

MBM PROJEKT
Marcin Brzostowski

Lusówko, ul. Morska 9
 62-080 Tarnowo Podgórne

mbmprojekt@gmail.com
 tel. kom. 512 56 00 21



PROJEKT WYKONAWCZY

Tom 06
BRANŻA SANITARNA –

PRZEBUDOWA SIECI WODOCIĄGOWEJ I
PRZYŁĄCZA KANALIZACJI SANITARNEJ

Rozbudowa skrzyżowania dróg powiatowych
nr 2424P i 2400P (ul. Poczтова i Szamotulska)
w Rokietnicy, gm. Rokietnica

INWESTOR:

POWIAT POZNAŃSKI
Zarząd Dróg Powiatowych w Poznaniu,
ul. Zielona 8, 61-851 Poznań

Stanowisko / imię i nazwisko	Numer uprawnień - - (specjalność)	Podpisy
<u>proj. i spraw. branży sanitarnej:</u>		
mgr inż. Paweł Kwiatkowski	WKP/0153/POOD/13 – sanitarna	
mgr inż. Artur Szkop	WKP/0146/POOS/09 - instalacyjna	

Poznań, lipiec 2016 r.

egz.

LOKALIZACJA INWESTYCJI:

Inwestycja przewidziana jest do realizacji na nieruchomościach:

Gmina: Rokietnica, obręb: Rokietnica, arkusz nr 4, działki nr **13/2, 206/4, 206/10, 230/1, 326/13**, 326/17
(po podziale: **326/26, 326/27, 326/28, 326/29**)

Nieruchomości, dla których ustala się obowiązek dokonania budowy lub przebudowy sieci uzbrojenia terenu:

Gmina: Rokietnica, obręb: Rokietnica, arkusz nr 4, działki nr 326/17 (po podziale: 326/26, **326/27**, 326/28, 326/29)

ZAWARTOŚĆ PROJEKTU WYKONAWCZEGO	
Rozbudowa skrzyżowania dróg powiatowych nr 2424P i 2400P (ul. Pocztowa i Szamotulska) w Rokietnicy, gm. Rokietnica	
Lp.	Nazwa opracowania
tom 01	Projekt Zagospodarowania Terenu
tom 02	Branża drogowa
tom 03	Branża elektryczna - oświetlenie drogowe
tom 04	Branża telekomunikacyjna
tom 05	Branża sanitarna - kanalizacja deszczowa
tom 06	Branża sanitarna - przebudowa sieci wodociągowej i przyłącza kanalizacji sanitarnej
tom 07	Projekt wycinki zieleni
tom 08	Projekt stałej organizacji ruchu

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I. CZĘŚĆ OPISOWA.....	4
1. ZAMAWIAJĄCY.....	4
2. PODSTAWA OPRACOWANIA	4
3. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA	5
4. STAN ISTNIEJĄCY	5
5. WARUNKI GRUNTOWO - WODNE.....	5
6. STAN PROJEKTOWANY DLA WODOCIĄGU.	5
a) Rury	5
b) Połączenie z istniejącym wodociągiem	6
c) Zmiany kierunku wodociągu	6
d) Armatura.....	6
e) Płukanie i dezynfekcja.....	6
f) Ułożenie przewodu wodociągowego	7
g) Zabezpieczenie antykorozyjne wodociągu	7
h) Próba ciśnieniowa	7
7. STAN PROJEKTOWANY DLA KANALIZACJI SANITARNEJ	8
a) Rury	8
b) Ułożenie przewodu kanalizacji sanitarnej	8
c) Wylot do odbiornika.....	8
d) Studnia	8
e) Próba szczelności	8
8. KOLIZJE	9
9. PRACE PRZYGOTOWAWCZE	9
10. ROBOTY ZIEMNE	9
a) Uwagi ogólne.....	9
b) Wykopy.....	10
c) Szalowanie wykopów.....	10
d) Posadowienie rurociągów	11
e) Układanie i łączenie rurociągów	11
f) Warstwa ochronna rurociągów.....	11
g) Zasypywanie wykopów.....	12
11. MOSTKI PRZEJŚCIOWE NAD WYKOPEM.....	12
12. ODWODNIENIE WYKOPÓW	13
13. INFORMACJE DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA	13
14. UWAGI KOŃCOWE.....	14
15. PRZEDMIAR ROBÓT	15
IV. CZĘŚĆ RYSUNKOWA	16
1. RYS. 1. PLAN SYTUACYJNY W SKALI 1:500	16
2. RYS. 2. PROFIL PODŁUŻNY KANALIZACJI SANITARNEJ W SKALI 1:100/500.....	16
3. RYS. 3. PROFIL PODŁUŻNY WODOCIĄGU W SKALI 1:100/500.....	16

I. CZĘŚĆ OPISOWA

1. Zamawiający

Zarząd Dróg Powiatowych w Poznaniu,
ul. Zielona 8, 61-851 Poznań

2. Podstawa opracowania

- Umowa z Inwestorem,
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (tekst jednolity. Dz. U. z 2010 r. Nr 243. Poz 1623) oraz przepisy wykonawcze,
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004r. nr 92, poz.881 z późniejszymi zmianami) wraz z przepisami wykonawczymi,
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie /Dz.U. Nr 43 z 1999r., poz. 430/
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. /Dz.U. Nr 63 z 2000r. poz. 735/
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity Dz. U. z 2008r. Nr 25 poz. 150 z późniejszymi zmianami) wraz z przepisami wykonawczymi,
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (tekst jednolity Dz.U.2003, Nr 169, poz. 1650 z późn. zm.),
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6.02.2003 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. nr 47, poz. 401).
- PN-B-10729 Kanalizacja. Studzienki Kanalizacyjne;
- PN-EN 1610 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych;
- PN-92/B-10735 Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze;
- PN-EN 1671 Zewnętrzne systemy kanalizacji ciśnieniowej;
- PN-B-0100:1985 Wodociągi i kanalizacja – Urządzenia i sieć zewnętrzna – Oznaczenia graficzne;
- PN-B-10736:1999 Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania;
- PN-86/B09700 – Tablice orientacyjne do oznaczenia uzbrojenia na przewodach wodociągowych.
- Wymagania techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 3. "Warunki Techniczne wykonania i odbioru Sieci Wodociągowych".
- Wymagania techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 9 "Warunki Techniczne wykonania i odbioru Sieci Kanalizacyjnych".
- Aktualizowana mapa zasadnicza do celów projektowych w skali 1:500
- Normatywy, aprobaty techniczne, wytyczne, ustawy i zarządzenia obowiązujące w budownictwie
- Literatura techniczna, wytyczne i zalecenia obowiązujące przy projektowaniu, budowie i remontach dróg i obiektów inżynierskich
- Projekt drogowy.

3. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt przebudowy istniejącego wodociągu i budowy nowego przyłącza kanalizacji sanitarnej w ramach przebudowy skrzyżowania dróg powiatowych nr 2424P i 2400P (ul. Pocztowa i Szamotulska) w Rokietnicy, gm. Rokietnica

Zakresem opracowania są rozwiązania techniczne w zakresie wykonania i odbioru projektowanej kanalizacji sanitarnej i wodociągu, będące podstawą do uzyskania pozwolenia na budowę.

4. Stan istniejący

W zakresie wykonywania robót oraz w jego bezpośrednim sąsiedztwie zlokalizowane są sieci teletechniczne, energetyczne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne.

UWAGA

Przed przystąpieniem do realizacji projektowanych rurociągów należy za pomocą przekopów kontrolnych zlokalizować przebieg uzbrojenia istniejącego. Prace te należy prowadzić w sposób ręczny.

5. Warunki gruntowo - wodne

Szczegółowy opis warunków gruntowych znajduje się w oddzielnym opracowaniu geologicznym, będącym częścią składową dokumentacji projektowej dla przedmiotowej inwestycji.

6. Stan projektowany dla wodociągu.

Zgodnie z wydanymi warunkami technicznymi przez Przedsiębiorstwo Usług Komunalnych w Rokietnicy sp. z o.o., przewidziano likwidację istniejącego wodociągu o średnicy Dn90mm kolidującego z projektowanym zakresem drogowym, który należy zamulić i zaznaczyć na mapie, jako nieczynny.

Projektuje się budowę nowego odcinka sieci wodociągowej o średnicy Dn110mm o długości łącznej L=29m. Włączenie projektowanego wodociągu nastąpi do istniejącego wodociągu PVC o średnicy Dn160mm biegnącego w ulicy Pocztowej na wysokości działki 207/2, aż do sieci na wysokości budynku nr 5. Odcinek pod projektowaną jezdnią należy wykonać w rurze osłonowej. Na włączeniu należy zastosować zasuwę odcinającą

Projektowany przebieg wodociągu pokazano w części rysunkowej.

a) Rury

Projektowany wodociąg wykonany zostanie z rur ciśnieniowych PE100 SDR17 PN10 Dz110/6,6 mm. Połączenie rur PE poprzez zastosowanie zgrzewania doczołowego.

Odciek od węzła W1-W2 należy wykonać w rurze osłonowej o średnicy min. Dz200mm o długości L=17,5m, wraz z kompletem płuz dystansowych i manszet.

Montaż rur wykonywać zgodnie z zaleceniami zawartymi w instrukcji montażu opracowanej przez producenta rur.

b) Połączenie z istniejącym wodociągiem

Włączenie projektowanego wodociągu do istniejącej magistrali z rur PVC o średnicy Dn160mm, zlokalizowanej w ulicy Pocztovej na wysokości działki 207/2, należy dokonać za pomocą żeliwnego trójnika kołnierzonego redukcyjnego o średnicy Dn150/100mm. Za trójnikiem należy zamontować zasuwę odcinającą Dn100mm. Włączenie w istniejący wodociąg obok budynku nr 5, należy wykonać za pomocą łącznika uniwersalnego.

Rzeczywistą rzędną i dokładną lokalizację podłączenia ustalić w trakcie budowy i po wykonaniu przekopów kontrolnych lokalizujących istniejącą sieć.

c) Zmiany kierunku wodociągu

Załamania w zakresie od 15^0 do 90^0 wykonać za pomocą kształtek polietylenowych wykonanych metodą wtryskową, natomiast załamania poniżej 15^0 realizować formując łuki na zimno na budowie przy dostosowaniu minimalnego promienia gięcia do temperatury otoczenia. Kształtki winny posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa.

d) Armatura

Jako armaturę na projektowanej sieci wodociągowej zastosowano:

- na włączeniu w istniejący wodociąg Dz160 mm – zastosowano trójnik żeliwny kołnierzowy redukcyjny o średnicy Dn150/100mm, zasuwę odcinającą kołnierzową DN100mm PN16 (miękkouszczelniająca zasuwą klinową z gładkim i wolnym przelotem, korpus i pokrywa z żeliwa sferoidalnego, zewnątrz i wewnątrz epoksydowane, np. Hawle lub równoważne) z obudową i skrzynką uliczną do zasuw,

Wszystkie rury, kształtki i uzbrojenie dla całego zadania projektuje się na ciśnienie 1,0 MPa. Przy lokalizacji zasuw pod jezdniami, chodnikami, przejazdami muszą być stosowane teleskopowe obudowy do zasuw. Końcówka trzpienia do klucza winna znajdować się 15-20 cm pod pokrywą skrzynki do zasuw. Połączenie obudowy do zasuw z trzpieniem zasuwki musi być zabezpieczone przed przesunięciem za pomocą zawleczonej. Skrzynka uliczna do zasuw o wymiarach zgodnie z normą DIN 4056, o średnicy pokrywy min. 150 mm, wysokość skrzynki min. 270 mm. Teren wokół skrzynki należy umocnić np. za pomocą prefabrykowanych płyt betonowych lub kostki brukowej w promieniu min 0,5m.

Oznaczenie uzbrojenia na przewodach wodociągowych dokonuje się za pomocą tablic tworzywowych umieszczanych na istniejących trwałych obiektach budowlanych lub specjalnych słupkach, na wysokości ok. 1 m nad terenem, w miejscach widocznych, w odległości większej niż 5 m od oznaczonego uzbrojenia. Tablice z wyciskany literkami. Dla tablic oznaczających zasuwki wodociągowe obowiązuje tło białe a cyfry, litery, układ współrzędnych i obrzeża w kolorze niebieskim. Armatura winna posiadać certyfikat dopuszczający do stosowania dla wody pitnej oraz powinna być montowana według zaleceń producenta. Pod armaturę stosować płyty fundamentowe (bloki podporowe) wg BN-71/8976-37.

e) Płukanie i dezynfekcja

Wykonana sieć wodociągowa winna być dokładnie przepłukana i zdezynfekowana po pomyślnie przeprowadzonej próbie szczelności. Płukanie wodociągu należy wykonać wodą wodociągową o szybkości przepływu przez rurociąg nie mniejszej niż 1,0 m/s i czasie minimum

60 minut do uzyskania optycznie czystej wody na wylocie z płukanego odcinka rurociągu. Wodę do płukania należy pobrać z najbliższego istniejącego hydrantu. Po płukaniu wodę należy odprowadzić do najbliższej istniejącej studzienki kanalizacyjnej. Dezynfekcję rurociągu przeprowadza się przy użyciu wapna chlorowanego lub wody chlorowej, o stężeniu chloru nie mniej niż 250 mg/l. Po upływie 24 godzin należy przepłukać rurociąg czystą wodą wodociągową do zaniku jawnego zapachu chloru. Po zakończeniu powtórnego płukania pobiera się próbkę wody do badań laboratoryjnych i ich wynik decyduje o przekazaniu wodociągu do eksploatacji. Włączenie wodociągu do sieci wodociągowej po przeprowadzonej dezynfekcji powinno nastąpić przed upływem 10 dni, w przeciwnym razie dezynfekcję należy powtórzyć.

f) Ułożenie przewodu wodociągowego

Zgodnie z podziałem Polski na strefy przemarzania gruntu wg PN-81/B-03020 rejon przedmiotowej inwestycji (Mikoszewo) leży w strefie o głębokości przemarzania gruntu ~ 1,0 m p.p.t. Projektuje się minimalne przykrycie mierzone od wierzchu rury wodociągowej do poziomu terenu nie mniejsze niż 1,4 m.

Rury należy układać na podsypce piaskowej grubości 15 cm z zagęszczaniem przez ubijanie ręczne. Obsypkę kanału wykonać warstwą piasku o gr. 30 cm ponad wierzch rury z zagęszczeniem lekkim sprzętem mechanicznym. Piasek należy zagęścić do 98% wg. Proctora w jezdni i chodniku i do 95% wg. Proctora w terenie zielonym. Trasę sieci należy oznaczyć taśmą lokalizacyjną z metalową wkładką w odległości około 20cm od wierzchu rury.

g) Zabezpieczenie antykorozyjne wodociągu

Wodociąg wykonany z rur PE nie wymaga zastosowania zabezpieczenia antykorozyjnego, a kształtki żeliwne, zasuwki i armatura posiadają fabryczne zabezpieczenie przed korozją. Ewentualne ubytki powłok zewnętrznych antykorozyjnych armatury i kształtek należy uzupełnić przed montażem masą bitumiczną nakładaną „na gorąco” na dokładnie oczyszczone powierzchnie. Rury stalowe ochronne (osłonowe) powinny posiadać fabryczną obustronną powłokę asfaltową, którą w miejscach połączeń spawanych należy uzupełnić przed zasypaniem przewodu.

h) Próba ciśnieniowa

Po wykonaniu danego odcinka wodociągu należy przed zasypaniem poddać go ciśnieniowej próbie szczelności na ciśnienie próbne równe 1,5-krotnej wartości ciśnienia roboczego, tj. $1,5 \times 6,0 \text{ atm.} = \text{ca } 9,0 \text{ atm.}$ Próbę szczelności należy przeprowadzić po ułożeniu przewodu i wykonaniu warstwy ochronnej z podbiciem rur z obu stron piaszczystym gruntem dla zabezpieczenia przed poruszeniem przewodu. Szczelność przewodów wodociągowych powinna spełniać wymagania normy PN 81/B-10725.

7. Stan projektowany dla kanalizacji sanitarnej

Zgodnie z wydanymi warunkami technicznymi wydanymi przez Przedsiębiorstwo Komunalne w Rokietnicy Sp. z o.o. przewidziano budowę przyłącza sanitarnego do odbioru ścieków socjalno-bytowych ($Q_{d\dot{s}r.}=2,4 \text{ dm}^3$), do istniejącego domu na działce nr 326/17. Przyłącze należy włączyć do istniejącego kolektora podciśnieniowego z rur PE o średnicy $Dz280\text{mm}$ znajdującego się w ul. Szamotulskiej.

W ramach zadania należy zlikwidować istniejące szamba i przykanaliki.

Lokalizację projektowanych elementów pokazano na planie sytuacyjnym.

a) Rury

Projektowaną kanalizację sanitarną należy wykonać

- na odcinku od KS1-KS2 z rur ciśnieniowych PE100 SDR17 PN10 $Dz90/5,4\text{mm}$. Połączenie rur PE poprzez zastosowanie zgrzewania doczołowego.
- Na odcinku od KS2-KS3 z rur PVC-U SDR 34 SN8 o średnicy $Dz160/4,7\text{mm}$. Montaż rur wykonywać zgodnie z zaleceniami zawartymi w instrukcji montażu opracowanej przez producenta rur.

b) Ułożenie przewodu kanalizacji sanitarnej

Zgodnie z podziałem Polski na strefy przemarzania gruntu wg PN-81/B-03020 rejon przedmiotowej inwestycji (Mikoszewo) leży w strefie o głębokości przemarzania gruntu $\sim 1,0 \text{ m}$ p.p.t. Projektuje się minimalne przykrycie mierzone od wierzchu rury kanalizacyjnej do poziomu terenu nie mniejsze niż $1,0 \text{ m}$.

Rury należy układać na podsypce piaskowej grubości 15 cm z zagęszczaniem przez ubijanie ręczne. Obsypkę kanału wykonać warstwą piasku o gr. 30 cm ponad wierzch rury z zagęszczeniem lekkim sprzętem mechanicznym. Piasek należy zagęścić do 98% wg. Proctora w jezdni i chodniku i do 95% wg. Proctora w terenie zielonym. Trasę sieci należy oznaczyć taśmą lokalizacyjną z metalową wkładką w odległości około 20cm od wierzchu rury.

c) Wylot do odbiornika

Wylot nastąpi bezpośrednio do istniejącego kolektora podciśnieniowego z rur PE o średnicy $Dz280\text{mm}$ znajdującego się w ul. Szamotulskiej. Połączenie należy wykonać, jako szczelne.

d) Studnia

W węźle KS2 należy wykonać studnię tworzywową o średnicy $Dz425\text{mm}$ wyposażoną w zawór podciśnieniowy tłokowym 3". Montaż należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta.

e) Próba szczelności

Przed zasypaniem wykonanego odcinka rurociągu należy dokonać jego kontroli wizualnej, a także przeprowadzić próbę jego szczelności zgodnie z normą PN-EN 1610 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych. Podczas wykonywania próby szczelności należy również stosować się do zaleceń producenta rur.

8. Kolizje

Z uwagi na brak informacji na temat głębokości posadowienia niektórych sieci, istnieje ryzyko wystąpienia kolizji nieuwjętych w niniejszym projekcie. W celu zminimalizowania ryzyka kolizji dopasowano tak przebiegi rurociągów, jego spadki oraz położenie by maksymalnie ominąć istniejące uzbrojenie.

Projektowane sieci uwzględniają min.:

- sytuacje wysokościową projektowanych obiektów i sieci w aspekcie wzajemnych połączeń i kolizji,
- głębokość przemarzania gruntu wynoszącą dla rejonu klimatycznego $H_z=1,0$ m,
- obciążenia mechaniczne rurociągu,
- wymagania związane ze specyfiką danej sieci (np. spadki podłużne),
- warunki eksploatacji wykonanych sieci.

Dokładną lokalizację urządzeń podziemnych w rejonie skrzyżowań należy ustalić przy pomocy wykopów kontrolnych wykonywanych pod nadzorem Inspektora nadzoru.

Wszelkie kolizje nieuwjęte w niniejszym opracowaniu, a wykryte na etapie wykonawstwa, należy każdorazowo zgłosić do Inspektora oraz przebudować zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz normami branżowymi.

9. Prace przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy wykonać prace przygotowawcze związane z pomiarami, wytyczeniem osi przewodów i obiektów sieciowych, badaniem gruntu, organizacją robót, ustaleniem miejsc do odkładania ziemi rodzimej, odwożeniem urobku, odprowadzeniem wody z wykopów, itp.

10. Roboty ziemne

a) Uwagi ogólne

- Przed przystąpieniem do robót ziemnych o terminie rozpoczęcia należy zawiadomić Inspektora. W miejscach szczególnego uzbrojenia podziemnego należy wykonać próbne poprzeczne wykopy dla dokładnego usytuowania przewodów. Pozwoli to na ewentualną korektę trasy rurociągu lub wykonanie specjalnych zabezpieczeń uzbrojenia względem rurociągu w przypadku zbyt bliskich, niezgodnych z przepisami, odległości między nimi.
- W trakcie budowy rurociągu należy wykonać wykopy o ścianach pionowych. Wszystkie wykopy powinny być zabezpieczone i oznakowane zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- W przypadku kolizji z istniejącym uzbrojeniem wykopy należy przeprowadzić ręcznie pod nadzorem Inspektora.
- Rury należy układać zgodnie z planem sytuacyjnym i ze spadkami podanymi na profilu podłużnym danej sieci.
- Podczas prowadzenia robót, przez cały czas trwania budowy, należy zabezpieczyć wykopy barierami ochronnymi i tablicami ostrzegawczymi.
- Dokładne informacje na temat głębokości rurociągu należy uzyskać po wykonaniu przekopów kontrolnych oraz dostosować do projektowanych rozwiązań.

- Roboty ziemne należy prowadzić zgodnie z:
 - o Normą PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych.
 - o Warunki techniczne wykonania zgodnie z Instrukcją Producenta rur
 - o Normą PN-EN 1610:2002 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
- W przypadku prowadzenia robót ziemnych w pasie drogowym, należy wykonać jego odtworzenie po zakończeniu prac zgodnie ze Szczegółowymi Warunkami Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

b) Wykopy

Projektowane sieci posadowione zostaną poniżej poziomu terenu istniejącego (w wykopach), Zakłada się wykonanie wykopów pod sieci w formie wykopów otwartych o ścianach pionowych obudowanych. W niektórych przypadkach, w korzystnych warunkach gruntowo-terenowych (grunty spoiste suche, płytkie wykopy) dopuszcza się wykonanie wykopów nieobudowanych, o skarpach nachylonych.

Minimalna szerokość wykopu oszalowanego powinna wynosić dla rurociągów o średnicy zewnętrznej (OD) $DN \leq 225 \text{ mm}$ $OD+0,4 \text{ m}$. W podanej wielkości $OD+x$, $x/2$ jest równe minimalnej przestrzeni roboczej między rurą a ścianą wykopu lub jego oszalowaniem. Natomiast szerokość wykopów dla montażu obiektów na sieci, jakimi są studzienki kanalizacyjne musi zapewnić z każdej strony zachowanie ochronnej przestrzeni roboczej pomiędzy zewnętrzną ich krawędzią a obudową wykopu, co najmniej 0,5 m.

Minimalna szerokość wykopu w zależności od głębokości wykopu powinna wynosić:

Głębokość wykopu [m]	Minimalna szerokość wykopu [m]
< 1,0	nie określa się
1,0 – 1,75	0,8
1,75 – 4,0	0,9

Jednocześnie zalecana szerokość wykopów o ścianach umocnionych dla montażu rurociągów PE o średnicy do 200 mm musi wynosić 0,8 m (minimalna wymagana odległość pomiędzy obudową wykopu a zewnętrzną ścianką rurociągu z każdej strony co najmniej 0,3 m). Przy wykonywaniu wykopów w gruntach mokrych podaną szerokość należy zwiększyć o 10 cm.

Wykopy pod projektowane sieci należy wykonywać za pomocą sprzętu mechanicznego do poziomu ok. 20 cm wyższego od projektowanej rzędnej wykopu. Końcową głębokość wykopu należy osiągnąć przez wykop ręczny, bez naruszenia naturalnej struktury gruntu.

c) Szalowanie wykopów

Do głębokości 1,5 m wykopy mogą być wykonywane bez szalowania. Praktycznym warunkiem możliwości wykonania takiego wykopu jest położenie dna wykopu, co najwyżej 0,3 m poniżej zwierciadła wody gruntowej. Ściany wykopu muszą być odpowiednio pochylone w zależności od rodzaju gruntu i tak:

- w piaskach i żwirach nachylenie skarpy wykopu powinno wynosić 1,5-2,0,
- w gruntach spoistych półzwartych 1,0.

Szalowanie należy wykonać w miejscach, gdzie wymagane jest zajęcie jak największego pasa roboczego (bliskie sąsiedztwo równoległego uzbrojenia) lub drogi oraz, gdy głębokość wykopów będzie większa od 1,5 m. Materiał stanowiący obudowę ścian wykopów powinien być wykorzystywany wielokrotnie i to w różnych warunkach gruntowych (tj. przy zmiennych naciskach gruntu na umocnienie wykopu).

Elementy zabezpieczające ściany wykopu powinny wystawać, co najmniej 0,15 m ponad poziom przylegającego terenu. Obudowę ścian wykopów należy wykonać w postaci stalowych prefabrykowanych płyt. Odcinki wykopów wymagające szalowania opisano na rysunkach.

d) Posadowienie rurociągów

Przewody należy układać w wykopie na odpowiednio przygotowanym podłożu. W zależności od lokalnych warunków stwierdzanych podczas robót ziemnych należy stosować następujące posadowienie projektowanych rurociągów:

- a) w gruntach piaszczystych, żwirowo-piaszczystych, piaszczysto-gliniastych, gliniasto-piaszczystych, średnio zwartych i luźnych nie zawierających kamieni, należy wykonać podsypkę piaskową lub żwirowo- piaskową o grubości 15 cm, z jednoczesnym jej zagęszczeniem,
- b) w gruntach skalistych, zbitych ilach, gruntach nasypowych z gruzu należy wykonać podsypkę piaskową lub żwirowo- piaskową o grubości 20 cm, z jednoczesnym jej zagęszczeniem,
- c) w gruntach o niskiej nośności (torfy, namuły, grunty nasypowe o różnorodnym składzie) przy niezbyt głębokim ich zaleganiu, grunt ten należy wymienić na podsypkę żwirowo-piaskową do poziomu posadowienia rury. W wypadku głębokiego zalegania gruntu o małej nośności można wykonać podłoże w formie fundamentu z geowłókniny, na którym należy założyć podsypkę żwirowo-piaskową grubości 20-30 cm.
- d) Do wykonania podsypki pod projektowane przewody, należy użyć kruszyw wg normy PN-EN-13242:2004 z zastrzeżeniami z normy PN-S-02205:1998 (pkt.2.11.4). Wymagany wskaźnik różnoziarnistości $U \geq 3$. Użyte grunty nie powinny nosić cech wysadzinowości, należy wykonać badania pod tym względem wg. normy PN-S-02205:1998 (tablica 3).
- e) Grunt pod podstawą studzienki należy zagęścić do wskaźnika $Is-0,98$, moduł odkształcenia wtórnego do pierwotnego dla tego gruntu nie może być większy od 2,2.

e) Układanie i łączenie rurociągów

Na przygotowanym podłożu wg opisanych zasad i na rzędnych określonych w niniejszym projekcie należy umieścić projektowany rurociąg. Technologia układania i montażu jest ściśle związana z rodzajem danego rurociągu (tworzywa). Należy tu przestrzegać zasad określonych przez producenta rur oraz zasad zawartych w niniejszym opracowaniu.

f) Warstwa ochronna rurociągów

Przewody należy ułożyć w warstwie ochronnej – obsypce, na wysokości 30cm ponad wierzch rury. Należy stosować następującą kolejność prowadzenia prac:

- a) Wykonanie warstwy ochronnej (obsypki) rurociągu z wyłączeniem odcinków połączeń.

- b) Po próbie szczelności należy uzupełnić warstwę ochronną na złączach.
- c) Do wykonania obsypki należy użyć kruszyw wg normy PN-EN-13242:2004 z zastrzeżeniami z normy PN-S-02205:1998 (pkt.2.11.4). Wymagany wskaźnik różnoziarnistości $U \geq 3$. Użyte grunty nie powinny nosić cech wysadzinowości, należy wykonać badania pod tym względem wg. normy PN-S-02205:1998 (tablica3).

g) Zasypywanie wykopów

Zasyp wykopu należy wykonać do powierzchni terenu. Rodzaj materiału użytego do wypełnienia wykopu po wykonaniu obsypki uzależniony jest od lokalizacji robót. Dla robót wykonywanych poza korpusem drogowym zasypkę wykonuje się z gruntu rodzimego, bez względu na jego cechy. Dla pozostałych lokalizacji zasypkę należy wykonać z piasku z dowozu wg PN-86/B-02480 o wilgotności zbliżonej do optymalnej, bez frakcji pylastych, kamieni, gruzu, gliny, humusu, odpadów i części roślin. Zasypywanie należy prowadzić warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i ewentualną rozbiórką deskowań i rozpór.

Tablica 1 – Rodzaj materiałów do podsypki, obsypki i zasypki z podziałem na lokalizację.

Obiekt	Tereny zielone (pobocza)			Chodniki (ciągi pieszo-rowerowe)			Jezdnie		
	Warstwy konstrukcyjne: Materiał /grubość /I _s			Warstwy konstrukcyjne: Materiał /grubość /I _s			Warstwy konstrukcyjne: Materiał /grubość /I _s		
	podsyпка	obsypka	zasypka	podsyпка	obsypka	zasypka	podsyпка	obsypka	zasypka
Przewody	A 20 cm 0,95	A 30 cm 0,95	B do poz. terenu 0,95	A 20 cm 0,95	A 30 cm 0,97	A do rzędnej dna koryta 0,97	A 20 cm 0,95	A 30 cm 1,00	A do rzędnej dna koryta
Przewody o głębokości góry obsypki > 1,2 m	A 20 cm	A 30 cm	B do poz. terenu	A 20 cm	A 30 cm	A		A 20 cm	A 30 cm
						*	**		
	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,97	0,95	0,97
A - piasek (kruszywo naturalne) o wskaźniku różnoziarnistość $U \geq 3$ B - grunt rodzimy * - od góry obsypki (do rzędnej koryta) ** - 1,2 m (od góry warstwy oznaczonej „*”) do rzędnej dna koryta									

11. Mostki przejściowe nad wykopem

Dla umożliwienia komunikacji pieszych w trakcie robót należy nad wykopem ustawić tymczasowe mostki-kładki tak, aby były oparte minimum 1,0 m poza krawędź wykopu. Rozstaw przejść minimum 50 m z zachowaniem warunków BHP odnośnie zabezpieczenia wykopów otwartych. Wszelkie wymagania szczegółowe wg rozporządzenia Ministra Przemysłu i Materiałów Budowlanych z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003, Nr 47, poz. 401).

12. Odwodnienie wykopów

W związku ze stwierdzeniem wysokiego poziomu wód gruntowych, gdy projektowany rurociąg przebiegać będzie poniżej jego poziomu, konieczne jest zastosowanie odwodnienia wykopów poprzez odwodnienie powierzchniowe z odprowadzeniem wody z dna wykopu w miarę jego głębienia. W celu tymczasowego odwodnienia wykopów pod rurociąg zaleca się zastosowanie igłofiltrów wpłukiwanych z powierzchni, osiatkowanych na długości $L_f=1$ m i średnicy $d_f=0,032$ m. Igłofiltr należy połączyć za pomocą węży gumowych zbrojonych $\varnothing 50$ mm z odcinkami kolektora $\varnothing 152 \times 1,2$ mm w zestawy igłofiltrów o rozstawie igieł 1,0 m. Zestaw igłofiltrów należy podłączyć za pomocą przewodu przyłączeniowego do agregatu pompowo-prożniowego np. AMP.

Wykonując wykopy poniżej zwierciadła wody należy zwrócić uwagę, by zasięg depresji zwierciadła wody w jak najmniejszym stopniu objął sąsiednie obiekty, grozi to, bowiem ich zwiększonymi, nierównomiernymi osiadaniem. Skutkiem takich odwodnień jest wystąpienie dużych i nierównomiernych osiadań podłoża pod sąsiednimi obiektami, co objawia się zarysowaniem ich ścian – nieraz o charakterze awaryjnym. Koniecznym jest podjęcie działań likwidujących (lub znacznie ograniczających) skutki odwodnienia podłoża na pogorszenie stanu technicznego sąsiednich obiektów.

Przy wykonywaniu odwodnienia należy nie dopuszczać do rozluźnienia gruntów podłoża poprzez pobieranie ziaren gruntu razem z pompowaną wodą. Odwodnienie wykopów nie może naruszać struktury podłoża pod projektowane rurociągi ani podłoża sąsiednich budowli. Wodę z wykopów należy odprowadzać poza teren budowy w miejsca uzgodnione na etapie organizacji zagospodarowania placu budowy.

Przed rozpoczęciem projektowanych robót należy dokonać rozpoznania i udokumentowania stanu technicznego obiektów sąsiadujących z rejonem robót.

Rozwiązanie kwestii odwodnienia wykopu pod projektowane sieci (zasięg, rodzaj, projekt odwodnienia) pozostawia się jako kwestię operacyjną, do rozwiązania na bieżąco przez wykonawcę robót w zależności od aktualnych warunków wodnych występujących w czasie budowy.

UWAGA

W związku z pracami budowlanymi dotyczącymi odwodnienia wykopów nie ma konieczności uzyskania pozwolenia wodnoprawnego, ponieważ lej depresji nie wykracza poza linie rozgraniczające planowanej inwestycji.

13. Informacje dotyczące bezpieczeństwa

W ramach budowy występować będą następujące roboty stwarzające zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:

- Wykonywanie wykopów o ścianach pionowych;
- Roboty wykonywane przy użyciu dźwigów;
- Roboty w pobliżu przewodów linii elektroenergetycznych;
- Roboty wykonywane w pobliżu czynnych ciągów komunikacyjnych.

Dla w/w robót Kierownik budowy, przed jej rozpoczęciem, jest zobowiązany sporządzić lub zapewnić sporządzenie planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, uwzględniający specyfikę obiektu budowlanego i warunki prowadzenia robót budowlanych.

14. Uwagi końcowe

- Wszystkie prace wykonać zgodnie z niniejszym projektem, Polskimi Normami i Warunkami technicznymi wykonania i odbioru – COBRTI INSTAL Zeszyt 3 i 9.
- Wszystkie roboty na budowie należy realizować zgodnie z zatwierdzonymi projektem wykonawczym i specyfikacjami technicznymi.
- Wykopy oznakować i zabezpieczyć zgodnie z przepisami BHP.
- Szczegółowy przebieg istniejącego uzbrojenia podziemnego należy ustalić na podstawie próbnych przekopów. Prace ziemne w miejscu zbliżeń i skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem wykonać ręcznie. Odkryte przewody podziemne zabezpieczyć.
- Teren po zakończeniu robót przywrócić do stanu pierwotnego.
- Zastosowane materiały powinny spełniać wymagania techniczne odpowiedniej normy zharmonizowanej EN, normy krajowej PN lub aprobaty technicznej i posiadać odpowiednią deklarację zgodności, stosownie do wymagań Ustawy z dnia 30.08.2002 r. (Dz.U. Nr 166, poz. 1360) o systemie oceny zgodności oraz Ustawy z dnia 16.04.2004 r. (Dz.U. Nr 92, poz. 881) o wyrobach budowlanych.
- W związku z wejściem w życie 1 stycznia 2016 roku ustawy o wyrobach budowlanych wszelkie wyroby budowlane muszą posiadać oznaczenia CE.
- Rurociąg przed zasypaniem wykopu należy poddać próbie szczelności oraz zgłosić ją do odbioru technicznego.
- Wykonane urządzenia (kanał, studnie) powinny być naniesione na mapy zasadnicze przez odpowiednie służby geodezyjne.
- Osoby wykonujące prace budowlane powinny posiadać stosowne uprawnienia do prowadzenia robót.
- Wykonawca robót zobowiązany jest, przed przystąpieniem do wykonywania prac budowlanych, do zapoznania się z całością opracowania projektowego dla niniejszego zadania.
- Prace ziemne wykonać ręcznie przy skrzyżowaniu z istniejącym uzbrojeniem, w miejscu gdzie nie występuje uzbrojenie podziemne prace prowadzić sprzętem mechanicznym.
- Do wykonania sieci i przyłączy należy zastosować rury i kształtki o średnicach zgodnych z dokumentacją projektową.
- W przypadku wystąpienia kolizji z uzbrojeniem podziemnym nieuwzględnionym w niniejszym opracowaniu, należy skontaktować się z projektantem w celu opracowania odpowiedniego rozwiązania i zlikwidowania kolizji.

15.Przedmiar robót

Lp.	KANALIZACJA SANITARNA	Ilość	Jedn.
1	Wykonanie przykanalików z rur PVC SDR34 SN8 kl. S (lita) Dz160/4,7 mm,	7,0	m
2	Wykonanie kanału z rur PE100 PN10 SRD17 Dz90/5,4 mm	7,5	m
3	Wykonanie studni tworzywowej o średnicy Dz425mm wyposażoną w zawór podciśnieniowy tłokowym 3”.	1	kpl.
4	Próba szczelności kanalizacji,	1	kpl.
5	Dostosowanie wysokościowe istniejących włączów do projektowanej niwelety drogi,	1	kpl.
6	Włączenia szczelne w istniejącą kanalizację	1	kpl.
7	Wykopy, podsypka, obsypka i zasypka, umocnienie ścian wykopów.	1	kpl.
8	Likwidacja istniejących szamb i przyłączy	1	kpl.

Lp.	WODOCIĄG	Ilość	Jedn.
1	Rura przewodowa z rur PE100 PN10 SDR 17 o średnicy Dz110/6,6	29,0	m
2	Trójnik żeliwny kołnierzowy redukcyjny 90 stopni Dn150/100 mm	1	szt.
3	Zasuwa kołnierzowa żeliwna DN100 PN16	1	szt.
4	Skrzynka uliczna teleskopowa wg. DIN4056	1	szt.
5	Teleskopowa obudowa do zasuw, sztywna	1	szt.
6	Połączenie kołnierzowe do rur PVC 150mm	2	szt.
7	Tabliczka oznaczeniowa	1	szt.
8	Złączka uniwersalna	1	Szt.
9	Taśma ostrzegawcza wraz z drutem sygnalizacyjnym, miedzianym DY min. 1,0mm ²	29	m
10	Likwidacja istniejącego wodociągu	1	kpl
11	Wykopy, podsypka, obsypka i zasypka, umocnienie ścian wykopów.	1	kpl.
12	Dostosowanie wysokościowe istniejących pokryw do projektowanej niwelety drogi	1	kpl.

Opracował
mgr inż. Paweł Kwiatkowski

IV. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

- 1. Rys. 1. Plan sytuacyjny w skali 1:500**
- 2. Rys. 2. Profil podłużny kanalizacji sanitarnej w skali 1:100/500**
- 3. Rys. 3. Profil podłużny wodociągu w skali 1:100/500**