

PROFIL BIS Sp. z o.o.




65-463 Zielona Góra, ul. Fabryczna 23
Tel. +48 (68) 453-64-45, fax +48 (68) 453-64-46

OFERUJEMY USŁUGI
PROJEKTOWANIA
W ZAKRESIE:

ogólnobudowlanym,
instalacji sanitarnych,
instalacji gazowych,
wentylacji, węzłów cieplnych,
kotłowni,
ulic i dróg itp.

PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY

<i>Inwestycja:</i>	Budowa publicznego parkingu dla samochodów osobowych przy skrzyżowaniu ulic Waryńskiego – Bukowa w Szczecinku	<div>Symbol PBWS</div>
<i>Branża:</i>	SANITARNA	
<i>Temat:</i>	Odwodnienie projektowanego parkingu	
<i>Działki:</i>	465/2, 46/3, 431, 38/1 – obręb 18	
<i>Inwestor:</i>	Urząd Miasta Pl. Wolności 13 78-400 Szczecinek	

	<i>Imię i nazwisko</i>	<i>Nr upr.</i>	<i>Pieczętka i podpis</i>
<i>Projektant:</i>	mgr inż. Paweł Wieczorek	LBS/0065POOS/11	
<i>Opracowała:</i>	mgr inż. Dagmara Kłosowska		
<i>Sprawdzający:</i>	dr inż. Rafał Pązik	43/05/Zg	

DATA OPRACOWANIA - SIERPIEŃ 2014 R.

Rozwiązania zawarte w niniejszym opracowaniu stanowią wyłączną własność Firmy **Profil Bis Spółka z o.o.** i mogą być stosowane, powielane oraz udostępniane osobom trzecim jedynie na podstawie pisemnego zezwolenia w/w Firmy z zastrzeżeniem wszelkich skutków prawnych. Zastrzegamy sobie prawa autorskie do niniejszego opracowania zgodnie z art 1,8,16,17 ustawy o prawie autorskim z dnia 4 lutego 1994 r. (Dz.U.Nr 24 poz.83)

NIP: 929-16-82-746

REGON: 977940590

KRS 0000061558

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

OPIS TECHNICZNY

str. 3-7

ZAŁĄCZNIKI

str. 8-15

1. Studnia betonowa o średnicy DN1000
2. Studnia betonowa z osadnikiem i wpustem DN450
3. Elementy nadbudowy studni
4. Schemat włączenia kaskadowego
5. Zabezpieczenia skrzyżowań
6. Sposób podwieszenia kabli energetycznych
7. Sposób podwieszenia kanału telekomunikacyjnego
8. Separator wraz ze zintegrowanym osadnikiem

- Zał. 1
- Zał. 2
- Zał. 3
- Zał. 4
- Zał. 5
- Zał. 6
- Zał. 7
- Zał. 8

CZĘŚĆ RYSUNKOWA

str. 16-17

1. Projekt zagospodarowania terenu 1:500
2. Profil podłużny kanalizacji deszczowej 1:100/250

- Rys. nr 1/S
- Rys. nr 2/S

OPIS TECHNICZNY

do projektu odwodnienia projektowanego parkingu – kanalizacja deszczowa.

PODSTAWA OPRACOWANIA

Normy i wytyczne projektowania,
Wizja lokalna w terenie,
Warunki techniczne,
Decyzja o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego,
Projekt drogi,
Regulacje prawne
Umowa z Inwestorem

1. PRZEDMIOT INWESTYCJI

W skład Projektu wchodzi opisy, rysunki.

Opracowanie obejmuje projekt budowy odwodnienia projektowanego parkingu dla samochodów osobowych przy skrzyżowaniu ulic Waryńskiego – Bukowa w Szczecinku wraz z urządzeniami towarzyszącymi, jak studnie, wpusty, separator z osadnikiem.

2. ISTNIEJĄCY STAN ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁKI.

Na terenie objętym opracowaniem istniejące uzbrojenie, tj. sieć wodociągowa, kanalizacja deszczowa, sanitarna, sieć telekomunikacyjna i energetyczna występuje jak na mapie.

Zmiana stanu istniejącego będzie polegała na budowie odwodnienia projektowanego parkingu, tj. budowie nowych odcinków kanalizacji deszczowej w zakresie średnic DN315 – Dn400 mm PVC oraz nowych odcinków przykanalików kanalizacji deszczowej o średnicy DN200 mm PVC wraz ze studniami, wpustami i innymi niezbędnymi urządzeniami jak, np. separator wraz ze zintegrowanym osadnikiem.

3. PROJEKTOWANE ZAGOSPODAROWANIE DZIAŁKI- UZUPEŁNIENIE CZĘŚCI RYSUNKOWEJ

3.1 Organizacja robót ziemnych.

Roboty ziemne wykonać zgodnie z normami PN-B-06050:1999 i PN-B-10736:1999

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać roboty geodezyjne, oczyścić i przygotować teren, przygotować drogi dojazdowe, wykonać ewentualne odwodnienie terenu dla zabezpieczenia wykonywanych robót.

Przystępując do robót ziemnych należy wytyczyć osie trasy kanalizacji deszczowej. Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać roboty rozbiórkowe istniejącej nawierzchni.

Wykopy pod kanalizację powinny być wykonane zgodnie z przepisami zawartymi w BN-83/8836-02 "Przewody podziemne. Roboty ziemne."

Prace związane ze zrywaniem nawierzchni i wykonywaniem wykopów powinny być poprzedzone wyznaczeniem miejsc składowania materiałów z nawierzchni i urobku ziemi. Powinno się stosować zasadę, że ziemię z wykopów gromadzi się po jednej stronie wykopu, drugą pozostawiając wolną, co umożliwia łatwe i bezpieczne podtaczanie i opuszczanie rur do wykopu. Odległość gromadzenia ziemi od krawędzi wykopu powinna wynosić $0,5 \div 0,7$ m.

Przed rozpoczęciem właściwych robót ziemnych należy zabezpieczyć odpływ wody deszczowej z powierzchni ulic i ścieków ulicznych w ten sposób, aby w żadnym przypadku woda nie mogła przedostać się do wykopów, gdyż podczas ulewy woda opadowa może spowodować zawalenie się ewentualnej obudowy i zniszczenie ścian wykopu.

Jeśli w ulicy, w której wykonuje się wykop znajduje się przewód pod ciśnieniem (wodociąg, gazociąg, sieć ciepła), to nie wolno składować gruntów na trasie tego przewodu. Wszystkie znajdujące się na przewodach zasuwy, zawory odcinające, hydranty pożarowe powinny być

zabezpieczone przed zasypaniem ziemią, aby w razie pęknięcia przewodu można było szybko zamknąć przepływ wody lub gazu.

Ułożenie i oznakowanie sieci wraz z uzbrojeniem i pozostałe roboty.

Aby przystąpić do właściwych robót montażowych należy sprawdzić czy roboty przygotowawcze i towarzyszące w zakresie BHP zostały wykonane zgodnie z dokumentacją i normami oraz z pozostałymi warunkami dotyczącymi robót ziemnych.

Sprawdzeniu podlega:

- wykonanie wykopu i podłoża,
- zabezpieczenie przewodów i kabli napotykanym w obrębie wykopu,
- kąty nachylenia skarp przy wykopach szerokoprzestrzennych oraz w wykopach nie umocnionych,
- przeszkolenie pracowników w zakresie BHP przez pracodawcę w zakresie prowadzonych robót.

Przewiduje się wykonywanie wykopów na całej długości, jako wąskoprzestrzenne i zakłada szerokość wykopu taką, aby min. odległość pomiędzy zewnętrznymi ściankami rur a obudową wykopu wynosiła 30 cm.

Wykopy wąskoprzestrzenne na całej ich długości należy umacniać przy pomocy wyprasek.

SIEĆ:

Do budowy sieci kanalizacji deszczowej mogą być używane tylko rury, kształtki i łączniki z PVC niewykazującego uszkodzeń, np. wgniecenia, pęknięcia oraz rys na ich powierzchniach. Przewody z rur PVC można układać przy temperaturze powietrza od 5° do 30°C.

W miejscach, w których występują korzystne warunki terenu wykopy można wykonywać ręcznie i mechanicznie. W miejscach skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem, w miejscach zbliżeń do istniejącego uzbrojenia podziemnego lub w miejscach zbliżeń do ścian budynków i drzew wykopy wykonywać wyłącznie ręcznie ze szczególną ostrożnością.

Dno wykopu powinno być wykonane w stosunku do projektowanych rzędnych w normalnych warunkach gruntowych (suchy, luźny lub średnio zwarty) z dokładnością +2 cm przy głębieniu ręcznym i +5 cm przy wykopie mechanicznym.

Projektowane rury sieci kanalizacyjnej układać na podsypce gr. 20 cm i w obsypce piaskowej 30 cm nad rurami, pozostałą część nad rurami stanowi grunt rodzimy.

Po wykonaniu próby i odbiorze kanalizacji można przystąpić do zasypania wykopu wraz z zagęszczeniem. Podsypkę pod rurami i obsypkę wokół rur jak i grunt wokół ewentualnej kaskady należy zagęścić ręcznie do wskaźnika zagęszczenia $I_s=0,97$. Rury układać zgodnie z wytyczoną osią na wyrównanym podłożu i następnie zinwentaryzować sieci geodezyjnie.

Ziemię i powstały ewentualny gruz z wykopów wywieźć i składować w miejscu do tego przeznaczonym. Ziemię należy użyć do zasypania wykopów po zakończeniu prac przy kolektorach zasypując warstwami grubości 15 cm, pozostałą ziemię wywieźć na miejsce wskazane przez Inwestora.

3.2 Rozwiązania projektowe

3.2.1 Opis systemu odprowadzanie wód opadowych.

Całość obiektu budowlanego obejmuje odwodnienie projektowanego publicznego parkingu dla samochodów osobowych przy skrzyżowaniu ulic Waryńskiego i Bukowej w Szczecinku.

Woda deszczowa z projektowanego parkingu będzie spływała do studzienek ściekowych i następnie przykanalikami do projektowanego kanału deszczowego. Następnie kanał ten będzie odprowadzać wody deszczowe do istniejącej kanalizacji DN 800 w ul. Bukowej. Wody deszczowe przed odprowadzeniem do kanalizacji deszczowej zostaną podczyszczone w separatorze wraz ze zintegrowanym osadnikiem.

3.2.2 Prowadzenie, trasa.

Trasa projektowanej kanalizacji deszczowej została przedstawiona na planie zagospodarowania terenu. Kanały deszczowe prowadzić w drodze na głębokościach zgodnie z profilem kanalizacji.

W oznaczonych miejscach należy wykonać studnię ściekową z wpustem żeliwnym, studnie kanalizacyjne, oraz pozostałe projektowane elementy zgodnie z niniejszym opisem i załączonymi rysunkami jak, np. separator z osadnikiem.

3.2.3 Rury i łączenie.

Sieć grawitacyjną wykonać z rur i kształtek PVC- U, posiadających Aprobatację Techniczną ITB, wyłącznie o klasie sztywności 8kN/m², SDR34 SLW60, w zakresie średnic DN200-400 mm, łączonych z wykorzystaniem połączeń kielichowych.

Zastosowane rury i kształtki muszą być ze sobą kompatybilne, a więc stanowić jeden system i być produkowane przez jednego producenta (ze względu na różnice w tolerancji wykonania).

3.2.4 Studnie.

Wszystkie studnie i ich zwieńczenia muszą spełniać wymagania dotyczące nośności w zależności od rodzaju nawierzchni i rodzaju pojazdów. Należy stosować studnie i ich zwieńczenia klasy:

A15- dawniej 1,5T - (właz) stosowana wyłącznie w ciągach pieszych rowerowych,

B125- dawniej 12,5T - (właz lub wpust) stosowana na drogach pieszych lub powierzchniach równorzędnych oraz parkingach i terenach parkowania samochodów osobowych,

C250- dawniej 25T - (wpust) stosowana tylko dla wpustów usytuowanych przy krawężnikach,

D400- dawniej 40T - (właz lub wpust) stosowana w jezdniach dróg, utwardzonych poboczach oraz obszarach parkingowych dla wszystkich rodzajów pojazdów drogowych.

PRZEJŚCIA PRZEZ ŚCIANY STUDNI:

Przejście kanałów przez ściany studni i studzienek wykonuje się, jako szczelne w stopniu uniemożliwiającym infiltrację wody gruntowej i eksfiltrację ścieków.

Włączenie kanału na wysokości rury karbowanej (studzienki osadnikowe) wykonać przy użyciu wkładki in situ.

Przejścia przez ściany betonowe wykonać przy użyciu tulei ochronnych z uszczelką o średnicy odpowiedniej dla danego dopływu. Tuleje osadzone są w nawiercanych otworach w ścianie betonowej. Tuleje zapewniają szybki montaż rur kanalizacyjnych w wykopie, a technika montażu pozwala uzyskać szczelne połączenie. Tolerancje wymiarowe nawiercanych otworów do wykonania przejścia kanałów przez ściany studzienki wynoszą $h = \pm 1 \text{ mm}$, $\alpha = \pm 0,5^\circ$.

3.2.4.1 Istniejące studnie w obrębie przebudowywanej drogi

Wszystkie studnie i ich zwieńczenia muszą spełniać wymagania dotyczące nośności w zależności od rodzaju nawierzchni i rodzaju pojazdów i być wykonane zgodnie z rysunkami profilów podłużnych. Należy stosować studnie i ich zwieńczenia klasy D400 w jezdniach dróg, utwardzonych poboczach oraz obszarach parkingowych. Przejście kanałów przez ściany studni i studzienek wykonuje się jako szczelne w stopniu uniemożliwiającym infiltrację wody gruntowej i eksfiltrację ścieków. Przejścia przez ściany betonowe studzienek ściekowych wykonać przy użyciu przejść szczelnych regulowanych DN200, kąt regulacji 0-11°. Rzędne projektowanych studni i wpustów dostosować do rzędnych projektowanych, wg opracowania drogowego.

Studnie kierunkowe, rewizyjne i połączeniowe

Zmiany kierunków trasy i połączenia odcinków kanalizacji deszczowej na trasie wykonać w studniach kanalizacyjnych. Studnie wykonać z kręgów betonowych o średnicach $\phi 1000$. Na studzience ułożyć uliczny właz żeliwny zgodnie z rysunkiem profilu klasy D400 o średnicy $\phi 600$.

Studzienki deszczowe z wpustem i z osadnikiem- W

Projektuje się prefabrykowane studnie ściekowe, z osadnikiem o wys. $H=0,9 \text{ m}$ oraz z koszem na zanieczyszczenia, z kręgów betonowych o średnicy $\phi 500$, z pierścieniem odciążającym,

przykryte żeliwnym wpustem deszczowym klasy D400 o wymiarach 400 x 600 zabezpieczonym przed kradzieżą.

Separator z osadnikiem

Wody deszczowe w ilości, jaka powstaje z opadów o natężeniu, co najmniej 200,0 l/s*ha, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska, w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego, zostaną podczyszczone w separatorze i osadniku.

Separator jest urządzeniem przepływowym. W części osadnika zachodzi sedymentacja zawiesiny mineralnej, piasku i błota. W komorze separacji oprócz działania sił ciężkości wykorzystano fizyczne procesy adsorpcji i koalescencji. Drobinę oleju nawarstwiają się na powierzchni komórkowych struktur wkładu koalescencyjnego (adsorpcja), gdzie łączą się w coraz większe aglomeraty (koalescencja) i migrują na powierzchnię, tworząc film olejowy. Separator wyposażony jest w układ zamykający, który po zgromadzeniu maksymalnej ilości cieczy lekkiej samoczynnie zamyka odpływ separatora zapobiegając w ten sposób zanieczyszczeniu odbiornika

Zbiornik separatora do zabudowy podziemnej w kształcie walca o osi pionowej wykonany jest z polietylenu wysokiej gęstości PE-HD na bazie strukturalnych spiralnych rur dwuciennych o wysokiej sztywności obwodowej w zakresie SN2÷SN8. Separator jest zintegrowany z osadnikiem zawieszin mineralnych, wyposażony w obejście burzowe typu by-pass, zawór automatycznego zamknięcia odpływu nominalnego, który zapobiega zanieczyszczeniu odbiornika oraz pierścien odciażający i włącz żeliwny. Strukturalne, niekarbowane, dwupłaszczyznowe zbiorniki, w którym płaszcz wewnętrzny i zewnętrzny stanowią dwie zależne powłoki nieprzylegające bezpośrednio do siebie. Elementy wyposażenia wewnętrznego produkowane są z tworzywa sztucznego i stali nierdzewnej.

Dla wód odprowadzanych z projektowanego parkingu dobrano separator koalescencyjny z auto-zamknięciem z obejściem burzowym 10-krotnym zintegrowany z osadnikiem.

Parametry separatora ze zintegrowanym osadnikiem:

- przepływ nominalny 15 l/s;
- przepływ maksymalny 150 l/s;
- średnica, wysokość – 1700/2540 mm
- dopływ i odpływ Ø 400 mm;
- pojemność osadnika – 1500 l.

UWAGA:

Separator dobrano na podstawie produktu firmy NAVOTECH. Projekt wykonano w oparciu o przykładowych producentów. Proponowane urządzenia i elementy można zastąpić innymi spełniającymi te same funkcje oraz mającymi te same parametry i odpowiednie atesty i aprobaty.

3.2.5. Włączenia do istniejącej kanalizacji

Włączenie do istniejącej kanalizacji deszczowej w ul. Bukowej wykonać w istniejącej studni „Si” poprzez wykonanie otworu o średnicy o ok. 2 cm większego od średnicy kanału i umieszczenie szczelnego przejścia, które należy obetonować szybkowiązącą zaprawą wodoszczelną.

3.2.6 Istniejące skrzynki uliczne w obrębie przebudowywanego skrzyżowania.

Wszystkie istniejące skrzynki uliczne dla sieci wodociągowej i sieci gazowej należy dostosować do nowoprojektowanej rzędnej poprzez nadbudowę z pierścieni dystansowych o wysokości stanowiącej różnicę między rzędną istniejącą a nowoprojektowaną. Pierścienie montować na skrzynce ulicznej pod jej pokrywą.

3.2.7 Skrzyżowania z istn. uzbrojeniem podziemnym.

Przed przystąpieniem do robót należy wykonać w miejscach zbliżeń i skrzyżowań wykopy sondażowe, mające na celu zlokalizowanie istniejącego uzbrojenia.

O rozpoczęciu robót w pobliżu istniejących sieci należy powiadomić właścicieli sieci.

Wykopy w pobliżu istniejącego uzbrojenia podziemnego należy wykonywać bezwzględnie ręcznie.

Zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia w wykopach otwartych, tj. kabli energetycznych, telekomunikacyjnych, sieci wod-kan, wykonać zgodnie z warunkami wykonywania robót ziemnych, stosując typowe sposoby zabezpieczeń.

W przypadku natrafienia w trakcie robót ziemnych na niezainwentaryzowane urządzenia telekomunikacyjne, energetyczne, itp. należy je zabezpieczyć i po ustaleniu właściciela, powiadomić go.

W miejscach kolizji projektowanej kanalizacji deszczowej z istniejącymi gazociągami należy zamontować rury ochronne – jak na rys. 1/s

3.2.8 Próba szczelności i płukanie.

Próbie na infiltrację przeprowadzić należy w przypadku występowania wody gruntowej powyżej posadowienia dna kanału.

Uszczelnienie złącza kielichowego uszczelką gumową okrągłą nosi charakter uszczelnienia dwukierunkowego o jednakowej wartości działania. Próbie szczelności przewodu należy przeprowadzić na ciśnienie 3 m sł.w. co zabezpieczy przewód przed infiltracją wód gruntowych do w/w wartości.

Próbie na infiltrację przeprowadza się dla całkowicie wykonanej na określonym terenie sieci kanalizacyjnej, bez podziału na odcinki, co wiąże się z przeprowadzeniem odwodnienia wykopów. Dopuszczalna ilość wody z infiltracji wg PN – 92/B – 10735 Przewody kanalizacyjne - wymagania i badania przy odbiorze. Sieć po zmontowaniu należy poddać próbie szczelności na eksfiltrację.

Próbie szczelności na eksfiltrację przeprowadza się odcinkami do 50 m pomiędzy studzienkami rewizyjnymi. Studnie rewizyjne umożliwiają zejście na poziom kanałów i zamknięcie ich za pomocą tymczasowych zamknięć mechanicznych – korki, lub pneumatycznych – worki, dla napełnienia przewodu wodą i dokonania próby szczelności. Przygotowania do próby szczelności rurociągu rozpoczynają się już przy układaniu polegające na ustabilizowaniu przewodu przez wykonanie obsypki i przynajmniej częściowego przykrycia minimum 20 cm ponad wierzch przewodu. Złącza kielichowe pozostawia się wolne – niezasypane. Urządzenia do zamykania (na okres próby) badanych kanałów, muszą być wyposażone w króćce z zaworami dla doprowadzenia wody, odpowietrzenia, przyłączenia urządzenia pomiarowego, opróżnienia rurociągu z wody po próbie. Wodę do przewodu kanalizacyjnego podlegającego próbie należy doprowadzić ze zbiornika otwartego na powierzchni terenu – grawitacyjnie.

Napełnienie przewodu przeprowadza się powoli ze studzienki od dołu kanału. Odpowietrzenie kanału dokonuje się przez najwyższy jego punkt. Czas napełniania ok. jednej godziny. Do pomiaru ciśnienia używa się rurki pionowej przezroczystej lub innego urządzenia do pomiaru ciśnienia.

Rurociąg z rur PVC poddaje się próbie ciśnienia o wartości 3 m.sł.w. Czas trwania próby wynosi 15 minut. Na złączach kielichowych nie powinny pokazać się krople wody. W przypadku nieszczelnego złącza kielichowego rury, złącze należy wymienić a próbę szczelności powtórzyć.

Zaleca się przeprowadzenie próby szczelności osobno dla przewodu z rur PVC, a osobno dla studzienek rewizyjnych wykonanych z betonu.

Sposób przeprowadzenia próby szczelności dla studzienek kanalizacyjnych z betonu jest analogiczny, z tym, że zamiast urządzenia pomiarowego w postaci rurki szklanej lub z tworzywa przezroczystego dokonuje się pomiaru lustra wody w badanej studzience kanalizacyjnej.

Próbę uważa się za pozytywną, jeżeli ubytek wody nie przekracza 21mm/m^2 powierzchni zwilżonej w ciągu doby.

UWAGI:

1. Przed przystąpieniem do robót dokładnie zapoznać się z dokumentacją techniczną.
2. Powiadomić właścicieli terenu oraz uzbrojenia podziemnego o rozpoczęciu robót.
3. Roboty należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi -warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano- montażowych – cz. II „Roboty instalacji sanitarnych i przemysłowych”.
4. Całość prac wykonać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych, obowiązującymi normami, rozporządzeniami, Warunkami technicznymi i uzgodnieniami branżowymi załączonymi w niniejszym projekcie.
5. Zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia w wykopach otwartych tj. kabli energetycznych, telekomunikacyjnych, sieci wod- kan, wykonać zgodnie z warunkami wykonywania robót ziemnych, stosując typowe sposoby zabezpieczeń, które polegają na podwieszeniu tych przewodów, ochronie ich przed uszkodzeniami mechanicznymi w postaci obudowy oraz ochronie przed ich ścięciem przez pozostawienie szpar w oszalowaniu wykopu.
6. W przypadku natrafienia na niezidentyfikowane uzbrojenie podziemne powiadomić inspektora nadzoru oraz właściciela uzbrojenia, dokonując odpowiedniego wpisu do dziennika budowy.
7. Wykonane odcinki rurociągu przed ich zasypaniem powinny być odebrane pod względem technicznym przez inspektora nadzoru.
8. Wskaźnik zagęszczenia powinien być potwierdzony przez uprawnionego geologa.
9. Ewentualne zmiany oraz nienaniesione uzbrojenie zgłosić służbom geodezyjnym w celu dokonania inwentaryzacji powykonawczej.
10. Wokół wykopów umieścić barierki ochronne oraz tablice ostrzegawcze a w nocy dodatkowo oświetlić je sztucznym światłem.
11. W strefie skrzyżowań i zbliżeń do istniejącego uzbrojenia prace ziemne wykonywać ręcznie. Istniejące uzbrojenie należy zlokalizować ręcznymi przekopami próbnymi.
12. Po ułożeniu sieci przed zasypaniem zinwentaryzować sieć geodezyjnie.
13. Ewentualną ziemię i gruz z demontażu wywieźć na miejsca wskazane przez zamawiającego.
14. Wszelkie roboty montażowe, składowanie oraz transport, wykonać zgodnie z wytycznymi danych producentów.