



Siedziba firmy:

00-464 Warszawa; ul. Szwoleżerów 2A

Adres do korespondencji:

**03-977**

**Warszawa; ul. Algierska 15**

Tel. (0-22) **672 88 45**; fax. (0-22) 672 88 45; email: [biuro@azetpw.neostrada.pl](mailto:biuro@azetpw.neostrada.pl)

|  |
|--|
|  |
|--|

|  |
|--|
|  |
|--|

|  |
|--|
|  |
|--|

|  |
|--|
|  |
|--|

|  |
|--|
|  |
|--|

|  |
|--|
|  |
|--|

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  |  |
|--|--|--|

|  |                  |  |
|--|------------------|--|
|  | <b>Wa-401/01</b> |  |
|--|------------------|--|



Siedziba firmy:

00-464 Warszawa; ul. Szwoleżerów 2A

Adres do korespondencji:

**03-977**

**Warszawa; ul. Algierska 15**

Tel. (0-22) 672 88 45; fax. (0-22) 672 88 45; email: [biuro@azetpw.neostrada.pl](mailto:biuro@azetpw.neostrada.pl)

---

## O Ś W I A D C Z E N I E

Projekt budowlany i wykonawczy:

### **Projekt przebudowy skrzyżowania ul. Vogla z ul. Sytą w Dzielnicy Wilanów w Warszawie**

### **Przebudowa Sieci Wodociągowej**

jest kompletny i został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

#### Technologia

Projektant: mgr inż. Adam Lachowski

.....

(podpis)

.....

(data)

Sprawdzający: mgr inż. Maciej Taff

.....

(podpis)

.....

(data)

## **Projekt przebudowy skrzyżowania ul. Vogla z ul. Sytą w Dzielnicy Wilanów w Warszawie**

### **Spis treści**

|   |    |
|---|----|
| 1. PODSTAWA PRAWNA OPRACOWANIA .....            | 5  |
| 2. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA .....               | 5  |
| 3. WARUNKI GRUNTOWO-WODNE .....                 | 5  |
| 4. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO .....                | 6  |
| 5. OPIS PRZYJĘTEGO ROZWIĄZANIA .....            | 6  |
| 5.1 MONTAŻ I WYKONANIE .....                    | 8  |
| 5.1 MONTAŻ I WYKONANIE .....                    | 8  |
| 5.1 MONTAŻ I WYKONANIE .....                    | 8  |
| 6. METODA WYKONANIA ROBÓT .....                 | 9  |
| 6.1 WYMAGANIA TECHNICZNE REALIZACJI ROBÓT ..... | 9  |
| 6.1 WYMAGANIA TECHNICZNE REALIZACJI ROBÓT ..... | 9  |
| 6.1 WYMAGANIA TECHNICZNE REALIZACJI ROBÓT ..... | 9  |
| 7. ODBIÓR TECHNICZNY .....                      | 11 |
| INFORMACJA DOTYCZĄCA PLANU BIOZ. ....           | 12 |

### **Spis rysunków:**

|          |                                     |               |                 |
|----------|-------------------------------------|---------------|-----------------|
| <u>1</u> | Projekt zagospodarowania terenu     | nr VOG-B-S-01 | skala 1:500     |
| <u>2</u> | Profil przewodu wodociągowego DN150 | nr VOG-B-S-02 | skala 1:100/500 |

### **Spis załączników**

1. Pismo MPWiK nr SW-660/4025/371/08 z dnia 6.02.2008r.
2. Pismo Urzędu Miasta Stołecznego Warszawy – Urząd Dzielnicy Wilanów/Wydział Infrastruktury dla Dzielnicy Wilanów. – UD-XV-WIR-JDE-0717-579-2-08 z dnia 27.02.2008r. – dot. Projektu przebudowy skrzyżowania ulic Vogla – Syta w Dzielnicy Wilanów.
3. Opinia ZUD nr 3201/2008 z dnia 21.11.2008r.
4. Oświadczenie dotyczące likwidacji przyłącza wodociągowego.
5. Pismo Urzędu Miasta Stołecznego Warszawy – Urząd Dzielnicy Wilanów/Wydział Infrastruktury dla Dzielnicy Wilanów. – UD-XV-WIR-BU-JDE-0717-35-3-09 z dnia 17.02.2009r.
6. Pismo MPWiK nr TW-661-43434/848p/09 z dnia 9.04.2009r.
7. Uprawnienia budowlane wraz z zaświadczeniem z IIB.

## OPIS TECHNICZNY

### 1. PODSTAWA PRAWNA OPRACOWANIA

Podstawą prawną opracowania jest umowa nr NDZP/54/PN/39/07 zawarta pomiędzy Biurem Projektów AZET Sp. z o. o. ul Szwoleżerów 2A, 00-464 Warszawa a Zarządem Dróg Miejskich ul. Chmielna 120, 00-801 Warszawa.

### 2. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Celem opracowania jest projekt przebudowy kolidującego przewodu wodociągu DN150 z nowo projektowanym układem drogowym ronda na skrzyżowaniu ulic Vogla i Sytej. Wodociąg, zgodnie z warunkami technicznymi wydanymi przez Urząd Dzielnicy Wilanów, ma zostać przeniesiony poza skrzyżowanie celem ułatwienia jego eksploatacji.

### 3. WARUNKI GRUNTOWO-WODNE

Pod względem geograficznym teren inwestycji położony jest w obrębie Doliny Środkowej Wisły, makroregion niziny Środkowomazowieckiej (J. Kondracki, 2001r.). Pod względem morfologicznym obszar jest mało urozmaicony. Zbudowany głównie z gliny i piasków zwałowych pochodzenia plejstocńskiego. Analizowany teren budują plejstocńskie utwory czwartorzędowe reprezentowane przez gliny zwałowe zlodowacenia Warty, wykształcone w postaci glin piaszczystych i pasków gliniastych warstwa o miąższości 2 i 3 m. W czasie wykonywania wierceń w otworach badawczych nie stwierdzono występowania wody gruntowej.

Grunty występujące w podłożu zaliczono do gruntów wątpliwych pod względem wysadzinowości, ze względu na tworzące po wysuszeniu lekko spojone bryłki oraz zawartość powyżej 10% drobnych cząstek (mniejsze od 0.02mm).

Głębokość strefy przemarzania  $h = 1,0\text{m.p.t}$

#### 4. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO

Teren przebudowywanego skrzyżowania ulicy Vogla i ulicy Sytej jest terenem intensywnie zurbanizowanym z istniejącą infrastrukturą techniczną uzbrojenia podziemnego.

Trasa wodociąg DN150 aktualnie przebiega w poboczu ulicy Sytej. Na skutek przedłużenia ulicy Vogla istniejący przewód przebiega wprost przez skrzyżowanie, kolidując z projektowanymi sieciami energetycznymi i układem drogowym. Długość likwidowanego odcinka wodociągu DN150 wynosi ok. 84m. Likwidowane jest również istniejące podłączenie DN50 długości 53m.

Na obszarze objętym inwestycją występuje podziemna sieć kabli energetycznych niskiego, średniego i wysokiego napięcia. Ponadto zlokalizowane są w tym rejonie kable teletechniczne oraz sieci gazowe. Dlatego przy wykonywaniu prac ziemnych należy zachować szczególną ostrożność, aby uniknąć uszkodzenia jakiegokolwiek uzbrojenia podziemnego.

#### 5. OPIS PRZYJĘTEGO ROZWIĄZANIA

Przebudowywany fragment wodociągu DN150 wykonany jest prawdopodobnie z rur PVC, systemu ciśnieniowego, który w stanie obecnym zlokalizowany w poboczu pasa drogowego ul. Sytej. Po modernizacji i rozbudowie skrzyżowania znajdować się on będzie w pasie drogowym przedłużanej jezdni ulicy Vogla, kolidując z projektowanymi sieciami energetycznymi i projektowanym układem drogowym. Dlatego, też zgodnie z warunkami technicznymi należy zlikwidować ów przewód poprzez przebudowanie go poza skrzyżowanie tak, aby jego eksploatacja nie stwarzała faktycznych problemów związanych z kosztami ewentualnych napraw czy remontów.

Przekładany przewód DN150 przed skrzyżowaniem przesuwają się w północną stronę i prowadzi równolegle do istniejącej trasy, lecz poza obrębem samego skrzyżowania. Następnie włącza się go ponownie w istniejący przewód wodociągowy za skrzyżowaniem.

Istniejące podłączenie do wodociągu o średnicy DN50 również należy zlikwidować.

Likwidowane odcinki należy całkowicie usunąć z ziemi poprzez wydobywanie rur.

Grunt w miejscu usuniętego rurociągu należy uzupełnić i zagęścić do wskaźnika  $I_s=0,95$ .

Grunt do uzupełnienia powinien spełniać parametry gruntów kl G1 – bez domieszek w postaci kamieni, korzeni i innych zanieczyszczeń. Kasowanie przewodów należy prowadzić pod ścisłym nadzorem gestora sieci – Wydziału Infrastruktury dla Dzielnicy Wilanów.

Na istniejącym wodociągu zainstalowane uzbrojenie przewodu w postaci hydrantów podziemnych i zasuw podziemne należy zdemontować bez ich uszkodzenia i wraz ze skrzynkami ulicznymi przekazać do gestorowi sieci. Powyższy fakt należy umieścić w „protokole kasowania” i potwierdzić w odpowiednim Zakładzie Eksploatacji Sieć Wodociągowej eksploatującym sieć na danym terenie. Nawierzchnię należy odtworzyć.

Długość projektowanej przekładki przewodu wodociągowego DN150, będącego w kolizji do projektowanego rozwiązania układu drogowego wynosi 95,55m.

Przewód wykonany zostanie z rur o średnicy DN160mm PVC-U SDR 26 (Di 147,6x6,2) do wody pitnej na ciśnienie nominalne PN10 wg PN EN 1452, kielichowych wyposażonych w uszczelki trójwargowe EURO oraz z rur o średnicy DN150mm z żeliwa sferoidalnego kl. K9 PN10 kielichowych o złączach blokowanych. Rury żeliwne umieszczone będą w miejscu przekroczenia przewodem wodociągowym jezdni w rurze osłonowej. Do połączenia rur PVC i żeliwna należy zastosować łącznik ULTRA LINK NG Dz160 typ F PN16.

Przed wykonaniem robót montażowych należy zweryfikować i określić faktyczne rzędne istniejącego przewodu wodociągowego.

Połączenie przebudowywanej części z istniejącym wodociągiem należy wykonać poprzez wycięcie odcinak rury i poprzez zastosowanie nasuwki połączenie z łukiem giętym PVC-U DN160x60° PN10, ponowne połączenie odcinka przewodu należy wykonać przez połączenie łuków DN160x30° i 11° PN10 oraz nasuwkę. W miejscu połączeń należy wykonać bloki oporowe betonowe typ II D wg. BN-81/9192-05. Klasa betonu co najmniej C25/30. Bloki oporowe odizolować od przewodów i kształtek warstwą papy bitumicznej, grubą folią lub taśmą z tworzywa. Ściany oporowe bloków powinny przylegać do nienaruszonego gruntu i zapewnić stateczność bloku.

Na przewodzie projektuje się hydranty podziemne DN80 instalowane na trójniku żeliwnym redukcyjny DN150/80 typ MMA PN10 jako kształtka - HAWLE nr kat.8525 w węźle 2 i 4 do rur PVC z pierścieniami dociskowymi. Kształtka zapewnia połączenie nierozłączne rur PVC z elementem żeliwnym. Pod trójnikiem należy umieścić blok oporowy, wykonany jako wylewka betonowa grubości minimum 15cm z betonu klasy C25/30.

Pod jezdnią nowoprojektowanego fragmentu ulicy Vogla przewód wodociągowy umieszczono w rurze ochronnej stalowej  $\phi 323,9 \times 8 \text{ mm}$ , długości 25m.

Rurę osłonową należy położyć tak, aby końce znajdowały się 1m za krawężnikiem ograniczającym jezdnię. Przewód wewnątrz rury osłonowej należy wykonać z żeliwa

sferoidalnego DN150 PN10 kl. K9 o połączeniach kielichowych blokowanych STD Vi. Połączenie przewodów PVC i żeliwa należy wykonać za pomocą łącznika ULTR LINK NG Dz160 PN16 typu F, 0,5m przed licem rury osłonowej. Przewód należy prowadzić na płozach dystansowych typu „A” 61mm, w rozstawie co 1,2m. Pierwsza płoza winna zaczynać się 0,15m od początku rury osłonowej. Końce rury osłonowej należy zabezpieczyć manszetami.

### 5.1 MONTAŻ I WYKONANIE.

Montaż rurociągu wykonywać ściśle według „Wytycznych montażu” producenta. Montaż przewodów należy prowadzić przy temperaturze otoczenia od 0oC do 30°C, jednak zaleca się wykonywać połączenia przy temperaturze nie niższej niż + 50oC.

W przypadku konieczności wykonywania prac przy niższych temperaturach, należy uzyskać od dostawcy rur szczegółową instrukcję. Wykopy dla ułożenia rurociągów należy wykonać jako wąskoprzestrzenne, o ścianach pionowych, obudowane, z zastosowaniem rozpór.

Szerokość wykopów  $B \geq 0,75$  m.

Niezależnie od zastosowanej techniki robót ziemnych, dolny fragment wykopu musi zostać wykonany w sposób nie naruszający struktury gruntu rodzimego. Na dnie wykopu należy utworzyć warstwę wyrównawczą o grubości 10cm, z materiału sypkiego. Rurę należy ułożyć w taki sposób, aby min.  $\frac{1}{4}$  obwodu rury ściśle dolegała do podłoża.

Rury należy układać na warstwie podsypki; nie wolno dla ułatwienia montażu kłaść rury na kamieniach lub ceglach.

Zmontowany przewód należy poddać próbie szczelności zgodnie z PN/B-10725, a następnie wypłukać i zdezynfekować. Ciśnienie próbne nie może być niższe niż 1,0 MPa. Po uzyskaniu wyników pozytywnych można wykop zasypywać materiałem jak wyżej omówiono.

Ciśnienie próbne nie może być niższe od 1,0 MPa. Ciśnienie próbne należy utrzymywać nie dłużej niż 24 godz. Łuki, trójniki, zaślepki oraz armatura muszą być odkryte podczas próby. Płukanie należy wykonać czystą wodą doprowadzoną z istniejącego wodociągu w czasie nie krócej niż 1 godz., do czasu, gdy w wypływie woda będzie przezroczysta i bezbarwna.

Odprowadzenie wody popłucznej w miejsce wskazane przez Inwestora.

Po przepłukaniu przewód należy zdezynfekować. Zaleca się płukać podchlorynem sodu w ilości 250mg/l. Dokonanie dezynfekcji należy potwierdzić badaniem laboratoryjnym próbek



wody, w którym ustalony zostanie brak substancji szkodliwych dla zdrowia. Odprowadzenie wody popłucznej w miejsce wskazane przez Inwestora. W przypadku nie uruchomienia wodociągu przez 24 h po płukaniu należy powtórzyć płukanie.

## 6. METODA WYKONANIA ROBÓT

Wykopy wykonywane będą mechanicznie z dogłębieniem ręcznym z odkładem urobku przy wykopie. Montaż rur i budowę studni wykonywać w wykopie zabezpieczonym i suchym.

Zasypkę wykopów należy wykonywać równomiernie z obu stron kanału z dokładnym ubiciem po bokach ubijakami ręcznymi-mechanicznymi.

Niedopuszczalne jest zasypywanie wykopów tylko z jednej strony.

Powyżej warstwy ochronnej wykopy należy zasypać gruntem sypkim z miejsca składowania przy wykopie. Zasypkę należy wykonywać warstwami co 20 - 30cm z dokładnym ubiciem do uzyskania wskaźnika zagęszczenia  $I_s=0,98$ . Grunt do zasyпки nie może zawierać kamieni, korzeni, części organicznych i nierozdrobnionych brył gruntu.

Zasypywanie wykopów podczas mrozów jest niedozwolone.

Wykop musi być obarierkowany oraz każdorazowo po zakończeniu prac przykryty balami.

Należy umieścić w odpowiednich punktach tablice informacyjne i ostrzegawcze.

W przypadku konieczności zejścia do studzienek kanalizacyjnych należy przestrzegać przepisów BHP obowiązujących przy pracach na sieci kanalizacyjnej m.in. należy przewietrzyć kanał i sprawdzić zawartość dwutlenku węgla. Pracownik schodzący na dół musi być asekurowanych liną przez dwie osoby pozostające na poziomie terenu.

Próbę wodoszczelności kanałów należy przeprowadzić wg PN-92/B-10735.

Roboty wykonywać zgodnie z opinią ZUD.

### 6.1 WYMAGANIA TECHNICZNE REALIZACJI ROBÓT.

Budowę sieci należy rozpocząć od punktu zasilania. Przyłączenie do zasilania należy jednak wykonać po próbach i odbiorze wykonanego odcinka sieci.

Wykopy pod rurociągi należy wykonywać jako wąskoprzestrzenne, odeskowane z zastosowaniem rozpór. Miejskowe warunki (zabudowa, konieczność utrzymania ruchu lokalnego, istniejące uzbrojenie podziemne) nie pozwalają na wykonywanie szerokoprzestrzennych wykopów. Do umocnienia ścian wykopu zaleca się wykorzystanie szalunków systemowych typu BOX.

Niezależnie od zastosowanej techniki robót ziemnych - maszynowa, ręczna, mieszana - dolny fragment wykopu musi być wykonany w sposób nie naruszający struktury gruntu naturalnego. Dotyczy to strefy posadowienia przewodu, tj. 0,1m poniżej poziomu posadowienia oraz 0,2m powyżej wierzchu rury - łącznie, uwzględniając średnicę przewodu - ok. 0,5m.

W zakresie robót ziemnych obowiązują odpowiednie normy i przepisy krajowe.

Przy ustalaniu szerokości wykopów roboczych należy stosować wymiary jak największe, ale umożliwiające montaż rur - w przypadku rur DN 100-DN250mm jest to szerokość 0,90m.

Rozdeskowanie ścian wykopów powinno się odbywać pasmami, równoległe z wykonywaniem poszczególnych warstw obsypki i zasypki, przed ich zagęszczaniem.

Na dnie wykopu należy utworzyć warstwę wyrównawczą z materiału sypkiego (piasek, żwir) o uziarnieniu nie większym niż 20mm.

Jeżeli grunt usunięty z wykopu spełnia powyższe warunki, można rurę kłaść bezpośrednio na spód wykopu po odpowiednim wyprofilowaniu jego dna w taki sposób aby min. 1/4 obwodu rury ściśle dolegała do podłoża.

Jeżeli podsypkę wykonuje się z materiału wymienionego, spód wykopu trzeba przegłębić na 10cm i wykonanie podsypki (warstwy wyrównawczej) wykonywać z tego poziomu.

Po ułożeniu rurociągów i skontrolowaniu spadków i szczelności poszczególnych odcinków rur należy wykonać obsypkę rur i zasypkę wykopów. Najpierw należy podsypać rurę z boków, dobrze ubijając grunt warstwami o miąższości około 20cm. Obsypkę należy prowadzić do wysokości 30 cm ponad wierzch rury. Szczególną uwagę należy zwrócić na dokładne ubicie obsypki w pachwinach przy dnie rur. Obsypkę należy wykonywać z piasku. Może to być piasek uzyskany z wykopu, po usunięciu ewentualnych zanieczyszczeń i kamieni, które mogłyby uszkodzić rurę. Po zagęszczeniu obsypki można rozpocząć wypełnianie wykopu roboczego. Zgęszczanie obsypki i zasypki wykopu do wysokości 1,0m ponad wierzch rury należy prowadzić lekkim sprzętem mechanicznym. Powyżej zasypkę można zagęszczać sprzętem ciężkim. Pod drogami, wierzchnie warstwy zasypki muszą być zagęszczone jak podbudowy nawierzchni drogowych wg właściwych norm.

Do zagęszczenia zaleca się używać lekkiego wibratora płytowego.

Po zagęszczeniu obsypki można rozpocząć wypełnianie wykopu roboczego.

Przy zasypce pozostałej części wykopu należy:

- nie używać gruntów spoistych

- o ile nad wykopem kładziona będzie nawierzchnia, nie stosować do zasypki gruntu o większej plastyczności niż 50 %

- do zasypki nie używać materiału zmarznętego lub organicznego.

W przypadku, gdy materiał wypełniający zawiera żwir i kamienie o wymiarach większych niż 40 mm należy zwrócić uwagę, aby nie dostał się on w strefę nad rurą o grubości 20cm.

Normy przywołane:

PN-75/B-04481 Grunty budowlane. Badania laboratoryjne.

BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

PN-B-10736:1999 Roboty ziemne - Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych - Warunki techniczne wykonania

## 7. Odbiór techniczny.

Kontrola wykonania sieci wodociągowej powinna polegać na sprawdzeniu zgodności budowy z projektem.

Należy zatem sprawdzać:

- wytyczenie osi przewodu.
- szerokość wykopu,
- głębokość wykopu,
- odwodnienie wykopu,
- szalowanie wykopu,
- zabezpieczenie od obciążeń ruchu kołowego,
- zabezpieczenie innych przewodów w wykopie,
- rodzaj podłoża,
- rodzaj rur, kształtek i armatury,
- składowanie rur, kształtek i armatury,
- ułożenie przewodu,
- zagęszczenie obsypki,
- szczelność przewodu,
- zagęszczenie zasypki wstępnej i głównej przewodu,
- przewody ułożone w rurze ochronnej lub wykonane przeciskiem albo przewiertem,
- zabezpieczenie przewodu przed korozją,
- wyniki płukania i dezynfekcji przewodów,

Odbiór techniczny składający się z odbioru częściowego dla robót zanikających i odbioru końcowego po zakończeniu budowy powinien być przeprowadzany przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia. Badania powinny być prowadzone zgodnie z wymaganiami PN-B-10725.

### **INFORMACJA DOTYCZĄCA PLANU BIOZ.**

Inwestor: Zarząd Dróg Miejskich ul. Chmielna 120, 00-801 Warszawa.

Projektant: mgr inż. Adam Lachowski.

Zakres robót obejmuje przebudowę sieci wodociągowej przewodu rozdzielczego wzdłuż ul. Sytej przy skrzyżowaniu z ul. Vogla.

Przewiduje się budowę przewodów wodociągowych w wykopach wąsko przestrzennych umocnionych szalunkami systemowymi typu BOX lub szalunkiem tradycyjnym drewnianym.

Zagrożenie mogą stwarzać wykopy o głębokości powyżej 1,5m (praca kopaczy i monterów w wykopach umocnionych z rozparciem) oraz praca sprzętu mechanicznego.

Pracownicy muszą być przeszkoleni na stanowisku pracy, posiadać osobiste środki ochrony indywidualnej i pracować w kaskach ochronnych. Wykopy muszą być zaopatrzone w sprzęt zabezpieczający oraz drabiny ewakuacyjne wg PN-EN 131. Wykopy winny być zabezpieczone barierkami posiadającymi balustrady o wysokości 1,1m nad terenem, umieszczonymi min 1,0m od krawędzi wykopu i oznakowane, w nocy oświetlone światłem czerwonym. W miejscach dostępnych dla osób niezatrudnionych przy robotach ziemnych, należy wokół wykopów pozostawionych na czas zmroku i nocy ustawić bariery zaopatrzone w światło ostrzegawcze koloru czerwonego. Jeżeli teren, na którym są wykonywane roboty ziemne, nie może być ogrodzony, wykonawca winien zapewnić stały jego dozór. Praca pracowników w wykopach winna być nadzorowana z poziomu terenu.

Przy wykonywaniu robót ziemnych przy użyciu sprzętu mechanicznego należy na terenie wyznaczyć strefę niebezpieczną i odpowiednio ją oznakować. Ruch środków transportowych obok wykopów winien odbywać się poza granicą klina naturalnego odłamu gruntu. Składowanie urobku, materiałów i wyrobów jest zabronione w odległości mniejszej niż 3,5m od krawędzi wykopu-przy wykopach umocnionych oraz jeżeli obciążenie urobkiem jest przewidziane w doborze obudowy. Przy wykonywaniu robót przy użyciu maszyn lub

innych urządzeń technicznych bezpośrednio przy linii elektrycznej, należy uzgodnić bezpieczne warunki pracy z jej użytkownikiem.

Wykop musi być obarierkowany oraz każdorazowo po zakończeniu prac przykryty balami lub wypraskami. Od strony drogi bariery należy wyposażyć w czerwone światła ostrzegawcze włączane o zmroku. Dla ruchu kołowego i pieszego należy umieścić w odpowiednich punktach tablice informacyjne i ostrzegawcze.

Prace związane z wykonywaniem wykopów i wyrobisk o głębokości pow. 1,5m, układanie podkładu pod rury, montaż rur i innych elementów uzbrojenia przewodów winien być wykonywany przez co najmniej dwie osoby. Roboty winny być prowadzone tak aby umożliwić dojazd do wykopów i przyległych posesji.

Systemy zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy realizować wg normy PN-N-18001 oraz PN-N-18004. Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. (Dz.U. Nr 120 poz.1126)

Kierownik budowy przed rozpoczęciem robót sporządza plan "BIOZ".