

PROJEKT BUDOWLANY

BRANŻA: SANITARNA

NAZWA INWESTYCJI:

PRZEBUDOWA BUDYNKU GOSPODARCZEGO NA CENTRUM INTEGRACJI SPOŁECZNEJ,
REWITALIZACJA OBSZARU ULIC LUBLINIECKIEJ, STAWOWEJ I DOBRODZIEŃSKIEJ POPRZECZ
ZAGOSPODAROWANIE TERENU W CELU NADANIA FUNKCJI REKREACYJNEJ I GOSPODARCZEJ NA
DZIAŁKACH 352/15, 269/2 – **KANALIZACJA DESZCZOWA, DRENAŻ**

ADRES INWESTYCJI:

Gmina Ciasna
Teren wydzielony ulicami: Lubliniecka, Stawowa, Dobrodzieńska

INWESTOR:

Urząd Gminy Ciasna, ul. Nowa 1a, 42-793 Ciasna

NUMERY EWIDENCYJNE DZIAŁEK:

NR : 352/15, 269/2
Jednostka ewidencyjna 240703_2, Ciasna, Obręb ewidenc. 0001, Ciasna

KATEGORIA:

Kategoria XXII - place
Kategoria IX

KOD CPV:

45000000-7 - Roboty budowlane
45231300-8 - Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków

PROJEKTOWAŁ: mgr inż. Grzegorz Kubanek
nr.up. SLK/5869/PWBS/15

SPRAWDZIŁ: mgr inż. Marian Blacha
nr.up. SLK/6314/PWBS/16

GRUDZIEŃ 2016

SPIS TREŚCI

1.	DANE OGÓLNE.....	2
1.1.	PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA.	2
1.2.	PODSTAWA OPRACOWANIA.	2
1.3.	PARAMETRY OBLICZEŃ.	2
2.	OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH.....	2
2.1.	DRENAŻ POZIOMY.	2
2.2.	ODWODNIENIE ZATOKI AUTOBUSOWEJ.	4
2.3.	PRZEPUST POD ALEJKĄ.....	4
2.4.	OBLICZENIA HYDRAULICZNE.	4
3.	ROBOTY ZIEMNE.	6
3.1.	WYKONANIE ZABEZPIECZENIA ISTNIEJĄCYCH KABLI PODZIEMNYCH.	8
4.	BADANIA ODBIORCZE.....	8
4.1.	BADANIA PODŁOŻA.	9
4.2.	BADANIA PRZEWODU I STUDZIENEK.....	9
4.3.	BADANIA ROBÓT ZIEMNYCH.	9
5.	WARUNKI WYKONSTWA.....	9
6.	ZAŁĄCZNIKI.....	10
6.1.	OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA I SPRAWDZAJĄCEGO,.....	10
6.2.	UPRAWNIENIA I PRZYNALEŻNOŚĆ DO IZBY PROJEKTANTA,	10
6.3.	UPRAWNIENIA I PRZYNALEŻNOŚĆ DO IZBY SPRAWDZAJĄCEGO.	10

SPIS RYSUNKÓW

NR PROJEKTU PB.DR		
Projekt zagospodarowania terenu		
1	Projekt zagospodarowania terenu	ZT-01
2	Profil podłużny	S-PB-DR-02
3	Przekrój wykopu dla drenażu	S-PB-DR-03

OPIS TECHNICZNY

1. DANE OGÓLNE.

1.1. Przedmiot i zakres opracowania.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany дренаżu oraz odwodnienie zatoki dla autobusów dla zadania p.n.: Przebudowa budynku gospodarczego na centrum integracji społecznej, rewitalizacja obszaru ulic Lublinieckiej, Stawowej i Dobrodzieńskiej poprzez zagospodarowanie terenu w celu nadania funkcji rekreacyjnej i gospodarczej na działkach 352/15, 269/2.

Zakres opracowania obejmuje następujące instalacje zew.:

- 1- Drenaż poziomy,
- 2- Odwodnienie zatoki autobusowej.
- 3- Przepust pod projektowaną alejką.

1.2. Podstawa opracowania.

Podstawę opracowania stanowi:

- Projekt zagospodarowania terenu,
- Dz. U. nr 70 - Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki ich usytuowanie wraz z późniejszymi zmianami.
- Dz. U. Nr 129 z 1997r. poz.844 Rozporządzenie ministra pracy i polityki socjalnej w sprawie ogólnych przepisów BHP. Zmiana do Dz.U. nr 129 –Dz.U. nr 91 z 2002r.

1.3. Parametry obliczeń.

- Całość robót wykonać zgodnie z
 - Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Sieci kanalizacyjnych – COBRTI INSTAL cz. IX.
 - Normy dotyczące sieci kanalizacyjnych.

2. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH.

2.1. Drenaż poziomy.

W oparciu o założenia zawarte w operacie wodnoprawnym dla inwestycji polegającej na rewitalizacji terenów położonych w rejonie ulic Lublinieckiej, Stawowej i Dobrodzieńskiej w miejscowości Ciasna sporządzonym przez firmę Ekoid z siedzibą w Katowicach ul. Łączna 3/40, projektuje się odwodnienie przedmiotowego terenu w postaci drenażu poziomego ułożonego na odcinkach:

- A1 – A2,
- B1 – B2,

oraz odwodnienie projektowanej zatoki autobusowej poprzez budowę wpustu drogowego „Wp” włączonego do projektowanej studzienki SD1.

Projektuje się budowę drenażu z rur PP w pełni sącących o następujących średnicach:

- A1 – A2, rura SN8 DN700 mm, pow. perforacji [cm^2/m] ≥ 100 (**wykonana na zamówienie**)
- B1 – B2, rura SN4 DN600 mm, pow. perforacji [cm^2/m] ≥ 100 (dostępny typoszereg)

Projekt zakłada układanie rur drenarskich tam gdzie jest to możliwe w wykopach wąskich, tam gdzie nie będzie to możliwe tj. w strefach gruntów piaszczystych lub żwirowych należy zastosować

wykop szeroki. Poniższa tabela przedstawia relacje wymiarów geometrycznych wykopów i średnic nominalnych instalowanych rur drenarskich:

Rodzaj wykopu	Szerokość wykopu B	
Wykop wąski	< 3 DN	< H/2
Wykop szeroki	< 3 DN	< H/2

Gdzie:

DN – średnica nominalna rury,

B – szerokość wykopu mierzona na wysokości korony rury,

H – wysokość przykrycia rury liczona od jej korony.

Rury ułożyć na żwirowej podsypce i obsypce grubości 20 cm. Materiałem właściwym do wykonania podsypki i obsypki jest żwir nie zawierający cząstek większych niż 8.0 mm pozbawiony ostrych krawędzi. Zawartość frakcji drobnych (poniżej 2 mm) i substancji organicznych powinna być jak najmniejsza. Po wykonaniu podsypki na dnie wykopu należy ułożyć rurę i z tego samego materiału wykonać obsypkę. W zależności od średnicy rury drenarskiej obsypka może być wykonana z jednej lub kilku warstw i powinna sięgać ok 20 cm powyżej korony rury. Obsypka winna być wykonana starannie i równomiernie po obu stronach rury, a jej zagęszczenie musi zapewnić równy rozkład obciążeń na całej długości rurociągu.

Podsypka pod drenaż zostanie ułożona na geowłókninie. Na wierzchu zasypki również ułożyć geowłókninę, zabezpieczającą przed zamulaniem drenażu.

Na wlotach i wylotach rur drenarskich tzn. w punktach A1, B1, B2 projektuje się umocnienia wykonane z prefabrykowanego elementu żelbetowego w postaci ścianki skośnej z otworem odpowiadającym średnicy rury drenarskiej. Dla zabezpieczenia wlotów i wylotu przed przedostawaniem się zwierząt projektuje się montaż wymiennych krat ze stali ocynkowanej o prześwicie 20 mm.

Na trasie projektowanego drenażu projektuje się studzienki rewizyjne SD1, SD2, SD3.

Projektowane studzienki wykonać z kręgów betonowych DN1200 mm przykrytych włazem żeliwnym klasy D400/A15 oraz odpowiednio do lokalizacji z pierścieniem odciążającym.

W miejscu przejścia rurą drenarską przez ścianę studzienek należy zastosować systemowe przejście szczelne z uszczelką wargową $\phi 600-700$ mm. Na wszystkich studzienkach projektuje się piaskownik w postaci pogłębienia studni o dodatkową wysokość $H=40$ cm.

Studzienki wykonać z kręgów żelbetowych o średnicy DN1200 mm odpowiadających wymaganiom PN-EN 1917. Pod studniami należy wykonać podbudowę z betonu B -7.5 o grubości 20 cm na podsypce piaskowej gr. 12 cm. Na studniach znajdujących się w jezdni zastosować pokrywy z żelbetowym pierścieniem odciążającym i przykrytymi włazami typu ciężkiego klasy D400 odpowiadające wymaganiom PN-EN 124. Na wszystkich studniach stosować włazy z żeliwa sferoidalnego z wentylacją, zabezpieczone przed wpływem wód gruntowych i klawiszowaniem. Studzienki prefabrykowane montować ściśle wg instrukcji dostarczonej przez producenta. Części studni wykonane z elementów betonowych prefabrykowanych winny być wykonane z betonu o klasie nie niższej niż B25, wodoszczelnego, małonasiąkliwego (poniżej 4%) mrozoodpornego. Kręgi łączyć na uszczelki gumowe, zapewniające całkowitą szczelność (rodzaj gumy dostosowany do przewidywanej agresji chemicznej), wykonane z betonu zgodnie z normą PN-EN 206-1 o odpowiedniej klasie ekspozycji min. XA1 i wytrzymałości klasy min. C30/37, wodoszczelnego (min. W8) i o nasiąkliwości nie większej niż 5%, z zamontowanymi przejściami szczelnymi.

Stopnie złączowe żeliwne odpowiadające wymaganiom PN-EN 13101.

2.2. Odwodnienie zatoki autobusowej.

Odwodnienie zatoki autobusowej projektuje się poprzez wpust drogowy Wp oraz odcinek kanalizacji deszczowej włączony do projektowanej studzienki SD1.

Projektowaną kanalizację deszczową wykonać z rur PVC-U klasy S DN200 mm.

Przewody ułożyć na obsypce i podsypce piaskowe gr. 30 cm.

W miejscu przejścia rurą PVC przez ścianę studzienek należy zastosować systemowe przejście szczelne z uszczelką wargową $\phi 200$ mm.

2.3. Przepust pod alejką.

Zgodnie z zagospodarowaniem terenu w południowej części terenu objętego rewitalizacją projektuje się przepust pod nową alejką. Przedmiotowy przepust wykonany zostanie z rury betonowej DN600 mm. Końce po dwóch stronach przepustu projektuje się umocnić za pomocą prefabrykowanego elementu żelbetowego w postaci ścianki skośnej z otworem odpowiadającym średnicy rury betonowej.

2.4. Obliczenia hydrauliczne.

Obliczenia hydrauliczne zostały przytoczone z operatu wodnoprawnego dla inwestycji polegającej na rewitalizacji terenów położonych w rejonie ulic Lublinieckiej, Stawowej i Dobrodzieńskiej w miejscowości Ciasna sporządzonym przez firmę Ekoid z siedzibą w Katowicach ul. Łączna 3/40.

➤ **Odcinek A1-A2**

Końcowy odcinek rowu zostanie zarurowany i wykonany ze spadkiem 0,1%. W związku z tym i podstawową funkcją rury drenażowej będzie odprowadzenie wód opadowych spływających z rowu przebiegającego wzdłuż wschodniej granicy terenu oraz odprowadzanych z powierzchni placu pod działalność gospodarczą i zatoczki autobusowej przepustowo zarurowanej części rowu obliczono jak dla rury pełnej i wynosi będzie:

Średnica rury: $D = 0,7$ m

gdzie: F_m = pole przekroju poprzecznego

$$F_m = \pi \times D^2 / 4 = 0,38 \text{ [m}^2 \text{]}$$

Obliczenie promienia hydraulicznego:

$$R_h = D / 4 = 0,175 \text{ [m]}$$

spadek dna rury $I = 0,001$

$$I^{1/2} \sim 0,03$$

Obliczenie prędkości przepływu wody w rurze:

gdzie: $n = 0,011$ (współczynnik szorstkości)

$$V_m = 1 / n \times R_h^{2/3} \times I^{1/2} = 0,899 \text{ [m/s]}$$

Obliczenie przepływu rzeczywistego

$$Q_m = V_m \times F_m = 0,899 \times 0,38 = 0,35 \text{ [m}^3/\text{s]}$$

Projektowane prace związane z przebudową rowu oraz z jego zarurowaniem nie zmieniają przepustowości istniejącego rowu.

➤ Odcinek B1-B2

Końcowy odcinek rowu zostanie zarurowany i wykonany ze spadkiem 1,9%.

Przepustowość zarurowanej części rowu obliczono jak dla rury pełnej i wynosić będzie:

Średnica rury: $D = 0,6 \text{ m}$

gdzie: F_m = pole przekroju poprzecznego

$$F_m = \pi \times D^2 / 4 = 0,28 \text{ [m}^2\text{]}$$

Obliczenie promienia hydraulicznego:

$$R_h = D / 4 = 0,15 \text{ [m]}$$

spadek dna rury $I = 0,019$

$$I^{1/2} \sim 0,13$$

Obliczenie prędkości przepływu wody w rurze:

gdzie: $n = 0,011$ (współczynnik szorstkości)

$$V_m = 1 / n \times R_h^{2/3} \times I^{1/2} = 3,53 \text{ [m/s]}$$

Obliczenie przepływu rzeczywistego

$$Q_m = V_m \times F_m = 3,53 \times 0,282 = 0,99 \text{ [m}^3\text{/s]}$$

Przeprowadzone obliczenia wykazały, że przebudowana część rowu wraz z zarurowaniem posiada większą przepustowość od istniejącego rowu. Biorąc pod uwagę fakt, iż nie zmienia się zagospodarowanie terenu zlewni ciężącej do rowu należy przyjąć iż ilość wód prowadzona rowem odpowiadać będzie istniejącej przepustowości rowu, tj. $Q = 0,75 \text{ m}^3\text{/s}$ przy pełnym wypełnieniu rowu i $0,6 \text{ m}^3\text{/s}$ przy wypełnieniu na poziomie 80%.

➤ Maksymalny zrzut wód opadowych.

Oblicze ilości wód opadowych odprowadzanych z terenu inwestycji dla doboru urządzeń podczyszczających dokonano przy założeniu deszczu nawalnego w wysokości 150 l/(s ha) przy czasie trwania deszczu 15 minut i prawdopodobieństwie wystąpienia $q = 20\%$.

Obliczenia wykonano korzystając ze wzoru:

$$Q_{\max} = \psi \times A \times I,$$

w którym:

ψ - współczynnik spływu wg PN-92/B-01707,

A - powierzchnia odwadniana [ha],

I - miarodajne natężenie deszczu [l/(s ha)].

Współczynnik spływu ψ Szczelne nawierzchnie asfaltowe – 0,9

Powierzchnia odwadniana 1170 m^2 , z czego powierzchnia placu stanowi 850 m^2 , a pozostała część terenu to wjazd na teren inwestycji oraz zatoczka dla autobusów wzdłuż drogi.

$$Q = 0,9 \times 1170 \times 150 / 10000 = 15,7 \text{ l/s}$$

przy założeniu miarodajnego natężenia deszczu $I = 150 \text{ l/s/ha}$ przez 15 minut.

$$Q_{\max} = (15,7 \text{ l/s} \times 60\text{s}) \times 15 \text{ min}/1000 = 14,3 \text{ m}^3/\text{h}$$

➤ Średni dobowy zrzut wód opadowych.

Do obliczeń średnich dobowych ilości wód opadowych odprowadzanych z terenu inwestycji skorzystano ze wzoru:

$$Q_{r/d} = F \times \psi \times H,$$

w którym:

ψ - współczynnik zmniejszający wysokość opadu o wielkość nie dający odpływu,

F - powierzchnia odwadniania [m^2],

H - opad roczny [m], przyjęto $H = 700 \text{ mm} = 0,70 \text{ m}$ (wg atlasu klimatu województwa śląskiego wydawnictwo IMiGW Katowice).

$$Q_{sr} = 0,9 \times 1170 \times 0,7 = 737,1 \text{ m}^3/\text{rok}$$

Przyjmując za atlasem klimatu województwa śląskiego ilość dni z opadem na poziomie 180 dni na rok średniodobowa ilość deszczu wynosić będzie:

$$Q_{sr/d} \approx 4,09 \text{ m}^3/\text{d}$$

➤ Maksymalny roczny zrzut wód opadowych

Do obliczeń maksymalnych rocznych ilości wód opadowych odprowadzanych z terenu inwestycji skorzystano ze wzoru:

$$Q_{\max/\text{rok}} = F \times \psi \times H,$$

w którym:

ψ - współczynnik zmniejszający wysokość opadu o wielkość nie dającą odpływu,

F - powierzchnia odwadniania [m^2],

H - opad roczny [m], przyj to $H = 970 \text{ mm} = 0,97 \text{ m}$ (wg atlasu klimatu województwa śląskiego wydawnictwo IMiGW Katowice).

$$Q_{\max/\text{rok}} = 0,9 \times 1170 \times 0,97 = 1021,4 \text{ m}^3/\text{rok}$$

3. ROBOTY ZIEMNE.

Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z normą PN-B-10736, i PN-B-06050 i PN-EN 1610. Wykopy należy prowadzić zgodnie z metodą, organizacją robót i odwodnieniem na czas budowy, zaproponowanymi przez Wykonawcę i przyjętymi do Harmonogramu Robót. Będą one uwzględniały wszystkie warunki, w jakich wykonywane będą roboty ziemne.

Wykopy pod przewody rurowe należy wykonywać do głębokości 0,1 – 0,2 m. mniejszej od projektowanej, a następnie pogłębiać do głębokości właściwej, bezpośrednio przed ułożeniem fundamentu lub przewodu rurociągowego. Minimalna szerokość wykopu w świetle obudowy ściany powinna być dostosowana do średnicy przewodu. Przy montażu przewodu na powierzchni terenu i opuszczeniu całych ciągów do wykopu, szerokość wykopu może być zmniejszona.

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

Odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno przekraczać +/- 5 cm.

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów na części terenu należy usunąć górną warstwę gruntu zachwaszczoną grubości 5 cm z odwozem na odkład.

Odspojenie gruntu w wykopie docelowym będzie wykonywane przy użyciu sprzętu mechanicznego lub ręcznie.

Dno wykopu powinno być równe i wyprofilowane zgodnie ze spadkiem przewodu ustalonym w dokumentacji projektowej.

Wykopy powinny być wykonywane bez naruszenia naturalnej struktury gruntu dna wykopu: warstwa gruntu o grubości 20 cm położona nad projektowanym poziomem posadowienia powinna być usunięta bezpośrednio przed ułożeniem przewodów i posadowieniem obiektów.

W przypadku przegłębienia wykopów poniżej przewidzianego poziomu projektowanego zwłaszcza poniżej projektowanego poziomu posadowienia należy porozumieć się z Projektantem celem podjęcia odpowiednich decyzji.

Odkład urobku powinien być dokonywany tylko po jednej stronie wykopu, w odległości, co najmniej 1,0 m od krawędzi klina odłamu.

Po wykonaniu Robót podstawowych, sposób zasypania wykopu (układanie poszczególnych warstw w wykopie) powinien odtworzyć pierwotny układ warstw gruntowych. W związku z powyższym, konieczna jest wcześniejsza segregacja odspojonego urobku i jego magazynowanie na składowisku.

Podczas trwania robót ziemnych należy zwrócić szczególną uwagę na: bezpieczną odległość (w pionie i w poziomie) od przewodów wodociągowych, kanalizacyjnych, kabli energetycznych, telefonicznych itp. W przypadku natrafienia na urządzenia nie oznaczone w dokumentacji projektowej bądź niewypały, należy miejsce to zabezpieczyć i natychmiast powiadomić Projektanta i odpowiednie służby i instytucje. Na głębokościach i w miejscach, w których projekt wskazuje przebieg innego uzbrojenia należy bezwarunkowo odspoić grunt ręcznie. Niezależnie od powyższego, w czasie użycia sprzętu mechanicznego, należy prowadzić ciągłą obserwację odszpejanego gruntu.

Przy wykonywaniu wykopów umocnionych o ścianach pionowych należy stosować elementy obudowy według normy PN-B-10736. Rozstaw rozparcia lub podparcia powinien być dostosowany do występujących warunków. Należy prowadzić ciągłą kontrolę stanu obudowy, w szczególności rozparcia lub podparcia ścian w stosunku do poziomu terenu, (co najmniej 15 cm ponad poziom terenu). Należy instalować bezpieczne zejścia, przestrzegać usytuowania koparki w odległości, co najmniej 0,6 m poza klinem odłamu dla każdej kategorii gruntu.

Jeśli w czasie prowadzenia robót ujawnią się warunki kurzawkowe, to należy natychmiast przerwać pogłębianie wykopu, opanować upływnianie gruntu i przełomy, a dopiero potem kontynuować prace ziemne. Obudowę należy zakładać stopniowo w miarę pogłębiania wykopu, a w czasie zasyпки i zagęszczania stopniowo rozbierać. Po wykonaniu wykopu lub w czasie jego wykonywania należy sprawdzić czy charakter gruntu odpowiada wykonaniu posadowienia obiektów i ułożenia kanałów, wg przekazanego Wykonawcy projektu. Roboty ziemne przy skrzyżowaniu z istniejącym uzbrojeniem prowadzić pod nadzorem użytkownika tego uzbrojenia. Zасыpywanie końcowe po uprzednim wykonaniu obsypki należy wykonać dopiero po wykonaniu próby szczelności.

Zасыpywanie wykopów winno odbywać się wyselekcjonowanym urobkiem warstwami nie głębszymi niż 20 cm z sukcesywnym zagęszczaniem.

Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić, co najmniej 0.5m. Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinny być: grunt wydobyty z wykopu, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno – lub średnioziarnisty wg PN-86/B-02480.

Zasypkę wykopu powyżej warstwy ochronnej należy wykonać gruntem rodzimym warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem. Użyty materiał i sposób zasypiania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej.

Zasypywanie wykopów, gdzie jest to możliwe winno zostać podejmowane natychmiast jak tylko pewne roboty zostaną zakończone, oprócz złączy na przewodach wodociągowych i kanalizacyjnych. Miejsca te powinny być okryte do chwili zakończenia próby szczelności i prób ciśnieniowych. Należy podjąć szczególne starania, aby w czasie zasypywania wykopów nie przemieścić lub nie uszkodzić rur. Nie wolno używać zagęszczarek w odległości mniejszej niż 30 cm od rur i złączy.

Do zagęszczania gruntów należy użyć maszyn takich jak: walce wibracyjne, wibratory o ręcznym prowadzeniu, płyty ubijające w zależności od dostępu do miejsca warstwy zagęszczanej. Stopień zagęszczania winien wynosić min. 97% wg Proctora. Przy obiektach liniowych przed zasypaniem dno wykopu należy osuszyć i oczyścić z zanieczyszczeń pozostałych po montażu przewodu.

Normy związane:

- PN-B-02480 Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów,
- PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntów,
- PN-B-04493 Grunty budowlane. Oznaczenie kapilarności biernej,
- PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i Badania,
- BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłożu przez obciążenie płytą,
- BN-64/8932-01 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego,
- BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

Przed przystąpieniem do realizacji projektowanych obiektów wymagane jest potwierdzenie ułożenia istniejącego uzbrojenia za pomocą przekopów kontrolnych. Przekopy kontrolne i wszelkie prace w rejonie występowania istniejącego uzbrojenia przeprowadzić pod nadzorem właściciela uzbrojenia.

3.1. Wykonanie zabezpieczenia istniejących kabli podziemnych.

Prace związane w odkrywaniem kabli należy przeprowadzić ręcznie. Na istniejące kable należy nałożyć rurę ochronną dwudzielną z PE o średnicy odpowiednio DN110/DN160 mm. Długość rury ochronnej powinna wynosić długość wykopu + 1,0 m po każdej z stron zakotwienia w nienaruszonym gruncie. Oba końce rury ochronnej należy zabezpieczyć przed zamuleniem poprzez uszczelnienie z pianki poliuretanowej na głębokość rury 0,3 m. Rurę osłonową z kablem wmontować z kablem w wykopie, oraz podwiesić na czas robót, a po zakończeniu prac kabel ułożyć na 10 cm podszybce z piasku. Górna warstwa piasku musi mieć po zagęszczeniu 20 cm grubości. Każdy kabel zabezpieczyć osobną rurą, niedopuszczalne jest zabezpieczenie jedną rurą ochronną dwóch lub więcej kabli. W miejscach założenia rur ochronnych należy uzupełnić uszkodzone oznaczenia foliowe. Kabel należy przykryć taśmą foliową oraz gruntem rodzimym do poziomu terenu.

Występujące skrzyżowania i zbliżenia między poszczególnymi urządzeniami a budowlami nad i podziemnymi muszą spełniać wymagania norm PN-E 76/05 125 i PN-E-05100-1 1998r.

4. BADANIA ODBIORCZE.

W celu sprawdzenia zgodności z dokumentacją techniczną oraz wymaganiami norm, badania odbiorcze winny być prowadzone na bieżąco jako odbiory częściowe podczas układania przewodu,

wykonywania zasypki i innych prac, które spowodują zakrycie i niedostępność niektórych elementów.

Po zakończeniu budowy należy dokonać odbioru końcowego całej budowli. Zasady prowadzenia badań określają normy PN-EN 1610:2002 „Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych” i PN-S-02205:1998 „Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania”.

Badania i sprawdzenia przewodu i studzienek winny być poprzedzone:

- sprawdzeniem odkryć wykopaliskowych i nie przewidzianych urządzeń,
- sprawdzeniem robót pomiarowych,
- sprawdzeniem robót przygotowawczych i uzupełnione badaniami podłoża oraz robót ziemnych,
- związanych z zasypaniem wykopu lub wznoszeniem nasypu.

4.1. Badania podłoża.

Program badań podłoża winien obejmować:

- badanie gruntów podłoża naturalnego i/lub gruntów do wykonania podsypki,
- badanie zagęszczenia podłoża,
- kontrolę rzędnych,
- projektowane głębokości i wielkości przykrycia przewodu,
- odległości od sąsiadujących budowli i jej zabezpieczenia.

4.2. Badania przewodu i studzienek.

Badania te winny obejmować:

- ułożenie przewodu na podłożu,
- odchylenie w planie osi przewodu, zmiany kierunku w planie i w profilu,
- różnice rzędnych w profilu podłużnym,
- prawidłowości połączeń elementów i użytych materiałów,
- szczelność odcinka przewodu wraz z podłączeniami i studzienkami kanalizacyjnymi.

4.3. Badania robót ziemnych.

Badania robót ziemnych obejmują badania podłoża, podsypek i obsypek wykonywanych wokół rury oraz zasypek wykopu. Należy je powiązać z innymi badaniami robót ziemnych prowadzonymi na budowanej drodze.

Zakres tych badań powinien obejmować co najmniej:

- sprawdzenie zgodności z dokumentacją,
- badanie odkształcalności podłoża,
- badanie przydatności gruntów do wbudowania,
- badanie zagęszczenia układanych warstw ziemnych,
- kontrola pochyleń podłoża.

5. **WARUNKI WYKONSTWA.**

- Roboty wykonać pod nadzorem osoby posiadającej odpowiednie uprawnienia budowlane z zachowaniem obowiązujących przepisów wykonania i odbioru robót budowlanych oraz bezpieczeństwa i higieny pracy (zgodnie z PN-81/B-10726),

- Wykopy prowadzić sprzętem mechanicznym. W miejscach skrzyżowań z uzbrojeniem podziemnym roboty wykonać ręcznie. Zasypkę wykonywać warstwami z jednoczesnym zagęszczaniem mechanicznym do I stopnia.
- Studzienki kanalizacyjne posadzić na podsypce piaskowej gr. 10 cm oraz podstawie betonowej gr. 15 cm.
- Po zakończeniu prac budowlanych należy przeprowadzić powykonawczą pomiar geodezyjny.
- Wszystkie stosowane materiały i armatura muszą posiadać wymagane certyfikaty i atesty dopuszczające do stosowania w budownictwie Polsce.
- Przy skrzyżowaniach projektowanych kabli z innymi instalacjami podziemnymi należy stosować postanowienia podane w normie PN-90/E-06401 oraz w N-SEP-E-004. Odległość pionowa między projektowanymi kablami niskiego napięcia a kablami energetycznymi, kablami telefonicznymi oraz rurociągami podziemnymi powinna wynosić odpowiednio $0,25 \div 0,50$ m. W przypadku braku możliwości zachowania powyższych odległości, kabel w miejscach skrzyżowań należy prowadzić w osłonach rurowych o odpowiedniej średnicy ułożonych na całej długości skrzyżowania z zapasem, co najmniej po 1,50 m w obie strony. Zaleca się prowadzenie kabli elektrycznych powyżej innych instalacji uzbrojenia terenu. W zależności od warunków lokalnych, w celu stwierdzenia rzeczywistej głębokości uzbrojenia terenu, należy w miejscach skrzyżowań wykonać przekopy kontrolne.
- W celu zminimalizowania kosztów związanych z odwodnieniem wykopów zaleca się wykonywanie prac w okresie niskich stanów wód gruntowych.
- Po rozpoczęciu robót ziemnych należy powiadomić geologa, który będzie sprawował nadzór geotechniczny nad pracami ziemnymi, dokona ich odbioru i wpisem do dziennika budowy dopuści wykopy do dalszych prac.
- Roboty ziemne i budowlano - montażowe prowadzić z zachowaniem warunków zawartych w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie warunków BHP podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47 poz. 401)
- Prace wykonywane przy montażu studzienek o głębokości większej niż 2m oraz prace wykonywane wewnątrz studzienek powinny być wykonywane, przez co najmniej dwie osoby. Osoba wykonująca prace wewnątrz studzienek powinna posiadać bezpośredni kontakt wizualny, co najmniej z jedną osobą poza studzienką. (Rozp. M. Pr. i Pol. Soc. z 28.05.96 Dz. Ustaw Nr 62 poz. 288).
- Prace budowlane należy wykonać zgodnie z warunkami podanymi w Rozporządzeniu Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28.03.99 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano - montażowych i rozbiórkowych (DZ.U.N.13.poz 93.).

6. ZAŁĄCZNIKI.

- 6.1. Oświadczenie projektanta i sprawdzającego,
- 6.2. Uprawnienia i przynależność do izby projektanta,
- 6.3. Uprawnienia i przynależność do izby sprawdzającego.