

PROJEKT TECHNICZNY

NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO	BUDOWA KANALIZACJI SANITARNEJ PRZY UL. POLNEJ W TORUNIU
NAZWA JEDNOSTKI EWIDENCYJNEJ	046301_1 Toruń
NAZWA I NUMER OBRĘBU GEODEZYJNEGO	0044
NUMERY DZIAŁEK EWIDENCYJNYCH	11/2, 11/10, 14/2, 15/2, 15/3, 18, 21, 22/1, 22/2, 25/8, 35/7, 64/ 2
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO	XXVI
INWESTOR	Toruńskie Wodociągi Sp. z o.o. ul. Rybaki 31-35 87-100 Toruń 

ZAKRES OPRACOWANIA	FUNKCJA PROJEKTOWA	IMIĘ I NAZWISKO NR UPRAWNIEŃ I SPACJALNOŚĆ	DATA OPRACOWANIA	PODPIS
SIECI I INSTALACJE SANITARNE	PROJEKTANT	mgr inż. Aleksandra Bolius upr. nr POM/0065/PWBS/23 w specjalności instalacyjnej do projektowania i kierowania robotami bez ograniczeń	październik 2024 r.	

SPIS TREŚCI

I.	Oświadczenie projektanta	2
II.	Załączniki formalno-prawne	3
1.	Decyzja o nadaniu uprawnień projektanta	3
2.	Aktualne zaświadczenie projektantów o przynależności do Izby.....	4
III.	Opis – projekt techniczny	5
1.	Przedmiot zamierzenia budowlanego	5
2.	Geotechniczne warunki i sposób posadowienia	5
3.	Przyjęte rozwiązania	5
4.	Roboty ziemne	5
4.1.	Uwagi ogólne	5
4.2.	Technologia bezwykopowa	7
4.3.	Wykopy.....	7
4.4.	Zasypywanie wykopu	8
4.5.	Odwodnienie wykopów.....	9
4.6.	Skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem	9
4.7.	Niezinwentaryzowanie uzbrojenie terenu odkryte w trakcie robót	9
4.8.	Odtworzenie terenu do stanu pierwotnego.....	10
4.9.	Odbudowa nawierzchni drogi.....	10
5.	Roboty montażowe.....	10
5.1.	Kanalizacja sanitarna.....	10
5.1.1.	Ruraż	10
5.1.2.	Studnie kanalizacyjne.....	11
5.1.3.	Próba szczelności	11
6.	Uwagi końcowe.....	12

SPIS RYSUNKÓW

S1.	Projekt zagospodarowania terenu.....	13
S2.	Profil kanalizacji sanitarnej.....	14
S3.	Profil odgałęzień bocznych kanalizacji sanitarnej	15
S4.	Studnia rewizyjna.....	16
S5.	Studnia rewizyjna kaskadowa	17

I. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Oświadczam, że projekt techniczny dotyczący inwestycji:

BUDOWA KANALIZACJI SANITARNEJ PRZY UL. POLNEJ W TORUNIU

na działce o nr ewid. **11/2, 11/10, 14/2, 15/2, 15/3, 18, 21, 22/1, 22/2, 25/8, 35/7, 64/ 2,**
obręb 44 Toruń
jednostka ewidencyjna **046301_1** Toruń,

opracowany na rzecz Inwestora:

Toruńskie Wodociągi sp. z o.o. , ul. Rybaki 31/35, 87-100 Toruń

jest sporządzony zgodnie z zasadami wiedzy technicznej, aktualnymi normami i obowiązującymi przepisami.

PROJEKTANT:

instalacje sanitarne

mgr inż. Aleksandra Bolius

upr. nr POM/0065/PWBS/23

w specjalności instalacyjnej

do projektowania bez ograniczeń

październik 2024 r.

II. ZAŁĄCZNIKI FORMALNO-PRAWNE

1. DECYZJA O NADANIU UPRAWNIENIŃ PROJEKTANTA

POMORSKA OKRĘGOWA
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
65-349 Gdańsk 8, Długości 4/155
tel. 58 24 89 77

Gdańsk, dnia 19 czerwca 2023 r.

sygn. akt. 169/POM/OKK/23

D E C Y Z J A

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (t.j. Dz. U. z 2023 r. poz. 551 ze zm.) i art. 12 ust. 2, ust. 3 i ust. 4 pkt 3, art. 14 ust. 1 i ust. 15a ust. 1 i ust. 20 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2023 r. poz. 682 ze zm.) i art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (t.j. Dz. U. z 2023 r. poz. 775 ze zm.), po ustaleniu, że spełnione zostały warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym,

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
stwierdza, że:

Pani Aleksandra Maria Bolus
magister inżynier inżynierii środowiska
urodzona dnia 24.01.1989 r. w m. Lipno

Otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny: POM/0065/PWBS/23

do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych

U Z A S A D N I E N I E

W związku z uwzględnieniem w treści zażądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odpisuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pani Aleksandra Maria Bolus upoważniona jest:

Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1-5, art. 13 ust. 3 i 4, art. 15a ust. 1 i ust. 20 ustawy Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2023 r. poz. 682 ze zm.), w szczególności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych, bez ograniczeń do:

- a) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i technicznych oraz sprawowania nadzoru autorskiego,
- b) kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
- c) kierowania wytworzeniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytworzenia tych elementów,
- d) wykonywania nadzoru inwestorskiego,
- e) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych,
- f) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności niniejszych uprawnień,
- g) projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci i instalacje ciepłe, wentylacyjne, gazowe, wodociagowe i kanalizacyjne.

Pouczenie

Od decyzji niniejszej służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Gdańsku, w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.
Zgodnie z treścią art. 17a ustawy Kodeks postępowania administracyjnego (t.j. Dz. U. z 2023 r. poz. 775 ze zm.):
§ 1. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję.
§ 2. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez osobę ze strony postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna.
W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji (określonego w § 2) stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

PRZEWODNICZĄCY

Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

dr inż. Marek Wesołowski

ZASTĘPCA PRZEWODNICZĄCEGO

Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

mgr inż. Maciej Malinowski

SEKRETARZ

Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

mgr inż. Marcin Burzyński



Otrzymują:

1. Wnioskodawca
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
- 4.a.a

2. AKTUALNE ZAŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW O PRZYNALEŻNOŚCI DO IZBY

Zaświadczenie
o numerze weryfikacyjnym:
POM-4LR-HUC-PEH *

Pani Aleksandra Maria Bolius o numerze ewidencyjnym POM/IS/0158/23
adres zamieszkania ul. Nad Kłodawą 10, Żukczyn, 83-031 Łęgowo
jest członkiem Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2024-08-01 do 2024-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-07-05 roku przez:

Krzysztof Wilde, Przewodniczący Rady Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piiib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.



III. OPIS – PROJEKT TECHNICZNY

1. PRZEDMIOT ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO

Przedmiotem zamierzenia budowlanego jest budowa sieci kanalizacji sanitarnej w rejonie ul. Polnej w Toruniu. Zakres przedsięwzięcia obejmuje:

- budowę sieci kanalizacji sanitarnej DN300,
- budowę odcinków bocznych kanalizacji sanitarnej DN200,
- montaż studzienek kanalizacyjnych.

2. GEOTECHNICZNE WARUNKI I SPOSÓB POSADOWIENIA

Budowa geologiczna przedmiotowego terenu została udokumentowana w opinii geotechnicznej stanowiącej załącznik do projektu.

Na podstawie analizy wyników badań stwierdza się, że na trasie projektowanej kanalizacji występują mało zmienne warunki gruntowo-wodne, oceniane jako mało korzystne dla potrzeb realizacji inwestycji. Zgodnie z kryteriami Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U. z 2012 r. poz. 463) warunki gruntowe określa się jako złożone, z uwagi na posadowienie kanalizacji poniżej zwierciadła wód gruntowych, na dominujących gruntach nośnych.

Planowaną inwestycję zaliczono do II kategorii geotechnicznej. Kategoria II obejmuje obiekty budowlane posadawiane w prostych i złożonych warunkach gruntowych, wymagające ilościowej i jakościowej oceny danych geotechnicznych i ich analizy.

3. PRZYJĘTE ROZWIĄZANIA

Projektuje się budowę kanalizacji sanitarnej na terenie działek położonych przy ul. Polnej. Zaprojektowano przewody sieci kanalizacji sanitarnej DN300 wraz z odcinkami bocznymi o średnicy DN200 doprowadzonymi do granic posesji nr 123, 140-144 przy ul. Polnej, które nie są podłączone do sieci kanalizacji sanitarnej. Na trasie sieci kanalizacji projektuje się 14 studni kanalizacyjnych z kręgów betonowych. Projektowana sieć kanalizacyjna będzie odprowadzała ścieki do istniejącego kolektora kanalizacyjnego DN1000 (kolektor C), położonego na terenie dz. nr 35/7.

4. ROBOTY ZIEMNE

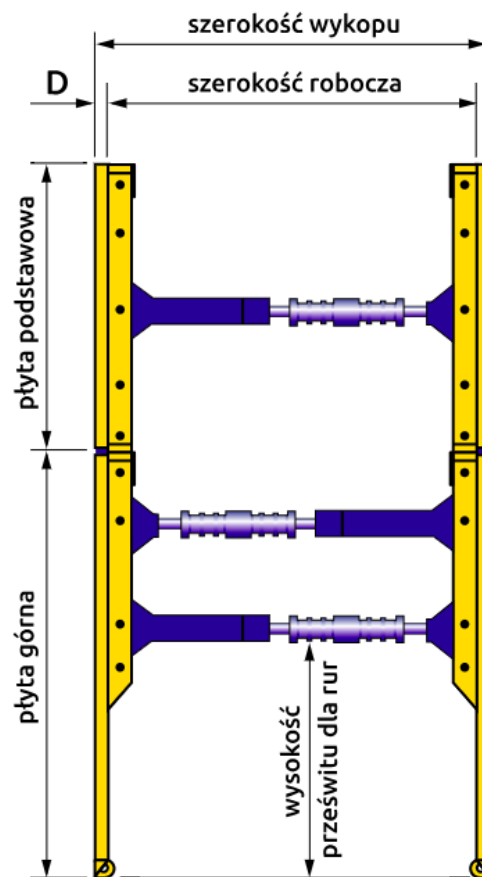
Wszystkie roboty ziemne wykonywać zgodnie z przepisami:

- PN99/B-06050 – Roboty ziemne. Wymagania ogólne,
- PN83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze,
- PN99/B-10736 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.

Roboty ziemne wykonywać w okresie sprzyjającym pracom budowlanym w gruncie. Jeśli warunki atmosferyczne sprzyjają temu dopuszcza się prowadzenie robót budowlanych w okresie zimowym.

4.1. Uwagi ogólne

Głębokie wykopy wąskoprzestrzenne pod projektowaną sieć kanalizacyjną należy wykonać z pełnym umocnieniem ścian wykopów. Z tego też względu zaleca się zastosowanie gotowych obudów szalunkowych nie wymagających zejścia do wykopu w czasie ich montażu, tzw. przestrzennych wielokrotnego użycia.



W każdym przypadku prowadzenia robót ziemnych należy przestrzegać następujących wymagań:

- wykopu otwarte należy odvodnić i zabezpieczyć przed zalewaniem przez wody opadowe,
- przy poziomie wody gruntowej powyżej dna wykopu należy zapewnić odwodnienie wykopu na cały czas prowadzonych robót,
- sprawdzać skarpę i obudowę z umocnieniami po każdym deszczu i po dłuższej przerwie w pracy oraz przed każdym rozpoczęciem robót montażowych w wykopie,
- likwidować naruszenia struktury gruntu skarpy przez usunięcie tego gruntu z wykopu z zachowaniem bezpiecznego nachylenia,
- wykonywać bezpieczne zejścia i wejścia do wykopów,
- nie składować materiałów i urobku w odległości mniejszej niż 1,0 m od krawędzi wykopu ze ścianami obudowanymi,
- składować materiał przy wykopach ze skarpami poza klinem odłamu gruntu,
- zachować bezpieczne odległości wykopów od istniejących budowli,
- każdorazowe zakończenie prac wymaga trwałego zabezpieczenia i oznakowania wykopów,
- każdorazowe rozpoczęcie robót wymaga sprawdzenia stanu wykopów.

Przy wykonywaniu wykopów sprzętem mechanicznym należy wyznaczyć strefę bezpieczną związaną z pracą maszyn. Przed rozpoczęciem robót należy zapoznać się z dokumentacją techniczną, dotyczącą zakresu prac związanych z całością inwestycji. Wykonawca przed przystąpieniem do robót ziemnych powinien zapoznać się z mapą sytuacyjno-wysokościową, na której widnieje projektowana sieć i istniejące uzbrojenie techniczne podziemne i nadziemne. Prowadzenie robót ziemnych i montażowych w bezpośrednim sąsiedztwie istniejących instalacji elektrycznych, gazowych itp. należy prowadzić w bezpiecznej odległości, zgodnie z uzgodnieniami i w porozumieniu z gestorami tych urządzeń. Prace w wykopach i wyrobiskach o głębokości

większej od 2,0 m i prace ziemne prowadzone metodą bezwykopową muszą być wykonywane przynajmniej przez dwie osoby pod nadzorem osoby znajdującej się nad wykopem. W przypadku uszkodzenia lub zerwania w trakcie prac ziemnych, taśmy ostrzegawczej ułożonej około 0,2 – 0,4 m na rurociągiem uzbrojenia terenu, należy ułożyć nowy odcinek taśmy z zachowaniem ciągłości elektrycznej.

4.2. Technologia bezwykopowa

Przejście kanalizacji sanitarnej pod ul. Polną wykonano z wykorzystaniem technologii bezwykopowej.

Etap I

Ze studni startowej do studni docelowej przeciskany jest ciąg rur (żerdzi) pilotowych – w odcinkach jednometrowych, łączone na gwint. W pierwszym elemencie żerdzi, tuż za głowicą wiertniczą znajduje się element optyczny – oświetlona tablica diodowa, której obraz przenoszony jest za pomocą instrumentu elektrooptycznego oraz kamery na monitor. Obserwacja obrazu tablicy diodowej pozwala operatorowi na kontrole wykonywanego przewiertu żerdzi oraz na korektę kierunku. System ten pozwala na zrealizowanie przewiertu żerdzi pilotowych od studni startowej do studni odbiorczej z dużą dokładnością (nawet do 1‰). Po osiągnięciu celu (studni odbiorczej) można wykonać pomiar kontrolny przy pomocy niwelatora.

Etap II

Po zrealizowaniu odcinka przewiertu żerdzi pilotowej (od studni startowej do studni docelowej) do ostatniej żerdzi w studni startowej, montowany jest odpowiedni element przejściowy – poszerzacz oraz dalej ciąg rur stalowych, o długości najczęściej jednego metra, łączonych na gwint lub innego rodzaju połączenia. W poszerzacz znajduje się odpowiednie narzędzie skrawające, za którym montowany jest ciąg ślimaków transportowych, montowanych wewnątrz rur stalowych, których średnica zewnętrzna odpowiada średnicy zewnętrznej rur medialnych, które będą do budowy rurociągu zastosowane. W trakcie przecisku ciągu rur stalowych ochronnych w studni docelowej wymontowuje się kolejne odcinki żerdzi pilotowej. Omówiony etap pozwala na wykonanie w gruncie tunelu o odpowiedniej średnicy – od studni startowej do studni docelowej.

Etap III

W trzecim ostatnim etapie, do wykonanego już tunelu, wprowadza się rury medialne, 1-, lub 2 metrowej długości i przy ich pomocy przeciska się ciąg rur stalowych osłonowych (wielokrotnego użycia), razem z ciągiem ślimaków transportowych, do studni docelowej, gdzie są one rozmontowywane i wydobywane. W rezultacie wykonanych robót powstaje w gruncie rurociąg z rur medialnych przeciskowych.

4.3. Wykopy

Przed przystąpieniem do robót ziemnych uprawniony geodeta powinien wytyczyć trasę sieci i uzbrojenia.

Roboty ziemne należy wykonać w wykopie wąskoprzestrzennym z umocnieniami ścian pozostawiając w stanie nienaruszonym grunt w bezpośrednim sąsiedztwie wykopu. Ściany wykopów należy tak kształtować lub obudowywać, aby nie nastąpiło obsunięcie się gruntu. Trzeba uwzględnić wszystkie oddziaływania i wpływy, które mogłyby naruszać stateczność gruntu. Ściany wykopu nie mogą być podkopywane, powstałe nawisy lub odsłonięte przy wydobywaniu gruntu głązy, resztki budowli, które mogą spaść, należy niezwłocznie usunąć.

Wykopy muszą być zaopatrzone w sprzęt zabezpieczający oraz drabiny ewakuacyjne. Wykopy winny być zabezpieczone barierkami posiadającymi balustrady o wysokości 1,1 m nad terenem, umieszczonymi min 1,0 m od krawędzi wykopu i oznakowane. Ruch środków transportowych obok wykopów winien odbywać się poza granicą klina naturalnego odłamu gruntu.

W rejonie uzbrojenia roboty ziemne należy obowiązkowo wykonywać systemem ręcznym. Na odcinkach wolnych od uzbrojenia roboty ziemne można wykonywać przy użyciu koparek o niewielkich gabarytach. Warunkiem wykonywania robót ziemnych koparkami jest wcześniejsze wykonanie sond poprzecznych ręcznych dla potwierdzenia, że rejon wykopu jest wolny od infrastruktury podziemnej. W miejscach wytyczonych kolizji z istniejącym uzbrojeniem, roboty ziemne należy wykonywać ze szczególną uwagą pod nadzorem służb eksploatacyjnych danego medium. Występujące elementy uzbrojenia po odkryciu należy zabezpieczyć poprzez ich podwieszenie lub ułożenie w korytkach drewnianych (w zależności od wymagań służb eksploatacyjnych).

Wydobywaną ziemię na odkład składować wzdłuż wykopu w odległości 1.0 m od jego krawędzi. Grunt rodzimy nie nadający się do zasypywania wykopów wywieźć poza teren budowy, zgodnie z dyspozycjami nadzoru inwestorskiego. Szerokość wykopu przyjmując z warunku: $d_z + 80\text{cm}$ dla głębokości wykopu do 3.5m.

4.4. Zasypywanie wykopu

Wypełnienie wykopu należy wykonywać w dwóch etapach:

I etap: wypełnienie wykopu w strefie ochronnej rury , czyli tzw. obsypka rurociągu.

II etap: wypełnienie wykopu nad strefą ochronną rury , czyli tzw. zasyпка rurociągu.

Obsypka rurociągu

- Obsypkę wykonywać z gruntu mineralnego, syckiego (zwykle piasku lub żwiru), którego wielkość ziaren, w bezpośredniej bliskości rury, nie powinna przekraczać 10% nominalnej średnicy rury lecz nigdy nie może być większa niż 60 mm.
- Materiał obsypki nie może być zmrożony ani też zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału.
- W celu zapewnienia całkowitej stabilności rury, konieczne jest zadbanie o to, aby materiał obsypki szczelnie wypełniał przestrzeń nad rurą.
- Obsypkę wykonywać warstwami, równoległe po obu bokach rur, każdą warstwę zagęszczając. Grubość warstw nie powinna przekraczać 1/3 średnicy rury lub nie powinna być większa niż 30 cm.
- Jednocześnie z wykonywaniem poszczególnych warstw obsypki należy usuwać ewentualne odeskowanie wykopu, zwracając przy tym uwagę na staranne wypełnienie wykopu i zagęszczenie przestrzeni zajmowanej uprzednio przez umocnienie wykopu.
- Obsypkę należy prowadzić aż do uzyskania górnego poziomu strefy ochronnej rurociągu tj. warstwy o grubości po zagęszczeniu co najmniej 30 cm ponad wierzch rury.
- Niedopuszczalne jest wykonywanie obsypki przez bezpośrednie spuszczenie mas ziemi na rurociąg z samochodów wywrotek.

Zagęszczanie gruntu

Pierwsze warstwy, aż do osi rury powinny być zagęszczane bardzo ostrożnie, aby uniknąć uniesienia się rury. O wykonaniu obsypki do ½ wysokości rury, wszelkie ubijanie warstw powinno być wykonywane w kierunku od ścian wykopu do rurociągu. Mechaniczne zagęszczanie nad rurą można rozpocząć dopiero, gdy nad jej wierzchołkiem została wykonana warstwa ochronna. Obsypkę należy wykonać z zachowaniem dostępu do dołka montażowego. Dołki montażowe ulegają zasypaniu piaskiem po próbie szczelności złącz danego odcinka.

Zasyпка wykopu

Do wykonywania wypełnienia wykopu nad strefą ochronną rurociągu można przystąpić po dokonaniu kontroli stopnia zagęszczenia obsypki.

Zasyp kanału należy przeprowadzać w trzech etapach:

Etap I- wykonanie warstwy ochronnej rury z wyłączeniem odcinków na złączach,

Etap II – po próbie szczelności złącz wykonania warstwy ochronnej w miejscach połączeń,

Etap III – zasyp wykopu gruntem rodzimym , warstwami z jednoczesnym zagęszczaniem,

Zasypkę rurociągu należy wykonywać z takiego materiału i w taki sposób, aby spełniać wymagania stawiane przy rekonstrukcji danego terenu (drogi, chodniki , tereny zielone).

Do zasyпки można użyć gruntu rodzimego. Do zasyпки nie należy używać gruntu zawierającego duże kamienie i głazy. Rozbiórka ewentualnego odeskowania wykopu powinna następować równolegle z zasypką, przy zachowaniu szczególnej ostrożności, ze względu na możliwość obsunięcia się ścian wykopu. Dla przewodów umieszczonych pod drogami stopień zagęszczenia gruntu powinien być nie mniejszy niż 95% zmodyfikowanej wartości modułu Proctora.

4.5. Odwodnienie wykopów

Przy wykonywaniu sieci kanalizacji sanitarnej gdzie poziom wód gruntowych jest wysoki przewiduje się odwodnienie wykopów za pomocą igłofiltrów.

Średnice igłofiltrów powinny być dobrane do przepływów zakładanych, końce rur wpłukiwanych powinny być zakończone filtrem. Igłofiltr instaluje się zwykle co 1 m w uprzednio wyznaczonej linii po obu stronach wykopu, zwracając uwagę, aby wszystkie filtry określonego ciągu igłofiltrów (podłączonego do jednej pompy) znajdowały się na jednym poziomie. Z uwagi na kształt tworzonego leja depresyjnego, koniec igłofiltru powinien być umieszczony ok. 1-2 m poniżej oczekiwanej głębokości, do której powinien zostać obniżony poziom wody. Uziarnienie obsypki filtracyjnej dobiera się odpowiednio do gruntu, w którym posadowiony będzie filtr, stosując zasadę według której wielkość ziaren obsypki powinna być od 5 do 10-ciu razy większa od średniej grubości ziaren gruntu. Agregat pompowy posiada pompę lub pompy umożliwiające wytwarzanie podciśnienia w instalacji. Uzyskiwane podciśnienie, przy zachowaniu szczelności w instalacji umożliwia pobór wody z gruntu. Pobrana woda jest wydalana przez agregat i kierowana przez rurociąg lub wąż zrzutowy.

4.6. Skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem

Przy zbliżeniach projektowanych odcinków sieci kanalizacji sanitarnej z istniejącym lub projektowanym uzbrojeniem, należy zastosować zabezpieczenia chroniące istniejącą infrastrukturę poprzez podwieszenie do konstrukcji wsporczych. Kable, linie energetyczne i teletechniczne, należy zabezpieczyć rurami ochronnymi dwudzielnymi i podwiesić na całej długości wykopu. Wszystkie skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym należy wykonywać zgodnie z zaleceniami i wymogami instytucji uzasadniających załączonymi do niniejszego opracowania. Zabezpieczenie miejsc kolizji powinno być prowadzone przy nadzorze odpowiednich służb.

4.7. Niezinwentaryzowanie uzbrojenie terenu odkryte w trakcie robót

Wszystkie napotkane, a niezainwentaryzowane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu otwartego, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem, powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację.

Wszystkie nie zaznaczone na planie a napotkane w terenie sieci należy traktować jako czynne, ich występowanie zgłosić bezzwłocznie do odpowiednich służb eksploatacyjnych.

4.8. Odtworzenie terenu do stanu pierwotnego

Po zakończeniu robót montażowych, opisanych w dalszej części projektu, teren należy doprowadzić do stanu pierwotnego. W razie konieczności związanej z zagęszczeniem gruntu w pasie drogowym usunięty grunt niezagęszczalny lub słabo zagęszczalny (np. nasypy niekontrolowane, torfy, namuły piaszczyste, piaski humusowe) wymienić na spełniający wymagania norm. Teren wyrównać, zapewnić możliwość korzystania z dróg dojazdowych po zakończonym procesie budowlanym.

4.9. Odbudowa nawierzchni drogi

Nawierzchnię asfaltową lub betonową ulic należy wyciąć piłą mechaniczną i ręcznie usunąć nawierzchnię oraz jej podbudowę. Szerokość cięcia winna wynikać z przyjętej szerokości wykopu. Do odtworzenia nawierzchni asfaltowej przyjęto następująco:

- 5 cm – warstwa ścieralna z betonu asfaltowego,
- 7 cm – podbudowa zasadnicza z betonu asfaltowego,
- 20 cm - podbudowa pomocnicza z naturalnego kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie lub tłucznia kamiennego.

Rozbiórkę utwardzonych kostką betonową (lub o podobnych parametrach) typu wjazdów oraz chodników z płytek betonowych należy wykonać ręcznie, a następnie po zakończeniu robót ziemnych ułożyć w tym samym miejscu. W przypadku utwardzenia ulic płytami drogowymi, należy je usunąć dźwigiem i składować w miejscach wskazanych przez inspektora nadzoru. Po zakończeniu robót ziemnych płyty należy ułożyć w tym samym miejscu na wcześniej wykonanej i umocnionej podbudowie (minimum 20 cm z naturalnego kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie).

Nawierzchnię żwirową lub ziemną dróg należy rozebrać. Szerokość rozbiórki winna wynikać z przyjętej szerokości wykopu. Po zakończeniu robót wykopy zasypać gruntem piaszczystym dowiezionym i zagęścić mechanicznie warstwami o grubość maksymalnie do 30 cm aż do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia gruntu $Is=1,0$ do gł. 1,2 m i $Is>0,97$ poniżej 1,2 m. Nawierzchnie żwirową lub ziemną należy odbudować wraz z podbudową zgodnie ze stanem istniejącym.

5. ROBOTY MONTAŻOWE

5.1. Kanalizacja sanitarna

Głębokość ułożenia przewodów przy nie stosowaniu izolacji cieplnej i środków zabezpieczających podłoże i przewód przed przemarzaniem powinna być taka, aby jego przykrycie mierzone od wierzchu przewodu do powierzchni projektowanego terenu było większe niż głębokość przemarzania gruntów wg PN-81/B-03020 o 0,4 m.

Głębokość przemarzania gruntu w rejonie badań wynosi $h_z = 1,0$ m p.p.t.

5.1.1. Ruraż

Budowę sieci kanalizacji sanitarnej projektuje się w układzie grawitacyjnym. Odcinek sieci od S1 do S1.1 projektuje się w technologii bezwykopowej. Pozostała część kanalizacji sanitarnej wykonana zostanie w technologii wykopu otwartego.

Do budowy głównego kanału sanitarnego należy zastosować rury kamionkowe, dwustronnie szklwione, łączone na uszczelki gumowe o średnicy DN 300mm o wytrzymałości 40 KN/m. Z uwagi na wysoki poziom wód gruntowych należy stosować rury wyprodukowane zgodnie z normą PN EN 295-1:201. Muszą być dopuszczone do stosowania w inżynierii komunikacyjnej i posiadać następujące parametry:

- wodoszczelność połączeń - woda 2,4 bar w czasie 15 minut ATV-DVWK-A 142, Pkt 3.1,

- wytrzymałość na zmęczenie pod obciążeniem zmiennym $0,1-0,4 \times F_N$ kN (maksymalna częstotliwość 12Hz), ilość cykli (2×10^6),
- wodoszczelność rur W75 - czas badania 75 min przy ciś. 0,5 bar, ubytek wody $< 0,04 \text{ l/m}^2$.

Nasiąkliwość kamionki musi być zgodna z normą PN EN 295-1:2013-06E i potwierdzona protokołami z badań.

Przy robotach prowadzonych bezwykopowo należy zastosować rury polimerobetonowe o średnicy DN 300mm.

Od zaprojektowanych kolektorów głównych zaprojektowano odgałęzienia boczne umożliwiające podłączenie przyłączy kanalizacji sanitarnej posesji znajdujących się wzdłuż trasy projektowanej kanalizacji sanitarnej. Odgałęzienia należy wykonać z rur tworzywowych PVC DN200 SN8 litych, gładkich, łączonych na uszczelki elastomerowe. Na zakończeniu wybudowanego odcinka w granicy działek należy zamontować korek PCV DN200.

5.1.2. Studnie kanalizacyjne

Zmiany kierunków trasy i połączenia odcinków sieci kanalizacji sanitarnej wykonać w studniach kanalizacyjnych. Studnie rewizyjne wykonać z kręgów betonowych o średnicy \varnothing 1200mm, zakończone zwężką prefabrykowaną $\varnothing 1200/\varnothing 600$ mm. Na zwężce o średnicy \varnothing 600mm ułożyć uliczny wąż okrągły wentylowany z żeliwna szarego klasy D400 o średnicy \varnothing 600mm. W terenie nieurządzonym włazy należy obrukować lub obetonować w promieniu 0,5m.

Wewnątrz studni na całej jej wysokości powinny być zamontowane stopnie żłazowe. Dno studni jest elementem prefabrykowanym, betonowym, stanowiącym monolityczne połączenie kręgu i płyty dennej i kinety. Dno studni betonowych ustawiać na wypoziomowanej płycie wykonanej betonu C12/15 o grubości 10 cm i o średnicy większej o min. 10 cm od średnicy zewnętrznej dna studni. W prefabrykowanym elemencie dna studzienki wykonywane jest fabrycznie wyprofilowane koryto (kineta) wysokości 3/4 średnicy kanału, przeznaczone do przepływu ścieków i łączenia kanałów oraz spocznik (powierzchnia dna pomiędzy kinetą, a ścianą komory roboczej). W ścianach studni fabrycznie osadzone są tuleje murowe - otwory przejść szczelnych. Usytuowanie, średnicę i rodzaj materiału króćców połączeniowych należy określić w zamówieniu.

Element prefabrykowany stanowiący dno studni wyposażony jest fabrycznie w stopnie włazowe pokryte tworzywem sztucznym w jaskrawym kolorze i lokalizowane nad najszerszą półką, rozmieszczone w pionie, co 25 do 30cm zgodnie z PN-EN 13101. Również kręgi i zwężka wyposażane są fabrycznie w stopnie włazowe.

Kręgi łączone są z elementem dna oraz pomiędzy sobą i z zwężką za pomocą odpowiednich uszczelek gumowych. Uszczelka jest uszczelką gumową, stożkową, wykonaną specjalnie do łączenia prefabrykatów. Połączenie elementów za pomocą uszczelek jest szczelne i odporne na skutki przemieszczeń bocznych. Kinetą w studni rewizyjnej w dolnej części, do wysokości połowy średnicy kanału musi mieć przekrój poprzeczny zgodny z przekrojem kanału, a w górnej części ściany pionowe do wysokości równej co najmniej jednej czwartej średnicy kanału. W przypadku zmiany średnicy kanału kineta stanowi przejście z jednego przekroju w drugi. Niweleta dna kinety i spadek podłużny dostosowywane są do spadku kanałów dopływowych i kanału odpływowego. Spadek spocznika wynosi 5% (1:20) w kierunku kinety.

Studzienki betonowe muszą być wyposażone w przejścia szczelne.

5.1.3. Próba szczelności

Po zmontowaniu kanału i pozostawieniu odkrytych złączy należy przeprowadzić próbę szczelności. Próbę szczelności kanalizacji należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-EN 1610: 2015-10 oraz instrukcją producenta rur i studzienek kanalizacyjnych. Badanie szczelności przewodów

oraz studzienek kanalizacyjnych należy przeprowadzić metodą L (z użyciem powietrza). Próbę wstępną przeprowadzić przed wykonaniem obsypki. Po wykonaniu zasypki, zagęszczeniu, wyjęciu szalunku dla potwierdzenia szczelności całego przewodu należy przeprowadzić kolejną próbę szczelności. Badanie szczelności przewodów oraz studzienek kanalizacyjnych wykonać metodą z użyciem powietrza LD (ciśnienie próbne 20 kPa (0,2 bar); dopuszczalny spadek ciśnienia 1,5 kPa; czas badania dla rury o średnicy 200 mm – 1,5 min). Przy wykonaniu próby szczelności metodą powietrzną należy powtórzyć badanie w przypadku wykrycia nieszczelności oraz po usunięciu usterki. Do badania szczelności przewodów i studzienek kanalizacyjnych metodą powietrzną należy posiadać sprzęt niezbędny do wykonania badania, a aparatura pomiarowa stosowana do pomiaru spadku ciśnienia powinna mieć dokładność do 10% wartości AP, natomiast dokładność pomiaru jednostki czasu powinna wynosić 5 s.

6. UWAGI KOŃCOWE

- Należy bezwzględnie zgłosić rozpoczęcie robót właścicielom uzbrojenia nad i podziemnego.
- Stosować się do uwag zawartych w treści uzgodnień poszczególnych właścicieli uzbrojenia.
- Inwestor winien zabezpieczyć nadzór użytkowników uzbrojenia nad i podziemnego nad prowadzonymi robotami.
- W strefie bezpośredniego zbliżenia do istniejącego uzbrojenia wykopy prowadzić ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności.
- W przypadku natrafienia na niezainwentaryzowane uzbrojenie podziemne roboty należy przerwać i ustalić jego użytkownika.
- Trasa rurociągów powinna być wytyczona geodezyjnie przed rozpoczęciem robót.
- Roboty montażowe i ziemne w rejonie czynnych kabli telefonicznych, energetycznych wykonywać ręcznie.
- Podczas wykonywania robót w pobliżu drzew, zabezpieczyć drzewa przed uszkodzeniem.
- Przyjęte w projekcie materiały oraz uzbrojenie posiadają pełne atesty i opinie higieniczne.
- Wykonawca zobowiązany jest znać wszelkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za ich przestrzeganie podczas prowadzenia robót.