

**Nr umowy:** RB/2151.07.2015

**Nr projektu:** IE – RB-2151-PW-G/1

### **PROJEKT WYKONAWCZY**

**Inwestor:** Gmina Łubniany ul. Opolska 104 46-024 Łubniany

**Temat:** PW budowy dróg gminnych w miejscowości Kępa Gm. Łubniany

**Część projektu:** Usunięcie kolizji istniejącej sieci gazowej z projektowanymi drogami – ul. Akacyjowa.

**Projektant:** mgr inż. Tadeusz Janik

Wrocław : sierpień 2015

## SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU

L.P.	N A Z W A	Nr rys.	Ilość form.A4
1.	Strona tytułowa		1
2.	Spis zawartości projektu		1
3.	Załączniki		
3.1.	Pismo PSG Zakład w Opolu z dnia 30.06.2015. Znak ZTI/R/502?-193-JT/15		2
4.	Opis		8
5.	Część rysunkowa		
5.1.	Projekt zagospodarowania terenu ul. Akacyjowa	IE – RB-2151-PW-G/1.1	
5.2.	Profil	IE – RB-2151-PW-G/1.2	

## **1. Podstawa opracowania.**

- 1.1. Umowa nr RB/2151.07.2015.
- 1.2. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 26.04.2013. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie (Dz.U. 2013/640)
- 1.3. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28.12.2009. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy budowie i eksploatacji sieci gazowych oraz uruchamianiu instalacji gazowych gazu ziemnego (Dz.U. nr 2 z 2010r. poz. 6).
- 1.4. Jednolite zasady projektowania i budowy gazociągów oraz przyłączy gazu w Polskiej Spółce Gazownictwa sp.z o.o. Oddział w Zabrze .

## **2. Przedmiot opracowania.**

Przedmiotem opracowania jest rozwiązanie kolizji istniejącej sieci gazowej średniego ciśnienia z krawężnikami projektowanej drogi gminnej w miejscowości Kępa gmina Łubniany.

Rozwiązanie kolizji polega na obustronnym wycięciu kolizyjnego odcinka gazociągu i połączeniu obu końców gazociągu pozostałych po wycięciu odcinka kolizyjnego, nowym odcinkiem gazociągu omijającym odcinek kolizyjny.

## **3. Wykaz kolizyjnych odcinków gazociągów.**

### **3.1. Ul. Akacyjowa.**

Odcinek na wysokości budynku nr 2a o długości  $l = 8,5$  m

Odcinek między budynkami nr 7 a 9 o długości  $l = 20,0$  m

## **4. Roboty ziemne.**

Przed przystąpieniem do wykonywania robót ziemnych należy wystąpić do wszystkich znanych i potencjalnych właścicieli uzbrojenia, o wskazanie w terenie przebiegu i zagłębienia kanałów, kabli i rurociągów, oznaczenie tego przebiegu oraz nadzór w czasie wykonywania robót.

Po oznaczeniu przebiegu uzbrojenia, należy na trasie projektowanego przebiegu gazociągów wykonać poprzeczne wykopy kontrolne w celu weryfikacji wstępnego oznaczenia przebiegu uzbrojenia i w razie potrzeby dokonać korekty przebiegu projektowanych w niniejszym opracowaniu gazociągów tak, aby zachować określone w niniejszym projekcie odległości gazociągów od istniejących sieci uzbrojenia podziemnego. Wykopy kontrolne wykonywać wyłącznie ręcznie bez użycia kilofów.

Po zlokalizowaniu uzbrojenia i jego ręcznym odkryciu, oraz zabezpieczeniu zgodnie z PN-91/M-34501 można przystąpić do wykonywania robót ziemnych. W rejonie lokalizacji innego uzbrojenia roboty ziemne wykonywać ręcznie, tam gdzie brak istniejącego uzbrojenia roboty ziemne można wykonywać sprzętem mechanicznym. Nie wolno stosować sprzętu mechanicznego (koparki, dźwigi itp.) w rejonie skrzyżowań gazociągów z liniami napowietrznymi.

Należy zachować szczególną ostrożność podczas wykonywania robót w zbliżeniach z kablami i liniami energetycznymi. Wykopy w pobliżu linii elektroenergetycznych napowietrznych i kablowych zalicza się do robót niebezpiecznych wymagających szczególnej ostrożności, starannego dozoru i wypełnienia pisemnego zlecenia na roboty niebezpieczne. Miejsca gdzie występują kolizje z kablami elektroenergetycznymi i telekomunikacyjnymi powinny być oznaczone na etapie wytyczania trasy gazociągu, a wykopy w tych miejscach należy wykonywać ręcznie bez użycia kilofów. Kable po odkryciu zabezpieczyć zgodnie z punktem 9.2.

Wszystkie prace w pobliżu kabli wykonywać w butach i rękawicach dielektrycznych z ważnym atestem.

Podczas wykonywania robót ziemnych należy mieć na uwadze fakt, że w terenie mogą znajdować się elementy uzbrojenia podziemnego nie naniesione na mapach, dlatego też w czasie wykonywania robót ziemnych należy zachowywać szczególną ostrożność. W przypadku odkrycia jakichkolwiek nieoznaczonych na mapach geodezyjnych przewodów instalacji podziemnych należy natychmiast przerwać roboty, ustalić właściciela odkrytego uzbrojenia i zwrócić się do niego o wyznaczenie nadzoru nad wykonywanymi robotami.

Wykopy należy wykonywać o szerokości 400 mm, ale w przypadku konieczności wzmocnienia ścian wykopów ich szerokość musi być odpowiednio większa.

Głębokość posadowienia projektowanych odcinków gazociągów, dostosować do głębokości istniejących gazociągów, głębokość wykonania wykopów musi być o 100 mm większa od głębokości posadowienia (spodu rury) gazociągu w celu umożliwienia wykonania podsypki.. Po wykonaniu wykopu należy wykonać w nim podsypkę grub. 100 mm i ułożyć na niej rurociąg.

Następnie dokonać jego obsypki piaskiem do górnej krawędzi rury, i wykonać nadsypkę z piasku grub. 200 mm.

Po ułożeniu w wykopie i odbiorze gazociągu należy nad nim ułożyć taśmę ostrzegawczą z PE koloru żółtego oraz drut sygnalizacyjny YDY Ø 2.5 mm<sup>2</sup>. Zachować ciągłość elektryczną przewodu lokalizacyjnego wzdłuż trasy sieci gazowej .Oznakowanie przekładanych odcinków gazociągu dostosować do obowiązujących w PSG Standardów Technicznych ST-IGG - 1001 do ST-IGG - 1004 : 2011. Taśmę ostrzegawczą przysypać warstwą gruntu rodzimego bez gruzu i kamieni grub. 200 mm, warstwę tą ubić i zasypywać wykop z ubijaniem warstwami gruntu rodzimego grub. 200 mm każda. Po zasypaniu wykopu i zagęszczeniu gruntu dokonać naprawy nawierzchni.

## **5. Klasa lokalizacji gazociągów.**

Zgodnie z §7 ust. 2 Rozporządzenia wymienionego w punkcie 1.2. tereny o zabudowie jednorodzinnej zalicza się do drugiej klasy lokalizacji gazociągów.

## **6. Wykonawstwo.**

Wszystkie prace przy czynnych gazociągach należą do kategorii robót gazoniebezpiecznych i należy je wykonywać zgodnie z Rozporządzeniem wymienionym w pktcie 1.3.

Wykonanie robót można zlecić jedynie tym jednostkom, które posiadają pozytywną weryfikację udzieloną przez właściwy terenowo Zakład PZG. Wszystkie prace mogą odbywać się wyłącznie pod stałym nadzorem upoważnionego przedstawiciela PSG.

Wykonawca robót zobowiązany jest do uzyskania akceptacji opracowanych przez siebie instrukcji technologicznych (WPS) i/lub zgrzewania w Zakładzie Opole Dział Zarządzania Majątkiem Sieciowym .

### **6.1. Prace przygotowawcze.**

Przed przystąpieniem do robót ziemnych, na odcinkach kolizyjnych należy wyznaczyć przebiegi krawężników ograniczających jezdnie. Odległość gazociągów od krawężników powinna wynosić co najmniej 200 mm mierzona w świetle, tzn. między pionową powierzchnią krawężnika od strony przewodu gazowego, a zewnętrzną powierzchnią gazociągu. Po wyznaczeniu przebiegu krawężników, należy odkryć kolizyjne odcinki gazociągów a następnie wykonać wg pktu 4 wykopy pod nową trasę gazociągów. Po wykonaniu wykopów należy na powierzchni przygotować odcinki gazociągu przeznaczone do wstawienia w miejsce odcinków likwidowanych. Po zakończeniu w/w prac przygotowawczych należy odciąć dopływ gazu do gazociągów, na których mają być wykonane prace, gazociąg-

gi opróżnić z gazu i wyciąć kolizyjne odcinki gazociągów. Natychmiast po wycięciu odcinków kolizyjnych, należy połączyć końce rurociągu pozostałe po wycięciu, uprzednio przygotowanym do wstawienia odcinkiem rurociągu. Należy wyłączać możliwie najkrótsze odcinki gazociągów w celu skrócenia do niezbędnego minimum przerwy w dostawie gazu do odbiorców.

## **6.2. Montaż przewodów.**

Po wycięciu kolizyjnych odcinków gazociągu, należy końce istniejącego gazociągu przeznaczone do połączenia z odcinkiem wstawianym przygotować do wykonania zgrzewów elektrooporowych.

Do wykonania sieci należy używać rur i kształtek D63 PE100 RC SDR11 w kolorze żółtym, stosować rury w zwojach. Rury muszą posiadać deklaracje zgodności wg PN/EN-45014.

Łączenie rur i kształtek wykonywać przez zgrzewanie elektrooporowe.

Zmiany kierunku przebiegu gazociągu ostre powyżej 30° wykonywać przy użyciu kolan z PE, a łuki łagodne i załamania do 30° wykonywać przez gięcie rur przewodowych stosując promień gięcia, zależnie od temperatury powietrza zewnętrznego w czasie wykonywania gięcia:

0°C – 50D

10°C – 35D

≥20°C – 20D

Rurociągi układać w wykopie na podsypce z piasku grubości 100 mm, dalsze postępowanie wg pktu 4.

Po zakończeniu prac należy ponownie napęlić gazociąg gazem i sprawdzić szczelność połączeń detektorem gazu

## **7. Wykonawstwo, próby, badania oraz odbiory rurociągów.**

### **7.1. Stosowane materiały.**

Należy stosować rury i kształtki polietylenowe klasy SDR 11 PE 100RC koloru pomarańczowego. Rury winny spełniać wymogi PN-EN 1555-1, PN-EN 1555-2 oraz publicznej specyfikacji PAS 1075 „Rury z polietylenu do alternatywnych technologii układania”.

Do każdej partii rur i kształtek wytwórca powinien dostarczyć deklarację zgodności wg PN/EN-45014.

Należy przestrzegać wymagań i badań dotyczących rur polietylenowych do rozprowadzania paliw gazowych zawartych w wytycznych wymienionych w punkcie 1.4.

Rury PE do rozprowadzania gazu powinny być oznakowane w sposób trwały i czytelny w kolorze kontrastującym z tłem w odstępach nie większych niż 1,0 m, sposób oznakowania nie może wpływać na wytrzymałość rury. Niezbędne informacje jakie powinny znaleźć się na rurze:

- nazwa lub symbol producenta
- znak bezpieczeństwa
- numer normy wg której wyprodukowano rurę
- wyraz GAZ
- klasa polietylenu
- nominalna średnica zewnętrzna i grubość ścianki
- oznaczenie szeregu wymiarowego SDR
- data produkcji
- kod wyrobu

Każda kształtka powinna mieć oznakowanie zgodnie z aprobatą techniczną zawierające:

- nazwa lub symbol producenta
- klasa polietylenu

- oznaczenie szeregu wymiarowego SDR lub klasę ciśnienia PN

## **7.2. Składowanie materiałów.**

W niniejszym projekcie zastosowano rury w zwojach. Producent dostarczać powinien rury w opakowaniach zabezpieczających rury przed uszkodzeniami podczas składowania i transportu.

Temperatura w miejscu składowania rur nie powinna przekraczać +35°C. Rury należy chronić przed bezpośrednim działaniem promieniowania słonecznego i opadami atmosferycznymi. Końce rur powinny być zabezpieczone przed dostaniem się zanieczyszczeń do wnętrza rur.

Rury należy poddawać oględzinom zewnętrznym na każdym etapie od momentu przyjęcia ich na budowę do ułożenia w wykopie. Nie wolno stosować do montażu rury, która jest zarysowana w stopniu większym niż 10 % grubości ścianki.

Opakowanie, w którym dostarczane są kształtki z PE, powinno zapewniać ochronę przed uszkodzeniem i deformacją oraz łatwą identyfikację kształtek. Kształtki należy transportować w przystosowanych do tego pojemnikach i w nich też należy składować je do momentu użycia. Pozostałe warunki jak przy składowaniu rur.

## **7.3. Wykonawstwo robót.**

Roboty budowlane sieci gazowej wykonywać zgodnie z niniejszym projektem i powołanymi w nim Rozporządzeniami, Zarządzeniami, Warunkami Technicznymi DT, Warunkami Technicznymi Zakładów Gazowniczych oraz przedmiotowymi normami.

Należy przestrzegać wymogów bezpieczeństwa, pracy określonych w przywołanych w niniejszym projekcie Rozporządzeniach i poradniku dotyczących BHP oraz zasad określonych w niniejszym projekcie.

## **7.4. Badania rurociągu.**

Należy dokonać zewnętrznych oględzin rurociągów i złączy zgrzewanych, zarysowania powierzchni rurociągów nie mogą być głębsze niż 10% grubości ścianki rury, lecz mniej 0,5 mm.

## **7.5. Kontrola jakości złączy zgrzewanych.**

- Powinny być widoczne wyraźne ślady usunięcia zdegradowanej warstwy materiału na całym obwodzie rury po obu stronach kształtki.
- Poza końcami kształtki nie powinny być widoczne ślady wycieku stopionego tworzywa.
- Jeśli kształtka posiada wskaźniki zgrzewania to po wykonaniu zgrzewu powinny one znajdować się w pozycji potwierdzającej prawidłowe połączenia, zgodne z instrukcją dla danego typu kształtki.

## **7.6. Odbiór końcowy gazociągu.**

Do odbioru końcowego gazociągu należy przedstawić dokumentację budowy zawierającą:

- Projekt budowlany wraz z załącznikami i naniesionymi w trakcie budowy zmianami
- Decyzję o pozwoleniu na budowę
- Kartę technologiczną zgrzewania
- Kartę wytyczenia gazociągu w terenie
- Certyfikaty na znak bezpieczeństwa, aprobaty techniczne, deklaracje zgodności dla wyrobów zastosowanych w wykonanej sieci
- Dziennik budowy

- Protokoły (lub zapisy w dzienniku budowy) dotyczące odbiorów robót zanikających w trakcie budowy:
  - odbiór niwelacji dna wykopu
  - odbiór podsypki, obsypki i nadsypki oraz zagęszczenia gruntu
  - odbiór ułożenia taśmy ostrzegawczej i drutu sygnalizacyjnego
  - odbiór zabezpieczeń kabli energetycznych i telekomunikacyjnych w skrzyżowaniach z gazociągiem
- Lista zgrzewów
- Protokoły zgrzewania
- Karty kontrolne zgrzewania elektrooporowego lub wydruki parametrów zgrzewania ze zgrzewarek z automatyczną rejestracją procesu zgrzewania
- Zgłoszenia zakończenia budowy i gotowości do odbioru końcowego
- Powykonawcza inwentaryzacja geodezyjna, która powinna zawierać rzędne ułożenia gazociągu oraz stwierdzenie uprawnionego geodety o zgodności wykonania gazociągu z projektem, w przypadku niezgodności inwentaryzacja geodezyjna musi zawierać akceptację właściwego organu administracji budowlanej.
- Szkice lokalizacyjne zawierające domiary zamontowanej armatury, przejść pod drogami i ciekami wodnymi do charakterystycznych punktów w terenie.
- Wykaz zabudowanych wyrobów i odnoszących się do nich atestów i certyfikatów.
- Protokół badania przewodu sygnalizacyjnego
- Oświadczenie kierownika budowy o zgodności wykonania gazociągu z projektem, warunkami instytucji uzgadniających projekt i warunkami pozwolenia na budowę, obowiązującymi przepisami, normami i warunkami technicznymi.
- Oświadczenie kierownika budowy o doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy.

Odbiory gazociągów powinny być wykonywane zgodnie z procedurami obowiązującymi we właściwym przedsiębiorstwie gazowniczym.

### **7.7. Rozruch sieci gazowej.**

Rozruch sieci powinien być przeprowadzony w obecności przedstawiciela przedsiębiorstwa przejmującego gazociąg do eksploatacji.

Do przeprowadzenia rozruchu wymagana jest następująca dokumentacja:

- Protokół odbioru robót budowlanych.
- Zgłoszenie do właściwego organu administracyjnego zakończenia budowy lub, zależnie od wymogów pozwolenia na budowę, wystąpienie z wnioskiem o pozwolenie na użytkowanie.

Rozruch sieci gazowej powinien odbywać się zgodnie z instrukcją techniczno – organizacyjną rozruchu obowiązującą w przedsiębiorstwie gazowniczym przejmującym sieć do eksploatacji i uzgodnioną przez właściwy organ Dozoru Technicznego.

## **8. Informacje dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w procesie budowy.**

Zgodnie z art. 21a ust.1 Ustawy z dnia 27.07.2001. o zmianie ustawy – Prawo budowlane (Dz.U. nr129 poz.1439) obowiązkiem kierownika budowy jest sporządzenie przed rozpoczęciem budowy, planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w procesie budowy.

Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w procesie budowy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. nr 120 poz. 1126).

Plan należy opracować z uwzględnieniem następujących aktów prawnych:

- Rozporządzenie MPiPS z dnia 26.09.1997. w sprawie ogólnych przepisów bhp (Dz.U. nr129 poz. 844, tekst jednolity Dz.U.169/2003 poz. 1650)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28.12.2009. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy budowie i eksploatacji sieci gazowych oraz uruchamianiu instalacji gazowych gazu ziemnego (Dz.U. nr 2 z 2010r. poz. 6).
- Rozporządzenie MG z 28.03.2013. w sprawie bhp przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz.U. 2013 poz. 492)
- Rozporządzenie MPiPS z dnia 14.03.2000. w sprawie bhp przy ręcznych pracach transportowych (Dz.U. nr 26 poz 313)
- Rozporządzenie MG z 27.04.2000. w sprawie bhp przy pracach spawalniczych (Dz.U. nr 40 poz 470)
- Rozporządzenie MG z 20.09.2001. w sprawie bhp podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz.U. nr 118 poz 1263)
- Rozporządzenie MI z 6.02.2003. w sprawie bhp podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. nr 47 poz. 401)
- Rozporządzenie MG z 30.10.2002. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bhp w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy (Dz.U. nr 191 poz. 1596)

Ponadto w planie BiOZ należy uwzględnić uwagi dotyczące bezpieczeństwa pracy zawarte w niniejszym projekcie.

## **9. Zagadnienia BHP.**

1.4. Należy przestrzegać postanowień Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 28.12.2009. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy budowie i eksploatacji sieci gazowych oraz uruchamianiu instalacji gazowych gazu ziemnego (Dz.U. nr 2 z 2010r. poz. 6).

W trakcie budowy i eksploatacji gazociągów z PE obowiązują wszystkie zasady BHP obowiązujące przy rurociągach stalowych, dodatkowo ze względu na specyfikę tworzywa, należy stosować się do następujących zaleceń:

- Przestrzegać instrukcji obsługi urządzeń do zgrzewania i agregatów prądotwórczych dostarczanych przez producenta.
- Przewód zasilający płytę i urządzenie skrawające o napięciu 220V musi mieć przewód uziemiający. Zabrania się podłączania płyty grzewczej do gniazda wtykowego nie wyposażonego w przewód i bollec uziemiający.
- W przypadku uszkodzenia kabla zasilającego urządzenie do zgrzewania niedopuszczalne jest zabezpieczanie uszkodzonych miejsc taśmami; należy bezwzględnie uszkodzony kabel wymienić na nowy.
- Zabrania się włączania struga poza układem mocowania rur. Po zestruganiu należy zaczekać na zatrzymanie się ostrzy.
- Zgrzewarka elektrooporowa może być włączona dopiero po podłączeniu złączki do przewodów.
- Zgrzewanie elektrozłączki można zainicjować dopiero po umieszczeniu końców rur w złączce.
- Płyta grzewcza wraz z termoregulatorem musi być zerowana i starannie ochroniona przed deszczem i wilgocią, zabrania się pozostawiania płyty bez obsługi, gdy jest ona podłączona do źródła prądu.



- Stanowisko zgrzewania nie może być zlokalizowane pod przewodami napowietrznej linii elektroenergetycznej, jak również przy słupie wysokiego napięcia; minimalna odległość od tych obiektów powinna wynosić w linii prostej co najmniej 50 m.
- Przy zagazowaniu i odpowietrzaniu gazociągów z PE należy postępować zgodnie z opracowaną instrukcją prac gazoniebezpiecznych.
- Przed przystąpieniem do jakichkolwiek prac na zagazowanym gazociągu z PE należy po odkopaniu gazociągu odprowadzić z jego powierzchni ładunek elektrostatyczny przez zwilżenie powierzchni rury tkaniną nasyoną wodą z detergentem i uziemienie rury; tkanina powinna łączyć rurę z wilgotną ziemią przez cały okres wykonania pracy.
- Przy zagazowaniu gazociągu bądź przy wypuszczaniu gazu z gazociągu eksploatowanego, zabrania się używania jako końcówki wyprowadzającej gaz w powietrze rury z PE, ze względu na możliwość zapłonu spowodowanego elektrycznością statyczną, jako końcówki wyprowadzające należy stosować rury stalowe z uziemieniem, wyprowadzone 0,3 m ponad stanowisko pracy.

#### **10. Dodatkowe wyjaśnienia i uwagi.**

- Uszkodzone w czasie prac ziemnych punkty osnowy geodezyjnej zlecić do odtworzenia upoważnionej jednostce wykonawstwa geodezyjnego.
- Podane domiary dla przeszkód terenowych odnoszą się do zewnętrznej krawędzi gazociągu i do skrajni przeszkody.
- Podane domiary przykrycia gazociągów odnoszą się do zewnętrznej krawędzi rury.
- **Przed przystąpieniem do budowy gazociągu należy zapoznać się z uzgodnieniami instytucji i przedsiębiorstw i ściśle ich przestrzegać!**
- Odległość gazociągów od zewnętrznej powierzchni drzew zlokalizowanych w pasie drogowym powinna wynosić co najmniej 2,0 m, nie dotyczy to posesji prywatnych.
- Roboty ziemne w miejscach gdzie znajduje się istniejące uzbrojenie należy wykonywać ręcznie pod nadzorem przedstawicieli użytkowników poszczególnych uzbrojeń.
- Dla zabezpieczenia przejść i niezbędnych przejazdów należy wykonać tymczasowe kładki z poręczami dla pieszych i płyty przejazdowe. Należy do tego celu stosować typowe konstrukcje drewniane.
- Na ciągach pieszych wykonać kładki o nośności 150 kg/m<sup>2</sup>. Minimalna szerokość kładki 0,75 m. Kładka powinna być wyposażona w barierkę o wysokości 1,1 m, poprzeczkę na wysokości 0,6 m i krawężnik o wysokości 0,15 m. Kładkę wykonać z kantówek grub. 32 mm. Miejsce przejść zabezpieczyć barierkami o wys. 1,1 m na długości 1 m od krawędzi wykopu. Kładka powinna wystawać min. 1 m poza krawędź wykopu.
- Oznakowanie i oświetlenie terenu robót wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP i Kodeksem Drogowym.
- Na czas wykonywania robót teren budowy należy oznaczyć tablicami ostrzegawczymi o treści: „Uwaga! Głębokie wykopy”.
- Przed przystąpieniem do wykonywania robót ziemnych w miejscach zbliżeń oraz zagęszczeń uzbrojenia podziemnego, należy wykonać poprzeczne przekopy kontrolne, celem prawidłowego zlokalizowania uzbrojenia.