

DOTYCZY: SPRAWY NR OP-DL.420.1128.2022

Uzgodnienia skrzyżowania projektowanej sieci kanalizacji sanitarnej
z gazociągiem przesyłowym;

Lokalizacja: województwo wielkopolskie, powiat leszczyński, gmina Rydzyna,
miejscowość Dąbcze

**INSTRUKCJA WYKONANIA PRAC BUDOWLANYCH
DLA PRZEDSIĘWZIĘCIA PN. „BUDOWIE KANALIZACJI SANITARNEJ
W ULICY ŚWIERKOWEJ W DĄBCZU”**

**INSTRUKCJA WYKONANIA PRAC BUDOWLANYCH
DLA PRZEDSIĘWZIĘCIA PN. „BUDOWIE KANALIZACJI SANITARNEJ
W ULICY ŚWIERKOWEJ W DĄBCZU”**

Niniejsza instrukcja dotyczy dwóch skrzyżowań projektowanej sieci kanalizacji sanitarnej:

- kanału grawitacyjnego kanalizacji sanitarnej z rur PCW SN8 Dn200mm
- rurociągu tłoczego kanalizacji sanitarnej z rur PE100 SDR17 Dn90-110 mm z istniejącym gazociągami przesyłowym wysokiego ciśnienia (>1,6 MPa) o średnicy Dn150mm.

Skrzyżowania zaprojektowano na terenie działki nr: 47/37, obręb 0002 Dąbcze, Gmina Rydzyna.

Współrzędne geodezyjne w miejscu **skrzyżowania nr 1** - kanalizacja sanitarna grawitacyjna:

X = 6406901.39

Y = 5742841.11

Współrzędne geodezyjne w miejscu **skrzyżowania nr 2** – rurociąg tłoczny kanalizacji sanitarnej:

X = 6406900.72

Y = 5742841.95

Wyznaczona dla istniejącego gazociągu strefa kontrolowana wynosi po 15m z każdej strony. W obu przypadkach kąty skrzyżowania istniejącej sieci gazowej z projektowaną siecią kanalizacyjną wynoszą 49°.

Na podstawie rzędnych opisanych na istn. gazociągu, w punktach o współrzędnych:

1. 5742990.21, 6406776.58
2. 5742706.04, 6407008.85,

na mapie w systemie WebEwid powiatu leszczyńskiego, zagłębienie istn. gazociągu założono interpolując rzędną posadowienia istn. rurociągu i przyjęto na poziomie 1.20m (licząc od poziomu terenu do osi gazociągu).

PRZEBIEG WYKONYWANIA PRAC:

1. Wytyczenie osi budowanego kanału sanitarnego

W pierwszej kolejności należy wytyczyć przebieg trasy projektowanej kanalizacji sanitarnej.

2. Zlokalizowanie istniejącej sieci gazowej

Przed rozpoczęciem robót budowlano – montażowych Wykonawca zobowiązany jest do:

- przeprowadzenia pełnej inwentaryzacji istniejącej sieci gazowej mającej na celu ustalenie jej rzeczywistego przebiegu i zagłębienia w miejscu skrzyżowania projektowanej sieci kanalizacji sanitarnej z istniejącą siecią gazową. Inwentaryzację sieci gazowej przeprowadzić zarówno przed jak i po zakończeniu prac budowlanych.
- fizycznie zlokalizować istniejący gazociąg, w celu jednoznacznego zidentyfikowania posadowienia i przebiegu istniejącej sieci gazowej. Oznakowanie należy wykonać w sposób trwały i czytelny, w takim zakresie, aby nie było wątpliwości co do przebiegu istniejącego gazociągu.

Przekopy próbne w celu weryfikacji posadowienia gazociągu w/c w miejscu skrzyżowania z projektowaną infrastrukturą zostaną wykonane pod nadzorem GAZ-SYSTEM.

Należy zachować ostrożność w przypadku wykonywania wykopów w pobliżu „przypawów” do rury osłonowej i doprowadzonych kabli do słupka pomiarowego. W razie uszkodzenia sposób odtworzenia uzgodnić z Gaz-System S.A. Oddział w Poznaniu

W razie uszkodzenia słupków oznacznikowych ; ozn-pomiarowych odtworzyć.

W przypadku określenia innej rzędnej niż tej którą założono w dokumentacji projektowej, konieczne będzie dokonanie korekty posadowienia projektowanej sieci tak, aby warunek graniczny: strop projektowanej rury ochronnej/dno istniejącego gazociągu wynosił h min. 1,0 m.

Uwzględniając uwarunkowania terenowe, sieć kanalizacji sanitarnej zaprojektowano w następujący sposób:

- **dla skrzyżowania nr I** odległość pionowa pomiędzy stropem rury ochronnej a dnem gazociągu wynosi ok. 1,4 m,
- **dla skrzyżowania nr II** odległość pionowa pomiędzy stropem rury ochronnej a dnem gazociągu wynosi ok. 1,1 m.

Profile podłużne przedstawiono na rys. nr **02.01- GS** oraz **02.03-GS**.

3. Roboty ziemne

Skrzyżowanie projektowanej kanalizacji deszczowej z istniejącą siecią gazową zostanie wykonane metodą bezwykopową, przewiertem sterowanym w rurze ochronnej PE100RC. Kanał grawitacyjny Dn200 mm wykonać w rurze ochronnej PE100RC Dn355mm, natomiast rurociąg tłoczny Dn110 mm wykonać w rurze ochronnej PE100RC Dn200mm.

Wyłączając ww. miejsca skrzyżowań tj. odc. A-B oraz C-D, w pozostałym zakresie budowa sieci kanalizacji sanitarnej zostanie przeprowadzona w technologii tradycyjnej, metodą wykopu otwartego umocnionego, o szerokości dna wykopu wynoszącej 1,30 dla kanału grawitacyjnego oraz 1,10 dla rurociągu tłoczego. W miejscu posadowienia studni wykop należy poszerzyć zapewniając minimalną przestrzeń roboczą wynoszącą 0,5 m.

Przed rozpoczęciem robót budowlanych należy przeprowadzić inwentaryzację istniejącej sieci gazowej jak opisano w pkt. 2. Wykopy kontrolne prowadzić ręcznie - strefa prac wykonywanych ręcznie wyniesie 10m (licząc 5m od gazociągu). Praca sprzętu mechanicznego dozwolona jest poza strefą robót ręcznych. Wykopy w strefie ręcznej wykonywać za pomocą łopat.

Wykopy w strefie mechanicznej wykonywać koparką do rzędnej ca. 0,2m powyżej poziomu posadowienia przewodów, następnie pogłębić łopatą do właściwej rzędnej.

Projektuje się wykopy wąskoprzestrzenne, o ściankach pionowych. Szerokość przestrzeni roboczej w wykopie 1,0 m dla kanału grawitacyjnego oraz 0,9 m dla rurociągu tłocznego. Ściany wykopu należy zabezpieczyć stalową, płytową obudową systemową lub lekką obudową aluminiową. Ściany wykopów pod studnie rewizyjne umocnić obudową czterostronnie zamkniętą systemową. Szerokość przestrzeni roboczej min 0,5 m między obudową wykopu a ścianką studni. Szalunek zamontować w sposób zabezpieczający krawędzie wykopu przed obsunięciem, wysuwając ponad poziom terenu min. 0,1m. Obudowę systemową montować w technologii bezwibracyjnej, zapewniającej stateczność gruntu wokół wykonywanego wykopu.

Do wykonania zabezpieczenia wykopu należy wykorzystać koparkę podsiębierną (montaż elementów obudowy i wykonania wstępnego wykopu) oraz koparkę chwytakową (zagłębienie wykopów).

W pasie o szerokości 12 m (po 6m na stronę od gazociągu) prace należy realizować pod ścisłym nadzorem służb eksploatacyjnych GAZ-SYSTEM S.A. Oddział w Poznaniu.

4. Odwodnienie wykopu

Warunki gruntowo – wodne określono na podstawie opinii geotechnicznej opracowanej przez mgr Mateusza Mańkę – Przedsiębiorstwo Geologiczne i Geotechniczne ManGeo ul. Dworcowa 24, 64-530 Kaźmierz, w lipcu 2022 r. Na terenie objętym dokumentacją projektową do głębokości wykonywanych otworów – 3m pod warstwą nasypów lub gruntów organicznych o miąższości od 0,7 do 1,0 m, występują grunty spoiste: piaski gliniaste, gliny piaszczyste oraz piaski gliniaste na pograniczu glin piaszczystych z domieszką żwirów. Grunty spoiste zaliczane są do gruntów mocno wysadzinowych.

W miejscach prowadzenia robót budowlanych metodą wykopu otwartego, zalegające na powierzchni terenu nasypy niekontrolowane, grunty organiczne oraz grunty spoiste należy poddać wymianie w całym przekroju prowadzonych robót i zastąpić jednorodnym materiałem piaszczysto-żwirowym o kontrolowanym zagęszczeniu. Projektowane przewody układać na podsypce piaskowej gr. 15 cm w przypadku kanału Dn200 mm oraz 10 cm w przypadku kanału Dn110 mm.

Swobodne zwierciadło wody występuje od poziomu 1,2 m do 1,60 m w związku z powyższym niezbędne będzie czasowe obniżenie poziomu wody gruntowej. Odwodnienie wykopu prowadzić za pomocą igłofiltrów PE Dn63 wpłukiwanych w obsypce piaskowej na głębokość min. 1,5 m poniżej posadowienia rurociągu w rozstawie co 0,5 - 2,0 m w zależności od napływu wody gruntowej. Ewentualnie

odwodnienie wykopu w gruntach spoistych prowadzić poprzez ułożenie równoległe do wykopu drenażu poziomego z bezpośrednim pompowaniem wody z wykopu. W tym celu należy wykorzystać perforowane studzienki zbierające o średnicy Dn400mm, rozmieszczane w odległościach adekwatnych do napływu wody gruntowej. Studzienki należy usunąć przed zasypaniem wykopu.

Bazując na wiedzy literaturowej do obliczenia leja depresji wykorzystuje się empiryczny wzór Kusakina:

$$R = 575 \cdot s \cdot \sqrt{k \cdot H}$$

gdzie:

R- promień zasięgu leja depresji [m]

s – depresja [m]

k – współczynnik filtracji [m/s]

H- średnia miąższość warstwy wodonośnej [m]

Korzystanie z powyższego wzoru wymaga dużej ostrożności a wyniki należy traktować jako orientacyjne. Należy bowiem pamiętać, że wzór ma zastosowanie wówczas gdy spełnione są założenia teorii Dupuita dotyczącej opisu filtracji, które znacznie upraszczają rzeczywiste zjawiska. Wielkość błędu wynikająca z przyjęcia założeń Dupuita jest zależna od tego w jakim stopniu rzeczywiste zjawiska odbiegają od założeń.

W rejonie skrzyżowania projektowanej kanalizacji deszczowej z istniejącą siecią gazową, wykonano 2 odwierty geotechniczne, dla których przeprowadzono obliczenia zasięgu leja depresji wg wzoru Kusakina:

OTWÓR NR 2

$$R = 575 \cdot 1,92 \cdot \sqrt{0,23 \cdot 10^{-5} \cdot 10}$$
$$R = 5,3 \text{ m}$$

gdzie:

s= $h_{zod} - h_{zsw} = 3,42 - 1,5 = 1,92$ m, gdzie:

h_{zod} – zagłębienie zwierciadła swobodnego wód gruntowych

h_{zsw} – przyjęte zagłębienie zwierciadła wody po jego obniżeniu

k = $0,23 \cdot 10^{-5}$ - średni współczynnik filtracji dla glin piaszczystych

H=10 m – średnia miąższość warstwy wodonośnej dla rejonu opracowania

OTWÓR NR 3

$$R = 575 \cdot 1,92 \cdot \sqrt{0,93 \cdot 10^{-5} \cdot 10}$$
$$R = 12,3 \text{ m}$$

gdzie:

s= $h_{zod} - h_{zsw} = 3,42 - 1,2 = 2,22$ m, gdzie:

h_{zod} – zagłębienie zwierciadła swobodnego wód gruntowych

h_{zsw} – przyjęte zagłębienie zwierciadła wody po jego obniżeniu

$k = 0,93 \cdot 10^{-5}$ - średni ważony współczynnik filtracji dla gruntów nawierconych w otworze: piaski drobne, glina piaszczysta, piasek gliniasty

$H = 10$ m – średnia miąższość warstwy wodonośnej dla rejonu opracowania

Obliczone powyżej wartości są jak już wspomniano orientacyjne. Dla porównania, opierając się na opracowaniu „*Odwadnianie obiektów i wykopów budowlanych*” prof. dr hab. inż. Andrzeja Kotowskiego, zasięg leja depresji igłofiltru to ok. 1,0 do 2,0 m. Filtry rozmieszcza się w odległości od 1 do 5 m od ścian wykopu, w dokumentacji projektowej przyjęto odległość wpłukiwania igłofiltrów od ściany wykopu wynoszącą 1,0 m.

Najbliżej istniejącej sieci gazowej wykonywany będzie wykop otwarty pod studnię S3. Minimalna odległość ścian wykopu od osi istniejącej sieci gazowej będzie wynosiła w tym miejscu w zakresie od 4,3m do 5,7 m.

Podsumowując, opierając się na wiedzy prof. Kotowskiego zasięg leja depresji będzie wynosił max 2,0 m, w związku z tym odwodnienie wykopu nie będzie miało wpływu na czynny gazociąg. Należy również mieć na uwadze obliczenia z zastosowaniem wzoru Kusakina, które sugerują że odwodnienie może mieć wpływ na czynny gazociąg. Obniżenie zwierciadła wody gruntowej w miejscu usytuowania gazociągu będzie jednak zjawiskiem krótkotrwałym o stosunkowo niewielkim zachwianiu równowagi hydrogeologicznej. Powrót do pierwotnego stanu nastąpi niezwłocznie po zakończeniu robót montażowych.

W związku z powyższym, Wykonawca będzie zobowiązany do wykonania geodezyjnego pomiaru osiadania gazociągu, w celu oceny rzeczywistego ewentualnego oddziaływania odwodnień wykopu na istniejący rurociąg. **Pomiar należy prowadzić pod nadzorem służb eksploatacyjnych GAZ-SYSTEM S.A. Oddział w Poznaniu.**

5. Montaż kanalizacji sanitarnej metodą bezwykopową

Projektowaną kanalizację sanitarną – kanał grawitacyjny na odc. A-B oraz rurociąg tłoczny na odcinku C-D, wykonać w technologii horyzontalnego przewiertu sterowanego, który jest procesem trójfazowym:

- etap 1 wiercenie pilotażowe
- etap 2 poszerzenie wierconego otworu
- etap 3 wciągnięcie rury produktowej

W pierwszym etapie prace polegają na wykonaniu przewiertu pilotażowego pod istniejącą siecią gazową, zgodnie z zaprojektowaną (wysokościowo i w planie) trajektorią przewiertu i tylko na tym etapie możliwe są zmiany usytuowania proj. rurociągu.

Wyklucza się możliwość realizacji przewiertu metodą udarową.

Do montażu kanału można przystąpić dopiero po przeprowadzeniu prac inwentaryzacyjnych na istn. sieci gazowej i porównaniu jego rzeczywistego zagłębienia z założoną w dokumentacji projektowej – jak opisano w pkt. 2.

Przewierty sterowane dla rurociągu tłoczego i kanału grawitacyjnego wykonać ze wspólnej komory przewiertowej, startowej o wymiarach w świetle 4,6x2,4 m (szer. x dł.). Umocnienie ścianek komory zrealizować za pomocą systemowej stalowej obudowy, którą montować w technologii „tnij i opuszczaj” (metoda bezwibracyjna), która gwarantuje stateczność gruntu wokół wykopu w zasięgu klina odłamu. Zabezpiecza również przed uszkodzeniem instalacji sąsiadujących z wykonywanym wykopem.

Dla przewiertu sterowanego nie będzie wykonywana niezależna komora końcowa, ponieważ przewiert dla obydwu instalacji zostanie zwieńczony w wykopie, który należy wykonać na potrzeby posadowienia projektowanej studni S3. Sposób wykonania wykopu opisano w pkt. 3.

Na rysunku nr 02.02-GS oraz 02.04-GS przedstawiono przekroje podłużne projektowanej kanalizacji sanitarnej, na których zaznaczono lokalizację komory przewiertowej oraz wykopu pod studnię S3.

Schemat zabezpieczenia wykopów przedstawiono na rysunku nr 04.00-GS.

Uwaga: podczas wykonywania przewiertu bezwzględnie zadbać o stabilność podłoża oraz tylnej ściany komory startowej.

Należy mieć na uwadze, że w czasie realizacji przewiertu należy zapewnić dojazd dla samochodów transportujących wiertnice.

Przewiert sterowany wykonywać pod ścisłym nadzorem służb eksploatacyjnych GAZ-SYSTEM S.A. Oddział w Poznaniu.

6. Montaż kanału sanitarnego metodą wykopu otwartego

Kanał należy posadawiać na podsypce z piasku dowożonego o grubości warstwy min. 0,15m. W celu dokonania wzmocnienia istniejącego podłoża gruntowego warstwę podsypki wykonać na uprzednio ułożonej geowłókninie wzmacniającej.

W wykonanym zabezpieczonym i wyprofilowanym wykopie Wykonawca wykona:

- montaż kanału sanitarnego grawitacyjnego Dn200mm z rur PCW SN8
Na kanale grawitacyjnym w odległości 8,1 m od skrzyżowania z gazociągiem następuje zmiana kierunku kanału w związku z czym na kanale należy osadzić studnię rewizyjną, betonową średnicy Dn1000 mm. Studnia zostanie wykonana z następujących elementów prefabrykowanych:
 - dennicy wyposażonej w tuleje przejściowe dla rur PCW
 - kręgów betonowych h=0,25-1,0 m
 - płyty studziennej przejazdowej o nośności 400 kN
 - pierścienia dystansowego
 - pierścienia zabezpieczającego

Jako zwieńczenie studni zaprojektowano wąż żeliwny klasy D400 z wypełnieniem betonowym. Wąż zostanie zabezpieczony przed przesunięciem pierścieniem betonowym.

Elementy studni należy opuszczać do wykopu za pomocą dźwiga lub podnośnika. Połączenia elementów studni zostaną wykonane jako szczelne.

Studnie posadzić na podsypce piaskowej stabilizowanej cementem o gr. 0,15 m.

- montaż rurociągu tłoczego Dn110 mm (lub Dn90 mm) z rur PE100 SDR17.

Zabrania się używania sprzętu mechanicznego do wykonywania prac montażowych prowadzone w strefie robót ręcznych.

7. Wykonanie zasypki wykopu wraz z demontażem szalowania

Po wykonaniu montażu rur PCW SN8 DN 200mm wykonawca rozpocznie zasypkę zamontowanego kanału i systematycznie będzie przystępował do demontażu zabezpieczeń wraz z równoczesnym wykonywaniem kolejnych warstw obsypki/zasypki. Do powyższych robót należy użyć ubijaka stopowego, zagęszczarki płytowej oraz koparki chwytakowej. Zabrania się wyjmowania rozpór w czasie wyciągania obudowy z wykopu, nie wolno też wyciągać obudowy wykopu przed częściowym zasypaniem i zagęszczeniem dna wykopu.

Miejsce składowania urobku, materiałów itp.

Ponadto, w trakcie prowadzonych prac w strefie kontrolowanej (pas 30m) nie będą przechowywane i składowane żadne materiały budowlane. W strefie kontrolowanej nie będą także przechowywane urządzenia i maszyny, a także nie będą stacjonowane żadne pojazdy budowy. Dopuszcza się ewentualne składowanie urobku w strefie kontrolowanej poza pasem 4m, tj. po 2m od gazociągu Dn150mm.

Transport

Wykorzystywany na budowie sprzęt budowlany będzie się poruszał w wyznaczonych miejscach do przechowywania i składowania materiału, urobku, maszyn a także w istniejących pasach drogowych przebiegających przez gazociąg.

W związku z tym obowiązkiem Wykonawcy jest:

- wyznaczenie i oznakowanie przejazdu nad gazociągiem,
- wykonanie przejazdu tymczasowego
- zachowanie odległości pionowej min 0,5m w miejscu przejazdu, licząc od dolnej powierzchni płyty do stropu rurociągu,

Sposób wykonania przejazdu tymczasowego

Wykonanie przejazdu tymczasowego nad gazociągiem, którego zadaniem jest zabezpieczenie istn. rurociągu przed obciążeniem pojazdów budowlanych, jest dopuszczalne wyłącznie na okres prowadzenia prac budowlanych i z zachowaniem następujących wytycznych:

1. Konstrukcję przejazdu należy posadowić na fundamencie, który należy wykonać z płyt drogowych o wymiarach 300x100x30 cm, wzmocnionych, podwójnie zbrojonych (górna i dolna powierzchnia; grubość zbrojenia min 10 mm). Płyty należy ułożyć równolegle do sieci gazowej w odległości 0,90 -1,10 licząc na stronę od osi gazociągu. Przestrzeń między płytami, wewnątrz powinna wynosić 1,80 – 2,20 m. Podpory należy ułożyć stycznie do siebie krótszym bokiem, w dwóch warstwach. Miejsca styku płyt w poszczególnych warstwach powinny układać się mijankowo. Podpory powinny być całkowicie zagłębione w gruncie.
2. Na fundamencie ułożyć płyty drogowe, o wymiarach 300x100x30 i parametrach identycznych jak dla podpór. Płyty należy układać prostopadłe do osi gazociągu, stycznie do siebie dłuższym bokiem. Płyty powinny opierać się na podporach z każdej strony na długości 0,4-0,6 m. Odległość między dolną powierzchnią płyt a górną powierzchnią gazociągu nie może być mniejsza niż 0,5 m. Szerokość wykonanego zabezpieczenia powinna być równa szerokości zaplanowanego przejazdu, powiększonego o co najmniej 0,5 m z każdej strony.

Po zakończonych pracach płyty oraz podbudowę zdemontować, a teren przywrócić do stanu przed realizacją zadania.

Szkic konstrukcyjny przejazdu tymczasowego przedstawiono na załączonym rysunku nr 03.00-GS.

8. Drgania przenoszone przez podłoże gruntowe na istniejący gazociąg

Trudno jednoznacznie ocenić czy prace związane z realizacją inwestycji będą skutkowały wystąpieniem drgań, które będą przenoszone na istniejący gazociąg. Roboty budowlane mogą generować fale – wgłębne oraz powierzchniowe poprzeczne i podłużne, które mogą wpływać na infrastrukturę podziemną poprzez m.in. konsolidację lub upłynnienie gruntu, a tym samym jego osiadanie. Fale powierzchniowe charakteryzują się większą energią niż fale przestrzenne – powierzchniowe ok 67% , poprzeczne 26% natomiast podłużne 7% całkowitej energii. Realizacja inwestycji będzie wiązała się z użyciem różnego rodzaju sprzętu mechanicznego, a co za tym idzie z przenoszeniem na grunt drgań o różnej charakterystyce.

Przyjęte rozwiązania tj. m.in.: strefa prowadzenia robót ręcznych, przejazd tymczasowy jak również technologia wykonywania przewiertu mają na celu zniwelować przenoszenie drgań przez grunt, które mogłoby negatywnie wpływać na istn. gazociąg. Mając na względzie realizację przedsięwzięcia w sposób nieoddziałujący negatywnie na istniejący gazociąg, zaleca się prowadzić pomiar drgań na istniejącym rurociągu w trakcie prowadzenia robót budowlanych.

Dobór aparatury pomiarowej, prowadzenie pomiarów oraz interpretację i analizę wyników reguluje norma PN-B-02170

Pomiar prowadzić pod nadzorem służb eksploatacyjnych GAZ-SYSTEM S.A. Oddział w Poznaniu.

9. Podsumowanie:

Reasumując, biorąc pod uwagę:

- przyjęte technologie wykonywania robót:
 - przewiert sterowany w miejscu skrzyżowania projektowanej sieci kanalizacji deszczowej z istniejącą czynną siecią gazową
 - roboty ręczne w strefie wynoszącej 10,0m (po 5,0m z każdej strony gazociągu),
 - wykopy wąskoprzestrzenne o ścianach pionowych, obustronnie umocnione,
 - zasypywanie wykopu warstwami z odpowiednim zagęszczeniem)
- rodzaj i sposób prowadzenia odwodnień wykopów:
 - za pomocą igłofiltrów wpłukiwanych w obsypce
- wykonanie konstrukcji przejazdu tymczasowego nad istniejącym gazociągiem,
- pomiary kontrolne stanu gazociągu
 - geodezyjny pomiar osiadania gazociągu
 - pomiar drgań na istniejącym gazociągu

można wysnuć wniosek, że prace związane z budową sieci kanalizacji sanitarnej (grawitacyjnej i tłocznej) będą prowadzone w sposób kontrolowany przez wykwalifikowane jednostki oraz z zastosowaniem rozwiązań mających na celu zapewnienie stateczności istniejącej sieci gazowej. Ponadto zastosowanie technik pomiarowych pozwoli ocenić rzeczywisty wpływ robót budowlanych na istniejący gazociąg.

Miejsce składowania urobku, materiałów itp. oraz trasę poruszania się pojazdów budowy przedstawiono na załączonych planach sytuacyjnych – rys. 01.02-GS oraz 01.03-GS.