



USŁUGI INWESTYCYJNE

„**KNITTER**” inż. Grzegorz Knitter

76 - 004 Sianów Karnieszewice 45 b

tel. fax.: (0-94) 31-86-697; (0-604) 11-85-79 NIP 669-101-61-70 www.uiknitter.pl

PROJEKT WYKONAWCZY

INWESTOR	GMINA MIASTO KOSZALIN 75 - 007 KOSZALIN UL. RYNEK STAROMIEJSKI 6 - 7
OBIEKT	UZBROJENIE TERENU INWESTYCYJNEGO W OBRĘBIE ULIC SZCZECIŃSKA - LECHICKA W KOSZALINIE - II etap realizacyjny
LOKALIZACJA OBIEKTU	MIASTO KOSZALIN. OBRĘBY GEODEZYJNE NR: 8, 9, 23, 24 i 49.
BRANŻA	SANITARNA
KOD CPV	45231300-8

IMIĘ I NAZWISKO	DATA	PIECZĄTKA PODPIS
PROJEKTOWAŁ mgr inż. Marek Komar uprawnienia do projektowania b / o w specjalności sanitarnej Nr ZAP/0224/POOS/12	12.2015 r.	mgr inż. Marek Komar uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej ZAP/0224/POOS/12 ZAP/IS/0062/13
SPRAWDZIŁ mgr inż. Maciej Tkaczyk uprawnienia do projektowania b / o w specjalności sanitarnej Nr ZAP/0206/POOS/10	12.2015 r.	mgr inż. Maciej Tkaczyk uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej nr ewal. ZAP/0206/POOS/10 ZAP/IS/0007/13

- str. 2 strony tytułowej -

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I. CZĘŚĆ OPISOWA

1. Oświadczenie, o którym mowa w art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane
2. Opis techniczny
3. Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe kanałów rurowych

II. CZĘŚĆ GRAFICZNA

rys. nr 1/1 ÷ 2	Plan orientacyjny / podział na arkusze	skala B/S
rys. nr 2/1 ÷ 4	Projekt zagospodarowania terenu	skala 1:500
rys. nr 3/1 ÷ 2	Profile podłużne kanalizacji deszczowej - grawitacyjnej	skala 1:100/1000
rys. nr 4/1 ÷ 4	Profile podłużne kanalizacji sanitarnej - grawitacyjnej	skala 1:100/1000
rys. nr 5	Profile podłużne sieci wodociągowej	skala 1:100/500
	Węzły połączeniowe na sieci wodociągowej	skala B/S

UWAGA! Wszelkie dokumenty formalno-prawne (decyzje, warunki techniczne, uzgodnienia, itp.) oraz uprawnienia / zaświadczenia z OIIB Projektantów i informację *BIOZ* zawarto w Projekcie Zagospodarowania Terenu (patrz TOM. I PB).

TEMAT: UZBROJENIE TERENU INWESTYCYJNEGO W REJONIE ULIC SZCZECIŃSKA - LECHICKA W KOSZALINIE – ETAP III

O Ś W I A D C Z E N I E

Zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.) projektant i sprawdzający projekt o ś w i a d c z a j ą, iż niniejszy projekt wykonawczy został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

PROJEKTANT :

mgr inż. Marek Komar

M. Komar
uprawnienia budowlane do projektowania
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej
ZAP/0224/POOS/12, ZAP/IS/0062/13

SPRAWDZAJĄCY:

mgr inż. Maciej Tkaczyk
uprawnienia budowlane do projektowania
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej
nr ewid.: ZAP/0206/POOS/10, ZAP/IS/0015/11

TEMAT: UZBROJENIE TERENU INWESTYCYJNEGO W REJONIE
ULIC SZCZECIŃSKA – LECHICKA W KOSZALINIE

OPIS TECHNICZNY

projektu wykonawczego sieci wod.-kan. – **etap III** inwestycji pn.:
„Uzbrojenie terenu inwestycyjnego w obrębie ulic Szczecińska – Lechicka w Koszalinie ”

1.0. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Celem inwestycji jest „Uzbrojenie terenu inwestycyjnego w obrębie ulic: Szczecińska – Lechicka w Koszalinie”. Niniejsze opracowanie dotyczy branży sanitarnej w/w inwestycji. Zakres projektu z uwagi na jego rozmiar podzielony został na 3 etapy wykonawcze.

Niniejsza dokumentacja stanowi etap III inwestycji.

Zakres niniejszego opracowania obejmuje:

- budowę sieci kanalizacji sanitarnej – grawitacyjnej (wraz z odejściami do działek)
- budowę sieci kanalizacji deszczowej – grawitacyjnej (wraz z odejściami do działek i wpustów deszczowych),
- budowę sieci wodociągowej (wraz z odejściami do działek i hydrantów p.poż.).

W/w sieci ograniczone zostały w tym etapie wykonawczym do terenów o symbolach wg MPZP: 06KDD oraz 3KDL.

Odejścia do działek rozplanowano na podstawie hipotetycznego podziału terenów inwestycyjnych na poszczególne działki.

2.0. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Umowa na wykonanie prac projektowych zawarta z inwestorem, t.j. Miastem Gminą Koszalin,
- Ustalenia Miejscowych Planów Zagospodarowania Przestrzennego, a mianowicie:

1/ MPZP obszaru położonego w Koszalinie w rejonie ulic Lechickiej, Szczecińskiej oraz Bohaterów Warszawy, zatwierdzonego uchwałą nr XXVIII/439/2013 Rady Miejskiej w Koszalinie z dnia 28 lutego 2013 r.,

2/ MPZP terenu położonego w Koszalinie w rejonie ulic Lechickiej – Wołyńskiej, Szczecińskiej - Brzozowej oraz przy zbiegu ulic Bohaterów Warszawy – Olchowej, zatwierdzonego uchwałą nr XIV/165/2015 Rady Miejskiej w Koszalinie z dnia 29 października 2015 r.,

oraz dodatkowo / pomocniczo

uchwalonego w dniu 04.09.2014 r. „ Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Miasta Koszalina ze zmianami ”,

- Koncepcja Projektowa „Uzbrojenie terenu Inwestycyjnego w obrębie ulic Szczecińska – Lechicka w Koszalinie” z grudnia 2014 r. wykonana przez firmę Usługi Inwestycyjne „Knitter” – Karnieszewice 45b, 76-004 Sianów,
- Projekt budowy i przebudowy układu drogowego,
- Decyzja nr 18/2015 Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Szczecinie z dnia 04 września 2015 r.,
- Decyzja o pozwoleniu wodnoprawnym nr BOŚ.6341.45.2015.SW Starosty Białogardzkiego z dnia 01.12.2015 r.,
- Ustalenia z porad roboczych z Inwestorem,
- Warunki techniczne nr TR-67-58/2185/2015/KP z dnia 06.03.2014 r., oraz KG-225/46/6545/14/TC z dnia 25.09.2014 r., wydane przez Miejskie Wodociągi i Kanalizacje w Koszalinie,
- Ustawa z dnia 07.07.1994 r. Prawo Budowlane (Dz.U. z 2013r., poz. 1409, z późniejszymi zmianami),
- Aktualne mapy do celów projektowych w skali 1:500,
- Wizje lokalne i domiary w terenie,
- Pozostałe obowiązujące normy i przepisy branżowe.

3.0. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO

W chwili obecnej omawiane pasy drogowe omawianych ulic posiadają częściowe odwodnienia. Niniejsza inwestycja zakłada rozbudowę istniejących sieci deszczowych, oraz budowę nowych na odcinkach gdzie sieci istniejące nie występują.

W pasie drogowym projektowanej ulicy znajdują się inne czynne sieci uzbrojenia terenu (opis dla całości terenu P.B.):

- kable energetyczne: eN, eS, eW
- sieci gazowe śr/c i n/c, z przyłączami,
- sieci wodociągowe z przyłączami,
- kable teletechniczne,
- sieci kanalizacji sanitarnej z przyłączami.

4.0. WARUNKI GRUNTOWO - WODNE

Teren inwestycji zalicza się do „Pierwszej Kategorii Geotechnicznej” z prostymi warunkami gruntowymi i wodnymi. Głębokość przemarzania gruntu w rozpatrywanej lokalizacji wynosi 0,8m.

Projektowane rurociągi posadowione zostaną na gruntach sypkich, nośnych, głównie powyżej (częściowo poniżej) poziomu wód gruntowych. Wymagana wymiana gruntu opracowana została w branży drogowej.

Dokładny obraz warunków gruntowo-wodnych terenu inwestycji przedstawiają Badania geotechniczne wykonane dla omawianej inwestycji.

5.0. OPIS ROZWIĄZANIA PROJEKTOWEGO

5.1. Kanalizacja deszczowa – grawitacyjna

Trasa i miejsce włączenia:

W zakresie niniejszej inwestycji projektuje się rozbudowę kanalizacji deszczowej z etapu I i II omawianej inwestycji. Nowo wybudowane zostaną odcinki sieci deszczowej, wraz z odejściami do działek i wpustów deszczowych.

W/w odcinki sieci deszczowej za zadanie będą miały zbieranie wód deszczowych i roztopowych z nawierzchni ulic (wraz z innymi nawierzchniami utwardzonymi zawartymi w pasie drogowym), oraz umożliwią przyszłościowe podłączenie działek jakie powstaną na omawianym terenie inwestycyjnym.

Lokalizacja projektowanych odcinków kanalizacji deszczowej, odejść bocznych do działek oraz wpustów deszczowych ukazana została na załączonym do niniejszego opracowania Projekcie Zagospodarowania Terenu w skali 1:500.

Kanały rurowe:

Kolektory kanalizacji deszczowej przyjęto na wykonanie:

- odcinki DN300, z rur betonowych C40/50 typu WITROS, klasy "C" o średnicy Dz= 440mm, i wytrzymałości na nacisk siły 40kN/m
- odcinki DN400, z rur betonowych C40/50 typu WITROS, klasy "C" o średnicy Dz= 540mm, i wytrzymałości na nacisk siły 60kN/m
- odcinki DN500, z rur betonowych C40/50 typu WITROS, klasy "C" o średnicy Dz= 650mm, i wytrzymałości na nacisk siły 60kN/m
- odcinki DN600, z rur betonowych C40/50 typu WITROS, klasy "C" o średnicy Dz= 760mm, i wytrzymałości na nacisk siły 70kN/m

Odcinki boczne służące do podłączenia wpustów deszczowych i przyległych działek wykonać należy z rur PVC-U, o parametrach techniczno-wytrzymałościowych: klasa „S”, SDR34 – o połączeniach kielichowych z uszczelką gumową.

Zastosowano rury o średnicach 200x5,9mm, 250x7,3mm oraz 315x9,2mm.

Materiały do budowy kanalizacji deszczowej muszą posiadać europejski certyfikat zgodności „CE” lub, w przypadku pochodzenia z krajów nie należących do Unii Europejskiej, znak bezpieczeństwa „B”.

Studnie rewizyjne - betonowe:

Na kanałach deszczowych, zastosowano studnie betonowe włączowe o średnicy wewnętrznej DN/ID: 1200mm, 1500mm, (2000mm i 2500mm) z kręgów betonowych typu EU, jako: wykonane z betonu wibroprasowanego klasy C35/45, wodoszczelnego W8, o nasiąkliwości do 5%, mrozoodpornego F-150, łączonych za pomocą uszczelk gumowych odpornych w zakresie temperatur -30°C do +80°C oraz w zakresie pH od 5 do 9. Studnie spełniać powinny wymagania PN-88-B-06250 i PN-EN 1917.

Pierścienie odcciążające stosować dla studni zlokalizowanych w nawierzchni drogowej.

W części dennej studni, fabrycznie (wyprofilowana zostanie kineta) oraz nawiercone otwory do osadzania króćców podłączeniowych. Część denną umieścić na fundamencie z suchego betonu gr. 15cm.

Część denna i kręgi pośrednie wyposażone będą fabrycznie w stopnie żłazowe (dla studni o komorze roboczej o wysokości powyżej 1m). Studnia zakończona będzie pokrywą przystosowaną do włączów kanałowych $\varnothing 600\text{mm}$ z otworem umieszczonym bezpośrednio nad stopniami żłazowymi.

Jako zwieńczenie studni zastosować włązy kanałowe okrągłe o prześwicie 600mm – klasy:

- D400 (na obciążenie 40t zgodnie z PN-EN 124), wysokość korpusu min. 100mm, prześwit $\geq 600\text{mm}$. Wentylowane, z wypełnieniem betonowym, wkładką gumową i zabezpieczeniem przed obrotem. Włązy klasy D400 zastosować dla studni zlokalizowanych w nawierzchniach drogowych.

- B125 (na obciążenie 12,5t zgodnie z PN-EN 124), wysokość korpusu min. 80mm, prześwit $\geq 600\text{mm}$. Wentylowane, z wypełnieniem betonowym, wkładką gumową i zabezpieczeniem przed obrotem. Włązy klasy B125 zastosować dla studni zlokalizowanych w terenach zielonych, chodnikach i ścieżkach rowerowych.

Włączenia przewodów deszczowych do studni wykonać (fabrycznie) przy pomocy króćców dostudziennych jako typowe, szczelne, uniemożliwiające infiltrację wody gruntowej i eksfiltrację wód deszczowych do gruntu.

Powierzchnię zewnętrzną studni zaizolować przeciwwilgociowo i przeciwkorozyjnie odpowiednimi materiałami izolacyjnymi specjalistycznymi, lub zastosować studnie posiadające „Oświadczenie (producenta) o braku konieczności stosowania powłok ochronnych”.

Należy zastosować studnie posiadające aprobaty techniczne dopuszczające do stosowania w sieciach kanalizacyjnych i pasach drogowych wydane przez ITB oraz IBDiM.

W projekcie i kosztorysie branży drogowej uwzględniono:

1. Wymianę na istniejących studniach kanalizacyjnych, zlokalizowanych w przebudowywanym pasie drogowym włączów kanalizacyjnych na włązy z pokrywą z wypełnieniem betonowym, wkładką gumową i zabezpieczeniem przed obrotem dla kanalizacji sanitarnej oraz włązy żeliwne, wentylowane z wypełnieniem betonowym, z wkładką gumową i zabezpieczeniem przed obrotem dla kanalizacji deszczowej, klasa włączów dobrana zgodnie z normą PN-EN 124:2000.
2. Wymianę skrzynek ulicznych na armaturze wodociągowej na skrzynki z tworzywa sztucznego z pokrywą żeliwną.
3. Przy dostosowywaniu istniejącej infrastruktury wod.-kan. do projektowanej niwelety przebudowywanego pasa drogowego, stosowanie:
 - przy regulacji włączów pierścienie wyrównawcze wykonane z tworzyw sztucznych,
 - płyt nastudziennych osadzonych na pierścieniach odcciążających (zgodnie z pismem ZDM Koszalin, znak: TIT/0710-37/05 z dnia 03.06.2005r.) na istniejących w pasach jezdni studniach kanalizacyjnych,

- przy niwelacji studni przewidziano wymianę uszkodzonych warstw cegieł na istniejących studniach.

Studnie PVC/PP 425mm:

Zaprojektowane studzienki z tworzywa sztucznego składać się będą z następujących podstawowych elementów:

- kinety z PP z uźebrowaniem wzmacniającym Ø425mm,
- rury trzonowej Ø425 z PP, korugowanej, jednowarstwowej,
- rury teleskopowej PVC Ø425, gładkiej,
- włazu żeliwnego Ø425, dwóch uszczelki 425mm.

Kanały podłączać do kinety przy pomocy uszczelki gumowej (bosy koniec rury z nałożoną uszczelką – kineta), bądź gdy włączenie ma miejsce powyżej kinety studni poprzez wkładkę „in situ” z uszczelką gumową. W razie potrzeby zastosować przeguby kulowe $\pm 7,5^\circ$.

Należy zastosować studnie posiadające aprobaty techniczne dopuszczające do stosowania w sieciach kanalizacyjnych wydane przez COBRI „Instal” w Warszawie, oraz dopuszczenie do stosowania w pasie drogowym – aprobata techniczna IBDiM w Warszawie. Część denną umieścić na podsypce piaskowej gr. 15cm.

Wpusty deszczowe:

Wpusty deszczowe projektuje się z wykorzystaniem prefabrykowanej betonowej podstawy wpustu Dn500 o klasie wytrzymałości na zgniatanie $>30\text{kN/m}$ o średnicy zewnętrznej 640mm. Wysokość prefabrykowanej podstawy wpustu dobierać tak aby powstały osadnik posiadał głębokość min. 0,5m. Studnie zaprojektowano zgodnie z PN-EN 1917:2004, jako mrozoodporne prefabrykaty o klasie wytrzymałości min. C35/45 i nasiąkliwości max 6%. Prefabrykowaną podstawę wpustu umieścić na fundamencie z suchego betonu gr. 10cm.

Zastosowano żeliwne zwieńczenia wpustów deszczowych, uchylne, zatraskowe z kołnierzem, klasy D400 - typu: jezdniowego oraz nasady krawężnikowo-jezdniowe klasy D400, osadzone na płycie pokrywowej $\varnothing 480/\varnothing 720\text{mm}$ o wysokości $h=60\text{mm}$ i pierścieniu odcciążającym $\varnothing 500/\varnothing 1100\text{mm}$ $h=300\text{mm}$. Zastosować zwieńczenia krawężnikowo-jezdniowe o wysokości bocznej części napływowej $h=15\text{cm}$, pozwalające na pionowe i poziome zlicowanie nasady z krawężnikiem drogowym i ściekiem przykrawężnikowym.

Wpusty posiadające nasadę jezdniową (oznaczone w nazwie punktu dużą literą „W”) : Wd.122 – (1 szt.). Pozostałe wpusty wykonać jako krawężnikowo-jezdniowe (mała litera „w” w nazwie punktu).

UWAGA: rzędne projektowanych włazów studni oraz zwieńczeń wpustów deszczowych, dostosować do docelowych rzędnych nawierzchni jezdni.

Włączenia przewodów kanalizacyjnych do studni istniejących wykonać jako typowe, szczelne, uniemożliwiające infiltrację wody gruntowej i eksfiltrację ścieków poprzez zastosowanie tulei przejściowej, wmontowanej w otwór wycięty specjalistycznym sprzętem.

5.2. Sieć wodociągowa

Trasa i miejsce włączenia:

W zakresie niniejszej inwestycji projektuje się układ sieci wodociągowej wraz z odejściami do działek i hydrantów p.poż., połączony z sieciami z etapu I i II w punktach oznaczonych na PZT jako:

- „w.43” – włączenie proj. w160 z rur PE 100 do istn. wodociągu w160 z rur PE 100, w pasie drogowym o symbolu 06KDD,
- „w.129” i „w.51” – włączenie proj. w160 z rur PE 100 do istn. wodociągu w160 z rur PE 100, w pasie drogowym o symbolu 3KDL.

Lokalizacja projektowanych odcinków sieci wodociągowej i hydrantów p.poż. ukazana została na załączonym do niniejszego opracowania Projekcie Zagospodarowania Terenu w skali 1:500.

Przewody rurowe:

Nowoprojektowany układ sieci wodociągowej przyjęto na wykonanie z rur PE100, SDR17, PN10 – o średnicach: 50x3,0mm, 63x3,8mm, 90x5,4mm, 125x7,4mm i 160x9,5mm.

Armatura wodociągowa:

W niniejszym opracowaniu przyjęto zastosować:

- hydranty nadziemne o średnicy Dn80 PN10, sztywne z przyłączem kotłierzowym. Kolumna hydranty ze stali nierdzewnej, stopu aluminium lub żeliwa min. GGG400, pełnym zabezpieczeniem antykorozyjnym wykonanym fabrycznie powłokami z żywic epoksydowych (min. grubość warstwy 250µm). Wszystkie części wewnętrzne wykonane z materiałów odpornych na korozję.

Hydranty poprzedzić zasuwą Dn80mm z końcówkami PE do zgrzewania. Szczegółowe ich usytuowanie przedstawiono w części graficznej niniejszego opracowania, na mapie syt.-wys. w skali 1:500.

- zasuwę wodociągową: zastosowano zasuwę z pełnym przelotem, z żeliwa sferoidalnego (min. GGG400) z króćcami PE (dla rur PE), z klinem wygumowanym, pełnym zabezpieczeniem antykorozyjnym wykonanym fabrycznie powłokami z żywic epoksydowych (min. grubość warstwy 250µm).

Wrzeczona zasuwę wykonać w obudowie teleskopowej z tworzywa sztucznego ze skrzynką uliczną na poziomie terenu (obudowa HDPE, dekiel ciężki z żeliwa).

Budowę sieci wodociągowej zaprojektowano z rur tworzywowych termozgrzewalnych z polietylenu (PE) łączonych za pomocą zgrzewania doczołowego. Taka technologia łączenia rur pozwala na rezygnację z budowy bloków oporowych na zmianach kierunku trasy projektowanego wodociągu, jak również umożliwia wykonywanie kształtek segmentowych, dostosowanych do występującego zapotrzebowania. Należy zwrócić szczególną uwagę, aby nie przekroczyć minimalnego promienia wygięcia rur, podanego przez producenta zastosowanych rurociągów, a zależnego także od średnicy, rodzaju rur i temperatury otoczenia podczas wyginania.

Zastosowanie bloków podporowych w budowie rurociągów z rur PE wynika z zastosowania elementów z żeliwa (np. zasuw, hydranty). Dla tych warunków bloki podporowe mają za zadanie wyrównanie parcia na podłożu w dnie wykopu wynikające ze znacznej różnicy ciężaru pomiędzy rurami z PE a elementami z żeliwa. Dla zapewnienia stabilności hydrantów p.poż., żeliwne kolana ze stopką należy umieścić i przytwierdzić do płyt betonowych o wymiarach 1,0x1,0x0,15 m. Żeliwne zasuwę wodociągowe należy umieszczać na płytach betonowych o wymiarach 0,8x0,8x0,15 m. W miejscach, w których zastosowano kolana i trójniki z PE łączone z rurą przewodową przez zgrzewanie należy starannie zagęścić obsypkę ze względu na występujące w sieciach wodociągowych uderzenia hydrauliczne. Starannie zagęszczony materiał obsypki mający oparcie w nienaruszonych ściankach wykopu stanowi dla tych kształtek formę bloku oporowego.

5.3. Kanalizacja sanitarna - grawitacyjna

Trasa i miejsce włączenia:

W zakresie niniejszej inwestycji projektuje się rozbudowę układu kanalizacji sanitarnej o układzie grawitacyjnym z etapu I i II z wyprowadzeniami bocznymi do każdej planowanej działki na terenie inwestycji.

Lokalizacja projektowanych odcinków kanalizacji sanitarnej i odejść bocznych do poszczególnych działek ukazana została na załączonym do niniejszego opracowania Projekcie Zagospodarowania Terenu w skali 1:500.

Kanały rurowe:

Zastosowano rury kamionkowe kielichowe glazurowane produkowane zgodnie z normą PN EN 295 oraz posiadające następujące wartości poza normowe, dopuszczające do stosowania w ciągach komunikacyjnych:

- wodoszczelność połączeń - woda 2,4 bar w czasie 15 min – zgodnie z ATV – DVWK-A 142, Pkt 3.1.

- wytrzymałość na zmęczenie pod obciążeniem zmiennym 2,5-10kN (maks. częstotliwość 12 Hz), ilość cykli ($6,4 \times 10^4$) po nasączeniu w: paliwie i środku odladzającym- zgodnie z PN-EN 295-3
- odporność na cykle termiczne (4 godzinny cykl zamrażania i odmrażania w temp. od -18 °C do +18 °C) po nasączeniu w: paliwie i środku odladzającym - zgodnie z PB/TB-1/23:2005.
- rezystancja elektrostatyczna - zgodnie z PN EN ISO 8031:1998 dla obiektów petrochemicznych
- niepalność - reakcja na ogień w kanałach grawitacyjnych - zgodnie z PN EN 13501-1:2008.

Potwierdzone Aprobatą Techniczną np. IBDiM.

Dla budowy rozpatrywanej inwestycji przyjęto do zastosowania rury:

- DN 200mm (Dw 200 ±5mm, Dz 242 ±5mm), w odcinkach jednostkowych o długości L= 2500 mm, klasy 200 i wytrzymałości 40 kN/m, systemu C, rura kamionkowa kielichowa, glazurowana z uszczelką S,
- DN 250mm (Dw 250 ±6mm, Dz 299 ±6mm), w odcinkach jednostkowych o długości L= 2000 i 2500 mm, klasy 160 i wytrzymałości 40 kN/m, systemu C, rura kamionkowa kielichowa, glazurowana z uszczelką S i/lub K.

W załączeniu do dokumentacji przedstawiono obliczenia statycznie – wytrzymałościowe kanałów uwzględniające warunki gruntowe i wodne występujące w terenie inwestycji.

Materiały do budowy kanalizacji sanitarnej muszą posiadać europejski certyfikat zgodności „CE” lub, w przypadku pochodzenia z krajów nie należących do Unii Europejskiej, znak bezpieczeństwa „B”.

Studnie rewizyjne - betonowe:

Na kanałach sanitarnych, zastosowano studnie betonowe wstawowe o średnicy wewnętrznej DN/ID: Dn 1200mm z kręgów betonowych typu EU, jako: wykonane z betonu wibroprasowanego klasy C35/45, wodoszczelnego W8, o nasiąkliwości do 5%, mrozoodpornego F-150, łączonych za pomocą uszczelek gumowych odpornych w zakresie temperatur -30°C do +80°C oraz w zakresie pH od 5 do 9. Studnie spełniać powinny wymagania PN-88-B-06250 i PN-EN 1917.

Pierścienie odciążające stosować dla studni zlokalizowanych w nawierzchni drogowej.

W części dennej studni, fabrycznie (wyprofilowana zostanie kineta) oraz nawiercone otwory do osadzania króćców podłączeniowych. Część denną umieścić na fundamencie z suchego betonu gr. 10cm.

Część denna i kręgi pośrednie wyposażone będą fabrycznie w stopnie złazowe (dla studni o komorze roboczej o wysokości powyżej 1m). Studnia zakończona będzie pokrywą przystosowaną do wstawów kanałowych $\varnothing 600$ mm z otworem umieszczonym bezpośrednio nad stopniami złazowymi.

Jako zwieńczenie studni zastosować wstawy kanałowe okrągłe o prześwicie 600mm – klasy:

- D400 (na obciążenie 40t zgodnie z PN-EN 124), wysokość korpusu min. 100mm, prześwit ≥ 600 mm. Z wypełnieniem betonowym, wkładką gumową i zabezpieczeniem przed obrotem. Wstawy klasy D400 zastosować dla studni zlokalizowanych w nawierzchniach drogowych.

- B125 (na obciążenie 12,5t zgodnie z PN-EN 124), wysokość korpusu min. 80mm, prześwit ≥ 600 mm. Z wypełnieniem betonowym, wkładką gumową i zabezpieczeniem przed obrotem. Wstawy klasy B125 zastosować dla studni zlokalizowanych w terenach zielonych, chodnikach i ścieżkach rowerowych.

Włączenia przewodów sanitarnych do studni wykonać (fabrycznie) przy pomocy króćców dostudziennych jako typowe, szczelne, uniemożliwiające infiltrację wody gruntowej i eksfiltrację wód deszczowych do gruntu.

Powierzchnię zewnętrzną studni zaizolować przeciwwilgociowo i przeciwkorozyjnie odpowiednimi materiałami izolacyjnymi specjalistycznymi, lub zastosować studnie posiadające „Oświadczenie (producenta) o braku konieczności stosowania powłok ochronnych”.

Należy zastosować studnie posiadające aprobaty techniczne dopuszczające do stosowania w sieciach kanalizacyjnych i pasach drogowych wydane przez ITB i/lub IBDiM.

W projekcie i kosztorysie branży drogowej uwzględniono:

1. Wymianę na istniejących studniach kanalizacyjnych, zlokalizowanych w przebudowywanym pasie drogowym włązków kanalizacyjnych na włązy z pokrywą z wypełnieniem betonowym, wkładką gumową i zabezpieczeniem przed obrotem dla kanalizacji sanitarnej oraz włązy żeliwne, wentylowane z wypełnieniem betonowym, z wkładką gumową i zabezpieczeniem przed obrotem dla kanalizacji deszczowej, klasa włązków dobrana zgodnie z normą PN-EN 124:2000.
2. Wymianę skrzynek ulicznych na armaturze wodociągowej na skrzynki z tworzywa sztucznego z pokrywą żeliwną.
3. Przy dostosowywaniu istniejącej infrastruktury wod.-kan. do projektowanej niwelety przebudowywanego pasa drogowego, stosowanie:
 - przy regulacji włązków pierścienie wyrównawcze wykonane z tworzyw sztucznych,
 - płyt nastudziennych osadzonych na pierścieniach odciążających (zgodnie z pismem ZDM Koszalin, znak: TIT/0710-37/05 z dnia 03.06.2005r.) na istniejących w pasach jezdni studniach kanalizacyjnych,
 - przy niwelacji studni przewidziano wymianę uszkodzonych warstw cegieł na istniejących studniach.

6.0. ROBOTY ZIEMNE

Wykonawca robót odpowiedzialny będzie za wykonanie (jeśli wymagają tego odpowiednie przepisy prawa – np. z zakresu BHP): Projektu Technicznego Zabezpieczenia Wykopów, Instrukcji Bezpiecznego Wykonywania Robót IBWR, Planu Bezpieczeństwa, Ochrony Zdrowia i Środowiska (Plan BOZIŚ) oraz Oceny Ryzyka dla Zadania.

Podstawowe wymagani dla wykopów płytkich:

Dla odcinków wykonywanych metodą wykopu otwartego, przyjęto wykopy wąskoprzestrzenne o ścianach pionowych, umocnione w razie potrzeby pełnym szalowaniem. Rodzaj umocnienia pozostawia się do wyboru Wykonawcy robót (pamiętać o wymaganiach BHP!).

Drabiny umożliwiające wyjście (zejście) z wykopu zamontować z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1,0m. Odległość pomiędzy drabinami nie powinna przekraczać 20m.

Ziemię wydobywaną na odkład, w celu zapewnienia możliwości przejścia wzdłuż wykopu, należy składować w odległości 1,0 m od jego krawędzi. Przejście powinno być stale oczyszczane.

Dla sieci wodociągowej po zasypaniu 0,30m nad przewodem ułożyć taśmę lokalizacyjną koloru niebieskiego z napisem "WODOCIĄG", o szerokości pasa 200 mm z zatopioną wkładką metalową. Końcówki taśmy wyprowadzić do skrzynek zasuw i hydrantów.

Lokalizację armatury oraz charakterystycznych punktów przebiegu trasy sieci wodociągowej oznaczyć tabliczkami informacyjnymi na słupkach stalowych, zgodnie z wymaganiami PN-86/B-09700: „Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych”.

W miejscach zamontowania studni stabilizację gruntu wykonywać równomiernie na całym obwodzie (na szerokości 0,5m od ścianek studzienek) ubijając warstwami 30cm w wykopie szalunkowym. Szczególną uwagę zwrócić na zagęszczenie wykopu wokół złącz kaskady.

Wymagane wskaźniki zagęszczenia zasypki wykopów i przekopów:

- w jezdniach $I_s = 1,03$,
- inne nawierzchnie utwardzone z wyjątkiem jezdni $I_s = 1,00$,
- w trawnikach $I_s \text{ min } 0,97$.

Do zasypania wykopów należy użyć gruntu niewysadzinowego G1 i zagęszczać warstwami max po 0,5m grubości, z każdorazowym badaniem wskaźnika zagęszczenia gruntu (Is) dla każdej warstwy zgodnie z normą PN-S-022052 (Roboty ziemne).

Obudowę wykopu z elementów drewnianych, wyprasek stalowych lub rozpieranych elementów płytowych usuwać w miarę jego zasypywania. Obudowę z wbijanych elementów stalowych usuwać dopiero po całkowitym zasypaniu wykopu. Nadmiar ziemi z wykopu usunąć z placu budowy w miejsce wskazane przez Inwestora.

Roboty przy zbliżeniu do elementów uzbrojenia technicznego wykonywać ręcznie, z pełną ostrożnością i z właściwym zabezpieczeniem, stosując się do wszystkich zaleceń zawartych w uzgodnieniach branżowych i protokołu ZUDP.

Roboty ziemne należy prowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych” tom I, z polskimi normami PN-53/B-06584 i BN-83/8836-02 „Przewody podziemne – roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze”, PN-98/S-02205 „Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania” oraz zgodnie z warunkami BHP budownictwie specjalnym i opracowanymi SST.

Wymagania dla gruntu używanego na obsypkę i zasypkę rury i sposób wykonania robót:

- Materiał z wykopu stosowany jako osypka i zasyпка powinien zapewnić osiągnięcie wymaganego stopnia zagęszczenia Proctora, dostosowanego do przewidywanego obciążenia.
- Należy unikać ściskania rur przez zbyt duże kamienie.
- Podłoże wykopu powinno być sztywne, umożliwiające prawidłową instalację rur.
- Należy unikać zasypywania gruntem powodującym powstanie niewypetnionych przestrzeni, dziur.
- Podłoże powinno zapewnić uzyskanie spadku rur, odpowiednie podparcie na długości.
- Nie należy stosować odpadów (np. asfaltu, drewna, złomu, butelek).

- Kanalizacja sanitarna grawitacyjna:

Przed przystąpieniem do montażu kanałów, należy dokonać odbioru technicznego wykopu i podłoża zgodnie z PN-92/B-10732, z uwzględnieniem wymagań stawianym dla kanałów z kamionki. Sposób podparcia rur zapewnić musi warunki przyjęte w obliczeniach statyczno-wytrzymałościowych przeprowadzonych dla niniejszej inwestycji. Obliczenia te zostały załączone do opracowania.

Przeliczenie STATYKI wykonano przy założeniu zabezpieczenia ścian wykopu: A2/B2 – zagęszczanie gruntu warstwami z kontrolą wskaźnika zagęszczenia gruntu. Zabezpieczenie ścian wykopu wyciągane z jednoczesnym warstwowym zagęszczaniem.

Wynikający z obliczeń sposób ułożenia (posadowienia) rury przewidziany jest na: podbudowie piaszczystej lub żwirowej (gr. 20cm), z kątem posadowienia 90°.

Wypełnienie wykopu:

Obsypka gruntem G1 (piasek) - okolica rury do 25-30 cm ponad lico rury.

Zasyпка gruntem G1 (piasek) patrz obl. – wypełnienie wykopu.

Przeliczenie Statyki wykonano przy założeniu wykonania zagęszczenia 95% proktora. Z uwagi na fakt, iż rodzaj zabezpieczenia ścian wykopu ma duży wpływ na wyniki obliczeń STATYKI, należy każdorazowo dokonać przeliczenia w momencie, kiedy technologia zabezpieczenia ścian wykopu, zasypywania lub zagęszczania została zmieniona. W przypadku, jeśli w trakcie robót ziemnych wystąpią istotne różnice w rodzaju gruntu w stosunku do tego, jaki został określony na podstawie danych przyjętych do obliczeń, należy każdorazowo dokonać przeliczenia.

Charakterystyka robót (przyjęta w części kosztorysowej opracowania):

Średnica rury	Szerokość wykopu	Grubość podsypki	Grubość nadsypki
PVC-U Dn 160	1,00 m	0,15 m	0,20 m
Kam. Dn 200	1,24 m	0,20 m	0,30 m
Kam. Dn 250	1,30 m	0,20 m	0,30 m

- Sieć wodociągowa:

Zastosowane rury z PE100, wymagają ułożenia podsypki piaskowej o grubości warstwy min. 15cm oraz obsypki (z nadsypką) piaskowej do wysokości 20cm nad lico rury. Rury układać należy na wyrównanym podłożu, jako zasypkę wykorzystać grunt z wykopu.

Charakterystyka robót (przyjęta w części kosztorysowej opracowania):

Średnica rury	Szerokość wykopu	Grubość podsypki	Grubość obsypki z nadsypką
PE100 dn 160mm	1,05 m	0,20 m	0,20 m
PE100 dn 125mm	1,05 m	0,15 m	0,20 m
PE100 dn 110mm	1,05 m	0,15 m	0,20 m
PE100 dn 90 mm	1,00 m	0,15 m	0,20 m
PE100 dn 63mm	0,90 m	0,15 m	0,20 m
PE100 dn 50mm	0,90 m	0,15 m	0,20 m

- Kanalizacja deszczowa:

Przed przystąpieniem do montażu kanałów, należy dokonać odbioru technicznego wykopu i podłoża zgodnie z PN-92/B-10732, z uwzględnieniem wymagań stawianym dla kanałów z betonu. Sposób podparcia rur zapewnić musi warunki przyjęte w obliczeniach statyczno-wytrzymałościowych przeprowadzonych dla niniejszej inwestycji. Obliczenia te zostały załączone do opracowania.

Przeliczenie STATYKI wykonano przy założeniu zabezpieczenia ścian wykopu: A2/B2 – zagęszczanie gruntu warstwami z kontrolą wskaźnika zagęszczania gruntu. Zabezpieczenie ścian wykopu wyciągane zjednoczonym warstwowym zagęszczaniem.

Wynikający z obliczeń sposób ułożenia (posadowienia) rury przewidziany jest na: podbudowie piaszczystej lub żwirowej (gr. 20cm), z kątem posadowienia 90°.

Wypełnienie wykopu:

Obsypka gruntem G1 (piasek) - okolica rury do 30 cm ponad lico rury.

Zasypka gruntem G1 (piasek) patrz obl. – wypełnienie wykopu.

Przeliczenie Statyki wykonano przy założeniu wykonania zagęszczenia 95% proktora. Z uwagi na fakt, iż rodzaj zabezpieczenia ścian wykopu ma duży wpływ na wyniki obliczeń STATYKI, należy każdorazowo dokonać przeliczenia w momencie, kiedy technologia zabezpieczenia ścian wykopu, zasypywania lub zagęszczania została by zmieniona. W przypadku, jeśli w trakcie robót ziemnych wystąpią istotne różnice w rodzaju gruntu w stosunku do tego, jaki został określony na podstawie danych przyjętych do obliczeń, należy każdorazowo dokonać przeliczenia.

Zastosowane rury z PVC-U, wymagają ułożenia podsypki piaskowej o grubości warstwy min. 15cm oraz obsypki (nadsypki) piaskowej do wysokości 20-25cm nad lico rury. Rury układać należy na wyrównanym podłożu, jako zasypkę wykorzystać grunt z wykopu (jeśli odpowiada w/w wymaganiom).

Charakterystyka robót (przyjęta w części kosztorysowej opracowania):

Średnica rury	Szerokość wykopu	Grubość podsypki	Grubość nadsypki
PVC-U Dn 200	1,00 m	0,15 m	0,20 m
PVC-U Dn 250	1,05 m	0,15 m	0,25 m
PVC-U Dn 315	1,10 m	0,15 m	0,25 m
beton. Dn 300	1,44 m	0,20 m	0,25 m
beton. Dn 400	1,54 m	0,20 m	0,25 m
beton. Dn 500	1,65 m	0,25 m	0,25 m
beton. Dn 600	1,76 m	0,25 m	0,30 m

BUDOWA SIECI METODAMI WYKOPOWYMI – GŁĘBOKIE WYKOPY

A. Wstęp

1. Wykopy to budowle ziemne należące do kategorii stałych lub tymczasowych konstrukcji określanych jako obiekty budowlane.
2. Wykopy o pionowych, nieumocnionych ścianach, bez rozparcia lub podparcia, mogą być wykonywane w gruntach zwartych tylko do głębokości 1 m, gdy teren przy wykopie nie jest obciążony w pasie o szerokości równej głębokości wykopu.
3. Wykopy bez umocnień, o głębokości większej niż 1 m, lecz nieprzekraczającej 2 m mogą być wykonywane, jeżeli pozwalają na to wyniki badań gruntu i dokumentacja geologiczno-inżynierska.
4. Roboty związane z wykonywaniem obudów ścian, szalunków oraz zabezpieczeń wykopów są zaliczane do szczególnie niebezpiecznych.

B. Działania przed rozpoczęciem robót

1. Prace ziemne w głębokich wykopach z zastosowaniem obudów ścian, szalunków i innych zabezpieczeń muszą być prowadzone pod nadzorem doświadczonych i wykwalifikowanych osób, posiadających wiedzę z zakresu BHP.
2. Należy dokładnie sprawdzać kompetencje powyższych osób.
3. Pracownicy zatrudnieni do robót zabezpieczających skarpy głębokich wykopów obudowami ścian, szalunkami i innymi zabezpieczeniami muszą posiadać wymagane kwalifikacje zawodowe i zdrowotne. Powinni być także przeszkoleni w zakresie BHP odpowiednio do zakresu prowadzonych prac oraz zapoznani z ryzykiem zawodowym dla zadania.
4. Maszyny, urządzenia, narzędzia i sprzęt pomocniczy stosowany przy umacnianiu skarp głębokich wykopów obudowami ścian, szalunkami i innymi zabezpieczeniami powinny być sprawne technicznie oraz posiadać wymagane certyfikaty. Osoby je obsługujące muszą posiadać wymagane uprawnienia i badania lekarskie.
5. Trwałe obudowy ścian głębokich wykopów muszą mieć określone maksymalne parcie gruntu na ścianę, zgodnie z parametrami zamieszczonymi w dokumentacji technicznej.
6. Pracowników zatrudnionych w warunkach zagrożeń wynikających z **Oceny Ryzyka dla Zadania** trzeba wyposażyć w odpowiednią odzież, obuwie i sprzęt ochronny. Należy ich także zapoznać z zasadami stosowania tego sprzętu.
7. **Roboty szczególnie niebezpieczne** należy prowadzić w minimum dwuosobowej obsadzie. Ponadto, trzeba zadbać o środki techniczno – organizacyjne zapewniające bezpieczeństwo na stanowisku pracy oraz skuteczną asekurację i ewakuację w przypadku wystąpienia takiej potrzeby.
8. Podstawowym dokumentem w zakresie BHP, niezbędnym do rozpoczęcia i prowadzenia w głębokich wykopach prac związanych z zabezpieczeniem ich skarp obudowami ścian, szalunkami i innymi zabezpieczeniami jest **Instrukcja Bezpiecznego Wykonywania Robót (IBWR)** dla konkretnego zadania.
9. IBWR należy opracować korzystając z Planu Bezpieczeństwa, Ochrony Zdrowia i Środowiska (Plan BOZiŚ), Oceny Ryzyka dla Zadania oraz projektu wykonawczego dla konkretnego rodzaju robót.
10. Miejsca niebezpieczne należy ogrodzić i oznakować poprzez umieszczenie tablic z napisami ostrzegawczymi.
11. Na czas zmroku i nocy trzeba wykop skutecznie zabezpieczyć przed możliwością wpadnięcia do niego osób postronnych oraz zaopatrzyć w czerwone światło ostrzegawcze.
12. Jeżeli teren, na którym prowadzone są wykopy z zastosowaniem obudów ścian, szalunków i innych zabezpieczeń nie może być ogrodzony, należy zapewnić stały nad nim nadzór.

C. Działania podczas prowadzenia robót - Wykopy wąskoprzestrzenne

1. Ściany głębokich wykopów wąskoprzestrzennych można zabezpieczyć stosując trwałe, systemowe obudowy – płytowe (metalowe).
2. Systemowe obudowy płytowe muszą posiadać dokumentację techniczną (DTR) wraz z instrukcją montażu i demontażu.
3. Do instalacji systemowej obudowy płytowej w wykopie możemy wykorzystać dźwigi samojezdne, żurawie wieżowe lub koparki przystosowane do podnoszenia ładunków.

4. Ściany głębokich wykopów wąskoprzestrzennych można zabezpieczyć stosując obudowę z drewnianych bali o następujących wymiarach :
- przyścienne bale drewniane o grubości co najmniej 50 mm
 - drewniane bale podporowe o grubości co najmniej 63 mm
 - drewniane bale podzastrzałowe o grubości co najmniej 100 mm
 - okrągłaki o średnicy w cieńszym końcu co najmniej 120mm.
5. Rozstaw podparć lub rozparć oraz zakotwień ścian wykopów o głębokości do 4 m, powinien wynosić w układzie pionowym 1 m, zaś poziomym 1,5 m.
6. Ażurowe deskowanie ścian głębokich wykopów można stosować tylko w gruntach zwartych.
7. Ściany głębokich wykopów wąskoprzestrzennych można także zabezpieczać stosując pionowe szalunki rozpierane cylindrami hydraulicznymi. Zabezpieczają one skarpy głębokich wykopów zwłaszcza w miejscach kolizji z innymi sieciami uzbrojenia podziemnego terenu.

Wykopy szerokoprzestrzenne

1. Ściany głębokich wykopów szerokoprzestrzennych można zabezpieczać stosując ścianki berlińskie, będące konstrukcją opartą na stalowych kształtownikach lub różnych odmianach pali betonowych,
2. Podstawowe parametry ścianki berlińskiej:
- rozmieszczenie słupów od 1,5 m do 2,5 m
 - podstawa słupów sięga zazwyczaj od 4 m do 6 m poniżej dna wykopu.
3. W miarę wykonywania wykopu, zabezpieczając go za pomocą ścianki berlińskiej, między słupami należy zakładać opinkę z bali lub krawędziaków drewnianych, zgodnych z dokumentacją techniczną.
4. Ściany głębokich wykopów szerokoprzestrzennych można zabezpieczać stosując palisady z różnego rodzaju pali – najczęściej wierconych, kolumn betonowych, kolumn cementowo –gruntowych, kolumn jet-grouting (iniekcja wysokociśnieniowa) itp.
5. Innym rodzajem zabezpieczenia ścian głębokich wykopów są ścianki szczelne z grodzic stalowych, pogrążanych poprzez ich zawibrowanie lub wciskanie przy użyciu sprzętu hydraulicznego.
6. Podczas podnoszenia i podwieszania grodzic należy:
- stosować atestowane zawiesia, haki, szakle
 - wyznaczać strefę niebezpieczną – min. długość grodzicy to 5 m.
7. Ściany głębokich wykopów szerokoprzestrzennych można również zabezpieczać wykonując ścianki szczelinowe.
8. Dla wszystkich rodzajów zabezpieczeń ścian głębokich wykopów szerokoprzestrzennych wymagany jest projekt techniczny.
9. Konstrukcje wzmacniające i rozpierające ściany głębokich wykopów muszą być wykonane z materiałów zgodnych z dokumentacją techniczną, a połączenia, głównie spawane, muszą być wykonane przez pracowników z odpowiednimi uprawnieniami.

D. Zabrania się:

1. **Przebywania pracowników w niezabezpieczonych głębokich wykopach.**
2. **Przebywania pracowników w wykopie podczas transportowania do niego materiałów lub urządzeń.**
3. **Schodzenia do wykopu oraz wychodzenia z niego po rozporach lub innych elementach obudowy.**
4. **Używania elementów obudowy wykopu niezgodnie z jej przeznaczeniem.**
5. **Wykonywania robót budowlanych pod czynnymi napowietrznymi liniami energetycznymi w odległości mniejszej niż to określają przepisy szczegółowe.**

7.0. ODWODNIENIE WYKOPÓW

Obniżenie poziomu zwierciadła wód gruntowych w wykopie powinno być dokonywane w wypadkach, gdy utrudnia ona lub uniemożliwia wykonanie wykopu oraz posadowienie rurociągu, studni. Obniżenie wód gruntowych powinno być tak wykonane aby ciśnienie spływowe nie powodowało naruszenia struktury gruntu w podłożu realizowanego kanału.

Poziom zwierciadła powinien być obniżony o co najmniej 0,5m poniżej dna wykopu, przy czym obniżenie musi obejmować okresy całodobowe ze względu na szkodliwe działanie wahań zwierciadła wody na strukturę gruntu.

Pomimo, że prace powinny być wykonywane, w miarę możliwości w okresie bezdeszczowym, wykop należy zabezpieczyć przed dopływem wód opadowych. Elementy zabezpieczające ściany wykopu muszą wystawać co najmniej 15cm ponad szczelnie przylegający teren a powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkiem umożliwiającym swobodny odpływ wody poza wykop.

Odwodnienie wykonać przed montażem rurociągów i studni w wykopie.

Roboty ziemne rozpocząć od najniższego do najwyższego punktu posadowienia sieci, w celu zapewnienia grawitacyjnego odpływu wody z wykopu w dół po jego dnie.

Odwodnienie wykonywać, w zależności od konfiguracji terenu i zagłębienia sieci, za pomocą:

- a) **pompy spalinowej** – w najniższym punkcie wykopu, przed wykonaniem podsypki i ułożeniem kanału; w miejscu posadowienia pompy wykop poszerzyć i wykonać komorę lub studzienkę odwadniającą;
- b) **systemu igłofiltrów** (drenaż wgłębny) – w przypadkach, gdy intensywny napływ wód gruntowych uniemożliwia wykonanie skutecznego odwodnienia powierzchniowego; podczas prac z wykorzystaniem igłofiltrów ściany wykopów zabezpieczyć stalową ścianką szczelną (z wykorzystaniem systemów obudowy szalunkowej typu „boks”), którą podczas zasypywania wykopów należy sukcesywnie usuwać;
- c) **beczkowozów** – niezależnie od wybranej metody wodę z odwodnień odprowadzać na nieużytki lub do rowów melioracyjnych.

8.0. ROBOTY MONTAŻOWE

Zadanie zrealizować ściśle wg zapisów P.W., SST oraz strony graficznej i kosztorysowej projektu. Montaż rurociągów, studni i pozostałych materiałów i urządzeń, wykonać ściśle z wytycznymi producenta zastosowanego systemu.

BUDOWA SIECI METODAMI BEZWYKOPOWYMI

Dla wykonania przejścia kanałem deszczowym pod torami kolejowymi wybrano wykorzystanie metody przewiertu sterowanego typu „poziomego”.

Technologia przewiertu oparta jest na zasadzie wykonania otworu i odpowiedniego poszerzenia jego średnicy, przy jednoczesnym wyprowadzeniu urobku za pomocą specjalnej płuczki wiertniczej, w celu wprowadzenia rury przewodowej.

Przewiert jest realizowany bez naruszenia nawierzchni terenu, obiektów i budowli naziemnych. Miejsca lokalizacji maszyn wiertniczych, place składowe odcinków rurowych i osprzętu wiertniczego, oraz miejsca wyprowadzania płuczki wiertniczej, zlokalizowane i uzgodnione z właścicielami terenu zostaną przez wykonawcę robót w dalszym etapie inwestycji (w/w zależne są od parku maszynowego wykonawcy, przyjętej technologii i harmonogramu wykonania robót).

9.0. PRÓBY SZCZELNOŚCI – INSPEKCA TELEWIZYJNA

Dla kanałów głównych grawitacyjnej sieci deszczowej i kanalizacji sanitarnej przed zasypaniem wykopów, przeprowadzić inspekcję kanału z wykorzystaniem kamery telewizyjnej; inspekcja ma na celu sprawdzenie prawidłowości wykonania poszczególnych połączeń oraz zbadania rzeczywistych wartości spadków przewodów. Należy spełnić wymagania w tym zakresie jakie postawi użytkownik/właściciel sieci deszczowej w miejscowości Koszalin.

Nagranie z przeprowadzonej inspekcji przedstawić należy przedstawicielowi Eksploatatora sieci deszczowej w Koszalinie i Inwestorowi, podczas odbioru końcowego inwestycji.

W celu sprawdzenia szczelności i wytrzymałości połączeń przewodu ciśnieniowego (wodociągowego i przewodów tłocznych) należy przeprowadzić próby szczelności wg PN-81/B-10725. Ciśnienie próbne powinno wynosić 1,5x ciśnienie robocze, lecz nie mniej niż 1,0 Mpa. Próby szczelności należy wykonywać dla kolejnych odbieranych odcinków przewodu, ale na żądanie inwestora lub użytkownika należy również przeprowadzić próbę szczelności całego przewodu. Zaleca się przeprowadzić próbę ciśnieniową hydrauliczną. Wyniki prób szczelności odcinka jak i całego przewodu powinny być ujęte w protokołach podpisanych przez przedstawicieli wykonawcy, nadzoru inwestycyjnego i użytkownika sieci.

Po uzyskaniu pozytywnych wyników próby szczelności należy przewód (wodociągowy) poddać płukaniu używając w tym celu czystej wody wodociągowej. Prędkość przepływu wody w przewodzie powinna umożliwić usunięcie wszystkich zanieczyszczeń mechanicznych występujących w przewodzie. Woda płuczka po zakończeniu płukania powinna być poddana badaniom fizykochemicznym i bakteriologicznym w jednostce badawczej do tego upoważnionej. Jeśli wyniki badań wskazują na potrzebę dezynfekcji przewodu, proces ten powinien być przeprowadzony przy użyciu roztworu PODCHLORYNU SODU w czasie 24 godzin przy stężeniu 2‰ tj. 1 litr podchlorynu sodu na 500 litrów wody w rurociągu. Po tym okresie kontaktu, pozostałość chloru w wodzie powinna wynosić np. 10 mgCl₂/dm³. Po zakończeniu dezynfekcji i spuszczeniu wody z przewodu należy ponownie go wypłukać. Wyniki badań i dopuszczenie do poboru wody muszą być udokumentowane protokołem sporządzonym przez uprawnioną jednostkę badawczą np. SANEPID i stanowią integralną część dokumentacji powykonawczej.

10.0. UWAGI KOŃCOWE – WYTYCZNE

- 1) Rzędne projektowanych włączów studni oraz zwieńczeń wpustów deszczowych, dostosować do docelowych rzędnych nawierzchni jezdni.
- 2) Należy zabezpieczyć środowisko gruntowo-wodne przed przenikaniem zanieczyszczeń wód opadowych, ścieków sanitarnych z terenu budowy oraz zaplecza technicznego.
- 3) Prace budowlane prowadzić wyłącznie w porze dziennej, tj. w godzinach od 6.00 do 22.00.
- 4) Powstające w trakcie budowy odpady należy segregować i gromadzić w przeznaczonych do tego pojemnikach i sukcesywnie wywozić z placu budowy.
- 5) W obrębie systemu korzeniowego istniejącej szaty roślinnej wykopy należy prowadzić ręcznie, a w razie konieczności zastosować przeciski w rurach stalowych. Wykopy nie powinny powodować obniżenia wód gruntowych w obrębie systemów korzeniowych.
- 6) Nie składować urobku z wykopów ani innych materiałów i środków chemicznych pod koronami drzew.
- 7) Przy zbliżeniach do punktów osnowy geodezyjnej zachować szczególną ostrożność.
- 8) Istniejące uzbrojenie podziemne należy dokładnie zlokalizować i zabezpieczyć przed uszkodzeniem podczas realizacji robót.
- 9) W miejscu skrzyżowań i zbliżeń z istniejącą siecią energetyczną zachować odpowiednie odległości zgodnie z PN; prace wykonywać ręcznie.
- 10) Wszystkie odstępstwa należy korygować przy udziale Inspektora Nadzoru, projektanta i użytkownika sieci.
- 11) Roboty ziemne wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP oraz normami PN.

- 12) Wszelkie roboty wykonywać zgodnie z warunkami i wytycznymi, zawartymi w dokumentacji ZUDP, Decyzjach i Uzgodnieniach.
- 13) W przypadku natrafienia na przedmioty zabytkowe lub szczątki archeologiczne, należy natychmiast przerwać roboty i zawiadomić władze konserwatorskie oraz Inwestora.

Opracował:

mgr inż. Marek Komar

uprawnienia do projektowania ^{komar} bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej
ZAP/0224/POOS/12, ZAP/IS/0062/13

ZAŁĄCZNIKI

- 1 Obliczenia statyczne dla kanałów betonowych i z kamionki

OBLICZENIA STATYCZNO-WYTRZYMAŁOŚCIOWE KANAŁÓW RUROWYCH

1. Sprawdzenie wytrzymałości rury

$$P \geq \frac{n(W1 + W2)}{L}$$

gdzie:

P - nośność rury (normatywna siła niszcząca), [kN/m]

n - współczynnik pewności (bezpieczeństwa), [-]

n=1,0 dla rur sprężystych (PVC, PE i.t.p.)

n=1,3 dla rur z materiałów kruchych (beton, kamionka i.t.p.)

W - obciążenie rury, [kN/m]

W1 - obciążenie gruntem, [kN/m]

W2 - obciążenie ruchem kołowym, [kN/m]

L - współczynnik zależny od sposobu podparcia rury, [-]

2. Nośność rury P, przyjęta na podstawie danych producenta

Średnica wewn. rury	Grubość ścianki	Średnica zewn. rury	Wartość siły niszczącej na 1mb rury "WITROS"					
			rura betonowa		żelbetowe			
			klasa C		klasa A		klasa S	
D	s	Dz	[kN]	beton	[kN]	beton	[kN]	beton
[mm]	[mm]	[mm]	[kN]	beton	[kN]	beton	[kN]	beton
300	70	440	45	C40/50	50	C40/50	60	C40/50
400	70	540	60	C40/50	60	C40/50	75	C40/50
500	75	650	60	C40/50	75	C40/50	90	C40/50
600	80	760	70	C40/50	100	C40/50	120	C40/50
800	90	980	80	C40/50	120	C40/50	150	C40/50
1000	120	1240	-	C40/50	150	C40/50	-	C40/50
1200	135	1470	-	C40/50	180	C40/50	-	C40/50

Średnica wewn. rury	Grubość ścianki	Średnica zewn. rury	Wartość siły niszczącej na 1mb rury "WIPRO"					
			rury betonowe		żelbetowe		żelbetowe	
			klasa II		klasa III			
D	s	Dz	[kN]	beton	[kN]	beton	[kN]	beton
[mm]	[mm]	[mm]	[kN]	beton	[kN]	beton	[kN]	beton
300	55	410	29,5	C40/50	-	-	-	-
400	55	510	23,0	C40/50	40	C40/50	-	-
500	65	630	26,6	C40/50	50	C40/50	75	C40/50
600	75	750	30,2	C40/50	60	C40/50	90	C40/50
800	90	980	37,6	C40/50	80	C40/50	120	C40/50
1000	120	1240	-	-	100	C40/50	150	C40/50
1200	135	1470	-	-	120	C40/50	180	C40/50

Rury z kamionki w systemie kielichowym			
Średnica	Klasa	Wytrzymałość	Średnica zewnętrzna
DN [mm]		FN [kN/m]	Dz [mm]
100	34	34	131
125	34	34	159
150	34	34	186
200	200	40	242
250	160	40	299
300	160	48	355
350	160	56	417
400	160	64	486
500	120	60	581
600	95	57	687

* - rury bezkielichowe, z manszetą ze stali molibdenowej

3. Obciążenie gruntem W1

$$W1 = A \cdot \gamma \cdot H \frac{D_z + B}{2}$$

gdzie:

A - współczynnik zmniejszający Wetzorkego, [-] zależny od stosunku H/B

γ - ciężar objętościowy gruntu, $\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$

H - wysokość zasypki (wartość średnia na odcinku), [m]

D_z - średnica zewnętrzna rury, [m]

B - szerokość wykopu, [m]

4. Obciążenie ruchome krótkotrwałe (od ruchu pojazdów samochodowych), W2

$$W2 = p \cdot \beta \cdot D_z$$

gdzie:

p - obciążenie równomiernie rozłożone [kN/m^2]

przyjęto $p = 15 \text{ kN/m}^2$, dla samochodu ciężarowego trójosiowego z ładunkiem

β - współczynnik koncentracji obciążeń, naw. asfaltowa $\beta = 1,5$, kostka beton. $\beta = 1,7$, tłuczeń $\beta = 2,0$

D_z - średnica zewnętrzna rury, [m]

ZESTAWIENIE WYNIKÓW OBLICZEŃ

Odcinek	Średnica rury Dz	Nośność rury P	Obciążenie gruntem W1	Obciążenie od ruchu pojazdów W2	Współcz. podparcia L	Całkowite obciążenie proj. Po	Spełnienie wymagań wytrzymał. $P_o \leq P$
	[mm]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[-]	[kN/m]	[-]
Projektowana kanalizacja deszczowa							
D.56	1470	120,0	67,61	44,10	1,5	96,8	TAK
D.54	1470	120,0	48,90	44,10	1,5	80,6	TAK
D.7	1240	100,0	81,29	27,90	1,5	94,6	TAK
D.2	1240	100,0	50,95	27,90	1,5	68,3	TAK
D.209	1240	100,0	32,89	44,64	1,5	67,2	TAK
D.7	980	80,0	66,01	22,05	1,5	76,3	TAK
D.12	980	80,0	31,20	22,05	1,5	46,1	TAK
D.211	980	80,0	25,57	35,28	1,5	52,7	TAK
D.29	760	70,0	46,45	17,10	1,5	55,1	TAK
D.212	760	70,0	23,43	27,36	1,5	44,0	TAK
D.24	650	60,0	30,53	16,58	1,5	40,8	TAK
D.87	650	60,0	48,51	14,63	1,5	54,7	TAK
D.20	650	60,0	23,48	15,60	1,5	33,9	TAK
D.214	650	60,0	19,94	23,40	1,5	37,6	TAK
D.25	540	60,0	30,69	13,77	1,5	38,5	TAK
D.75	540	60,0	32,58	12,15	1,5	38,8	TAK
D.24	540	60,0	27,24	13,77	1,5	35,5	TAK
D.73	540	60,0	22,39	12,15	1,5	29,9	TAK
D.35	440	45,0	26,88	9,90	1,5	31,9	TAK
D.37	440	45,0	19,50	9,90	1,5	25,5	TAK
Projektowana kanalizacja sanitarna							
S.9	299	40,0	32,48	6,73	1,5	34,0	TAK
S.29	299	40,0	19,99	6,73	1,5	23,2	TAK
S.18	242	40,0	26,35	7,26	1,5	29,1	TAK
S.37	242	40,0	27,55	6,17	1,5	29,2	TAK
S.41	242	40,0	19,77	6,17	1,5	22,5	TAK
S.43	242	40,0	14,50	7,26	1,5	18,9	TAK
S.58	242	40,0	19,20	5,45	1,5	21,4	TAK

WNIOSKI I ZALECENIA PO PRZEPROWADZONYCH OBLICZENIACH

- Zastosowany przez Wykonawcę w trakcie montażu sposób podparcia rur zagwarantować musi przyjęty do obliczeń współczynnik $L=1,5$
do obliczeń przyjęto: ułożenie rury na dobrze zagęszczonej podsypce, z podbiciem dwustronnym piaskiem dobrze zagęszczonym, oparcie na min. 25% obwodu, pogłębienia na złącza kielichowe rur

2. Projektowaną sieć kanalizacji deszczowej wykonać należy z rur:

DN300, rura betonowa C40/50 WITROS klasy "C" o Dz= 440mm, o wytrzymałości 40kN/m
DN400, rura betonowa C40/50 WITROS klasy "C" o Dz= 540mm, o wytrzymałości 60kN/m
DN500, rura betonowa C40/50 WITROS klasy "C" o Dz= 650mm, o wytrzymałości 60kN/m
DN600, rura betonowa C40/50 WITROS klasy "C" o Dz= 760mm, o wytrzymałości 70kN/m
DN800, rura betonowa C40/50 WITROS klasy "C" o Dz= 980mm, o wytrzymałości 80kN/m
DN1000, rura żelbetowa C40/50 WIPRO klasy II o Dz= 1240mm, o wytrzymałości 100kN/m
DN1200, rura żelbetowa C40/50 WIPRO klasy II o Dz= 1470mm, o wytrzymałości 120kN/m

3. Projektowaną sieć kanalizacji sanitarnej wykonać z rur kamionkowych:

DN200, klasy 200 o wytrzymałości FN= 40kN/m
DN250, klasy 160 o wytrzymałości FN= 40kN/m

Opracował:

mgr inż. Marek Komar

mgr inż. Marek Komar

Komar
uprawnienia budowlane do projektowania
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej
ZAP/0224/POOS/12, ZAP/IS/0062/13