

Projekt:

**„Rozbudowa skrzyżowania drogi powiatowej 1819W - ul. Jagiellońskiej
z drogą gminną ul. Słowackiego w Legionowie
wraz z infrastrukturą“**

Inwestor: Zarząd Powiatu Legionowskiego
ul. gen. Władysława Sikorskiego 11
05-119 Legionowo



Jednostka projektowa: DROMACC Maciej Białoszewski
ul. Goworowska 31A/5
07-410 Ostrołęka



PROJEKT WYKONAWCZY

Branża:

**Budowa odwodnienia, przebudowa sieci gazowej, w związku
z rozbudową skrzyżowania drogi powiatowej 1819W - ul.
Jagiellońskiej z drogą gminną ul. Słowackiego w Legionowie**

KATEGORIA OBIEKTU: XXVI

Projektant: mgr inż. Grzegorz Gorczyński

nr upr. MAZ/0195/PWOS/06

Opracował: inż. Przemysław Pazik

Data:

2022-03

PIERWSZA EDYCJA

Wersja:

PL

Egz. nr 1

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

I. OPIS TECHNICZNY	3
--------------------------	---

KLASYFIKACJA ROBÓT WG WSPÓLNEGO SŁOWNIKA ZAMÓWIEŃ:	3
--	---

1. PODSTAWA OPRACOWANIA.....	3
2. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA	3
3. STAN ISTNIEJĄCY	4
4. SZCZEGÓŁOWE ROZWIĄZANIA TECHNICZNE	5
5. OPIS GEOTECHNICZNYCH WARUNKÓW POSADOWIENIA	17
6. ROBOTY ZIEMNE.....	18
7. UWAGI I ZALECENIA	19
WARUNKI TECHNICZNE	21

III. CZĘŚĆ RYSUNKOWA	26
----------------------------	----

RYS. NR 1 - PLAN SYTUACYJNO-WYSOKOŚCIOWY – KANALIZACJA DESZCZOWA ..	27
RYS. NR 2 - PLAN SYTUACYJNO-WYSOKOŚCIOWY – SIEĆ GAZOWA	28
RYS. NR 3 – SCHEMAT SIECI GAZOWEJ.....	29
RYS. NR 4 – PROFILE KANALIZACJI DESZCZOWEJ	30
RYS. NR 5 – SCHEMAT STUDNI KANALIZACYJNEJ DN1200MM	31
RYS. NR 6 – SCHEMAT STUDNI KANALIZACYJNEJ DN1500MM	32
RYS. NR 7 – SCHEMAT WPUSTU ULICZNEGO DN500MM Z OSADNIKIEM 1,5M.....	33
RYS. NR 8 – SCHEMAT UŁOŻENIA RUR W WYKOPIE	34

I. OPIS TECHNICZNY

do projektu budowy odwodnienia, przebudowy sieci gazowej, w związku rozbudową skrzyżowania drogi powiatowej 1819W - ul. Jagiellońskiej z drogą gminną ul. Słowackiego w Legionowie.

Klasyfikacja robót wg Wspólnego Słownika Zamówień:

- 45113000-2 Roboty na placu budowy
- 45111000-8 Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne
- 45231221-0 Roboty budowlane w zakresie gazowych sieci zasilających

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- zlecenie Inwestora,
- projekt branży drogowej z naniesioną lokalizacją wpustów deszczowych i projektowaną niweletą terenu,
- warunki techniczne do projektowania;
- wizja lokalna w terenie,
- obowiązujące przepisy i normy,
- mapa do celów projektowych,
- wytyczne Inwestora.

2. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

INWESTOR:

ZARZĄD POWIATU LEGIONOWSKIEGO

ul. gen. Władysława Sikorskiego 11

05-119 Legionowo

Przedmiotem opracowania jest projekt budowy odwodnienia, przebudowy sieci wodociągowej, przebudowa sieci gazowej w związku rozbudową skrzyżowania drogi powiatowej 1819W - ul. Jagiellońskiej z drogą gminną ul. Słowackiego w Legionowie.

Inwestycja realizowana będzie procedurą ZRID specustawy drogowej. Zakres opracowania według załączników graficznych.

Przed przystąpieniem do robót należy zweryfikować rozwiązania przyjęte w dokumentacji projektowej ze stanem faktycznym. W przypadku stwierdzenia rozbieżności należy o tym fakcie powiadomić projektanta oraz inspektora nadzoru inwestorskiego – jeżeli zostanie ustanowiony.

Zaleca się, aby Oferenci przed złożeniem oferty wykonali wizję lokalną terenu planowanej inwestycji w celu dokonania oceny stanu faktycznego, analizy zakresu niezbędnych robót do wykonania zadania oraz weryfikacji założeń projektowych.

Roboty obejmują też wykonanie wszystkich prac związanych z pracami podstawowymi oraz wszystkich usług niezbędnych dla pełnego i prawidłowego ukończenia robót. Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć instalacje kompletne i sprawne, a wszystkie roboty wykonać zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.

Niniejszy opis nie jest wyczerpujący. Oznacza to, że Wykonawca musi uwzględnić wykonanie wszelkich prac mających związek z jego specjalizacją lub też takich, które wiążą się bądź wynikają z prac prowadzonych przez innych wykonawców branżowych.

Ustala się, że cena za wykonanie robót obejmuje nie tylko prace wskazane w dokumentacji projektowej, zaznaczone na rysunkach, rzutach, opisach w dokumentacji, prace uwzględnione lub nieuwzględnione w kosztorysach i instrukcjach, lecz również i te prace, które w sposób domyślny są niezbędne do pełnego ukończenia przedmiotowych robót zgodnie z zasadami wiedzy technicznej, do wykonania poszczególnych elementów oraz do osiągnięcia wyników określonych w projekcie.

Do Wykonawcy należy zebranie wszystkich informacji niezbędnych dla oceny utrudnień w wykonaniu robót, wynikających z usytuowania placu budowy i rodzaju graniczących z nim terenów, warunków prowadzenia robót itp.

3. STAN ISTNIEJĄCY

Istniejące i projektowane uzbrojenie:

- kanalizacja sanitarna,
- kanalizacja deszczowa,
- sieć wodociągowa,
- sieć gazowa,
- przewody i słupy telekomunikacyjne,

- linie energetyczne,
- słupy oświetleniowe i energetyczne.

4. SZCZEGÓŁOWE ROZWIĄZANIA TECHNICZNE

KANALIZACJA DESZCZOWA

Zgodnie z ustaleniami z Inwestorem, zaprojektowano budowę odwodnienia skrzyżowania drogi powiatowej 1819W - ul. Jagiellońskiej z drogą gminną ul. Słowackiego w Legionowie

Zrzut wód opadowych oraz roztopowych do istniejących oraz nowoprojektowanych studni zlokalizowanych na istniejących kanał zlokalizowanych w ul. Jagiellońskiej oraz ul. Słowackiego.

Powyższe realizuje się poprzez budowę:

- | | |
|--|------------|
| - kanał deszczowy DN200mm z rur PVC min. SN8 | - 92,00mb; |
| - studnie betonowe rewizyjne DN1200mm | - 1,0kpt; |
| - studnie betonowe rewizyjne DN1500mm | - 2,0kpt; |
| - wpusty uliczne betonowe DN500mm z osadnikiem 1,5m | - 17,0kpl. |
| - wpust liniowy np. typ S200 z rusztem żeliwnym D400 L=6,0 | - 1,0kpl. |

Kanały deszczowe należy wykonać z rur do kanalizacji zewnętrznej PVC DN200mm, kielichowych klasy „SN8” (typ ciężki) z rdzeniem litym, łączonych za pomocą uszczelek gumowych na wcisk.

Rury powinny posiadać ważną Aprobata Techniczną lub Krajową Ocenę Techniczną (KOT) ITB – rury, kształtki, studnie.

Rury kanalizacyjne posadawia się bezpośrednio na podsypce, po wyprofilowaniu dna wykopu. Zaleca się układanie kanału w temperaturze zewnętrznej powyżej 0°C.

Kanał przysypać warstwą piasku gr. 25-30cm. Trasę kanalizacji deszczowej oznaczać taśmą ostrzegawczą – lokalizacyjną z polietylenu kolor biało- niebieski z wkładką stalową ze stali nierdzewnej. Taśmę układać w wykopie wkładką stalową do dołu.

Uzbrojeniem projektowanych sieci będą:

- typowa betonowa studzienka rewizyjna wg PN-EN-10729 DN1200mm, DN1500mm, przykryta płytą żelbetową nadstudzienną, z włazem żeliwnym zatraskowym typ ciężki D 400 o średnicy DN600mm na pierścieniu odciążającym. Kręgi betonowe z betonu klasy C35/C45 o nasiąkliwości nie większej niż 5½, wodoszczelności W10, mrozoodporności F150, szerokości rozwarcia rys 0,1mm. Stopnie włazowe wbudowane na etapie produkcji, minimalna siła wyrywająca stopień nie mniejsza niż 5kN. Przejścia rur kanalizacyjnych przez ściany studzienki wykonać w pierścieniach uszczelniających; stosować kręgi betonowe z domieszką materiału uszczelniającego z gotowymi otworami na uszczelkę i dnem pełnym. Elementy studni łączyć na uszczelki SBR, NBR;
- wpusty uliczne z kręgów betonowych DN500mm na płycie betonowej DN700mm z osadnikami 1,5m wg PN 74/H-74081. Wpusty z żeliwa na płycie nastudziennej DN1000mm oparte na pierścieniu odciążającym.. Wpusty z kratą prostokątną żeliwną uchylną z zatraskiem klasy D 400- korpus: żeliwo sferoidalne szare GG 20, krata: żeliwo sferoidalne GGG50, sworznie stalowe, rzędne i posadowienie wpustów zgodnie z planem sytuacyjnym.

SIEĆ GAZOWA

Zgodnie z warunkami technicznymi zaprojektowano przebudowę sieci gazowej średniego ciśnienia, w związku rozbudową skrzyżowania drogi powiatowej 1819W - ul. Jagiellońskiej z drogą gminną ul. Słowackiego w Legionowie.

Powyższe realizuje się poprzez budowę:

- | | |
|------------------------------------|------------|
| - sieć gazowa DN110x6,6m PE 100 RC | - 37,00mb; |
| - sieć gazowa DN90x5,4m PE 100 RC | - 42,00mb; |
| - sieć gazowa DN25x3,0mm PE 100 RC | - 3,50mb; |

Zgodnie z warunkami technicznymi, zaprojektowano przebudowę istniejącej sieci gazowej średniego ciśnienia w ul. Jagiellońskiej DN80mm stal na gazociąg o średnicy DN110x6,6mm z rur PE SDR 17,6 PE100 RC.

Zgodnie z warunkami technicznymi, zaprojektowano przebudowę istniejącej sieci gazowej średniego ciśnienia w ul. Słowackiego DN50mm stal na gazociąg o średnicy DN90x5,4mm z rur PE SDR 17,6 PE100 RC.

Szczegółowe rozwiązanie techniczne

Na odcinku oznaczonym na planie zagospodarowania terenu jako 1-7, zaprojektowano przebudowę istniejącej sieci gazowej średniego ciśnienia DN80 stal na gazociąg o średnicy DN110x6,6mm z rur PE SDR 17,6 PE100 RC.

Na odcinku oznaczonym na planie zagospodarowania terenu jako 5-11, zaprojektowano przebudowę istniejącej sieci gazowej średniego ciśnienia DN50mm stal na gazociąg o średnicy DN90x5,4mm z rur PE SDR 17,6 PE100 RC..

Na odcinku oznaczonym na planie zagospodarowania terenu jako 3-3a, zaprojektowano przebudowę istniejącego przyłącza średniego ciśnienia DN20 stal na przyłączy o średnicy DN25x3,0mm z rur PE SDR 11 PE100 RC.

W punkcie oznaczonym jako 5 zaprojektowano zasuwę DN80mm z króćcami PE DN90mm do zgrzewania. Istniejącą zasuwę należy zdemontować.

Przy armaturze odcinającej należy zamontować sztywny trzpień z obudową i skrzynką uliczną, zgodnie z projektowanym terenem.

Na odcinku oznaczonym jako 1-7, zaprojektowano likwidację istniejącego gazociągu DN80mm stal średniego ciśnienia, o długości L=34,0m.

Na odcinku oznaczonym jako 5-11, zaprojektowano likwidację istniejącego gazociągu DN50mm stal średniego ciśnienia, o długości L=41,5m.

Na odcinku oznaczonym jako 3-3a, zaprojektowano likwidację istniejącego przyłącza DN20mm stal średniego ciśnienia, o długości L=3,5m.

Miejsca do likwidacji, istniejących gazociągów średniego ciśnienia należy odciąć i zaślepić.

Odcięcie dopływu gazu do istniejącej sieci gazowej średniego ciśnienia poprzez zakręcenie istniejących zasuw oraz urządzeń specjalistycznych według schematu wyłączeń.

Parametry charakterystyczne.

Parametry gazu ziemnego:

Dla średniego ciśnienia:

- max. ciśnienie : 500,0 kPa ;
- ciśnienie robocze : 400,0 kPa ;

- ciepło spalania gazu ziemnego : nie mniej niż 34,0 MJ/Nm³;
- zagłębienie gazociągu : 1,10-1,20m.

Trasa gazociągu.

Wytyczenia w terenie lokalizacji uzbrojenia gazociągu powinien dokonać geodeta uprawniony.

Prace ziemne.

Wykopy pod projektowane przebudowy przewidziano do wykonania mechanicznego, z wyjątkiem miejsc zagęszczenia infrastruktury podziemnej: w pobliżu kabli energetycznych, telekomunikacyjnych oraz drzew, zlokalizowanych przy trasie projektowanego gazociągu, gdzie wykopy wykonywać należy ręcznie. Wydobyty urobek ziemi odkładać należy wzdłuż wykopów.

Kable energetyczne i telekomunikacyjne zabezpieczyć należy, na czas budowy, poprzez podwieszenie ich nad wykopem do belki drewnianej oraz w miejscach skrzyżowań z gazociągiem istniejące kable energetyczne zabezpieczyć poprzez nałożenie rur osłonowych dwudzielnych.

Głębokość wykopów 1,30-1,40m.

Minimalna szerokość wykopów:

- $d_n + 0,2m$, jeśli połączenia rur wykonywane na zewnątrz wykopu,
- $d_n + 0,4m$, jeśli odcinki przewodów montowane są w wykopie.

Wykopy należy oznakować i zabezpieczyć tak, aby nie powodowały zagrożenia dla użytkowników ulic. Od strony ulic wykopy zabezpieczyć należy barierkami stałymi, pomalowanymi w kolorze biało-czerwonym. Barierki wyposażać w migające światłem pomarańczowym lampy ostrzegawcze lub elementy odblaskowe, zapewniające bezpieczeństwo uczestników ruchu drogowego w warunkach wieczornych i nocnych. Od strony poboczy wykopy zabezpieczyć taśmami koloru żółtego.

Dla ulic, gdzie dostęp do wykopu sprzętu mechanicznego możliwy będzie tylko z pasa drogowego, na odcinkach objętych robotami ziemnymi należy odpowiednio oznakować miejsce robót oraz prowadzić należy wahadłowy ruch pojazdów.

Po zakończeniu prac montażowych zasypanie wykopów należy przeprowadzić w sposób doprowadzający rozkopane nawierzchnie do pierwotnego stanu. Na terenach zielonych - trawnikach, po wyrównaniu i rozplantowaniu ziemi posiać należy trawę. Chodniki i ciągi piesze, zarówno o nawierzchni gruntowej jak i utwardzonej doprowadzić do pierwotnego stanu .

Prowadząc prace ziemne należy pamiętać o normatywnych głębokościach posadowienia gazociągów z PE, w związku z czym w miejscach przegłębienia teren należy splantować, a w miejscach wypłykania nasypać warstwy ziemi, aby uzyskać normatywną wartość przykrycia gazociągu PE.

Ułożenie gazociągu.

Przed ułożeniem rurociągów dno wykopów należy oczyścić z kamieni, korzeni i innych ostrych zanieczyszczeń. Projektowany gazociąg ułożyć należy na podsypce z piasku grubości 20cm. Aby zminimalizować naprężenia termiczne w czasie użytkowania gazociągu PE, zasypywanie wykopów należy prowadzić przy możliwie najniższych, ale dodatnich temperaturach otoczenia.

Po ułożeniu rur na wyrównanej podsypce piaskowej, wykonuje się nadsypkę z piasku do wysokości co najmniej 10cm nad górną krawędzią rury. Pierwsza warstwa nadsypki powinna być ubita ręcznie drewnianymi ubijakami. Stopień zagęszczenia piasku powinien być taki sam w miejscach podparcia rury jak i jej wierzchołka. Następnie wykopy zasypywać warstwami, kolejno je ubijając.

Wzdłuż gazociągu należy ułożyć taśmę lokalizacyjną lub przewód lokalizacyjny, a ok. 40cm nad gazociągiem żółtą taśmę ostrzegawczą. Taśmę lub przewód lokalizacyjny należy układać w taki sposób, aby odległość czynnika lokalizacyjnego od ścianki gazociągu wynosiła ok. 5cm. Na terenie zabudowanym – do skrzynek ulicznych lub szafek stanowiących obudowę kurka głównego. Taśma ostrzegawcza powinna mieć czytelny, odporny na działanie wody i innych czynników nadruk: GAZ oraz symbol telefonu i numer pogotowia gazowego. Szerokość taśmy jest uzależniona od średnicy gazociągu. Dla gazociągów o średnicy < 160mm – taśma szerokości 200mm. Dla

gazociągów o średnicy od 160mm do 315mm – taśma szerokości 300mm. Dla gazociągów o średnicy >315mm – taśma szerokości 400mm.

Zasypując wykopy, dokładnie zagęszczać należy grunt w pobliżu armatury i trójników oraz przy końcach rur osłonowych i przepustowych. Grunt zagęszczać warstwami w sposób mechaniczny lub ręczny.

Minimalne przykrycie przewodów sieci gazowej powinno wynosić 1,00m od projektowanej nawierzchni.

Przewody, armatura, kształtki.

Projektowany gazociąg wykonać należy z rur polietylenowych PE 100 RC SDR 11 oraz PE 100 SDR 17,6. Projektowane odcinki przyłączy gazowych wykonać należy z rur polietylenowych PE 100 RC SDR 11. Rury PE użyte do budowy gazociągów powinny być odpowiednio oznakowane i zawierać następujące informacje (nadrukowane na rurze i zawarte w atście producenta):

- nazwę lub symbol producenta ;
- datę produkcji;
- numer serii;
- średnicę zewnętrzną i grubość ścianki;
- numer normy zgodnie z którą wyprodukowano rurę;
- rodzaj polietylenu;
- słowo " GAZ " i ciśnienie PN.

Stosować wyłącznie rury z PE w kolorze żółtym.

Łączenie rur i kształtek.

Łączenie rur polietylenowych projektowanego gazociągu należy wykonać za pomocą zgrzewania czołowego i elektrooporowego zgrzewarkami; przy temp. otoczenia: 0°C ÷ +40°C.

Przy układaniu rur wykorzystywać należy naturalną elastyczność rur polietylenowych.

Łączenie elektrooporowe

Łączenie przewodów polegające na elektrooporowym zgrzewaniu ze sobą rur wykonuje się za pomocą kształtek elektrooporowych na zewnątrz wykopu. Stanowisko

zgrzewania ustawiać w miejscu zabezpieczonym przed niekorzystnymi wpływami atmosferycznymi - najlepiej pod namiotem montażowym. Przy układaniu rur wykorzystywać należy naturalną elastyczność rur polietylenowych. Poszczególne odcinki rur przesuwają się w miarę zgrzewania. Zgrzane odcinki rur o długości do 200m przenosi się w miejsce ich ułożenia. Wykop powinien być oczyszczony i osuszony.

Aby uzyskać odpowiednią jakość złącza przy zgrzewaniu, konieczna jest absolutna czystość łączonych powierzchni. Końcówki rur muszą być obcięte prostopadłe, a wewnętrzne krawędzie bez zadziorów. Krawędzie zewnętrzne rury powinny być lekko zaokrąglone, przy czym promień krzywizny powinien wynosić 1/2 grubości ścianki rury. Odcinek rury, który znajdzie się wewnątrz kształtki powinien być oczyszczony specjalnym obrotowym skrobakiem. Skrobak obrotowy ścina lekko powierzchnię rury, usuwając wraz z wiórkami zanieczyszczenia a także zewnętrzną warstwę materiału zmienioną pod wpływem działania czynników atmosferycznych. Skrobanie przeprowadza się tylko raz. Wewnętrzna powierzchnia kształtki, jak i zewnętrzna powierzchnia rury, powinny być przetarte specjalnym papierem nasyconym środkiem osuszającym (np. spirytusem technicznym).

Końcówki rur podczas zgrzewania powinny być unieruchomione.

Proces zgrzewania powinien być cały czas obserwowany przez obsługę, a osiągnięty czas zgrzewania porównany z wartościami w tabeli kontrolnej. Złącze pozostawia się w uchwytach mocujących aż do ostygnięcia.

W protokole zgrzewania elektrooporowego odnotować należy:

- oporność;
- osiągnięty czas zgrzewania;
- tabelaryczny czas zgrzewania;
- czas chłodzenia złącza. Niezależnie od protokołu każdy zgrzew należy oznakować pisakiem wodoodpornym podając inicjały monterów, nr zgrzewu, datę, godzinę i minutę rozpoczęcia zgrzewania.

Likwidacja istniejącego gazociągu

Odcinki i elementy istniejącego gazociągu, przeznaczone do likwidacji zostały zaznaczone na planie zagospodarowania terenu.

Długości istniejących gazociągów do likwidacji:

- | | |
|--|------------|
| - istniejący gazociąg stal średniego ciśnienia DN80mm | - 34,00mb, |
| - istniejący gazociąg stal średniego ciśnienia DN50mm | - 41,50mb, |
| - istniejące przyłącze stal średniego ciśnienia DN20mm | - 3,50mb. |

Miejsca do likwidacji istniejących gazociągów średniego ciśnienia należy odciąć i zaślepić.

Próba szczelności gazociągu.

Oczyszczenie gazociągu

Po ułożeniu gazociągu w wykopie i zasypaniu a przed rozpoczęciem prób, rurociąg należy od wewnątrz oczyścić z zanieczyszczeń za pomocą tłoka miękkiego piankowego włączanego powietrzem o ciśnieniu 0,1-0,3 MPa.

Próba szczelności gazociągu PE.

Gazociągi wykonane z polietylenu, po zasypaniu a przed oddaniem do użytkowania gazociągu należy poddać próbie wytrzymałości i szczelności. Gazociąg z polietylenu o maksymalnym ciśnieniu roboczym (MOP) do 1,0 MPa włącznie należy poddać próbie łączonej wytrzymałości i szczelności pneumatycznej pod ciśnieniem nie mniejszym niż iloczyn współczynnika 1,5 i maksymalnego ciśnienia roboczego (MOP), lecz większym co najmniej o 0,2 MPa od maksymalnego ciśnienia roboczego (MOP). Ciśnienie próby łączonej nie powinno przekroczyć iloczynu współczynnika 0,9 i ciśnienia krytycznego szybkiej propagacji pęknięć. Próbę przeprowadza się w temperaturze gruntu, w którym ułożony jest gazociąg. Czas próby obejmuje stabilizację oraz próbę właściwą. Czas stabilizacji zależy od ciśnienia próby. Dla gazociągów o objętości geometrycznej rury powyżej 0,1 m³ przyjmuje się na każde 0,1 MPa ciśnienia próby 1 godzinę stabilizacji ale nie mniej niż 2 godziny a dla gazociągów o objętości geometrycznej poniżej lub równej 0,1 m³ czas stabilizacji wynosi 30 minut. Czas próby właściwej zależy od objętości geometrycznej badanego odcinka V_{geo} i wynosi min. 30 minut.

Miejsca montażu armatury, zamknięć końców odcinków próbnych, powinny zostać odkryte podczas wykonywania prób. Armatura na gazociągu lub przyłączy przed przystąpieniem do prób winna być otwarta. Próbę wytrzymałości i szczelności można

wykonywać odcinkami wspólnie dla gazociągu i przyłączy lub oddzielnie dla gazociągu i oddzielnie dla przyłączy.

Czynnikiem próbnym może być powietrze lub gaz obojętny, wolny od związków tworzących osady. Do wykonywania prób pojedynczych przyłączy można używać butli ze sprężonym powietrzem lub azotem.

Zgodnie z standardem technicznym ST-IGG-0301/2012 dla sieci gazowej o powyższych parametrach metoda standardowa.

- średnica DN25

- SDR 11

- długość $L=3,5\text{m}$

$$V_{\text{geo}}=D_{\text{wew}}^2 \times \pi / 4 \times L = 0,003\text{m}^3$$

$$V_{\text{geo}}=0,001\text{m}^3$$

- średnica DN90

- SDR 17,6

- długość $L=42,0\text{m}$

$$V_{\text{geo}}=D_{\text{wew}}^2 \times \pi / 4 \times L = 0,003\text{m}^3$$

$$V_{\text{geo}}=0,207\text{m}^3$$

- średnica DN110

- SDR 17,6

- długość $L=37,0\text{m}$

$$V_{\text{geo}}=D_{\text{wew}}^2 \times \pi / 4 \times L = 0,003\text{m}^3$$

$$V_{\text{geo}}=0,272\text{m}^3$$

$$V_{\text{geo}}=0,001+0,207+0,272=0,48\text{m}^3$$

dla $V_{\text{geo}} \leq 8\text{m}^3$ – metoda standardowa

METODA STANDARDOWA

Pomiar ciśnienia wewnątrz gazociągu należy wykonać stosując manometr precyzyjny o klasie dokładności minimum 0,6 którego górna wartość zakresu pomiarowego powinna wynosić 1,5 ciśnienia roboczego.

Metodę standardową wykonuje się poprzez realizację czterech etapów

- napełnianie czynnikiem próbnym sprężarką. Przyrost ciśnienia nie powinien przekraczać 0,3 MPa/min
- stabilizacja,
- próba właściwa,
- opróżnienie z czynnika próbnego

Gazociąg należy uznać za zgodny z wymaganiami dotyczącymi wytrzymałości mechanicznej i szczelności, jeśli po zakończeniu próby nie stwierdzi się nieprawidłowości na wykresie wartości ciśnienia w funkcji czasu i bezwzględny spadek ciśnienia Δp nie jest mniejszy niż 5kPa.

Obliczenie minimalnego ciśnienia próby dla gazociągów średniego ciśnienia:

$$1,5 \cdot 0,5 \text{ Mpa} = 0,75 \text{ Mpa}$$

lecz nie mniej niż 0,2 MPa + MOP

$$0,2 \text{ MPa} + 0,5 \text{ Mpa} = 0,70 \text{ Mpa}$$

Przyjęto ciśnienie próby **0,75 MPa**

Czas trwania cyklu stabilizacji wynosi dla $V_{geo} < 0,1 \text{ m}^3$ - 2 godziny, a dla $V_{geo} > 0,1 \text{ m}^3$ - 1 godzina za każde 0,1 MPa ciśnienia próby, przy czym minimalny czas stabilizacji wynosi 7,5h.

Czas trwania próby dla gazociągu ustalono na min. 2,0 godziny, przy ciśnieniu 0,75MPa, zapewniając minimalny 7,5 godzinny czas stabilizacji czynnika próbnego. Czas stabilizacji oraz czas próby ciśnieniowej na etapie wykonawstwa skonsultować z inspektorem nadzoru.

Przewidywany czas próby:

$$T_{ps} = 24 \text{ h}$$

Badane rurociągi powinny być w sposób wyraźny oznakowane za pomocą znaków i tablic ostrzegawczych, ustawionych po ich obu stronach w odległości nie mniejszej niż 4m. Tablice ostrzegawcze powinny mieć napis - „Uwaga: Próba ciśnieniowa. Zagrożenie wybuchem. Wstęp wzbroniony”.

Komisja odbioru dopuszcza gazociąg do prób po otrzymaniu pisemnego oświadczenia wykonawcy i inspektora nadzoru inwestorskiego o: zgodności wykonawstwa z dokumentacją techniczną i przygotowaniu rurociągu do prób.

Jako urządzenia pomiarowe stosować manometr tarczowy precyzyjny i manometr samorejestrujący z zapisem taśmowym, o zakresie wskazań 0÷1,0 Mpa. Dokładność manometrów $\pm 0,6\%$. Dopuszczalny spadek ciśnienia może wystąpić tylko w granicach błędu odczytu oka nieuzbrojonego.

Próby szczelności wykonywane mogą być tylko przy temp. otoczenia powyżej 0°C. Wykresy i protokoły prób szczelności stanowią dokumentację powykonawczą odbioru.

Uwagi.

Całość robót wykonać należy zgodnie z:

- wytycznymi „Sieci gazowe polietylenowe. Projektowanie, budowa, użytkowanie” (wydanie I marzec 2002r.);
- przepisami BHP;
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”.
- normami zakładowymi PGNiG S.A.;
- procedurami i instrukcjami obowiązującymi w MOZG;
- „Wytycznymi MSG Sp. z o.o. w zakresie spawalniczych wymagań jakościowych przy remontach, modernizacji, przebudowie i budowie stacji gazowych niskiego ciśnienia i gazociągów stalowych wykonywanych przez wykonawców zewnętrznych”;
- instrukcjami: M-ZIT-9.1.1 Sieci gazowe polietylenowe. Projektowanie, budowa, użytkowanie oraz M-ZIT-9.1.3 Warunki stosowania łuków segmentowych z polietylenu w MOZG;
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”.

Przed rozpoczęciem robót wykonawca powinien opracować i zatwierdzić w Gazowni „Kartę Technologiczną Zgrzewania”.

Wymagane jest prowadzenie karty kontrolnej dziennej zgrzewania.

Wszystkie użyte rury, kształtki, armatura muszą posiadać dopuszczenie do stosowania wydane przez IGNiG w Krakowie oraz atesty producentów, które wykonawca zobowiązany jest przedstawić Gazowni i inspektorowi nadzoru. Wykonawca powinien

także przedstawić Gazowni świadectwo kalibracji urządzeń użytych przy zgrzewaniu budowanego gazociągu.

Wykonaną sieć gazową przed zasypaniem, należy zainwentaryzować geodezyjnie.

W miejscach skrzyżowań i zbliżeń do sieci telekomunikacyjnej prace ziemne wykonywać ręcznie z zachowaniem ostrożności pod nadzorem TP Pion Sieci.

W zasięgu koron drzew prace ziemne należy wykonywać ręcznie bez uszkodzania ich korzeni.

Wykonawca przed przystąpieniem do robót w terenie zobowiązany jest do uzyskania decyzji na zajęcie pasa drogowego na czas prowadzenia robót i umieszczenie urządzeń w pasie drogowym od Zarządcy drogi.

Odbiory częściowe i odbiór końcowy może być przeprowadzony tylko z udziałem przedstawiciela Gazowni.

Uruchomienie gazociągu.

Rozruch i napełnienie wybudowanego gazociągu wykonać należy bezpośrednio po zakończeniu budowy, pozytywnym odbiorze technicznym oraz przed oddaniem gazociągu do normalnej eksploatacji.

Na końcu gazociągu podstawowego lub każdego odgałęzienia instaluje się rury wydmuchowe, wystające co najmniej 2m ponad poziom terenu. Rura wydmuchowa powinna mieć podwójną siatkę bezpieczeństwa z drutu miedzianego lub mosiężnego o grubości $0,2 \div 0,4$ mm, o gęstości przynajmniej 144 oczka na 1cm^2 . Teren wokół rur wydmuchowych należy zabezpieczyć znakami ostrzegawczymi.

Przy odpowietrzaniu za pomocą gazu palnego ciśnienie jego nie może przekroczyć wartości 10kPa. Po odpowietrzeniu przyrost ciśnienia nie może przekroczyć 0,05MPa/min w sieciach średniego ciśnienia.

Rury wydmuchowe na końcu odpowietrzanego odcinka powinny być obsługiwane przez co najmniej dwie przeszkolone osoby, a napełniany i odpowietrzany gazociąg powinien być kontrolowany w sposób ciągły.

W przypadku zauważenia nieuszczelności gazociągu lub niekontrolowanego wypływu gazu należy wstrzymać dalsze napełnianie oraz obniżyć ciśnienia do czasu usunięcia usterek.

Napełnianie paliwem gazowym sieci gazowych zasilających odbiorców komunalno-bytowych powinno być poprzedzone nawonnieniem tego paliwa. Sieci gazowe należy napełniać stopniowo, dopuszczalny wzrost ciśnienia mierzonego na początku napełnianego odcinka, nie może przekraczać:

- ciśnienia roboczego – w sieci gazowej niskiego ciśnienia,

Nie należy odpowietrzać i napełniać gazociągów w czasie wyładowań atmosferycznych.

Zestawienie podstawowych materiałów.

Lp.	Specyfikacja	Jednostka	Ilość
1	2	3	4
1.	Rury przewodowe PE 100 RC szeregu SDR 17 PE 100 o średnicy DN110x6,6mm	m	37,0
2.	Rury przewodowe PE 100 RC szeregu SDR 17 PE 100 o średnicy DN90x5,4mm	m	42,0
3.	Rury przewodowe PE 100 RC szeregu SDR 11 PE 100 RC w zwojach o średnicy DN25x3,0mm	m	3,5
4.	Kolano 45° DN110 PE	szt.	4
5.	Kolano 30° DN90 PE	szt.	4
6.	Trójnik redukcyjny DN110/90 PE	szt.	1
7.	Trójnik siodłowy DN110/25 PE	szt.	1
8.	Kurek PE DN90mm	szt.	1
9.	Mufa DN25 PE	szt.	2
10.	Kształtka przejściowa PE/stal DN25/20mm	szt.	1
11.	Kształtka przejściowa PE/stal DN90/80mm	szt.	1
12.	Kształtka przejściowa PE/stal DN110/100mm	szt.	1
13.	Redukcja stal DN80/50mm	szt.	1
14.	Redukcja stal DN100/80mm	szt.	1
15.	Rury osłonowe PE szeregu SDR 17,6 PE 100 o średnicy DN180x10,3mm	m	15,5
16.	Taśma ostrzegawcza z folii (PE, PVC) koloru żółtego, szer. min. 0,2m., z perforowanym napisem „GAZ”, posiadająca atest IGNiG w Krakowie, do ułożenia nad siecią	m	82,50
17.	Taśma lokalizacyjna lub przewód lokalizacyjny	m	82,5
18.	Tabliczka oznacznikowa	szt.	1

5. OPIS GEOTECHNICZNYCH WARUNKÓW POSADOWIENIA

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych, ze względu na proste warunki gruntowo-wodne

panujące na badanym obszarze oraz charakter projektowanego obiektu, inwestycję polegającą na budowie kanalizacji deszczowej zaliczono do II kategorii geotechnicznej.

6. ROBOTY ZIEMNE

Przewiduje się wykopy częściowo mechaniczne a częściowo ręcznie - głównie w miejscach skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem podziemnym z wywózką ziemi. Należy pozostawić warstwę 20cm na dnie wykopu wg zaprojektowanej niwelety wykopu do usunięcia ręcznego. Przewiduje się wykopy ciągłe wąskoprzestrzenne i o ścianach pionowych deskowanych i rozpartych wypraskami stalowymi. Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle w wykopem należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwiesić w sposób zapewniający ich eksploatację. Wykop powinien być zabezpieczony barierką o wysokości 1,0 m, a w nocy oświetlony światłami ostrzegawczymi. Zasypkę (obsypkę) wykopów do wysokości 30cm ponad wierzch przewodu prowadzić należy ręcznie piaskiem sybkim drobno lub średnioziarnistym bez grud i kamieni. Zasypkę wykopu powyżej warstwy ochronnej dokonywać gruntem kategorii II (należy przyjąć 100% wymianę gruntu) – warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórką deskowań i rozpór ścian wykopu. Wskaźnik zagęszczenia wykopu wg zmodyfikowanej skali Proctora, dla odtwarzanej nawierzchni, we wszystkich punktach badania i na głębokościach do rzędnej 20cm powyżej przewodu powinien mieć wartość równą $I_s = 1,0$.

Kanalizację deszczową przysypać warstwą piasku gr. 25-30cm. Trasę kanalizacji deszczowej oznakować taśmą ostrzegawczo - lokalizacyjną z polietylenu koloru: biało-niebieskiego z wkładką stalową ze stali nierdzewnej. Taśmę układać w wykopie wkładką stalową do dołu.

Przewód wodociągowy przysypać warstwą piasku gr. 25-30cm Trasę przewodu wodociągowego oznakować taśmą ostrzegawczo – lokalizacyjną z polietylenu koloru niebieskiego z wkładką stalową ze stali nierdzewnej. Taśmę układać w wykopie wkładką stalową do dołu, ok. 30cm nad przewodem wodociągowym.

Należy zwrócić szczególną uwagę na podbicie rur aby uniknąć pozostawienia pustych przestrzeni. W przypadku występowania wody gruntowej należy zastosować

igłofiltrów lub wypompować pompami AP z odprowadzeniem wody do najbliższej studzienki rewizyjnej na kanale deszczowym.

Odbiory robót przewodów przeprowadzić w oparciu o normy:

- PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
- PN-92/B-10735 – Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- Warunki budowy w zakresie wykopów, podsypki, montażu, obsypki i zasypki ujętych w instrukcji producenta rur.

Po wykonaniu kanałów deszczowych wykonać należy próbę szczelności przewodów na eksfiltrację i infiltrację oraz kamerowanie kamerą TV.

Po wykonaniu sieci wodociągowej należy poddać przewody próbie szczelności. Próbę szczelności należy przeprowadzić na ciśnienie 1MPa, zgodnie z normą PN-B-10725. Po wykonaniu próby szczelności przewód należy zdezynfekować podchlorynem sodu w ilości 250mg/l wody. Po 48 godz. należy sieć poddać płukaniu z prędkością ok. 1m/s. Po zakończonej dezynfekcji rurociąg należy powtórnie przepłukać i pobrać wodę do badania fizyko-chemicznego i bakteriologicznego. Wody z płukania będą odprowadzane do najbliższej studni kanalizacji deszczowej.

7. UWAGI I ZALECENIA

- Zlecić uprawnionym służbom geodezyjnym pełną obsługę prowadzonych robót wraz z wykonaniem inwentaryzacji powykonawczej;
- Roboty wykonywać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych” – cz. II ”Instalacje sanitarne i przemysłowe”.
- Prowadząc roboty ziemne zwrócić uwagę na:
 - zabezpieczenie ścian wykopów;
 - ustawienie barier zabezpieczających i znaków drogowych wzdłuż wykopów;
 - zabezpieczenie przejść dla pieszych;
 - zabezpieczyć dojazd ekipom specjalnym w trakcie prowadzenia robót;
- Roboty wykonywać zgodnie z przepisami bhp i ppoż.
- Zwrócić szczególną uwagę na istniejące w terenie punkty osnowy geodezyjnej. W przypadku ich zniszczenia bądź uszkodzenia, obowiązkiem Wykonawcy robót jest

wznowienie w/w punktów na koszt własny, przez uprawnione jednostki wykonawstwa geodezyjnego.

- Niedopuszczalne jest odprowadzanie do kanalizacji deszczowej ścieków innych niż wody opadowe.
- Przed przystąpieniem do robót Inwestor powinien uzyskać zgodę Zarządzającego ulicami na wykonywanie prac w pasie drogowym i na umieszczenie urządzeń w pasie drogowym.
- W miejscach wjazdu do poszczególnych posesji roboty ziemne należy prowadzić w porozumieniu z właścicielem posesji lub prace prowadzić tak, aby zapewnić dojazd i dojście do posesji - najlepiej układając kładkę lub mostek przejazdowy.
- Rzędne i zagłębienie istniejącego uzbrojenia podziemnego zostało przyjęte orientacyjnie. Każdorazowo należy wykonać wykopy kontrolne w celu precyzyjnego ustalenia głębokości posadowienia istniejącego uzbrojenia technicznego.
- W zasięgu koron drzew wykop należy wykonywać ręcznie bez uszkodzania systemu korzeniowego.
- Prace ziemne przy zbliżeniach i skrzyżowaniach projektowanego uzbrojenia terenu z istniejącymi sieciami elektroenergetycznymi SN i nN wykonywać ręcznie z zachowaniem normatywnych odległości. Istniejące kable zabezpieczyć przed uszkodzeniem dwudzielnymi rurami osłonowymi. Dla elementów uzbrojenia wskazanych do likwidacji lub przebudowy należy uzyskać w PGE Dystrybucja S.A. O/Warszawa warunki usunięcia kolizji.
- Prace ziemne przy zbliżeniach i skrzyżowaniach projektowanego uzbrojenia terenu z istniejącymi sieciami sanitarnymi wykonywać ręcznie z zachowaniem normatywnych odległości.
- Do odbioru końcowego należy zgłosić roboty po przedstawieniu:
 - inwentaryzacji geodezyjnej;
 - dokumentacji powykonawczej;
 - dziennika budowy.
 - pozytywnych wyników badania wody

	<p style="text-align: center;">WARUNKI TECHNICZNE</p> <p>Budowy/Przebudowy/Remontu gazociągu i/lub istn. przyłączy średniego/niskiego ciśnienia Załącznik nr 1 do Instrukcji wydawania Warunków Technicznych budowy, przebudowy i remontu sieci gazowych</p>	<p style="text-align: right;">ZMS/137/2018/1/1</p>
---	--	--

Polska Spółka Gazownictwa sp. z o.o.
Oddział Zakład Gazowniczy w Warszawie
Sekcja Ewidencji Majątku i Uzgodnień

data wydania: 26.08.2021r.

pieczęć jednostki wydającej Warunki Techniczne

WARUNKI TECHNICZNE

Budowy/Przebudowy/Remontu gazociągu i/lub istniejących przyłączy-średniego/niskiego ciśnienia*

Nr PSGWA.ZMSM.763.269.21.G.IZ

I. CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU

Miejscowość/ gmina/ dzielnica: *** Legionowo, gm. Legionowo**

Ulica/ nr działki/ inne określenia miejsca: *** ul. Jagiellońska / Słowackiego**

Jednostka eksploatująca: **Gazownia Legionowo**

Adres: **Kolejowa 32, 05-120 Legionowo**

Rodzaj paliwa gazowego (wg grupy PN-C 04750, PN-C-04753):

☒ E ☐ LW ☐ LS ☐ inny:

Informacja dodatkowa: *** Przebudowa sieci gazowej związana z modernizacją drogi.**

II. STAN ISTNIEJĄCY OBIEKTU (dot. przebudowy/remontu*)

Ciśnienie (MOP) [kPa]: **500**

1. Gazociąg:*

- a) ul. Jagiellońska odc. od pkt. A do pkt. B wg zał. mapki; DN 80 stal; L = ca 25 m
- b) ul. Słowackiego odc. od pkt. C do pkt. D wg zał. mapki; DN 50 stal; L = ca 30 m

2. Przyłącza:*

- a) DN 20 stal, L = ca 5 m, szt. 1

III. STAN DOCELOWY OBIEKTU

Ciśnienie (MOP): [kPa]: **500**

1. Gazociąg:*

- a) ul. Jagiellońska odc. od pkt. A do pkt. B wg zał. mapki; **DN 110 PE 100 SDR 17,6**; L = ca 25 m
- b) ul. Słowackiego odc. od pkt. C do pkt. D wg zał. mapki; **DN 90 PE 100 SDR 17,6**; L = ca 30 m

2. Przyłącza:*

	<p style="text-align: center;">WARUNKI TECHNICZNE</p> <p style="text-align: center;">Budowy/Przebudowy/Remontu gazociągu i/lub istn. przyłączy średniego/niskiego ciśnienia Załącznik nr 1 do Instrukcji wydawania Warunków Technicznych budowy, przebudowy i remontu sieci gazowych</p>	<p style="text-align: right;">ZMS/137/2018/1/1</p>
---	--	--

6. Wymagania w zakresie stosowanych wyrobów

- Wyroby budowlane powinny być oznakowane oznakowaniem CE lub znakiem budowlanym B zgodnie z art. 5 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 215 z późn. zm.) i posiadać deklaracje właściwości użytkowych sporządzone przez producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela.
- Własności materiałowe i wytrzymałościowe wyrobów budowlanych metalowych powinny być potwierdzone w dokumentach kontroli, świadectwie odbioru 3.1 zgodnie z PN-EN 10204 Wyroby metalowe - Rodzaje dokumentów kontroli.

7. Wymagania dla dokumentacji projektowej

Dokumentacja musi spełniać wymagania:

- Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 1333 z późn. zm.),
- Rozporządzenia Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. z 2020 r. poz. 1609),
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (t.j. Dz. U. z 2013 r. poz. 1129).

V. UZGODNIENIA

Dokumentacja projektowa wymaga uzgodnienia w Polskiej Spółce Gazownictwa sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Warszawie, Dział Zarządzania Majątkiem Sieciowym, Sekcja Ewidencji Majątku i Uzgodnień ul. Równoległa 4A, 02-235 Warszawa.

VI. DANE INWESTORA I WARUNKI FINANSOWANIA

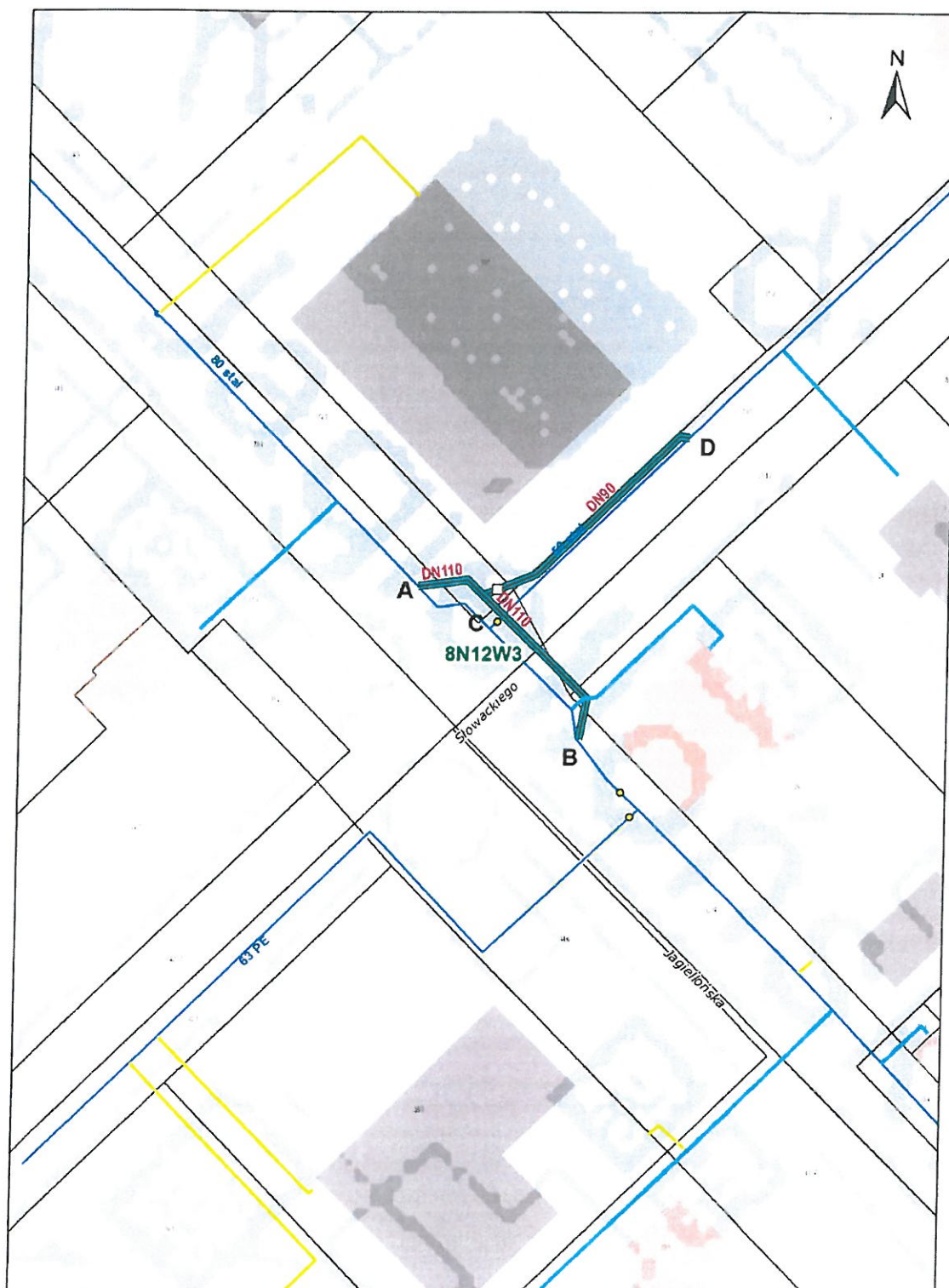
INWESTOR: ZARZĄD POWIATU W LEGIONOWIE

ADRES: UL. W. SIKORSKIEGO 11, 05-119 LEGIONOWO

Uwaga: Przebudowa sieci gazowej na koszt inwestora

VII. UWAGI KOŃCOWE

- Niniejsze warunki techniczne są ważne 24 miesiące od daty wydania.
- Przywołane instrukcje obowiązujące w PSG sp. z o.o. dostępne są na stronie internetowej <https://www.psgaz.pl/wymagania-techniczne>



Załącznik nr 1 do PSGWA.ZMSM.763.269.21.G.IZ

SCHEMAT PRZEŁĄCZEŃ

Przebudowa kolizyjna Legionowo , ul.Jagiellonska przy Slowackiego

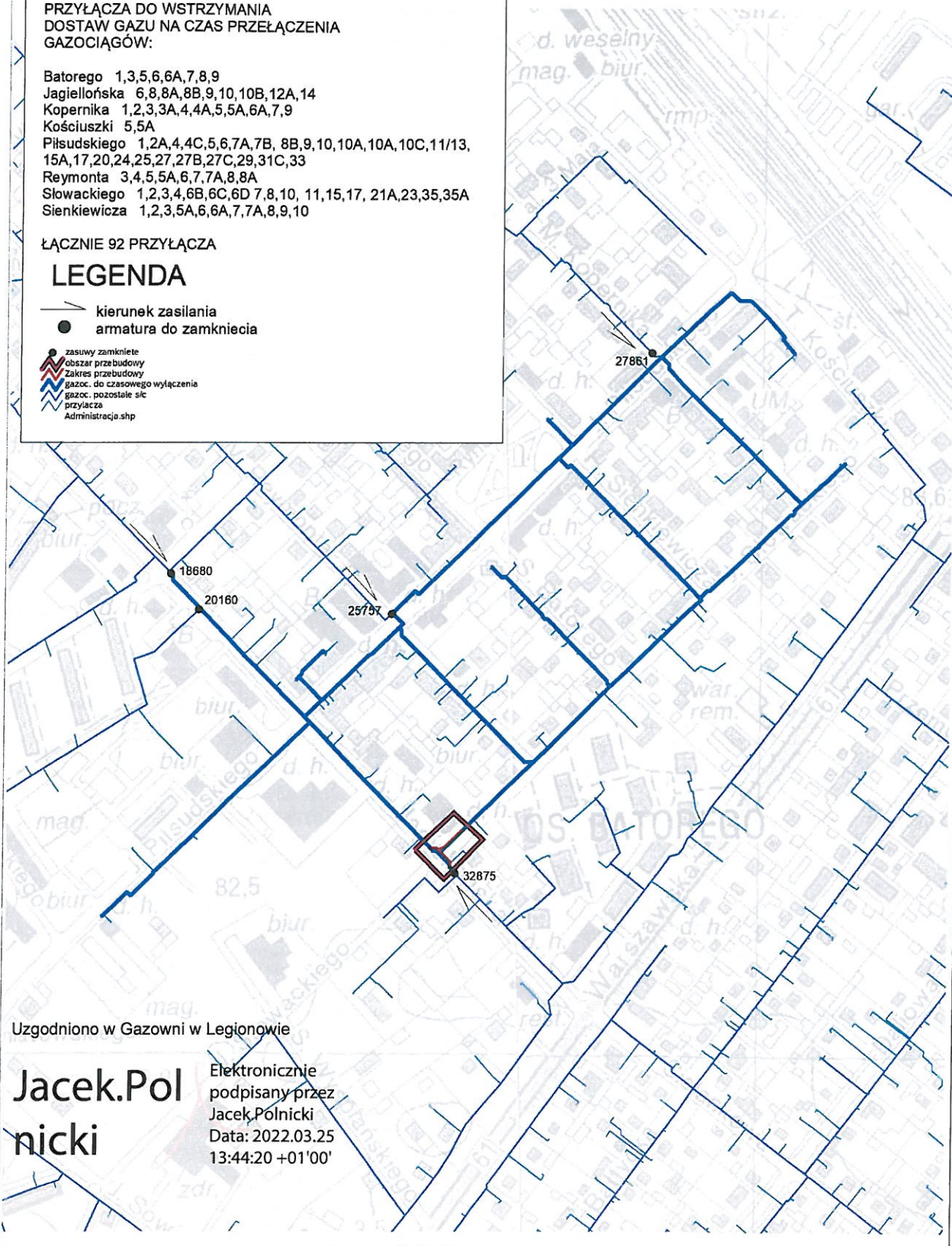
PRZYŁĄCZA DO WSTRZYMANIA
DOSTAW GAZU NA CZAS PRZEŁĄCZENIA
GAZOCIĄGÓW:

Batorego 1,3,5,6,6A,7,8,9
Jagiellońska 6,8,8A,8B,9,10,10B,12A,14
Kopernika 1,2,3,3A,4,4A,5,5A,6A,7,9
Kościuszki 5,5A
Piłsudskiego 1,2A,4,4C,5,6,7A,7B, 8B,9,10,10A,10A,10C,11/13,
15A,17,20,24,25,27,27B,27C,29,31C,33
Reymonta 3,4,5,5A,6,7,7A,8,8A
Słowackiego 1,2,3,4,6B,6C,6D 7,8,10, 11,15,17, 21A,23,35,35A
Sienkiewicza 1,2,3,5A,6,6A,7,7A,8,9,10

ŁĄCZNIE 92 PRZYŁĄCZA

LEGENDA

- kierunek zasilania
- armatura do zamknięcia
- zasuwki zamknięte
- obszar przebudowy
- Zakres przebudowy
- gazoc. do czasowego wyłączenia
- gazoc. pozostałe s/c
- przyłącza
- Administracja.shp



Uzgodniono w Gazowni w Legionowie

**Jacek.Pol
nicki**

Elektronicznie
podpisany przez
Jacek.Polnicki
Data: 2022.03.25
13:44:20 +01'00'

III. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

- Rys. nr 1 – PLAN SYTUACYJNO-WYSOKOŚCIOWY – kanalizacja deszczowa
Rys. nr 2 – PLAN SYTUACYJNO-WYSOKOŚCIOWY – sieć gazowa
Rys. nr 3 – SCHEMAT SIECI GAZOWEJ
Rys. nr 5 – PROFILE KANALIZACJI DESZCZOWEJ
Rys. nr 5 – SCHEMAT STUDNI KANALIZACYJNEJ DN1200mm
Rys. nr 6 – SCHEMAT STUDNI KANALIZACYJNEJ DN1500mm
Rys. nr 7 – SCHEMAT WPUSTU ULICZNEGO DN500mm z osadnikiem 1,5m
Rys. nr 8 – SCHEMAT UŁOŻENIA RURY W WYKOPIE