej należy zwrócić uwagę na właściwe ustawienie kręgów i płyt, wykorzystując oznaczenia montażowe (linie) znajdujące się na wymienionych elementach. Studzienki należy wykonać równolegle z budową kanałów

Odspajanie i transport urobku

Rozluźnienie gruntu odbywa się ręcznie za pomocą łopat i oskarów lub w niektórych miejscach mechanicznie koparkami. Rozluźniony grunt wydobywa się na powierzchnię terenu przez przerzucenie nad krawędzią wykopu. Transport nadmiaru urobku należy w miejsce wybrane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inspektora

Nadzoru. Istniejące elementy nawierzchni i podbudowy (kostka betonowa, kostka granitowa, krawężniki) przewidziane do ponownego wykorzystania należy składować w wydzielonych miejscach wzdłuż wykopu.

Szalunki

Wymagane jest zastosowanie umocnienia wykopów. Wykonawca przedstawi do akceptacji szczegółowy opis proponowanych metod zabezpieczenia wykopów na czas budowy, zapewniający bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych robót.

Odwodnienie wykopów

Zgodnie z dokumentacją geologiczną sporządzoną na potrzeby inwestycji, woda gruntowa będzie utrudniać prace budowlane i eksploatacyjne.

Wypór wody gruntowej

Z uwagi na fakt, iż wysoki jest poziom wody gruntowej posłużono się obliczeniami siły wyporu w celu stwierdzenia czy nie należy odpowiednio dociążyć studni przed wyporem wody gruntowej. Siła wyporu rośnie wraz z poziomem wody gruntowej i z reguły osiąga większe wartości niż w przypadku rur. Siłą równoważąca wypór jest siła tarcia występująca pomiędzy gruntem a ścianką studzienki. Ponieważ przy wysokim stanie wód gruntowych siła wyporu może przekroczyć siły tarcia, studzienki z tworzyw sztucznych posiadają dodatkowe zabezpieczenia przed wyporem. Na rynku polskim można spotkać dwa rozwiązania konstrukcyjne. Pierwsze z nich, polega na zastosowaniu na ściankach zewnętrznych specjalnego użebrowania, które znacznie zwiększa siły tarcia pomiędzy gruntem a studzienka. W drugim przypadku, gdy ścianki zewnętrzne są gładkie, stosuje sie dodatkowe komory dociążające, wypełniane betonem.

Odwodnienie wykopów na czas budowy

Zgodnie z dokumentacją geologiczną, biorąc pod uwagę, głębokość występowania poziomu zwierciadła wody gruntowej, można stwierdzić, że woda gruntowa na badanym terenie będzie utrudniać prace budowlane i może utrudniać późniejszą eksploatację Inwestycji. Poziom zwierciadła wód gruntowych wg badań geotechnicznych występuje na głębokości 1,9m - 2,3m p.p.t. Wymagane jest aby urządzenia były układane w suchym odwodnionym wykopie, dlatego w przypadku pojawienia się wód gruntowych w wykopie należy zastosować odwodnienie za pomocą instalacji igłofiltrowej. Wodę z odwodnień należy odprowadzić rurociągami tymczasowymi poza teren wykopów. W celu rozliczenia rzeczywistego czasu pracy pomp odwadniających należy prowadzić dziennik pracy pomp, w którym rzeczywisty czas pompowania potwierdzany będzie przez przedstawiciela Inwestora –Inspektora Nadzoru. Warstwa wodonośna w rejonie projektowanych robót związanych z budową sieci kanalizacji sanitarnej oraz prac odwodnieniowych posiada nierozpoznaną miąższość. Na całej długości projektowanego kanału występuje jedna warstwa wodonośna o swobodnym zwierciadle wody. Poziom zwierciadła wody gruntowej powinien być obniżony, o co najmniej 0,5 m poniżej dna wykopu. Głębokość wykopu pod zbiornik wynosić będzie około 5,0 do

5,5 m p.p.t. Obniżenie poziomu zwierciadła wody gruntowej musi obejmować okresy całodobowe ze względu na szkodliwe działanie wahań, zwierciadła wody gruntowej na strukturę gruntu na dnie wykopu i w jego sąsiedztwie. Ponadto, wykop powinien być zabezpieczony przed dopływem wód deszczowych.
Szczegółowa analiza warunków lokalnych takich jak:
- miąższość warstwy wodonośnej w stosunku do dna wykopu
- usytuowanie wykopu w stosunku do istniejącej zabudowy i uzbrojenia podziemnego
- głębokość posadowienia urządzeń w postaci zbiornika wykazała, że konieczne będzie zastosowanie odwodnienia wgłębnego przy pomocy instalacji igłofiltrowej.

W kosztorysie nie uwzględniono odwadniania wykopów i pompowania.

Podsypka

Materiał do podsypki powinien spełniać następujące wymagania:

- nie powinny występować cząstki o wymiarach powyżej 20 mm,
- materiał nie może być zmrożony,
- nie może zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału.

Jeżeli grunt lokalny spełnia powyższe wymagania nie musi być wykonywany wykop do poziomu podsypki. Wysokość podsypki dla kanałów kanalizacji deszczowej i przykanalików powinna wynosić 15 cm. Jeżeli w dnie wykopu występują kamienie o wielkości powyżej 60 mm lub podłoże jest skalne, wysokość podsypki powinna wzrosnąć o 5 cm. Podłoże powinno być tak wyprofilowane, aby rura spoczywała na nim jedną czwartą swojej powierzchni. Dopuszczalne odchylenie w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinno przekraczać 10 cm. Dopuszczalne zmniejszenie grubości podłoża od przewidywanej w Dokumentacji Projektowej nie powinno być większe niż 10%. Dopuszczalne odchylenie rzędnych podłoża od rzędnych przewidywanych w Dokumentacji Projektowej nie powinno przekraczać w żadnym jego punkcie +/-1cm. Badania podłoża naturalnego i umocnionego zgodnie z wymaganiami PN – 81/B – 10735.

Podłoże naturalne stosuje się w gruntach sypkich, suchych (naturalnej wilgotności) z zastrzeżeniem posadowienia przewodu na nienaruszonym spodzie wykopu. Podłoże naturalne powinno umożliwić wyprofilowanie do kształtu spodu przewodu. Podłoże naturalne należy zabezpieczyć przed:

- rozmyciem przez płynące wody opadowe lub powierzchniowe za pomocą rowka o głębokości 0,3 m i studzienek wykonanych z jednej lub obu stron dna wykopu w sposób zapobiegający dostaniu się wody z powrotem do wykopu i wypompowanie gromadzącej się w nich wody,
- dostępem i działaniem korozyjnym wody podziemnej przez obniżenie jej zwierciadła o co najmniej 0,50 m poniżej poziomu podłoża naturalnego.

W przypadku zalegania innych gruntów, niż te które w/w należy wykonać podłoże wzmocnione. .

Podłoże wzmocnione należy wykonać jako:

- podłoże piaskowe: przy naruszaniu gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne lub przy nienawodnionych skałach, gruntach spoistych (gliny, iły), makroporowatych i kamienistych,
- podłoże żwirowo – piaskowe lub tłuczniowo – piaskowe: przy gruntach nawodnionych słabych i łatwo ściśliwych (muły, torfy, itp.) o małej grubości po ich usunięciu, przy gruntach wodonośnych (nawodnionych w trakcie robót odwadniających), w razie naruszenia gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne dla przewodów, jako warstwa wyrównawcza na dnie wykopu przy gruntach zbitych i skalistych, w razie konieczności obetonowania rur lub wzmocnienia podłoża geowłókniną.

Niedopuszczalne jest wyrównanie podłoża ziemią z urobku lub podkładanie pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu. Podłoże sztuczne powinno być tak wyprofilowane, aby rura spoczywała na nim jedną czwartą swojej powierzchni. Dopuszczalne odchylenie w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinno przekraczać 5 cm. Dopuszczalne zmniejszenie grubości podłoża sztucznego do przewidywanej w Dokumentacji Projektowej nie powinno być większe niż 10%. Dopuszczalne odchylenie rzędnych podłoża od rzędnych przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie powinno przekraczać w żadnym punkcie +/- 1 cm.

Obsypka z nadsypką kanałów

Obsypka rury musi być wykonana natychmiast po inspekcji i zatwierdzeniu zakończenia posadowienia. Obsypka przewodu musi być prowadzona na całej szerokości wykopu do wysokości przewodu z nadsypka, aż do uzyskania grubości warstwy przynajmniej 0,3 m (po zagęszczeniu) powyżej wierzchu rury. Obsypkę wokół rur należy wykonać z gruntu sypkiego niewysadzinowego na szerokość całego wykopu i na wysokość ułożonego przewodu. Dopuszczalne jest wbudowanie w tej strefie kamieni o wielkości do 10% średnicy rury ale nie większych niż 60 mm pod warunkiem, że nie dojdzie do bezpośredniego kontaktu kamieni z przewodem.

Obsypka z nadsypką dla kanałów musi być tak wykonana, żeby rury nie uległy zniszczeniu lub nie uległy przemieszczeniu. Zagęszczenie może być wykonane mechanicznie dzięki własnemu ciężarowi sprzętu i sile uderzeniowej. Wskazany jest sprzęt zagęszczający, który może pracować w tym samym czasie po obu stronach przewodu. Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej i musi spełniać te same warunki co materiał na podsypkę. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu wynosi co najmniej 0,5 m. Materiałem użytym do zasypu ochronnego w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, piasek drobno lub średnioziarnisty, żwirem i pospółką o ziarnach nie większych niż 20 mm według PN – 86/B – 02480. Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza, żeby kanał nie uległ zniszczeniu.

Stopień zagęszczenia obsypki i zasypki ochronnej powinien wynosić 95% (wg zmodyfikowanej próby Proctora) dla rur zlokalizowanych poza drogami oraz powinien być zgodny z wymaganiami dla poszczególnych warstw konstrukcyjnych drogi (zgodnie z Dokumentacją Projektową branży drogowej) dla rur pod drogami. Zasyp wykopu kanału z zagęszczeniem gruntu w obrębie korpusu drogowego powinno wynosić dla grubości 20 cm - Is = 1,00. Sprawdzenie zagęszczenia powinno następować co 50 m. Konieczna jest stała kontrola wskaźnika zagęszczenia Is podczas zasypywania kanałów przeprowadzona przez uprawnioną jednostkę geotechniczną.

Zasypanie wykopu liniowego

Zasypka końcowa powyżej warstwy ochronnej do warstw konstrukcyjnych projektowanej drogi (zgodnie z Dokumentacją Projektową branży drogowej) musi być wykonana z odpowiednich materiałów i w taki sposób by spełniała, wymagania projektowanej struktury drogi nad kanałami (odpowiednio dla drogi, chodników czy terenów zielonych). Wypełnienie może być wykonane za pomocą gruntu rodzimego, jeżeli spełnia powyższe wymagania, warstwami 0,1 – 0,2 m z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórką odeskowań i rozpór ścian wykopu oraz jeśli maksymalna wielkość cząstek gruntu nie przekracza 30 mm i jeżeli nie przewidziano pełnej wymiany gruntu. Nie można używać dużych kamieni i głazów narzutowych. W przypadku wymiany gruntu zasypanie nastąpi warstwami – piaskiem lub pospółką do warstw konstrukcyjnych drogi, warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczenia przy zachowaniu wymagań dotyczących zagęszczenia (do wskaźnika 0,98) gruntów zgodnie z wymaganiami normy BN – 72/8932 – 01 dla dróg o ruchu ciężkim i bardzo ciężkim.

Zasyp wykopu rur przeprowadzić należy zgodnie z PN – B – 10736:1999 w trzech etapach:

- etap I – wykonanie warstwy ochronnej rury przewodowej z wyłączeniem odcinków na złączach. Grubość warstwy ochronnej wynosi 50 cm ponad wierzch rury. Warstwę ochronną rury kanałowej należy wykonać z piasku sypkiego drobno, średnio lub gruboziarnistego bez grud i kamieni,
- etap II – po próbie szczelności złącz rur kanałowych, należy wykonać warstwę ochronną w miejscach połączeń,
- etap III – zasyp wykopu powyżej warstwy ochronnej warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórką odeskowania i rozpór ścian wykopu.

Najistotniejsze jest zagęszczenie gruntu, a w tym podbicie gruntu w pachach przewodu. Podbijanie należy wykonać podbijakami z drewna twardego. Stosowanie ubijaków metalowych jak i mechanicznych dopuszczalne jest w odległości poziomej ca 10 cm od rury. Ubijanie mechaniczne na całej szerokości strefy kanałowej może być przeprowadzone sprzętem lekkim przy 30 – to cm warstwie piasku ponad wierzch rury.

Roboty montażowe

Po przygotowaniu wykopu i podłoża można przystąpić do wykonywania robót montażowych. W celu zachowania prawidłowego postępu robót montażowych należy przestrzegać zasady budowy kanału od najniższego punktu kanału w kierunku przeciwnym do spadu. Spadki i głębokości posadowienia powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową branży sanitarnej dla niniejszej inwestycji. Rury, kształtki, uszczelki, studnie kanalizacyjne,

zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych, powinny być przed montażem sprawdzone, czy spełniają wymagania projektowe, czy są oznakowane i czy nie są uszkodzone.

Ogólne warunki

Po przygotowaniu wykopu i podłoża można przystąpić do wykonania robót montażowych. Technologia budowy sieci musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków przewodów. Do budowy kanałów w wykopie otwartym można przystąpić po częściowym odbiorze technicznym wykopu i podłoża na odcinku co najmniej 30 m. Przewody kanalizacji deszczowej należy ułożyć zgodnie z wymaganiami producentów i odpowiednich norm. Materiały użyte do budowy przewodów powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i SST wykonania i odbioru robót budowlanych.

Rury do budowy przewodów przed opuszczeniem do wykopu, należy oczyścić od wewnątrz i zewnątrz z ziemi oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania. Do wykopu należy opuścić ręcznie, za pomocą jednej lub dwóch lin. Niedopuszczalne jest zrzucenie rur do wykopu. Rury należy układać zawsze kielichami w kierunku przeciwnym do spadku dna wykopu. Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości, na co najmniej 1/4 obwodu, symetrycznie do jej osi. Dopuszcza się pod złączami kielichowymi wykonanie odpowiednich gniazd w celu umożliwienia właściwego uszczelnienia złączy. Poszczególne rury należy unieruchomić (przez obsypanie ziemią po środku długości rury) z obu stron, aby rura nie mogła zmienić swego położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy. Należy sprawdzić prawidłowość ułożenia rury (dno i spadek) za pomocą ław celowniczych, ławy mierniczej, pionu i uprzednio umieszczonych na dnie wykopu reperów pomocniczych.

Warstwa podsypki pod kanały kanalizacji deszczowej powinna zostać wyprofilowana zgodnie z projektowanym spadkiem i zagłębieniem na złączki połączeniowe kanalizacji deszczowej. Podłoże przygotować tak aby poszczególne rury spoczywały równomiernie na dnie. Po ułożeniu i montażu rury należy wykonać obsypkę grubości 30 cm z piasku drobnego lub średnioziarnistego. Obsypkę należy układać równomiernie z obu stron przewodu tak, aby nie spowodować odkształcenia rur zarówno w planie jak i w ich przekroju poprzecznym.

Przy układaniu kanałów kanalizacji deszczowej równolegle do innych przewodów i urządzeń należy zachować między zewnętrznymi ścianami tych przewodów odpowiednie odległości, chyba, że Dokumentacja Projektowa oraz opinia gestorów sieci i osób zainteresowanych dopuszcza zbliżenie:

- kabli telekomunikacyjnych - 0,8 m,
- kabli energetycznych - 0,8 m,
- słupów energetycznych - 1,0 m,
- przewody kanalizacyjne - 1,5 m,
- wodociąg – 1,2 – 1,7 m,
- ciepłociąg – 2,0 m,
- gazociąg – 1,5 m,
- ogrodzenie, linia rozgraniczająca – 1,5 m.

Skrzyżowanie przewodów kanalizacyjnych z innymi przewodami podziemnymi uzbrojenia terenu, nie powinno naruszać bezpieczeństwa posadowienia tych przewodów. Przewody przebiegające poprzecznie przez drogę nie powinny zmniejszać stateczności i nośności podłoża oraz nawierzchni drogi, a także naruszać skrajni drogi.

Rury,kształtki z rur kamionkowych

Przed przystąpieniem do montażu, rury muszą być skontrolowane pod względem ujawnienia ewentualnych uszkodzeń, powstałych w wyniku wcześniejszej niewłaściwej manipulacji (transport, rozładunek). Rury należy precyzyjnie ustabilizować w wykopie, na przygotowanym, zagęszczonym podłożu. W przypadku rur kielichowych, glazurowanych, łączonych na uszczelkę należy je tak układać, aby punkt odniesienia (biały znak na kielichu) był skierowany ku górze. Zapewnia to maksymalną liniowość dolnej, wewnętrznej powierzchni rurociągu. Rury kielichowe łączy się przez wciśnięcie "do oporu" bosego końca w kielich uprzednio położonej, a w przypadku rur bezkielichowych, nieuzbrojonego końca w nałożoną wczeoeniej obejmę rury poprzedzającej. Bose końce rur oraz kielichy powinny być przed montażem posmarowane płynnym mydłem w celu zmniejszenia oporów tarcia. W celu prawidłowego przeprowadzenia montażu przewodu należy właściwie przygotować rury, wykonując odpowiednio wszystkie czynności przygotowawcze wg instrukcji producenta rur.

Złącza kielichowe wciskane należy wykonywać wkładając do wgłębienia kielich rury specjalnie wyprofilowaną pierścieniową uszczelkę gumową, a następnie wciskając bosy zukosowany koniec rury do kielicha, po uprzednim nasmarowaniu go smarem silnikowym. Do wciskania bosego końca rury przy średnicach powyżej 90 mm używać należy wciskarek. Potwierdzenie prawidłowego wykonania połączenia powinno być osiągnięcie przez czoło kielicha granicy wcisku oraz współosiowości łączonych elementów. Połączenia kielichowe przed zasypaniem należy owinąć folią z tworzywa sztucznego w celu zabezpieczenia przed ścieraniem uszczelki w czasie pracy przewodu.

Kanały z rur PVC

Rury z PVC można układać przy temperaturze powietrza od 0° do + 30°C. Przy układaniu pojedynczych rur na dnie wykopu, z uprzednio przygotowanym podłożem, należy:

- wstępnie rozmieścić rury na dnie wykopu,
- dla rur kanalizacji deszczowej PVC: wykonać złącza, przy czym rura kielichowa (do której jest wciskany bosy koniec następnej rury), winna być uprzednio obsypana warstwą ochronną 30 cm ponad wierzch rury z wyłączeniem odcinków połączenia rur. Osie łączonych odcinków rur muszą się znajdować na jednej prostej, co należy uregulować odpowiednimi podkładkami pod odcinkiem wciskowym. Rury z PVC należy łączyć za pomocą kielichowych połączeń wciskowych uszczelnionych specjalnie wyprofilowanym pierścieniem gumowym.

W celu prawidłowego przeprowadzenia montażu przewodu należy właściwie przygotować rury, wykonując odpowiednio wszystkie czynności przygotowawcze, takie jak: przycinanie rur, ukosowanie bosych końców rur i ich oznaczenie.

Przed wykonaniem połączenia kielichowego wciskowego należy zukosować bose końce rury pod kątem 15°. Wymiary wykonanego skosu powinny być takie, aby powierzchnia połowy grubości ścianki rury była nadal

prostopadła do osi rury. Na bosym końcu rury należy przy połączeniu kielichowym wciskowym zaznaczyć głębokość złącza. Złącza kielichowe wciskane należy wykonywać wkładając do wgłębienia kielich rury specjalnie wyprofilowaną pierścieniową uszczelkę gumową, a następnie wciskając bosy zukosowany koniec rury do kielicha, po uprzednim nasmarowaniu go smarem silnikowym. Do wciskania bosego końca rury przy średnicach powyżej 90 mm używać należy wciskarek. Potwierdzenie prawidłowego wykonania połączenia powinno być osiągnięcie przez czoło kielicha granicy wcisku oraz współosiowości łączonych elementów. Połączenia kielichowe przed zasypaniem należy owinąć folią z tworzywa sztucznego w celu zabezpieczenia przed ścieraniem uszczelki w czasie pracy przewodu.

Studnie żelbetowe, separatory, osadniki

Studnie wykonać z elementów prefabrykowanych żelbetowych. Separatory zakupić u producent.

Sposób wykonania studni zapuszczanej

Studnia zapuszczana zostaje umieszczona w wykopie, poprzez równomierne wybieranie gruntu z jej środka, osadza się ona stopniowo pod wpływem własnego ciężaru w podłożu. Średnica studni zapuszczanej jest uzależniona od potrzeb danej budowy.

Elementy konstrukcyjne studni zapuszczanej to dennica, kręgi przejściowe, płyta pokrywowa, wykonane z żelbetu klasy C35/45. Dennica jest wyposażona w ostrze betonowe, natomiast połączenia elementów konstrukcyjnych wykonane są na zakładkę z uszczelkami elastomerowymi. Osadzanie komór z prefabrykatów jest wspomagane poprzez betonowe ostrze, dopasowywane do rodzaju wybieranego gruntu, wzmacniane dodatkowo stalowym ostrzem przy gruntach zwięzłych. W przypadku wysokiego stanu wody gruntowej powodującym duży wypór, konieczne jest wykonanie ciężkiej plomby betonowej z betonu hydrotechnicznego poniżej podstawy studni. Przed zapuszczeniem studni należy wykonać wykop do poziomu występowania wody gruntowej i wyrównać z zagęszczeniem. Po zapuszczeniu płaszcza do odpowiedniej głębokości należy przystąpić do wykonania korka. Korek z betonu B15 należy wykonać metodą betonowania podwodnego specjalistycznym sprzętem. Po wykonaniu korka i jego stwardnieniu należy odpompować wodę, uszczelnić ewentualne przecieki, wykonać kinety w przypadku studni.

Proces zapuszczania będzie obejmował zakres posadowienia separatora i osadnika.

W trakcie instalowania poszczególnych kręgów studni, pomiędzy zewnętrzną powierzchnią płaszcza a otaczającym gruntem występują siły tarcia. Siły te utrudniają zagłębianie kręgów. W celu minimalizacji tych sił pierwszy krąg może być zaopatrzony w odsadzkę (rodzaj kołnierza), na której wykonany jest nóż betonowy z ewentualnym dodatkowym ostrzem stalowym. Kołnierz o średnicy większej niż średnica kręgu ułatwia zapuszczanie studni. Jednakże z punktu widzenia kolejnego etapu, jakim jest przenoszenie na grunt poziomych reakcji siłownika hydraulicznego w trakcie przecisku, duża odsadzka jest niekorzystna, gdyż powoduje szczelinę pomiędzy płaszczem i podłożem. W sąsiedztwie szczeliny grunt ulega odprężeniu i rozluźnieniu. Obydwa te zjawiska pogarszają sztywność i wytrzymałość gruntu, a więc cechy bardzo pożądane na etapie realizacji przecisku.

Aby zapobiec rozdzieleniu kręgów można zastosować łączniki stalowe pomiędzy kręgami. Kolejnym problemem, który może wystąpić na etapie instalowania studni jest zjawisko napływu wód gruntowych występujące w gruntach niespoistych przy wysokim poziomie zwierciadła tych wód. Działanie ciśnienia spływowego w kierunku przeciwnym do sił grawitacji zmniejsza oddziaływania normalne pomiędzy ziarnami, a przez to zmniejsza

wytrzymałość gruntu na ścinanie. Intensywnie napływająca woda wymywa ponadto drobne cząstki gruntu, rozluźniając go i zwiększając porowatość, co dodatkowo obniża jego wytrzymałość i sztywność. Przed przystąpieniem do prac instalacyjnych należy więc wykonać badania hydrogeologiczne, wyznaczając poziomy wód gruntowych, kierunki przepływu oraz współczynniki filtracji k. Po zainstalowaniu studni wykonywany jest w jej dnie korek betonowy a następnie żelbetowa płyta denna. Studnię zapuszczaną można wykorzystać jako docelową po uprzednim dozbrojeniu w kinetę, stopnie włazowe oraz płytę pokrywową.
Stopnie złazowe w ścianie studni należy montować mijankowo w dwóch rzędach, w odległościach pionowych 0,30 m i w odległości poziomej osi stopni 0,30 m. Pierwszy stopień w kominie złazowym powinien być stopniem skrzynkowym.

Zabezpieczenie powierzchni studzienek powinno stanowić szczelną, jednolitą powłokę, trwale przylegającą do ścian, sięgającą 0,5 m ponad najwyższy przewidywany poziom wody gruntowej oraz poziom podpiętrzonych wód w studzienkach. Połączenie izolacji pionowej z poziomą oraz styki powinny zachodzić wzajemnie na wysokość co najmniej 0,1m.

Wpusty

Wpusty żeliwne zakładane są na studzienki kanalizacyjne średnicy 500 mm. Konstrukcyjnie wpusty posiadają ramę o szerokiej podstawie dla lepszego oparcia na betonowej studzience. W kręgu wpustu wykonać do przykanalika otwór z przejściem szczelnym DN200.
Połączenia wpustów kanalizacji deszczowej należy wykonać z rur PVC lite Ø200x5,9mm SN8 łączonych kielichowo na uszczelkę gumową wg instrukcji producenta rur. Przykanaliki, dla których występuje różnica wysokości powyżej 0,5 m między dnem kinety a dnem wlotu kanału do studni projektuje się połączenie z kaskadą (kaskadowo - dodatkowy obudowany przewód pionowy umożliwiający wytrącenie nadmiaru energii ścieków, spływających z wyżej położonego kanału dopływowego do niżej położonego kanału odpływowego). Połączenia przykanalików od wpustów deszczowych z przepadem przy studni należy połączyć z rurą kamionkową za pomocą przejść **kamionka/PVC.**

Próba szczelności

Próbę szczelności **kanalizacji** wykonać na odkrytych połączeniach wg PN – EN1610 *„Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych”.* Po napełnieniu kanału obserwować w wyznaczonej studzience ubytek wody przez okres 30 min ciśnienia próbnego 1,5 ciśnienia roboczego, nie mniej niż 1 MPa , wywołanego napełnieniem odcinka przewodu wodą.
Przy odbiorze końcowym inwestycji należy przedłożyć protokoły częściowe, sprawdzić zgodność stanu istniejącego z Dokumentacją Projektową. Skontrolować należy w szczególności:

- użycie właściwych materiałów i elementów,
- prawidłowość wykonania połączeń,
- wielkość spadków przewodów,
- odległość przewodów od innych przewodów.

Próbę ciśnienia uznaje się za wykonaną z wynikiem pozytywnym jeżeli całkowita ilość wody uzupełnionej w czasie badania nie przekracza:

- 0,15 l/m^2 dla przewodów,
- 0,4 l/m^2 dla studzienek kanalizacyjnych,
- 0,2 l/m^2 dla przewodów wraz ze studzienkami kanalizacyjnymi włazowymi.

Podana powierzchnia w m^2 odnosi się do powierzchni zwilżonej.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT, BADANIA I ODBIÓR WYROBÓW

Kontrola wykonania robót budowlanych związanych z odwodnieniem dla projektowanej rozbudowy drogi powiatowej nr 4334W (ul. Gen. F. Żymirskiego) w miejscowości Klembów poprzez projektowaną kanalizację deszczową polega na sprawdzeniu zgodności budowy z Dokumentacją Projektową, ze sporządzoną dla danej inwestycji SST oraz zaleceniami Inspektora Nadzoru. Wyniki kontroli powinny być wykonana zgodne z normą PN – 92/B – 10735. W czasie kontroli należy sprawdzić:

- wytyczenie osi projektowanych elementów,
- szerokość wykopu,
- głębokość wykopu,
- odwodnienie wykopu,
- szalowanie wykopu,
- zabezpieczenie od obciążeń ruchu kołowego,
- odległość od budowli sąsiadujących,
- zabezpieczenie innych przewodów w wykopie,
- rodzaj podłoża,
- rodzaj rur, kształtek,
- składowanie rur, kształtek, studni,
- ułożenie kanału, posadowienie studni,
- zagęszczenie zasypki wstępnej i głównej,
- dokumentów budowy, jak: dziennik budowy, rejestr obmiarów, pozostałe dokumenty budowy i zasady przechowywania dokumentów budowy.

Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową i SST polega na porównaniu wykonywanych bądź wykonanych robót z przewidzianymi Dokumentacją Projektową oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów:

- badanie wykopów otwartych obejmuje: badania materiałów i elementów obudowy, zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, zachowanie warunków bezpieczeństwa pracy, a ponadto sprawdzenie metod wykonywania wykopów,
- badania podłoża naturalnego przeprowadza się dla stwierdzenia czy grunt podłoża stanowi nienaruszalny rodzimy grunt sypki, ma naturalną wilgotność, nie został podebrany, odpowiada wymaganiom normy

PN – 86/B – 02480, dla podłoża wzmocnionego wykonuje się pomiar rodzaju gruntu użytego jako podsypki pod projektowane elementy,

- badanie zasypu kanału sprowadza się do badania warstwy ochronnej zasypu przewodu do powierzchni terenu. Samo badanie warstwy ochronnej zasypu – obsypki należy wykonać poprzez pomiar jego wysokości nad wierzchem kanału, zbadanie dotykiem sypkości materiału użytego do zasypu. Pomiar należy wykonać w miejscach odległych od siebie nie więcej niż 50 m,
- badanie materiałów użytych do realizacji zadania: porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej (normy, atesty),
- badania w zakresie zastosowanych przewodów i elementów uzbrojenia obejmują czynności wstępne sprowadzające się do pomiaru długości (z dokładnością do 10 cm) i średnicy (z dokładnością 1 cm). Badanie ułożenia przewodu na podłożu w planie i w profilu, badanie połączenia rur i prefabrykatów. Ułożenie przewodu na podłożu naturalnym i wzmocnionym powinno zapewnić oparcie rur, na co najmniej 1/4 obwodu. Sprawdzenie wykonania połączeń rur i prefabrykatów przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne,
- badanie szczelności wykonanych odcinków sieci obejmuje kontrolę: szczelności złączy, ścian przewodu i studzienek oraz badanie stanu danych odcinków przewodu. W przypadku stwierdzenia ich nieszczelności należy poprawić uszczelnienie, a w razie niemożliwości oznaczyć miejsce wycieku wody i przerwać badanie do czasu usunięcia przyczyn nieszczelności.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostka obmiarowa projektowanych elementów kanalizacyjnych:

- kanalizacja grawitacyjna 1 metr (m) dla każdego typu, średnicy,
- studnie kanalizacyjne – komplet,
- elementy odwodnienia liniowego – komplet,
- części monolityczne projektowanych elementów – m^3,
- kształtki – sztuki,
- roboty ziemne obmierzane są w m^3,
- umocnienie wykopów w m^2,
- próba szczelności odmierzana jest ilości wykonanych prób.

8. ODBIÓR ROBÓT BUDOWLANYCH

Badania przy odbiorze zaprojektowanych elementów kanalizacyjnych dla projektowanej rozbudowy drogi powiatowej nr 4334W (ul. Gen. F. Żymirskiego) w miejscowości Klembów powinny być zgodne z wymaganiami:

- PN – 92B – 10735 oraz PN – EN 1610 *„Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych”*.

<u>Odbiór techniczny częściowy</u>

Przy odbiorze częściowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonania robót,

- Dziennik budowy,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów,
- dane określające objętość wód deszczowych, które mogą przeniknąć w grunt, stwierdzenie konieczności przeprowadzenia badań szczelności odbieranego przewodu na eksfiltrację, dane określające dopuszczalną objętość wód infiltracyjnych.

Zakres

Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

- sposobu wykonania wykopów pod względem: obudowy, oraz ich zabezpieczenia przed zalaniem wodą gruntową i z opadów atmosferycznych,
- przydatności podłoża naturalnego do budowy kanalizacji deszczowej (rodzaj podłoża, stopień agresywności, wilgotności),
- warstwy ochronnej zasypu oraz zasypu przewodów do powierzchni terenu oraz jego ubicia,
- zagęszczanie gruntu nasypowego oraz jego wilgotności,
- podłoża wzmocnionego, w tym jego grubości, usytuowania w planie, rzędnych i głębokości ułożenia i ubicia,
- jakości wbudowanych materiałów oraz ich zgodności z wymaganiami Dokumentacji Projektowej, SST oraz atestami producenta i normami przedmiotowymi,
- ułożenia przewodu na podłożu,
- długości i średnicy przewodów oraz sposobu wykonania połączenia rur i prefabrykatów – szczelności przewodów, studzienek,
- materiałów użytych do izolacji studzienek.

Odbiór częściowy polega na sprawdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową dla projektowanej rozbudowy drogi powiatowej nr 4334W (ul. Gen. F. Żymirskiego) w miejscowości Klembów i Szczegółową Specyfikacją Techniczną wykonania i odbioru robót budowlanych, użycia właściwych materiałów, prawidłowości montażu, szczelności oraz zgodności z wymaganiami Inspektora Nadzoru. Długość odcinka podlegającego odbiorom częściowym nie powinna być mniejsza niż odległość między studniami. Wyniki z przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołów i wpisane do Dziennika Budowy. Wyniki badań powinny być wpisane do Dziennika Budowy, który z protokółem próby szczelności, inwentaryzacją geodezyjną (dopuszcza się inwentaryzację szkicową) oraz certyfikatami i deklaracjami zgodności z polskimi normami i aprobatami technicznymi, dotyczącymi rur, jest przedłożony podczas spisywania protokółu odbioru technicznego częściowego, który stanowi podstawę do decyzji o możliwości zasypywania odebranego odcinka przewodu.

Wymagane jest także dokonanie wpisu do Dziennika Budowy o wykonaniu odbioru technicznego – częściowego. Kierownik budowy jest zobowiązany, zgodnie z artykuł 22 ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo budowlane, przy odbiorze technicznym – częściowym, zgłosić Inwestorowi do odbioru roboty ulegające zakryciu, zapewnić dokonanie próby szczelności, zapewnić geodezyjną inwentaryzację przewodu, przygotować dokumentację powykonawczą.

Odbiór techniczny końcowy

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- dokumenty jak przy odbiorze częściowym,
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
- protokół przeprowadzonego badania szczelności wszystkich wykonanych elementów infrastruktury kanalizacyjnej,
- świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów,
- inwentaryzacja geodezyjna kanałów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonana przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- protokoły z odbiorów częściowych i realizacji postanowień dotyczącą usunięcia usterek,
- aktualność Dokumentacji Projektowej – czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia,
- protokoły badań szczelności.

Wszystkie wyniki badań powinny być wpisane do Dziennika Budowy, które z protokołami odbiorów technicznych częściowych, Dokumentacją Projektową z wprowadzonymi zmianami podczas budowy, wynikami badań stopnia zagęszczenia gruntu zasypki wykopu i inwentaryzacją geodezyjną są przedłożone podczas spisywania protokółu odbioru technicznego końcowego. Konieczne jest także dokonanie wpisu do Dziennika Budowy o wykonaniu odbioru technicznego końcowego. Kierownik budowy jest zobowiązany przy odbiorze końcowym złożyć oświadczenia o:

- wykonaniu całego zadania, zgodnie z projektem, warunkami pozwolenia na budowę i warunkami technicznymi wykonania i odbioru (w tym zgodnie z powołanymi w warunkach przepisami i polskimi normami)
- o doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy, a także – w razie korzystania – ulicy i sąsiadujących nieruchomości.

9. WARUNKI PŁATNOŚCI

Płatność następuje za rzeczywiście wykonaną i odebraną ilość robót zgodnie z jednostkami obmiarowymi. Płatność za jednostkę obmiarową należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną wykonanych robót. Rozliczenie robót montażowych może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót. Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy Zamawiającym, a Wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru końcowego. Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie: określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót potwierdzonych przez zamawiającego lub ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

Cena wykonanych i odebranych robót uwzględnia:

- wytyczenie geodezyjne,
- przygotowanie placu budowy,

- dostarczenie materiałów, narzędzi i sprzętu,
- oznakowanie robót,
- przenoszenie podręcznych urządzeń i sprzętu w miarę postępu robót,
- wykonanie robót ziemnych i wykonanie w razie konieczności odwodnienia,
- przygotowanie podłoża i fundamentu,
- ułożenie przewodów kanalizacyjnych, przykanalików, studni, studzienek ściekowych, skrzynki odwodnienia liniowego,
- wykonanie części monolitycznych studni,
- wykonanie izolacji rur i studzienek,
- demontaż istniejącego kanału kanalizacji deszczowej średnicy 400 i 300 mm, istniejących studni i wpustów i ich utylizacja,
- zasypanie i zagęszczenie wykopu,
- wykonanie prób ciśnieniowych,
- usunięcie wad i usterek powstałych w czasie wykonywania robót,
- doprowadzenie terenu po budowie przewodów do stanu pierwotnego,
- wykonanie dezynfekcji,
- wykonanie inwentaryzacji geodezyjnej,
- odtworzenie zniszczonych znaków geodezyjnych.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

Podstawę do sporządzenia niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych stanowi: „ Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 roku w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno – użytkowego” (Dz.U. 2004; Nr 202; Poz. 2072).

[1] Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych wydane przez Polską Korporację Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji – Warszawa 1996 rok,

[2] Kanalizacja zewnętrzna – Informacja techniczna wydana przez Wavin Metalplast Buk,

[3] Instrukcja projektowania, montaży i układania rur PVC – U i PE wydaną przez firmę Gamrat,

[4] PN-B-10736 Roboty ziemne – wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych – Warunki techniczne wykonania,

[5] PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze,

[6] PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opisy gruntów,

[7] PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie,

[8] PN – EN 752 – 1:2000 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Pojęcia ogólne i definicje,

[9] PN – EN 476:2001 Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej,

[10] PN-92/B-10729 Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne,

[11] PN-92/B-10735 Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze Poprawki; 1, BI nr 6/93, poz. 43,
[12] PN-85/C-89203 Kształtki kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu,
[13] PN-85/C-89205 Rury kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu,
[14] PN-EN 1610:2002 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych,
[15] PN-87/B-01100 Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia,
[16] PN-64/H-74086 Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych,
[17] BN-62/6738-03, 04, 07 Beton hydrotechniczny,
[18] PN-88/B-06250 Beton zwykły
[19] BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze,
[20] DIN4034 część 1 i 2 Studzienki z prefabrykatów betonowych i żelbetowych. Elementy studzienek kanalizacyjnych i drenażowych. Wymiary, warunki techniczne dostaw,
[21] PN-EN 124 Zwieńczenie wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badani typu, znakowanie, sterowanie jakością,
[22] PN-ENV 1046/2002 (U) Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych. Systemy do przesyłania wody i ścieków na zewnątrz konstrukcji budowli. Praktyczne zalecenia układania przewodów pod ziemią i nad ziemią.
[23] PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu,
[24] PN-B-11111 Kruszywa mineralne. Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. świr i mieszanka,
[25] PN-B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe,
[26] PN-H-74051-00 Włazy kanałowe. Klasy B, C, D (włazy typu ciężkiego),
[27] PN-EN 1917 Studzienki włazowe i nie włazowe z betonu niezbrojonego , z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe.
[28] PN-EN 295:2002 Rury i kształtki kamionkowe i ich polaczenia w sieci drenażowej i kanalizacyjnej.

Inne dokumenty

[1] Wymagania Techniczne COBRI INSTAL zeszyt 3. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Sieci Kanalizacyjnych – 2003 rok,
[2] Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych,
[3] Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru robót budowlano – montażowych – tom I rozdział IV. Arkady 1989r. – Roboty ziemne,
[4] Zapewnić bezpieczeństwo pracy w głębokich wykopach oraz przy stosowaniu sprzętu mechanicznego i przestrzegania przepisów BHP w oparciu o Dz.U. Nr 10 z dnia 08-02-1995 rok,
[5] Ustawa z dnia 7 lipca 1994 roku „Prawo budowlane" (Dz.U. 1994 Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami),
[6] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. nr 43 z dnia 14 maja 1999r.),
[7] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. nr 47 z 2003 r. poz. 401).

Roboty ziemne i montażowe wykonywać zgodnie z:

- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (teks jednolity Dz. U. 1997; nr 129; poz. 844 z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. nr 47 z 2003 r. poz. 401).